

Sprawozdanie z egzaminu maturalnego 2015

Informatyka

Jaworzno, sierpień 2015

Opracowanie

Piotr Sereżyński (Centralna Komisja Egzaminacyjna)

Elżbieta Wierzbicka (Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Gdańsku)

Opieka merytoryczna

dr Wioletta Kozak (Centralna Komisja Egzaminacyjna)

Opracowanie techniczne

Bartosz Kowalewski (Centralna Komisja Egzaminacyjna)

Współpraca

Beata Dobrosielska (Centralna Komisja Egzaminacyjna)

Agata Wiśniewska (Centralna Komisja Egzaminacyjna)

Wydziały Badań i Analiz 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: ckesekr@cke.edu.pl

www.cke.edu.pl

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Jaworznie

ul. Mickiewicza 4, 43-600 Jaworzno

tel. 32 616 33 99, 32 616 28 14

e-mail: oke@oke.jaworzno.pl

www.oke.jaworzno.pl

Spis treści

INFORMATYKA – FORMUŁA OD ROKU 2015	4
POZIOM ROZSZERZONY	4
1. Opis arkusza	4
2. Dane dotyczące populacji zdających	4
3. Przebieg egzaminu	5
4. Podstawowe dane statystyczne	5
4.1. Wyniki zdających	5
4.2. Poziom wykonania zadań	6
KOMENTARZ – NA PODSTAWIE WYNIKÓW OGÓLNOPOLSKICH	10
1. Analiza jakościowa zadań	10
2. Problem „pod lupą” – myślenie algorytmiczne	11
3. Wnioski i rekomendacje	12
INFORMATYKA – FORMUŁA DO ROKU 2014	14
POZIOM PODSTAWOWY	14
1. Opis arkusza	14
2. Dane dotyczące populacji zdających	14
3. Przebieg egzaminu	15
4. Podstawowe dane statystyczne	16
4.1. Wyniki zdających	16
4.2. Poziom wykonania zadań	17
POZIOM ROZSZERZONY	19
1. Opis arkusza	19
2. Dane dotyczące populacji zdających	19
3. Przebieg egzaminu	20
4. Podstawowe dane statystyczne	21
4.1. Wyniki zdających	21
4.2. Poziom wykonania zadań	22

Informatyka – formuła od roku 2015

Poziom rozszerzony

1. Opis arkusza

Arkusz egzaminacyjny egzaminu maturalnego z informatyki na poziomie rozszerzonym składał się z dwóch części. Część pierwsza polegała na rozwiązywaniu zadań przez zdającego bez korzystania z komputera i składała się z 9 zadań. Część drugą arkusza składała się z 10 zadań, które zdający rozwiązywał z użyciem komputera i wybranych na egzamin narzędzi informatycznych (język programowania, programy użytkowe). Zadania obu arkuszy sprawdzały wiadomości i umiejętności w obszarach:

- Wyszukiwanie, gromadzenie i przetwarzanie informacji z różnych źródeł; opracowywanie za pomocą komputera: rysunków, tekstów, danych liczbowych, motywów, animacji, prezentacji multimedialnych (10 zadań)
- Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji w wykorzystanie komputera, z zastosowaniem podejścia algorytmicznego (11 zadań)
- Ocena zagrożeń i ograniczeń, docenianie społecznych aspektów rozwoju i zastosowań informatyki. (1 zadanie).

Za rozwiązanie wszystkich zadań obu części zdający mógł otrzymać 40 punktów.

2. Dane dotyczące populacji zdających

Tabela 1. Zdający rozwiązujący zadania w arkuszu standardowym*

Liczba zdających		
Zdający rozwiązujący zadania w arkuszu standardowym	ogółem	254
	ze szkół na wsi	6
	ze szkół w miastach do 20 tys. mieszkańców	13
	ze szkół w miastach od 20 tys. do 100 tys. mieszkańców	74
	ze szkół w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców	161
	ze szkół publicznych	239
	ze szkół niepublicznych	15
	kobiety	27
	mężczyźni	227
	bez dysfunkcji	221
	z dysleksją rozwojową	33

* Dane w tabeli dotyczą wszystkich tegorocznych absolwentów.

Z egzaminu zwolniono 1 ucznia – laureata/finalistę Olimpiady Informatycznej.

Tabela 2. Zdający rozwiązujący zadania w arkuszach dostosowanych

Zdający rozwiązujący zadania w arkuszach dostosowanych	z autyzmem, w tym z zespołem Aspergera	1
	słabowidzący	2
	niewidomi	0
	słabosłyszący	0
	niemy	0
	ogółem	3

3. Przebieg egzaminu

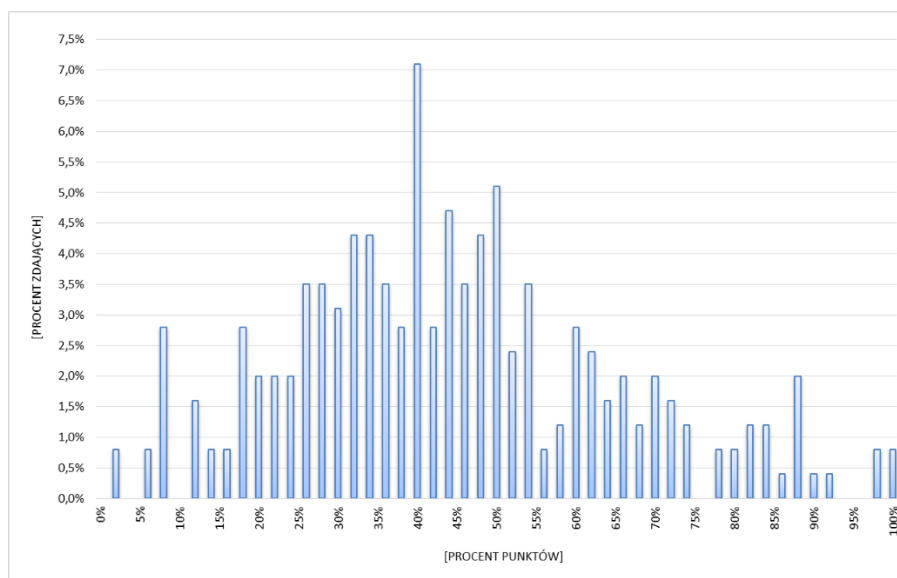
Tabela 3. Informacje dotyczące przebiegu egzaminu

Termin egzaminu	19 maja 2015 r.		
Czas trwania egzaminu	Część I – 60 minut Część II – 150 minut		
Liczba szkół	71		
Liczba zespołów egzaminatorów	1		
Liczba egzaminatorów	12		
Liczba obserwatorów ¹ (§ 143)*	0		
Liczba unieważnień ¹	w przypadku:		
	§99 ust.1	stwierdzenia niesamodzielnego rozwiązywania zadań przez zdającego	0
		wniesienia lub korzystania przez zdającego w sali egzaminacyjnej z urządzenia telekomunikacyjnego	0
		zakłócenia przez zdającego prawidłowego przebiegu części egzaminu w sposób utrudniający pracę pozostałym zdającym	0
	§99 ust.2	stwierdzenia podczas sprawdzania pracy niesamodzielnego rozwiązywania zadań przez zdającego	0
	§ 146 ust. 3	stwierdzenia naruszenia przepisów dotyczących przeprowadzenia egzaminu	0
Liczba wglądów ¹ (§ 107)*	2		
Liczba prac, w których nie podjęto rozwiązania zadań	0		

*Dane dotyczą „nowej formuły” i „starej formuły” łącznie.

