CENTRALNA KOMISJA EGZAMINACYJNA

Rodzaj dokumentu:	**Sprawozdanie za rok 2020**
Egzamin:	**Egzamin maturalny**
Przedmiot:	**Informatyka**
Poziom:	**Poziom rozszerzony**
Termin egzaminu:	Termin główny – czerwiec 2020 r.
Data publikacji dokumentu:	30 października 2020 r.

Województwo dolnośląskie

Warszawa 2020

Opracowanie
Iwona Arcimowicz (Centralna Komisja Egzaminacyjna)
Romuald Rostecki (Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Gdańsku)

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. 022 536 65 00, fax 022 536 65 04
e-mail: sekretariat@cke.gov.pl
www.cke.gov.pl

Spis treści

Opis arkusza maturalnego 4
Dane dotyczące populacji zdających 4
Przebieg egzaminu 5
Podstawowe dane statystyczne 6
Komentarz do wyników krajowych 14
Wnioski i rekomendacje 17

Opis arkusza egzaminu maturalnego

Egzamin maturalny z informatyki składał się z dwóch części: pisemnej (arkusz I) oraz praktycznej (arkusz II). Zadania sprawdzały opanowanie wymagań zapisanych w podstawie programowej i odnosiły się do głównych treści kształcenia realizowanych w szkołach. Tegoroczny zestaw egzaminacyjny zachował podstawową strukturę dotychczasowych arkuszy i zawierał: zadania dotyczące tworzenia algorytmów, zadania polegające na analizie algorytmów, zadania zamknięte sprawdzające podstawową wiedzę z różnych obszarów informatyki, zadania programistyczne, zadania bazodanowe oraz zadania dedykowane dla arkusza kalkulacyjnego, które można było również rozwiązać, pisząc program komputerowy.

Arkusz I zestawu egzaminacyjnego zawierał 9 zadań, za które zdający mógł uzyskać maksymalnie 15 punktów. Arkusz II zawierał 13 zadań, za które zdający mógł uzyskać 35 punktów.

Egzamin trwał 60 minut w części I i 150 minut w części II.

Dane dotyczące populacji zdających

TABELA 1. ZDAJĄCY ROZWIĄZUJĄCY ZADANIA W ARKUSZU STANDARDOWYM*

Liczba zdających		**742**
Zdający rozwiązujący zadania w arkuszu standardowym	z liceów ogólnokształcących	460
	z techników	282
	ze szkół na wsi	14
	ze szkół w miastach do 20 tys. mieszkańców	105
	ze szkół w miastach od 20 tys. do 100 tys. mieszkańców	245
	ze szkół w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców	378
	ze szkół publicznych	723
	ze szkół niepublicznych	19
	kobiety	99
	mężczyźni	643
	bez dysleksji rozwojowej	651
	z dysleksją rozwojową	91

* Dane w tabeli dotyczą tegorocznych absolwentów.

Z egzaminu zwolniono 7 osób − laureatów i finalistów Olimpiady Informatycznej.

TABELA 2. ZDAJĄCY ROZWIĄZUJĄCY ZADANIA W ARKUSZACH DOSTOSOWANYCH

Zdający rozwiązujący zadania w arkuszach dostosowanych	z autyzmem, w tym z zespołem Aspergera	7
	słabowidzący	1
	niewidomi	0
	słabosłyszący	2
	niesłyszący	0
	Ogółem	**10**

Przebieg egzaminu

TABELA 3. INFORMACJE DOTYCZĄCE PRZEBIEGU EGZAMINU

Termin egzaminu			17 czerwca 2020
Czas trwania egzaminu dla arkusza standardowego			210 minut
Liczba szkół			110
Liczba zespołów egzaminatorów			1
Liczba egzaminatorów			8
Liczba obserwatorów[1] (§ 8 ust. 1)			0
Liczba unieważnień[2]	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	0
	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	3
	art. 44zzy ust. 10	niemożność ustalenia wyniku (np. zaginięcie karty odpowiedzi)	0
Liczba wglądów[2] (art. 44zzz)			13

[1] 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, ze zm.).
[2] Ustawa o systemie oświaty (tekst jedn. Dz.U. z 2020 r. poz. 1327).

