



**OKRĘGOWA KOMISJA EGZAMINACYJNA  
w ŁODZI**

---

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

---

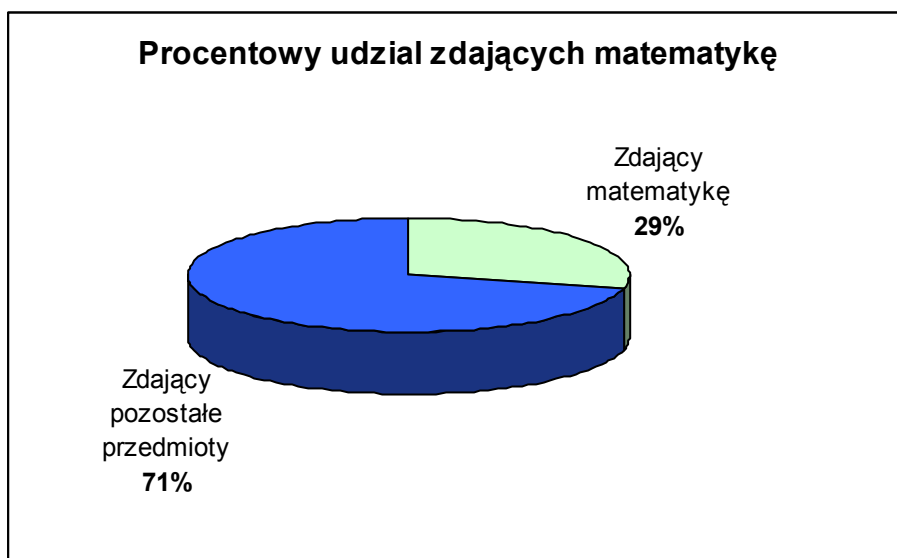
**ŁÓDŹ 2005**

## Spis treści

I. Opis populacji zdających matematykę na egzaminie maturalnym .....	3
II. Opis arkuszy egzaminacyjnych .....	6
1. Arkusz I .....	6
2. Arkusz II .....	9
III. Wyniki egzaminu maturalnego .....	12
1. Ogólne wskaźniki statystyczne Arkusza I .....	12
2. Wyniki Arkusza I rozwiązywanego na poziomie podstawowym i rozszerzonym .....	13
3. Wyniki Arkusza I z podziałem na przedmiot obowiązkowy i dodatkowy. ....	14
4. Wyniki Arkusza I z podziałem na licea ogólnokształcące i licea profilowane .....	15
5. Wyniki Arkusza I z podziałem na wielkość ośrodka. ....	17
6. Zdawalność egzaminu z matematyki. ....	18
7. Ogólne wskaźniki statystyczne Arkusza II .....	20
8. Wyniki Arkusza II z podziałem na przedmiot obowiązkowy i dodatkowy. ....	21
9. Wyniki Arkusza II z podziałem na licea ogólnokształcące i licea profilowane .....	22
10. Wyniki Arkusza II z podziałem na wielkość ośrodka .....	24
IV. Analiza arkuszy egzaminacyjnych .....	26
1. Analiza ilościowa i jakościowa zadań Arkusza I .....	26
2. Szczegółowa analiza zadań Arkusza I. ....	27
3. Łatwości standardów - Arkusz I .....	39
4. Analiza ilościowa i jakościowa zadań Arkusza II .....	39
5. Szczegółowa analiza zadań Arkusza II. ....	41
6. Łatwości standardów - Arkusz II. ....	51
V. Wnioski .....	52
VI. Wyniki egzaminu maturalnego z matematyki gminach i powiatach .....	53
1. Województwo łódzkie .....	53
2. Województwo świętokrzyskie .....	57
VII. Załączniki. ....	59
1. Województwo łódzkie .....	59
2. Województwo świętokrzyskie .....	60
3. Miasto Łódź .....	61
4. Miasto Kielce. ....	63
5. Zróżnicowanie wskaźnika łatwości .....	64

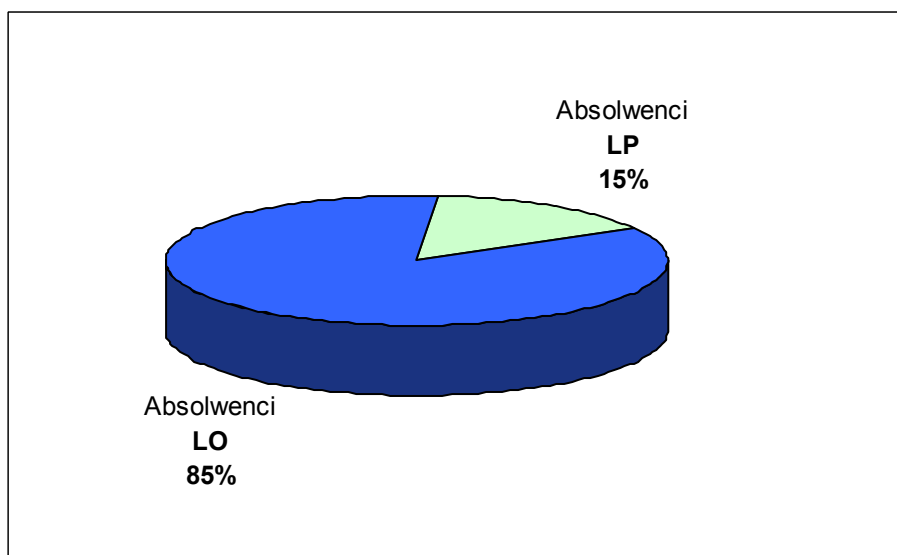
## I. Opis populacji zdających matematykę na egzaminie maturalnym

W sesji wiosennej 2005 r. do egzaminu maturalnego z matematyki przystąpiło na terenie województw łódzkiego i świętokrzyskiego 9086 absolwentów szkół ponadgimnazjalnych (liceów ogólnokształcących i profilowanych). Stanowi to 29% ogółu maturzystów. Ponadto dla uczniów, którzy z uzasadnionych przyczyn nie mogli wziąć udziału w egzaminie 9 maja ustalono dodatkowy termin w czerwcu. W tym terminie do matury z matematyki przystąpiło 9 osób.



Rysunek 1. Procentowy udział zdających matematykę w całej populacji maturzystów.

W liceach ogólnokształcących matematykę zdawało 7695 absolwentów, a w liceach profilowanych 1391.

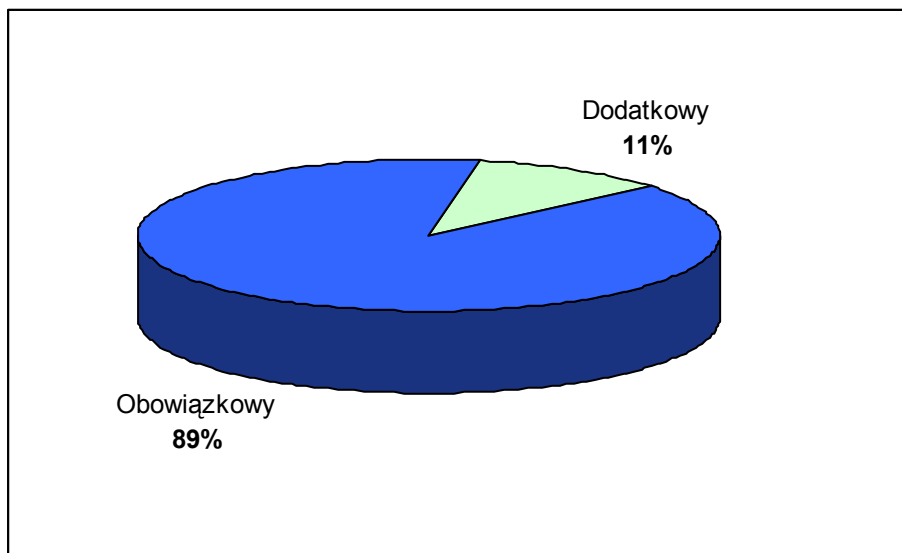


Rysunek 2. Procentowy udział absolwentów LO i LP w całej populacji zdających matematykę.

Egzamin został przeprowadzony w 355 szkołach (na 388 wszystkich, w których odbył się egzamin maturalny), w tym w 238 liceach ogólnokształcących i 117 liceach profilowanych. Przeciętna liczba zdających w szkole wynosiła 26, w liceach

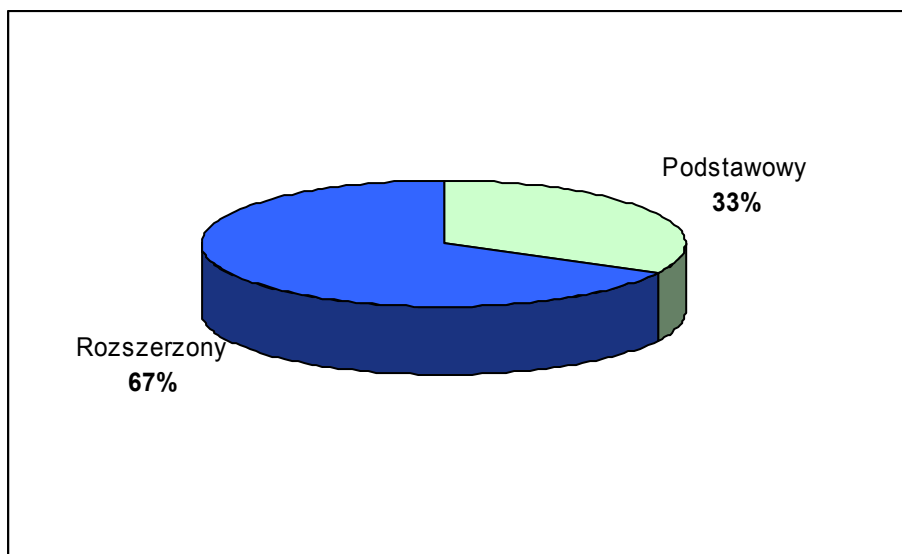
ogólnokształcących wynosiła ona 32, a w profilowanych 12. W blisko połowie szkół (170) liczba zdających matematykę nie przekraczała 10 osób, a do nielicznych należały szkoły (9), gdzie liczba ta przekraczała 100 zdających.

Matematyka mogła być zdawana jako przedmiot obowiązkowy albo dodatkowy. Prawie 9 na 10 zdających matematykę zdecydowało się ją zdawać jako przedmiot obowiązkowy. W wielkościach bezwzględnych to odpowiednio 8069 i 1017 maturzystów. Matematyka jako przedmiot obowiązkowy była najczęściej wybierana przez zdających (poza językiem polskim i językiem obcym – egzaminami obowiązkowymi dla wszystkich).



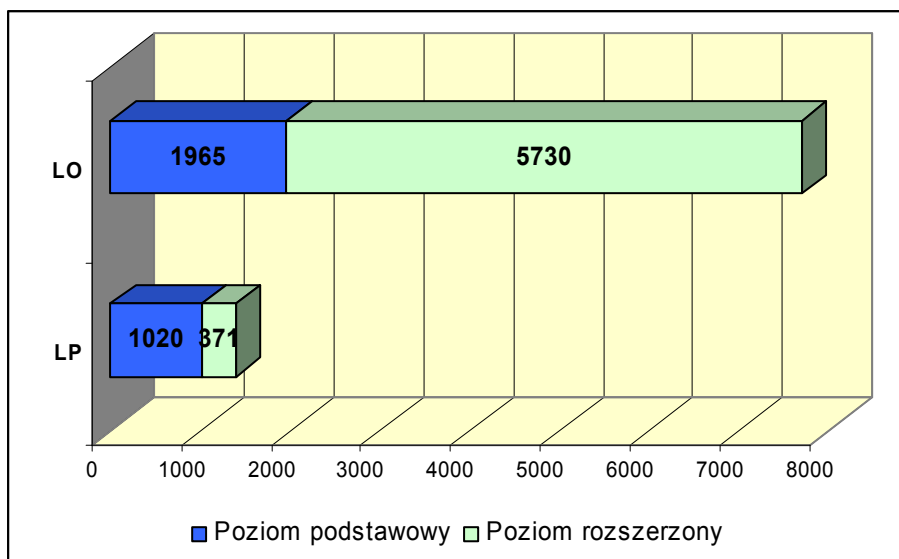
Rysunek 3. Wybieralność matematyki jako przedmiotu obowiązkowego, dodatkowego.

Wybierając matematykę jako przedmiot obowiązkowy, absolwenci dokonywali wyboru poziomu, na którym ma być ten egzamin zdawany. Matematyka jako przedmiot dodatkowy mogła być zdawana jedynie na poziomie rozszerzonym. Średnio aż 2 na 3 zdających matematykę decydowało się ją zdawać na poziomie rozszerzonym.

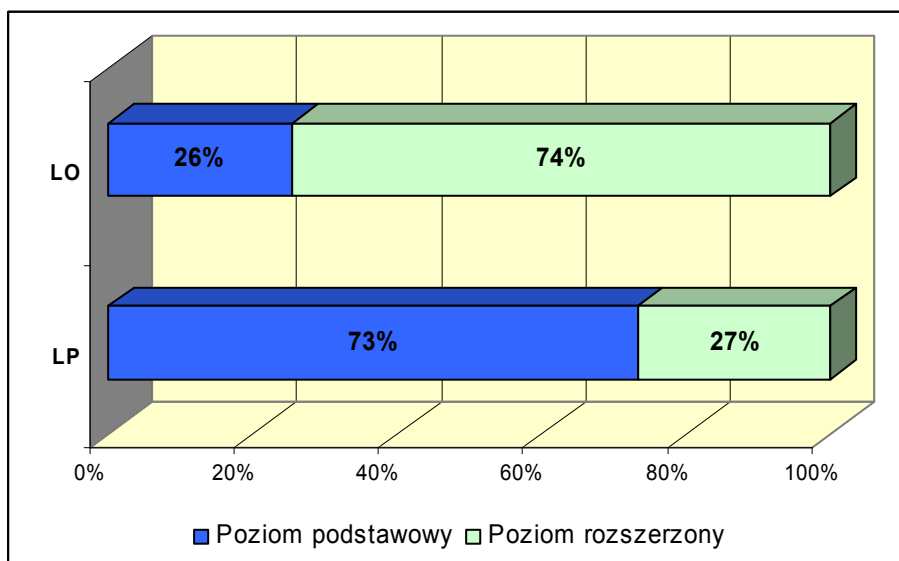


Rysunek 4. Odsetek zdających matematykę na poziomie podstawowym i rozszerzonym.

Zdecydowanie częściej matematykę zdawaną na poziomie rozszerzonym wybierali uczniowie liceów ogólnokształcących niż liceów profilowanych. Tylko 1 na 4 zdających uczniów LO wybrał poziom podstawowy, a z kolei tylko 1 na 4 zdających uczniów LP wybrał poziom rozszerzony.

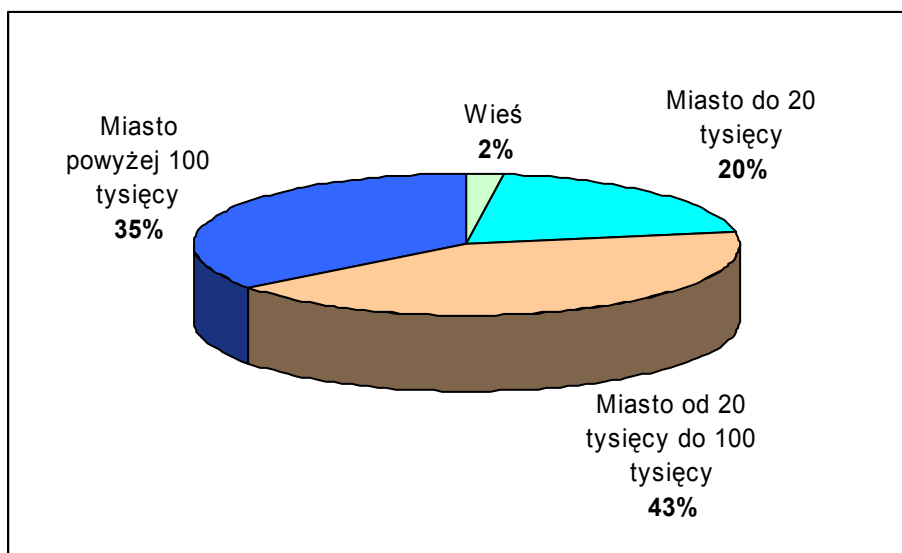


Rysunek 5. Uczniowie zdający matematykę na poziomie podstawowym i rozszerzonym z uwzględnieniem typu szkoły.



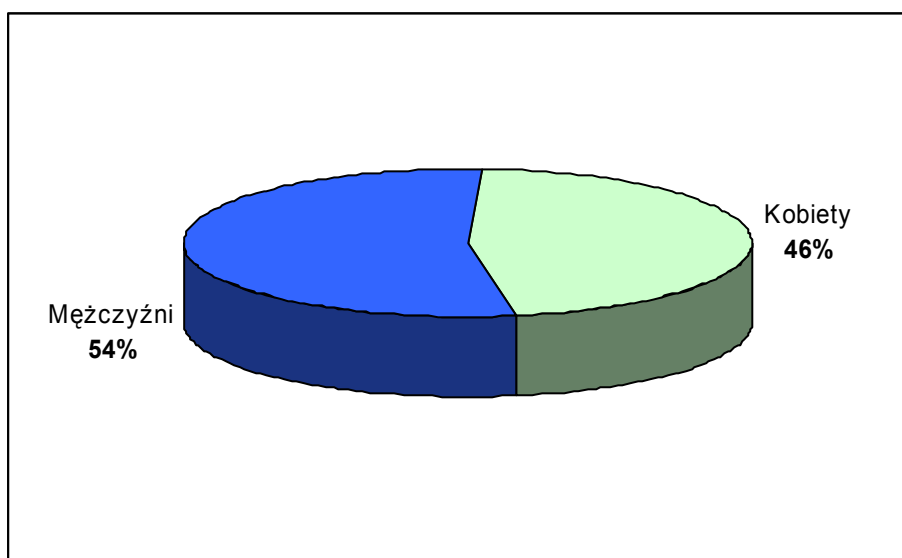
Rysunek 6. Odsetek zdających matematykę na poziomie podstawowym i rozszerzonym z uwzględnieniem typu szkoły.

Spośród całej populacji zdających matematykę większość stanowili uczniowie szkół położonych w średnich miastach (od 20 tys. do 100 tys. mieszkańców), uczniowie szkół położonych w dużych miastach (powyżej 100 tys. mieszkańców) stanowili 35%, uczniowie szkół położonych w miastach małych (do 20 tys. mieszkańców) – 20%, a uczniowie szkół położonych na wsiach stanowili jedynie 2 % ogółu zdających matematykę.



Rysunek 7. Procentowy rozkład zdających matematykę ze względu na położenie szkoły.

Warto też zwrócić uwagę na podział zdających ze względu na płeć. Nieznaczną większość zdających matematykę stanowią mężczyźni. Jest to informacja o tyle ciekawa, że zdecydowaną większość tegorocznych maturzystów okręgu łódzkiego i świętokrzyskiego stanowią kobiety (61 %).



