

## Biologia

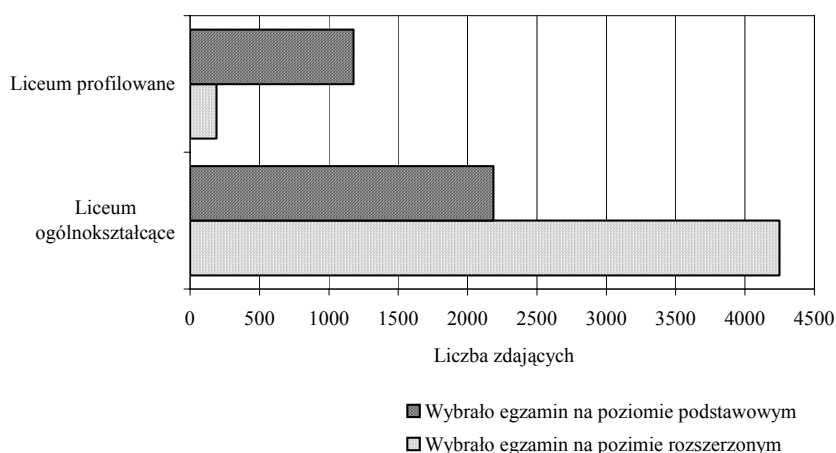
### 1. Ogólna informacja o zdających

Egzamin maturalny z biologii pisało 7 804 abiturientów (stanowi to 22,3% wszystkich zdających). Wśród osób zdających biologię przeważali maturzyści, którzy uczęszczali do liceów ogólnokształcących (tj. 6 435 osób). 1 369 abiturientów uczyło się w liceach profilowanych.

Wykres 1. Zdający egzamin z biologii a typ szkoły



Wykres 2. Zdający a wybierany przez nich poziom egzaminu



Biologię na poziomie rozszerzonym wybrało 4 251 maturzystów uczęszczających do liceów ogólnokształcących i 190 – do liceów profilowanych. Biologię na poziomie podstawowym wybrało 2 184 abiturientów liceów ogólnokształcących i 1 179 – liceów profilowanych.

Uczniowie z liceów profilowanych, odwrotnie niż ci uczęszczający do liceów ogólnokształcących, częściej wybierali biologię na poziomie podstawowym. Większość abiturientów liceów ogólnokształcących wybierała maturę z biologii na poziomie rozszerzonym.

### 2. Opis arkuszy egzaminacyjnych

Arkusze egzaminacyjne z biologii zostały opracowane na dwóch poziomach:

- podstawowym – *Arkusz I* (MBI-P1A1P-052),
- rozszerzonym – *Arkusz II* (MBI-R1A1P-052).

*Arkusz I* zawierał 27 zadań, w tym 23 otwarte i 4 zamknięte. Sprawdzały one wiadomości i umiejętności z zakresu:

- budowy i fizjologii człowieka z uwzględnieniem przystosowań poszczególnych struktur do pełnienia określonych funkcji oraz zasad higieny i profilaktyki różnych chorób,
- elementów genetyki człowieka,
- elementów ekologii i ochrony środowiska.

Egzamin na poziomie podstawowym trwał 120 minut.

W *Arkuszu II* znajdowało się także 27 zadań (25 otwartych i 2 zamknięte), które sprawdzały wiedzę i umiejętności z zakresu:

- budowy i czynności komórki,
- różnorodności życia na Ziemi,
- genetyki,
- ewolucji żywych organizmów,
- ekologii,
- biologii stosowanej.

Na rozwiązanie zadań z tego arkusza maturzysta miał do dyspozycji także 120 minut.

Zadania egzaminacyjne sprawdzały, w powyższych zakresach treści, zarówno znajomość i rozumienie terminów, pojęć, praw, procesów i zjawisk biologicznych, jak i umiejętność korzystania z informacji, jej przetwarzania i interpretacji, umiejętność dostrzegania związków przyczynowo-skutkowych między podanymi faktami, a także umiejętność wnioskowania na podstawie danych i argumentowania swojego stanowiska.

Z każdego z poziomów (podstawowego i rozszerzonego) zdający mógł uzyskać maksymalnie po 50 punktów. Wyniki na świadectwie dojrzałości są podawane w procentach punktów uzyskanych przez zdającego.

### 3. Wyniki egzaminu ogółu zdających

W poniższym rozdziale przedstawiamy łącznie wyniki tych abiturientów, którzy wybrali na egzaminie maturalnym biologię jako przedmiot obowiązkowy, jak i tych, którzy wybrali ten przedmiot jako dodatkowy.

W tabeli 1. prezentowane są wyniki egzaminu maturalnego w skali staninowej uzyskane przez ogół zdających biologię.

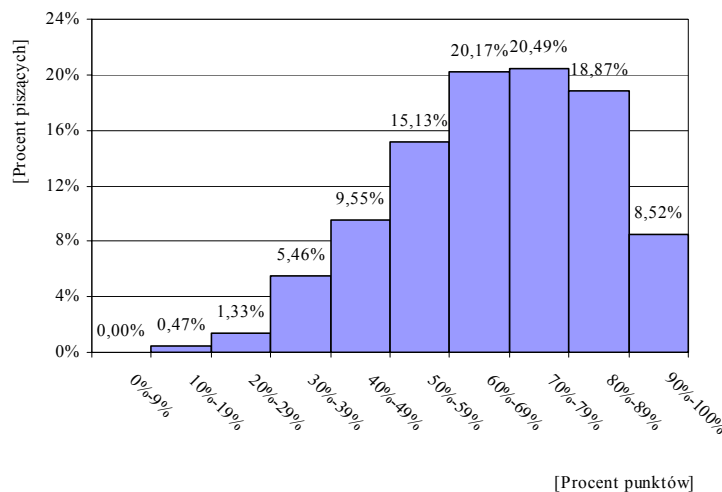
Tabela 1. Wyniki egzaminu ogółu zdających w skali staninowej<sup>1</sup>

Stopień skali	Teoretyczny procent zdających	Nazwa stanina	Wyniki dla <i>Arkusza I</i> (% punktów)	Procent zdających	Wyniki dla <i>Arkusza II</i> (% punktów)	Procent zdających
1	4	Najniższy	10 – 33	3,6	0 – 19	3,3
2	7	Bardzo niski	34 – 42	6,7	20 – 26	6,6
3	12	Niski	44 – 52	11,6	28 – 38	14,2
4	17	Niżej średniego	54 – 62	17,2	40 – 48	16,3
5	20	Średni	64 – 72	21,1	50 – 60	21
6	17	Wyżej średniego	74 – 80	16,5	62 – 68	14,9
7	12	Wysoki	82 – 86	11,5	70 – 76	12,6
8	7	Bardzo wysoki	88 – 92	8,6	78 – 84	7,5
9	4	Najwyższy	94 – 100	3,2	86 – 96	3,6

<sup>1</sup> Definicja skali staninowej zamieszczona została w słowniku terminów (patrz s. 359).

Wynik maturzysty, który za *Arkusz I* otrzymał 70% punktów znajduje się w 5. stanie. Wynik porównywalny uzyskało 21,1% piszących, niższy – 39,1% punktów, a wyższy – 39,8%.

Wykres 3. Rozkład wyników uzyskanych przez ogół zdających za *Arkusz I*



Wykres 4. Rozkład wyników uzyskanych przez ogół zdających za *Arkusz II*

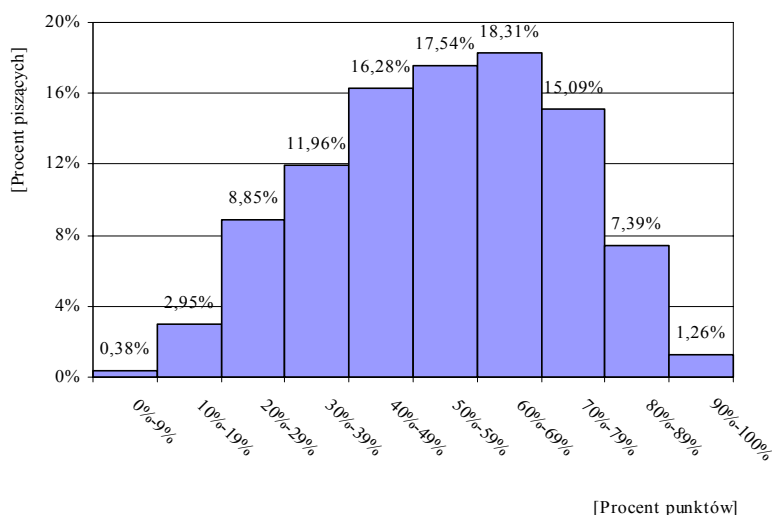


Tabela 2. Statystyczny opis wyników egzaminu ogółu zdających

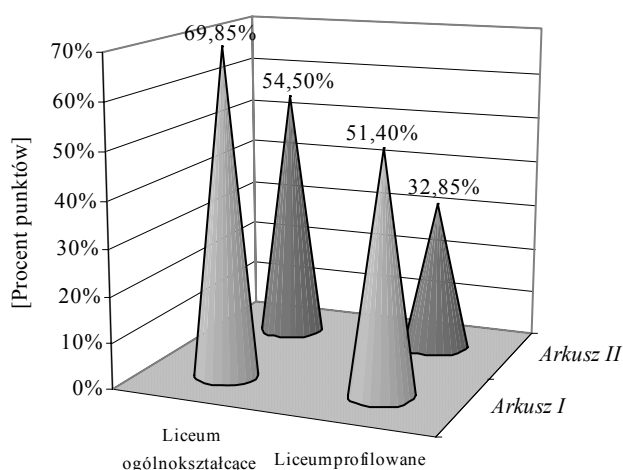
	<i>Arkusz I</i> (% punktów)	<i>Arkusz II</i> (% punktów)
Wynik środkowy (mediana – Me)	68	54
Wynik średni (średnia arytmetyczna – M)	66,61	53,60
Odchylenie standardowe	17,19	18,93

Zdający najczęściej uzyskiwali wynik: 76% punktów na poziomie podstawowym i 68% punktów na rozszerzonym. Najwyższy wynik na poziomie podstawowym wyniósł 100%, najniższy – 10%. Na poziomie rozszerzonym były to wyniki odpowiednio: 96 i 0% punktów. Statystyczny zdający otrzymał 66,61% punktów za zadania *Arkusza I* i 53,6% punktów za zadania *Arkusza II*, a zatem egzamin z biologii, zarówno na poziomie podstawowym, jak i rozszerzonym, okazał się *umiarkowanie trudny*.

Tabela 3. Statystyczny opis wyników egzaminu ogółu zdających a typ szkoły

	Liceum ogólnokształcące		Liceum profilowane	
	Arkusz I (% punktów)	Arkusz II (% punktów)	Arkusz I (% punktów)	Arkusz II (% punktów)
Wynik środkowy (mediana)	72	56	52	32
Odchylenie standardowe	15,76	18,65	15,38	14,54
Wynik najczęściej powtarzający się (modalna)	78	70	52	26
Wynik najwyższy	100	96	92	80
Wynik najniższy	10	0	12	4

Wykres 5. Wyniki średnie uzyskane przez zdających za zadania Arkusza I i Arkusza II a typ szkoły



Jak wynika z powyższego wykresu, wyższe średnie wyniki z obu arkuszy uzyskali maturzyści z liceów ogólnokształcących. Dla nich *Arkusz I* był *łatwy*, a *Arkusz II* – *umiarkowanie trudny*. Dla abiturientów liceów profilowanych *Arkusz I* był *umiarkowanie trudny*, a *Arkusz II* – *trudny*. Zróżnicowanie wyników w obrębie czterech wydzielonych grup jest podobne (nieco wyższe odchylenie standardowe obserwuje się wśród maturzystów rozwiązujących zadania *Arkusza II* i uczących się w liceach ogólnokształcących).

#### 4. Wyniki egzaminu z przedmiotu obowiązkowego

Spośród wybierających biologię na maturze, 87,95% (tj. 6 864) zdawało ją przedmiot obowiązkowy. Poziom rozszerzony egzaminu wybrało 3 501 zdających biologię jako przedmiot obowiązkowy.

