

Plan wynikowy z wymaganiami edukacyjnymi przedmiotu biologia w zakresie rozszerzonym dla uczniów szkół ponadgimnazjalnych realizujących drugą część podręcznika

Część druga					
1. Ogólne zasady metabolizmu					
1.1. Pojęcie metabolizmu i jego kierunki	- definiuje pojęcia: metabolizm, anabolizm i katabolizm - podaje przykłady reakcji anabolicznych i katabolicznych	- przedstawia kierunki przepływu energii podczas różnych procesów metabolicznych	- porównuje zależności pomiędzy fotosyntezą a oddychaniem wewnątrzkomórkowym	- analizuje współzależności pomiędzy reakcjami katabolicznymi a anabolicznymi	- analizuje budowę i znaczenie acetylo-CoA jako węzłowego punktu metabolizmu
1.2. Organizacja reakcji metabolicznych	- wyjaśnia pojęcia: szlak metaboliczny i cykl metaboliczny	- przedstawia rolę enzymów regulatorowych	- charakteryzuje znaczenie metabolitów pośrednich	- porównuje procesy oraz znaczenie szlaków i cykli metabolicznych	- charakteryzuje szczegółowo wybrany szlak lub cykl metaboliczny
1.3. ATP – uniwersalny akumulator energii	- przedstawia budowę ATP - podaje definicję fosforylacji - wymienia rodzaje fosforylacji	- określa rolę związków wysokoenergetycznych w komórce - charakteryzuje różne rodzaje fosforylacji	- wyjaśnia dlaczego ATP jest uniwersalnym akumulatorem energii - porównuje różne rodzaje fosforylacji	- charakteryzuje miejsce zachodzenia i znaczenie różnych rodzajów fosforylacji	- analizuje budowę oraz znaczenie NADH oraz FADH ₂ w różnych procesach metabolicznych
1.4. Główne szlaki metaboliczne komórki roślinnej i zwierzęcej	- wymienia różne szlaki metaboliczne zachodzące w komórce roślinnej i zwierzęcej	- przedstawia sens wybranych przemian metabolicznych zachodzących w komórkach roślinnych i zwierzęcych	- charakteryzuje wybrane cykle metaboliczne roślinne i zwierzęce	- porównuje wybrane cykle metaboliczne roślinne i zwierzęce	- analizuje różnice dotyczące przebiegu przemian metabolicznych zachodzących w komórkach roślinnych i zwierzęcych
2. Enzymy – biologiczne katalizatory					
2.1. Co to są enzymy?	- podaje definicję	- przedstawia na	- charakteryzuje	- porównuje	- analizuje znaczenie

	enzymu - wyjaśnia pojęcie energii aktywacji - określa rolę enzymów w komórkach	wykresie zasady energetyczne reakcji niekatalizowanych i katalizowanych	parametry tempa i jakości pracy enzymów - porównuje aktywność i efektywność pracy enzymów	katalizatory organiczne (enzymy) z katalizatorami nieorganicznymi	wysokiej aktywności molekularnej wybranych enzymów np. anhidrazy węglanowej
2.2. Budowa enzymów	- wymienia elementy budujące enzym - podaje definicję rybozomu	- porównuje koenzym z grupą prostetyczną oraz apoenzym z holoenzymem	- charakteryzuje rolę katalitycznych właściwości rybozomów	- charakteryzuje pojęcie rybozymów jako molekularnych reliktyw	- analizuje wpływ wybranych witamin na aktywność enzymów
2.3. Kataliza enzymatyczna	- opisuje rolę centrum aktywnego enzymów - wymienia etapy katalizy enzymatycznej	- przedstawia hipotezy wyjaśniające proces wiązania substratu przez enzym - opisuje etapy katalizy enzymatycznej	- porównuje model klucza i zamka z teorią indukcyjnego dopasowania - przedstawia graficznie przebieg katalizy enzymatycznej	- analizuje znaczenie i przyczyny wysokiej specyficzności substratowej enzymów	- analizuje stwierdzenie, że tylko białka mogą zostać enzymami
2.4. Czynniki wpływające na aktywność enzymów	-wymienia czynniki mające wpływ na aktywność enzymów - podaje definicję efektorów, aktywatorów i inhibitorów reakcji enzymatycznych	- opisuje wpływ wybranych czynników na aktywność enzymów - przedstawia rodzaje inhibicji enzymatycznej	- porównuje wpływ wybranych czynników na działanie enzymów - porównuje typy inhibicji enzymatycznych	- charakteryzuje stałą Michaelisa - przedstawia graficznie inhibicję kompetycyjną i niekompetycyjną - porównuje inhibitory kompetycyjne i niekompetycyjne	- analizuje sposoby wykorzystania termostabilnych polimeraz DNA izolowanych z bakterii <i>Thermus aquaticus</i>
2.5. Regulacja aktywności enzymów	- wyjaśnia definicję proenzymu - określa znaczenie	- przedstawia mechanizm aktywacji wybranych	- charakteryzuje regulację aktywności enzymów poprzez ich	- analizuje antagonizm kinaz i fosfataz białkowych	- analizuje możliwość odwrócenia procesu aktywacji

	mechanizmu aktywacji proenzymów	proenzymów - opisuje mechanizmu ujemnego sprzężenia zwrotnego w regulacji enzymatycznej	fosforylację i defosforylację - przedstawia znaczenie mechanizmu ujemnego sprzężenia zwrotnego w regulacji enzymatycznej	- charakteryzuje antagonizm kinaz i fosfataz na wybranym przykładzie	proenzymów na wybranych przykładach
2.6. Klasyfikacja enzymów	- wymienia klasy enzymów	- przyporządkowuje określone przykłady enzymów do poszczególnych ich klas	- charakteryzuje funkcje poszczególnych klas enzymów	- porównuje mechanizm działania poszczególnych klas enzymów	- analizuje znaczenie działania wybranych enzymów w wybranych szlakach metabolicznych
2.7. Wykorzystanie enzymów w życiu codziennym	- wymienia przykłady wykorzystania enzymów w życiu codziennym	- opisuje przykłady wykorzystania enzymów w różnych dziedzinach życia	- określa znaczenie wykorzystania enzymów w życiu codziennym na wybranych przykładach	- analizuje przykłady możliwości wykorzystania enzymów w celach medycznych	- podaje przykłady wykorzystania wybranych enzymów w najnowszych badaniach molekularnych
3. Przebieg i znaczenie oddychania					
3.1. Ogólny zarys procesu oddychania wewnątrzkomórkowego	- podaje definicję oddychania wewnątrzkomórkowego - wymienia etapy oddychania wewnątrzkomórkowego	- lokalizuje proces oddychania wewnątrzkomórkowego - określa rodzaje substratów i produktów oddychania wewnątrzkomórkowego	- porównuje etapy oddychania tlenowego i beztlenowego - omawia ogólny schemat procesu oddychania wewnątrzkomórkowego	- charakteryzuje chemizm procesu oddychania wewnątrzkomórkowego - przedstawia graficznie proces oddychania tlenowego i beztlenowego	- udowadnia uniwersalność procesu oddychania wewnątrzkomórkowego u wszystkich organizmów żywych
3.2. Glikoliza	- wyjaśnia pojęcie glikolizy	- charakteryzuje sens procesu glikolizy w	- opisuje przebieg procesu glikolizy	- przedstawia chemiczne przemiany	- analizuje znaczenie kwasu mlekowego w