4. Podstawowe dane statystyczne

4.1. Wyniki zdających



Wykres 1. Rozkład wyników zdających

¹Na podstawie rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 30 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków i sposobu oceniania, klasyfikowania i promowania uczniów i słuchaczy oraz przeprowadzania sprawdzianów i egzaminów w szkołach publicznych (Dz.U. nr 83, poz. 562, ze zm.)

Tabela 4. Wyniki zdających – parametry statystyczne*

Zdający	Liczba zdających	Minimum (%)	Maksimum (%)	Mediana (%)	Modalna (%)	Średnia (%)	Odchylenie standardowe (%)
ogółem	254	2	100	42	40	44	21

* Dane dotyczą wszystkich tegorocznych absolwentów

4.2. Poziom wykonania zadań

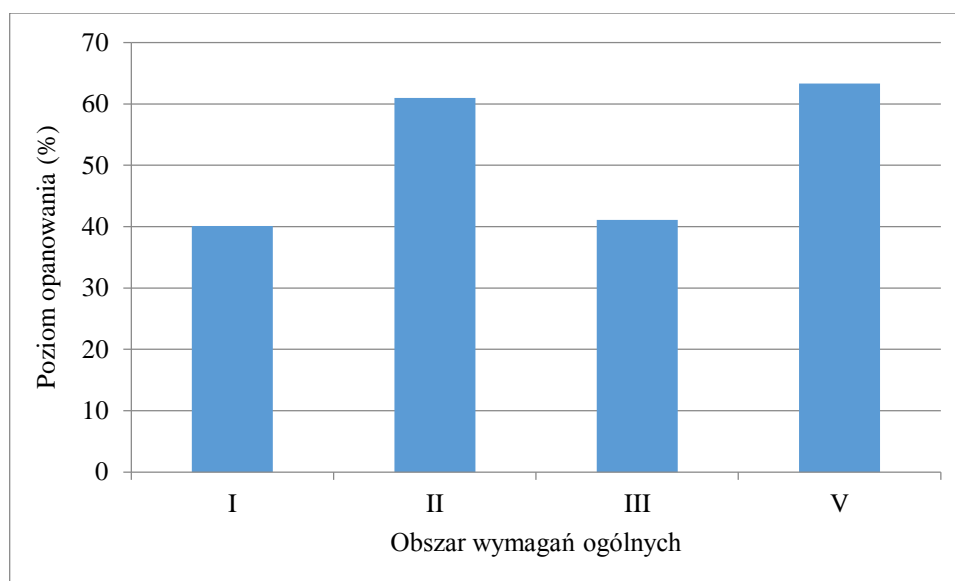
Tabela 5. Poziom wykonania zadań

Nr zad.	Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe	Poziom wykonania zadania	
			kraj (%)	woj. śląskie(%)
1.1.	III. Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji z wykorzystaniem komputera, z zastosowaniem podejścia algorytmicznego.	Zdający: 5.2.) stosuje podejście algorytmiczne do rozwiązywania problemu. 5.7.) opracowuje i przeprowadza wszystkie etapy prowadzące do otrzymania poprawnego rozwiązania problemu: od sformułowania specyfikacji problemu po testowa nie rozwiązania.	81	83
1.2.	III. Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji z wykorzystaniem komputera, z zastosowaniem podejścia algorytmicznego.	Zdający: 5.7.) opracowuje i przeprowadza wszystkie etapy prowadzące do otrzymania poprawnego rozwiązania problemu: od sformułowania specyfikacji problemu po testowa nie rozwiązania. 5.10.) stosuje podejście zachłanne w rozwiązywaniu problemów.	36	36
2.1.	III. Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji z wykorzystaniem komputera, z zastosowaniem podejścia algorytmicznego.	Zdający: 5.11.a) opisuje podstawowe algorytmy i stosuje algorytmy na liczbach całkowitych.	50	51
2.2.	II. Wyszukiwanie, gromadzenie i przetwarzanie informacji z różnych źródeł; opracowywanie za pomocą komputera: rysunków, tekstów, danych liczbowych, motywów, animacji, prezentacji multimedialnych.	Zdający: 4.2.) określa własności grafiki rastrowej i wektorowej oraz charakteryzuje podstawowe formaty plików graficznych, tworzy i edytuje obrazy rastrowe i wektorowe z uwzględnieniem warstw i przekształceń.	40	36
2.3.	II. Wyszukiwanie, gromadzenie i przetwarzanie informacji z różnych źródeł; opracowywanie za pomocą komputera: rysunków, tekstów, danych liczbowych, motywów, animacji, prezentacji multimedialnych.	Zdający: 2.2.) stosuje metody wyszukiwania i przetwarzania informacji w relacyjnej bazie danych (język SQL).	53	51
2.4.	V. Ocena zagrożeń i ograniczeń, docenianie	Zdający:	63	68

	społecznych aspektów rozwoju i zastosowań informatyki.	7.3.) stosuje normy etyczne i prawne związane z rozpowszechnianiem programów komputerowych, bezpieczeństwem i ochroną danych oraz informacji w komputerze i w sieciach komputerowych.		
2.5.	II. Wyszukiwanie, gromadzenie i przetwarzanie informacji z różnych źródeł; opracowywanie za pomocą komputera: rysunków, tekstów, danych liczbowych, motywów, animacji, prezentacji multimedialnych.	Zdający: 4.4.) wykorzystuje arkusz kalkulacyjny do obrazowania zależności funkcyjnych i do zapisywania algorytmów.	42	42
3.1.	III. Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji z wykorzystaniem komputera, z zastosowaniem podejścia algorytmicznego.	Zdający: 5.2.) stosuje podejście algorytmiczne do rozwiązywania problemu. 5.7.) opracowuje i przeprowadza wszystkie etapy prowadzące do otrzymania poprawnego rozwiązania problemu: od sformułowania specyfikacji problemu po testowa nie rozwiązania.	51	52
3.2.	III. Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji z wykorzystaniem komputera, z zastosowaniem podejścia algorytmicznego.	Zdający: 5.7.) opracowuje i przeprowadza wszystkie etapy prowadzące do otrzymania poprawnego rozwiązania problemu: od sformułowania specyfikacji problemu po testowa nie rozwiązania. 5.9.) stosuje rekurencję w prostych sytuacjach problemowych.	23	23
4.1.	III. Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji z wykorzystaniem komputera, z zastosowaniem podejścia algorytmicznego.	Zdający: 5.2.) stosuje podejście algorytmiczne do rozwiązywania problemu. 5.21.) przeprowadza komputerową realizację algorytmu i rozwiązania problemu. 5.23.) stosuje podstawowe konstrukcje programistyczne w wybranym języku programowania, instrukcje iteracyjne i warunkowe, rekurencję, funkcje i procedury, instrukcje wejścia i wyjścia, poprawnie tworzy strukturę programu.	37	32
4.2.	III. Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji z wykorzystaniem komputera, z zastosowaniem podejścia algorytmicznego.	Zdający: 5.2.) stosuje podejście algorytmiczne do rozwiązywania problemu. 5.22.) sprawnie posługuje się zintegrowanym środowiskiem programistycznym przy pisaniu i uruchamianiu programów. 5.26.) ocenia poprawność komputerowego rozwiązania problemu na podstawie jego testowania.	31	27
4.3.	III. Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji z wykorzystaniem komputera, z zastosowaniem podejścia algorytmicznego.	Zdający: 5.2.) stosuje podejście algorytmiczne do rozwiązywania problemu. 5.21.) przeprowadza komputerową realizację algorytmu i rozwiązania problemu. 5.22.) sprawnie posługuje się zintegrowanym środowiskiem programistycznym przy pisaniu i uruchamianiu programów. 5.26.) ocenia poprawność komputerowego rozwiązania problemu na podstawie jego testowania.	19	16
5.1.	II. Wyszukiwanie, gromadzenie i przetwarzanie informacji z różnych źródeł;	Zdający: 4.4.) wykorzystuje arkusz kalkulacyjny do obrazowania zależności funkcyjnych i do zapisywania algorytmów.	82	80

