# WYMAGANIA EDUKACYJNE - MATEMATYKA

## Jak korzystać z dokumentu

- Każda karta obejmuje efekt uczenia się, kryteria sukcesu, możliwe dowody osiągnięcia umiejętności oraz wymagania na oceny 2–6.
- Wymagania wspierają nauczanie spiralne: uczeń wraca do poznanych pojęć, rozszerza ich znaczenie i łączy je z nowymi sytuacjami, bez uzależniania wyższej oceny od treści wykraczających poza zakres klasy.
- Model, oś liczbowa, tabela, geoplansza lub przyrząd mogą być pełnoprawnym sposobem pokazania rozumienia.
- Ocenie podlegają zarówno poprawne wykonanie procedury, jak i rozumienie zależności, dobór strategii, wyjaśnienie, zastosowanie w praktyce oraz umiejętność sprawdzenia i poprawienia rozwiązania.
- Tempo rachunków i liczba wykonanych przykładów nie są samodzielnym kryterium oceny. Kalkulator lub prosta aplikacja mogą być użyte wtedy, gdy rachunek nie jest głównym celem zadania albo gdy służą sprawdzeniu wyniku.

| TAKSONOMIA I POZIOMY 2–6 | MODUŁY I ZASTOSOWANIE | SPIRALNOŚĆ I OCENIANIE WSPIERAJĄCE |
|---|---|---|
| Poziomy 2–6 uporządkowano według zrewidowanej taksonomii Blooma/Andersona: 2 – rozumienie, 3 – zastosowanie, 4 – analizowanie, 5 – ocenianie, 6 – tworzenie. Opisują one rosnącą samodzielność, trafność i złożoność rozumowania w obrębie treści klasy. | Moduł ekonomiczno-finansowy jest formalnym elementem podstawy programowej. Oznaczenie MODUŁ wskazuje karty, w których uczeń wykorzystuje liczby, miary i dane do obliczania kosztów, planowania wydatków, porównywania ofert i podejmowania uzasadnionych decyzji. Dział „Myślenie matematyczne” ma charakter przekrojowy i nie stanowi osobnej oceny. | Nowe pojęcie może być najpierw przedstawione za pomocą przedmiotów, ruchu, rysunku, osi liczbowej, paska ułamkowego, geoplanszy lub pomiaru, a następnie zapisane symbolicznie. Błąd jest informacją o sposobie myślenia; dowodem uczenia się może być poprawiona wersja pracy, wyjaśnienie przyczyny błędu i wykorzystanie informacji zwrotnej. |

**OCENA NIEDOSTATECZNA (1):** nie formułuje się dla niej odrębnych wymagań. Ocenę 1 otrzymuje uczeń, który mimo odpowiedniego wsparcia, informacji zwrotnej i możliwości ponownego pokazania umiejętności nie przedstawia powtarzalnych dowodów spełnienia wymagań na ocenę dopuszczającą. Ocena 1 nie może być karą za zachowanie, brak materiałów, spóźnienie ani brak udziału w konkursie.

# klasa VIII szkoły podstawowej

## 1. PROPORCJONALNOŚĆ PROSTA

*Jak rozpoznać stałą relację między wielkościami i zastosować ją w praktyce?*

**Rozpoznaje wielkości wprost proporcjonalne, wyznacza brakujące wartości i stosuje podział proporcjonalny w problemach matematycznych oraz praktycznych.**

**KRYTERIA SUKCESU**

*Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:*

- podaje przykład i kontrprzykład wielkości wprost proporcjonalnych
- sprawdza stałość ilorazu odpowiadających wartości i interpretuje współczynnik proporcjonalności
- uzupełnia tabelę oraz wyznacza wartość jednej wielkości na podstawie drugiej
- stosuje podział proporcjonalny na dwie lub trzy części w prostym kontekście
- rozwiązuje zadania dotyczące ceny, skali, przepisu, prędkości lub innych realnych danych i ocenia sens wyniku

**MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI**

*Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:*

- **Reprezentacje:** tabela, wykres, wzór, opis słowny, pary odpowiadających wartości
- **Zastosowania:** zakupy, przepis, podział kosztów, mapa, wydajność lub zużycie
- **Analiza:** porównanie zależności proporcjonalnej i nieproporcjonalnej, sprawdzenie założeń

| 2 – ROZUMIENIE | 3 – ZASTOSOWANIE | 4 – ANALIZOWANIE | 5 – OCENIANIE | 6 – TWORZENIE |
|---|---|---|---|---|
| *opisuje • wyjaśnia • podsumowuje* | *stosuje • wykonuje • wykorzystuje* | *porównuje • porządkuje • wnioskuje* | *ocenia • uzasadnia • weryfikuje* | *projektuje • tworzy • modyfikuje* |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Z pomocą rozpoznaje prostą zależność proporcjonalną i oblicza jedną brakującą wartość według modelu. | Samodzielnie uzupełnia tabelę, wyznacza współczynnik i rozwiązuje typowe zadanie proporcjonalne. | Łączy tabelę, wykres lub wzór, wyjaśnia znaczenie stałego ilorazu i stosuje podział proporcjonalny. | Ocenia, czy dane rzeczywiście opisują proporcjonalność, wskazuje nieuprawnione założenie i uzasadnia poprawny model. | Tworzy problem z proporcjonalnością i ograniczeniami praktycznymi, porównuje warianty podziału lub skalowania i formułuje uzasadnioną rekomendację. |

## 2. STATYSTYKA I DANE

*Jak dobór miary i sposobu prezentacji wpływa na wniosek z danych?*

**Pozyskuje, porządkuje i przedstawia dane oraz oblicza i interpretuje średnią arytmetyczną, oceniając wiarygodność wniosków.**

**KRYTERIA SUKCESU**

*Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:*

- **odczytuje i porównuje dane z tabel, diagramów słupkowych i kołowych oraz wykresów liniowych**
- **zbiera i porządkuje dane oraz dobiera sposób prezentacji ułatwiający odpowiedź na pytanie**
- **oblicza średnią arytmetyczną i interpretuje ją w kontekście**
- **rozpoznaje wpływ skali osi, doboru danych i wartości wyraźnie różniącej się od pozostałych na wniosek**
- **formułuje wniosek ograniczony do dostępnych danych i wskazuje, jakich informacji brakuje do szerszej oceny**

**MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI**

*Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:*

- **Badanie: ankieta, pomiary, dane publiczne, arkusz kalkulacyjny**
- **Prezentacja: tabela, diagram słupkowy lub kołowy, wykres liniowy, opis źródła**
- **Krytyczna interpretacja: obliczenie i interpretacja średniej, analiza skali osi, weryfikacja wniosku lub komunikatu**

| **2 – ROZUMIENIE**<br>*opisuje • wyjaśnia • podsumowuje* | **3 – ZASTOSOWANIE**<br>*stosuje • wykonuje • wykorzystuje* | **4 – ANALIZOWANIE**<br>*porównuje • porządkuje • wnioskuje* | **5 – OCENIANIE**<br>*ocenia • uzasadnia • weryfikuje* | **6 – TWORZENIE**<br>*projektuje • tworzy • modyfikuje* |
|---|---|---|---|---|
| Z pomocą odczytuje pojedyncze wartości, porządkuje niewielki zestaw i oblicza średnią według wzoru. | Samodzielnie tworzy typową prezentację danych, oblicza średnią arytmetyczną i opisuje podstawowy wniosek. | Dobiera wykres i sposób prezentacji do pytania, porównuje zestawy oraz wyjaśnia wpływ wartości nietypowej lub skali na interpretację. | Ocenia wiarygodność prezentacji i wniosku, wskazuje brak danych albo mylący zabieg i uzasadnia poprawniejszy sposób przedstawienia. | Projektuje badanie o jasno określonym pytaniu, zbiera lub selekcjonuje dane, tworzy prezentację cyfrową i formułuje wnioski wraz z ograniczeniami. |

## 3. KOMBINATORYKA I PRAWDOPODOBIEŃSTWO

*Jak systematyczne zliczanie i doświadczenie losowe pomagają oceniać szanse?*

**Systematycznie wyznacza liczbę możliwości oraz analizuje proste doświadczenia losowe i oblicza prawdopodobieństwo zdarzeń.**

