

PLAN WYNIKOWY ZAKRES ROZSZERZONY BIOLOGIA NA CZASIE1 (KLASA2)

Dział programu	Temat	Materiał nauczania	Wymagania podstawowe: uczeń poprawnie	Kat. celów	Wymagania ponadpodstawowe: uczeń poprawnie	Kat. celów
Badania przyrodnicze	Metodyka badań biologicznych	<ul style="list-style-type: none"> • dedukcja i indukcja • empiryczne metody poznawania świata • zasady prowadzenia badań • problem badawczy • hipoteza • próba badawcza i próba kontrolna • zmienna zależna i zmienna niezależna • dokumentacja badań 	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia metody poznawania świata • wymienia etapy badań biologicznych • wyjaśnia, na czym polega różnica między rozumowaniem dedukcyjnym a rozumowaniem indukcyjnym • rozróżnia problem badawczy od hipotezy, próbę kontrolną od próby badawczej, zmienną niezależną od zmiennej zależnej 	<p>B</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • omawia zasady prowadzenia i dokumentowania badań • formułuje główne etapy badań do konkretnych obserwacji i doświadczeń biologicznych • planuje przykładową obserwację biologiczną • wykonuje dokumentację przykładowej obserwacji • analizuje kolejne etapy prowadzenia badań 	<p>C</p> <p>D</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>D</p>
	Obserwacje mikroskopowe jako źródło wiedzy biologicznej	<ul style="list-style-type: none"> • budowa i mechanizm działania mikroskopów optycznych • budowa i mechanizm działania mikroskopów elektronowych • zastosowanie mikroskopów w badaniach biologicznych 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje nazwy elementów układu optycznego i układu mechanicznego mikroskopu optycznego • wymienia cechy obrazu oglądanego w mikroskopie optycznym • definiuje pojęcie <i>zdolność rozdzielcza</i> • wyjaśnia sposób działania mikroskopów: optycznego i elektronowego 	<p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje działanie mikroskopu optycznego i mikroskopu elektronowego • wymienia zalety i wady mikroskopów optycznych oraz elektronowych • określa zasadę działania mikroskopu fluorescencyjnego • wyjaśnia różnicę w sposobie działania mikroskopów elektronowych: transmisyjnego i skaningowego 	<p>C</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>B</p>
Chemiczne podstawy życia	Składniki nieorganiczne	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikacja związków na organiczne i nieorganiczne • pierwiastki biogenne • znaczenie makro- i mikroelementów • rodzaje wiązań i oddziaływań chemicznych • budowa i właściwości fizykochemiczne wody • znaczenie soli mineralnych 	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje związki chemiczne na organiczne i nieorganiczne • wymienia związki budujące organizm • klasyfikuje pierwiastki na makroelementy i mikroelementy • wymienia pierwiastki biogenne • nazywa wiązania i oddziaływania chemiczne • wymienia funkcje wody 	<p>B</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p>	<ul style="list-style-type: none"> • określa objawy niedoboru wybranych makro- i mikroelementów • charakteryzuje budowę różnych typów wiązań chemicznych • charakteryzuje właściwości fizykochemiczne wody • uzasadnia znaczenie soli mineralnych dla organizmów • rysuje modele różnych typów wiązań chemicznych 	<p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>C</p>

			<ul style="list-style-type: none"> wymienia funkcje soli mineralnych omawia znaczenie wybranych makro- i mikroelementów określa znaczenie i występowanie wybranych typów wiązań i oddziaływań chemicznych omawia budowę cząsteczki wody 	<p>A</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>C</p>	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje związek między budową i właściwościami cząsteczki wody a jej rolą w organizmie 	<p>D</p>
Budowa i znaczenie węglowodanów	<ul style="list-style-type: none"> klasyfikacja sacharydów występowanie, budowa i znaczenie monosacharydów, oligosacharydów i polisacharydów obserwacja mikroskopowa wybarwionych preparatów ziaren skrobi bulwy ziemniaka wykrywanie glukozy w soku z winogron 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia cechy i funkcje głównych grup węglowodanów klasyfikuje sacharydy i podaje ich przykłady wymienia właściwości mono-, oligo- i polisacharydów określa kryterium klasyfikacji sacharydów wyjaśnia, w jaki sposób powstaje wiązanie O-glikozydowe omawia występowanie i znaczenie wybranych mono-, oligo- i polisacharydów 	<p>A</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>C</p>	<ul style="list-style-type: none"> klasyfikuje monosacharydy charakteryzuje i porównuje budowę wybranych polisacharydów porównuje budowę chemiczną mono-, oligo- i polisacharydów planuje doświadczenie mające na celu wykrycie glukozy omawia powstawanie form pierścieniowych monosacharydów ilustruje powstawanie wiązania O-glikozydowego zapisuje wzory wybranych węglowodanów 	<p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p>	
Lipidy – budowa i znaczenie	<ul style="list-style-type: none"> klasyfikacja tłuszczów charakterystyka lipidów prostych, złożonych i izoprenowych wykrywanie lipidów w nasionach słonecznika 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia funkcje lipidów klasyfikuje lipidy ze względu na budowę cząsteczki omawia znaczenie poszczególnych grup lipidów wyjaśnia, na czym polega różnica między tłuszczami nasyconymi a tłuszczami nienasyconymi 	<p>A</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> wymienia kryteria klasyfikacji tłuszczowców charakteryzuje budowę lipidów prostych, złożonych i izoprenowych uzasadnia znaczenie cholesterolu planuje doświadczenie, którego celem jest wykrycie lipidów porównuje poszczególne grupy lipidów omawia budowę fosfolipidów i ich rozmieszczenie w błonie biologicznej analizuje budowę triglicerydu 	<p>A</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>D</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>D</p>	
Białka – główny budulec organizmu	<ul style="list-style-type: none"> podział białek ze względu na pełnione funkcje aminokwasy budowa i rodzaje białek właściwości białek struktura białek 	<ul style="list-style-type: none"> nazywa grupy białek ze względu na pełnione funkcje, liczbę aminokwasów w łańcuchu, strukturę oraz obecność elementów nieaminokwasowych wymienia przykładowe białka i ich 	<p>A</p> <p>A</p>	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje grupy białek ze względu na pełnione funkcje, liczbę aminokwasów w łańcuchu i strukturę oraz obecność elementów nieaminokwasowych zapisuje wzór ogólny aminokwasów 	<p>C</p> <p>C</p>	

		<ul style="list-style-type: none"> • wykrywanie wiązań peptydowych 	<p>funkcje</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę białek • rozpoznaje struktury przestrzenne białek • wymienia właściwości białek • podaje kryteria klasyfikacji białek • wskazuje wiązanie peptydowe • wyjaśnia, na czym polega i w jakich warunkach zachodzi koagulacja i denaturacja białek 	<p>C</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • zapisuje reakcję powstawania dipeptydu • charakteryzuje strukturę 1-, 2-, 3- i 4-rzędową białek • analizuje budowę aminokwasów • klasyfikuje aminokwasy ze względu na charakter podstawników • porównuje białka fibrylarne i globularne • porównuje proces koagulacji i denaturacji białek • planuje doświadczenie mające na celu wykrycie wiązań peptydowych 	<p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>D</p>
	Budowa i rola kwasów nukleinowych	<ul style="list-style-type: none"> • budowa nukleotydu • budowa przestrzenna DNA • znaczenie i występowanie DNA • budowa przestrzenna i rodzaje RNA • znaczenie RNA 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje budowę pojedynczego nukleotydu DNA i RNA • omawia rolę DNA • wymienia rodzaje RNA i określa ich rolę • określa lokalizację DNA w komórkach eukariotycznych i prokariotycznych • wyjaśnia, na czym polega komplementarność zasad • definiuje pojęcia: <i>podwójna helisa</i>, <i>replikacja</i> 	<p>C</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>A</p>	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje budowę chemiczną i przestrzenną cząsteczki DNA i RNA • porównuje budowę i rolę DNA z budową i rolą RNA • rysuje schemat budowy nukleotydu • oblicza procentową zawartość zasad azotowych w DNA • rozróżnia zasady azotowe • nazywa i wskazuje wiązania w cząsteczce DNA 	<p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>B</p>
Komórka – podstawowa jednostka życia	Przestrzenna organizacja komórki	<ul style="list-style-type: none"> • rodzaje komórek • wymiary i kształty komórek • budowa komórek: bakterii, zwierząt, roślin i grzybów • porównanie komórki prokariotycznej z komórką eukariotyczną • porównanie komórek eukariotycznych • obserwacja mikroskopowa komórek 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>komórka</i>, <i>organizm jednokomórkowy</i>, <i>organizm wielokomórkowy</i> • wymienia przykłady komórek prokariotycznych i eukariotycznych • wskazuje i nazywa struktury komórki prokariotycznej i eukariotycznej • rozróżnia komórki: zwierzęcą, roślinną, grzybową i prokariotyczną • wyjaśnia zależność między wymiarami komórki a jej powierzchnią i 	<p>A</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje komórki ze względu na występowanie jądra komórkowego • charakteryzuje funkcje struktur komórki prokariotycznej • porównuje komórkę prokariotyczną z komórką eukariotyczną • wskazuje cechy wspólne oraz różnice między komórkami eukariotycznymi • wymienia przykłady największych komórek roślinnych i zwierzęcych • analizuje znaczenie wielkości i 	<p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>D</p>

			objętością • rysuje wybraną komórkę eukariotyczną na podstawie obserwacji mikroskopowej	C	kształtu komórki w transporcie substancji do i z komórki • wykonuje samodzielnie nietrwały preparat mikroskopowy	D
Budowa, właściwości i funkcje błon biologicznych	<ul style="list-style-type: none"> • budowa błon biologicznych • właściwości i funkcje błon biologicznych • badanie selektywnej przepuszczalności błon • transport przez błony biologiczne • osmoza • plazmoliza i deplazmoliza 	<ul style="list-style-type: none"> • nazywa i wskazuje składniki błon biologicznych • wymienia właściwości błon biologicznych • wymienia funkcje błon biologicznych • wymienia rodzaje transportu przez błony • omawia model budowy błony biologicznej • wyjaśnia różnicę między transportem biernym a transportem czynnym • rozróżnia endocytozę i egzocytozę • definiuje pojęcia: <i>osmoza, turgor, plazmoliza, deplazmoliza</i> 	<ul style="list-style-type: none"> A A A A C B B A 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje białka błon • omawia budowę i właściwości lipidów występujących w błonach biologicznych • charakteryzuje różne rodzaje transportu przez błony • porównuje zjawiska osmozy i dyfuzji • przedstawia skutki umieszczenia komórki roślinnej oraz komórki zwierzęcej w roztworach: hipotonicznym, izotonicznym i hipertonicznym • analizuje rozmieszczenie białek i lipidów w błonach biologicznych • wyjaśnia różnicę w sposobie działania białek kanałowych i nośnikowych • planuje doświadczenie mające na celu udowodnienie selektywnej przepuszczalności błony • planuje doświadczenie mające na celu obserwację plazmolizy i deplazmolizy w komórkach roślinnych 	<ul style="list-style-type: none"> C C C C D D D D D 	
Jądro komórkowe	<ul style="list-style-type: none"> • funkcje jądra komórkowego • budowa jądra komórkowego • skład chemiczny chromatyny • sposób upakowania DNA w jądrze komórkowym • budowa chromosomu metafazowego • kariotyp 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia funkcje jądra komórkowego • definiuje pojęcia: <i>chromatyna, nukleosom, chromosom, kariotyp, chromosomy homologiczne</i> • identyfikuje chromosomy płci i autosomy • wyjaśnia różnicę między komórką haploidalną a komórką diploidalną • identyfikuje elementy budowy jądra komórkowego • określa skład chemiczny chromatyny 	<ul style="list-style-type: none"> A A B B B B 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje elementy jądra komórkowego • charakteryzuje budowę chromosomu metafazowego • dowodzi, iż komórki eukariotyczne zawierają różną liczbę jąder komórkowych • wyjaśnia różnicę między heterochromatyną a euchromatyną • uzasadnia znaczenie upakowania DNA w jądrze komórkowym 	<ul style="list-style-type: none"> C C D B D D 	