Rysunek 8. Procentowy rozkład zdających matematykę ze względu na płeć.

## II. Opis arkuszy egzaminacyjnych

### 1. Arkusz I

Egzamin maturalny z matematyki odbył się w dniu 9 maja 2005 r. W zależności od wybranego poziomu – podstawowego albo rozszerzonego – zdający rozwiązywał jeden lub dwa arkusze egzaminacyjne. Egzamin rozpoczął się w całym kraju o godzinie 9<sup>00</sup>. Czas przeznaczony na rozwiązanie zadań Arkusza I wynosił 120 minut. Za rozwiązanie wszystkich zadań zdający mógł uzyskać 50 punktów. Podczas egzaminu użyty został arkusz oznaczony symbolem MMA-P1A1P-052 (arkusz standardowy). Podczas egzaminu zdający mogli

korzystać z kalkulatorów prostych, specjalnie przygotowanych tablic matematycznych oraz przyrządów geometrycznych.

Arkusz I z matematyki składał się z 10 zadań. Wszystkie zadania były zadaniami otwartymi, zostały oparte na standardach wymagań egzaminacyjnych zawartych w Rozporządzeniu Ministra Edukacji Narodowej i Sportu z 10 kwietnia 2003 r.

Sprawdzone w zadaniach umiejętności i treści są zawarte w kartotece zadań Arkusza I. Zakres treści ujęty jest standardem I. Przedostatnia kolumna tabeli podaje numer odpowiedniej treści opisanej w tym standardzie.

Tabela 1. Kartoteka zadań Arkusza I z matematyki.

Nr zadania	Badana czynność <i>Zdający potrafi:</i>	Nr standardu	Nr treści ze standardu I	Liczba punktów
1	obliczać prawdopodobieństwa zdarzeń losowych na podstawie definicji klasycznej lub za pomocą drzewa	II. 2a	9b	2 p
	porównywać liczby wymierne	I	1c	1 p
2	rozwiązywać nierówności związane z funkcją homograficzną	II. 2a	3h	2 p
	wyznaczać wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym	I	5a	2 p
3	zastosować twierdzenie Bézout	II. 2a	3e	2 p
	rozłożyć wielomian na czynniki i wyznaczyć pierwiastki wielomianu	II. 2a	3d	2 p
4	podać opis matematyczny zadania tekstowego stosując własności ciągu geometrycznego	III. 1a	5b, 3h	5 p
5	podać opis matematyczny danej sytuacji w postaci funkcji	III. 1a	3b	2 p
	wykorzystywać własności funkcji kwadratowej do rozwiązywania zadań optymalizacyjnych	II. 2a	3b	2 p
6	zapisać w postaci przedziałów liczbowych zbiory opisane za pomocą nierówności z wartością bezwzględną typu $ x-d  < b$	II. 2a	1h	2 p
	wykonywać działania na wyrażeniach algebraicznych, w tym stosować wzór skróconego mnożenia na sześcian różnicy	II. 2a	3c	1 p
	rozwiązywać nierówności kwadratowe z jedną niewiadomą	II. 2a	3b	1 p
	wyznaczać iloczyn i różnicę zbiorów	II. 2a	1g	2 p
7	przedstawiać dane empiryczne w postaci diagramu	II. 2b	9c	1 p
	obliczać średnią ważoną zbiorów danych	II. 2a	9c	1 p
	obliczać wariancję i odchylenie standardowe danej próby	II. 2a	9c	3 p
8	korzystać z własności czworokąta wypukłego opisanego na okręgu	II. 2a	6a	2 p
	obliczać pola podstawowych figur płaskich	II. 2c	6b	2 p

	szacować wyniki obliczeń zadaną dokładnością i wykonywać obliczenia procentowe	II. 2c	1i, 1j	2 p
9	stosować procent składany w zadaniach również dotyczących oprocentowania lokat	I	5c	1 p
	podać opis matematyczny danej sytuacji	III. 1a	5c	2 p
	wykonywać działania na potęgach o wykładnikach całkowitych	I	1e	1 p
	rozwiązać algebraicznie układ równań liniowych z dwiema niewiadomymi	II. 2a	3h	2 p
10	określić kąt między wysokościami przeciwległych ścian bocznych w ostrosłupie prawidłowym czworokątnym	I	8a, 8b	2 p
	wyznaczyć objętość ostrosłupa z zastosowaniem trygonometrii	II. 2a	8c	5 p

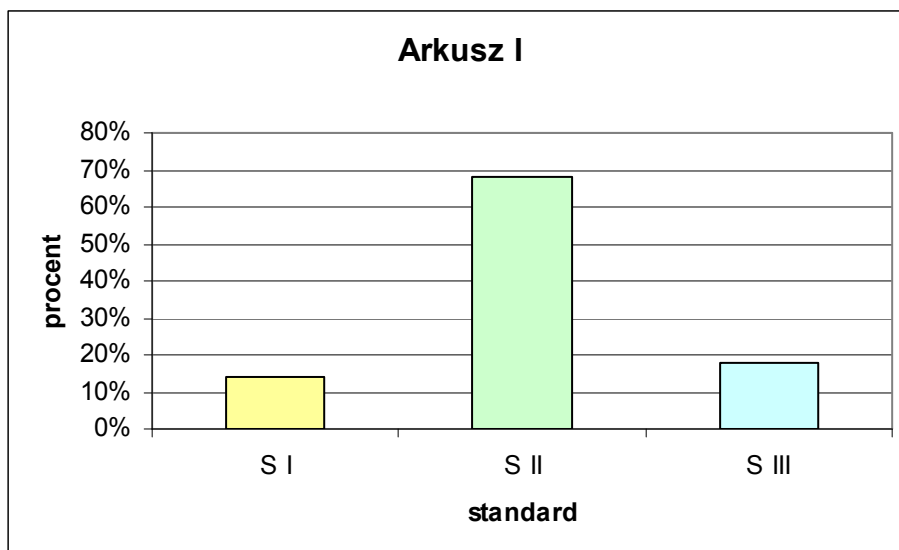
Celem egzaminu było sprawdzenie wiedzy i umiejętności ucznia opisanych w standardach wymagań egzaminacyjnych. W tabeli 2 przedstawiony został podział sprawdzanych czynności (numery zgodnie ze schematem punktowania) ze względu na standardy wymagań egzaminacyjnych.

Tabela 2. Podział czynności według standardów wymagań egzaminacyjnych.

Standard	Numery czynności	Liczba punktów możliwych do uzyskania
<b>SI</b> Wiadomości i rozumienie	1.3, 2.3, 2.4, 9.2, 9.4, 10.1, 10.2	7
<b>SII</b> Korzystanie z informacji	1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 5.3, 5.4, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5, 9.5, 10.3, 10.4, 10.5, 10.6	34
<b>SIII</b> Tworzenie informacji	4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 5.1, 5.2, 9.1, 9.3	9
<b>Łącznie</b>		50

Wykres na rysunku 9 przedstawia procentowy podział punktów za czynności ujęte w schemacie punktowania Arkusza I pogrupowane według standardów wymagań egzaminacyjnych.





Rysunek 9. Procentowy rozkład punktów Arkusza I za poszczególne standardy wymagań egzaminacyjnych

Największą liczbę punktów (68%) zdający mógł otrzymać za umiejętności dotyczące korzystania z informacji (standard II), najmniej – za umiejętności objęte standardem I (wiadomości i rozumienie). Ponadto 18 % możliwych do uzyskania punktów za Arkusz I zdający mógł otrzymać za umiejętności z zakresu Standardu III – tworzenia informacji. Zdecydowana większość badanych czynności punktowana była w skali 0-1 punktu, jedynie siedem czynności punktowanych było w skali 0-1-2.

## 2. Arkusz II

Czas przeznaczony na rozwiązanie zadań Arkusza II wynosił 150 minut. Za rozwiązanie wszystkich zadań zdający mógł uzyskać 50 punktów. Podczas egzaminu użyty został arkusz oznaczony jako MMA-R1A1P-052 (arkusz standardowy).

Arkusz II składał się z 9 zadań otwartych. Podobnie jak dla Arkusza I tak i tu opis i treści umiejętności sprawdzanych w zadaniach zawarty jest w kartotece zadań Arkusza II.

Tabela 3. Kartoteka zadań Arkusza II z matematyki.

Nr zadania	Badana czynność <i>Zdający potrafi:</i>	Nr standardu	Nr treści ze standardu I	Liczba punktów
11	wyznaczyć dziedzinę funkcji logarytmicznej (w tym rozwiązać nierówności wielomianowe)	I	3c) R	3 p
12	sporządzić wykres funkcji trygonometrycznej	III. 1c)	4b)	2 p
	rozwiązać równanie trygonometryczne	III. 1b)	5b) R	2 p
13	obliczać prawdopodobieństwa zdarzeń losowych na podstawie definicji klasycznej lub za pomocą drzewa	II. 2 R	9b)	1 p

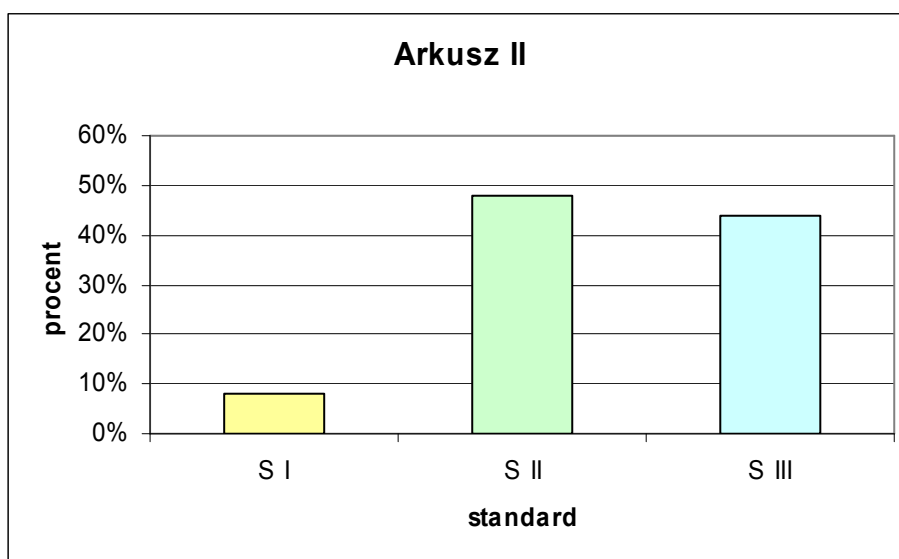
	stosować schemat Bernoullego do obliczania prawdopodobieństwa	<b>II. 2 R</b>	11c) R	2 p
	rozwiązywać nierówności wykładnicze	<b>II. 2 R</b>	4b) R	1 p
<b>14</b>	obliczać sumę $n$ kolejnych wyrazów ciągu arytmetycznego	<b>II. 2 R</b>	5b)	4 p
	obliczyć granicę ciągu liczbowego	<b>II. 2 R</b>	6b) R	1 p
<b>15</b>	zastosować przedstawiony algorytm do rozwiązania problemu teoretycznego	<b>II. 1b)</b>	8c) R	4 p
	wyznaczać przekroje płaskie wielościanów	<b>III. 1c)</b>	10a) R	2 p
<b>16</b>	obliczać pola figur płaskich, m.in. z zastosowaniem funkcji trygonometrycznych	<b>II. 2 R</b>	6b)	2 p
	stosować własności jednokładności i podobieństwa w rozwiązywaniu zadań	<b>II. 2 R</b>	8d) R	1 p
<b>17</b>	przeprowadzić rozumowanie typu matematycznego stosując m.in. wzory skróconego mnożenia	<b>III. 2 R</b>	1e), 3c)	7 p
	rozwiązać układ równań z dwiema niewiadomymi, z których przynajmniej jedno jest stopnia drugiego	<b>II. 2a)</b>	3h)	3 p
<b>18</b>	uzasadnić, że czworokąt jest trapezem równoramiennym	<b>III. 2b) R</b>	7a), 7b)	1 p
	wyznaczyć współrzędne środka i długość promienia okręgu opisanego na czworokącie	<b>II.2a)</b>	9a) R	3 p
	przedstawiać okrąg za pomocą równania z dwiema niewiadomymi	<b>I.9a) R</b>	9a) R	1 p
	wyznaczać dziedzinę funkcji wymiernej (w tym stosować wzory Viète'a)	<b>III. 2 R</b>	3a) R, 3c) R	3 p
<b>19</b>	obliczać pochodne wielomianów i funkcji wymiernych	<b>II. 2 R</b>	7c) R	2 p
	stosować pochodną do rozwiązywania zadań optymalizacyjnych	<b>III. 2 R</b>	7d) R	5 p

Zadania arkusza II w znacznie większym stopniu badały umiejętności z zakresu standardu II i III. W zakresie standardu I badane były tylko czynności w zadaniu 11 i ostatnia czynność zadania 18. Treści odpowiadające tym czynnościom przeznaczone są dla poziomu rozszerzonego. W tabeli 4 przedstawiony został podział sprawdzanych czynności (numery zgodnie ze schematem punktowania) ze względu na standardy wymagań egzaminacyjnych.

Tabela 4. Podział czynności według standardów wymagań egzaminacyjnych-Arkusz II.

Standard	Numery czynności	Liczba punktów możliwych do uzyskania
<b>SI</b> Wiadomości i rozumienie	11.1, 11.2, 11.3, 18.7	4
<b>SII</b> Korzystanie z informacji	13.1, 13.2, 13.3, 13.4, 14.1, 14.2, 14.3, 15.1, 15.2, 15.3, 15.4, 16.2, 16.3, 16.4, 18.1, 18.2, 18.4, 18.5, 18.6, 19.4, 19.5	24
<b>SIII</b> Tworzenie informacji	12.1, 12.2, 12.3, 16.1, 17.1, 17.2, 17.3, 17.4, 17.5, 17.6, 18.3, 19.1, 19.2, 19.3, 19.6, 19.7, 19.8, 19.9	22
<b>Łącznie</b>		50

Wykres na rysunku 10 przedstawia procentowy podział punktów za czynności ujęte schematem punktowania Arkusza II pogrupowane według standardów wymagań egzaminacyjnych.



Rysunek 10. Procentowy rozkład punktów Arkusza II za poszczególne standardy wymagań egzaminacyjnych.

W stosunku do analogicznego rozkładu dla Arkusza I można zauważyć zdecydowanie większy nacisk na umiejętności z zakresu tworzenia informacji.

### III. Wyniki egzaminu maturalnego

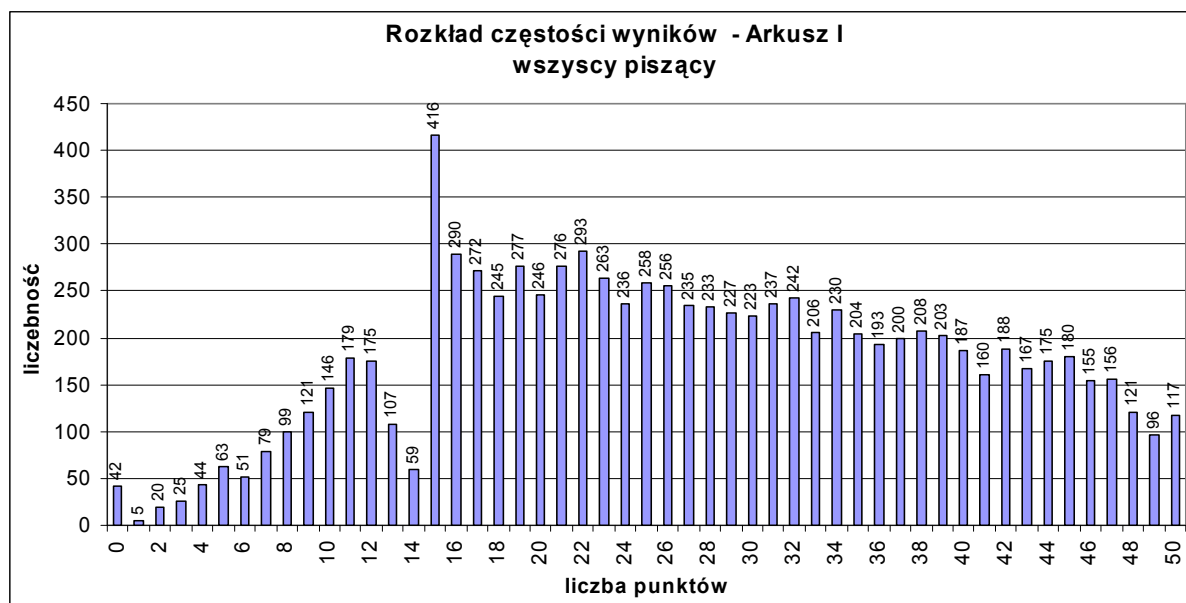
#### 1. Ogólne wskaźniki statystyczne Arkusza I

Tabela 5. Podstawowe wskaźniki statystyczne Arkusza I.

Arkusz I	
Liczba zdających	9086
Średnia	27,20
Odch. standardowe	11,82
Kurtoza	-0,89
Skośność	0,05
Mediana	26,50
Dominanta	15
Maksymalny wynik	50
Minimalny wynik	0
Rozstęp	50

Przeciętny zdający otrzymał za rozwiązanie zadań Arkusza I nieco ponad **27 pkt** na 50 możliwych. Najczęściej występujący wynik to **15 pkt**. Jest to związane z progiem zaliczenia egzaminu. Nie bez znaczenia wydaje się też świadomość istnienia takiego progu wśród egzaminatorów.

Odchylenie standardowe **11,82 pkt** wskazuje, że blisko 70% zdających uzyskało wynik w przedziale punktowym od **15** do **39 pkt**. Skośność jest bliska 0 co świadczy o symetrii rozkładu. Połowa zdających uzyskała więcej niż **26 pkt**, a połowa mniej niż **26 pkt**. Rozstęp wynosi 50 pkt, co wskazuje że wśród zdających były osoby, które osiągnęły **0 pkt**, a także osoby, które osiągnęły wynik maksymalny – **50 pkt**. Rozkład wyników jest spłaszczony w stosunku do rozkładu normalnego o czym świadczy ujemna kurtoza.



Rysunek 11. Rozkład częstości wyników Arkusza I.

## 2. Wyniki Arkusza I rozwiązywanego na poziomie podstawowym i rozszerzonym.

Egzamin maturalny z matematyki zdawany był na poziomie podstawowym i rozszerzonym. Zdający na poziomie podstawowym rozwiązywali tylko zdania Arkusza I, natomiast osoby przystępujące do egzaminu na poziomie rozszerzonym w pierwszej części egzaminu rozwiązywały zadania Arkusza I, a po przerwie zadania Arkusza II.

Tabela 6. Podstawowe wskaźniki statystyczne Arkusza I z uwzględnieniem podziału na poziom podstawowy i rozszerzony.

