

Rozkład materiału do nauczania biologii – klasa 2 szkoły ponadpodstawowej,  
zakres rozszerzony, od 1 września 2025 r. do podręcznika Nowa Biologia na czasie ZR 2

| Numer lekcji                                           | Temat                                | Treści nauczania                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Cele edukacyjne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Zapis w Podstawie Programowej                                     | Sugerowane metody realizacji celów                                                                                                                                                                                                                                                                  | Proponowane środki dydaktyczne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>MATERIAŁ REALIZOWANY W PIERWSZYM PÓŁROCZU</b>       |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Rozdział 1. Wirusy, bakterie, protisty i grzyby</b> |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 1.<br>2.                                               | <b>Wirusy – molekularne pasożyty</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• budowa i formy morfologiczne wirusów</li> <li>• przebieg infekcji wirusowej</li> <li>• cykle: lityczny i lizogeniczny</li> <li>• cykle infekcyjne wirusa DNA i retrowirusa</li> <li>• odwrotna transkrypcja</li> <li>• znaczenie wirusów w przyrodzie i dla człowieka</li> <li>• choroby wirusowe człowieka (wścieklizna, AIDS, schorzenia wywołane zakażeniem HPV, grypa, odra, ospa, wietrzna, świnka, różyczka, WZW typu A, B i C)</li> <li>• profilaktyka i leczenie chorób wirusowych</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawienie budowy wirusów jako bezkomórkowych form infekcyjnych</li> <li>• przedstawienie różnorodności morfologicznej i genetycznej wirusów</li> <li>• analizowanie związku budowy wirusów ze sposobem infekowania komórek</li> <li>• porównanie cykli infekcyjnych wirusów (lityczny i lizogeniczny)</li> <li>• wyjaśnienie mechanizmu przebiegu procesu odwrotnej transkrypcji i jego znaczenia w namnażaniu retrowirusów</li> <li>• omawianie znaczenia wirusów w przyrodzie i dla człowieka</li> <li>• omawianie drogi rozprzestrzeniania się i zasady profilaktyki chorób człowieka wywoływanych przez wirusy</li> </ul> | XII.1.<br>XII.2,<br>XII.3,<br>XII.4,<br>XII.5,<br>XII.6,<br>XII.7 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• analiza schematu budowy wirusa</li> <li>• analiza animacji cykli infekcyjnych wirusów</li> <li>• wnioskowanie na podstawie analizy tekstu źródłowego dotyczącego zasad profilaktyki i metod leczenia chorób człowieka wywoływanych przez wirusy</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• schemat budowy wirusów i form morfologicznych wirusów</li> <li>• schematy, animacje cykli infekcyjnych wirusów</li> <li>• teksty źródłowe z literatury uzupełniającej na temat chorób wywoływanych przez wirusy atakujące człowieka</li> <li>• projektor lub monitor interaktywny</li> </ul> <p><b>Multibook</b><br/>Animacja: <i>Cykl infekcyjny retrowirusa</i><br/>Pokazy slajdów:</p> |

|          |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <i>Cykl lityczny, Cykl lizogeniczny</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.<br>4. | <b>Klasyfikowanie organizmów</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zadania systematyki</li> <li>• podstawowe rangi taksonomiczne</li> <li>• nazewnictwo binominalne (dwuimienne)</li> <li>• systemy klasyfikacji: naturalne i sztuczne</li> <li>• narządy analogiczne i homologiczne</li> <li>• drzewo rodowe organizmów</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnianie, na czym polega hierarchiczny układ rang jednostek taksonomicznych</li> <li>• wyjaśnianie nazewnictwa binominalnego</li> <li>• wyjaśnianie różnic między naturalnym a sztucznym systemem klasyfikacji</li> <li>• analizowanie kladogramów, drzew filogenetycznych</li> <li>• definiowanie pojęć: <i>takson, kladogram, gatunek, narządy analogiczne, narządy homologiczne</i></li> <li>• wnioskowanie na podstawie analizy kladogramów o pokrewieństwie ewolucyjnym organizmów</li> <li>• rozróżnianie na drzewie filogenetycznym grup monofiletycznych, parafiletycznych i polifiletycznych</li> <li>• wykazywanie, że klasyfikacja organizmów jest oparta na ich filogenezie</li> <li>• porządkowanie hierarchicznie podstawowe rangi taksonomiczne</li> <li>• porównanie domen i królestw organizmów</li> </ul> | V.1,<br>V.2,<br>V.3 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• analiza kladogramów i drzew filogenetycznych</li> <li>• wykorzystanie aktywnego opisu porównującego do charakterystyki królestw</li> <li>• analiza schematów drzew rodowych</li> <li>• praca w grupach</li> <li>• mapa myśli</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• schematy kladogramów</li> <li>• schematy drzew filogenetycznych ukazujących grupy monofiletyczne, parafiletyczne i polifiletyczne</li> <li>• fotografie roślin i zwierząt</li> <li>• pisaki, fotografie roślin, arkusze szarego papieru</li> <li>• projektor lub monitor interaktywny</li> </ul> <p><b>Multibook</b><br/>Pokaz slajdów:<br/><i>Rodzaje taksonów</i></p> |
| 5.<br>6. | <b>Organizmy prokariotyczne –</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• wielkość i formy bakterii</li> <li>• budowa komórki</li> </ul>                                                                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawianie cech charakterystycznych bakterii</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | VI.1,<br>VI.2,      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• tworzenie modelu budowy komórki</li> </ul>                                                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• materiały do wykonania modelu</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|  |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>bakterie i archeowce</b> | bakteryjnej <ul style="list-style-type: none"> <li>• budowa ściany komórkowej bakterii Gram-dodatnich i Gram-ujemnych</li> <li>• sposoby odżywiania się bakterii</li> <li>• zdolność wiązania azotu atmosferycznego przez niektóre bakterie</li> <li>• oddychanie beztlenowe i tlenowe bakterii</li> <li>• formy przetrwalnikowe bakterii</li> <li>• rozmnażanie się bakterii</li> <li>• procesy płciowe bakterii</li> <li>• przystosowania archeowców do ekstremalnych warunków życia</li> <li>• znaczenie bakterii w przyrodzie i dla człowieka</li> <li>• wybrane choroby bakteryjne człowieka (gruźlica, tężec, borelioza, salmonelloza, kiła, rzeżączka)</li> <li>• leczenie chorób bakteryjnych</li> </ul> | i środowiska ich życia <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawianie różnorodności form bakterii</li> <li>• poznawanie budowy komórki bakterii oraz funkcji jej poszczególnych elementów</li> <li>• porównywanie budowy ściany komórkowej bakterii Gram-ujemnych i Gram-dodatnich</li> <li>• wyjaśnianie, w jaki sposób niektóre bakterie potrafią wiązać azot atmosferyczny i jakie to ma znaczenie do nich i dla roślin</li> <li>• porównywanie budowy komórki bakterii samożywnej z budową komórki bakterii cudzożywnej</li> <li>• omawianie czynności życiowych bakterii – odżywiania, oddychania, rozmnażanie</li> <li>• klasyfikowanie bakterii w zależności od sposobu oddychania, odżywiania i wzrostu</li> <li>• podawanie sposobów rozmnażania bezpłciowego bakterii</li> <li>• wyjaśnianie znaczenia form przetrwalnikowych w cyklu życiowym bakterii</li> <li>• definiowanie pojęć: <i>anabioza</i>, <i>koniugacja</i></li> <li>• wykazywanie znaczenia procesów płciowych</li> </ul> | VI.3,<br>VI.4,<br>VI.5 | bakterii (2D lub 3D) <ul style="list-style-type: none"> <li>• pogadanka</li> <li>• układanie rozsypanki wyrazowej dotyczącej sposobów odżywiania się, oddychania i rozmnażania się bakterii</li> <li>• gra dydaktyczna dotycząca chorób bakteryjnych człowieka</li> <li>• wykonywanie plakatu przedstawiającego znaczenie bakterii</li> <li>• praca w grupach – grupy eksperckie</li> </ul> | (2D lub 3D) <ul style="list-style-type: none"> <li>• budowy komórki</li> <li>• rozsypanka wyrazowa – kartki z nazwami chorób, przykładowymi drogami zakażenia, objawami i profilaktyką</li> <li>• arkusze brystolu, mazaki</li> <li>• podręcznik</li> <li>• projektor lub monitor interaktywny</li> </ul> <p><b>Multibook</b><br/>Film: <i>Czym są archeowce?</i><br/>Plansze interaktywne: <i>Budowa bakterii autotroficznej, Budowa komórki bakteryjnej</i><br/>Pokaz slajdów: <i>Przebieg koniugacji u bakterii</i></p> |
|--|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                |                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                |                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p>w zmienności genetycznej bakterii</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawianie przystosowań archeowców do ekstremalnych warunków życia</li> <li>• omawianie znaczenia bakterii w przyrodzie i dla człowieka</li> <li>• charakteryzowanie wybranych chorób bakteryjnych człowieka</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 7.<br>8.<br>9. | <b>Protisty – proste organizmy eukariotyczne</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• grupy protistów</li> <li>• formy morfologiczne protistów</li> <li>• czynności życiowe protistów (poruszanie się, odżywanie, osmoregulacja i wydalanie, oddychanie, rozmnażanie się)</li> <li>• cykle rozwojowe wybranych protistów</li> <li>• przemiana faz jądrowych u protistów</li> <li>• typy zapłodnienia</li> <li>• znaczenie protistów w przyrodzie</li> <li>• choroby człowieka wywoływane przez protisty (malaria, rzęsiestkowica, lamblioza, toksoplazmoza)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• podawanie przykładów przedstawicieli poszczególnych grup protistów</li> <li>• klasyfikowanie protistów ze względu na budowę, zdolność poruszania się i sposób odżywiania</li> <li>• omawianie rodzajów poruszania się protistów zwierzęcych</li> <li>• omawianie odżywiania się protistów zwierzęcych</li> <li>• wykazywanie związków budowy protistów ze środowiskiem i z trybem ich życia</li> <li>• porównanie pinocytozy z fagocytozą</li> <li>• omawianie wydalania i osmoregulacji u protistów zwierzęcych</li> <li>• wyjaśnianie roli wodniczek protistów</li> <li>• omawianie rozmnażania się płciowego i bezpłciowego protistów</li> </ul> | VIII.1,<br>VIII.2,<br>VIII.3,<br>VIII.4,<br>VIII.5,<br>VIII.6 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• przyporządkowanie nazw struktur komórkowych schematom budowy protistów zwierzęcych i roślinopodobnych</li> <li>• założenie hodowli protistów słodkowodnych</li> <li>• obserwacja mikroskopowa żywych pantofelków lub innych przedstawicieli protistów</li> <li>• pogadanka heurystyczna</li> <li>• zastosowanie metody skrzynki odkryć dla przedstawienia znaczenia protistów</li> <li>• praca z tekstem źródłowym</li> <li>• mikroskopowanie z zastosowaniem metody stacyjek</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• schematy budowy komórek protistów oraz nazwy struktur</li> <li>• hodowla pantofelka</li> <li>• kilka stanowisk pracy z mikroskopami i preparatami</li> <li>• materiały do wykonania preparatów mikroskopowych</li> <li>• okazy (suche) naturalne morszczyku lub listownicy</li> <li>• skrzynka odkryć z fotografiami oraz ilustracjami wybranych protistów</li> <li>• pisaki, arkusze papieru, klej</li> <li>• teksty źródłowe</li> </ul> |

|            |                         |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                               |                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            |                         |                                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnianie przebiegu i znaczenia koniugacji u pantofelka</li> <li>• wykazywanie różnic między cyklem rozwojowym z mejozą pregamiczną a cyklem rozwojowym z mejozą postgamiczną</li> <li>• analizowanie cyklu rozwojowego zarodźca malarii</li> <li>• zakładanie hodowli protistów słodkowodnych</li> <li>• przeprowadzenie obserwacji mikroskopowej pantofelka</li> <li>• porównanie izomorficznej przemiany pokoleń z heteromorficzną przemianą pokoleń</li> <li>• charakteryzowanie wybranych przedstawicieli protistów</li> <li>• omawianie znaczenia protistów</li> <li>• charakteryzowanie wybranych chorób człowieka wywołanych przez protisty</li> </ul> |                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• praca w grupach</li> </ul>                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• projektor lub monitor interaktywny</li> </ul> <p><b>Multibook</b><br/> Film: <i>Obserwacja mikroskopowa pantofelka</i><br/> Animacje: <i>Ruch pełzakowaty, Przemiana faz jądrowych z przewagą fazy haploidalnej, Przemiana faz jądrowych z przewagą fazy diploidalnej</i><br/> Pokazy slajdów: <i>Odżywianie się protistów heterotroficznych, Typy zapłodnienia</i><br/> Plansze interaktywne: <i>Budowa eugleny, Cykl rozwojowy zarodźca malarii, Cykl rozwojowy listownicy</i></p> |
| 10.<br>11. | <b>Grzyby i porosty</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• cechy morfologiczne charakterystyczne dla grzybów</li> <li>• budowa komórek grzybów</li> <li>• rodzaje strzępek</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawianie cech charakterystycznych grzybów</li> <li>• poznawanie budowy grzybów</li> <li>• omawianie budowy strzępek</li> <li>• definiowanie pojęć: <i>grzybnia, strzępki, owocnik, mikoryza</i></li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | VII.1,<br>VII.2,<br>VII.3,<br>VII.4,<br>VII.5 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• tworzenie mapy mentalnej prezentującej czynności życiowe grzybów</li> <li>• obserwacje</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• arkusze brystolu, mazaki</li> <li>• mikroskop, preparaty grzybów</li> <li>• podręcznik,</li> <li>• atlasy, klucze do</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|                                        |                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                        |                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• formy morfologiczne grzybów</li> <li>• mikoryza</li> <li>• odżywanie się i oddychanie grzybów</li> <li>• sposoby rozmnażania się grzybów</li> <li>• rodzaje zarodników</li> <li>• znaczenie grzybów w przyrodzie i dla człowieka</li> <li>• choroby wywołane przez grzyby (grzybice skóry, narządów rozrodczych, płuc)</li> <li>• budowa i rodzaje plech porostów</li> <li>• porosty jako organizmy symbiotyczne</li> <li>• rozmnażanie się porostów</li> <li>• znaczenie porostów w przyrodzie i dla człowieka</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazywanie, dlaczego grzyby są plechowcami</li> <li>• porównywanie mikoryzy ektotroficznej z mikoryzą endotroficzną</li> <li>• omawianie sposobów odżywiania, oddychania i rozmnażania się grzybów</li> <li>• podawanie przedstawicieli poszczególnych typów grzybów</li> <li>• porównanie rodzajów zarodników grzybów</li> <li>• omawianie znaczenia grzybów w przyrodzie i dla człowieka</li> <li>• przedstawianie dróg zarażenia się i zasad profilaktyki chorób wywołanych przez grzyby (grzybice skóry, narządów płciowych, płuc)</li> <li>• omawianie budowy porostów</li> <li>• omawianie zależności pomiędzy grzybami, zielenicami lub sinicami tworzącymi porosty</li> <li>• charakteryzowanie rodzajów plech porostów</li> <li>• wyjaśnianie sposobu rozmnażania się porostów przez rozmnożki</li> </ul> |         | <p>makroskopowe i mikroskopowe grzybów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pogadanka heurystyczna</li> <li>• pogadanka na temat znaczenia grzybów</li> <li>• praca z atlasami – rozpoznawanie grzybów jadalnych i trujących</li> <li>• obserwowanie makroskopowe budowy plechy porostów</li> <li>• praca w grupach</li> <li>• prezentacja multimedialna przygotowana przez uczniów</li> </ul> | <p>oznaczania grzybów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• okazy suche porostów</li> <li>• projektor lub monitor interaktywny</li> </ul> <p><b>Multibook</b><br/>Film: <i>Grzyby</i><br/>Pokazy slajdów: <i>Mikoryza, Zarodniki grzybów</i></p> |
| 12.<br>13.                             | <b>Powtórzenie oraz sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Wirusy, bakterie, protisty i grzyby”</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | praca klasowa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | X       | X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Generator testów i sprawdzianów                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Rozdział 2. Różnorodność roślin</b> |                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 14.                                    | <b>Rośliny pierwotnie</b>                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• formy morfologiczne</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawianie form</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | IX.1.1, | <ul style="list-style-type: none"> <li>• pogadanka na temat</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• okazy zielnikowe</li> </ul>                                                                                                                                                                                    |

