

# Biologia

## Spis treści 2013

<b>1. Struktura i forma egzaminu maturalnego z biologii .....</b>	<b>2</b>
<b>2. Opis arkuszy egzaminacyjnych .....</b>	<b>2</b>
2.1 Arkusz dla poziomu podstawowego .....	2
2.2. Arkusz dla poziomu rozszerzonego .....	3
<b>3. Kartoteki arkuszy egzaminacyjnych z biologii .....</b>	<b>4</b>
<b>4. Wyniki egzaminu maturalnego z biologii .....</b>	<b>10</b>
4.1. Wybrane wyniki arkusza podstawowego i rozszerzonego .....	10
4.2. Rozkłady wyników egzaminu w skali staninowej .....	11
4.3. Analiza statystyczna wyników arkusza dla poziomu podstawowego .....	12
4.3.1. Wskaźniki statystyczne arkusza podstawowego .....	12
4.3.2. Łatwość zadań i rozkład wyników tych zadań .....	12
4.4. Analiza statystyczna wyników arkusza dla poziomu rozszerzonego .....	14
4.4.1. Wskaźniki statystyczne arkusza rozszerzonego .....	14
4.4.2. Łatwość zadań i rozkład wyników tych zadań .....	15
4.5. Analiza stopnia wykonania zadań w obszarach standardów wymagań .....	17
<b>5. Analiza jakościowa zadań egzaminacyjnych .....</b>	<b>17</b>
<b>6. Podsumowanie i wnioski .....</b>	<b>20</b>

## **1. Struktura i forma egzaminu maturalnego z biologii**

Egzamin maturalny z biologii jest egzaminem zewnętrznym i ma formę pisemną. Biologia mogła stanowić przedmiot wybrany przez absolwenta jako przedmiot dodatkowy. Egzamin maturalny z biologii jako przedmiotu dodatkowego mógł być zdawany na poziomie podstawowym lub rozszerzonym.

Egzamin na poziomie podstawowym trwał 120 minut i polegał na rozwiązaniu zadań egzaminacyjnych zawartych w arkuszu egzaminacyjnym dla poziomu podstawowego. Egzamin na poziomie rozszerzonym trwał 150 minut i polegał na rozwiązaniu zadań zawartych w arkuszu egzaminacyjnym dla poziomu rozszerzonego.

Wyniki egzaminu wyrażone są na świadectwie dojrzałości w skali procentowej. Nie ma określonego progu zaliczenia egzaminu z biologii jako przedmiotu dodatkowego.

## **2. Opis arkuszy egzaminacyjnych ustalonych przez Centralną Komisję Egzaminacyjną na egzamin maturalny z biologii w roku szkolnym 2012/2013**

Zgodnie z koncepcją i strukturą egzaminu maturalnego z biologii zdający egzamin na poziomie podstawowym mieli do rozwiązania zadania z jednego arkusza egzaminacyjnego (arkusza dla poziomu podstawowego), a zdający egzamin na poziomie rozszerzonym także z jednego arkusza – arkusza dla poziomu rozszerzonego.

Arkusze egzaminacyjne zaprojektowano tak, aby zbadać stopień opanowania umiejętności określonych w standardach wymagań egzaminacyjnych egzaminu maturalnego z biologii. Poziom trudności poszczególnych zadań był zróżnicowany i dostosowany do możliwości absolwentów szkół ponadgimnazjalnych. Tematyka zadań obejmowała większość treści podstawy programowej. Zadania egzaminacyjne w arkuszu dla poziomu podstawowego przede wszystkim sprawdzały wiedzę i umiejętność zastosowania tej wiedzy w praktyce. Obejmowały zakres wymagań egzaminacyjnych dla tego poziomu. Zadania egzaminacyjne w arkuszu dla poziomu rozszerzonego w szczególności sprawdzały umiejętność zastosowania wiedzy i poznanych metod badawczych do rozwiązywania problemów dotyczących treści obejmujących zakres wymagań egzaminacyjnych dla tego poziomu. Arkusz ten zawierał również zadania sprawdzające wiedzę i umiejętności z zakresu wymagań egzaminacyjnych dla poziomu podstawowego.

Zadania do arkuszy dobrano na podstawie sporządzonych uprzednio planów arkuszy.

### **2.1. Arkusz dla poziomu podstawowego**

Arkusz dla poziomu podstawowego zawierał instrukcję dla ucznia, 29 zadań (wśród nich 16 zadań otwartych, osiem - zamkniętych, 5 zadań zawierających część zamkniętą i otwartą), wolną stronę przeznaczoną na brudnopis.

Przy konstruowaniu zadań autorzy wykorzystali teksty i różnego rodzaju schematy dotyczące problematyki biologicznej. Za poprawne rozwiązanie wszystkich zadań zdający mógł otrzymać 50 punktów.

Zadania z arkusza dla poziomu podstawowego sprawdzały wiedzę i umiejętności opisane standardami wymagań egzaminacyjnych w następujących proporcjach:

- obszar standardu I – 25 pkt (50%)
- obszar standardu II – 9 pkt (18%)
- obszar standardu III – 16 pkt (32%).

Poszczególne treści ze standardu I reprezentowane były w zadaniach arkusza podstawowego w następujących proporcjach:

- organizm człowieka jako zintegrowana całość i jego prawidłowe funkcjonowanie – 27 pkt (54%)
- odżywianie się człowieka – 8 pkt (16%)
- elementy genetyki – 9 pkt (18%)
- elementy ekologii i ochrony środowiska – 6 pkt (12%).

Zadania umieszczone w arkuszu dla poziomu podstawowego sprawdzały następujące wiadomości i umiejętności:

- opisywanie budowy i funkcji organizmu człowieka (zadania nr: 1a, 4b, 5a, 5b, 7c, 13a, 18b)
- przedstawianie związków między strukturą i funkcją w organizmie człowieka (zadania nr: 1b, 2, 3)
- przedstawianie i wyjaśnianie zależności pomiędzy organizmem i środowiskiem (zadania nr: 10, 17, 27)
- przedstawianie i wyjaśnianie zjawisk oraz procesów biologicznych (zadania nr: 12, 14, 20, 21, 22a, 22b, 23, 28b,
- odczytywanie informacji przedstawionych w różnej formie (zadania nr: 7a, 7b, 18a)
- selekcjonowanie, porównywanie informacji (zadania nr: 4a, 6, 24a, 28a)
- przetwarzanie informacji według podanych zasad (zadanie nr 9)
- interpretowanie informacji i wyjaśnianie zależności przyczynowo- skutkowych pomiędzy prezentowanymi faktami (zadania nr: 1c, 8, 11, 13b, 15, 25, 26a, 26b)
- formułowanie wniosków oraz formułowanie i uzasadnianie opinii na podstawie analizy informacji (zadania nr: 16, 19, 24b, 29).

## **2.2. Arkusz dla poziomu rozszerzonego**

Arkusz dla poziomu rozszerzonego zawierał instrukcję dla ucznia, 36 zadań (wśród nich 26 zadań otwartych, 6 zamkniętych i 4 posiadające część zamkniętą i część otwartą), oraz wolną stronę przeznaczoną na brudnopis.

Przy konstruowaniu zadań autorzy wykorzystali teksty, różnego rodzaju schematy, rysunki oraz wykresy dotyczące problematyki biologicznej. Za poprawne rozwiązanie wszystkich zadań zdający mógł otrzymać 60 punktów.

Zadania z arkusza dla poziomu rozszerzonego sprawdzały wiedzę i umiejętności opisane standardami wymagań egzaminacyjnych w następujących proporcjach:

- obszar standardu I – 25 pkt (42%)
- obszar standardu II – 7 pkt (12%)
- obszar standardu III – 28 pkt (46%).