**KRYTERIA SUKCESU**

*Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:*

- wypisuje lub przedstawia w tabeli, diagramie drzewa albo innej uporządkowanej formie wszystkie możliwe wyniki
- odróżnia wynik doświadczenia od zdarzenia złożonego z kilku wyników
- ustala liczbę wyników sprzyjających i wszystkich jednakowo możliwych wyników
- oblicza prawdopodobieństwo prostego zdarzenia i zapisuje je jako ułamek, liczbę dziesiętną lub procent
- porównuje przewidywanie teoretyczne z wynikami serii prób i wyjaśnia możliwe rozbieżności

**MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI**

*Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:*

- **Doświadczenie:** rzuty monetą lub kostką, losowanie, symulacja komputerowa
- **Zliczanie:** tabela, lista, diagram drzewa, systematyczny zapis przypadków
- **Analiza:** prawdopodobieństwo, częstość wyników, porównanie teorii z próbami

| **2 – ROZUMIENIE**<br>*opisuje • wyjaśnia • podsumowuje* | **3 – ZASTOSOWANIE**<br>*stosuje • wykonuje • wykorzystuje* | **4 – ANALIZOWANIE**<br>*porównuje • porządkuje • wnioskuje* | **5 – OCENIANIE**<br>*ocenia • uzasadnia • weryfikuje* | **6 – TWORZENIE**<br>*projektuje • tworzy • modyfikuje* |
|---|---|---|---|---|
| Z pomocą wypisuje wyniki prostego doświadczenia i wskazuje wyniki sprzyjające danemu zdarzeniu. | Samodzielnie porządkuje możliwości i oblicza prawdopodobieństwo typowego zdarzenia. | Dobiera sposób zliczania, uzasadnia kompletność listy i porównuje prawdopodobieństwa kilku zdarzeń. | Ocenia poprawność przestrzeni wyników, wskazuje pominięcie lub powtórzenie przypadku i uzasadnia poprawioną wartość prawdopodobieństwa. | Projektuje doświadczenie lub symulację, przewiduje rozkład wyników, analizuje dane z wielu prób i wyjaśnia różnicę między prawdopodobieństwem a częstością. |

## 4. GRANIASTOSŁUPY

*Jak przekroje, siatki i wzory opisują powierzchnię oraz objętość graniastosłupa?*

**Rozpoznaje graniastosłupy proste i prawidłowe, opisuje ich elementy oraz oblicza pola powierzchni i objętości w zadaniach matematycznych i praktycznych.**

**KRYTERIA SUKCESU**

*Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:*

- rozpoznaje graniastosłup, wskazuje podstawy, ściany boczne, krawędzie i wysokość
- łączy bryłę z siatką i rozpoznaje w siatce wymiary potrzebne do obliczeń
- oblicza pole podstawy, pole boczne i pole całkowite graniastosłupa prostego
- oblicza objętość i prawidłowo stosuje oraz przelicza jednostki objętości w zakresie programu
- interpretuje wynik jako zużycie materiału, pojemność lub przestrzeń i sprawdza realistyczność danych

**MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI**

*Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:*

- **Modele:** opakowania, siatki, szkielety, modele cyfrowe, przekładanie bryły na warstwy
- **Obliczenia:** pole powierzchni, objętość, jednostki, brakujący wymiar
- **Projekt:** opakowanie, zbiornik, makieta, porównanie wariantów wykorzystania materiału lub przestrzeni

| 2 – ROZUMIENIE<br>*opisuje • wyjaśnia • podsumowuje* | 3 – ZASTOSOWANIE<br>*stosuje • wykonuje • wykorzystuje* | 4 – ANALIZOWANIE<br>*porównuje • porządkuje • wnioskuje* | 5 – OCENIANIE<br>*ocenia • uzasadnia • weryfikuje* | 6 – TWORZENIE<br>*projektuje • tworzy • modyfikuje* |
|---|---|---|---|---|
| Z pomocą rozpoznaje graniastosłup, wskazuje elementy i oblicza pole lub objętość prostopadłościanu według wzoru. | Samodzielnie oblicza pole powierzchni i objętość typowego graniastosłupa prostego z czytelnie podanymi danymi. | Łączy siatkę, pole podstawy i wysokość, dobiera jednostki oraz wyjaśnia budowę wzorów i znaczenie wyniku. | Ocenia poprawność modelu i obliczeń, wskazuje pominiętą ścianę, błędną wysokość lub jednostkę i uzasadnia korektę. | Projektuje graniastosłup spełniający warunki pojemności lub zużycia materiału, porównuje warianty i uzasadnia wybór. |

