



OKRĘGOWA KOMISJA EGZAMINACYJNA W ŁODZI

---

**RAPORT  
DOTYCZĄCY WYNIKÓW  
EGZAMINU MATURALNEGO  
Z INFORMATYKI  
PRZEPROWADZONEGO  
W SESJI WIOSENNEJ 2005 ROKU**

---

ŁÓDŹ 2005

## SPIS TREŚCI

1. KONCEPCJA EGZAMINU MATURALNEGO Z INFORMATYKI.....	3
2. OPIS POPULACJI ZDAJĄCYCH.....	5
2.1 Ogólna charakterystyka zdających .....	5
2.2 Wybory oprogramowania na egzaminie maturalnym z informatyki.....	6
3. OPIS ARKUSZY EGZAMINACYJNYCH .....	8
3.1 Plan testu.....	8
3.2 Kartoteki arkuszy egzaminacyjnych z informatyki.....	9
4. WYNIKI EGZAMINU Z INFORMATYKI .....	11
4.1 Średnie wyniki .....	11
4.2 Wyniki egzaminu w ujęciu terytorialnym .....	17
4.3 Analiza wyników zdających – Arkusz I.....	19
4.4 Analiza wyników zdających – Arkusz II.....	24
4.5 Łatwości standardów egzaminacyjnych.....	27
5. UWAGI O PRZEBIEGU EGZAMINU I OCENIANIA.....	29

## 1. KONCEPCJA EGZAMINU MATURALNEGO Z INFORMATYKI

Egzamin maturalny, będący formą oceny poziomu wykształcenia ogólnego, sprawdza wiadomości i umiejętności, ustalone w standardach wymagań opisanych w Rozporządzeniu MENiS z dnia 10 kwietnia 2003 r. w sprawie standardów wymagań będących podstawą przeprowadzania sprawdzianów i egzaminów ( Dz.U. Nr 90, poz.846).

Zasady przeprowadzania egzaminu maturalnego reguluje Rozporządzenie Ministra Edukacji i Sportu z dnia 7 września 2004 roku w sprawie warunków i sposobu oceniania, klasyfikowania i promowania uczniów i słuchaczy oraz przeprowadzania egzaminów i sprawdzianów w szkołach publicznych (DZ.U. Nr 199, poz. 2046) z późniejszymi zmianami.

Egzamin maturalny jest przeprowadzany dla absolwentów szkół ponadgimnazjalnych. Egzamin maturalny z przedmiotów dodatkowych, do których należy informatyka mógł być zdawany tylko i wyłącznie na poziomie rozszerzonym. Należało rozwiązać zadania egzaminacyjne zawarte w arkuszu pierwszym i drugim. Zadania pierwszego arkusza rozwiązywane były bez użycia komputera. Zadania drugiego arkusza rozwiązywane były przy użyciu komputera. Dane do zadań drugiego arkusza dostarczone były na dyskietce z napisem „DANE”. Zdający mieli obowiązek zapisania rozwiązań w arkuszu oraz na dyskietce z napisem „WYNIKI”. Obie dyskietki były dostarczone wraz z arkuszem drugim. Egzamin trwał 240 minut. Część pierwsza egzaminu polegająca na rozwiązaniu zadań arkusza pierwszego trwała 90 minut. Część druga – rozwiązywanie zadań arkusza drugiego – trwała 150 minut.

Tabela 1. Maksymalna liczba punktów do zdobycia przez zdających

<b>Egzamin z informatyki</b>	<b>Maksymalna liczba punktów do zdobycia</b>
Arkusz I	40
Arkusz II	60
Wynik egzamin z informatyki	100

Zdający pracowali przy wydzielonych stanowiskach komputerowych i mogli korzystać z danych zapisanych na dysku twardym i dyskach CD-ROM stanowiących wyposażenie stanowiska. Niedozwolony był dostęp do zasobów Internetu oraz sieci lokalnej.

W sali egzaminacyjnej była dostępna podstawowa dokumentacja oprogramowania najczęściej jednak w postaci elektronicznej dołączonej do oprogramowania.

System operacyjny komputera, programy użytkowe oraz kompilator języka programowania były deklarowane przez zdających. Poniżej zestawione są możliwe wybory oprogramowania:

**Tabela 2.** Zestawienie oprogramowania do wyboru dla zdających egzamin maturalny z informatyki w sesji wiosennej 2005 r.

<b>System operacyjny</b>	<b>Oprogramowanie użytkowe</b>	<b>Kompilator języka programowania</b>
Windows z systemem plików NTFS	MS Office 2000 (w tym: Word, Excel, Access, PowerPoint); MS Office XP (w tym: Word, Excel, Access, PowerPoint); MS Office 2003 (w tym: Word, Excel, Access, PowerPoint); Star Office 6.0 PL.	Turbo Pascal 7 Free Pascal (FPC 1.0.10) DJGPP V2.03 C/C++ MS Visual Studio NET C++ MS Visual Studio NET C# Borland C++ Builder 6 Personal Dev C++ 5.0 Delphi 7 Personal MS Visual Studio NET VB
Macintosh OS X PL	MS Office dla MAC OS X i File Maker Pro 5 PL; Apple Works 6.0 PL i File Maker Pro 5 PL	Apple Developer Plus C++ Real Basic 5.2
Linux z KDE	Star Office 6.0 PL	FreePascal (FPC 1.0.10) GCC 3.4 C/C++

Nad prawidłowym przebiegiem egzaminu czuwali członkowie zespołów nadzorujących w tym co najmniej jeden z innej szkoły. W sali egzaminacyjnej przebywał również administrator szkolnej pracowni informatycznej, który był odpowiedzialny za stronę techniczną przeprowadzenia egzaminu oraz archiwizację danych na CD-ROM-ie.

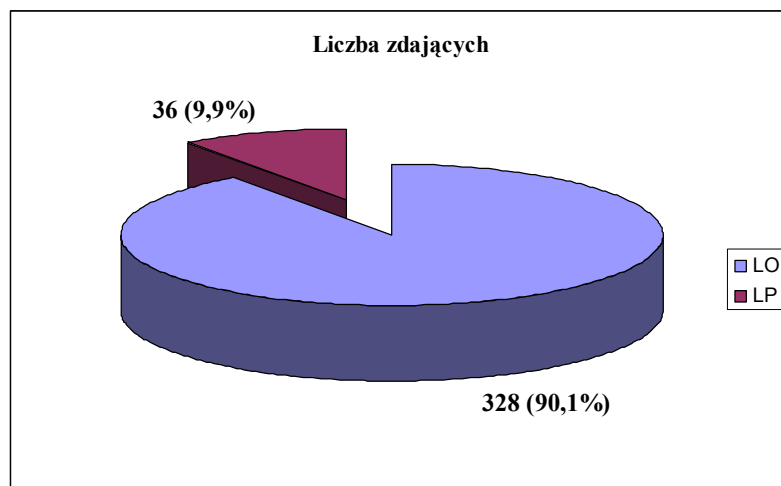
## 2. OPIS POPULACJI ZDAJĄCYCH

### 2.1 Ogólna charakterystyka zdających

Na terenie działania Okręgowej Komisji Egzaminacyjnej w Łodzi egzamin maturalny z informatyki odbył się ogółem w 111 szkołach i przystąpiło do niego 364 zdających co stanowi 1,15% wszystkich zdających egzamin maturalny. Liczbę szkół i zdających w poszczególnych województwach i typach szkół przedstawia tabela 3.

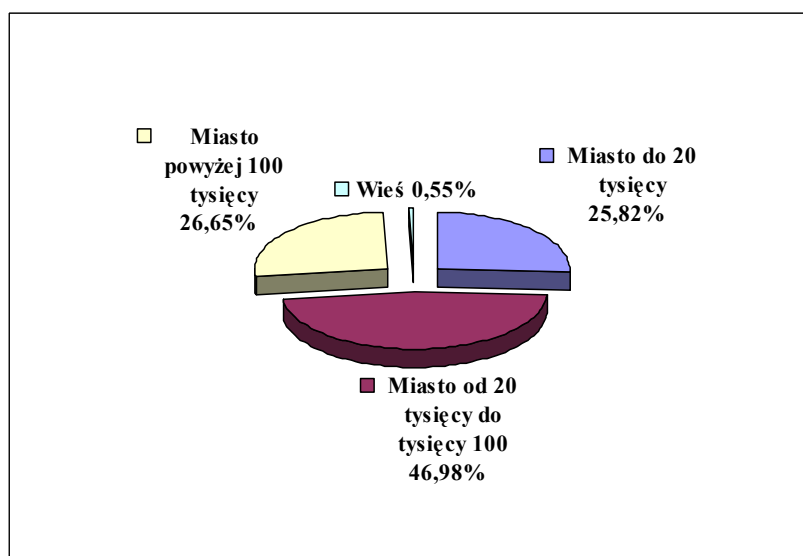
**Tabela 3.** Szkoły i zdający egzamin maturalny z informatyki wg typu szkoły

	Liczba szkół			Liczba zdających		
	ogółem	LO	LP	ogółem	LO	LP
woj. łódzkie	76	65	11	217	194	23
woj. świętokrzyskie	35	28	7	147	134	13
OKE Łódź	111	93	18	364	328	36



**Rysunek 1.** Zdający egzamin maturalny z informatyki wg typu szkoły.

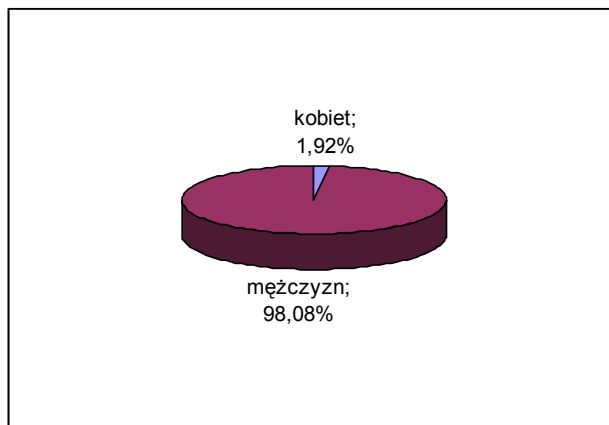
Ponad 90% zdających stanowili absolwenci liceów ogólnokształcących.