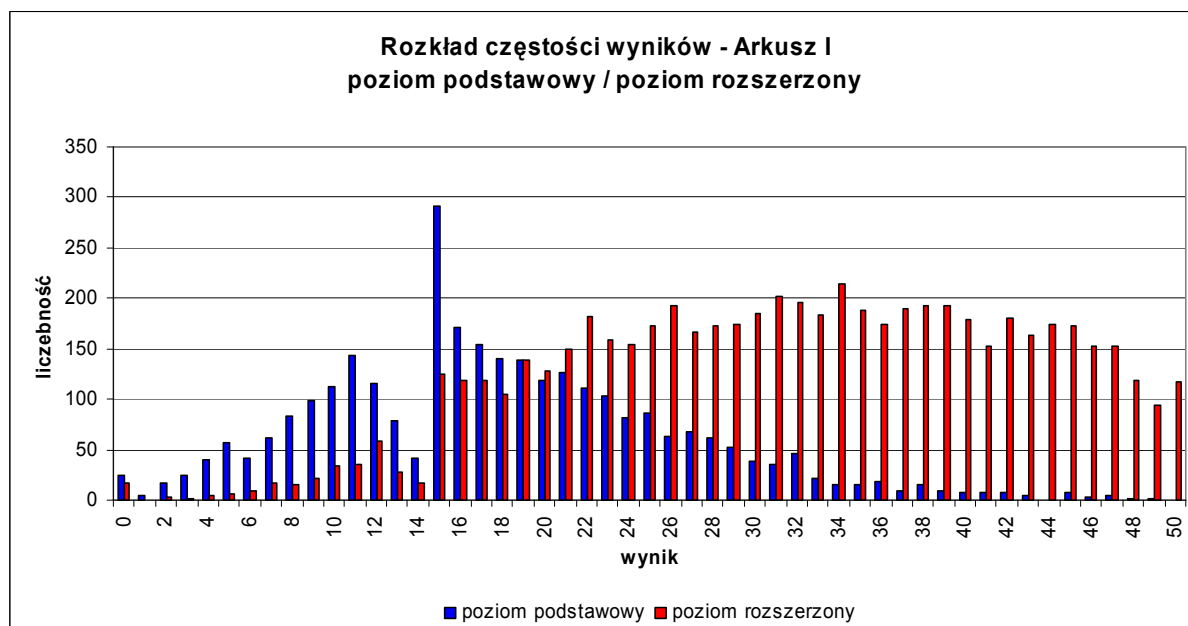
Arkusz I			
	wszystkich	dla poziomu podstawowego	dla poziomu rozszerzonego
<b>Liczba zdających</b>	9086	2985	6101
<b>Średnia</b>	27,20	17,94	31,74
<b>Odch. standardowe</b>	11,82	8,39	10,55
<b>Kurtoza</b>	-0,89	0,40	-0,69
<b>Skośność</b>	0,05	0,54	-0,24
<b>Mediana</b>	26,50	17,00	32,00
<b>Dominanta</b>	15	15	34
<b>Maksymalny wynik</b>	50	49	50
<b>Minimalny wynik</b>	0	0	0
<b>Rozstęp</b>	50	49	50

Dla osób piszących na poziomie podstawowym średni wynik to niecałe **18 pkt**, a dla piszących na poziomie rozszerzonym – prawie **32 pkt**. Wskazuje to na dużą różnicę między tymi grupami zdających. Tezę tę potwierdzają także inne ze wskaźników.

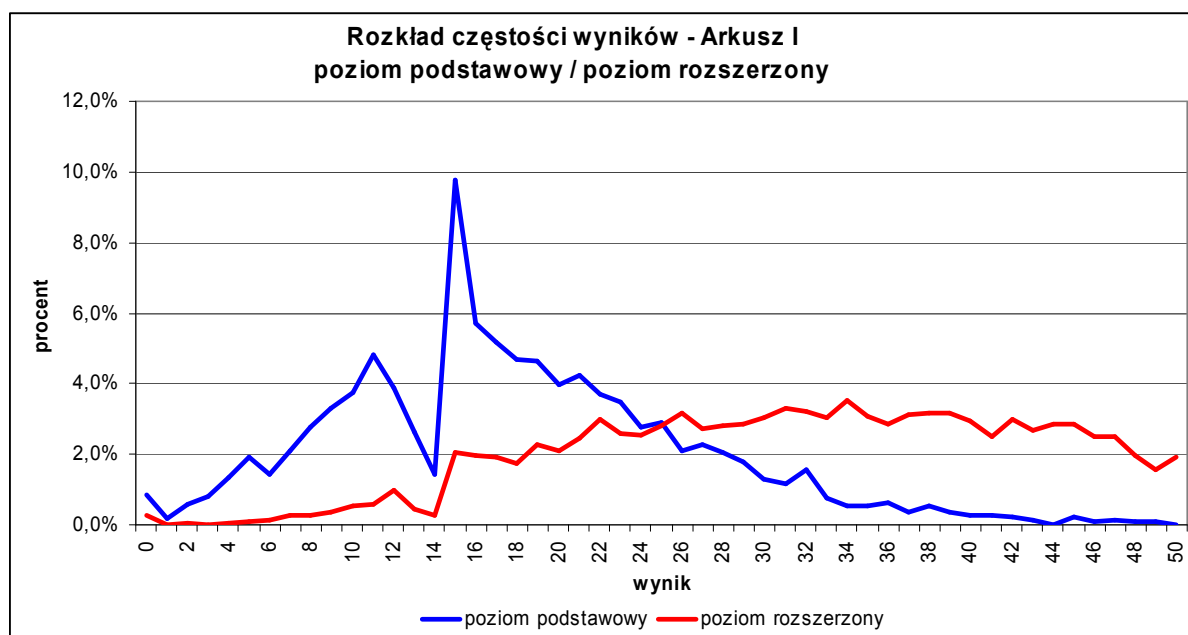
Najczęściej występujący wynik w grupie zdających na poziomie podstawowym to **15 pkt**, a w grupie zdających na poziomie rozszerzonym – **34 pkt**.

Odchylenie standardowe dla poziomu rozszerzonego jest wyższe niż dla poziomu podstawowego, co wraz ujemną kurtozą dla poziomu rozszerzonego i dodatnią dla podstawowego wskazuje na większą rozpiętość wyników w poziomie rozszerzonym przy jednoczesnym większym spłaszczeniu w stosunku do rozkładu normalnego. Wyniki z poziomu podstawowego są z kolei wypiętrzone w stosunku do rozkładu normalnego, a ich rozpiętość jest mniejsza.

Na kolejnych dwóch wykresach przedstawione zostały rozkłady wyników osób zdających poziom podstawowy i osób zdających poziom rozszerzony. Pierwszy przedstawia wyniki w skali bezwzględnej, drugi natomiast w skali względnej (procentowej). Wykresy te w sposób czytelny pokazują przesunięcie w lewo rozkładu wyników na poziomie podstawowym w stosunku do średniego wyniku wszystkich piszących Arkusz I oraz przesunięcie w prawo rozkładu wyników na poziomie rozszerzonym. Mimo że obie grupy wyników mają rozstęp prawie jednakowy, to jednak osoby piszące poziom podstawowy w nielicznych przypadkach osiągały wynik z górnej części skali (powyżej 40 pkt), podobnie jak wyniki osób piszących poziom rozszerzony bardzo rzadko wynosiły mniej niż 10 pkt.



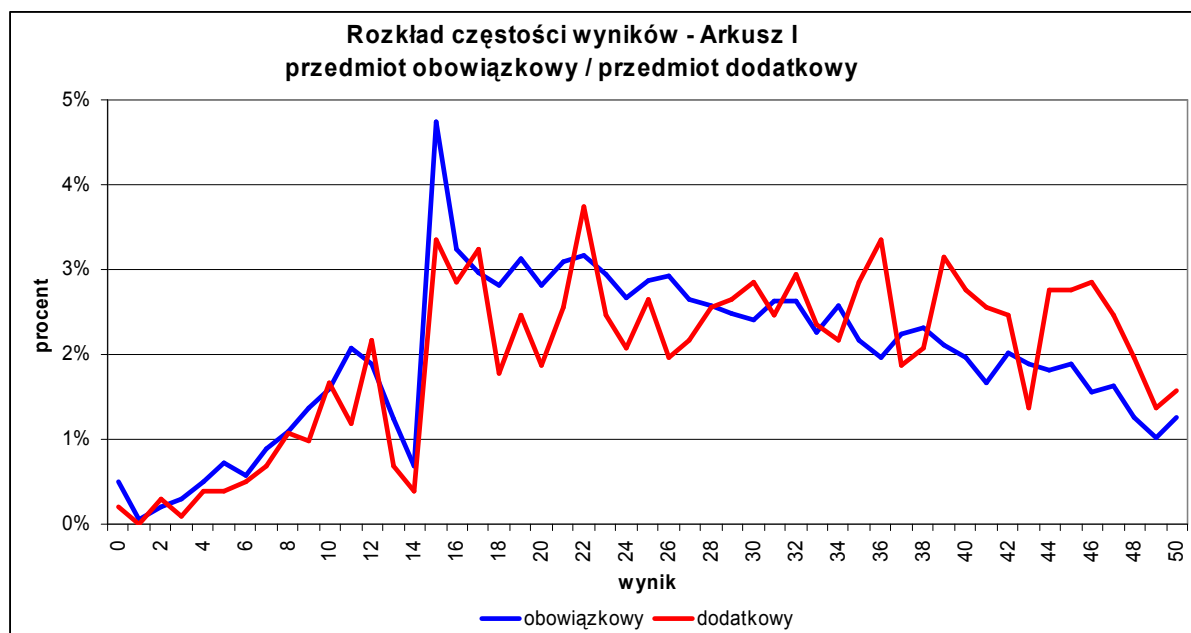
Rysunek 12. Rozkład częstości wyników Arkusza I z podziałem na poziom podstawowy i rozszerzony.



Rysunek 13. Procentowy rozkład częstości wyników Arkusza I z podziałem na poziom podstawowy i rozszerzony.

### 3. Wyniki Arkusza I z podziałem na przedmiot obowiązkowy i dodatkowy.

Zdecydowana większość absolwentów (89%) wybrała matematykę jako przedmiot obowiązkowy. Pozostała część zdawała ją jako przedmiot dodatkowy. Ze względu na dużą różnicę w liczbie elementów tych grup dla porównania rozkładów wyników podamy jedynie wykres względnych rozkładów wyników. Można zauważyć, że obie grupy są bardzo do siebie zbliżone. Nieznacznie lepsze wyniki osiągnęły osoby piszące matematykę jako przedmiot dodatkowy – w przedziale wyników wysokich (ponad 35 pkt).



Rysunek 14. Procentowy rozkład częstości wyników Arkusza I z podziałem na przedmiot obowiązkowy i dodatkowy.

Tabela 7. Wybrane wskaźniki statystyczne Arkusza I z uwzględnieniem podziału na przedmiot obowiązkowy i dodatkowy.

Wskaźnik	Matematyka		
	Arkusz I (OKE)		
	ogółem	obowiązkowy	dodatkowy
Liczebność	9086	8069	1017
Wynik maksymalny	50	50	50
Wynik minimalny	0	0	0
Wynik średni	27,20	26,92	29,41
Odchylenie standardowe	11,82	11,78	11,96

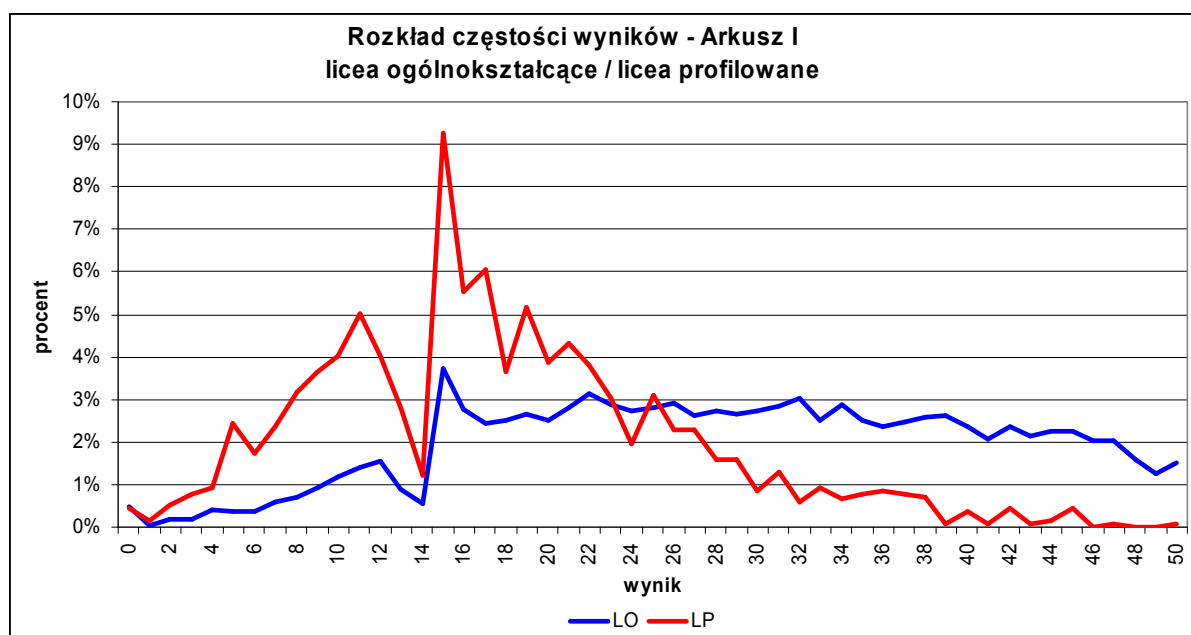
#### 4. Wyniki Arkusza I z podziałem na licea ogólnokształcące i licea profilowane.

Zdecydowana większość zdających (85%) matematykę to absolwenci liceów ogólnokształcących (LO), a jedynie 15% to absolwenci liceów profilowanych (LP). Wynik średni ucznia LO wyniósł **28,9 pkt**, a ucznia LP **17,81pkt**. Porównanie wielkości odchyłeń standardowych wskazuje na większą rozpiętość wyników typowych uczniów LO. Rozstępy obu porównywanych grup są jednakowe. Ze względu na dużą różnicę wielkości obu populacji lepszy obraz wyników tych grup uzyskamy, porównując je w skali względnej (procentowej). Dane te zamieszczone są na rysunku 15.

Tabela 9 zawiera wybrane wskaźniki Arkusza I z uwzględnieniem podziału na przedmiot obowiązkowy i dodatkowy, poziom podstawowy i rozszerzony i typ szkoły.

Tabela 8. Wybrane wskaźniki statystyczne Arkusza I z uwzględnieniem podziału na typ szkoły.

Wskaźnik	Matematyka		
	Arkusz I (OKE)		
	ogółem	LO	LP
Liczebność	9086	7695	1391
Wynik maksymalny	50	50	50
Wynik minimalny	0	0	0
Wynik średni	27,20	28,90	17,81
Odchylenie standardowe	11,82	11,54	8,47



Rysunek 15. Procentowy rozkład częstości wyników Arkusza I z podziałem na typ szkoły.

Tabela 9. Wybrane wskaźniki statystyczne Arkusza I z podziałem na przedmiot obowiązkowy i dodatkowy oraz typ szkoły.

Wskaźnik	Matematyka zdawana jako przedmiot								
	obowiązkowy						dodatkowy		
	na poziomie podstawowym			na poziomie rozszerzonym			na poziomie rozszerzonym		
	ogółem	LO	LP	ogółem	LO	LP	ogółem	LO	LP
Liczebność	2985	1965	1020	5084	4799	285	1017	931	86
Wynik maksymalny	49	49	47	50	50	50	50	50	45
Wynik minimalny	0	0	0	0	0	7	0	0	5
Wynik średni	17,94	19,12	15,65	32,20	32,66	24,48	29,41	30,15	21,34
Odchylenie standardowe	8,39	8,73	7,17	10,18	10,08	8,60	11,96	11,89	9,67



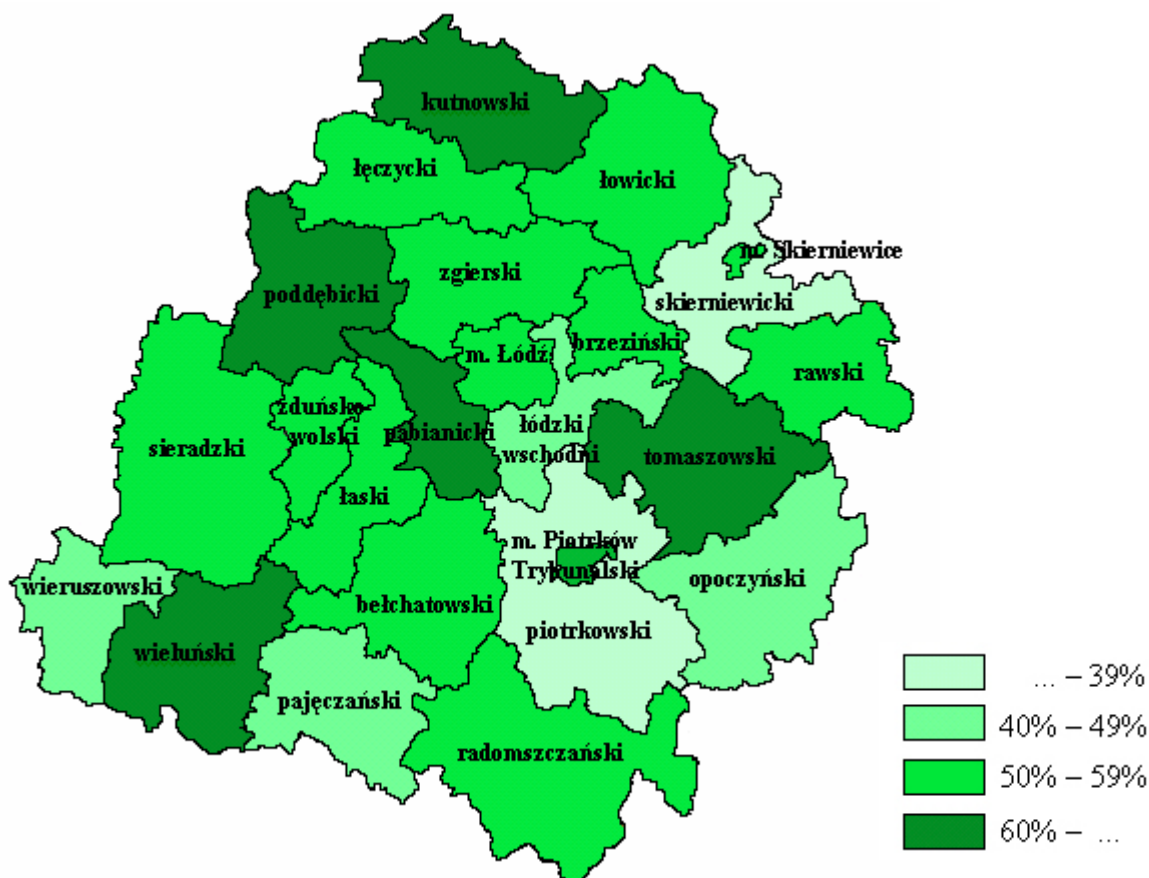
## 5. Wyniki Arkusza I z podziałem na wielkość ośrodka.