## 5. OSTROSŁUPY

*Jak pole podstawy, ściany boczne i wysokość tworzą model ostrosłupa?*

**Rozpoznaje ostrosłupy, opisuje ich elementy i siatki oraz oblicza pola powierzchni i objętości ostrosłupów prawidłowych w zakresie programu.**

**KRYTERIA SUKCESU**

*Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:*

- rozpoznaje ostrosłup i wskazuje podstawę, ściany boczne, krawędzie, wierzchołek i wysokość
- odczytuje wymiary z modelu lub siatki ostrosłupa prawidłowego
- oblicza pole podstawy i pole powierzchni całkowitej
- oblicza objętość ostrosłupa, rozróżniając wysokość bryły i wysokość ściany bocznej
- wykorzystuje model geometryczny w zadaniu praktycznym i kontroluje jednostki oraz sens wyniku

**MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI**

*Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:*

- **Modele:** siatki ostrosłupów, modele fizyczne i cyfrowe, porównanie z graniastosłupem
- **Obliczenia:** pole podstawy, pola trójkątnych ścian, pole całkowite, objętość
- **Zastosowania:** dach, namiot, opakowanie, makieta lub element architektoniczny

| 2 – ROZUMIENIE<br>*opisuje • wyjaśnia • podsumowuje* | 3 – ZASTOSOWANIE<br>*stosuje • wykonuje • wykorzystuje* | 4 – ANALIZOWANIE<br>*porównuje • porządkuje • wnioskuje* | 5 – OCENIANIE<br>*ocenia • uzasadnia • weryfikuje* | 6 – TWORZENIE<br>*projektuje • tworzy • modyfikuje* |
|---|---|---|---|---|
| Z pomocą rozpoznaje ostrosłup, wskazuje jego elementy i podstawia dane do prostego wzoru. | Samodzielnie oblicza pole powierzchni lub objętość typowego ostrosłupa prawidłowego. | Łączy siatkę z bryłą, odróżnia wysokości i wyjaśnia, skąd pochodzą składniki obliczenia pola oraz objętości. | Ocenia poprawność rysunku i rozwiązania, wskazuje pomylenie wysokości lub danych podstawy i uzasadnia właściwy model. | Projektuje model ostrosłupa spełniający zadane warunki, oblicza potrzebne wielkości i porównuje go z alternatywną bryłą. |

## 6. OKRĄG I KOŁO

*Jak liczba π łączy promień, średnicę, długość okręgu i pole koła?*

**Oblicza długość okręgu i pole koła oraz wyznacza promień lub średnicę na podstawie podanej wielkości w zadaniach geometrycznych i praktycznych.**

**KRYTERIA SUKCESU**

*Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:*

- rozróżnia okrąg i koło oraz wskazuje promień i średnicę
- stosuje zależność między promieniem i średnicą oraz wzory na długość okręgu i pole koła
- wyznacza promień lub średnicę na podstawie długości okręgu albo pola koła w zakresie programu
- dobiera przybliżenie liczby π i określa dokładność odpowiedzi
- rozwiązuje zadania dotyczące kół, tarcz, kół pojazdu lub okrągłych powierzchni i sprawdza jednostki

**MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI**

*Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:*

- **Doświadczenie:** pomiar obwodu i średnicy okrągłych przedmiotów, badanie ilorazu
- **Obliczenia:** długość okręgu, pole koła, promień, średnica, przybliżenie
- **Zastosowania:** koło roweru, tarcza, rondo, okrągły stół, powierzchnia lub droga jednego obrotu