**Rysunek 2.** Przystępujący do egzaminu maturalnego z informatyki ze względu na lokalizację szkoły

Wśród uczniów przystępujących do matury z informatyki w 2005 roku na terenie OKE w Łodzi przeważali absolwenci szkół ponadgimnazjalnych z miast średniej wielkości (pomiędzy 20 a 100 tysięcy mieszkańców) – ok. 47%. Zdający ze szkół w dużych miastach stanowili 26,65%, a z małych miast przystąpiło do egzaminu 25,82% populacji zdających.

Wśród tegorocznych maturzystów zdających informatykę przeważali mężczyźni (98,08%), kobiety stanowiły zaledwie 1,92%.



Rysunek 3. Przystępujący do egzaminu maturalnego z informatyki według płci.

Żadnej osoby nie zwolniono z egzaminu maturalnego z informatyki na podstawie zaświadczenia stwierdzającego uzyskanie tytułu laureata lub finalisty olimpiady przedmiotowej.

## 2.2 Wybory oprogramowania na egzaminie maturalnym z informatyki

Poniżej zestawione jest podsumowanie wyboru oprogramowania stanowisk komputerowych zdających egzamin maturalny z informatyki.

Tabela 4. Wybór systemu operacyjnego przez zdających

System operacyjny	Liczba zdających
Linux	10
Windows	354

Jedynie dziesięciu maturzystów (2,8% ogółu) w okręgu wybrało system operacyjny Linux.

Tabela 5. Wybór programów użytkowych przez zdających

Program użytkowy	Liczba zdających
MS Office	173
MS Office XP	153
MS Office 2003	28
Star Office 6.0 PL (Linux)	10

Wszyscy zdający w środowisku MS Windows korzystali na egzaminie z najnowszych wersji pakietu biurowego MS Office. Zdający w środowisku Linux wybrali pakiet narzędzi biurowych Star Office 6.0 PL.

Tabela 6. Wybór kompilatorów języków programowania przez zdających.

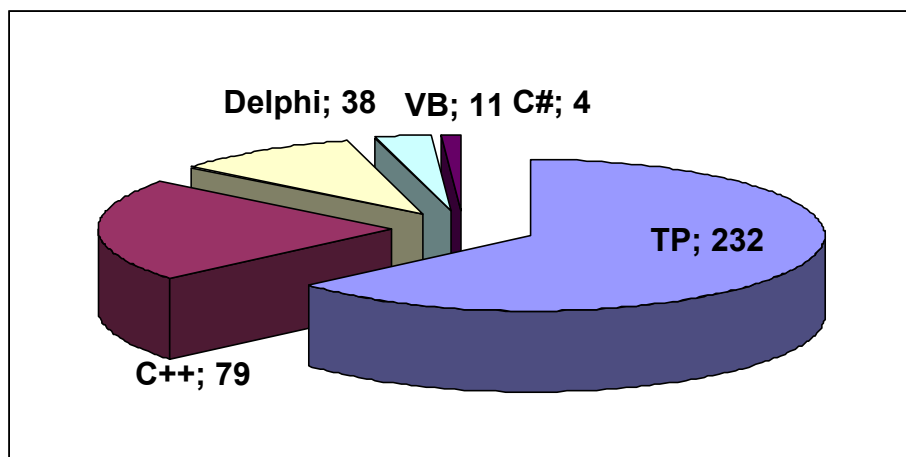
Kompilator języka programowania	Liczba zdających	Odsetek zdających
Turbo Pascal 7	175	48,08
Free Pascal (FPC 1.0.10) (Windows)	55	15,11
Delphi 7 Personal	38	10,44
Dev C++ 5.0	34	9,34
Borland C++ Builder 6 Personal	23	6,32
MS Visual Studio .NET VB	11	3,02
DJGPP V2.03 C/C++	9	2,47
GCC 3.4 C/C++	8	2,2
MS Visual Studio .NET C++	5	1,37
MS Visual Studio .NET C#	4	1,1
Free Pascal (FPC 1.0.10) (Linux)	2	0,55

W wyborach zdających przeważał kompilator Turbo Pascala 7.0, potem Free Pascal (FPC 1.0.10), a następnie Delphi 7. Kompilator Turbo Pascala 7.0 jest najpopularniejszym kompilatorem używanym na lekcjach informatyki.

Tabela 7. Wybór języków programowania przez zdających

Język programowania	Liczba zdających	Procent zdających
Turbo Pascal	232	63,74
C++	67	21,7
Delphi	38	10,44
Visual Basic	23	3,02
C#	4	1,1

Zdecydowanie najbardziej powszechnym językiem programowania deklarowanym na egzaminie maturalnym był Pascal (63,74% zdających), następnym preferowanym przez zdających był C++ (21,7%).



Rysunek 4. Języki programowania wybierane na egzamin przez zdających.

### 3. OPIS ARKUSZY EGZAMINACYJNYCH

#### 3.1 Plan testu

Plan arkuszy egzaminacyjnych z informatyki przedstawia Tabela 8. Zadania wypełniające standard I (wiadomości i rozumienie) stanowią 12% ogółu punktów do zdobycia, zadania ze standardu II (korzystanie z informacji) – 46%, a zadania spełniające standard III (tworzenie informacji) stanowią 42% wszystkich możliwych do uzyskania punktów.

Tabela 8. Plan arkuszy egzaminacyjnych (Arkusz I, Arkusz II)

Standardy/ Zadania	Arkusz I							Arkusz II							Procentowy udział umiejętności	Liczba punktów za standard			
	Zadanie 1		Zadanie 2				Zadanie 3	Zadanie 4			Zadanie 5			Zadanie 6					
	a	b	a	b	c	d		a	b	c	a	b	c	a			b	c	d
Standard I (Wiadomości i rozumienie)	1						3											12 %	12
	2																		
	3						3												
	4						6												
	5																		
	6																		
Standard II (Korzystanie z informacji)	1							7										46%	46
	2	1																	
	3																		
	4												5	6	5				
	5	1																	
	6																		
	7	6	2	4	2	7													
	8																		
Standard III (Tworzenie informacji)	1										4							42%	42
	2									8	3								
	3	5																	
	4										5								
	5											4							
	6							6											
	7							4	3										
	8																		



### 3.2 Kartoteki arkuszy egzaminacyjnych z informatyki

Kartotekę pierwszego i drugiego arkusza egzaminacyjnego z informatyki przedstawiają Tabela 9 oraz Tabela 10. W każdej z nich zestawiono numery zadań, numery standardów i treści podstawy programowej z mierzonymi czynnościami ucznia oraz ich punktacją.

Tabela 9. Kartoteka Arkusza I

Nr zadania	Nr standardu/ów	Nr treści PP	Czynności ucznia Zdający:	Liczba punktów
1a	II, III	T1	rozwiązuje zadania poprzez skorzystanie ze zbioru gotowych rozwiązań, stosuje w trakcie implementacji algorytmów metody i techniki programistyczne: iterację, rekurencję, rozgałęzienia (warunki), metody wyboru, procedury, funkcje,	6
1b	II	T1	dokonuje analizy zadania, formułuje specyfikację rozwiązania i opracowuje algorytm zgodny ze specyfikacją, zapisuje algorytm w postaci listy kroków, schematu blokowego lub programu w języku programowania, analizuje liczby wykonywanych w algorytmie działań,	7
2a	II	T1	dokonuje analizy zadania,	2
2b	II	T1	dokonuje analizy zadania,	4
2c	II	T1	dokonuje analizy zadania,	2
2d	II	T1	dokonuje analizy zadania, formułuje specyfikację rozwiązania i opracowuje algorytm zgodny ze specyfikacją,	7
3	I	T3, T4	charakteryzuje oprogramowanie narzędziowe wykorzystywane w posługiwaniu się współczesnymi komputerami, zna i omawia sposoby zabezpieczeń programów i danych, zabezpiecza programy i dane przez ich porządkowanie, pakowanie, archiwizowanie, stosowanie profilaktyki antywirusowej, ocenia wiarygodność i przydatność zbiorów informacji pozyskiwanych z różnych źródeł, adekwatne do postawionego zadania, rozdziela sposoby i formy reprezentowania informacji pod względem ich użyteczności.	12
Razem punktów:				40