Tabela 10. Wybrane wskaźniki statystyczne Arkusza I z podziałem na wielkość ośrodka.

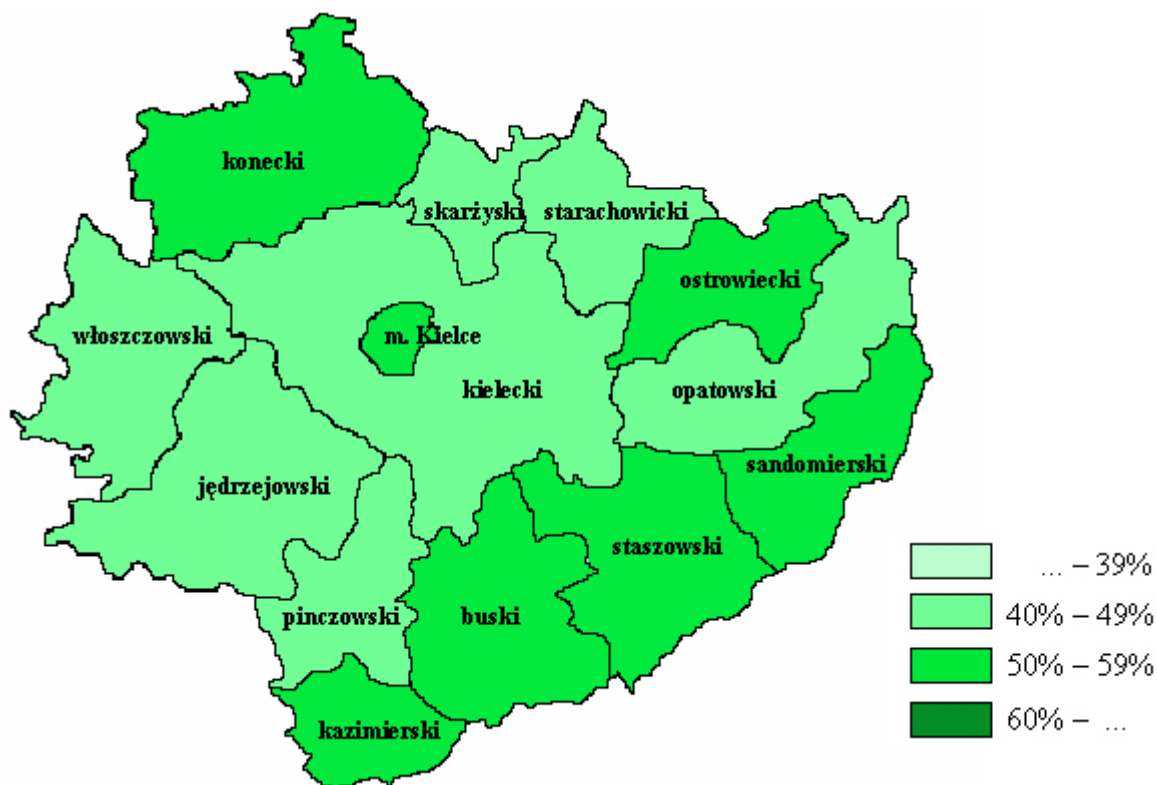
	Wieś	Miasto do 20 tys.	Miasto od 20 tys. do 100 tys.	Miasto powyżej 100 tys.	Ogółem
Liczba zdających	194	1824	3871	3197	9086
Średnia	20,38	24,53	27,63	28,62	27,20
Odch. standardowe	10,33	11,46	11,68	11,90	11,82
Mediana	19,00	23,00	27,00	28,00	26,50
Dominanta	22	15	15	15	15
Maksymalny wynik	50	50	50	50	50
Minimalny wynik	2	0	0	0	0
Rozstęp	48	50	50	50	50

Najwyższy wynik średni uzyskał statystyczny uczeń szkoły położonej w dużym mieście (powyżej 100 tys. mieszkańców), najniższy – uczeń szkoły położonej na wsi. Jednak wśród uczniów szkół wiejskich nie było takich, którzy uzyskali **0 pkt**, natomiast najczęściej występującym wynikiem w tej grupie było **22 pkt** i jest to o 7 punktów więcej niż w każdej z pozostałych grup.

Poniższe dwie mapki ilustrują średnie wyniki Arkusza I dla powiatów województwa łódzkiego i świętokrzyskiego. Dla lepszego zobrazowania przyjęto podaną obok skalę procentową.



Rysunek 16. Średnie wyniki Arkusza I w powiatach województwa łódzkiego.



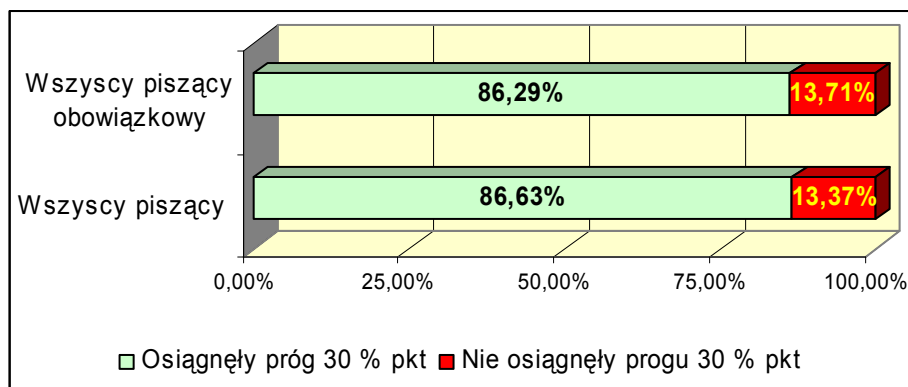
Rysunek 17. Średnie wyniki Arkusza I w powiatach województwa świętokrzyskiego.

Dokładne wyniki gmin i powiatów w postaci tabelarycznej zamieszczone są na końcu tego raportu. Również tam znajdują się tabele ze wskaźnikami dla województwa łódzkiego i świętokrzyskiego, a także dla miast Łodzi i Kielc.

## 6. Zdawalność egzaminu z matematyki.

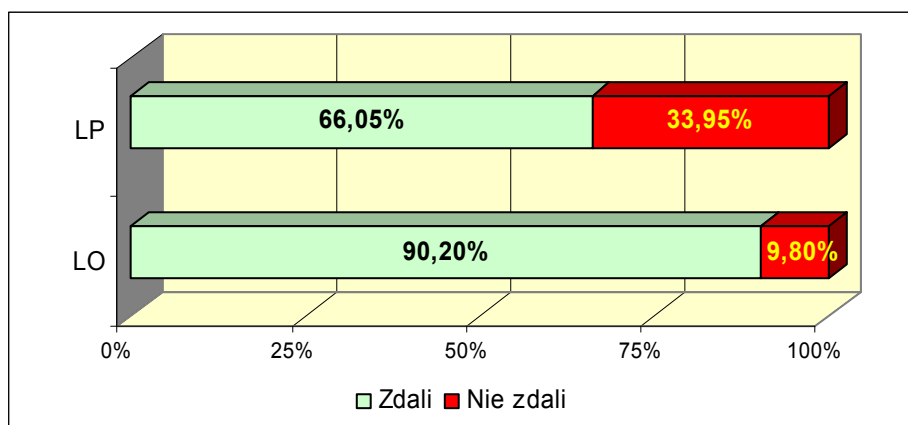
Próg zaliczenia każdego ze przedmiotów egzaminu maturalnego ustalony został na poziomie 30% możliwych do uzyskania punktów z poziomu podstawowego. O niezdanym egzaminie możemy mówić jedynie w odniesieniu do osób, które zdawały przedmiot jako obowiązkowy. Tylko wówczas możemy mówić o „zdawalności” egzaminu.

Interesujące wydaje się porównanie odsetka wszystkich zdających, którzy nie osiągnęli poziomu **15 pkt** z odsetkiem osób, które nie zdały tego egzaminu a więc tych, które nie osiągnęły progu 15 pkt i zdawały matematykę jako przedmiot obowiązkowy.

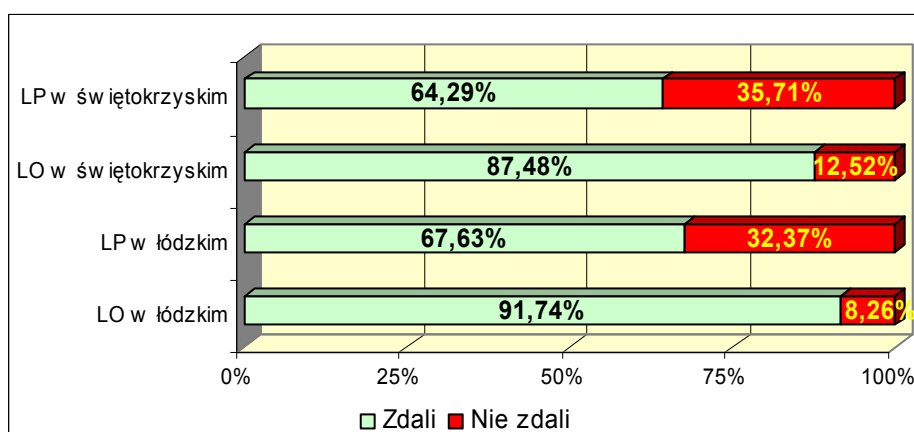


Rysunek 18. Procent osób, które nie osiągnęły progu 15 pkt dla wszystkich piszących i dla piszących egzamin jako obowiązkowy.

Bez względu na to, czy weźmiemy pod uwagę wszystkich piszących Arkusz I, czy tylko tych, dla których był to egzamin obowiązkowy odsetek osób, które nie osiągnęły progu **15 pkt** jest jednakowy i wynosi blisko 14%. Zdecydowana różnica jest między zdawalnością uczniów liceów ogólnokształcących i liceów profilowanych. Najlepiej pod względem zdawalności wypadli uczniowie liceów ogólnokształcących województwa łódzkiego, najgorzej – liceów profilowanych województwa świętokrzyskiego.

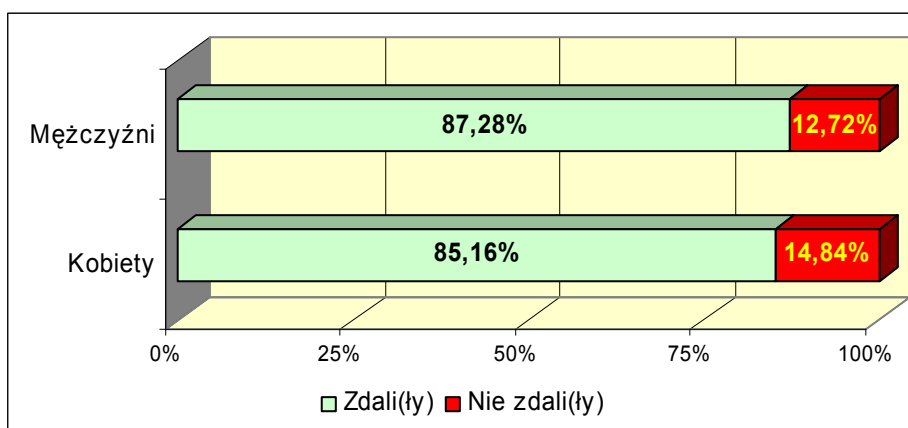


Rysunek 19. Zdawalność wśród uczniów LO i LP.



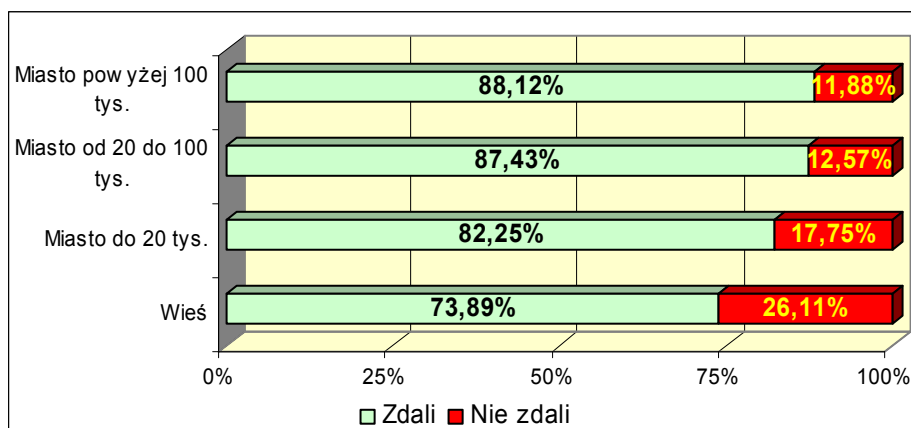
Rysunek 20. Zdawalność wśród uczniów LO i LP woj. łódzkim i w woj. świętokrzyskim.

Nieznacznie niższy jest wskaźnik zdawalności wśród kobiet niż wśród mężczyzn. Ta z pozoru zaskakująca informacja wynika z faktu, że wśród uczniów, którzy wybrali matematykę jako przedmiot obowiązkowy procentowo więcej kobiet jest wśród uczniów LP (49%) niż LO (46%)



Rysunek 21. Zdawalność wśród kobiet i mężczyzn.

Uwzględniając położenie szkoły absolwenta można zauważyć, że zdecydowanie największy odsetek osób, które nie zdały matematyki jest wśród uczniów szkół położonych na wsi, a najmniejszy w dużych ośrodkach.



Rysunek 22. Zdawalność ze względu na wielkość ośrodka.

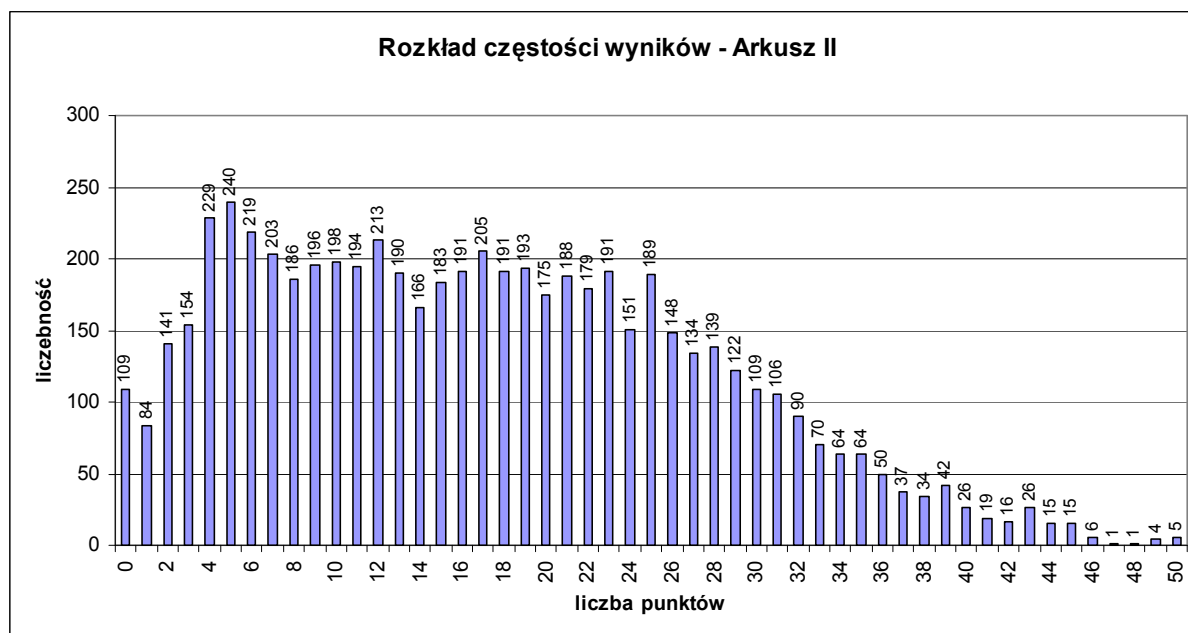
## 7. Ogólne wskaźniki statystyczne Arkusza II

Tabela 11. Podstawowe wskaźniki statystyczne Arkusza II.

Arkusz II	
<b>Liczba zdających</b>	6101
<b>Średnia</b>	17,02
<b>Odch. standardowe</b>	10,42
<b>Kurtoza</b>	-0,53
<b>Skośność</b>	0,42
<b>Mediana</b>	16,00
<b>Dominanta</b>	5
<b>Maksymalny wynik</b>	50
<b>Minimalny wynik</b>	0
<b>Rozstęp</b>	50

Statystyczny piszący Arkusz II otrzymał za rozwiązanie zadań **17 pkt** na 50 możliwych. Najczęściej występujący wynik to **5 pkt**.

Odchylenie standardowe **10,42 pkt** wskazuje, że blisko 70% zdających uzyskało wynik w przedziale punktowym od **7** do **27 pkt**. Dodatnia skośność 0,42 świadczy o asymetrii rozkładu (rozkład prawoskośny) i przesunięciu rozkładu w kierunku wyników niskich. Co najmniej połowa piszących uzyskała **16 pkt** lub więcej. Podobnie co najmniej połowa uzyskała najwyżej **16 pkt**. Rozstęp wynosi 50 pkt, co wskazuje że wśród zdających były osoby które osiągnęły **0 pkt** a także osoby, które osiągnęły wynik maksymalny – **50 pkt**. Rozkład wyników jest spłaszczony w stosunku do rozkładu normalnego o czym świadczy ujemna kurtoza.



Rysunek 23. Rozkład częstości wyników Arkusza II.

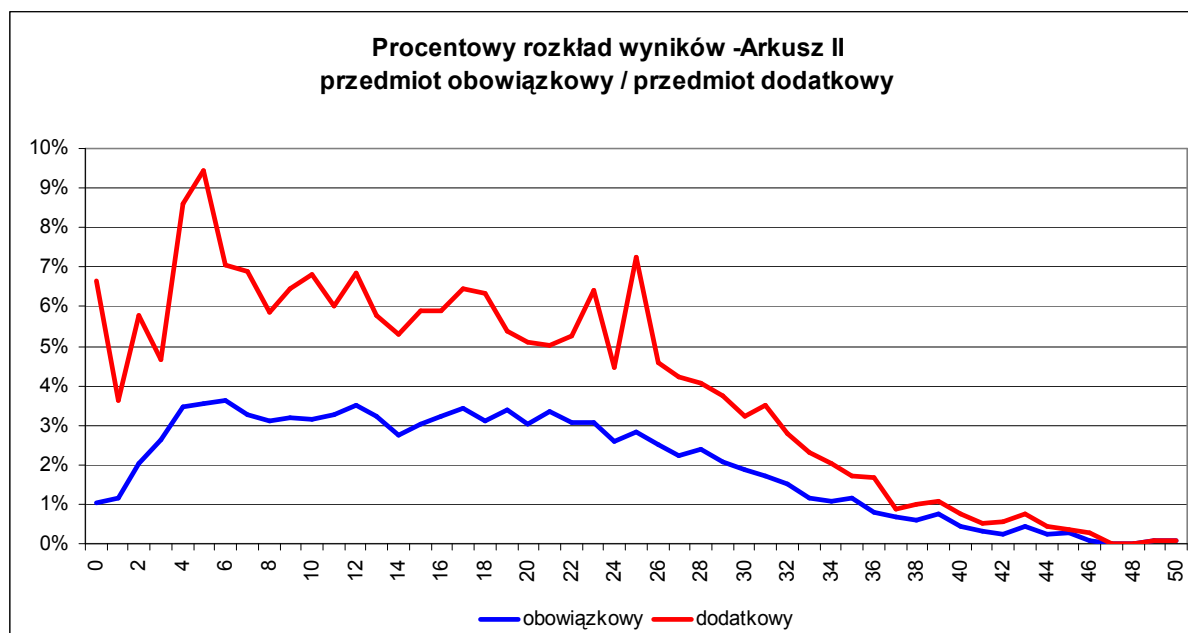
## 8. Wyniki Arkusza II z podziałem na przedmiot obowiązkowy i dodatkowy.