	- lokalizuje proces glikolizy - podaje definicje fermentacji	oddychaniu tlenowym i beztlenowym - przedstawia przykładowe rodzaje procesu fermentacji	- porównuje wybrane rodzaje fermentacji	procesu glikolizy - charakteryzuje miejsce zachodzenia wybranych reakcji fermentacji	fizjologii człowieka
3.3. Oksydacyjna dekarboksylacja pirogronianu (reakcja pomostowa)	- podaje definicję reakcji pomostowej	- przedstawia sens reakcji pomostowej	- przedstawia schemat oksydacyjnej dekarboksylacji oksydacyjnej pirogronianu	- analizuje chemizm procesu dekarboksylacji oksydacyjnej pirogronianu	- charakteryzuje enzym katalizujący reakcję redukcji NAD do NADH
3.4. Cykl Krebsa	- lokalizuje cykl Krebsa na schemacie	- określa sens cyklu Krebsa - przedstawia zysk energetyczny cyklu Krebsa	- opisuje przebieg cyklu Krebsa	- przedstawia chemizm cyklu Krebsa	- analizuje znaczenie powstawania kolejnych substratów cyklu Krebsa dla metabolizmu komórki
3.5. Łańcuch oddechowy i fosforylacja oksydacyjna	- określa rodzaj fosforylacji zachodzącej podczas utleniania końcowego - lokalizuje łańcuch oddechowy w komórce	- wyjaśnia proces utleniania końcowego - określa zysk energetyczny z jednej cząsteczki NADH i FADH₂	- określa znaczenie gradientu protonowego w procesie syntezy ATP - opisuje proces fosforylacji oksydacyjnej	- charakteryzuje budowę i znaczenie białka syntazy ATP - przedstawia graficznie proces fosforylacji oksydacyjnej	- przedstawia prawdopodobną ewolucję powstawania łańcucha oddechowego
3.6. Bilans energetyczny oddychania tlenowego i beztlenowego	- podaje zysk energetyczny oddychania tlenowego i beztlenowego	- określa zysk energetyczny poszczególnych etapów oddychania tlenowego i beztlenowego	- porównuje zysk energetyczny oddychania tlenowego i beztlenowego	- przeprowadza obliczenia obrazujące procentowy zysk energetyczny oddychania wewnątrzkomórkowego	- analizuje zysk energetyczny oddychania wewnątrzkomórkowego przy różnych substratach oddechowych
3.7. Porównanie oddychania tlenowego i	- porównuje wydajność procesu oddychania	- podaje cechy umożliwiające porównanie	- porównuje proces oddychania tlenowego i	- analizuje różnice pomiędzy oddychaniem	- analizuje biologiczną ewolucję procesu oddychania

beztlenowego (fermentacji)	tlenowego i beztlenowego	oddychania tlenowego i beztlenowego	beztlenowego	tlenowym i beztlenowym	wewnątrzkomórkowe go
4. Odżywanie się roślin					
4.1. Rola soli mineralnych w życiu rośliny	- podaje przykłady makroelementów i mikroelementów ważnych w życiu rośliny - wyjaśnia pojęcia nekroza i chloroza liścia	- podaje funkcje określonych makroelementów i mikroelementów - podaje przyczyny nekrozy i chlorozy liści u roślin	- porównuje funkcje poszczególnych makroelementów i mikroelementów w życiu rośliny	- przedstawia objawy niedoboru wybranych makroelementów i mikroelementów	- analizuje sposoby pobierania makroelementów i mikroelementów przez rośliny
4.2. Sposoby pobierania wody i soli mineralnych przez rośliny	- wymienia rodzaje systemów korzeniowych - podaje rolę włośników	- porównuje palowy i wiązkowy system korzeniowy - charakteryzuje sposoby pobierania wody przez rośliny	- porównuje budowę i rolę cewek i naczyń - przedstawia przystosowania włośników do pełnionej przez nie funkcji	- analizuje znaczenie możliwości pobierania wody i rozpuszczonych w niej soli mineralnych przez liście oraz pędy	- analizuje ewolucję sposobów pobierania wody i soli mineralnych przez rośliny
4.3. Adaptacje anatomiczne roślin do wymiany gazowej	- przedstawia rolę aparatów szparkowych	- opisuje budowę aparatów szparkowych	- przedstawia mechanizm działania aparatów szparkowych	- analizuje wpływ fizjologii procesu fotosyntezy na mechanizm działania aparatów szparkowych	- porównuje budowę i mechanizm działania aparatów szparkowych różnych typów roślin
4.4. Transport wody i soli mineralnych w roślinie	- podaje definicję potencjału wody - wyjaśnia pojęcie transpiracji - wymienia rodzaje transpiracji - podaje definicję	- wyjaśnia wpływ substancji rozpuszczonych na zmiany potencjału wody - opisuje etapy pobierania wody z	- charakteryzuje wartości potencjału wody w poszczególnych częściach rośliny - charakteryzuje kanał apoplastyczny i	- analizuje wpływ budowy śródskórni na zapewnienie różnicy potencjałów wody pomiędzy korą pierwotną i walcem osiowym	- analizuje wpływ właściwości fizycznych wody na mechanizm jej transportu w roślinie