|     |                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | <b>wodne</b>                 | <p>roślin pierwotnie wodnych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakterystyka krasnorostów i zielenic</li> <li>• rozróżnia zielenice i krasnorosty</li> <li>• znaczenie roślin pierwotnie wodnych w przyrodzie i dla człowieka</li> </ul>                              | <p>morfologicznych roślin pierwotnie wodnych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• porównywanie krasnorostów i zielenic</li> <li>• omawianie teorii endosymbiozy pierwotnej</li> <li>• omawianie znaczenia roślin pierwotnie wodnych w przyrodzie i dla człowieka</li> </ul>                                | IX.1.2, II. 9            | <p>różnych form morfologicznych roślin pierwotnie wodnych za pomocą plansz, zdjęć, prezentacji</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• praca w grupach – charakterystyka grup roślin pierwotnie wodnych z użyciem zdjęć, okazów zielnikowych</li> <li>• obserwacja mikroskopowa preparatów trwałych zielenic</li> <li>• praca w grupach eksperckich na temat znaczenia roślin pierwotnie wodnych w przyrodzie i dla człowieka</li> </ul> | <p>zielenic i krasnorostów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kilka stanowisk pracy z mikroskopami i preparatami trwałymi zasoby internetowe, schematy, animacje</li> <li>• projektor lub monitor interaktywny</li> </ul> <p><b>Multibook</b><br/>Film: <i>Znaczenie roślin pierwotnie wodnych i protistów roślinopodobnych</i><br/>Pokaz slajdów: <i>Cykl rozwojowy ulwy sałatowej</i></p> |
| 15. | <b>Cechy roślin lądowych</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• cechy roślin lądowych i wtórnie wodnych</li> <li>• różnice między warunkami życia w wodzie i na lądzie</li> <li>• cechy roślin okrytozalążkowych, które umożliwiły im inne opanowanie lądu</li> <li>• formy ekologiczne roślin</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• porównywanie warunków panujących w wodzie i na lądzie</li> <li>• podawanie przykładów cech roślin lądowych do życia na lądzie</li> <li>• porównywanie środowiska wodnego ze środowiskiem lądowym</li> <li>• charakteryzowanie różnych formy ekologiczne roślin</li> </ul> | IX.2.1, IX.2.6, XVII.1.6 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• debata za i przeciw dotycząca charakterystyki warunków życia</li> <li>• praca w grupach w wodzie i na lądzie</li> <li>• metoda tekstu przewodniego z podręcznika – uczniowie w grupach</li> </ul>                                                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• rysunki,</li> <li>• plansze,</li> <li>• podręcznik</li> <li>• projektor lub monitor interaktywny</li> </ul> <p><b>Multibook</b><br/>Animacja: <i>Budowa komórki roślinnej</i></p>                                                                                                                                                                            |

|                   |                        | (hydrofity, higrofity, mezofity, kserofity)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                   | charakteryzują formy ekologiczne roślin                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 16.<br>17.<br>18. | <b>Tkanki roślinne</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• podział tkanek na twórcze i stałe</li> <li>• tkanki żywe i martwe</li> <li>• tkanki jednorodne i niejednorodne</li> <li>• charakterystyka tkanek twórczych</li> <li>• rodzaje, budowa i rola tkanek okrywających, mięsistych, wzmacniających i przewodzących</li> <li>• wiązki przewodzące</li> <li>• otwory wydzielnicze</li> <li>• plasmodesmy</li> <li>• blaszka środkowa</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• klasyfikowanie i identyfikowanie tkanek roślinnych</li> <li>• dzielenie tkanek według różnych kryteriów</li> <li>• omawianie charakterystycznych cech i funkcji tkanek twórczych</li> <li>• podawanie przykładów merystemów pierwotnych i wtórnych oraz wyjaśnienie ich funkcji</li> <li>• wskazywanie lokalizacji merystemów w roślinie</li> <li>• omawianie charakterystycznych cech tkanek stałych</li> <li>• omawianie budowy i funkcji tkanek okrywających</li> <li>• podawanie wytworów skórki i omawianie ich znaczenia</li> <li>• poznawanie budowy i funkcji poszczególnych rodzajów miękiszu</li> <li>• poznawanie budowy i funkcji tkanek wzmacniających</li> <li>• omawianie budowy tkanki przewodzącej</li> <li>• wskazanie cech budowy drewna i tyka, które umożliwiają tym tkankom przewodzenie substancji</li> <li>• omawianie budowy oraz znaczenia korkowicy</li> </ul> | IX.2.3,<br>IX.2.4 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• klasyfikowanie tkanek za pomocą rozsypanki wyrazowej</li> <li>• metoda stacyjek z zastosowaniem obserwacji mikroskopowej</li> <li>• praca z podręcznikiem</li> <li>• gra dydaktyczna dotycząca rozpoznawania tkanek</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• kartki z nazwami tkanek</li> <li>• kilka stanowisk pracy z mikroskopami i preparatami trwałymi</li> <li>• ilustracje lub fotografie tkanek roślinnych</li> <li>• projektor lub monitor interaktywny</li> </ul> <p><b>Multibook</b><br/>Filmy: <i>Budowa aparatów szparkowych, Tkanki wzmacniające – kolenchyma i sklerenchyma, Budowa i działanie drewna, Budowa i działanie tyka</i><br/>Animacja: <i>Korek</i></p> |



|            |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnianie znaczenia kutykuli</li> <li>• opisywanie połączeń międzykomórkowych u roślin</li> <li>• podawanie przykładów wewnętrznych i zewnętrznych utworów wydzielniczych</li> <li>• rozpoznawanie tkanek roślinnych na preparatach mikroskopowych oraz na schemacie, mikrofotografii i na podstawie opisu</li> <li>• wykazywanie związku budowy tkanek z pełnioną funkcją</li> </ul>                                                                                                                                      |                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 19.<br>20. | <b>Korzeń – organ podziemny rośliny</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• budowa i funkcje korzenia</li> <li>• rodzaje systemów korzeniowych</li> <li>• strefy korzenia</li> <li>• budowa pierwotna korzenia</li> <li>• budowa wtórna korzenia</li> <li>• etapy wtórnego przyrostu korzenia na grubość</li> <li>• korzenie przybyszowe</li> <li>• Korzenie roślin dwuletnich i jednorocznych</li> <li>• modyfikacje korzeni (powietrzne, podporowe, spichrzowe, czepne, ssawki, oddechowe)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• podawanie głównych funkcji korzenia</li> <li>• porównywanie budowy palowego systemu korzeniowego z wiązkowym systemem korzeniowym</li> <li>• omawianie budowy strefowej korzenia</li> <li>• omawianie budowy pierwotnej i wtórnej korzenia</li> <li>• porównywanie budowy korzeni roślin dwuletnich i jednorocznych</li> <li>• wyjaśnianie przebiegu przyrostu wtórnego na grubość</li> <li>• podawanie przykładów modyfikacji budowy korzeni</li> <li>• przeprowadzanie obserwacji mikroskopowej tkanek korzenia</li> </ul> | IX.2.2,<br>IX.2.5,<br>IX.2.7 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• praca w grupach</li> <li>• rozpoznawanie i charakteryzowanie systemów korzeniowych</li> <li>• obserwowanie strefowej budowy korzenia</li> <li>• analizowanie budowy pierwotnej i wtórnej korzenia</li> <li>• rozpoznawanie i charakteryzowanie modyfikacji budowy korzeni</li> <li>• obserwacja mikroskopowa budowy korzenia</li> <li>• prezentacje uczniowskie</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• plansza ze strefową budową korzenia</li> <li>• okazy suche roślin z różnymi systemami korzeniowymi</li> <li>• zasoby multimedialne obrazujące budowę pierwotną i wtórną korzenia</li> <li>• okazy roślin obrazujące modyfikację korzeni</li> <li>• kilka stanowisk pracy z mikroskopami i preparatami trwałymi</li> </ul> |

|            |                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            |                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• projektor lub monitor interaktywny</li> </ul> <p><b>Multibook</b><br/>Film: <i>Włośniki</i><br/>Plansze interaktywne: <i>Budowa korzenia, Budowa pierwotna korzenia, Budowa wtórna korzenia</i><br/>Pokaz slajdów: <i>Systemy korzeniowe</i></p>                                                                            |
| 21.<br>22. | <b>Pęd. Budowa i funkcje łodygi</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• funkcje pędu</li> <li>• funkcje łodygi</li> <li>• budowa morfologiczna łodygi</li> <li>• budowa pierwotna łodygi</li> <li>• różnice w budowie łodygi roślin zielnych, krzewinek, drzew, krzewów, paproci i hydrofitów</li> <li>• budowa wtórna łodygi</li> <li>• etapy wtórnego przyrostu łodygi na grubość</li> <li>• modyfikacje budowy łodyg (bulwy, rozłogi, kłącza, czepne, ciernie, spichrzowe)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• podawanie funkcji łodygi</li> <li>• omawianie budowy pierwotnej i wtórnej łodygi</li> <li>• omawianie etapów przyrostu na grubość łodygi</li> <li>• omawianie rodzajów łodyg u różnych grup roślin</li> <li>• podawanie przykładów modyfikacji budowy łodygi</li> <li>• przeprowadzenie obserwacji mikroskopowej budowy łodygi rośliny dwuliściennej</li> </ul> | IX.2.2,<br>IX.2.5,<br>IX.2.7 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• obserwacja budowy pędu</li> <li>• praca w grupach</li> <li>• analizowanie budowy pierwotnej i wtórnej łodygi</li> <li>• rozpoznawanie i charakteryzowanie na podstawie okazów roślin</li> <li>• modyfikacji budowy łodygi</li> <li>• obserwacja mikroskopowa tkanek budujących łodygę</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• okazy roślin (żywe lub zielnikowe)</li> <li>• zasoby multimedialne dotyczące budowy pierwotnej i wtórnej łodygi</li> <li>• okazy roślin ze zmodyfikowanymi łodygami</li> <li>• kilka stanowisk pracy z mikroskopami i preparatami trwałymi</li> <li>• projektor lub monitor interaktywny</li> </ul> <p><b>Multibook</b></p> |

|     |                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Plansze interaktywne:<br><i>Budowa pierwotna łodygi, Budowa wtórna łodygi</i><br>Pokaz slajdów:<br><i>Budowa zewnętrzna łodygi</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 23. | <b>Budowa i funkcje liści</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• funkcje liści</li> <li>• budowa morfologiczna liścia</li> <li>• typy ulistnienia</li> <li>• budowa anatomiczna liścia</li> <li>• budowa liścia roślin szpilkowych</li> <li>• liście różnych form ekologicznych roślin</li> <li>• modyfikacje liści (pułapkowe, spichrzowe, ciernie, łuskowate, liściaki, wąsy czepne, pochwy kwiatostanowe)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawianie funkcji liści</li> <li>• definiowanie pojęć: <i>ulistnienie, użytkowanie</i></li> <li>• charakteryzowanie typów ulistnienia oraz rodzajów nerwacji (użytkowania) liści</li> <li>• podawanie przykładów liści pojedynczych i złożonych</li> <li>• poznawanie budowy morfologicznej i anatomicznej liścia</li> <li>• omawianie roli poszczególnych elementów liścia</li> <li>• wykazywanie związku budowy liścia z pełnionymi przez nie funkcjami</li> <li>• porównywanie budowy anatomicznej liścia rośliny iglastej z budową liścia rośliny okrytonasiennej</li> <li>• omawianie przykładów modyfikacji budowy liści</li> </ul> | IX.2.2,<br>IX.2.5,<br>IX.2.7 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• obserwowanie budowy morfologicznej liścia, typów ulistnienia, rodzajów nerwacji i rodzajów liści</li> <li>• praca w grupach</li> <li>• analizowanie budowy anatomicznej liścia rośliny okrytozalążkowych i budowy anatomicznej liścia rośliny iglastej na podstawie zdjęć, ilustracji</li> <li>• obserwowanie okazów roślin, u których nastąpiła modyfikacji liści</li> <li>• obserwacja mikroskopowa liści</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• okazy liści,</li> <li>• lupy</li> <li>• okazy roślin o różnych typach ulistnienia</li> <li>• plansza z budową anatomiczną liścia</li> <li>• okazy zmodyfikowanych liści</li> <li>• stanowiska pracy z mikroskopami</li> <li>• projektor lub monitor interaktywny</li> </ul> <p><b>Multibook</b><br/>Film: <i>Budowa i funkcje liści</i><br/>Plansze interaktywne:<br/><i>Budowa anatomiczna liścia rośliny dwuliściennej, Budowa anatomiczna liścia sosny zwyczajnej</i></p> |

|     |                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Animacja: <i>Budowa zewnętrzna liścia</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 24. | <b>Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z tematów o roślinach pierwotnie wodnych, roślinach lądowych, tkankach roślinnych, korzeniach, łodygach i liściach (tematy od numeru 14 do 23 )</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                               | kartkówka lub inna forma sprawdzenia wiedzy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | X                                              | X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Generator testów i sprawdzianów                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 25. | <b>Mchy – rośliny o dominującym gametoficie</b>                                                                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• cechy mchów</li> <li>• budowa mchów</li> <li>• rozmnażanie się mchów</li> <li>• cykl rozwojowy płonnika pospolitego</li> <li>• znaczenie mchów w przyrodzie i dla człowieka</li> <li>• przykłady rodzimych gatunków mchów</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawianie cech charakterystycznych mchów</li> <li>• poznawanie budowy gametofitu i sporofitu mchów</li> <li>• opisywanie cyklu rozwojowego płonnika pospolitego</li> <li>• wskazywanie pokolenia diploidalnego i haploidalnego w cyklu rozwojowym płonnika pospolitego</li> <li>• omawianie znaczenia mchów w przyrodzie i dla człowieka</li> <li>• wyjaśnianie roli mchów w regulacji bilansu wodnego biocenozy leśnej</li> <li>• omawianie znaczenia torfu dla człowieka</li> <li>• na podstawie cech budowy i występowania identyfikowanie przedstawionego organizmu jako przedstawiciela rodzimych mchów</li> </ul> | IX.2.2<br>IX.2.5<br>IX.2.6<br>IX.2.7<br>IX.5.1 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• obserwowanie na podstawie okazów cech budowy mszaków</li> <li>• analizowanie na podstawie planszy budowy anatomicznej płonnika pospolitego</li> <li>• obserwacja mikroskopowa budowy płonnika pospolitego</li> <li>• analizowanie na podstawie planszy poszczególnych etapów cyklu rozwojowego płonnika pospolitego</li> <li>• zdjęcia, ryciny rodzimych gatunków mchów</li> <li>• praca z tekstem na temat znaczenia mchów w przyrodzie i dla człowieka</li> <li>• dyskusja panelowa</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• okazy mchów</li> <li>• lupy</li> <li>• plansza z budową anatomiczną płonnika pospolitego</li> <li>• stanowiska pracy z mikroskopami i preparatami trwałymi</li> <li>• animacja, plansza z cyklem rozwojowym płonnika pospolitego</li> <li>• kartki przedstawiające etapy cyklu rozwojowego płonnika pospolitego i nazwy poszczególnych etapów do rozsypanki</li> <li>• projektor lub monitor interaktywny</li> </ul> |