Tabela 4. Abiturienti zdający biologię jako przedmiot obowiązkowy

		Liczba abiturientów		Procent abiturientów
Wybrało biologię na poziomie podstawowym	Liceum ogólnokształcące	2 184	3 363	48,99%
	Liceum profilowane	1 179		
Wybrało biologię na poziomie rozszerzonym	Liceum ogólnokształcące	3 351	3 501	51,01%
	Liceum profilowane	150		

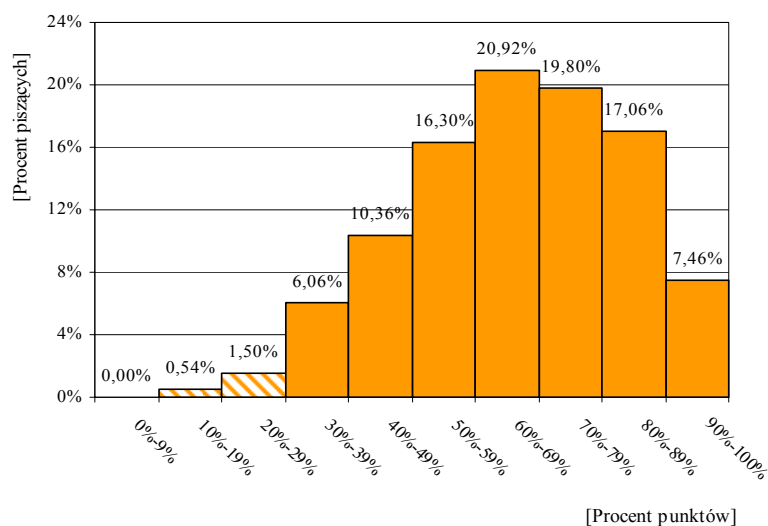
Tabela 5. Statystyczny opis wyników egzaminu z przedmiotu obowiązkowego

	Poziom podstawowy (% punktów)	Poziom rozszerzony (% punktów)
Wynik środkowy (mediana – Me)	66	54
Wynik średni (średnia arytmetyczna – M)	65,31	52,73
Odchylenie standardowe	17,25	18,88

Średnia arytmetyczna na poziomie podstawowym wyniosła 65,31% punktów. Jej wartość informuje, że umiejętności i wiadomości z poziomu podstawowego zostały opanowane przez abiturientów, którzy wybrali biologię jako przedmiot obowiązkowy w stopniu *umiarkowanym*.

Wartość mediany wskazuje, że co najmniej połowa zdających<sup>2</sup> uzyskała 66 lub więcej procent punktów. Zdający najczęściej osiągnęli wynik rzędu 64 i 68% punktów. Najwyższy wynik (100% punktów) osiągnęły 4 osoby, a najniższy (10% punktów) – 2.

Wykres 6. Rozkład wyników na poziomie podstawowym dla maturzystów, którzy wybrali biologię jako przedmiot obowiązkowy



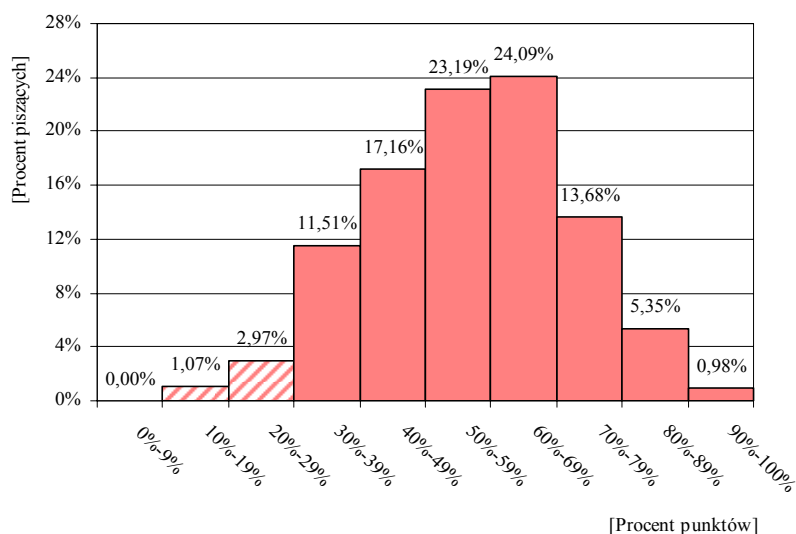
Warunkiem zdania egzaminu maturalnego z biologii było uzyskanie co najmniej 30% punktów możliwych do zdobycia na poziomie podstawowym. Warunek ten został spełniony przez 97,96% zdających<sup>3</sup>.

Rozkład wyników zdających biologię jako przedmiot obowiązkowy na poziomie podstawowym może być również rozpatrywany ze względu na kontynuowanie (bądź nie) egzaminu na poziomie rozszerzonym oraz ze względu na typ szkoły, do której uczęszczał maturzysta (wykresy 7. – 10.).

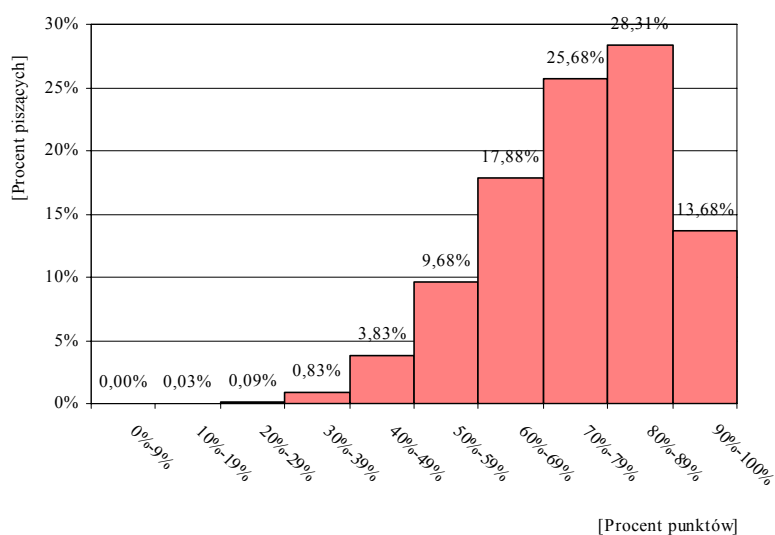
<sup>2</sup> Dokładnie 53,21%.

<sup>3</sup> Egzaminu maturalnego z biologii nie zdało 140 osób (tj. 2,04% zdających biologię jako przedmiot obowiązkowy na poziomie podstawowym).

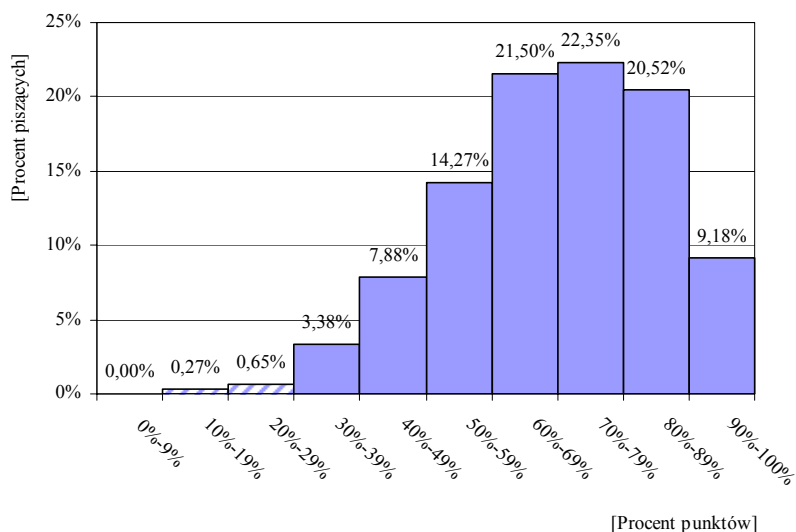
Wykres 7. Rozkład wyników na poziomie podstawowym dla tych abiturientów, którzy **nie** przystąpili do poziomu rozszerzonego



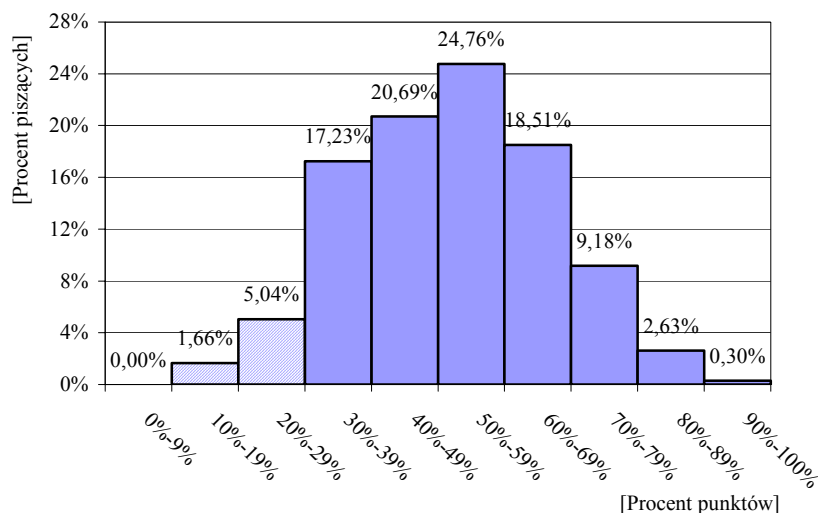
Wykres 8. Rozkład wyników na poziomie podstawowym dla tych abiturientów, którzy przystąpili do poziomu rozszerzonego



Wykres 9. Rozkład wyników na poziomie podstawowym dla abiturientów liceów ogólnokształcących

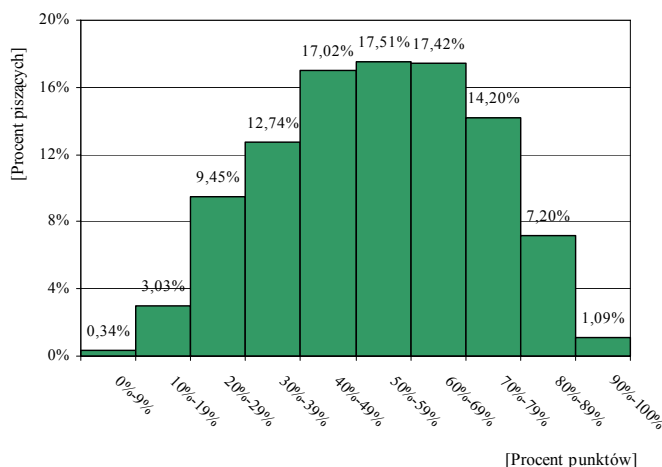


Wykres 10. Rozkład wyników na poziomie podstawowym dla abiturientów liceów profilowanych



Ponad połowa abiturientów (tj. 51,01%) zdających na maturze biologię jako przedmiot obowiązkowy wybrała poziom rozszerzony egzaminu.

Wykres 11. Rozkład wyników na poziomie rozszerzonym



Statystyczny zdający zdobył na poziomie rozszerzonym 52,73% punktów możliwych do uzyskania (patrz tabela 5.). Zadania na poziomie rozszerzonym okazały się dla zdających *umiarkowanie trudne*.

Wartość mediany wskazuje, że co najmniej połowa abiturientów<sup>4</sup> uzyskała 54% punktów lub więcej. Najwyższy wynik (96% punktów) na poziomie rozszerzonym osiągnęły 3 osoby, natomiast najniższy (4% punktów) – 2. Wynik najczęstszy to 52% punktów (modalna).

## 5. Wyniki egzaminu z przedmiotu dodatkowego

Biologię jako przedmiot dodatkowy zdawało 940 osób<sup>5</sup> (12,05% wszystkich zdających egzamin z biologii).

<sup>4</sup> Dokładnie 50,47%.

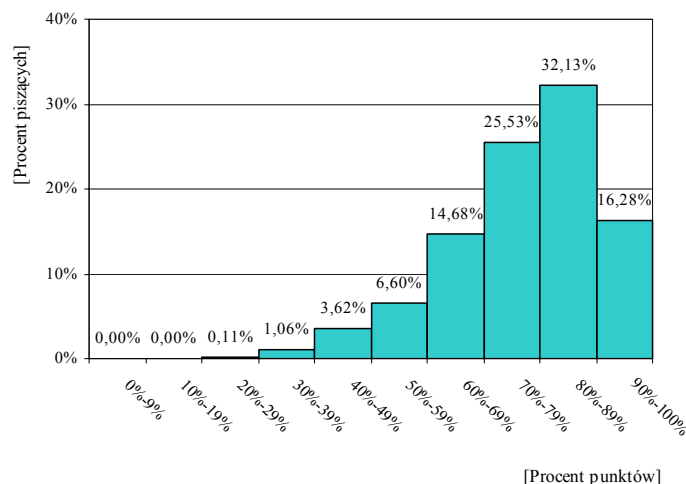
<sup>5</sup> 900 abiturientów liceów ogólnokształcących i 40 liceów profilowanych.