	parcia korzeniowego oraz gutacji	gleby przez roślinę - porównuje różne typy transpiracji - porównuje gutację i płacz roślin	symplastyczny	- porównuje pasywny i aktywny transport wody i soli mineralnych	
5. Przebieg i znaczenie fotosyntezy					
5.1. Ogólny zarys procesu fotosyntezy	- wyjaśnia pojęcie fotosyntezy - podaje sposoby odżywiania się organizmów żywych	- opisuje budowę chloroplastu - przedstawia sumaryczny zapis procesu fotosyntezy - porównuje znaczenie fazy jasnej i ciemnej w przebiegu fotosyntezy	- lokalizuje elementy strukturalne chloroplastu na schemacie - wyjaśnia autonomię chloroplastów	- przedstawia zapis sumaryczny fotosyntezy zachodzącej u bakterii fotosyntetycznych - przedstawia graficznie przy pomocy schematu etapy fotosyntezy	- porównuje proces fotosyntezy i chemosyntezę wybranych przykładach
5.2. Charakterystyka barwników fotosyntezy	- wyjaśnia znaczenie chlorofilu - wymienia barwniki biorące udział w fotosyntezie	- charakteryzuje chemiczną budowę chlorofilu - opisuje budowę i rolę karotenoidów	- charakteryzuje budowę i rolę fitolu - przedstawia maksymalną absorpcję światła dla chlorofilu	- charakteryzuje barwniki fotosyntetyczne sinic i krasnorostów	- porównuje budowę chemiczną różnych typów barwników fotosyntetycznych
5.3. Faza fotosyntezy zależna od światła	- podaje definicje fotosystemu - wymienia rodzaje fotosystemów - wymienia rodzaje fosforylacji zachodzące w czasie fotosyntezy	- opisuje budowę fotosystemów - porównuje fotosystemy PS _I i PS _{II} - opisuje przebieg fosforylacji cyklicznej i niecyklicznej	- charakteryzuje przyczyny łączenia barwników fotosyntetycznych w fotosystemy - przedstawia typy fosforylacji charakterystyczne dla bakterii - porównuje fosforylację cykliczną i niecykliczną	- określa przyczyny preferencji rośliny dotyczących fosforylacji cyklicznej i niecyklicznej - charakteryzuje przenośniki elektronów zaangażowane w procesie fotosyntezy	- analizuje możliwą ewolucję stopniowego rozwoju fotosystemów

5.4. Faza fotosyntezy niezależna od światła (cykl Calvin)	- wymienia etapy fazy niezależnej od światła - podaje efekt fazy ciemnej fotosyntezy	- opisuje fazy cyklu Calvin - charakteryzuje znaczenie związku RuBP	- przedstawia budowę i znaczenie enzymu rubisco - opisuje przebieg fotosyntezy typu C₄ - wyjaśnia proces fotooddychania	- przedstawia graficznie przebieg fazy niezależnej od światła - porównuje fotosyntezę typu C₃ i C₄	- wyjaśnia jakie modyfikacje w przebiegu fotosyntezy zależne są od środowiska występowania rośliny
5.5. Czynniki wpływające na intensywność procesu fotosyntezy	- wymienia czynniki mające wpływ na przebieg fotosyntezy - podaje optymalne warunki zapewniające właściwy przebieg fotosyntezy	- opisuje czynniki endogenne i egzogenne mające wpływ na przebieg fotosyntezy	- porównuje charakterystyczne cechy roślin światłolubnych i cieniolubnych - podaje przykłady roślin światłolubnych i cieniolubnych	- analizuje wpływ światła na rozmieszczenie chloroplastów miękiszu palisadowego - analizuje wpływ wzrostu stężenia CO₂ na przebieg fotosyntezy	- analizuje wpływ wybranych pierwiastków takich jak żelazo, magnez i mangan na przebieg fotosyntezy
6. Reakcje roślin na bodźce					
6.1. Rodzaje ruchów roślinnych	- wymienia rodzaje ruchów roślin - podaje wybrane przykłady ruchów roślin - wyjaśnia pojęcia: taksje, nastie, tropizmy	- podaje przyczyny poszczególnych typów ruchów roślin - przedstawia znaczenie poszczególnych ruchów roślin	- przyporządkowuje przykłady ruchów roślin do poszczególnych ich typów - porównuje różne typy ruchów roślinnych	- analizuje wpływ ruchów roślin na ich budowę - analizuje fizjologiczne podłoże różnych typów ruchów roślin	- analizuje ewolucyjne przyczyny ruchów roślin
6.2. Charakterystyka fitohormonów roślinnych	- podaje definicję fitohormonów - podaje przykłady fitohormonów zaliczanych aktywatorów i	- opisuje znaczenie wybranych fitohormonów roślinnych	- charakteryzuje wpływ poszczególnych fitohormonów na rozwój roślin	- określa wpływ różnego stężenia auksyn i cytokinin na różnicowanie się organów roślinnych	- analizuje wybrane przykłady wykorzystania fitohormonów w różnych badaniach laboratoryjnych

	inhibitorów				
6.3. Co to jest fotoperiodyzm?	- wyjaśnia pojęcie: fitochrom - podaje definicję fotoperiodyzmu - podaje typy roślin ze względu na fotoperiodyzm	- charakteryzuje rolę fitochromu - podaje przykłady gatunków roślin dnia długiego i dnia krótkiego	- przedstawia chemizm budowy fitochromu - charakteryzuje rośliny dnia długiego i dnia krótkiego	- analizuje mechanizm wpływu fitochromu na fotoperiodyzm roślin - charakteryzuje rodzaje zmian stężenia różnych typów fitochromów w zależności od typu rośliny (RKD i RDD)	- analizuje znaczenie zróżnicowania fotoperiodyzmu u roślin
7. Hierarchiczna budowa organizmu człowieka					
7.1. Poziomy organizacji organizmu człowieka	- podaje definicję narządu i układu narządów	- przedstawia hierarchiczną strukturę materii żywej	- opisuje listki zarodkowe - opisuje poziomy organizacji materii żywej	- przyporządkowuje określone narządy do odpowiedniego listka zarodkowego	- przedstawia mechanizm rozwoju lisków zarodkowych w ontogenezie
7.2. Rozmieszczenie narządów w organizmie człowieka	- rozpoznaje poszczególne układy narządów na rysunkach i schematach	- lokalizuje narządy w poszczególnych jamach ciała człowieka	- wyznacza kierunki i płaszczyzny symetrii ciała człowieka	- analizuje metamerię, symetrię i asymetrię poszczególnych narządów ciała człowieka	- określa ewolucyjne podłoże symetrii i asymetrii poszczególnych narządów człowieka
7.3. Powiązania strukturalne i funkcjonalne między narządami	- podaje definicję homeostazy	- określa rolę regulacji nerwowej i hormonalnej we współpracy tkanek i narządów	- opisuje współdziałanie układów w organizmie człowieka	- przedstawia graficznie hierarchiczną organizację układów kontroli i regulacji pracy narządów wewnętrznych	- analizuje mechanizmy utrzymania homeostazy w przypadku zaburzenia równowagi przez czynniki zewnętrzne
8. Koordynacja nerwowa					
8.1. Budowa i rola układu nerwowego	- podaje definicję potencjału	- charakteryzuje rolę pompy sodowo-	- określa mechanizm tworzenia się	- porównuje mechanizm	- analizuje różny stopień integracji