	<p>opracowywanie za pomocą komputera: rysunków, tekstów, danych liczbowych, motywów, animacji, prezentacji multimedialnych.</p> <p>III. Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji z wykorzystaniem komputera, z zastosowaniem podejścia algorytmicznego.</p>	<p>5.1.) analizuje, modeluje i rozwiązuje sytuacje problemowe z różnych dziedzin.</p> <p>5.2.) stosuje podejście algorytmiczne do rozwiązywania problemu.</p> <p>5.3.) formułuje przykłady sytuacji problemowych, których rozwiązanie wymaga podejścia algorytmicznego i użycia komputera.</p> <p>5.7.) opracowuje i przeprowadza wszystkie etapy prowadzące do otrzymania poprawnego rozwiązania problemu: od sformułowania specyfikacji problemu po testowa nie rozwiązania.</p>		
5.2.	<p>II. Wyszukiwanie, gromadzenie i przetwarzanie informacji z różnych źródeł; opracowywanie za pomocą komputera: rysunków, tekstów, danych liczbowych, motywów, animacji, prezentacji multimedialnych.</p> <p>III. Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji z wykorzystaniem komputera, z zastosowaniem podejścia algorytmicznego.</p>	<p>Zdający:</p> <p>4.4.) wykorzystuje arkusz kalkulacyjny do obrazowania zależności funkcyjnych i do zapisywania algorytmów.</p> <p>5.1.) analizuje, modeluje i rozwiązuje sytuacje problemowe z różnych dziedzin.</p>	66	64
5.3.	<p>II. Wyszukiwanie, gromadzenie i przetwarzanie informacji z różnych źródeł; opracowywanie za pomocą komputera: rysunków, tekstów, danych liczbowych, motywów, animacji, prezentacji multimedialnych.</p> <p>III. Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji z wykorzystaniem komputera, z zastosowaniem podejścia algorytmicznego.</p>	<p>Zdający:</p> <p>4.4.) wykorzystuje arkusz kalkulacyjny do obrazowania zależności funkcyjnych i do zapisywania algorytmów.</p> <p>5.1.) analizuje, modeluje i rozwiązuje sytuacje problemowe z różnych dziedzin.</p> <p>5.2.) stosuje podejście algorytmiczne do rozwiązywania problemu.</p> <p>5.3.) formułuje przykłady sytuacji problemowych, których rozwiązanie wymaga podejścia algorytmicznego i użycia komputera.</p> <p>5.7.) opracowuje i przeprowadza wszystkie etapy prowadzące do otrzymania poprawnego rozwiązania problemu: od sformułowania specyfikacji problemu po testowa nie rozwiązania.</p>	22	19
6.1.	<p>II. Wyszukiwanie, gromadzenie i przetwarzanie informacji z różnych źródeł; opracowywanie za pomocą komputera: rysunków, tekstów, danych liczbowych, motywów, animacji, prezentacji multimedialnych.</p>	<p>Zdający:</p> <p>2.2.) stosuje metody wyszukiwania i przetwarzania informacji w relacyjnej bazie danych (język SQL).</p> <p>2.3.) tworzy aplikację bazodanową, w tym sieciową, wykorzystującą język zapytań, kwerendy, raporty; zapewnia integralność danych na poziomie pól, tabel, relacji.</p>	85	81
6.2.	<p>II. Wyszukiwanie, gromadzenie i przetwarzanie informacji z różnych źródeł; opracowywanie za pomocą komputera: rysunków,</p>	<p>Zdający:</p> <p>2.2.) stosuje metody wyszukiwania i przetwarzania informacji w relacyjnej bazie danych (język SQL).</p> <p>2.3.) tworzy aplikację bazodanową, w tym sieciową, wykorzystującą język zapytań, kwerendy, raporty;</p>	75	73

	tekstów, danych liczbowych, motywów, animacji, prezentacji multimedialnych.	zapewnia integralność danych na poziomie pól, tabel, relacji.		
6.3.	II. Wyszukiwanie, gromadzenie i przetwarzanie informacji z różnych źródeł; opracowywanie za pomocą komputera: rysunków, tekstów, danych liczbowych, motywów, animacji, prezentacji multimedialnych.	Zdający: 2.1.) projektuje relacyjną bazę danych z zapewnieniem integralności danych. 2.2.) stosuje metody wyszukiwania i przetwarzania informacji w relacyjnej bazie danych (język SQL). 2.3.) tworzy aplikację bazodanową, w tym sieciową, wykorzystującą język zapytań, kwerendy, raporty; zapewnia integralność danych na poziomie pól, tabel, relacji.	60	58
6.4.	II. Wyszukiwanie, gromadzenie i przetwarzanie informacji z różnych źródeł; opracowywanie za pomocą komputera: rysunków, tekstów, danych liczbowych, motywów, animacji, prezentacji multimedialnych.	Zdający: 2.1.) projektuje relacyjną bazę danych z zapewnieniem integralności danych. 2.2.) stosuje metody wyszukiwania i przetwarzania informacji w relacyjnej bazie danych (język SQL). 2.3.) tworzy aplikację bazodanową, w tym sieciową, wykorzystującą język zapytań, kwerendy, raporty; zapewnia integralność danych na poziomie pól, tabel, relacji.	46	43



Wykres 2. Poziom wykonania zadań w obszarze wymagań ogólnych

Komentarz – na podstawie wyników ogólnopolskich

W maju 2015 roku absolwenci liceów przystąpili po raz pierwszy do egzaminu maturalnego z informatyki na poziomie rozszerzonym w nowej formule. Tak jak w latach wcześniejszych egzamin było podzielony na dwa arkusze – teoretyczny (bez użycia komputera) i praktyczny (z komputerem). Maksymalna liczba punktów wynosiła 50 z podziałem na arkusze odpowiednio 15 i 35 punktów. Główne zmiany dotyczyły pierwszego arkusza, w którym skrócono czas do 60 minut. Tym samym częściowo uległy zmianie zadania wchodzące w skład tego arkusza.

Teoretyczne zadania algorytmiczne sprowadziły się do analizy zaprezentowanego algorytmu, wykazania się jego zrozumieniem oraz uzupełnienia zapisu pseudokodu, zawierającego luki.

1. Analiza jakościowa zadań

Tegoroczna matura z informatyki okazała się być trudną. Poziom wykonania zadań mieścił się w przedziale od 19% do 85%.

Najtrudniejszym było zadanie 4.3. (poziom wykonania 19%), polegające na wyszukaniu największej i najmniejszej liczby w pliku tekstowym. Trudność tego zadania polegała na tym, że zawarte w pliku liczby binarne były bardzo długie – do 250 cyfr. Tylko część zdających zauważyła, że można szukać najdłuższej i najkrótszej (w zapisie) liczby. Dopiero przy tych samych długościach warto porównywać ich zawartość. Można też je porównać leksykograficznie.

