

<i>Rodzaj dokumentu:</i>	<b>Sprawozdanie za rok 2021</b>
<i>Egzamin:</i>	<b>Egzamin maturalny</b>
<i>Przedmiot:</i>	<b>Biologia</b>
<i>Poziom:</i>	<b>Poziom rozszerzony</b>
<i>Termin egzaminu:</i>	12 maja 2021 r.
<i>Data publikacji dokumentu:</i>	17 września 2021 r.

**Opracowanie**

Jadwiga Filipiska (Centralna Komisja Egzaminacyjna)  
dr Takao Ishikawa (Centralna Komisja Egzaminacyjna)  
dr Łukasz Banasiak (Centralna Komisja Egzaminacyjna)  
Dorota Mościcka (Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Łomży)  
Magdalena Osiadło (Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Poznaniu)

**Redakcja**

dr Wioletta Kozak (Centralna Komisja Egzaminacyjna)

**Opracowanie techniczne**

Andrzej Kaptur (Centralna Komisja Egzaminacyjna)

**Współpraca**

Beata Dobrosielska (Centralna Komisja Egzaminacyjna)  
Agata Wiśniewska (Centralna Komisja Egzaminacyjna)  
Pracownie ds. Analiz Wyników Egzaminacyjnych okręgowych komisji egzaminacyjnych

**Centralna Komisja Egzaminacyjna**  
ul. Józefa Lewartowskiego 6, 00-190 Warszawa  
tel. 22 536 65 00, fax 22 536 65 04  
e-mail: sekretariat@cke.gov.pl  
www.cke.gov.pl

**Spis treści**

Opis arkusza maturalnego .....	4
Dane dotyczące populacji zdających .....	5
Przebieg egzaminu .....	6
Podstawowe dane statystyczne .....	7
Komentarz .....	21
Wnioski i rekomendacje .....	36

## Opis arkusza egzaminu maturalnego

W roku szkolnym 2020/2021 egzamin maturalny z biologii został przeprowadzany na podstawie wymagań egzaminacyjnych określonych w załączniku nr 2 do rozporządzenia Ministra Edukacji i Nauki z dnia 20 marca 2020 r.<sup>1</sup>

Arkusz egzaminacyjny z biologii na poziomie rozszerzonym zawierał 24 zadania, na które składało się ogółem 58 poleceń (zadania szczegółowe), w tym: 21 zadań zamkniętych (36 %), i 37 zadań otwartych krótkiej odpowiedzi (64 %).

Zadania sprawdzały wiadomości i umiejętności ujęte w sześciu obszarach wymagań ogólnych, za rozwiązanie których zdający mogli łącznie uzyskać:

- I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia – 12 poleceń (12 punktów)
- II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego – 6 poleceń (6 punktów)
- III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych – 6 poleceń (7 punktów)
- IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji – 6 poleceń (6 punktów)
- V. Rozumowanie i argumentacja – 27 poleceń (28 punktów)
- VI Postawa wobec przyrody – 1 polecenie (1 punkt).

Większość zadań w arkuszu egzaminacyjnym (18 zadań) składała się z kilku poleceń (2-, 3-, 4- lub 5-zadań szczegółowych) odnoszących się do tego samego materiału źródłowego, tworząc wiązki zadań. Sześć zadań występowało pojedynczo i były to zadania 1-punktowe.

Podczas rozwiązywania zadań zdający mogli korzystać z *Wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki*.

Za rozwiązanie wszystkich zadań można było otrzymać 60 punktów.

---

<sup>1</sup> Załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 20 marca 2020 r. w sprawie szczególnych rozwiązań w okresie czasowego ograniczenia funkcjonowania jednostek systemu oświaty w związku z zapobieganiem, przeciwdziałaniem i zwalczaniem COVID-19 (Dz.U. poz.493, z późn. zm.).

## Dane dotyczące populacji zdających

**TABELA 1.** ZDAJĄCY ROZWIĄZUJĄCY ZADANIA W ARKUSZU STANDARDOWYM\*

<b>Liczba zdających</b>		<b>43 779</b>
Zdający rozwiązujący zadania w arkuszu standardowym	z liceów ogólnokształcących	37 417
	z techników	6 362
	ze szkół na wsi	1 719
	ze szkół w miastach do 20 tys. mieszkańców	6 786
	ze szkół w miastach od 20 tys. do 100 tys. mieszkańców	15 445
	ze szkół w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców	19 829
	ze szkół publicznych	40 811
	ze szkół niepublicznych	2 968
	kobiety	33 572
	mężczyźni	10 207
	bez dysleksji rozwojowej	39 041
	z dysleksją rozwojową	4 738

\* Dane w tabeli dotyczą tegorocznych absolwentów.

Z egzaminu zwolniono 56 osób – laureatów i finalistów Olimpiady Biologicznej.

**TABELA 2.** ZDAJĄCY ROZWIĄZUJĄCY ZADANIA W ARKUSZACH DOSTOSOWANYCH

Zdający rozwiązujący zadania w arkuszach dostosowanych	z autyzmem, w tym z zespołem Aspergera	115
	słabowidzący	71
	niewidomi	2
	słabosłyszący	69
	niesłyszący	9
	z niepełnosprawnością ruchową spowodowaną mózgowym porażeniem dziecięcym	7
	<b>Ogółem</b>	<b>273</b>

## Przebieg egzaminu

TABELA 3. INFORMACJE DOTYCZĄCE PRZEBIEGU EGZAMINU

Termin egzaminu		12 maja 2021 r.	
Czas trwania egzaminu dla arkusza standardowego		180 minut	
Liczba szkół		3 157	
Liczba zespołów egzaminatorów		66	
Liczba egzaminatorów		1 057	
Liczba obserwatorów <sup>2</sup> (§ 8 ust. 1)		42	
Liczba unieważnień <sup>3</sup>	w przypadku:		
	art. 44zzv pkt 1	stwierdzenia niesamodzielnego rozwiązywania zadań przez zdającego	0
	art. 44zzv pkt 2	wniesienia lub korzystania przez zdającego w sali egzaminacyjnej z urządzenia telekomunikacyjnego	1
	art. 44zzv pkt 3	zakłócenia przez zdającego prawidłowego przebiegu egzaminu	0
	art. 44zzw ust. 1	stwierdzenia podczas sprawdzania pracy niesamodzielnego rozwiązywania zadań przez zdającego	0
	art. 44zzy ust. 7	stwierdzenie naruszenia przepisów dotyczących przeprowadzenia egzaminu maturalnego	0
	art. 44zzy ust. 10	niemożność ustalenia wyniku (np. zaginięcie karty odpowiedzi)	2
Liczba wglądów <sup>3</sup> (art. 44zzz)		4 353	

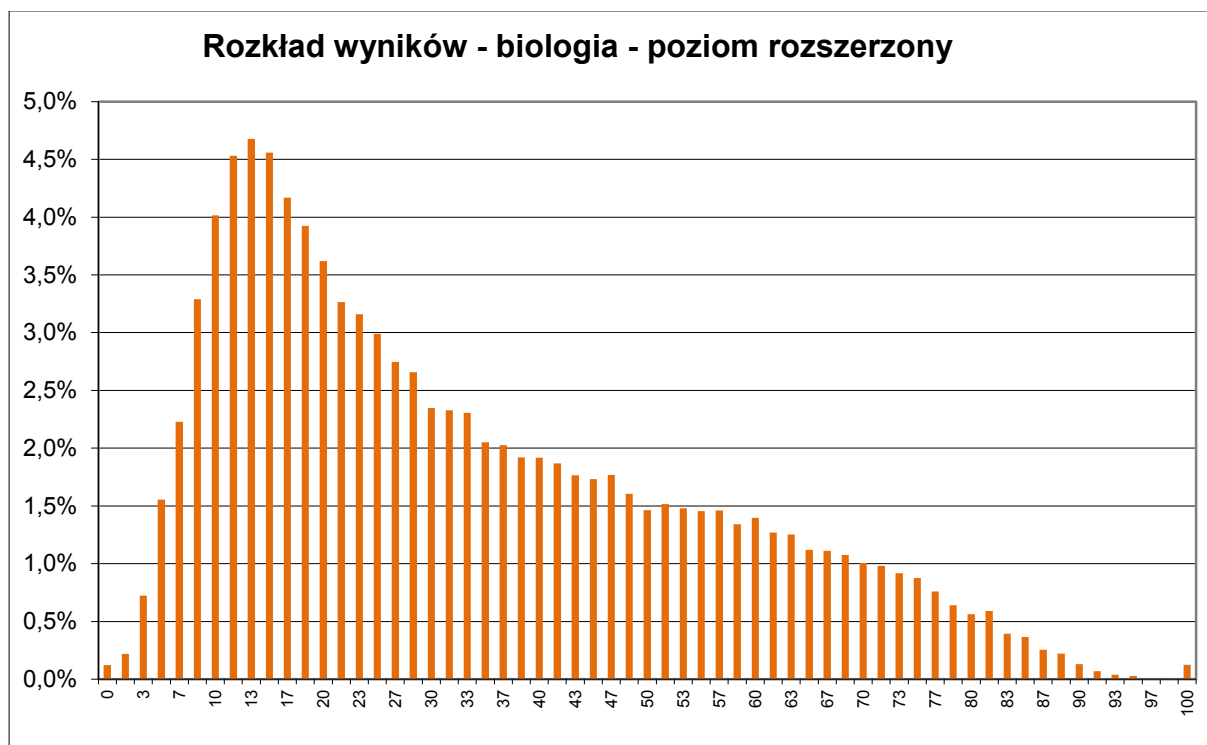
<sup>2</sup> Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 21 grudnia 2016 r. w sprawie szczegółowych warunków i sposobu przeprowadzania egzaminu gimnazjalnego i egzaminu maturalnego (Dz.U. z 2016 r. poz. 2223, z późn. zm.).

<sup>3</sup> Ustawa o systemie oświaty (Dz.U. z 2020 r. poz. 1327, z późn. zm.).

## Podstawowe dane statystyczne

### Wyniki zdających

**WYKRES 1.** ROZKŁAD WYNIKÓW ZDAJĄCYCH



**TABELA 4.** WYNIKI ZDAJĄCYCH – PARAMETRY STATYSTYCZNE\*

Zdający	Liczba zdających	Minimum (%)	Maksimum (%)	Mediana (%)	Modalna (%)	Średnia (%)	Odchylenie standardowe (%)
<b>ogółem</b>	<b>43 779</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>28</b>	<b>13</b>	<b>33</b>	<b>21</b>
w tym:							
z liceów ogólnokształcących	37 417	0	100	32	13	36	21
z techników	6 362	0	82	13	10	16	10

\* Dane dotyczą wszystkich tegorocznych absolwentów. Parametry statystyczne są podane dla grup liczących 30 lub więcej zdających.