Poszczególne treści ze standardu I (dla poziomu podstawowego jak i rozszerzonego) reprezentowane były w zadaniach arkusza rozszerzonego w następujących proporcjach:

- komórka podstawowa jednostka życia – 7 pkt (12 %)
- energia i życie – 7 pkt (12%)
- różnorodność życia na Ziemi (w tym organizm człowieka jako zintegrowana całość i prawidłowe jego funkcjonowanie) – 25 pkt (41%)
- genetyka – 8 pkt (13%)
- ewolucja – 4 pkt (7%)
- ekologia i biogeografia – 5 pkt (8%)
- biologia stosowana – 4 pkt (7%).

Zadania umieszczone w arkuszu dla poziomu rozszerzonego sprawdzały następujące wiadomości i umiejętności:

- opisywanie budowy i funkcji na różnych poziomach organizacji życia i u różnych organizmów (zadania nr: 1, 4a, 9a, 17a, 18a)
- przedstawianie związków między strukturą i funkcją na różnych poziomach organizacji życia (zadania nr: 2, 3b, 6b, 18b, 24a)
- przedstawianie i wyjaśnianie zależności pomiędzy organizmem i środowiskiem (zadania nr: 20, 23b, 31b, 34a)
- przedstawianie i wyjaśnianie zjawisk oraz procesów biologicznych (zadania nr: 7a, 11, 22, 26, 31a, 32, 33a, 35)
- odczytywanie informacji przedstawionych w różnej formie (zadanie nr 33b)
- selekcjonowanie, porównywanie informacji (zadania nr: 8, 13, 14)
- przetwarzanie informacji według podanych zasad (zadania nr: 10, 23a)
- planowanie działań, eksperymentów i obserwacji (zadania nr: 5, 19a, 19b, 21a)
- interpretowanie informacji i wyjaśnianie zależności przyczynowo-skutkowych pomiędzy prezentowanymi faktami (zadania nr: 3a, 4b, 6a, 7b, 9b, 12, 15, 17b, 24b, 25, 27, 28a, 28b, 29a, 30, 34b, 36a, 36b)
- formułowanie wniosków oraz formułowanie i uzasadnianie opinii na podstawie analizy informacji (zadania nr: 16, 21b, 29b, 36c)

### 3. Kartoteki arkuszy egzaminacyjnych z biologii

W Tabeli 1. przedstawiono kartotekę arkusza egzaminacyjnego dla poziomu podstawowego, a w Tabeli 2. kartotekę arkusza egzaminacyjnego dla poziomu rozszerzonego.

Tabela 1. Kartoteka arkusza dla poziomu podstawowego

Nr zadania	Badana czynność: Zdający:	Obszar standardów	Zakres treści ze standardu I	Liczba pkt	Typ zadania
1.	a) Opisanie funkcji mitochondriów w komórce	I 1)c)	1)c)1)	1	O
	b) Określenie związku między liczbą mitochondriów a zapotrzebowaniem energetycznym komórki	I 2)a)	2)a)1)	1	O
	c) Wykazanie związku braku mitochondriów w erytrocytach z przystosowaniem ich budowy do pełnionej funkcji	III 2)a)	2)a)1)	1	O
2.	Rozpoznanie na rysunku nabłonka występującego w pęcherzykach płucnych i wykazanie związku budowy tego nabłonka z jego funkcją	I 2)a)	2)a)1)	1	O
3.	Wskazanie narządów człowieka zbudowanych głównie z tkanki mięśniowej gładkiej	I 1)a)	1)a)4)	1	Z
4.	a) Uporządkowanie odcinków kręgosłupa człowieka według wskazanego kryterium	II 2)a)	1)a)4)	1	Z
	b) Opisanie funkcji kręgosłupa człowieka	I 1)c)	1)c)4)	2	O
5.	a) Określenie rodzaju połączenia kości miednicy człowieka wskazanego na rysunku	I 1)a)	1)a)1)	1	Z

	b) Rozpoznanie i podanie nazwy wskazanych na rysunku kości miednicy człowieka	I 1)a)	1)a)1)	1	O
6.	Uporządkowanie elementów morfotycznych krwi człowieka według wskazanego kryterium	II 2)a)	1)a)6)	1	Z
7.	a) Opisanie działania przedsionków i komór podczas fazy pracy serca przedstawionej na rysunku	II 1)b)	1)c)4)	1	O
	b) Opisanie działania zastawek serca podczas fazy jego pracy przedstawionej na rysunku	II 1)b)	1)c)4)	1	O
	c) Rozpoznanie elementu budowy serca wskazanego na schemacie	I 1)a)	1)a)1)	1	Z
8.	Wyjaśnienie związku między zabiegiem wprowadzenia stentu do tętnicy wieńcowej a zmniejszeniem się ryzyka martwicy mięśnia sercowego	III 2)a)	3)c)11)	1	O
9.	Przetwarzanie informacji według podanych zasad – skonstruowanie diagramu słupkowego na podstawie danych z tabeli	II 3)a)	4)a)11	2	O
10.	Określenie czynników środowiska wpływających na ilość wydzielanego potu przez organizm człowieka	I 3)c)	4)a)11	1	O
11.	Wyjaśnienie związku między zwiększonym przepływem krwi przez naczynia krwionośne skóry podczas wysiłku fizycznego a utrzymywaniem temperatury ciała właściwej dla organizmu	III 2)a)	4)b)11	1	O
12.	Opisanie mechanizmu zapewniającego homeostazę organizmu na przykładzie regulacji stężenia CO <sub>2</sub> we krwi człowieka	I 4)b)	4)b)11	1	Z
13.	a) Rozpoznanie naczyń krwionośnych wątroby przedstawionych a schemacie	I 1)a)	1)a)1)	1	Z
	b) Zinterpretowanie informacji przedstawionych na schemacie – określenie naczynia krwionośnego wątroby, w którym stężenie tlenu jest wyższe niż w pozostałych naczyniach	III 2)a)	1)c)4)	1	O
14.	Określenie funkcji, jakie pełni środowisko silnie kwasowe w żołądku	I 4)b)	4)b)2)	2	O
15.	Określenie bezpośredniej i pośredniej przyczyny choroby refluksowej na podstawie analizy informacji zawartych w tekście	III 2)a)	3)c)9)	2	O
16.	Sformułowanie argumentów uzasadniających korzystny wpływ diety bogatej w warzywa i owoce na zdrowie człowieka	III 3)a)	3)c)8)	2	O
17.	Określenie funkcji witaminy C w organizmie człowieka	I 3)c)	3)c)8)	2	Z
18.	a) Odczytanie z wykresu wyniku przeprowadzonego badania	II 1)b)	4)b)11	1	O