Zadania trudne (poziom wykonania z zakresu 20% - 49%) stanowiły prawie połowę tegorocznych zadań. Do tej grupy należą zadania 5.3., 3.2., 4.2., 1.2., 4.1., 2.2., 2.5., i 6.4. (poziomy wykonania odpowiednio 22%, 23%, 31%, 36%, 37%, 40%, 42%, i 46%). Suma punktów do uzyskania za te zadania wynosiła 23, co stanowi 46% wszystkich możliwych do uzyskania punktów.

Z analizy tej grupy zadań wynika, że drugim co do trudności było symulacyjne zadanie sprawdzające umiejętności analitycznego myślenia i stosowania arkusza kalkulacyjnego (5.3.). Problemem okazało się zbudowanie formuły obliczającej „ludność” tak, aby brać pod uwagę fakt, czy w danym województwie nastąpiło przeludnienie, czy też nie. Zdający nie radzili sobie z zagnieżdżaniem funkcji wewnątrz innej funkcji. Problem też stanowiło względne, bezwzględne i mieszane adresowanie komórek w formułach. Na poparcie tej tezy warto spojrzeć na zadanie 2.5. Poziom wykonania tego zadania wyniósł jedynie 42%. Zdający miał w nim jedynie wybrać poprawne odpowiedzi – nie musiał sam pisać formuły – a i tak stanowiło to dla większości problem.

W grupie zadań trudnych znalazły się również dwa zadania programistyczne 4.1. i 4.2., ich poziom wykonania wyniósł odpowiednio 37% i 31%. Wymagały one umiejętności dotarcia do kolejnych cyfr długiej liczby binarnej. Co ciekawe, podobny problem wielokrotnie pojawiał się na wcześniejszych maturach. Warto zatem w szkołach zwrócić na to szczególną uwagę.

Zadania umiarkowanie trudne (poziom wykonania z zakresu 50% – 69%) stanowiły niespełna jedną trzecią tegorocznych zadań. Do tej grupy należą zadania 2.1., 3.1., 2.3., 6.3., 2.4., i 5.2. (poziom wykonania odpowiednio 50%, 51%, 53%, 60%, 63% i 66%). Znalazły się w niej trzy zadania testowe, poruszające tematykę systemów liczbowych, baz danych i kwestii prawnych w informatyce. Zadziwiające jest jednak to, że zdający mieli do dyspozycji kalkulatory, a mimo to poziom wykonania zadania wyniósł tylko 50%. Połowa zdających zatem nie rozumie pozycyjnych systemów liczbowych.

Do zadań łatwych (poziom wykonania z zakresu 70% – 89%) można zaliczyć tylko cztery zadania: 6.2., 1.1., 5.1. i 6.1. (poziom wykonania odpowiednio 75%, 81%, 82% i 85%). Spośród nich połowę stanowią zadania bazodanowe.

2. Problem „pod lupą” – myślenie algorytmiczne

Problemem godnym szczególnej uwagi jest teoretyczne zadania algorytmiczne. W jego pierwszej części (zadanie 3.1.) należało przeanalizować opis rozszerzonego algorytmu Euklidesa. Wygląda na to, że mimo iż algorytm ten wymieniony jest w podstawie programowej, większości zdających jest on obcy. Nikt nie wymagał od zdających znajomości tego algorytmu na pamięć, wszak był on opisany w treści zadania. Największym problemem okazała się sama rekurencja wykorzystywana w algorytmie.

Zadanie 3.1. polegało na zastosowaniu rozszerzonego algorytmu Euklidesa dla konkretnego przykładu liczbowego. Wykonalność tego zadania była na poziomie 51%.

Przykład poprawnego rozwiązania:

Przykład 1. Poprawnie rozwiązane zadanie 3.1.

Zadanie 3.1. (0-2)				
Uzupełnij poniższą tabelę ilustrującą wykonanie funkcji <i>RozszerzonyEuklides(a, b)</i> dla danych $a = 188$, $b = 12$.				
i – nr wywołania	Wartość a w i -tym wywołaniu	Wartość b w i -tym wywołaniu	Wynik x_i	Wynik y_i
1	188	12	-1	16
2	12	8	1	-1
3	8	4	0	1
4	4	0	1	0

Zdający mieli problem z właściwym zrozumieniem przytoczonego w zadaniu przykładu. Rozumieli go połowicznie – dla części „zagnieżdzenie rekurencji” było zrozumiałe, ale już „powrót z rekurencji” nie. W związku z tym bardzo często zdarzały się odpowiedzi z wypełnionymi tylko pierwszymi kolumnami.

Przykład 2. Niepełne rozwiązane zadanie 3.1.

Zadanie 3.1. (0-2)				
Uzupełnij poniższą tabelę ilustrującą wykonanie funkcji <i>RozszerzonyEuklides(a, b)</i> dla danych $a = 188$, $b = 12$.				
i – nr wywołania	Wartość a w i -tym wywołaniu	Wartość b w i -tym wywołaniu	Wynik x_i	Wynik y_i
1	188	12		
2	12	8		
3	8	4		
4	4	0	1	0

Zadanie 3.2. jest kontynuacją zadania 3.1. i wymagało uzupełnienia luk odpowiednimi wyrażeniami, tak aby zapisać rekurencyjny algorytm znajdowania wartości x i y .

Poziom wykonania tego zadania: 23%, świadczy o braku umiejętności zastosowania sytuacji rekurencyjnej w praktyce. Zdający bardzo często w ogóle nie podejmowali próby jego rozwiązania.

Przykład 3. Poprawnie rozwiązane zadanie 3.1.

RozszerzonyEuklides(a, b):

Krok 1. Jeśli $b = 0$, podaj jako wynik funkcji parę $(1, 0)$ i zakończ jej wykonywanie.

Krok 2. $r \leftarrow a \bmod b$

Krok 3. $(x, y) \leftarrow \text{RozszerzonyEuklides}(\underline{\quad b \quad}, \underline{\quad r \quad})$

Krok 4. Podaj jako wynik parę $(\underline{\quad y \quad}, \underline{\quad x - (a \text{ div } b) \cdot y \quad})$.

Co ciekawe, odpowiedź do tego zadania można znaleźć bezpośrednio w opisie zadania.

Do wyznaczenia wartości x i y wykorzystywana jest następująca zależność:

dla $r = a \bmod b$ różnego od zera oraz liczb całkowitych x', y' takich że

$$\text{NWD}(b, r) = b \cdot x' + r \cdot y',$$

parę liczb (x, y) można wyrazić wzorami:

$$x = y'$$

$$y = x' - (a \text{ div } b) \cdot y'$$

Oznacza to, że zdający zupełnie tego zadania nie zrozumieli, a co za tym idzie, nie rozumieją pojęcia rekurencji.

Podsumowując, warto zatem na lekcjach poświęcić więcej uwagi przedstawieniu i rozumieniu algorytmów klasycznych. Przynajmniej tych, które są wymienione w podstawie programowej. Warto też pokazywać sytuacje, w których algorytmy te znajdują zastosowanie.