| 2 – ROZUMIENIE<br>*opisuje • wyjaśnia • podsumowuje* | 3 – ZASTOSOWANIE<br>*stosuje • wykonuje • wykorzystuje* | 4 – ANALIZOWANIE<br>*porównuje • porządkuje • wnioskuje* | 5 – OCENIANIE<br>*ocenia • uzasadnia • weryfikuje* | 6 – TWORZENIE<br>*projektuje • tworzy • modyfikuje* |
|---|---|---|---|---|
| Z pomocą wskazuje promień i średnicę oraz oblicza długość lub pole po bezpośrednim podstawieniu do wzoru. | Samodzielnie rozwiązuje typowe zadania na długość okręgu i pole koła z poprawną jednostką. | Dobiera wzór, wyznacza brakującą wielkość i wyjaśnia wpływ zmiany promienia na długość oraz pole. | Ocenia dokładność i poprawność obliczeń, wykrywa pomylenie promienia ze średnicą lub jednostek i uzasadnia korektę. | Projektuje pomiar lub problem praktyczny związany z kołem, dobiera dokładność π, porównuje warianty i interpretuje różnice wyników. |

## 7. SYMETRIE

*Jak symetralna, dwusieczna i przekształcenia symetryczne opisują regularność figur?*

**Rozpoznaje i stosuje własności symetralnej odcinka, dwusiecznej kąta oraz symetrii osiowej i środkowej do konstrukcji, obliczeń i uzasadnień.**

**KRYTERIA SUKCESU**

*Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:*

- rozpoznaje i konstruuje symetralną odcinka oraz wykorzystuje równe odległości od jego końców
- rozpoznaje i konstruuje dwusieczną kąta oraz wykorzystuje równość powstałych kątów
- rozpoznaje figury osiowo- i środkowosymetryczne oraz wskazuje osie i środki symetrii
- uzupełnia figurę do obrazu w symetrii osiowej lub środkowej
- stosuje własności symetrii w zadaniu i uzasadnia położenie punktów albo równość odcinków i kątów

**MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI**

*Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:*

- **Konstrukcje:** cyrkiel i linijka, papier składany, siatka, geometria dynamiczna
- **Analiza figur:** osie, środki, obrazy punktów, uzupełnianie wzoru
- **Uzasadnienie:** równe odległości, równe kąty, sprawdzenie konstrukcji lub kontrprzykład

| 2 – ROZUMIENIE<br>*opisuje • wyjaśnia • podsumowuje* | 3 – ZASTOSOWANIE<br>*stosuje • wykonuje • wykorzystuje* | 4 – ANALIZOWANIE<br>*porównuje • porządkuje • wnioskuje* | 5 – OCENIANIE<br>*ocenia • uzasadnia • weryfikuje* | 6 – TWORZENIE<br>*projektuje • tworzy • modyfikuje* |
|---|---|---|---|---|
| Z pomocą rozpoznaje oś lub środek symetrii i uzupełnia prosty fragment figury na siatce. | Samodzielnie wykonuje typową konstrukcję symetralnej, dwusiecznej lub obrazu symetrycznego. | Łączy konstrukcję z własnościami odległości i kątów, wyjaśniając, dlaczego otrzymany punkt lub figura spełnia warunki. | Ocenia poprawność konstrukcji, wskazuje naruszenie własności symetrii i uzasadnia poprawkę. | Tworzy wzór, układ lub problem wykorzystujący kilka symetrii, modyfikuje konstrukcję i przedstawia pełne sprawdzenie własności. |

## 8. POWTÓRZENIE PRZED EGZAMINEM ÓSMOKLASISTY

*Jak łączyć treści z różnych działów i wybierać strategię adekwatną do problemu?*

**Integruje wiadomości z liczb, procentów, algebry, równań, geometrii, danych i układu współrzędnych w zadaniach egzaminacyjnych oraz problemach wieloetapowych.**

**KRYTERIA SUKCESU**

*Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:*

• rozpoznaje, które wiadomości i narzędzia są potrzebne do zadania, bez kierowania się wyłącznie układem treści w podręczniku
• buduje plan rozwiązania wieloetapowego i zapisuje obliczenia w sposób możliwy do sprawdzenia
• łączy co najmniej dwa obszary, np. procenty z geometrią, równanie z danymi lub układ współrzędnych z twierdzeniem Pitagorasa
• sprawdza warunki, jednostki, przybliżenia i sens odpowiedzi oraz poprawia rozwiązanie po analizie błędu
• pracuje bez narzędzi niedozwolonych w warunkach egzaminacyjnych, a technologię wykorzystuje poza egzaminem do ćwiczenia, badania i informacji zwrotnej

**MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI**

*Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:*

• **Zadania egzaminacyjne:** zadania zamknięte i otwarte, pełny zapis rozumowania, analiza odpowiedzi
• **Diagnoza:** mapa mocnych stron i luk, plan powtórki, poprawiona wersja rozwiązania
• **Integracja:** problem łączący arytmetykę, algebrę, geometrię i dane, porównanie strategii

| **2 – ROZUMIENIE**<br>*opisuje • wyjaśnia • podsumowuje* | **3 – ZASTOSOWANIE**<br>*stosuje • wykonuje • wykorzystuje* | **4 – ANALIZOWANIE**<br>*porównuje • porządkuje • wnioskuje* | **5 – OCENIANIE**<br>*ocenia • uzasadnia • weryfikuje* | **6 – TWORZENIE**<br>*projektuje • tworzy • modyfikuje* |
|---|---|---|---|---|
| Z pomocą rozpoznaje dział i dane, wykonuje podstawowe kroki oraz poprawia wskazany błąd w zadaniu powtórzeniowym. | Samodzielnie rozwiązuje typowe zadania z głównych działów i zapisuje sprawdzenie wyniku. | Łączy treści z kilku działów, dobiera strategię do nietypowego układu danych i wyjaśnia kolejne kroki. | Ocenia kompletność oraz efektywność rozwiązania, znajduje ukryty warunek lub nieuprawniony wniosek i uzasadnia poprawkę. | Tworzy zestaw powtórzeniowy lub problem integrujący kilka obszarów, przewiduje typowe błędy, opracowuje kryteria oceny i modyfikuje strategię na podstawie diagnozy. |

## 9. MYŚLENIE MATEMATYCZNE I UCZENIE SIĘ

*Jak argumentacja, samoocena i analiza błędu budują samodzielność przed zakończeniem szkoły podstawowej?*

### Uzasadnia rozwiązania, ocenia argumenty własne i innych osób oraz wykorzystuje informację zwrotną do poprawy rozumowania i sposobu rozwiązania.

**KRYTERIA SUKCESU**

*Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:*

**• formułuje zrozumiały argument oparty na danych, definicji, własności, przykładzie lub kontrprzykładzie**
**• odróżnia wynik od uzasadnienia i wskazuje, czego brakuje w niepełnym rozwiązaniu**
**• porównuje strategie pod względem poprawności, liczby kroków, ryzyka błędu i możliwości uogólnienia**
**• wykorzystuje informację zwrotną do poprawy rozwiązania i wyjaśnia, co zmienił oraz dlaczego**
**• na podstawie wykonanych zadań wskazuje konkretną trudność i dobiera sposób jej poprawienia**

**MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI**

*Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:*

**• Argumentacja: odpowiedź otwarta, dowód, kontrprzykład, ocena cudzego rozwiązania**
**• Proces: pierwsza i poprawiona wersja, komentarz do błędu, samoocena, zastosowanie informacji zwrotnej**
**• Doskonalenie rozwiązania: wskazanie trudności, dobór zadania naprawczego, porównanie wersji przed i po korekcie**

| **2 – ROZUMIENIE**<br>*opisuje • wyjaśnia • podsumowuje* | **3 – ZASTOSOWANIE**<br>*stosuje • wykonuje • wykorzystuje* | **4 – ANALIZOWANIE**<br>*porównuje • porządkuje • wnioskuje* | **5 – OCENIANIE**<br>*ocenia • uzasadnia • weryfikuje* | **6 – TWORZENIE**<br>*projektuje • tworzy • modyfikuje* |
|---|---|---|---|---|
| Z pomocą wskazuje poprawny krok, uzupełnia brakujące wyjaśnienie i poprawia konkretny błąd. | Samodzielnie uzasadnia typowe rozwiązanie, korzysta z kryteriów i poprawia wskazany element pracy. | Porównuje argumenty i strategie, wskazuje ich mocne strony oraz ograniczenia i przenosi informację zwrotną na podobne zadanie. | Ocenia poprawność i wystarczalność argumentu, formułuje precyzyjną poprawkę oraz wyjaśnia przyczynę trudności. | Tworzy własny problem lub dowód, przewiduje kontrprzykłady i typowe błędy oraz opracowuje kryteria jakości rozwiązania. |