	b) Rozpoznanie gruczołu dokrewnego na podstawie opisu jego funkcji	I 1)c)	1)c)1)	1	O
19.	Podanie argumentu uzasadniającego większe korzyści dla organizmu ze stosowania w transplantologii nowej metody opisaną w tekście	III 3)a)	4)b)8)	1	O
20.	Określenie rodzaju odporności swoistej, opisaną w tekście	I 4)b)	4)b)8)	1	Z
21.	Określenie wyniku podziału mejotycznego wskazanej komórki człowieka	I 4)c)	4)c)9)	1	Z
22.	a) Zapisanie sekwencji nukleotydów w mRNA komplementarnym do przedstawionego fragmentu DNA	I 4)c),	4)c)15)	1	O
	b) Określenie liczby aminokwasów kodowanych przez określony fragment mRNA	I 4)c)	4)c)14)	1	O
23.	Określenie właściwości kodu genetycznego	I 4)c)	4)c)14)	1	Z
24.	a) Uporządkowanie czynności dotyczących klonowania zwierząt według wskazanego kryterium	II 2)a)	4)c)19)	1	Z
	b) Podanie argumentu uzasadniającego genetyczne pochodzenie owcy Dolly	III 3)a)	4)c)19)	1	O
25.	Wyjaśnienie przyczyny występowania u bliźniąt różnojąjowych takiej samej lub różnej płci	III 2)a)	4)b)16)	1	O
26.	a) Rozwiązanie zadania z zakresu dziedziczenia cech u człowieka – określenie genotypów rodziców	III 2)c)	4)c)16)	1	O
	b) Rozwiązanie zadania z zakresu dziedziczenia cech u człowieka – zapisanie krzyżówki genetycznej i określenie prawdopodobieństwa wystąpienia u dziecka grupy Rh+	III 2)c)	4)c)16)	2	O
27.	Określenie zależności międzygatunkowych pomiędzy opisanymi w tekście gatunkami zwierząt	I 3)b)	3)b)2)	2	O
28.	a) Uporządkowanie przedstawicieli rodzaju <i>Homo</i> według wskazanego kryterium	II 2)a)	4)b)13)	1	Z
	b) Scharakteryzowanie przedstawicieli rodzaju <i>Homo</i>	I 4)b)	4)b)13)	1	Z
29.	Przedstawienie argumentu przemawiającego za rozwojem energetyki jądrowej i argumentu przeciw temu rozwojowi	III 3)a)	3)a)4)	2	O

Tabela 2. Kartoteka arkusza dla poziomu rozszerzonego

PP – zadania z poziomu podstawowego

Nr zadania	Badana czynność Zdający:	Obszar standardów	Zakres treści ze standardu I	Liczba pkt	Typ zadania
1.	Opisanie funkcji tkanki tłuszczowej na przykładzie jej występowania w różnych miejscach organizmu człowieka	I 1)a),c)	1)a)c)3) PP	1	O

2.	Wykazanie związku budowy tkanek roślinnych z ich przystosowaniem do pełnionej funkcji	I 2)a)	2)a)1)	1	Z
3.	a) Zinterpretowanie informacji przedstawionych na schemacie dotyczących budowy błony komórkowej komórki zwierzęcej	III 2)a)	1)a)7)	1	O
	b) Wskazanie elementu budowy błony komórkowej zmniejszającej jej płynność	I 2)a)	1)b)5)	1	O
4.	a) Rozróżnienie rodzaju substancji transportowanych w komórce przez pory w otoczce jądrowej	I 1)c)	1)c)7)	1	O
	b) Wyjaśnienie związku pomiędzy aktywnością metaboliczną komórki a liczbą porów w otoczce jej jądra	III 2)a)	2)a)1)	1	O
5.	Planowanie pokazu ilustrującego zjawisko osmozy – opisanie warunków pokazu, jego przebiegu i przewidywanych wyników	III 1)a)	4)a)7)	2	O
6.	a) Zinterpretowanie informacji przedstawionych w tekście dotyczących wytwarzania EPO metodą inżynierii genetycznej	III 2)a)	2)a)1), 4)a)22)	1	O
	b) Zweryfikowanie prawdziwości informacji dotyczących erytropoetyny	I 2)a)	2)a)1) PP	1	Z
7.	a) Na podstawie schematu reakcji enzymatycznej rozpoznanie choroby genetycznej i określenie na czym ona polega	I 4)b)	4)b)21) 4)b)18) PP	1	O
	b) Wyjaśnienie przyczyny nadwrażliwości ludzi albinotycznych na promieniowanie UV	III 2a	3)c)7) PP	1	O
8.	Na podstawie danych z tabeli określenie zmiany w pracy komór serca przy przyspieszonym tętnie	II 2)b)	2)a)1) PP	1	O
9.	a) Opisanie funkcji elementów budowy serca	I 1)a)c)	1)a)c)4) PP	1	Z
	b) Wyjaśnienie działania układu bodźcowo-przewodzącego serca	III 2)a)	2)a)1) PP	1	O
10.	Na podstawie danych z tabeli skonstruowanie wykresu liniowego ilustrującego zmiany stężenia glukozy we krwi badanych ludzi	II 3)a)	4)b)11) PP	2	O
11.	Określenie mechanizmu obniżania poziomu glukozy we krwi człowieka	I 4)b)	4)b)11) PP	1	O
12.	Wyjaśnienie zależności pomiędzy funkcjonowaniem tarczycy a poziomem hormonu tyreotropowego (TSH) wydzielanego przez przysadkę	III 2)a)	4)b)11) PP	1	O
13.	Uporządkowanie substratów według ich powinowactwa do enzymu	II 2)a)	4)a)2)	1	Z
14.	Przyporządkowanie związków chemicznych pełniących funkcję przenośników do odpowiednich przemian metabolicznych w komórce	II 2)a)	4)a)2)	1	Z

15.	Wyjaśnienie znaczenia przekształcania pirogronianu w mleczan podczas fermentacji mleczanowej dla przebiegu tego procesu	III 2)a)	4)a)6)	1	O
16.	Wyjaśnienie wpływu niskiej temperatury na biomasę przechowywanych warzyw i owoców	III 3)b)	4)a)6)	1	O
17.	a) Określenie roli leukoplastów w komórce roślinnej	I 1)c)	1)c)7)	1	O
	b) Na podstawie analizy informacji przedstawionych na schemacie wyjaśnienie przyczyny zmiany koloru bulw ziemniaka pod wpływem światła	III 2)a)	4)a)3)	1	O
18.	a) Rozpoznanie tkanek przewodzących wskazanych na rysunku przekroju poprzecznego korzenia i określenie ich funkcji	I 1)a),c)	1)a)c)9)	2	O
	b) Wskazanie na rysunku cechy identyfikującej budowę pierwotną korzenia	I 2)b)	2)b)3)	1	O
19.	a) Planowanie przebiegu doświadczenia – ustalenie sposobu zbierania wyników doświadczenia	III 1)a)	4)a)3)	1	O
	b) Wyjaśnienie wyniku doświadczenia na podstawie jego opisu	III 1)a)	4)a)3)	1	O
20.	Określenie sposobu rozprzestrzeniania się diaspor przedstawionych na rysunku	I 3)b)	3)b)2) 2)a)2)	1	O
21.	a) Planowanie przebiegu doświadczenia – określenie próby kontrolnej	III 1)a)	4)a)9)	1	O
	b) Na podstawie wyników doświadczenia sformułowanie wniosku dotyczącego funkcji liścieni we wzroście i rozwoju rośliny	III 3)b)	4)a)9)	1	O
22.	Rozpoznanie sposobu rozmnażania płciowego u zwierząt obojnaczych i określenie jego znaczenia biologicznego	I 4)a)b)	4)a)b)9)	1	O
23.	a) Sformułowanie przedstawionej na wykresie zależności pomiędzy zawartością tlenu w wodzie a stężeniem hemoglobiny we krwi rozwielitek	II 3)b)	3)b)2)	1	O
	b) Określenie znaczenia adaptacyjnego przedstawionego na wykresie zjawiska dla przeżywania rozwielitek w różnych warunkach środowiska	I 3)b)	3)b)2)	1	O
24.	a) Wykazanie na przykładach związku budowy skóry płazów z przystosowaniem do wymiany gazowej	I 2)a)	2)a)2)	2	O