3. Wnioski i rekomendacje

Obecnie nie tylko akademickie i korporacyjne ośrodki badawcze różnych branż, ale już prawie wszystkie dziedziny przemysłu i gospodarki potrzebują specjalistów programistów. Osoby te powinny swobodnie posługiwać się terminologią algorytmiczną.

Tegoroczny egzamin maturalny z informatyki sprawdzał umiejętności i wiedzę z zakresu algorytmiki w zadaniach zarówno części I jak i II egzaminu. Były to zadania sprawdzające umiejętność analizowania i konstruowania algorytmów oraz tworzenia w oparciu o nie programów komputerowych.

Zadania 1.2. i 3.2. w części I (teoretycznej) – wymagały znajomości algorytmów i myślenia algorytmicznego.

Z roku na rok można zaobserwować wśród zdających wzrost znajomości algorytmów klasycznych, ale spotkanie z nowym algorytmem jest dla zdających jeszcze ciągle trudnym zadaniem. Zadania 4.1., 4.2., i 4.3. w części II (praktycznej) okazały się dla zdających najtrudniejsze. Były to zadania programistyczne, w których należało zastosować odpowiedni algorytm i wykorzystując język programowania rozwiązać problemy. Dla wielu zdających dodatkowym utrudnieniem w tych zadaniach był długi ciąg cyfr, którego nie można było zamieniać na wartość liczbową w systemie dziesiętnym, co okazało się dla wielu z nich problemem zbyt trudnym do pokonania. Zdającym w dalszym ciągu sprawiają kłopoty zadania programistyczne, w których należy wykorzystać dane z plików, chociaż jest to umiejętność, którą sprawdza się co roku na egzaminie maturalnym.

Bardzo dobrze wypadły zadania praktyczne 5.1., 5.2., 6.1., 6.2. i 6.3. Prawidłowo rozwiązane zadania świadczą o bardzo dobrym przygotowaniu uczniów z obsługi narzędzi informatycznych i szerokim ich wykorzystaniu w różnorodnych zadaniach.

W procesie przygotowania uczniów do egzaminu maturalnego z informatyki należy zwrócić szczególną uwagę na rozwijanie umiejętności myślenia algorytmicznego oraz stosowania algorytmów w sytuacjach praktycznych. Należy dobrze wyćwiczyć różnorodne struktury danych, tak aby korzystanie z nich nie stanowiło już dla uczniów problemu.

Nauczyciele powinni zwracać uwagę uczniom na dokładne czytanie poleceń oraz uwzględnienie wszystkich warunków zadania przy tworzeniu planu rozwiązania, ponieważ pominięcie choćby jednego warunku zadania daje błędny wynik lub generuje błędne rozwiązanie całego zadania. Zdający powinni wykonywać zadania starannie, zgodnie z poleceniem.

Rolą nauczyciela jest również zapoznanie uczniów z różnymi sposobami zapisu algorytmów. W części teoretycznej zdający często tracą dużo czasu na pisanie całego dużego programu zamiast wymaganego w zadaniu algorytmu. Należy uwrażliwić uczniów na stosowanie języka informatycznego podczas rozwiązywania i opisu problemu.

Wszystkie wyniki otrzymane podczas rozwiązywania zadań muszą być odzwierciedleniem komputerowej realizacji i oprócz wyników zawartych w plikach tekstowych należy koniecznie a nawet obowiązkowo dołączyć pliki źródłowe zawierające rozwiązania poszczególnych zadań.

Informatyka – formuła do roku 2014

Poziom podstawowy

1. Opis arkusza

Arkusz egzaminacyjny z informatyki na poziomie podstawowym składał się z dwóch części. Część pierwsza polegała na rozwiązywaniu 10 zadań bez korzystania z komputera. Część drugą arkusza składała się z 11 zadań, które zdający rozwiązywał z użyciem komputera i wybranych na egzamin narzędzi informatycznych (języki programowania, programy użytkowe). Zadania obu arkuszy sprawdzały wiadomości i umiejętności w trzech obszarach: wiadomości i rozumienie (9 zadań), korzystanie z informacji (14 zadań) oraz tworzenie informacji (6 zadań). Za rozwiązanie wszystkich zadań z obu części zdający mógł otrzymać 50 punktów.

2. Dane dotyczące populacji zdających

Tabela 6. Zdający rozwiązujący zadania w arkuszu standardowym*

Liczba zdających		
Zdający rozwiązujący zadania w arkuszu standardowym	ogółem	209
	z liceów ogólnokształcących	0
	z liceów profilowanych	0
	z techników	209
	z liceów uzupełniających	0
	z techników uzupełniających	0
	ze szkół na wsi	0
	ze szkół w miastach do 20 tys. mieszkańców	6
	ze szkół w miastach od 20 tys. do 100 tys. mieszkańców	94
	ze szkół w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców	109
	ze szkół publicznych	205
	ze szkół niepublicznych	4
	kobiety	18
	mężczyźni	191
	bez dysfunkcji	188
	z dysleksją rozwojową	21

* Dane w tabeli dotyczą wszystkich tegorocznych absolwentów w formule do 2015 r. (stara matura).

Z egzaminu zwolniono 1 ucznia – laureata/finalistę Olimpiady Informatycznej.

Tabela 7. Zdający rozwiązujący zadania w arkuszach dostosowanych

Zdający rozwiązujący zadania w arkuszach dostosowanych	z autyzmem, w tym z zespołem Aspergera	1
	słabowidzący	0
	niewidomi	0
	słabosłyszący	0
	nielubiący	0
	ogółem	1

Do egzaminu przystąpili również absolwenci z lat ubiegłych, którzy dotychczas nie uzyskali świadectwa dojrzałości, oraz tacy, którzy uzyskali świadectwo dojrzałości we wcześniejszych latach, a w 2015 r. przystąpili ponownie do egzaminu maturalnego w celu podwyższenia wyniku egzaminacyjnego.

3. Przebieg egzaminu

Tabela 8. Informacje dotyczące przebiegu egzaminu

Termin egzaminu		19 maja 2015 r.	
Czas trwania egzaminu		Część I – 75 minut Część II – 120 minut	
Liczba szkół		42	
Liczba zespołów egzaminatorów*		1	
Liczba egzaminatorów*		12	
Liczba obserwatorów ² (§ 143)**		0	
Liczba unieważnień ²	w przypadku:		
	§ 99 ust. 1	stwierdzenia niesamodzielnego rozwiązywania zadań przez zdającego	0
		wniesienia lub korzystania przez zdającego w sali egzaminacyjnej z urządzenia telekomunikacyjnego	0
		zakłócenia przez zdającego prawidłowego przebiegu części egzaminu w sposób utrudniający pracę pozostałym zdającym	0
	§ 99 ust. 2	stwierdzenia podczas sprawdzania pracy niesamodzielnego rozwiązywania zadań przez zdającego	0
	§ 146 ust. 3	stwierdzenia naruszenia przepisów dotyczących przeprowadzenia egzaminu	0
Liczba wglądów ² (§ 107)**		2	