	spoczynkowego i czynnościowego - wyjaśnia pojęcie bodźca - podaje wartość potencjału spoczynkowego i czynnościowego - wymienia części ośrodkowego układu nerwowego - określa płaty kory nerwowej - wymienia opony mózgowo – rdzeniowe - wyjaśnia pojęcie nerwu - wymienia elementy wchodzące w skład łuku odruchowego - podaje przykłady odruchów warunkowych i bezwarunkowych	potasowej - wyjaśnia regułę „wszystko albo nic” - opisuje budowę synapsy - podaje przykłady mediatorów synaptycznych - opisuje poszczególne elementy tworzące ośrodkowy układ nerwowy - porównuje gnozie i praksje - charakteryzuje budowę i rolę opon mózgowo – rdzeniowych - charakteryzuje autonomiczny i somatyczny układ nerwowy - przedstawia mechanizm działania łuku odruchowego - porównuje odruchy bezwarunkowe i warunkowe	polaryzacji i depolaryzacji błony komórki nerwowej - przedstawia mechanizm przewodzenia impulsów przez synapsy - charakteryzuje budowę kory mózgowej - analizuje rolę poszczególnych elementów ośrodkowego układu nerwowego - analizuje rodzaje nerwów w zależności od kierunku przewodzenia impulsów nerwowych - charakteryzuje antagonizm działania układu współczulnego i przywspółczulnego	przewodzenia bodźców we włóknach z osłonką mielinową i bezosłonkowych - wyjaśnia mechanizm refrakcji we włóknach nerwowych - analizuje różnice czynnościowe specjalizacji półkul mózgowych - charakteryzuje rolę jamy podpajęczynówkowej - porównuje graficznie odruchy monosynaptyczne i polisynaptyczne posługując się konkretnymi przykładami	czynności świadomych i zautomatyzowanych - udowadnia nadrzędną rolę mózgu w pełnieniu funkcji kontrolno – integracyjnych - przedstawia możliwy przebieg ewolucji układu nerwowego u różnych typów organizmów zwierzęcych
8.2. Plastyczność mózgu	- podaje definicję pamięci	- przedstawia różne typy osobowości	- charakteryzuje przebieg procesów pamięciowych	- porównuje pamięć sensoryczną, świeżą i trwałą	- analizuje różne sposoby usprawniające pamięć

8.3. Higiena i choroby układu nerwowego	- opisuje fazy snu - podaje przyczyny chorób układu nerwowego - wymienia przykłady chorób układu nerwowego	- porównuje fazy SEM i REM - opisuje wybrane choroby układu nerwowego	- charakteryzuje cykliczność faz snu - porównuje przyczyny wybranych chorób układu nerwowego	- analizuje przyczyny i objawy wybranych chorób psychicznych	- analizuje ewolucyjne znaczenie snu
9. Narządy zmysłów					
9.1. Klasyfikacja receptorów	- podaje definicję receptorów - wymienia rodzaje receptorów	- przyporządkowuje rodzaje bodźców do odpowiedniego receptora	- określa możliwe lokalizacje występowania poszczególnych receptorów	- dzieli bodźce ze względu na rodzaj odbieranej energii i ich pochodzenie	- analizuje możliwe sposoby przetwarzania energii bodźca na energię elektryczną neuronu
9.2. Odbiór bodźców świetlnych	- wymienia elementy budujące oko - podaje definicję akomodacji - wymienia wady wzroku	- opisuje budowę oka - charakteryzuje czopki i pręciki oraz ich znaczenie - opisuje aparat ochronny gałki ocznej	- charakteryzuje zjawisko akomodacji - opisuje wady wzroku i choroby oczu	- wyjaśnia chemizm widzenia - analizuje mechanizm powstawania obrazu	- charakteryzuje znaczenie widzenia stereoskopowego u człowieka
9.3. Odbiór bodźców mechanicznych	- wymienia elementy budujące ucho - podaje przykłady receptorów skórnych	- opisuje budowę ucha - przedstawia budowę narządu równowagi - określa zakres częstotliwości słyszany przez człowieka	- charakteryzuje budowę narządu Cortiego - przedstawia cechy charakterystyczne receptorów skórnych	- wyjaśnia mechanizm słyszenia - analizuje mechanizm działania receptorów skórnych	- analizuje audiogramy człowieka dobrze słyszącego i z wadą słuchu
9.4. Odbiór bodźców chemicznych	- wymienia elementy budujące narząd węchu - ocenia biologiczne znaczenie zmysłu	- opisuje budowę narządu węchu - podaje budowę kubków smakowych	- charakteryzuje lokalizację narządów zmysłu w jamie gębowej	- analizuje mechanizm współpracy zmysłu węchu i smaku	- analizuje przyczyny zaburzeń węchu i smaku