|                   |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Multibook</b><br>Animacja: <i>Cykl rozwojowy płożnika pospolitego</i><br>Plansza interaktywna: <i>Budowa płożnika pospolitego</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 26.<br>27.<br>28. | <b>Paprotniki – zarodnikowe rośliny naczyniowe</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• cechy paprotników</li> <li>• różnorodność paproci</li> <li>• budowa narecznicy samczej</li> <li>• cykl rozwojowy narecznicy samczej</li> <li>• budowa sporofitu skrzypu polnego</li> <li>• cykl rozwojowy skrzypu polnego</li> <li>• różnorodność widłakowych</li> <li>• cykl rozwojowy widliczki ostrozębnej</li> <li>• znaczenie paprotników w przyrodzie i dla człowieka</li> <li>• przykłady rodzimych gatunków paprotników</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• omówienie cech paprotników</li> <li>• poznanie budowy gametofitu i sporofitu paprotników</li> <li>• wskazanie i nazywanie elementów budowy sporofitu paprociowych, widłakowych i skrzypowych</li> <li>• omówienie cech charakterystycznych paprociowych, skrzypowych i widłakowych</li> <li>• omówienie cyklu rozwojowego narecznicy samczej, skrzypu polnego i widliczki ostrozębnej</li> <li>• podanie przedstawicieli paprociowych, skrzypowych i widłakowych</li> <li>• omówienie znaczenia paprotników w przyrodzie i dla człowieka</li> <li>• na podstawie cech budowy i występowania identyfikowanie przedstawionego organizmu</li> </ul> | IX.2.2,<br>IX.2.5,<br>IX.2.7,<br>IX.5.1 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• analizowanie na podstawie okazów rodzimych gatunków cech morfologicznych sporofitu przedstawicieli paprotników</li> <li>• analizowanie na podstawie obserwacji i aktywnego opisu porównującego cyklu rozwojowego paprotników jednako- i różnozarodnikowych</li> <li>• przedstawienie znaczenia paprotników w przyrodzie i dla człowieka</li> <li>• porównywanie metodą kosza i walizki zróżnicowania cech u widłakowych, skrzypowych i paprociowych</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zdjęcia, ryciny paprociowych, skrzypowych widłakowych</li> <li>• plansza, schemat lub animacje dotyczące cykli rozwojowych paprotników</li> <li>• zdania do kosza i walizki</li> <li>• kilka stanowisk pracy z mikroskopami i preparatami trwałymi</li> <li>• projektor lub monitor interaktywny</li> </ul> <b>Multibook</b><br>Animacje: <i>Cykl rozwojowy narecznicy samczej, Cykl</i> |

|            |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | jako przedstawiciela rodzimych paprotników                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• obserwacja mikroskopowa wybranych organów paprotników metodą stacyjek</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <i>rozwojowy widliczki ostrozębnej</i><br>Plansza interaktywna:<br><i>Ogólna budowa roślin paprociowatych</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 29.<br>30. | <b>Rośliny nagonasienne</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• cechy roślin nasiennych</li> <li>• budowa roślin nagozalążkowych na przykładzie sosny zwyczajnej</li> <li>• rozmnażanie się nagozalążkowych</li> <li>• budowa kwiatu żeńskiego i kwiatu męskiego</li> <li>• budowa zalążka</li> <li>• cechy charakterystyczne roślin nagonasiennych</li> <li>• cykl rozwojowy sosny zwyczajnej</li> <li>• budowa szyszki i nasienia</li> <li>• znaczenie roślin nagonasiennych w przyrodzie i dla człowieka</li> <li>• rodzime gatunki roślinnych nagonasiennych</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawianie cech charakterystycznych roślin nagonasiennych</li> <li>• definiowanie pojęć: <i>nagozalążkowe, nagonasienne</i></li> <li>• poznanie budowy sporofitu roślin nagozalążkowych</li> <li>• omawianie znaczenia kwiatu, nasion, zalążka i łagiewki pyłkowej u roślin nagozalążkowych</li> <li>• przedstawianie budowy kwiatu rośliny nagonasiennej</li> <li>• przedstawianie budowy kwiatu męskiego i żeńskiego u roślin nagozalążkowych</li> <li>• przedstawianie przebiegu cyklu rozwojowego u roślin nagozalążkowych na przykładzie sosny zwyczajnej</li> <li>• omawianie budowy szyszki i nasienia sosny zwyczajnej</li> <li>• omawianie znaczenia roślin nagonasiennych dla człowieka</li> <li>• na podstawie cech budowy i występowania identyfikowanie</li> </ul> | IX.2.2,<br>IX.2.8,<br>IX.5.1,<br>IX.5.3,<br>IX.5.4,<br>IX.5.5 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• analizowanie na podstawie ilustracji, schematów lub okazów budowy kwiatu żeńskiego i męskiego sosny zwyczajnej</li> <li>• analizowanie budowy i rozwoju gametofitu męskiego i żeńskiego sosny zwyczajnej</li> <li>• analizowanie etapów cyklu rozwojowego sosny zwyczajnej</li> <li>• praca z podręcznikiem i atlasami w celu przedstawienia zróżnicowania rodzimych gatunkowego nagonasiennych</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ilustracje, fotografie, schematy roślin nagozalążkowych</li> <li>• szyszki i igły roślin przyniesione z lasu, parku, ogrodu</li> <li>• Plansza przedstawiająca cykl rozwojowy sosny zwyczajnej</li> <li>• atlasy, klucze do oznaczania roślin nagonasiennych</li> <li>• lupy</li> <li>• projektor lub monitor interaktywny</li> </ul> <p><b>Multibook</b><br/> Animacje: <i>Rozwój gametofitu żeńskiego i gametofitu męskiego, Cykl rozwojowy sosny</i></p> |

|                                 |                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | przedstawionego organizmu<br>jako przedstawiciela rodzimych<br>roślin nagonasiennych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | zwyczajnej                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 31.<br>32.<br>33.<br>34.<br>35. | <b>Rośliny okrytonasienne</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Budowa roślin okrytonasiennych</li> <li>• formy roślin okrytonasiennych</li> <li>• gametofit męski i żeński</li> <li>• budowa kwiatu obupłciowego roślin okrytonasiennych</li> <li>• rodzaje kwiatów</li> <li>• rodzaje kwiatostanów</li> <li>• rozmnażanie płciowe roślin okrytozalążkowych</li> <li>• cykl rozwojowy roślin okrytonasiennych na przykładzie wiśni ptasiej</li> <li>• sposoby zapylenia</li> <li>• samozapylenie a zapylenie krzyżowe</li> <li>• mechanizmy ochrony przed samozapyleniem</li> <li>• budowa i powstawanie owoców</li> <li>• rodzaje owoców i owocostanów</li> <li>• samosiewność i obcosiewność</li> <li>• sposoby rozprzestrzeniania się owoców (przez wiatr, zwierzęta, wodę)</li> <li>• budowa nasiona bielmowego</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazywanie cech charakterystycznych roślin okrytonasiennych</li> <li>• rozróżnianie form roślin okrytonasiennych</li> <li>• wskazywanie i opisywanie budowy gametofitu męskiego i gametofitu żeńskiego</li> <li>• definiowanie pojęć: <i>okrytozalążkowe, okrytonasienne, kwiatostan, zapylenie</i></li> <li>• przedstawianie i rozróżnianie rodzajów kwiatów i kwiatostanów</li> <li>• omawianie rozmnażania płciowego roślin okrytonasiennych</li> <li>• opisywanie przebiegu cyklu rozwojowego u roślin okrytonasiennych</li> <li>• wyjaśnianie na przykładach związku między budową kwiatów roślin okrytonasiennych a sposobem ich zapylania</li> <li>• przedstawianie różnic w budowie kwiatów w zależności od sposobu zapylenia (za pośrednictwem zwierząt, wiatru, wody)</li> <li>• poznawanie przebiegu i efektów podwójnego</li> </ul> | IX.2.2,<br>IX.2.5,<br>IX.2.6,<br>IX.2.7,<br>IX.2.8,<br>IX.5.1,<br>IX.5.2,<br>IX.5.3,<br>IX.5.4,<br>IX.5.5,<br>IX.5.6,<br>IX.6.1 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• pogadanka na temat cech charakterystycznych rośliny okrytonasiennej</li> <li>• praca w grupach – analizowanie na podstawie okazów i rysunków budowy kwiatu obupłciowego</li> <li>• rozróżnianie rodzajów kwiatów i kwiatostanów</li> <li>• analizowanie metodą dyskusji za i przeciw związku między budową kwiatu a sposobem zapylenia u roślin owadopylnych i wiatropylnych</li> <li>• analizowanie cyklu rozwojowego na podstawie prezentacji multimedialnej</li> <li>• tworzenie mapy mentalnej – klasyfikowanie owoców i owocostanów</li> <li>• analizowanie związku między budową owoców</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• okazy wybranych roślin okrytozalążkowych</li> <li>• lupy</li> <li>• schematyczne rysunki kwiatostanów oraz kartki z ich nazwami do rozsypanki dla grup</li> <li>• animacja dotycząca cyklu rozwojowego</li> <li>• przykłady różnych typów owoców i owocostanów oraz kartki z ich nazwami dla poszczególnych grup</li> <li>• Klucze, atlasy do oznaczania roślin</li> <li>• okazy, roślin,</li> <li>• schematy, zdjęcia</li> <li>• zasoby internetowe</li> <li>• projektor lub monitor interaktywny</li> </ul> <p><b>Multibook</b></p> |

|     |                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozmnażanie wegetatywne i jego sposoby</li> <li>• przegląd wybranych rodzimych gatunków roślin okrytonasiennych</li> <li>• znaczenie roślin okrytonasiennych w przyrodzie i dla człowieka</li> </ul> | zapłodnienia <ul style="list-style-type: none"> <li>• określanie, na czym polegają mechanizmy ochrony roślin przed samozapyleniem</li> <li>• wyjaśnianie znaczenia wykształcenia się owoców dla opanowania środowiska lądowego przez rośliny</li> <li>• omawianie budowy nasienia bielmowego</li> <li>• przedstawianie funkcji i budowy owoców</li> <li>• podawanie przykładów owoców pojedynczych (suchych i mięsistych), zbiorowych i owocostanów</li> <li>• wykazywanie związku budowy owocu ze sposobem rozprzestrzeniania się roślin</li> <li>• porównywanie sposobów powstawania różnych owoców (właściwych i rzekomych)</li> <li>• przedstawianie różnych sposobów rozmnażania wegetatywnego</li> <li>• porównywanie cech budowy morfologicznej i anatomicznej wybranych rodzimych gatunków roślin okrytonasiennych</li> <li>• omawianie znaczenia roślin okrytonasiennych w przyrodzie i dla człowieka</li> </ul> |   | a sposobem ich rozprzestrzeniania <ul style="list-style-type: none"> <li>• metoda metaplanu – charakterystyka wybranych roślin okrytozalążkowych</li> <li>• prezentacje multimedialne uczniów na temat znaczenia roślin okrytonasiennych</li> </ul> | Filmy:<br><i>Rozmnażanie roślin okrytozalążkowych</i><br><i>, Budowa i funkcje kwiatów, Słupek, Pręcik, Zalążek, Pyłek, Zapylenie, Rośliny w przemyśle farmaceutycznym</i><br>Animacje: <i>Rozwój gametofitu żeńskiego rośliny okrytozalążkowej, Rozwój gametofitu męskiego rośliny okrytozalążkowej, Cykl życiowy rośliny okrytozalążkowej</i><br>Pokazy slajdów:<br><i>Owoce i owocostany, Rodzaje nasion</i> |
| 36. | <b>Powtórzenie wiadomości z rozdziału „Różnorodność roślin”</b> |                                                                                                                                                                                                                                               | praca w małych grupach, rozwiązywanie zadań                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | X | X                                                                                                                                                                                                                                                   | Karty pracy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 37. | <b>Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości</b>                |                                                                                                                                                                                                                                               | praca klasowa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | X | X                                                                                                                                                                                                                                                   | Generator testów                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |



|                                   | i umiejętności z rozdziału „Różnorodność roślin” |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | i sprawdzianów                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rozdział 3. Funkcjonowanie roślin |                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 38.<br>39.<br>40.                 | Gospodarka wodna roślin                          | <ul style="list-style-type: none"><li>• funkcje wody w roślinach</li><li>• pobieranie wody przez rośliny</li><li>• przebieg transportu wody w roślinie</li><li>•transpiracja a gutacja</li><li>• potencjał wody w roślinie</li><li>• przewodzenie wody w tkankach korzenia</li><li>• wpływ substancji rozpuszczonej i ciśnienia na potencjał wody</li><li>• przepływ wody w elementach przewodzących drewna</li><li>• poziomy transport wody przez tkanki liścia</li><li>• siła ssąca, parcie korzeniowe</li><li>•adhezja i kohezja</li><li>• znaczenie i rodzaje transpiracji</li><li>• lokalizacja aparatów szparkowych w liściach</li><li>• bilans wodny u roślin</li><li>• czynniki wpływające na bilans wodny</li><li>• susza fizjologiczna</li><li>• mechanizm otwierania i zamykania się aparatów</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• omawianie roli wody w życiu rośliny</li><li>• wyjaśnianie pojęć: <i>transpiracja</i>, potencjał wody, <i>potencjał osmotyczny</i>, <i>potencjał ciśnienia turgorowego</i>, <i>parcie korzeniowe</i>, <i>ciśnienie hydrostatyczne</i>, <i>siła ssąca</i>, <i>gutacja</i>, <i>wiosenny płacz roślin</i></li><li>• omawianie rodzajów transportu wody (transport apoplastyczny, symplastyczny, transmembranowy)</li><li>• omawianie etapów transportu wody w roślinie (poziomy i pionowy)</li><li>• wyjaśnianie roli sił kohezji i adhezji w przewodzeniu wody</li><li>• przedstawianie różnych rodzajów transpiracji i ich znaczenie</li><li>• przygotowywanie i przeprowadzanie obserwacji pozwalającej na identyfikację tkanki przewodzącej wodę w roślinie</li><li>• planowanie i przeprowadzanie doświadczenia mającego na celu zbadanie wpływu obecności światła na intensywność transpiracji</li><li>• określanie skutków niedoboru wody w roślinie</li></ul> | IX.3.1,<br>IX.3.2,<br>IX.3.3,<br>IX.3.4,<br>IX.3.5,<br>IX.4.2,<br>warunki i sposoby realizacji: doświadczenia rekomendowane | <ul style="list-style-type: none"><li>• analizowanie etapów transportu wody w roślinie na podstawie animacji</li><li>• obserwacja drogi przepływu wody w roślinie (na podstawie animacji)</li><li>• doświadczenia mające na celu zbadanie wpływu natężenia światła na intensywność transpiracji</li><li>• przeprowadzanie obserwacji pozwalającej na identyfikację tkanki przewodzącej wodę w roślinie</li><li>• przeprowadzanie doświadczenia wykazującego wpływ braku światła na występowanie gutacji</li><li>• przeprowadzenie doświadczenia porównujące rozmieszczenie (górna i dolna strona blaszki liściowej) aparatów szparkowych u roślin z różnych siedlisk</li><li>• przygotowanie</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• animacja dotycząca transportu wody</li><li>• zestaw doświadczalny: rurka w kształcie litery U, woda, zlewka, pipeta, lampka, pęd rośliny</li><li>• zestaw obserwacyjny: zlewka, roztwór wodny atramentu, nożyczki, roślina o białych płatkach korony lub liść selera naciowego</li><li>• zestawy doświadczalne: dwie doniczki z nasturcjami, klosz szklany z aspiratorem, woreczki plastikowe; trzy jednakowej wielkości liście różnych roślin, trzy próbówki, woda, olej jadalny</li><li>• liście pelargonii, roztwór 0,5% NaCl, woda, próbówka,</li></ul> |

