

Wymagania edukacyjne niezbędne do otrzymania śródrocznych i rocznych ocen klasyfikacyjnych z **BIOLOGII**
Zakres rozszerzony – klasa 3

	Poziom wymagań				
	ocena dopuszczająca	ocena dostateczna	ocena dobra	ocena bardzo dobra	ocena celująca
	UCZEŃ:	UCZEŃ:	UCZEŃ:	UCZEŃ:	UCZEŃ:
Organizm człowieka jako funkcjonalna całość					
Hierarchiczna budowa organizmu człowieka	- definiuje pojęcia: <i>komórka, tkanka, narząd, układ narządów</i> - przedstawia hierarchiczną budowę organizmu - wymienia nazwy układów narządów - rozpoznaje na ilustracjach poszczególne elementy budowy organizmu - wymienia główne funkcje poszczególnych układów narządów	- omawia główne funkcje poszczególnych układów narządów - przedstawia powiązania funkcjonalne między narządami w obrębie poszczególnych układów - przedstawia podstawowe powiązania funkcjonalne między układami narządów w obrębie organizmu - opisuje poszczególne układy narządów	- wykazuje związek budowy narządów z pełnionymi przez nie funkcjami - przedstawia powiązania funkcjonalne między narządami w obrębie poszczególnych układów - przedstawia powiązania funkcjonalne między układami narządów w obrębie organizmu - obrazuje za pomocą schematu kolejne stopnie organizacji ciała człowieka	- dowodzi, że ciało człowieka stanowi wielopoziomą strukturę - podaje na podstawie różnych źródeł przykłady narządów współpracujących ze sobą i wyjaśnia, na czym polega ich współpraca	przedstawia argumenty potwierdzające tezę, że między narządami w obrębie poszczególnych układów istnieją powiązania funkcjonalne
Homeostaza	definiuje pojęcia: <i>homeostaza, osmoregulacja, termogeneza</i>	- wymienia mechanizmy warunkujące homeostazę - przedstawia mechanizm regulacji	- wyjaśnia mechanizmy warunkujące homeostazę - wyjaśnia na dowolnym przykładzie, dlaczego	wykazuje związek między wielkością, aktywnością życiową, temperaturą ciała	wykazuje współdziałanie narządów człowieka

	- wymienia parametry istotne w utrzymaniu homeostazy - podaje treść zasady ujemnego sprzężenia zwrotnego	temperatury ciała człowieka - opisuje, na czym polega osmoregulacja - opisuje proces termogenezy drżeniowej i bezdrżeniowej	homeostazę określa się jako stan równowagi dynamicznej wyjaśnia na podstawie schematu regulację poziomu ciśnienia krwi	a zapotrzebowanie energetyczne organizmu charakteryzuje mechanizmy homeostatyczne zachodzące u człowieka w sytuacjach spadku i wzrostu temperatury ciała	w utrzymaniu homeostazy - wyjaśnia, w jaki sposób bakterie i wirusy mogą zaburzać homeostazę - wyjaśnia w jaki sposób działa system kontroli homeostazy
Układ powłokowy					
Układ powłokowy u zwierząt	- wymienia funkcje powłoki ciała u zwierząt - wymienia nazwy powłok ciała u bezkręgowców - wymienia warstwy skóry u kręgowców - podaje budowę i funkcje neodermy - wymienia wytwory naskórka i wytwory skóry właściwej kręgowców	- opisuje funkcje skóry - wyjaśnia znaczenie nabłonka syncytialnego u płazińców pasożytniczych - wskazuje różnice w budowie powłoki ciała u bezkręgowców	- wskazuje różnice w budowie powłoki ciała bezkręgowców i kręgowców - opisuje cechy wspólne w budowie powłok ciała gromad kręgowców - wskazuje związek między funkcją powłoki ciała zwierząt a środowiskiem ich życia	- wskazuje związek między budową a funkcjami skóry kręgowców - wskazuje różnice w budowie powłok ciała zwierząt bezkręgowych - wskazuje różnice i podobieństwa między budową powłok ciała wszystkich gromad kręgowców	- uzasadnia związek między funkcją powłoki ciała a środowiskiem życia zwierząt - analizuje u zwierząt związek budowy powłoki ciała z pełnioną funkcją
Budowa i funkcje skóry	wymienia nazwy warstw skóry	opisuje funkcje skóry		wskazuje związek między budową	wyjaśnia mechanizm

	• podaje nazwy elementów skóry • wymienia funkcje skóry • wymienia nazwy wytworów naskórka • omawia funkcje gruczołów łojowych, potowych i mlekowych • podaje funkcje receptorów • przedstawia rolę skóry w syntezie witaminy D₃	• charakteryzuje poszczególne elementy skóry • charakteryzuje wytwory naskórka, w tym gruczoły • przedstawia znaczenie skóry w termoregulacji • wymienia podstawowe rodzaje receptorów	• opisuje funkcje poszczególnych wytworów naskórka • opisuje zależność między budową a funkcjami skóry • charakteryzuje funkcje receptorów • planuje i przeprowadza badanie gęstości rozmieszczenia receptorów w skórze wybranych części ciała	• a funkcjami skóry • porównuje poszczególne warstwy skóry pod względem budowy i funkcji • wskazuje rolę skóry w termoregulacji • analizuje przebieg obserwacji, a następnie właściwie interpretuje wyniki oraz formułuje wnioski	• syntezę witaminy D₃ przez skórę • wyjaśnia, dlaczego osoby mieszkające na stałe w Polsce są narażone na niedobory witaminy D₃ • wyjaśnia, w jaki sposób skóra zapewnia utrzymanie stałej temperatury ciała
Higiena i choroby skóry	• wyjaśnia, czym zajmuje się dermatologia • podaje zasady higieny skóry • wymienia rodzaje chorób skóry • wymienia czynniki chorobotwórcze będące przyczynami wybranych chorób skóry • przedstawia zasady profilaktyki	• przedstawia metody diagnostyczne w dermatologii: dermatoskopia, badanie histopatologiczne • wyjaśnia, dlaczego należy dbać o skórę • klasyfikuje i charakteryzuje wybrane choroby skóry • podaje czynniki przyspieszające starzenie się skóry	• wyjaśnia, czym są alergie skórne, grzybice i oparzenia • omawia zaburzenia funkcjonowania gruczołów łojowych • omawia przyczyn zachorowań na czerniaka, a także diagnostykę, sposób leczenia i profilaktykę tej choroby	• ocenia wpływ nadmiernej ekspozycji na promieniowanie UV na skórę • uzasadnia stwierdzenie, że czerniak jest groźną chorobą współczesnego świata • wyjaśnia, na czym polega fotostarzenie się skóry	• wykazuje związek nadmiernej ekspozycji na promieniowanie UV a procesem starzenia się skóry oraz zwiększonym ryzykiem wystąpienia chorób i zmian skórnych • analizuje i przedstawia

	wybranych chorób skóry	• podaje przykłady działań profilaktycznych, które pozwolą zmniejszyć ryzyko zarażenia się grzybicą stóp			na podstawie dostępnych źródeł wpływ stresu oraz ilości godzin snu na prawidłowe funkcjonowanie skóry
Układ ruchu					
Ruch u zwierząt	• rozróżnia rodzaje ruchów (rzęskowy, mięśniowy) • klasyfikuje zwierzęta na poruszające się ruchem rzęskowym i poruszające się ruchem mięśniowym • wymienia rodzaje ruchu u wybranych grup zwierząt w środowisku wodnym i środowisku lądowym • definiuje pojęcie: <i>szkielet hydrauliczny</i> • rozróżnia lot czynny i lot bierny	• wyjaśnia mechanizmów ruchu rzęskowym i ruchu mięśniowego • opisuje rodzaje szkieletu (zewnątrzny, wewnętrzny) • charakteryzuje różne sposoby poruszania się zwierząt w środowisku lądowym oraz w środowisku wodnym • podaje przykłady zwierząt poruszających się ruchem rzęskowym i ruchem mięśniowy	• omawia budowę i znaczenie rzęsek, wici i komórek kołnierzykowych w wykonywaniu ruchów • omawia etapy ruchu lokomotorycznego na przykładzie dżdżownicy • porównuje szkielet zewnętrzny ze szkieletem wewnętrznym • opisuje rolę mięśni gładkich oraz poprzecznie prążkowanych szkieletowych w ruchu bezkręgowców i kręgowców	• wyjaśnia, jak działa szkielet hydrauliczny • wyjaśnia różnicę między lotem czynnym a lotem biernym • analizuje współdziałanie mięśni z różnymi typami szkieletu (hydrauliczny, zewnętrzny, wewnętrzny)	• uzasadnia związek między sposobem poruszania się zwierząt a środowiskiem ich życia • wykazuje na przykładach, dlaczego zwierzęta poruszające się w wodzie i powietrzu muszą mieć opływowy kształt ciała, a zwierzęta poruszające się na lądzie – nie muszą
Budowa i funkcje szkieletu					

	• rozróżnia część czynną i część bierną układu ruchu • wymienia funkcje szkieletu • podaje nazwy głównych kości tworzących szkielet człowieka	• omawia funkcje szkieletu • opisuje budowę kości długiej • charakteryzuje rodzaje komórek kostnych • charakteryzuje rozwój szkieletu w ciągu życia człowieka	• wyjaśnia związek między budową kości a jej właściwościami mechanicznymi • porównuje tkankę kostną z tkanką chrzęstną • określa, jakie właściwości kości wynikają z jej budowy tkankowej	• wymienia czynniki wpływające na przebudowę kości • wykazuje związek między budową kości a pełnionymi przez nie funkcjami • rozpoznawanie tkanki kostnej i tkanki chrzęstnej pod mikroskopem lub na podstawie zdjęcia	• wyjaśnia, dlaczego szkielet człowieka jest zbudowany przede wszystkim z tkanki kostnej
Rodzaje połączeń kości	• wymienia rodzaje połączeń ścisłych i ruchomych kości • wymienia rodzaje stawów • wskazuje na schemacie elementy stawu • podaje funkcje połączeń kości	• identyfikuje typy połączeń kości na schemacie przedstawiającym szkielet i podaje przykłady tych połączeń • przedstawia rodzaje połączeń ścisłych • omawia budowę stawów • klasyfikowanie stawów na: staw obrotowy, zawiasowy, siodłkowy,	• charakteryzuje połączenia kości • rozpoznaje rodzaje stawów • omawia funkcje poszczególnych elementów stawu • opisuje współdziałanie mięśni, stawów i kości w ruchu człowieka	• klasyfikuje stawy ze względu na zakres wykonywanych ruchów i kształt powierzchni stawowych • porównuje stawy pod względem zakresu wykonywanych ruchów i kształtu powierzchni stawowych	• porównuje zakres ruchów, który można wykonywać w obrębie stawów: biodrowego, barkowego, kolanowego i obrotowego i wyjaśnia zaobserwowane różnice, odwołując się do budowy tych stawów

		elipsoidalny, kulisty, płaski			
Elementy szkieletu	- wymienia nazwy elementów szkieletu osiowego i podaje ich funkcje - wymienia nazwy kości budujących klatkę piersiową - dzieli kości czaszki na te, z których składa się mózgowiec, i te, z których składa się twarzoczaszka - podaje nazwy odcinków kręgosłupa - wymienia nazwy kości obręczy barkowej i obręczy miednicznej - wymienia nazwy kości kończyny górnej i kończyny dolnej - podaje nazwy krzywizn kręgosłupa - określa rolę krzywizn kręgosłupa	- rozpoznaje na schemacie kości mózgowiec i twarzoczaszki - rozpoznaje na schemacie kości klatki piersiowej - rozpoznaje na schemacie kości obręczy barkowej i miednicznej - rozpoznaje na schemacie kości kończyn człowieka - rozdziela i charakteryzuje odcinki kręgosłupa - wyjaśnia znaczenie naturalnych krzywizn kręgosłupa i wskazuje na schemacie, w których miejscach się one znajdują - rozpoznaje na schemacie kości obręczy barkowej i obręczy miednicznej - rozpoznaje na schemacie kości	- charakteryzuje funkcje szkieletu osiowego - wyjaśnia związek między budową a funkcjami czaszki - wskazuje różnice między budową a funkcjami twarzoczaszki i mózgowiec - porównuje budowę kończyny górnej z budową kończyny dolnej - wykazuje związek budowy odcinków kręgosłupa - porównuje budowę miednicy kobiety z budową miednicy mężczyzny - wykazuje związek budowy kończyn z pełnionymi przez nie funkcjami - charakteryzowanie naturalnych krzywizn kręgosłupa: kifozy i lordozy - opisuje budowę kręgu	- omawia rolę chrząstek w budowie klatki piersiowej - porównuje budowę kręgów znajdujących się w różnych odcinkach kręgosłupa oraz rozpoznaje je na schemacie - rozpoznaje na schemacie oraz klasyfikuje i charakteryzuje poszczególne żebra - wyjaśnia znaczenie zatok przynosowych - wykazywanie związku między budową kręgu a przystosowaniem do pełnienia określonych funkcji	- przedstawia argumenty potwierdzające tezę, że występowanie wielu mniejszych kości jest korzystniejsze dla organizmu niż występowanie kilku kości dużych i długich - wyjaśnia znaczenie różnic w budowie miednicy u kobiet i u mężczyzn - wyjaśnia na podstawie dostępnych źródeł, dlaczego wzrost człowieka ma inną wartość, kiedy jest mierzony rano, a inną – kiedy jest mierzony wieczorem