	b) Wyjaśnienie związku niewielkich rozmiarów ciała salamander bezpłucnych ze sposobem wymiany gazowej	III 2)a)	2)a)2)	1	O
25.	Wykazanie związku pomiędzy rodzajem wydalanego przez kręgowca azotowego produktów przemiany materii a jego środowiskiem życia	III 2)a)	3)b)6)	1	O
26.	Wskazanie rysunku ilustrującego budowę grzybni owocnika pieczarki	I 4)a)	4)a)9)	1	Z
27.	Krytyczne odniesienie się do informacji dotyczącej znajomości podstawowych pojęć genetycznych	III 2)b)	4)c)14) PP	1	O
28	a) Określenie zależności pomiędzy genotypem i fenotypem w różnych modelach dziedziczenia przedstawionych rodowodów	III 2)c)	4)b)18)	1	O
	b) Obliczenie prawdopodobieństwa wystąpienia choroby w obu przedstawionych modelach dziedziczenia	III 2)c)	4)b)18)	1	O
29.	a) Na podstawie analizy rodowodu wskazanie osób będących nosicielami dystrofii mięśniowej	III 2)c)	4)b)18)	1	O
	b) Sformułowanie argumentu uzasadniającego, dlaczego córka wskazanej w rodowodzie pary nie będzie chora na dystrofię mięśniową	III 3)a)	4)b)18)	1	O
30.	Rozwiązanie zadania genetycznego – określenie procentowego udziału fenotypów wśród potomstwa opisanej pary królików	III 2)c)	4)b)18)	2	O
31.	a) Określenie zależności międzygatunkowej pomiędzy larwami gatunków owadów opisanych w tekście	I 4)a)	4)a)13)	1	Z
	b) Określenie poziomów troficznych, do których należy organizm opisany w tekście	I 3)b)	3)b)2) PP	1	O
32.	Wskazanie przyczyny niewielkiej konkurencji o pokarm między opisanymi gatunkami rybożernych ptaków ekosystemu jeziora	I 4)a)	4)a)13)	1	Z
33.	a) Wyjaśnienie, na podstawie tekstu, na czym polega izolacja przygotowana	I 4)b)	4)b)26)	1	O
	b) Określenie rodzaju izolacji przygotowanej opisanej w tekście	II 1)a)	4)b)26)	1	Z
34.	a) Rozróżnianie gazów cieplarnianych	I 3)a)	3)a)4) PP	1	O
	b) Wyjaśnienie wpływu wzrostu stężenia gazów cieplarnianych w atmosferze ziemskiej na zwiększenie efektu cieplarnianego	III 2)a)	3)a)4) PP	1	O
35.	Rozróżnienie narządów homologicznych i analogicznych	I 4)b)	4)b)23)	2	Z

36.	a) Zinterpretowanie informacji dotyczących technik inżynierii genetycznej na przykładzie ziemniaka amflory	III 2)a)	4)b)22)	1	O
	b) Na przykładzie ziemniaka amflory wyjaśnienie znaczenia określonych zasad uprawy organizmu genetycznie zmodyfikowanego	III 2)a)	4)b)22)	1	O
	c) Sformułowanie argumentu „za” uprawą przedstawionej odmiany ziemniaka genetycznie zmodyfikowanego	III 3)a)	4)b)22)	2	O

#### 4. Wyniki egzaminu maturalnego z biologii – podstawowa analiza statystyczna wyników

Do egzaminu maturalnego z biologii przystąpiło w województwie kujawsko-pomorskim 2859 maturzystów (osoby przystępujące do egzaminu po raz pierwszy) co stanowi 17% ogółu zdających egzamin maturalny w 2013 r. 1461 osób (51% ogółu zdających po raz pierwszy egzamin maturalny z biologii w województwie kujawsko-pomorskim) zdawało egzamin na poziomie podstawowym, a 1398 osób (49 % ogółu zdających egzamin maturalny z biologii po raz pierwszy w województwie kujawsko-pomorskim) – na poziomie rozszerzonym.

##### 4.1. Wybrane wyniki arkusza podstawowego i rozszerzonego

W Tabeli 3. przedstawiono liczbę i procent abiturientów z województwa kujawsko-pomorskiego (z podziałem na typy szkół), którzy zdawali egzamin maturalny z biologii na poziomie podstawowym jako dodatkowy oraz wartości wskaźników statystycznych wybranych wyników (wynik maksymalny, minimalny, średni, modalna oraz odchylenie standardowe) uzyskane przez zdających za rozwiązanie zadań z arkusza dla poziomu podstawowego, a w Tabeli 4. – z arkusza dla poziomu rozszerzonego.

**Tabela 3. Wartości parametrów statystycznych wyników zdających egzamin maturalny jako dodatkowy na poziomie podstawowym - woj. kujawsko-pomorskie**

Parametr statystyczny	Zdający					
	LO	LP	LU	T	TU	Razem
Liczba zdających	1052	25	10	372	2	1461
Wynik minimalny w punktach	5	8	8	6	12	5
Wynik maksymalny w punktach	44	35	25	42	16	44
Wynik średni w %	46,85	37,36	31,60	40,44	28,00	44,92
Modalna w punktach	24	15	16	21	12	21
Odchylenie standardowe w %	14,82	13,18	9,54	13,93	4,00	14,88

Najniższy wynik minimalny z arkusza podstawowego (5 punktów) uzyskali absolwenci liceów ogólnokształcących. W pozostałych typach szkół wynik minimalny wynosił: osiem punktów – w liceach profilowanych i liceach uzupełniających, 6 punktów w technikach oraz 12 punktów w technikach uzupełniających.

Najwyższy wynik maksymalny z arkusza podstawowego (44 punkty) uzyskali absolwenci liceów ogólnokształcących. Najwyższy wynik średni (23,42 punktów / 46,85 %) uzyskali absolwenci liceów ogólnokształcących. Niższe wyniki średnie od wyniku średniego absolwentów liceów ogólnokształcących uzyskali absolwenci techników (20,22 punktów), liceów uzupełniających (15,80 punktów), liceów profilowanych (18,68 punktów), a najniższe zdający z technikach uzupełniających (14,00 punktów).

**Tabela 4. Wartości parametrów statystycznych wyników zdających egzamin maturalny jako dodatkowy na poziomie rozszerzonym - woj. kujawsko-pomorskie**

Parametr statystyczny	Zdający					
	LO	LP	LU	T	TU	Razem
Liczba zdających	1353	1	2	42	0	1398
Wynik minimalny w punktach	2	6	7	3	-	2
Wynik maksymalny w punktach	60	6	9	44	-	60
Wynik średni w %	46,98	10	13,59	29,81	-	46,39
Modalna w punktach	22	6	7	20	-	23
Odchylenie standardowe w %	19,22	0,00	1,50	15,35	-	19,38

Najniższy wynik minimalny z arkusza rozszerzonego (1 punkt) uzyskali absolwenci liceów profilowanych. Najwyższy wynik maksymalny z arkusza rozszerzonego (60 punktów) i najwyższy wynik średni (28,19 punkty / 46,98%) uzyskali absolwenci liceów ogólnokształcących. Wyniki średnie absolwentów liceów ogólnokształcących są wyższe od tych, które uzyskali absolwenci pozostałych typów szkół. Najniższe wyniki średnie uzyskali absolwenci liceów profilowanych (6 punktów / 10%).

#### 4.2. Rozkłady wyników egzaminu w skali staninowej

W celu porównania wyników poszczególnych zdających, szkół i powiatów stosuje się skalę znormalizowaną. Przykładem skali znormalizowanej jest dziewięciostopniowa skala staninowa. Skala ta umożliwi najwygodniejszą interpretację wyników egzaminu.

W kolejnych staninach (od 1. do 9.) mieszczą się coraz wyższe wyniki. (Tabela 5.)