## Poziom wykonania zadań

TABELA 5. POZIOM WYKONANIA ZADAŃ

Nr zad.	Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe	Poziom wykonania zadania (%)
1.1.	IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje [...] organizmy [...].	I. Budowa chemiczna organizmów. 4. Białka. Zdający: 5) opisuje strukturę 1-, 2-, 3- i 4-rzędową białek.	37
1.2.	IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje [...] organizmy [...], przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].	I. Budowa chemiczna organizmów. 4. Białka. Zdający: 5) opisuje strukturę 1-, 2-, 3- i 4-rzędową białek.	8
1.3.	V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].	VI. Genetyka i biotechnologia. 3. Informacja genetyczna i jej ekspresja. Zdający: 1) wyjaśnia sposób kodowania porządku aminokwasów w białku za pomocą kolejności nukleotydów w DNA [...]; 2) przedstawia poszczególne etapy prowadzące od DNA do białka (transkrypcja, translacja), uwzględniając rolę poszczególnych typów RNA [...].	2
2.1.	V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający [...] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje [...] i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].	III. Metabolizm. 3. Oddychanie wewnątrzkomórkowe. Zdający: 4) wyjaśnia zasadę działania łańcucha oddechowego [...].	46
2.2.	V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska	III. Metabolizm. 2. Ogólne zasady metabolizmu. Zdający: 5) wskazuje substraty i produkty głównych szlaków i cykli metabolicznych ([...] etapy oddychania tlenowego [...]). 3. Oddychanie wewnątrzkomórkowe. Zdający:	31



	biologiczne [...].	1) wymienia związki, które są głównym źródłem energii w komórce; 4) wyjaśnia zasadę działania łańcucha oddechowego i mechanizm syntezy ATP.	
2.3.	I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia [...].	III. Metabolizm. 2. Ogólne zasady metabolizmu. Zdający: 5) wskazuje substraty i produkty głównych szlaków i cykli metabolicznych ([...] etapy oddychania tlenowego [...]).	32
3.1	V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia [...].	I. Budowa chemiczna organizmów. 1. Zagadnienia ogólne. Zdający: 3) przedstawia rodzaje wiązań i oddziaływań chemicznych występujące w cząsteczkach biologicznych i ich rolę; 4. Białka. Zdający: 4) przedstawia biologiczną rolę białek; 5) opisuje strukturę 1-, 2-, 3- i 4-rzędową białek.	8
3.2.	V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...], przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem [...].	VII. Ekologia. 3. Zależności międzygatunkowe. Zdający: 4) wykazuje rolę zależności mutualistycznych (fakultatywnych i obligatoryjnych jedno- lub obustronnie) w przyrodzie, posługując się uprzednio poznanymi przykładami ([...] współżycie korzeni roślin z bakteriami wiążącymi azot [...]).	22
3.3.	I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy [...].	I. Budowa chemiczna organizmów. 1. Zagadnienia ogólne. Zdający: 2) wymienia pierwiastki biogenne (C, H, O, N, P, S) i omawia ich znaczenie.	30
3.4.	V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje [...] organizmy, przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].	I. Budowa chemiczna organizmów. 1. Zagadnienia ogólne. Zdający: 2) wymienia pierwiastki biogenne (C, H, O, N, P, S) i omawia ich znaczenie. 4. Białka. Zdający: 4) przedstawia biologiczną rolę białek.	41
4.	V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...]. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 6. Układ krwionośny. Zdający: 4) charakteryzuje funkcje poszczególnych składników krwi (krwinki).	45

	strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów.		
5.	IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy [...].	II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający: 1) wskazuje poszczególne elementy komórki na [...] rysunku lub zdjęciu mikroskopowym, przedstawia podobieństwa i różnice między komórką prokariotyczną a eukariotyczną oraz między komórką roślinną, grzybową i zwierzęcą.	50
6.1.	V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 11. Zwierzęta bezkręgowce. Zdający: 3) porównuje cechy płazińców [...] pasożytniczych w powiązaniu z ich trybem życia.	37
6.2.	II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów.	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 8. Układ wydalniczy. Zdający: 3) przedstawia sposób funkcjonowania nefronu oraz porównuje składniki moczu pierwotnego i ostatecznego. 10. Układ dokrewny. Zdający: 6) wyjaśnia działanie adrenaliny i podaje przykłady, w których jest ona wydzielana.	31
6.3.	V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia [...].	II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający: 7) opisuje sposoby poruszania się komórek i wykazuje rolę cytoszkieletu w ruchu komórek i transporcie wewnątrzkomórkowym.	20
7.1.	III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający [...] formułuje problemy badawcze [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 6. Rośliny – budowa i funkcje tkanek i organów. Zdający: 4) opisuje modyfikacje organów roślin ([...] liści [...]) jako adaptacje do bytowania w określonych warunkach środowiska.	28
7.2.	I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje [...] organizmy [...]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje,	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 6. Rośliny – budowa i funkcje tkanek i organów. Zdający: 1) przedstawia charakterystyczne cechy budowy tkanek roślinnych [...]	49

	porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł [...].	mięszkowej [...]), identyfikuje je na rysunku [...], określając związek ich budowy z pełnioną funkcją; 4) opisuje modyfikacje organów roślin ([...] liści [...]) jako adaptacje do bytowania w określonych warunkach środowiska.	
8.1.	IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia [...] zjawiska biologiczne, przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 9. Rośliny – reakcja na bodźce. Zdający: 1) przedstawia podstawowe sposoby reakcji roślin na bodźce (ruchy tropiczne i nastyczne) [...].	17
8.2.	V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia [...] zjawiska biologiczne, przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 9. Rośliny – reakcja na bodźce. Zdający: 1) przedstawia podstawowe sposoby reakcji roślin na bodźce (ruchy tropiczne i nastyczne) [...].	9
9.1.	III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający [...] formułuje problemy badawcze [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia [...] procesy [...] biologiczne, przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 7. Rośliny – odżywianie się. Zdający: 4) wskazuje drogi [...] jakimi produkty fotosyntezy rozchodzą się w roślinie.	7
9.2.	V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].	III. Metabolizm. 4. Fotosynteza. Zdający: 1) przedstawia proces fotosyntezy [...]; 4) opisuje etapy cyklu Calvina [...].	6
10.1.	I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje [...] organizmy [...], przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia, przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem [...]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 6. Rośliny – budowa i funkcje tkanek i organów. Zdający: 1) przedstawia charakterystyczne cechy budowy tkanek roślinnych ([...] mięszkowej [...], przewodzącej), identyfikuje je na rysunku (schemacie, [...] itp.), określając związek ich budowy z pełnioną funkcją.	5

10.2.	<p>V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji, [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...].</p> <p>I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...], wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem [...].</p>	<p>IV. Przegląd różnorodności organizmów.</p> <p>6. Rośliny – budowa i funkcje tkanek i organów. Zdający:</p> <p>3) analizuje budowę anatomiczną organów roślinnych: [...] budowę liścia, określając związek ich budowy z pełnioną funkcją.</p>	50
10.3.	<p>I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].</p> <p>V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji [...].</p>	<p>IV. Przegląd różnorodności organizmów.</p> <p>9. Rośliny – reakcja na bodźce. Zdający:</p> <p>2) przedstawia rolę auksyn i etylenu w funkcjonowaniu rośliny [...].</p>	15
11.1.	<p>II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów.</p>	<p>V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.</p> <p>4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawiennych. Zdający:</p> <p>3) przedstawia i porównuje proces trawienia [...] białek, cukrów i tłuszczów.</p>	23
11.2.	<p>II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów.</p>	<p>V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.</p> <p>4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawiennych. Zdający:</p> <p>1) omawia budowę poszczególnych elementów układu pokarmowego oraz przedstawia związek pomiędzy budową a pełnioną funkcją.</p>	60
11.3.	<p>V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, [...].</p> <p>II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...].</p>	<p>V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.</p> <p>12. Układ dokrewny. Zdający:</p> <p>2) wymienia gruczoły dokrewne, podaje ich lokalizację i przedstawia ich rolę w regulacji procesów życiowych.</p>	22
12.1.	<p>III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający [...] formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń [...].</p> <p>IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł [...].</p>	<p>IV. Przegląd różnorodności organizmów.</p> <p>13) Porównanie struktur zwierząt odpowiedzialnych za realizację różnych czynności życiowych. Zdający:</p> <p>11) wyjaśnia istotę procesu wydalania oraz wskazuje substancje, które są wydalane z organizmów różnych zwierząt, w powiązaniu ze środowiskiem ich życia;</p> <p>IV. Przegląd różnorodności organizmów.</p>	43

		12. Zwierzęta kręgowce. Zdający: 1) wymienia cechy charakterystyczne [...] ptaków [...] w powiązaniu ze środowiskiem i trybem życia.	
12.2.	V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...]. III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający [...] formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń [...]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 13. Porównanie struktur zwierząt odpowiedzialnych za realizację różnych czynności życiowych. Zdający: 11) wyjaśnia istotę procesu wydalania oraz wskazuje substancje, które są wydalane z organizmów różnych zwierząt, w powiązaniu ze środowiskiem ich życia; IV. Przegląd różnorodności organizmów. 12. Zwierzęta kręgowce. Zdający: 1) wymienia cechy charakterystyczne [...] ptaków [...] w powiązaniu ze środowiskiem i trybem życia.	22
12.3.	V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje [...] organizmy, przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 12. Zwierzęta kręgowce. Zdający: 1) wymienia cechy charakterystyczne [...] ptaków [...] w powiązaniu ze środowiskiem i trybem życia.	44
13.1.	IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł [...]. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 9. Układ nerwowy. Zdający: 3) przedstawia istotę procesu powstawania i przewodzenia impulsu nerwowego	25
13.2.	V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje [...], porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł [...]. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 9. Układ nerwowy. Zdający: 3) przedstawia istotę procesu powstawania i przewodzenia impulsu nerwowego	17
14.1.	IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...]	IX. Ewolucja. 1. Źródła wiedzy o mechanizmach i przebiegu ewolucji. Zdający: 4) odczytuje z drzewa filogenetycznego relację pokrewieństwa ewolucyjnego gatunków, zapisuje taką relację	42

	wskazuje źródła różnorodności biologicznej i jej reprezentację na poziomie genetycznym, gatunkowym i ekosystemów; interpretuje różnorodność organizmów na Ziemi jako efekt ewolucji biologicznej	przedstawioną w formie opisu, schematu lub klasyfikacji. IV. Przegląd różnorodności organizmów. 1. Zasady klasyfikacji i sposoby identyfikacji organizmów. Zdający: 1) rozróżnia (na schemacie) grupy mono-, para- i polifiletyczne; 2) porządkuje hierarchicznie podstawowe rangi taksonomiczne; 3) przedstawia związek między filogenezą organizmów a ich klasyfikacją; 4) przedstawia na podstawie klasyfikacji określonej grupy organizmów jej uproszczone drzewo filogenetyczne.	
14.2.	V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...], przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje [...] organizmy [...], przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem [...].	IX. Ewolucja. 2. Dobór naturalny. Zdający: 2) przedstawia mechanizm działania doboru naturalnego [...], omawia skutki doboru w postaci powstawania adaptacji u organizmów; 3. Elementy genetyki populacji. Zdający: 4) wyjaśnia, dlaczego mimo działania doboru naturalnego w populacji ludzkiej utrzymują się allele warunkujące choroby genetyczne [...].	8
14.3.	V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...]. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów.	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawiennych. Zdający: 2) podaje źródła, funkcje i wyjaśnia znaczenie składników pokarmowych dla prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmu ze szczególnym uwzględnieniem roli witamin [...]. 8. Układ wydalniczy. Zdający: 1) wyjaśnia istotę procesu wydalania oraz wymienia substancje, które są wydalane z organizmu człowieka.	18
15.1.	II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów.	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 10. Narządy zmysłów. Zdający: 2) przedstawia budowę [...] ucha oraz wyjaśnia sposób ich działania (omawia drogę bodźca).	32
15.2.	II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 3. Układ ruchu. Zdający: 1) analizuje budowę szkieletu człowieka; 2) analizuje budowę różnych połączeń kości (szwy, chrząstkozrosty) [...]. 14. Rozwój człowieka. Zdający: 4) przedstawia etapy ontogenezy	58