Podstawowe dane statystyczne

Wyniki zdających

WYKRES 1. ROZKŁAD WYNIKÓW ZDAJĄCYCH

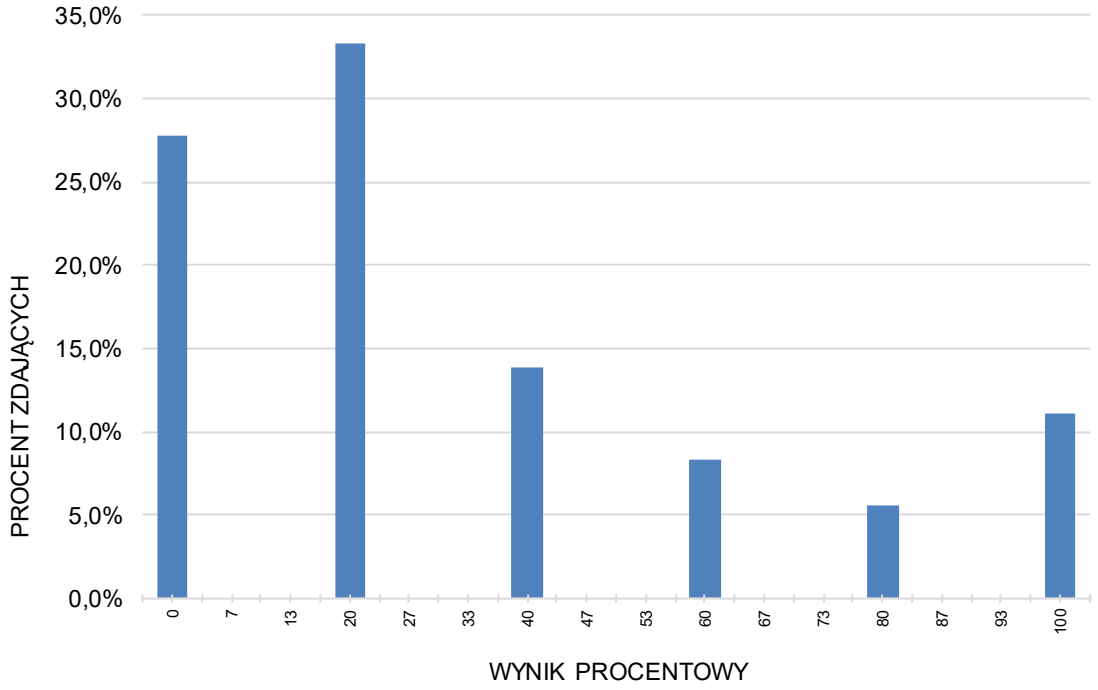


TABELA 4. WYNIKI ZDAJĄCYCH – PARAMETRY STATYSTYCZNE*

Zdający	Liczba zdających	Minimum (%)	Maksimum (%)	Mediana (%)	Modalna (%)	Średnia (%)	Odchylenie standardowe (%)
ogółem	**742**	**0**	**100**	**13**	**20**	**33**	**28**
w tym:							
z liceów ogólnokształcących	460	0	100	33	20	43	29
z techników	282	0	90	13	0	17	18

* 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 *Gdy wymaganie szczegółowe dotyczy materiału III etapu edukacyjnego, dopisano (G), a gdy zakresu podstawowego IV etapu, dopisano (P).*	Poziom wykonania zadania (%)
1.1.	III. Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji […] z zastosowaniem podejścia algorytmicznego.	5. Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji […], stosowanie podejścia algorytmicznego. Zdający: 1) analizuje, modeluje i rozwiązuje sytuacje problemowe z różnych dziedzin; 2) stosuje podejście algorytmiczne do rozwiązywania problemu; 5) posługuje się podstawowymi technikami algorytmicznymi; 16) opisuje własności algorytmów na podstawie ich analizy.	52
1.2.	III. Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji […] z zastosowaniem podejścia algorytmicznego.	5. Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji […], stosowanie podejścia algorytmicznego. Zdający: 1) analizuje, modeluje i rozwiązuje sytuacje problemowe z różnych dziedzin; 2) stosuje podejście algorytmiczne do rozwiązywania problemu; 4) dobiera efektywny algorytm do rozwiązania sytuacji problemowej i zapisuje go w wybranej notacji; 5) posługuje się podstawowymi technikami algorytmicznymi; 7) opracowuje i przeprowadza wszystkie etapy prowadzące do otrzymania poprawnego rozwiązania problemu: od sformułowania specyfikacji problemu po testowanie rozwiązania; 16) opisuje własności algorytmów na podstawie ich analizy; 17) ocenia zgodność algorytmu ze specyfikacją problemu; 20) bada efektywność komputerowych rozwiązań problemów.	32
1.3.	III. Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji […] z zastosowaniem podejścia algorytmicznego.	5. Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji […], stosowanie podejścia algorytmicznego. Zdający: 1) analizuje, modeluje i rozwiązuje sytuacje problemowe z różnych dziedzin; 2) stosuje podejście algorytmiczne do rozwiązywania problemu; 4) dobiera efektywny algorytm do rozwiązania sytuacji problemowej i zapisuje go w wybranej notacji; 5) posługuje się podstawowymi technikami algorytmicznymi; 7) opracowuje i przeprowadza wszystkie etapy prowadzące do otrzymania poprawnego rozwiązania problemu: od sformułowania specyfikacji problemu po testowanie rozwiązania; 16) opisuje własności algorytmów na podstawie ich analizy; 17) ocenia zgodność algorytmu ze specyfikacją problemu;	23