		kończyny górnej i kończyny dolnej		• przedstawia występowanie i rolę trzuszczek	
Budowa i funkcjonowania układu mięśniowego	• podaje główne mięśnie szkieletowe i ich funkcje • przedstawia hierarchiczną budowę mięśnia szkieletowego • definiuje pojęcia: <i>sarkomer, dług tlenowy</i> • wymienia rodzaje tkanki mięśniowej • przedstawia budowę tkanki mięśniowej poprzecznej i gładkiej • przedstawia antagonistyczne działanie mięśni • wymienia źródła energii niezbędnej do skurczu mięśnia • podaje rodzaje skurczów • omawia budowę mięśnia szkieletowego	• porównuje rodzaje tkanki mięśniowej pod względem budowy i funkcji • rozpoznaje pod mikroskopem tkanki mięśniowej • rozpoznaje najważniejsze mięśnie szkieletowe • określa funkcje mięśni szkieletowych wynikające z ich położenia • podaje przykłady mięśni działających antagonistycznie • omawia budowę sarkomeru • opisuje współdziałanie mięśni w wykonywaniu ruchów • przedstawia mechanizm skurczu mięśnia szkieletowego • określa, w jakich warunkach	• wykazuje związek budowy tkanki mięśniowej z funkcją pełnioną przez tę tkankę • definiuje pojęcie: <i>jednostka motoryczna</i> • analizuje molekularny mechanizm skurczu mięśnia • omawia warunki prawidłowej pracy mięśni • omawia przemiany biochemiczne zachodzące podczas długotrwałej pracy mięśnia • określa rolę mioglobiny • wyjaśnia różnice między rodzajami skurczów mięśni szkieletowych • przedstawia udział mięśni w termogenezie drzeniowej	• klasyfikuje mięśnie ze względu na wykonywane czynności • definiuje pojęcia: <i>mięśnie synergistyczne, mięśnie antagonistyczne, skurcz izotoniczny, skurcz izometryczny</i> • wyjaśnia mechanizm skurczu mięśnia • wyjaśnia, na czym polega antagonistyczne działanie mięśni • wyjaśnia zasadę reakcji mięśnia – <i>wszystko albo nic</i> • określa, jakie cechy budowy mięśni sprawiają, że wykazują one zdolność do kurczenia się	• uzasadnia, że mięśnie szkieletowe mają budowę hierarchiczną • wykazuje związek między budową mięśnia a mechanizmem jego skurczu • definiuje pojęcie <i>skurcz auksotoniczny</i> • wyjaśnia mechanizm skurczu mięśnia na poziomie miofibrili oraz określa rolę jonów wapnia i ATP w tym procesie • przedstawia różnice między właściwościami włókien czerwonych i włókien białych

		w mięśniach powstaje kwas mlekowy		• wykazuje udział mięśni szkieletowych w reakcji na zimno	
Higiena i choroby układu ruchu	• wymienia składniki pokarmowe, które mają pozytywny wpływ na stan układu ruchu • wykazuje wpływ diety na rozwój, stan kości i mięśni człowieka • wymienia korzyści, jakie organizm człowieka czerpie z regularnej aktywności fizycznej • dostrzega znaczenie utrzymywania prawidłowej postawy ciała • rozpoznaje wady postawy na schematach lub na podstawie opisu • wymienia przyczyny powstawania wad postawy • wymienia choroby układu ruchu	• rozróżnia urazy mechaniczne szkieletu • wymienia cechy prawidłowej postawy ciała • charakteryzuje choroby układu ruchu • wykazuje, że codzienna aktywność fizyczna wpływa korzystnie na układ ruchu • przedstawia składniki diety niezbędne do prawidłowego funkcjonowania układu ruchu • przedstawia sposoby zapobiegania wadom postawy • przedstawia przyczyny płaskostopia • porównuje budowę stopy zbudowanej prawidłowo z budową stopy płaskiej	• omawia przyczyny i skutki wad kręgosłupa • omawia przyczyny i skutki płaskostopia • omawia przyczyny oraz sposoby diagnozowania i profilaktyki osteoporozy i krzywicy • wyjaśnia wpływ dopingu na organizm człowieka • wykazuje, że długotrwałe przebywanie w pozycji siedzącej jest niezdrowe dla układu ruchu • charakteryzuje wpływ dopingu na organizm człowieka • opisuje, jak należy zapobiegać wadom postawy	• omawia sposoby zapobiegania osteoporozie • wskazuje przyczyny zmian zachodzących w układzie ruchu na skutek osteoporozy • przewiduje skutki niewłaściwego wykonywania ćwiczeń fizycznych • omawia działanie wybranych grup środków dopingujących	• wyjaśnia, w jaki sposób transfuzja krwi może wpłynąć na uzyskiwanie przez sportowców lepszych wyników oraz jakie skutki zdrowotne wywołuje ten rodzaj dopingu • przedstawia argumenty przemawiające za stosowaniem manipulacji genetycznych u sportowców w celu uzyskiwania przez nich lepszych wyników oraz argumenty przeciw stosowaniu

	definiuje pojęcie: <i>doping</i>				takich manipulacji
Układ pokarmowy					
Odżywianie się zwierząt	- definiuje pojęcia: <i>organizm cudzożywny (heterotroficzny), trawienie</i> - klasyfikuje zwierzęta ze względu na wielkość i stan skupienia pobieranego pokarmu (makrofagi, mikrofagi, płynożercy) - przedstawia, na czym polega trawienie zewnątrzkomórkowe i trawienie wewnątrzkomórkowe - przedstawia na czym polega trawienie zewnętrzne - omawia plan budowy układu pokarmowego - dzieli zwierzęta na celomatyczne, acelomatyczne i pseudocelomatyczne	- wyjaśnia różnice między trawieniem zewnątrzkomórkowym a trawieniem wewnątrzkomórkowym - wskazuje różnice w budowie układu pokarmowego między zwierzętami acelomatycznymi, celomatycznymi i pseudocelomatycznymi - przedstawia znaczenie mikrobiomu	- wskazuje różnice w długości przewodu pokarmowego drapieżnika i roślinożercy - przedstawia adaptacje w budowie i funkcjonowaniu układów pokarmowych zwierząt w zależności od rodzaju pokarmu i sposobu jego pobierania	- wyjaśnia, na czym polega modyfikacja układu pokarmowego w rozwoju ewolucyjnym kolejnych grup zwierząt - określa, czy człowiek jest mikrofagiem czy makrofagiem i uzasadnia swoją odpowiedź - wyjaśnia różnice między rodzajami pokarmu i wykazuje przystosowania w układzie pokarmowym, jakie wykształciły zwierzęta, by go spożywać	- wykazuje związek między budową układu pokarmowego a trybem życia zwierzęcia - wyjaśnia, dlaczego wykształcenie mięśni przewodu pokarmowego umożliwiło szybszą i wydajną obróbkę pokarmu

Organiczne składniki pokarmowe	- wymienia nazwy składników pokarmowych - wymienia przykłady produktów spożywczych bogatych w poszczególne składniki pokarmowe - wymienia podstawowe funkcje poszczególnych składników pokarmowych - klasyfikuje węglowodany na przyswajalne i nieprzyswajalne - definiuje pojęcia: <i>błonnik</i>, <i>NNKT</i> - podaje funkcję błonnika - przedstawia źródła białek dla organizmu - podaje funkcje białek w organizmie człowieka - przedstawia przemiany cholesterolu w organizmie	- rozdziela budulcowe i energetyczne składniki pokarmowe - wyjaśnia pojęcie: <i>bilans azotowy</i> - omawia rolę składników pokarmowych w organizmie - podaje różnicę między białkami pełnowartościowymi a białkami niepełnowartościowymi - definiuje pojęcia: <i>aminokwasy egzogenne</i>, <i>aminokwasy endogenne</i> - podaje przykłady aminokwasów endogennych i aminokwasów egzogennych - wyjaśnia znaczenie NNKT dla zdrowia człowieka - wyjaśnia znaczenie błonnika pokarmowego w diecie	- porównuje pokarmy pełnowartościowe z pokarmami niepełnowartościowymi - podaje czynniki decydujące o wartości odżywczej pokarmów - wyjaśnia różnice między białkami pełnowartościowymi a białkami niepełnowartościowymi - wykazuje, że obecność tłuszczów w pożywieniu człowieka jest niezbędna - podaje skutki nadmiaru i niedoboru składników pokarmowych - analizuje zapotrzebowanie organizmu człowieka na poszczególne składniki pokarmowe - wymienia kryteria podziału węglowodanów	- przewiduje skutki diety wegańskiej - porównuje zawartość białek w poszczególnych produktach - przewiduje skutki niedoboru i nadmiaru poszczególnych składników pokarmowych - wyjaśnia, że w przypadku stosowania diety bez białka zwierzęcego bardzo ważne dla zdrowia jest spożywanie urozmaiconych posiłków bogatych w białko roślinne - wyjaśnianie przyczyn rozwoju miażdżycy - wyjaśnia sposób transportowania i rolę cholesterolu w organizmie	- porównuje wartość energetyczną białek z wartością energetyczną węglowodanów i tłuszczów - wyjaśnia zależność między stosowaną dietą a zapotrzebowaniem organizmu na poszczególne składniki pokarmowe - uzasadnia znaczenie dostarczania do organizmu kwasów omega-3 i omega-6 we właściwych proporcjach
---------------------------------------	--	--	--	---	---

	wskazuje produkty bogate w określone organiczne składniki pokarmowe				
Rola witamin. Nieorganiczne składniki pokarmowe	- definiuje pojęcia: <i>witamina, hipowitaminoza, awitaminoza, bilans wodny</i> - podaje przykłady witamin rozpuszczalnych w tłuszczach i witamin rozpuszczalnych w wodzie - wymienia źródła witamin - wymienia podstawowe funkcje poszczególnych witamin - wymienia skutki niedoboru wybranych witamin - podaje kryterium podziału składników mineralnych na mikroelementy i makroelementy	- wyjaśnia zasady klasyfikacji i nazewnictwa witamin - wymienia nazwy pokarmów będących źródłami witamin rozpuszczalnych w tłuszczach i w wodzie - omawia funkcje witamin rozpuszczalnych w tłuszczach i w wodzie - wymienia przyczyny awitaminozy i hipowitaminozy - omawia znaczenie wody dla organizmu - omawia znaczenie składników mineralnych dla organizmu - wymienia nazwy chorób wywołanych niedoborem witamin - omawia czynniki wpływające na	- omawia skutki niedoboru i nadmiaru wybranych witamin w organizmie człowieka - podaje przykłady naturalnych antyutleniaczy, którymi są niektóre witaminy (A, C, E) - omawia znaczenie wybranych makro- i mikroelementów pod względem funkcji, źródła ich występowania oraz skutków ich niedoboru i nadmiaru w organizmie - omawia objawy niedoboru wybranych mikroelementów i makroelementów - wyjaśnia, na czym polega mechanizm regulacji bilansu wodnego człowieka - analizuje bilans wodny	- uzasadnia związek między właściwościami wody a pełnionymi przez nią funkcjami - wyjaśnia, dlaczego dodawanie tłuszczów (oliwy lub oleju) do warzyw ma wpływ na przyswajalność witamin - omawia zaburzenia związane z brakiem, niedoborem oraz nadmiarem witamin - wyjaśnia rolę ośrodka pragnienia oraz jego powiązania z ośrodkiem termoregulacji	- analizuje zależności między uwodnieniem organizmu a tempem metabolizmu - wyjaśnia na podstawie dostępnych źródeł zdrowotne konsekwencje spożywania nadmiernej ilości soli kuchennej - wyjaśnia na podstawie dostępnych źródeł, jakie znaczenie mają antyutleniacze dla prawidłowego funkcjonowania organizmu