Tabela 10. Kartoteka Arkusza II

Nr zadania	Nr standardu/ów	Nr treści PP	Czynności ucznia Zdający:	Liczba punktów
4a	III	T1	modeluje zjawiska i procesy z różnych dziedzin życia, zbiera i opracowuje informacje konieczne do wyjaśnienia zjawisk, tworzy dokumenty tekstowe zawierające różne obiekty, w tym tekst i tabele,	10
4b	II	T1, T3	posługuje się typowym programem użytkowym, wykonuje obliczenia przy pomocy wbudowanych funkcji i zaprojektowanych formuł, obrazuje graficznie informacje adekwatnie do ich charakteru,	7
4c	III	T3	gromadzi, wartościuje, selekcjonuje i scala dane i informacje korzystając przy tym z TI, tworzy dokumenty tekstowe,	3
5a	III	T1	potrafi określić sytuację problemową, przystępuje do rozwiązania problemu w sposób planowy,	4
5b	III	T1	układa algorytmy do zadanych problemów i implementuje je w wybranym języku programowania,	8
5c	III	T1	układa algorytmy do zadanych problemów i implementuje je w wybranym języku programowania, ocenia złożoność obliczeniową algorytmu,	8
6a	III	T2	projektuje strukturę bazy danych (tabelę i relacje między nimi) z uwzględnieniem specyfiki zbioru zawartych w bazie informacji,	4
6b	II	T2	wyszukuje informacje w bazach danych stosując różne techniki (w tym język zapytań), przetwarza (aktualizuje, porządkuje, filtruje, przygotowuje do wyświetlania lub drukowania w optymalnej formie) informacje zawarte w bazie,	5
6c	II	T2	wyszukuje informacje w bazach danych stosując różne techniki (w tym język zapytań), przetwarza (aktualizuje, porządkuje, filtruje, przygotowuje do wyświetlania lub drukowania w optymalnej formie) informacje zawarte w bazie,	6
6d	II	T2	wyszukuje informacje w bazach danych stosując różne techniki (w tym język zapytań), przetwarza (aktualizuje, porządkuje, filtruje, przygotowuje do wyświetlania lub drukowania w optymalnej formie) informacje zawarte w bazie.	5
Razem punktów:				<b>60</b>

## 4. WYNIKI EGZAMINU Z INFORMATYKI

### 4.1 Średnie wyniki

Średnie wyników osiągniętych na egzaminie maturalnym z informatyki w obu województwach OKE w Łodzi przedstawia Tabela 11.

**Tabela 11.** Średnie wyniki (w procentach) egzaminu maturalnego z informatyki w województwie łódzkim i świętokrzyskim w zależności od typu szkoły.

Województwo	Typ szkoły	Średni wynik		Odchylenie standardowe	Wariancja
woj. łódzkie	LO	28,32	28,24	13,24	175,38
	LP	27,57			
woj. świętokrzyskie	LO	29,67	29,65	14,45	208,86
	LP	29,38			
Okręg	LO	28,87		13,63	185,71
	LP	28,22		14,94	223,09

Poziom egzaminu – rozszerzony, maksymalna do zdobycia liczba punktów – 100.

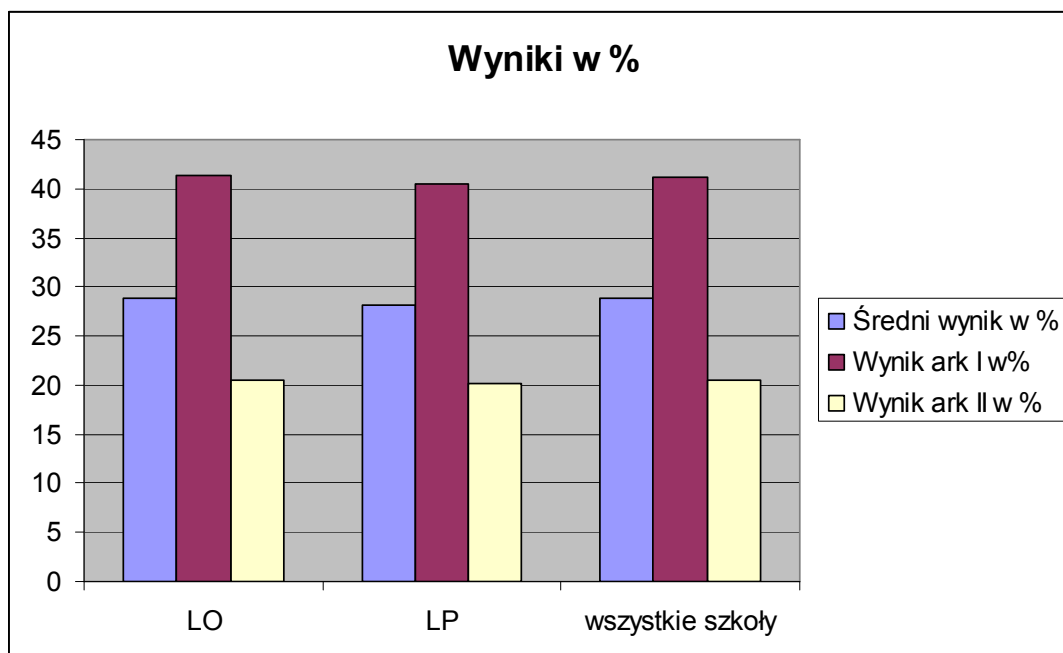
Średnie wyniki z egzaminu z informatyki w liceach ogólnokształcących i profilowanych są zbliżone. Nieco wyższy średni wynik osiągnęli zdający województwa świętokrzyskiego.

**Tabela 12.** Średni wynik (w punktach) w zależności od typu szkoły z uwzględnieniem wyników arkuszy składowych.

Typ szkoły	Średni wynik	Średni wynik arkusz I	Średni wynik arkusz II
LO	28,87	16,54	12,33
LP	28,22	16,17	12,06
wszystkie szkoły	28,81	16,50	12,30

**Tabela 12a.** Średni wynik (w procentach) w zależności od typu szkoły z uwzględnieniem wyników arkuszy składowych.

Typ szkoły	Średni wynik (w %)	Średni wynik arkusz I (w %)	Średni wynik arkusz II (w %)
LO	28,87	41,36	20,55
LP	28,22	40,42	20,09
wszystkie szkoły	28,81	41,26	20,50



Rysunek 5. Średni wynik (w %) egzaminu, Arkusza I i Arkusza II w zależności od typu szkoły.

Tabela 12b. Średni wynik (w procentach) w zależności od typu szkoły i systemu operacyjnego.

Typ szkoły	System operacyjny	Średni wynik (w %)	Wynik A I (w %)	Wynik A II (w %)
LO	Linux	32,62	46,25	23,54
LO	Windows	28,78	41,23	20,47
LP	Linux	53,5	63,75	46,67
LP	Windows	26,74	39,04	18,53

Średnie wyniki obu arkuszy nie przekroczyły nawet połowy (50%) możliwych do zdobycia punktów.

Średni wynik procentowy Arkusza I jest dwukrotnie wyższy od średniego wyniku Arkusza II. Średnie wyniki Arkusza I są nieco wyższe w liceach ogólnokształcących (o ok. 0,94%). Średnie wyniki arkusza drugiego są porównywalnie słabe w obu typach szkół (ok. 20%). Należy podkreślić, że rozwiązywanie zadań z użyciem komputera przy zastosowaniu zadeklarowanych programów użytkowych i kompilatorów nie dało lepszego wyniku niż rozwiązywanie zadań bez pomocy komputera. Wyższy średni wynik egzaminu jak i poszczególnych arkuszy osiągnęli zdający w środowisku Linux (patrz tabela 12b).

Podstawowe parametry statystyczne zbioru wyników ogólnych egzaminu maturalnego z informatyki przedstawia tabela 13.

**Tabela 13.** Parametry statystyczne wyników ogólnych

<b>Wynik ogólny</b>	
Średnia	28,81
Odchylenie stand.	13,74
Wariancja	188,84
Modalna	15
Mediana	26
Min	0
Max	83
Rozstęp	83
Łatwość	0,29
Fracja wyników zerowych	0,01

Z tabeli powyższej wynika typowy obszar zmienności wyniku wynoszący:  $28,81 \pm 13,74$  punktu. Współczynnik zmienności wynosi 47,7% co oznacza dużą zmienność wyników.

**Tabela 14.** Średni wynik w zależności od lokalizacji szkoły.

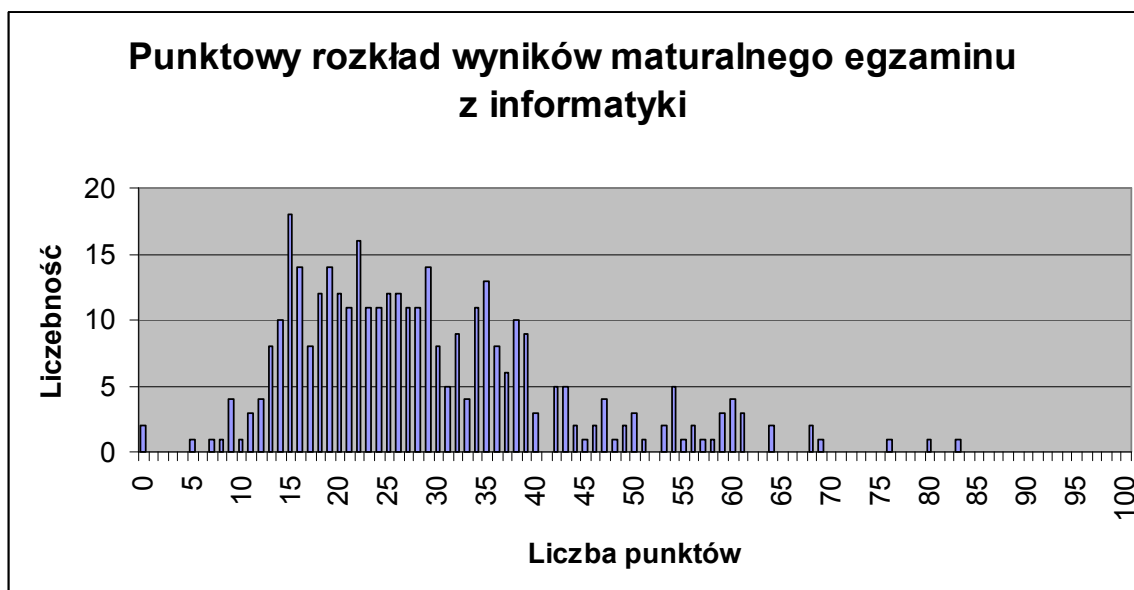
<b>Wielkość miejscowości</b>	<b>Średni wynik</b>
Miasto do 20 tysięcy	28,32
Miasto od 20 tysięcy do 100 tysięcy	28,04
Miasto powyżej 100 tysięcy	30,86
Wieś	18,50

Najlepsze wyniki osiągnęli zdający pochodzący ze szkół położonych w dużych miastach, a najslabsze pochodzący ze szkół położonych na wsi..