		20) bada efektywność komputerowych rozwiązań problemów.	
2.1.	III. Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji […] z zastosowaniem podejścia algorytmicznego.	5. Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji […], stosowanie podejścia algorytmicznego. Zdający: 1) analizuje, modeluje i rozwiązuje sytuacje problemowe z różnych dziedzin; 2) stosuje podejście algorytmiczne do rozwiązywania problemu; 5) posługuje się podstawowymi technikami algorytmicznymi; 9) stosuje rekurencję w prostych sytuacjach problemowych.	29
2.2.	III. Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji […] z zastosowaniem podejścia algorytmicznego.	5. Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji […], stosowanie podejścia algorytmicznego. Zdający: 1) analizuje, modeluje i rozwiązuje sytuacje problemowe z różnych dziedzin; 2) stosuje podejście algorytmiczne do rozwiązywania problemu; 5) posługuje się podstawowymi technikami algorytmicznymi; 9) stosuje rekurencję w prostych sytuacjach problemowych; 18) oblicza liczbę operacji wykonywanych przez algorytm.	32
3.1.	I. Bezpieczne posługiwanie się komputerem i jego oprogramowaniem, wykorzystanie sieci komputerowej; komunikowanie się za pomocą komputera i technologii informacyjno-komunikacyjnych.	1. Posługiwanie się komputerem i jego oprogramowaniem, korzystanie z sieci komputerowej. Zdający: 1) przedstawia sposoby reprezentowania różnych form informacji w komputerze: liczb [..].	82
3.2.	III. Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji […] z zastosowaniem podejścia algorytmicznego.	5. Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji […], stosowanie podejścia algorytmicznego. Zdający: 1) analizuje, modeluje i rozwiązuje sytuacje problemowe z różnych dziedzin; 2) stosuje podejście algorytmiczne do rozwiązywania problemu; 5) posługuje się podstawowymi technikami algorytmicznymi; 16) opisuje własności algorytmów na podstawie ich analizy; 17) ocenia zgodność algorytmu ze specyfikacją problemu.	57
3.3.	I. Bezpieczne posługiwanie się komputerem i jego oprogramowaniem, wykorzystanie sieci komputerowej; komunikowanie się za pomocą komputera i technologii informacyjno-komunikacyjnych.	1. Posługiwanie się komputerem i jego oprogramowaniem, korzystanie z sieci komputerowej. Zdający: 3) przedstawia warstwowy model sieci komputerowych, określa ustawienia sieciowe danego komputera i jego lokalizacji w sieci, opisuje zasady administrowania siecią komputerową w architekturze klient-serwer, prawidłowo posługuje się terminologią sieciową [...].	27

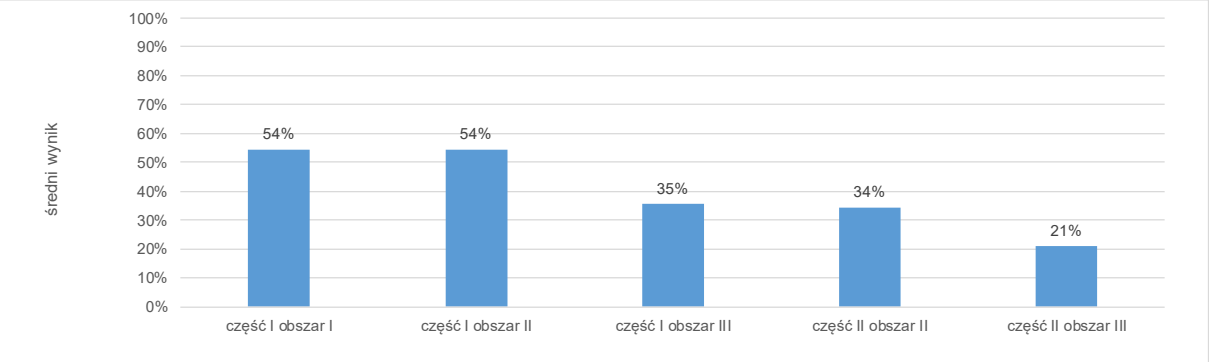
3.4.	II. Wyszukiwanie, gromadzenie i przetwarzanie informacji z różnych źródeł [..].	2. Wyszukiwanie, gromadzenie, selekcjonowanie, przetwarzanie i wykorzystywanie informacji, współtworzenie zasobów w sieci, korzystanie z różnych źródeł i sposobów zdobywania informacji. Zdający: 2) stosuje metody wyszukiwania i przetwarzania informacji w relacyjnej bazie danych (język SQL);	54
4.1.	III. Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji z wykorzystaniem komputera, z zastosowaniem podejścia algorytmicznego.	5. Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji z wykorzystaniem komputera, stosowanie podejścia algorytmicznego. Zdający: 1) analizuje, modeluje i rozwiązuje sytuacje problemowe z różnych dziedzin; 2) stosuje podejście algorytmiczne do rozwiązywania problemu; 3) formułuje przykłady sytuacji problemowych, których rozwiązanie wymaga podejścia algorytmicznego i użycia komputera; 4) dobiera efektywny algorytm do rozwiązania sytuacji problemowej i zapisuje go w wybranej notacji; 5) posługuje się podstawowymi technikami algorytmicznymi; 6) ocenia własności rozwiązania algorytmicznego (komputerowego), np. zgodność ze specyfikacją, efektywność działania; 7) opracowuje i przeprowadza wszystkie etapy prowadzące do otrzymania poprawnego rozwiązania problemu: od sformułowania specyfikacji problemu po testowanie rozwiązania; 11) opisuje podstawowe algorytmy i stosuje: a) algorytmy na liczbach całkowitych, np.: sprawdzanie czy liczba jest liczbą pierwszą, […], c) algorytmy numeryczne […], 23) stosuje podstawowe konstrukcje programistyczne w wybranym języku programowania, instrukcje iteracyjne i warunkowe, rekurencję, funkcje i procedury, instrukcje wejścia i wyjścia, poprawnie tworzy strukturę programu; 26) ocenia poprawność komputerowego rozwiązania problemu na podstawie jego testowania.	24
4.2.	III. Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji z wykorzystaniem komputera, z zastosowaniem podejścia algorytmicznego.	5. Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji z wykorzystaniem komputera, stosowanie podejścia algorytmicznego. Zdający: 1) analizuje, modeluje i rozwiązuje sytuacje problemowe z różnych dziedzin; 2) stosuje podejście algorytmiczne do rozwiązywania problemu; 3) formułuje przykłady sytuacji problemowych, których rozwiązanie wymaga podejścia algorytmicznego i użycia komputera; 4) dobiera efektywny algorytm do rozwiązania sytuacji problemowej i zapisuje go w wybranej notacji; 5) posługuje się podstawowymi technikami algorytmicznymi; 6) ocenia własności rozwiązania algorytmicznego (komputerowego), np. zgodność ze specyfikacją, efektywność działania; 7) opracowuje i przeprowadza wszystkie etapy prowadzące do otrzymania poprawnego rozwiązania	20