	• wskazuje obecność ośrodka pragnienia w podwzgórzu • wymienia nazwy makroelementów i mikroelementów • podaje funkcje wody w organizmie	zapotrzebowanie organizmu na wodę			
Budowa i funkcje układu pokarmowego	• wyróżnia w układzie pokarmowym przewód pokarmowy i gruczoły trawienne • wymienia nazwy i funkcje odcinków przewodu pokarmowego i gruczołów trawiennych • przedstawia budowę i rolę zębów • przedstawia znaczenie ruchów perystaltycznych • podaje funkcje ślinianek, wątroby i trzustki • definiuje pojęcie: <i>enterocyt</i> • podaje nazwy enzymów trawiennych	• wyjaśnia, na czym polega trawienie pokarmów • poznawanie budowy elementów narządów układu pokarmowego na podstawie obserwacji mikroskopowych • wyjaśnia rolę języka i gardła w połykaniu pokarmu • wyjaśnia, jaką rolę odgrywa ślina wydzielana przez ślinianki • przedstawia rolę nagłośni podczas przełykania pokarmu • wymienia odcinki jelita cienkiego i jelita grubego	• wyjaśnia rolę żółci w trawieniu tłuszczów • omawia budowę kosmków jelitowych • wyjaśnia, dlaczego enzymy proteolityczne są wytwarzane w formie nieaktywnych proenzymów • omawia znaczenie mikrobiomu dla prawidłowego funkcjonowania organizmu	• przedstawia związek budowy odcinków przewodu pokarmowego z pełnionymi przez nie funkcjami • omawia mechanizm połykania pokarmu • charakteryzuje funkcje gruczołów błony śluzowej żołądka • przedstawia, dlaczego występowanie mikrobiomu ma duże znaczenie dla prawidłowego funkcjonowania organizmu	• porównuje przekroje ścian odcinków przewodu pokarmowego • wykazuje znaczenie występowania rąbka szczoteczkowego • porównuje skład i rolę wydzielin produkowanych przez ślinianki, wątrobę i trzustkę • wyjaśnia, dlaczego przewód pokarmowy musi mieć złożoną budowę

	zawartych w ślinie i w soku trzustkowym • podaje skład i funkcję soku żołądkowego • przedstawia funkcje jelita cienkiego i jelita grubego • przedstawia funkcje kosmków jelitowych	• wymienia składniki soku trzustkowego oraz soku jelitowego • wyjaśnia funkcje kosmków jelitowych • omawia funkcje jelita grubego • przedstawia rolę mikrobiomu			
Procesy trawienia i wchłaniania	• definiuje pojęcia: <i>trawienie, enzymy trawienne, chylomikron</i> • wymienia enzymy trawienne dzięki którym zachodzi trawienie cukrów, tłuszczów i trawienie białek • określa, w których miejscach przewodu pokarmowego działają enzymy trawienne, i podaje funkcje tych enzymów • określa lokalizację ośrodka głodu i ośrodka sytości	• wskazuje substraty, produkty oraz miejsca działania enzymów trawiennych • podaje inną funkcję kwasu solnego w żołądku niż udział w trawieniu białek • analizuje procesy wchłaniania składników pokarmowych przez kosmki jelitowe • podaje nazwy wiązań chemicznych, które są rozkładane przez enzymy trawienne • omawia procesy trawienia zachodzące w jamie ustnej, żołądku i jelicie	• opisuje etapy trawienia i wchłaniania cukrów, białek oraz tłuszczów • omawia przebieg doświadczenia badającego wpływ pH roztworu na trawienie skrobi przez amylazę ślinową • wyjaśnia, jaką rolę odgrywają ośrodek głodu i ośrodek sytości • analizuje wpływ odczynu roztworu na trawienie białek • wyjaśnia, co dzieje się z wchłoniętymi produktami trawienia	• charakteryzuje etapy trawienia poszczególnych składników pokarmowych w przewodzie pokarmowym • planuje i przeprowadza doświadczenie, którym można sprawdzić warunki trawienia skrobi (wpływ pH na aktywność enzymatyczną amylazy ślinowej trawiącej skrobię oraz formułuje wnioski na podstawie	• wyjaśnia, dlaczego produkty trawienia tłuszczów są wchłaniane do naczyń limfatycznych, a nie do naczyń krwionośnych • dowodzi, że na odczuwanie głodu i sytości mogą wpływać różne czynniki, np. stres • wyjaśnia na danym przykładzie sposób regulacji czynności układu pokarmowego

		• wyjaśnia mechanizm wchłaniania produktów trawienia w kosmkach jelitowych • na podstawie schematu opisuje działanie ośrodków głodu i sytości		uzyskanych wyników • wyjaśnia mechanizm działania ośrodku głodu i ośrodku sytości • na podstawie schematu analizuje mechanizm transportu glukozy, aminokwasów, glicerolu i kwasów tłuszczowych przez błony enterocyту	
Wątroba – centrum metaboliczne organizmu	• podaje rolę żółci • przedstawia główne funkcje wątroby • podaje nazwy procesów związanych z przemianami cukrów jakie zachodzą w wątrobie (synteza glikogenu, glikogenoliza, glukoneogeneza)	• omawia znaczenie wątroby w trawieniu tłuszczów • wyjaśnia rolę wątroby w przemianach aminokwasów i tłuszczów • przedstawia rolę wątroby w usuwaniu szkodliwych lub zbędnych substancji z organizmu	• przedstawia skład i rolę żółci w procesie trawienia tłuszczów • wyjaśnia udział wątroby w przemianach cukrów (synteza glikogenu, glikogenoliza, glukoneogeneza)	• omawia sposoby usuwania amoniaku z organizmu	• wykazuje znaczenie wątroby jako centrum metabolicznego organizmu człowieka
Zasady racjonalnego odżywiania się	• definiuje pojęcie: <i>bilans energetyczny</i>	• wyjaśnia, czym są bilans energetyczny	• oblicza wskaźnik BMI dla osób obu płci w różnym	• opracowuje jednodniowy	• przedstawia pięć propozycji

	• podaje, jakie jest zapotrzebowanie energetyczne człowieka w zależności od wieku, aktywności fizycznej i wykonywanej pracy (w kcal) • analizuje piramidę zdrowego żywienia i stylu życia • wskazuje, że wielkość porcji i proporcje składników posiłków są elementem racjonalnego odżywiania • wymienia podstawowe przyczyny i skutki otyłości • oblicza wskaźnik masy ciała (BMI) • wymienia podstawowe zaburzenia odżywiania (bulimia, anoreksja)	dodatni i bilans energetyczny ujemny • charakteryzuje zasady racjonalnego odżywiania się • przedstawia argumenty potwierdzające, że spożywanie nadmiaru soli i słodczy jest szkodliwe dla organizmu • charakteryzuje przyczyny i skutki otyłości związane z niewłaściwym trybem życia • odczytuje informacje z piramidy zdrowego żywienia i stylu życia	wieku oraz określa na jego podstawie, czy dane osoby mają prawidłową masę ciała czy nadwagę lub niedowagę • wyjaśnia wpływu niektórych czynników na zapotrzebowanie organizmu na składniki pokarmowe • analizuje piramidę zdrowego żywienia i stylu życia i przedstawia zalecenia dotyczące proporcji składników pokarmowych w spożywanych posiłkach • wyjaśnia różnice między bulimią a anoreksją	jadłospis zgodny z zasadami racjonalnego odżywiania się • charakteryzuje zaburzenia odżywiania i przewiduje ich skutki zdrowotne • przedstawia skutki otyłości u młodych osób • charakteryzuje otyłość oraz dowodzi jej negatywnego wpływu na zdrowie	działań, których podjęcie pozwoliłoby zmniejszyć ryzyko wystąpienia otyłości u nastolatków
Choroby układu pokarmowego	• podaje podstawowe metody	• wymienia przyczyny i objawy chorób	• charakteryzuje podstawowe metody	• rozpoznaje choroby układu	• przedstawia argumenty

	diagnozowania chorób układu pokarmowego (USG jamy brzusznej, badania endoskopowe: gastroscopia, kolonoskopia) - wymienia nazwy chorób pasożytniczych i podaje nazwy pasożytów (tasiemiec, glista ludzka, owsik ludzki, włosień kręty) - wymienia bakteryjne i wirusowe choroby układu pokarmowego - podaje sposoby zapobiegania chorobom układu pokarmowego	pasożytniczych układu pokarmowego - wymienia i opisuje wybrane wirusowe choroby przewodu pokarmowego, m.in. WZW typu A, B i C - charakteryzuje choroby układu pokarmowego: choroby nowotworowe (rak żołądka, rak jelita grubego) - określa przyczyny, drogi zakażenia i profilaktyki chorób bakteryjnych układu pokarmowego	diagnozowania chorób układu pokarmowego - wymienia objawy chorób bakteryjnych, wirusowych i pasożytniczych oraz metody profilaktyki tych chorób - przedstawia czynniki ryzyka, które sprzyjają rozwojowi chorób nowotworowych układu pokarmowego - charakteryzuje profilaktykę nowotworów układu pokarmowego (raka żołądka i raka jelita grubego)	pokarmowego na podstawie charakterystycznych objawów - omawia metody diagnozowania chorób układu pokarmowego: gastroscopię i kolonoscopię - dowodzi, że właściwa profilaktyka odgrywa ogromną rolę w walce z chorobami układu pokarmowego - na podstawie dostępnych źródeł przedstawia i opisuje nowoczesne metody endoskopii	potwierdzające tezę, że choroby bakteryjne i wirusowe mogą mieć wpływ na powstawanie, wzrost i rozwój komórek nowotworowych układu pokarmowego na podstawie dostępnych źródeł przedstawia i opisuje nowoczesne metody endoskopii
Układ oddechowy					
Układ oddechowy u zwierząt	- definiuje pojęcia: <i>oddychanie komórkowe, wymiana gazowa, dyfuzja, ciśnienie parcjalne</i> - przedstawia etapy wymiany gazowej	omawia warunki zachodzenia dyfuzji gazów przez powierzchnię wymiany gazowej	- porównuje warunki wymiany gazowej w wodzie i na lądzie - wyjaśnia, dlaczego dla wielu zwierząt proces wymiany gazowej	uzasadnia związek między sposobem wymiany gazowej a wielkością i trybem życia zwierząt	określa, czym jest ciśnienie parcjalne i jakie ma ono znaczenie dla wymiany gazowej