|  |  |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|--|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | szparkowych | <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazywanie wpływu czynników zewnętrznych (temperatura, światło, wilgotność, ruchy powietrza) na bilans wodny rośliny</li> <li>• omawianie bilansu wodnego w organizmie rośliny</li> <li>• opisywanie wpływu suszy fizjologicznej na bilans wodny rośliny</li> <li>• wyjaśnienie mechanizmu otwierania i zamykania się aparatu szparkowego</li> <li>• przygotowywanie i przeprowadzanie doświadczenia wykazującego wpływ braku światła na występowanie gutacji</li> <li>• przygotowanie i przeprowadzenie doświadczenia dotyczącego badania rozmieszczenia i zagęszczenia aparatów szparkowych u higrofitów, mezofitów i kserofitów</li> <li>• przygotowanie i przeprowadzenie doświadczenia dotyczącego wpływu 0,5% roztworu NaCl na pobieranie wody przez rośliny</li> <li>• przygotowanie i przeprowadzenie obserwacji wykazującej występowanie płaczu roślin</li> </ul> |  | <p>i przeprowadzenie doświadczenia dotyczącego wpływu stężenia roztworu glebowego ( 0,5% roztwór NaCl) na pobieranie wody przez rośliny</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• obserwacja wykazująca występowanie płaczu roślin</li> </ul> | <p>olej roślinny</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• doniczka z podlanym niecierpkim, nożyczki</li> <li>• projektor lub monitor interaktywny</li> </ul> <p><b>Multibook</b><br/>Filmy:<br/><i>Funkcjonowanie roślin – transport wody i metabolitów, Transpiracja, Badanie wpływu natężenia światła na intensywność transpiracji, Badanie wpływu ograniczenia transpiracji na wystąpienie gutacji, Obserwacja płaczu roślin, Badanie lokalizacji i zagęszczenia aparatów szparkowych u roślin różnych siedlisk</i><br/>Animacja:<br/><i>Transport wody w roślinie</i></p> |
|--|--|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|            |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p>Slajd: <i>Potencjał wody</i><br/> Pokaz slajdów: <i>Mechanizm otwierania się i zamykania aparatu szparkowego</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 41.        | <b>Gospodarka mineralna roślin</b>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• podstawowe makroelementy pobierane przez roślin (N, S, Mg, K, P)</li> <li>• gleba – skład, roztwór glebowy, kompleks sorpcyjny, faza glebowa</li> <li>• dostępne dla roślin formy azotu i siarki</li> <li>• pobieranie i transport składników mineralnych</li> <li>• mechanizm pobierania jonów z roztworu glebowego</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawianie znaczenia najważniejszych makroelementów dla roślin (N, S, Mg, K, P)</li> <li>• omawianie składu gleby</li> <li>• przedstawienie dostępnych form wybranych makroelementów (N, S) dla roślin</li> <li>• omawianie biernego i czynnego mechanizmu pobierania jonów z roztworu glebowego wraz z wodą</li> </ul> | IX.3.6,<br>IX.3.7              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• prezentacja multimedialna przygotowana przez uczniów na temat znaczenia składników mineralnych dla roślin</li> <li>• praca z tekstem z podręcznika na temat gleby</li> <li>• analizowanie transportu jonów w roślinie</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• podręcznik</li> <li>• schematy, ilustracje przedstawiające mechanizm pobierania jonów z roztworu glebowego</li> <li>• projektor lub monitor interaktywny</li> </ul> <p><b>Multibook</b><br/> Filmy: <i>Badanie wpływu stężenia roztworu glebowego na pobieranie wody przez rośliny, Funkcjonowanie roślin – gospodarka mineralna</i></p> |
| 42.<br>43. | <b>Fotosynteza. Transport asymilatów w roślinie</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• fotosynteza oksygeniczna i jej przebieg (przypomnienie z</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawianie przebiegu fotosyntezy oksygenicznej</li> <li>• wskazywanie przystosowań</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                | III.4.1,<br>IX.4.3,<br>IX.4.4, | <ul style="list-style-type: none"> <li>• pogadanka heurystyczna na temat miejsc zachodzenia</li> </ul>                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zdania prawdziwe</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|     |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                | rozdziału „Metabolizm” z podręcznika ZR 1) <ul style="list-style-type: none"> <li>• czynniki wpływające na przebieg fotosyntezy (przypomnienie z rozdziału „Metabolizm” z podręcznika ZR 1)</li> <li>• przystosowania w budowie roślin do wymiany gazowej</li> <li>• drogi transportu substratów i produktów fotosyntezy</li> <li>• udział bakterii i grzybów w pozyskiwaniu pokarmu przez rośliny</li> <li>• transport sacharozy w roślinie (załadunek tyka, pionowy transport sacharozy, rozładunek tyka)</li> <li>• donory i akceptory sacharozy</li> </ul> | w budowie rośliny do wymiany gazowej <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawienie roli bakterii i grzybów w udostępnianiu roślinom pierwiastków chemicznych niezbędnych do budowy związków organicznych</li> <li>• omawianie drogi transportu sacharozy od donora do akceptora</li> <li>• definiowanie pojęć: <i>załadunek tyka, rozładunek tyka, donor, akceptor</i></li> <li>• wyjaśnianie mechanizmu transportu asymilatów w roślinie</li> <li>• określanie, w jakich sytuacjach bulwa ziemniaka może być donorem asymilatów, a w jakich – akceptorem asymilatów</li> </ul> | IX.4.6  | poszczególnych etapów fotosyntezy oksygenicznej <ul style="list-style-type: none"> <li>• pogadanka na temat roli grzybów i bakterii w udostępnianiu roślinom pierwiastków chemicznych</li> <li>• analiza schematów, rysunków, animacji przebiegu fotosyntezy</li> <li>• prezentacja multimedialna przygotowana przez uczniów na temat transportu sacharozy w roślinie</li> <li>• analiza mechanizmu transportu asymilatów w roślinie na podstawie animacji</li> </ul> | i fałszywe do kosza i walizki <ul style="list-style-type: none"> <li>• prezentacje multimedialne przygotowane przez uczniów</li> <li>• podręcznik</li> <li>• projektor lub monitor interaktywny</li> </ul> <b>Multibook</b><br>Film:<br><i>Funkcjonowanie roślin – fotosynteza</i> |
| 44. | <b>Hormony roślinne</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• działanie fitohormonów: auksyn i etylenu</li> <li>• cechy fitohormonów (auksyny i etylen)</li> <li>• rola fitohormonów (auksyn i etylenu) w procesach wzrostu i rozwoju</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• definiowanie pojęcia <i>fitohormony</i></li> <li>• omówienie wpływu auksyn i etylenu na procesy wzrostu i rozwoju roślin</li> <li>• analizowanie wykresu przedstawiającego wpływ stężenia auksyn na wzrost korzeni i łodygi</li> <li>• porównanie działania fitohormonów: auksyn i etylenu</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                            | IX.6.4  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• pogadanka heurystyczna</li> <li>• grupy eksperckie na temat wybranych fitohormonów</li> <li>• podsumowanie informacji dotyczących hormonów roślinnych – burza mózgów</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• podręcznik</li> <li>• projektor lub monitor interaktywny</li> </ul> <b>Multibook</b><br>Film: <i>Auksyny</i><br>Slajd: <i>Wpływ auksyn i giberelin na rośliny</i>                                                                         |
| 45. | <b>Wzrost i rozwój roślin.</b> | • wzrost i rozwój rośliny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | • definiowanie pojęć: <i>wzrost</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | IX.6.2, | • pogadanka                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | • zestaw                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|     |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 46. | <b>Kiełkowanie nasion</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• etapy ontogenezy rośliny okrytozalążkowej</li> <li>• rozwój zarodkowy rośliny</li> <li>• kiełkowanie naziemne</li> <li>• kiełkowanie podziemne</li> <li>• wpływ wody, temperatury i światła na kiełkowanie nasion</li> <li>• czynniki wewnętrzne wpływające na kiełkowanie</li> <li>• wpływ liścieni na wzrost i rozwój siewek fasoli</li> </ul> | <i>rośliny, rozwój rośliny, spoczynek względny, spoczynek bezwzględny, kiełkowanie</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawianie etapów ontogenezy rośliny okrytozalążkowej</li> <li>• charakteryzowanie przebiegu rozwoju zarodkowego rośliny</li> <li>• określanie warunków względnego i bezwzględnego spoczynku nasion</li> <li>• analizowanie przebiegu kiełkowania nadziemnego i podziemnego nasion</li> <li>• przedstawienie roli wody w kiełkowaniu nasion</li> <li>• przedstawienie wpływu czynników wewnętrznych (regulatorów wzrostu) na kiełkowanie nasion</li> <li>• zaplanowanie i przeprowadzanie doświadczeń określających wpływ wody, temperatury, światła na kiełkowanie nasion</li> <li>• zaplanowanie i przeprowadzenie doświadczenia wykazującego rolę liścieni we wzroście i w rozwoju siewki rośliny</li> </ul> | IX.6.3<br>warunki i sposoby realizacji: rekomendowane doświadczenia | heurystyczna <ul style="list-style-type: none"> <li>• doświadczenia: badanie wpływu wody, temperatury, światła na kiełkowanie nasion</li> <li>• doświadczenie wykazujące rolę liścieni we wzroście i w rozwoju siewki rośliny</li> <li>• długoterminowa obserwacja kiełkowania podziemnego i nadziemnego</li> </ul> | doświadczalny: słoiki, nasiona fasoli, wata, woda, lodówka, nasiona sałaty, szalki Petriego, pudełko <ul style="list-style-type: none"> <li>• zestaw doświadczalny: siewki fasoli, woda, nożyk, linijka</li> <li>• zestaw obserwacyjny: hodowle wodne fasoli i grochu</li> <li>• projektor lub monitor interaktywny</li> </ul> <p><b>Multibook</b><br/>Filmy: <i>Badanie wpływu wody na kiełkowanie nasion, Badanie wpływu temperatury na kiełkowanie nasion, Badanie wpływu tlenu na kiełkowanie nasion, Badanie wpływu światła na kiełkowanie nasion, Badanie</i></p> |
|-----|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|            |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | wpływu liścieni na wzrost i rozwój siewek fasoli<br>Animacja: Jak przebiega kiełkowanie?<br>Pokaz slajdów: Rodzaje kiełkowania                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 47.<br>48. | <b>Rozwój wegetatywny i rozwój generatywny roślin</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwój wegetatywny i generatywny roślin</li> <li>• wzrost pierwotny i wzrost wtórny</li> <li>• biegunowość rośliny</li> <li>• rozmnażanie wegetatywne roślin</li> <li>• wpływ fitohormonów (auksyn i etylenu) na rozwój wegetatywny roślin</li> <li>• dominacja wierzchołkowa</li> <li>• kwitnienie</li> <li>• owocowanie</li> <li>• rośliny monokarpiczne i polikarpiczne</li> <li>• partenokarpia</li> <li>• wpływ etylenu na dojrzewanie owoców</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawianie procesów zachodzących w okresie wzrostu wegetatywnego siewki</li> <li>• wyjaśnianie zjawiska biegunowości pędów rośliny</li> <li>• wyjaśnianie zjawiska dominacji wierzchołkowej</li> <li>• omawianie roli wierzchołków wzrostu i merystemów bocznych w rozwoju wegetatywnym</li> <li>• przedstawianie udziału merystemów wtórnych we wzroście wtórnym roślin</li> <li>• analizowanie wpływu auksyn i etylenu na rozwój wegetatywny roślin</li> <li>• przedstawianie różnych typów rozmnażania wegetatywnego</li> <li>• przedstawianie przebiegu owocowania</li> <li>• wyjaśnianie pojęć: <i>rośliny monokarpiczne, rośliny polikarpiczne, partenokarpia</i></li> </ul> | IX.6.4,<br>IX.7.2,<br>IX.5.2,<br>warunki i sposoby realizacji: rekomendowane doświadczenia | <ul style="list-style-type: none"> <li>• pogadanka heurystyczna</li> <li>• prezentacja multimedialna przygotowana przez uczniów</li> <li>• przeprowadzenie doświadczenia, którego celem jest wykazanie roli stożka wzrostu w dominacji wierzchołkowej u roślin</li> <li>• przeprowadzenie doświadczenia, którego celem jest zbadanie wpływu etylenu na dojrzewanie owoców</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• kartki z nazwami poszczególnych etapów ontogenezy roślin i nazwami procesów zachodzących podczas danego etapu</li> <li>• zestawy doświadczalne: dwie doniczki z sadzonkami pomidora, woda (hodowla długoterminowa); probówka, korek, rurka szklana, palnik, niedojrzałe banany, folia polietylenowa, miska ze szczelnym przykryciem</li> <li>• projektor lub</li> </ul> |

|            |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                   |                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• podawanie przykładów roślin monokarpicznych i polikarpicznych</li> <li>• przygotowywanie i przeprowadzanie doświadczenia, którego celem jest zbadanie wpływu stożka wzrostu pędu w dominacji wierzchołkowej u roślin</li> <li>• przygotowywanie i przeprowadzanie doświadczenia, którego celem jest zbadanie wpływu etylenu na dojrzewanie owoców</li> </ul> |                   |                                                                                                                                                                                                                                                               | <p>monitor interaktywny</p> <p><b>Multibook</b><br/>Film: <i>Badanie wpływu etylenu na dojrzewanie owoców</i></p>                                                                                                                                     |
| 49.        | <b>Spoczynek i starzenie się roślin</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• stan spoczynku rośliny (względny i bezwzględny)</li> <li>• starzenie się roślin</li> <li>• wpływ etylenu na spoczynek i starzenie się roślin</li> <li>• tworzenie się warstwy odcinającej</li> </ul>                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• omówienie warunków stanu spoczynku względnego i bezwzględnego</li> <li>• analizowanie wpływu fitohormonów (etylenu) na spoczynek i starzenie się roślin</li> </ul>                                                                                                                                                                                           | IX.6.4            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• praca z tekstem wiodącym</li> <li>• prezentacja multimedialna przygotowana przez uczniów</li> </ul>                                                                                                                  | • podręcznik                                                                                                                                                                                                                                          |
| 50.<br>51. | <b>Ruchy roślin</b>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• tropizmy (fototropizm, geotropizm, chemotropizm, tigmotropizm)</li> <li>• fototropizm dodatni pędu</li> <li>• geotropizm korzenia i pędu</li> <li>• wpływ auksyn w fototropizmie pędu i korzenia</li> <li>• wpływ auksyn w ruchach wzrostowych</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazanie kryteriów podziału ruchów roślin oraz podanie przykładów poszczególnych rodzajów ruchu</li> <li>• wskazanie różnicy między tropizmem dodatnim a tropizmem ujemnym</li> <li>• omówienie rodzajów tropizmów i nastii w zależności od rodzaju bodźca zewnętrznego</li> <li>• wyjaśnienie mechanizmu powstawania ruchów</li> </ul>                     | IX.7.1,<br>IX.7.2 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykonanie mapy mentalnej prezentującej charakterystykę rodzajów tropizmów oraz nastii (praca w grupach)</li> <li>• obserwacja różnic geotropizmu korzenia i pędu</li> <li>• przeprowadzenie doświadczenia</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• arkusze szarego papieru, mazaki, taśma dwustronna, kartki z nazwami rodzajów tropizmów i nastii, materiały źródłowe na temat tropizmów i nastii</li> <li>• zestaw doświadczalny: szalka Petriego,</li> </ul> |