**Tabela 5. Znormalizowana skala dziewięciostopniowa (staninowa)**

	Numer stanina								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Nazwa stanina</b>	najniższy	bardzo niski	niski	niżej średni	średni	wyżej średni	wysoki	bardzo wysoki	najwyższy
<b>Procent wyników</b>	4	7	12	17	20	17	12	7	4

Każdy maturzysta może poznać pozycję swojego wyniku na tle innych zdających. Uzyska również informacje, jaki procent populacji zdających uzyskało wynik znajdujący się na wyższych bądź niższych pozycjach skali staninowej.

Normalizację wyników egzaminu maturalnego z biologii w skali kraju przedstawiono dla zdających rozwiązujących zadania zawarte w arkuszu dla poziomu podstawowego (PP) i w arkuszu dla poziomu rozszerzonego (PR). Przedziały wyników odpowiadające kolejnym staninom przedstawiono w Tabeli 6.

**Tabela 6. Wyniki zdających z biologii w skali staninowej**

Przedmiot		Numer stanina								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Przedział wyników (w %)								
<b>Biologia</b>	<b>PP</b>	0-16	17-22	23-30	31-36	37-44	45-54	55-62	63-70	71-100
	<b>PR</b>	0-13	14-22	23-32	33-42	43-53	54-65	66-73	74-82	83-100

Jeżeli zdający uzyskał za rozwiązanie zadań z arkusza podstawowego np. wynik 50%, to jego wynik mieści się w staninie 6. (wynik wyżej średni). Oznacza to, że w kraju około 17% zdających otrzymało porównywalne wyniki, 60% uzyskało wyniki od niego niższe, a 23% wyniki wyższe.

Jeżeli zdający uzyskał za rozwiązanie zadań z arkusza rozszerzonego np. wynik 50%, to jego wynik mieści się w staninie 5. (wynik średni). Oznacza to, że w kraju około 20%

zdających otrzymało porównywalne wyniki, 40% uzyskało wyniki od niego niższe, 40% wyniki wyższe.

#### 4.3. Analiza statystyczna wyników arkusza dla poziomu podstawowego

Pogłębionej analizie poddano niektóre wartości wskaźników statystycznych wykonania zadań, takie jak np. wskaźnik łatwości poszczególnych zadań i zestawu zadań z arkusza dla poziomu podstawowego. Badaniami objęto grupę 1461 abiturientów z województwa kujawsko-pomorskiego przystępujących do egzaminu maturalnego po raz pierwszy.

##### 4.3.1. Wskaźniki statystyczne arkusza podstawowego

W Tabeli 7. przedstawione są podstawowe parametry statystyczne informujące o stopniu realizacji zadań z arkusza podstawowego.

**Tabela 7. Podstawowe parametry statystyczne wykonania zadań z arkusza dla poziomu podstawowego (liczba punktów możliwych do uzyskania – 50)**

Wskaźnik	Wartość
Liczebność	1461
Wynik minimalny	5
Wynik maksymalny	44
Wynik średni	22,46
Modalna	21
Odchylenie standardowe	7,44
Łatwość	0,44

Statystyczny uczeń uzyskał wynik 22,46 punktów, co stanowi 44% liczby punktów możliwych do uzyskania za rozwiązanie zadań arkusza podstawowego. Wartość wskaźnika łatwości – 0,44 – kwalifikuje zestaw zadań z arkusza jako trudny (patrz Tabela 9.).

Wynik najczęściej występujący (modalna) ma wartość niższą od wyniku średniego i wynosi 21 punktów. Rozstęp wyników wynosi 39 (na 50 punktów możliwych do uzyskania) i wskazuje na duże zróżnicowanie umiejętności zdających.

##### 4.3.2. Łatwość zadań i rozkład wyników tych zadań

Stopień wykonania zadań z arkusza dla poziomu podstawowego przedstawiono w Tabelach: 8. i 9.

**Tabela 8. Łatwość zadań oraz procentowy rozkład wyników za poszczególne zadania arkusza dla poziomu podstawowego**

Numery zadań	Łatwość zadań w woj. kujawsko-pomorskim	Maksymalna punktacja za zadanie	% zdających, którzy uzyskali określoną punktację za zadanie			
			0	1	2	3
1a	0,45	1	55,03	44,97	-	-
1b	0,37	1	62,56	37,44	-	-
1c	0,12	1	87,82	12,18	-	-
2	0,20	1	79,95	20,05	-	-
3	0,33	1	67,49	32,51	-	-

Numery zadań	Łatwość zadań	Maksymalna punktacja za zadanie	% zdających, którzy uzyskali określoną punktację za zadanie			
	w woj. kujawsko-pomorskim		0	1	2	3
4a	0,41	1	59,21	40,79	-	-
4b	0,57	2	17,66	50,17	32,17	-
5a	0,90	1	9,86	90,14	-	-
5b	0,24	1	75,63	24,37	-	-
6	0,32	1	68,45	31,55	-	-
7a	0,73	1	26,69	73,31	-	-
7b	0,73	1	26,90	73,10	-	-
7c	0,60	1	39,84	60,16	-	--
8	0,16	1	83,50	16,50	-	-
9	0,77	2	9,31	27,52	63,18	-
10	0,35	1	64,89	35,11	-	-
11	0,19	1	81,18	18,82	-	-
12	0,31	1	69,40	30,60	-	-
13a	0,32	1	67,90	32,10	-	-
13b	0,20	1	79,60	20,40	-	-
14	0,28	2	52,02	39,49	8,49	-
15	0,53	2	28,82	36,48	34,70	-
16	0,51	2	6,23	86,31	7,46	-
17	0,57	2	14,99	56,33	28,68	-
18a	0,74	1	26,35	73,65	-	-
18b	0,64	1	36,28	63,72	-	-
19	0,27	1	72,83	27,17	-	-
20	0,57	1	42,78	57,22	-	-
21	0,34	1	65,64	34,36	-	-
22a	0,33	1	67,01	32,99	-	-
22b	0,57	1	43,26	56,74	-	-
23	0,08	1	91,51	8,49	-	-
24a	0,77	1	23,34	76,66	-	-
24b	0,45	1	54,83	45,17	-	-
25	0,09	1	90,83	9,17	-	-
26a	0,49	1	50,58	49,42	-	-
26b	0,46	2	47,98	11,70	40,31	-

Numery zadań	Łatwość zadań	Maksymalna punktacja za zadanie	% zdających, którzy uzyskali określoną punktację za zadanie			
	w woj. kujawsko-pomorskim		0	1	2	3
27	0,54	2	26,15	39,56	34,29	-
28a	0,66	1	34,29	65,71	-	-
28b	0,28	1	72,01	27,99	-	-
29	0,39	2	42,78	36,96	20,26	-

Tabela 9. Interpretacja wskaźnika łatwości zadań arkusza dla poziomu podstawowego

Stopień trudności	Wskaźnik łatwości	Numery zadań	Liczba zadań
Bardzo trudne	0,00 – 0,19	1c, 8, 11, 23, 25	5
Trudne	0,20 – 0,49	1a, 1b, 2, 3, 4a, 5b, 6, 10, 12, 13a, 13b, 14, 19, 21, 22a, 24b, 26a, 26b, 28b, 29	20
Umiarkowanie trudne	0,50 – 0,69	4b, 7c, 15, 16, 17, 18b, 20, 22b, 27, 28a	10
Łatwe	0,70 – 0,89	7a, 7b, 9, 18a, 24a	5
Bardzo łatwe	0,90 – 1,00	5a	1

Wśród zadań w arkuszu podstawowym było jedno zadanie bardzo łatwe dla zdających. Najtrudniejsze zadania (zadania bardzo trudne) stanowiły 12% wszystkich zadań. Trudne okazało się aż 20 zadań z tego arkusza, co stanowi 49% wszystkich zadań. Natomiast 10 zadań to zadania umiarkowanie trudne stanowią one 24% wszystkich zadań a 5 zadań było dla zdających łatwych (12% wszystkich zadań).