Wszyscy rozwiązujący zadania Arkusza II pisali egzamin na poziomie rozszerzonym. Średni wynik piszących matematykę jako przedmiot obowiązkowy jest o około **2,5 pkt** wyższy od średniego wyniku piszących ten arkusz jako dodatkowy. Jednocześnie najwyższy wynik drugiej z tych grup wynosi **46 pkt** i jest o 4 punkty niższy od maksymalnego wyniku osób rozwiązujących zadania Arkusza II, które wybrały ten przedmiot jako obowiązkowy.

Tabela 12. Wybrane wskaźniki statystyczne Arkusza II z uwzględnieniem podziału na przedmiot obowiązkowy i dodatkowy.

Wskaźnik	Matematyka		
	Arkusz II (OKE)		
	ogółem	obowiązkowy	dodatkowy
Liczzebność	6101	5084	1017
Wynik maksymalny	50	50	46
Wynik minimalny	0	0	0
Wynik średni	17,02	17,44	14,93
Odchylenie standardowe	10,42	10,33	10,61

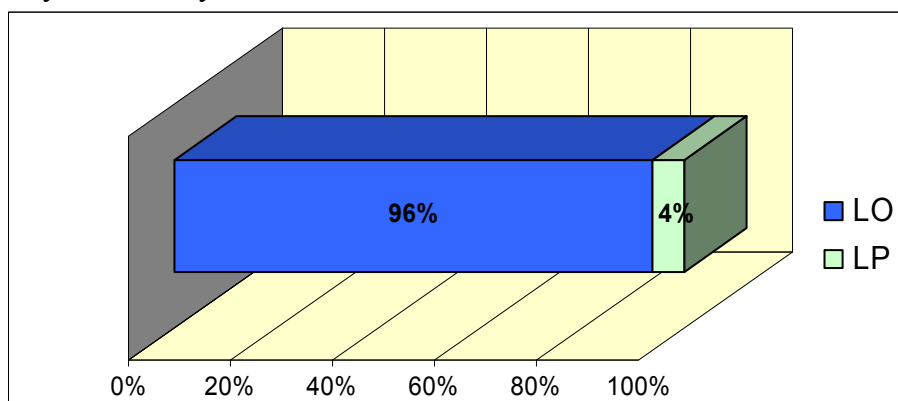
Wykres na rysunku 24 wskazuje, że względnie częściej wyniki niskie z Arkusza II uzyskiwały osoby piszące matematykę jako przedmiot dodatkowy.



Rysunek 24. Procentowy rozkład częstości wyników Arkusza II z podziałem na przedmiot obowiązkowy i dodatkowy.

## 9. Wyniki Arkusza II z podziałem na licea ogólnokształcące i licea profilowane.

Spośród wszystkich osób piszących Arkusz II zdecydowaną większość (94 %) stanowili uczniowie LO. Jedynie 371 absolwentów LP zdecydowało się pisać poziom rozszerzony z matematyki.



Rysunek 25. Procentowy udział uczniów LO i LP wśród piszących Arkusz II.

Wyniki zebrane w tabeli 13 wskazują, że zadania Arkusza II dużo lepiej rozwiązywali uczniowie LO niż uczniowie LP. Średni wynik uczniów LO wyniósł **17,66 pkt** i był o ponad 10 punktów lepszy od tego wskaźnika dla uczniów LP. Jednocześnie żaden z uczniów LP nie osiągnął wyniku powyżej **39 pkt**.

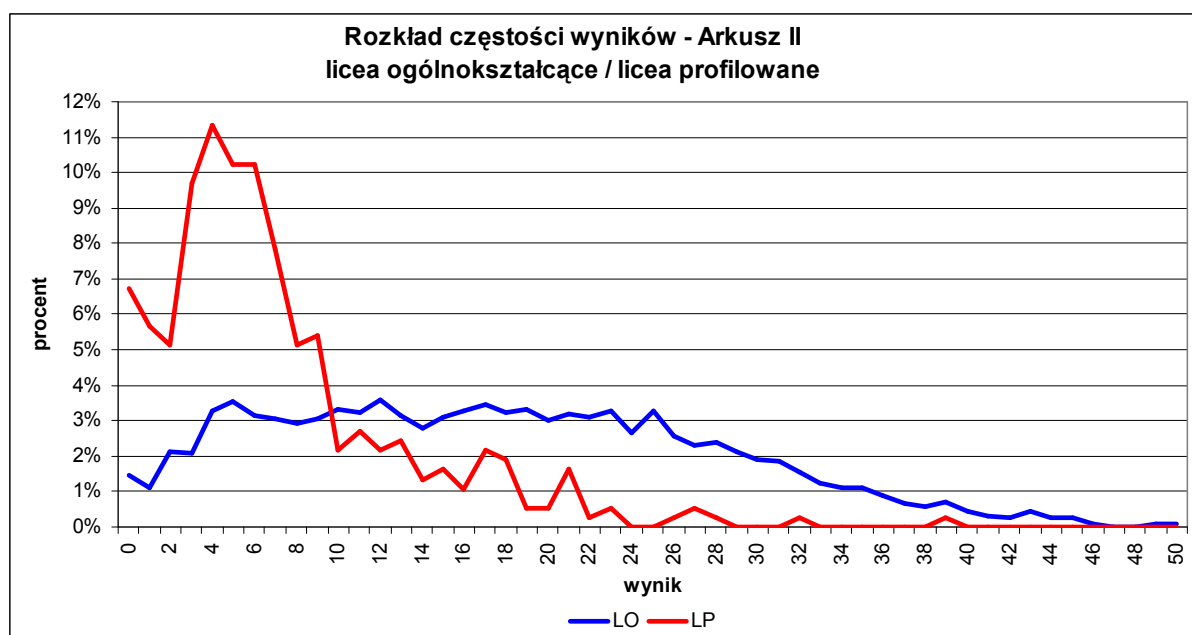
Wartość odchylenia standardowego grupy uczniów LP wskazuje, że typowe wyniki tych uczniów z Arkusza II mieszczą się między 1 a 13 punktami, podczas gdy przedział typowych wyników uczniów LO to przedział między 7 a 27 punktów.

Powyższe obserwacje można poczynić także na podstawie rozkładów względnych wyników uczniów obu typów szkół przedstawionych na rysunku 26.

Tabela 14 prezentuje dodatkowo te wyniki z uwzględnieniem podziału na przedmiot obowiązkowy i przedmiot dodatkowy.

Tabela 13. Wybrane wskaźniki statystyczne Arkusza II z uwzględnieniem podziału na typ szkoły.

Wskaźnik	Matematyka		
	Arkusz II (OKE)		
	ogółem	LO	LP
Liczebność	6101	5730	371
Wynik maksymalny	50	50	39
Wynik minimalny	0	0	0
Wynik średni	17,02	17,66	7,08
Odchylenie standardowe	10,42	10,32	5,89



Rysunek 26. Procentowy rozkład częstości wyników Arkusza II z podziałem na typ szkoły.

Tabela 14. Wybrane wskaźniki statystyczne Arkusza II z podziałem na przedmiot obowiązkowy i dodatkowy oraz typ szkoły.

Wskaźnik	Matematyka zdawana jako przedmiot					
	obowiązkowy			dodatkowy		
	na poziomie rozszerzonym			na poziomie rozszerzonym		
	ogółem	LO	LP	ogółem	LO	LP
Liczebność	5084	4799	285	1017	931	86
Wynik maksymalny	50	50	39	46	46	32
Wynik minimalny	0	0	0	0	0	0
Wynik średni	17,44	18,04	7,34	14,93	15,74	6,22
Odchylenie standardowe	10,33	10,24	5,75	10,61	10,57	6,30

## 10. Wyniki Arkusza II z podziałem na wielkość ośrodka.

Tabela 15. Wybrane wskaźniki statystyczne Arkusza II z podziałem na wielkość ośrodka.

	Wieś	Miasto do 20 tys.	Miasto od 20 tys. do 100 tys.	Miasto powyżej 100 tys.	Ogółem
Liczba zdających	66	1061	2592	2382	6101
Średnia	15,20	15,54	16,87	17,89	17,02
Odch. standardowe	12,11	9,98	10,32	10,59	10,42
Mediana	12,50	14,00	16,00	18,00	16,00
Dominanta	4	6	5	18	5
Maksymalny wynik	46	45	50	49	50
Minimalny wynik	0	0	0	0	0
Rozstęp	46	45	50	49	50

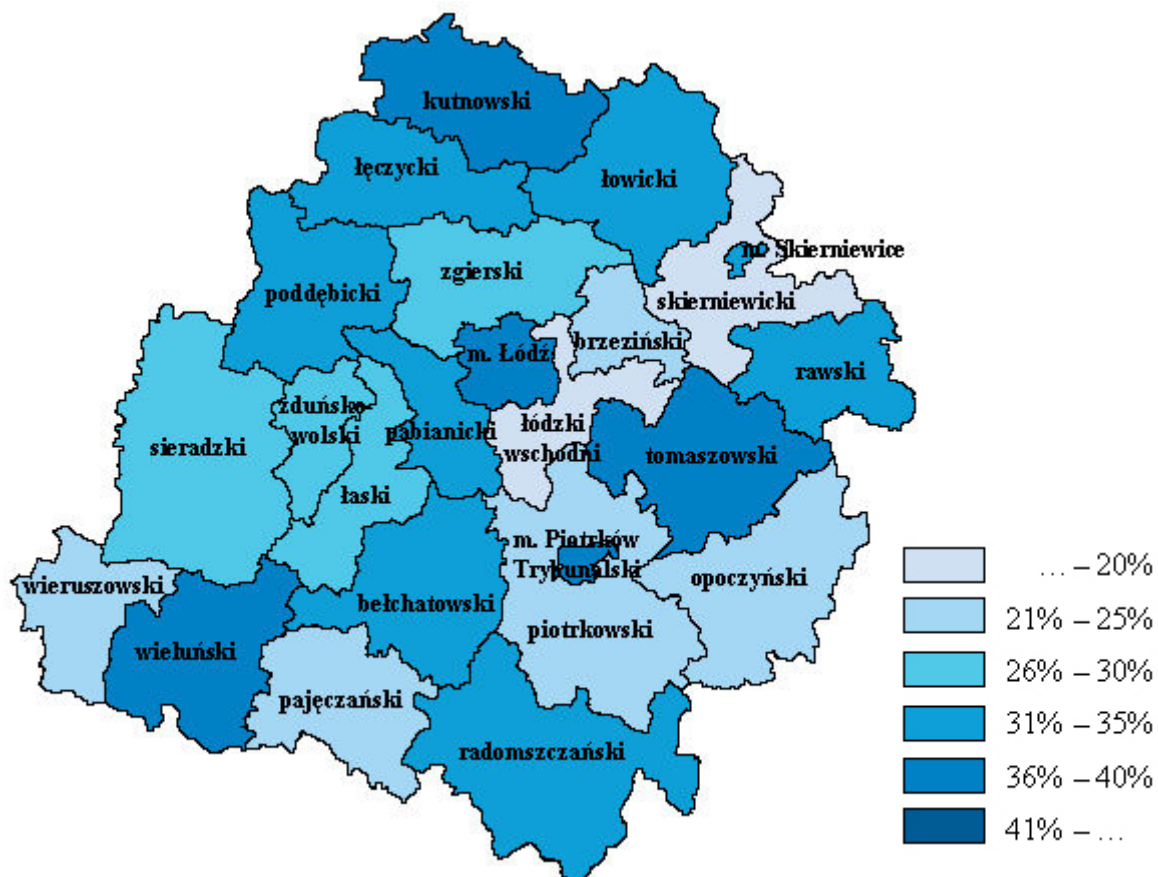
Wyniki średnie układają się w tej samej kolejności co analogiczne wyniki dla Arkusza I. Najwyższy wynik średni uzyskał statystyczny uczeń szkoły położonej w dużym mieście (powyżej 100 tys. mieszkańców), najniższy – uczeń szkoły położonej na wsi. We wszystkich grupach najniższy wynik wyniósł **0 pkt.** Należy zwrócić uwagę na najczęściej występujący wynik w każdej z grup. Dominanta w ostatniej z grup (miasta powyżej 100 tys. mieszkańców) wynosi **18 pkt** i jest o co najmniej 12 punktów większa od tego wskaźnika dla każdej z pozostałych trzech grup. Wynik średni także jest największy dla populacji uczniów szkół z dużych miast. W naszym okręgu jedynie Łódź i Kielce są miastami o liczbie mieszkańców powyżej 100 tys. Wyniki w tych miastach są prawie jednakowe – wybrane wskaźniki znajdują się w tabeli 16.

Tabela 16. Wybrane wskaźniki statystyczne Arkusza II z podziałem na wielkość ośrodka.

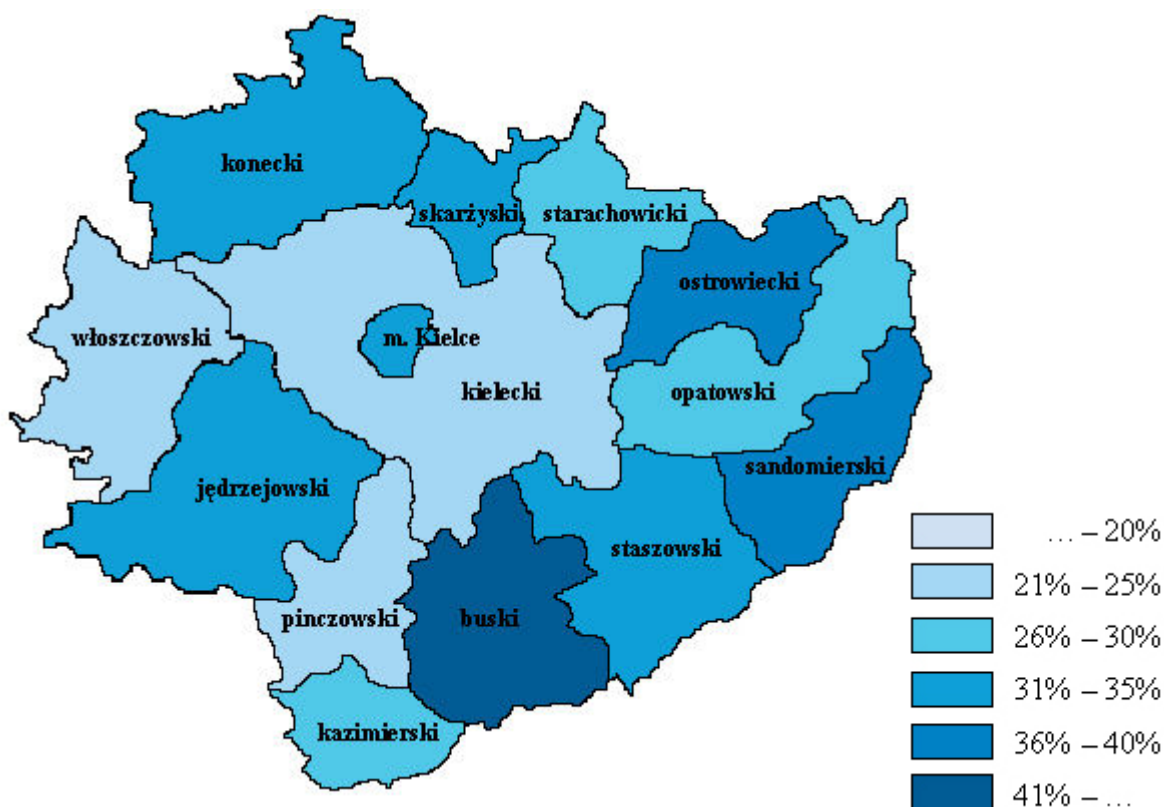
Wskaźnik	Matematyka					
	Arkusz II					
	Łódź			Kielce		
	ogółem	LO	LP	ogółem	LO	LP
Liczebność	1741	1672	69	641	588	53
Wynik maksymalny	49	49	22	46	46	27
Wynik minimalny	0	0	0	0	0	0
Wynik średni	17,97	18,43	6,87	17,66	18,72	5,89
Odchylenie standardowe	10,43	10,33	5,77	11,01	10,79	4,81

Na rysunkach 27 i 28 przedstawiono, podobnie jak dla Arkusza I, średnie wyniki Arkusza II dla powiatów województwa łódzkiego i świętokrzyskiego. Przy mapce zamieszczona jest przedziałowa skala procentowa.





Rysunek 27. Średnie wyniki Arkusza II w powiatach województwa łódzkiego.

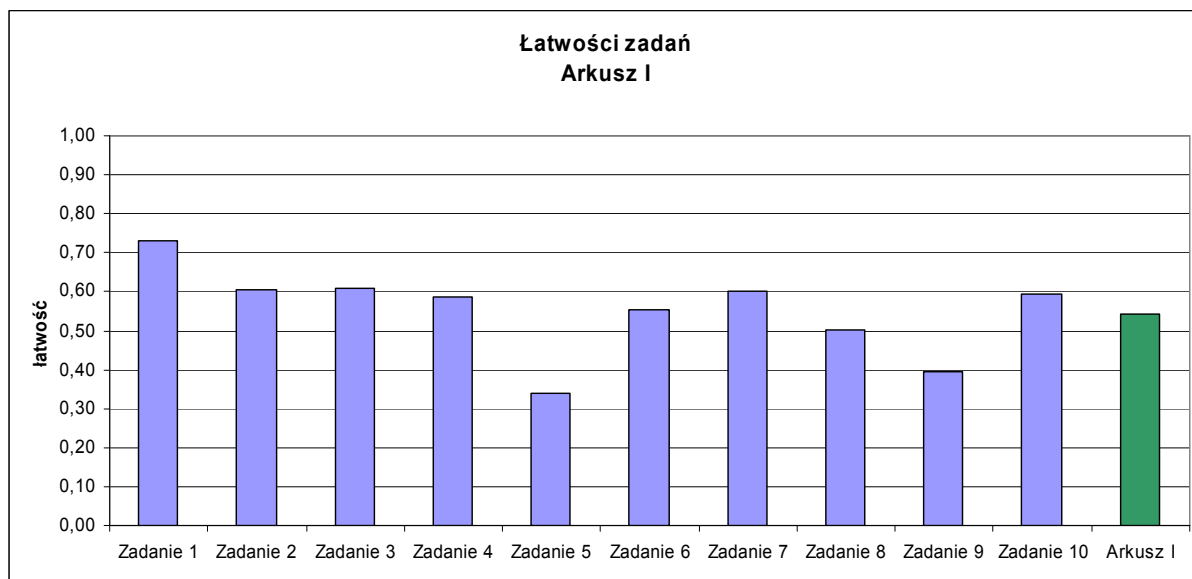


Rysunek 28. Średnie wyniki Arkusza II w powiatach województwa świętokrzyskiego.