|                                                                                               |                                                                                              |                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                           |                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                               |                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• nastie (chemonastia, fotonastia, sejsmonastia, termonastia)</li> </ul> | wzrostowych i turgorowych <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnienie znaczenia auksyn w reakcjach ruchowych roślin</li> <li>• przeprowadzenie doświadczenia wykazującego różnice w geotropizmie korzenia i pędu</li> <li>• wyjaśnienie różnicy między tropizmami a nastiami</li> <li>• omówienie nastii i wskazanie jej przykładów</li> <li>• wyjaśnienie, że nastie mogą mieć charakter ruchów turgorowych lub wzrostowych</li> <li>• przygotowanie i przeprowadzenie doświadczenia, którego celem jest zbadanie różnic w fototropizmie korzenia i pędu</li> </ul> |                           | mającego na celu zbadanie różnic fototropizmu korzenia i pędu                          | wata, woda, skielkowane nasiona grochu, pudełko, aparat fotograficzny <ul style="list-style-type: none"> <li>• zestaw doświadczalny: dwa słoiki z nakrętkami, woda, młode rośliny fasoli, lampka, pudełko kartonowe z otworem bocznym</li> <li>• projektor lub monitor interaktywny</li> </ul> <b>Multibook</b><br>Filmy: <i>Tropizmy, Geotropizm, Badanie różnic w fototropizmie korzenia i pędu</i> |
| 52.                                                                                           | Powtórzenie wiadomości z rozdziału „Funkcjonowanie roślin”                                   |                                                                                                                 | praca w małych grupach, rozwiązywanie zadań                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | X                         | X                                                                                      | Karty pracy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 53.                                                                                           | Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Funkcjonowanie roślin” |                                                                                                                 | praca klasowa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | X                         | X                                                                                      | Generator testów i sprawdzianów                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>MATERIAŁ REALIZOWANY W DRUGIM PÓŁROCZU</b><br><b>Rozdział 4. Różnorodność bezkręgowców</b> |                                                                                              |                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                           |                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 54.                                                                                           | Kryteria klasyfikacji zwierząt                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• klasyfikacja królestwa zwierząt</li> <li>• Rozwój osobniczy</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• klasyfikowanie i podanie przykładów zwierząt na podstawie następujących</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | X.1,<br>X.2,<br>XI.2.4.b, | <ul style="list-style-type: none"> <li>• pogadanka heurystyczna połączona z</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• kartki z nazwami typów zwierząt, ich</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |



|            |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            |                          | <p>(ontogeneza)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwój zarodkowy zwierząt (bruzdkowanie, gastrulacja, organogeneza)</li> <li>• jamy ciała zwierząt</li> <li>• podział trójwarstwowców ze względu na występowanie lub brak celomy</li> <li>• wydalanie azotowych produktów przemiany materii</li> <li>• podział zwierząt na amonioteliczne, ureoteliczne, urykoteliczne</li> <li>• symetria ciała zwierząt</li> </ul> | <p>kryteriów: liczbę listków zarodkowych, występowanie lub brak wtórnej jamy ciała</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzowanie poszczególnych etapów rozwoju zarodkowego</li> <li>• charakteryzowanie zwierząt amoniotelicznych, ureotelicznych, urykotelicznych</li> <li>• porównywanie końcowych produktów azotowej przemiany materii</li> <li>• wyjaśnienie pojęć: <i>zwierzęta dwuwarstwowe, zwierzęta trójwarstwowe</i></li> <li>• charakteryzowanie zwierząt acelomatycznych, pseudocelomatycznych i celomatycznych</li> <li>• wskazanie związku między symetrią ciała i budową ciała a trybem życia zwierzęcia</li> </ul> | <p>XI.2.4.c,<br/>XI.2.9.e</p> | <p>tworzeniem w grupach mapy mentalnej prezentującej podział zwierząt ze względu na przebieg rozwoju zarodkowego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pogadanka na temat bruzdkowania początkowych etapów rozwoju zarodkowego i formowania się listków zarodkowych</li> <li>• praca w grupach na temat wydalania azotowych produktów przemiany materii</li> </ul> | <p>ilustracjami oraz nazwami przykładowych grup zwierząt</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podręcznik</li> <li>• plansza, schematy, rysunki przedstawiające przebieg okresu zarodkowego oraz formowania się listków zarodkowych</li> <li>• projektor lub monitor interaktywny</li> </ul> <p><b>Multibook</b><br/>Animacja: <i>Budowa komórki zwierzęcej</i></p> |
| 55.<br>56. | <b>Tkanka nabłonkowa</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• rodzaje tkanek zwierzęcych</li> <li>• pochodzenie tkanek zwierzęcych</li> <li>• budowa tkanki nabłonkowej</li> <li>• funkcje tkanki nabłonkowej</li> <li>• rodzaje gruczołów</li> <li>• połączenia międzykomórkowe u zwierząt</li> <li>• związek między budową a funkcją nabłonków</li> </ul>                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• klasyfikowanie tkanek zwierzęcych</li> <li>• omawianie pochodzenia tkanek zwierzęcych</li> <li>• poznawanie budowy i funkcji tkanki nabłonkowej</li> <li>• rozpoznawanie poszczególnych typów tkanki nabłonkowej</li> <li>• omawianie podziału tkanki nabłonkowej na podstawie liczby warstw komórek</li> <li>• opisywanie gruczołów i stosowanie ich podziału według</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                           | <p>XI.1.1,<br/>XI.1.2</p>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• obserwacja mikroskopowa z zastosowaniem metody stacyjek</li> <li>• uzupełnianie kart pracy</li> <li>• konkurs dla grup polegający na rozpoznawaniu rodzajów tkanek nabłonkowych</li> </ul>                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• sześć stanowisk pracy z mikroskopem, preparatami trwałymi tkanek nabłonkowych</li> <li>• karty pracy na temat rodzajów i funkcji tkanek nabłonkowych</li> <li>• ilustracje, schematy, rysunki, zdjęcia tkanek</li> </ul>                                                                                                          |

|            |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            |                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• rodzaje nabłonków</li> </ul>                                                                                                                                                                                                              | różnych kryteriów (jednokomórkowe i wielokomórkowe oraz zewnątrzwydzielnicze i wewnątrzwydzielnicze) <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzowanie nabłonków pod względem budowy, roli i miejsca występowania</li> <li>• wskazywanie różnic między różnymi typami tkanki nabłonkowej</li> <li>• wykazywanie związku budowy tkanki nabłonkowej z pełnioną funkcją</li> <li>• omawianie połączeń międzykomórkowych u zwierząt</li> </ul>                                                                                                                                                      |        |                                                                                                                                                                                                                                                      | nabłonkowych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 57.<br>58. | <b>Tkanka łączna</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• cechy tkanki łącznej</li> <li>• rodzaje tkanek łącznych</li> <li>• rodzaje tkanki łącznej właściwej</li> <li>• białka tkanki łącznej (kolagen, elastyna)</li> <li>• tkanka łączna podporowa</li> <li>• krew, limfa i hemolimfa</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• podanie cech tkanki łącznej</li> <li>• omawianie funkcji tkanek łącznych w organizmie</li> <li>• wykazywanie związku budową a funkcjami tkanki łącznej</li> <li>• wyjaśnienie kryteriów podziału tkanki łącznej</li> <li>• podanie przykładów i charakterystyka tkanek łącznych właściwych, podporowych i płynnych</li> <li>• charakteryzowanie rodzajów tkanki łącznej właściwej (tkanka siateczkowa, tkanka włóknista luźna, tkanka włóknista zbita,</li> <li>• porównanie rodzajów tkanki tłuszczowej (tkanka tłuszczowa żółta, tkanka tłuszczowa</li> </ul> | XI.1.1 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• pogadanka</li> <li>• obserwacja mikroskopowa z zastosowaniem metody stacyjek</li> <li>• uzupełnianie kart pracy</li> <li>• konkurs dla grup polegający na rozpoznawaniu rodzajów tkanek łącznych</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• sześć stanowisk pracy z mikroskopem, preparatami trwałymi tkanek łącznych</li> <li>• karty pracy</li> <li>• ilustracje, schematy rysunki, zdjęcia tkanek łącznych</li> <li>• projektor lub monitor interaktywny</li> </ul> <p><b>Multibook</b><br/>Plansza interaktywna:<br/><i>Rodzaje tkanki</i></p> |

|            |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                              |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                      |
|------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | brunatna)<br>• porównanie rodzajów tkanek chrzęstnych (tkanka chrzęstna sprężysta, tkanka chrzęstna szklista, tkanka chrzęstna włóknista)<br>• porównanie rodzajów tkanek kostnych (tkanka kostna zbita, tkanka kostna gąbczasta)<br>• omówienie składu i funkcji osocza oraz elementów morfotycznych krwi<br>• omówienie cech charakterystycznych i funkcji limfy oraz hemolimfy<br>• wyjaśnianie jakie znaczenie mają komórki kościotwórcze i komórki kościogubne podczas złamania kości |                              |                                                                                                                                                                                                 | <i>kostnej</i>                                                                                                                                                                                                       |
| 59.<br>60. | <b>Tkanka nerwowa i mięśniowa</b> | • pobudliwość<br>• tkanka nerwowa<br>• budowa neuronów<br>• przewodzenie impulsów nerwowych<br>• funkcje komórek glejowych<br>• synapsy chemiczne<br>• tkanka mięśniowa<br>• skurcz mięśnia szkieletowego<br>• rodzaje tkanki mięśniowej<br>• poziomy organizacji budowy ciała zwierząt (komórka, tkanki, narząd, układ narządów, | • omawianie budowy i roli elementów tkanki nerwowej<br>• przedstawianie działania synapsy chemicznej<br>• omawianie sposobu przekazywania impulsu nerwowego<br>• omawianie funkcji komórek glejowych<br>• porównywanie rodzajów tkanki mięśniowej pod względem budowy i sposobu funkcjonowania<br>• podawanie poziomów organizacji budowy ciała zwierząt<br>• wymienianie poszczególnych                                                                                                   | XI.1.1<br>XI.1.2<br>XI.2.6.b | • pogadanka<br>• obserwacja mikroskopowa z zastosowaniem metody stacyjek<br>• uzupełnianie kart pracy<br>• konkurs dla grup polegający na rozpoznawaniu rodzajów tkanek nerwowych i mięśniowych | • sześć stanowisk pracy z mikroskopem, preparatami trwałymi tkanek nerwowej i mięśniowej<br>• karty pracy ilustracje, schematy rysunki, zdjęcia tkanek nerwowej i mięśniowej<br>• projektor lub monitor interaktywny |

|     |                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                                                                                 | organizm)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | układów narządów                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Multibook</b><br>Pokazy slajdów:<br><i>Przewodzenie impulsu nerwowego, Rodzaje tkanki mięśniowej</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 61. | <b>Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z treści dotyczących klasyfikacji zwierząt i tkanek zwierzęcych</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | sprawdzian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | X                                                     | X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Generator testów i sprawdzianów                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 62. | <b>Parzydełkowce – zwierzęta dwuwarstwowe</b>                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ogólna budowa ciała parzydełkowców</li> <li>• dwupostaciowość</li> <li>• budowa wewnętrzna parzydełkowców</li> <li>• budowa i działanie komórek parzydełkowych</li> <li>• budowa ściany ciała parzydełkowców</li> <li>• różnorodność parzydełkowców</li> <li>• układ pokarmowy</li> <li>• etapy trawienia pokarmów</li> <li>• wymiana gazowa u parzydełkowców</li> <li>• transport substancji u parzydełkowców</li> <li>• rozproszony układ nerwowy</li> <li>• narządy zmysłów</li> <li>• układ wydalniczy</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawianie ogólnej budowy parzydełkowców</li> <li>• porównywanie budowy polipa z budową meduzy</li> <li>• podanie różnych rodzajów komórek budowy ściany ciała parzydełkowców i podanie ich funkcji</li> <li>• porównywanie epidermy z gastrodermą parzydełkowców</li> <li>• omawianie sposobu odżywiania się parzydełkowców</li> <li>• przedstawianie w jaki sposób parzydełkowce się odżywiają</li> <li>• charakteryzowanie układu wydalniczego</li> <li>• charakteryzowanie wymiany gazowej i transportu substancji u parzydełkowców</li> <li>• charakteryzowanie działania rozproszonego układu nerwowego</li> <li>• wyjaśnianie sposobu</li> </ul> | X.1<br>X.2<br>X.3<br>XI.2.1.b<br>XI.2.6.g<br>XI.2.7.a | <ul style="list-style-type: none"> <li>• pogadanka heurystyczna</li> <li>• analizowanie różnorodności budowy, kształtów i trybu życia wybranych parzydełkowców</li> <li>• porównanie budowy polipa z budową meduzy – praca z okazami i rysunkami</li> <li>• układanie rozsypanki z ilustracjami przemiany pokoleń u chełbii modrej</li> <li>• prezentacja dotycząca przemiany pokoleń u parzydełkowców</li> <li>• prezentacje multimedialne przygotowane przez</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• okazy wybranych parzydełkowców</li> <li>• ilustracje, plansze przedstawiające budowę polipa i meduzy</li> <li>• rozsypanka składająca się z ilustracji poszczególnych etapów cyklu rozwojowego chełbii modrej oraz kartek z ich opisem</li> <li>• podręcznik</li> <li>• projektor lub monitor interaktywny</li> </ul><br><b>Multibook</b><br>Animacja:<br><i>Działanie komórek</i> |

|            |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            |                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• układ rozrodczy i rozwój parzydełkowców</li> <li>• przemiana pokoleń u parzydełkowców</li> <li>• znaczenie parzydełkowców w przyrodzie i dla człowieka</li> </ul>                                                                                                                                                        | <p>wykonywania ruchów i przemieszczania się parzydełkowców</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzowanie sposobów rozmnażania się parzydełkowców</li> <li>• omawianie przemiany pokoleń u parzydełkowców na przykładzie chełbii modrej</li> <li>• charakteryzowanie grup parzydełkowców</li> <li>• podanie przykładów przedstawicieli poszczególnych grup parzydełkowców</li> <li>• wyjaśnianie roli koralowców w tworzeniu raf koralowych</li> <li>• omawianie znaczenia parzydełkowców w przyrodzie i dla człowieka</li> </ul> |                                                                                                                                                                            | <p>uczniów na temat znaczenia parzydełkowców w przyrodzie i dla człowieka</p>                                                                                                                                                                                                                              | <p><i>parzydełkowych</i><br/>Pokaz slajdów:<br/><i>Budowa parzydełkowców</i></p>                                                                                                                                                                                           |
| 63.<br>64. | <b>Płazińce – zwierzęta spłaszczone grzbietobrzusznie</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• podział systematyczny płazińców (wirkosształtne, przywry, tasiemce)</li> <li>• ogólna budowa ciała płazińców</li> <li>• pokrycie ciała płazińców</li> <li>• układ pokarmowy płazińców</li> <li>• wymiana gazowa u płazińców</li> <li>• transport substancji u płazińców</li> <li>• układ wydalniczy płazińców</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawianie podziału systematycznego płazińców</li> <li>• omawianie cech wspólnych wszystkich przedstawicieli płazińców</li> <li>• omawianie budowy morfologicznej płazińców</li> <li>• omawianie pokrycia ciała i budowy wewnętrznej płazińców</li> <li>• omawianie sposobów odżywiania się płazińców</li> <li>• wyjaśnianie, w jaki sposób u płazińców zachodzi wymiana</li> </ul>                                                                                                                  | X.1,<br>X.2,<br>X.3,<br>XI.1.3,<br>XI.1.4,<br>XI.1.5,<br>XI.2.1.a,<br>XI.2.3.b,<br>XI.2.4.a,<br>XI.2.4.d,<br>XI.2.6.g,<br>XI.2.7.a,<br>XI.2.8.a,<br>XI.2.9.b,<br>XI.2.9.d, | <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzowanie budowy morfologicznej płazińców</li> <li>• analizowanie cyklu rozwojowego motylicy wątrobowej, tasiemca nieuzbrojonego, tasiemca uzbrojonego, bruzdogłowca szerokiego na podstawie animacji</li> <li>• rozsypanka wyrazowa dotycząca</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• okazy płazińców, np. w formalinie lub w pleksi</li> <li>• ilustracje, schematy, animacje poszczególnych etapów cyklu rozwojowego płazińców</li> <li>• rozsypanka wyrazowa</li> <li>• plansze i rysunki przedstawiające</li> </ul> |