**Tabela 15.** Średni wynik (w punktach) w zależności od płci zdających.

<b>Płeć</b>	<b>Średni wynik</b>	<b>Średni wynik A I</b>	<b>Średni wynik A II</b>
Kobiety	21,43	14,00	7,43
Mężczyźni	28,95	16,55	12,40

Kobiety osiągnęły gorszy wynik średnio o ok. 7,5%. Na uwagę zasługuje tu porównanie wyniku (tabela 15) arkusza II, gdzie kobiety osiągnęły dużo gorszy wynik (o ok. 8,3%).



Rysunek 6. Punktowy rozkład wyników egzaminu maturalnego z informatyki.

Punktowy rozkład wyników pokazuje, że większość wyników (ok. 82%) skupiona jest od 10 do 40 punktów. Wyniki powyżej 40% osiągnęło 15,4% zdających. Wyniki powyżej 60% osiągnęło zaledwie 3% zdających.

Tabela 16. Średnie wyniki zdających w różnych środowiskach systemu operacyjnego.

System operacyjny	Średnia egzaminu	Średnia A I	Średnia A II
Linux	36,80	19,90	16,90
Windows	28,58	16,41	12,17

Zdający w środowisku systemu operacyjnego Linux byli lepiej przygotowani do egzaminu, i osiągnęli wyższe wyniki w obu arkuszach (średni wynik wyższy o ok. 8%).

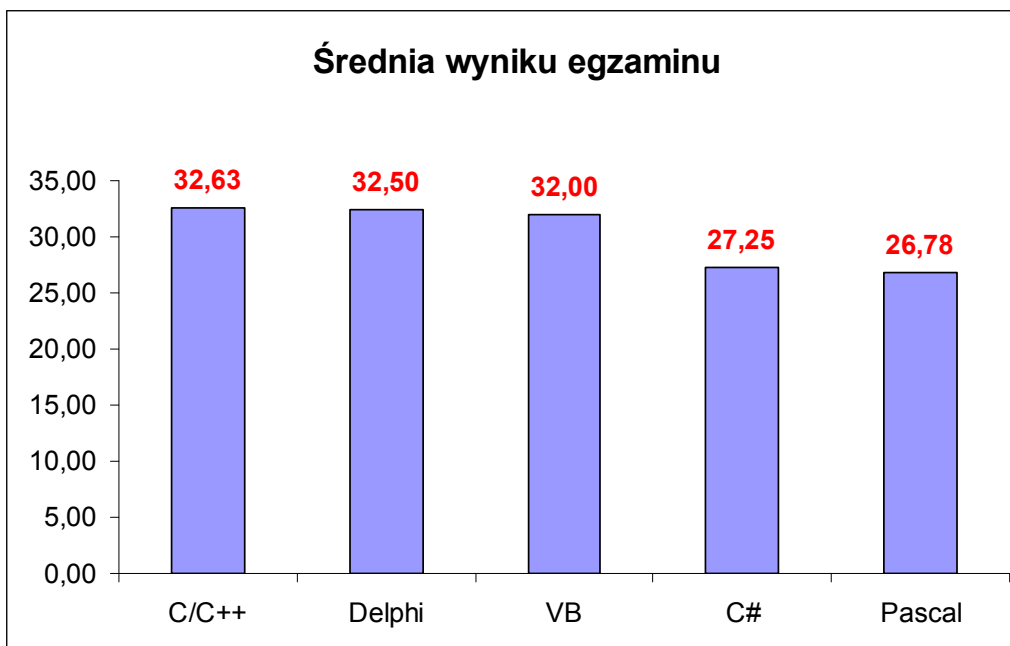
Tabela 17. Średnie wyniki zdających zależnie od wybranego języka programowania.

Język programowania	Średnia egzaminu	Średnia A I	Średnia A II
C/C++	32,63	18,72	13,91
Delphi	32,50	16,47	16,03
VB	32,00	18,55	13,45
C#	27,25	16,00	11,25
Pascal	26,78	15,67	11,11

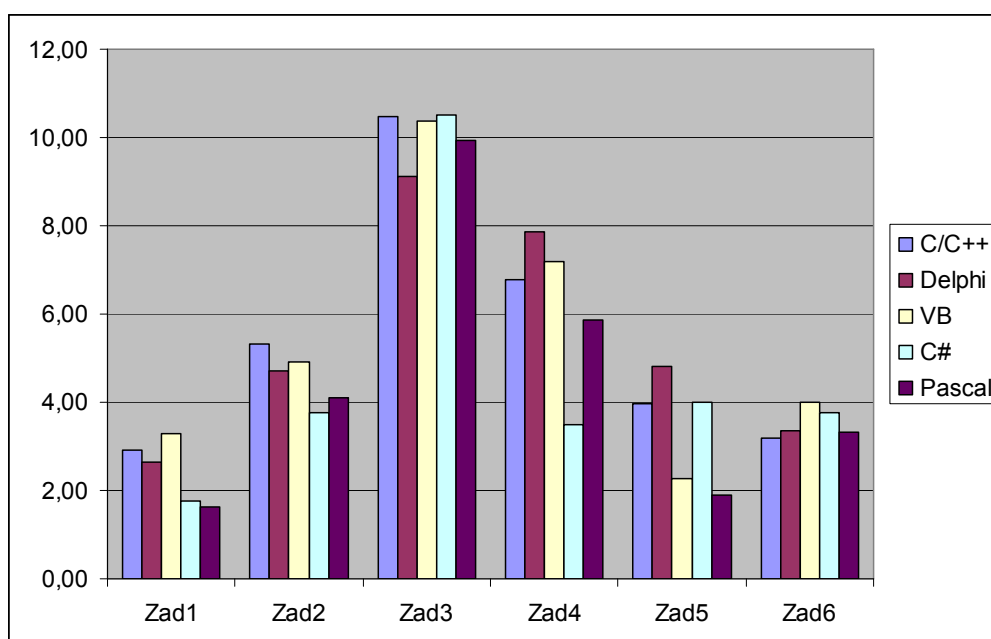
Absolwenci, którzy wybrali język Pascal na egzaminie maturalnym uzyskali najniższy średni wynik. Pozostałe języki programowania są językami obiektowymi, a najpopularniejszy z nich wśród zdających to C++. Zdający wybierający ten ostatni język osiągnęli średnio najwyższy wynik.

**Tabela 18.** Średnie wyniki (w punktach) poszczególnych zadań w zależności od wybranego języka programowania.

Język programowania	Średnia egzaminu	Zad1	Zad2	Zad3	Zad4	Zad5	Zad6
C/C++	32,63	2,91	5,33	10,48	6,77	3,96	3,18
Delphi	32,50	2,63	4,71	9,13	7,87	4,82	3,34
VB	32,00	3,27	4,91	10,36	7,18	2,27	4,00
C#	27,25	1,75	3,75	10,50	3,50	4,00	3,75
Pascal	26,78	1,64	4,09	9,94	5,88	1,90	3,34



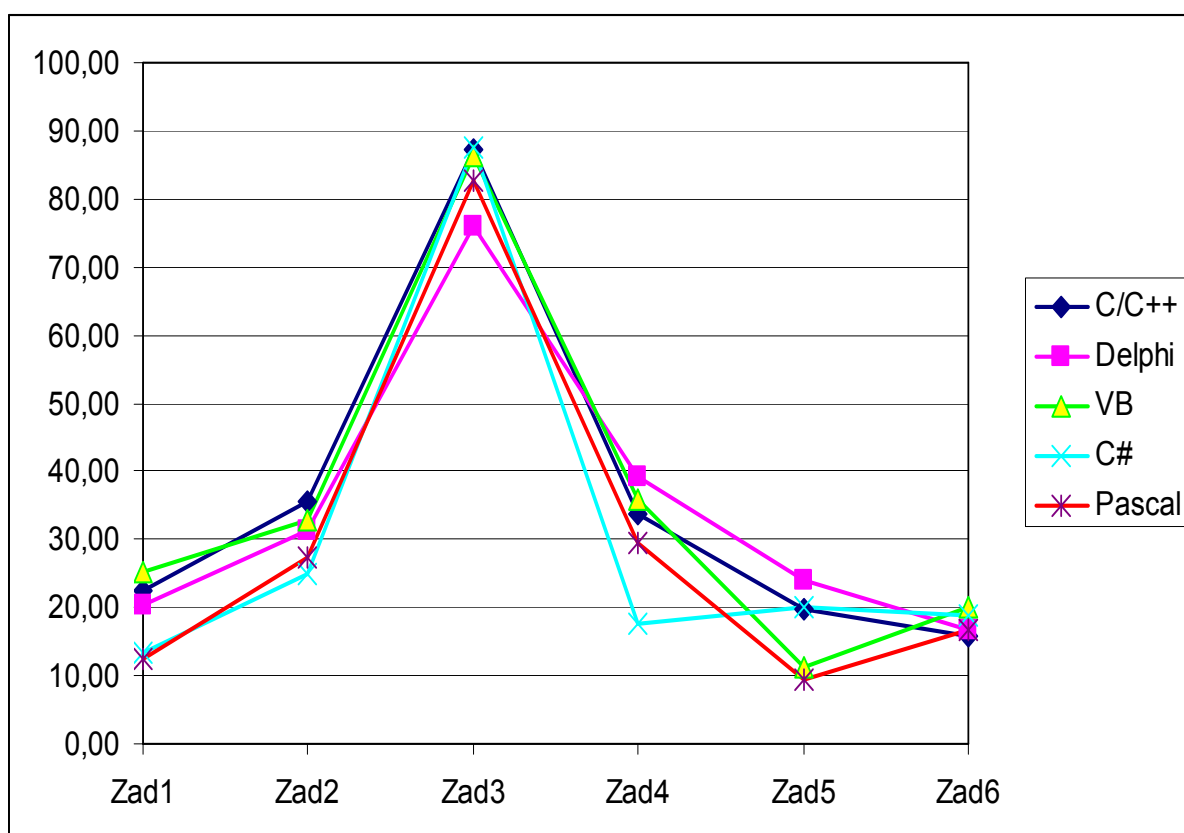
**Rysunek 7.** Średnia wyniku egzaminu w zależności od wybranego na egzaminie języka programowania.