			<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia znaczenie jąderka i otoczki jądrowej • wymienia i identyfikuje kolejne etapy upakowania DNA w jądrze komórkowym • rysuje chromosom metafazowy • podaje przykłady komórek haploidalnych i komórek diploidalnych 	<p>B</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>A</p>		
Składniki cytoplazmy	<ul style="list-style-type: none"> • skład cytozolu • budowa i rola elementów cytoszkieletu • ruchy cytozolu i ich mikroskopowa obserwacja • budowa i rola siateczki śródplazmatycznej, rybosomów, aparatu Golgiego, lizosomów, peroksysomów i glioksysomów • synteza i modyfikacja białek wydzielanych przez komórkę • badanie aktywności katalazy w komórkach bulwy ziemniaka 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia skład i znaczenie cytozolu • wymienia elementy cytoszkieletu i ich funkcje • identyfikuje ruchy cytozolu • charakteryzuje budowę i rolę siateczki śródplazmatycznej • charakteryzuje budowę i rolę rybosomów, aparatu Golgiego i lizosomów • omawia ruchy cytozolu • określa rolę peroksysomów i glioksysomów • wyjaśnia, na czym polega funkcjonalne powiązanie między rybosomami, siateczką śródplazmatyczną, aparatem Golgiego a błoną komórkową 	<p>C</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje elementy cytoszkieletu pod względem budowy, funkcji i rozmieszczenia • porównuje siateczkę śródplazmatyczną szorstką z siateczką śródplazmatyczną gładką • planuje doświadczenie mające na celu wykazanie znaczenia wysokiej temperatury w dezaktywacji katalazy w bulwie ziemniaka • rozpoznaje elementy cytoszkieletu • ilustruje plan budowy wici i rzęski • dokonuje obserwacji ruchów cytozolu w komórkach moczarki kanadyjskiej 	<p>C</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>D</p>	
Składniki cytoplazmy otoczone dwiema błonami	<ul style="list-style-type: none"> • budowa i rola mitochondrium • charakterystyka plastydów • budowa chloroplastów • teoria endosymbiozy 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia organelle komórki eukariotycznej otoczone dwiema błonami • uzasadnia rolę mitochondriów jako centrów energetycznych • wymienia funkcje plastydów • charakteryzuje budowę mitochondriów • klasyfikuje typy plastydów • charakteryzuje budowę chloroplastu • wymienia argumenty potwierdzające słuszność teorii endosymbiozy 	<p>A</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>A</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, od czego zależy liczba i rozmieszczenie mitochondriów w komórce • porównuje typy plastydów • wyjaśnia, dlaczego mitochondria i plastydy nazywa się organelami półautonomicznymi • przedstawia sposoby powstawania plastydów i możliwości przekształcania różnych rodzajów plastydów • rozpoznaje typy plastydów na podstawie obserwacji mikroskopowej 	<p>B</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>B</p>	

	Pozostałe składniki komórki. Połączenia między komórkami	<ul style="list-style-type: none"> • budowa i funkcje wakuoli • budowa i funkcje ściany komórkowej • zmiany o charakterze inkrustacji i adkrustacji w ścianie komórkowej • połączenia międzykomórkowe u roślin i zwierząt 	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje składniki komórki na plazmatyczne i nieplazmatyczne • wymienia komórki zawierające wakuole • wymienia funkcje wakuoli • wymienia komórki zawierające ścianę komórkową • wymienia funkcje ściany komórkowej • nazywa substancje będące głównymi składnikami budulcowym ściany komórkowej • wyjaśnia, na czym polegają wtórne zmiany o charakterze inkrustacji i adkrustacji • nazywa rodzaje połączeń międzykomórkowych w komórkach roślinnych i zwierzęcych 	<p>B</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>A</p>	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę wakuoli • wyjaśnia różnice między wodniczkami u protistów • charakteryzuje budowę ściany komórkowej • omawia umiejscowienie, budowę i funkcje połączeń między komórkami u roślin i zwierząt • porównuje ścianę komórkową pierwotną ze ścianą komórkową wtórną u roślin • porównuje procesy inkrustacji i adkrustacji • wyjaśnia, w jaki sposób inkrustacja i adkrustacja zmieniają właściwości ściany komórkowej 	<p>C</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>B</p>
	Podziały komórkowe	<ul style="list-style-type: none"> • cykl życiowy komórki • etapy i znaczenie mitozy • cytokineza • programowana śmierć komórki • skutki nadmiernych podziałów komórek • etapy i znaczenie mejozy • amitoza i endomitoza 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia rodzaje podziałów komórki • rozpoznaje etapy mitozy i mejozy • charakteryzuje przebieg poszczególnych etapów mitozy i mejozy • porównuje przebieg oraz znaczenie mitozy i mejozy • wyjaśnia znaczenie zjawiska <i>crossing-over</i> • definiuje pojęcia: <i>kariokineza</i> i <i>cytokineza</i> • ilustruje poszczególne etapy mitozy i mejozy • wyjaśnia rolę interfazy w cyklu życiowym komórki • określa skutki zaburzeń cyklu komórkowego • wymienia czynniki wywołujące transformację nowotworową 	<p>A</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>A</p>	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje schemat przedstawiający ilość DNA i chromosomów w poszczególnych etapach cyklu komórkowego • charakteryzuje poszczególne etapy interfazy • określa znaczenie wrzeciona kariokinetycznego • wyjaśnia, na czym polega programowana śmierć komórki • wyjaśnia mechanizm transformacji nowotworowej • wyjaśnia i porównuje przebieg cytokinezy w komórkach roślinnej i zwierzęcej • charakteryzuje sposób formowania wrzeciona kariokinetycznego w komórce roślinnej i zwierzęcej • omawia znaczenie amitozy i endomitozy 	<p>D</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>C</p>

Różnorodność wirusów, bakterii, protistów i grzybów	Klasyfikowanie organizmów	<ul style="list-style-type: none"> • zadania systematyki • klasyfikacja biologiczna • stanowisko systematyczne wybranych organizmów • zasady nazewnictwa gatunków • naturalne i sztuczne systemy klasyfikacji • metody fenetyczne i filogenetyczne klasyfikacji organizmów • dwudzielne klucze do oznaczania gatunków • drzewo rodowe organizmów • królestwa świata organizmów 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia zadania systematyki • wymienia główne rangi taksonów • wymienia kryteria klasyfikowania organizmów według metod opartych na podobieństwie i pokrewieństwie organizmów • wymienia nazwy pięciu królestw świata organizmów • wymienia charakterystyczne cechy organizmów należących do każdego z pięciu królestw • definiuje pojęcia: <i>takson, narządy homologiczne, gatunek</i> • ocenia znaczenie systematyki • wyjaśnia, na czym polega nazewnictwo binominalne gatunków i podaje nazwisko jego twórcy • wyjaśnia zasady konstruowania dwudzielnego klucza do oznaczania gatunków 	<p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>D</p> <p>B</p> <p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega hierarchiczny układ rang jednostek taksonomicznych • określa stanowisko systematyczne wybranego gatunku rośliny i zwierzęcia • wskazuje w nazwie gatunku nazwę rodzajową i epitet gatunkowy • wyjaśnia różnicę między naturalnym a sztucznym systemem klasyfikacji • definiuje pojęcia: <i>takson monofiletyczny, parafiletyczny i polifiletyczny</i> • porównuje królestwa świata żywego • porównuje i ocenia sposoby klasyfikowania organizmów oparte na metodach fenetycznych i filogenetycznych • oznacza gatunki, wykorzystując klucz w postaci graficznej lub numerycznej • konstruuje klucz służący do oznaczania przykładowych gatunków organizmów • ocenia stopień pokrewieństwa organizmów na podstawie analizy drzewa rodowego organizmów 	<p>B</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>D</p>
	Wirusy – bezkomórkowe formy materii	<ul style="list-style-type: none"> • budowa i formy wirusów • namnażanie się wirusów (cykle infekcyjne wirusów) • pochodzenie i klasyfikacja wirusów • znaczenie wirusów • wybrane choroby wirusowe człowieka • szczepionki • priony i wiroidy 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy wirusów • wymienia sposoby rozprzestrzeniania się wirusowych chorób roślin, zwierząt i człowieka • omawia znaczenie wirusów • wymienia choroby wirusowe człowieka • charakteryzuje budowę wirionu • omawia przebieg cyklu lizogenicznego bakteriofaga i cyklu wirusa zwierzęcego • wyjaśnia, jakie znaczenie w zwalczaniu wirusów mają szczepienia 	<p>A</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia, że wirusy znajdują się na pograniczu materii nieożywionej i żywej • wyjaśnia różnicę między cyklem litycznym a lizogenicznym • klasyfikuje wirusy na podstawie rodzaju kwasu nukleinowego, morfologii, rodzaju gospodarza i sposobu infekcji oraz podaje ich przykłady • charakteryzuje wybrane choroby wirusowe człowieka • charakteryzuje formy wirusów pod względem kształtu 	<p>D</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>C</p>

			ochronne		<ul style="list-style-type: none"> • porównuje przebieg cyklu lizogenicznego bakteriofaga i cykl wirusa zwierzęcego • omawia teorie pochodzenia wirusów • wyjaśnia różnicę między wirusem a wiroidem • określa znaczenie prionów 	<p>C</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>B</p>
Bakterie – organizmy bezjądrowe	<ul style="list-style-type: none"> • budowa komórki bakteryjnej • budowa ściany komórkowej bakterii Gram-dodatnich i Gram-ujemnych • wielkość i formy bakterii • sposoby odżywiania się i oddychania bakterii • wzrost i rozmnażanie, procesy płciowe • formy przetrwalnikowe bakterii • ruch u bakterii • przegląd systematyczny i znaczenie bakterii • wybrane choroby bakteryjne człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje budowę komórki bakteryjnej • wymienia czynności życiowe bakterii • klasyfikuje bakterie w zależności od sposobu odżywiania i oddychania • wymienia sposoby rozmnażania bezpłciowego bakterii • podaje przykłady pozytywnego i negatywnego znaczenia bakterii • wymienia choroby bakteryjne człowieka i drogi zakażenia • wymienia funkcje poszczególnych elementów komórki • identyfikuje różne formy komórek bakterii i rodzaje ich skupisk • określa wielkość komórek bakteryjnych • określa znaczenie form przetrwalnikowych w cyklu życiowym bakterii • wyjaśnia znaczenie procesów płciowych zachodzących u bakterii • definiuje pojęcia: <i>anabioza, taksja, koniugacja</i> 	<p>C</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>A</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega różnica w budowie komórki bakterii samo- i cudzożywej • charakteryzuje poszczególne grupy bakterii w zależności od sposobu odżywiania i oddychania oraz podaje ich przykłady • omawia etapy koniugacji • charakteryzuje grupy systematyczne bakterii • omawia objawy wybranych chorób bakteryjnych człowieka • proponuje działania profilaktyczne zapobiegające chorobom bakteryjnym • omawia różnice w budowie ściany komórkowej bakterii Gram-dodatnich i Gram-ujemnych • wyjaśnia znaczenie heterocyst • omawia rodzaje taksji 	<p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>C</p>	
Protisty – proste organizmy eukariotyczne	<ul style="list-style-type: none"> • budowa i czynności życiowe protistów zwierzęcych (ruch i reakcja na bodźce, odżywianie, osmoregulacja i wydalanie, rozmnażanie) 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia czynności życiowe protistów • omawia budowę komórki protistów zwierzęcych • omawia sposób odżywiania się protistów zwierzęcych 	<p>A</p> <p>C</p> <p>C</p>	<ul style="list-style-type: none"> • określa kryterium klasyfikacji protistów • wymienia i charakteryzuje sposób funkcjonowania organelli ruchu u protistów • wyjaśnia, na czym polega różnica 	<p>B</p> <p>A</p> <p>B</p>	