#### 4.4. Analiza statystyczna wyników arkusza dla poziomu rozszerzonego

Pogłębionej analizie poddano niektóre wartości wskaźników wykonania zadań, takich jak np.: wskaźnik łatwości poszczególnych zadań i zestawu zadań z arkusza rozszerzonego. Badaniami objęto grupę 1398 abiturientów (wszystkie osoby przystępujące do egzaminu z biologii na poziomie rozszerzonym po raz pierwszy) z województwa kujawsko-pomorskiego.

##### 4.4.1. Wskaźniki statystyczne arkusza rozszerzonego

W Tabeli 10. przedstawione są podstawowe parametry statystyczne informujące o stopniu wykonania zadań z arkusza dla poziomu rozszerzonego.

Tabela 10. Podstawowe parametry statystyczne wykonania zadań z arkusza dla poziomu rozszerzonego (liczba punktów możliwych do uzyskania – 60)

Wskaźnik	Wartość
Liczebność	1398
Wynik minimalny	2
Wynik maksymalny	60
Wynik średni	27,83
Modalna	23
Odchylenie standardowe	11,63
Łatwość	0,46

Statystyczny uczeń uzyskał wynik 27,83 punktu, co stanowi 46% liczby punktów możliwych do uzyskania za rozwiązanie zadań z arkusza rozszerzonego. Wartość wskaźnika łatwości – 0,46 – kwalifikuje ten zestaw zadań jako trudny (patrz Tabela 12.). Modalna ma wartość niższą od wyniku średniego. Rozstęp wynosi 58 (na 60 punktów możliwych do uzyskania) i wskazuje na bardzo duże zróżnicowanie umiejętności zdających.

#### 4.4.2. Łatwość zadań i rozkład wyników tych zadań

Stopień wykonania zadań z arkusza dla poziomu rozszerzonego przedstawiono w Tabelach 11. i 12.

**Tabela 11. Łatwość zadań oraz procentowy rozkład wyników za poszczególne zadania arkusza dla poziomu rozszerzonego**

Numery zadań	Łatwość zadań w woj. kujawsko-pomorskim	Maksymalna punktacja za zadanie	% zdających, którzy uzyskali określoną punktację za zadanie			
			0	1	2	3
1	0,47	1	52,58	47,42	-	-
2	0,14	1	86,12	13,88	-	-
3a	0,62	1	37,84	62,16	-	-
3b	0,60	1	40,20	59,80	-	-
4a	0,28	1	71,60	28,40	-	-
4b	0,15	1	85,12	14,88	-	-
5	0,79	2	8,87	23,96	67,17	-
6a	0,83	1	16,95	83,05	-	-
6b	0,29	1	70,53	29,47	-	-
7a	0,53	1	47,28	52,72	-	-
7b	0,57	1	43,49	56,51	-	-
8	0,42	1	57,51	42,49	-	-
9a	0,50	1	49,86	50,14	-	-
9b	0,21	1	79,47	20,53	-	-
10	0,60	2	22,46	34,55	42,99	-
11	0,32	1	67,81	32,19	-	-
12	0,13	1	87,41	12,59	-	-
13	0,63	1	37,34	62,66	-	-
14	0,28	1	72,10	27,90	-	-
15	0,49	1	51,22	48,78	-	-
16	0,49	1	51,43	48,57	-	-
17a	0,27	1	72,96	27,04	-	-
17b	0,61	1	39,41	60,59	-	-
18a	0,48	2	45,35	12,95	41,70	-

Numery zadań	Łatwość zadań w woj. kujawsko- pomorskim	Maksymalna punktacja za zadanie	% zdających, którzy uzyskali określoną punktację za zadanie			
			0	1	2	3
18b	0,30	1	69,53	30,47	-	-
19a	0,42	1	57,94	42,06	-	-
19b	0,46	1	54,01	45,99	-	-
20	0,58	1	41,99	58,01	-	-
21a	0,67	1	32,98	67,02	-	-
21b	0,15	1	85,19	14,81	-	-
22	0,14	1	85,98	14,02	-	-
23a	0,87	1	12,95	87,05	-	-
23b	0,52	1	47,85	52,15	-	-
24a	0,43	2	41,34	30,33	28,33	-
24b	0,12	1	87,55	12,45	-	-
25	0,23	1	76,68	23,32	-	-
26	0,66	1	34,12	65,88	-	-
27	0,32	1	68,03	31,97	-	-
28a	0,79	1	20,53	79,47	-	-
28b	0,34	1	65,81	34,19	-	-
29a	0,39	1	60,73	39,27	-	-
29b	0,37	1	63,02	36,98	-	-
30	0,45	2	52,00	5,15	42,85	-
31a	0,71	1	28,54	71,46	-	-
31b	0,65	1	34,91	65,09	-	-
32	0,87	1	13,16	86,84	-	-
33a	0,28	1	71,96	28,04	-	-
33b	0,80	1	20,39	79,61	-	-
34a	0,38	1	61,95	38,05	-	-
34b	0,19	1	80,62	19,38	-	-
35	0,50	2	18,60	63,45	17,95	-
36a	0,53	1	47,07	52,93	-	-
36b	0,38	1	61,95	38,05	-	-
36c	0,35	1	65,38	34,62	-	-



**Tabela 12. Interpretacja wskaźnika łatwości zadań arkusza dla poziomu rozszerzonego**

Stopień trudności	Wskaźnik łatwości	Numery zadań	Liczba zadań
Bardzo trudne	0,00 – 0,19	2, 4b, 12, 21b, 22, 24b, 34b	7
Trudne	0,20 – 0,49	1, 4a, 6b, 8, 9b, 11, 14, 15, 16, 17a, 18a, 18b, 19a, 19b, 24a, 25, 27, 28b, 29a, 29b, 30, 33a, 34a, 36b, 36c	25
Umiarkowanie trudne	0,50 – 0,69	3a, 3b, 7a, 7b, 9a, 10, 13, 17b, 20, 21a, 23b, 26, 31b, 35, 36a	15
Łatwe	0,70 – 0,89	5, 6a, 23a, 28a, 31a, 32, 33b	7
Bardzo łatwe	0,90 – 1,00	-	-

Wśród zadań umieszczonych w arkuszu rozszerzonym nie było zadań bardzo łatwych. Bardzo trudnych było aż 7 zadań (13% wszystkich zadań). W arkuszu wystąpiło dwadzieścia pięć zadań trudnych (46% wszystkich zadań) i piętnaście zadań umiarkowanie trudnych (28% wszystkich zadań). Łatwych było 13% wszystkich zadań (7 zadań w arkuszu).

#### 4.5. Analiza stopnia wykonania zadań w obszarach standardów wymagań egzaminacyjnych

Stopień wykonania zadań z arkusza dla poziomu podstawowego i rozszerzonego w obszarach standardów wymagań egzaminacyjnych przedstawiono w Tabeli 13.