**Rysunek 8.** Średnie wyniki zadań w kontekście wyuczonego języka programowania.

Tabela 19. Łatwości zadań (w %) w zależności od wybranego języka programowania

Język programowania	Średnia wyniku egzaminu	Łatwość ( w % )					
		Zad1	Zad2	Zad3	Zad4	Zad5	Zad6
C/C++	32,63	22,40	35,53	87,34	33,86	19,81	15,89
Delphi	32,50	20,24	31,40	76,10	39,34	24,08	16,71
VB	32,00	25,17	32,73	86,36	35,91	11,36	20,00
C#	27,25	13,46	25,00	87,50	17,50	20,00	18,75
Pascal	26,78	12,60	27,30	82,79	29,38	9,48	16,68



Rysunek 9. Łatwości zadań (w %) w zależności od wybranego języka programowania



## 4.2 Wyniki egzaminu w ujęciu terytorialnym

**Tabela 20.** Zestawienie wyników egzaminu maturalnego z informatyki w powiatach województwa łódzkiego

Powiat	Zdających	Średnia	Odch. st.	Mediana	Dominanta	Maks.	Min.	Rozstęp
bełchatowski	16	31,75	18,66	25,00	16	76	14	62
kutnowski	11	30,82	15,65	31,00	30	68	12	56
łaski	9	24,78	6,46	24,00	23	38	15	23
łowicki	5	28,60	17,90	27,00	-	57	12	45
opoczyński	8	20,00	9,74	17,00	-	37	10	27
pabianicki	9	24,33	7,65	21,00	20	38	15	23
pajęczański	2	52,50	43,13	52,50	-	83	22	61
poddębicki	4	22,00	5,23	23,50	26	26	15	11
radomszczański	1	28,00	-	28,00	-	28	28	0
rawski	10	25,20	9,32	25,00	-	43	14	29
sieradzki	12	30,08	12,41	28,50	28	50	11	39
tomaszowski	4	26,50	5,74	26,00	26	34	20	14
wieluński	10	27,40	16,53	22,50	24	60	5	55
wieruszowski	6	32,50	13,19	27,50	-	56	22	34
zduńskowolski	2	20,00	2,83	20,00	-	22	18	4
zgierski	16	29,94	15,20	23,00	54	54	11	43
brzeziński	2	31,00	5,66	31,00	-	35	27	8
m. Łódź	73	27,73	11,31	27,00	15	68	7	61
m. Piotrków Trybunalski	15	27,27	13,07	28,00	38	58	9	49
m. Skierniewice	2	56,50	4,95	56,50	-	60	53	7

Najlepszy średni wynik w województwie łódzkim zanotowano w powiecie miejskim skierniewickim (56,50) a najslabszy w powiatach zduńskowolskim i opoczyńskim (20,0%).

**Tabela 21.** Zestawienie wyników egzaminu maturalnego z informatyki w powiatach województwa świętokrzyskiego

Powiat	Zdających	Średnia	Odch. st.	Mediana	Dominanta	Maks	Min	Rozstęp
buski	7	26,14	15,74	21,00	-	59	14	45
jędrzejowski	7	30,43	5,65	30,00	27	40	23	17
kazimierski	4	30,00	8,21	31,50	-	38	19	19
konecki	10	25,30	10,00	27,50	13	42	13	29
opatowski	3	27,00	7,94	24,00	-	36	21	15
ostrowiecki	20	31,40	9,95	34,00	35	47	15	32
sandomierski	18	23,94	13,86	25,50	0	54	0	54
skarżyski	13	24,38	10,97	22,00	24	54	15	39
starachowicki	19	24,53	14,62	19,00	17	61	9	52
staszowski	15	29,20	11,81	27,00	20	51	15	36
m.Kielce	31	39,61	18,53	36,00	23	80	14	66

W województwie świętokrzyskim najlepszy średni wynik osiągnięto w powiecie miejskim kieleckim (39,61%) a najniższy w powiecie sandomierskim (23,94%).

### 4.3 Analiza wyników zdających – Arkusz I

Podstawowe wskaźniki statystyczne dla Arkusza I oraz dla poszczególnych zadań z tego arkusza przedstawiają tabele 22 oraz 23.

Tabela 22. Parametry statystyczne wyników Arkusza I.

Arkusz I	
Średnia	<b>16,51</b>
Odchylenie stand.	<b>6,08</b>
Wariancja	<b>37,00</b>
Mediana	<b>16</b>
Dominanta	<b>14</b>
Skośność	<b>0,40</b>
Kurtoza	<b>1,49</b>
Min	<b>0</b>
Max	<b>39</b>
Rozstęp	<b>39</b>
Łatwość	<b>0,41</b>

Tabela 23. Parametry statystyczne zadań z Arkusza I

Parametr	z1a	z1b	z2a	z2b	z2c	z2d	z3a	z3b	z3c	z3d	z3e	z3f	Z1	Z2	Z3
Średnia	1,01	1,06	1,55	1,02	0,57	1,32	1,82	1,73	1,41	1,55	1,74	1,73	2,07	4,45	9,99
Odchylenie stand.	1,33	1,60	0,80	1,31	0,85	1,43	0,49	0,59	0,78	0,70	0,57	0,59	2,59	3,02	2,56
Dominanta	0	0	2	0	0	0	2	2	2	2	2	2	0	2	12
Mediana	0,5	0	2	0	0	1	2	2	2	2	2	2	1	4	11
Wariancja	1,76	2,54	0,64	1,71	0,72	2,03	0,24	0,35	0,61	0,49	0,33	0,34	6,70	9,10	6,57
Rozstęp	6	7	2	4	2	7	2	2	2	2	2	2	13	15	12
Min	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Max	6	7	2	4	2	7	2	2	2	2	2	2	13	15	12
Łatwość	0,17	0,15	0,77	0,25	0,28	0,19	0,91	0,87	0,71	0,77	0,87	0,87	0,16	0,30	0,83
Frakcja opuszczeń	0,50	0,59	0,20	0,53	0,67	0,38	0,04	0,08	0,18	0,12	0,07	0,07	0,38	0,08	0,02

Najtrudniejsze dla abiturientów okazało się zadanie pierwsze (łatwość z1a – 0,17; z1b – 0,16, co oznacza zadanie bardzo trudne).

Oto treść zadania:

**Zadanie 1. Szeregi nieskończone i funkcje elementarne. (13 pkt)**

Wartości funkcji elementarnych, takich jak  $\sin$ ,  $\cos$ ,  $\log$ , są obliczane za pomocą komputera w sposób przybliżony. Często stosuje się w tym celu wzory, które mają postać nieskończonych sum. Na przykład prawdziwy jest następujący wzór na wartość logarytmu naturalnego z liczby 2:

$$\ln 2 = \frac{2}{3} \left( 1 + \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{9} + \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{9^2} + \frac{1}{7} \cdot \frac{1}{9^3} + \frac{1}{9} \cdot \frac{1}{9^4} + \frac{1}{11} \cdot \frac{1}{9^5} + \dots \right)$$

W oparciu o powyższy wzór można zaprojektować i napisać program, który dla danej liczby  $\varepsilon$  ( $\varepsilon > 0$ ) oblicza przybliżoną wartość  $\ln 2$ , sumując jak najmniej wyrazów, aby różnica między dwoma ostatnimi przybliżeniami była mniejsza niż  $\varepsilon$ .

Wprowadźmy oznaczenie:

dla  $n \geq 1$

$$l_n = \frac{2}{3} \left( 1 + \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{9} + \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{9^2} + \frac{1}{7} \cdot \frac{1}{9^3} + \dots + \frac{1}{2n+1} \cdot \frac{1}{9^n} \right)$$

$$l_0 = \frac{2}{3}$$

Wykonaj poniższe polecenia:

a) Wypełnij tabelę:

$n$	$l_n$
0	
1	
2	
3	

Poniżej podaj zależność pomiędzy wartościami  $l_n$  i  $l_{n-1}$  dla każdego  $n=1, 2, \dots$

Podaj wzór rekurencyjny na różnicę  $r_n = l_n - l_{n-1}$ , dla  $n > 0$ :

b) Podaj algorytm ze specyfikacją (w postaci listy kroków, schematu blokowego lub w języku programowania), który dla danej liczby  $\varepsilon$  ( $\varepsilon > 0$ ) oblicza przybliżoną wartość  $\ln 2$ , sumując jak najmniej wyrazów we wzorze podanym w treści zadania, aby różnica między dwoma ostatnimi przybliżeniami była mniejsza niż  $\varepsilon$ .