Tabela 6. Statystyczny opis wyników egzaminu z przedmiotu dodatkowego

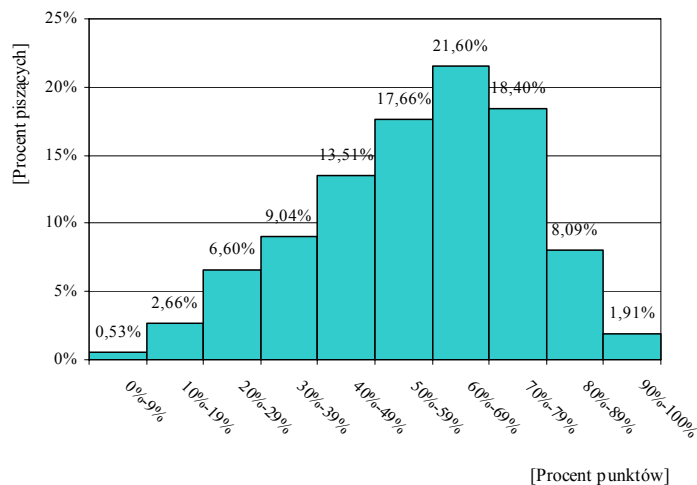
	Poziom podstawowy (% punktów)	Poziom rozszerzony (% punktów)
Wynik środkowy (mediana – Me)	78	59
Wynik średni (średnia arytmetyczna – M)	76,11	56,71
Odchylenie standardowe	13,35	18,8

Średnia arytmetyczna wyników na poziomie podstawowym wyniosła 76,11% punktów, a na rozszerzonym – 56,71% punktów, co oznacza, że zestaw zadań egzaminacyjnych na poziomie podstawowym był *łatwy*, a na rozszerzonym – *umiarkowanie trudny*.

Wykres 12. Rozkład wyników na poziomie podstawowym



Wykres 13. Rozkład wyników na poziomie rozszerzonym



Zdający najczęściej osiągnęli wynik rzędu: na poziomie podstawowym 82% punktów, a na rozszerzonym – 66% punktów. Zauważyć zatem można, że zdający biologię jako przedmiot dodatkowy uzyskiwali nieco wyższe wyniki niż ich koledzy, dla których biologia była przedmiotem obowiązkowym.

## 6. Wyniki egzaminu za standardy

Egzamin sprawdzał opanowanie umiejętności z zakresu standardów dla poziomu podstawowego i rozszerzonego.

Tabela 7. Łatwość standardów na poziomie podstawowym

Umiejętności	Cała populacja	Liceum ogólnokształcące	Liceum profilowane	Egzamin z przedmiotu obowiązkowego	Egzamin z przedmiotu dodatkowego
Wiadomości i rozumienie (I)	0,64	0,67	0,48	0,62	0,73
Korzystanie z informacji (II)	0,63	0,67	0,44	0,61	0,75
Tworzenie informacji (III)	0,76	0,79	0,64	0,75	0,85

Tabela 8. Łatwość standardów na poziomie rozszerzonym

Umiejętności	Cała populacja	Liceum ogólnokształcące	Liceum profilowane	Egzamin z przedmiotu obowiązkowego	Egzamin z przedmiotu dodatkowego
Wiadomości i rozumienie (I)	0,52	0,52	0,30	0,51	0,54
Korzystanie z informacji (II)	0,59	0,60	0,39	0,58	0,63
Tworzenie informacji (III)	0,54	0,55	0,37	0,53	0,57

## 7. Wyniki egzaminu za zadania

Poniżej w tabeli przedstawiamy łatwość zadań dla zdających na poziomie podstawowym i rozszerzonym.

Tabela 9. Łatwość zadań *Arkusza I*

Numer zadania	Sprawdzana czynność Zdający:	Podstawa programowa	Numer standardu	Zakres treści ze standard I	Liczba punktów	Wskaźnik łatwości	Typ zadania
1.	rozpoznaje, podaje nazwy i wymienia funkcje elementów budowy skóry człowieka	1	I.1.a, c	I.1.1, 2	2	0,55	O
2.	wskazuje cechy charakterystyczne budowy tkanki łącznej	1	I.1.a	I.1.3	1	0,21	O
3.	określa znaczenie układu szkieletowego w funkcjonowaniu organizmu człowieka	1	I.1.b	I.1.8	2	0,90	O
4.	odczytuje informacje przedstawione w formie rysunku.	1	II.1.b	I.2.1	2	0,61	O
5.	podaje skutki zdrowotne niedoboru podstawowych składników pokarmowych na przykładzie żelaza	2	I.3.c	I.3.9	2	0,63	O
6.	porządkuje informacje dotyczące trawienia wg podanego kryterium	2	II.2.a	I.4.2	2	0,40	O
7.	opisuje wchłanianie i transport substancji odżywczych	2	I.4.b	I.4.2	2	0,66	Z
8.	interpretuje podane informacje według wskazanego kryterium	1	III.2.a	I.4.11	2	0,73	Z
9.	określa rolę niezbędnych człowiekowi składników pokarmowych	2	I.3.c	I.3.8	1	0,36	O
10.	wyjaśnia procesy zachodzące w organizmie człowieka	1	I.4.b	I.4.1	3	0,50	O
11.	planuje przebieg obserwacji	1	III.1.d	I.1.4	2	0,52	O
12.	interpretuje informacje dotyczące przyczyn chorób układu krążenia	1	III.2.a	I.3.11	2	0,72	O
13.	charakteryzuje rodzaje odporności i jej mechanizmy	1	I.4.b	I.4.8	1	0,43	Z
14.	dobiera racjonalne argumenty dotyczące zakażenia wirusem HIV	1	III.3.a	I.3.11	2	0,92	O
15.	wskazuje struktury odpowiedzialne za produkcję moczu pierwotnego	1	I.1.c	I.1.2	2	0,65	O
16.	podaje przykłady działań człowieka warunkujące sprawność umysłu	1	I.4.b	I.4.6	2	0,94	O
17.	wyróżnia rodzaje narządów zmysłu	1	I.1.a	I.1.5	2	0,59	Z
18.	opisuje budowę i funkcjonowanie oka	1	I.1.c	I.1.5	2	0,84	O

19.	wyjaśnia związki przyczynowo – skutkowe dotyczące odruchów	1	III.2.a	I.4.5	2	0,79	O
20.	porównuje budowę ciała kobiety i mężczyzny	1	I.2.b	I.2.2	2	0,73	O
21.	odczytuje informacje przedstawione w formie schematu kariotypu	3	II.1.b	I.4.17	2	0,56	O
22.	charakteryzuje zastosowanie technik inżynierii genetycznej w biotechnologii i określa korzyści z jej stosowania	3	I.4.c	I.4.19	2	0,51	O
23.	określa właściwości kodu genetycznego	3	I.4.c	I.4.14	1	0,68	Z
24.	wyjaśnia znaczenie badań genetycznych w profilaktyce chorób nowotworowych	3	III.3.a	I.4.18	1	0,86	O
25.	odczytuje informacje przedstawione w formie tekstu i schematu o tematyce ekologicznej	4	II.1.a, b	I.3.2/4	2	0,77	O
26.	odczytuje ze schematu skutki ekologiczne wywołane działalnością człowieka	4	II.1.b	I.3.4	2	0,78	O
27.	dobiera argumenty; objaśnia i komentuje informacje	4	III.2a	I.3.6	2	0,84	O

Tabela 10. Łatwość zadań *Arkusza II*

Numer zadania	Sprawdzana czynność Zdający:	Podstawa programowa	Numer standardu	Zakres treści ze standard I	Liczba punktów	Wskaźnik łatwości	Typ zadania
28.	przedstawia podział polisacharydów z przykładami ich występowania – w formie tabeli	1	I.1.c	I.1.5	3	0,61	O
29.	opisuje podstawowe cechy budowy związków organicznych w komórce	1	I.1.a	I.1.5	1	0,64	Z
30.	wyróżnia i opisuje fazy cyklu życiowego komórki	4	I.4.a	I.4.15	2	0,31	O
31.	rozpoznaje etapy procesów biologicznych na schemacie	2	I.4.a	I.4.1	1	0,30	O
32.	objaśnia i komentuje informacje dotyczące współpracy organelli komórkowych	2	III.2.a	I.1.10	2	0,69	O
33.	wykazać zależność między budową a funkcjami składników strukturalnych komórek nabłonkowych	1	I.2.a	I.2.1	1	0,49	O
34.	opisuje funkcje wakuoli w komórkach roślinnych	1	I.1.c	I.1.7	2	0,63	O
35.	interpretuje zależności między budową organizmu a środowiskiem	1	III.2.a	I.3.2	2	0,24	O
36.	interpretuje informacje dotyczące wirusów	3	III.2.a	I.1.8	2	0,58	O
37.	wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe dotyczące bakterii siarkowych	6	III.2.a	I.3.4	2	0,52	O
38.	interpretuje informacje i wyjaśnia zależności przyczynowo – skutkowe między prezentowanymi faktami dotyczącymi genetycznych podstaw regulacji cyklu życiowego bakterii	7	III.2.a	I.4.20	2	0,27	O
39.	wyjaśnia znaczenie adaptacyjne budowy mchów dla ich czynnościach życiowych	3	I.3.b	I.3.2	2	0,59	O
40.	wykazuje, że budowa i modyfikacja organów roślin mają związek z pełnionymi przez nie funkcjami	3	I.2.a, b	I.2.2	2	0,26	O
41.	wskazuje związek budowy organizmów z trybem życia na przykładzie jamochłonów	3	I.3.c	I.3.2	2	0,24	O
42.	wskazuje cechy adaptacyjne w budowie i czynnościach życiowych organizmów do pasożytniczego trybu życia na przykładzie pijawek	3	I.3.b	I.3.2	2	0,59	O
43.	określa na podstawie schematu podobieństwa i różnice w procesach fotosyntezy roślin zielonych i bakterii	2	II.2.b	I.4.3	2	0,55	O
44.	charakteryzuje przemiany metaboliczne	2	I.4.a	I.4.2	1	0,93	Z
45.	określa zakres tolerancji organizmów stenotermicznych	3	I.3.c	I.3.1	2	0,70	O
46.	formułuje problem badawczy eksperymentu	3	III.1.a	I.1.9	1	0,71	O

47.	formułuje wnioski na podstawie wyników doświadczenia	3	III.3.b	I.4.10	1	0,44	O
48	dobiera racjonalne argumenty uzasadniające znaczenie badań DNA	4	III.3.a	I.1.5	2	0,47	O
49.	rozwiązuje zadanie genetyczne dotyczące dziedziczenia barwy skóry i włosów	4	III.2.b	I.4.17	3	0,57	O
50.	interpretuje rodowód dotyczący dziedziczenia daltonizmu	4	III.2.a	I.4.18	2	0,47	O
51.	interpretuje informacje dotyczące zmienności organizmów	5	III.2.a	I.4.24	2	0,86	O
52.	odczytuje informacje dotyczące ewolucji organizmów przedstawione w formie tekstu	5	II.1.a	I.4.26	1	0,69	O
53.	konstruuje i opisuje schemat na podstawie informacji o tematyce ekologicznej	6	II.3.a	I.4.14	3	0,57	O
54	analizuje i wartościuje zmiany w środowisku wywołane działalnością człowieka	6	III.2.a	I.3.4	2	0,70	O

Tabela 11. Łatwość poszczególnych zadań

Wartość wskaźnika		0 – 0,19	0,20 – 0,49	0,50 – 0,69	0,70 – 0,89	0,90 – 1
Interpretacja		bardzo trudne	trudne	umiarkowanie trudne	łatwe	bardzo łatwe
Numery zadań	<i>Arkusz I</i>	-	2, 6, 9, 13	1, 4, 5, 7, 10, 11, 15, 17, 21, 22, 23	8, 12, 18, 19, 20, 24, 25, 26, 27	3, 14, 16
	<i>Arkusz II</i>	-	30, 31, 33, 35, 38, 40, 41, 47, 48, 50	28, 29, 32, 34, 36, 37, 39, 42, 43, 49, 52, 53	45, 46, 51, 54	44

## 8. Analiza jakościowa zadań

<b>Zadanie 1 (2 pkt)</b>	
<b>Umiejętności sprawdzane zadaniem – standard I.1.a, c:</b> rozpoznawanie, podawanie nazwy i wymienianie funkcji elementów budowy skóry człowieka.	
<b>Przykład odpowiedzi i schemat oceniania:</b> A – gruczoł łojowy – wydziela łój, B – gruczoł potowy – wydala pot. <i>Za prawidłowe podanie nazwy każdej struktury i jej funkcji, – po 1 punkcie.</i>	<b>Najczęściej powtarzające się błędy:</b> - zbiorniczek łojowy, komórka łojowa, - gruczoł łojowy <b>nawilża</b> skórę.
<b>Komentarz</b> Zadanie okazało się <i>umiarkowanie trudne</i> (p=0,55). Zdający na ogół poprawnie nazywali i określali funkcję gruczołu potowego (struktury B), natomiast często błędnie nazywali strukturę A oraz jej funkcję.	