**Tabela 13. Łatwość zadań arkusza dla poziomu podstawowego i arkusza dla poziomu rozszerzonego w obszarach standardów wymagań egzaminacyjnych**

Obszar standardu	Łatwość zadań arkusza podstawowego	Łatwość zadań arkusza rozszerzonego
I. Wiadomości i rozumienie: zdający zna, rozumie i stosuje terminy, pojęcia i prawa oraz wyjaśnia procesy i zjawiska.	0,40	0,45
II. Korzystanie z informacji: zdający wykorzystuje i przetwarza informacje.	0,64	0,60
III. Tworzenie informacji: zdający rozwiązuje problemy, tworzy i interpretuje informacje.	0,32	0,39

W arkuszu podstawowym zadania ilustrujące I i III obszar standardów wymagań egzaminacyjnych okazały się dla zdających trudne, a zadania ilustrujące standard II umiarkowanie trudne. Wartości wskaźników ich łatwości mieszczą się w przedziale od 0,32 do 0,64.

Również w arkuszu rozszerzonym zadania ilustrujące I i III obszar standardów wymagań egzaminacyjnych okazały się dla zdających trudne, a umiarkowanie trudne były zadania ilustrujące II obszar. Wartości wskaźników ich łatwości mieszczą się w przedziale od 0,39 do 0,60.

#### 5. Analiza jakościowa zadań egzaminacyjnych

Stopień trudności zadań dla zdających w woj. kujawsko-pomorskim był porównywalny ze stopniem trudności dla zdających w kraju. Współczynniki łatwości poszczególnych zadań były porównywalne.

W województwie kujawsko-pomorskim w arkuszu egzaminacyjnym dla poziomu podstawowego najtrudniejsze do wykonania przez zdających okazały się zadania:

- Nr 1c (ilustrujące standard III.2a) – zadanie to, które okazało się bardzo trudne (rozwiązało je prawidłowo zaledwie 12% zdających), wymagało wykazania związku braku mitochondriów w erytrocytach z przystosowaniem tych organelli do pełnionej funkcji, czyli transportu tlenu w organizmie. Większość zdających nie potrafiła wskazać, że w erytrocytach zachodzi oddychanie beztlenowe, lub, że brak mitochondriów związany jest z uniemożliwieniem zużywania transportowanego przez erytrocyty tlenu. Niewielka grupa zdających udzieliła niepoprawnej odpowiedzi, która dotyczyła zapewnienia miejsca na hemoglobinę / tlen.
- Nr 2 (ilustrujące standard I.2a) – dotyczące rozpoznania na rysunku nabłonka budującego pęcherzyki płucne i wykazania jego związku z pełnioną funkcją, czyli wymianą gazową. Tylko 20% zdających poprawnie rozwiązało to zadanie. Pozostali (80% zdających) mieli problemem z wyborem właściwego nabłonka spośród przedstawionych na rysunku, albo wybrali właściwy rodzaj nabłonka, a nie potrafili wykazać związku jego budowy z przeprowadzaniem wymiany gazowej lub też udzielali całkowicie niepoprawnej odpowiedzi.
- Nr 5b (ilustrujące standard I.1a) – tylko 24% zdających prawidłowo rozpoznało i podało nazwy wskazanych na rysunku kości budujących miednicę człowieka. Udzielone błędne odpowiedzi świadczą o braku podstawowych wiadomości dotyczących budowy ciała człowieka.
- Nr 8 (ilustrujące standard III.2a) – wymagało ono wyjaśnienie znaczenia wprowadzenia stentu do tętnicy wieńcowej w zmniejszaniu ryzyka martwicy mięśnia sercowego, uwzględniające wpływ swobodnego przepływu krwi w naczyniu wieńcowym na dotlenienie / odżywienie mięśnia sercowego. Zdający udzielali odpowiedzi niepełnej, która nie uwzględniała znaczenia swobodnego przepływu krwi dla dotlenienia lub odżywiania mięśnia sercowego, np. wprowadzenie stentu do tętnicy zmniejsza ryzyko obumierania komórek mięśnia sercowego lub udzielali odpowiedzi merytorycznie niepoprawnej.
- Nr 11 (ilustrujące standard III.2a) – rozwiązanie tego zadania polegało na wykazaniu związku między zwiększonym przepływem krwi przez naczynia krwionośne skóry podczas wysiłku fizycznego a utrzymaniem temperatury ciała właściwej dla organizmu. Problemem zdających było określenie przyczyny tej sytuacji, czyli generowanego przez mięśnie podczas wysiłku fizycznego nadmiaru ciepła, które musi być z organizmu oddane do otoczenia.
- Nr 13b (ilustrujące standard III.2a) – wymagało podania litery oznaczającej opisane naczynie krwionośne i poprawne uzasadnienie wyboru tego naczynia, odwołujące się do roli tętnic w dużym obiegu krwi. Zdający często formułowali odpowiedź niepełną, czyli podawali tylko oznaczenie literowe naczynia krwionośnego lub właściwie podawali oznaczenie literowe naczynia a niepoprawnie uzasadniali swój wybór. Niektórzy ze zdających nie udzielili odpowiedzi w tym zadaniu.
- Nr 23 (ilustrujące standard I.4c) – zadanie to sprawdzało umiejętność przedstawiania i wyjaśniania zjawisk oraz procesów biologicznych i okazało się najtrudniejsze w całym arkuszu egzaminacyjnym dla poziomu podstawowego ( $p = 0,08$ ). Wymagało ono oceny

poprawności trzech stwierdzeń dotyczących właściwości kodu genetycznego – czyli sprawdzało rozumienie podstawowych cech kodu genetycznego. Zdający nie potrafili prawidłowo rozstrzygnąć, czy niektóre kodony mogą wyznaczać więcej niż jeden aminokwas oraz czy każdy z kodonów odpowiada konkretnemu aminokwasowi.

- Nr 25 (ilustrujące standard III.2a) – zadanie bardzo trudne ( $p = 0,09$ ) i aby uzyskać maksymalną punktację za rozwiązanie tego zadania należało prawidłowo wyjaśnić przyczynę występowania u bliźniąt różnojąjowych takiej samej lub różnej płci. Zadanie to pokazało, że zdający nie rozumieli mechanizmu dziedziczenia płci u człowieka, a także ujawniło, jak duże problemy mieli z podstawową terminologią z zakresu genetyki mendlowskiej.

Najłatwiejszym zadaniem w arkuszu dla poziomu podstawowego okazało się zadanie Nr 5a (ilustrujące standard I.1a) – wartość wskaźnika łatwości tego zadania ( $p = 0,90$ ) kwalifikuje je jako bardzo łatwe. Wymagało ono podkreślenia wskazanego na rysunku rodzaju połączenia kości miednicy człowieka. Było to zadanie zamknięte i większość maturzystów (90%) poprawnie je rozwiązało.