Tabela 24. Umiejętności wymagane do rozwiązania zadania 1.

Nr zadania	Czynności ucznia	Liczba pkt.
1a	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązuje zadania poprzez skorzystanie ze zbioru gotowych rozwiązań,</li> <li>– stosuje w trakcie implementacji algorytmów metody i techniki programistyczne: iterację, rekurencję, rozgałęzienia (warunki), metody wyboru, procedury, funkcje,</li> </ul>	6
1b	<ul style="list-style-type: none"> <li>– dokonuje analizy zadania, formułuje specyfikację rozwiązania i opracowuje algorytm zgodny ze specyfikacją,</li> <li>– zapisuje algorytm w postaci listy kroków, schematu blokowego lub programu w języku programowania,</li> <li>– analizuje liczby wykonywanych w algorytmie działań,</li> </ul>	7

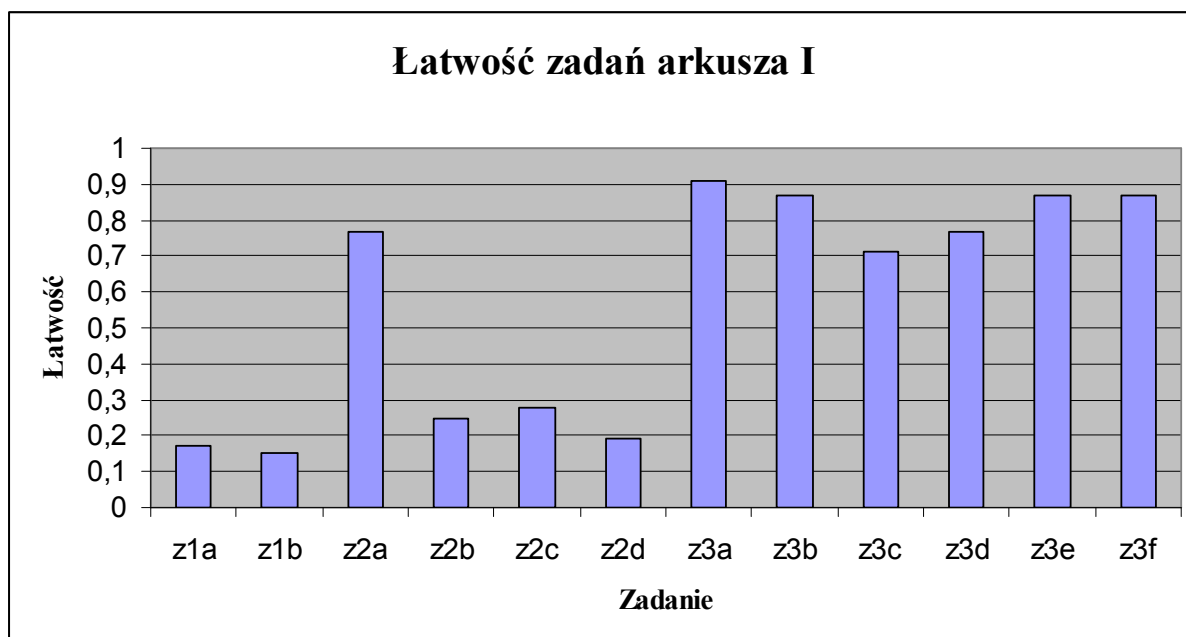
Zdający w zdecydowanej większości nie rozwiązali zadania 1a (182 zdających) co musiało wpłynąć na drugą część zadania. Czterech zdających w pełni zadość uczyniło poleceniom zadania 1a. W zadaniu należało zauważyć związek pomiędzy następnym a poprzednim wyrazem szeregu.

Następna część zadania polegała na opracowaniu algorytmu obliczania  $\ln 2$  z zadaną dokładnością. Nie rozwiązało ją w całości (0 pkt.) 213 zdających. Jedna osoba uzyskała

maksymalną liczbę punktów za część b zadania 1. W całości rozwiązał zadanie tylko jeden zdający (13 pkt.).

**Tabela 25.** Zestawienie wszystkich wyników składowych zadania i ich liczebności.

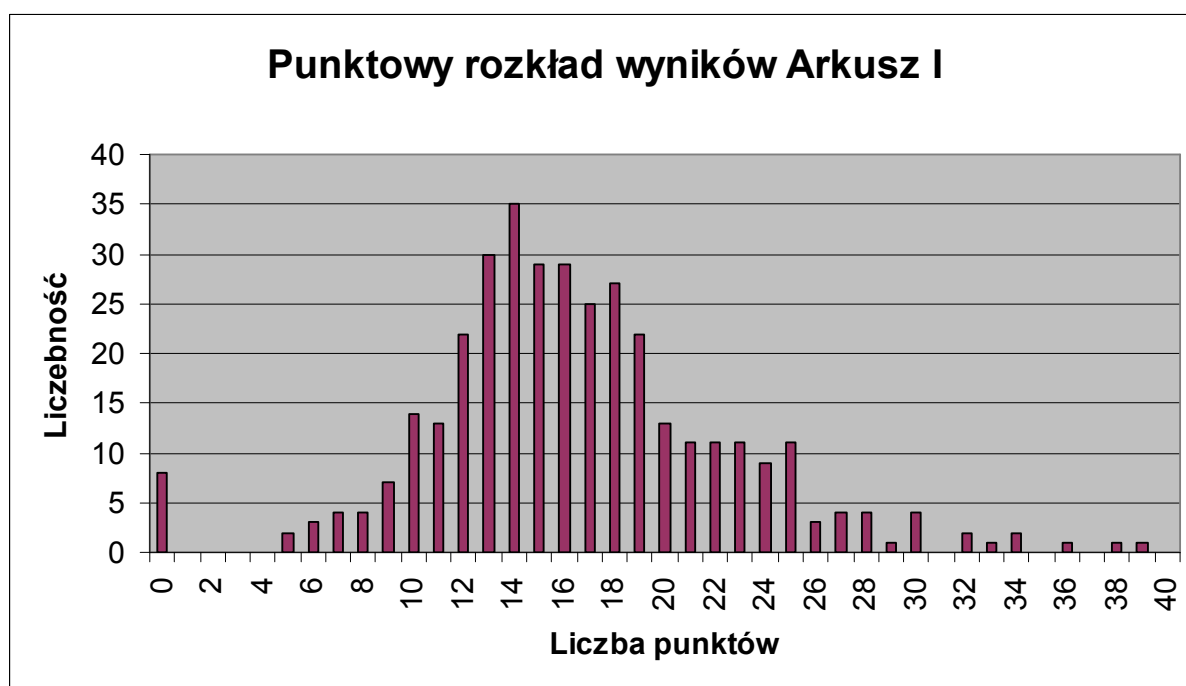
<b>Wynik zad. 1a</b>	<b>Wynik zad. 1b</b>	<b>Liczebność</b>
0	0	137
0	1	24
0	2	11
0	3	8
0	4	2
1	0	55
1	1	13
1	2	11
1	3	8
1	4	3
1	5	1
1	6	1
2	0	1
2	1	2
2	2	8
2	3	3
2	4	2
2	5	2
3	0	19
3	1	7
3	2	10
3	3	10
3	4	5
3	5	2
3	6	6
4	0	1
4	1	1
4	4	1
4	5	2
4	6	1
5	5	2
5	6	1
6	4	2
6	5	1
6	7	1



Rysunek 10. Łatwość zadań Arkusza I

Najłatwiejsze w Arkuszu I było zadanie 3a (łatwość 0,91 – zadanie bardzo łatwe). Pozostałe składniki tego zadania miały łatwość powyżej 0,7 – zadania łatwe. Podobnie zadanie 2a należało do łatwych (łatwość – 0,77).

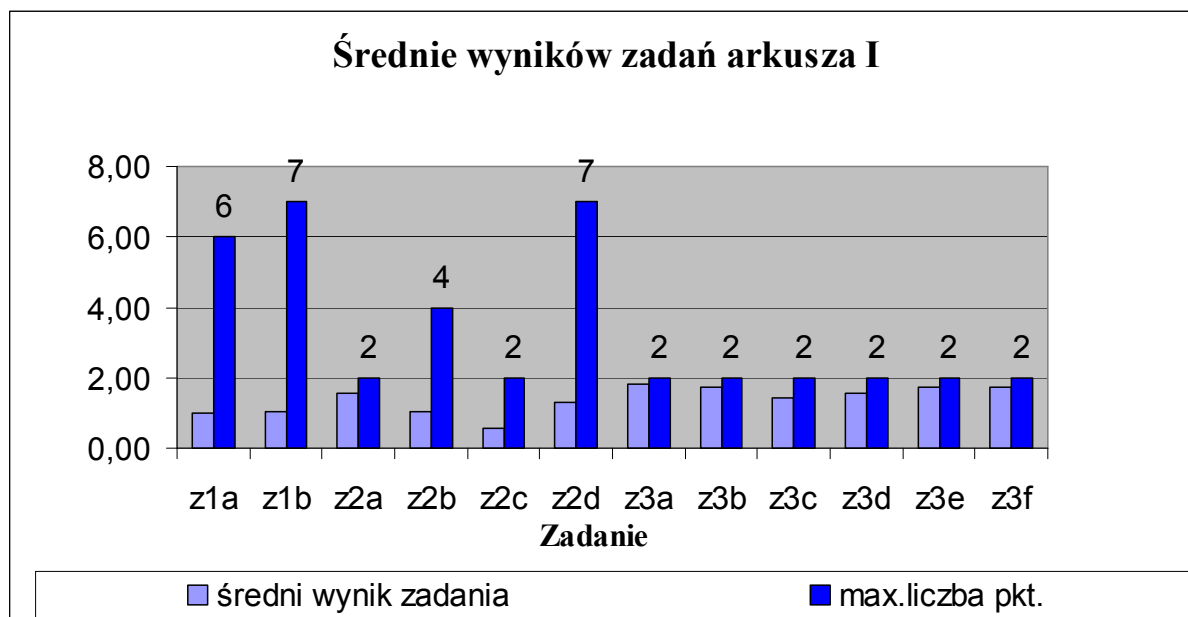
Zadania 2b, 2c należą do zadań trudnych, a zadanie 2d do zadań bardzo trudnych.