## IV. Analiza arkuszy egzaminacyjnych

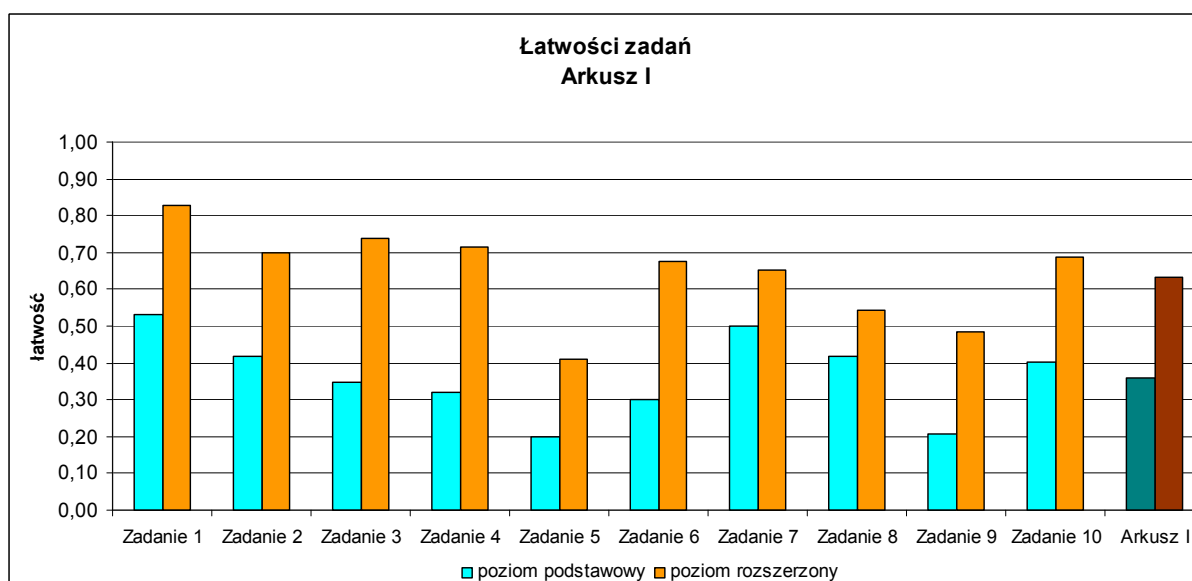
### 1. Analiza ilościowa i jakościowa zadań Arkusza I.

Łatwość Arkusza I wyniosła 0,54 – oznacza to, że statystyczny zdający otrzymał 54% możliwych do uzyskania punktów za rozwiązanie zadań tego arkusza. W arkuszu tym zdecydowaną większość (7 z 10) stanowiły zadania umiarkowanie trudne. Zadania 5 i 9 okazały się dla zdających trudne, jedynie zadanie 1 okazało się łatwe. Nie było zadań bardzo łatwych ani bardzo trudnych. Porównanie łatwości zadań tego arkusza przedstawia wykres na rysunku 29.



Rysunek 29. Łatwości zadań Arkusza I.

Gdy uwzględnimy populację piszących poziom podstawowy i poziom rozszerzony okazuje się, że Arkusz I był dla pierwszej z tych grup trudny, a dla drugiej łatwy. Największe różnice dotyczą zadań: 3., 4., 5., 6. i 9., a najmniejsze 7. i 8.



Rysunek 30. Łatwości zadań Arkusza I dla poziomu podstawowego i rozszerzonego.

W tabeli 17 zestawione zostały zadania ze względu na ich stopień łatwości dla wszystkich piszących.

Tabela 17. Podział zadań Arkusza I ze względu na łatwość.

Łatwość	Interpretacja łatwości	Numer zadania	Liczba zadań	% ogółu
0,00 – 0,19	bardzo trudne (BT)	-	0	0
0,20 – 0,49	trudne (T)	5, 9	2	20
0,50 – 0,69	umiarkowanie trudne (UT)	2, 3, 4, 6, 7, 8, 10	7	70
0,70 – 0,89	łatwe (Ł)	1	1	10
0,90 – 1,00	bardzo łatwe (BŁ)	-	0	0

## 2. Szczegółowa analiza zadań Arkusza I.

Zadanie 1. (3 pkt)																						
<b>Treść zadania:</b> W pudełku są trzy kule białe i pięć kul czarnych. Do pudełka można albo dołożyć jedną kulę białą albo usunąć z niego jedną kulę czarną, a następnie wylosować z tego pudełka jedną kulę. W którym z tych przypadków wylosowanie kuli białej jest bardziej prawdopodobne? Wykonaj odpowiednie obliczenia.																						
<b>Badane czynności ucznia (wg kartoteki):</b> – obliczanie prawdopodobieństwa zdarzeń losowych na podstawie definicji klasycznej lub za pomocą drzewa, – porównywanie liczb wymiernych.																						
<b>Schemat punktowania</b>																						
Nr	Etapy rozwiązania	PKT																				
1.1	Obliczenie prawdopodobieństwa wylosowania białej kuli spośród 4 kul białych i 5 czarnych: $p_1 = \frac{4}{9}$ .	1																				
1.2	Obliczenie prawdopodobieństwa wylosowania białej kuli spośród 3 kul białych i 4 czarnych: $p_2 = \frac{3}{7}$ .	1																				
1.3	Porównanie obliczonych wyników i sformułowanie odpowiedzi: $p_1 > p_2$ .	1																				
<b>Wybrane wskaźniki statystyczne:</b>																						
<p><b>Zadanie 1</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Numer czynności</th> <th>Łatwość</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.1</td> <td>0,73</td> </tr> <tr> <td>1.2</td> <td>0,68</td> </tr> <tr> <td>1.3</td> <td>0,78</td> </tr> <tr> <td>Zad.1</td> <td>0,73</td> </tr> </tbody> </table>		Numer czynności	Łatwość	1.1	0,73	1.2	0,68	1.3	0,78	Zad.1	0,73	<p><b>Procentowy rozkład uzyskanych punktów</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Liczba punktów</th> <th>Procent</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>17%</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>63%</td> </tr> </tbody> </table>	Liczba punktów	Procent	0	17%	1	10%	2	10%	3	63%
Numer czynności	Łatwość																					
1.1	0,73																					
1.2	0,68																					
1.3	0,78																					
Zad.1	0,73																					
Liczba punktów	Procent																					
0	17%																					
1	10%																					
2	10%																					
3	63%																					
Zadanie okazało się łatwe. Najczęściej uzyskiwano pełną liczbę punktów za jego rozwiązanie.																						

**Uwagi na temat rozwiązań:**

Wśród osób, które nie rozwiązały tego zadania najczęstszym problemem była poprawna interpretacja treści zadania. Często próbowano stosować twierdzenie o prawdopodobieństwie całkowitym.

Zdarzały się nieliczne prace, w których zdający wykazywali się nieznaną pojęciem prawdopodobieństwa (np. było liczbą znacznie większą od 1), mylono także prawdopodobieństwo zdarzenia z liczbą zdarzeń sprzyjających temu zdarzeniu. Mechanicznie i bez zrozumienia stosowano wzór na liczbę kombinacji, pojawiały się zapisy np. :  $\binom{9}{4}$  czy  $\binom{7}{3}$ .

**Zadanie 2. (4 pkt)**

**Treść zadania:**

Dany jest ciąg  $(a_n)$ , gdzie  $a_n = \frac{n+2}{3n+1}$  dla  $n = 1, 2, 3, \dots$ . Wyznacz wszystkie wyrazy tego ciągu większe od  $\frac{1}{2}$ .

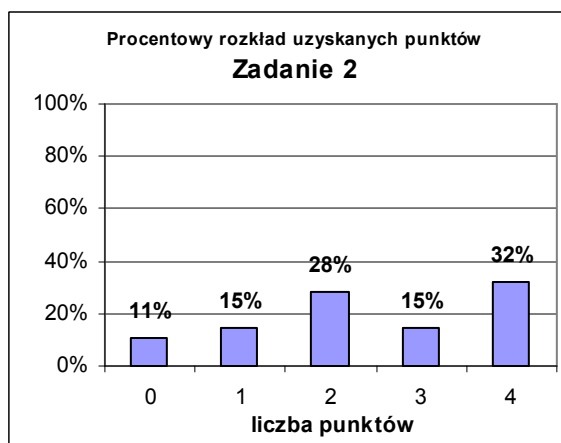
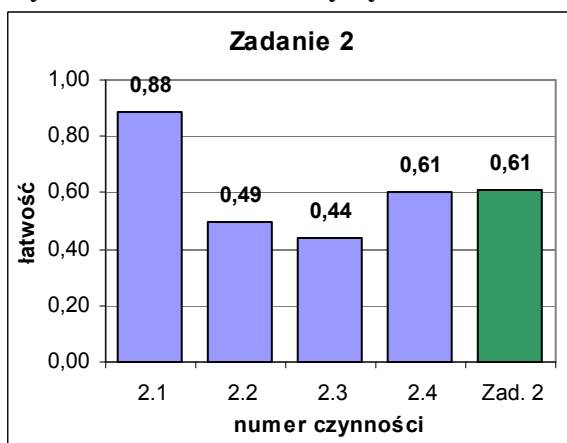
**Badane czynności ucznia (wg kartoteki):**

- rozwiązywanie nierówności związanej z funkcją homograficzną,
- wyznaczanie wyrazów ciągu określonego wzorem ogólnym.

**Schemat punktowania**

Nr	Etapy rozwiązania	PKT
2.1	Zapisanie nierówności: $\frac{n+2}{3n+1} > \frac{1}{2}$ albo $a_n > \frac{1}{2}$ .	1
2.2	Przekształcenie nierówności do postaci liniowej lub iloczynowej: $n < 3$ lub $2(3-n)(3n+1) > 0$ .	1
2.3	Rozwiązanie nierówności w zbiorze liczb naturalnych: $n = 1$ lub $n = 2$ .	1
2.4	Sformułowanie odpowiedzi: $a_1 = \frac{3}{4}$ , $a_2 = \frac{4}{7}$ .	1

**Wybrane wskaźniki statystyczne:**



Zadanie umiarkowanie trudne. Najczęściej w całości rozwiązywane.

**Uwagi na temat rozwiązań:**

Najczęstszy obserwowany błąd polegał na tym, że rozwiązujący zadanie obliczał trzy pierwsze wyrazy ciągu, a następnie stwierdzał, że dwa pierwsze z nich są większe od  $\frac{1}{2}$  i bez dalszego uzasadniania stwierdzał, że to tylko te wyrazy. Jest to często występujący błąd natury logicznej.

**Zadanie 3. (4 pkt)**

**Treść zadania:**

Dany jest wielomian  $W(x) = x^3 + kx^2 - 4$ .

- Wyznacz współczynnik  $k$  tego wielomianu wiedząc, że wielomian ten jest podzielny przez dwumian  $x + 2$ .
- Dla wyznaczonej wartości  $k$  rozłóż wielomian na czynniki i podaj wszystkie jego pierwiastki..

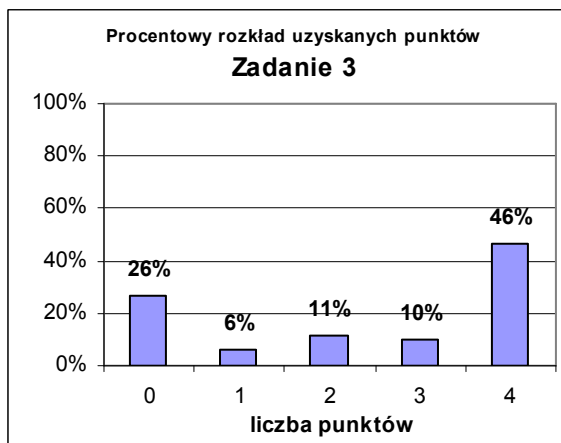
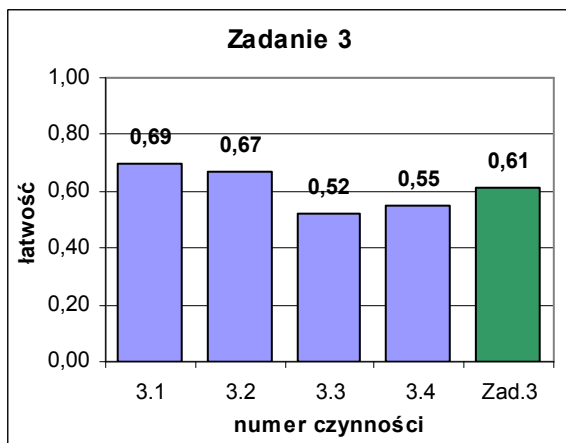
**Badane czynności ucznia (wg kartoteki):**

- zastosowanie twierdzenia Bézout,
- rozłożenie wielomianu na czynniki i wyznaczenie pierwiastków wielomianu.

**Schemat punktowania**

Nr	Etapy rozwiązania	PKT
3.1	Wykorzystanie podzielności wielomianu przez dwumian $x + 2$ np. $W(-2) = 0$ lub podzielenie wielomianu $W(x)$ przez dwumian.	1
3.2	Wyznaczenie $k$ : $k = 3$ .	1
3.3	Rozłożenie wielomianu na czynniki: $W(x) = (x - 1)(x + 2)^2$ .	1
3.4	Podanie pierwiastków wielomianu: $x_1 = x_2 = -2$ , $x_3 = 1$ .	1

**Wybrane wskaźniki statystyczne:**



Łatwość zadania 0,61 lokuje je wśród zadań umiarkowanie trudnych. Wśród rozwiązujących to zadanie najczęściej było osób, które je poprawnie rozwiązały.

**Uwagi na temat rozwiązań:**

W pierwszej części zadania dominowały dwa sposoby rozwiązań. Pierwszy oparty na twierdzeniu Bézout prowadził najczęściej do poprawnego wyznaczenia wartości parametru  $k$ , drugi oparty na algorytmie pisemnego dzielenia wielomianów często kończył się

niepowodzeniem – zdający mieli problemy rachunkowe z dzieleniem wielomianu, którego jeden ze współczynników nie jest daną liczbą lecz parametrem.

#### Zadanie 4. (5 pkt)

##### Treść zadania:

Na trzech półkach ustawiono 76 płyt kompaktowych. Okazało się, że liczby płyt na półkach górnej, środkowej i dolnej tworzą rosnący ciąg geometryczny. Na środkowej półce stoją 24 płyty. Oblicz, ile płyt stoi na półce górnej, a ile płyt stoi na półce dolnej.

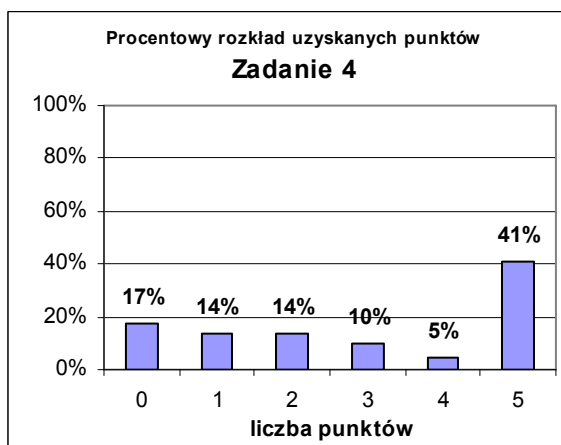
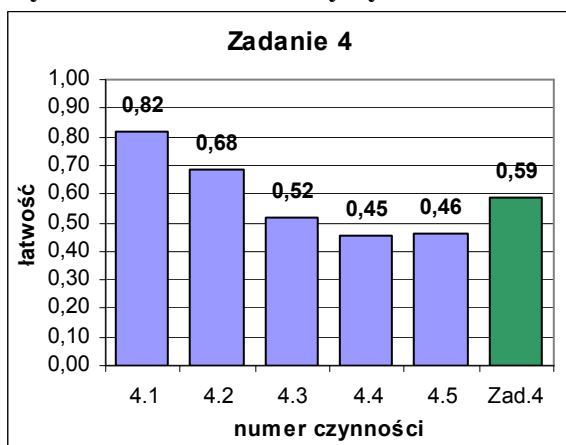
##### Badane czynności ucznia (wg kartoteki):

- podanie opisu matematycznego zadania tekstowego z zastosowaniem własności ciągu geometrycznego.

##### Schemat punktowania

Nr	Etapy rozwiązania	PKT
4.1	Wprowadzenie oznaczeń wskazujących, że liczby tworzą ciąg geometryczny, np. $x$ – liczba płyt ustawionych na górnej półce, gdzie $x < 24$ i $x \in N_+$ , 24 – liczba płyt ustawionych na środkowej półce, $24 \cdot \frac{24}{x}$ – liczba płyt ustawionych na dolnej półce.	1
4.2	Wykorzystanie sumy trzech wyrazów ciągu geometrycznego i ułożenie równania z niewiadomą $x$ : $x + 24 + \frac{576}{x} = 76$ (*).	1
4.3	Przekształcenie równania (*) do postaci (**): $x^2 - 52x + 576 = 0$ (**).	1
4.4	Rozwiązanie równania (**): $x_1 = 16, x_2 = 36$ .	1
4.5	Zapisanie odpowiedzi zgodnie z warunkami zadania. Na górnej półce jest 16 płyt, zaś na dolnej półce jest ich 36.	1

##### Wybrane wskaźniki statystyczne:



Zadanie to podobnie jak poprzednie okazało się umiarkowanie trudne. Dominują pełne rozwiązania tego zadania.

##### Uwagi na temat rozwiązań:

Typowe zadanie praktyczne na zastosowanie wiadomości o ciągu geometrycznym. Znaczna część uczniów (17%) otrzymała 0 punktów za to zadanie. Mylili oni najczęściej ciąg geometryczny z arytmetycznym, albo nie potrafili w żaden sposób wykorzystać (np. uzależniając drugi wyraz ciągu od pierwszego i ilorazu, albo poprawnie stosując wzór na sumę trzech początkowych wyrazów ciągu geometrycznego) wiadomości o ciągu.

**Zadanie 5. (4 pkt)**

**Treść zadania:**

Sklep sprowadza z hurtowni kurtki płacąc po 100 zł za sztukę i sprzedaje średnio 40 sztuk miesięcznie po 160 zł. Zaobserwowano, że każda kolejna obniżka ceny sprzedaży kurtki o 1 zł zwiększa sprzedaż miesięczną o 1 sztukę. Jaka cenę kurtki powinien ustalić sprzedawca, aby jego miesięczny zysk był największy?