		problemu: od sformułowania specyfikacji problemu po testowanie rozwiązania; 11) opisuje podstawowe algorytmy i stosuje: d) algorytmy na tekstach [...] 23) stosuje podstawowe konstrukcje programistyczne w wybranym języku programowania, instrukcje iteracyjne i warunkowe, rekurencję, funkcje i procedury, instrukcje wejścia i wyjścia, poprawnie tworzy strukturę programu; 26) ocenia poprawność komputerowego rozwiązania problemu na podstawie jego testowania.	
4.3.	III. Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji z wykorzystaniem komputera, z zastosowaniem podejścia algorytmicznego.	5. Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji z wykorzystaniem komputera, stosowanie podejścia algorytmicznego. Zdający: 1) analizuje, modeluje i rozwiązuje sytuacje problemowe z różnych dziedzin; 2) stosuje podejście algorytmiczne do rozwiązywania problemu; 3) formułuje przykłady sytuacji problemowych, których rozwiązanie wymaga podejścia algorytmicznego i użycia komputera; 4) dobiera efektywny algorytm do rozwiązania sytuacji problemowej i zapisuje go w wybranej notacji; 5) posługuje się podstawowymi technikami algorytmicznymi; 6) ocenia własności rozwiązania algorytmicznego (komputerowego), np. zgodność ze specyfikacją, efektywność działania; 7) opracowuje i przeprowadza wszystkie etapy prowadzące do otrzymania poprawnego rozwiązania problemu: od sformułowania specyfikacji problemu po testowanie rozwiązania; 11) opisuje podstawowe algorytmy i stosuje: d) algorytmy na tekstach [...], 23) stosuje podstawowe konstrukcje programistyczne w wybranym języku programowania, instrukcje iteracyjne i warunkowe, rekurencję, funkcje i procedury, instrukcje wejścia i wyjścia, poprawnie tworzy strukturę programu; 26) ocenia poprawność komputerowego rozwiązania problemu na podstawie jego testowania.	19
5.1.	II. Wyszukiwanie, gromadzenie i przetwarzanie informacji z różnych źródeł; opracowywanie za pomocą komputera: tekstów, danych liczbowych […].	2. Wyszukiwanie, gromadzenie, selekcjonowanie, przetwarzanie i wykorzystywanie informacji, współtworzenie zasobów w sieci, korzystanie z różnych źródeł i sposobów zdobywania informacji. Zdający: 1) projektuje relacyjną bazę danych z zapewnieniem integralności danych; 2) stosuje metody wyszukiwania i przetwarzania informacji w relacyjnej bazie danych (język SQL); 3) tworzy aplikację bazodanową, w tym sieciową, wykorzystującą język zapytań, kwerendy, raporty; zapewnia integralność danych na poziomie pól, tabel, relacji.	60
5.2.	II. Wyszukiwanie, gromadzenie i przetwarzanie informacji z różnych źródeł; opracowywanie za pomocą	2. Wyszukiwanie, gromadzenie, selekcjonowanie, przetwarzanie i wykorzystywanie informacji, współtworzenie zasobów w sieci, korzystanie z różnych źródeł i sposobów zdobywania informacji. Zdający:	29