	objaśnia i komentuje informacje [...].	człowieka (od narodzin po starość).	
15.3.	II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów.	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 1. Hierarchiczna budowa organizmu człowieka (tkanki, narządy, układy narządów). Zdający: 2) przedstawia układy narządów człowieka oraz określa ich podstawowe funkcje [...].	33
15.4.	I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 13. Porównanie struktur zwierząt odpowiedzialnych za realizację różnych czynności życiowych. Zdający: 2) analizuje rolę i współdziałanie układu mięśniowego i różnych typów szkieletu (wewnętrznego, zewnętrznego, hydraulicznego) podczas ruchu zwierząt.	83
16.1.	V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje [...] organizmy [...], przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem [...].	VII. Ekologia. 1. Nisza ekologiczna. Zdający: 3) przedstawia rolę organizmów o wąskim zakresie tolerancji na czynniki środowiska w monitorowaniu jego zmian, zwłaszcza powodowanych przez działalność człowieka, podaje przykłady takich organizmów wskaźnikowych.	51
16.2.	V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...]. III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający [...] określa warunki doświadczenia [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 11. Zwierzęta bezkręgowce. Zdający 9) porównuje budowę i czynności życiowe ślimaków, małżów i głowonogów, rozpoznaje typowych przedstawicieli tych grup.	61
16.3.	I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje [...] organizmy, przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia, przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 11. Zwierzęta bezkręgowce. Zdający: 9) porównuje budowę i czynności życiowe [...] małżów [...], rozpoznaje typowych przedstawicieli tych grup.	38
17.1.	I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje [...] procesy i zjawiska biologiczne [...]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, [...] informacje pozyskane z różnorodnych źródeł [...].	VI. Genetyka i biotechnologia. 4. Genetyka mendlowska. Zdający: 1) wyjaśnia i stosuje podstawowe pojęcia genetyki klasycznej (allel, allel dominujący, allel recesywny, locus, homozygota, heterozygota, genotyp, fenotyp); 3) [...] analizuje krzyżówki jednogenne i dwugenne (z dominacją zupełną i niezupełną oraz allelami wielokrotnymi, posługując się szachownicą Punnetta) [...]; 4) opisuje sprzężenia genów (w tym	72

		sprężenie z płcią [...].	
17.2.	V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji, wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, [...]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje [...] i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł [...].	IX. Ewolucja. 3. Elementy genetyki populacji. Zdający: 2) przedstawia prawo Hardy’ego-Weinberga i stosuje je do rozwiązywania prostych zadań (jeden locus, dwa allele).	18
17.3.	V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...]. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów.	I. Budowa chemiczna organizmów. 2. Węglowodany. Zdający: 1) przedstawia budowę i podaje właściwości węglowodanów; rozróżnia monosacharydy (triozy, pentozy i heksozy), disacharydy i polisacharydy; 2) przedstawia znaczenie wybranych węglowodanów (glukoza, fruktoza [...], sacharoza [...]) dla organizmów. V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawiennych. Zdający: 3) przedstawia i porównuje proces trawienia, wchłaniania i transportu [...] cukrów [...].	17
18.	III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający [...] stawia hipotezy i weryfikuje je na drodze obserwacji i doświadczeń, formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł [...]. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...].	VI. Genetyka i biotechnologia. 4. Genetyka mendlowska. Zdający: 1) wyjaśnia i stosuje podstawowe pojęcia genetyki klasycznej (allel, allel dominujący, allel recesywny, locus, homozygota, heterozygota, genotyp, fenotyp); 2) przedstawia i stosuje prawa Mendla; 3) [...] analizuje krzyżówki jednogenne i dwugenne (z dominacją zupełną i niezupełną oraz allelami wielokrotnymi, posługując się szachownicą Punnetta) oraz określa prawdopodobieństwo wystąpienia poszczególnych genotypów i fenotypów w pokoleniach potomnych.	61
19.1.	I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, [...] i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł [...].	VI. Genetyka i biotechnologia. 3. Informacja genetyczna i jej ekspresja. Zdający: 2) przedstawia poszczególne etapy prowadzące od DNA do białka (transkrypcja, translacja), uwzględniając rolę poszczególnych typów RNA oraz rybosomów.	29
19.2.	V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający [...] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych	VI. Genetyka i biotechnologia. 1. Kwasy nukleinowe. Zdający: 4) opisuje i porównuje strukturę i funkcję cząsteczek DNA i RNA;	19

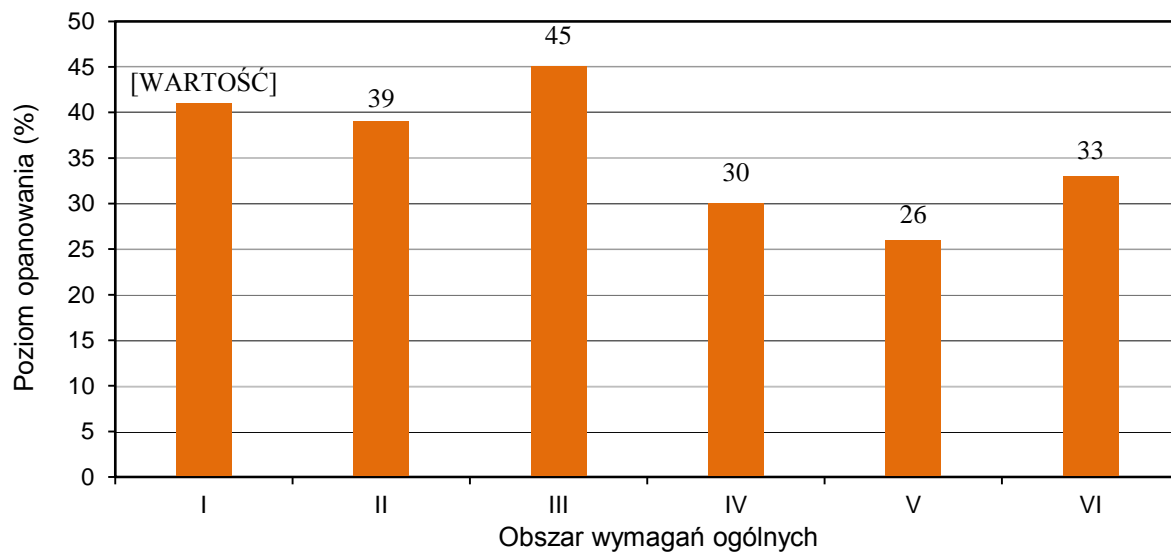


	poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].	5) przedstawia podstawowe rodzaje RNA występujące w komórce (mRNA, rRNA i tRNA) oraz określa ich rolę. VI. Genetyka i biotechnologia. 3. Informacja genetyczna i jej ekspresja. Zdający: 3) przedstawia proces potranskrypcyjnej obróbki RNA [...].	
19.3.	I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...]. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...].	VI. Genetyka i biotechnologia. 6. Choroby genetyczne. Zdający: 1) podaje przykłady chorób genetycznych człowieka wywołanych przez mutacje genowe (fenyloketonuria [...]).	48
19.4.	V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający [...] objaśnia i komentuje informacje, formułuje wnioski, formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty [...]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł [...].	VI. Genetyka i biotechnologia. 4. Genetyka mendlowska. Zdający: 2) przedstawia i stosuje prawa Mendla; 4) opisuje sprzężenia genów (w tym sprzężenia z płcią) i przedstawia sposoby ich mapowania na chromosomie.	12
19.5.	I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...]. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów.	I. Budowa chemiczna organizmów. 4. Białka. Zdający: 6) charakteryzuje wybrane grupy białek (albuminy, globuliny, histony, metaloproteiny). III etap edukacyjny. VI. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 5. Układ krążenia. Zdający: 3) przedstawia rolę głównych składników krwi (krwinki czerwone i białe, płytki krwi, osocze) [...].	40
20.	V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, [...] formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] wskazuje źródła różnorodności biologicznej i jej reprezentację na poziomie genetycznym, gatunkowym i ekosystemów; interpretuje różnorodność organizmów na Ziemi jako efekt ewolucji biologicznej.	IX. Ewolucja. 4. Powstawanie gatunków. Zdający: 1) wyjaśnia, na czym polega biologiczna definicja gatunku (gatunek jako zamknięta pula genowa), rozróżnia gatunki biologiczne na podstawie wyników odpowiednich badań (przedstawionych w formie opisu, tabeli, schematu itd.).	10

21.	<p>I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia [...] procesy biologiczne [...] i zależności między organizmem a środowiskiem [...].</p> <p>IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, [...] i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł [...].</p>	<p>IX. Ewolucja.</p> <p>5. Pochodzenie i rozwój życia na Ziemi. Zdający:</p> <p>2) [...] podaje przykłady konwergencji [...], identyfikuje konwergencje na podstawie opisu [...].</p>	49
22.1.	<p>III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający rozróżnia próbę kontrolną i badawczą [...].</p> <p>I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].</p>	<p>VII. Ekologia.</p> <p>1. Nisza ekologiczna. Zdający:</p> <p>1) przedstawia podstawowe elementy niszy ekologicznej organizmu, rozróżniając zakres tolerancji organizmu względem warunków (czynników) środowiska oraz zbiór niezbędnych mu zasobów.</p>	49
22.2.	<p>V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...].</p> <p>III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający [...] formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń [...].</p> <p>I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].</p>	<p>VII. Ekologia.</p> <p>1. Nisza ekologiczna. Zdający</p> <p>1) przedstawia podstawowe elementy niszy ekologicznej organizmu, rozróżniając zakres tolerancji organizmu względem warunków (czynników) środowiska oraz zbiór niezbędnych mu zasobów.</p>	44
23.	<p>VI. Postawa wobec przyrody i środowiska. Zdający rozumie znaczenie ochrony przyrody i środowiska [...]; opisuje postawę i zachowanie człowieka odpowiedzialnie korzystającego z dóbr przyrody i środowiska [...] oraz analizuje swój stosunek do organizmów żywych i środowiska.</p> <p>I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...], wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem [...].</p>	<p>VIII. Różnorodność biologiczna Ziemi. Zdający</p> <p>2) przedstawia wpływ człowieka na różnorodność biologiczną [...].</p>	33
24.1.	<p>III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający [...] rozróżnia próbę kontrolną i badawczą, formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń [...].</p> <p>I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem [...].</p>	<p>IV. Przegląd różnorodności organizmów.</p> <p>7. Rośliny – odżywianie się. Zdający:</p> <p>1) wskazuje główne makro- i mikroelementy (C, H, O, N, S, P, K, Mg) oraz określa ich źródła dla roślin.</p>	64
24.2.	<p>V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe</p>	<p>VII. Ekologia.</p> <p>5. Przepływ energii i krążenie materii w przyrodzie. Zdający:</p>	14

	<p>[...], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty [...].</p> <p>I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem [...].</p>	<p>3) wykazuje rolę, jaką w krążeniu materii odgrywają różne organizmy odżywiające się szczątkami innych organizmów.</p>	
--	--	--	--

**WYKRES 2.** POZIOM WYKONANIA ZADAŃ W OBSZARZE WYMAGAŃ OGÓLNYCH



## Komentarz

Do egzaminu maturalnego z biologii w sesji majowej 2021 roku przystąpiło 43 779 absolwentów szkół ponadgimnazjalnych (liceów ogólnokształcących i techników), co stanowi 16 % ogółu zdających. Biologia zdawana była w części pisemnej egzaminu maturalnego jako przedmiot dodatkowy na poziomie rozszerzonym.