	węchu i smaku				
10. Koordynacja chemiczna					
10.1. Rodzaje hormonów i mechanizmy ich działania	- podaje definicję hormonu i gruczołu dokrewnego - podaje przykłady hormonów - wymienia gruczoły dokrewne - wyjaśnia pojęcie niedoczynności i nadczynności	- lokalizuje gruczoły dokrewne - podaje przykładowe miejsca tworzenia hormonów tkankowych - porównuje gruczoł dokrewny z gruczołem z przewodem wyprowadzającym	- dzieli hormony ze względu na budowę chemiczną - opisuje mechanizm działania hormonu peptydowego i sterydowego - charakteryzuje neurohormony	- porównuje mechanizm działania hormonów białkowych i sterydowych - analizuje mechanizm działania wybranych hormonów tkankowych	- przedstawia antagonizm działania wybranych hormonów tkankowych
10.2. Czynności gruczołów dokrewnych	- podaje definicję hormonów tropowych - wyjaśnia pojęcia: liberyny i statyny - podaje efekty działania hormonu adrenaliny na organizm	- określa mechanizm i wagę ujemnego sprzężenia zwrotnego w regulacji hormonalnej - przyporządkowuje określone hormony do produkującego je gruczołu dokrewnego - charakteryzuje typy cukrzycy i jej przyczyny	- opisuje wpływ działania poszczególnych hormonów na organizm - porównuje wybrane liberyny i statyny - porównuje wybrane hormony tropowe - przedstawia antagonizm działania hormonów w regulacji poziomu wapnia i cukru	- porównuje skutki niedoboru i nadmiaru hormonów przysadki mózgowej - charakteryzuje wpływ niedoboru i nadmiaru wybranych hormonów na organizm	- analizuje kliniczne przyczyny niedoczynności lub nadczynności wybranych gruczołów dokrewnych
10.3. Współdziałanie układów nerwowego i hormonalnego w regulacji i	- podaje podstawowe funkcje układu nerwowego i hormonalnego	- opisuje przykładowe cechy różniące układ nerwowy i hormonalny	- charakteryzuje wspólną rolę układu nerwowego i hormonalnego w koordynacji procesów	- analizuje przyczyny różnic pomiędzy układem nerwowym a hormonalnym	- analizuje przyczyny istnienia dwóch układów koordynujących funkcje życiowe w

koordynacji procesów życiowych organizmu człowieka			życiowych organizmów		organizmie
11. Budowa i funkcje układu ruchu					
11.1. Układ szkieletowy i jego rola	- wymienia typy kości - podaje funkcje szkieletu - wymienia typy stawów - wymienia elementy wchodzące w skład szkieletu osiowego oraz kończyn i obręczy	- przyporządkowuje poszczególne przykłady kości do określonego ich typu - lokalizuje przykładowe stawy w szkielecie człowieka - opisuje objawy i przyczyny osteoporozy	- charakteryzuje lordozy i kifozy oraz sposób ich powstawania - określa przyczyny chorób dotyczących układu kostnego - charakteryzuje typy połączeń ścisłych	- analizuje przystosowania w budowie różnych kręgów do pełnionych przez nie funkcji - charakteryzuje budowę kości pneumatycznych występujących w szkielecie człowieka	- analizuje różnice pomiędzy szkieletem noworodka a dorosłego człowieka
11.2. Układ mięśniowy człowieka i jego rola	- opisuje budowę mięśnia - podaje definicję mioglobiny - podaje przykłady mięśni antagonistycznych - opisuje budowę aktyny i miozyny - wyjaśnia pojęcie długu tlenowego	- porównuje mięśnie synergistyczne i antagonistyczne - klasyfikuje mięśnie ze względu na typ tkanki - opisuje budowę miofibrylli - przedstawia budowę sarkomeru - porównuje różne typy tkanki mięśniowej	- porównuje wybrane przykłady mięśni posługując się różnymi kryteriami - porównuje skurcz izotoniczny i izometryczny - wyjaśnia rolę kanalików T - opisuje przemiany glukozy i mleczanu w wątrobie i w mięśniach	- wyjaśnia ślizgową teorię skurczu mięśnia - udowadnia znaczenie jonów wapnia w mechanizmie skurczu mięśnia - analizuje przemiany biochemiczne towarzyszące skurczom mięśni	- analizuje znaczenie kompleksu troponinowo - tropomiozynowego w fizjologii skurczu mięśni
11.3. Aktywność fizyczna a zdrowie człowieka	- wyjaśnia czym jest doping i środki dopingujące - wymienia typy kontuzji	- opisuje możliwe typy kontuzji - przedstawia rolę aktywności fizycznej dla zdrowia	- podaje przykłady środków dopingujących	- analizuje wpływ środków anaboliczno – androgennych na organizm	- opisuje wpływ dopingu na zdrowie człowieka analizując wybrane przykłady znanych sportowców

		człowieka			
12. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawiennych					
12.1. Składniki pokarmowe niezbędne do prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmu człowieka	- wymienia składniki pokarmu - porównuje związki endogenne i egzogenne - dzieli witaminy na grupy podając przykłady - wymienia pierwiastki biogenne - wymienia pierwiastki niezbędne do funkcjonowania organizmu	- określa rolę błonnika w diecie człowieka - przedstawia różnice pomiędzy białkami pełnowartościowymi a niepełnowartościowymi - przedstawia rolę i właściwości poszczególnych witamin w organizmie - opisuje pierwiastki niezbędne do prawidłowego funkcjonowania organizmu	- porównuje lipoproteiny LDL i HDL - określa skutki niedoboru i nadmiaru poszczególnych witamin - przedstawia źródła poszczególnych witamin - analizuje zmiany ilości wody w organizmie w zależności od wieku człowieka	- analizuje znaczenie kwasów omega-3 i omega-6, określa ich źródła - opisuje źródła i role substancji witaminopochodnych - analizuje skutki niedoboru wybranych pierwiastków niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania organizmu	- analizuje pozytywne i negatywne aspekty stosowania suplementów diety w codziennym żywieniu
12.2. Prawidłowe żywienie	- wyjaśnia pojęcie diety zrównoważonej, urozmaiconej i pełnowartościowej - podaje choroby związane z nieprawidłowym żywieniem - opisuje piramidę zdrowego żywienia	- przedstawia przyczyny oraz objawy bulimii i anoreksji - charakteryzuje pojęcie kalorii i wartości kalorycznej pokarmu - opisuje pojęcie indeksu BMI	- opisuje zapotrzebowanie energetyczne człowieka w zależności od płci i wieku - charakteryzuje bilans energetyczny organizmu	- charakteryzuje skutki stosowania niewłaściwie opracowanej diety wegetariańskiej - porównuje otyłość pierwotną i wtórną oraz ich przyczyny i skutki	- charakteryzuje różne rodzaje diety wynikające ze stanu zdrowia człowieka
12.3. Przemiany	- podaje definicję	- opisuje	- porównuje budowę i	- analizuje budowę	- analizuje wybrane