<b>Zadanie 2. (1 pkt)</b>	
<b>Umiejętności sprawdzane zadaniem – standard I.1.a:</b> wskazywanie cech charakterystycznych budowy tkanek (łącznej).	
<b>Przykład odpowiedzi i schemat oceniania:</b> W tkance tej między komórkami występuje substancja międzykomórkowa/istota podstawowa. <i>Za poprawne podanie cechy tkanki – 1 punkt.</i>	<b>Najczęściej powtarzające się błędy:</b> - w opisie budowy tkanki kostnej/osteonu brak istoty międzykomórkowej, - komórki kostne ściśle do siebie przylegają, - tkanka kostna należy do tkanek łącznych, bo ma zwarty układ komórek.

**Komentarz**

Zadanie to okazało się najtrudniejsze ( $p=0,21$ ). Z odpowiedzi zdających wynika, że nie znają oni cech tkanki łącznej, ale też nie potrafiło skorzystać ze schematu tkanki kostnej, na którym widać, że komórki są luźno ułożone. Bardzo często zamiast podania cechy, zdający opisywali tkankę kostną. Zadanie to miało wysoką frakcję opuszczeń.

**Zadanie 3. (2 pkt)**

**Umiejętności sprawdzane zadaniem – I.1.b:**

określanie znaczenia układu szkieletowego w funkcjonowaniu organizmu człowieka.

**Przykład odpowiedzi i schemat oceniania:**

- czaszka chroni mózg,
- klatka piersiowa (żebra) chroni płuca i serce,
- kręgosłup chroni rdzeń kręgowy.

*Za każdy z dwóch prawidłowo podanych przykładów – po 1 punkcie.*

**Najczęściej powtarzające się błędy:**

- klatka piersiowa chroni żołądek, jelito grube, przeponę,
- miednica chroni narządy rozrodcze.

**Komentarz**

Zadanie *bardzo łatwe* ( $p=0,90$ ). Zdający najczęściej podawali przykłady takie, jak w modelu odpowiedzi. Odpowiedzi błędne występowały rzadko i polegały na niepoprawnym zestawieniu elementu szkieletu z chronionym narządem.

**Zadanie 4. (2 pkt)**

**Umiejętności sprawdzane zadaniem – II 1b:**

odczytywanie informacji przedstawionych w formie rysunku.

**Przykład odpowiedzi i schemat oceniania:**

- a) skurcz mięśnia dwugłowego ramienia powoduje zgięcie kończyny górnej/ ręki/,
- b) skurcz mięśnia trójgłowego ramienia powoduje wyprostowanie kończyny górnej.

*Za każde z dwóch poprawnie podanych wyjaśnień – po 1 punkcie.*

**Najczęściej powtarzające się błędy:**

- a) - umożliwia podnoszenie ciężaru,
  - podnosi ramię/dłoń,
  - jest przywodzicielem,
- b) - powoduje opuszczenie przedmiotu,
  - umożliwia naciskanie,
  - jest odwodzicielem.

**Komentarz**

Zadanie *umiarkowanie trudne* ( $p=0,61$ ). Częściej popełniano błędy w podpunkcie „a”, nie odróżniając ramienia od przedramienia lub udzielano odpowiedzi niezgodnie z poleceniem.

**Zadanie 5. (2 pkt)**

**Umiejętności sprawdzane zadaniem – standard – I.3.c:** podawanie skutków zdrowotnych niedoboru podstawowych składników pokarmowych (na przykładzie żelaza).

**Przykład odpowiedzi i schemat oceniania:**

Niedobór żelaza wpływa na zmniejszenie produkcji erytrocytów/jest przyczyną anemii.

*Za poprawnie podany skutek niedoboru żelaza – 1 punkt.*

Dorośla kobieta traci pewne ilości żelaza podczas krwawienia miesięczkowego.

*Za poprawne wyjaśnienie różnicy w zapotrzebowaniu na żelazo – 1 punkt.*

**Najczęściej powtarzające się błędy:**

- skutek zdrowotny: słabsza krzepliwość krwi,
- kobiety potrzebują więcej żelaza, gdyż mają mniej erytrocytów niż mężczyźni, mają inną liczbę erytrocytów,
- kobiety bardziej dbają o wygląd.

**Komentarz**

Zadanie *umiarkowanie trudne* ( $p=0,63$ ). Zdający częściej nietrafnie wyjaśniali przyczyny większego zapotrzebowania kobiet na żelazo, natomiast dość dobrze określali skutek zdrowotny niedoboru żelaza.

<b>Zadanie 6. (2 pkt)</b>	
<b>Umiejętności sprawdzane zadaniem – standard II.2.a:</b> porządkowanie informacji dotyczących trawienia wg podanego kryterium.	
<p><b>Przykład odpowiedzi i schemat oceniania:</b>                      skrobia → amylaza ślinowa (maltoza) → dekstryny                      amylaza trzustkowa → maltoza → maltaza jelitowa →                      glukoza                      Za prawidłową kolejność węglowodanów:                      skrobia, dekstryny, maltoza, glukoza – 1 punkt.                      Za prawidłową kolejność enzymów: amylaza                      ślinowa, amylaza trzustkowa, maltaza jelitowa – 1                      punkt.</p>	<p><b>Najczęściej powtarzające się błędy:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zła kolejność enzymów i substratów,</li> <li>- wpisywanie dekstryn w miejsce enzymu,</li> <li>- zapisanie w schemacie obok siebie dwóch enzymów,</li> <li>- enzym na początku schematu lub na jego końcu.</li> </ul>
<b>Komentarz</b>	
<p>Zadanie <i>trudne</i> (p=0,40). Największą trudność zdającym sprawiły dekstryny, które wpisywano do schematu etapów trawienia we wszystkich możliwych pozycjach, często w roli enzymu. Niepoprawne schematy świadczą o tym, że zdający nie rozpoznają enzymów chociażby po specyficznym ich nazewnictwie (-aza).</p>	
<b>Zadanie 7. (2 pkt)</b>	
<b>Umiejętności sprawdzane zadaniem – standard I.4.b:</b> opisywanie wchłaniania i transportu substancji odżywczych.	
<p><b>Przykład odpowiedzi i schemat oceniania:</b>                      Transport czynny.                      Za podanie nazwy rodzaju transportu – 1 punkt.                      Transport zachodzi niezgodnie z gradientem stężeń.                      Za poprawne uzasadnienie – 1 punkt.</p>	<p><b>Najczęściej powtarzające się błędy:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- jest to transport bierny, gdyż zachodzi wbrew gradientowi stężeń.</li> </ul>
<b>Komentarz</b>	
<p>Zadanie <i>umiarkowanie trudne</i> (p=0,66). Zdający dokonywali często złego wyboru rodzaju transportu, przedstawiając na ogół prawidłowe uzasadnienie do transportu aktywnego, które to uzasadnienie można było odczytać z informacji do zadania.</p>	
<b>Zadanie 8. (2 pkt)</b>	
<b>Umiejętności sprawdzane zadaniem – standard III.2.a:</b> interpretowanie podanych informacji.	
<p><b>Przykład odpowiedzi i schemat oceniania:</b>                      A – pobudzenie wydzielania glukagonu,                      B – pobudzenie wydzielania insuliny.                      Za prawidłowe uzupełnienie każdej z dwóch luk                      na schemacie – po 1 punkcie.</p>	<p><b>Najczęściej powtarzające się błędy:</b></p> <p>Zapis odwrotny do prawidłowego:                      A – pobudzenie wydzielania insuliny,                      B – pobudzenie wydzielania glukagonu.</p>
<b>Komentarz</b>	
<p>Zadanie zamknięte okazało się <i>łatwe</i> (p=0,73). Zadanie wymagało zanalizowania schematu i jego uzupełnienia podanymi elementami regulacji, tak by poprawnie przedstawiał mechanizm regulacji poziomu cukru we krwi. W tym celu należało znać rolę glukagonu lub insuliny. Na ogół zadanie rozwiązywane było poprawnie.</p>	

<b>Zadanie 9. (1 pkt)</b>	
<b>Umiejętności sprawdzane zadaniem – standard I.3.c:</b> określanie roli niezbędnych człowiekowi składników pokarmowych.	
<p><b>Przykład odpowiedzi i schemat oceniania:</b>                      Błonnik wypełnia żołądek, zmniejsza uczucie łaknienia/ apetyt.                      Za poprawne wyjaśnienie roli błonnika – 1 punkt.</p>	<p><b>Najczęściej powtarzające się błędy:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- błonnik ułatwia trawienie,</li> <li>- błonnik wzmacnia perystaltykę jelit, w ten sposób przyczynia się do odchudzania,</li> <li>- błonnik ulega strawieniu, wzmacnia metabolizm,</li> <li>- błonnik zawiera substancje odżywcze.</li> </ul>
<b>Komentarz</b>	
Zadanie okazało się <i>trudne</i> (p=0,36). Zgodnie z poleceniem należało wyjaśnić rolę błonnika w odchudzaniu się człowieka w związku ze specyficznym jego pobieraniem. Tymczasem zdający określali rolę błonnika pobieranego zwykle w pokarmie, co było przyczyną odpowiedzi nie na temat, niezgodnych poleceniem.	

<b>Zadanie 10. (3 pkt)</b>	
<b>Umiejętności sprawdzane zadaniem – standard I.4.b:</b> wyjaśnianie procesów zachodzących w organizmie człowieka.	
<p><b>Przykład odpowiedzi i schemat oceniania:</b>                      Proces I zachodzi w płucach.                      Za prawidłową lokalizację każdego z procesów – po 1 punkcie.                      Proces II – w tkankach organizmu/ w naczyniach włosowatych tkanek.                      Hemoglobina łączy się z tlenem.                      Za poprawne wyjaśnienie – 1 punkt.</p>	<p><b>Najczęściej powtarzające się błędy:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- proces I zachodzi w sercu,</li> <li>- proces II zachodzi w komórkach ciała.</li> </ul>
<b>Komentarz</b>	
Zadanie <i>umiarkowanie trudne</i> (p=0,50). Najczęściej popełnianym błędem było lokalizowanie procesu II w komórkach ciała. Proces ten odbywa się w naczyniach włosowatych (w erytrocytach tam znajdujących się), dostarczając dyfuzyjnie tlenu do komórek tkanek ciała (narządów).	

<b>Zadanie 11. (2 pkt)</b>	
<b>Umiejętności sprawdzane zadaniem – standard III.1.d:</b> planowanie przebiegu obserwacji.	
<p><b>Przykład odpowiedzi i schemat oceniania:</b>                      Uczeń wlewa do zlewki wodę wapienną i przez rurkę wprowadza (wdmuchuje) do niej wydychane powietrze.                      Za opis układu badawczego – 1 punkt.                      Obserwuje zmianę/ zmętnienie roztworu/powstanie osadu.                      Za obserwację zmian – 1 punkt.</p>	<p><b>Najczęściej powtarzające się błędy:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wlewa przez rurkę wodę wapienną do zlewki,</li> <li>- roztwór odbarwia się.</li> </ul>
<b>Komentarz</b>	
Zadanie o łatwości wynoszącej 0,52. Zdający na ogół poprawnie opisywali układ badawczy, natomiast często nie uwzględniali w odpowiedzi ostatniej czynności – obserwacji, dzięki której, zgodnie z poleceniem można sprawdzić, że w powietrzu wydychanym znajduje się CO <sub>2</sub> .	