		<ul style="list-style-type: none"> • budowa i czynności życiowe protistów roślinopodobnych (odżywianie, rozmnażanie) • charakterystyka protistów grzybopodobnych • przegląd i charakterystyka wybranych typów protistów • znaczenie protistów • choroby człowieka wywołane przez protisty 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje przebieg rozmnażania się bezpłciowego i płciowego protistów • 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 • wymienia choroby wywołane przez protisty i drogi ich zarażenia • rozróżnia rodzaje ruchów u protistów zwierzęcych • wyjaśnia rolę wodniczek w odżywianiu i wydalaniu protistów • wyróżnia główne rodzaje plech u protistów roślinopodobnych • wymienia typy zapłodnienia występujące u protistów • porównuje poszczególne typy protistów • wymienia przedstawicieli poszczególnych typów protistów • podaje przykłady protistów, których organizm jest: pojedynczą komórką, kolonią, plechą 	<p>C</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>A</p>	<p>między pinocytozą a fagocytozą</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia proces wydalania i osmoregulacji zachodzący u protistów zwierzęcych • omawia kolejne etapy przebiegu koniugacji u pantofelka • omawia kolejne etapy cyklu rozwojowego zarodźca malarii • charakteryzuje budowę form jednokomórkowych i wielokomórkowych protistów roślinopodobnych • wymienia cechy charakterystyczne plech protistów roślinopodobnych • porównuje typy zapłodnienia u protistów • proponuje działania profilaktyczne w celu uniknięcia zarażenia się protistami chorobotwórczymi • 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 • wymienia rodzaje materiałów zapasowych występujących u protistów roślinopodobnych • wymienia barwniki fotosyntetyczne u protistów roślinopodobnych • wymienia cechy budowy charakterystyczne dla poszczególnych typów protistów zwierzęcych, roślinopodobnych i grzybopodobnych • omawia choroby wywołane przez protisty • omawia przemianę pokoleń z dominującym sporofitem na przykładzie listownicy 	<p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>B</p> <p>D</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>C</p>
--	--	--	---	--	---	---

	Grzyby – cudzożywne beztkankowce. Porosty	<ul style="list-style-type: none"> • cechy charakterystyczne grzybów • budowa grzybów • odżywianie się i oddychanie grzybów • sposoby rozmnażania się grzybów • cykle rozwojowe sprzężniowców, workowców i podstawczaków • przegląd i charakterystyka poszczególnych typów grzybów • znaczenie grzybów • budowa i rodzaje plech porostów • znaczenie porostów 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy charakterystyczne grzybów • omawia budowę grzybów, używając pojęć: <i>grzybnia</i>, <i>strzępki</i>, <i>owocnik</i> • charakteryzuje sposoby rozmnażania bezpłciowego i płciowego grzybów • wymienia przedstawicieli poszczególnych typów grzybów • omawia znaczenie grzybów i porostów • wyjaśnia, dlaczego grzyby są plechowcami • omawia sposoby oddychania grzybów • rozróżnia poszczególne typy grzybów • przedstawia budowę, środowisko i sposób życia porostów • określa wpływ grzybów na zdrowie i życie człowieka 	<p>A</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>C</p>	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia rodzaje strzępek • porównuje sposoby rozmnażania się grzybów • omawia kolejne etapy cyklu rozwojowego sprzężniowców, workowców i podstawczaków • rozróżnia typy hymenoforów u podstawczaków • porównuje cechy poszczególnych typów grzybów • wymienia gatunki grzybów saprobiontycznych, pasożytniczych i symbiotycznych • przedstawia zasady profilaktyki chorób człowieka wywołanych przez grzyby • charakteryzuje rodzaje plech porostów • określa kryterium klasyfikacji grzybów • porównuje typy mikoryz • porównuje rodzaje zarodników • wskazuje fazę dominującą w cyklu rozwojowym sprzężniowców, workowców i podstawczaków • określa rolę rozmnożeń w rozmnażaniu porostów 	<p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>C</p>
Różnorodność roślin	Rośliny pierwotnie wodne	<ul style="list-style-type: none"> • cechy królestwa roślin • formy organizacji budowy roślin pierwotnie wodnych • sposoby rozmnażania się roślin pierwotnie wodnych • przegląd i charakterystyka krasnorostów i zielenic • znaczenie krasnorostów i zielenic • omówienie występowania krasnorostów i zielenic 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy właściwe wyłącznie roślinom • wymienia cechy charakterystyczne dla roślin pierwotnie wodnych • omawia znaczenie krasnorostów i zielenic • wymienia formy organizacji roślin pierwotnie wodnych • wymienia sposoby rozmnażania krasnorostów i zielenic 	<p>A</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>A</p>	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje formy organizacji roślin pierwotnie wodnych • omawia przemianę pokoleń na przykładzie ulwy sałatowej • omawia kolejne etapy koniugacji u skrzętnicy • wyjaśnia trudności w klasyfikacji systematycznej krasnorostów i zielenic • charakteryzuje krasnorosty i zielenice pod względem budowy i środowi- 	<p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>C</p>

					ska występowania	
Główne kierunki rozwoju roślin lądowych	<ul style="list-style-type: none"> • cechy potwierdzające pokrewieństwo ramienicowych z roślinami lądowymi • adaptacje roślin do życia na lądzie • rynniofity – pierwsze rośliny lądowe • teoria telomowa • grupy morfologiczno-rozwojowe roślin lądowych 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy środowiska wodnego • wymienia przykłady adaptacji roślin do życia na lądzie • rozróżnia grupy morfologiczno-rozwojowe roślin lądowych • omawia jedną z hipotez o pochodzeniu roślin lądowych, wymieniając cechy świadczące o bliskim pokrewieństwie roślin i współczesnych zielenic • definiuje pojęcie <i>telom</i> 	<p>A</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>A</p>	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje rynniofity • omawia główne założenia teorii telomowej • porównuje warunki panujące w wodzie i na lądzie • wykazuje znaczenie cech adaptacyjnych roślin do życia na lądzie 	<p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>D</p>	
Tkanki roślinne	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikacja tkanek na twórcze i stałe • charakterystyka tkanek twórczych • rodzaje, budowa i rola tkanek okrywających, miękkiszowych, wzmacniających i przewodzących • utwory wydzielnicze 	<ul style="list-style-type: none"> • określa rolę tkanek twórczych • wymienia charakterystyczne cechy tkanek stałych • omawia budowę epidermy • określa funkcje tkanek okrywających • omawia budowę i funkcję poszczególnych rodzajów miękiszu • omawia budowę i funkcje tkanek wzmacniających • omawia tkanki przewodzące, wskazując cechy budowy drewna i łyka, które umożliwiają tym tkankom przewodzenie substancji • klasyfikuje i identyfikuje tkanki roślinne • wymienia charakterystyczne cechy tkanek twórczych • wymienia wytwory epidermy i omawia ich znaczenie 	<p>B</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>A</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia merystemy pierwotne i wtórne oraz określa ich funkcje • określa lokalizację merystemów w roślinie • omawia efekt działania kambium i fellogenu • wyjaśnia, na czym polega mechanizm zamykania i otwierania aparatów szparkowych • wyjaśnia znaczenie kutykuli • omawia znaczenie utworów wydzielniczych • uzasadnia różnicę pomiędzy tkankami twórczymi a tkankami stałymi • porównuje budowę epidermy i ryzodermy • charakteryzuje sposób powstawania, budowę oraz znaczenie korkowicy • wymienia przykłady wewnętrznych i powierzchniowych utworów wydzielniczych 	<p>A</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>A</p>	
Budowa i funkcje korzenia	<ul style="list-style-type: none"> • budowa morfologiczna i funkcje korzenia • budowa pierwotna korze- 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia główne funkcje korzenia • charakteryzuje budowę strefową korzenia 	<p>A</p> <p>C</p>	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia sposób powstawania wtórnych tkanek merystematycznych w korzeniu oraz charakteryzuje efekty 	<p>C</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> • budowa wtórna korzenia • modyfikacje budowy i funkcji korzeni 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę pierwotną i wtórną korzenia • porównuje budowę palowego i wiązkowego systemu korzeniowego oraz uzasadnia, że systemy te stanowią adaptację do warunków środowiska • wymienia modyfikacje budowy korzeni 	<p>C</p> <p>C</p> <p>A</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ich działalności • charakteryzuje modyfikacje budowy korzeni • porównuje budowę pierwotną korzenia z budową wtórną 	<p>C</p> <p>C</p>
Budowa i funkcje łodygi	<ul style="list-style-type: none"> • funkcje łodygi • budowa pierwotna łodygi • budowa wtórna łodygi • rodzaje łodyg • modyfikacje budowy łodyg 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia funkcje łodygi • omawia budowę pierwotną i wtórną łodygi • wymienia modyfikacje budowy łodygi 	<p>A</p> <p>C</p> <p>A</p>	<ul style="list-style-type: none"> • omawia etapy przyrostu na grubość łodygi • przedstawia sposób powstawania wtórnych tkanek merystematycznych w łodydze oraz charakteryzuje efekty ich działalności • charakteryzuje modyfikacje budowy łodygi • porównuje budowę pierwotną łodygi z budową wtórną • rozróżnia łodygi w zależności od stopnia trwałości 	<p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>B</p>
Budowa i funkcje liści	<ul style="list-style-type: none"> • funkcje liści • budowa morfologiczna liścia • typy ulistnienia • różnorodność liści • budowa anatomiczna liścia • modyfikacje budowy i funkcji liści 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia funkcje liści • omawia budowę anatomiczną liścia • definiuje pojęcie <i>ulistnienie</i> • wymienia rodzaje ulistnienia, unerwienia liści i rodzaje nerwacji • podaje przykłady liści pojedynczych i złożonych • wymienia modyfikacje budowy liści 	<p>A</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p>	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę morfologiczną liścia • określa rolę poszczególnych elementów budowy liścia • porównuje miękisz palisadowy z miękiszem gąbczastym • określa znaczenie modyfikacji liści • rozróżnia typy ulistnienia, nerwacji i rodzaje liści • porównuje budowę anatomiczną liścia rośliny iglastej i liścia rośliny dwuliściennej oraz uzasadnia przyczyny istniejących różnic 	<p>C</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>C</p>
Mszaki – rośliny o dominującym gametoficie	<ul style="list-style-type: none"> • cechy charakterystyczne mszaków • cechy plechowców i organowców 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia środowiska, w których występują mszaki • wymienia wspólne cechy mszaków • omawia budowę gametofitu i spo- 	<p>A</p> <p>A</p> <p>C</p>	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady cech łączących mszaki z plechowcami i organowcami • określa rolę poszczególnych elementów gametofitu i sporofitu mszaków 	<p>A</p> <p>B</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • budowa gametofitu i sporofitu mszaków • rozmnażanie się mszaków • przegląd i charakterystyka gromad mszaków • znaczenie mszaków 	<p>rofitu mszaków</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia znaczenie mszaków • wymienia cechy plechowców i organowców • omawia cykl rozwojowy mszaków • rozróżnia mchy, wątrobowce i glewiki 	<p>C</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • określa znaczenie wody w cyklu rozwojowym mszaków • wskazuje pokolenie diploidalne i haploidalne w cyklu rozwojowym • określa miejsce zachodzenia i znaczenie mejozy w cyklu rozwojowym • wymienia przedstawicieli mchów, wątrobowców i glewików • uzasadnia, że u mszaków występuje heteromorficzna przemiana pokoleń • wskazuje cechy charakterystyczne mchów, wątrobowców i glewików • porównuje budowę gametofitu i sporofitu u mchów, wątrobowców i glewików • wskazuje cechy charakterystyczne poszczególnych grup mchów • omawia budowę liścia wątrobowców na przykładzie porostnicy 	<p>B</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>D</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>C</p>
	Paprotniki – zarodnikowe rośliny naczyniowe	<ul style="list-style-type: none"> • cechy charakterystyczne paprotników • budowa gametofitu i sporofitu u paprotników • budowa paprociowych, widłakowych i skrzypowych • rozmnażanie się paprotników • przegląd paprotników • znaczenie paprotników 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy morfologiczno-rozwojowe paprotników • omawia budowę gametofitu i sporofitu paprotników • wskazuje cechy charakterystyczne paprociowych, widłakowych i skrzypowych • omawia znaczenie paprotników • wymienia cechy charakterystyczne w cyklu rozwojowym paprotników • wymienia przedstawicieli paprociowych, widłakowych i skrzypowych 	<p>A</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>A</p>	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę morfologiczną i anatomiczną paprociowych • wskazuje i nazywa elementy budowy sporofitu paprociowych, widłakowych i skrzypowych • omawia cykl rozwojowy paprotników jednazarodnikowych na przykładzie narecznicy samczej • omawia cykl rozwojowy paprotników różnazarodnikowych na przykładzie widliczki ostrozębnej • charakteryzuje przedstawicieli paprociowych, widłakowych i skrzypowych • wskazuje cechy paprociowych, które zdecydowały o opanowaniu środowiska lądowego i osiągnięciu większych rozmiarów niż mszaki 	<p>C</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>B</p>