Arkusze egzaminacyjne zastosowane na tegorocznym egzaminie z biologii składały się głównie z zadań sprawdzających umiejętności złożone. Ich rozwiązanie wymagało od zdających umiejętności integrowania wiadomości z różnych działów biologii, a także umiejętności analizy i interpretacji informacji, również nietypowych, oraz samodzielnego rozwiązywania problemów. W arkuszu, oprócz zadań sprawdzających wiedzę faktograficzną i pojęciową, znalazły się również zadania wymagające nie tylko wyjaśniania związków przyczynowo-skutkowych, ale także zadania wymagające umiejętności formułowania problemów badawczych, weryfikacji hipotez i wnioskania.

Większość zadań w arkuszu egzaminacyjnym składała się z kilku poleceń odnoszących się do tego samego materiału źródłowego zawierającego: teksty, fotografie, schematyczne rysunki, wykresy, tabele z danymi, i sprawdzała wiadomości oraz umiejętności z różnych obszarów wymagań ogólnych podstawy programowej.

Dla tegorocznych maturzystów egzamin maturalny z biologii okazał się trudny. Średni wynik tego egzaminu wynosił 33 % (36 % dla absolwentów liceów ogólnokształcących i 16 % dla absolwentów techników). Arkusz egzaminacyjny z biologii zawierał 58 poleceń. Wśród nich nie było zadań bardzo łatwych, dwa zadania okazały się łatwe, a osiem – umiarkowanie trudnych. Największą grupę (48 poleceń) stanowiły zadania trudne i bardzo trudne.

Tylko nieliczne zadania w każdym z obszarów wymagań ogólnych osiągnęły zadawalający poziom wykonania. Najniższy poziom opanowania umiejętności i wiadomości dotyczył zadań reprezentujących V obszar wymagań ogólnych – zadań z zakresu rozumowania i argumentacji (poziom wykonania zadań w obszarze – 26 %). Nieco lepiej zdający poradzili sobie z zadaniami wymagającymi poszukiwania, wykorzystania i tworzenia informacji – IV obszar wymagań ogólnych (poziom wykonania zadań w obszarze – 30 %). Najwyższy wskaźnik opanowania wiadomości i umiejętności dotyczył obszaru III wymagań ogólnych – pogłębienia znajomości metodyki badań biologicznych (poziom wykonania zadań w obszarze – 45 %).

W arkuszu egzaminacyjnym znajdowało się dwanaście zadań z obszaru I wymagania ogólnego (**poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia**), za które można było uzyskać 12 punktów. Sprawdzały one umiejętności: opisywania, porządkowania i rozpoznawania organizmów (zadania 3.3., 7.2., 15.4.), przedstawiania związków między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia (zadanie 10.1.), przedstawiania i wyjaśniania zależności między organizmem a środowiskiem (zadanie 16.3.) oraz umiejętności przedstawiania i wyjaśniania procesów biologicznych (zadania: 2.3., 10.3., 17.1., 19.1., 19.3., 19.5., 21.). W tym obszarze wymagań sześć zadań to zadania zamknięte (zadania: 3.3., 10.3., 15.4., 17.1., 19.5., 21.), a tylko trzy zadania wymagały udzielenia krótkiej odpowiedzi (zadania: 2.3., 19.1., 19.3.).

W obrębie tego obszaru wymagań dwa zadania okazały się łatwe – zadanie 15.4 (poziom wykonania zadania – 83 %), które było jednocześnie najłatwiejszym zadaniem w całym arkuszu egzaminacyjnym oraz zadanie 17.1. (poziom wykonania zadania – 72 %). Oba zadania należały do grupy zadań zamkniętych. Zadanie 15.4. polegało na wyborze, spośród wymienionych grup zwierząt tej, dla której charakterystyczne jest występowanie tkanki kostnej. Należało wskazać kręgowce. Zadanie 17.1. wymagało natomiast wyboru właściwego dokończenia zdania, dotyczącego sposobu dziedziczenia opisanej w zadaniu choroby – wrodzonej nietolerancji fruktozy. Niewątpliwie przyczyną wysokiego odsetka poprawnych rozwiązań przez zdających obu zadań był nie tylko fakt sprawdzania podstawowych wiadomości, ale również zamknięta forma tych zadań.

Jednak zadania sprawdzające podstawowe wiadomości z tego obszaru wymagania ogólnego znalazły się również wśród zadań trudnych. Osiem zadań z obszaru I wymagania ogólnego okazało się dla zdających trudnych (zadania: 2.3., 3.3., 7.2., 16.3., 19.1., 19.3., 19.5., 21.), a dwa zadania – bardzo trudne (zadania: 10.1. i 10.3.).

Zadanie 2.3. (poziom wykonania zadania – 32 %), które polegało na podaniu nazw etapów oddychania komórkowego opisanych w zadaniu. Niektórzy zdający zamiast nazwy etapu zachodzącego w cytozolu komórki zwierzęcej, której produktem końcowym jest pirogronian, czyli glikolizy, podawali błędnie inne nazwy: *oddychanie komórkowe* czy *cykl Krebsa*. W drugiej części odpowiedzi zamiast nazwy etapu zachodzącego w matriks mitochondrium, którego substratem jest pirogronian, czyli reakcji pomostowej, pojawiały się takie błędne nazwy jak np.: *cykl Krebsa*, *łańcuch oddechowy* albo *matrix mitochondrium*.

Trudne dla zdających okazały się również inne zadania sprawdzające znajomość faktów i procesów biologicznych – zadanie 3.3. i zadanie 19.1.

Zadanie 3.3. (poziom wykonania zadania – 30 %) wymagało znajomości związków chemicznych występujących w organizmach i rozpoznania, spośród pięciu podanych nazw, cytozyny i ATP – jako związków chemicznych zawierających atomy azotu. W zadaniu 19.1. (poziom wykonania zadania – 29 %) należało podać nazwę procesu, którego produktem jest pre-mRNA oraz określić lokalizację tego procesu w komórce człowieka. Maturzyści powinni wskazać na transkrypcję, ale dość często zdarzały się następujące błędne odpowiedzi: *splicing*, *odwrotna transkrypcja*, *translacja*, *replikacja*, *glikoliza*. W drugiej części odpowiedzi zdający nie zauważali, że transkrypcja w komórce eukariotycznej, jaką jest komórka człowieka, zlokalizowana jest w jądrze komórkowym, i podawali błędne odpowiedzi, np.: *cytozol*, *cytoplazma*, *rybosom*, *matrix*, czy *mitochondrium*. Wskazanie matriks mitochondrium jako miejsca lokalizacji procesu transkrypcji, którego produktem jest pre-mRNA, było oczywistym błędem, ponieważ w DNA mitochondrialnym nie ma intronów, a więc produktem tego procesu nie jest pre-mRNA.

Niski odsetek poprawnych odpowiedzi w zadaniach 2.3., 3.3. oraz 19.1. jest niepokojący, gdyż zadania te nie były złożone, a pokonanie ich zasadniczych trudności wymagało jedynie znajomości podstawowej terminologii biologicznej i fundamentalnych procesów zachodzących w organizmach.

Najtrudniejszym z zadań z obszaru I wymagania ogólnego było zadanie 10.1. (poziom wykonania zadania – 5 %). Wymagało ono od zdających określenia, na podstawie schematów przedstawiających przekroje poprzeczne przez korzenie ryżu, na czym polegała zmiana w budowie korzenia wywołana podtopieniem i podania znaczenia adaptacyjnego tej zmiany. W rozwiązaniu tego zadania zdający powinni wskazać, że zmiany w budowie

anatomicznej korzenia polegały na powstaniu miękiszu powietrznego lub powiększeniu wielkości i liczby przestworów międzykomórkowych oraz podać znaczenie adaptacyjne powstałej zmiany, odnoszące się do możliwości przewietrzania tkanek korzenia lub dostarczania tlenu wraz z powietrzem. Przykładowa poprawna odpowiedź:

*Etylen w korzeniach ryżu spowodował rozwój miękiszu powietrznego, co doprowadziło do zwiększenia się przestworów powietrznych w danym korzeniu. Umożliwiło to dotarcie powietrza do podtopionych organów roślinnych i tym samym zapobieganie gniciu tych organów.*

Większość rozwiązań zadania była niepełna i poprawnie wskazywała tylko zmianę zachodzącą w wyniku działania etylenu, pomijając lub błędnie przedstawiając znaczenie adaptacyjne powstających w wyniku podtopienia zmian. Prawdopodobną przyczyną tego stanu rzeczy mogło być niedokładne przeczytanie polecenia albo pobieżna analiza informacji przedstawionych w zadaniu lub brak ich zrozumienia. W rozwiązaniach zauważalna była tendencja do powielania odpowiedzi dotyczącej funkcji aerenchymy, oczekiwanej w rozwiązaniu do zadania w arkuszu z poprzedniej sesji egzaminacyjnej. Polecenie z 2020 roku wymagało podania przykładu funkcji, którą pełni aerenchyma u roślin wodnych, innej niż przewietrzanie. Zdający powinni zauważyć, że zadania w arkuszach maturalnych z różnych lat wymagają rozwiązania odmiennych problemów, nawet jeżeli sprawdzają to samo wymaganie szczegółowe. Również polecenia do zadań dotyczących tych samych zagadnień nie są identyczne. Zdający powinni więc za każdym razem dokładnie przeanalizować treść zadania, dokładnie przeczytać polecenie i udzielić odpowiedzi adekwatnej do danego polecenia.