	komputera: tekstów, danych liczbowych […].	1) projektuje relacyjną bazę danych z zapewnieniem integralności danych; 2) stosuje metody wyszukiwania i przetwarzania informacji w relacyjnej bazie danych (język SQL); 3) tworzy aplikację bazodanową, w tym sieciową, wykorzystującą język zapytań, kwerendy, raporty; zapewnia integralność danych na poziomie pól, tabel, relacji.	
5.3.	II. Wyszukiwanie, gromadzenie i przetwarzanie informacji z różnych źródeł; opracowywanie za pomocą komputera: tekstów, danych liczbowych […].	2. Wyszukiwanie, gromadzenie, selekcjonowanie, przetwarzanie i wykorzystywanie informacji, współtworzenie zasobów w sieci, korzystanie z różnych źródeł i sposobów zdobywania informacji. Zdający: 1) projektuje relacyjną bazę danych z zapewnieniem integralności danych; 2) stosuje metody wyszukiwania i przetwarzania informacji w relacyjnej bazie danych (język SQL); 3) tworzy aplikację bazodanową, w tym sieciową, wykorzystującą język zapytań, kwerendy, raporty; zapewnia integralność danych na poziomie pól, tabel, relacji.	23
5.4.	II. Wyszukiwanie, gromadzenie i przetwarzanie informacji z różnych źródeł; opracowywanie za pomocą komputera: tekstów, danych liczbowych […].	2. Wyszukiwanie, gromadzenie, selekcjonowanie, przetwarzanie i wykorzystywanie informacji, współtworzenie zasobów w sieci, korzystanie z różnych źródeł i sposobów zdobywania informacji. Zdający: 1) projektuje relacyjną bazę danych z zapewnieniem integralności danych; 2) stosuje metody wyszukiwania i przetwarzania informacji w relacyjnej bazie danych (język SQL); 3) tworzy aplikację bazodanową, w tym sieciową, wykorzystującą język zapytań, kwerendy, raporty; zapewnia integralność danych na poziomie pól, tabel, relacji.	31
5.5.	II. Wyszukiwanie, gromadzenie i przetwarzanie informacji z różnych źródeł; opracowywanie za pomocą komputera: rysunków, tekstów, danych liczbowych […].	2. Wyszukiwanie, gromadzenie, selekcjonowanie, przetwarzanie i wykorzystywanie informacji, współtworzenie zasobów w sieci, korzystanie z różnych źródeł i sposobów zdobywania informacji. Zdający: 1) projektuje relacyjną bazę danych z zapewnieniem integralności danych; 2) stosuje metody wyszukiwania i przetwarzania informacji w relacyjnej bazie danych (język SQL); 3) tworzy aplikację bazodanową, w tym sieciową, wykorzystującą język zapytań, kwerendy, raporty; zapewnia integralność danych na poziomie pól, tabel, relacji.	29
6.1.	II. Wyszukiwanie, gromadzenie i przetwarzanie informacji z różnych źródeł; opracowywanie za pomocą komputera: rysunków, tekstów, danych liczbowych […].	4. Opracowywanie informacji za pomocą komputera, w tym: rysunków, tekstów, danych liczbowych, […]. Zdający: 4) wykorzystuje arkusz kalkulacyjny do obrazowania zależności funkcyjnych i do zapisywania algorytmów. 5) gromadzi w tabeli arkusza kalkulacyjnego dane pochodzące np. z internetu, stosuje zaawansowane formatowanie tabeli arkusza, dobiera odpowiednie wykresy do zaprezentowania danych.	56

6.2.	II. Wyszukiwanie, gromadzenie i przetwarzanie informacji z różnych źródeł; opracowywanie za pomocą komputera: rysunków, tekstów, danych liczbowych […].	4. Opracowywanie informacji za pomocą komputera, w tym: rysunków, tekstów, danych liczbowych, […]. Zdający: 4) wykorzystuje arkusz kalkulacyjny do obrazowania zależności funkcyjnych i do zapisywania algorytmów. 5) gromadzi w tabeli arkusza kalkulacyjnego dane pochodzące np. z internetu, stosuje zaawansowane formatowanie tabeli arkusza, dobiera odpowiednie wykresy do zaprezentowania danych.	44
6.3.	II. Wyszukiwanie, gromadzenie i przetwarzanie informacji z różnych źródeł; opracowywanie za pomocą komputera: rysunków, tekstów, danych liczbowych […].	4. Opracowywanie informacji za pomocą komputera, w tym: rysunków, tekstów, danych liczbowych […]. Zdający: 4) wykorzystuje arkusz kalkulacyjny do obrazowania zależności funkcyjnych i do zapisywania algorytmów. 5) gromadzi w tabeli arkusza kalkulacyjnego dane pochodzące np. z internetu, stosuje zaawansowane formatowanie tabeli arkusza, dobiera odpowiednie wykresy do zaprezentowania danych.	28
6.4.	II. Wyszukiwanie, gromadzenie i przetwarzanie informacji z różnych źródeł; opracowywanie za pomocą komputera: rysunków, tekstów, danych liczbowych […].	4. Opracowywanie informacji za pomocą komputera, w tym: rysunków, tekstów, danych liczbowych, […]. Zdający: 4) wykorzystuje arkusz kalkulacyjny do obrazowania zależności funkcyjnych i do zapisywania algorytmów. 5) gromadzi w tabeli arkusza kalkulacyjnego dane pochodzące np. z internetu, stosuje zaawansowane formatowanie tabeli arkusza, dobiera odpowiednie wykresy do zaprezentowania danych.	39
6.5.	II. Wyszukiwanie, gromadzenie i przetwarzanie informacji z różnych źródeł; opracowywanie za pomocą komputera: rysunków, tekstów, danych liczbowych […]. III. Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji z wykorzystaniem komputera, z zastosowaniem podejścia algorytmicznego.	4. Opracowywanie informacji za pomocą komputera, w tym: rysunków, tekstów, danych liczbowych, […]. Zdający: 4) wykorzystuje arkusz kalkulacyjny do obrazowania zależności funkcyjnych i do zapisywania algorytmów; 5) gromadzi w tabeli arkusza kalkulacyjnego dane pochodzące np. z internetu, stosuje zaawansowane formatowanie tabeli arkusza, dobiera odpowiednie wykresy do zaprezentowania danych. 5. Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji z wykorzystaniem komputera, stosowanie podejścia algorytmicznego. Zdający: 1) analizuje, modeluje i rozwiązuje sytuacje problemowe z różnych dziedzin; 2) stosuje podejście algorytmiczne do rozwiązywania problemu; 3) formułuje przykłady sytuacji problemowych, których rozwiązanie wymaga podejścia algorytmicznego i użycia komputera; 6) ocenia własności rozwiązania algorytmicznego (komputerowego), np. zgodność ze specyfikacją, efektywność działania; 7) opracowuje i przeprowadza wszystkie etapy prowadzące do otrzymania poprawnego rozwiązania problemu: od sformułowania specyfikacji problemu po testowanie rozwiązania.	23