					<ul style="list-style-type: none"> • porównuje budowę i znaczenie współczesnych oraz dawnych widłakowych i skrzypowych • podaje przykłady żyjących w Polsce gatunków widłakowych, skrzypowych i paprociowych objętych ochroną prawną 	C A
Nagozalążkowe – rośliny kwiatowe z nieosłoniętym zalążkiem	<ul style="list-style-type: none"> • cechy roślin nasiennych u nagozalążkowych • budowa sporofitu i gametofitu nagozalążkowych • cykl rozwojowy roślin nagozalążkowych • przegląd roślin nagozalążkowych • znaczenie roślin nagozalążkowych 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy charakterystyczne dla roślin nagozalążkowych • omawia budowę sporofitu roślin nagozalążkowych • omawia znaczenie roślin nagozalążkowych • wymienia cechy nasiennych występujące u nagozalążkowych • wyjaśnia genezę nazwy <i>nagozalążkowe (nagonasienne)</i> • wymienia i krótko charakteryzuje głównych przedstawicieli roślin szpilkowych w Polsce 	A C C A B C	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia znaczenie kwiatu, nasion, zalążka i łagiewki pyłkowej u nagozalążkowych • przedstawia budowę kwiatu rośliny nagozalążkowej i wskazuje elementy homologiczne do struktur poznanych u paprotników • przedstawia budowę i rozwój gametofitu męskiego i żeńskiego u roślin nagozalążkowych • przedstawia przebieg cyklu rozwojowego u roślin nagozalążkowych na przykładzie sosny zwyczajnej • omawia budowę nasienia sosny zwyczajnej • wymienia wspólne cechy roślin nagozalążkowych wielkolistnych oraz ich przedstawicieli • wymienia wspólne cechy roślin nagozalążkowych drobnolistnych oraz ich przedstawicieli • wymienia gatunki roślin nagozalążkowych objętych w Polsce ścisłą ochroną gatunkową 	B C C C C C A A A	
Okrytozalążkowe – rośliny wytwarzające owoce	<ul style="list-style-type: none"> • cechy charakterystyczne okrytozalążkowych • budowa sporofitu i gametofitu okrytozalążkowych • sposoby zapylania • samozapylanie a zapłodnienie krzyżowe 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy roślin okrytozalążkowych odróżniające je od nagozalążkowych • charakteryzuje sporofit roślin okrytozalążkowych • przedstawia budowę obupłciowego kwiatu rośliny okrytozalążkowej 	A C C	<ul style="list-style-type: none"> • omawia funkcje elementów kwiatu obupłciowego u rośliny okrytozalążkowej • omawia budowę i rozwój gametofitu męskiego i żeńskiego u rośliny okrytozalążkowej • wyjaśnia związek między zapyle- 	C C B	

		<ul style="list-style-type: none"> • mechanizmy ochrony roślin przed samozapyleniem • cykl rozwojowy rośliny okrytozalążkowej • budowa nasienia • rodzaje owoców • przegląd roślin okrytozalążkowych • porównanie roślin jednoliściennych z roślinami dwuliściennymi • sposoby rozprzestrzeniania się nasion • znaczenie roślin okrytozalążkowych 	<ul style="list-style-type: none"> • ocenia możliwości adaptacyjne roślin okrytozalążkowych • omawia znaczenie roślin okrytozalążkowych • wyjaśnia genezę nazwy <i>rośliny okrytozalążkowe (okrytonasienne)</i> • wymienia rodzaje kwiatów • omawia przebieg cyklu rozwojowego u roślin okrytozalążkowych • ocenia znaczenie wykształcenia się nasion dla opanowania środowiska lądowego przez rośliny • omawia sposób rozprzestrzeniania się nasion i owoców 	<p>D</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>C</p>	<p>nieniem a zapłodnieniem</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia na przykładach związek między budową kwiatu u rośliny okrytozalążkowej a sposobem jego zapylenia • charakteryzuje mechanizmy zapobiegające samozapyleniu • omawia przebieg i efekty podwójnego zapłodnienia • omawia budowę nasienia • wymienia przykłady owoców pojedynczych (suchych i mięsistych), zbiorowych i owocostanów • porównuje cechy budowy morfologicznej i anatomicznej u roślin jednoliściennych i dwuliściennych • rozróżnia rodzaje kwiatów • definiuje pojęcia: <i>pręcikowie, słupkowie, kwiatostan</i> • schematycznie przedstawia różne rodzaje kwiatostanów • uzasadnia, dlaczego rośliny unikają samozapylenia • podaje kryterium podziału nasion na bielmowe, bezbielmowe i obielmowe oraz wskazuje między nimi podobieństwa i różnice • definiuje pojęcie <i>partenokarpia</i> • porównuje sposoby powstawania różnych owoców • charakteryzuje wybrane rodziny dwuliściennych i jednoliściennych • wymienia przykłady roślin jednoliściennych i dwuliściennych 	<p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>A</p>
Funkcjonowanie roślin	Transport wody, soli mineralnych i substancji odżywczych	<ul style="list-style-type: none"> • rola wody w życiu rośliny • pobieranie soli mineralnych przez rośliny • potencjał wody w roślinie 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia funkcje wody w życiu roślin • omawia bilans wodny w organizmie rośliny 	<p>A</p> <p>C</p>	<ul style="list-style-type: none"> • określa skutki niedoboru wody w roślinie • definiuje pojęcia: <i>potencjał wody, ciśnienie hydrostatyczne, ciśnienie</i> 	<p>B</p> <p>A</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • mechanizm pobierania i przewodzenia wody • transport wody i soli mineralnych • regulacja ilości wody w roślinie • bilans wodny • transport substancji odżywczych 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia bierny i czynny mechanizm pobierania wody, posługując się pojęciami: <i>transpiracja, parcie korzeniowe, gutacja, wiosenny płacz roślin</i> • charakteryzuje etapy transportu wody i soli mineralnych w roślinie • charakteryzuje rodzaje transpiracji 	<p>C</p> <p>C</p> <p>C</p>	<p><i>osmotyczne</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia mechanizm zamykania i otwierania się aparatów szparkowych • wyjaśnia, w jaki sposób odbywa się transport asymilatów w roślinie • omawia sposób pobierania soli mineralnych przez rośliny • przedstawia sposób określenia potencjału wody w roślinie • wyjaśnia rolę sił kohezji i adhezji w przewodzeniu wody • omawia czynniki wpływające na intensywność transpiracji • planuje doświadczenie mające na celu zbadanie wpływu natężenia światła na intensywność transpiracji 	<p>C</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>D</p>
Wzrost i rozwój roślin okrytonasiennych	<ul style="list-style-type: none"> • etapy ontogenezy rośliny okrytonasiennej • charakterystyka stadium wegetatywnego • charakterystyka stadium generatywnego • starzenie się i obumieranie rośliny 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>wzrost rośliny i rozwój rośliny</i> • omawia etapy ontogenezy rośliny • charakteryzuje sposoby wegetatywnego rozmnażania się roślin • wskazuje, które etapy cyklu życiowego rośliny składają się na stadium wegetatywne, a które – na generatywne • omawia kiełkowanie nasion, uwzględniając charakterystyczne dla tego procesu zmiany fizjologiczne i morfologiczne 	<p>A</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>C</p>	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje procesy wzrostu i rozwoju embrionalnego okrytonasiennej rośliny dwuliściennej od momentu zapłodnienia do powstania nasienia • wymienia warunki względnego i bezwzględnego spoczynku nasion • charakteryzuje procesy, które zachodzą w okresie wzrostu wegetatywnego siewki • omawia wpływ temperatury i długości dnia i nocy na zakwitanie roślin • definiuje pojęcia: <i>wernalizacja i fotoperiodyzm</i> • charakteryzuje rośliny krótkiego dnia (RKD), rośliny długiego dnia (RDD) i rośliny neutralne (RN) • planuje doświadczenie, którego celem jest zbadanie biegunowości pędów rośliny • porównuje kiełkowanie nadziemne (epigeiczne) i podziemne (hipogeiczne) • definiuje pojęcia: <i>rośliny monokar-</i> 	<p>C</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>D</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>A</p>

					<p><i>piczne i rośliny polikarpiczne</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia przykłady roślin monokarpicznych i polikarpicznych 	
	Regulatory wzrostu i rozwoju roślin	<ul style="list-style-type: none"> cechy hormonów roślinnych działanie i cechy charakterystyczne fitohormonów: auksyn, giberelin, cytokinin, inhibitorów wzrostu i etylenu 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia charakterystyczne cechy fitohormonów wymienia pięć głównych grup fitohormonów wymienia najważniejsze funkcje auksyn, giberelin, cytokinin, inhibitorów wzrostu i etylenu definiuje pojęcie <i>fitohormony</i> podaje przykłady wykorzystania fitohormonów w rolnictwie i ogrodnictwie 	<p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p>	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje miejsce syntetyzowania auksyn oraz wpływ auksyn na procesy wzrostu i rozwoju roślin charakteryzuje wpływ giberelin i cytokinin na procesy wzrostu i rozwoju roślin wyjaśnia wpływ inhibitorów wzrostu na kiełkowanie nasion i reakcje obronne roślin wyjaśnia wpływ etylenu na dojrzewanie owoców i zrzucanie liści analizuje wykres przedstawiający wpływ stężenia auksyn na wzrost korzeni i łodygi porównuje wpływ auksyn i giberelin na rośliny porównuje wpływ stężenia auksyn i cytokinin na wzrost i rozwój tkanek roślinnych określa rolę fitohormonów mających znaczenie w uruchamianiu reakcji obronnych roślin poddanych działaniu czynników stresowych 	<p>C</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>D</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>B</p>
	Reakcje roślin na bodźce	<ul style="list-style-type: none"> typy ruchów u roślin tropizmy jako ruchy organów roślin naczyniowych na zewnętrzny bodziec kierunkowy rodzaje tropizmów nastie jako ruchy organów roślin na zewnętrzny bodziec nieukierunkowany rodzaje nastii 	<ul style="list-style-type: none"> wyróżnia typy ruchów roślin oraz podaje ich przykłady wyjaśnia różnicę między tropizmami a nastiami wyjaśnia mechanizm powstawania ruchów wzrostowych i turgorowych 	<p>A</p> <p>B</p> <p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> wyróżnia rodzaje tropizmów i nastii w zależności od rodzaju bodźca zewnętrznego omawia rodzaje tropizmów wyjaśnia przyczynę odmiennej reakcji korzenia i łodygi na działanie siły grawitacyjnej omawia przykłady nastii wyjaśnia różnicę między tropizmem dodatnim a tropizmem ujemnym wyjaśnia znaczenie auksyn w reakcjach ruchowych roślin 	<p>B</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>B</p>

