

**ROZKŁAD MATERIAŁU Z BIOLOGII-ZAKRES ROZSZERZONY
ROK SZKOLNY 2013/2014**

Lp.	Temat	Treści nauczania	Cele edukacyjne	Zapis w nowej podstawie programowej	Proponowane procedury osiągnięcia celów	Proponowane środki dydaktyczne	Proponowana liczba godzin lekcyjnych w wypadku różnych siatek godzin w cyklu kształcenia		
							8	10	13
I. Badania przyrodnicze									
1	Metodyka badań biologicznych	<ul style="list-style-type: none"> - dedukcja i indukcja - empiryczne metody poznawania świata - zasady prowadzenia badań - problem badawczy - hipoteza - próba badawcza i próba kontrolna - zmienna zależna i zmienna niezależna - dokumentacja badań 	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnienie różnic między rozumowaniem dedukcyjnym a rozumowaniem indukcyjnym - omówienie empirycznych metod poznawania świata (obserwacja i doświadczenie) - omówienie zasad prowadzenia badań - wyjaśnienie pojęć: <i>problem badawczy, hipoteza, próba badawcza, próba kontrolna, zmienna niezależna, zmienna zależna</i> - omówienie sposobów dokumentacji badań 	III (wymagania ogólne)	<ul style="list-style-type: none"> - pogadanka na temat metod poznawania świata - ustalanie etapów badań do przykładowych obserwacji i doświadczeń - planowanie obserwacji - wykonywanie dokumentacji do przykładowych badań 	- przykłady obserwacji i doświadczeń	1	2	2
2	Obserwacje mikroskopowe jako źródło wiedzy biologicznej	<ul style="list-style-type: none"> - budowa i mechanizm działania mikroskopów optycznych - budowa i mechanizm działania mikroskopów elektronowych - zastosowanie mikroskopów w 	<ul style="list-style-type: none"> - omówienie budowy i funkcji układu optycznego i układu mechanicznego mikroskopu optycznego - wskazanie cech obrazu oglądanego w mikroskopie optycznym - wyjaśnienie pojęcia <i>zdolność rozdzielcza</i> - wyjaśnienie sposobu działania 	II.1	<ul style="list-style-type: none"> - analizowanie budowy i zasady działania mikroskopu optycznego - oglądanie pod mikroskopem preparatów trwałych - przygotowanie preparatów nietrwałych 	- mikroskop optyczny, preparaty mikroskopowe trwałe oraz sprzęt i materiały niezbędne do przygotowania preparatów nietrwałych	1	2	3

		badaniach biologicznych	mikroskopu optycznego w tym fluorescencyjnego i mikroskopów elektronowych (SEM i TEM) - omówienie zalet i wad mikroskopów optycznych i elektronowych - wskazanie przykładów obiektów obserwowanych za pomocą mikroskopu optycznego i mikroskopów elektronowych		i oglądanie ich pod mikroskopem				
II. Chemiczne podstawy życia									
1	Składniki nieorganiczne	- klasyfikacja związków na organiczne i nieorganiczne - pierwiastki biogenne - znaczenie makro- i mikroelementów - rodzaje wiązań i oddziaływań chemicznych - budowa i właściwości fizykochemiczne wody - znaczenie soli mineralnych	- klasyfikowanie związków chemicznych na organiczne i nieorganiczne - klasyfikowanie pierwiastków na mikroelementy i makroelementy - wyjaśnienie pojęcia <i>pierwiastki biogenne</i> - omówienie znaczenia wybranych makro- i mikroelementów - poznanie objawów niedoboru wybranych makro-i mikroelementów - omówienie rodzajów wiązań i oddziaływań chemicznych występujących w cząsteczkach biologicznych - omówienie budowy i właściwości fizykochemicznych wody - omówienie znaczenia wody i soli mineralnych	I.1.1 I.1.2 I.1.3 I.1.4	- konstruowanie modelu budowy cząsteczki wody - prezentacja zjawiska napięcia powierzchniowego - zastosowanie metody skrzynki pytań do podsumowania tematu	- materiały do utworzenia modelu budowy cząsteczki wody - talerz, woda, szpilka - muszle ślimaków i małży, kości i szkielety zwierząt - pytania do skrzynki pytań	2	2	3
2	Budowa i znaczenie węglowodanów	- klasyfikacja sacharydów - występowanie, budowa i znaczenie monosacharydów, oligosacharydów i polisacharydów - obserwacja mikroskopowa	- klasyfikowanie sacharydów - omówienie powstawania form pierścieniowych monosacharydów - omówienie powstawania wiązania O-glikozydowego - porównanie budowy chemicznej mono-, oligo- i polisacharydów - podanie przykładów mono-, oligo- i polisacharydów	I.1.5 I.2.1 I.2.2	- tworzenie w grupach mapy mentalnej prezentującej klasyfikację i przykłady węglowodanów - analiza foliogramów z budową i wzorami wybranych węglowodanów oraz	- opakowania po produktach spożywczych zawierających węglowodany - nazwy poszczególnych grup węglowodanów i przykładów należących	1	2	2

		wybarwionych preparatów ziaren skrobi bulwy ziemniaka - wykrywanie glukozy w soku z winogron	- omówienie budowy, właściwości, występowania i znaczenia wybranych mono-, oligo- i polisacharydów - przeprowadzenie obserwacji mikroskopowej wybarwionych preparatów ziaren skrobi bulwy ziemniaka - zaplanowanie i przeprowadzenie doświadczenia pozwalającego wykryć glukozę (np. w soku z winogron)		powstawaniem wiązania O-glikozydowego - obserwacja mikroskopowa ziaren skrobi bulwy ziemniaka - analizowanie występowania i znaczenia węglowodanów na podstawie materiałów źródłowych oraz opakowań po produktach spożywczych - doświadczenie polegające na wykrywaniu glukozy w soku z winogron	do nich związków na kartkach do mapy mentalnej - foliogramy z budową i wzorami wybranych węglowodanów - mikroskop i materiały do mikroskopowania - materiały źródłowe z charakterystyką węglowodanów - odczynniki Fehlinga (I i II), sok z winogron, glukoza, probówki, palnik, zapalki, bagietka			
3	Lipidy – budowa i znaczenie	- klasyfikacja tłuszczów - charakterystyka lipidów prostych, złożonych i izoprenowych - wykrywanie lipidów w nasionach słonecznika	- poznanie właściwości i funkcji lipidów - klasyfikowanie lipidów ze względu na: konsystencję w temperaturze pokojowej, pochodzenie i budowę cząsteczki - wyjaśnienie różnicy między tłuszczami nasyconymi a tłuszczami nienasyconymi - charakteryzowanie budowy lipidów prostych, złożonych i izoprenowych - omówienie budowy triglicerydu - poznanie budowy fosfolipidów i ich rozmieszczenia w błonie biologicznej - omówienie znaczenia cholesterolu - zaplanowanie i przeprowadzenie doświadczenia, którego celem jest wykrycie lipidów	I.1.5 I.3.1 I.3.2	- klasyfikowanie i charakteryzowanie lipidów metodą rybiego szkieletu - analizowanie budowy triglicerydu, cholesterolu i fosfolipidu - analizowanie rozmieszczenia fosfolipidów w błonie biologicznej - doświadczenie polegające na wykrywaniu lipidów w nasionach słonecznika	- materiały źródłowe do opracowania rybiego szkieletu z charakterystyką poszczególnych grup lipidów, arkusze szarego papieru, mazaki - schematy budowy triglicerydu, cholesterolu i fosfolipidu - plansza z budową błony biologicznej - nasiona słonecznika, odczynnik Sudan III, olej, mikroskop, szkiełko podstawowe i nakrywkowe	1	1	2
4	Białka – główny budulec	- podział białek ze względu na pełnione	- klasyfikowanie białek ze względu na: pełnione funkcje, liczbę	I.1.5 I.4.1	- zastosowanie metody stacyjek z	- karty pracy - nazwy grup białek w	1	2	2

	organizmu	<p>funkcje</p> <ul style="list-style-type: none"> - aminokwasy - budowa i rodzaje białek - właściwości białek - struktura białek - wykrywanie wiązań peptydowych 	<p>aminokwasów w łańcuchu, strukturę oraz obecność elementów nieaminokwasowych</p> <ul style="list-style-type: none"> - podanie przykładów białek z poszczególnych grup - omówienie budowy aminokwasów - klasyfikowanie aminokwasów ze względu na charakter podstawników - poznanie budowy białek i powstawania wiązania peptydowego - wyjaśnienie, na czym polega i w jakich warunkach zachodzi koagulacja i denaturacja białek - charakteryzowanie 1-, 2-, 3- i 4-rzędowych struktur przestrzennych białek - poznanie właściwości białek - charakteryzowanie białek prostych i złożonych - porównanie białek fibrylarnych i globularnych - zaplanowanie i przeprowadzenie doświadczenia mającego na celu wykrycie wiązań peptydowych 	<p>I.4.2 I.4.3 I.4.4 I.4.5 I.4.6 I.4.7</p>	<p>zastosowaniem mapy mentalnej, pracy z podręcznikiem, wykonywania modelu, doświadczenia, uzupełniania kart pracy</p>	<p>zależności od pełnionej funkcji, przykłady poszczególnych białek, ich charakterystyka na odrębnych kartkach do mapy mentalnej do stacji nr 1</p> <ul style="list-style-type: none"> - materiały do wykonania modelu aminokwasu, schemat budowy aminokwasu i powstawania wiązania peptydowego do stacji nr 2 - nazwy białek podzielonych pod kątem budowy, ich przykłady oraz charakterystyka na odrębnych kartkach do mapy mentalnej do stacji nr 3 - jajko, talerz, denaturat do stacji nr 4 - materiały do wykonania modeli struktury białek, np. fragmenty rury od odkurzacza, kartki papieru, mazaki, taśma klejąca, kawałki włóczki do stacji nr 5 - jajko, roztwór NaOH o stężeniu 10%, roztwór CuSO₄ o stężeniu 1%, woda destylowana, próbówki do stacji nr 6 			
5	Budowa i rola kwasów	<ul style="list-style-type: none"> - budowa nukleotydu - budowa przestrzenna 	<ul style="list-style-type: none"> - poznanie budowy nukleotydów DNA i RNA 	<p>I.1.5. VI.1.1.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - analizowanie budowy DNA na przykładzie 	<ul style="list-style-type: none"> - model budowy DNA - ilustracje prezentujące 	1	1	1

	nukleinowych	DNA - znaczenie i występowanie DNA - budowa przestrzenna i rodzaje RNA - znaczenie RNA	- omówienie znaczenia DNA - wyjaśnienie, na czym polega komplementarność zasad - definiowanie pojęć: <i>podwójna helisa, replikacja</i> - poznanie rodzajów RNA i ich roli - wskazanie lokalizacji DNA w komórkach eukariotycznych i prokariotycznych - obliczanie procentowej zawartości zasad azotowych w DNA - omówienie i wskazanie wiązań w cząsteczce DNA - omówienie budowy chemicznej i przestrzennej cząsteczki DNA i RNA - porównanie budowy i roli DNA z budową i rolą RNA	VI.1.2. VI.1.4 VI.1.5	modelu - analizowanie ilustracji poszczególnych elementów nukleotydu - uzupełnianie mapy mentalnej DNA i RNA	poszczególne elementy budowy nukleotydu - szablony mapy mentalnej DNA i RNA dla każdego ucznia			
6	Powtórzenie i utrwalenie wiadomości	Powtórzenie i utrwalenie wiadomości i umiejętności z rozdziałów I i II				1	1	1	
7	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziałów I i II				1	1	1	
III. Komórka – podstawowa jednostka życia									
1	Przestrzenna organizacja komórki	- rodzaje komórek - wymiary i kształty komórek - budowa komórek: bakterii, zwierząt, roślin i grzybów - porównanie komórki prokariotycznej z komórką eukariotyczną - porównanie komórek eukariotycznych - obserwacja	- definiowanie pojęć: <i>komórka, organizm jednokomórkowy, organizm wielokomórkowy</i> - klasyfikowanie komórek ze względu na występowanie jądra komórkowego - podanie przykładów komórek prokariotycznych i eukariotycznych - wyjaśnienie zależności między wymiarami komórki a jej powierzchnią i objętością, - wskazanie i omówienie struktur	II.1	- analizowanie budowy komórek prokariotycznej i eukariotycznej na podstawie planszy (foliogramu) i modelu - porównanie budowy komórek na podstawie ułożonych rozsypanek - konkurs w grupach polegający na rozpoznawaniu struktur	- modele komórki prokariotycznej i eukariotycznej - plansza lub foliogram z budową komórki prokariotycznej i poszczególnych rodzajów komórek eukariotycznych - materiały do rozsypanki dla grup - foliogramy struktur	1	2	2

		mikroskopowa komórek	komórki prokariotycznej i eukariotycznej - porównanie komórki prokariotycznej z komórkami eukariotycznymi - porównanie komórek zwierzęcych, roślinnych, grzybowych - przeprowadzenie obserwacji mikroskopowej komórek roślinnych i zwierzęcych - wykonanie nietrwałego preparatu mikroskopowego		komórkowych - obserwacja mikroskopowa wybranych komórek eukariotycznych na podstawie preparatów trwałych i nietrwałych - wykonanie ilustracji komórek na podstawie obrazu spod mikroskopu - analizowanie zdjęć organelli spod mikroskopu	komórkowych - zdjęcia organelli komórkowych spod mikroskopów - mikroskopy - trwałe preparaty mikroskopowe - materiały do wykonania preparatów mikroskopowych			
2	Budowa, właściwości i funkcje błon biologicznych	- budowa błon biologicznych - właściwości i funkcje błon biologicznych - badanie selektywnej przepuszczalności błon - transport przez błony biologiczne - osmoza - plazmoliza i deplazmoliza	- wskazanie na schemacie składników błon biologicznych - omówienie modelu budowy błony biologicznej - poznanie właściwości i funkcji błon biologicznych - charakteryzowanie poszczególnych rodzajów transportu przez błony - wyjaśnienie różnicy między transportem biernym a transportem czynnym - porównanie endocytozy z egzocytozą - definiowanie pojęć: <i>osmoza</i> , <i>turgor</i> , <i>plazmoliza</i> - charakteryzowanie białek błonowych - omówienie budowy i właściwości lipidów błony biologicznej - zaplanowanie i przeprowadzenie doświadczenia mającego na celu udowodnienie selektywnej przepuszczalności błony - porównanie zjawisk osmozy i dyfuzji	II.2 II.3	- analizowanie budowy błony biologicznej - doświadczenie wykazujące selektywność błony - charakteryzowanie rodzajów transportu metodą kosza i walizki - obserwacja plazmolizy i deplazmolizy pod mikroskopem	- plansza przedstawiająca budowę błony biologicznej - materiały i karty pracy potrzebne do wykonania doświadczenia sprawdzającego selektywność błony - kartki z charakterystyką rodzajów transportu - mikroskop i materiały do obserwacji plazmolizy i deplazmolizy w komórkach skórki liścia spichrzowego cebuli	2	3	3