**Zadanie 12. (2 pkt)**

**Umiejętności sprawdzane zadaniem – standard III.2.a:** interpretowanie informacji dotyczących przyczyn chorób układu krążenia.

**Przykład odpowiedzi i schemat oceniania:**

- a) zwężenie światła naczyń (wieńcowych) powoduje zmniejszenie/ utrudnienie przepływu krwi przez te naczynia,  
b) całkowite zacopowanie naczyń wieńcowych/ograniczenie w nich przepływu krwi prowadzi do martwicy tkanki.

*Za każdą z dwóch części wyjaśnienia – po 1 punkcie.*

**Najczęściej powtarzające się błędy:**

- nieróżnicowanie niewydolności krążenia i zawału,
- stosowanie niepoprawnej terminologii, np. żyły zamiast tętnice,
- wskazywanie miażdżycy naczyń wieńcowych jako przyczyny powodującej wyłącznie zawał.

**Komentarz**

Zadanie *łatwe* ( $p=0,72$ ). Przyczyną niewielu niepowodzeń w interpretowaniu informacji było nierozróżnianie roli i zasięgu krążenia wieńcowego od całego układu krwionośnego oraz brak wiedzy na temat istoty zawału i niewydolności krążenia (różnic między tymi schorzeniami).

**Zadanie 13. (1 pkt)**

**Umiejętności sprawdzane zadaniem – standard I.4.b:** charakteryzowanie rodzajów odporności i jej mechanizmów.

**Poprawna odpowiedź i schemat oceniania:**

C – 1 punkt.

**Najczęściej powtarzające się błędy:**

Zdający wskazywali częściej dystraktory B lub D, rzadziej A.

**Komentarz**

Zadanie zamknięte, okazało się *trudne* ( $p=0,43$ ). Wynika z tego, że zdający słabo znają rodzaje odporności i ich istotę.

**Zadanie 14. (2 pkt)**

**Umiejętności sprawdzane zadaniem – standard III.3.a:** dobieranie racjonalnych argumentów dotyczących zakażenia wirusem HIV.

**Przykład odpowiedzi i schemat oceniania:**

- nie można zarazić się wirusem HIV drogą kropelkową, przez kichanie/ kasłanie,
- zarazić się można przez krew/ stosunki płciowe.

*Za każdy z dwóch poprawnych argumentów różniących się merytorycznie – po 1 punkcie.*

**Najczęściej powtarzające się błędy:**

- nie można tych ludzi izolować,
- trzeba ludziom pomagać.

**Komentarz**

Zadanie okazało się *bardzo łatwe* ( $p=0,92$ ). Jest to jedno z najłatwiejszych zadań w zestawie. Zdający argumentowali poprawnie podając główne drogi zarażenia lub podając sytuacje, w których nie można się zarazić. Rzadko występujące argumenty etyczne nie były uznawane.

**Zadanie 15. (2 pkt)**

**Umiejętności sprawdzane zadaniem – standard I.1.c:** wskazanie struktur odpowiedzialnych za produkcję moczu pierwotnego.

**Poprawna odpowiedź i schemat oceniania:**

Filtracja zachodzi w miejscu A.

*Za podanie miejsca filtracji – 1 punkt.*

Mocz pierwotny/ filtrat.

*Za podanie j nazwy produktu – 1 punkt.*

**Najczęściej powtarzające się błędy:**

- wskazywanie struktury B, rzadziej C,
- mocz/mocz ostateczny/mocznik/kwas moczowy.

**Komentarz**

Zadanie okazało się *umiarkowanie trudne* ( $p=0,65$ ). Zadanie to sprawdzało znajomość procesów zachodzących w nefronie. Dla zdających trudniejsze okazało się podanie nazwy produktu filtracji niż wskazanie struktury, ponieważ należało tylko podać jej symbol literowy z rysunku a nie nazwę.

**Zadanie 16. (2 pkt)**

**Umiejętności sprawdzane zadaniem – standard I.4.b:** podanie przykładów działań człowieka warunkujących sprawność umysłu.

**Przykład odpowiedzi i schemat oceniania:**  
Rozwiązywanie problemów/ wyciąganie wniosków/  
wydawanie opinii/ gry, np. szachy, brydż/  
rozwiązywanie krzyżówek/ czytanie.  
*Za każdy z dwóch logicznych przykładów – po 1 punkcie.*

**Najczęściej powtarzające się błędy:**  
- podejmowanie nowych wyzwań.

**Komentarz**

Zadanie najłatwiejsze w zestawie ( $p=0,94$ ). Zdający wskazywali bardzo różnorodne przykłady działań. Zbyt ogólnie sformułowane działania, zgodnie z poleceniem, nie mogły być uznawane.

**Zadanie 17. (2 pkt)**

**Umiejętności sprawdzane zadaniem – standard I.1.a:** wyróżnianie rodzajów narządów zmysłu.

**Poprawna odpowiedź i schemat oceniania:**  
I - b/ chemoreceptory,  
II - c/ mechanoreceptory.  
*Za każde z dwóch właściwych przyporządkowań – po 1 punkcie.*

**Najczęściej powtarzające się błędy:**  
I – podwójne przyporządkowanie- a, b lub mechanoreceptory, elektroreceptory,  
II – podwójne przyporządkowanie – c, d lub chemoreceptory, elektroreceptory lub fotoreceptory.

**Komentarz**

Zadanie okazało się *umiarkowanie trudne* ( $p=0,59$ ). Zadanie to wymagało znajomości charakteru fizycznego bodźców dla podanych narządów zmysłów. Często występujące w odpowiedziach podwójne przyporządkowanie świadczy o tym, że zdający źle zrozumieli polecenie.

**Zadanie 18. (2 pkt)**

**Umiejętności sprawdzane zadaniem – standard I.1.c:** opisywanie budowy i funkcjonowania oka.

**Przykład odpowiedzi i schemat oceniania:**  
Zwężenie (zmniejszenie) źrenicy następuje przy zwiększaniu natężenia światła.  
Rozszerzenie (zwiększenie) źrenicy – gdy natężenie światła maleje.  
*Za każde z dwóch poprawnych wyjaśnień – po 1 punkcie.*

**Najczęściej powtarzające się błędy:**  
- duże światło powoduje rozszerzenie źrenicy  
małe światło zmniejsza źrenicę,  
- tęczówka rozszerza się przy słabym świetle,  
a zwęża się przy silnym świetle.

**Komentarz**

Zadanie okazało się *łatwe* ( $p=0,84$ ). Zgodnie z poleceniem należało wyjaśnić wpływ natężenia światła na wielkość źrenicy, co większość zdających przedstawiała poprawnie. Nie wymagano uwzględnienia tęczówki w tym procesie. Wyjaśnienia z uwzględnieniem roli tęczówki okazywały się najczęściej błędne.

**Zadanie 19. (2 pkt)**

**Umiejętności sprawdzane zadaniem – standard III.2.a:** wyjaśnianie związków przyczynowo – skutkowych dotyczących odruchów.

**Przykład odpowiedzi i schemat oceniania:**  
Są to odruchy warunkowe/wyuczone/nabyte, ponieważ czytać i pisać trzeba się nauczyć.  
*Za poprawne określenie kategorii odruchu wraz z wyjaśnieniem – 1 punkt*  
Czynności te muszą być utrwalane na drodze ćwiczeń, jeżeli nie są wykonywane, to zanikają.  
*Za podanie poprawnej przyczyny zaniku tego typu odruchu – 1 punkt.*

**Najczęściej powtarzające się błędy:**  
- odruch warunkowy, *brak wyjaśnienia*,  
- przyczyną zaniku odruchów jest uszkodzenie mózgu.

**Komentarz**

Zadanie okazało się *łatwe* ( $p=0,79$ ). Zadanie lepiej rozwiązywane w części polecenia dotyczącej rodzaju odruchu, przy czym zdarzało się, że zdający, określając rodzaj odruchu, zapominali o wyjaśnieniu. Gorzej radzili sobie z podaniem przyczyny wtórnego analfabetyzmu.

**Zadanie 20. (2 pkt)**

**Umiejętności sprawdzane zadaniem – standard I.2.b:** porównywanie budowy ciała kobiety i mężczyzny.

**Przykład odpowiedzi i schemat oceniania:**  
- różnice w budowie zewnętrznych narządów płciowych; prącie, srom,  
- różnice w budowie wewnętrznych narządów płciowych: jądra, jajniki,  
- różnice w sylwetce ciała – u kobiet szersze biodra (węższa talia).  
*Za każdą z dwóch dobrze wymienioną cechę – po 1 punkcie. Odpowiedź powinna zawierać przykład cech lub wskazanie obecności/braku cechy.*

**Najczęściej powtarzające się błędy:**  
- różnice w budowie narządów rozrodczych,  
- kobieta ma inną sylwetkę,  
- różnica w kształcie miednicy,  
- owłosienie,  
- umięśnienie.

**Komentarz**

Zadanie, które powinno być bardzo łatwe, okazało się tylko *łatwe* ( $p=0,73$ ). Przyczyną wielu niepoprawnych odpowiedzi była ich ogólnikowość (bez podania przykładu cechy).

**Zadanie 21. (2 pkt)**

**Umiejętności sprawdzane zadaniem – standard II.1.b:** odczytywanie informacji przedstawionych w formie schematu kariotypu.

**Przykład odpowiedzi i schemat oceniania:**  
Trisomia/ mutacja zmiany liczby chromosomów/ chromosomowa.  
*Za podanie rodzaju mutacji – 1 punkt.*  
Polega ona na zwiększeniu liczby chromosomów w 21 parze z 2 do 3.  
*Za prawidłowe wyjaśnienie – 1 punkt.*

**Najczęściej powtarzające się błędy:**  
- mutacja genowa,  
- zwiększenie liczby chromosomów o jeden chromosom X,  
- trisomia chromosomu X,  
- występuje dodatkowy chromosom.

**Komentarz**

Zadanie okazało się *umiarkowanie trudne* ( $p=0,56$ ). Zgodnie z poleceniem należało rozpoznać rodzaj mutacji oraz odczytać ze schematu, na czym ona dokładnie polega w przedstawionym przypadku. Tymczasem niektóre odpowiedzi były bardzo ogólne (*występuje dodatkowy chromosom*). Błędne odpowiedzi (np. *trisomia chromosomu X*) często wynikały z mechanicznego, nieuważnego odczytania kształtu chromosomów, chociaż chromosom X był wyraźnie zaznaczony na schemacie.

**Zadanie 22. (2 pkt)**

**Umiejętności sprawdzane zadaniem – standard I.4.c:** charakteryzowanie zastosowania techniki inżynierii genetycznej w biotechnologii i określanie korzyści z jej stosowania.

**Przykład odpowiedzi i schemat oceniania:**

Do genomu ziemniaka wprowadza się wyizolowany gen bakterii odpowiedzialny za syntezę substancji Bt, dzięki czemu substancja ta będzie znajdowała się w roślinie.

*Za poprawne wyjaśnienie – 1 punkt.*

Metoda genetyczna jest bardziej korzystna niż metoda tradycyjna, ponieważ nie niszczy innych organizmów.

*Za poprawne uzasadnienie – 1 punkt.*

**Najczęściej powtarzające się błędy:**

- polega na wprowadzaniu substancji Bt do ziemniaka,
- zmienianie genotypu ziemniaka,
- wprowadzanie korzystnych zmian do DNA,
- wszczepianie bakterii do ziemniaka,
- mutacja DNA ziemniaka,
- należy do ziemniaka wkleić bakterie.

**Komentarz**

Zadanie okazało się *umiarkowanie trudne* ( $p=0,51$ ). Należało wyjaśnić, na czym polega metoda genetycznej modyfikacji w tym przypadku, a nie w ogóle, czego zdający często nie zauważali. Lepiej zdający argumentowali korzyści tej metody dla środowiska.