WYKRES 2. POZIOM WYKONANIA ZADAŃ W OBSZARZE WYMAGAŃ OGÓLNYCH



Komentarz do wyników krajowych

W roku 2020 do egzaminu maturalnego z informatyki w formule obowiązującej od 2015 roku przystąpili po raz szósty absolwenci liceów ogólnokształcących, a po raz piąty – absolwenci techników. Egzamin w nowej formule odbył się tylko na poziomie rozszerzonym i okazał się dla tegorocznych absolwentów trudny – średni wynik to 29%. Jednocześnie w tym roku do egzaminu z informatyki przystąpiła rekordowa liczba absolwentów – 8767, to jest o 12,5% więcej niż w roku 2019.

Tak jak w poprzednich latach, egzamin składał się z dwóch arkuszy, czyli części teoretycznej (bez użycia komputera) oraz praktycznej (rozwiązywanej z użyciem komputera). Maksymalna liczba punktów, jaką można było uzyskać za obie części, wynosiła 50, w tym 15 za cześć I oraz 35 za część II. Arkusz I składał się z 9 pojedynczych zadań, ujętych w 3 wiązki tematyczne, a arkusz II – z 13 zadań, także ujętych w 3 wiązki. W arkuszu I, jak co roku, pojawiły się zadania sprawdzające umiejętność myślenia algorytmicznego oraz zapisu algorytmu w wybranej przez zdającego notacji oraz zadania zamknięte typu prawda-fałsz: 3.1. wymagające zastosowania wiedzy na temat zapisu liczb w systemie binarnym, 3.2. dotyczące analizy algorytmu, 3.3. wymagające wiedzy na temat konfiguracji sieci oraz 3.4. sprawdzające umiejętność posługiwania się relacyjnymi bazami danych, a w szczególności strukturalnym językiem zapytań SQL. W arkuszu II umieszczono trzy zadania wymagające zastosowania podejścia algorytmicznego i rozwiązania z wykorzystaniem wybranego języka programowania, pięć zadań wymagających opracowania za pomocą komputera danych liczbowych oraz zadania sprawdzające umiejętność posługiwania się relacyjnymi bazami danych.

Analiza jakościowa zadań

Trzy zadania spośród wszystkich zamieszczonych w obu arkuszach okazały się dla zdających bardzo trudne (poziom wykonania żadnego z nich nie przekroczył 19%), 13 zadań okazało się dla zdających trudnymi (poziom wykonania każdego z tych zadań mieścił się w przedziale od 20% do 49%), 5 zadań okazało się umiarkowanie trudnymi (poziom wykonania każdego z nich mieścił się w przedziale od 50% do 69%). Łatwe dla zdających było tylko jedno zadanie – 3.1. – jego poziom wykonania wyniósł 81%.

Rozkład punktacji na poszczególnych poziomach trudności przedstawia się następująco:

- całkowita liczba punktów, jaką można było uzyskać łącznie za zadania, które okazały się dla zdających bardzo trudne, wyniosła 12 (co stanowi 24% maksymalnej liczby punktów możliwych do osiągnięcia);
- liczba punktów, jakie można było uzyskać łącznie za zadania trudne, wynosiła 30 (to jest 60% punktów możliwych do osiągnięcia);
- łączna liczba punktów, jakie można było uzyskać łącznie za zadania umiarkowanie trudne wynosiła 7 (czyli 14% punktów możliwych do zdobycia);
- za jedyne zadanie łatwe można było uzyskać 1 punkt (czyli 2% punktów możliwych do zdobycia).

Z przedstawionej statystyki wynika, że w arkuszu dominowały zadania trudne i miały one największy wpływ na całościowy wynik z egzaminu.

Do zadań bardzo trudnych zaliczają się zadania: 4.2. (poziom wykonania – 16%), 4.3. (poziom wykonania – 16%) oraz 6.5. (poziom wykonania – 17%). Wszystkie trzy zadania były zadaniami praktycznymi i znajdowały się w arkuszu II. Zadania 4.2. i 4.3. wymagały umiejętności ułożenia algorytmu oraz jego zaimplementowania w języku programowania. Zadanie 6.5. wymagało wykonania symulacji w arkuszu kalkulacyjnym. Wszystkie trzy reprezentują obszar III wymagań programowych, czyli rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji z wykorzystaniem komputera, z zastosowaniem podejścia algorytmicznego.

W zadaniu 4.2. należało napisać program, który dla każdego słowa (ciągu liter) zapisanego w podanym pliku znajdzie i wypisze najdłuższy fragment złożony z jednakowych liter oraz poda długość tego fragmentu. W zadaniu 4.3., dla tego samego pliku, co w zadaniu 4.2., należało rozważyć wszystkie pary (liczba, słowo), w których liczba równa jest długości słowa, oraz znaleźć parę mniejszą (według zadanej definicji) od wszystkich pozostałych. Zdający mieli do dyspozycji plik przykładowy oraz podaną dla niego odpowiedź do każdego z wymienionych zadań. Plik przykładowy ułatwiał testowanie pisanych rozwiązań. W obu zadaniach zasadniczą trudność stanowiło przetwarzanie danych różnych typów: tekstowych i liczbowych. W zadaniu 4.2. zdający często pomijali pierwszą lub ostatnią literę szukanego ciągu znaków i otrzymywali nieprawidłowe wyniki. W zadaniu 4.3. zdarzało się, że zdający pisali program wypisujący wszystkie pary spełniające tylko pierwszy warunek (długość słowa w parze równa liczbie), za co otrzymywali 1 z 4 punktów za to zadanie. Zadania 4.2. i 4.3. należały do najczęściej pomijanych przez zdających.

