

## PLAN WYNIKOWY

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

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

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

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

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

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

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

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



	<p>ciowe protistów roślinopodobnych (odżywianie, rozmnażanie)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakterystyka protistów grzybopodobnych</li> <li>• przegląd i charakterystyka wybranych typów protistów</li> <li>• znaczenie protistów</li> <li>• choroby człowieka wywołane przez protisty</li> </ul>	<p>nia się bezpłciowego i płciowego protistów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia charakterystyczne cechy budowy protistów roślinopodobnych</li> <li>• omawia sposób odżywiania się protistów roślinopodobnych</li> <li>• wymienia cechy charakterystyczne dla protistów grzybopodobnych</li> <li>• podaje przykłady pozytywnego i negatywnego znaczenia protistów</li> <li>• wymienia choroby wywołane przez protisty i drogi ich zarażenia</li> <li>• rozróżnia rodzaje ruchów u protistów zwierzęcych</li> <li>• wyjaśnia rolę wodniczek w odżywianiu i wydalaniu protistów</li> <li>• wyróżnia główne rodzaje plech u protistów roślinopodobnych</li> <li>• wymienia typy zapłodnienia występujące u protistów</li> <li>• porównuje poszczególne typy protistów</li> <li>• wymienia przedstawicieli poszczególnych typów protistów</li> <li>• podaje przykłady protistów, których organizm jest: pojedynczą komórką, kolonią, plechą</li> </ul>	<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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia proces wydalania i osmoregulacji zachodzący u protistów zwierzęcych</li> <li>• omawia kolejne etapy przebiegu koniugacji u pantofelka</li> <li>• omawia kolejne etapy cyklu rozwojowego zarodźca malarii</li> <li>• charakteryzuje budowę form jednokomórkowych i wielokomórkowych protistów roślinopodobnych</li> <li>• wymienia cechy charakterystyczne plech protistów roślinopodobnych</li> <li>• porównuje typy zapłodnienia u protistów</li> <li>• proponuje działania profilaktyczne w celu uniknięcia zarażenia się protistami chorobotwórczymi</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego osmoregulacja i wydalanie mają szczególne znaczenie dla protistów słodkowodnych</li> <li>• uzasadnia różnicę między cyklem rozwojowym z mejozą pregamiczną a cyklem rozwojowym z mejozą postgamiczną</li> <li>• wymienia rodzaje materiałów zapasowych występujących u protistów roślinopodobnych</li> <li>• wymienia barwniki fotosyntetyczne u protistów roślinopodobnych</li> <li>• wymienia cechy budowy charakterystyczne dla poszczególnych typów protistów zwierzęcych, roślinopodobnych i grzybopodobnych</li> <li>• omawia choroby wywołane przez protisty</li> <li>• omawia przemianę pokoleń z dominującym sporofitem na przykładzie listownicy</li> </ul>	<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	• cechy charakterystyczne	• wymienia cechy charakterystyczne	A	• rozróżnia rodzaje strzępek	B

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

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

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

		rofitu mszaków • rozmnażanie się mszaków • przegląd i charakterystyka gromad mszaków • znaczenie mszaków	• omawia znaczenie mszaków • wymienia cechy plechowców i organowców • omawia cykl rozwojowy mszaków • rozróżnia mchy, wątrobowce i glewiki	C A C B	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	B B A D B C B C
	Paprotniki – zarodnikowe rośliny naczyniowe	• cechy charakterystyczne paprotników • budowa gametofitu i sporofitu u paprotników • budowa paprociowych, widłakowych i skrzypowych • rozmnażanie się paprotników • przegląd paprotników • znaczenie paprotników	• 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	A C B C A A	• 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 ostrożeńnej • charakteryzuje przedstawicieli paprociowych, widłakowych i skrzypowych • wskazuje cechy paprociowych, które zdecydowały o opanowaniu środowiska lądowego i osiągnięciu większych rozmiarów niż mszaki • porównuje budowę i znaczenie	C A C C C B C

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

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

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



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

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

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

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

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

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

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

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



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

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

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

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

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

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

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

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



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