					<ul style="list-style-type: none"> • planuje doświadczenie, którego celem jest zbadanie geotropizmu korzenia i pędu • uzasadnia, że nastie mogą mieć charakter ruchów turgorowych i wzrostowych 	D D
Różnorodność bezkręgowców	Kryteria klasyfikacji zwierząt	<ul style="list-style-type: none"> • kryteria i podział królestwa zwierząt • zwierzęta beztkankowe i tkankowe • zwierzęta dwuwarstwowe i trójwarstwowe • zwierzęta pierwouste i wtórouste • podział zwierząt celomatycznych 	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje i podaje przykłady zwierząt na podstawie następujących kryteriów: wykształcenie tkanek, rodzaj symetrii, liczba listków zarodkowych, występowanie lub brak wtórnej jamy ciała, przekształcenie się prągnięty, sposób bruzdkowania i powstawanie mezodermy • wymienia etapy rozwoju zarodkowego u zwierząt • definiuje pojęcia: <i>zwierzęta dwuwarstwowe</i> i <i>zwierzęta trójwarstwowe</i>, <i>zwierzęta pierwouste</i> i <i>zwierzęta wtórouste</i> 	C A A	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia związek między symetrią ciała a budową zwierzęcia i trybem życia • charakteryzuje przebieg i efekty bruzdkowania • wyjaśnia, w jaki sposób powstaje otwór gębowy, odbytowy i mezoderma u zwierząt pierwoustych i wtóroustych • charakteryzuje zwierzęta acelomatyczne, pseudocelomatyczne i celomatyczne • klasyfikuje zwierzęta celomatyczne ze względu na rodzaj segmentacji i obecność lub brak struny grzbietowej 	D C B C C
	Gąbki – zwierzęta beztkankowe	<ul style="list-style-type: none"> • ogólna budowa ciała gąbek • czynności życiowe gąbek • przegląd gąbek • znaczenie gąbek 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia środowisko i tryb życia gąbek • charakteryzuje podstawowe czynności życiowe gąbek • omawia znaczenie gąbek • omawia bezpłciowy i płciowy sposób rozmnażania się gąbek • przedstawia ogólny plan budowy gąbki 	C C C C C	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polegają totipotencjalne właściwości komórek i określa ich znaczenie w życiu gąbek • wymienia gromady zaliczane do typu gąbek wraz z przykładami ich przedstawicieli • porównuje typy budowy ciała gąbek • określa rolę komórek kołnierzykowatych • omawia budowę ściany ciała gąbek • charakteryzuje poszczególne gromady gąbek 	B A C B C C
	Tkanki zwierzęce – budowa i funkcja	<ul style="list-style-type: none"> • rodzaje, budowa, miejsce występowania i funkcje nabłonków • rodzaje, budowa, występowanie i funkcje tkanek 	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje tkanki zwierzęce • omawia budowę i funkcję tkanki nabłonkowej • omawia budowę i funkcje tkanki łącznej 	C C C	<ul style="list-style-type: none"> • rysuje tkanki zwierzęce • charakteryzuje nabłonki pod względem budowy, roli i miejsca występowania • charakteryzuje tkanki łączne wla- 	C C C

		<p>łącznych</p> <ul style="list-style-type: none"> • rodzaje, budowa i funkcje tkanek mięśniowych • budowa i rola tkanki nerwowej • poziomy organizacji: tkanka, narząd, układy narządów 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę tkanki chrzęstnej i kostnej • charakteryzuje budowę i funkcje osocza oraz elementów morfotycznych krwi • omawia ogólne cechy budowy tkanki mięśniowej • omawia budowę i rolę elementów tkanki nerwowej • nazywa poziomy organizacji budowy ciała zwierząt • wymienia układy narządów budujących ciała zwierząt • rozpoznaje poszczególne rodzaje tkanek zwierzęcych • dzieli tkanki nabłonkowe na podstawie liczby warstw komórek, kształtu komórek i pełnionych funkcji • wymienia funkcje gruczołów • wyjaśnia kryteria podziału tkanki łącznej • wymienia przykłady tkanek łącznych właściwych, podporowych i płynnych • definiuje pojęcia: <i>narząd, układ narządów</i> 	<p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>A</p>	<p>ściwe pod względem budowy, roli i występowania</p> <ul style="list-style-type: none"> • porównuje rodzaje tkanek chrzęstnych i kostnych pod względem budowy i miejsca występowania • porównuje pod względem budowy i sposobu funkcjonowania tkankę mięśniową gładką, poprzecznie prążkowaną serca oraz poprzecznie prążkowaną szkieletową • określa pochodzenie poszczególnych rodzajów tkanek • klasyfikuje gruczoły • wymienia cechy charakterystyczne oraz funkcje limfy i hemolimfy • omawia sposób przekazywania impulsu nerwowego • wymienia funkcje komórek glistkowych 	<p>C</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>A</p>
	Parzydełkowce – tkankowe zwierzęta dwuwarstwowe	<ul style="list-style-type: none"> • ogólna budowa ciała parzydełkowców • budowa i rola parzydełek oraz mechanizm ich działania • podstawowe czynności życiowe parzydełkowców • sposoby rozmnażania • przegląd parzydełkowców • znaczenie parzydełkowców 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje środowisko i tryb życia parzydełkowców • charakteryzuje ogólną budowę ciała parzydełkowców • omawia sposób odżywiania się parzydełkowców • omawia znaczenie parzydełkowców • nazywa typ układu nerwowego parzydełkowców i omawia jego budowę • omawia sposób wykonywania ru- 	<p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>C</p>	<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 • omawia przemianę pokoleń u parzydełkowców na przykładzie chełbi modrej • wymienia przykładowych przedsta- 	<p>C</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>A</p>

			<p>chów i przemieszczania się parzydełkowców</p> <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje sposoby rozmnażania się parzydełkowców 	C	<p>wicieli gromad</p> <ul style="list-style-type: none"> • wskazuje podobieństwa i różnice między wewnętrzną a zewnętrzną ścianą ciała u parzydełkowca • omawia budowę i znaczenie parzydełek • definiuje pojęcie <i>ciałka brzeżne (ropalia)</i> • charakteryzuje gromady parzydełkowców • wyjaśnia rolę koralowców w tworzeniu raf koralowych 	<p>B</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>B</p>
Płazińce – zwierzęta spłaszczone grzbietobrzusznie	<ul style="list-style-type: none"> • ogólna budowa ciała płazińców • pokrycie ciała płazińców • budowa i rola układu pokarmowego płazińców • wymiana gazowa u płazińców • transport substancji u płazińców • budowa i rola układu nerwowego płazińców • budowa i rola układu wydalniczego płazińców • rozmnażanie i rozwój płazińców • cykle rozwojowe wybranych płazińców • przystosowania tasiemców do pasożytnictwa • przegląd i znaczenie płazińców 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia wspólne cechy wszystkich przedstawicieli płazińców • omawia budowę wewnętrzną płazińców • omawia sposoby odżywiania się płazińców • wyjaśnia, w jaki sposób u płazińców zachodzi wymiana gazowa i transport substancji • wymienia przykłady adaptacji płazińców do pasożytniczego trybu życia • omawia znaczenie płazińców • definiuje pojęcia: <i>żywiciel pośredni, żywiciel ostateczny, obojnak, zapłodnienie krzyżowe</i> • wymienia gatunki pasożytnicze płazińców, które mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia lub życia człowieka • proponuje działania profilaktyczne mające na celu zmniejszenie prawdopodobieństwa zarażenia człowieka płazińcami pasożytniczymi 	<p>A</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>D</p>	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę wora powłokowo-mięśniowego • omawia budowę morfologiczną płazińców • omawia budowę układu pokarmowego płazińców • nazywa typ układu nerwowego płazińców i omawia jego budowę • omawia budowę i funkcje układu wydalniczego płazińców • omawia budowę układu rozrodczego płazińców • charakteryzuje cykl rozwojowy tasiemca nieuzbrojonego, bruzdogłowca szerokiego i motylicy wątrobowej • definiuje pojęcia: <i>rabdity, statocysty</i> • wymienia gromady płazińców • charakteryzuje gromady płazińców 	<p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>C</p>	
Nicienie – zwierzęta o obłym, nieczłonowanym	<ul style="list-style-type: none"> • ogólna budowa ciała nicieni 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia ogólny plan budowy ciała nicieni 	C	<ul style="list-style-type: none"> • omawia pokrycie ciała u nicieni • omawia budowę układu pokarmowego 	<p>C</p> <p>C</p>	

	<p>ciele</p> <ul style="list-style-type: none"> • pokrycie ciała nicieni • budowa i rola układu pokarmowego nicieni • wymiana gazowa i transport substancji u nicieni • budowa układu nerwowego nicieni • budowa i rola układu wydalniczego nicieni • rozmnażanie i rozwój nicieni • cykle rozwojowe nicieni pasożytniczych • przegląd i znaczenie nicieni 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje tryb życia nicieni • wymienia cechy charakterystyczne budowy nicieni • charakteryzuje podstawowe czynności życiowe nicieni • omawia znaczenie nicieni • proponuje działania profilaktyczne mające na celu zmniejszenie prawdopodobieństwa zarażenia człowieka nicieniami pasożytniczymi 	<p>C</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>D</p>	<p>wego i sposób trawienia nicieni</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, w jaki sposób zachodzi wymiana gazowa i transport substancji u nicieni • omawia budowę układu wydalniczego i nerwowego nicieni • omawia sposób rozmnażania się i rozwoju nicieni • charakteryzuje cykl rozwojowy glisty ludzkiej i włośnia krętego • definiuje pojęcia: <i>linienie, oskórek</i> • wymienia i charakteryzuje nicienie pasożytnicze roślin, zwierząt i człowieka oraz nicienie niepasożytnicze • wskazuje przystosowania nicieni do pasożytnictwa 	<p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>B</p>
	<p>Pierścienice – bezkręgowce o wyraźnej metamerii</p> <ul style="list-style-type: none"> • ogólna budowa ciała pierścienic • pokrycie ciała • budowa i rola układu pokarmowego pierścienic • wymiana gazowa u pierścienic • budowa i rola układu krwionośnego pierścienic • układ nerwowy pierścienic • budowa i rola układu wydalniczego pierścienic • rozmnażanie i rozwój pierścienic • przegląd i znaczenie pierścienic 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje tryb życia pierścienic • wymienia cechy budowy anatomicznej wspólne dla wszystkich pierścienic • przedstawia ogólną budowę ciała pierścienic • omawia wewnętrzną budowę ciała pierścienic na przykładzie dżdżownicy • wymienia cechy budowy pijawek o znaczeniu adaptacyjnym do pasożytniczego trybu życia • omawia znaczenie pierścienic • omawia budowę układu pokarmowego pierścienic • wyjaśnia, w jaki sposób u pierścienic zachodzi wymiana gazowa • omawia budowę układu krwionośnego i nerwowego u pierścienic • charakteryzuje budowę i funkcje układu wydalniczego pierścienic • omawia sposób rozmnażania się 	<p>C</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia różnicę między metamerią homonomiczną a heteronomiczną • wymienia funkcje parapodiów • omawia pokrycie ciała u pierścienic • wskazuje podobieństwa i różnice w rozmnażaniu się wieloszczetów, skąposzczetów i pijawek • wyjaśnia znaczenie siodełka u skąposzczetów i pijawek • wymienia przedstawicieli wieloszczetów, skąposzczetów i pijawek • omawia budowę morfologiczną odcinka głowowego ciała nereidy • omawia budowę morfologiczną parapodium nereidy • wymienia barwniki oddechowe pierścienic i barwy, jakie nadają krwi • wyjaśnia rolę komórek chloragogenowych • charakteryzuje gromady należące do pierścienic 	<p>B</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>C</p>