Zadanie 6.5. wymagało wykonania nieskomplikowanej symulacji w arkuszu kalkulacyjnym. W zadaniu tym należało obliczyć stan kasy kapitana statku danego dnia, po zakończeniu wszystkich transakcji kupna i sprzedaży towaru, znając stan początkowy, oraz podać dzień, w którym, po wypłynięciu z portu, stan kasy był największy. Następnie należało podać minimalny stan początkowy pozwalający na wykonanie każdej transakcji podczas całego rozpatrywanego okresu, w którym odbywały się rejsy statku. Poprawne rozwiązanie zadania nie wymagało zapisania skomplikowanych obliczeń, ale uważnego czytania polecenia oraz precyzji w konstruowaniu formuł obliczeniowych. Nie wszyscy zdający zauważyli np., że należało podać stan kasy „po zakończeniu wszystkich transakcji", a także maksymalny stan nie po dowolnej transakcji, a dopiero „po wypłynięciu z portu".

Do zadań trudnych należą zadania: 4.1. (poziom wykonania – 21%), 5.3. (poziom wykonania – 22%), 5.2. (poziom wykonania – 23%), 6.2. (poziom wykonania – 23%), 6.3. (poziom wykonania – 24%) 1.2. (poziom wykonania – 25%), 5.5. (poziom wykonania – 25%), 1.3. (poziom wykonania – 26%), 2.1. (poziom wykonania – 27%), 5.4. (poziom wykonania – 29%), 2.2. (poziom wykonania – 30%), 6.4. (poziom wykonania – 33%) i 3.3. (poziom wykonania – 36%).

Zadanie 4.1., tak jak 4.2. i 4.3., było zadaniem wymagającym napisania programu. Spośród zadań programistycznych to zadanie miało najwyższy poziom wykonania, ale znalazło się na pierwszym miejscu wśród zadań trudnych. W tym przypadku dla liczb parzystych zapisanych w pliku z danymi należało znaleźć ich rozkład na dwie liczby pierwsze o największej różnicy. Algorytmy sprawdzania, czy dana liczba jest liczbą pierwszą oraz algorytmy wyszukiwania liczb pierwszych należących do podanego przedziału, powinny być znane zdającym. Aby

wykonać zadanie, wystarczyło zauważyć, że należy zacząć wyszukiwanie od najmniejszej liczby pierwszej i zakończyć po znalezieniu takiej, że różnica między daną liczbą i analizowaną liczbą pierwszą jest także liczbą pierwszą. To zadanie także często było pomijane przez zdających.

Wśród zadań trudnych znalazły się niemal wszystkie zadania praktyczne dotyczące relacyjnej bazy danych (w kolejności od najtrudniejszego: 5.3., 5.2., 5.5., 5.4.), dotyczącej języków używanych w 40 największych państwach świata. W zadaniu 5.3. należało podać nazwy języków, którymi posługują się użytkownicy na co najmniej czterech kontynentach. Zasadniczą trudność stanowiło wykluczenie powtarzających się danych (na tym samym kontynencie ten sam język mógł być używany w wielu państwach). W zadaniu 5.2. należało podać liczbę języków, które nie są językami urzędowymi w żadnym państwie, trzeba było jednocześnie pamiętać, że ten sam język może być w jednym państwie językiem urzędowym a w innym – nie. Odpowiednią kwerendę można było wykonać na kilka sposobów; najczęściej zdający wyszukiwali wszystkie języki, które w dowolnym państwie były językami urzędowymi a następnie, spośród wszystkich języków wybierali te, które nie pojawiły się w pierwszym zapytaniu. W zadaniu 5.5. wymagało utworzenia zestawienia państw, w których co najmniej 30% populacji posługuje się językiem, który nie jest urzędowy w danym państwie, a także podać ten język i procent populacji posługujący się tym językiem. W zadaniu 5.4. należało znaleźć sześć języków, którymi posługują się mieszkańcy obu Ameryk, a które nie należą do rodziny indoeuropejskiej. W obu zadaniach decydujące było uważne czytanie poleceń – część zdających pomijała niektóre warunki zadania, część miała problemy z eliminowaniem powtórzonych danych.

Do zadań trudnych należą także trzy zadania (6.2., 6.3. i 6.4.) z zakresu wyszukiwania, gromadzenia i przetwarzania informacji z różnych źródeł, które najłatwiej rozwiązuje się przy pomocy arkusza kalkulacyjnego. W zadaniu 6.2. należało podać liczbę kursów, w których statek spędził więcej niż 20 pełnych dni na morzu bez zawijania do portu – wymagało ono umiejętności posługiwania się funkcjami daty i czasu w arkuszu kalkulacyjnym. W zadaniu 6.3. należało podać rodzaj i liczbę ton towaru, którego było najmniej i najwięcej na statku w podanych dniach – wykonanie zadania, wymagało wykonania poprawnego importu danych i zapisania odpowiednich obliczeń uwzględniających stan magazynów statku każdego dnia. W zadaniu 6.4. należało obliczyć liczbę ton załadowanego i wyładowanego towaru danego rodzaju dla każdego miesiąca, a następnie utworzyć wykres. Wszystkie zadania praktyczne wymagały zapisu realizacji komputerowej rozwiązania zadania.