			<ul style="list-style-type: none"> - omówienie skutków umieszczenia komórki roślinnej oraz komórki zwierzęcej w roztworach: hipotonicznym, izotonicznym i hipertonicznym - zaplanowanie i przeprowadzenie doświadczenia mającego na celu obserwację plazmolizy i deplazmolizy w komórkach roślinnych 						
3	Jądro komórkowe	<ul style="list-style-type: none"> - funkcje jądra komórkowego - budowa jądra komórkowego - skład chemiczny chromatyny - sposób upakowania DNA w jądrze komórkowym - budowa chromosomu metafazowego - kariotyp 	<ul style="list-style-type: none"> - poznanie budowy i funkcji jądra komórkowego - wskazanie na schemacie elementów budowy jądra komórkowego - omówienie budowy jądra komórkowego - omówienie składu chemicznego chromatyny - wyjaśnienie różnicy między heterochromatyną i euchromatyną - wyjaśnienie znaczenia jąderka i otoczki jądrowej - omówienie sposobu upakowania DNA w jądrze komórkowym - definiowanie pojęć: <i>chromatyna</i>, <i>nukleosom</i>, <i>chromosom</i>, <i>kariotyp</i>, <i>chromosomy homologiczne</i> - omówienie budowy chromosomu metafazowego - wyjaśnienie różnic między komórką haploidalną a komórką diploidalną - podanie przykładów komórek haploidalnych i komórek diploidalnych 	VI.2.1 VI.2.3	<ul style="list-style-type: none"> - analizowanie budowy jądra komórkowego na podstawie planszy lub foliogramu - układanie rozsypanki ilustrującej upakowanie DNA w jądrze komórkowym - analizowanie kariotypów i schematów komórek - tworzenie papierowego modelu chromosomu metafazowego 	<ul style="list-style-type: none"> - plansza lub foliogram z budową jądra komórkowego - ilustracje i pojęcia do rozsypanki dotyczącej upakowania DNA w jądrze komórkowym - ilustracje lub foliogramy prezentujące kariotypy - schematy przedstawiające kariotyp komórki haploidalnej i diploidalnej - materiały do wykonania modelu chromosomu metafazowego 	1	1	1
4	Składniki cytoplazmy	<ul style="list-style-type: none"> - skład cytozolu - budowa i rola elementów 	<ul style="list-style-type: none"> - poznanie składu i znaczenia cytozolu - podanie elementów cytoszkieletu i 	II.5 II.7	<ul style="list-style-type: none"> - tworzenie mapy mentalnej prezentującej elementy cytozolu i ich 	<ul style="list-style-type: none"> - materiały do mapy mentalnej - mikroskop, żywe 	1	2	2

		<p>cytoszkieletu</p> <ul style="list-style-type: none"> - ruchy cytozolu i ich mikroskopowa obserwacja - budowa i rola siateczki śródplazmatycznej, rybosomów, aparatu Golgiego, lizosomów, peroksysomów i glioksysomów - synteza i modyfikacja białek wydzielanych przez komórkę - badanie aktywności katalazy w komórkach bulwy ziemniaka 	<p>omówienie ich funkcji</p> <ul style="list-style-type: none"> - omówienie ruchów cytozolu - omówienie budowy i roli siateczki śródplazmatycznej, rybosomów, aparatu Golgiego i lizosomów - analizowanie schematu syntezy i modyfikacji białek wydzielanych przez komórkę - wyjaśnienie roli peroksysomów i glioksysomów - porównanie elementów cytoszkieletu pod względem budowy, funkcji i rozmieszczenia - omówienie budowy wici i rzęski - przeprowadzenie obserwacji ruchów cytozolu w komórkach moczarki kanadyjskiej - zaplanowanie i przeprowadzenie doświadczenia mającego na celu zbadanie aktywności katalazy w bulwie ziemniaka 		<p>funkcje</p> <ul style="list-style-type: none"> - obserwowanie pod mikroskopem ruchu cytozolu w komórkach liści moczarki kanadyjskiej - analizowanie schematu przedstawiającego syntezę i modyfikację białek - przeprowadzenie doświadczenia dotyczącego badania aktywności katalazy w komórkach bulwy ziemniaka 	<p>okazy moczarki kanadyjskiej oraz sprzęt do wykonania preparatów mikroskopowych</p> <ul style="list-style-type: none"> - schemat przedstawiający syntezę i modyfikację białek - materiały niezbędne do wykonania doświadczenia mającego na celu zbadanie aktywności katalazy w komórkach bulwy ziemniaka (próbówki, bulwy ziemniaka, palnik, woda utleniona) 			
5	Składniki cytoplazmy otoczone dwiema błonami	<ul style="list-style-type: none"> - budowa i rola mitochondrium - charakterystyka plastydów - budowa chloroplastów - teoria endosymbiozy 	<ul style="list-style-type: none"> - omówienie budowy mitochondriów - wyjaśnienie roli mitochondriów jako centrów energetycznych - klasyfikowanie plastydów - omówienie budowy chloroplastu - omówienie funkcji plastydów - przedstawienie sposobów powstawania plastydów i możliwości przekształcania różnych rodzajów plastydów - porównanie różnych rodzajów plastydów - przeprowadzenie obserwacji mikroskopowej różnych rodzajów plastydów - wyjaśnianie, dlaczego mitochondria i plastydy nazywa się organellami 	II.4	<ul style="list-style-type: none"> - analizowanie budowy mitochondrium i chloroplastu na podstawie planszy - tworzenie mapy mentalnej porównującej typy plastydów - obserwowanie na preparatach mikroskopowych typów plastydów 	<ul style="list-style-type: none"> - plansze przedstawiające budowę mitochondrium i chloroplastu - materiały do mapy mentalnej - mikroskop - liście, kwiaty i owoce roślin oraz materiały niezbędne do przygotowania preparatów mikroskopowych 	1	1	2

			półautonomicznymi - omówienie teorii endosymbiozy i podanie potwierdzających ją argumentów						
6	Pozostałe składniki komórki. Połączenia między komórkami	- budowa i funkcje wakuoli - budowa i funkcje ściany komórkowej - zmiany o charakterze inkrustacji i adkrustacji w ścianie komórkowej - połączenia międzykomórkowe u roślin i zwierząt	- klasyfikowanie składników komórki na plazmatyczne i nieplazmatyczne - omówienie występowania, budowy i funkcji wakuol i ściany komórkowej - wymienienie głównych składników ściany komórkowej u bakterii, roślin i grzybów - omówienie budowy pierwotnej i wtórnej ściany komórkowej roślin - wyjaśnienie, na czym polegają wtórne zmiany o charakterze inkrustacji i adkrustacji - omówienie umiejscowienia, budowy i funkcji połączeń między komórkami u roślin i zwierząt	II.5 II.6 II.8	- tworzenie mapy mentalnej dotyczącej budowy i roli wakuoli - analizowanie schematu budowy ściany komórkowej - obserwowanie pod mikroskopem wakuol i ściany komórkowej	- materiały do mapy mentalnej - schemat budowy ściany komórkowej - mikroskop oraz materiały niezbędne do obserwacji mikroskopowej	1	1	2
7	Podziały komórkowe	- cykl życiowy komórki - etapy i znaczenie mitozy - cytokineza - programowana śmierć komórki - skutki nadmiernych podziałów komórek - etapy i znaczenie mejozy - amitoza i endomitoza	- definiowanie pojęć: <i>kariokineza</i> , <i>cytokineza</i> - omówienie faz cyklu komórkowego - omówienie przebiegu i znaczenia mitozy i mejozy - porównanie mitozy z mejozą - wyjaśnienie roli interfazy w cyklu życiowym komórki - wyjaśnienie znaczenia zjawiska <i>crossing-over</i> - określenie skutków zaburzeń cyklu komórkowego - podanie przykładów czynników wywołujących transformację nowotworową - omówienie znaczenia wrzeczona kariokinetycznego	VI.2.2 VI.2.4 VI.2.5	- analizowanie schematu cyklu komórkowego - analizowanie przebiegu mitozy i mejozy - gra dydaktyczna <i>memory</i> dotycząca przebiegu mitozy i mejozy - metoda kosza i walizki do podsumowania wiadomości dotyczących etapów cyklu komórkowego	- schemat cyklu komórkowego - kolorowe kartki z nazwami i krótką charakterystyką etapów cyklu komórkowego - plansza lub foliogram z przebiegiem mitozy i mejozy - ilustracje i nazwy poszczególnych etapów mitozy i mejozy do gry dydaktycznej <i>memory</i> - zdania charakteryzujące poszczególne etapy cyklu komórkowego do	2	3	4

			<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnienie i porównanie przebiegu cytokinezy w komórkach roślinnej i zwierzęcej - wyjaśnienie, na czym polega programowana śmierć komórki - wyjaśnienie mechanizmu transformacji nowotworowej - omówienie znaczenia amitozy i endomitozy 			kosza i walizki			
8	Powtórzenie i utrwalenie wiadomości	Powtórzenie i utrwalenie wiadomości i umiejętności z rozdziału III					1	1	1
9	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału III					1	1	1
IV. Różnorodność wirusów, bakterii, protistów i grzybów									
1	Klasyfikowanie organizmów	<ul style="list-style-type: none"> - zadania systematyki - klasyfikacja biologiczna - stanowisko systematyczne wybranych organizmów - zasady nazewnictwa gatunków - naturalne i sztuczne systemy klasyfikacji - metody fenetyczne i filogenetyczne - dwudzielne klucze do oznaczania gatunków - drzewo rodowe organizmów - królestwa świata organizmów 	<ul style="list-style-type: none"> - omówienie zadań systematyki - definiowanie pojęć: <i>takson, narzędy homologiczne, gatunek</i> - podanie głównych rang taksonów - wyjaśnienie, na czym polega hierarchiczny układ rang jednostek taksonomicznych oraz nazewnictwo binominalne - określanie stanowiska systematycznego wybranego gatunku rośliny i zwierzęcia - omówienie metod klasyfikowania organizmów opartych na podobieństwie i pokrewieństwie - wyjaśnienie różnic między naturalnym a sztucznym systemem klasyfikacji - wyjaśnienie zasady konstruowania klucza dwudzielnego do oznaczania gatunków 	IV.1.1 IV.1.2 IV.1.3 IV.1.4 IV.1.5 IV.1.6	<ul style="list-style-type: none"> - analizowanie przynależności systematycznej organizmów na podstawie planszy i rozsypanki wyrazowej - pogadanka i burza mózgów - konstruowanie dwudzielnego klucza na arkuszach szarego papieru - analizowanie schematów drzew rodowych organizmów - klasyfikowanie organizmów do pięciu królestw z wykorzystaniem skrzynki odkryć - wykorzystanie 	<ul style="list-style-type: none"> - plansze z przynależnością systematyczną roślin i zwierząt - rozsypanka wyrazowa z nazwami jednostek systematycznych i przykładowych grup organizmów - arkusze szarego papieru, mazaki, fotografie wybranych gatunków organizmów, klej - schematy drzew rodowych organizmów - skrzynka odkryć z ilustracjami rycinami i fotografiami, modelami organizmów, okazami zasuszonymi lub w 	1	1	1

			<ul style="list-style-type: none"> - definiowanie pojęć: <i>takson monofiletyczny, parafiletyczny i polifiletyczny</i> - omówienie podziału organizmów na pięć królestw - porównanie królestw świata żywego 		aktywnego opisu porównującego do charakterystyki królestw	postaci preparatów formalinowych należących do różnych królestw			
2	Wirusy – bezkomórkowe formy materii	<ul style="list-style-type: none"> - budowa i formy wirusów - namnażanie się wirusów (cykle infekcyjne wirusów) - pochodzenie i klasyfikacja wirusów - znaczenie wirusów - wybrane choroby wirusowe człowieka - szczepionki - priony i wiroidy 	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnienie, dlaczego wirusy to bezkomórkowe formy materii - podanie cech wirusów - omówienie budowy wirionu - przedstawienie różnych form wirusów - analizowanie przebiegu cykli infekcyjnych wirusów – litycznego i lizogenicznego – na przykładzie bakteriofaga oraz cyklu wirusa zwierzęcego - klasyfikowanie wirusów na podstawie rodzaju kwasu nukleinowego, morfologii wirionu, rodzaju gospodarza oraz sposobu infekcji - omówienie znaczenia wirusów - omówienie wybranych chorób wirusowych człowieka - omówienie dróg zakażenia wirusami - wskazanie znaczenia szczepień ochronnych - omówienie teorii dotyczących pochodzenia wirusów - wyjaśnienie różnicy między wirusem a wiroidem - omówienie znaczenia prionów 	IV.2.1 IV.2.2 IV.2.3 IV.2.4	<ul style="list-style-type: none"> - tworzenie na tablicy schematu budowy wirusa - porównywanie form wirusów pod względem kształtu - burza mózgów i pogadanka - charakteryzowanie chorób wirusowych na podstawie tekstów źródłowych - uzupełnianie kart pracy 	<ul style="list-style-type: none"> - kartki z nazwami elementów budowy wirusa, kolorowa kreda - plakaty z formami wirusów - teksty źródłowe z charakterystyką chorób wirusowych człowieka - karty pracy 	1	2	2
3	Bakterie – organizmy bezjądrowe	<ul style="list-style-type: none"> - budowa komórki bakteryjnej - budowa ściany komórkowej bakterii 	<ul style="list-style-type: none"> - omówienie cech charakterystycznych i środowiska życia bakterii - poznanie budowy komórki bakterii 	IV.3.1 IV.3.2 IV.3.3 IV.3.4	<ul style="list-style-type: none"> - tworzenie na tablicy modelu budowy komórki - układanie rozsypanki 	<ul style="list-style-type: none"> - materiały do wykonania modelu budowy komórki: - kartki z nazwami 	2	2	3

		<p>Gram-dodatnich i Gram-ujemnych</p> <ul style="list-style-type: none"> - wielkość i formy bakterii - sposoby odżywiania się i oddychania bakterii - wzrost i rozmnażanie, procesy płciowe - formy przetrwalnikowe bakterii - ruch u bakterii - przegląd systematyczny i znaczenie bakterii - wybrane choroby bakteryjne człowieka 	<p>oraz funkcji jej poszczególnych elementów</p> <ul style="list-style-type: none"> - porównanie budowy komórki bakterii samożywej i cudzożywej - porównanie budowy ściany komórkowej bakterii Gram-ujemnych i Gram-dodatnich - przedstawienie różnych form bakterii - omówienie czynności życiowych bakterii – odżywiania, oddychania, ruchu, wzrostu i rozmnażania - klasyfikowanie bakterii w zależności od sposobu oddychania i odżywiania - podanie sposobów rozmnażania bezpłciowego bakterii - wyjaśnienie znaczenia form przetrwalnikowych w cyklu życiowym bakterii - definiowanie pojęć: <i>anabioza</i>, <i>taksja</i>, <i>koniugacja</i> - wyjaśnienie znaczenia i omówienie przebiegu koniugacji u bakterii - omówienie rodzajów taksji - charakteryzowanie poszczególnych grup systematycznych bakterii - omówienie znaczenia bakterii - charakteryzowanie wybranych chorób bakteryjnych człowieka 	IV.3.5	<p>wyrazowej dotyczącej sposobów odżywiania się, oddychania i rozmnażania się</p> <ul style="list-style-type: none"> - gra dydaktyczna <i>memory</i> dotycząca chorób bakteryjnych człowieka - wykonywanie plakatu przedstawiającego znaczenie bakterii, z wykorzystaniem tekstu źródłowego 	<p>struktur komórkowych, schematy struktur komórkowych z kolorowych kartek, magnesy</p> <ul style="list-style-type: none"> - nazwy sposobów odżywiania się, oddychania i rozmnażania się na pojedynczych kartkach - korzenie roślin motylkowatych z brodawkami - kartki z nazwami chorób, przykładowymi drogami zakażenia, objawami i profilaktyką - arkusze brystolu, mazaki, tekst źródłowy dotyczący znaczenia bakterii 			
4	Protisty – proste organizmy eukariotyczne	<ul style="list-style-type: none"> - budowa i czynności życiowe protistów zwierzęcych (ruch i reakcja na bodźce, odżywianie, osmoregulacja i wydalanie, rozmnażanie) - budowa i czynności 	<ul style="list-style-type: none"> - klasyfikowanie protistów ze względu na budowę, zdolność poruszania się i sposób odżywiania - podanie przykładów przedstawicieli poszczególnych grup protistów - omówienie budowy komórki protistów zwierzęcych - omówienie rodzajów poruszania się protistów zwierzęcych 	IV.4.1 IV. 4.2 IV.4.3 IV.4.4	<ul style="list-style-type: none"> - przyporządkowanie nazw struktur komórkowych do schematów budowy protistów zwierzęcych i roślinopodobnych - obserwacja mikroskopowa żywych pantofelków i roztoczka 	<ul style="list-style-type: none"> - schematy budowy komórek protistów zwierzęcych i roślinopodobnych oraz nazwy struktur na odrębnych kartkach - hodowle pantofelka i roztoczka, mikroskopy, materiały do wykonania 	2	3	3