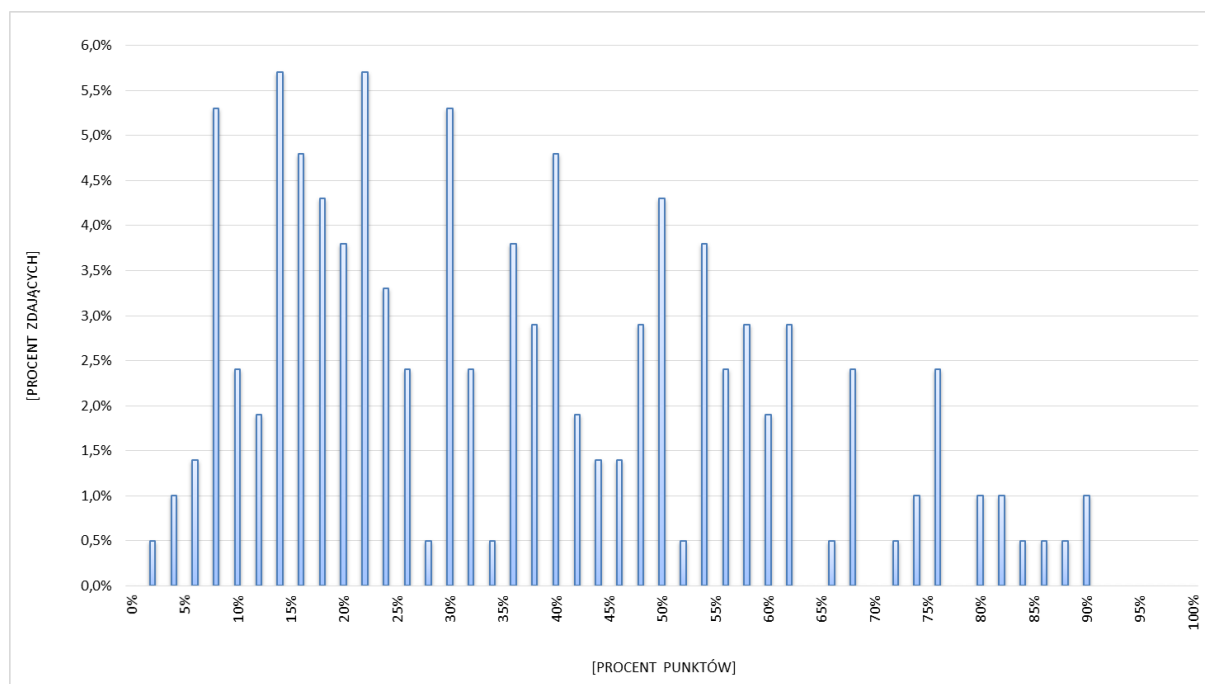
* Dane dotyczą obu poziomów egzaminu (podstawowego i rozszerzonego) łącznie.

** Dane dotyczą poziomu rozszerzonego „starej formuły” i „nowej formuły” łącznie.

² Na podstawie rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 30 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków i sposobu oceniania, klasyfikowania i promowania uczniów i słuchaczy oraz przeprowadzania sprawdzianów i egzaminów w szkołach publicznych (Dz.U. nr 83, poz. 562, ze zm.)

4. Podstawowe dane statystyczne

4.1. Wyniki zdających



Wykres 3. Rozkład wyników zdających

Tabela 9. Wyniki zdających – parametry statystyczne*

Liczba zdających	Minimum (%)	Maksimum (%)	Mediana (%)	Modalna (%)	Średnia (%)	Odchylenie standardowe (%)
209	2	90	32	14	36	22

* Dane w tabeli dotyczą wszystkich przystępujących do egzaminu.

4.2. Poziom wykonania zadań

Tabela 10. Poziom wykonania zadań

Nr zad.	Obszar standardów	Sprawdzana umiejętność	Poziom wykonania zadania	
			kraj (%)	woj. śląskie (%)
1.1.	Wiadomości i rozumienie	Zdający zna sposoby reprezentowania informacji na komputerze (I.6).	30	32
1.2.	Korzystanie z informacji	Zdający stosuje podstawowe algorytmy i struktury danych w rozwiązywaniu problemów informatycznych (II.5).	19	23
2.1.	Korzystanie z informacji	Zdający stosuje podstawowe algorytmy i struktury danych w rozwiązywaniu problemów informatycznych (II.5).	16	24
2.2.	Korzystanie z informacji	Zdający stosuje podstawowe algorytmy i struktury danych w rozwiązywaniu problemów informatycznych (II.5).	14	18
3.1.	Wiadomości i rozumienie	Zdający zna sposoby reprezentowania informacji na komputerze (I.6).	34	37
3.2.	Wiadomości i rozumienie	Zdający zna podstawową terminologię związaną z sieciami komputerowymi: rodzaje sieci, protokoły, opisuje podstawowe usługi sieciowe i sposoby ochrony zasobów (I.4).	82	83
3.3.	Wiadomości i rozumienie	Zdający zna podstawowe pojęcia związane z relacyjnymi bazami danych (I.10).	43	52
3.4.	Wiadomości i rozumienie	Zdający charakteryzuje typowe narzędzia informatyczne i ich zastosowania (I.3).	66	70
3.5.	Wiadomości i rozumienie	Zdający charakteryzuje typowe narzędzia informatyczne i ich zastosowania (I.3).	76	80
3.6.	Wiadomości i rozumienie	Zdający zna sposoby reprezentacji informacji w komputerze (I.6).	98	98
4.1.	Korzystanie z informacji	Posługiwanie się typowymi programami użytkowymi (II.1).	32	29
4.2.	Korzystanie z informacji	Dobranie właściwego programu (użytkowego lub własnoręcznie napisanego) do rozwiązania zadania (II.6).	36	40
4.3.	Korzystanie z informacji	Dobranie właściwego programu (użytkowego lub własnoręcznie napisanego) do rozwiązania zadania (II.6). Posługiwanie się typowymi programami użytkowymi (II.1).	26	34
4.4.	Korzystanie z informacji	Dobranie właściwego programu (użytkowego lub własnoręcznie napisanego) do rozwiązania zadania (II.6). Posługiwanie się typowymi programami użytkowymi (II.1)	27	42
4.5.	Korzystanie z informacji	Dobranie właściwego programu (użytkowego lub własnoręcznie napisanego) do rozwiązania zadania (II.6). Posługiwanie się typowymi programami użytkowymi (II.1).	61	65
5.1.	Wiadomości i rozumienie Korzystanie z informacji Tworzenie informacji	Zdający zna podstawowe algorytmy i techniki algorytmiczne (I.7). Zdający wykorzystuje wybrane środowisko programistyczne do zapisywania, uruchamiania i testowania programu (II.2). Zdający formułuje informatyczne rozwiązania problemu przez dobór algorytmu oraz odpowiednich struktur danych i realizuje je w wybranym języku programowania (III.2).	13	17
5.2.	Wiadomości i rozumienie Korzystanie z informacji Tworzenie informacji	Zdający zna podstawowe algorytmy i techniki algorytmiczne (I.7). Zdający wykorzystuje wybrane środowisko programistyczne do zapisywania, uruchamiania i testowania programu (II.2). Zdający tworzy specyfikację problemu, proponuje i analizuje jego rozwiązanie (III.1). Zdający formułuje informatyczne rozwiązania problemu przez dobór algorytmu oraz odpowiednich struktur danych i realizuje je w wybranym języku programowania (III.2).	4	4