substancji pokarmowych w przewodzie pokarmowym	trawienia - wymienia odcinki przewodu pokarmowego człowieka - wymienia enzymy trawiące związki organiczne - przyporządkowuje odcinkom przewodu pokarmowego odpowiednią funkcję	poszczególne odcinki układu pokarmowego - przedstawia budowę gruczołów trawiennych - opisuje fazy połykania pokarmu - charakteryzuje mechanizm działania wybranych enzymów trawiennych - przedstawia proces wchłaniania poszczególnych substancji w przewodzie pokarmowym	funkcje poszczególnych odcinków przewodu pokarmowego - charakteryzuje rolę gruczołów pokarmowych - przedstawia mechanizm uaktywniania wybranych enzymów trawiennych - przedstawia rolę miceli i chylomikronów w procesie wchłaniania tłuszczów	ściany przewodu pokarmowego w różnych odcinkach - przedstawia mechanizm produkcji soku żołądkowego - opisuje przemiany związane z metabolizmem bilirubiny i biliwerdyny	aspekty medyczne poszczególnych chorób związanych z układem pokarmowym
12.4. Regulacja pracy układu pokarmowego	- wymienia efekty pobudzenia ośrodka głodu i sytości	- opisuje czynniki pobudzające wydzielanie hormonów tkankowych przez układ pokarmowy	- przedstawia efekty działania hormonów tkankowych w regulacji pracy układu pokarmowego	- charakteryzuje powiązania pomiędzy układem nerwowym hormonalnym w regulacji pracy układu pokarmowego	- analizuje przykłady chorób układu pokarmowego związanych z nieprawidłowym funkcjonowaniem układów kontrolnych
13. Układ oddechowy i jego funkcjonowanie					
13.1. Budowa i rola dróg oddechowych	- podaje definicję oddychania wewnętrznego i zewnętrznego - wymienia elementy wchodzące w skład układu oddechowego	- opisuje elementy wchodzące w skład układu oddechowego - wyjaśnia funkcję nagłośni i głośni	- charakteryzuje funkcje poszczególnych odcinków układu oddechowego	- analizuje przystosowania budowy poszczególnych elementów układu oddechowego do pełnionych funkcji	- wyjaśnia przyczyny ujemnego ciśnienia występującego w jamie opłucnej

13.2. Wentylacja płuc	- wymienia elementy budowy ciała mające wpływ na mechanizm wdechu i wydechu	- opisuje mechanizm wdechu i wydechu - porównuje oddychanie piersiowe i brzuszne	- przedstawia elementy wchodzące w skład całkowitej pojemności płuc	- analizuje pojęcie powietrza przestrzeni martwej anatomicznie	- charakteryzuje wpływ wybranych związków toksycznych na proces wentylacji płuc
13.3. Mechanizm wymiany gazowej	- podaje definicję ciśnienia parcjalnego	- określa pojęcie i znaczenie surfaktantu	- wyjaśnia znaczenie bariery krwi - powietrze	- analizuje chemizm wymiany gazowej w płucach i w tkankach	- analizuje przykładowe związki chemiczne mające wpływ na wiązanie hemoglobiny z tlenem
13.4. Regulacja oddychania	- lokalizuje ośrodki wdechu i wydechu	- opisuje rolę ośrodka wdechu i wydechu	- charakteryzuje czynniki mające wpływ na aktywność ośrodków wdechu i wydechu	- analizuje mechanizm działania receptorów mających wpływ na pobudzenie ośrodka wdechu	- analizuje rolę ośrodka pneumotaksycznego w procesie wentylacji płuc
13.5. Wpływ wybranych czynników zewnętrznych na stan i funkcjonowanie układu oddechowego	- wymienia choroby układu oddechowego - przedstawia następstwa palenia papierosów	- opisuje przyczyny i objawy chorób układu oddechowego - przedstawia drogi zarażenia chorób układu oddechowego	- analizuje ryzyko chorób powstałych na skutek palenia papierosów	- charakteryzuje wybrane czynniki środowiskowe mogące mieć wpływ na chorobę nowotworową układu oddechowego	- charakteryzuje wpływ kortykosteroidów wziewnych na zdrowie człowieka
14. Układ krwionośny i jego funkcjonowanie					
14.1. Narządy układu krwionośnego i ich rola	- wymienia elementy tworzące układ krwionośny - przedstawia elementy budujące serce - podaje przykładowe żyły i tętnice	- opisuje budowę serca - porównuje ciśnienie skurczowe i rozkurczowe - przedstawia cykl pracy serca	- charakteryzuje objętość wyrzutową serca i pojemność minutową serca - przedstawia mechanizm krążenia krwi w układzie wieńcowym	- analizuje mechanizm kontroli regulacji pracy serca - charakteryzuje czynniki mające wpływ na regulację pracy serca	- analizuje przykładowy wykres EKG serca - przedstawia ewolucję układu krwionośnego u różnych typów zwierząt

14.2. Budowa naczyń krwionośnych	- wymienia elementy tworzące mały i duży obieg krwi - przedstawia typowy układ sieci kapilarnej w tkankach	- porównuje budowę i funkcje naczyń krwionośnych - opisuje mały i duży obieg krwi u człowieka	- przedstawia znaczenie i lokalizację sieci dziwnej i żyły wrotnej wątrobowej	- charakteryzuje nerwową i hormonalną regulację przepływu krwi w naczyniach	
14.3. Krzepnięcie krwi	- określa rolę trombiny w procesie krzepnięcia krwi	- przedstawia mechanizm zamiany fibrynogenu do fibryny	- charakteryzuje rolę jonów wapnia w procesie krzepnięcia krwi	- określa znaczenie laboratoryjnego współczynnika INR	- analizuje wagę czynników przeciwdziałających krzepnięciu krwi w medycynie
14.4. Główne grupy krwi człowieka	- wymienia grupy krwi - wyjaśnia zjawisko aglutynacji	- charakteryzuje układy grupowe krwi człowieka	- wyjaśnia mechanizm działania czynnika Rh	- analizuje znaczenie antygenów krwinkowych w medycynie	- przedstawia hipotezę ewolucji powstania różnych grup krwi u człowieka
14.5. Choroby układu krwionośnego i ich profilaktyka	- podaje przykładowe choroby układu krążenia	- charakteryzuje zachowania zdrowotne chroniące układ krążenia	- opisuje wybrane choroby układu krążenia analizując ich objawy i skutki	- analizuje przyczyny wybranych chorób układu krążenia	- charakteryzuje medyczne aspekty wybranych chorób układu krążenia
15. Systemy obronne organizmu człowieka					
15.1. Elementy układu odpornościowego i ich rola	- przedstawia struktury odpowiedzialne za reakcje odpornościowe organizmu	- opisuje funkcje układu limfatycznego - przedstawia budowę i rolę grasicy oraz śledziony	- przedstawia budowę naczyń limfatycznych - opisuje budowę, rolę i stopniowe zmiany związane z wiekiem szpiku kostnego	- analizuje mechanizm tworzenia się płynu tkankowego - charakteryzuje rolę śledziony w wieku płodowym	- charakteryzuje typy tkanek tworzące poszczególne elementy układu odpornościowego
15.2. Współdziałanie osocza i elementów morfotycznych w reakcjach obronnych	- podaje definicję antygeny i patogeny - wyjaśnia pojęcie odpowiedzi immunologicznej	- wymienia elementy wchodzące w skład odporności nieswoistej i swoistej - podaje rodzaje	- wyjaśnia mechanizm odporności komórkowej i humoralnej	- porównuje mechanizmy odpowiedzi pierwotnej i wtórnej - charakteryzuje rolę	- analizuje współpracę układu krwionośnego i limfatycznego w tworzeniu odporności