		<p>życiowe protistów roślinopodobnych (odżywianie, rozmnażanie)</p> <ul style="list-style-type: none"> - charakterystyka protistów grzybopodobnych - przegląd i charakterystyka wybranych typów protistów - znaczenie protistów - choroby człowieka wywoływane przez protisty 	<ul style="list-style-type: none"> - omówienie odżywiania się protistów zwierzęcych - porównanie pinocytozy z fagocytozą - omówienie wydalania i osmoregulacji u protistów zwierzęcych - wyjaśnienie roli wodniczek w odżywianiu się i wydalaniu protistów - omówienie rozmnażania się płciowego i bezpłciowego protistów zwierzęcych - wyjaśnienie przebiegu i znaczenia koniugacji u pantofelka - wykazanie różnic między cyklem rozwojowym z mejozą pregamiczną a cyklem rozwojowym z mejozą postgamiczną - analizowanie cyklu rozwojowego zarodźca malarii - przeprowadzenie obserwacji mikroskopowej pantofelka - poznanie cech charakterystycznych protistów roślinopodobnych - omówienie budowy form jednokomórkowych i wielokomórkowych protistów roślinopodobnych - podanie rodzajów plech występujących u protistów roślinopodobnych - omówienie odżywiania się protistów roślinopodobnych - podanie barwników fotosyntetycznych i materiałów zapasowych występujących u protistów roślinopodobnych - omówienie rozmnażania się protistów roślinopodobnych 		<p>oraz innych przedstawicieli protistów</p> <ul style="list-style-type: none"> - charakteryzowanie budowy wybranych przedstawicieli protistów roślinopodobnych - zastosowanie metody skrzynki odkryć dla przedstawienia znaczenia protistów - praca z tekstem źródłowym 	<p>preparatów mikroskopowych, trwałe preparaty z przedstawicielami protistów</p> <ul style="list-style-type: none"> - okazy zielnikowe wybranych przedstawicieli protistów roślinopodobnych - skrzynka odkryć z fotografiami oraz ilustracjami protistów, wycinkami z gazet, mazaki, arkusze szarego papieru, klej - teksty źródłowe z charakterystyką chorób wywołanych przez protisty 			
--	--	---	---	--	---	--	--	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> - porównanie izogamii, anizogamii i oogamii - porównanie izomorficznej przemiany pokoleń z heteromorficzną przemianą pokoleń - analizowanie przemiany pokoleń u listownicy - omówienie cech charakterystycznych dla protistów grzybopodobnych - przeprowadzenie obserwacji makroskopowej strzępek przedstawiciela protistów grzybopodobnych - charakteryzowanie wybranych przedstawicieli protistów - omówienie znaczenia protistów - charakteryzowanie wybranych chorób człowieka wywołanych przez protisty 						
5	Grzyby – cudzożywne beztkankowce. Porosty	<ul style="list-style-type: none"> - cechy charakterystyczne grzybów - budowa grzybów - odżywanie się i oddychanie grzybów - sposoby rozmnażania się grzybów - cykle rozwojowe sprężniowców, workowców i podstawczaków - przegląd i charakterystyka poszczególnych typów grzybów - znaczenie grzybów - budowa i rodzaje 	<ul style="list-style-type: none"> - omówienie cech charakterystycznych grzybów - poznanie budowy grzybów - definiowanie pojęć: <i>grzybnia, strzępki, owocnik, przemiana faz jądrowych</i> - wykazanie, dlaczego grzyby są plechowcami - omówienie sposobów odżywiania, oddychania i rozmnażania się grzybów - podanie przedstawicieli poszczególnych typów grzybów - omówienie budowy strzępek - porównanie mikoryzy ektotroficznej z mikoryzą endotroficznej - porównanie rodzajów zarodników 	IV.10.1 IV.10.2 IV.10.3 IV.10.4 IV.10.5 IV.10.6 IV.10.7 IV.10.8	<ul style="list-style-type: none"> - tworzenie mapy mentalnej prezentującej czynności życiowe grzybów - obserwowanie budowy grzybów - analizowanie cykli życiowych grzybów - pogadanka na temat znaczenia grzybów - klasyfikowanie przedstawicieli grzybów do poszczególnych typów, - rozpoznawanie grzybów jadalnych i trujących - obserwowanie 	<ul style="list-style-type: none"> - rozsypanka wyrazowa z przykładami czynności życiowych grzybów - plansza z budową grzyba - plansze lub foliogramy przedstawiające cykle rozwojowe grzybów - materiały do pogadanki dotyczącej znaczenia grzybów w postaci naturalnych okazów, opakowań po produktach spożywczych, ilustracji - plansza 	2	2	3

		plech porostów - znaczenie porostów	grzybów - omówienie i porównanie cykli rozwojowych sprężniowców, workowców i podstawczaków - rozróżnianie rodzajów hymenoforów u podstawczaków - porównanie cech poszczególnych typów grzybów - omówienie znaczenia grzybów w środowisku i gospodarce człowieka - omówienie budowy, występowania i sposobu życia porostów - charakteryzowanie rodzajów plech porostów - wyjaśnienie znaczenia porostów jako organizmów pionierskich oraz bioindykatorów - omówienie zależności pomiędzy grzybami a zielenicami i sinicami tworzącymi porosty - wyjaśnienie sposobu rozmnażania się porostów przez rozmnożki - omówienie znaczenia porostów		budowy plechy porostów - rozróżnianie plech porostów	przedstawiająca budowę plechy porostów - okazy porostów			
6	Powtórzenie i utrwalenie wiadomości	Powtórzenie i utrwalenie wiadomości i umiejętności z rozdziału IV					1	1	1
7	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału IV					1	1	1
V. Różnorodność roślin									
1	Rośliny pierwotnie wodne	- cechy królestwa roślin - formy organizacji budowy roślin pierwotnie wodnych - sposoby rozmnażania się roślin pierwotnie wodnych	- wykazanie cech właściwych wyłącznie roślinom - podanie cech charakterystycznych dla roślin pierwotnie wodnych - omówienie form organizacji i budowy roślin pierwotnie wodnych - wyjaśnienie trudności w	IV.4.3	- charakterystyka budowy plech na przykładzie okazów zielnikowych - obserwacja mikroskopowa preparatów zielenic	- okazy zielnikowe zielenic i krasnorostów - mikroskopy, preparaty trwałe, okazy pierwotka, materiały do przygotowania preparatów nietrwałych	1	1	1

		<ul style="list-style-type: none"> - przegląd i charakterystyka krasnorostów i zielenic - znaczenie krasnorostów i zielenic - omówienie występowania krasnorostów i zielenic 	<ul style="list-style-type: none"> klasyfikacji systematycznej krasnorostów i zielenic - omówienie sposobów rozmnażania się krasnorostów i zielenic - omówienie przemiany pokoleń na przykładzie ulwy sałatowej - omówienie koniugacji u skrętnicy - charakteryzowanie krasnorostów i zielenic pod względem budowy - omówienie występowania krasnorostów i zielenic - omówienie znaczenia krasnorostów i zielenic 		<ul style="list-style-type: none"> - analizowanie na podstawie planszy przemiany pokoleń u ulwy sałatowej - porządkowanie etapów koniugacji skrętnicy i ich charakterystyka - pokaz połączony z wykładem i prezentacją charakteryzującą krasnorosty i zielenice oraz ich znaczenie 	<ul style="list-style-type: none"> - plansza z przemianą pokoleń u ulwy sałatowej - ilustracje kolejnych etapów koniugacji skrętnicy - prezentacje multimedialne opracowane przez uczniów, charakteryzujące krasnorosty, zielenice i ich znaczenie 			
2	Główne kierunki rozwoju roślin lądowych	<ul style="list-style-type: none"> - cechy potwierdzające pokrewieństwo ramienicowych z roślinami lądowymi - adaptacje roślin do życia na lądzie - rynniofity – pierwsze rośliny lądowe - teoria telomowa - grupy morfologiczno-rozwojowe roślin lądowych 	<ul style="list-style-type: none"> - omówienie cech środowiska wodnego - omówienie pochodzenia roślin lądowych - podanie przykładów adaptacji roślin do życia na lądzie - poznanie budowy rynniofitów - omówienie teorii telomowej - omówienie grup morfologiczno-rozwojowych roślin lądowych - porównanie warunków panujących w wodzie i na lądzie 	IV.5.1	<ul style="list-style-type: none"> - wykorzystanie metody „za” i „przeciw” przy charakterystyce warunków życia w wodzie i na lądzie - analizowanie cech morfologicznych rynniofitów - analizowanie przekształcania się telomów na podstawie plakatu - klasyfikowanie grup morfologiczno-rozwojowych roślin 	<ul style="list-style-type: none"> - ilustracje rynniofitów - plakat przedstawiający etapy teorii telomowej - rozsypanka wyrazowa z nazwami grup morfologiczno-rozwojowych roślin 	1	1	1
3	Tkanki roślinne	<ul style="list-style-type: none"> - klasyfikacja tkanek na twórcze i stałe - charakterystyka tkanek twórczych - rodzaje, budowa i rola tkanek okrywających, miękiszowych, wzmacniających i przewodzących 	<ul style="list-style-type: none"> - klasyfikowanie i identyfikowanie tkanek roślinnych - omówienie charakterystycznych cech i funkcji tkanek twórczych - podanie przykładów merystemów pierwotnych i wtórnych oraz wyjaśnienie ich funkcji - wskazanie lokalizacji merystemów w roślinie 	IV. 6.1	<ul style="list-style-type: none"> - klasyfikowanie tkanek przy pomocy rozsypanki wyrazowej - metoda stacyjek z zastosowaniem: obserwacji mikroskopowej, uzupełniania kart pracy, pracy z podręcznikiem 	<ul style="list-style-type: none"> - kartki z nazwami tkanek - materiały na każde stanowisko pracy: podręcznik, mikroskop, preparaty trwałe, materiały potrzebne do wykonania preparatów nietrwałych m.in. 	2	2	3

		- utwory wydzielnicze	<ul style="list-style-type: none"> - omówienie charakterystycznych cech tkanek stałych - omówienie budowy i funkcji tkanek okrywających - podanie wytworów epidermy i omówienie ich znaczenia - poznanie budowy i funkcji poszczególnych rodzajów miękiszu - poznanie budowy i funkcji tkanek wzmacniających - omówienie budowy tkanki przewodzącej - wskazanie cech budowy drewna i łyka, które umożliwiają tym tkankom przewodzenie substancji - wyjaśnienie mechanizmu zamykania i otwierania aparatów szparkowych - omówienie sposobu powstawania, budowy oraz znaczenia korkowicy - wyjaśnienie znaczenia kutykuli - porównanie rodzajów tkanek wzmacniających i przewodzących - podanie przykładów wewnętrznych i powierzchniowych utworów wydzielniczych - rozpoznawanie tkanek roślinnych na preparatach mikroskopowych 		<ul style="list-style-type: none"> - konkurs rozpoznawania tkanek - uzupełnianie kart pracy 	szkiełka nakrywkowe, podstawowe, woda, fragmenty roślin - ilustracje lub fotografie tkanek - karty pracy			
4	Budowa i funkcje korzenia	<ul style="list-style-type: none"> - budowa morfologiczna i funkcje korzenia - budowa pierwotna korzenia - budowa wtórna korzenia - modyfikacje budowy i funkcji korzeni 	<ul style="list-style-type: none"> - podanie głównych funkcji korzenia - omówienie budowy strefowej korzenia - porównanie budowy palowego i wiązkowego systemu korzeniowego - omówienie budowy pierwotnej i wtórnej korzenia - podanie przykładów modyfikacji budowy korzeni - przedstawienie sposobu powstawania wtórnych tkanek 	IV.6.2 IV. 6.3 IV.6.4	<ul style="list-style-type: none"> - obserwowanie strefowej budowy korzenia - rozpoznawanie i charakteryzowanie systemów korzeniowych - analizowanie budowy pierwotnej i wtórnej korzenia - rozpoznawanie i 	<ul style="list-style-type: none"> - plansza ze strefową budową korzenia - okazy roślin z różnymi systemami korzeniowymi - foliogramy z budową pierwotną i wtórną korzenia - okazy roślin z różnymi rodzajami modyfikacji korzeni 	1	1	1

			merystematycznych w korzeniu oraz efektów ich działania - przeprowadzenie obserwacji mikroskopowej korzenia		charakteryzowanie modyfikacji budowy korzeni - obserwacja mikroskopowa budowy korzenia	- mikroskop, preparaty trwałe, materiały do wykonania preparatów nietrwałych z korzeni roślin			
5	Budowa i funkcje łodygi	- funkcje łodygi - budowa pierwotna łodygi - budowa wtórna łodygi - rodzaje łodyg - modyfikacje budowy łodyg	- podanie funkcji łodygi - omówienie budowy pierwotnej i wtórnej łodygi - podanie przykładów modyfikacji budowy łodygi - omówienie etapów przyrostu na grubość łodygi - przedstawienie sposobu powstawania wtórnych tkanek merystematycznych w łodydze oraz efektów ich działania - omówienie rodzajów łodyg w zależności od stopnia trwałości - przeprowadzenie obserwacji mikroskopowej budowy łodygi rośliny dwuliściennej	IV.6.2 IV.6.3 IV.6.4	- obserwacja budowy pędu - analizowanie budowy pierwotnej i wtórnej łodygi - rozpoznawanie i charakteryzowanie na podstawie okazów roślin modyfikacji budowy łodygi - obserwacja mikroskopowa budowy łodygi	- okazy roślin żywe lub zielnikowe - plansza z budową pierwotną i wtórną łodygi - okazy roślin ze zmodyfikowanymi łodygami - mikroskop, preparaty trwałe, materiały do wykonania preparatów nietrwałych z łodyg roślin	1	1	2
6	Budowa i funkcje liści	- funkcje liści - budowa morfologiczna liścia - typy ulistnienia - różnorodność liści - budowa anatomiczna liścia - modyfikacje budowy i funkcji liści	- omówienie funkcji liści - definiowanie pojęcia <i>ulistnienie</i> - charakteryzowanie typów ulistnienia oraz rodzajów nerwacji i liści - podanie przykładów liści pojedynczych i złożonych - poznanie budowy morfologicznej i anatomicznej liścia - omówienie przykładów modyfikacji budowy liści - omówienie roli poszczególnych elementów liścia - porównanie miękiszu palisadowego z miękiszem gąbczastym - porównanie budowy anatomicznej	IV.6.2 IV.6.3 IV.6.4	- obserwowanie budowy morfologicznej liścia, typów ulistnienia, rodzajów nerwacji i rodzajów liści - analizowanie budowy anatomicznej liścia rośliny dwuliściennej i iglastej - obserwowanie modyfikacji budowy liścia - obserwacja mikroskopowa liści	- okazy liści, lupy - okazy roślin o różnych typach ulistnienia - plansza z budową anatomiczną liścia - okazy zmodyfikowanych liści - mikroskop, preparaty trwałe, materiały do przygotowania preparatów nietrwałych	1	1	2

			liście rośliny iglastej z budową liścia rośliny okrytonasiennej						
7	Mszaki – rośliny o dominującym gametoficie	<ul style="list-style-type: none"> - cechy charakterystyczne mszaków - cechy plechowców i organowców - budowa gametofitu i sporofitu mszaków - rozmnażanie się mszaków - przegląd i charakterystyka gromad mszaków - znaczenie mszaków 	<ul style="list-style-type: none"> - omówienie występowania i cech charakterystycznych mszaków - wskazanie u mszaków cech plechowców i organowców - poznanie budowy gametofitu i sporofitu mszaków - omówienie cyklu rozwojowego mszaków - wskazanie pokolenia diploidalnego i haploidalnego w cyklu rozwojowym - wskazanie miejsca zachodzenia i omówienie znaczenie mejozy w cyklu rozwojowym - podanie przykładów przedstawicieli mchów, wątrobowców i glewików - wskazanie cech charakterystycznych poszczególnych grup mchów - wskazanie cech charakterystycznych mchów, wątrobowców i glewików - porównanie gametofitów i sporofitów u mchów, wątrobowców i glewików - omówienie budowy liścia wątrobowców na przykładzie porostnicy - omówienie znaczenie mszaków 	IV.5.2 IV.5.3 IV.5.6	<ul style="list-style-type: none"> - obserwowanie na podstawie okazów cech budowy mszaków - analizowanie na podstawie planszy budowy anatomicznej płonnika - obserwacja mikroskopowa budowy płonnika - analizowanie na podstawie planszy poszczególnych etapów cyklu rozwojowego płonnika 	<ul style="list-style-type: none"> - okazy mchów, wątrobowców i glewików, lupy - plansza z budową anatomiczną płonnika - mikroskop, preparaty trwałe, materiały do przygotowania preparatów nietrwałych - plansza z cyklem rozwojowym płonnika - kartki przedstawiające etapy cyklu rozwojowego płonnika i nazwy poszczególnych etapów do rozsypanki 	1	1	2
8	Paprotniki – zarodnikowe rośliny naczyniowe	<ul style="list-style-type: none"> - cechy charakterystyczne paprotników - budowa gametofitu i sporofitu u paprotników - budowa paprociowych, 	<ul style="list-style-type: none"> - omówienie cech morfologiczno-rozwojowych paprotników - poznanie budowy gametofitu i sporofitu paprotników - omówienie cech charakterystycznych paprociowych, widłakowych i skrzypowych 	IV.5.2 IV.5.3 IV.5.6	<ul style="list-style-type: none"> - analizowanie na podstawie okazów cech morfologicznych sporofitu - przedstawiciele paprotników - analizowanie, na 	<ul style="list-style-type: none"> - okazy paprociowych i skrzypowych - ilustracje widłakowych - plansza z cyklem rozwojowym paprotników jednako- i 	1	2	2