**Zadanie 23. (1 pkt)**

**Umiejętności sprawdzane zadaniem – standard I.4.c:** określanie właściwości kodu genetycznego.

**Poprawna odpowiedź i schemat oceniania:**

C – 1 punkt.

**Najczęściej powtarzające się błędy:**

- wskazywanie dystraktora A, D.

**Komentarz**

Zadanie okazało się *umiarkowanie trudne* ( $p=0,68$ ). Z pewnością znaczna część niepoprawnych odpowiedzi to przypadkowe, powierzchowne wybory. Natomiast zadanie, prócz znajomości cech kodu genetycznego, wymagało dokładnej analizy wszystkich zapisów, z których tylko jeden wyraźnie był niepoprawny, niezgodny z właściwościami kodu.

**Zadanie 24. (1 pkt)**

**Umiejętności sprawdzane zadaniem – standard III.3.a:** wyjaśnianie znaczenia badań genetycznych w profilaktyce chorób nowotworowych.

**Przykład odpowiedzi i schemat oceniania:**

Wczesne wykrycie wady genetycznej spowoduje, że kobieta częściej będzie poddawana się odpowiednim badaniom, co pozwoli wcześniej wykryć chorobę i zapewni duże szanse na wyleczenie.

*Za poprawne wyjaśnienie – 1 punkt.*

**Najczęściej powtarzające się błędy:**

- badania te wcześniej wykrywają nowotwór.

**Komentarz**

Zadanie okazało się *łatwe* ( $p=0,86$ ). Zdający na ogół trafnie wyjaśniali profilaktyczne znaczenie badań genetycznych. Błędy polegały na utożsamianiu wykrycia uszkodzenia genu z wykryciem nowotworu.

**Zadanie 25. (2 pkt)**

**Umiejętności sprawdzane zadaniem – standard II.1.a, b:** odczytywanie informacji przedstawionych w formie tekstu i schematu o tematyce ekologicznej.

**Przykład odpowiedzi i schemat oceniania:**  
fitoplankton → larwy jętki → pstrąg → rybołów  
*Za właściwą kolejność wpisania do schematu – 1 punkt.*  
DDT nie rozkłada się i nie jest wydalany z organizmu/ DDT kumuluje się, przechodząc przez kolejne ogniwa łańcucha pokarmowego.  
*Za poprawne wyjaśnienie – 1 punkt.*

**Najczęściej powtarzające się błędy:**

- larwy jętki → fitoplankton → pstrąg → rybołów,
- fitoplankton → larwy jętki → rybołów → pstrąg.

**Komentarz**

Zadanie okazało się *łatwe* (p=0,77). Większość zdających poprawnie rozwiązywało zadanie. Błędy częściej popełniano w zapisie łańcucha niż w wyjaśnianiu poziomu DDT, które też było pomijane.

**Zadanie 26. (2 pkt)**

**Umiejętności sprawdzane zadaniem – II.1.b:** odczytywanie ze schematu skutków ekologicznych wywołanych działalnością człowieka.

**Przykład odpowiedzi i schemat oceniania:**  
- zmniejszy się różnorodność gatunkowa ekosystemu,  
- spadnie liczebność ptaków owadożernych na skutek braku pokarmu.  
*Za każdą z dwóch poprawnie przedstawionych konsekwencji – po 1 punkcie.*

**Najczęściej powtarzające się błędy:**

- wytępione zostaną owady,
- nastąpi nadmierny rozwój roślin,
- wyginą wszystkie organizmy.

**Komentarz**

Zadanie okazało się *łatwe* (p=0,78). Zdający na ogół poprawnie odczytywali skutki ekologiczne zastosowania środka owadobójczego. Nie wszyscy zwrócili uwagę na informację, że środek zniszczył wszystkie owady, co było często przyczyną niepoprawnych odpowiedzi.

**Zadanie 27. (2 pkt)**

**Umiejętności sprawdzane zadaniem – standard III.2.a:** dobieranie argumentów; objaśnianie i komentowanie informacji

**Przykład odpowiedzi i schemat oceniania:**  
Sprowadzona gąsienica działała na korzyść farmerów.  
*Za poprawne uzasadnienie – 1 punkt.*  
Nie zastosowano tu środków chemicznych.  
*Za poprawny przykład korzyści – 1 punkt.*

**Najczęściej powtarzające się błędy:**

- dzięki sprowadzeniu gąsienicy, farmerzy pozbyli się innych szkodliwych roślin,
- korzyścią dla środowiska jest uprawa ziemi przez farmerów.

**Komentarz**

Zadanie okazało się *łatwe* (p=0,84). Większość zdających dobrze zrozumiała polecenie, udzielając prawidłowych odpowiedzi, zwłaszcza w części „a” polecenia. Więcej błędnych odpowiedzi udzielono w części „b” zadania, odnosząc korzyści do farmerów a nie środowiska.

**Arkusz II****Zadanie 28. (3 pkt)**

**Umiejętności sprawdzane zadaniem – standard I.1.c:** opisywanie funkcji związków organicznych (polisacharydów).

**Przykład odpowiedzi i schemat oceniania:**

Podział polisacharydów	Przykłady polisacharydów	Występowanie polisacharydów w organizmach żywych
Strukturalne	celuloza	ściany komórkowe komórek roślinnych/ niektórych grzybów i protistów
	chityna	występuje w ścianach komórkowych komórek (większości) grzybów/ buduje szkielety zewnętrzne stawonogów
Zapasowe	skrobia	występuje w komórkach (strukturach) roślin / bulwa ziemniaka
	glikogen	występuje w komórkach grzybów/ narządach zwierząt/ wątroba

**Najczęściej powtarzające się błędy:**

- brak w tabeli jednego z polisacharydów,
- nieściśle podanie miejsca występowania polisacharydów, np. skrobia u roślin lub w ziemniakach, chityna w ścianie komórkowej lub w pancerzykach chitynowych,
- błędny przykład: skrobia jako ziarna aleuronowe.

*Za prawidłowy podział polisacharydów w tabeli na strukturalne (celuloza, chityna) i zapasowe (skrobia, glikogen) – 1 punkt.  
Za prawidłowe podanie miejsc występowania dwóch polisacharydów – 1 punkt. Za prawidłowe podanie miejsc występowania czterech polisacharydów – 2 punkty.*

**Komentarz**

Zadanie okazało się *umiarkowanie trudne* ( $p=0,61$ ). Zdający najlepiej przyporządkowali polisacharydy do ich funkcji, czasem zapominając o jednym, co wiązało się ze stratą dwóch punktów. Natomiast dużo problemów zdający mieli z podaniem przykładów miejsc występowania polisacharydów w organizmach. Zgodnie z poleceniem przykład powinien być konkretnym miejscem w organizmie, więc podanie nazwy organizmu było niewystarczające.

**Zadanie 29. (1 pkt)**

**Umiejętności sprawdzane zadaniem – standard I.1.a:** opisywanie podstawowych cech budowy związków organicznych w komórce.

**Poprawna odpowiedź:**

A.

**Najczęściej powtarzające się błędy:**

- B, C.

**Komentarz**

Zadanie zamknięte okazało się *umiarkowanie trudne* ( $p=0,64$ ) to znaczy, że 36% zdających nie rozpoznało w przedstawionej sekwencji aminokwasów struktury pierwszorzędowej, lecz wyższego rzędu.

**Zadanie 30. (2 pkt)**

**Umiejętności sprawdzane zadaniem – standard I.4.a:** wyróżnianie i opisywanie fazy cyklu życiowego komórki.

**Prawidłowa odpowiedź:**

G2 – 1n, 2c,

M – 1n, 1c.

*Za każdą dobrze oznaczoną fazę – 1 punkt.*

**Najczęściej powtarzające się błędy:**

- 2n, 4c; 1n, 2c,

- 2n, 2c; 1n, 2c.

**Komentarz**

Zadanie okazało się *niespodziewanie trudne* ( $p=0,31$ ). W zadaniu była informacja, że schemat dotyczy komórki haploidalnej, która w fazie S ma 1n, 2c. Informacja ta powinna wystarczyć do udzielenia prawidłowej odpowiedzi, jeżeli jest rozumiana.

<b>Zadanie 31. (1 pkt)</b>	
<b>Umiejętności sprawdzane zadaniem – standard I.4.a:</b> rozpoznawanie etapów procesów biologicznych na schemacie.	
<b>Prawidłowa odpowiedź:</b> Fosforylacja substratowa. <i>Za podanie nazwy – 1 punkt.</i>	<b>Najczęściej powtarzające się błędy:</b> - fosforylacja oksydacyjna, cykliczna, - fosforylacja fotosyntetyczna, - fosforylacja redukująca, glikolityczna.
<b>Komentarz</b>	
Zadanie okazało się również niespodziewanie <i>trudne</i> (p=0,30). Należało rozpoznać rodzaj fosforylacji przedstawionej na schemacie fragmentu glikolizy. Można było odpowiedzieć poprawnie, wiedząc, że w glikolizie ma miejsce tylko fosforylacja substratowa. Są tylko trzy typy fosforylacji, z których najczęściej wskazywano błędnie oksydacyjną, co świadczy o dużych lukach w wiedzy zdających w zakresie przemian energii w komórce. Zadanie to było dość często pomijane.	
<b>Zadanie 32. (2 pkt)</b>	
<b>Umiejętności sprawdzane zadaniem – standard III.2.a:</b> objaśnianie i komentowanie informacji dotyczących współpracy organelli komórkowych.	
<b>Model odpowiedzi i schemat oceniania:</b>  Chloroplast – procesy anaboliczne, mitochondrium – procesy kataboliczne. <i>Za ustalenie miejsc zachodzenia wymienionych procesów – 1 punkt.</i>  Chloroplasty wytwarzają cukry, które wykorzystywane są w mitochondriach do produkcji ATP niezbędnej komórce. <i>Za poprawne wyjaśnienie – 1 punkt.</i>	<b>Najczęściej powtarzające się błędy:</b>  - chloroplast – procesy kataboliczne, mitochondria – procesy anaboliczne - zbyt ogólne określenie korzyści, np. współpraca organelli usprawnia metabolizm, - błędne określenie korzyści, np. energia powstająca w mitochondriach wykorzystana jest w fotosyntezie.
<b>Komentarz</b>	
Zadanie okazało się <i>umiarkowanie trudne</i> (p=0,69). Pierwsza część zadania była lepiej rozwiązywana niż druga, która nierzadko pozostawała bez odpowiedzi. Odpowiedzi niepełne były zbyt ogólne, nie podkreślały współpracy organelli w ogóle lub brakowało w nich informacji o jednym z organelli.	
<b>Zadanie 33. (1 pkt)</b>	
<b>Umiejętności sprawdzane zadaniem – standard I 2a:</b> wykazywanie zależności między budową a funkcjami składników strukturalnych komórek (nabłonkowych).	
<b>Model odpowiedzi i schemat oceniania:</b> Im lepiej jest rozwinięta siateczka szorstka, tym więcej jest produkowanego białka. <i>Za poprawnie wyjaśnioną zależność – 1 punkt.</i>	<b>Najczęściej powtarzające się błędy:</b> - siateczka szorstka zawiera rybosomy, na których zachodzi synteza białka, a enzymy są białkami.
<b>Komentarz</b>	
Zadanie okazało się <i>trudne</i> (p=0,49). Prawie połowa zdających nie zrozumiała polecenia zgodnie, z którym należało określić <b>zależność</b> między syntezą enzymów a <b>obfitością</b> siateczki szorstkiej w komórkach gruczołów. Wskazywano zwykle na związek siateczki szorstkiej z enzymami przez rybosomy i białka, którymi są enzymy, nie przedstawiając związku ilościowego.	

**Zadanie 34. (2 pkt)**

**Umiejętności sprawdzane zadaniem – standard I.1.c:** opisywanie funkcji wakuoli w komórkach roślinnych.

**Model odpowiedzi i schemat oceniania:**  
 - odpowiadają za turgor komórki,  
 - magazynują produkty przemiany materii.  
*Za każdą z dwóch prawidłowo wymienioną funkcję – po 1 punkcie.*

**Najczęściej powtarzające się błędy:**  
 - wakuole usuwają zbędne produkty przemiany materii,  
 - gromadzą skrobię,  
 - usuwają nadmiar wody.