			pierścienic			
	Stawonogi – zwierzęta o członowanych odnóżach	<ul style="list-style-type: none"> • ogólna budowa ciała stawonogów • porównanie budowy morfologicznej wybranych grup stawonogów • modyfikacje odnóży i skrzydeł u owadów, typy aparatów gębowych • pokrycie ciała stawonogów • budowa układu pokarmowego stawonogów • układ oddechowy i krwionośny stawonogów • układ nerwowy i wydalniczy stawonogów • rozmnażanie i rozwój stawonogów • przegląd stawonogów • znaczenie stawonogów 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia i charakteryzuje środowiska, w których żyją stawonogi • wymienia wspólne cechy budowy morfologicznej i anatomicznej stawonogów • charakteryzuje narządy wymiany gazowej stawonogów • wymienia typy gruczołów wydalinicznych • omawia przebieg rozwoju złożonego z przeobrażeniem niepełnym i pełnym • omawia znaczenie stawonogów • 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 • definiuje pojęcia: <i>przeobrażenie zupełne, przeobrażenie niepełne, imago, poczwarka</i> 	<p>A</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p>	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje budowę morfologiczną i anatomiczną skorupiaków, pajęczaków i owadów • omawia budowę układu pokarmowego stawonogów • porównuje budowę narządów oddechowych stawonogów żyjących w wodzie i na lądzie • omawia sposób działania otwartego układu krwionośnego • porównuje stawonogi wodne i lądowe pod względem budowy narządów wydalniczych oraz usuwanych produktów przemiany materii • przedstawia budowę łańcuskowego układu nerwowego typowego dla większości stawonogów • wyjaśnia, na czym polega partenogeneza • charakteryzuje skorupiaki, szczękoczułkowce oraz tchawkowce i podaje ich przedstawicieli • definiuje pojęcia: <i>miksocel, hemolimfa</i> • omawia różnorodność budowy skrzydeł owadów • uzasadnia, że stawonogi przystosowały się do pobierania różnorodnego pokarmu • wyjaśnia rolę ostii w sercu • omawia budowę oka złożonego • wyjaśnia rolę narządów tympanalnych • wyjaśnia rolę pokładełka • porównuje skorupiaki, szczękoczułkowce i tchawkowce • wymienia przystosowania stawonogów do życia w różnorodnych typach 	<p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>A</p>

					środowisk	
	Mięczaki – zwierzęta o miękkim niesegementowanym ciele	<ul style="list-style-type: none"> • ogólna budowa ciała mięczaków • pokrycie ciała mięczaków • budowa i rola układu pokarmowego mięczaków • budowa układu oddechowego i krwionośnego mięczaków • budowa układu nerwowego mięczaków • układ wydalniczy mięczaków • rozmnażanie i rozwój mięczaków • przegląd i znaczenie mięczaków 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje środowisko życia mięczaków • przedstawia ogólną budowę ciała mięczaków na przykładzie ślimaka • wymienia cechy budowy charakterystyczne dla wszystkich przedstawicieli mięczaków • omawia znaczenie mięczaków • omawia budowę układu pokarmowego mięczaków i sposoby pobierania przez nie pokarmu • charakteryzuje budowę i sposób funkcjonowania narządów oddechowych u mięczaków zasiedlających środowiska wodne i lądowe • charakteryzuje rozmnażanie się mięczaków 	<p>C</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia budowę i funkcje muszli u mięczaków • wyjaśnia, w jaki sposób zachodzi przepływ krwi w układzie krwionośnym mięczaków • omawia budowę układu krwionośnego głowonogów • omawia budowę układu nerwowego • omawia wydalanie i osmoregulację u mięczaków • uzasadnia twierdzenie, że głowonogi są mięczakami o najwyższym stopniu złożoności budowy • porównuje budowę zewnętrzną i budowę muszli u poszczególnych gromad mięczaków • charakteryzuje gromady mięczaków oraz wskazuje charakterystyczne cechy budowy morfologicznej umożliwiające ich identyfikację • wymienia przykłady gatunków należących do poszczególnych gromad 	<p>B</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>A</p>
	Szkarłupnie – bezkręgowce zwierzęta wtórouste	<ul style="list-style-type: none"> • ogólna budowa ciała szkarłupni • pokrycie ciała szkarłupni • budowa i rola układu pokarmowego szkarłupni • wymiana gazowa i transport substancji u szkarłupni • układ nerwowy szkarłupni • wydalanie i osmoregulacja u szkarłupni • budowa układu wodnego • rozmnażanie się i rozwój szkarłupni • przegląd i znaczenie szkarłupni 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje środowisko i tryb życia szkarłupni • omawia znaczenie szkarłupni w przyrodzie i życiu człowieka • wymienia funkcje układu wodnego (ambulakralnego) • przedstawia ogólną budowę ciała szkarłupni • omawia czynności życiowe szkarłupni 	<p>C</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>C</p>	<ul style="list-style-type: none"> • omawia 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 • omawia budowę układu wodnego (ambulakralnego) • uzasadnia, iż szkarłupnie są nietypowymi bezkręgowcami • charakteryzuje budowę układu nerwowego szkarłupni 	<p>C</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>C</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • szkarłupnie jako nietypowe bezkręgowce 			<ul style="list-style-type: none"> • omawia sposób rozmnażania się szkarłupni • wymienia gromady szkarłupni i przykładowych przedstawicieli • porównuje budowę morfologiczną liliowców, rozgwiazd, wężowideł, jeżowców i strzykw 	<p>C</p> <p>A</p> <p>C</p>
Różnorodność strunowców	Charakterystyka strunowców. Strunowce niższe	<ul style="list-style-type: none"> • cechy wspólne dla wszystkich strunowców • porównanie planu budowy bezkręgowca i kręgowca • drzewo rodowe strunowców • budowa lancetnika jako przykład strunowca • charakterystyka osłonic 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia pięć najważniejszych cech strunowców • wymienia podtypy strunowców • przedstawia drzewo rodowe strunowców • porównuje plan budowy bezkręgowców i strunowców • charakteryzuje środowisko i tryb życia przedstawicieli strunowców niższych na przykładzie lancetnika • wskazuje w budowie lancetnika charakterystyczne cechy strunowców 	<p>A</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • omawia zewnętrzną i wewnętrzną budowę ciała oraz funkcje życiowe beczaszekowców na przykładzie lancetnika • omawia zewnętrzną i wewnętrzną budowę ciała oraz funkcje życiowe osłonic na przykładzie zachwy • analizuje drzewo rodowe strunowców • definiuje pojęcie <i>strunowce niższe</i> 	<p>C</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>A</p>
	Cechy charakterystyczne kręgowców	<ul style="list-style-type: none"> • cechy wspólne dla kręgowców • grupy biologiczne kręgowców • ewolucja łuków skrzelowych u kręgowców • cechy budowy wewnętrznej kręgowców • kręglouste jako współczesne bezzuchwowce 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia wspólne cechy wszystkich kręgowców • charakteryzuje pokrycie ciała kręgowców, uwzględniając budowę oraz funkcje, jakie pełni naskórek i skóra właściwa • przedstawia plan budowy szkieletu osiowego i szkieletu kończyn u kręgowców • wymienia odcinki układu pokarmowego kręgowców • charakteryzuje rodzaje narządów wymiany gazowej u kręgowców • omawia budowę ośrodkowego i obwodowego układu nerwowego kręgowców • wyjaśnia znaczenie narządów zmysłów kręgowców • charakteryzuje budowę układu wydalniczego, krwionośnego i roz- 	<p>A</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>C</p>	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje budowę przednercza, pranercza i zanercza • porównuje sposoby rozmnażania się i rozwoju kręgowców • omawia budowę wewnętrzną i charakteryzuje podstawowe czynności życiowe kręgloustych na przykładzie minoga • omawia etapy ewolucji łuków skrzelowych u kręgowców • wymienia cechy kręgloustych świadczące o tym, że są najprymitywniejszymi kręgowcami 	<p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>A</p>

			rodzego kręgowców • wymienia grupy biologiczne kręgowców • wymienia cechy charakterystyczne dla wszystkich kręgowców	A A		
Ryby – żuchwowe pierwotnie wodne	<ul style="list-style-type: none"> • cechy ogólne ryb • pokrycie ciała ryb • budowa układu szkieletowego ryb • budowa układu pokarmowego i odżywianie ryb • budowa i rola układu oddechowego i krwionośnego ryb • budowa i rola układu nerwowego i wydalniczego ryb • rozmnażanie się i rozwój ryb • przystosowania ryb do życia w środowisku wodnym • przegląd i znaczenie ryb • ochrona ryb 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy charakterystyczne dla ryb • omawia ogólną budowę ciała ryby • charakteryzuje pokrycie ciała ryb, wskazując te cechy, które stanowią przystosowanie do życia w wodzie • przedstawia budowę układu krwionośnego ryb • charakteryzuje sposób rozmnażania się ryb • wymienia przystosowania ryb do życia w środowisku wodnym • omawia znaczenie ryb • wymienia płetwy parzyste i nieparzyste oraz ich funkcje • wyjaśnia mechanizm wymiany gazowej u ryb • definiuje pojęcia: <i>tarło, ikra</i> • podaje przykłady potwierdzające, że pokrój ciała ryby odbiegający od typowego dla nich wzorca wynika z adaptacji do życia w różnych warunkach środowiska wodnego 	<ul style="list-style-type: none"> A C C C C A C A B A A A 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę układu szkieletowego ryb • omawia elementy budowy układu pokarmowego ryb • wyjaśnia znaczenie i działanie pęcherza pławnego • omawia budowę skrzelu ryby • omawia budowę układu nerwowego ryb • charakteryzuje narządy zmysłów u ryb • wyjaśnia znaczenie linii nabocznej • wyjaśnia, na jakiej zasadzie u ryb chrzęstnoszkieletowych, ryb kostnoszkieletowych słonowodnych i kostnoszkieletowych słodkowodnych odbywa się wydalanie i osmoregulacja • omawia przystosowania ryb w budowie do życia w wodzie • charakteryzuje rodzaje łusek • definiuje pojęcie <i>serce żyłne</i> • przedstawia budowę mózgowia u ryby kostnoszkieletowej • charakteryzuje podgromady ryb • wymienia przedstawicieli poszczególnych podgromad • wskazuje zagrożenia ze strony działalności człowieka dla bioróżnorodności ryb • proponuje działania mające na celu ochronę różnicowania gatunkowego ryb 	<ul style="list-style-type: none"> C C B C C C B B C C A C A B D 	
Płazy – kręgowce dwuśrodowiskowe	<ul style="list-style-type: none"> • środowisko życia płazów • pokrycie ciała płazów 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje środowisko życia płazów 	<ul style="list-style-type: none"> C 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia cechy budowy i funkcje szkieletu płazów na przykładzie szkie- 	<ul style="list-style-type: none"> C 	