organizmu	- wymienia rodzaje odporności organizmu	limfocytów T - opisuje rodzaje odporności organizmu	- porównuje różne rodzaje przeciwciał - porównuje odporność bierną i czynną oraz naturalną i sztuczną	cytokinin - analizuje znaczenie pamięci immunologicznej organizmu	organizmu
15.3. Układy zgodności tkankowej	- wymienia rodzaje przeszczepów	- przedstawia znaczenie antygenów zgodności tkankowej	- analizuje działanie leków immunosupresyjnych	- porównuje ryzyko odrzucenia różnych typów przeszczepów	- wyjaśnia mechanizm odrzucenia przeszczepu
15.4. Czynniki Rh i konflikt serologiczny	- podaje „strony” konfliktu serologicznego	- opisuje przykładowe sytuacje umożliwiające zetknięcie się grup krwi matki i dziecka	- przedstawia konsekwencje zetknięcia się grup: Rh- matki i Rh+ dziecka	- przedstawia sposoby ograniczenia ryzyka choroby dziecka podczas drugiej ciąży	- przedstawia historię odkrycia czynnika Rh i wcześniejsze sposoby ratowania życia dziecka w przypadku konfliktu serologicznego
15.5. Zaburzenia układu odpornościowego i związane z tym zagrożenia	- wyjaśnia pojęcie choroby autoimmunologicznej - podaje przykłady chorób autoimmunologicznych	- opisuje możliwe drogi zarażenia się wirusem HIV - przedstawia drogi wnikania alergenów	- wyjaśnia immunologiczne podłoże alergii - opisuje zagrożenia związane z wirusem HIV	- przedstawia mechanizm reakcji alergicznej - opisuje przykładowe choroby autoimmunologiczne	- charakteryzuje możliwe sposoby leczenia przykładowych chorób autoimmunologicznych
16. Produkty przemiany materii i ich wydalanie					
16.1. Produkty przemiany materii i sposoby ich usuwania	- podaje różnice pomiędzy defekacją a wydalaniem	- charakteryzuje proces deaminacji - opisuje drogi usuwania produktów przemiany materii	- przedstawia cykl mocznikowy (ornitynowy)	- charakteryzuje kluczową rolę karbonylofosforanu w przemianie związków zawierających azot	- analizuje przyczyny powstawania różnych produktów wydalania metabolizmu białek u poszczególnych grup organizmów żywych
16.2. Budowa i	- wymienia narządy	- opisuje narządy	- opisuje budowę	- analizuje	- analizuje ewolucję i

fizjologia układu wydalniczego	wchodzące w skład układu wydalniczego - podaje etapy produkcji moczu	wchodzące w skład układu wydalniczego - charakteryzuje etapy produkcji moczu	nefronu - charakteryzuje prawidłowe właściwości moczu	przystosowania w budowie nefronu do pełnionych funkcji - charakteryzuje możliwe przyczyny niewłaściwych parametrów moczu	zróżnicowanie budowy układu wydalniczego u różnych grup organizmów żywych
16.3. Regulacja wewnątrzwydzielnicza nerek	- wskazuje hormon mający wpływ na regulację pracy nerek	- opisuje mechanizm regulacji objętości wydalanego moczu	- porównuje wpływ hormonów wazopresyny i aldosteronu na resorpcję jonów w kanalikach nerkowych	- analizuje współpracę hormonów układu renina-angiotensyna-aldosteron	- analizuje efekty nieprawidłowego działania hormonów mających wpływ na pracę nerek na zdrowie człowieka
16.4. Choroby układu wydalniczego i ich profilaktyka	- wymienia wybrane choroby układu wydalniczego - podaje definicje dializy	- opisuje wybrane choroby układu wydalniczego - określa częstotliwość stosowania dializy	- charakteryzuje działania profilaktyczne chroniące przed chorobami układu wydalniczego	- analizuje mechanizm działania dializaora	- udowadnia negatywny wpływ niewłaściwej pracy nerek na procesy krwiotwórcze
16.5. Bilans wodny organizmu człowieka	- podaje źródła wody dla organizmu	- charakteryzuje dobowy bilans wodny organizmu człowieka	- przedstawia skutki ubytku znacznej ilości wody z organizmu	- charakteryzuje czynniki mające wpływ na zapotrzebowanie organizmu na wodę	- analizuje wpływ nerek na utrzymanie homeostazy elektrolitowej organizmu
17. Układ powłokowy i jego funkcjonowanie					
17.1. Budowa i funkcje skóry	- wymienia elementy budujące skórę - podaje wytwory naskórka - przyporządkowuje gruczołom skórnym	- opisuje budowę skóry - lokalizuje elementy budowy skóry na schemacie - opisuje budowę	- wyjaśnia znaczenie keratyny - przedstawia rolę melanocytów i melaniny - charakteryzuje	- przedstawia mechanizm albinizmu - analizuje rolę brodawek skórnych - charakteryzuje udział skóry w	- charakteryzuje przypuszczalną ewolucję gruczołów mlekowych