Na przykład w wielu przypadkach znaczenie adaptacyjne powstających w wyniku podtopienia zmian w budowie anatomicznej ryżu odnosiło się błędnie do zwiększania wyporności korzeni ryżu, na skutek pojawiania się aerenchymy, np.:

*Zmiana w budowie korzenia ryżu w warunkach podtopienia polegała na przekształceniu miękiszu zasadniczego w powietrzny, co umożliwia roślinie unoszenie się na wodzie, a nie opadanie na dno.*

Rozwiązania tego typu wynikały prawdopodobnie z niezrozumienia tekstu i fałszywego przeświadczenia, że ryż jest rośliną wodną, mimo tego że w treści zadania znajdowały się jednak informacje na temat występowania czynnika stresowego – podtopienia roślin ryżu. Co prawda jedną z funkcji aerenchymy jako tkanki może być zwiększanie wyporności roślin wodnych, jednak w przypadku opisywanym w zadaniu 10.1. problemem jest deficyt tlenu w podłożu, a powstająca aerenchyma ma inne zadanie – przewietrzanie tkanek korzenia ryżu.

Nieprawidłowo określonym znaczeniem adaptacyjnym było również wskazywanie na możliwość magazynowania gazów oddechowych w zmienionych tkankach, np.:

*Zmiana w budowie korzenia ryżu polegała na rozwoju miękiszu powietrznego, co w warunkach podtopienia rośliny, umożliwia jej gromadzenie tlenu i dwutlenku węgla, niezbędnego do przeprowadzenia oddychania wewnątrzkomórkowego i fotosyntezy oraz unoszenie się korzeni na wodzie.*

Drugim bardzo trudnym zadaniem z tego obszaru było zadanie 10.3. typu prawda / fałsz (poziom wykonania zadania – 15 %). W tym zadaniu zdający powinni wykazać się wiedzą

dotyczącą tylko tych hormonów roślinnych, które wskazane były w wymaganiach egzaminacyjnych określonych na rok 2021. Maturzyści mieli ocenić prawdziwość informacji odnoszących się do roli auksyn w funkcjonowaniu rośliny i wskazać, że wszystkie informacje były prawdziwe.

Analiza rozwiązań zadań z zakresu poznania świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia wskazuje na braki wiedzy u części maturzystów w tym zakresie, a także na duże problemy z formułowaniem zgodnych z poleceniem, precyzyjnych odpowiedzi.

Wymaganie ogólne II, obejmujące **pogłębione wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego**, reprezentowane było w arkuszu przez 6 zadań, za które można było otrzymać 6 pkt. Zadania z tego obszaru wymagania ogólnego sprawdzały umiejętności objaśniania budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego na różnych poziomach jego złożoności i dotyczyły podstawowych wiadomości z tego zakresu.

Dla tegorocznych maturzystów dwa zadania z tego obszaru wymagania okazały się umiarkowanie trudne (zadanie 11.2. oraz 15.2.), natomiast cztery zadania – były trudne (zadania: 6.2., 11.1., 15.1., 15.3.), chociaż dotyczyły podstawowych wiadomości z zakresu fizjologii człowieka.

Najłatwiejszym zadaniem z tego obszaru było zadanie 11.2. (poziom wykonania zadania – 60 %), które polegało na podaniu nazwy odcinka przewodu pokarmowego, do którego są wydzielane enzymy trzustkowe. Większość zdających prawidłowo wskazała, że jest to dwunastnica. Zdarzały się również odpowiedzi zbyt ogólne, np. *jelito*, bez doprecyzowania, że jest to odcinek jelita cienkiego lub odpowiedzi błędne, np. *żołądek*.

W trudnym dla zdających zadaniu 6.2. należało wybrać spośród podanych i podkreślić wszystkie procesy, w których uczestniczą mikrokosmki nabłonka kanalika nerkowego. Tylko 31 % zdających udzieliło poprawnej odpowiedzi. Z kolei zadanie 11.1. wymagało uzupełnienia tabeli dotyczącej trawienia składników pokarmowych przez enzymy trzustkowe. Tu także poprawnej odpowiedzi udzieliła niewielka grupa maturzystów (23 %). Jednym z częściej popełnianych błędów w tym zadaniu było podawanie nieprawidłowej nazwy enzymu trzustkowego rozkładającego polisacharydy – zamiast amylaza trzustkowa zdający wpisywali *amylaza ślinowa*, co oznacza inny enzym, działający w innej części przewodu pokarmowego.

Podobnie w zadaniu 15.1., gdzie należało określić funkcję strzemiączka i podać nazwy pozostałych kosteczek słuchowych, poprawnej odpowiedzi udzieliło 32 % zdających, a w zadaniu 15.3. – tylko 33 % zdających podało prawidłową, inną niż opisana w tekście, funkcję kości długich człowieka. Z wiązki zadań dotyczącej kości człowieka warto zwrócić uwagę na zadanie 15.1., które wymagało od zdających podania dwóch informacji – określenia funkcji, jaką w organizmie człowieka pełni strzemiączko oraz podania nazw pozostałych dwóch kosteczek słuchowych. Z podaniem nazw pozostałych kosteczek słuchowych zdający najczęściej sobie radzili, natomiast określenie funkcji strzemiączka stanowiło już problem. W rozwiązaniu tej części zadania zdający powinni wskazać jedynie, że funkcją strzemiączka jest przenoszenie drgań lub ich wzmacnianie. Przyczyną udzielania nieprawidłowych odpowiedzi mogło być nierozumienie przez zdających podstawowych zjawisk fizycznych zachodzących w tej części ucha, omawianych przy realizacji treści z



zakresu narządów zmysłów, a także niezadawalające opanowanie terminologii służącej do opisu tych zjawisk, np.:

*Strzeмиączko nagłaśnia dźwięk.*

*Przenosi on impuls dźwiękowy.*

Innym problemem zdających było niewystarczające opanowanie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania samego ucha, co powodowało, że w odpowiedziach, pojawiały się błędy merytoryczne, np.:

*Odbieranie drgań z błony bębenkowej i przekazywanie drgań na kolejne kosteczki słuchowe.*

*Zmianianie drgań na impulsy nerwowe.*

Niskie wskaźniki poziomu wykonania opisanych zadań, wydawałoby się prostych, mogą świadczyć o niewystarczającym poziomie opanowania przez maturzystów wielu elementarnych treści z zakresu budowy i funkcjonowania organizmu człowieka.

W tegorocznym arkuszu egzaminacyjnym znajdowało się sześć zadań z obszaru **III** wymagania ogólnego (**znajomość metodyki badań biologicznych**), za które można było uzyskać 7 pkt. Maturzyści, rozwiązując zadania z tego obszaru, musieli wykazać się umiejętnościami:

- formułowania problemu badawczego (zadania: 7.1. i 9.1.)
- określania warunków doświadczenia, rozróżnia próby kontrolnej i badawczej (22.1., 24.1.)
- weryfikowania hipotez na podstawie obserwacji i doświadczeń oraz formułowania wniosków (12.1., 18.).

W obrębie obszaru III wymagania ogólnego nie było żadnego zadania bardzo łatwego lub łatwego. Dwa zadania były umiarkowanie trudne (zadania: 18. i 24.1.), trzy – trudne (zadania: 7.1, 12.1., 22.1.), a jedno zadanie okazało się dla tegorocznych maturzystów bardzo trudne (zadanie 9.1.).

Umiarkowanie trudne zadanie 24.1. (poziom wykonania zadania – 64 %) było zadaniem zamkniętym i sprawdzało umiejętności z zakresu planowania badań – rozróżnienie próby kontrolnej i próby badawczej.

Trudniejsze natomiast okazało się zadanie 22.1. (poziom wykonania zadania – 49 %), które było zadaniem otwartym i wymagało od zdających opisanie próby kontrolnej.

W nieprawidłowych rozwiązaniach do zadania 22.1. ujawniły się problemy związane z formułowaniem precyzyjnych, logicznych odpowiedzi, w których wykorzystana jest poprawna terminologia biologiczna. Część błędnych odpowiedzi wynikała najprawdopodobniej z niezrozumienia przebiegu doświadczenia, mimo jego szczegółowego opisu.

Zadaniem trudnym okazało się również zadanie badające umiejętność formułowania problemu badawczego do obserwacji, której wyniki przedstawiono na przekrojach poprzecznych przez blaszki klonu cukrowego – zadanie 7.1. (poziom wykonania zadania –

28 %). Prawidłowo sformułowany problem do tego zadania powinien odnosić się do wpływu nasłonecznienia na budowę anatomiczną blaszki liściowej klonu cukrowego. Maturzyści, rozważając zawarty we wstępie do zadania opis przebiegu obserwacji, musieli ustalić zmienną niezależną – natężenia oświetlenia, a analizując przedstawione na rysunkach przekroje poprzeczne blaszki liściowej klonu cukrowego – zmienną zależną. Należy zauważyć, że treść zadania jednoznacznie wskazuje, że badacze nie obserwowali budowy morfologicznej liści, nie dokonywali pomiaru wielkości całych blaszek liściowych, nie porównywali ich kształtu, choć było to możliwe i wykonalne. W rozwiązaniu zdający powinni odnieść się wyłącznie do założeń przedstawionego badania, w którym obserwowano pod mikroskopem budowę anatomiczną blaszek liściowych klonu cukrowego. Poprawne rozwiązanie mogło obejmować również wybraną cechę budowy anatomicznej blaszki liściowej, ale tylko taką, którą dało się zaobserwować na przedstawionych przekrojach przez blaszkę liściową.

Przykładowe poprawne odpowiedzi:

*Wpływ intensywności oświetlenia na grubość blaszki liściowej klonu cukrowego.*

*Badanie wpływu ilości docierającego światła na grubość miękiszu asymilacyjnego w liściach klonu cukrowego.*

*Czy natężenie światła wpływa na budowę miękiszu asymilacyjnego u badanego drzewa?*

*Wpływ oświetlenia na ilość chloroplastów w komórkach blaszki liścia badanego drzewa.*

*Czy oświetlenie wpływa na rozmieszczenie chloroplastów w blaszkach liściowych klonu cukrowego?*

Nieprawidłowo sformułowane problemy badawcze w tym zadaniu najczęściej albo nie uwzględniały badanego obiektu, albo odnosiły się do zmiennych, których w tym doświadczeniu nie badano, np.:

*Jaki wpływ ma światło na rozwój blaszki liściowej?*

*Wpływ natężenia światła na wielkość miękiszu asymilacyjnego w liściach badanej rośliny.*

*Wpływ światła na rozmiar blaszki liściowej klonu cukrowego.*

Bardzo trudnym zadaniem było również zadanie 9.1. (poziom wykonania zadania – 7 %), które polegało na sformułowaniu problemu badawczego do przedstawionego doświadczenia (w formie opisowej i graficznej). Prawidłowa odpowiedź powinna się odnosić do szybkości transportu wtórnych asymilatów we floemie lub tempa przepływu soku floemowego u lilaka pospolitego. Na podstawie przedstawionych informacji maturzyści powinni zauważyć, że w doświadczeniu mierzono czas, po którym wykryto obecność związków organicznych zawierających  $^{14}\text{C}$  w tyku w danym miejscu pomiarowym, które stanowiły kolejne kolonie mszyc, znajdujące się w ściśle określonych odległościach od kolonii startowej. Znając drogę, jaką pokonywały asymilaty w soku floemowym oraz czas potrzebny do jej przebycia, badacze mogli określić prędkość przepływu tych asymilatów we floemie badanej rośliny bądź określić, czy prędkość ta jest stała.