W arkuszu dla poziomu rozszerzonego najtrudniejsze do wykonania przez zdających w woj. kujawsko-pomorskim okazały się zadania:

- Nr 2 (standard I.2a) – zadanie wymagało wykazania związku budowy tkanek roślinnych z ich przystosowaniem do pełnionej funkcji. Zdający mieli wybrać spośród pięciu wymienionych tkanek te tkanki, których ściany komórkowe są zbudowane głównie z ligniny. Najczęstszym błędem było wskazywanie korka obok drewna i sklerenchymy. Wielu zdających zaznaczało także obie tkanki przewodzące (drewno i łyko) lub obie wzmacniające (sklerenchymę i kolenchymę).
- Nr 4b (standard III.2a) – w odpowiedzi należało poprawnie wyjaśnić związek pomiędzy aktywnością metaboliczną komórki, a liczbą porów w otocze jej jądra, uwzględniając syntezę białek / enzymów z odniesieniem się do transportowanej przez pory substancji, niezbędnej do tego procesu. Spora grupa zdających udzieliła odpowiedzi niepełnej zawierającej tylko stwierdzenie dotyczące aktywności metabolicznej komórki bez odniesienia się do transportowanej przez pory substancji niezbędnej do biosyntezy białka. Niektórzy ze zdających udzieliли niepoprawnych odpowiedzi inni zaś, nie sformułowali żadnej odpowiedzi.
- Nr 12 (ilustrujące standard III.2a ) – zadanie wymagało wyjaśnienia zależności pomiędzy funkcjonowaniem tarczycy a poziomem hormonu tyreotropowego (TSH) wydzielanego przez przysadkę. Aby uzyskać maksymalną punktację za rozwiązanie zadania, należało podać, że o niedoczynności świadczy zbyt wysoki poziom TSH oraz poprawnie uzasadnić, wskazując na sposób zwiększania się ilości tego hormonu drogą ujemnego sprzężenia zwrotnego na skutek zbyt niskiego poziomu hormonów tarczycy, wynikającego z niedoczynności tarczycy. Większość zdających błędnie stwierdzała, że o niedoczynności tarczycy będzie świadczył niski poziom hormonu tyreotropowego, a duża grupa z tych, którzy wskazywali na poziom wysoki, nie potrafiła poprawnie wyjaśnić, dlaczego tak jest. Błędne odpowiedzi zdających świadczą o ich niezrozumieniu mechanizmów regulacji hormonalnej w organizmie człowieka, a zwłaszcza mechanizmu sprzężenia zwrotnego ujemnego.

- Nr 21b (ilustrujące standard III.3b) – zadanie wymagało sformułowania wniosku dotyczącego funkcji liścieni we wzroście i rozwoju rośliny, na podstawie wyników doświadczenia. Najczęściej wnioski były zbyt ogólne i nie odnosiły się do roli liścieni, jaką jest magazynowanie materiałów zapasowych dla rozwijającego się zarodka. Zdarzały się również wnioski uwzględniające funkcję liścieni w procesie fotosyntezy, która nie była badana w przedstawionym doświadczeniu. Część zdających udzieliła niepoprawnej odpowiedzi.
- Nr 22 (standard I.4ab) – zadanie bardzo trudne dla zdających ze względu na konieczność rozpoznania sposobu rozmnażania płciowego u zwierząt obojnaczych i określenie jego biologicznego znaczenia. Część zdających udzieliła niepełnej odpowiedzi, w której brak było jednej części (nazwy procesu lub wyjaśnienia), lub podana była poprawna nazwa procesu, ale wyjaśnienie było niepełne – nie odnosiło się do potomstwa, lub odnosiło się ogólnie do zmienności genetycznej / różnorodności genetycznej / bioróżnorodności lub wyjaśnienie było niepoprawne odnoszące się do populacji / gatunku. Spora grupa zdających podała nieprawidłową nazwę sposobu rozmnażania: "koniugacja".
- Nr 24b (ilustrujące standard III.2a) – w odpowiedzi należało wyjaśnić związek niewielkich rozmiarów ciała salamander bezpłucnych ze sposobem wymiany gazowej, uwzględniając korzystny stosunek powierzchni ciała zwierzęcia do jego objętości / masy. Tylko nieliczni ze zdających potrafili wykazać, że jedynie przy takich rozmiarach ciała stosunek jego powierzchni do objętości jest na tyle duży, że możliwe jest odpowiednie zaopatrzenie organizmu w tlen.
- Nr 25 (ilustrujące standard III.2a) – Zadanie to sprawdzało umiejętność wyjaśniania związków przyczynowo-skutkowych i było trudne dla zdających. Należało podać, który z wymienionych w tabeli kręgowców żyje w środowisku słodkowodnym i uzasadnić wybór, wykazując związek wydalanych przez niego produktów azotowej przemiany materii ze środowiskiem życia. Zdający w większości poprawnie wskazywali kręgowca słodkowodnego ale nie potrafili prawidłowo uzasadnić swego wyboru. W odpowiedzi, które formułowali odnosili się do największej zawartości amoniaku w wydalanych przez niego produktach azotowej przemiany materii, mieli jednak problem z wykazaniem jego związku ze środowiskiem życia kręgowca.

Najłatwiejszymi zadaniami w arkuszu dla poziomu rozszerzonego okazały się zadania:

- Nr 23a (ilustrujące standard II.3b) – większość zdających (87%) dobrze poradziła sobie z rozwiązaniem tego zadania wymagającego odczytania i sformułowania zależności przedstawionej na wykresie a dotyczącej związku pomiędzy zawartością tlenu w wodzie a stężeniem hemoglobiny we krwi rozwielitek.
- Nr 32 (ilustrujące standard I.4a) – w zadaniu (które było zadaniem zamkniętym) należało poprawnie zaznaczyć właściwe dokończenie zdania wyjaśniającego przyczynę niewielkiej konkurencji o pokarm między opisanymi gatunkami rybożernych ptaków w ekosystemie jeziora. Aż 87% zdających wybrało właściwie.

## 6. Podsumowanie i wnioski

Na podstawie analizy wyników egzaminu maturalnego z biologii oraz uwag egzaminatorów sprawdzających arkusze egzaminacyjne można stwierdzić, że zadania w arkuszach egzaminacyjnych na poziomie podstawowym i rozszerzonym, zastosowane

w celu sprawdzenia opanowania przez absolwentów wiadomości i umiejętności z zakresu biologii, okazały się trudne dla zdających.

Zdający w stopniu zadawalającym opanowali umiejętność:

- rozpoznawania i opisywania struktur budowy organizmów (poziom rozszerzony).
- konstruowania wykresu na podstawie podanych danych (poziom podstawowy i rozszerzony)
- rozwiązywania zadań genetycznych (poziom rozszerzony)

Część zdających nie opanowała umiejętności:

- przedstawiania i wyjaśniania związków między strukturą i funkcją w organizmie człowieka – poziom podstawowy i poziom rozszerzony
- przedstawiania związków między strukturą i funkcją na różnych poziomach organizacji życia (poziom rozszerzony)
- przedstawiania i wyjaśniania mechanizmów zjawisk i procesów biologicznych zarówno na poziomie komórkowym jak i organizmalnym (poziom rozszerzony)
- wyjaśniania zależności pomiędzy organizmem a środowiskiem (poziom rozszerzony).
- wyjaśniania związków przyczynowo-skutkowych między prezentowanymi faktami (poziom podstawowy i rozszerzony)
- formułowania i uzasadniania opinii i sądów na tematy z zakresu różnych dziedzin biologii (poziom rozszerzony).

Na wyniki uzyskane przez maturzystów wpłynęło również:

- nieumiejętne posługiwanie się terminologią biologiczną
- nieumiejętne konstruowanie krótkiej logicznej odpowiedzi
- nieuważne czytanie poleceń w zadaniach – zdający nie zwracają uwagi na znajdujące się w nich czasowniki operacyjne, zwłaszcza takie jak, *wykaż, uzasadnij, wyjaśnij* oraz na wskazówki dotyczące odpowiedzi
- nieumiejętne i pobieżne analizowanie materiałów źródłowych
- nie nawiązywanie, w swoich rozwiązaniach zadań, do sytuacji przedstawionych w tych zadaniach
- formułowanie niepełnych odpowiedzi
- formułowanie odpowiedzi nie na temat
- formułowanie zbyt ogólnych odpowiedzi.

Wydaje się, że wymagania egzaminacyjne zostały ustalone realistycznie. Analiza jakościowa stosowności poszczególnych zadań wskazuje, że zadania egzaminacyjne dobrze ilustrowały standardy wymagań egzaminacyjnych. Uzyskane wyniki poszczególnych zadań wskazują na dobre przygotowanie jedynie części zdających do egzaminu.