		<p>widłakowych i skrzypowych</p> <ul style="list-style-type: none"> - rozmnażanie się paprotników - przegląd paprotników - znaczenie paprotników 	<ul style="list-style-type: none"> - wskazanie cech charakterystycznych w cyklu rozwojowym u paprotników - podanie przedstawicieli paprociowych, widłakowych i skrzypowych - omówienie budowy morfologicznej i anatomicznej paprociowych - wskazanie i nazywanie elementów budowy sporofitu paprociowych, widłakowych i skrzypowych - omówienie cyklu rozwojowego paprotników jednakozarodnikowych na przykładzie narecznicy samczej - omówienie cyklu rozwojowego paprotników różnozarodnikowych na przykładzie widliczki ostrozębnej - charakteryzowanie przedstawicieli paprociowych, widłakowych i skrzypowych - podanie przykładów gatunków widłakowych, skrzypowych i paprociowych żyjących w Polsce oraz objętych ochroną prawną - omówienie znaczenia paprotników 		<p>podstawie obserwacji i aktywnego opisu porównującego, cyklu rozwojowego paprotników jednako- i różnozarodnikowych</p> <ul style="list-style-type: none"> - charakteryzowanie przedstawicieli widłakowych, skrzypowych i paprociowych wraz z uwzględnieniem ich znaczenia w życiu człowieka i środowisku - porównywanie metodą kosza i walizki zróżnicowania cech u widłakowych, skrzypowych i paprociowych - obserwacja mikroskopowa paprotników 	<p>różnozarodnikowych</p> <ul style="list-style-type: none"> - rozsypanka wyrazowa z ilustracjami poszczególnych etapów cyklu rozwojowego paprotników jednako- i różnozarodnikowych dla grup - prezentacja multimedialna przygotowana przez wybranych uczniów dotycząca przeglądu systematycznego i znaczenia przedstawicieli widłakowych, skrzypowych i paprociowych - zdania na kartkach zawierające charakterystyczne cechy widłakowych, skrzypowych i paprociowych - mikroskop, preparaty trwałe dotyczące budowy anatomicznej paprotników 			
9	<p>Nagozależkowe – rośliny kwiatowe z nieosłoniętym zalążkiem</p>	<ul style="list-style-type: none"> - cechy roślin nasiennych u nagozależkowych - budowa sporofitu i gametofitu nagozależkowych - cykl rozwojowy roślin nagozależkowych - przegląd roślin nagozależkowych 	<ul style="list-style-type: none"> - omówienie cech charakterystycznych roślin nagozależkowych - wyjaśnienie genezy nazw: <i>nagozależkowe</i>, <i>nagonasienne</i> - poznanie budowy sporofitu roślin nagozależkowych - omówienie znaczenia kwiatu, nasion, zalążka i łagiewki pyłkowej u nagozależkowych 	<p>IV.5.2 IV.5.3 IV.5.4 IV.5.6</p>	<ul style="list-style-type: none"> - analizowanie na podstawie ilustracji i okazów budowy kwiatu żeńskiego i męskiego sosny zwyczajnej - analizowanie budowy i rozwoju gametofitu męskiego i żeńskiego sosny - analizowanie etapów 	<ul style="list-style-type: none"> - ilustracja kwiatu żeńskiego i męskiego sosny zwyczajnej oraz nazwy poszczególnych elementów budowy na kartkach - kwiatostany żeńskie i męskie sosny - foliogramy z budową i rozwojem gametofitu 	2	2	3

		<ul style="list-style-type: none"> - znaczenie roślin nagozalążkowych 	<ul style="list-style-type: none"> - przedstawienie budowy kwiatu rośliny nagozalążkowej i wskazanie elementów homologicznych do struktur poznanych u paprotników - przedstawienie budowy i rozwoju gametofitu męskiego i żeńskiego u roślin nagozalążkowych - przedstawienie przebiegu cyklu rozwojowego u roślin nagozalążkowych na przykładzie cyklu rozwojowego sosny zwyczajnej - omówienie budowy nasienia sosny zwyczajnej - wskazanie cech wspólnych roślin nagozalążkowych wielkolistnych oraz podanie przykładów ich przedstawicieli - wskazanie cech wspólnych roślin nagozalążkowych drobnolistnych oraz podanie przykładów ich przedstawicieli - podanie gatunków roślin nagozalążkowych objętych w Polsce ścisłą ochroną gatunkową - scharakteryzowanie wybranych przedstawicieli roślin szpilkowych w Polsce - omówienie znaczenia roślin nagozalążkowych 		<ul style="list-style-type: none"> cyklu rozwojowego sosny zwyczajnej - omawianie zróżnicowania gatunkowego i znaczenia nagozalążkowych w grupach - uzupełnianie kart pracy 	<ul style="list-style-type: none"> męskiego i żeńskiego sosny - plansza lub animacja przedstawiająca cykl rozwojowy sosny zwyczajnej - ilustracje lub fotografie nagozalążkowych wielkolistnych oraz okazy miłorzębowych i szpilkowych - atlasy, klucze do oznaczania roślin, lupy - karty pracy 			
10	Okrytozalążkowe – rośliny wytwarzające owoce	<ul style="list-style-type: none"> - cechy charakterystyczne okrytozalążkowych - budowa sporofitu i gametofitu okrytozalążkowych - sposoby zapylania - samozapylenie a zapłodnienie krzyżowe 	<ul style="list-style-type: none"> - wskazanie cech charakterystycznych roślin okrytozalążkowych - wyjaśnienie genezy nazw: <i>okrytozalążkowe</i>, <i>okrytonasienne</i> - scharakteryzowanie sporofitu roślin okrytozalążkowych - przedstawienie rodzajów kwiatów - omówienie budowy obupłciowego 	IV.5.2 IV.5.3 IV.5.5 IV.5.6 IV.8.1 IV.8.2 IV.8.3 IV.8.4	<ul style="list-style-type: none"> - analizowanie na podstawie okazów budowy kwiatu obupłciowego rośliny okrytozalążkowej - rozróżnianie rodzajów kwiatostanów - obserwowanie powstawania i budowy 	<ul style="list-style-type: none"> - okazy wybranych roślin okrytozalążkowych, lupy - elementy kwiatu obupłciowego z kolorowego brystolu i kartki z ich nazwami, magnesy 	3	3	4

	<ul style="list-style-type: none"> - mechanizmy ochrony roślin przed samozapyleniem - cykl rozwojowy rośliny okrytozalążkowej - budowa nasienia - rodzaje owoców - przegląd roślin okrytozalążkowych - porównanie roślin jednoliściennych z roślinami dwuliściennymi - sposoby rozprzestrzeniania się nasion - znaczenie roślin okrytozalążkowych 	<ul style="list-style-type: none"> kwiatu rośliny okrytozalążkowej - omówienie przebiegu cyklu rozwojowego u roślin okrytozalążkowych - wyjaśnienie znaczenie wykształcenia się nasion dla opanowania środowiska lądowego przez rośliny - rozróżnianie rodzajów kwiatów - definiowanie pojęć: <i>pręcikowie</i>, <i>ślupkowie</i>, <i>kwiatostan</i> - omówienie budowy i rozwoju gametofitu męskiego i żeńskiego u rośliny okrytozalążkowej - wyjaśnienie na przykładach związku między budową kwiatu u rośliny okrytozalążkowej a sposobem jego zapyłania - omówienie mechanizmów zapobiegających samozapyleniu - poznanie przebiegu i efektów podwójnego zapłodnienia - omówienie budowy nasienia - podanie kryterium podziału nasion na bielmowe, bezbielmowe i obielmowe - podanie przykładów owoców pojedynczych (suchych i mięsistych), zbiorowych i owocostanów - wyjaśnienie pojęcia <i>partenokarpia</i> - porównanie sposobów powstawania różnych owoców - porównanie cech budowy morfologicznej i anatomicznej u roślin jednoliściennych i dwuliściennych - charakteryzowanie wybranych rodzin dwuliściennych i jednoliściennych 		<ul style="list-style-type: none"> gametofitu męskiego i żeńskiego - analizowanie metodą „za” i „przeciw” związku między budową kwiatu a sposobem rozsiewania u roślin owadopylnych i wiatropylnych - analizowanie cyklu rozwojowego z wykorzystaniem osi czasu i obserwacji - klasyfikowanie owoców i owocostanów - przegląd wybranych grup roślin jedno- i dwuliściennych oraz omówienie ich znaczenia - analizowanie związku między budową nasion i owoców a sposobem rozprzestrzeniania nasion i owoców - uzupełnianie kart pracy 	<ul style="list-style-type: none"> - schematyczne rysunki kwiatostanów oraz kartki z ich nazwami do rozsypanki dla grup - plansze przedstawiające powstawanie gametofitu męskiego i żeńskiego - materiały źródłowe dotyczące budowy kwiatów i sposobów ich zapyłania - plansza ze schematem cyklu rozwojowego oraz kartki z opisem kolejnych etapów dla grup i schematem osi czasu - przykłady różnych typów owoców i owocostanów oraz kartki z ich nazwami dla grup - atlasy roślin, klucze do oznaczania roślin, okazy roślin - przykłady nasion i owoców w zależności od sposobu rozsiewania - karty pracy 			
--	---	--	--	--	---	--	--	--

			- wskazanie związku między budową nasion i owoców a ich sposobem rozprzestrzeniania się - omówienie znaczenia roślin okrytozalążkowych						
11	Powtórzenie i utwalenie wiadomości	Powtórzenie i utwalenie wiadomości i umiejętności z rozdziału V					1	1	2
12	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału V					1	1	1
VI. Funkcjonowanie roślin									
1	Transport wody, soli mineralnych i substancji odżywczych	- rola wody w życiu rośliny - pobieranie soli mineralnych przez rośliny - potencjał wody w roślinie - mechanizm pobierania i przewodzenia wody - transport wody i soli mineralnych - regulacja ilości wody w roślinie - bilans wodny - transport substancji odżywczych	- omówienie roli wody w życiu rośliny - omówienie biernego i czynnego mechanizmu pobierania wody - wyjaśnienie pojęć: <i>transpiracja, parcie korzeniowe, gutacja, wiosenny płacz roślin</i> - omówienie bilansu wodnego w organizmie rośliny - omówienie etapów transportu wody i soli mineralnych w roślinie - podanie różnych rodzajów transpiracji - określenie skutków niedoboru wody w roślinie - omówienie sposobu pobierania soli mineralnych przez rośliny - wyjaśnienie pojęć: <i>potencjał wody, ciśnienie hydrostatyczne, ciśnienie osmotyczne</i> - wyjaśnienie roli sił kohezji i adhezji w przewodzeniu wody - omówienie czynników wpływających na intensywność	IV.7.2 IV.7.4	- analizowanie etapów transportu wody i soli mineralnych w roślinie na podstawie planszy - obserwacja drogi przepływu wody i soli mineralnych w roślinie - doświadczenie mające na celu zbadanie wpływu natężenia światła na intensywność fotosyntezy - uzupełnianie kart pracy	- plansza przedstawiająca etapy transportu wody i soli mineralnych - plansza przedstawiająca transport wody kanałem apoplastycznym i symplastycznym - zlewka, roztwór wodny atramentu, nożyczki, roślina o białych płatkach korony - zlewki, liście pelargonii, olej - karty pracy	2	2	2

			<p>transpiracji</p> <ul style="list-style-type: none"> - przedstawienie mechanizmu zamykania i otwierania się aparatów szparkowych - omówienie transportu asymilatów w roślinie - przeprowadzenie obserwacji przepływu wody i soli mineralnych w roślinie - zaplanowanie i przeprowadzenie doświadczenia mającego na celu zbadanie wpływu natężenia światła na intensywność transpiracji 						
2	<p>Wzrost i rozwój roślin okrytonasiennych</p>	<ul style="list-style-type: none"> - etapy ontogenezy rośliny okrytonasiennej - charakterystyka stadium wegetatywnego - charakterystyka stadium generatywnego - starzenie się i obumieranie rośliny 	<ul style="list-style-type: none"> - definiowanie pojęć: <i>wzrost rośliny</i>, <i>rozwój rośliny</i> - omówienie etapów ontogenezy rośliny okrytonasiennej - charakteryzowanie sposobów wegetatywnego rozmnażania się roślin - omówienie kiełkowania nasion - omówienie procesów wzrostu i rozwoju embrionalnego rośliny okrytonasiennej dwuliściennej od momentu zapłodnienia do powstania nasienia - określenie warunków względnego i bezwzględnego spoczynku nasion - omówienie procesów zachodzących w okresie wzrostu wegetatywnego siewki - zaplanowanie i przeprowadzenie doświadczenia, którego celem jest zbadanie biegunowości pędów rośliny - porównanie kiełkowania nadziemnego (epigeicznego) z kiełkowaniem podziemnym (hipogeicznym) 	<p>IV.8.5 IV.9.3</p>	<ul style="list-style-type: none"> - heureza - przeprowadzenie doświadczenia mającego na celu zbadanie biegunowości fragmentów pędów u wierzby - układanie rozsypani wyrazowej 	<ul style="list-style-type: none"> - pędy wierzby, duży słój z zamykaną płytą korkową, bibuła, woda, nitka, pinezki - kartki z nazwami poszczególnych etapów ontogenezy roślin i nazwami procesów zachodzących podczas danego etapu 	1	2	2