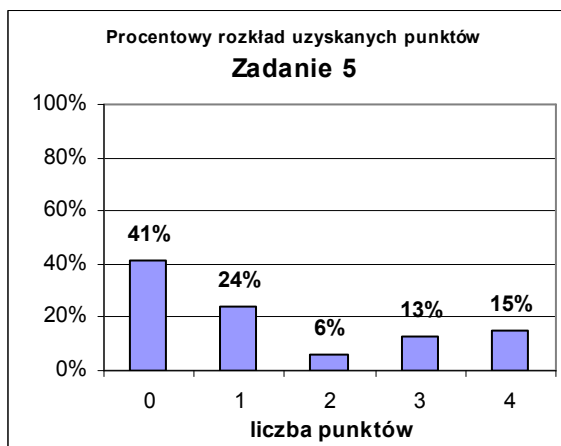
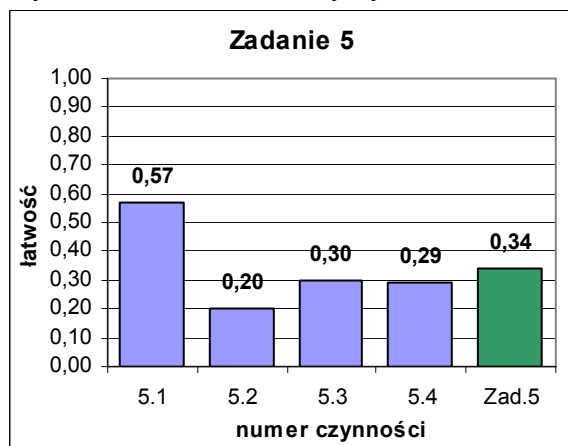
**Badane czynności ucznia (wg kartoteki):**

- podanie opisu matematycznego danej sytuacji w postaci funkcji,
- wykorzystanie własności funkcji kwadratowej do rozwiązywania zadania optymalizacyjnego.

**Schemat punktowania**

Nr	Etapy rozwiązania	PKT
5.1	Wprowadzenie oznaczeń: np. $x$ -liczba kolejnych obniżek ceny jednej kurtki, $(60 - x)$ - zysk ze sprzedaży jednej kurtki, $(40 + x)$ - liczba sprzedanych kurtek.	1
5.2	Określenie funkcji $f$ opisującej miesięczny zysk: $f(x) = (60 - x)(40 + x)$ lub $f(x) = -x^2 + 20x + 2400$ .	1
5.3	Wyznaczenie wartości argumentu $x_w$ , dla której funkcja przyjmuje największą wartość: $x_w = 10$ .	1
5.4	Wyznaczenie szukanej ceny: 150 zł.	1

**Wybrane wskaźniki statystyczne:**



Zadanie to okazało się najtrudniejszym zadaniem Arkusza I. Aż 41% piszących nie otrzymało żadnego punktu za jego rozwiązanie.

**Uwagi na temat rozwiązań:**

Uczniowie mieli spore kłopoty z poprawnym zapisaniem funkcji zysku, myląc często zysk z przychodem.

W większości rozwiązań tego zadania liczone kolejne zyski. Metoda ta, jakkolwiek zupełnie poprawna, jest uciążliwa rachunkowo i do nielicznych wśród rozwiązujących tą metodą należeli ci, którzy zdawali sobie sprawę z konieczności obliczenia wszystkich wyrazów ciągu zysków, albo stwierdzenia, że do pewnego momentu wyrazy ciągu rosną, po czym maleją.

Na zadania optymalizacyjne z wykorzystaniem m.in. własności funkcji kwadratowej należy zwrócić znacznie większą uwagę niż do tej pory. Dla uczniów, którzy przeszli kurs matematyki na poziomie podstawowym jest to teraz podstawowa metoda rozwiązywania tego typu zadań. Rachunek pochodnych nie występuje w tym poziomie nauczania.

**Zadanie 6. (6 pkt)**

**Treść zadania:**

Dane są zbiory liczb rzeczywistych:

$$A = \{x : |x+2| < 3\}$$

$$B = \{x : (2x-1)^3 \leq 8x^3 - 13x^2 + 6x + 3\}$$

Zapisz w postaci przedziałów liczbowych zbiory  $A$ ,  $B$ ,  $A \cap B$  oraz  $B - A$ .

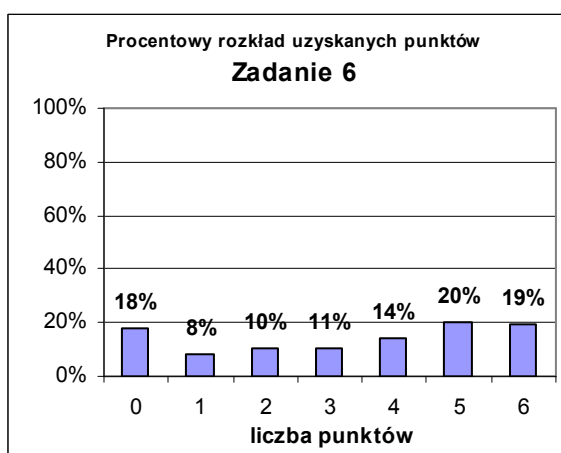
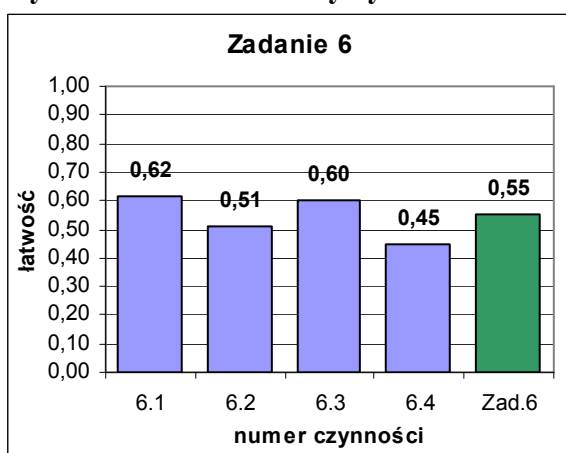
**Badane czynności ucznia (wg kartoteki):**

- zapisanie w postaci przedziałów liczbowych zbiorów opisanych za pomocą nierówności z wartością bezwzględną typu  $|x-a| < b$ ,
- wykonywanie działań na wyrażeniach algebraicznych, w tym stosowanie wzoru skróconego mnożenia na sześciąt różnicy,
- rozwiązywanie nierówności kwadratowej z jedną niewiadomą,
- wyznaczanie iloczynu i różnicy zbiorów.

**Schemat punktowania**

Nr	Etapy rozwiązania	PKT
6.1	Rozwiązanie nierówności: $ x+2  < 3$ i wyznaczenie zbioru $A$ (w tym 1 p. za metodę oraz 1 p. za obliczenia): $A = (-5;1)$ .	2
6.2	Rozwiązanie nierówności: $(2x-1)^3 \leq 8x^3 - 13x^2 + 6x + 3$ i wyznaczenie zbioru $B$ : $B = \langle -2;2 \rangle$ (w tym 1 p. za poprawne zastosowanie wzoru na sześciąt różnicy oraz 1 p. za rozwiązanie otrzymanej nierówności kwadratowej).	2
6.3	Wyznaczenie zbioru $A \cap B$ : $A \cap B = \langle -2;1 \rangle$ .	1
6.4	Wyznaczenie zbioru $B - A$ : $B - A = \langle 1;2 \rangle$ .	1

**Wybrane wskaźniki statystyczne:**



Zadanie to było umiarkowanie trudne. Najczęściej uzyskiwano 5 punktów na 6 możliwych.



**Uwagi na temat rozwiązań:**

Uczniowie często błędnie stosowali zapis logiczny używając alternatywy w miejscu, gdzie powinna być koniunkcja. Poprawne wyznaczenie zbioru  $A$  dowodzi jednak, że błąd ten był czysto mechaniczny. Częściej stosowano sposoby algebraiczne do wyznaczenia zbioru  $A$  niż interpretację geometryczną wartości bezwzględnej liczby.

W dużej liczbie rozwiązań pojawiły się problemy z poprawnym zastosowaniem wzoru skróconego mnożenia na sześciąt różnicy, choć wzór ten był podany w tablicach.

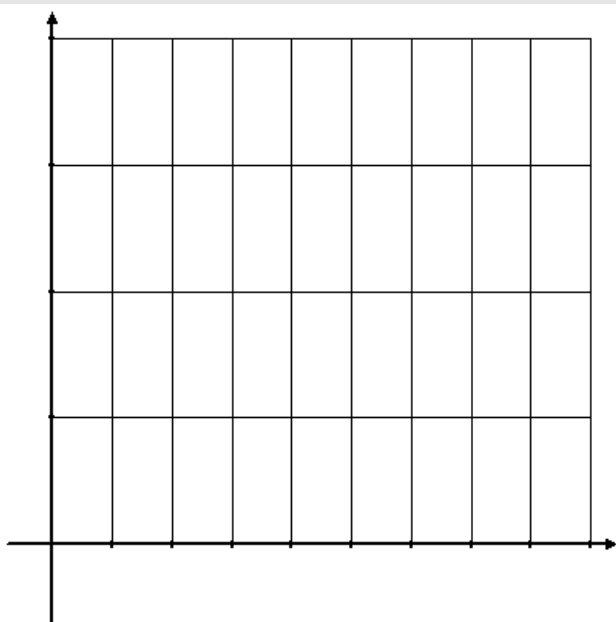
Znacznie lepiej opanowana jest wśród zdających umiejętność wyznaczenia części wspólnej dwóch przedziałów liczbowych niż ich różnicy. Najczęściej błąd polegał na niedomknięciu lewego krańca przedziału  $B - A$ .

**Zadanie 7. (5 pkt)**

**Treść zadania:**

W poniższej tabeli przedstawiono wyniki sondażu przeprowadzonego w grupie uczniów, dotyczącego czasu przeznaczanego dziennie na przygotowanie zadań domowych.

Czas (w godzinach)	1	2	3	4
Liczba uczniów	5	10	15	10



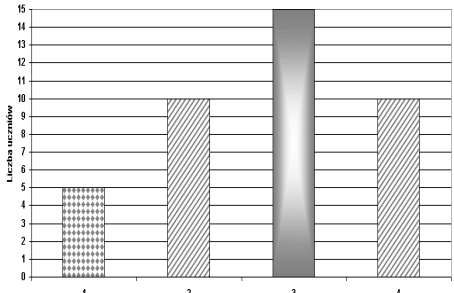
- Naszkić diagram słupkowy ilustrujący wyniki tego sondażu.
- Oblicz średnią liczbę godzin, jaką uczniowie przeznaczają dziennie na przygotowanie zadań domowych.
- Oblicz wariancję i odchylenie standardowe czasu przeznaczanego dziennie na przygotowanie zadań domowych. Wynik podaj z dokładnością do 0,01.

**Badane czynności ucznia (wg kartoteki):**

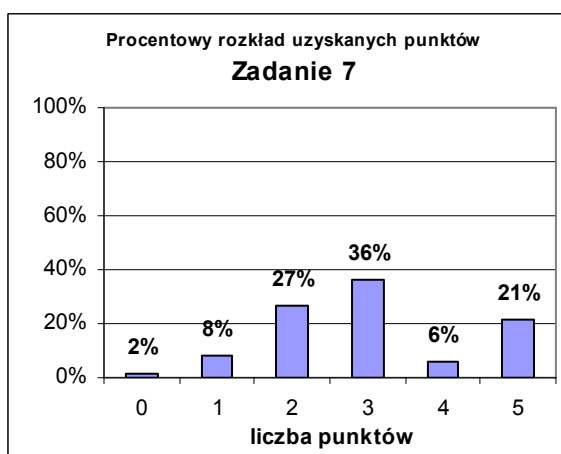
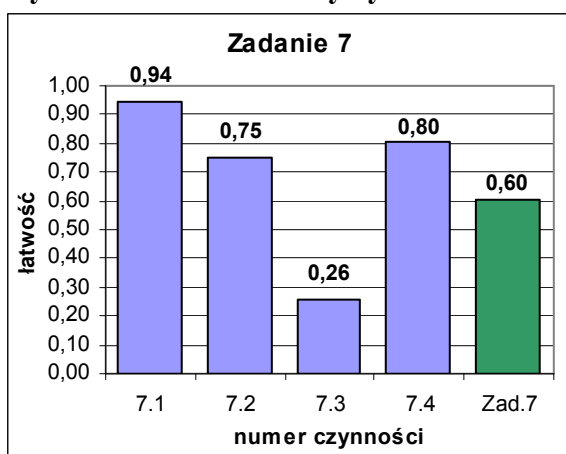
- przedstawianie danych empirycznych w postaci diagramu,
- obliczanie średniej ważonej zbiorów danych,
- obliczanie wariancji i odchylenia standardowego danej próby.

**Schemat punktowania**

Nr	Etapy rozwiązania	PKT
----	-------------------	-----

7.1	<p>Naszkiecowanie diagramu:</p> 	1
7.2	Obliczenie średniej liczby godzin: 2,75.	1
7.3	Obliczenie wariancji (w tym 1 p. za metodę oraz 1 p. za obliczenia): 0,94.	2
7.4	Obliczenie odchylenia standardowego: 0,97.	1

**Wybrane wskaźniki statystyczne:**



Łatwość zadania 0,60 lokuje je wśród zadań umiarkowanie trudnych. Było to jedno z czterech najłatwiejszych zadań Arkusza I.

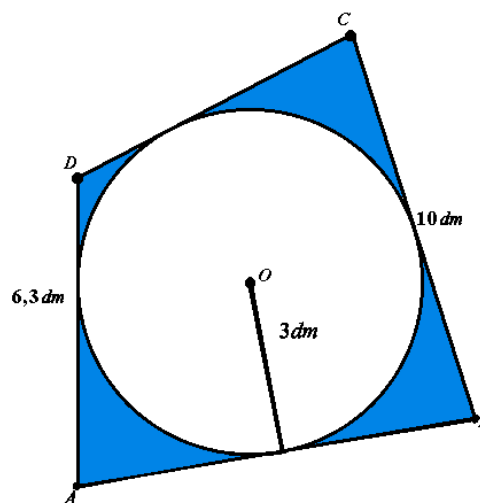
**Uwagi na temat rozwiązań:**

Bardzo dobrze została opanowana przez zdających umiejętność przedstawienia danych empirycznych w postaci diagramu. Część piszących (25%) nie potrafiła poprawnie obliczyć średniej arytmetycznej, a jedynie 26% potrafiło poprawnie obliczyć wariancję. Po części może być to spowodowane tym, że w zestawie wzorów, który posiadali uczniowie nie było wzoru na średnią arytmetyczną ważoną (choć nie jest on konieczny) i część stosowała podany wzór mechanicznie i bez zrozumienia. Dlatego też najczęściej otrzymywana liczba punktów za to zadanie to 3.

**Zadanie 8. (6 pkt)**

**Treść zadania:**

Z kawałka materiału o kształcie i wymiarach czworokąta  $ABCD$  (patrz na rysunek obok) wycięto okrągłą serwetkę o promieniu  $3\text{ dm}$ . Oblicz, ile procent całego materiału stanowi jego niewykorzystana część. Wynik podaj z dokładnością do  $0,01$  procenta.



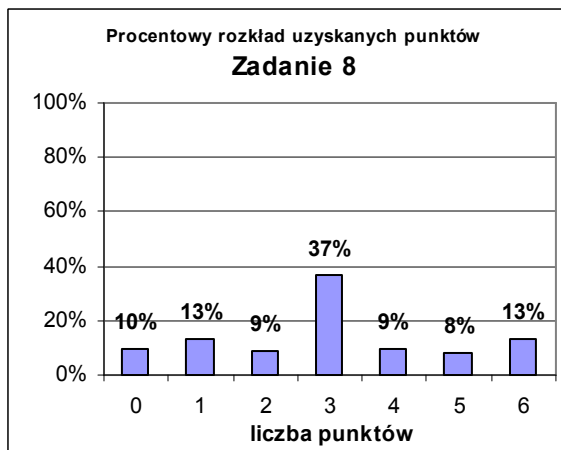
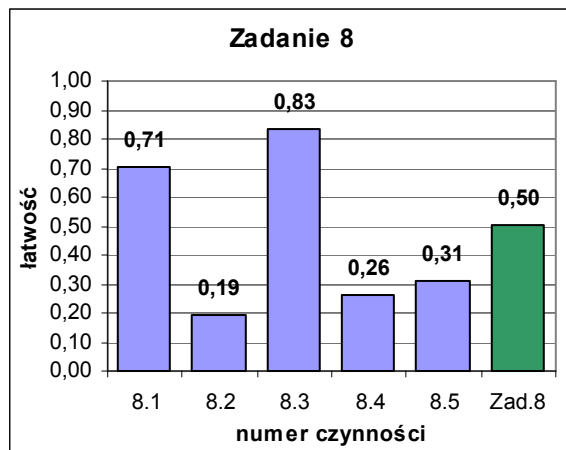
**Badane czynności ucznia (wg kartoteki):**

- korzystanie z własności czworokąta wypukłego opisanego na okręgu,
- obliczanie pól podstawowych figur płaskich,
- szacowanie wyników obliczeń z zadaną dokładnością i wykonywanie obliczeń procentowych.

**Schemat punktowania**

Nr	Etapy rozwiązania	PKT
8.1	Wykorzystanie warunku dla czworokąta opisanego na okręgu: $ AB  +  DC  = 16,3\text{ dm}$ .	2
8.2	Obliczenie pola $S_{ABCD}$ czworokąta: $S_{ABCD} = 48,9\text{ dm}^2$ .	1
8.3	Obliczenie pola $S_k$ koła: $S_k = 9\pi \approx 28,27\text{ dm}^2$ lub $S_k \approx 28,26\text{ dm}^2$ .	1
8.4	Obliczenie pola $S_r$ niewykorzystanej części materiału: $S_r \approx 20,63\text{ dm}^2$ lub $S_r \approx 20,64\text{ dm}^2$ .	1
8.5	Obliczenie ile procent $S_{ABCD}$ stanowi $S_r$ , z dokładnością do $0,01$ : $\frac{S_r}{S_{ABCD}} \cdot 100\% \approx 42,19\%$ lub $\frac{S_r}{S_{ABCD}} \cdot 100\% \approx 42,21\%$ .	1

**Wybrane wskaźniki statystyczne:**



Zadanie okazało się umiarkowanie trudne, najczęściej uzyskiwano 3 punkty za jego rozwiązanie.

**Uwagi na temat rozwiązań:**

Wiele osób potraktowało dosłownie zapis „...o kształcie i wymiarach ...” i próbowało ustalać wymiary serwetki używając linijki albo przyjmowało, że czworokąt ten jest deltoidem.