	• przedstawia działanie płuc dyfuzyjnych i płuc wentylowanych • wymienia narządy wymiany gazowej u zwierząt wodnych i lądowych oraz podaje przykłady organizmów, u których występują te narządy	• wyjaśnia znaczenie dyfuzji w wymianie gazowej • porównuje wymianę gazową zewnętrzną z wymianą gazową wewnętrzną • wyjaśnia mechanizm wymiany gazowej w skrzelach uwzględniając mechanizm przeciwprądowy • przedstawia budowę płuc kręgowców • opisuje na podstawie schematu mechanizm podwójnego oddychania u ptaków • podaje grupy zwierząt, u których występują płuca wentylowane, i grupy zwierząt, u których występują płuca dyfuzyjne	odbywa się całą powierzchnią ciała • wyjaśnia różnice między płucami dyfuzyjnymi a płucami wentylowanymi • omawia działanie wieczek skrzelowych i tryskawki u ryb • określa, czy tchawki można zaliczyć do narządów wentylowanych • wyjaśnia mechanizm wentylacji u płazów, gadów, ptaków i ssaków • wyjaśnia związek między wymianą gazową a dyfuzją	• wykazuje związek między lokalizacją (zewnętrzną i wewnętrzną) oraz budową powierzchni wymiany gazowej ze środowiskiem życia • porównuje i analizuje wartości ciśnienia parcjalnego tlenu i dwutlenku węgla w ośrodkach biorących udział w wymianie gazowej • porównuje budowę płuc zwierząt należących do kręgowców • wyjaśnia znaczenie podwójnego oddychania dla ptaków	• wyjaśnia znaczenie funkcjonowania mechanizmów wspomagających wymianę gazową ryb (mechanizm wieczek skrzelowych, tryskawki)
Budowa i funkcje układu oddechowego	• definiuje pojęcie: <i>surfaktant</i> • wymienia nazwy elementów budujących układ	• przedstawia znaczenie układu oddechowego dla funkcjonowania organizmu	• wyjaśnia związek między budową poszczególnych odcinków układu oddechowego a ich funkcjami	• wymienia czynniki decydujące o wysokości i natężeniu głosu	• wykazuje, że wymiana gazowa oraz oddychanie komórkowe

	oddechowy i wskazuje, że składa się on z dróg oddechowych oraz płuc - wymienia funkcje poszczególnych elementów układu oddechowego człowieka - lokalizuje na schematach poszczególne elementy układu oddechowego	- wyjaśnia różnicę między wymianą gazową a oddychaniem komórkowym - omawia rolę głośni i nagłośni - omawia związek między budową a funkcją płuc - wyjaśnia związek między budową pęcherzyków płucnych a wymianą gazową	- poznaje budowę elementów narządów układu oddechowego na podstawie obserwacji mikroskopowych - omawia mechanizm powstawania głosu - wyjaśnia znaczenie surfaktantu dla prawidłowej wymiany gazowej w pęcherzykach płucnych	- wyjaśnia różnicę w budowie krtani żeńskiej i krtani męskiej - wykazuje na podstawie obserwacji mikroskopowych, że budowa pęcherzyków płucnych wynika z ich przystosowania do efektywnej dyfuzji - przedstawia budowę i rolę opłucnej	umożliwiają funkcjonowanie organizmu podaje argumenty potwierdzające duże znaczenie nagłośni podczas połykania pokarmu
Wentylacja płuc i wymiana gazowa	- przedstawia mechanizm wentylacji płuc - definiuje pojęcia: <i>całkowita pojemność płuc, pojemność życiowa płuc, współczynnik oddechowy (RQ), choroba dekompresyjna</i> - podaje lokalizację ośrodka oddechowego	- wyjaśnia, na czym polega mechanizm wentylacji płuc - porównuje mechanizm wdechu z mechanizmem wydechu - omawia mechanizm wymiany gazowej zewnętrznej i mechanizm wymiany gazowej wewnętrznej	- wskazuje czynniki wpływające na wiązanie i oddawanie tlenu przez hemoglobinę - omawia transport dwutlenku węgla w organizmie człowieka - na podstawie wykresu analizuje zmiany zawartości procentowej oksyhemoglobiny w zależności od ciśnienia parcjalnego tlenu	- wykazuje związek między budową hemoglobiny a jej rolą w transporcie gazów - omawia mechanizm regulacji częstości oddechów - wyjaśnia mechanizm wymiany gazowej w płucach i w tkankach	- określa zależności między oddychaniem, wentylacją i wymianą gazową - omawia wpływ różnych czynników na wiązanie i oddawanie tlenu przez oksyhemoglobinę

	- i opisuje jego działanie • porównuje skład powietrza wdychanego ze składem powietrza wydychanego • wyjaśnia znaczenie przepływu i mięśni międzyżebrowych w wentylacji płuc • wymienia rodzaje wymiany gazowej i podaje, gdzie one zachodzą • przedstawia przebieg dyfuzji gazów w płucach • poznaje budowę hemoglobiny	• wskazuje różnicę między całkowitą pojemnością płuc a życiową pojemnością płuc • omawia rolę erytrocytów i osocza krwi w transporcie gazów oddechowych – tlenu i dwutlenku węgla • planuje i przeprowadza doświadczenie sprawdzające zawartość dwutlenku węgla w powietrzu wdychanym i wydychanym • wyjaśnia, w jaki sposób ciśnienie atmosferyczne wpływa na wymianę gazową	• przedstawia, opisuje i porównuje powinowactwa białek do tlenu (hemoglobina płodu, mioglobina, hemoglobina HBA) • przedstawia, jakie negatywne skutki zdrowotne mogą wystąpić u ludzi, które wynikają z dłuższego przebywania na dużych wysokościach oraz podczas zbyt szybkiego wynurzania się z wody podczas nurkowania głębinowego	na podstawie gradientu ciśnień parcjalnych tlenu i dwutlenku węgla • wyjaśnia związek między zmianami ciśnienia atmosferycznego a wymianą gazową podczas wspinaczki wysokogórskiej oraz podczas nurkowania • wyjaśnia, jak zmienia się powinowactwo hemoglobiny do tlenu w różnych warunkach pH i temperatury krwi oraz w zależności od ciśnienia parcjalnego tlenu	• przewiduje skutki wpływu zbyt niskiego i zbyt wysokiego ciśnienia atmosferycznego na prawidłowe funkcjonowanie organizmu • wyjaśnia znaczenie współczynnika oddechowego (RQ)
Zaburzenia funkcjonowania układu oddechowego	• definiuje pojęcia: <i>spirometria</i>, <i>bronchoskopia</i> • wymienia zanieczyszczenia powietrza • wyjaśnia, w jaki sposób można	• klasyfikuje rodzaje zanieczyszczeń powietrza i wymienia ich źródła • wyjaśnia wpływ zanieczyszczeń powietrza na układ oddechowy	• wyjaśnia zależność między występowaniem chorób dróg oddechowych a stanem wdychanego powietrza • omawia wpływ czadu na organizm człowieka	• przewiduje skutki chorób układu oddechowego • omawia sposoby diagnozowania i leczenia wybranych chorób	• przeprowadza pomiar objętości płuc z wykorzystaniem samodzielnie zrobionej aparatury oraz formułuje

	chronić się przed smogiem • omawia skutki palenia tytoniu • wymienia metody diagnozowania chorób układu oddechowego (spirometria, bronchoskopia, RTG klatki piersiowej) • wymienia nazwy chorób układu oddechowego (nieżyt nosa, przeziębienie, grypa, angina, gruźlica płuc, rak płuc, astma oskrzelowa)	• podaje źródła czadu • wykazuje szkodliwość palenia papierosów, także elektronicznych • charakteryzuje choroby układu oddechowego (nieżyt nosa, przeziębienie, grypę, anginę, gruźlicę płuc, raka płuc, astmę oskrzelową, przewlekłą obturacyjną chorobę płuc) • podaje sposoby zapobiegania chorobom układu oddechowego	• omawia zasady postępowania w przypadku zatrucia tlenkiem węgla • omawia sposoby zapobiegania chorobom układu oddechowego • omawia przebieg badań diagnostycznych chorób układu oddechowego • na podstawie dostępnych źródeł wyjaśnia wpływ papierosów na funkcjonowanie układu oddechowego	układu oddechowego • proponuje i uzasadnia przykłady działań, które ograniczałyby tworzenie się smogu • wskazuje oraz wyjaśnia różnice między bronchoskopią a gastroskopią	wnioski na podstawie uzyskanych wyników • przedstawia na podstawie dostępnych źródeł argumenty przemawiające za wyborem określonych metod diagnozowania i leczenia niespecyficznych chorób lub nowych czynników wywołujących choroby układu oddechowego
Układ krążenia					
Układ krążenia u zwierząt	• omawia rodzaje płynów ustrojowych będących nośnikami substancji w organizmach zwierząt • wymienia funkcje układu krwionośnego • omawia ogólną budowę układu	• opisuje rodzaje barwników oddechowych i podaje przykłady grup, zwierząt u których występują • porównuje układ krwionośny otwarty z układem	• porównuje budowę układów krwionośnych kręgowców • porównuje budowę serca kręgowców • porównuje układy krwionośne: otwarty i zamknięty • porównuje układ krwionośny	• wykazuje związek między budową układu krążenia a jego funkcją u poznanych grup zwierząt • porównuje budowę układów krwionośnych bezkręgowców	• uzasadnia związek między rozmiarami ciała zwierząt oraz tempem metabolizmu a sposobem transportu substancji

	krwionośnego u bezkręgowców i u kręgowców - wymienia rodzaje naczyń krwionośnych i ich funkcje - wymienia barwniki oddechowe u zwierząt i wskazuje ich funkcje - omawia budowę serca kręgowców	krwionośnym zamkniętym - klasyfikuje zwierzęta ze względu na rodzaj układu krwionośnego (otwarty lub zamknięty) - określa tendencje ewolucyjne w budowie serca u kręgowców	jednoobiegowy i dwuobiegowy	- przedstawia korzyści wynikające z obecności całkowitej przegrody międzykomorowej w sercu ptaków i ssaków - wyjaśnia, jaką funkcję w sercu płazów pełni zastawka spiralna	wyjaśnia, dlaczego niektóre zwierzęta nie mają układu krwionośnego
Skład i funkcje krwi	- wymienia nazwy i funkcje składników krwi - wymienia podstawowe funkcje krwi - definiuje pojęcia: <i>aglutynacja, antygen próba krzyżowa, konflikt serologiczny w zakresie Rh</i> - przedstawia znaczenie krzepnięcia krwi dla zachowania homeostazy - charakteryzuje układ grupowy krwi ABO	- charakteryzuje i klasyfikuje składniki krwi - poznaje budowę narządów układu krwionośnego na podstawie obserwacji mikroskopowych - wyjaśnia funkcje krwi - porównuje elementy komórkowe krwi pod względem budowy - wymienia nazwy i funkcje składników osocza - wyjaśnia, znaczenie krzepnięcia krwi dla	- porównuje składniki krwi pod względem pełnionych przez nie funkcji - podaje zasady podziału leukocytów ze względu na obecność ziarnistości w ich cytoplazmie - omawia konflikt serologiczny w zakresie Rh - omawia znaczenie procesu krzepnięcia krwi dla zachowania homeostazy organizmu - przedstawia zasady przetaczania krwi	- uzasadnia związek między cechami elementów morfotycznych krwi a funkcjami pełnionymi przez te elementy - wyjaśnia zasady określania grup krwi u człowieka - wyjaśnia, na czym polega próba krzyżowa - uzasadnia konieczność podawania	- przewiduje skutki stanu chorobowego polegającego na krzepnięciu krwi wewnątrz naczyń - wyjaśnia mechanizm konfliktu serologicznego w zakresie Rh i podaje sposób zapobiegania mu

		zachowania homeostazy • opisuje obecność przeciwciał i antygenów w grupach krwi A, B, AB, 0	• omawia objawy wstrząsu krwotocznego • omawia zasady przetaczania krwi	przeciwciał anti-RhD	
Budowa i funkcje układu krwionośnego	• wymienia funkcje układu krwionośnego • określa położenie serca • podaje nazwy elementów budowy serca człowieka • podaje nazwy i role zastawek serca • wymienia typy naczyń krwionośnych	• porównuje tętnice z żyłami i naczyniami włosowatymi pod względem budowy anatomicznej i pełnionych funkcji • poznaje budowę naczyń krwionośnych na podstawie obserwacji mikroskopowych • przedstawia budowę i pracę serca	• wyjaśnia związek między budową anatomiczną i morfologiczną naczyń krwionośnych a pełnionymi przez nie funkcjami • charakteryzuje pracę zastawek w sercu	• rozróżnia i charakteryzuje typy sieci naczyń krwionośnych • uzasadnia znaczenie występowania zastawek w żyłach i w sercu	• wyjaśnia różnicę między układem wrotnym a siecią dziwną
Funkcjonowanie układu krwionośnego	• podaje budowę serca • przedstawia, na czym polega automatyzm serca • opisuje cykl pracy serca • podaje funkcje krążenia wieńcowego	• omawia, na podstawie schematu przepływu krwi w krwioobiegu dużym i w krwioobiegu małym • wyjaśnia, co oznaczają załamki P, Q, R, S i T na elektrokardiogramie	• omawia budowę układu bodźcoprzewodzącego serca • porównuje krwiobieg duży z krwioobiegiem małym pod względem pełnionych funkcji • wyjaśnia cykl pracy serca	• wykazuje rolę układu krwionośnego w utrzymywaniu homeostazy • opisuje mechanizm przepływu krwi w żyłach kończyn dolnych	• wyjaśnia przyczynę różnicy między wartościami ciśnienia skurczowego a wartościami ciśnienia rozkurczowego krwi oraz podaje argumenty