6.1.	Korzystanie z informacji Tworzenie informacji	Zdający stosuje metody wyszukiwania i przetwarzania informacji w relacyjnych bazach danych (II.4). Projektuje relacyjne bazy danych i wykorzystuje do ich realizacji systemy baz danych (III.3).	61	66
6.2.	Korzystanie z informacji Tworzenie informacji	Zdający stosuje metody wyszukiwania i przetwarzania informacji w relacyjnych bazach danych (II.4). Projektuje relacyjne bazy danych i wykorzystuje do ich realizacji systemy baz danych (III.3).	36	41
6.3.	Korzystanie z informacji Tworzenie informacji	Zdający stosuje metody wyszukiwania i przetwarzania informacji w relacyjnych bazach danych (II.4). Projektuje relacyjne bazy danych i wykorzystuje do ich realizacji systemy baz danych (III.3).	44	51
6.4.	Korzystanie z informacji Tworzenie informacji	Zdający stosuje metody wyszukiwania i przetwarzania informacji w relacyjnych bazach danych (II.4). Projektuje relacyjne bazy danych i wykorzystuje do ich realizacji systemy baz danych (III.3).	43	48

Poziom rozszerzony

1. Opis arkusza

Arkusz egzaminacyjny z informatyki na poziomie rozszerzonym składał się z dwóch części. Część pierwsza polegała na rozwiązywaniu 12 zadań przez zdającego bez korzystania z komputera. Część druga arkusza składała się z 12 zadań, które zdający rozwiązywał z użyciem komputera i wybranych na egzamin narzędzi informatycznych (język programowania, programy użytkowe). Zadania obu arkuszy sprawdzały wiadomości i umiejętności w trzech obszarach: wiadomości i rozumienie (10 zadań), korzystanie z informacji (12 zadań) oraz tworzenie informacji (15 zadań).

Za rozwiązanie wszystkich zadań z obu części zdający mógł otrzymać 50 punktów.

2. Dane dotyczące populacji zdających

Tabela 11. Zdający rozwiązujący zadania w arkuszu standardowym*

Liczba zdających		
Zdający rozwiązujący zadania w arkuszu standardowym	ogółem	88
	z liceów ogólnokształcących	0
	z liceów profilowanych	0
	z techników	88
	z liceów uzupełniających	0
	z techników uzupełniających	0
	ze szkół na wsi	1
	ze szkół w miastach do 20 tys. mieszkańców	0
	ze szkół w miastach od 20 tys. do 100 tys. mieszkańców	43
	ze szkół w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców	44
	ze szkół publicznych	88
	ze szkół niepublicznych	0
	kobiety	1
	mężczyźni	87
	bez dysfunkcji	77
	z dysleksją rozwojową	11

* Dane w tabeli dotyczą wszystkich tegorocznych absolwentów w formule do 2015 (stara matura).

Z egzaminu zwolniono 1 ucznia – laureata/finalistę Olimpiady Informatycznej.

Tabela 12. Zdający rozwiązujący zadania w arkuszach dostosowanych

Zdający rozwiązujący zadania w arkuszach w wersji dostosowanej	z autyzmem, w tym z zespołem Aspergera	1
	słabowidzący	0
	niewidomi	0
	słabosłyszący	0
	niesłyszący	0
	ogółem	1

Do egzaminu przystąpili również absolwenci z lat ubiegłych, którzy dotychczas nie uzyskali świadectwa dojrzałości, oraz tacy, którzy uzyskali świadectwo dojrzałości we wcześniejszych latach, a w 2015 r. przystąpili ponownie do egzaminu maturalnego w celu podwyższenia wyniku egzaminacyjnego albo uzyskania wyniku z informatyki jako dodatkowego przedmiotu.

3. Przebieg egzaminu

Tabela 13. Informacje dotyczące przebiegu egzaminu

Termin egzaminu		19 maja 2015 r.	
Czas trwania egzaminu		Część I – 90 minut Część II – 150 minut	
Liczba szkół		28	
Liczba zespołów egzaminatorów*		1	
Liczba egzaminatorów*		12	
Liczba obserwatorów ³ (§ 143)**		0	
Liczba unieważnień ³	w przypadku:		
	§ 99 ust. 1	stwierdzenia niesamodzielnego rozwiązywania zadań przez zdającego	0
		wniesienia lub korzystania przez zdającego w sali egzaminacyjnej z urządzenia telekomunikacyjnego	0
		zakłócenia przez zdającego prawidłowego przebiegu części egzaminu w sposób utrudniający pracę pozostałym zdającym	0
	§ 99 ust. 2	stwierdzenia podczas sprawdzania pracy niesamodzielnego rozwiązywania zadań przez zdającego	0
	§ 146 ust. 3	stwierdzenia naruszenia przepisów dotyczących przeprowadzenia egzaminu	0
Liczba wglądów ³ (§ 107)**		2	

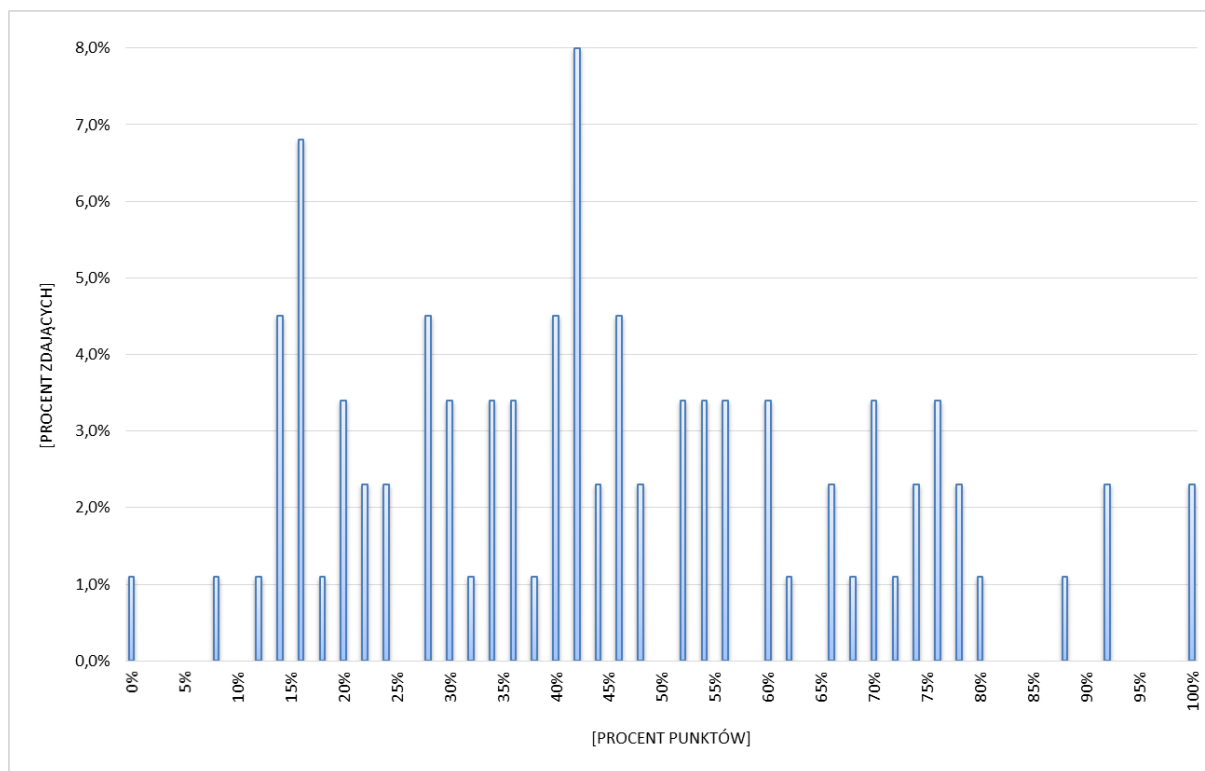
* Dane dotyczą obu poziomów egzaminu (podstawowego i rozszerzonego) łącznie.