|            |                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                       |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            |                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• układ nerwowy</li> <li>• narządy zmysłów</li> <li>• rozmnażanie się i rozwój płazińców</li> <li>• cykle rozwojowe wybranych płazińców (motylidy wątrobowej, tasiemca nieuzbrojonego, tasiemca uzbrojonego, bruzdogłowca szerokiego)</li> <li>• przystosowania tasiemców do pasożytnictwa</li> <li>• znaczenie płazińców w przyrodzie i dla człowieka</li> </ul> | <p>gazowa i transport substancji</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawianie budowy układów: pokarmowego, wydalniczego, nerwowego i rozrodczego płazińców</li> <li>• charakteryzowanie cykli rozwojowych motylidy wątrobowej, tasiemca nieuzbrojonego, tasiemca uzbrojonego, bruzdogłowca szerokiego,</li> <li>• definiowanie pojęć: <i>żywiciel pośredni, żywiciel ostateczny, obojnak, zapłodnienie krzyżowe, węgier, rozwój prosty i złożony, partenogeneza</i></li> <li>• podawanie i charakteryzowanie gromad płazińców</li> <li>• podawanie przykładów adaptacji płazińców do pasożytniczego trybu życia</li> <li>• podawanie przykładów gatunków pasożytniczych płazińców, które mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia lub życia człowieka</li> <li>• omawianie profilaktyki chorób pasożytniczych powodowanych przez płazińce</li> </ul> | XI.2.9.f,<br>XI.2.9.g | <p>cykli rozwojowych – praca w grupach</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• analizowanie przystosowań tasiemców do pasożytnictwa – mapa myśli</li> </ul> | <p>cykle rozwojowe wybranych płazińców</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• plansze rysunki i zdjęcia dotyczące budowy tasiemca uzbrojonego</li> <li>• projektor lub monitor interaktywny</li> </ul> <p><b>Multibook</b><br/>Animacje: <i>Budowa wewnętrzna wypławka, Cykl rozwojowy motylidy wątrobowej, Przystosowania tasiemców do pasożytnictwa</i><br/>Pokazy slajdów: <i>Cykl rozwojowy tasiemca nieuzbrojonego, Cykl rozwojowy bruzdogłowca szerokiego</i><br/>Plansza interaktywna: <i>Budowa wewnętrzna płazińców</i></p> |
| 65.<br>66. | <b>Nicenie – zwierzęta o obłym,</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ogólna budowa ciała nicieni</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• poznawanie ogólnego planu budowy ciała nicieni</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | X.1,<br>X.2,          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzowanie budowy</li> </ul>                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• okazy nicieni, np. w formalinie</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><b>nieczłonowanym ciele</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pokrycie ciała nicieni</li> <li>• budowa wewnętrzna nicieni</li> <li>• układ pokarmowy nicieni</li> <li>• wymiana gazowa u nicieni</li> <li>• transport substancji u nicieni</li> <li>• układ wydalniczy nicieni</li> <li>• układ nerwowy</li> <li>• narządy zmysłów</li> <li>• rozmnażanie się i rozwój nicieni</li> <li>• cykle rozwojowe nicieni (glisty ludzkiej i włośnia krętego)</li> <li>• znaczenie nicieni w przyrodzie i dla człowieka</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawianie trybu życia nicieni</li> <li>• podawanie cech charakterystycznych budowy nicieni</li> <li>• charakteryzowanie podstawowych czynności życiowych nicieni</li> <li>• omawianie pokrycia ciała u nicieni</li> <li>• definiowanie pojęć: <i>linienie</i>, <i>oskórek</i>, <i>pseudoceloma</i></li> <li>• omawianie budowy układu pokarmowego i sposobu trawienia</li> <li>• wyjaśnianie, w jaki sposób zachodzi wymiana gazowa i transport substancji u nicieni</li> <li>• omawianie budowy układu wydalniczego</li> <li>• przedstawianie budowy i funkcji układu nerwowego nicieni</li> <li>• charakteryzowanie działania narządów zmysłów</li> <li>• omawianie rozmnażania i rozwoju nicieni</li> <li>• omawianie cykli rozwojowych glisty ludzkiej i włośnia krętego</li> <li>• podawanie przykładów znaczenia nicieni w przyrodzie – nicienie pasożytnicze roślin, zwierząt i człowieka oraz nicieni niepasżytniczych</li> </ul> | <p>X.3,<br/>XI.1.3,<br/>XI.1.4,<br/>XI.1.5,<br/>XI.2.1a,<br/>XI.2.3.b,<br/>XI.2.4.a,<br/>XI.2.4.d,<br/>XI.2.6.g,<br/>XI.2.7.a,<br/>XI.2.7.c,<br/>XI.2.8.a,<br/>XI.2.9.d,<br/>XI.2.9.f,<br/>XI.2.9.g</p> | <p>morfolologicznej nicieni</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pogadanka heurystyczna</li> <li>• analizowanie cykli rozwojowych nicieni</li> <li>• skrzynka pytań</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• plansze, schematy prezentujące cykle rozwojowe glisty ludzkiej i włośnia krętego</li> <li>• pytania na kartkach dotyczące budowy i charakterystyki nicieni do skrzynki pytań</li> <li>• projektor lub monitor interaktywny</li> </ul> <p><b>Multibook</b><br/>Animacje: <i>Budowa wewnętrzna glisty ludzkiej, Cykl rozwojowy glisty ludzkiej, Cykl rozwojowy włośnia krętego</i><br/>Plansza interaktywna: <i>Budowa wewnętrzna nicienia</i></p> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|            |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazywanie przystosowań nicieni do pasożytnictwa</li> <li>• omawianie znaczenia nicieni</li> <li>• omawianie profilaktyki chorób pasożytniczych powodowanych przez nicienie</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 67.<br>68. | <b>Pierścienie – bezkręgowce o wyraźnej metamerii</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• budowa ciała pierścienic</li> <li>• różnorodność pierścienic</li> <li>• pokrycie ciała pierścienic</li> <li>• hydroszkielet</li> <li>• układ pokarmowy pierścienic</li> <li>• wymiana gazowa pierścienic</li> <li>• układ krwionośny pierścienic</li> <li>• układ wydalniczy pierścienic</li> <li>• układ nerwowy</li> <li>• narządy zmysłów</li> <li>• rozmnażanie się i rozwój pierścienic</li> <li>• cykl rozwojowy dżdżownicy ziemnej</li> <li>• charakterystyka pijawek</li> <li>• znaczenie pierścienic w przyrodzie i dla człowieka</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawianie trybu życia pierścienic</li> <li>• wskazywanie cech budowy anatomicznej wspólnych dla wszystkich pierścienic</li> <li>• definiowanie pojęć: <i>parapodia</i>, <i>segmentacja homonomiczna</i>, <i>segmentacja heteronomiczna</i>, <i>celoma</i>, <i>siodełko</i></li> <li>• omawianie ogólnej budowy ciała pierścienic</li> <li>• poznawanie wewnętrznej budowy ciała pierścienic na przykładzie dżdżownicy</li> <li>• wyjaśnianie funkcjonowanie hydroszkieletu</li> <li>• omawianie budowy układu pokarmowego pierścienic</li> <li>• wyjaśnianie, w jaki sposób zachodzi wymiana gazowa u pierścienic</li> <li>• podawanie funkcji parapodiów</li> <li>• omawianie budowy i funkcji układów: krwionośnego i wydalniczego u pierścienic</li> <li>• przedstawianie budowy i funkcji układu nerwowego</li> </ul> | X.1,<br>X.2,<br>X.3,<br>XI.1.3,<br>XI.1.4,<br>XI.1.5,<br>XI.2.1.a,<br>XI.2.3.b,<br>XI.2.4.a,<br>XI.2.4.c,<br>XI.2.4.d,<br>XI.2.6.g,<br>XI.2.7.a,<br>XI.2.7.c,<br>XI.2.8.a,<br>XI.2.9.d,<br>XI.2.9.g | <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzowanie budowy morfologicznej pierścienic</li> <li>• podanka heurystyczna</li> <li>• prezentacje multimedialne przygotowane przez uczniów, dotyczące układów wewnętrznych i znaczenia pierścienic</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• okazy pierścienic, np. w formalinie</li> <li>• podręcznik</li> <li>• projektor lub monitor interaktywny</li> </ul> <p><b>Multibook</b><br/>Film: <i>Pijawki</i><br/>Animacja: <i>Budowa pierścienicy</i><br/>Plansze interaktywne: <i>Budowa ciała pierścienicy</i>, <i>Budowa pierścienicy – przekrój poprzeczny</i>, <i>Budowa pierścienicy – przekrój podłużny</i></p> |



|                          |                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          |                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>pierścienic</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzowanie funkcji narządów zmysłów</li> <li>• omawianie sposobu rozmnażania się pierścienic</li> <li>• podawanie cech budowy pijawek o znaczeniu przystosowawczym do pasożytniczego trybu życia</li> <li>• wyjaśnianie różnicy między metamerią homonomiczną a metamerią heteronomiczną</li> <li>• omawianie pokrycia ciała pierścienic</li> <li>• omawianie rozmnażania się dżdżownicy ziemnej</li> <li>• wyjaśnianie znaczenia siodełka</li> <li>• charakteryzowanie gromad należących do pierścienic</li> <li>• podawanie przykładów przedstawicieli wieloszczetów, skąposzczetów i pijawek</li> <li>• omawianie znaczenia pierścienic w przyrodzie i dla człowieka</li> </ul> |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                  |
| 69.<br>70.<br>71.<br>72. | <b>Stawonogi – zwierzęta o członowanych odnóżach</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ogólna budowa ciała stawonogów</li> <li>• porównanie budowy morfologicznej wybranych grup stawonogów: skorupiaki, pajęczaki, owady</li> <li>• budowa morfologiczna stawonogów</li> <li>• modyfikacje odnóży</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazywanie występowania stawonogów</li> <li>• przedstawianie podziału stawonogów na skorupiaki, pajęczaki i owady</li> <li>• przedstawianie typów odnóży owadów i podanie przykładów owadów, u których one występują</li> <li>• przedstawianie typów</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | X.1,<br>X.2,<br>X.3,<br>XI.1.3,<br>XI.1.4,<br>XI.1.5,<br>XI.2.1.a,<br>XI.2.3.b,<br>XI.2.3.c,<br>XI.2.4.a, | <ul style="list-style-type: none"> <li>• obserwacja budowy wybranych stawonogów</li> <li>• porównanie budowy morfologicznej stawonogów</li> <li>• porównanie budowy wewnętrznej stawonogów</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• okazy stawonogów, np. w formalinie</li> <li>• lupy</li> <li>• plansze, zdjęcia przedstawiające budowę wewnętrzną skorupiaka,</li> </ul> |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>u owadów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pokrycie ciała stawonogów</li> <li>• skrzydła owadów</li> <li>• ruch stawonogów</li> <li>• budowa wewnętrzna stawonogów</li> <li>• układ pokarmowy i odżywianie się stawonogów</li> <li>• układ oddechowy i narządy oddechowe stawonogów</li> <li>• układ krwionośny stawonogów</li> <li>• układ nerwowy stawonogów</li> <li>• narządy zmysłów stawonogów</li> <li>• układ wydalniczy stawonogów</li> <li>• rozmnażanie się i rozwój stawonogów</li> <li>• przeobrażenie niezupełne i zupełne</li> <li>• różnorodność stawonogów</li> <li>• znaczenie stawonogów w przyrodzie i dla człowieka</li> </ul> | <p>aparatów gębowych owadów i podanie przykładów owadów, u których one występują</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnianie pojęć: <i>oskórek, chityna, miksocel, hemolimfa, przeobrażenie zupełne, przeobrażenie niezupełne, imago, poczwarka</i></li> <li>• omawianie pokrycia ciała stawonogów</li> <li>• charakteryzowanie skrzydeł u owadów</li> <li>• opisywanie poruszania się stawonogów</li> <li>• przedstawianie budowy wewnętrznej stawonogów (układu pokarmowego, krwionośnego i wydalniczego)</li> <li>• wyjaśnianie różnych sposobów pobierania pokarmu i cech charakterystycznych układów pokarmowych skorupiaków, owadów i pajęczaków</li> <li>• porównywanie budowy narządów oddechowych stawonogów żyjących w wodzie i na lądzie</li> <li>• omawianie sposobu działania otwartego układu krwionośnego</li> <li>• wyjaśnianie, jaką rolę odgrywają w sercu ostia</li> <li>• opisywanie typów gruczołów wydalniczych oraz miejsca ich ujścia</li> </ul> | <p>XI.2.4.c,<br/>XI.2.4.d,<br/>XI.2.6.g,<br/>XI.2.7.a,<br/>XI.2.7.c,<br/>XI.2.7.d,<br/>XI.2.8.a,<br/>XI.2.9.d,<br/>XI.2.9.g,<br/>XI.2.9.h</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• mapa mentalna prezentująca typy aparatów gębowych i modyfikacje odnóży owadów</li> <li>• prezentacje multimedialne przygotowane przez uczniów</li> <li>• praca w grupach</li> </ul> | <p>pajęczaka, owada</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ilustracje, zdjęcia modyfikacji odnóży owadów</li> <li>• zasoby internetowe</li> <li>• podręcznik</li> <li>• literatura uzupełniająca</li> <li>• projektor lub monitor interaktywny</li> </ul> <p><b>Multibook</b><br/>Filmy: <i>Stawonogi, Budowa morfologiczna wybranych stawonogów</i><br/>Animacje: <i>Skrzydła owadów, Rozwój z przeobrażeniem niezupełnym, Rozwój z przeobrażeniem zupełnym, Znaczenie owadów – przykłady pożytecznych owadów, Znaczenie owadów – przykłady szkodników</i><br/>Plansze interaktywne: <i>Budowa</i></p> |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|            |                                        |                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |              |                               |                                                                                                                 |
|------------|----------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            |                                        |                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawianie budowy i funkcji układu nerwowego stawonogów</li> <li>• porównywanie stawonogów wodnych z lądowymi pod względem budowy narządów wydalniczych i azotowych produktów przemiany materii</li> <li>• opisywanie funkcji narządów zmysłów</li> <li>• poznawanie budowy oka złożonego</li> <li>• wyjaśnianie roli narządów tympanalnych i czułek</li> <li>• omówienie przebiegu rozwoju złożonego z przeobrażeniem niezupełnym i zupełnym</li> <li>• wyjaśnianie roli pokładelka</li> <li>• wyjaśnianie, na czym polegają partenogeneza i heterogonia</li> <li>• charakteryzowanie grup stawonogów ze wskazaniem cech budowy morfologicznej umożliwiających ich identyfikację</li> <li>• charakteryzowanie wybranych przedstawicieli skorupiaków, pajęczaków i owadów</li> <li>• przedstawianie różnorodności stawonogów</li> <li>• przedstawienie znaczenia stawonogów przyrodzie i dla człowieka</li> </ul> |              |                               | <i>wewnętrzna stawonoga, Budowa wewnętrzna pajęczaka, Budowa wewnętrzna skorupiaka, Budowa wewnętrzna owada</i> |
| 73.<br>74. | <b>Mięczaki – zwierzęta o miękkim,</b> | • ogólna budowa ciała mięczaków | • omawianie ogólnej budowy ciała mięczaków na przykładzie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | X.1,<br>X.2, | • obserwacja budowy mięczaków | • okazy mięczaków, np.                                                                                          |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><b>niesegmentowanym ciele</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• budowa morfologiczna wybranych grup mięczaków</li> <li>• pokrycie ciała mięczaków</li> <li>• układ pokarmowy mięczaków</li> <li>• układ oddechowy mięczaków</li> <li>• układ krwionośny mięczaków</li> <li>• układ wydalniczy mięczaków</li> <li>• układ nerwowy</li> <li>• narządy zmysłów</li> <li>• rozmnażanie się i rozwój mięczaków</li> <li>• znaczenie mięczaków w przyrodzie i dla człowieka</li> </ul> | <p>ślimaka</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podawanie cech budowy charakterystycznych dla ślimaków, małż i głowonogów</li> <li>• omówienie budowy i funkcji muszli u mięczaków</li> <li>• omawianie pokrycia ciała mięczaków</li> <li>• poznawanie budowy układu pokarmowego mięczaków i sposobów pobierania przez nie pokarmu</li> <li>• omawianie budowy i funkcjonowania narządów oddechowych u mięczaków zasiedlających środowiska wodne i lądowe</li> <li>• omawianie budowy układu krwionośnego głowonogów</li> <li>• wyjaśnianie, w jaki sposób zachodzi przepływ krwi w układzie krwionośnym mięczaków</li> <li>• przedstawianie budowy i funkcji układu nerwowego mięczaków</li> <li>• omawianie narządów zmysłów mięczaków</li> <li>• omawianie wydalania i osmoregulacji u mięczaków</li> <li>• omówienie rozmnażania się mięczaków</li> <li>• charakteryzowanie przykładów gatunków należących do poszczególnych grup mięczaków (ślimaki,</li> </ul> | <p>X.3,<br/>XI.1.3,<br/>XI.1.4,<br/>XI.1.5,<br/>XI.2.1.a,<br/>XI.2.3.b,<br/>XI.2.3.c,<br/>XI.2.4.a,<br/>XI.2.4.c,<br/>XI.2.4.d,<br/>XI.2.6.g,<br/>XI.2.7.a,<br/>XI.2.8.a,<br/>XI.2.9.d</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• analizowanie budowy wewnętrznej mięczaków</li> <li>• charakteryzowanie grup mięczaków</li> <li>• analizowanie znaczenia mięczaków przedstawionych w postaci plakatów wykonywanych w grupach</li> <li>• podsumowanie informacji na temat budowy i czynności życiowych mięczaków metodą kosza i walizki</li> </ul> | <p>w formalinie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• muszle mięczaków</li> <li>• plansze, foliogramy, zdjęcia</li> <li>• arkusze papieru, materiały źródłowe, ryciny, nożyczki, taśma dwustronna</li> <li>• krótkie zdania na temat budowy i czynności życiowych mięczaków do kosza i walizki</li> <li>• projektor lub monitor interaktywny</li> </ul> <p><b>Multibook</b><br/>Animacje:<br/><i>Mięczaki, Układ krwionośny głowonoga</i><br/>Plansza interaktywna:<br/><i>Budowa wewnętrzna ślimaka</i></p> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>małże, głowonogi)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazywanie, że głowonogi są mięczakami o zróżnicowanej budowie</li> <li>• omawianie znaczenia mięczaków w przyrodzie i dla człowieka</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 75. | <b>Szkarłupnie – bezkręgowce z układem wodnym</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ogólna budowa ciała szkarłupni</li> <li>• pokrycie ciała szkarłupni</li> <li>• układ wodny</li> <li>• układ pokarmowy szkarłupni</li> <li>• transport substancji u szkarłupni</li> <li>• wydalanie i osmoregulacja u szkarłupni</li> <li>• układ nerwowy i narządy zmysłów szkarłupni</li> <li>• rozmnażanie się i rozwój szkarłupni</li> <li>• cechy regresywne i cechy progresywne u szkarłupni</li> <li>• różnorodność szkarłupni</li> <li>• znaczenie szkarłupni w przyrodzie i dla człowieka</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawianie ogólnej budowy ciała szkarłupni</li> <li>• omawianie budowy wewnętrznej szkarłupni na przykładzie rozgwiazdy</li> <li>• omawianie czynności życiowych szkarłupni</li> <li>• wyjaśnianie funkcji układu wodnego (ambulakralnego) i omawianie jego budowy</li> <li>• omawianie sposobu odżywiania i budowy układu pokarmowego szkarłupni</li> <li>• wyjaśnianie, w jaki sposób zachodzi wymiana gazowa, transport substancji oraz wydalanie i osmoregulacja u szkarłupni</li> <li>• przedstawianie budowy i funkcji układu nerwowego szkarłupni</li> <li>• omawianie funkcji narządów zmysłów szkarłupni</li> <li>• omawianie sposobu rozmnażania się szkarłupni</li> <li>• wskazywanie cech regresywnych i progresywnych u szkarłupni</li> <li>• podawanie przykładów</li> </ul> | <p>X.1,<br/>X.2,<br/>X.3,<br/>XI.1.3,<br/>XI.1.4,<br/>XI.1.5,<br/>XI.2.1.a,<br/>XI.2.3.b,<br/>XI.2.3.c,<br/>XI.2.4.a,<br/>XI.2.4.c,<br/>XI.2.4.d,<br/>XI.2.7.a,<br/>XI.2.8.a,<br/>XI.2.9.d</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• pogadanka heurystyczna</li> <li>• obserwacja budowy morfologicznej szkarłupni</li> <li>• analizowanie znaczenia szkarłupni – plakaty wykonywane w grupach</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• okazy szkarłupni, np. w formalinie</li> <li>• arkusze papieru, materiały źródłowe, ryciny, nożyczki, taśma dwustronna</li> <li>• projektor lub monitor interaktywny</li> </ul> <p><b>Multibook</b><br/>Animacja: <i>Układ wodny szkarłupni</i><br/>Plansza interaktywna: <i>Budowa ciała szkarłupni</i></p> |