	• odróżnia krwiobieg duży od krwiobiegu małego • wskazuje prawidłowe wartości ciśnienia krwi i tętna człowieka	• definiuje objętość wyrzutową i objętość minutową serca • analizuje cykl pracy serca • wskazuje cechy charakterystyczne dla budowy i funkcji serca człowieka • przedstawia mechanizmy, dzięki którym następuje przepływ krwi w żyłach (ssące działanie przedsionków serca, mechanizm pompy oddechowej i mechanizm pompy mięśniowej)	• interpretuje wyniki pomiaru tętna i pomiaru ciśnienia krwi • wyjaśnia mechanizm pompy mięśniowej w kończynach dolnych • omawia sposób regulacji ciśnienia krwi w naczyniach • charakteryzuje krążenie wątrobowe • wyjaśnia, dlaczego ściana lewej komory jest grubsza od ściany prawej komory	uwzględniając mechanizm pompy mięśniowej • wyjaśnia, na czym polega automatyzm serca • omawia różnicę między wartościami ciśnienia skurczowego a wartościami ciśnienia rozkurczowego krwi • przedstawia zasady obiegu ustrojowego i obiegu płucnego • wykazuje, że mimo niskiego ciśnienia w żyłach przepływ krwi przez nie jest możliwy	potwierdzające, że nieprawidłowe wartości ciśnienia krwi mogą zagrażać zdrowiu, a nawet życiu • przedstawia drogę krwinki w układzie krwionośnym i podaje stan jej utlenowania na początku i na końcu swojej wędrówki, przyjmując jako początek np. lewy przedsionek (lub inną części serca) • charakteryzuje opór naczyń krwionośnych, uwzględniając czynniki, od których jest on uzależniony
Układ limfatyczny	• wymienia funkcje układu limfatycznego • wymienia nazwy narządów układu limfatycznego	• określa funkcje narządów wchodzących w skład układu limfatycznego	• porównuje narządy układu limfatycznego pod względem pełnionych przez nie funkcji	• ocenia znaczenie prawidłowego funkcjonowania narządów	• wyjaśnia, jakie znaczenie w utrzymywaniu homeostazy mają układ krwionośny

	• przedstawia budowę i funkcje naczyń limfatycznych • określa sposób powstawania i funkcje limfy	• charakteryzuje cechy naczyń limfatycznych • przedstawia współdziałanie układu krwionośnego i układu limfatycznego • wyjaśnia rolę narządów limfatycznych w powstawaniu i różnicowaniu się limfocytów	• omawia skład limfy i jej rolę • porównuje układ krwionośny z układem limfatycznym pod względem budowy i funkcji • przedstawia zależności między osoczem, płynem tkankowym i limfą	tworzących układ limfatyczny • omawia sposób powstawania limfy • podaje argumenty potwierdzające, że układ krwionośny i układ limfatyczny stanowią integralną całość • porównuje naczynia limfatyczne i żyły pod względem budowy	i układ limfatyczny • przedstawia na podstawie dostępnych źródeł przyczyny obrzęków ciała, które są związane z funkcjonowaniem układu limfatycznego
Choroby układu krążenia	• wymienia sposoby zapobiegania chorobom układu krążenia • wskazuje związek między stylem życia a chorobami układu krążenia • wymienia metody diagnozowania chorób układu krążenia (EKG, badanie krwi, pomiar ciśnienia krwi) • wymienia nazwy chorób układu	• wymienia przyczyny chorób układu krążenia • właściwie interpretuje podstawowe wyniki morfologii krwi i lipidogramu pod kątem chorób układu krążenia • charakteryzuje metody diagnozowania chorób układu krążenia • wyjaśnia, dlaczego należy badać ciśnienie krwi	• przedstawia argumenty potwierdzające tezę, że właściwy styl życia jest najważniejszym elementem profilaktyki chorób układu krążenia • omawia przyczyny, objawy i profilaktykę chorób układu krążenia • wskazuje metody diagnozowania poszczególnych chorób układu krążenia	• rozróżnia objawy chorób układu krążenia • określa, jakie metody badań należy zastosować w diagnostyce chorób, np. choroby wieńcowej, miażdżycy • wykazuje, w jaki sposób niewłaściwa dieta, a także zbyt mała aktywna fizyczna mogą doprowadzić	• prezentuje na podstawie dostępnych źródeł sposoby zapobiegania rozwojowi miażdżycy naczyń, w tym wieńcowych • wyjaśnia, na czym polega niewydolność układu krążenia

	krążenia (nadciśnienie tętnicze, żylaki, miażdżyca, udar mózgu, choroba wieńcowa, zawał serca)	• charakteryzuje wybrane choroby układu krążenia		do rozwoju chorób układu krążenia	
Odporność organizmu					
Budowa i funkcje układu odpornościowego	• definiuje pojęcia: <i>antygen, patogen, infekcja, główny układ zgodności tkankowej (MHC)</i> • wymienia funkcje układu odpornościowego • wymienia nazwy elementów układu odpornościowego (komórki, tkanki i narządy oraz substancje zwane czynnikami humoralnymi) • przedstawia budowę, rodzaje i znaczenia przeciwciał • wymienia rodzaje limfocytów i wskazuje ich funkcje	• przedstawia funkcje tkanek i narządów układu odpornościowego: szpiku kostnego czerwonego, grasicy, śledziony, węzłów chłonnych, grudek chłonnych i migdałków • wyjaśnia budowę i znaczenie głównego układu zgodności tkankowej (MHC) • przedstawia rodzaje cytokin i ich funkcje • przedstawia budowę i znaczenie w transplantologii głównego układu zgodności tkankowej	• klasyfikuje poszczególne elementy układu odpornościowego • wyjaśnia, na czym polega swoistość przeciwciał • porównuje rodzaje limfocytów w reakcji odpornościowej • charakteryzuje klasy przeciwciał: IgG, IgM, IgE • charakteryzuje i porównuje komórki układu odpornościowego: granulocyty, makrofagi, komórki tuczne, komórki dendrytyczne, limfocyty T i B, komórki NK	• wykazuje rolę poszczególnych tkanek, narządów, komórek i cząsteczek w reakcji odpornościowej • określa rolę fagocytozy w reakcjach odpornościowych • wyjaśnia, jaką funkcję pełnią cząsteczki przeciwciał, białka ostrej fazy i cytokiny oraz układ dopełniacza w reakcji odpornościowej • omawia znaczenie antygenów zgodności tkankowej w prawidłowym	• porównuje limfocyty biorące udział w reakcji odpornościowej pod względem pełnionych przez nie funkcji

				funkcjonowaniu układu odpornościowego	
Rodzaje i mechanizmy odporności	• definiuje pojęcia: <i>odporność, reakcja zapalna</i> • wymienia główne rodzaje odporności (nieswoista i swoista) • wymienia trzy linie obrony organizmu • wymienia mechanizmy odporności humoralnej i komórkowej • wyjaśnia znaczenie szczepień ochronnych • wymienia sposoby nabierania odporności swoistej • podaje, na czym polegają odpowiedź immunologiczna pierwotna i wtórna • określa znaczenie odporności czynnej i biernej	• charakteryzuje odporność nieswoistą i swoistą • opisuje działanie barier ochronnych organizmu zapewniających odporność nieswoistą • omawia przebieg reakcji zapalnej • porównuje odporność nabytą z odpornością wrodzoną • wyjaśnia mechanizm działania odporności wrodzonej • porównuje odporność nieswoistą z odpornością swoistą • definiuje pojęcie: <i>pamięć immunologiczna</i> • wyjaśnia, na czym polegają humoralna i komórkowa odpowiedź immunologiczna • rozróżnia rodzaje odporności swoistej	• porównuje odporność komórkową z odpornością humoralną • wyjaśnia mechanizm działania odporności nabytej • wyjaśnia znaczenie pamięci immunologicznej • porównuje pierwotną odpowiedź immunologiczną z wtórną odpowiedzią immunologiczną • wyjaśnia przebieg fagocytozy patogenów przez komórki żerne • wyjaśnia przebieg nieswoistej odpowiedzi komórkowej na przykładzie zwalczania komórki nowotworowej i komórki zainfekowanej wirusem	• określa różnice dotyczące czasu uruchamiania się mechanizmów odporności humoralnej i odporności komórkowej • wykazuje celowość stosowania szczepionek • wyjaśnia etapy reakcji odpornościowej na przykładzie komórki nowotworowej jako przejaw swoistej odpowiedzi komórkowej, a także jako przejaw swoistej odpowiedzi humoralnej	• przedstawia argumenty potwierdzające tezę, że apoptoza ma duże znaczenie dla zachowania homeostazy • wyjaśnia, w jaki sposób oraz w jakich sytuacjach w organizmie tworzy się pamięć immunologiczna • określa i uzasadnia, czy otrzymanie surowicy odpornościowej spowoduje wytworzenie w organizmie komórek pamięci

Zaburzenia funkcjonowania układu odpornościowego	- definiuje pojęcie: <i>pamięć immunologiczna, choroby autoimmunizacyjne (autoimmunologiczne)</i> - wymienia główne czynniki osłabiające układ odpornościowy - omawia choroby autoimmunizacyjne (bielactwo, reumatoidalne zapalenie stawów, choroba Hashimoto, łuszczyca) - omawia sposoby zakażenia wirusem HIV - uzasadnia celowość stosowania przeszczepów	- przedstawia mechanizm reakcji alergicznej - wyказuje, że alergia jest stanem nadwrażliwości organizmu - omawia przyczyny i profilaktykę AIDS - charakteryzuje choroby autoimmunizacyjne - charakteryzuje przebieg zakażenia wirusem HIV - podaje przyczyny alergii - wymienia podstawowe zasady, których należy przestrzegać przy przeszczepach	- wymienia przyczyny nieprawidłowych reakcji odpornościowych - przedstawia zasady przeszczepiania tkanek i narządów - analizuje na schemacie mechanizm stosowania immunosupresji na przykładzie transplantacji tkanek i narządów - podaje inne przykłady sytuacji wymagających immunosupresji (alergie, choroby autoimmunizacyjne)	- dowodzi, że AIDS jest chorobą układu odpornościowego - określa i uzasadnia, czy nadmierna odpowiedź immunologiczna może stanowić zagrożenie dla życia człowieka	- wyказuje związek zgodności tkankowej z immunosupresją oraz wyказuje ich znaczenie dla transplantologii - wyjaśnia, dlaczego tak trudno znaleźć dawcę narządów do przeszczepów, nawet wśród osób blisko spokrewnionych z chorym
Układ moczowy					
Osmoregulacja i wydalanie u zwierząt	- definiuje pojęcia: <i>osmoregulacja, wydalanie</i> - przedstawia istotę procesu wydalania z organizmu zbędnych	- omawia mechanizm osmoregulacji u zwierząt lądowych i wodnych - omawia bilans wodny zwierząt	porównuje azotowe produkty przemian oraz warunki środowiskowe, w których żyją zwierzęta amonioteliczne, ureoteliczne i urykoteliczne	porównuje warunki życia na lądzie i w wodzie pod względem utrzymania równowagi wodno- mineralnej	wyказuje konieczność regulacji osmotycznej u zwierząt żyjących

	• związków przemiany materii • wymienia produkty przemiany materii • wymienia cechy homeostazy wodno-elektrolitowej • wymienia narządy wydalnicze u bezkręgowców i kręgowców	• klasyfikuje zwierzęta pod względem rodzaju wydalanego produktu przemiany związków azotowych w organizmie na zwierzęta: amonioteliczne, urykoteliczne i ureoteliczne • wyjaśnia wpływ warunków środowiska lądowego na osmoregulację u zwierząt	• charakteryzuje budowę narządów wydalniczych bezkręgowców i kręgowców • wyjaśnia, w jaki sposób zachodzi osmoregulacja u zwierząt izoosmotycznych, hiperosmotycznych i hipoosmotycznych • porównuje na podstawie schematów budowę przednercza, prątnicy i żółtaczki	• uzasadnia związek między rodzajem wydalanych produktów przemiany azotowych zwierząt a środowiskiem ich życia	w różnych środowiskach • wyjaśnia, dlaczego np. parzydełkowce nie mają narządów wydalniczych
Budowa i funkcjonowanie układu moczowego	• podaje budowę i funkcje układu moczowego • podaje nazwy zbędnych produktów przemiany materii • wymienia drogi usuwania zbędnych produktów metabolizmu • wskazuje na schematach elementy układu moczowego i podaje ich nazwy	• przedstawia istotę procesu wydalania • poznaje budowę elementów narządów układu moczowego na podstawie obserwacji mikroskopowych • charakteryzuje narządy układu moczowego • omawia budowę anatomiczną nerki • charakteryzuje procesy zachodzące w nefronie • wymienia drogi wydalania zbędnych	• porównuje sposoby wydalania trzech głównych produktów metabolizmu: amoniaku, dwutlenku węgla i nadmiaru wody • omawia budowę i funkcje nefronu • porównuje procesy zachodzące w nefronie • porównuje skład i ilość moczu pierwotnego ze składem i ilością moczu ostatecznego	• wskazuje przystosowania w budowie układu moczowego do pełnienia swoich funkcji • omawia mechanizm wydalania moczu • wyjaśnia regulację poziomu wody we krwi i objętość wydalanego moczu • analizuje wpływ hormonów	• wyjaśnia, jaką rolę odgrywa układ moczowy w utrzymywaniu homeostazy • wyjaśnia mechanizm regulacji poziomu wody we krwi i w wydalonym moczu oraz wskazuje na rolę układu hormonalnego w tym mechanizmie