			<ul style="list-style-type: none"> - omówienie wpływu temperatury i długości dnia i nocy na zakwitanie roślin - definiowanie pojęć: <i>wernalizacja</i>, <i>fotoperiodyzm</i> - charakteryzowanie roślin należących do roślin: krótkiego dnia (RKD), długiego dnia (RDD) i neutralnych (RN) - wyjaśnienie pojęć: <i>rośliny monokarpiczne</i>, <i>rośliny polikarpiczne</i> - podanie przykładów roślin monokarpicznych i polikarpicznych 						
3	Regulatory wzrostu i rozwoju roślin	<ul style="list-style-type: none"> - cechy hormonów roślinnych - działanie i cechy charakterystyczne fitohormonów: auksyn, giberelin, cytokinin, inhibitorów wzrostu i etylenu 	<ul style="list-style-type: none"> - definiowanie pojęcia <i>fitohormony</i> - podanie pięciu głównych grup fitohormonów - omówienie najważniejszych funkcji auksyn, giberelin, cytokinin, inhibitorów wzrostu i etylenu - podanie przykładów wykorzystania fitohormonów w praktyce rolniczej i ogrodniczej - analizowanie wykresu przedstawiającego wpływ stężenia auksyn na wzrost korzeni i łodyg - omówienie wpływu auksyn, giberelin i cytokin na procesy wzrostu i rozwoju roślin - porównanie wpływów auksyn, cytokin i giberelin na rośliny - wyjaśnienie wpływu inhibitorów wzrostu na kiełkowanie nasion i reakcje obronne roślin - wyjaśnienie wpływu etylenu na dojrzewanie owoców i zrzucanie liści - określenie roli fitohormonów w uruchamianiu reakcji obronnych roślin poddanych działaniu czynników stresowych 	IV.9.2	<ul style="list-style-type: none"> - heureza - podsumowanie informacji dotyczących hormonów roślinnych metodą skrzynki pytań 	<ul style="list-style-type: none"> - krótkie pytania na kartkach dotyczące znaczenia fitohormonów 	1	2	2

4	Reakcje roślin na bodźce	<ul style="list-style-type: none"> - typy ruchów u roślin - tropizmy jako ruchy organów roślin naczyniowych na zewnętrzny bodziec kierunkowy - rodzaje tropizmów - nastie jako ruchy organów roślin na zewnętrzny bodziec nieukierunkowany - rodzaje nastii 	<ul style="list-style-type: none"> - wskazanie kryteriów podziału ruchów roślin oraz podanie przykładów poszczególnych rodzajów ruchu - wyjaśnienie różnicy między tropizmami a nastiami - wyjaśnienie mechanizmu powstawania ruchów wzrostowych i turgorowych - wskazanie różnicy między tropizmem dodatnim a tropizmem ujemnym - omówienie rodzajów tropizmów i nastii w zależności od rodzaju bodźca zewnętrznego - wyjaśnienie znaczenia auksyn w reakcjach ruchowych roślin - zaplanowanie i przeprowadzenie doświadczenia, którego celem jest zbadanie geotropizmu korzenia i pędu - wyjaśnienie przyczyny odmiennej reakcji korzenia i łodygi na działanie siły grawitacyjnej - omówienie przykładów nastii - wyjaśnienie, że nastie mogą mieć charakter ruchów turgorowych i wzrostowych 	IV.9.1	<ul style="list-style-type: none"> - wykonanie mapy mentalnej prezentującej charakterystykę rodzajów tropizmów oraz nastii (praca w grupach) - przeprowadzenie doświadczenia mającego na celu zbadanie geotropizmu korzenia i pędu - uzupełnianie kart pracy 	<ul style="list-style-type: none"> - arkusze szarego papieru, mazaki, taśma dwustronna, kartki z nazwami rodzajów tropizmów i nastii, materiały źródłowe na temat tropizmów i nastii, ilustracje przedstawiające przykładowe ruchy roślin - hodowla siewek grochu, naczynie prostokątne, szklana pokrywa, woda, trociny, czarny papier - karty pracy 	1	1	2
5	Powtórzenie i utrwalenie wiadomości	Powtórzenie i utrwalenie wiadomości i umiejętności z rozdziału VI				1	1	1	
6	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału VI				1	1	1	
VII. Różnorodność bezkręgowców									
1	Kryteria klasyfikacji	- kryteria i podział królestwa zwierząt	- sklasyfikowanie i podanie przykładów zwierząt na podstawie	IV.13.1 IV.13.18	- wykład połączony z tworzeniem w	- kartki z nazwami typów zwierząt, ich	1	1	2

	zwierząt	<ul style="list-style-type: none"> - zwierzęta beztkankowe i tkankowe - zwierzęta dwuwarstwowe i trójwarstwowe - zwierzęta pierwouste i wtórouste - podział zwierząt celomatycznych 	<p>następujących kryteriów: wykształcenie tkanek, rodzaj symetrii, liczba listków zarodkowych, występowanie lub brak wtórnej jamy ciała, przekształcenie się prągnięby, sposób bruzdkowania i powstawanie mezodermy</p> <ul style="list-style-type: none"> - omówienie etapów rozwoju zarodkowego u zwierząt - wyjaśnienie pojęć: <i>zwierzęta dwuwarstwowe</i> i <i>trójwarstwowe</i>, <i>pierwouste</i> i <i>wtórouste</i> - wskazanie związku między symetrią ciała i budową ciała a trybem życia zwierzęcia - wyjaśnienie, w jaki sposób u zwierząt pierwoustych i wtóroustych powstają: otwór gębowy, otwór odbytowy i mezoderma - charakteryzowanie zwierząt acelomatycznych, pseudocelomatycznych i celomatycznych - klasyfikowanie zwierząt celomatycznych ze względu na rodzaj segmentacji i obecność lub brak struny grzbietowej 		<p>grupach mapy mentalnej prezentującej podział zwierząt ze względu na przebieg rozwoju zarodkowego i budowę ciała</p> <ul style="list-style-type: none"> - analizowanie przebiegu i efektów bruzdkowania oraz formowania się listków zarodkowych 	<p>ilustracjami oraz nazwami przykładowych grup zwierząt</p> <ul style="list-style-type: none"> - plansza przedstawiająca przebieg i efekty bruzdkowania i oraz formowania się listków zarodkowych 			
2	Gąbki – zwierzęta beztkankowe	<ul style="list-style-type: none"> - ogólna budowa ciała gąbek - czynności życiowe gąbek - przegląd gąbek - znaczenie gąbek 	<ul style="list-style-type: none"> - omówienie środowiska i trybu życia gąbek - przedstawienie ogólnego planu budowy gąbki - omówienie podstawowych czynności życiowych gąbek - omówienie bezpłciowego i płciowego rozmnażania się gąbek - wyjaśnienie, na czym polegają totipotencjalne właściwości komórek - porównanie typów gąbek 	IV.11.1	<ul style="list-style-type: none"> - analizowanie budowy ciała gąbki - obserwacja typów budowy gąbek - heureka dotycząca temat czynności życiowych gąbek - analizowanie prezentacji z przeglądem gąbek i ich znaczeniem, 	<ul style="list-style-type: none"> - plansza z budową ciała gąbki - foliogramy ze schematami typów budowy gąbek - przykładowe okazy gąbek - prezentacja multimedialna na temat przeglądu i znaczenia gąbek przygotowana 	1	1	1

			<ul style="list-style-type: none"> - poznanie roli komórek kołnierzykowych - wyjaśnienie, dlaczego gąbki nazywa się filtratorami - omówienie budowy ściany ciała gąbek - charakteryzowanie poszczególnych gromad gąbek i podanie przykładów ich przedstawicieli - omówienie znaczenie gąbek 		połączona z pogadanką	przez uczniów			
3	Tkanki zwierzęce – budowa i funkcja	<ul style="list-style-type: none"> - rodzaje, budowa, miejsce występowania i funkcje nabłonków - rodzaje, budowa, występowanie i funkcje tkanek łącznych - rodzaje, budowa i funkcje tkanek mięśniowych - budowa i rola tkanki nerwowej - poziomy organizacji: tkanka, narząd, układy narządów 	<ul style="list-style-type: none"> - omówienie pochodzenia tkanek zwierzęcych - klasyfikowanie tkanek zwierzęcych - rozpoznawanie poszczególnych rodzajów tkanek zwierzęcych - poznanie budowy i funkcji tkanki nabłonkowej - omówienie podziału tkanki nabłonkowej na podstawie liczby warstw komórek, kształtu komórek i pełnionych funkcji - charakteryzowanie nabłonków pod względem budowy, roli i miejsca występowania - klasyfikowanie gruczołów - wyjaśnienie funkcji gruczołów - omówienie budowy tkanki łącznej - wyjaśnienie kryteriów podziału tkanki łącznej - omówienie funkcji tkanek łącznych w organizmie - podanie przykładów tkanek łącznych właściwych, podporowych i płynnych - omówienie budowy tkanki chrzęstnej i kostnej - porównanie rodzajów tkanek chrzęstnych - porównanie rodzajów tkanek 	V.1.1	<ul style="list-style-type: none"> - metoda stacyjek z zastosowaniem obserwacji mikroskopowej, uzupełniania kart pracy, pracy z materiałem źródłowym - konkurs dla grup polegający na rozpoznawaniu rodzajów tkanek 	<ul style="list-style-type: none"> - sześć stanowisk pracy z mikroskopem, preparatami trwałymi tkanek, kartami pracy, materiałami źródłowymi na temat poszczególnych rodzajów tkanek - foliogramy lub ilustracje tkanek zwierzęcych 	2	3	4

			<p>kostnych</p> <ul style="list-style-type: none"> - omówienie składu i funkcji osocza oraz elementów morfotycznych krwi - omówienie cech charakterystycznych i funkcji limfy oraz hemolimfy - omówienie cech budowy tkanki mięśniowej - porównanie rodzajów tkanki mięśniowej pod względem budowy i sposobu funkcjonowania - omówienie budowy i roli elementów tkanki nerwowej - omówienie sposobu przekazywania impulsu nerwowego - omówienie funkcji komórek glejowych - podanie poziomów organizacji budowy ciała zwierząt - definiowanie pojęć: <i>narząd, układ narządów</i> - podanie układów narządów budujących ciała zwierząt 						
4	Parzydełkowce – tkankowe zwierzęta dwuwarstwowe	<ul style="list-style-type: none"> - ogólna budowa ciała parzydełkowców - budowa i rola parzydełek oraz mechanizm ich działania - podstawowe czynności życiowe parzydełkowców - sposoby rozmnażania - przegląd parzydełkowców - znaczenie parzydełkowców 	<ul style="list-style-type: none"> - omówienie środowiska, trybu życia i ogólnej budowy parzydełkowców - omówienie sposobu odżywiania się parzydełkowców - charakteryzowanie układu nerwowego parzydełkowców - wyjaśnienie sposobu wykonywania ruchów i przemieszczania się parzydełkowców - charakteryzowanie sposobów rozmnażania się parzydełkowców - porównanie budowy polipa z budową meduzy - podanie funkcji i miejsca występowania poszczególnych 	IV.11.2 IV.11.3	<ul style="list-style-type: none"> - heureza - układanie rozsypanki z ilustracjami przemiany pokoleń u chełbi modrej - analizowanie różnorodności budowy, kształtów i trybu życia wybranych parzydełkowców - porównanie budowy polipa z budową meduzy 	<ul style="list-style-type: none"> - rozsypanka składająca się z ilustracji poszczególnych etapów cyklu rozwojowego chełbi modrej oraz kartek z ich opisem - okazy wybranych parzydełkowców - ilustracje przedstawiające budowę polipa i meduzy oraz tabele do uzupełnienia dla grup 	1	1	2

			<p>rodzajów komórek ciała parzydełkowców</p> <ul style="list-style-type: none"> - porównanie epidermy z gastrodermą - omówienie budowy, mechanizmu działania i znaczenia parzydełek - wyjaśnienie pojęcia <i>cialka brzeżne (ropalia)</i> , - omówienie przemiany pokoleń u parzydełkowców na przykładzie chelbi modrej - charakteryzowanie gromad parzydełkowców - podanie przykładów przedstawicieli poszczególnych gromad parzydełkowców - wyjaśnienie roli koralowców w tworzeniu raf koralowych - omówienie znaczenia parzydełkowców 						
5	<p>Plazińce – zwierzęta spłaszczone grzbieto-brzusznie</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ogólna budowa ciała plazińców - pokrycie ciała plazińców - budowa i rola układu pokarmowego plazińców - wymiana gazowa u plazińców - transport substancji u plazińców - budowa i rola układu nerwowego plazińców - budowa i rola układu wydalniczego plazińców - rozmnażanie i rozwój plazińców 	<ul style="list-style-type: none"> - omówienie cech wspólnych wszystkich przedstawicieli plazińców - omówienie pokrycia ciała i budowy wewnętrznej plazińców - definiowanie pojęcia <i>rabdity</i>, - omówienie sposobów odżywiania się plazińców - wyjaśnienie, w jaki sposób u plazińców zachodzi wymiana gazowa i transport substancji - omówienie budowy morfologicznej plazińców - omówienie budowy układów: pokarmowego, wydalniczego, nerwowego i rozrodczego plazińców - charakteryzowanie cykli rozwojowych tasiemca nieuzbrojonego, bruzdogłowca 	<p>IV.11.2) IV.11.4) IV.11.5) IV.11.6)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - charakteryzowanie budowy morfologicznej plazińców - heurza - analizowanie cyklu rozwojowego tasiemca nieuzbrojonego, bruzdogłowca szerokiego i motylicy wątrobowej - analizowanie przystosowań tasiemców do pasożytnictwa - uzupełnianie kart pracy 	<ul style="list-style-type: none"> - okazy plazińców (w formalinie) - ilustracje poszczególnych etapów cyklu rozwojowego tasiemca nieuzbrojonego oraz kartki z ich opisami do rozsypanki - plansze przedstawiające cykl rozwojowy bruzdogłowca szerokiego i motylicy wątrobowej - plansza z budową morfologiczną i anatomiczną tasiemca 	1	2	2

		<ul style="list-style-type: none"> - cykle rozwojowe wybranych płazińców - przystosowania tasiemców do pasożytnictwa - przegląd i znaczenie płazińców 	<ul style="list-style-type: none"> szerokiego i motylicy wątrobowej - podanie i charakteryzowanie gromad płazińców - definiowanie pojęć: <i>żywiciel pośredni, żywiciel ostateczny, obojnak, zapłodnienie krzyżowe</i> - podanie przykładów adaptacji płazińców do pasożytniczego trybu życia - podanie przykładów gatunków pasożytniczych płazińców, które mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia lub życia człowieka - omówienie profilaktyki chorób pasożytniczych powodowanych przez płazińce - omówienie znaczenia i systematyki płazińców 			- karty pracy			
6	Nicienie – zwierzęta o obłym, nieczłonowanym ciele	<ul style="list-style-type: none"> - ogólna budowa ciała nicieni - pokrycie ciała nicieni - budowa i rola układu pokarmowego nicieni - wymiana gazowa i transport substancji u nicieni - budowa układu nerwowego nicieni - budowa i rola układu wydalniczego nicieni - rozmnażanie i rozwój nicieni - cykle rozwojowe nicieni pasożytniczych - przegląd i znaczenie nicieni 	<ul style="list-style-type: none"> - poznanie ogólnego planu budowy ciała nicieni - omówienie trybu życia nicieni - podanie cech charakterystycznych budowy nicieni - charakteryzowanie podstawowych czynności życiowych nicieni - omówienie pokrycia ciała u nicieni - definiowanie pojęć: <i>linienie, oskórek</i> - omówienie budowy układu pokarmowego i sposobu trawienia - wyjaśnienie, w jaki sposób zachodzi wymiana gazowa i transport substancji u nicieni - omówienie budowy układu wydalniczego i nerwowego - omówienie rozmnażania i rozwoju nicieni - omówienie cykli rozwojowych 	IV.11.2 IV.11.5 IV.11.6	<ul style="list-style-type: none"> - charakteryzowanie budowy morfologicznej nicieni - heureza - analizowanie cyklu rozwojowego glisty ludzkiej i włośnia krętego - skrzynka pytań - uzupełnianie kart pracy 	<ul style="list-style-type: none"> - okazy nicieni (w formalinie) - plansza prezentująca cykl rozwojowy glisty ludzkiej i włośnia krętego - pytania na kartkach dotyczące budowy i charakterystyki nicieni - karty pracy 	1	1	2