Przykładowe poprawne odpowiedzi:

*Jak szybko są transportowane związki organiczne w tyku lilaka pospolitego?*

*Czy asymilaty płyną z równą szybkością we floemie wzdłuż łodygi badanej rośliny?*

*Badanie szybkości transportu soku floemowego w pędach lilaka pospolitego.*

Nieprawidłowe rozwiązania tego zadania miały różne przyczyny. Zdający udzielali odpowiedzi, które:

- pomijały w problemie badawczym obiekt badań, np.: *Jak szybki jest transport asymilatów we floemie?*
- uwzględniały wpływ zmiennej niezależnej na zmienną zależną, a tego w przedstawionym doświadczeniu nie badano, np.: *Czy odległość kolonii startowej wpływa na czas pojawienia się związków organicznych zawierających  $^{14}\text{C}$  w soku floemowym pędu lilaka pospolitego?*
- myliły techniki badawcze (wykorzystanie mszyc) z faktycznie badanym procesem, np.:  
*Czy mszyce wpływają na tempo przepływu soku floemowego w łodydze lilaka pospolitego?*  
*Czy obecność mikrokapilar mszyc wpływa na szybkość transportu soku floemowego lilaka pospolitego?*
- uwzględniały procesy, których w tym konkretnym doświadczeniu nie badano, np.: *Z jaką prędkością lilak pospolity wytwarza związki organiczne?*

Analiza nieprawidłowych odpowiedzi pozwala stwierdzić, że część maturzystów ma duże trudności w posługiwaniu się umiejętnościami z zakresu metodyki badań biologicznych, szczególnie wtedy, gdy zadanie wymaga rozwiązania problemu nietypowego lub jego kontekst jest nowy, a do rozwiązania nie można powielić utartych sposobów postępowania.

W arkuszu egzaminacyjnym znajdowało się sześć zadań z obszaru **IV** wymagania ogólnego (**poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji**), za które można było uzyskać 7 pkt. Zadania te sprawdzały umiejętności odczytywania i przetwarzania informacji przedstawionych na schemacie, rysunku, zdjęciu.

W obrębie tego obszaru nie było zadań bardzo łatwych lub łatwych, jedno zadanie było umiarkowanie trudne (zadanie 5.), trzy zadania były trudne (zadania: 1.1., 13.1., 14.1.), a dwa – bardzo trudne (zadania 1.2. i 8.1.).

Zadanie 5. okazało się najłatwiejsze w tym obszarze wymagania ogólnego (poziom wykonania zadania – 50 %). Sprawdzało ono umiejętność opisywania i rozpoznawania organizmów na podstawie analizy informacji faktograficznych. Jego rozwiązanie wymagało od maturzystów elementarnej wiedzy – znajomości cech charakterystycznych dla komórki bakteryjnej i komórki grzybowej oraz umiejętności wykorzystania tej wiedzy do rozpoznania organizmu jednokomórkowego przedstawionego na fotografii i rysunku. Przyczyną niezyskania punktu za odpowiedź do tego zadania były najczęściej błędy merytoryczne – rozpoznanie przedstawionej komórki jako komórki grzybowej.

Bardzo trudne okazało się zadanie 8.1. (poziom wykonania zadania – 17 %), które było zadaniem zamkniętym i polegało na dokończeniu zdania dotyczącego rozpoznania typu ruchu wąsa czepnego męczennicy w odpowiedzi na działanie bodźca zewnętrznego – dotyku. Wymagało ono od maturzystów umiejętności analizy informacji przedstawionych na

rysunku – zauważenia, że ruch wąsa czepnego tej rośliny odbywa się w kierunku podpory oraz tego, że reakcja ta jest nieodwracalna. Nieprawidłowe odpowiedzi odnosiły się do nastii, a w uzasadnieniu jej wyboru – do odwracalności procesu, co wskazuje na brak wiedzy dotyczącej reakcji roślin na bodźce.

Zadanie 1.2. (poziom wykonania zadania – 8 %) było również zadaniem bardzo trudnym, chociaż dotyczyło podstawowych umiejętności biologicznych – opisywania struktury białka. Na podstawie informacji zawartych w tekście źródłowym i przedstawionych na schemacie należało określić najwyższą rzędowość struktury przestrzennej białka – prolaktyny oraz uzasadnić odpowiedź, uwzględniając cechy tego białka. Maturzyści powinni wskazać, że prolaktyna jest białkiem o strukturze III-rzędowej, gdyż widoczne na schemacie alfa-helisy jej jedyne łańcucha mają ustaloną pozycję względem siebie. Taki tok rozumowania uwzględnia odniesienie się do spełnienia kryterium struktury III-rzędowej – sfałdowania łańcucha o strukturze II-rzędowej oraz niespełnienia kryterium struktury IV-rzędowej – obecności w strukturze białka tylko jednego łańcucha. Przykładowe poprawne odpowiedzi:

- *III-rzędowa, ponieważ posiada jeden łańcuch polipeptydowy, który składa się ze ustabilizowanej przestrzeni za pomocą mostów disiarczkowych zwiniętej struktury II-rzędowej.*
- *Struktura III-rzędowa, ponieważ zbudowana jest z pofałdowanego łańcucha polipeptydowego, posiadającego powtarzające się odcinki o strukturze II-rzędowej. Gdyby była białkiem o strukturze IV-rzędowej takich łańcuchów powinno być więcej niż jeden.*

W wielu rozwiązaniach rzędowość struktury tego białka była określona poprawnie, ale argument na rzecz postawionej tezy był już nieprawidłowy. Takie uzasadnienia uwzględniały często tylko jedną cechę, która sama w sobie nie przesądzała o obecności określonej przez maturzystę struktury. Dowodziły one tylko niewystępowania IV-rzędowej struktury albo tylko występowania struktury III-rzędowej, np.:

- *Prolaktyna ma najwyższą strukturę trzeciorzędową, ponieważ zbudowana jest z jednego łańcucha polipeptydowego, a do powstania struktury IV-rzędowej potrzebne są przynajmniej dwa.*
- *Prolaktyna ma strukturę III-rzędową, ponieważ jej struktura jest utrzymywana za pomocą mostków disiarczkowych.*

Wśród nieprawidłowych uzasadnień, mimo że odnosiły się do cech budowy białka, liczne odpowiedzi były zbyt ogólne, np.: *Białko to ma III-rzędową strukturę, ponieważ zbudowane jest z jednego łańcucha polipeptydowego, który ma budowę przestrzenną* albo nieprecyzyjne, np. *III-rzędowa, ponieważ jej jeden łańcuch polipeptydowy jest trójwymiarowy.*

Tylko niewielka część maturzystów błędnie wskazywała na strukturę II-rzędową przedstawionego białka, np. *Ma ona strukturę II-rzędową, ponieważ zbudowana jest z łańcucha polipeptydowego, zwiniętego w  $\alpha$ -helisę.*

Analiza niepoprawnych rozwiązań zadań sprawdzających umiejętność poszukiwania, wykorzystania i tworzenia informacji pozwala zauważyć, że istotny wpływ na poprawne rozwiązanie zadań z tego obszaru wymagania ogólnego miały, oprócz dokładnej analizy informacji źródłowych oraz poleceń, także umiejętności stosowania poprawnej terminologii biologicznej do opisu zjawisk i procesów oraz umiejętność konstruowania odpowiedzi adekwatnej do polecenia.

Zadania sprawdzające umiejętności **rozumowania i argumentacji** (wymaganie ogólne V) stanowiły ok. połowę punktów możliwych do uzyskania na egzaminie. Sprawdzały one głównie umiejętności złożone i wymagały od zdających umiejętności wykorzystania nabytej wiedzy do rozwiązywania przedstawionych w zadaniach problemów, takich jak:

- wyjaśnianie zależności przyczynowo-skutkowych (zadania: 1.3., 2.1., 2.2., 3.1., 3.2., 3.4., 4., 6.1., 6.3., 8.2., 9.2. 10.2., 12.2., 12.3., 14.2., 14.3., 16.1., 17.2., 17.3., 19.2., 24.2.)
- formułowanie i przedstawianie opinii związanych z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty (zadania: 11.3., 19.4., 20.)
- formułowanie wniosków (zadania: 12.3., 22.2.).

W arkuszu egzaminacyjnym znajdowało się 27 zadań sprawdzających umiejętności z tego obszaru wymagania ogólnego, za które można było otrzymać 28 punktów. Wśród nich nie było zadań bardzo łatwych ani łatwych, a tylko trzy zadania były umiarkowanie trudne (zadania: 10.2., 16.1., 16.2.). Większość zadań z tego obszaru okazała się dla tegorocznych maturzystów trudna (zadania: 2.1., 2.2., 3.2., 3.4., 4., 6.1., 6.3., 11.3., 12.2., 12.3., 22.2., 24.2.), a jedenaście zadań – bardzo trudna (zadania: 1.3., 3.1., 8.2., 9.2., 13.2., 14.2., 17.2., 17.3., 19.2., 19.4., 20.).

Najwyższy poziom wykonania równy 61 % uzyskało zadanie 16.2. – drugie z wiązki trzech zadań poprzedzonych tekstem popularnonaukowym, dotyczącym wykorzystania organizmów w biomonitoringu czystości wody. Polecenie wymagało od zdających wyjaśnienia, dlaczego podczas biomonitoringu czystości wód wykorzystuje się więcej niż jednego małża, jak np. osiem w poznańskiej stacji uzdatniania wody. Zdający powinni rozumieć rolę organizmów o wąskim zakresie tolerancji na czynniki środowiska w monitorowaniu jego zmian, zwłaszcza powodowanych przez działalność człowieka, oraz znać treści dotyczące czynności życiowych małży w celu prawidłowej interpretacji materiału wstępnego do zadania. Rozwiązując przedstawiony w poleceniu problem, maturzyści powinni wykorzystać umiejętności z zakresu metodyki badań naukowych – planowania badań, a konkretnie – określania warunków ich przebiegu. Kluczowe było zauważenie, że przeprowadzone monitorowanie stanu wód z wykorzystaniem małży służy wykrywaniu zanieczyszczeń a nie – ustalaniu wpływu określonych zanieczyszczeń na funkcjonowanie małży lub też określaniu składu zanieczyszczeń wody, czy stężenia substancji zanieczyszczających.