	• podaje nazwy procesów zachodzących w nerkach podczas powstawania moczu • określa lokalizację ośrodka wydalania • podaje nazwy oraz miejsce powstawania i wydzielania hormonów regulujących produkcję moczu • podaje nazwę hormonu produkowanego przez nerki (erytropoetyna) i podaje jego rolę • wymienia nazwy składników moczu pierwotnego i moczu ostatecznego	produktów przemiany materii • analizuje regulację poziomu wody we krwi i objętości wydalanego moczu • omawia proces powstawania moczu • charakteryzuje hormon erytropoetynę wydzielany przez nerki • omawia regulację nerwową wydalania moczu • podaje sytuacje, w których objętość moczu może być zmniejszona	• wyjaśnia, jaką rolę odgrywają nerki w osmoregulacji • porównuje resorpcję zwrotną z procesem sekrecji • wyjaśnia znaczenie regulacji hormonalnej w procesie tworzenia moczu przez wazopresynę, aldosteron i parathormon	na funkcjonowanie nerek • opisuje rolę wybranych hormonów w utrzymaniu równowagi wodnej organizmu	• wyjaśnia, jak powstaje mocz hipertoniczny, uwzględniając budowę pętli nefronu
Choroby układu moczowego	• wymienia metody diagnozowania chorób układu moczowego (badania ogólne moczu) • analizuje wyniki badania składu moczu zdrowego człowieka	• analizowanie znaczenia badań diagnostycznych w profilaktyce chorób układu moczowego • wymienia cechy moczu zdrowego człowieka • omawia zasady higieny układu moczowego	• charakteryzuje najczęstsze choroby układu moczowego • ocenia znaczenie dializy jako metody postępowania medycznego przy niewydolności nerek	• rozpoznaje objawy chorób układu moczowego • wyjaśnia, na czym polegają hemodializa i dializa otrzewnowa	• dowodzi dużego znaczenia badań moczu w diagnostyce chorób nerek • uzasadnia na podstawie różnych źródeł,

	- wymienia choroby układu moczowego (zakażenie dróg moczowych, kamica nerkowa, niewydolność nerek) - wymienia przyczyny chorób układu moczowego - definiuje pojęcie: <i>dializa</i> - podaje zasady profilaktyki chorób układu moczowego		- wymienia składniki moczu, które mogą wskazywać na chorobę lub uszkodzenie nerek - omawia przyczyny, diagnostykę i profilaktykę chorób nerek (zakażenie dróg moczowych, kamica nerkowa, niewydolność nerek)		że mocz może być wykorzystywany do stawiania szybkich diagnoz, np. potwierdzania ciąży
Układ nerwowy					
Budowa i działanie układu nerwowego	- wymienia nazwy podstawowych elementów układu nerwowego - wymienia funkcje układu nerwowego - opisuje budowę i funkcje neuronu - podaje funkcje komórek glejowych - podaje funkcję osłonki mielinowej - opisuje mechanizm przewodzenia impulsu nerwowego	- omawia budowę układu nerwowego - porównuje dendryty z aksonem - rozpoznaje tkankę nerwową pod mikroskopem - podaje podział układu nerwowego - rozdziela neurony pod względem funkcjonalnym (neurony czuciowe, neurony ruchowe, neurony pośredniczące)	- wykazuje związek między budową neuronu a jego funkcją - charakteryzuje elementy neuronu i omawia ich funkcje - charakteryzuje komórki glejowe pod względem budowy, rodzajów i ich funkcji - odróżnia potencjał spoczynkowy od potencjału czynnościowego - wyjaśnia, na czym polegają: polaryzacja,	- charakteryzuje różnice między synapsą chemiczną a synapsą elektryczną - klasyfikuje i opisuje neuroprzekaźniki - wskazuje różnice między polaryzacją a repolaryzacją - porównuje budowę oraz szybkość przewodzenia włókien	- wykazuje związek budowy neuronu z funkcją przewodzenia impulsu nerwowego - omawia funkcjonowanie pompy sodowo-potasowej podczas przesłania impulsu nerwowego

	• podaje, co oznacza pobudliwość komórek nerwowych • definiuje pojęcia: <i>impuls nerwowy, polaryzacja, depolaryzacja, repolaryzacja, refrakcja, synapsa</i> • opisuje na podstawie schematu budowę i działanie synapsy chemicznej i elektrycznej • wymienia przykłady neuroprzekaźników	• charakteryzuje budowę synapsy chemicznej • omawia cechy potencjału czynnościowego • opisuje sposób przekazywania impulsu nerwowego przez neurony • definiuje pojęcia: <i>potencjał spoczynkowy, potencjał czynnościowy</i> • omawia rolę neuroprzekaźników pobudzających i hamujących	depolaryzacja i repolaryzacja • omawia proces przekazywania impulsów nerwowych między komórkami • wyjaśnia funkcjonowanie synapsy chemicznej i synapsy elektrycznej	mielinowych i bezmielinowych • wyjaśnia zmiany potencjału błonowego w komórce nerwowej • przedstawia znaczenie pompy sodowo-potasowej w funkcjonowaniu neuronu i przesyłaniu impulsu nerwowego	
Ośrodkowy układ nerwowy	• podaje nazwy elementów ośrodkowego układu nerwowego • wymienia funkcje mózgowia • wymienia elementy budowy mózgowia i wskazuje na schemacie ich położenie • przedstawia budowę i rolę rdzenia kręgowego	• omawia budowę ośrodkowego układu nerwowego • omawia rolę poszczególnych części mózgowia • rozróżnia płaty w korze mózgowej • charakteryzuje budowę i funkcję rdzenia kręgowego • omawia funkcje mózdzku	• wykazuje, że mózg jest częścią mózgowia • charakteryzuje poszczególne części mózgowia • określa rolę płynu mózgowo-rdzeniowego i opon mózgowych • porównuje położenie istoty szarej z położeniem istoty białej w kresomózgowie i rdzeniu kręgowym	• porównuje mózg i rdzeń kręgowy pod względem budowy i pełnionych funkcji • charakteryzuje pod względem budowy i funkcji mózg	• wyjaśnia na podstawie różnych źródeł, dlaczego istota szara i istota biała są ułożone odmiennie w mózgu i w rdzeniu kręgowym • weryfikuje na podstawie różnych źródeł, tym danych

	na podstawie schematu • przedstawia rolę płynu mózgowo-rdzeniowego i opon mózgowych				z czasopism popularnonaukowych, prawdziwość stwierdzenia, że mózg wykorzystuje tylko 10% swoich możliwości
Obwodowy układ nerwowy	• przedstawia budowę i funkcje obwodowego układu nerwowego • wymienia rodzaje nerwów wyróżnione ze względu na kierunek przewodzenia informacji (nerwy ruchowe, nerwy czuciowe, nerwy mieszane) • wymienia i opisuje nerwy czaszkowe, nerwy rdzeniowe i zwoje nerwowe • omawia odruch uczenia się • wymienia nazwy elementów łuku odruchowego	• omawia budowę nerwu • przedstawia rolę nerwów czuciowych, nerwów ruchowych i nerwów mieszanych • rozróżnia nerwy czaszkowe i nerwy rdzeniowe • charakteryzuje elementy łuku odruchowego • opisuje przebieg reakcji odruchowej na podstawie schematu • podaje metody sprzyjające uczeniu się	• analizuje przebieg reakcji odruchowej • wyjaśnia zależności między uczeniem się a odruchami warunkowymi • porównuje odruchy warunkowe z odruchami bezwarunkowymi • dzieli odruchy na warunkowe i bezwarunkowe • opisuje drogę, którą pokonuje impuls w łuku odruchowym w dowolnej sytuacji • wyjaśnia, w jaki sposób można wyrobić w sobie odruch uczenia się	• wyjaśnia, w jaki sposób powstaje odruch warunkowy • dowodzi znaczenia odruchów warunkowych w uczeniu się • porównuje odruchy monosynaptyczne z odruchami polisynaptycznymi • wyjaśnia, jakie znaczenie mają dla człowieka odruchy mrugania i zmiany wielkości źrenicy pod wpływem światła	• wykazuje, że powstanie odruchu warunkowego wymaga skojarzenia bodźca obojętnego z bodźcem kluczowym wywołującym odruch bezwarunkowy • planuje przebieg doświadczenia, którego celem będzie nauczanie psa, aby spał na swoim legowisku, a nie w łóżku dziecka • podaje przykłady odruchów

	- definiuje pojęcia: <i>nerw, odruchy bezwarunkowe, odruchy warunkowe, myślenie abstrakcyjne</i> - przedstawia przykłady odruchów warunkowych i odruchów bezwarunkowych				bezwartunkowych oraz wyjaśnia, jakie mają one znaczenie dla funkcjonowania człowieka
Autonomiczny układ nerwowy	- klasyfikuje części układu nerwowego pod względem funkcjonalnym - wymienia elementy i funkcje układu autonomicznego - podaje przykłady sytuacji, w których działa układ współczulny, oraz przykłady sytuacji, w których działa układ przywspółczulny - wymienia struktury układu autonomicznego	- rozdziela somatyczny i autonomiczny układ nerwowy - omawia budowę i funkcje układu autonomicznego - wskazuje lokalizację struktur nerwowych układu autonomicznego - wyjaśnia, jakie znaczenie dla prawidłowego funkcjonowania organizmu ma antagonistyczne działanie części współczulnej i części przywspółczulnej	- wyjaśnia rolę autonomicznego układu nerwowego w utrzymaniu homeostazy - porównuje część współczulną autonomicznego układu nerwowego z częścią przywspółczulną tego układu pod względem budowy i funkcji - wskazuje różnice w budowie części współczulnej i części przywspółczulnej układu autonomicznego	- wykazuje antagonizm czynnościowy części współczulnej i części przywspółczulnej układu autonomicznego - podaje różnice w funkcjonowaniu układów somatycznego i autonomicznego - wyjaśnia, w jaki sposób układ współczulny przygotowuje organizm do wysiłku fizycznego	- ocenia aktywność części współczulnej i części przywspółczulnej w nietypowych sytuacjach oraz uzasadnia swoją ocenę - wyjaśnia, dlaczego przed stresującym wydarzeniem, np. egzaminem, nie ma się ochoty na spożywanie posiłku