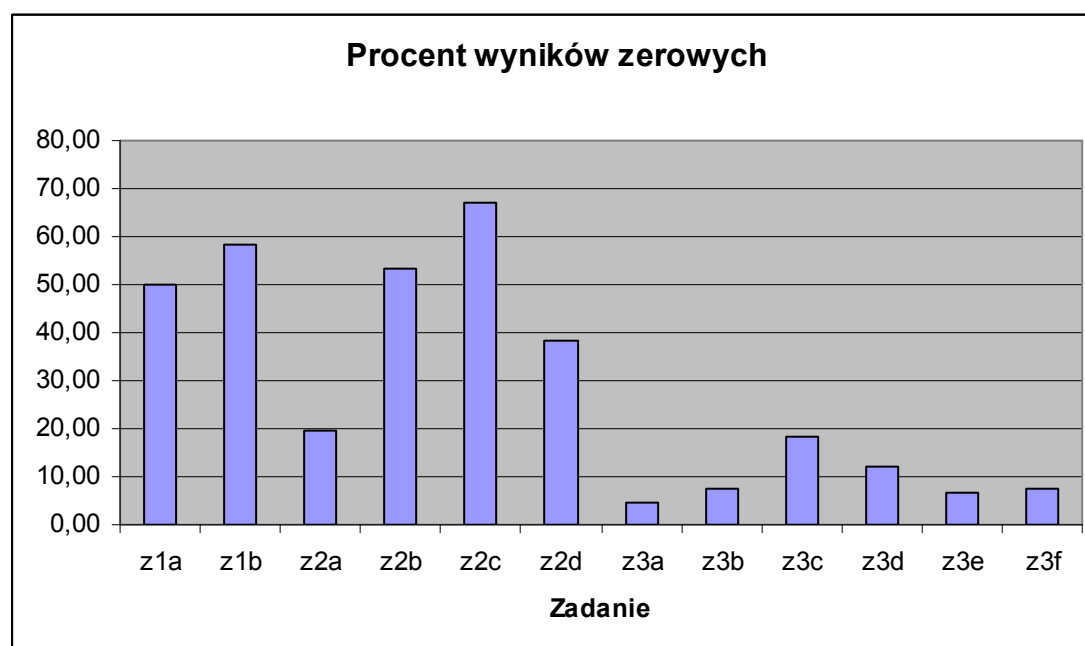
Rysunek 11. Rozkład wyników Arkusz I

Rozkład wyników jest niesymetryczny, przesunięty w kierunku wyników niższych, skośność zbioru wyników wynosi 0,40. Wyniki są bardziej skoncentrowane niż przy rozkładzie normalnym kurtoza jest większa od zera i wynosi 1,49.

Najwięcej zdających uzyskało wynik zerowy z zadania z2c, bo aż 67%, następne takie zadania to z1b – 59% zdających i z2b – 53% zdających.



Rysunek 12. Średni wynik uzyskany z zadań arkusza I na tle maksymalnej do uzyskania liczby punktów.



Rysunek 12a. Procent wyników zerowych z zadań arkusza I.

#### 4.4 Analiza wyników zdających – Arkusz II

Podstawowe wskaźniki statystyczne dla Arkusza II oraz dla poszczególnych zadań z tego arkusza przedstawiają tabele 26 oraz 27.

**Tabela 26.** Parametry statystyczne – Arkusz II.

<b>Arkusz II</b>	
Średnia	<b>12,30</b>
Odchylenie stand.	<b>9,47</b>
Wariancja	<b>89,69</b>
Mediana	<b>10</b>
Dominanta	<b>0</b>
Skośność	<b>0,89</b>
Kurtoza	<b>0,35</b>
Min	<b>0</b>
Max	<b>46</b>
Rozstęp	<b>46</b>
Łatwość	<b>0,21</b>

**Tabela 27.** Parametry statystyczne zadań z Arkusza II.

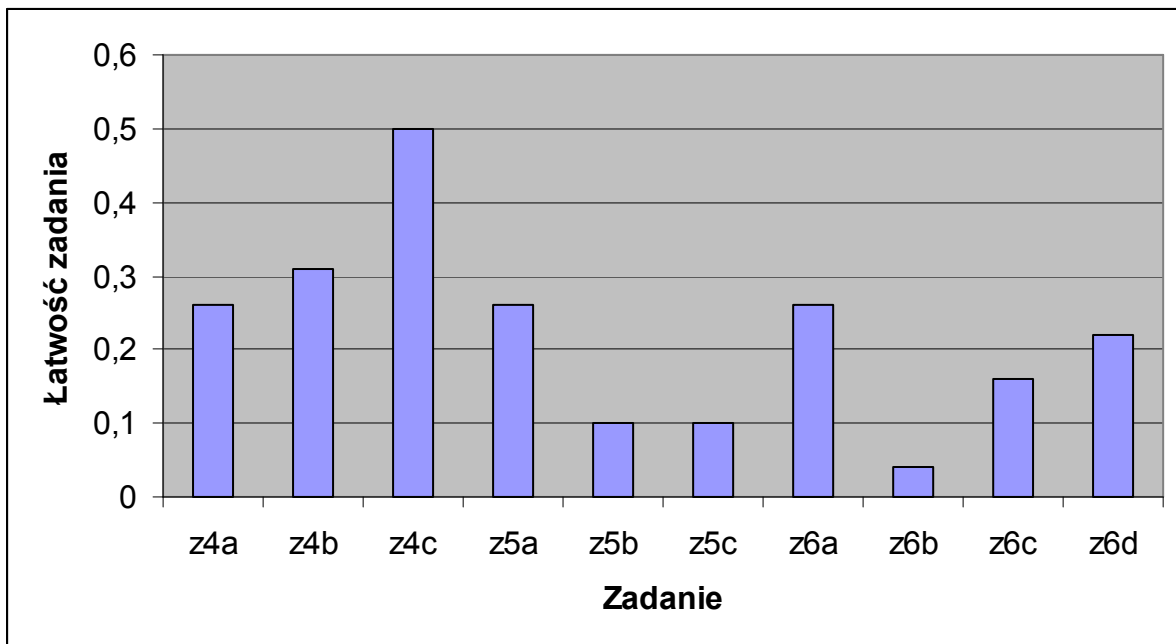
<b>Parametr</b>	<b>z4a</b>	<b>z4b</b>	<b>z4c</b>	<b>z5a</b>	<b>z5b</b>	<b>z5c</b>	<b>z6a</b>	<b>z6b</b>	<b>z6c</b>	<b>z6d</b>	<b>Z4</b>	<b>Z5</b>	<b>Z6</b>
Średnia	2,63	2,16	1,49	1,05	0,81	0,82	1,04	0,22	0,94	1,12	6,29	2,68	3,33
Odchyl stand.	3,01	2,76	1,46	1,48	2,01	1,69	1,41	1,00	1,86	1,71	6,38	4,19	3,97
Wariancja	9,06	7,60	2,12	2,20	4,05	2,84	1,99	1,01	3,45	2,91	40,70	17,54	15,77
Dominanta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mediana	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	5	1	2
Min	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Max	10	7	3	4	8	8	4	5	6	5	20	20	20
Rozstęp	10	7	3	4	8	8	4	5	6	5	20	20	20
Łatwość	0,26	0,31	0,50	0,26	0,10	0,10	0,26	0,04	0,16	0,22	0,31	0,13	0,17
Fracja opuszczeń	0,45	0,56	0,47	0,55	0,79	0,71	0,59	0,95	0,76	0,66	0,36	0,44	0,41





Rysunek 13. Punktowy rozkład wyników – Arkusz II.