Ponad połowa maturzystów potrafiła poprawnie zinterpretować przedstawione informacje i wskazać, że użycie kilku osobników zwiększa wiarygodność badania, gdyż wyklucza fałszywe alarmy spowodowane indywidualnymi reakcjami organizmów. Przykładowa poprawna odpowiedź:

*Podczas biomonitoringu czystości wód wykorzystuje się więcej niż jednego osobnika w celu uniknięcia fałszywego alarmu. Małże w ciągu dnia zmieniają swoją aktywność i z takiego powodu, a nie stresu jakim jest zanieczyszczenie wody, mogą zamknąć muszlę. Prawdopodobieństwo, że kilka osobników będzie reagowało z innego powodu niż zanieczyszczenia wody jest mniejsze niż przy wykorzystywaniu jednego osobnika.*

Liczne były odpowiedzi nieprawidłowo wskazujące na możliwość lepszej oceny stopnia zanieczyszczenia wody w sytuacji, gdy w badaniu wykorzystuje się nie jednego, ale więcej osobników, np.:

*Dzięki wykorzystaniu więcej niż jednego osobnika małżów podczas biomonitoringu czystości wód, możliwe jest określenie poziomu zanieczyszczenia wód, gdyż każdy*

*osobnik różni się tolerancją na zanieczyszczenia, więc badanie wielu osobników pozwoli na określenie jak mocno zanieczyszczona jest woda.*

Najtrudniejszym zadaniem dla tegorocznych maturzystów okazało się pozornie proste zadanie 1.3. (poziom wykonania zadania – 2 %), wymagające rozumienia treści z działu „Informacja genetyczna i jej ekspresja”. Zdający powinni podać całkowitą liczbę kodonów w mRNA stanowiącym matrycę podczas syntezy prolaktyny, która jest jednołańcuchowym polipeptydem złożonym ze 199 aminokwasów, powstającym w wyniku odcięcia peptydu sygnałowego liczącego 28 aminokwasów. Prawidłowe rozwiązanie wymagało od abiturientów rozumienia przebiegu procesu translacji oraz zauważenia, że sekwencja sygnałowa jest kodowana przez gen prolaktyny. W skład sekwencji sygnałowej wchodzi kodon startowy (AUG), a translacja kończy się jednym z trzech kodonów stop (w tym przypadku – UAA).

Tylko niewielka grupa maturzystów uwzględniła w obliczeniach wszystkie elementy: sekwencję kodującą peptyd sygnałowy, sekwencję kodującą dojrzałą prolaktynę oraz kodon stop.

Liczni zdający pomijali w rozwiązaniu kodon stop, podając wartość 227. Niezrozumienie pojęcia „kodon” prowadziło do mnożenia wartości liczby aminokwasów w białku przez trzy, a więc liczbę nukleotydów składającą się na kodon, albo do dzielenia całkowitej liczby kodonów przez trzy.

Bardzo trudne dla zdających było zadanie 3.1. (poziom wykonania zadania 8 %), należące do wiązki składającej się z czterech poleceń, sprawdzające umiejętność wyjaśniania związków przyczynowo-skutkowych. Zdanie 3.1. należy do grupy zadań wymagających rozwiązania złożonego problemu, jednak odnosi się do tych treści podstawy programowej, które stanowią fundament rozumienia budowy chemicznej organizmów oraz procesów metabolicznych. Maturzysta na podstawie analizy i interpretacji tekstu dotyczącego L-kanawaniny – niebiałkowego aminokwasu – musiał wyjaśnić, dlaczego włączenie L-kanawaniny w miejsce argininy w czasie syntezy białek enzymatycznych prowadzi do powstawania enzymów o obniżonej aktywności katalitycznej.

Zatem przyczyna i skutek zjawiska były uwzględnione w poleceniu, a maturzyści mieli tylko przedstawić szczegółowy mechanizm prowadzący od przyczyny do skutku. Jego opis powinien wskazywać, że zmiana struktury przestrzennej białka wpływa na aktywność katalityczną enzymu, np.:

- przez zmianę struktury centrum katalitycznego – wtedy centrum aktywne nie przyjmuje właściwego kształtu i wykazuje mniejsze powinowactwo do substratów,
- poprzez zmianę miejsca allosterycznego enzymu – co spowoduje, że nie będzie ono przyjmowało odpowiedniego kształtu pozwalającego na przyłączenie aktywatora, przez co reakcja nie będzie przebiegała.

Tylko w nielicznych rozwiązaniach można było odnaleźć pełny, logiczny opis mechanizmu zjawiska. Przykładowa poprawna odpowiedź:

*Włączenie L-kanawaniny w miejsce argininy w czasie syntezy białek enzymatycznych prowadzi do powstania enzymów o obniżonej aktywności, ponieważ w L-kanawaninie jest dodatkowy atom tlenu, prowadzi to do zmiany właściwości miejsca aktywnego białka*



*enzymatycznego, zmniejszając prawdopodobieństwo przyłączenia substratu reakcji, co skutkuje obniżeniem aktywności katalitycznej enzymu.*

Najczęściej maturzyści udzielali odpowiedzi zawierających jedynie przepisane z tekstu źródłowego i polecenia informacje określające przyczynę i skutek, np.:

*Zmiana aminokwasów zmienia rodzaj i liczbę oddziaływań między aminokwasami w łańcuchu polipeptydowym budującym enzym, co skutkuje jego dezaktywacją lub obniżeniem aktywności biologicznej.*

W wielu rozwiązaniach zawarty był niepełny opis mechanizmu zjawiska, uwzględniający jedynie ogólne stwierdzenia dotyczące zmian budowy enzymu, np.:

*Włączenie L-kanawaniny w miejsce argininy powoduje, że syntezowane białka enzymatyczne mają zmienioną strukturę, co powoduje, że mają obniżoną aktywność katalityczną.*

Część maturzystów błędnie zinterpretowała informacje przedstawione w materiale źródłowym i przedstawiała niepoprawny merytorycznie opis zjawiska, np.:

*Włączenie L-kanawaniny w miejsce argininy w czasie syntezy białek enzymatycznych prowadzi do powstania enzymów o obniżonej aktywności katalitycznej, ponieważ L-kanawanina cechuje się niską aktywnością biologiczną, przez co obniża się aktywność całego białka enzymatycznego.*

Bardzo trudne okazało się także zadanie 9.2. (poziom wykonania zadania – 6 %), należące do wiązki zadań poprzedzonych opisem doświadczenia, którego celem było ustalenie szybkości rozchodzenia się wtórnych metabolitów we floemie lilaka pospolitego. Maturzyści powinni wyjaśnić, dlaczego radioaktywne atomy węgla  $^{14}\text{C}$  znajdujące się początkowo w znakowanym  $\text{CO}_2$  wykryto następnie w określonych związkach organicznych znajdujących się w soku floemowym badanej rośliny. W rozwiązaniu wymagane było opisanie etapów obserwowanego zjawiska. Kluczowe było więc powiązanie w prawidłowy ciąg przyczynowo-skutkowy informacji dotyczących fazy ciemnej fotosyntezy oraz transportu związków we floemie. Zdający powinni zauważyć:

- przyczynę – wykorzystywanie przez roślinę znakowanego dwutlenku węgla jako substratu w procesie fotosyntezy
- mechanizm – syntezę w cyklu Calvina cukrów prostych (trioz), a następnie wytworzenie wtórnych produktów fotosyntezy, które mogą być transportowane przez floem
- skutek – obecność wtórnych produktów fotosyntezy zawierających znakowany  $^{14}\text{C}$  w soku floemowym rośliny.

Tylko nieliczna grupa zdających nie popełniła błędów merytorycznych, opisując procesy fizjologiczne rośliny, i uwzględniała wszystkie elementy prawidłowego rozwiązania.

Przykładowa poprawna odpowiedź:

*Znakowany dwutlenek węgla jest wbudowywany podczas fotosyntezy w związki organiczne – w wytworzone w tym procesie triozy, które są przekształcane w sacharozę, transportowaną następnie w łyku.*

Liczne odpowiedzi były jednak nieprecyzyjne – zawarte w nich informacje przedstawiały określone fakty, lecz nie wiązały ich w ciąg przyczynowo-skutkowy, np.:

*Lilak pospolity prowadzi proces fotosyntezy, którego substratem jest CO<sub>2</sub>, a floem przewodzi w roślinie asymilaty, dlatego wykryto radioaktywne atomy <sup>14</sup>C w soku floemowym.*

W wielu rozwiązaniach spełnione były wymagania polecenia z czasownikiem operacyjnym „wyjaśnij”, ale charakteryzowały się one zbyt dużym stopniem ogólności opisu procesów fizjologicznych, które powinny być w nich uwzględnione, np.:

*Bo do soku floemowego zostały doprowadzone asymilaty wytworzone w procesie fotosyntezy, w czasie której <sup>14</sup>C został w nie wbudowany.*

*Ponieważ tylko transportuje związki organiczne, a <sup>14</sup>C został w nie wbudowany w różnych procesach metabolicznych zachodzących w roślinie.*

Zaskakujące jest, że wiele rozwiązań zawierało błędne merytorycznie opisy, dotyczące fotosyntezy i transportu asymilatów – treści szczegółowo omawianych w trakcie kształcenia biologicznego, np.:

*W miękiszu asymilacyjnym zachodzi proces fotosyntezy, podczas którego wiązany jest CO<sub>2</sub>, w skład którego wchodzi atomy węgla <sup>14</sup>C. Produktem tego procesu jest glukoza, zawierająca <sup>14</sup>C, która jest transportowana w soku floemowym.*

*Podczas fotosyntezy w cyklu Krebsa wykorzystywany jest dwutlenek węgla do wytworzenia cukrów, które są następnie transportowane z sokiem floemowym w pędzie rośliny.*

Zadaniem należącym do grupy zadań bardzo trudnych było zadanie 14.2. (poziom wykonania zadania – 8 %), wymagające od zdających wiedzy z zakresu ewolucjonizmu i umiejętności wyjaśniania zależności przyczynowo-skutkowych. Maturzyści, interpretując informacje przedstawione w formie tekstu oraz drzewa rodowego, mieli wyjaśnić, dlaczego dobór naturalny nie wyeliminował mutacji uniemożliwiającej syntezę witaminy C.

W poleceniu zawarty był skutek zjawiska, a w rozwiązaniu należało wskazać przyczynę – możliwość pobierania witaminy C wraz z bogatym w nią pokarmem oraz opisać mechanizm – odnieść się do ograniczonych skutków fenotypowych mutacji nie mających wpływu na przeżycie i rozród, a więc dostosowanie organizmu (ang. *fitness*).

Zdający powinni zauważyć, że naczelnie nie mające zdolności do biosyntezy witaminy C przyjmują ją wraz z pokarmem. Jej duża zawartość występuje m.in. w roślinach, np. owocach przez nie zjadanych i dlatego enzym katalizujący ostatni etap wytwarzania tej witaminy nie był im niezbędny do zachowania prawidłowego, niezaburzonego funkcjonowania, a więc ich dostosowanie nie obniżyło się. Nie powstały istotne różnice w zdolności tych organizmów do przeżycia i wydania potomstwa, będące podstawą działania doboru naturalnego.