Higiena i choroby układu nerwowego	• podaje zasady higieny układu nerwowego • przedstawia znaczenie snu dla organizmu • definiuje pojęcia: <i>uzależnienie, kryzys psychiczny, dopalacze</i> • wymienia konsekwencje uzależnienia się od substancji psychoaktywnych, w tym dopalaczy • przedstawia wybrane choroby układu nerwowego (choroba Alzheimera, choroba Parkinsona, depresja) • omawia podstawowe metody diagnozowania chorób układu nerwowego: elektroencefalografia (EEG), tomografia komputerowa (TK), rezonans magnetyczny (MRI)	• podaje sposoby zmniejszania ryzyka powstawania uzależnień • ocenia znaczenie snu dla prawidłowego funkcjonowania organizmu • charakteryzuje fazy snu • określa znaczenie wczesnej diagnostyki w ograniczaniu społecznych skutków chorób układu nerwowego • omawia depresję jako najczęściej występujące zaburzenie psychiczne współczesnego świata • charakteryzuje reakcję organizmu zwaną kryzysem psychicznym (załamaniem nerwowym)	• omawia metody diagnozowania chorób układu nerwowego • wyjaśnia wpływ substancji psychoaktywnych na funkcjonowanie organizmu • wyjaśnia, na czym polega mechanizm powstawania uzależnienia • dowodzi, że uzależnienie to choroba układu nerwowego • charakteryzuje przyczyny i objawy wybranych chorób układu nerwowego • porównuje przebieg choroby Parkinsona z przebiegiem choroby Alzheimera	• przedstawia profilaktykę wybranych chorób układu nerwowego • wykazuje biologiczne znaczenie snu • wyjaśnia mechanizm powstawania uzależnienia • ocenia na podstawie zdobytych informacji słuszność stwierdzenia, że telefony komórkowe mają negatywny wpływ na funkcjonowanie układu nerwowego	• wyszukuje na podstawie dostępnych źródeł informacje na temat czynników ryzyka wystąpienia depresji • wyjaśnia, że uzależnienie to choroba układu nerwowego związana ze zwiększeniem poziomu dopaminy w tzw. układzie nagrody, a także omawia wpływ uzależnień na organizm
Narządy zmysłów					

Narządy zmysłów u zwierząt	• definiuje pojęcie: <i>receptor</i> • klasyfikuje receptory ze względu na rodzaj odbieranego bodźca • wymienia narządy zmysłów u zwierząt i podaje ich funkcje • podaje narządy równowagi bezkręgowców i kręgowców	• charakteryzuje poszczególne receptory • wskazuje kryterium podziału receptorów • przedstawia etapy ewolucji oka prostego • omawia zmysł dotyku, w tym charakteryzuje linię boczną u ryb • omawia narządy węchu u bezkręgowców i kręgowców	• charakteryzuje narządy zmysłów zwierząt pod względem budowy i funkcji • wyjaśnia, w jaki sposób funkcjonuje zmysł słuchu i równowagi • omawia chemorecepcję u owadów • wskazuje lokalizację receptorów odpowiedzialnych za odbiór wrażeń słuchowych	• wykazuje związek między lokalizacją receptorów w organizmie człowieka a pełnioną funkcją • porównuje budowę oka głowonogów z budową oka kręgowców • porównuje narządy równowagi: statocysty u bezkręgowców i błędnik błoniasty u kręgowców	• uzasadnia, dlaczego większość narządów zmysłów u zwierząt znajduje się w przednim odcinku ciała
Budowa i działanie narządu wzroku	• wymienia elementy oka • wymienia elementy gałki ocznej • wymienia elementy aparatu ochronnego i ruchowego gałki ocznej • określa funkcje poszczególnych elementów narządu wzroku	• wymienia funkcje gałki ocznej • omawia budowę anatomiczną gałki ocznej • przedstawia drogę, którą pokonuje światło w gałce ocznej • omawia drogę impulsu nerwowego od siatkówki do ośrodka	• wskazuje kryterium podziału receptorów • omawia funkcje elementów gałki ocznej • porównuje pręciki z czopkami • charakteryzuje wady wzroku i sposoby ich korekcji • na podstawie dostępnych źródeł podaje produkty, które	• uzasadnia znaczenie widzenia dwuocznego • analizuje mechanizm powstawania impulsu nerwowego w fotoreceptorach i przewodzenia go do ośrodka wzroku mieszczącego się w płacie	• wyjaśnia przebieg procesów chemicznych zachodzących w fotoreceptorach • określa, dzięki czemu jest możliwe widzenie barwne

	• definiuje pojęcie <i>akomodacja</i> • wymienia nazwy wad wzroku • przedstawia przykłady chorób i zaburzeń widzenia (jaskra, zaćma, zwyrodnienie plamki, daltonizm) • wskazuje podstawowe zasady higieny wzroku	wzroku w korze mózgowej • wymienia cechy obrazu powstającego na siatkówce • wyjaśnia, na czym polega akomodacja oka • nazywa barwniki światłoczułe w pręcikach i czopkach • opisuje na podstawie schematu procesy chemiczne zachodzące w fotoreceptorach • wymienia przyczyny wad wzroku • omawia sposoby korygowania wad wzroku	powinny być spożywane przez osoby pracujące przez długi czas przed monitorem • uzasadnia, że właściwa dieta, właściwe oświetlenie, unikanie zanieczyszczeń pyłowych oraz inne czynniki mają istotny wpływ dla utrzymywania narządu wzroku w dobrej kondycji	potylicznym kory mózgowej • charakteryzuje wybrane choroby wzroku • wyjaśnia, na czym polega widzenie przestrzenne • wyjaśnia, na czym polegają wady wzroku: krótkowzroczność, dalekowzroczność i astygmatyzm, oraz przedstawia sposoby ich korekcji	
Ucho – narząd słuchu i równowagi	• wymienia elementy budowy ucha • przedstawia drogę, którą pokonuje dźwięk w uchu • przedstawia budowę narządu równowagi • określa podstawowe funkcje elementów narządu zmysłu słuchu i zmysłu równowagi	• opisuje elementy budowy narządu słuchu i równowagi • charakteryzuje funkcje narządu słuchu i równowagi • omawia wpływ hałasu na zdrowie • rozróżnia i opisuje ucho zewnętrzne, ucho środkowe oraz ucho wewnętrzne	• analizuje budowę i funkcje narządu spiralnego (Cortiego) jako właściwego narządu słuchu • charakteryzuje elementy ucha pod względem budowy i pełnionych funkcji • omawia mechanizm powstawania wrażeń słuchowych	• wykazuje, że receptory słuchu i równowagi są mechanoreceptorami • opisuje działanie narządu równowagi podczas ruchu w płaszczyźnie pionowej oraz	• wyjaśnia, w jaki sposób działa narząd równowagi, gdy człowiek pochyla się i gdy wykonuje ruchy obrotowe • wykazuje, w jaki sposób narząd równowagi reaguje

	• przedstawia istotę choroby lokomocyjnej • wymienia negatywne skutki oddziaływania hałasu na funkcjonowanie organizmu	• opisuje drogę fal dźwiękowych w uchu • omawia drogę impulsu nerwowego prowadzącą do powstania wrażeń słuchowych • przedstawia konsekwencje, jakie ma dla zdrowia człowieka częste słuchanie dźwięków przekraczających 90 dB	• wyjaśnia, dlaczego człowiek może słyszeć • wyjaśnia zasadę działania narządu równowagi • charakteryzuje zakres wrażliwości ludzkiego słuchu, uwzględniając wysokość oraz natężenie rejestrowanych dźwięków • określa zakres częstotliwości dźwięku, na który reaguje ludzkie ucho	w płaszczyźnie poziomej • wyjaśnia, w jaki sposób trąbka słuchowa wyrównuje ciśnienie po obu stronach błony bębenkowej	w nietypowych sytuacjach • wyjaśnia, w jaki sposób płyn wypełniający kanały półkoliste generuje powstawanie bodźców przekształcanych w impulsy nerwowe
Narządy smaku oraz węchu	• przedstawia budowę narządu smaku • przedstawia podstawowe funkcje narządu smaku • wymienia nazwy pięciu podstawowych smaków odczuwanych przez człowieka • przedstawia budowę narządu węchu • wymienia funkcje narządu węchu	• wyjaśnia biologiczne znaczenie zmysłów smaku i węchu • charakteryzuje budowę narządów smaku i węchu • wyjaśnia znaczenie adaptacyjne narządu węchu	• wyjaśnia, w jaki sposób powstają wrażenia smakowe i zapachowe • charakteryzuje budowę narządów smaku i węchu • wykazuje znaczenie zmysłów węchu i smaku w ochronie organizmu przed zagrożeniami, np. przed zatruciem drogą oddechową lub drogą pokarmową	• wykazuje związek między budową narządów smaku i węchu a ich funkcjami • dowodzi, że komórki zmysłowe występujące w narządach smaku i węchu należą do chemoreceptorów	• planuje i przeprowadza obserwację dotyczącą współdziałania narządu smaku z narządem węchu (z wykorzystaniem np. musów owocowo-warzywnych) oraz formułuje wnioski na podstawie uzyskanych

					wyników obserwacji
Układ hormonalny					
Budowa i rola układu hormonalnego	• przedstawia budowę układu hormonalnego • określa położenie gruczołów dokrewnych • dzieli gruczoły na wewnątrzwydzielnicze i zewnątrzwydzielnicze • wymienia gruczoły dokrewne • dzieli hormony na steroidowe i niesteroidowe oraz na hormony o działaniu ogólnym i hormony tkankowe • wymienia nazwy hormonów wydzielanych przez poszczególne gruczoły dokrewne • przyporządkowuje nazwy hormonów odpowiednim	• charakteryzuje gruczoły dokrewne • omawia funkcje układu hormonalnego • wskazuje różnice między gruczołami zewnątrz- i wewnątrzwydzielniczymi • klasyfikuje hormony ze względu na kierunek regulowanych procesów metabolicznych • przedstawia rolę hormonów tkankowych na przykładzie erytropoetyny, gastryny i histaminy • opisuje sposoby działania hormonów • przedstawia działanie hormonów steroidowych	• porównuje sposoby działania hormonów • stosuje kryterium podziału hormonów ze względu na ich budowę chemiczną i ze względu na miejsce i zakres działania • klasyfikuje hormony ze względu na ich sposób działania • klasyfikuje hormony na takie, których stężenie we krwi ulega znacznym wahaniom, oraz takie, których stężenie we krwi jest utrzymywane na względnie stałym poziomie • przedstawia mechanizm działania hormonów białkowych i steroidowych • charakteryzuje gruczoły dokrewne	• wyjaśnia przyczyny różnic między działaniem hormonów steroidowych a działaniem hormonów niesteroidowych • przyporządkowuje hormony odpowiednim gruczołom na podstawie przedstawionych funkcji • wyjaśnia rolę podwzgórza i przysadki w utrzymaniu homeostazy • wskazuje i analizuje wpływ danych hormonów w regulacji tempa metabolizmu i wzrostu organizmu	• dowodzi współdziałania różnych hormonów w regulacji tempa metabolizmu i wzrostu organizmu • wyjaśnia na podstawie dostępnych źródeł, w jaki sposób współdziałanie hormonów wpływa na utrzymywanie homeostazy • porównanie działanie układu hormonalnego z układem nerwowym

	gruczołom dokrewnym	i działanie hormonów niesteroidowych • przedstawia rolę poszczególnych hormonów • wymienia funkcje podwzgórza i przysadki w utrzymaniu homeostazy • przedstawia trzustkę jako gruczoł o podwójnym działaniu			
Regulacja wydzielania hormonów	• definiuje pojęcie <i>ujemne sprzężenie zwrotne</i> • wymienia nazwy hormonów przysadki i podaje ich funkcje • wyjaśnia, jakie znaczenie dla funkcjonowania organizmu mają hormony tropowe • przedstawia na podstawie schematu antagonistyczne działanie hormonów na przykładzie regulacji poziomu	• wyjaśnia, na czym polega antagonistyczne działanie hormonów • podaje przykłady hormonów działających antagonistycznie • wyjaśnia mechanizm działania hormonów na osi: podwzgórze – przysadka – gruczoł (hormony tarczycy, kory nadnerczy, gonad) • omawia nadrzędną rolę podwzgórza w funkcjonowaniu układów hormonalnego i nerwowego	• omawia działanie hormonów podwzgórza i przysadki • wyjaśnia antagonistyczne działanie hormonów na przykładzie insuliny i glukagonu oraz kalcytoniny i parathormonu • analizuje mechanizm ujemnego sprzężenia zwrotnego na przykładzie regulacji wydzielania hormonów tarczycy, kory nadnerczy i gonad • porównuje działanie układu hormonalnego	• wyjaśnia, że podwzgórze i przysadka odgrywają nadrzędną rolę w regulacji hormonalnej • uzasadnia, że poziomy glukozy i poziom wapnia we krwi muszą podlegać ścisłej regulacji, uwzględniając funkcje glukozy i wapnia w organizmie	• dowodzi istnienia związku między układem dokrewnym a układem nerwowym oraz wyjaśnia rolę tych układów w utrzymywaniu homeostazy • wykazuje, które właściwości przysadki pozwalają uznać ją za gruczoł nadrzędny wobec pozostałych gruczołów dokrewnych

	glukozy i wapnia we krwi wymienia funkcje i przykłady hormonów uwalniających (liberyny) i hormonów hamujących (statyny)	omawia na podstawie schematu mechanizm ujemnego sprzężenia zwrotnego na przykładzie regulacji poziomu hormonów tarczycy, kory nadnerczy i gonad	z działaniem układu nerwowego		
Nadczynność i niedoczynność tarczycy. Stres	- definiuje pojęcia: <i>nadczynność gruczołu, niedoczynność gruczołu, stres, stresory</i> - wymienia nazwy chorób wynikających z niedoboru lub nadmiaru hormonów tarczycy - przedstawia metody profilaktyki i diagnostyki cukrzycy - wymienia różne typy stresorów - podaje sposoby radzenia sobie ze stresem	- przedstawia skutki nadczynności i niedoczynności tarczycy - wyjaśnia metody diagnostyki i profilaktyki cukrzycy - porównuje cukrzycę typu I z cukrzycą typu II - analizuje czynniki stresowe oraz dokonuje ich podziału na stresory fizyczne i chemiczne	- omawia diagnostykę i sposób leczenia zaburzeń układu hormonalnego - charakteryzuje objawy spowodowane niedoczynnością lub nadczynnością tarczycy - porównuje stres krótkotrwały ze stresem długotrwałym - charakteryzuje przebieg reakcji stresowej	- charakteryzuje typy cukrzycy i omawia jej skutki - wyjaśnia, jaką rolę odgrywa podwzgórze w reakcji stresowej - opisuje możliwe skutki zaburzeń wydzielania hormonów tarczycy - proponuje inne niż wymienione w podręczniku sposoby radzenia sobie ze stresem	na podstawie dostępnych źródeł wyjaśnia zmiany, które zachodzą w organizmie podczas krótkotrwałego i długotrwałego stresu
Rozmnażanie i rozwój					