|                                  |                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                  |                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>przedstawicieli poszczególnych gromad szkarłupni</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• porównanie budowy morfologicznej liliowców, rozgwiazd, wężowideł, jeżowców i strzykw</li> <li>• wykazywanie, że szkarłupnie są nietypowymi bezkręgowcami</li> <li>• omawianie znaczenia szkarłupni w przyrodzie i dla człowieka</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 76.                              | <b>Powtórzenie oraz sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności od parzydełkowców do szkarłupni</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | praca klasowa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | X                                                         | X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Karty pracy<br>Generator testów i sprawdzianów                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>5. Różnorodność kręgowców</b> |                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 77.                              | <b>Cechy charakterystyczne kręgowców</b>                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• cechy kręgowców</li> <li>• cechy wspólne kręgowców</li> <li>• ewolucja łuków skrzelowych</li> <li>• wybrane cechy budowy kręgowców</li> <li>• temperatura ciała kręgowców</li> <li>• zwierzęta zmiennocieplne i zwierzęta stałocieplne</li> <li>• zwierzęta ektotermiczne i zwierzęta endotermiczne</li> <li>• sposoby regulacji temperatury ciała</li> <li>• błony płodowe</li> <li>• owodniowce i bezowodniowce</li> <li>• drzewo rodowe</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawianie cech wspólnych wszystkich kręgowców</li> <li>• przedstawianie cech pozwalających na rozróżnienie w obrębie kręgowców ryb, płazów, gadów, ptaków i ssaków</li> <li>• identyfikowanie danego organizmu jako przedstawiciela jednej z grup kręgowców na podstawie wybranych cech</li> <li>• wyjaśnianie występowania i roli błon płodowych</li> <li>• przedstawianie podziału kręgowców na różne rodzaje grup biologicznych (zmiennocieplne i stałocieplne, owodniowce i bezowodniowce),</li> <li>• analizowanie etapów ewolucji łuków skrzelowych</li> </ul> | X.1,<br>X.4,<br>XI.1.3,<br>XI.1.4,<br>XI.1.5,<br>XI.2.8.c | <ul style="list-style-type: none"> <li>• praca w grupach na temat wybranych cech budowy kręgowców z materiałami źródłowymi (zasoby internetowe, podręczniki)</li> <li>• gra dydaktyczna w grupach polegająca na rozpoznaniu narządów kręgowców i przyporządkowaniu im pełnionych funkcji</li> <li>• pogadanka heurystyczna na temat sposobów regulacji temperatury ciała u kręgowców</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• podręcznik</li> <li>• zasoby internetowe</li> <li>• karty do gry dydaktycznej (ryciny narządów, opisy funkcji tych narządów)</li> <li>• projektor lub monitor interaktywny</li> </ul> <p><b>Multibook</b><br/>Animacja: <i>Błony płodowe</i><br/>Pokaz slajdów: <i>Plany budowy bezkręgowców i strunowców</i></p> |

|                   |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   |                                         | kręgowców                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | u kręgowców <ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazywanie różnic między owodniowcami i bezowodniowcami oraz podawanie przykładów zwierząt</li> <li>• uzasadnianie podziału kręgowców na organizmy ektotermiczne i endotermiczne</li> <li>• wskazywanie różnic między organizmami stałocieplnymi a zmiennocieplnymi oraz podanie przykładów zwierząt należących do obu tych grup</li> <li>• wyjaśnianie, w jaki sposób zwierzęta utrzymują zrównoważony bilans cieplny</li> </ul>                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 78.<br>79.<br>80. | <b>Ryby – kręgowce pierwotnie wodne</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ogólna budowa ciała ryb</li> <li>• pokrycie ciała ryb</li> <li>• kształt ciała ryb</li> <li>• różnorodność ryb</li> <li>• układ szkieletowy ryb</li> <li>• układ pokarmowy ryb</li> <li>• układ oddechowy ryb</li> <li>• mechanizmy wspomagające wymianę gazową (działanie pokryw skrzelowych i tryskawki, mechanizm przeciwprądów)</li> <li>• pęcherz pławny</li> <li>• układ krwionośny ryb</li> <li>• układ nerwowy ryb</li> <li>• narządy zmysłów ryb</li> <li>• układ wydalniczy ryb</li> <li>• osmoregulacja u ryb</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawianie ogólnej budowy ciała ryb</li> <li>• podawanie przykładów zróżnicowania kształtu ciała ryb jako adaptacji do życia w różnych warunkach środowiska</li> <li>• charakteryzowanie pokrycia ciała ryb, ze wskazaniem tych cech, które stanowią przystosowanie do życia w wodzie</li> <li>• omawianie rodzajów i funkcji płetw</li> <li>• poznawanie funkcji łusek</li> <li>• omawianie budowy i funkcji układu szkieletowego ryb</li> <li>• poznawanie elementów budowy układu pokarmowego ryb</li> </ul> | X.1,<br>X.4,<br>XI.1.3,<br>XI.1.4,<br>XI.1.5,<br>XI.2.1.a,<br>XI.2.3.a,<br>XI.2.3.b,<br>XI.2.3.c,<br>XI.2.3.e,<br>XI.2.3.m,<br>XI.2.4.a,<br>XI.2.4.b,<br>XI.2.4.c,<br>XI.2.4.d,<br>XI.2.7.a,<br>XI.2.7.d,<br>XI.2.8.a,<br>XI.2.8.b,<br>XI.2.9.d, | <ul style="list-style-type: none"> <li>• praca w grupach – obserwowanie i analizowanie budowy ciała ryby</li> <li>• prezentacja multimedialna przygotowana przez uczniów, obejmująca przegląd i znaczenie ryb</li> <li>• tworzenie piramidy priorytetów dotyczącej przystosowań ryb do życia w wodzie</li> <li>• pogadanka heurystyczna</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• łuski ryb</li> <li>• okazy ryb</li> <li>• trójwymiarowy model budowy układu szkieletowego ryb</li> <li>• model budowy wewnętrznej ryby – w pleksi lub mokry (w formalinie)</li> <li>• plansze, zdjęcia, schematy budowy ryb</li> <li>• zasoby multimedialne</li> <li>• prezentacje multimedialne przygotowane przez uczniów</li> </ul> |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozmnażanie się i rozwój ryb</li> <li>• wędrówki ryb</li> <li>• przystosowania ryb do życia w wodzie</li> <li>• znaczenie ryb w przyrodzie i dla człowieka</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• poznawanie budowy i funkcji układu oddechowego ryb</li> <li>• omawianie budowy skrzeli</li> <li>• wyjaśnianie znaczenia i działania pęcherza pławnego</li> <li>• wyjaśnianie działania linii bocznej</li> <li>• wyjaśnianie mechanizmu wymiany gazowej u ryb</li> <li>• wyjaśnianie zasad działania pokryw skrzelowych i tryskawki</li> <li>• wyjaśnianie mechanizmu przeciwprądów</li> <li>• przedstawianie budowy i funkcji układu krwionośnego ryb</li> <li>• definiowanie pojęcia <i>serce żylne</i></li> <li>• przedstawianie budowy i funkcji układu nerwowego ryb</li> <li>• charakteryzowanie narządów zmysłów ryb</li> <li>• przedstawienie budowy i roli układu wydalniczego ryb, typy nerek</li> <li>• podawanie produktów przemiany materii u ryb</li> <li>• omawianie mechanizmu osmoregulacji u ryb słonowodnych i u ryb słodkowodnych</li> <li>• charakteryzowanie sposobu rozmnażania się i rozwoju ryb</li> <li>• definiowanie pojęć: <i>tarło, ikra</i></li> <li>• wskazywanie różnic między wędrówkami anadromicznymi</li> </ul> | XI.2.9.g |  | <p>dotyczące przeglądu i znaczenia ryb</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• projektor lub monitor interaktywny</li> </ul> <p><b>Multibook</b><br/> Animacja: <i>Układ krwionośny ryb o kostnym szkielecie</i><br/> Plansze interaktywne: <i>Układ szkieletowy ryb, Budowa wewnętrzna ryby, Budowa mózgowia ryby o kostnym szkielecie</i></p> |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|            |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>a wędrówkami katadromicznymi ryb</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawianie przystosowań ryb do życia w środowisku wodnym</li> <li>• omawianie znaczenia ryb w przyrodzie i dla człowieka</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 81.<br>82. | <b>Płazy – kręgowce dwuśrodowiskowe</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• pokrycie ciała płazów</li> <li>• różnorodność płazów</li> <li>• układ szkieletowy płazów</li> <li>• układ pokarmowy płazów</li> <li>• układ oddechowy płazów</li> <li>• mechanizm wentylacji płuc u płazów</li> <li>• układ krwionośny płazów</li> <li>• układ nerwowy płazów</li> <li>• narządy zmysłów płazów</li> <li>• układ wydalniczy płazów</li> <li>• rozmnażanie się i rozwój płazów</li> <li>• cykl rozwojowy żaby</li> <li>• przystosowania płazów do życia w dwóch środowiskach</li> <li>• znaczenie płazów w przyrodzie i dla człowieka</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawianie budowy i funkcji skóry płazów</li> <li>• charakteryzowanie środowiska i trybu życia płazów</li> <li>• omawianie cech budowy i funkcji szkieletu płazów na przykładzie szkieletu żaby</li> <li>• charakteryzowanie budowy układu pokarmowego i sposobu odżywiania się płazów</li> <li>• omawianie budowy układu oddechowego płazów</li> <li>• wyjaśnianie funkcjonowania narządów wymiany gazowej u dorosłych płazów oraz u larw</li> <li>• wyjaśnianie mechanizmu wentylacji płuc</li> <li>• omawianie budowy układu krwionośnego płazów</li> <li>• wykazywanie związku między pojawieniem się narządu wymiany gazowej w postaci płuc a modyfikacją budowy układu krwionośnego u płazów</li> <li>• omawianie budowy układu nerwowego płazów</li> <li>• analizowanie modyfikacji budowy i czynności wybranych narządów zmysłów związanych z funkcjonowaniem płazów</li> </ul> | <p>X.1,<br/>X.4,<br/>XI.1.3,<br/>XI.1.4,<br/>XI.1.5,<br/>XI.2.1.a,<br/>XI.2.3.b,<br/>XI.2.3.c,<br/>XI.2.3.d,<br/>XI.2.3.f,<br/>XI.2.3.m,<br/>XI.2.3.o,<br/>XI.2.4.a,<br/>XI.2.4.c,<br/>XI.2.4.d,<br/>XI.2.6.g,<br/>XI.2.7.a,<br/>XI.2.7.d,<br/>XI.2.8.a,<br/>XI.2.8.b,<br/>XI.2.9.d,<br/>XI.2.9.g</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• praca w grupach – obserwowanie i analizowanie budowy ciała płazów</li> <li>• prezentacja multimedialna przygotowana przez uczniów dotycząca znaczenia płazów w przyrodzie i dla człowieka</li> <li>• pogadanka heurystyczna</li> <li>• praca z okazami zatopionymi w akrylu (pleksi) przedstawiające kolejne fazy rozwojowe płazów bezogonowych</li> <li>• gra dydaktyczna dotycząca przystosowania płazów do życia w środowisku wodno-lądowym</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• kartki z nazwami poszczególnych elementów budowy ciała płazów dla grup</li> <li>• ilustracje, plansze przedstawiające budowę płazów</li> <li>• trójwymiarowy model szkieletu żaby</li> <li>• okazy kolejnych faz rozwoju żaby zatopione w akrylu (pleksi)</li> <li>• kartki do gry dydaktycznej z nazwami narządów lub układów narządów i ich znaczeniem adaptacyjnym</li> <li>• projektor lub monitor interaktywny</li> </ul> <p><b>Multibook</b><br/>Film: <i>Rozwój</i></p> |