			<p>glisty ludzkiej i włośnia krętego</p> <ul style="list-style-type: none"> - podanie przykładów nicieni pasożytniczych roślin, zwierząt i człowieka oraz nicieni niepasożytniczych - wskazanie przystosowań nicieni do pasożytnictwa - omówienie znaczenia i systematyki nicieni - omówienie profilaktyki chorób pasożytniczych powodowanych przez nicienie 						
7	Pierścienice – bezkręgowce o wyraźnej metamerii	<ul style="list-style-type: none"> - ogólna budowa ciała pierścienic - pokrycie ciała - budowa i rola układu pokarmowego pierścienic - wymiana gazowa u pierścienic - budowa i rola układu krwionośnego pierścienic - układ nerwowy pierścienic - budowa i rola układu wydalniczego pierścienic - rozmnażanie i rozwój pierścienic - przegląd i znaczenie pierścienic 	<ul style="list-style-type: none"> - omówienie trybu życia pierścienic - wskazanie cech budowy anatomicznej wspólnych dla wszystkich pierścienic - omówienie ogólnej budowy ciała pierścienic - poznanie wewnętrznej budowy ciała pierścienic na przykładzie dżdżownicy - omówienie budowy układu pokarmowego pierścienic - wyjaśnienie, w jaki sposób u pierścienic zachodzi wymiana gazowa - omówienie budowy i funkcji układów: krwionośnego, nerwowego i wydalniczego u pierścienic - omówienie sposobu rozmnażania się pierścienic - podanie cech budowy pijawek o znaczeniu adaptacyjnym do pasożytniczego trybu życia - wyjaśnienie różnicy między metamerią homonomiczną a metamerią heteronomiczną - omówienie budowy morfologiczną 	IV.11.2 IV.11.7	<ul style="list-style-type: none"> - charakteryzowanie budowy morfologicznej pierścienic - heureka - uzupełnianie kart pracy 	<ul style="list-style-type: none"> - okazy pierścienic (w formalinie) - plansze przedstawiające budowę pierścienic - karty pracy 	1	1	2

			<p>odcinka głowowego ciała nereidy</p> <ul style="list-style-type: none"> - omówienie budowy morfologicznej parapodium nereidy - podanie funkcji parapodiów - omówienie pokrycia ciała u pierścienic - wyjaśnienie roli komórek chloragogenowych - podanie barwników oddechowych i barw, jakie nadają one krwi u pierścienic - wskazanie podobieństw i różnic w rozmnażaniu się wieloszczetów, skąposzczetów i pijawek - wyjaśnienie znaczenia siodełka u skąposzczetów i pijawek - charakteryzowanie gromad należących do pierścienic - podanie przykładów przedstawicieli wieloszczetów, skąposzczetów i pijawek - omówienie znaczenia pierścienic 						
8	Stawonogi – zwierzęta o członowanych odnóżach	<ul style="list-style-type: none"> - ogólna budowa ciała stawonogów - porównanie budowy morfologicznej wybranych grup stawonogów - modyfikacje odnóży i skrzydeł u owadów, typy aparatów gębowych - pokrycie ciała stawonogów - budowa układu pokarmowego stawonogów - układ oddechowy i 	<ul style="list-style-type: none"> - omówienie występowanie stawonogów - podanie cech wspólnych budowy morfologicznej i anatomicznej stawonogów - przedstawienie typów aparatów gębowych owadów i podanie przykładów owadów, u których one występują - przedstawienie typów odnóży owadów i podanie przykładów owadów, u których one występują - wyjaśnienie pojęć: <i>oskórek</i>, <i>chityna</i> - omówienie budowy narządów wymiany gazowej stawonogów - podanie typów gruczołów 	<p>IV.11.2 IV.11.8 IV.11.9 IV.11.10 IV.11.11</p>	<ul style="list-style-type: none"> - porównanie budowy morfologicznej stawonogów - porównanie budowy wewnętrznej stawonogów - mapa mentalna prezentująca typy aparatów gębowych i modyfikacje odnóży owadów - obserwacja połączona z heurzą 	<ul style="list-style-type: none"> - okazy stawonogów należących do różnych podtypów, wyniki, lupy - plansze z budową wewnętrzną skorupiaka, pajęczaka i owada - ilustracje aparatów gębowych, modyfikacji odnóży owadów i kartki z ich nazwami - plansza z budową narządów oddechowych stawonogów - prezentacja multimedialna 	2	3	4

	<p>krwionośny stawonogów</p> <ul style="list-style-type: none"> - układ nerwowy i wydalniczy stawonogów - rozmnażanie i rozwój stawonogów - przegląd stawonogów - znaczenie stawonogów 	<p>wydalniczych oraz miejsca ich ujścia</p> <ul style="list-style-type: none"> - definiowanie pojęć: <i>przeobrażenie) zupełne, przeobrażenie niezupełne, imago, poczwarka</i> - omówienie przebiegu rozwoju złożonego z przeobrażeniem niezupełnym i zupełnym - porównanie budowy morfologicznej i anatomicznej skorupiaków, pajęczaków oraz owadów - definiowanie pojęć: <i>miksocel, hemolimfa</i> - omówienie różnorodności budowy skrzydeł owadów - omówienie budowy układu pokarmowego stawonogów - porównanie budowy narządów oddechowych stawonogów żyjących w wodzie i na lądzie - omówienie sposobu działania otwartego układu krwionośnego - wyjaśnienie, jaką rolę odgrywają w sercu ostia, - poznanie budowy oka złożonego - porównanie stawonogów wodnych z lądowymi pod względem budowy narządów wydalniczych i produktów przemiany materii - wyjaśnienie roli narządów tympanalnych - przedstawienie budowy łańcuszkowego układu nerwowego - wyjaśnienie roli pokładelka - wyjaśnienie, na czym polega partenogeneza - charakteryzowanie podtypów skorupiaki, szczękoczułkowce, tchawkowce 				<p>przedstawiająca charakterystykę podtypów stawonogów i ich znaczenie przygotowana przez uczniów</p>			
--	--	--	--	--	--	---	--	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> - podanie przykładów gatunków należących do skorupiaków, szczękoczułkowców, tchawkowców - porównanie skorupiaków, szczękoczułkowców i tchawkowców - wskazanie przystosowań stawonogów do życia w różnorodnych typach środowisk - omówienie znaczenia i systematyki stawonogów 						
9	Mięczaki – zwierzęta o miękkim, niesegmentowanym ciele	<ul style="list-style-type: none"> - ogólna budowa ciała mięczaków - pokrycie ciała mięczaków - budowa i rola układu pokarmowego mięczaków - budowa układu oddechowego i krwionośnego mięczaków - budowa układu nerwowego mięczaków - układ wydalniczy mięczaków - rozmnażanie i rozwój mięczaków - przegląd i znaczenie mięczaków 	<ul style="list-style-type: none"> - charakteryzowanie środowiska życia mięczaków - omówienie ogólnej budowy ciała mięczaków na przykładzie ślimaka - podanie cech budowy charakterystycznych dla wszystkich przedstawicieli mięczaków - poznanie budowy układu pokarmowego mięczaków i sposobów pobierania pokarmu - omówienie budowy i funkcjonowania narządów oddechowych u mięczaków zasiedlających środowiska wodne i lądowe - omówienie rozmnażania się mięczaków - porównanie budowy zewnętrznej i budowy muszli u poszczególnych gromad mięczaków - omówienie budowy i funkcji muszli u mięczaków - wyjaśnienie, w jaki sposób zachodzi przepływ krwi w układzie krwionośnym mięczaków - omówienie budowy układu krwionośnego głowonogów - omówienie budowy układu 	IV.11.2 IV.11.12 IV.11.13	<ul style="list-style-type: none"> - obserwacja budowy morfologicznej i zróżnicowania budowy mięczaków - analizowanie budowy wewnętrznej mięczaków - charakteryzowanie gromad mięczaków i ich znaczenia w postaci plakatów wykonywanych w grupach - podsumowanie informacji na temat budowy i czynności życiowych mięczaków metodą kosza i walizki 	<ul style="list-style-type: none"> - okazy mięczaków w formalinie, muszle mięczaków należących do różnych gromad - plansze lub foliogramy przedstawiające budowę wewnętrzną mięczaków - arkusze papieru, materiały źródłowe, ryciny, nożyczki, taśma dwustronna - krótkie zdania na temat budowy i czynności życiowych mięczaków 	1	1	2

			<p>nerwowego i narządów zmysłów mięczaków</p> <ul style="list-style-type: none"> - omówienie wydalania i osmoregulacji u mięczaków - charakteryzowanie gromad mięczaków ze wskazaniem cech budowy morfologicznej umożliwiających ich identyfikację - podanie przykładów gatunków należących do poszczególnych gromad - wykazanie, że głowonogi są mięczakami o najwyższym stopniu złożoności budowy - omówienie znaczenia mięczaków 						
10	Szkarłupnie – bezkręgowce zwierzęta wtórouste	<ul style="list-style-type: none"> - ogólna budowa ciała szkarłupni - pokrycie ciała szkarłupni - budowa i rola układu pokarmowego szkarłupni - wymiana gazowa i transport substancji u szkarłupni - układ nerwowy szkarłupni - wydalanie i osmoregulacja u szkarłupni - budowa układu wodnego - rozmnażanie się i rozwój szkarłupni - przegląd i znaczenie szkarłupni - szkarłupnie jako nietypowe bezkręgowce 	<ul style="list-style-type: none"> - charakteryzowanie środowiska i trybu życia szkarłupni - omówienie ogólnej budowy ciała szkarłupni - omówienie czynności życiowych szkarłupni - wyjaśnienie funkcji układu wodnego (ambulakralnego) i omówienie jego budowy - omówienie budowy wewnętrznej szkarłupni na przykładzie rozgwiazdy - omówienie sposobu odżywiania i budowy układu pokarmowego szkarłupni - wyjaśnienie, w jaki sposób zachodzi wymiana gazowa, transport substancji oraz wydalanie i osmoregulacja u szkarłupni - omówienie budowy układu nerwowego szkarłupni - omówienie sposobu rozmnażania się szkarłupni 	IV.11.2	<ul style="list-style-type: none"> - heureka - obserwacja budowy morfologicznej szkarłupni 	<ul style="list-style-type: none"> - okazy szkarłupni w formalinie, pancerzyki - plansze przedstawiające budowę szkarłupni 	1	1	1

			<ul style="list-style-type: none"> - podanie przykładów przedstawicieli poszczególnych gromad szkarłupni - porównanie budowy morfologicznej liliowców, rozgwiazd, wężowideł, jeżowców i strzykw - wykazanie, że szkarłupnie są nietypowymi bezkręgowcami - omówienie znaczenia szkarłupni 						
11	Powtórzenie i utrwalenie wiadomości	Powtórzenie i utrwalenie wiadomości i umiejętności z rozdziału VII					1	2	2
12	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału VII					1	1	1
VIII. Różnorodność strunowców									
1	Charakterystyka strunowców. Strunowce niższe	<ul style="list-style-type: none"> - cechy wspólne dla wszystkich strunowców - porównanie planu budowy bezkręgowca i strunowca - drzewo rodowe strunowców - budowa lancetnika jako przykład strunowca - charakterystyka osłonic 	<ul style="list-style-type: none"> - podanie charakterystycznych cech strunowców - omówienie podtypów strunowców - przedstawienie drzewa rodowego strunowców - porównanie planu budowy bezkręgowców i strunowców - omówienie środowiska i trybu życia przedstawicieli strunowców niższych na przykładzie lancetnika - poznanie zewnętrznej i wewnętrznej budowy ciała oraz funkcji życiowych beczaszekowców na przykładzie lancetnika - poznanie wewnętrznej budowy ciała oraz funkcji życiowych osłonic na przykładzie zachwy 	IV.11.14	<ul style="list-style-type: none"> - porównanie na podstawie schematu planów budowy bezkręgowca i strunowca - uzupełnianie kart pracy 	<ul style="list-style-type: none"> - schemat planu budowy bezkręgowca i strunowca na tablicy - kartki z nazwami poszczególnych elementów budowy, magnesy - karty pracy 	1	1	2
2	Cechy charakterystyczne kręgowców	<ul style="list-style-type: none"> - cechy wspólne dla kręgowców - grupy biologiczne kręgowców 	<ul style="list-style-type: none"> - omówienie cech wspólnych wszystkich kręgowców - podanie grup biologicznych kręgowców 	IV.12.1 IV.12.4	<ul style="list-style-type: none"> - metoda stacyjek z zastosowaniem obserwacji, pracy z materiałami 	<ul style="list-style-type: none"> - ilustracje poszczególnych układów narządów kręgowców, materiały 	1	1	1

		<ul style="list-style-type: none"> - ewolucja łuków skrzelowych u kręgowców - cechy budowy wewnętrznej kręgowców - krąglouste jako współczesne bezżuchwowce 	<ul style="list-style-type: none"> - analizowanie etapów ewolucji łuków skrzelowych u kręgowców - omówienie pokrycia ciała kręgowców - przedstawienie planu budowy szkieletu osiowego i szkieletu kończyn u kręgowców - podanie odcinków układu pokarmowego kręgowców - charakteryzowanie rodzajów narządów wymiany gazowej u kręgowców wodnych i lądowych - podanie cech charakterystycznych układu krwionośnego i rozrodczego kręgowców - omówienie budowy i rozwoju ośrodkowego i obwodowego układu nerwowego kręgowców - wyjaśnienie znaczenia narządów zmysłów kręgowców - omówienie budowy układu wydalniczego kręgowców - porównanie budowy przednercza, pranercza i zanercza - porównanie sposobów rozmnażania się i rozwoju kręgowców - podanie cech charakterystycznych dla wszystkich krągloustych - omówienie budowy wewnętrznej i charakteryzowanie podstawowych czynności życiowych krągloustych na przykładzie minoga - wskazanie cech krągloustych świadczących o tym, że są najprymitywniejszymi kręgowcami 		<ul style="list-style-type: none"> źródłowymi, uzupełniania kart pracy - gra dydaktyczna <i>memory</i> w grupach polegająca na rozpoznaniu narządów kręgowców i przyporządkowaniu im pełnionych funkcji 	<ul style="list-style-type: none"> źródłowe, mikroskop, preparaty trwałe, karty pracy - karty do gry <i>memory</i> (ryciny narządów, osobno opisy funkcji tych narządów) - karty pracy 			
3	Ryby – żuchwowe pierwotnie wodne	<ul style="list-style-type: none"> - cechy ogólne ryb - pokrycie ciała ryb - budowa układu 	<ul style="list-style-type: none"> - podanie cech charakterystycznych dla ryb - omówienie ogólnej budowy ciała 	IV.12.1 IV.12.2 IV.12.3	<ul style="list-style-type: none"> - obserwowanie i analizowanie budowy ciała ryby połączone z 	<ul style="list-style-type: none"> - łuski ryb, model budowy układu szkieletowego, okaz 	2	2	2