	<ul style="list-style-type: none"> • budowa układu szkieletowego płazów • układ pokarmowy i odżywianie płazów • budowa układu oddechowego płazów i mechanizm wentylacji płuc • budowa i funkcjonowanie układu krwionośnego płazów • budowa układu nerwowego i znaczenie narządów zmysłów płazów • budowa i rola układu wydalniczego płazów • rozmnażanie się i rozwój płazów • przystosowania płazów do życia w środowisku wodno-ładowym • przegląd i znaczenie płazów • ochrona płazów 	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia budowę i funkcje skóry płazów • omawia budowę układu krwionośnego płazów • charakteryzuje rozmnażanie się płazów • wymienia przystosowania płazów do życia w środowisku wodno-ładowym • omawia znaczenie płazów • charakteryzuje funkcjonowanie narządów wymiany gazowej u dorosłych płazów i ich larw • charakteryzuje rozwój płazów bezogonowych na przykładzie żaby • definiuje pojęcia: <i>skrzek, kijanka</i> 	<p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>A</p>	<ul style="list-style-type: none"> • letu 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 • omawia proces wydalania u płazów • wymienia charakterystyczne cechy budowy i trybu życia kijanek • wskazuje zagrożenia dla różnorodności i liczebności płazów • proponuje działania mające na celu ochronę płazów • wyjaśnia mechanizm wentylacji płuc u żaby • wyjaśnia związek między pojawieniem się narządu wymiany gazowej w postaci płuc a modyfikacją budowy układu krwionośnego u płazów • analizuje modyfikacje budowy i czynności wybranych narządów zmysłów u płazów związane z ich funkcjonowaniem w warunkach środowiska łądowego • porównuje rozwój płazów bezogonowych, ogoniastych i beznogich • uzasadnia znaczenie budowy poszczególnych narządów i układów narządów w przystosowaniu do życia w środowisku wodno-ładowym • charakteryzuje rzędy płazów • wymienia przedstawicieli poszczególnych rzędów płazów 	<p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>D</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>C</p> <p>A</p>
Gady – pierwsze owodniowce	<ul style="list-style-type: none"> • środowisko życia gadów • pokrycie ciała gadów 	• charakteryzuje środowisko życia gadów	C	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje kryterium, na podstawie którego została utworzona systematy- 	B

	<ul style="list-style-type: none"> • budowa układu szkieletowego gadów • układ pokarmowy i odżywianie gadów • budowa układu oddechowego gadów i mechanizm wentylacji płuc • budowa i funkcjonowanie układu krwionośnego gadów • budowa układu nerwowego i znaczenie narządów zmysłów gadów • budowa i rola układu wydalniczego gadów • rozmnażanie się i rozwój gadów • przystosowania gadów do życia na lądzie • przegląd i znaczenie gadów • ochrona gadów 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje sposób odżywiania się gadów • przedstawia budowę układu krwionośnego gadów • omawia sposób rozmnażania się i rozwoju gadów • wymienia przystosowania w budowie gadów będące adaptacją do życia na lądzie • omawia znaczenie gadów • wymienia cechy pokrycia ciała gadów, które stanowią adaptacje do życia w środowisku lądowym • przedstawia cechy budowy oraz funkcje szkieletu gadów na przykładzie jaszczurki • charakteryzuje budowę i czynności mózgowia i narządów zmysłów gadów • omawia budowę układu wydalniczego gadów 	<p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ka gadów • wskazuje zagrożenia dla różnorodności i liczebności gadów • proponuje działania mające na celu ochronę gadów • wyjaśnia rolę częściowej przegrody występującej w komorze serca u większości gadów • 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 • wymienia funkcje poszczególnych błon płodowych u gadów • uzasadnia znaczenie budowy poszczególnych narządów i układów narządów w przystosowaniu do życia gadów na lądzie • charakteryzuje podgromady gadów • wymienia przykładowych przedstawicieli podgromad 	<p>B</p> <p>D</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>A</p> <p>D</p> <p>C</p> <p>A</p>
Ptaki – latające zwierzęta pokryte piórami	<ul style="list-style-type: none"> • środowisko życia ptaków • pokrycie ciała ptaków • budowa układu szkieletowego ptaków • układ pokarmowy i odżywianie ptaków • budowa układu oddechowego ptaków i mechanizm wentylacji płuc • budowa i funkcjonowanie układu krwionośnego • budowa układu nerwowego i znaczenie narządów zmysłów ptaków • budowa i rola układu wy- 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje środowisko życia ptaków • omawia ogólną budowę ciała ptaków • charakteryzuje pokrycie ciała ptaków • charakteryzuje budowę układu pokarmowego i sposoby odżywiania się ptaków • omawia budowę układów: krwionośnego, oddechowego i rozrodczego ptaków • charakteryzuje rozmnażanie się ptaków • wymienia cechy budowy morfolo- 	<p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>A</p>	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę szkieletu ptaka na przykładzie gęsi • przedstawia budowę skrzydła ptaka • wyjaśnia mechanizm podwójnego oddychania występujący u ptaków • omawia schemat budowy mózgowia ptaków • charakteryzuje budowę i funkcjonowanie układu wydalniczego ptaków • analizuje cechy budowy morfologicznej, anatomicznej i cechy fizjologiczne będące adaptacją ptaków do lotu • wskazuje zagrożenia dla różnorodności i liczebności ptaków 	<p>C</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>B</p>

		<p>dalniczego ptaków</p> <ul style="list-style-type: none"> • budowa układu rozrodczego i rozmnażanie się ptaków • wędrówki ptaków • przystosowania ptaków do lotu • przegląd i znaczenie ptaków • ochrona ptaków 	<p>gicznej, anatomicznej i cechy fizjologiczne będące przystosowaniami ptaków do lotu</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia znaczenie ptaków • omawia budowę pióra konturowego • charakteryzuje narządy zmysłów ptaków • omawia budowę jaja ptaków i podaje funkcje elementów budowy • porównuje gniazdowniki z zagniazdownikami 	<p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p>	<ul style="list-style-type: none"> • proponuje działania mające na celu ochronę ptaków • wyjaśnia rolę gruczołu kuprowego • wymienia typy piór ptaków oraz ich funkcje • wyjaśnia, na czym polega pierzenie się ptaków • omawia rozmieszczenie i funkcje worków powietrznych u ptaków • wyjaśnia znaczenie układów oddechowego i krwionośnego w utrzymaniu stałocieplności u ptaków • omawia zjawisko wędrówek ptaków • charakteryzuje podgromady i nadrzędy ptaków • wymienia przykładowe gatunki wybranych grup systematycznych 	<p>D</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>A</p>
	<p>Ssaki – kręgowce wszechstronne i ekspansywne</p>	<ul style="list-style-type: none"> • cechy charakterystyczne dla ssaków • pokrycie ciała ssaków • budowa szkieletu ssaków • układ pokarmowy i odżywianie ssaków • budowa i rola układu oddechowego i krwionośnego ssaków • układ nerwowy i narządy zmysłów ssaków • budowa i rola układu wydalniczego ssaków • budowa układu rozrodczego i rozmnażanie się ssaków • przegląd i znaczenie ssaków • ochrona ssaków 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje środowisko życia ssaków • wymienia cechy charakterystyczne dla ssaków • charakteryzuje pokrycie ciała ssaków • omawia budowę układu pokarmowego ssaków i rolę poszczególnych narządów • charakteryzuje budowę układu oddechowego ssaków i rolę poszczególnych narządów • przedstawia budowę układu krwionośnego ssaków i sposób przepływu krwi • omawia budowę układu wydalniczego oraz sposób wydalania i osmoregulacji u ssaków • omawia sposób rozrodu ssaków • omawia znaczenie ssaków • wymienia rodzaje i funkcje wytworów naskórka ssaków 	<p>C</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>A</p>	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę szkieletu ssaków • omawia schemat budowy mózgowia ssaków • charakteryzuje narządy zmysłów ssaków • porównuje sposoby rozmnażania się stekowców, torbaczy i łozyskowców • wskazuje zagrożenia dla różnorodności i liczebności ssaków • proponuje działania mające na celu ochronę ssaków • wyjaśnia, na czym polega specjalizacja uzębienia ssaków • porównuje budowę przewodu pokarmowego ssaków mięsożernych i roślinożernych • wyjaśnia, na czym polega echolokacja • charakteryzuje poszczególne podgromady ssaków • wymienia przedstawicieli poszczególnych podgromad ssaków 	<p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>A</p>

			<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje mechanizmy służące utrzymaniu stałej temperatury ciała u ssaków • wyjaśnia znaczenie łożyska i pępowiny 	C		
				B		
Funkcjonowanie zwierząt	Powłoki ciała. Symetria ciała	<ul style="list-style-type: none"> • funkcje powłoki ciała • budowa i rola powłoki ciała zwierząt bezkręgowych • budowa i rola powłoki ciała strunowców • symetria ciała i jej związek z trybem życia • związek zmiany symetrii z budową zwierzęcia 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie <i>powłoka ciała</i> • wymienia funkcje powłoki ciała u zwierząt • charakteryzuje budowę powłoki ciała u bezkręgowców • charakteryzuje budowę powłoki ciała strunowców • wyjaśnia, dlaczego zwierzęta osiadłe lub mało ruchliwe mają promienistą symetrię ciała • wymienia korzyści posiadania dwubocznej symetrii ciała • wyjaśnia znaczenie nabłonka syncytialnego u płazińców pasożytniczych • wyjaśnia znaczenie szkieletu zewnętrznego u stawonogów • wyjaśnia znaczenie muszli u mięczaków • omawia budowę skóry kręgowców 	A A C C B A B B B C	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje różnice w budowie powłoki ciała u bezkręgowców • wskazuje różnice w budowie powłoki ciała u kręgowców • wymienia wytwory naskórka i skóry właściwej u kręgowców • uzasadnia związek między symetrią ciała zwierząt a ich trybem życia • wymienia płaszczyzny przekroju ciała zwierząt o dwubocznej symetrii ciała • uzasadnia związek między funkcją powłoki ciała a środowiskiem życia zwierząt • analizuje związek budowy powłoki ciała zwierząt z pełnioną funkcją 	B B A C A D D
	Ruch zwierząt	<ul style="list-style-type: none"> • sposoby poruszania się zwierząt w zależności od rozmiarów ciała (ruch rzęskowy i ruch mięśniowy) • porównanie szkieletu zewnętrznego ze szkieletem wewnętrznym • narządy lokomotoryczne zwierząt • poruszanie się zwierząt w środowisku wodnym i lądowym 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia różnicę między ruchem rzęskowym a ruchem mięśniowym • wymienia zwierzęta poruszające się ruchem rzęskowym i mięśniowym • wymienia przykłady ruchu bez przemieszczania się i ruchu lokomotorycznego u wybranych zwierząt • wymienia narządy lokomotoryczne u wybranych grup zwierząt • wymienia rodzaje ruchu u wybranych grup zwierząt w środowisku wodnym i lądowym • wyjaśnia zasadę skurczu mięśnia • wyjaśnia znaczenie mięśni po- 	B A A A A A B B	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje ruch bez przemieszczania się z ruchem lokomotorycznym • omawia budowę układu wodnego (ambulakralnego) szkarłupni • porównuje szkielet zewnętrzny ze szkieletem wewnętrznym • uzasadnia związek między sposobem poruszania się zwierząt a środowiskiem życia • wyjaśnia różnicę między lotem biernym a lotem czynnym • wymienia białka motoryczne • wyjaśnia rolę białek motorycznych • omawia budowę rzęsek i komórek 	C C C D B A B C