**Komentarz**

Zadanie okazało się *umiarkowanie trudne* ( $p=0,63$ ). Zdający udzielali odpowiedzi bardzo różnorodnych, tak jak różne są funkcje wodniczki roślinnej o różnym stopniu uszczegółowienia funkcji. Często utożsamiali wodniczkę roślinną z wodniczką tętniącą i pokarmową pierwotniaków, co było źródłem błędnych odpowiedzi.

**Zadanie 35. (2 pkt)**

**Umiejętności sprawdzane zadaniem – standard III.2.a:** interpretowanie zależności między budową organizmu ze środowiskiem.

**Model odpowiedzi i schemat oceniania:**  
 - chloroplasty w komórkach skórki ułatwiają fotosyntezę w środowisku wodnym,  
 - cienka kutykula ułatwia gospodarkę wodą i solami mineralnymi.  
*Za każdą z dwóch poprawnie podanych zależności – 1 punkt.*

**Najczęściej powtarzające się błędy:**  
 - gruba/ szczelna warstwa kutykuli uniemożliwiająca napływ wody do liścia,  
 - występowanie chloroplastów,  
 - brak aparatów szparkowych, bo liść jest pod wodą,  
 - duże przestwory międzykomórkowe pozwalające roślinie unosić się w wodzie.

**Komentarz**

Zadanie okazało się *trudne* ( $p=0,24$ ). Zgodnie z poleceniem należało przedstawić związek (zależność) budowy skórki liścia rośliny wodnej ze środowiskiem życia, więc wskazanie samej cechy było niewystarczające. Ponadto często zdający nieuważnie czytając polecenie, podawali duże przestwory międzykomórkowe jako cechę adaptacyjną, co było odpowiedzią nie na temat.

**Zadanie 36. (2 pkt)**

**Umiejętności sprawdzane zadaniem – standard III.2.a:** interpretowanie informacji dotyczących wirusów.

**Przykład odpowiedzi i schemat oceniania:**  
 - wirusy działające wolno mają większe szanse na zaatakowanie nowych gospodarzy,  
 - powolne działanie wirusa wydłuża czas choroby, dając szansę na wynalezienie leku.  
*Za każdą z dwóch poprawnie sformułowanych zalet – po 1 punkcie.*

**Najczęściej powtarzające się błędy:**  
 - przedstawianie tej samej zalety w różnie brzmiących zdaniach,  
 - podawanie cechy strategii przepisanej z informacji do zadania bez opisu jej zalety,  
 - opis cyklu lizogenego lub jego fragmentu.

**Komentarz**

Zadanie okazało się *umiarkowanie trudne* ( $p=0,58$ ). Zadanie wymagało interpretacji przedstawionej informacji na temat dwóch różnych strategii działania wirusów pod kątem zalet jednej z nich. Najczęściej wykazywano w opisie związek powolnego i skrytego działania wirusa HIV z jego większymi możliwościami rozprzestrzeniania się oraz dłuższym życiem nosiciela umożliwiającym leczenie. Niepełne odpowiedzi świadczą o niezrozumieniu polecenia, zarówno dotyczącego czasownika operacyjnego, jak i określenia „zalety”.

<b>Zadanie 37. (2 pkt)</b>	
<b>Umiejętności sprawdzane zadaniem – standard III.2.a:</b> wyjaśnianie zależności przyczynowo-skutkowych (dotyczących bakterii siarkowych).	
<p><b>Przykład odpowiedzi i schemat oceniania:</b>                      Proces ten powoduje zakwaszenie gleby.  <i>Za poprawnie podany wpływ bakterii – 1 punkt.</i>                      Konsekwencją zakwaszenia jest zubożenie świata roślinnego na tym terenie.  <i>Za podanie konsekwencji – 1 punkt.</i></p>	<p><b>Najczęściej powtarzające się błędy:</b>                      - ma to niekorzystny wpływ na rosnące rośliny,                      - rośliny tracą wodę i więdną,                      - rośliny obumierają.</p>
<b>Komentarz</b>	
Zadanie okazało się <i>umiarkowanie trudne</i> ( $p=0,52$ ). W większości zdający na podstawie informacji poprawnie określali wpływ bakterii na glebę, natomiast niepoprawnie przedstawiali konsekwencje tego procesu dla roślin, które odnosili do wszystkich roślin, np. zakwaszenie spowoduje wyginięcie żyjących tam roślin, nie uwzględniając dobrze rozwijających się roślin kwasolubnych.	

<b>Zadanie 38. (2 pkt)</b>	
<b>Umiejętności sprawdzane zadaniem – standard III.2.a:</b> interpretowanie informacji i wyjaśnianie zależności przyczynowo – skutkowych między prezentowanymi faktami (dotyczącymi genetycznych podstaw regulacji cyklu życiowego bakterii).	
<p><b>Przykład odpowiedzi i schemat oceniania:</b>                      Lek powinien blokować działanie białek gronkowca służących do uwalniania żelaza z erytrocytów.  <i>Za wskazanie sposobu działania leku – 1 punkt.</i>                      To działanie przerwie dostarczanie żelaza do komórki gronkowca.  <i>Za określenie efektów działania leku – 1 punkt.</i></p>	<p><b>Najczęściej powtarzające się błędy:</b>                      - zadziałać na genom gronkowca,                      - wszczepić gen, który nie kodowałby białka odpowiedzialnego za uwalnianie hemoglobiny,                      - należy zmutować geny gronkowca,                      - lek powinien zawierać zmutowane żelazo,                      - lek powinien zmniejszać ilość żelaza w organizmie człowieka.</p>
<b>Komentarz</b>	
Zadanie okazało się <i>trudne</i> ( $p=0,27$ ). Rozwiązanie zadania wymagało zgodnie z poleceniem zinterpretowania podanej informacji na temat biologii gronkowca, wykorzystując wiedzę dotyczącą ekspresji genów i następnie skonstruowania samodzielnej wypowiedzi poprawnej merytorycznie i logicznie. Wielu zdających nie potrafiło wykorzystać podanej informacji ani posługiwać się poprawnie terminologią biologiczną z tego zakresu, pisząc na przykład, że geny uwalniają hemoglobinę z erytrocytów. Odpowiedzi często były niepełne, zawierały również nielogiczne i nierealne sposoby unieszkodliwienia gronkowca.	

<b>Zadanie 39. (2 pkt)</b>	
<b>Umiejętności sprawdzane zadaniem – standard I.3.b:</b> wyjaśnianie znaczenia adaptacyjnego budowy organizmów (na przykładzie mchów).	
<p><b>Przykład odpowiedzi i schemat oceniania:</b>                      a) zwarte występowanie mchów ułatwia utrzymanie wody między roślinami,                      b) dzięki bezpośredniej bliskości gametangiów ♀ i ♂ ułatwione jest przeniesienie plemników przez wodę do rodni.  <i>Za każde z dwóch logicznych wyjaśnień – po 1 punkcie.</i></p>	<p><b>Najczęściej powtarzające się błędy:</b>                      - zbyt ogólne przedstawienie znaczenia skupisk mchów, np. ułatwia rozmnażanie, pobieranie wody,                      - wskazywanie chwytników, jako struktur głównie pobierających wodę, systemu korzeniowego,                      - występujące zarodniki w procesie płciowym,                      - występowanie zapylenia u mchów.</p>
<b>Komentarz</b>	
Zadanie okazało się <i>umiarkowanie trudne</i> ( $p=0,59$ ). Zgodnie z poleceniem należało nie tylko określić, ale także <b>wyjaśnić</b> znaczenie skupiskowego występowania mchów w pobieraniu wody, uwzględniając rolę roślin/listków w tym procesie. Wyjaśnienie znaczenia w rozmnażaniu płciowym wymagało zastosowania odpowiedniej terminologii dotyczącej tego procesu. W obu częściach odpowiedzi występowały liczne błędy.	

**Zadanie 40. (2 pkt)**

**Umiejętności sprawdzane zadaniem – standard I.2.a, b:** wykazywanie, że budowa i modyfikacja organów roślin mają związek z pełnionymi przez nie funkcjami.

**Model odpowiedzi i schemat oceniania:**

Modyfikacji uległy łodygi.  
*Za podanie prawidłowej nazwy organu obu roślin – 1 punkt.*  
 Gromadzą materiały zapasowe.  
*Za poprawne wyjaśnienie – 1 punkt.*

**Najczęściej powtarzające się błędy:**

- wskazywanie korzenia,
- błędne określenie funkcji kłącza, np. pobieranie wody.

**Komentarz**

Zadanie okazało się *trudne* ( $p=0,26$ ). Najczęstszym błędem było wskazywanie korzenia, jako organu ulegającego modyfikacji w przypadku kłącza kosaćca i bulwy ziemniaka. Dobrze określano funkcję bulwy ziemniaka, natomiast bardzo źle kosaćca. Można sądzić, że wielu zdających nie zna wymagań egzaminacyjnych.

**Zadanie 41. (2 pkt)**

**Umiejętności sprawdzane zadaniem – standard I.3.c:** wskazywanie związku budowy organizmów z trybem życia (na przykładzie jamochłonów).

**Model odpowiedzi i schemat oceniania:**

Ukwiął – zwierzę osiadłe musi odbierać bodźce ze wszystkich kierunków.  
*Za podanie nazwy - symetria promienista – 1 punkt.*  
*Za poprawne uzasadnienie – 1 punkt.*

**Najczęściej powtarzające się błędy:**

- symetria podłużna, osiowa, pionowa,
- umożliwia rozmnażanie bezpłciowe, regenerację.

**Komentarz**

Zadanie okazało się *trudne* ( $p=0,24$ ). Zdający lepiej określali rodzaj symetrii przedstawionego na schemacie organizmu, natomiast zdecydowanie gorzej uzasadniali korzyści dla zwierzęcia wynikające z tego rodzaju symetrii. Najczęściej niepoprawnie wskazywali na znaczenie symetrii promienistej w rozmnażaniu i regeneracji, zbyt dosłownie odczytując schemat.

**Zadanie 42. (2 pkt)**

**Umiejętności sprawdzane zadaniem – standard I.3.b:** wskazywanie cech adaptacyjnych w budowie i czynnościach życiowych organizmów (do pasożytniczego trybu życia na przykładzie pijawek).

**Przykład odpowiedzi i schemat oceniania:**

- gruczoły ślinowe produkują ślinę zawierającą substancję, która przeciwdziała krzepnięciu krwi,  
 - wole ułatwia magazynowanie krwi.  
*Za każde z dwóch poprawnych wyjaśnień – po 1 punkcie.*

**Najczęściej powtarzające się błędy:**

- gruczoły ślinowe zawierają heparynę,
- ślina umożliwia trawienie krwi,
- w wolu zachodzi trawienie i wchłanianie pokarmu.

**Komentarz**

Zadanie okazało się *umiarkowanie trudne* ( $p=0,59$ ). Zdający w odpowiedziach popełniali błędy terminologiczne, najczęściej myląc heparynę z hirudyną, chociaż nie było potrzeby podawania nazwy tej substancji.

**Zadanie 43. (2 pkt)**

**Umiejętności sprawdzane zadaniem – standard II.2.b:** określanie na podstawie schematu podobieństw i różnic w procesach fotosyntezy roślin zielonych i bakterii.

**Przykład odpowiedzi i schemat oceniania:**

Źródłem wodoru w procesie fotosyntezy roślin zielonych jest woda, a w procesie fotosyntezy purpurowych bakterii  $H_2S$ .  
*Za wskazanie źródeł wodoru – 1 punkt.*  
 Różnica źródeł wynika z tego, że fotosynteza roślin zielonych zachodzi w warunkach tlenowych, a bakterie są beztlenowcami.  
*Za poprawne wyjaśnienie różnicy – 1 punkt.*

**Najczęściej powtarzające się błędy:**

- wskazywanie kwasu siarkowego jako źródła wodoru dla bakterii,
- różnica wynika z braku dostępu bakterii do wody,
- różnica wynika z braku barwnika u bakterii przeprowadzających chemosyntezę.

**Komentarz**

Zadanie okazało się *umiarkowanie trudne* ( $p=0,55$ ). Zadanie to sprawdzało umiejętność porównywania organizmów i określania różnic między nimi na podstawie podanej informacji. Wskazanie różnicy nie było trudne, ale wyjaśnienie jej sprawiało zdającym wiele problemów. Brak uważnej analizy informacji podanej w zadaniu był przyczyną wielu błędnych odpowiedzi.