	<p>szkieletowego ryb - budowa układu pokarmowego i odżywianie ryb - budowa i rola układu oddechowego i krwionośnego ryb - budowa i rola układu nerwowego i wydalniczego ryb - rozmnażanie się i rozwój ryb - przystosowania ryb do życia w środowisku wodnym - przegląd i znaczenie ryb - ochrona ryb</p>	<p>ryby - charakteryzowanie pokrycia ciała ryb, ze wskazaniem tych cech, które stanowią przystosowanie do życia w wodzie - omówienie rodzajów i funkcji płetw - wyjaśnienie mechanizmu wymiany gazowej u ryb - przedstawienie budowy układu krwionośnego ryb - charakteryzowanie sposobu rozmnażania się ryb - definiowanie pojęć: <i>tarło</i>, <i>ikra</i> - podanie przykładów zróżnicowania kształtu ciała jako adaptacji do życia w różnych warunkach środowiska wodnego - omówienie przystosowania ryb do życia w środowisku wodnym - poznanie rodzajów łusek - omówienie budowy układu szkieletowego ryb - poznanie elementów budowy układu pokarmowego ryb - wyjaśnienie znaczenia i działania pęcherza pławnego - omówienie budowy skrzelu ryby - definiowanie pojęcia <i>serce żyłne</i> - omówienie budowy układu nerwowego ryb - omówienie narządów zmysłów u ryb - wyjaśnienie znaczenia linii nabocznej - wyjaśnienie, na jakiej zasadzie u ryb chrzęstnoszkieletowych, ryb kostnoszkieletowych słonowodnych i kostnoszkieletowych słodkowodnych odbywa się wydalanie i</p>	<p>IV.12.4 IV.12.5</p>	<p>heurezą - prezentacja multimedialna obejmująca przegląd i znaczenie ryb - tworzenie piramidy priorytetów dotyczącej przystosowań ryb do życia w wodzie</p>	<p>ryby w formalinie, plansza ze schematem budowy wewnętrznej, model budowy skrzelu, plansza ze schematem układu krwionośnego - prezentacja multimedialna obejmująca przegląd i znaczenie ryb, wykonana przez uczniów - materiały do wykonania piramidy priorytetów</p>			
--	--	---	-----------------------------	---	---	--	--	--

			<p>osmoregulacja</p> <ul style="list-style-type: none"> - charakteryzowanie poszczególnych podgromad ryb - podanie przykładów przedstawicieli poszczególnych podgromad - wskazanie zagrożenia ze strony działalności człowieka dla bioróżnorodności ryb - omówienie znaczenia 						
4	<p>Płazy – kręgowce dwuśrodowiskowe</p>	<ul style="list-style-type: none"> - środowisko życia płazów - pokrycie ciała płazów - budowa układu szkieletowego płazów - układ pokarmowy i odżywianie płazów - budowa układu oddechowego płazów i mechanizm wentylacji płuc - budowa i funkcjonowanie układu krwionośnego płazów - budowa układu nerwowego i znaczenie narządów zmysłów płazów - budowa i rola układu wydalniczego płazów - rozmnażanie się i rozwój płazów - przystosowania płazów do życia w środowisku wodno-łądowym - przegląd i znaczenie płazów - ochrona płazów 	<ul style="list-style-type: none"> - charakteryzowanie środowiska i trybu życia płazów - omówienie budowy i funkcji skóry płazów - omówienie budowy układu krwionośnego płazów - charakteryzowanie rozmnażania się płazów - wyjaśnienie funkcjonowania narządów wymiany gazowej u dorosłych płazów i ich larw - omówienie rozwoju płazów bezogonowych na przykładzie żaby - definiowanie pojęć: <i>skrzek</i>, <i>kijanka</i> - podanie cech przystosowujących płazy do życia w dwóch środowiskach - omówienie cech budowy i funkcji szkieletu płazów na przykładzie szkieletu żaby - charakteryzowanie budowy układu pokarmowego i sposobu odżywiania się płazów - omówienie budowy układu oddechowego płazów - wyjaśnienie mechanizmu wentylacji płuc - wykazanie związku między pojawieniem się narządu wymiany 	<p>IV.12.1 IV.12.2 IV.12.3 IV.12.4 IV.12.5</p>	<ul style="list-style-type: none"> - obserwowanie budowy morfologicznej płazów - analizowanie budowy anatomicznej płazów - metoda modelowania do przedstawienia cyklu rozwojowego płazów bezogonowych - gra dydaktyczna <i>memory</i> dotycząca przystosowania płazów do życia w środowisku wodno-łądowym - konkurs w grupach dotyczący rozpoznawania płazów 	<ul style="list-style-type: none"> - okazy płazów w formalinie lub ilustracje przedstawiające płazy - model szkieletu żaby - plansza z budową anatomiczną żaby - schemat budowy układu krwionośnego płazów i kartki z nazwami poszczególnych elementów budowy dla grup - ilustracje kolejnych etapów cyklu rozwojowego żaby - kartki do gry <i>memory</i> z nazwami narządów lub układów narządów i ich znaczeniem adaptacyjnym - fotografie płazów należących do płazów beznogich, ogoniastych i bezogonowych 	2	2	2

			<p>gazowej w postaci płuc a modyfikacją budowy układu krwionośnego u płazów</p> <ul style="list-style-type: none"> - omówienie budowy układu nerwowego i narządów zmysłów płazów - analizowanie modyfikacji budowy i czynności wybranych narządów zmysłów związanych z funkcjonowaniem płazów w środowisku lądowym - omówienie procesu wydalania u płazów - porównanie rozwoju płazów bezogonowych, ogoniastych i beznogich - podanie charakterystycznych cech budowy i trybu życia kijanek - uzasadnienie znaczenia budowy poszczególnych narządów i układów narządów w przystosowaniu do życia w środowisku wodno-lądowym - charakteryzowanie rzędów płazów - podanie przykładów przedstawicieli poszczególnych rzędów płazów - wskazanie zagrożeń dla różnorodności i liczebności płazów - zaproponowanie działań mających na celu ochronę płazów - omawianie znaczenia 						
5	Gady – pierwsze owodniowce	<ul style="list-style-type: none"> - środowisko życia gadów - pokrycie ciała gadów - budowa układu szkieletowego gadów - układ pokarmowy i odżywianie gadów - budowa układu 	<ul style="list-style-type: none"> - charakteryzowanie środowiska i trybu życia gadów - wskazanie cech pokrycia ciała gadów stanowiących adaptacje do życia w środowisku lądowym - omówienie sposobów odżywiania się gadów - przedstawienie budowy układu 	<p>IV.12.1 IV.12.2 IV.12.3 IV.12.4 IV.12.5</p>	<ul style="list-style-type: none"> - mapa mentalna w grupach prezentująca cechy adaptacyjne gadów do życia na lądzie - konkurs dla grup polegający na rozpoznawaniu gadów 	<ul style="list-style-type: none"> - wyniki węży lub jaszczurek - model budowy szkieletu jaszczurki - materiały do mapy mentalnej dla grup - ilustracje lub fotografie gadów dla 	2	2	2

		<p>oddechowego gadów i mechanizm wentylacji płuc</p> <ul style="list-style-type: none"> - budowa i funkcjonowanie układu krwionośnego gadów - budowa układu nerwowego i znaczenie narządów zmysłów gadów - budowa i rola układu wydalniczego gadów - rozmnażanie się i rozwój gadów - przystosowania gadów do życia na lądzie - przegląd i znaczenie gadów - ochrona gadów 	<p>krwionośnego gadów</p> <ul style="list-style-type: none"> - omówienie sposobu rozmnażania się i rozwoju gadów - wskazanie przystosowań w budowie będących adaptacją do życia na lądzie - omówienie budowy oraz funkcji szkieletu gadów na przykładzie jaszczurki - wyjaśnienie roli częściowej przegrody występującej w komorze serca u większości gadów - omówienie budowy układu oddechowego i procesu wentylacji płuc - charakteryzowanie budowy, czynności mózgowia oraz narządów zmysłów gadów - omówienie budowy układu wydalniczego gadów - porównanie wydalania u gadów żyjących na lądzie i w wodzie - wykazanie, że sposób rozmnażania i rozwoju gadów stanowi adaptację do życia na lądzie - omówienie funkcji poszczególnych błon płodowych u gadów - charakteryzowanie podgromad gadów - podanie gatunków gadów występujących w Polsce - wskazanie zagrożeń dla różnorodności i liczebności gadów - zaproponowanie działań mających na celu ochronę gadów - omówienie znaczenia gadów 		<ul style="list-style-type: none"> - metaplan dotyczący zagrożeń i ochrony gadów - uzupełnianie kart pracy 	<p>grup</p> <ul style="list-style-type: none"> - karty pracy 			
6	<p>Ptaki – latające zwierzęta pokryte piórami</p>	<ul style="list-style-type: none"> - środowisko życia ptaków - pokrycie ciała ptaków 	<ul style="list-style-type: none"> - charakteryzowanie środowiska życia ptaków - omówienie ogólnej budowy i 	<p>IV.12.1 IV.12.2 IV.12.3</p>	<ul style="list-style-type: none"> - obserwowanie i analizowanie budowy morfologicznej i 	<ul style="list-style-type: none"> - różne rodzaje piór, model budowy szkieletu ptaka, model 	2	2	3

	<ul style="list-style-type: none"> - budowa układu szkieletowego ptaków - układ pokarmowy i odżywianie ptaków - budowa układu oddechowego ptaków i mechanizm wentylacji płuc - budowa i funkcjonowanie układu krwionośnego - budowa układu nerwowego i znaczenie narządów zmysłów ptaków - budowa i rola układu wydalniczego ptaków - budowa układu rozrodczego i rozmnażanie się ptaków - wędrówki ptaków - przystosowania ptaków do lotu - przegląd i znaczenie ptaków - ochrona ptaków 	<p>pokrycia ciała ptaków</p> <ul style="list-style-type: none"> - omówienie rodzajów i budowy piór - wyjaśnienie roli gruczołu kuprowego - omówienie budowy szkieletu ptaka na przykładzie gęsi - przedstawienie budowy skrzydła ptaka - charakteryzowanie sposobów odżywiania się ptaków i budowy ich układu pokarmowego - omówienie budowy układu oddechowego ptaków - przedstawienie rozmieszczenia i funkcji worków powietrznych u ptaków - wyjaśnienie mechanizmu podwójnego oddychania ptaków - omówienie budowy układu krwionośnego ptaków - omówienie budowy mózgowia i narządów zmysłów ptaków - omówienie budowy i funkcjonowanie układu wydalniczego ptaków - omówienie budowy układu rozrodczego i rozmnażania się ptaków - przedstawienie budowy jaja ptaków i podanie funkcji poszczególnych jego elementów - porównanie gniazdowników z zagniazdownikami - wskazanie cech budowy morfologicznej, anatomicznej i cech fizjologicznych będących przystosowaniami ptaków do lotu - omówienie zjawiska wędrówek ptaków 	<p>IV.12.4 IV.12.5</p>	<p>anatomicznej ptaków</p> <ul style="list-style-type: none"> - metoda rybiego szkieletu dla przedstawienia przystosowań ptaków do lotu - prezentacja multimedialna połączona z wykładem - metoda trójkąta do prezentacji tematu zagrożeń i ochrony ptaków - uzupełnianie kart pracy 	<p>budowy ptaka, schemat budowy skrzydła, animacja prezentująca mechanizm podwójnego oddychania, plansza z budową układy krwionośnego, schemat budowy jaja, narządy ptaków (w formalinie)</p> <ul style="list-style-type: none"> - schematu rybiego szkieletu do uzupełnienia dla grup - prezentacje multimedialne dotyczące wędrówek ptaków, systematyki i znaczenia ptaków przygotowane przez uczniów, - obrączki dla ptaków - karty pracy 			
--	--	---	----------------------------	--	--	--	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> - charakteryzowanie podgromad i nadrzędów ptaków - podanie przykładowych gatunków wybranych grup systematycznych - wskazanie zagrożeń dla różnorodności i liczebności ptaków - zaproponowanie działań mających na celu ochronę ptaków - omówienie znaczenia ptaków 						
7	Ssaki – kręgowce wszechstronne i ekspansywne	<ul style="list-style-type: none"> - cechy charakterystyczne dla ssaków - pokrycie ciała ssaków - budowa szkieletu ssaków - układ pokarmowy i odżywianie ssaków - budowa i rola układu oddechowego i krwionośnego ssaków - układ nerwowy i narządy zmysłów ssaków - budowa i rola układu wydalniczego ssaków - budowa układu rozrodczego i rozmnażanie się ssaków - przegląd i znaczenie ssaków - ochrona ssaków 	<ul style="list-style-type: none"> - podanie cech charakterystycznych dla ssaków - omówienie pokrycia ciała ssaków - podanie rodzajów wytworów naskórka i ich funkcji - omówienie budowy szkieletu ssaków - wyjaśnienie, na czym polega specjalizacja uzębienia ssaków i jakie jest jej znaczenie - porównanie budowy przewodów pokarmowych ssaków mięsożernych i roślinożernych - omówienie budowy układu pokarmowego ssaków i roli poszczególnych narządów - omówienie budowy układu oddechowego ssaków i roli poszczególnych narządów tworzących ten układ - przedstawienie budowy układu krwionośnego ssaków - omówienie budowy układu wydalniczego oraz sposobu wydalania i osmoregulacji u ssaków - przedstawienie mechanizmów służących utrzymaniu stałej temperatury ciała u ssaków - omówienie sposobów rozmnażania się ssaków 	IV.12.1 IV.12.2 IV.12.3 IV.12.4 IV.12.5	<ul style="list-style-type: none"> - metoda stacyjek z zastosowaniem obserwacji, pracy z podręcznikiem, uzupełniania kart pracy i skrzynką odkryć - prezentacja multimedialna dotycząca przeglądu systematycznego i znaczenia ssaków połączona z heurzą - dyskusja na temat ochrony ssaków 	<ul style="list-style-type: none"> - materiały do skrzynki odkryć na stanowiskach pracy, m.in.: karta pracy, podręcznik oraz w zależności od rodzaju realizowanego zagadnienia: model budowy skóry, przykładowe wytwory naskórka np. włosy, kopyta, rogi, model budowy szkieletu, model budowy kończyny, schemat budowy układu pokarmowego, różne rodzaje zębów, schemat budowy układu oddechowego i krwionośnego, model budowy mózgowia, schemat budowy układu wydalniczego i rozrodczego - prezentacja multimedialna na temat przeglądu systematycznego i znaczenia ssaków przygotowana przez 	2	2	3