Tradycyjnie wśród trudnych zadań znalazły się zadania wymagające zapisania algorytmu (zadanie 1.2. i 1.3.), a także analizy algorytmu (2.1., 2.2.). W zadaniu 1.2. należało zapisać funkcję *czy_k_podobne*(*n*, *A*, *B*, *k*), sprawdzającą według podanej wcześniej definicji, czy tablice *A* i *B* są *k-podobne*. Zgodnie z warunkami zadania nie można było porównać wprost całych tablic ani ich części, a należało zapisać porównanie odpowiednich elementów z użyciem pętli. W tym zadaniu zdający najwięcej problemów mieli z poprawnym zapisem indeksów porównywanych fragmentów tablic oraz zapisem pętli. Część zdających miała prawdopodobnie problem ze zrozumieniem zapisanej na początku zadania definicji. W zadaniu 1.3., zgodnie z treścią, można było wykorzystać funkcję zdefiniowaną w zadaniu poprzednim, co też nie wszyscy zdający zauważyli. Zadania 2.1. i 2.2. dotyczyły analizy funkcji rekurencyjnej i także okazały się trudne dla zdających.

Tylko jedno zadanie zamknięte znalazło się w kategorii zadań trudnych – zadanie 3.3. – dotyczące konfiguracji sieci komputerowej. W zadaniu podano maski oraz numery IP w wersji IPv4 dwóch komputerów, mając te dane należało zdecydować o prawdziwości podanych zdań. Pozostałe zadania zamknięte okazały się dla zdających umiarkowanie trudne, a jedno (jedyne w arkuszu) – łatwe.

Do zadań umiarkowanie trudnych (poziom wykonania z zakresu od 50% do 69%) należą zadania: 1.1. (poziom wykonania – 50%), 3.4. (poziom wykonania – 54%), 5.1. (poziom wykonania – 55%), 6.1. (poziom wykonania – 55%) i 3.2. (poziom wykonania – 56%). Zadanie 1.1. wymagało rozważenia przykładu i zapisania czy dane tablice są *k-podobne* – co można było wykonać na podstawie podanej definicji lub tylko analizy pozostałych przykładów w tabeli. Zadania 3.2. i 3.4. to zadania zamknięte typu prawda-fałsz dotyczące analizy algorytmu oraz zapisu zapytania w języku SQL. Zadania 5.1. i 6.1. to zadania praktyczne z zakresu wyszukiwania, gromadzenia i przetwarzania informacji z różnych źródeł, czyli przeznaczone do wykonania w arkuszu kalkulacyjnym lub bazie danych.

Jedyne łatwe dla zdających zadanie (3.1.) dotyczyło zapisu binarnego liczb zastosowanego w przykładowym zegarze binarnym. Można było je wykonać na podstawie wiedzy o zapisie binarnym lub analizy przykładów.

Wnioski i rekomendacje

1. Analiza wyników tegorocznego egzaminu maturalnego pozwala zauważyć, że zdający w tym roku mieli większe problemy niż w poprzednich latach z zadaniami z zakresu opracowywania i przetwarzania informacji z różnych źródeł oraz przeprowadzania analizy statystycznej danych w arkuszu kalkulacyjnym lub bazie danych. Możliwe, że z powodu pandemii było mniej wykonanych ćwiczeń z tego zakresu. Z drugiej strony w wielu szkołach nie ma klas z rozszerzoną informatyką, a do egzaminu przystąpiło znacząco więcej zdających niż dotychczas.

2. Nadal bardzo duże trudności zdającym sprawiają zadania wymagające napisania programu realizującego rozwiązanie problemu postawionego w treści zadania, czego skutkiem jest częste pomijanie tego typu zadań. Aby uczniowie nie bali się podejmować prób rozwiązania zadań dotyczących programowania podczas egzaminu maturalnego, warto zwiększyć liczbę tego typu zadań rozwiązywanych na zajęciach. Warto również zachęcać uczniów do pracy własnej i ćwiczenia umiejętności rozwiązywania typowych zadań programistycznych oraz ćwiczenia umiejętności stosowania znanych algorytmów do rozwiązywania różnych problemów.

3. Trudności zdających często wynikają z pobieżnego czytania treści zadania i załączonych przykładów lub niezrozumienia zawartych w nich informacji. Ważne jest, aby zdający zwrócili większą uwagę na uważne czytanie i analizowanie zadania przed przystąpieniem do jego realizacji.

4. Integralną częścią rozwiązania zadań z drugiej części egzaminu, wymaganą przy sprawdzaniu rozwiązania przez egzaminatora, są pliki z realizacją komputerową

rozwiązań. Nadal zdarzają się przypadki braku plików z realizacją komputerową rozwiązania lub braku części obliczeń np. z powodu nadpisania obliczeń poprzednich. Brak tych plików jest traktowany jako brak rozwiązania zadania i skutkuje uzyskaniem przez zdającego 0 punktów za dane zadanie.