Najczęstszą przyczyną utraty punktów za to zadanie było udzielanie przez abiturientów odpowiedzi niepełnych, pomijających mechanizm zjawiska, np.:

*Naczelnie żywią się pokarmem roślinnym bogatym w witaminę C, więc nie było potrzeby syntezowania jej i nie została wyeliminowana przez dobór naturalny.*



Część odpowiedzi zawierała poprawnie określoną przyczynę i niepełny opis mechanizmu, odnoszący się do braku wpływu mutacji na przeżycie osobników, ale nieuwzględniający możliwości utrwalenia się allelu w populacji, np.:

*Mutacja ta nie została wyeliminowana, gdyż wytwarzanie jej nie jest niezbędne do przeżycia, bo może być ona dostarczona do organizmu w pokarmie.*

*Naczelnie odżywiały się pokarmem roślinnym, dlatego mutacja uniemożliwiająca syntezę witaminy C nie została wyeliminowana, bo witamina C i tak była dostarczana z pokarmem, nie miało to więc negatywnych skutków dla małp.*

Niektórzy maturzyści nieprawidłowo zinterpretowali informacje przedstawione na drzewie filogentycznym i przedstawiali w rozwiązaniach błędny tok rozumowania, odnoszący się do recesywności allelu warunkującego utratę zdolności do syntezy witaminy C i możliwości przekazywania go potomstwu przez heterozygoty. Zdający nie zauważali, że mutacja genu kodującego enzym katalizujący ostatni etap syntezy witaminy C zdążyła się utrwalić – w trzech opisanych grupach nie ma współcześnie heterozygotyczności. Gdyby była to mutacja szkodliwa, to dobór naturalny spowodowałby zmniejszenie częstości heterozygot i nie doszłoby do jej utrwalenia, np.:

*Mutacja uniemożliwiająca syntezę witaminy C, która pojawiła się u przodka małp, nie została wyeliminowana przez dobór naturalny, ponieważ mogły występować osobniki heterozygotyczne, u których jeden allel dominujący warunkował prawidłową syntezę witaminy C i w ten sposób allel dominujący ukrył allel recesywny warunkujący brak syntezy witaminy C, więc taki osobnik mógł syntetyzować witaminę C ale mógł też przekazać potomstwu allel recesywny, więc pozwoliło to na przetrwanie tej mutacji i nie wyeliminowanie jej przez dobór naturalny.*

Bardzo trudne dla zdających okazały się zadania o podobnej konstrukcji z zakresu genetyki i ewolucjonizmu, w których należało uzasadnić odpowiedź – zadanie 19.4. oraz zadanie 20. Wymagały one od maturzystów przedstawienia toku rozumowania typowego dla poleceń, w których muszą się wykazać umiejętnością logicznego argumentowania.

W zadaniu 19.4. (poziom wykonania zadania – 12 %) zdający mieli wybrać spośród wymienionych w tabeli pary genów, które mogą dziedziczyć się niezgodnie z II prawem Mendla oraz uzasadnić udzieloną odpowiedź. Maturzyści powinni zauważyć, że geny kodujące albuminę i kinazę zależną od cyklin są położone na tym samym chromosomie – 4., a więc ich allele będą najczęściej przechodziły do gamet razem. Przedstawiając swój tok rozumowania, powinni wskazać, że obserwacja ta jest niezgodna z II prawem Mendla, które mówi o niezależnym dziedziczeniu alleli.

Tylko nieliczni maturzyści prawidłowo wykazali niezgodność obserwacji ze schematem dziedziczenia wynikającym z II prawa Mendla. Przykładowa poprawna odpowiedź:

*II prawo Mendla mówi o niezależnym dziedziczeniu alleli, a allele genów 2. i 4., położonych na tym samym chromosomie nie będą rozdzielane do gamet w sposób niezależny.*

Większość rozwiązań nie uwzględniała wymaganej zgodnie z poleceniem treści II prawa Mendla, np.:

*Geny 2. i 4. leżą na jednym chromosomie, a więc mogą dziedziczyć się w sposób sprzężony, co jest niezgodne z II prawem Mendla.*

Niewielka grupa zdających ograniczyła się do podania oznaczeń genów oraz ich położenia na chromosomie 4., co może świadczyć o powierzchownym zapoznaniu się z poleceniem, jednoznacznie wymagającym odwołania się w uzasadnieniu do lokalizacji genów i treści II prawa Mendla.

W nielicznych rozwiązaniach pojawiły się informacje świadczące o nieznamomości elementarnych treści z zakresu genetyki mendlowskiej, np.:

*Geny 2. i 4. leżą na jednym chromosomie, więc będą sprzężone, co jest niezgodne z II prawem czystości gamet.*

Zadanie 20., które poprawnie rozwiązało tylko 10 % zdających, wymagało wyjaśnienia, dlaczego różne kaczki (krzyżówki, cyranki, krakwy, świstuny), żyjące w tym samym środowisku nie są zaliczane do jednego gatunku, mimo że w wielu przypadkach można uzyskać ich płodne mieszańce drogą sztucznego zapłodnienia. W rozwiązaniu należało uwzględnić biologiczną koncepcję gatunku. Formułując odpowiedź, maturzyści powinni określić hipotezę, do której odrzucenia należy zanegować obserwację, implikowaną przez tę hipotezę. Przykładowa poprawna odpowiedź:

*Gatunek biologiczny to populacja swobodnie krzyżujących się osobników i wydających płodne potomstwo, wymienionych w tekście kaczek, nie można zaliczyć do jednego gatunku, dlatego że mają one inne zachowania godowe i nie krzyżują się w naturze, a więc nie dochodzi do przepływu genów. Przepływ genów możliwy jest tylko w obrębie jednego gatunku.*

Podobnie jak w zadaniu 19.4. duża grupa maturzystów pomijała treść hipotezy – biologicznej koncepcji gatunku odnosząc się tylko do obserwacji, np.:

*Opisane kaczki mają inne zachowania godowe – samice reagują pozytywnie tylko na toki właściwe dla ich gatunku, nie dochodzi więc do ich krzyżowania się.*

*Te kaczki nie są zaliczane do jednego gatunku, gdyż występuje między nimi izolacja prezygotyczna, która przejawia się odmiennymi zachowaniami godowymi i dlatego można je skrzyżować tylko drogą sztucznego zaplemnienia.*

Rzadziej pojawiały się odpowiedzi zawierające nietrafną lub nieprecyzyjną negację obserwacji, np.:

*Gatunek to osobniki o danej puli genowej, które mogą się ze sobą krzyżować dając płodne potomstwo, płodne potomstwo przedstawionych kaczek można uzyskać drogą sztucznego zaplemnienia.*

W wielu rozwiązaniach przedstawionego w zadaniu problemu, odnoszącego się do szczegółowo opisanej w podstawie programowej podstawowej treści z zakresu ewolucjonizmu, ujawniły się braki w rozumieniu fundamentalnych procesów ewolucji, np.:

*Kaczki te nie są zaliczane do jednego gatunku pomimo, że można je rozmnażać, ponieważ różnią się znacznie między sobą dobozem płciowym, co skutkuje różnicami w genomach tych gatunków, co klasyfikuje je na osobne gatunki”.*

W obu zadaniach maturzyści powinni byli zgodnie z poleceniami odwołać się do treści II prawa Mendla lub do biologicznej koncepcji gatunku. Brak realizacji tej części polecenia uniemożliwiało przyznanie punktu za takie odpowiedzi. Stanowią one dobry przykład tego, że uzyskanie punktu za zadanie zależy w znacznym stopniu od dokładnego zapoznania się z poleceniem do zadania oraz precyzyjnym jego wykonaniem.

Analiza odpowiedzi do zadań sprawdzających umiejętności z zakresu rozumowania i argumentowania wskazuje, że maturzyści mają trudności z rozwiązywaniem zadań, które wymagają wykorzystania różnych informacji, jak również powiązania kilku elementów w logiczne związki przyczynowo-skutkowe.

Zdający mają także problemy z budowaniem trafnej argumentacji. Formułując wyjaśnienia lub uzasadnienia, maturzyści stosowali nieuprawnione uogólnienia, popełniali błędy logiczne, nie uwzględniali w nich kluczowych elementów, niepoprawnie stosowali terminologię biologiczną.

Trudności sprawiały maturzystom zadania, które w nietypowy sposób przedstawiły problemy, ale do rozwiązania których wymagane były często elementarne umiejętności.

Wymaganie ogólne **VI**, dotyczące postawy wobec przyrody i środowiska, reprezentowane było przez zadanie 23., wymagające rozumienia znaczenia ochrony przyrody i środowiska. Zadanie to okazało się dla maturzystów trudne. Powinni oni uporządkować przedstawione informacje tak, aby w poprawny sposób przedstawiały kolejność zdarzeń, które zachodzą w wyniku zwiększonego stosowania w rolnictwie nawozów sztucznych, zawierających m.in. azotany i fosforany, prowadzącego do spadku różnorodności biologicznej ekosystemów wodnych.

## Wnioski i rekomendacje

- Maturzyści przystępujący do egzaminu maturalnego z biologii na poziomie rozszerzonym dobrze radzili sobie z zadaniami sprawdzającym proste umiejętności, które jednocześnie dotyczą sytuacji typowych.
- Spore trudności sprawiały abiturientom zadania wymagające rozwiązania problemu przedstawionego w nowym kontekście. Najtrudniejsze dla maturzystów były zadania wieloaspektowe, wymagające wykorzystania treści z różnych działów biologii oraz wnioskowania poprzez analogię lub generalizowania.
- Tak jak w poprzednich latach zdający mieli największe problemy z rozwiązywaniem zadań wymagających wyjaśniania związków przyczynowo-skutkowych. Wiele odpowiedzi nieprawidłowych nie zawierało przyczyny lub skutku albo też pomijało mechanizm prowadzący od przyczyny do skutku opisywanego zjawiska.
- Niepokojący jest zauważalny w wielu odpowiedziach brak wiedzy dotyczącej podstawowych dla rozumienia świata przyrodniczego procesów, który w sposób istotny utrudniał przedstawienie prawidłowego rozwiązania.
- Wielu maturzystów miało problem z wyodrębnieniem kluczowych dla rozwiązania informacji w zadaniach ze złożonym materiałem źródłowym, mogącym składać się z tekstu oraz rysunku, schematu, danych tabelarycznych lub wykresów.
- Poważną przeszkodą w formułowaniu poprawnych rozwiązań był u wielu zdających brak umiejętności stosowania poprawnej terminologii biologicznej, a zapis odpowiedzi dużej grupy maturzystów był często chaotyczny, nielogiczny, niejednoznaczny.
- Niepowodzenia wielu maturzystów wynikały często z niepełnej realizacji poleceń, co mogło być spowodowane pobieżnym ich czytaniem, brakiem umiejętności analizowania ich treści, nierozumieniem terminologii biologicznej lub brakiem znajomości znaczenia czasowników operacyjnych wykorzystywanych w ich konstruowaniu.

Informacje przydatne w przygotowaniu się maturzystów do egzaminu maturalnego i dla nauczycieli wspomagających maturzystów znajdują się na stronach internetowych CKE. Są to:

- filmy i scenariusze zajęć lekcyjnych
- zbiory przykładowych zadań egzaminacyjnych oraz
- komentarze w sprawozdaniach z poprzednich lat.