** Dane dotyczą poziomu rozszerzonego „starej formuły” i „nowej formuły” łącznie.

³ Na podstawie rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 30 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków i sposobu oceniania, klasyfikowania i promowania uczniów i słuchaczy oraz przeprowadzania sprawdzianów i egzaminów w szkołach publicznych (Dz.U. nr 83, poz. 562, ze zm.)

4. Podstawowe dane statystyczne

4.1. Wyniki zdających



Wykres 5. Rozkład wyników zdających

Tabela 14. Wyniki zdających – parametry statystyczne

Liczba zdających	Minimum (%)	Maksimum (%)	Mediana (%)	Modalna (%)	Średnia (%)	Odchylenie standardowe (%)
88	0	100	42	42	45	23

4.2. Poziom wykonania zadań

Tabela 15. Poziom wykonania zadań

Nr zad.	Obszar standardów	Sprawdzana umiejętność	Poziom wykonania zadania	
			kraj (%)	woj. śląskie(%)
1.1.	Wiadomości i rozumienie	Zdający zna systemy liczbowe mające zastosowanie w informatyce (I.3).	94	98
1.2.	Wiadomości i rozumienie Tworzenie informacji	Zdający zna systemy liczbowe mające zastosowanie w informatyce (I.3). Zdający projektuje i przeprowadza wszystkie etapy na drodze do otrzymania informatycznego rozwiązania problemu (III.1). Zdający wykorzystuje metody informatyki w rozwiązywaniu problemu (III.2).	51	58
2.1.	Wiadomości i rozumienie	Zdający zna techniki algorytmiczne i algorytmy (I.4).	52	68
2.2.	Wiadomości i rozumienie Korzystanie z informacji	Zdający zna techniki algorytmiczne i algorytmy (I.4). Zdający stosuje kolejne etapy prowadzące do otrzymania poprawnego rozwiązania problemu: od sformułowania specyfikacji problemu do rozwiązania (II.2).	47	48
2.3.	Wiadomości i rozumienie	Zdający zna techniki algorytmiczne i algorytmy (I.4).	26	31
2.4.	Wiadomości i rozumienie Korzystanie z informacji Tworzenie informacji	Zdający zna techniki algorytmiczne i algorytmy (I.4). Zdający stosuje kolejne etapy prowadzące do otrzymania poprawnego rozwiązania problemu: od sformułowania specyfikacji problemu do rozwiązania (II.2). Zdający projektuje i przeprowadza wszystkie etapy na drodze do otrzymania informatycznego rozwiązania problemu (III.1). Zdający wykorzystuje metody informatyki w rozwiązywaniu problemu (III.2).	52	57
3.1.	Wiadomości i rozumienie	Zdający zna wybrane struktury danych i ich realizację (I.5).	89	92
3.2.	Wiadomości i rozumienie	Zdający zna techniki algorytmiczne i algorytmy (I.4).	25	24
3.3.	Wiadomości i rozumienie	Zdający zna i opisuje zasady administrowania siecią komputerową (I.1).	60	57
3.4.	Wiadomości i rozumienie	Zdający zna techniki algorytmiczne i algorytmy (I.4).	76	81
3.5.	Tworzenie informacji	Zdający opisuje nowe zastosowania narzędzi informatycznych i przewiduje ich konsekwencje dla życia społecznego, gospodarczego ((korzyści i zagrożenia (III.6)).	25	36
3.6.	Korzystanie z informacji	Zdający stosuje metody wyszukiwania i przetwarzania informacji w relacyjnych bazach danych z wykorzystaniem różnych technik i narzędzi (II.1).	86	89
4.1.	Tworzenie informacji	Zdający projektuje i przeprowadza wszystkie etapy na drodze do otrzymania informatycznego rozwiązania problemu (III.1). Zdający wykorzystuje metody informatyki w rozwiązywaniu problemu (III.2).	38	45
4.2.	Tworzenie informacji	Zdający projektuje i przeprowadza wszystkie etapy na drodze do otrzymania informatycznego rozwiązania problemu (III.1). Zdający wykorzystuje metody informatyki w rozwiązywaniu problemu (III.2).	16	27
4.3.	Tworzenie informacji	Zdający projektuje i przeprowadza wszystkie etapy na drodze do otrzymania informatycznego rozwiązania problemu (III.1). Zdający wykorzystuje metody informatyki w rozwiązywaniu problemu (III.2).	28	37

5.1.	Korzystanie z informacji Tworzenie informacji	Zdający stosuje metody wyszukiwania i przetwarzania informacji w relacyjnych bazach danych z wykorzystaniem różnych technik i narzędzi (II.1). Zdający projektuje relacyjne bazy danych i proste aplikacje bazodanowe (III.4).	55	43
5.2.	Korzystanie z informacji Tworzenie informacji	Zdający stosuje metody wyszukiwania i przetwarzania informacji w relacyjnych bazach danych z wykorzystaniem różnych technik i narzędzi (II.1). Zdający projektuje relacyjne bazy danych i proste aplikacje bazodanowe (III.4).	69	57
5.3.	Korzystanie z informacji Tworzenie informacji	Zdający stosuje metody wyszukiwania i przetwarzania informacji w relacyjnych bazach danych z wykorzystaniem różnych technik i narzędzi (II.1). Zdający projektuje relacyjne bazy danych i proste aplikacje bazodanowe (III.4).	63	55
5.4.	Korzystanie z informacji Tworzenie informacji	Zdający stosuje metody wyszukiwania i przetwarzania informacji w relacyjnych bazach danych z wykorzystaniem różnych technik i narzędzi (II.1). Zdający projektuje relacyjne bazy danych i proste aplikacje bazodanowe (III.4).	52	41
6.1.	Korzystanie z informacji Tworzenie informacji	Zdający stosuje narzędzia i techniki informatyczne do modelowania i symulacji procesów oraz zjawisk (II.3). Zdający projektuje i przeprowadza wszystkie etapy na drodze do otrzymania informatycznego rozwiązania problemu (III.1).	17	19
6.2.	Korzystanie z informacji Tworzenie informacji	Zdający stosuje narzędzia i techniki informatyczne do modelowania i symulacji procesów oraz zjawisk (II.3). Zdający projektuje i przeprowadza wszystkie etapy na drodze do otrzymania informatycznego rozwiązania problemu (III.1).	16	16
6.3.	Korzystanie z informacji Tworzenie informacji	Zdający stosuje narzędzia i techniki informatyczne do modelowania i symulacji procesów oraz zjawisk (II.3). Zdający projektuje i przeprowadza wszystkie etapy na drodze do otrzymania informatycznego rozwiązania problemu (III.1).	23	28
6.4.	Korzystanie z informacji Tworzenie informacji	Zdający stosuje narzędzia i techniki informatyczne do modelowania i symulacji procesów oraz zjawisk (II.3). Zdający projektuje i przeprowadza wszystkie etapy na drodze do otrzymania informatycznego rozwiązania problemu (III.1).	16	21
6.5.	Korzystanie z informacji Tworzenie informacji	Zdający stosuje narzędzia i techniki informatyczne do modelowania i symulacji procesów oraz zjawisk (II.3). Zdający projektuje i przeprowadza wszystkie etapy na drodze do otrzymania informatycznego rozwiązania problemu (III.1).	28	27