Rozmnażanie i rozwój u zwierząt	• wyjaśnia, na czym polega rozmnażanie bezpłciowe i rozmnażanie płciowe zwierząt • wymienia sposoby rozmnażania bezpłciowego i podaje przykłady grup zwierząt, u których one występują • definiuje pojęcia: <i>rozdzielnopłciowość</i>, <i>obojnactwo</i> (<i>hermafrodytyzm</i>), <i>dymorfizm płciowy</i>, <i>ontogeneza</i> • wskazuje różnice między żywicielem pośrednim a żywicielem ostatecznym u zwierząt pasożytniczych • wymienia etapy rozwoju zarodkowego organizmu • wymienia przykłady zwierząt o rozwoju prostym i złożonym	• określa wady i zalety rozmnażania bezpłciowego • porównuje zapłodnienie zewnętrzne z zapłodnieniem wewnętrznym • przedstawia istotę rozmnażania płciowego • przedstawia rolę błon płodowych w rozwoju zarodkowym owodniowców • omawia zapłodnienie krzyżowe i samozapłodnienie • podaje przykłady zwierząt, u których zachodzą różne typy zapłodnienia	• charakteryzuje sposoby rozmnażania bezpłciowego • rozróżnia żywicieli pośrednich i żywicieli ostatecznych u zwierząt pasożytniczych • wyjaśnia, dlaczego u pasożytów wewnętrznych i zwierząt mało ruchliwych występuje obojnactwo • wyjaśnia, na czym polega partenogeneza (dzieworództwo) • charakteryzuje kolejne etapy rozwoju zarodkowego organizmów (zapłodnienie, bruzdkowanie, gastrulacja, organogeneza) • porównuje przebieg rozwoju prostego z przebiegiem rozwoju złożonego u zwierząt	• wyjaśnia różnice między rozwojem prostym a rozwojem złożonym • porównuje przeobrażenie zupełne z przeobrażeniem niezupełnym u owadów, uwzględniając rolę poczwarki • wykazuje związek budowy jaja ze środowiskiem życia • porównuje typy zapłodnienia ze względu na pochodzenie gamet: samozapłodnienia z zapłodnieniem krzyżowym	• uzasadnia znaczenie rozmnażania płciowego dla przetrwania gatunku • porównuje bezpłciowe i płciowe rozmnażanie u zwierząt w aspekcie zmienności genetycznej • dowodzi, że błony płodowe są najważniejszą adaptacją owodniowców do środowiska lądowego
--	---	---	--	--	---

	wymienia błony płodowe				
Budowa i funkcje męskich narządów rozrodczych	- wymienia nazwy elementów męskiego układu rozrodczego - wymienia funkcje męskich narządów płciowych - przedstawia budowę elementów męskiego układu rozrodczego - definiuje pojęcia: <i>ejakulat, kapacytacja, erekcja, ejakulacja</i> - wymienia etapy spermatogenezy - przedstawia budowę i funkcję plemnika	- charakteryzuje budowę i funkcje męskich narządów rozrodczych - omawia męskie cechy płciowe - rozpoznaje na schemacie elementy męskiego układu rozrodczego - wymienia gruczoły dodatkowe (pęcherzyki nasienne, gruczoł krokowy, gruczoły opuszkowo-cewkowe) - omawia skład nasienia	- omawia budowę poszczególnych elementów męskiego układu rozrodczego na podstawie obserwacji mikroskopowych - analizuje sposób wytwarzania i transportu plemników - omawia na podstawie schematu przebieg spermatogenezy - określa funkcje elementów budujących plemnik - omawia rolę poszczególnych gruczołów dodatkowych w produkcji składników nasienia - wskazuje różnice między spermatogonium a plemnikiem	- wyjaśnia znaczenie budowy i funkcji prącia w dostarczaniu plemników do organizmu kobiety - wyjaśnia, dlaczego jądra są zarówno gonadami, jak i narządami wydzielania wewnętrznego - określa i uzasadnia, który z podziałów zachodzących podczas spermatogenezy – mitozą czy mejozą – zapewnia różnorodność genetyczną potomstwa	- uzasadnia związek między budową męskich narządów płciowych a ich funkcją - wyjaśnia, jakie zmiany w ilości DNA zachodzą w męskich komórkach płciowych podczas spermatogenezy
Budowa i funkcje żeńskich narządów rozrodczych	przedstawia funkcje żeńskiego układu rozrodczego	- omawia żeńskie cechy płciowe - omawia przystosowanie	omawia budowę żeńskich narządów rozrodczych na podstawie obserwacji	wyjaśnia, na czym polega hormonalna	uzasadnia związek między budową a funkcjami

	- wymienia nazwy elementów budujących żeński układ rozrodczy - definiuje pojęcia: <i>oogeneza</i>, <i>menopauza</i> - podaje budowę oocyta II rzędu - wymienia fazy cyklu menstruacyjnego - wymienia nazwy hormonów regulujących przebieg cyklu menstruacyjnego	narządów rozrodczych żeńskich do ciąży i porodu - rozdziela zewnętrzne i wewnętrzne narządy żeńskiego układu rozrodczego - wymienia fazy oogenezy - wyjaśnia funkcje żeńskich hormonów płciowych w przebiegu cyklu miesięczkowego	mikroskopowych lub na schemacie - charakteryzuje na podstawie schematu przebieg oogenezy - przedstawia zmiany zachodzące w błonie śluzowej macicy w czasie cyklu miesięczkowego - określa zmiany zachodzące w jajnikach w czasie cyklu miesięczkowego - wyjaśnia rolę hormonów w regulacji cyklu miesięczkowego	regulacja cyklu miesięczkowego - opisuje zmiany, które zachodzą w jajniku i w macicy podczas poszczególnych faz cyklu miesięczkowego - wyjaśnia rolę syntetycznych hormonów w leczeniu zaburzeń cyklu menstruacyjnego, stosowaniu antykoncepcji hormonalnej oraz hormonalnej terapii zastępczej w okresie menopauzy - wskazuje różnice i podobieństwa w przebiegu powstawania męskich i żeńskich gamet	żeńskich narządów płciowych - wskazuje różnice i podobieństwa w przebiegu oogenezy i spermatogenezy - wyjaśnia, dlaczego podczas oogenezy i spermatogenezy w komórkach płciowych zmienia się liczba chromosomów
Rozwój człowieka. Metody antykoncepcji	definiuje pojęcia: <i>zapłodnienie</i>, <i>implantacja</i>	omawia wędrówkę plemników w drogach rodnych kobiety	- omawia przebieg zapłodnienia - charakteryzuje listki zarodkowe	wyjaśnia istotę i znaczenie badań prenatalnych: USG, amniopunkcji	przedstawia propozycje obniżenia kosztów

	• wymienia nazwy etapów rozwoju zarodkowego i rozwoju płodowego • wymienia nazwy błon płodowych • wymienia funkcje łożyska • wymienia zmiany zachodzące w organizmie kobiety w okresie ciąży • wymienia czynniki wpływające na przebieg ciąży • wymienia nazwy badań prenatalnych (USG, badanie krwi, amniopunkcja) • wymienia etapy rozwoju postnatalnego • wymienia naturalne i sztuczne metody antykoncepcji • wymienia skutki wydłużania się okresu starości	• opisuje znaczenie i przebieg zapłodnienia • charakteryzuje przebieg okresu zarodkowego i okresu płodowego • określa funkcje błon płodowych • omawia znaczenie łożyska i błon płodowych w rozwoju prenatalnym • wymienia substancje, które są transportowane przez łożysko • ocenia znaczenie diagnostyki prenatalnej • charakteryzuje etapy rozwoju postnatalnego • omawia czynniki wewnętrzne i czynniki zewnętrzne wpływające na przebieg ciąży	• omawia przebieg implantacji zarodka • opisuje rolę łożyska jako gruczołu dokrewnego • ocenia znaczenie bariery, którą tworzy łożysko • charakteryzuje etapy porodu • wyjaśnia skutki wydłużającego się okresu starości • omawia rolę antykoncepcji w planowaniu ciąży • wskazuje różnice między naturalnymi metodami antykoncepcji a sztucznymi metodami antykoncepcji	• porządkuje informacje z różnych źródeł dotyczące stosowania właściwej diety i prowadzenia odpowiedniego stylu życia przez kobietę w czasie ciąży • przedstawia wybrane przyczyny niepłodności	społecznych związanych z wydłużającym się okresem starości • podaje argumenty przemawiające za wykonywaniem badań prenatalnych
Higiena i choroby układu rozrodczego	• wymienia zasady higieny układu rozrodczego	• ocenia zagrożenia wynikające z zakażenia chorobami	• charakteryzuje wybrane choroby układu rozrodczego	• omawia metody diagnozowania, leczenia	• wykazuje znaczenie, jakie dla zachowania

	• wymienia metody diagnozowania chorób układu rozrodczego • wymienia i opisuje nazwy chorób nowotworowych układu rozrodczego (rak piersi, rak jajnika, rak jądra, rak szyjki macicy, przerost gruczoły krokowego • wymienia i opisuje choroby układu rozrodczego przenoszone drogą płciową: kiła, rzeżączka, chlamydia, rzeżączkowica, grzybice narządów płciowych, zakażenie wirusem brodawczaka ludzkiego (HPV) • wymienia zasady zapobiegania rozprzestrzenianiu się chorób przenoszonych drogą płciową • przedstawia zasady profilaktyki raka piersi	przenoszonymi drogą płciową • charakteryzuje metody diagnozowania chorób układu rozrodczego • przyporządkowuje chorobom układu rozrodczego źródła ich zakażenia • przedstawia profilaktykę raka jąder i przerostu gruczołu krokowego • przedstawia profilaktykę raka piersi, raka jajnika i raka szyjki macicy	• przedstawia działania, które pozwalają ustrzec się przed chorobami przenoszonymi drogą płciową • wyjaśnia, dlaczego jednym z objawów przerostu prostaty są trudności z oddawaniem moczu • opisuje metody diagnostyczne, które umożliwiają wykrycie rzeżączkowicy, raka piersi, raka szyjki macicy i raka prostaty	i profilaktyki raka szyjki macicy • konstruuje zalecenia dotyczące przestrzegania zasad higieny okolic intymnych	zdrowia mają regularne wizyty kobiet u ginekologa, a mężczyzn – u urologa • podaje argumenty przemawiające za przeprowadzanie częstych badań kontrolnych, dzięki którym można wykryć chorobę nowotworową w stadium, w którym prawdopodobieństwo jej wyleczenia jest bardzo wysokie
--	--	--	---	---	---

	u kobiet i raka prostaty u mężczyzn				
--	---	--	--	--	--