		<ul style="list-style-type: none"> przecnie prążkowanych • określa znaczenie szkieletu zewnętrznego i wewnętrznego • omawia przystosowania anatomiczne, morfologiczne i fizjologiczne zwierząt do życia w środowisku wodnym i lądowym 	<p>C</p> <p>C</p>	<ul style="list-style-type: none"> kołnierzykowych • wyjaśnia rolę filamentów aktynowych i miozynowych • definiuje pojęcie <i>szkielet hydrauliczny</i> • omawia etapy ruchu lokomotorycznego na przykładzie dżdżownicy • porównuje warunki życia w wodzie, powietrzu i na lądzie 	<p>B</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>C</p>
Odżywianie się zwierząt	<ul style="list-style-type: none"> • podział heterotrofów ze względu na wielkość pobieranego pokarmu, zróżnicowanie pokarmu oraz rodzaj pożywienia i sposób jego zdobywania • trawienie pokarmu • plan budowy układu pokarmowego • ewolucja układu pokarmowego • porównanie przewodu pokarmowego roślinożercy i drapieżnika • rola mikroorganizmów w przewodzie pokarmowym 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>organizmy cudzożywne (heterotroficzne)</i>, <i>trawienie</i> • wyjaśnia, na czym polega trawienie wewnątrzkomórkowe i zewnątrzkomórkowe • omawia plan budowy układu pokarmowego heterotrofów • porównuje przewód pokarmowy roślinożercy i drapieżnika • wyjaśnia znaczenie endosymbiontów w trawieniu pokarmu • klasyfikuje zwierzęta ze względu na wielkość pobieranego pokarmu, zróżnicowanie pokarmu, rodzaj pożywienia i sposób jego zdobywania oraz podaje przykłady zwierząt do każdej klasyfikacji • wyjaśnia, na czym polega modyfikacja układu pokarmowego w rozwoju ewolucyjnym zwierząt • omawia etapy trawienia pokarmu 	<p>A</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>C</p>	<ul style="list-style-type: none"> • omawia różnice między trawieniem wewnątrzkomórkowym a trawieniem zewnątrzkomórkowym • uzasadnia związek między budową układu pokarmowego a trybem życia zwierzęcia i stopniem rozwoju ewolucyjnego • wyjaśnia rolę poszczególnych narządów układu pokarmowego heterotrofów • omawia budowę żołądka przeżuwaczy • uzasadnia różnice w budowie przewodu pokarmowego roślinożercy i drapieżnika • omawia modyfikacje układu pokarmowego w rozwoju ewolucyjnym u zwierząt 	<p>C</p> <p>D</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>C</p>
Wymiana gazowa zwierząt	<ul style="list-style-type: none"> • wymiana gazowa a dyfuzja • dyfuzja gazów w różnych środowiskach • etapy wymiany gazowej • sposoby wymiany gazowej • narządy wymiany gazowej zwierząt wodnych • narządy wymiany gazowej zwierząt lądowych 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>oddychanie komórkowe</i>, <i>wymiana gazowa</i>, <i>dyfuzja</i>, <i>ciśnienie cząsteczkowe</i> • omawia etapy wymiany gazowej • wymienia narządy wymiany gazowej u zwierząt wodnych i lądowych oraz podaje przykłady organizmów • omawia warunki zachodzenia dyfuzji 	<p>A</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>C</p>	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje warunki wymiany gazowej w wodzie i powietrzu, uwzględniając wady i zalety tych środowisk • porównuje wymianę gazową zewnętrzną z wymianą gazową wewnętrzną • omawia sposoby wymiany gazowej • charakteryzuje budowę i funkcjonowanie narządów wymiany gazowej u 	<p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p>

			<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega związek między wymianą gazową a dyfuzją • porównuje budowę płuc kręgowców 	<p>B</p> <p>C</p>	<p>zwierząt wodnych i lądowych</p> <ul style="list-style-type: none"> • porównuje ciśnienie parcjale tlenu i dwutlenku węgla w ośrodkach biorących udział w wymianie gazowej • uzasadnia związek między sposobem wymiany gazowej a wielkością i trybem życia zwierząt • wyjaśnia, na czym polega zasada przeciwprądów u ryb • omawia działanie wieczek skrzelowych u ryb • wyjaśnia różnicę między płucami dyfuzyjnymi a płucami wentylowanymi 	<p>C</p> <p>D</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>B</p>
Transport u zwierząt	<ul style="list-style-type: none"> • transport wewnątrzkomórkowy i zewnątrzkomórkowy • rodzaje płynów ciała • rodzaje barwników oddechowych i ich rola • budowa i rola układu krwionośnego • transport u bezkręgowców • otwarty i zamknięty układ krwionośny • transport kręgowców • budowa serca kręgowców 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia rodzaje płynów ciała będących nośnikami substancji w organizmach zwierząt • omawia ogólną budowę układu krwionośnego • wymienia funkcje układu krwionośnego • wymienia rodzaje naczyń krwionośnych i ich funkcje • omawia budowę serca kręgowców • rozróżnia transport wewnątrzkomórkowy i zewnątrzkomórkowy • wymienia rodzaje barwników oddechowych i przykłady grup zwierząt, u których występują • porównuje układ krwionośny otwarty z układem krwionośnym zamkniętym • wymienia grupy zwierząt, u których występuje otwarty lub zamknięty układ krwionośny 	<p>A</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>A</p>	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje płyny ciała będące nośnikami substancji w organizmach zwierząt • charakteryzuje barwniki oddechowe • omawia transport substancji u bezkręgowców i kręgowców • porównuje budowę układów krwionośnych kręgowców • porównuje budowę serca kręgowców • uzasadnia związek między rozmiarami ciała zwierząt i tempem metabolizmu a sposobem transportu substancji • porównuje budowę układów krwionośnych bezkręgowców 	<p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>C</p>	
Reagowanie zwierząt na bodźce	<ul style="list-style-type: none"> • podział receptorów • narządy zmysłów u zwierząt 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>receptor</i>, <i>odruch</i>, <i>neuron</i>, <i>hormon</i> • klasyfikuje receptory ze względu na 	<p>A</p> <p>C</p>	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje receptory ze względu na pochodzenie bodźców oraz budowę receptora 	<p>C</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> • odruchy zwierząt • budowa układów nerwowych bezkręgowców i strunowców • hormonalna kontrola organizmu 	<p>rodzaj docierającego bodźca</p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia pięć rodzajów zmysłów u zwierząt • omawia budowę i funkcje poszczególnych elementów mózgowia kręgowców • omawia znaczenie układu hormonalnego zwierząt • charakteryzuje narządy zmysłów zwierząt pod względem budowy i funkcji • nazywa układy nerwowe bezkręgowców i wymienia ich cechy • porównuje odruchy bezwarunkowe i warunkowe • charakteryzuje budowę układu nerwowego strunowców • rozróżnia ośrodkowy i obwodowy układ nerwowy u kręgowców 	<p>A</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • omawia kolejne etapy ewolucji oka • porównuje układy nerwowe bezkręgowców • wyjaśnia, na czym polega proces cefalizacji • porównuje budowę mózgowia kręgowców • omawia regulację hormonalną zwierząt na przykładzie linienia owadów • omawia budowę oka złożonego stawonogów • wyjaśnia, dlaczego większość narządów zmysłów znajduje się w przedniej części ciała zwierząt • wymienia czynniki mające wpływ na budowę i stopień zaawansowania układu nerwowego • analizuje kolejne etapy ewolucji układu nerwowego bezkręgowców 	<p>C</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>D</p>
Osmoregulacja i wydalanie	<ul style="list-style-type: none"> • osmoregulacja u zwierząt lądowych i wodnych • wydalanie produktów przemiany materii u zwierząt • rodzaje narządów wydalniczych u bezkręgowców i kręgowców 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>osmoregulacja</i>, <i>wydalanie</i> • wymienia produkty przemiany materii • definiuje pojęcia: <i>zwierzęta amonioteliczne</i>, <i>ureoteliczne</i>, <i>urykoteliczne</i> • wymienia narządy wydalnicze u bezkręgowców i strunowców • omawia mechanizm osmoregulacji u zwierząt lądowych i wodnych • wymienia drogi usuwania produktów przemiany materii 	<p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>A</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, w jaki sposób zachodzi osmoregulacja u zwierząt izoosmotycznych, hiperosmotycznych i hiposmotycznych • wymienia grupy zwierząt i rodzaje produktów przemian azotowych • porównuje produkty przemian oraz warunki środowiskowe, w jakich żyją zwierzęta amonioteliczne, ureoteliczne i urykoteliczne • charakteryzuje budowę narządów wydalniczych bezkręgowców i strunowców • porównuje warunki życia na lądzie i w wodzie pod kątem utrzymania równowagi wodno-mineralnej • uzasadnia związek między rodzajem wydalanych produktów, a trybem życia zwierząt 	<p>B</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>D</p>
Rozmnażanie i rozwój	<ul style="list-style-type: none"> • sposoby rozmnażania 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega rozmna- 	<p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje sposoby rozmnażania 	<p>C</p>

	zwierząt	bezpłciowego zwierząt <ul style="list-style-type: none"> • rozmnażanie płciowe • zapłodnienie zewnętrzne i wewnętrzne • partenogeneza (dzieworództwo) • etapy rozwoju organizmu 	żanie bezpłciowe i płciowe zwierząt <ul style="list-style-type: none"> • wymienia sposoby rozmnażania bezpłciowego i podaje przykłady grup zwierząt, u których one występują • definiuje pojęcia: <i>rozdzielność</i>, <i>obojnactwo (hermafrodytyzm)</i>, <i>dymorfizm płciowy</i> • wyjaśnia różnicę między zaplemnieniem a zapłodnieniem • wymienia kolejne etapy rozwoju zarodkowego organizmu • określa wady i zalety rozmnażania bezpłciowego • porównuje zapłodnienie zewnętrzne z zapłodnieniem wewnętrznym • definiuje pojęcie <i>ontogeneza</i> • charakteryzuje okresy rozwoju pozazarodkowego • wymienia przykłady zwierząt o rozwoju prostym i złożonym • charakteryzuje zwierzęta jajorodne, jajożyworodne i żyworodne oraz podaje ich przykłady 	A A B A B C A C A C	bezpłciowego <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, dlaczego u pasożytów wewnętrznych i zwierząt mało ruchliwych występuje obojnactwo • wyjaśnia, na czym polega zapłodnienie krzyżowe i samozapłodnienie oraz podaje przykłady zwierząt, u których zachodzą te procesy • wyjaśnia, na czym polega partenogeneza (dzieworództwo) i heterogonia • charakteryzuje kolejne etapy rozwoju zarodkowego organizmu • charakteryzuje przebieg bruzdkowania w zależności od rodzaju jaja i podaje przykłady ich występowania • omawia sposób powstania wtórnej jamy ciała u pierwoustych i wtóroustych • porównuje przebieg rozwoju prostego i złożonego • porównuje rozmnażanie bezpłciowe i płciowe • wymienia przykłady zwierząt będących hermafrodytami • uzasadnia, że rodzaj zaplemnienia i zapłodnienia związany jest ze środowiskiem życia • określa wady zapłodnienia zewnętrznego • klasyfikuje jaja ze względu na ilość i rozmieszczenie żółtka • wymienia listki zarodkowe i powstające z nich struktury u człowieka • określa kryterium podziału zwierząt na pierwouste i wtórouste 	B B B C C C C C A D B C A B
--	----------	---	--	--	---	--