**Zadanie 44. (1 pkt)**

**Umiejętności sprawdzane zadaniem – standard I.4.a:** charakteryzowanie przemian metabolicznych.

**Prawidłowa odpowiedź i model oceniania:**

Lewa strona schematu – niski poziom ATP.  
 Prawa strona schematu – wysoki poziom ATP.  
*Za prawidłowe uzupełnienie każdej z dwóch luk schematu – 1 punkt.*

**Najczęściej powtarzające się błędy:****Komentarz**

Zadanie zamknięte *bardzo łatwe* ( $p=0,93$ ). Zadanie rozwiązywane znakomicie, wykazujące bardzo dobrą znajomość roli ATP w organizmie. Nieliczne błędne odpowiedzi raczej wynikały z pobieżnej analizy schematu.

**Zadanie 45. (2 pkt)**

**Umiejętności sprawdzane zadaniem – standard I.3.c:** określanie zakresu tolerancji organizmów.

**Przykład odpowiedzi i schemat oceniania:**

A, ponieważ organizmy stenotermiczne są to takie organizmy, które wykazują wąski zakres tolerancji na temperaturę.  
*Za właściwy wybór krzywej - krzywa A – 1 punkt.*  
*Za poprawne uzasadnienie – 1 punkt.*

**Najczęściej powtarzające się błędy:**

- wykres B,
- wykazują stały zakres tolerancji na temperaturę.

**Komentarz**

Zadanie częściowo zamknięte okazało się *łatwe* ( $p=0,70$ ). Zadanie wymagało rozumienia pojęcia organizmu stenotermicznego. Jeżeli wybór był trafny, to na ogół poprawne było uzasadnienie.

**Zadanie 46. (1 pkt)**

**Umiejętności sprawdzane zadaniem – standard III.1.a:** formułowanie problemu badawczego eksperymentu.

**Przykład odpowiedzi i schemat oceniania:**

W jaki sposób samce konika polnego wabią samice w okresie godowym?  
*Za prawidłowo sformułowany problem badawczy – 1 punkt.*

**Najczęściej powtarzające się błędy:**

- samice reagują na dźwięki wydawane przez samce.

**Komentarz**

Zadanie *łatwe* ( $p=0,71$ ). Tylko około 30% zdających nie udzieliło odpowiedzi lub udzieliło błędnej odpowiedzi. Błędne odpowiedzi wskazują, że niektórzy nie znają zasad formułowania problemu badawczego i mylą problem badawczy z hipotezą lub utożsamiają z wynikiem eksperymentu.

**Zadanie 47. (1 pkt)**

**Umiejętności sprawdzane zadaniem – standard III.3.b:** formułowanie wniosków na podstawie wyników doświadczenia.

**Model odpowiedzi i schemat oceniania:**  
Bez względu na położenie gałązki, pędy rosną do góry, a korzenie w dół.  
*Za prawidłowo sformułowany wniosek – 1 punkt.*

**Najczęściej powtarzające się błędy:**  
- uwzględnienie tylko jednego organu,  
- korzenie rosną w kierunku wody, a pędy do słońca,  
- działanie bodźca prowadzi do zmiany kierunku rozwoju pędu i korzenia.

**Komentarz**

Zadanie okazało się *trudne* ( $p=0,44$ ). Ponad połowa zdających nie potrafi formułować wniosku z doświadczenia, który powinien odnosić się do przedstawionych wyników doświadczenia i je uogólnić. Natomiast większość zdających opisywała wyniki, często niekompletnie lub wprowadzając czynniki dodatkowe niewystępujące w doświadczeniu, np. słońce.

**Zadanie 48. (2 pkt)**

**Umiejętności sprawdzane zadaniem – standard III.3.a:** dobieranie racjonalnych argumentów uzasadniających znaczenie badań DNA.

**Przykład odpowiedzi i schemat oceniania:**  
- wykrycie przestępcy – możliwość sprawiedliwego ukarania,  
- ustalenie ojcostwa – uzyskanie alimentów dla dziecka.  
*Za każdą z dwóch prawidłowo podaną sytuację wraz z uzasadnieniem – po 1 punkcie.*

**Najczęściej powtarzające się błędy:**  
- brak uzasadnienia społecznego sytuacji,  
- wykrywanie chorób genetycznych, nowotworów.

**Komentarz**

Zadanie okazało się *trudne* ( $p=0,47$ ), głównie z powodu braku uzasadnienia znaczenia społecznego badań DNA w poprawnie przedstawionych przez zdających sytuacjach. Natomiast nie stosuje się badań repetytywnych sekwencji DNA w wykrywaniu chorób genetycznych oraz nowotworowych, na co również wskazywali zdający.

**Zadanie 49. (3 pkt)**

**Umiejętności sprawdzane zadaniem – standard III.2.b:** rozwiązywanie zadania genetycznego (dotyczącego dziedziczenia barwy skóry i włosów).

**Prawidłowa odpowiedź i schemat oceniania:**  
Czarny, brązowy.  
(AaBb x aaBb).

	AB	aB	Ab	ab
aB	AaBB	aaBB	AaBb	aaBb
ab	AaBb	aaBb	Aabb	aabb

*Za określenie fenotypów – 1 punkt.*

Prawdopodobieństwo: 25%

*Za rozwiązanie krzyżówki – 1 punkt.*

*Za obliczenie prawdopodobieństwa – 1 punkt.*

**Najczęściej powtarzające się błędy:**  
- zamiast fenotypu, fragment genotypu,  
- źle rozwiązana krzyżówka,  
- źle rozpisane gamety; takie same u obu osobników,  
- błędne obliczenia prawdopodobieństwa.

**Komentarz**

Zadanie okazało się *umiarkowanie trudne* ( $p=0,57$ ). Na ogół poprawnie określano fenotyp osobników, natomiast często popełniano błąd w obliczeniach prawdopodobieństwa. Błędne obliczenia wynikały często z niestarannego zapisu krzyżówki utrudniającego identyfikację albinosów.

**Zadanie 50. (2 pkt)**

**Umiejętności sprawdzane zadaniem – standard III.2.a:** interpretowanie rodowodu (dotyczącego dziedziczenia daltonizmu).

**Przykład odpowiedzi i schemat oceniania:**

Genotyp kobiety (II):  $X^D X^d$ .

Genotypy mężczyzn (I, III, IV):

I –  $X^d Y$ ; II – ; III –  $X^d Y$ ; IV –  $X^d Y$ .

Gdyby gen na daltonizm był dominujący, to nie byłoby nosicielek tego genu i choroba występowałaby podobnie często u mężczyzn i kobiet.

*Za zapisanie prawidłowych genotypów kobiety i mężczyzn po 1 pkt (lub 1 pkt za uzasadnienie recesywności daltonizmu).*

**Najczęściej powtarzające się błędy:**

- oznaczenie cechy recesywnej dużą literą,
- brak chromosomu X w zapisie,
- błędnie zapisane genotypy, np. II –  $X^d X^d$ ,
- niepełne wyjaśnienie: daltonizm jest cechą recesywną, ponieważ zależy od recesywnego genu.

**Komentarz**

Zadanie okazało się *trudne* ( $p=0,47$ ). Większość zdających źle zapisała genotyp kobiety (II), co wynikało z błędnej interpretacji informacji o wyróżnionych na schemacie osobnikach posiadających mutację. Nie wszystkie tak zaznaczone osobniki wykazywały daltonizm, kobiety były tylko nosicielkami daltonizmu.

**Zadanie 51. (2 pkt)**

**Umiejętności sprawdzane zadaniem – standard III.2.a:** interpretowanie informacji dotyczących zmienności organizmów.

**Przykład odpowiedzi i schemat oceniania:**

Zmienność niedziedziczna.

*Za podanie rodzaju zmienności – 1 punkt.*

Zmiana barwy na różową jest spowodowana przez kwaśne podłoże.

*Za poprawny argument – 1 punkt.*

**Najczęściej powtarzające się błędy:**

- zmienność dziedziczna.

**Komentarz**

Zadanie okazało się *łatwe* ( $p=0,86$ ). W większości dobrze określono rodzaj zmienności. Jeżeli dobrze określono rodzaj zmienności, to także trafnie go uzasadniano z wykorzystaniem informacji zawartej w zadaniu.

**Zadanie 52. (1 pkt)**

**Umiejętności sprawdzane zadaniem – standard II.1.a:** odczytywanie informacji dotyczących ewolucji organizmów przedstawionych w formie tekstu.

**Przykład odpowiedzi i schemat oceniania:**

Skuteczność oznacza takie przystosowania do życia w danym środowisku, dzięki którym gatunek będzie mógł tam żyć i wydawać potomstwo.

*Za logiczne wyjaśnienie – 1 punkt.*

**Najczęściej powtarzające się błędy:**

- wyjaśnianie ewolucji zamiast skuteczności,
- skuteczność jako bieżące dostosowywanie się organizmu/osobnika do zmieniających się warunków środowiska.

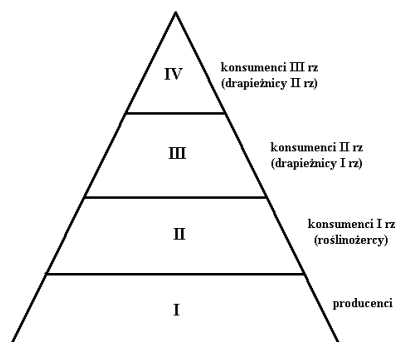
**Komentarz**

Zadanie okazało się *umiarkowanie trudne* ( $p=0,69$ ). Większość zdających poprawnie wyjaśniła skuteczność w ewolucji. Odpowiedzi błędne odnosiły przystosowanie do osobnika, a nie gatunku oraz dopuszczały odwracalność ewolucji.

**Zadanie 53. (3 pkt)**

**Umiejętności sprawdzane zadaniem – standard II.3.a:** konstruowanie i opisywanie schematu na podstawie informacji o tematyce ekologicznej.

**Przykład odpowiedzi i schemat oceniania:**



**Najczęściej powtarzające się błędy:**

- brak piramidy,
- odwrócona piramida,
- odwrotnie ponumerowane poziomy piramidy,
- brak nazw poziomów troficznych lub nazwy błędne.

*Za narysowanie piramidy i wstawienie cyfr w odpowiednie miejsca – 1 punkt.*

*Za poprawne podanie nazw 2 poziomów (w przypadku prawidłowego rysunku piramidy) – 1 punkt a czterech nazw – 2 punkty.*

**Komentarz**

Zadanie okazało się *umiarkowanie trudne* ( $p=0,57$ ). Zadanie sprawdzało umiejętność konstruowania piramidy troficznej na podstawie podanego łańcucha pokarmowego, obrazującej przepływ energii. Zgodnie z poleceniem nie mogła być odwrócona, a to był najczęściej popełniany błąd. Często też zamiast nazw poziomów troficznych przepisywano nazwy organizmów tworzących łańcuch pokarmowy.

**Zadanie 54. (2 pkt)**

**Umiejętności sprawdzane zadaniem – standard III.2.a:** analizowanie i wartościowanie zmian w środowisku wywołanych działalnością człowieka.

**Przykład odpowiedzi i schemat oceniania:**

Nadmierne wycinanie lasów może spowodować zwiększenie stężenia dwutlenku węgla w atmosferze, co może doprowadzić do wystąpienia efektu cieplarnianego.

*Za każde z dwóch poprawne określenie uwzględniające **globalne skutki** wycinania lasów – po 1 punkcie.*

**Najczęściej powtarzające się błędy:**

- zabraknie tlenu, co spowoduje wyginięcie organizmów,
- zwierzęta nie będą miały, co jeść,
- może spowodować zmiany klimatu,
- wpłynie na zwiększenie dziury ozonowej.

**Komentarz**

Zadanie okazało się *łatwe* ( $p=0,70$ ). Zdający w większości udzielali odpowiedzi poprawnych, podając skutki o charakterze globalnym. Nie wszyscy uwzględnili uwagę w poleceniu, co było przyczyną błędnych odpowiedzi. Błędne odpowiedzi dotyczyły głównie zmian lokalnych oraz dziury ozonowej. Zdarzały się też odpowiedzi zbyt ogólne, jak zmiana klimatu.