	określone funkcje - wymienia funkcje skóry	włosa oraz gruczołów skórnych	funkcje skóry i wszystkich jej struktur	procesach termoregulacji	
17.2. Higiena układu powłokowego i jego schorzenia	- przedstawia zasady dotyczące higieny skóry - wymienia choroby skóry - podaje przyczyny, objawy oraz zasady pierwszej pomocy dotyczące odmrożeń i oparzeń	- opisuje przyczyny i objawy różnych chorób skórnych - przedstawia lokalizację przykładowych chorób skórnych	- charakteryzuje przyczyny i sposoby właściwej pielęgnacji skóry - analizuje rodzaje fenotypów skórnych	- porównuje właściwości i wpływ promieniowania UVA i UVB na organizm człowieka - porównuje znamie zdrowe i zaatakowane przez czerniaka	- przedstawia możliwy mechanizm tworzenia się nowotworów skórnych
18. Układ rozrodczy i jego funkcjonowanie					
18.1. Budowa i fizjologia męskiego układu rozrodczego	- podaje rolę męskiego układu rozrodczego - wymienia elementy wchodzące w skład męskiego układu rozrodczego	- opisuje budowę męskiego układu rozrodczego - przedstawia proces spermatogenezy - opisuje budowę plemnika	- charakteryzuje wewnątrzwydzielniczą rolę jąder - analizuje przystosowania w budowie plemnika do procesu zapłodnienia	- analizuje przystosowania poszczególnych elementów układu rozrodczego do pełnionych przez nie funkcji	- analizuje zmienność budowy męskiego układu rozrodczego u różnych grup organizmów żywych
18.2. Budowa i fizjologia żeńskiego układu rozrodczego	- podaje rolę żeńskiego układu rozrodczego - wymienia elementy wchodzące w skład żeńskiego układu rozrodczego - opisuje fazy ciąży - wyjaśnia funkcje łożyska, pępowiny i błon płodowych	- opisuje budowę żeńskiego układu rozrodczego - przedstawia proces oogenezy - opisuje budowę komórki jajowej - charakteryzuje wpływ gonadotropiny kosmówkowej na organizm kobiety	- porównuje przebieg spermatogenezy i oogenezy - charakteryzuje wewnątrzwydzielniczą rolę jajników - opisuje przebieg cyklu menstruacyjnego - porównuje przebieg rozwoju zarodkowego	- analizuje zmiany wywoływane przez poszczególne hormony płciowe w żeńskim cyklu menstruacyjnym - charakteryzuje etapy wnikania plemnika do komórki jajowej - analizuje znaczenie i mechanizm działania	- charakteryzuje ewolucję budowy żeńskiego układu rozrodczego u różnych grup organizmów żywych

	- podaje etapy porodu - przedstawia główne zasady higieny ciąży	- przedstawia przebieg rozwoju zarodkowego człowieka - charakteryzuje czynniki mogące mieć wpływ na przebieg ciąży	- i płodowego człowieka - charakteryzuje rodzaje badań prenatalnych	- bariery łożyskowej - charakteryzuje przyczyny stosowania i możliwe zagrożenia związane z badaniami inwazyjnymi w okresie ciąży	
18.3. Etapy rozwoju postnatalnego	- wymienia etapy rozwoju postnatalnego człowieka	- charakteryzuje poszczególne etapy rozwoju postnatalnego człowieka	- porównuje zmiany w organizmie zachodzące w różnych etapach rozwoju	- porównuje prenatalny i postnatalny rozwój człowieka	- analizuje porównawczo ontogenezę różnych typów organizmów
18.4. Planowanie rodziny	- wymienia różne rodzaje antykoncepcji - wyjaśnia czym jest wskaźnik Pearl'a	- charakteryzuje różne metody i środki antykoncepcyjne - przedstawia przyczyny bezpłodności	- porównuje różne metody i środki antykoncepcyjne - wymienia sposoby wspomagane go rozwoju rodziny	- charakteryzuje metody zapłodnienia pozaustrojowego - opisuje proces inseminacji i naprotechnologii	- charakteryzuje najnowsze badania dotyczące metod wspomagane go rozwoju i problemów bioetycznych z tym związanych
18.5. Higiena układu rozrodczego	- podaje przykłady chorób układu rozrodczego - przedstawia zasady higieny układu rozrodczego	- opisuje przebieg wybranych chorób układu rozrodczego	- charakteryzuje czynniki wywołujące choroby układu rozrodczego	- analizuje możliwe powikłania związane z przebiegiem chorób zakaźnych przenoszonych drogą płciową	- analizuje najnowsze osiągnięcia medycyny dotyczące leczenia chorób związanych z układem rozrodczym
19. Homeostaza organizmu człowieka					
19.1. Mechanizmy i narządy odpowiedzialne za utrzymanie stałych	- podaje definicje homeostazy - wymienia powiązania pomiędzy układami w	- wymienia rodzaje mechanizmów warunkujących utrzymanie homeostazy	- charakteryzuje mechanizmy warunkujące utrzymanie homeostazy	- charakteryzuje zasadę sprzężenia zwrotnego w mechanizmach homeostatycznych	- analizuje możliwości kompensacyjne organizmu w celu utrzymania

parametrów w organizmie człowieka	organizmie człowieka - podaje definicje reakcji stresowej - wymienia stresory	organizmu - charakteryzuje współdziałanie układów w organizmie człowieka - opisuje rodzaje sytuacji stresowych mających wpływ na organizm	organizmu - charakteryzuje przyczyny i mechanizm powstawania gorączki - charakteryzuje sposoby ochrony organizmu przed sytuacjami stresowymi	- analizuje mechanizmy równowagi kwasowo-zasadowej - analizuje wpływ długotrwałej sytuacji stresowej na organizm	stabilności wewnątrzustrojowej
19.2. Czynniki wpływające na zaburzenia homeostazy organizmu	- wymienia czynniki chorobotwórcze - przedstawia wybrane rodzaje trucizn i środków psychoaktywnych	- charakteryzuje wybrane typy chorób człowieka - przedstawia źródła wybranych trucizn	- porównuje przyczyny różnych chorób człowieka - analizuje wpływ wybranych trucizn i środków psychoaktywnych na zdrowie człowieka	- analizuje sposoby profilaktyki wybranych typów chorób - charakteryzuje wpływ zanieczyszczeń środowiska na zdrowie człowieka	- projektuje profilaktyczne działania społeczne chroniące organizm człowieka przed truciznami środowiskowymi