			<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnienie znaczenia łożyska i pępowiny - omówienie budowy mózgowia i narządów zmysłów ssaków - wyjaśnienie, na czym polega echolokacja - porównanie sposobów rozmnażania się stekowców, torbaczy i łożyskowców - charakteryzowanie poszczególnych podgromad ssaków - podanie przykładów przedstawicieli poszczególnych podgromad ssaków - wskazanie zagrożeń różnorodności i liczebności ssaków - zaproponowanie działań mających na celu ochronę ssaków - omówienie znaczenia ssaków w przyrodzie i życiu człowieka 			uczniów			
8	Powtórzenie i utrwalenie wiadomości	Powtórzenie i utrwalenie wiadomości i umiejętności z rozdziału VIII					1	1	1
9	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału VIII					1	1	1
IX. Funkcjonowanie zwierząt									
1	Ochrona ciała zwierząt. Symetria ciała	<ul style="list-style-type: none"> - funkcje powłoki ciała - budowa i rola powłoki ciała zwierząt bezkręgowych - budowa i rola powłoki ciała strunowców - symetria ciała i jej związek z trybem życia - związek zmiany symetrii z budową 	<ul style="list-style-type: none"> - definiowanie pojęcia <i>powłoka ciała</i> - podanie funkcji powłoki ciała u zwierząt - charakteryzowanie budowy powłoki ciała u bezkręgowców - wykazanie związku między funkcją powłoki ciała a środowiskiem życia zwierząt - wyjaśnienie znaczenia nabłonka syncytialnego u płazińców 	IV.13.1 IV.13.2	<ul style="list-style-type: none"> - piramida priorytetów dotycząca roli powłoki ciała - burza mózgów na temat wytworów naskórka i skóry właściwej kręgowców - uzupełnianie kart pracy 	<ul style="list-style-type: none"> - ilustracje i materiały źródłowe dotyczące poszczególnych powłok ciała - łuski ryb, skorupa żółwia, wylinka węża, pióra, model kończyny ptaka, włosy ssaków, model kończyny ssaka, rogi, poroże 	1	1	2

		zwierzęcia	<p> Pasożytniczych</p> <ul style="list-style-type: none"> - omówienie znaczenia szkieletu zewnętrznego u stawonogów oraz muszli u mięczaków - wskazanie różnic w budowie powłoki ciała u bezkręgowców - wyjaśnienie, na czym polega linienie - charakteryzowanie budowy powłoki ciała strunowców - wskazanie różnic w budowie powłoki ciała u kręgowców - podanie wytworów naskórka i skóry właściwej u kręgowców - analizowanie związku budowy powłoki ciała z pełnioną funkcją - omówienie budowy skóry kręgowców - wskazanie związku symetrii ciała z trybem życia zwierzęcia - wykazanie związku między symetrią ciała zwierząt a ich trybem życia - omówienie płaszczyzn przekroju ciała zwierząt o dwubocznej symetrii 			- karty pracy			
2	Ruch zwierząt	<ul style="list-style-type: none"> - sposoby poruszania się zwierząt w zależności od rozmiarów ciała (ruch rzęskowy i ruch mięśniowy) - porównanie szkieletu zewnętrznego ze szkieletem wewnętrznym - narządy lokomotoryczne zwierząt - poruszanie się 	<ul style="list-style-type: none"> - podanie sposobów poruszania się zwierząt - podanie przykładów zwierząt poruszających się ruchem rzęskowym i mięśniowym - wyjaśnienie, w jaki sposób zachodzą ruch rzęskowy i ruch mięśniowy - podanie białek motorycznych i wyjaśnienie ich roli - omówienie budowy rzęsek i komórek kołnierzykowych - wyjaśnienie roli filamentów aktynowych i miozynowych 	IV.13.3	<ul style="list-style-type: none"> - burza mózgów - heureza - uzupełnianie kart pracy 	<ul style="list-style-type: none"> - ilustracje lub plansze przedstawiające sposoby poruszania się zwierząt - karty pracy 	1	2	2

		zwierząt w środowisku wodnym i lądowym	<ul style="list-style-type: none"> - omówienie znaczenia mięśni poprzecznie prążkowanych oraz szkieletu zewnętrznego i wewnętrznego przy wykonywaniu ruchów - porównanie szkieletu zewnętrznego ze szkieletem wewnętrznym - definiowanie pojęcia <i>szkielet hydrauliczny</i> - omówienie budowy wora powłokowo-mięśniowego - analizowanie etapów ruchu lokomotorycznego na przykładzie dżdżownicy - omówienie budowy układu wodnego (ambulakralnego) szkarłupni - omówienie rodzajów ruchu u wybranych grup zwierząt w środowisku wodnym i lądowym - wskazanie przystosowań anatomicznych, morfologicznych i fizjologicznych zwierząt do poruszania się w środowisku wodnym i lądowym - wykazanie związku między sposobem poruszania się zwierząt a środowiskiem życia - porównanie warunków życia w wodzie, powietrzu i na lądzie - porównanie lotu biernego z lotem czynnym 						
3	Odżywianie się zwierząt	- podział heterotrofów ze względu na wielkość pobieranego pokarmu, zróżnicowanie pokarmu oraz rodzaj pożywienia i sposób jego zdobywania	<ul style="list-style-type: none"> - definiowanie pojęć: <i>organizmy cudzożywne (heterotroficzne), trawienie</i> - klasyfikowanie zwierząt ze względu na wielkość pobieranego pokarmu, zróżnicowanie pokarmu oraz rodzaj pożywienia i sposób jego 	IV.13.8 IV.13.9	- układanie rozsypanki wyrazowej dotyczącej podziału zwierząt ze względu na sposoby odżywiania się heureza	- kartki z nazwami grup i przykładami zwierząt - plansza z ogólnym planem budowy układu pokarmowego zwierząt - schemat osi czasu, nazwy grup	1	1	2

		<ul style="list-style-type: none"> - trawienie pokarmu - plan budowy układu pokarmowego - ewolucja układu pokarmowego - porównanie przewodu pokarmowego roślinożercy i drapieżnika - rola mikroorganizmów w przewodzie pokarmowym 	<ul style="list-style-type: none"> zdobycia z podaniem przykładów - wyjaśnienie, na czym polega trawienie wewnątrzkomórkowe i zewnątrzkomórkowe - omówienie planu budowy układu pokarmowego heterotrofów - wyjaśnienie, na czym polega modyfikacja układu pokarmowego w rozwoju ewolucyjnym kolejnych grup zwierząt - porównanie przewodu pokarmowego roślinożercy i drapieżnika - wyjaśnienie roli poszczególnych narządów układu pokarmowego heterotrofów - omówienie etapów trawienia pokarmu w układzie pokarmowym zwierząt - wykazanie związku między budową układu pokarmowego a trybem życia zwierzęcia i stopniem jego rozwoju ewolucyjnego - omówienie modyfikacji układu pokarmowego w rozwoju ewolucyjnym u kolejnych grup zwierząt - omówienie budowy żołądka przeżuwaczy - wyjaśnienie znaczenia endosymbiontów 		<ul style="list-style-type: none"> - oś czasu połączona z burzą mózgow i pracą z materiałami źródłowymi 	heterotrofów na kartkach, ryciny lub nazwy narządów układu pokarmowego poszczególnych grup zwierząt			
4	Wymiana gazowa zwierząt	<ul style="list-style-type: none"> - wymiana gazowa a dyfuzja - dyfuzja gazów w różnych środowiskach - etapy wymiany gazowej - sposoby wymiany 	<ul style="list-style-type: none"> - definiowanie pojęć: <i>oddychanie komórkowe, wymiana gazowa</i> - omówienie warunków zachodzenia dyfuzji - wyjaśnienie związku między wymianą gazową a dyfuzją - omówienie etapów wymiany 	IV.13.13	<ul style="list-style-type: none"> - analizowanie mechanizmu wymiany gazowej - tworzenie mapy mentalnej na temat rodzajów narządów wymiany gazowej 	<ul style="list-style-type: none"> - foliogramy ze schematem mechanizmu wymiany gazowej - materiały do mapy mentalnej dotyczącej budowy i zasady 	2	2	2

		<p>gazowej</p> <ul style="list-style-type: none"> - narządy wymiany gazowej zwierząt wodnych - narządy wymiany gazowej zwierząt lądowych 	<p>gazowej</p> <ul style="list-style-type: none"> - porównanie wymiany gazowej zewnętrznej z wymianą gazową wewnętrzną - omówienie sposobów wymiany gazowej - omówienie budowy i funkcjonowania narządów wymiany gazowej u zwierząt wodnych i lądowych oraz podanie przykładów organizmów, u których one występują - porównanie warunków wymiany gazowej w wodzie i na lądzie, uwzględniając wady i zalety obu środowisk - porównanie ciśnienia parcjalnego tlenu i dwutlenku węgla w ośrodkach biorących udział w wymianie gazowej - wykazanie związku między sposobem wymiany gazowej a wielkością i trybem życia zwierząt - wyjaśnienie, na czym polega zasada przeciwprądów u ryb - omówienie działania wieczek skrzelowych u ryb - wyjaśnienie różnic między płucami dyfuzyjnymi a płucami wentylowanymi - porównanie budowy płuc kręgowców 		<p>- gra dydaktyczna memory</p>	<p>funkcjonowania narządów wymiany gazowej w różnych typach środowisk</p> <ul style="list-style-type: none"> - karty do gry memory (ryciny narządów wymiany gazowej oraz nazwy grup zwierząt) 			
5	Transport u zwierząt	<ul style="list-style-type: none"> - transport wewnątrzkomórkowy i zewnątrzkomórkowy - rodzaje płynów ciała - rodzaje barwników oddechowych i ich rola - budowa i rola układu 	<ul style="list-style-type: none"> - rozróżnianie transportu wewnątrzkomórkowego i zewnątrzkomórkowego - podanie rodzajów płynów ciała będących nośnikami substancji w organizmach zwierząt - poznanie rodzajów barwników 	<p>IV.13.10 IV.13. 11 IV.13. 12</p>	<ul style="list-style-type: none"> - układanie rozsypanki wyrazowej dotyczącej rodzajów transportu u zwierząt - obserwacja połączona z heurystyką - uzupełnianie kart 	<ul style="list-style-type: none"> - kartki z nazwami rodzajów barwników oddechowych, cechami budowy i grupami zwierząt, u których występują - plansze 	1	1	2

		<p>krwionośnego</p> <ul style="list-style-type: none"> - transport u bezkręgowców - otwarty i zamknięty układ krwionośny - transport kręgowców - budowa serca kręgowców 	<p>oddechowych i przykładów grup zwierząt, u których występują</p> <ul style="list-style-type: none"> - omówienie ogólnej budowy układu krwionośnego - porównanie układu krwionośnego otwartego z układem krwionośnym zamkniętym - podanie grup zwierząt, u których występuje otwarty i zamknięty układ krwionośny - omówienie funkcji układu krwionośnego - omówienie transportu substancji u bezkręgowców i kręgowców - wykazanie związku między rozmiarami ciała zwierząt i tempem metabolizmu a sposobem transportu substancji - omówienie rodzajów naczyń krwionośnych i ich funkcji - porównanie budowy układów krwionośnych kręgowców - porównanie budowy serca u kręgowców 		pracy	<p>przedstawiające budowę układu krwionośnego kręgowców</p> <ul style="list-style-type: none"> - modele budowy serca kręgowców - karty pracy 			
6	Reagowanie zwierząt na bodźce	<ul style="list-style-type: none"> - podział receptorów - narządy zmysłów u zwierząt - odruchy zwierząt - budowa układów nerwowych bezkręgowców i strunowców - hormonalna kontrola organizmu 	<ul style="list-style-type: none"> - definiowanie pojęć: <i>receptor, odruch, neuron, hormon</i> - klasyfikowanie receptorów ze względu na: rodzaj docierającego bodźca, pochodzenie bodźców oraz budowę receptora - charakteryzowanie narządów zmysłów zwierząt pod względem budowy i funkcji - omówienie budowy oka złożonego stawonogów - przedstawienie ewolucji oka - porównanie odruchów bezwarunkowych i warunkowych - omówienie ewolucji układu 	IV.13.4 IV.13.5 IV.13.6 IV.13.7	<ul style="list-style-type: none"> - układanie rozsypani wyrazowej dotyczącej receptorów i rodzajów bodźców - tworzenie plakatów prezentujących układy nerwowe bezkręgowców - praca z podręcznikiem 	<ul style="list-style-type: none"> - kartki z nazwami rodzajów receptorów i rodzajami bodźców - foliogram lub plansza z budową okaz złożonego owada - plakaty przygotowywane przez uczniów w grupach, prezentujące układy nerwowe bezkręgowców - plansze z budową mózgowia kręgowców 	1	2	2

			<p>nerwowego u bezkręgowców</p> <ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnienie, na czym polega proces cefalizacji - charakteryzowanie budowy układu nerwowego strunowców - omówienie budowy i funkcji poszczególnych elementów mózgowia kręgowców - porównanie budowy mózgowia u kręgowców - omówienie znaczenia układu hormonalnego - omówienie regulacji hormonalnej na przykładzie linienia owadów 						
7	Osmoregulacja i wydalanie	<ul style="list-style-type: none"> - osmoregulacja u zwierząt lądowych i wodnych - wydalanie produktów przemiany materii u zwierząt - rodzaje narządów wydalniczych u bezkręgowców i kręgowców 	<ul style="list-style-type: none"> - definiowanie pojęć: <i>osmoregulacja</i>, <i>wydalanie</i>, <i>zwierzęta amonioteliczne</i>, <i>ureoteliczne</i> i <i>urykoteliczne</i> - omówienie mechanizmów osmoregulacji u zwierząt lądowych i wodnych - wyjaśnianie, w jaki sposób zachodzi osmoregulacja u zwierząt izosmotycznych, hiperosmotycznych i hipoosmotycznych - podanie produktów przemiany materii - wskazanie dróg usuwania produktów przemiany materii - porównanie produktów przemian oraz warunków środowiskowych, w jakich żyją zwierzęta amonioteliczne, ureoteliczne i urykoteliczne - wykazanie związku między rodzajem wydalanych produktów a trybem życia zwierząt - omówienie bilansu wodnego zwierząt - porównanie warunków życia na 	IV.13. 14 IV.13. 15	<ul style="list-style-type: none"> - heureza - metoda kosza i walizki do podsumowania wiadomości - uzupełnianie kart pracy 	<ul style="list-style-type: none"> - plansze przedstawiające narządy wydalnicze bezkręgowców i strunowców - krótkie informacje na kartkach na temat rodzajów narządów wydalniczych u zwierząt - karty pracy 	1	1	2

			<p>łądnie i w wodzie pod kątem utrzymania równowagi wodno-mineralnej</p> <ul style="list-style-type: none"> - charakteryzowanie i porównanie narządów wydalniczych u bezkręgowców i strunowców 						
8	Rozmnażanie i rozwój zwierząt	<ul style="list-style-type: none"> - sposoby rozmnażania bezpłciowego zwierząt - rozmnażanie płciowe - zapłodnienie zewnętrzne i wewnętrzne - partenogeneza (dzieworództwo) - etapy rozwoju organizmu 	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnienie, na czym polega rozmnażanie bezpłciowe i płciowe zwierząt - omówienie sposobów rozmnażania bezpłciowego i podanie przykładów grup zwierząt, u których występuje - definiowanie pojęć: <i>rozdzielnopłciowość, obojnactwo (hermafrodytyzm), dymorfizm płciowy, ontogeneza</i> - charakteryzowanie rozmnażania płciowego - wyjaśnienie, na czym polega oogamia - porównanie rozmnażania bezpłciowego i płciowego - wyjaśnienie różnicy między zaplemnieniem a zapłodnieniem - porównanie zapłodnienia zewnętrznego i wewnętrznego - wyjaśnienie, na czym polega zapłodnienie krzyżowe i samozapłodnienie oraz podanie przykładów zwierząt, u których zachodzą te procesy - wykazanie, że rodzaj zaplemnienia i zapłodnienia związany jest ze środowiskiem życia - wyjaśnienie, na czym polega partenogeneza (dzieworództwo) i heterogonia - podanie etapów rozwoju 	<p>IV.13.16 IV.13.17 IV.13.18 IV.13.19 IV.13.20</p>	<ul style="list-style-type: none"> - tworzenie mapy mentalnej prezentującej sposoby rozmnażania bezpłciowego i płciowego - metoda ZWI przy charakterystyce rodzajów rozmnażania i zapłodnienia - heureka - oś czasu połączona z wykładem 	<ul style="list-style-type: none"> - materiały do mapy mentalnej prezentującej sposoby rozmnażania bezpłciowego i płciowego - schematy rodzajów rozmnażania bezpłciowego zwierząt - schemat osi czasu, kartki z nazwami etapów rozwoju zarodkowego i pozazarodkowego dla grup 	1	1	2

		<p>zarodkowego organizmu</p> <ul style="list-style-type: none"> - charakteryzowanie etapów rozwoju zarodkowego organizmu - klasyfikowanie jaj ze względu na ilość i rozmieszczenie żółtka - omówienie przebiegu bruzdkowania w zależności od rodzaju jaja - wskazanie kryterium podziału zwierząt na pierwouste i wtórouste - omówienie sposobu powstania wtórnej jamy ciała u pierwoustych i wtóroustych - charakteryzowanie zwierząt jajorodnych, jajożyworodnych i żyworodnych oraz podanie ich przykładów - omówienie etapów rozwoju pozarodkowego - podanie przykładów zwierząt o rozwoju prostym i złożonym - porównanie przebiegu rozwoju prostego z przebiegiem rozwoju złożonego 							
9	Powtórzenie i utrwalenie wiadomości	Powtórzenie i utrwalenie wiadomości i umiejętności z rozdziału IX					1	1	1
10	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału IX					1	1	1