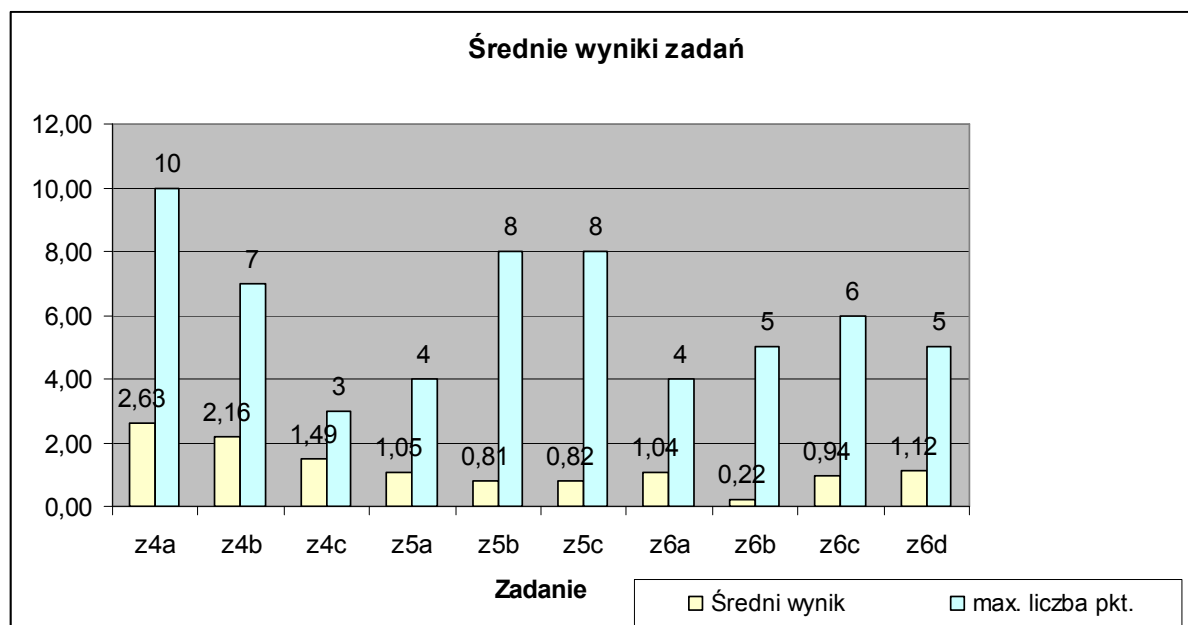
Rozkład wyników jest niesymetryczny, przesunięty wyraźnie w kierunku wyników najniższych, skośność zbioru wyników wynosi 0,89. Wyniki są bardziej skoncentrowane niż przy rozkładzie normalnym, kurtoza jest większa od zera i wynosi 0,35.



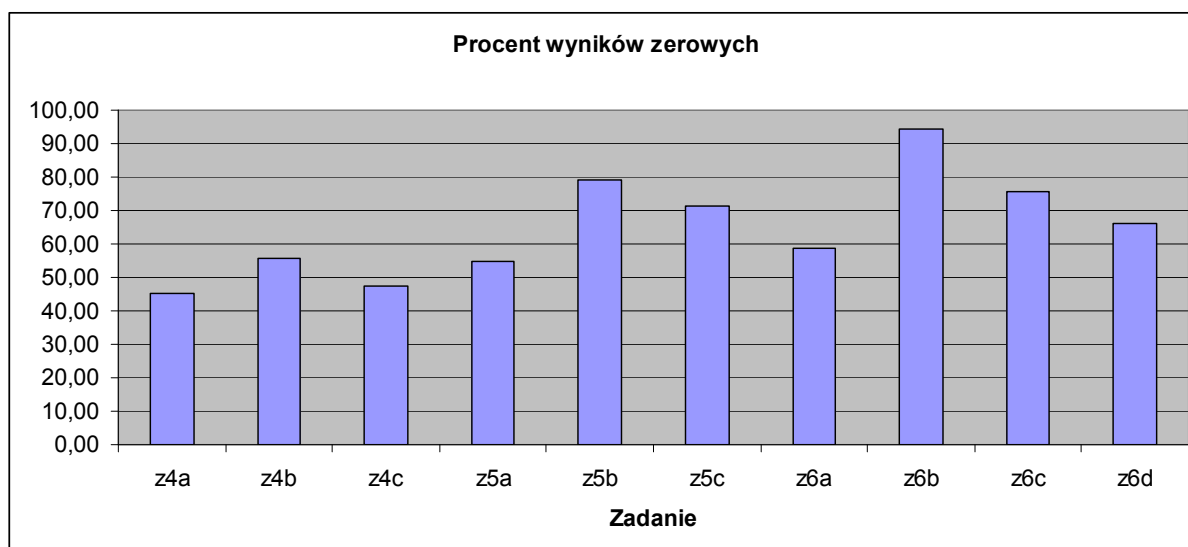
Rysunek 14. Łatwości zadań Arkusza II

Najtrudniejszym zadaniem w Arkuszu II było zadanie 6b (uwzględniając podzadania), łatwość 0,04. Polegało ono na utworzeniu wielotabelowej kwerendy z agregacją danych. Kolejnymi trudnymi dla zdających zadaniami (łatwości po 0,1) były 5b – polegające na zaimplementowaniu własnego algorytmu i 5c – podobnie polegające na zaimplementowaniu własnego algorytmu o złożoności  $n^2$  lub asymptotycznie lepszej niż  $n^2$ . Podobnie jak w Arkuszu I zadanie 5 (jako całość łatwość 0,13) wymagające konstruowania algorytmów przysparzało zdającym najwięcej trudności.

Następnym bardzo trudnym zadaniem w arkuszu II (łatwość 0,15) było zadanie 6. Dotyczyło ono budowy i wyszukiwania danych w relacyjnej bazie danych. Wymagało ono od zdającego biegłej znajomości obsługi relacyjnych baz danych, na przykład w oparciu o aplikację MS Access.



Rysunek 15. Średni wynik uzyskany z zadań arkusza II na tle maksymalnej do uzyskania liczby punktów.



Rysunek 15a. Procent wyników zerowych z zadań arkusza II.

Najczęściej pozostającymi bez rozwiązania zadaniami były 4a i 4c.

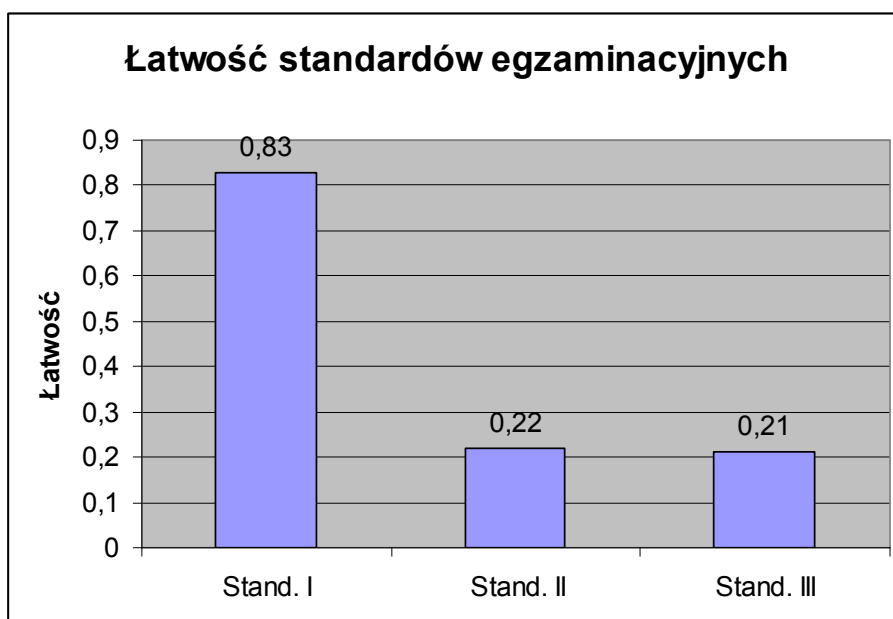
#### 4.5 Łatwości standardów egzaminacyjnych

Tabela 28 przedstawia podstawowe wskaźniki statystyczne wyników zadań przyporządkowanych do odpowiednich standardów egzaminacyjnych.

Zadania wypełniające standard I były łatwe. Zadania pokrywające pozostałe standardy były trudne.

**Tabela 28.** Parametry statystyczne zadań z przyporządkowaniem do standardów egzaminacyjnych.

Parametr	Stand. I	Stand. II	Stand. III
Średnia	9,99	9,96	8,86
Odchylenie stand.	2,56	6,95	7,51
Wariancja	6,57	48,35	56,47
Dominanta	12	6	2
Mediana	11	9	7
Min	0	0	0
Max	12	33	43
Rozstęp	12	33	43
Łatwość	0,83	0,22	0,21
Fracja opuszczeń	0,02	0,02	0,07



**Rysunek 16.** Łatwość standardów egzaminacyjnych.

Tabela 29 przedstawia łatwości poszczególnych standardów z uwzględnieniem typu szkoły. Zadania ze standardu I należą do łatwych niezależnie od szkoły zdających. Standard II jest dla absolwentów liceum profilowanego bardzo trudny, a dla absolwentów liceum ogólnokształcącego trudny. Standard III jest trudny dla absolwentów obu typów szkół.

**Tabela 29.** Łatwości standardów w zależności od typu szkoły.

<b>Typ szkoły</b>	<b>Standard I (Wiadomości i rozumienie)</b>	<b>Standard II (Korzystanie z informacji)</b>	<b>Standard III (Tworzenie informacji)</b>
LO	0,83	0,21	0,21
LP	0,88	0,18	0,21

## 5. UWAGI O PRZEBIEGU EGZAMINU I OCENIANIA

Egzamin maturalny z informatyki unieważniono w jednej ze szkół, z powodu niesamodzielności rozwiązywania zadań arkusza drugiego.

Tabela 31. Unieważnienia egzaminu maturalnego

<b>Przedmiot</b>	<b>województwo łódzkie</b>	<b>województwo świętokrzyskie</b>
informatyka	-	8

Nie wszyscy administratorzy pracowni zarchiwizowali „prace” na CD. Gdyby podczas sprawdzania i oceniania prac zawiodły dyskietki ocenienie rozwiązań prac bez kopii byłoby niemożliwe.