|            |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                    |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                               |
|------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>w środowisku lądowym</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawianie procesu wydalania u płazów i przedstawienie rodzaju produktu przemiany materii wydalanego</li> <li>• definiowanie pojęć: <i>skrzek, kijanka</i></li> <li>• charakteryzowanie rozmnażania się płazów</li> <li>• podawanie charakterystycznych cech budowy i trybu życia kijanek</li> <li>• omawianie rozwoju płazów bezogonowych na przykładzie żaby</li> <li>• podanie cech przystosowujących płazy do życia w dwóch środowiskach</li> <li>• porównywanie rozwoju płazów bezogonowych, ogoniastych i beznogich</li> <li>• uzasadnianie znaczenia budowy poszczególnych narządów i układów narządów w przystosowaniu do życia w środowisku wodno-lądowym</li> <li>• omawianie znaczenia płazów w przyrodzie i dla człowieka</li> </ul> |                                                                                    |                                                                                                                                                                                                | <p><i>płazów bezogonowych</i></p> <p>Plansze interaktywne:</p> <p><i>Szkielet żaby,</i></p> <p><i>Budowa wewnętrzna żaby,</i></p> <p><i>Budowa mózgowia płaza</i></p>                         |
| 83.<br>84. | <b>Gady – pierwsze owodniowce</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• klasyfikacja gadów</li> <li>• pokrycie ciała gadów</li> <li>• różnorodność gadów</li> <li>• przedstawiciele gadów w Polsce</li> <li>• układ szkieletowy gadów</li> <li>• typy czaszek u gadów</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazywanie cech pokrycia ciała gadów stanowiących adaptacje do życia w środowisku lądowym</li> <li>• omawianie budowy oraz funkcji szkieletu gadów na przykładzie jaszczurki</li> <li>• przedstawianie różnic między</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | X.1,<br>X.4,<br>XI.1.3,<br>XI.1.4,<br>XI.1.5,<br>XI.1.7,<br>XI.2.1.a,<br>XI.2.3.b, | <ul style="list-style-type: none"> <li>• praca w grupach – obserwowanie i analizowanie budowy ciała gadów</li> <li>• prezentacja multimedialna przygotowana przez uczniów dotycząca</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyniki węży lub jaszczurek</li> <li>• model budowy jaszczurki</li> <li>• materiały do mapy mentalnej</li> <li>• prezentacja multimedialna</li> </ul> |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• układ pokarmowy gadów</li> <li>• układ oddechowy gadów</li> <li>• układ krwionośny gadów</li> <li>• układ nerwowy gadów</li> <li>• narządy zmysłów</li> <li>• układ wydalniczy gadów</li> <li>• rozmnażanie się i rozwój gadów</li> <li>• przystosowania gadów do życia na lądzie</li> <li>• błony płodowe</li> <li>• gady jako zwierzęta zmiennocieplne</li> <li>• znaczenie gadów w przyrodzie i dla człowieka</li> </ul> | <p>typami czaszek gadów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawianie budowy i funkcji układu pokarmowego gadów</li> <li>• omawianie budowy układu oddechowego gadów</li> <li>• wyjaśnianie mechanizmu wentylacji płuc u gadów</li> <li>• przedstawianie budowy i funkcji układu krwionośnego gadów</li> <li>• wyjaśnianie roli częściowej przegrody występującej w komorze serca u większości gadów</li> <li>• charakteryzowanie budowy i czynności mózgowia</li> <li>• omawianie roli narządów zmysłów u gadów</li> <li>• omawianie budowy i funkcji układu wydalniczego gadów</li> <li>• przedstawianie produktów wydalanych przez gady w zależności od środowiska, które zamieszkują</li> <li>• omawianie sposobu rozmnażania się i rozwoju gadów</li> <li>• charakteryzowanie poszczególnych błon płodowych u gadów</li> <li>• wskazywanie przystosowań w budowie gadów będących adaptacją do życia na lądzie</li> <li>• wykazywanie, że sposób rozmnażania i rozwoju gadów stanowi adaptację do życia na</li> </ul> | <p>XI.2.3.c,<br/>XI.2.3.d,<br/>XI.2.3.f,<br/>XI.2.3.m,<br/>XI.2.3.o,<br/>XI.2.4.a,<br/>XI.2.4.c,<br/>XI.2.4.d,<br/>XI.2.7.a,<br/>XI.2.7.d,<br/>XI.2.8.a,<br/>XI.2.8.b,<br/>XI.2.9.d,<br/>XI.2.9.g,<br/>XI.2.9.i</p> | <p>przeglądu i znaczenia gadów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pogadanka heurystyczna</li> <li>• mapa mentalna w grupach prezentująca cechy adaptacyjne gadów do życia na lądzie</li> </ul> | <p>przygotowana przez uczniów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• projektor lub monitor interaktywny</li> </ul> <p><b>Multibook</b><br/>Animacje:<br/><i>Przystosowania gadów do życia na lądzie, Układ krwionośny gadów</i><br/>Plansze interaktywne:<br/><i>Układ szkieletowy gadów, Budowa wewnętrzna jaszczurki, Budowa mózgowia gada</i><br/>Pokaz slajdów:<br/><i>Typy czaszek gadów</i></p> |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|            |                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            |                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p>łądzie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzowanie gadów: żółwi, krokodyli, hatterii, łuskonośnych</li> <li>• wskazanie cech gadów świadczących o tym, że są one zwierzętami zmiennocieplnymi</li> <li>• charakteryzowanie środowiska i trybu życia gadów jako zwierząt zmiennocieplnych</li> <li>• omawianie znaczenia gadów w przyrodzie i dla człowieka</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 85.<br>86. | <b>Ptaki – latające zwierzęta pokryte piórami</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• środowisko życia ptaków</li> <li>• stałocieplność</li> <li>• pokrycie ciała ptaków</li> <li>• budowa i rodzaje piór</li> <li>• układ szkieletowy ptaków</li> <li>• układ pokarmowy ptaków</li> <li>• przystosowania ptaków do różnych sposobów odżywiania się</li> <li>• układ oddechowy</li> <li>• podwójne oddychanie</li> <li>• wentylacja płuc w trakcie spoczynku i w trakcie lotu</li> <li>• układ krwionośny ptaków</li> <li>• układ nerwowy ptaków</li> <li>• narządy zmysłów ptaków</li> <li>• układ wydalniczy</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzowanie środowiska życia ptaków</li> <li>• omówienie ogólnej budowy i pokrycia ciała ptaków</li> <li>• omówienie budowy, rodzajów i funkcji piór</li> <li>• definiowanie pojęcia <i>stałocieplność</i></li> <li>• wyjaśnienie roli gruczołu kuprowego</li> <li>• omówienie budowy szkieletu ptaka na przykładzie gęsi gęgawy</li> <li>• przedstawienie budowy skrzydła ptaka</li> <li>• charakteryzowanie sposobów odżywiania się ptaków wraz z podaniem przykładów</li> <li>• przedstawienie budowy układu pokarmowego ptaków</li> <li>• omówienie budowy układu oddechowego ptaków</li> <li>• przedstawienie rozmieszczenia i funkcji worków</li> </ul> | X.1,<br>X.4,<br>XI.1.3,<br>XI.1.4,<br>XI.1.5,<br>XI.1.7,<br>XI.2.1.a,<br>XI.2.3.b,<br>XI.2.3.c,<br>XI.2.3.d,<br>XI.2.3.f,<br>XI.2.3.m,<br>XI.2.3.o,<br>XI.2.4.a,<br>XI.2.4.c,<br>XI.2.4.d,<br>XI.2.7.a,<br>XI.2.7.d,<br>XI.2.8.a,<br>XI.2.8.b,<br>XI.2.9.d,<br>XI.2.9.g,<br>XI.2.9.i | <ul style="list-style-type: none"> <li>• obserwowanie i analizowanie budowy morfologicznej i anatomicznej ptaków – praca w grupach</li> <li>• metoda rybiego szkieletu dla przedstawienia przystosowań ptaków do lotu</li> <li>• prezentacje multimedialne przygotowane przez uczniów dotyczące znaczenia ptaków w przyrodzie i dla człowieka oraz wędrówek ptaków</li> <li>• animacja na temat mechanizmu podwójnego oddychania</li> <li>• pogadanka heurystyczna</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• różne rodzaje piór</li> <li>• model budowy szkieletu ptaka</li> <li>• schemat budowy skrzydła</li> <li>• animacja multimedialna dotycząca mechanizmu podwójnego oddychania</li> <li>• schemat (zdjęcie) budowy jaja</li> <li>• schemat rybiego szkieletu do uzupełnienia dla grup</li> <li>• prezentacje multimedialne przygotowane przez uczniów dotyczące wędrówek ptaków</li> </ul> |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>ptaków</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• układ rozrodczy ptaków</li> <li>• budowa jaja ptaka</li> <li>• wędrówki ptaków</li> <li>• przystosowania ptaków do lotu</li> <li>• ptaki niezdolne do lotu</li> <li>• znaczenie ptaków w przyrodzie i dla człowieka</li> </ul> | <p>powietrznych u ptaków</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnienie mechanizmu podwójnego oddychania ptaków</li> <li>• omówienie budowy układu krwionośnego ptaków</li> <li>• przedstawienie tendencji zmian w budowie mózgowia ptaków w stosunku do omówionych już grup kręgowców</li> <li>• przedstawienie roli narządów zmysłów ptaków</li> <li>• omówienie budowy i funkcjonowania układu wydalniczego ptaków</li> <li>• wskazanie kwasu moczowego jako substancji wydalanej przez ptaki</li> <li>• omówienie budowy układu rozrodczego ptaków</li> <li>• omówienie rozmnażania się ptaków</li> <li>• przedstawienie budowy jaja ptaków i podanie funkcji jego poszczególnych elementów</li> <li>• porównanie gniazdowników z zagniazdownikami</li> <li>• omówienie zjawiska wędrówek ptaków</li> <li>• wskazanie cech budowy morfologicznej, budowy anatomicznej i cech fizjologicznych będących przystosowaniami ptaków do lotu</li> </ul> |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• projektor lub monitor interaktywny</li> </ul> <p><b>Multibook</b><br/>Animacje:<br/><i>Charakterystyka ptaków, Budowa piór i ich rodzaje, Wentylacja płuc u ptaków, Układ krwionośny ptaków</i><br/>Plansze interaktywne:<br/><i>Budowa szkieletu ptaka, Budowa wewnętrzna ptaka, Budowa układu oddechowego ptaka, Budowa mózgowia ptaka</i></p> |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|            |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• podanie przykładów ptaków, które są niezdolne do lotu</li> <li>• omówienie znaczenia ptaków w przyrodzie i dla człowieka</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 87.<br>88. | <b>Ssaki – kręgowce wszechstronne i ekspansywne</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• różnorodność ssaków (prassaki, ssaki niższe, łożyskowce) i ich przedstawiciele</li> <li>• pokrycie ciała ssaków</li> <li>• wytwory naskórka i wytwory skóry właściwej</li> <li>• układ szkieletowy ssaków</li> <li>• układ pokarmowy ssaków</li> <li>• uzębienie ssaków</li> <li>• przystosowania układu pokarmowego ssaków</li> <li>• układ oddechowy ssaków</li> <li>• układ krwionośny ssaków</li> <li>• układ nerwowy ssaków</li> <li>• narządy zmysłów ssaków</li> <li>• echolokacja</li> <li>• układ wydalniczy ssaków</li> <li>• rozmnażanie się i rozwój ssaków</li> <li>• potrzeby energetyczne ssaków</li> <li>• termoregulacja u ssaków</li> <li>• ssaki – zwierzęta</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• podawanie cech charakterystycznych tylko dla ssaków</li> <li>• omawianie pokrycia ciała ssaków</li> <li>• podawanie rodzajów wytworów naskórka i ich funkcji</li> <li>• podawania wytworów skóry właściwej i ich funkcji</li> <li>• omawianie budowy szkieletu ssaków</li> <li>• wyjaśnianie, na czym polega specjalizacja uzębienia ssaków i jakie jest jej znaczenie</li> <li>• porównywanie długości przewodów pokarmowych ssaków mięsożernych i roślinożernych</li> <li>• charakteryzowanie budowy i roli żołądków u przeżuwaczy</li> <li>• omawianie budowy i funkcji układu pokarmowego ssaków</li> <li>• omawianie budowy układów oddechowego, wydalniczego i krwionośnego ssaków</li> <li>• omawianie budowy mózgowia ssaków</li> <li>• wskazanie budowy i roli narządów zmysłów ssaków</li> <li>• wyjaśnianie, na czym polega echolokacja</li> </ul> | X.1,<br>X.4,<br>XI.1.3,<br>XI.1.4,<br>XI.1.5,<br>XI.1.7,<br>XI.2.1.a,<br>XI.2.3.b,<br>XI.2.3.c,<br>XI.2.3.d,<br>XI.2.3.f,<br>XI.2.3.m,<br>XI.2.3.o,<br>XI.2.4.a,<br>XI.2.4.c,<br>XI.2.4.d,<br>XI.2.6.g,<br>XI.2.7.a,<br>XI.2.7.d,<br>XI.2.8.a,<br>XI.2.8.b,<br>XI.2.9.d,<br>XI.2.9.g,<br>XI.2.9.i | <ul style="list-style-type: none"> <li>• praca w grupach – obserwowanie i analizowanie budowy ciała ssaka</li> <li>• prezentacja multimedialna przygotowana przez uczniów dotycząca przeglądu oraz znaczenia ssaków</li> <li>• pogadanka heurystyczna</li> <li>• mapa mentalna prezentująca cechy adaptacyjne ssaków do niskiej i wysokiej temperatury środowiska</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• preparaty, np. włosy, rogi, kopyta</li> <li>• zęby ssaka</li> <li>• trójwymiarowy model budowy szkieletu ssaka</li> <li>• trójwymiarowy model budowy kończyny ssaka</li> <li>• trójwymiarowy model mózgowia ssaka</li> <li>• materiały do mapy mentalnej</li> <li>• fotografie ssaków</li> <li>• prezentacje multimedialne przygotowane przez uczniów dotyczące przeglądu podgromad ssaków i znaczenia ssaków w przyrodzie i dla człowieka</li> <li>• projektor lub monitor interaktywny</li> </ul> |

**Multibook**

|            |                                                                                                                    |                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |   |                                                                                                                                                                        |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            |                                                                                                                    | stałocieplne<br>• przystosowania ssaków do życia w różnych środowiskach<br>• znaczenie ssaków w przyrodzie i dla człowieka | • wskazywanie produktów azotowej przemiany materii wydalanych przez ssaki<br>• porównywanie rozwoju stekowców, torbaczy i łożyskowców<br>• wyjaśnianie znaczenia łożyska i pępowiny<br>• charakteryzowanie grup ssaków wskazując na ich dużą różnorodność<br>• opisywanie znaczenia ssaków w przyrodzie i dla człowieka |   |   | Animacja: <i>Układ krwionośny ssaków</i><br>Plansze interaktywne: <i>Budowa skóry ssaka, Układ szkieletowy ssaków, Budowa wewnętrzna ssaka, Budowa mózgowia ssaków</i> |
| 89.<br>90. | <b>Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Różnorodność kręgowców”</b> |                                                                                                                            | praca klasowa lub wypowiedzi uczniów, prezentacje                                                                                                                                                                                                                                                                       | X | X | Generator testów i sprawdzianów                                                                                                                                        |

*Autorka: Małgorzata Miękus*