Zdarzały się rozwiązania, gdzie operowano stosunkiem obwodu koła do obwodu czworokąta i na tej podstawie uzyskiwano dobrą odpowiedź. Rozwiązania takie (oczywiście poprawne) wymagały jednak uzasadnienia, że stosunek obwodów tych figur równy jest stosunkowi ich pól, co zrobiło już znacznie mniej zdających.

**Zadanie 9. (6 pkt)**

**Treść zadania:**

Rodzeństwo w wieku 8 i 10 lat otrzymało razem w spadku 84100 zł. Kwotę tę złożono w banku, który stosuje kapitalizację roczną przy rocznej stopie procentowej 5%. Każde z dzieci otrzyma swoją część spadku z chwilą osiągnięcia wieku 21 lat. Życzeniem spadkodawcy było takie podzielenie kwoty spadku, aby w przyszłości obie wypłacone części spadku zaokrąglone do 1 zł były równe. Jak należy podzielić kwotę 84100 zł między rodzeństwo? Zapisz wszystkie wykonywane obliczenia.

**Badane czynności ucznia (wg kartoteki):**

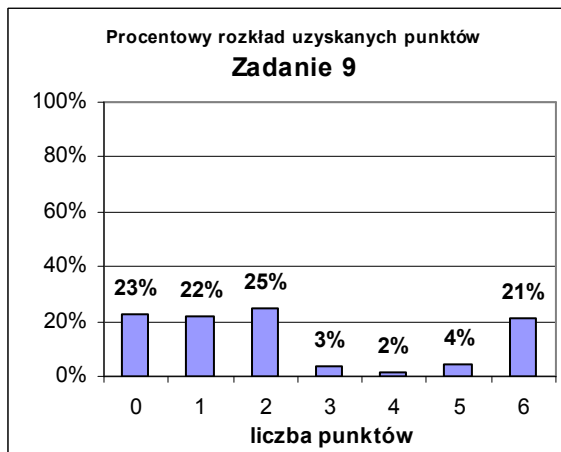
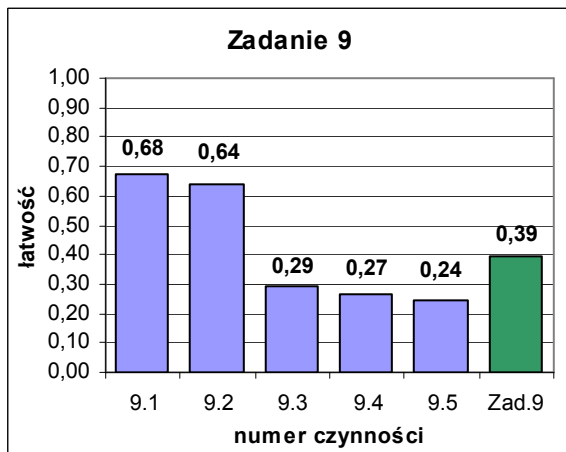
- stosowanie procentu składanego w zadaniach również dotyczących oprocentowania lokat,
- podanie opisu matematycznego danej sytuacji,
- wykonywanie działań na potęgach o wykładnikach całkowitych,
- rozwiązywanie algebraicznie układu równań liniowych z dwiema niewiadomymi.

**Schemat punktowania**

Nr	Etapy rozwiązania	PKT
9.1	Wprowadzenie oznaczeń dla obu części spadku i zapisanie zależności między nimi: np.: $x$ – kwota wpłacona dla ośmioletniego dziecka, $y$ – kwota wpłacona dla dziesięcioletniego dziecka, $x + y = 84100$ .	1
9.2	Za stosowanie w obliczeniach procentu składanego.	1

9.3	Ułożenie układu równań: $\begin{cases} x + y = 84100 \\ x(1 + \frac{1}{20})^{13} = y(1 + \frac{1}{20})^{11} \end{cases}$	1
9.4	Przekształcenie układu równań do postaci: $\begin{cases} x + y = 84100 \\ x(1 + \frac{1}{20})^2 = y \end{cases}$	1
9.5	Rozwiązanie układu równań i sformułowanie odpowiedzi (w tym 1 p. za metodę oraz 1 p. za poprawne obliczenia): $x = 40000$ zł, $y = 44100$ zł.	2

**Wybrane wskaźniki statystyczne:**



Jedno z dwóch najtrudniejszych zadań Arkusza I. Najczęściej zdający uzyskiwali 2 punkty za jego rozwiązanie.

**Uwagi na temat rozwiązań:**

Zadanie to przysporzyło dużo kłopotów zdającym. Zdających można w zasadzie podzielić na 3 grupy; pierwsza to ci, którzy w ogóle nie rozwiązyli zadania (otrzymali 0 punktów), druga składa się z tych, którzy dokonali poprawnej analizy zadania i w co najmniej jednym przypadku poprawnie zastosowali wzór na procent składany (oni otrzymywali 1 albo 2 punkty), oraz trzecia, która rozwiązała zadanie w całości.

Zdarzały się rozwiązania, gdzie liczone odsetki po kolei, rok po roku, co było o tyle trudne, że zdający dysponowali jedynie kalkulatorami prostymi (nie są one najczęściej wyposażone w funkcje podnoszenia do dowolnej potęgi).

Pewnym zaskoczeniem dla niektórych zdających (najlepszych) było polecenie zadania, w którym zdającemu podaje się informację, że uzyskane kwoty podziału na koniec okresów kapitalizacji odsetek mają być równe po zaokrągleniu do pełnego złotego, a tymczasem jeśli zdający rozwiązał zadanie tak jak przewiduje schemat punktowania, to otrzymywał kwoty w pełnych złotych i nie musiał nic zaokrąglić.

**Zadanie 10. (7 pkt)**

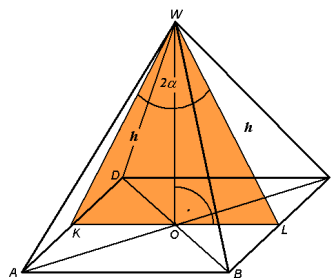
**Treść zadania:**

W ostrosłupie czworokątnym prawidłowym wysokości przeciwległych ścian bocznych poprowadzone z wierzchołka ostrosłupa mają długości  $h$  i tworzą kąt o mierze  $2\alpha$ . Oblicz objętość tego ostrosłupa

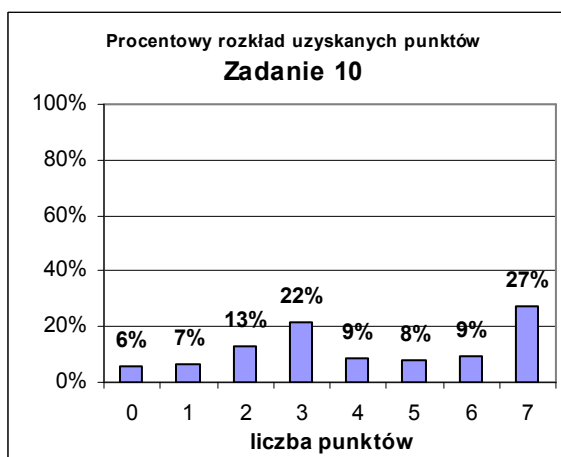
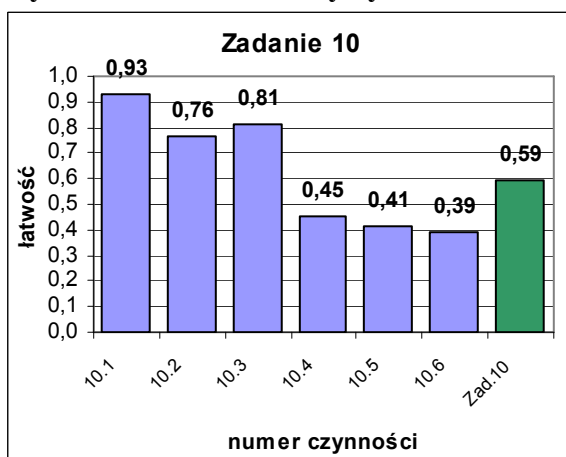
**Badane czynności ucznia (wg kartoteki):**

- określanie kąta między wysokościami przeciwległych ścian bocznych w ostrosłupie prawidłowym czworokątnym,
- wyznaczanie objętości ostrosłupa z zastosowaniem trygonometrii.

Schemat punktowania		
Nr	Etapy rozwiązania	PKT
10.1	<p>Sporządzenie rysunku wraz z oznaczeniami lub wprowadzenie dokładnie opisanych oznaczeń, np. <math> WK  =  WL  = h</math>,  <math>V</math> - objętość ostrosłupa <math>ABCDW</math>,  <math>P_p</math> - pole podstawy ostrosłupa <math>ABCDW</math>.</p>	1
10.2	Zaznaczenie na rysunku właściwego przekroju i właściwego kąta.	1
10.3	Wykorzystanie własności, że trójkąt $WKL$ jest równoramienny i wysokość $WO$ jest wysokością ostrosłupa.	1
10.4	Obliczenie $ WO $ z $\Delta WOL$ : $ WO  = h \cos \alpha$ .	1
10.5	Obliczenie $ AB $ : $ AB  = 2h \sin \alpha$ .	1
10.6	<p>Obliczenie pola podstawy ostrosłupa: <math>P_p = 4h^2 \sin^2 \alpha</math>.</p> <p>Obliczenie objętości ostrosłupa: <math>V = \frac{4}{3}h^3 \sin^2 \alpha \cos \alpha</math> lub <math>V = \frac{2}{3}h^3 \sin 2\alpha \sin \alpha</math>.</p>	2



#### Wybrane wskaźniki statystyczne:



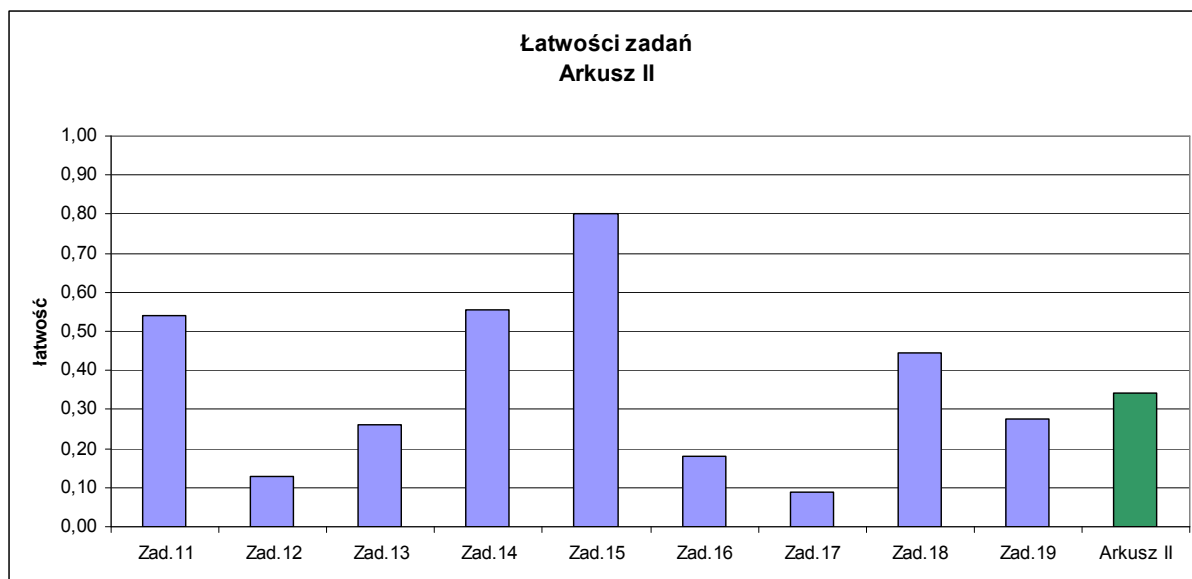
Zadanie z grupy zadań umiarkowanie trudnych. Najczęściej zdający otrzymywali za jego rozwiązanie maksymalną liczbę 7 punktów.

#### Uwagi na temat rozwiązań:

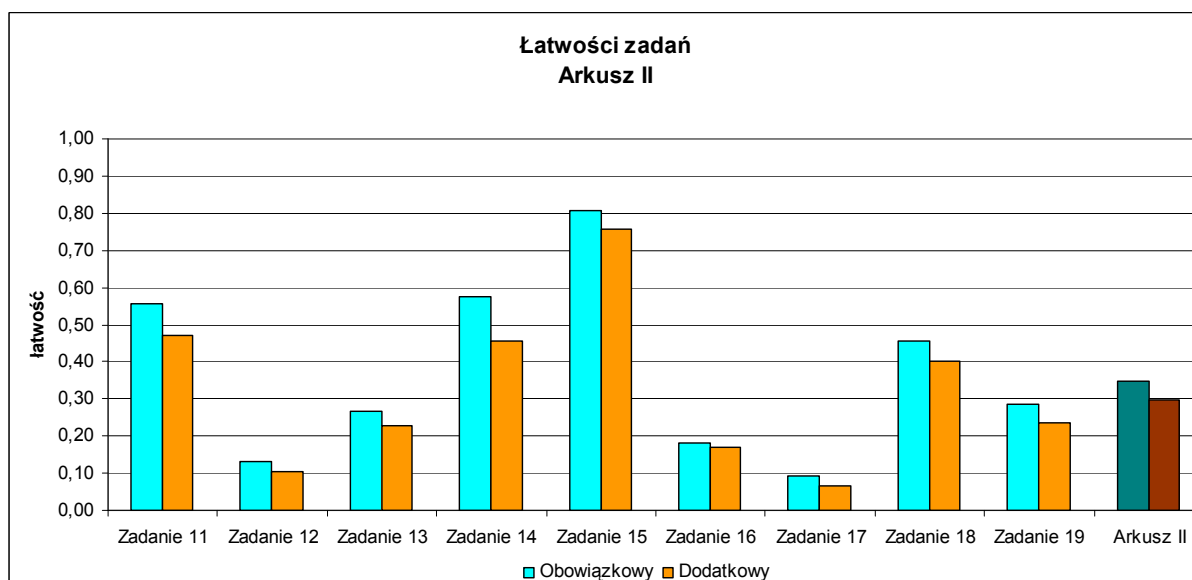
Bardzo niewiele zdających nie otrzymało w ogóle punktów za to zadanie. Większość zdających poprawnie interpretowała treść zadania, choć zdarzały się prace, gdzie zamiast ostrosłupa czworokątnego rozpatrywano ostrosłup trójkątny, a nawet graniastosłup. Sporo problemów nastroczało poprawne umiejscowienie przekroju i kąta między wysokościami przeciwległych ścian bocznych poprowadzonymi z wierzchołka ostrosłupa.

Najczęstszym jednak błędem był brak rozumienia, że wielkości  $h$  i  $\alpha$  to wielkości dane. Wielu zdających uzależniało pole podstawy ostrosłupa i jego objętość od długości krawędzi podstawy ostrosłupa.





Rysunek 33. Łatwości zadań Arkusza II.



Rysunek 34. Łatwości zadań Arkusza II z podziałem na przedmiot obowiązkowy i dodatkowy.

W tabeli 18 zestawione zostały zadania ze względu na ich stopień łatwości. Jak widać w arkuszu nie było zadań bardzo łatwych, a tylko jedno zadanie 15 było łatwe.

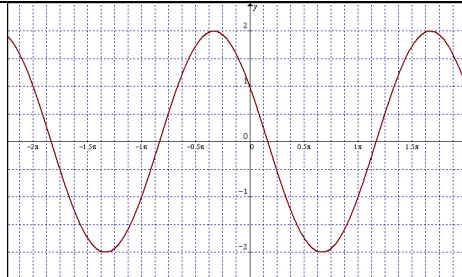
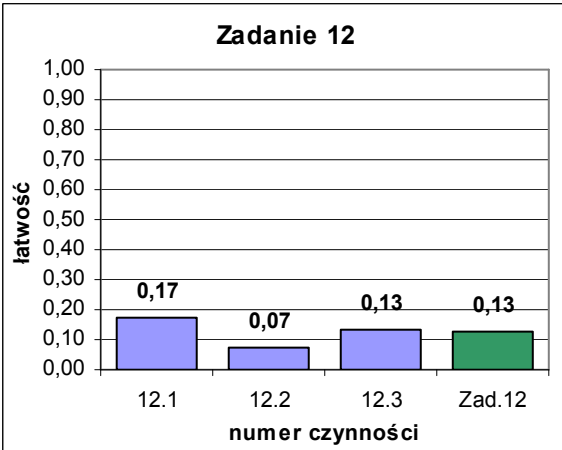
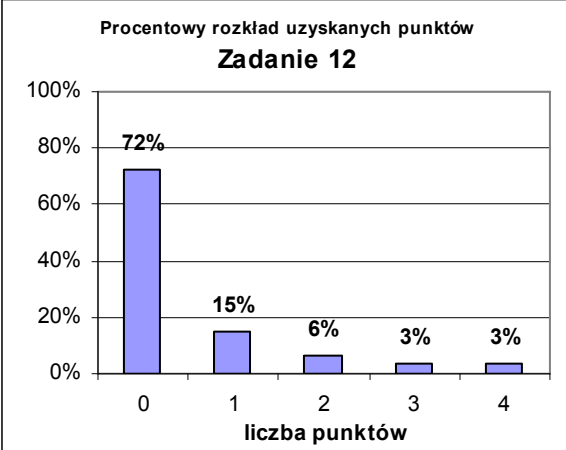
Tabela 18. Podział zadań Arkusza II ze względu na łatwość.

Łatwość	Interpretacja łatwości	Numer zadania	Liczba zadań	% ogółu
0,00 – 0,19	bardzo trudne (BT)	12, 16, 17	3	33
0,20 – 0,49	trudne (T)	13, 18, 19	3	33
0,50 – 0,69	umiarkowanie trudne (UT)	11, 14	2	22
0,70 – 0,89	łatwe (Ł)	15	1	11
0,90 – 1,00	bardzo łatwe (BŁ)	-	0	0



5. Szczegółowa analiza zadań Arkusza II.

<b>Zadanie 11. (3 pkt)</b>																						
<b>Treść zadania:</b>																						
Wyznacz dziedzinę funkcji $f(x) = \log_{x^2-3}(x^3 + 4x^2 - x - 4)$ i zapisz ją w postaci sumy przedziałów liczbowych.																						
<b>Badane czynności ucznia (wg kartoteki):</b>																						
– wyznaczanie dziedziny funkcji logarytmicznej (w tym rozwiązywanie nierówności wielomianowej).																						
<b>Schemat punktowania</b>																						
Nr	Etapy rozwiązania	PKT																				
11.1	Wyznaczenie zbioru argumentów, dla których liczba logarytmowana jest dodatnia: $x \in (-4; -1) \cup (1; +\infty)$ .	1																				
11.2	Wyznaczenie zbioru argumentów, dla których podstawa logarytmu jest dodatnia i różna od 1: $x \in (-\infty; -2) \cup (-2; -\sqrt{3}) \cup (\sqrt{3}; 2) \cup (2; +\infty)$ .	1																				
11.3	Wyznaczenie dziedziny funkcji: $x \in (-4; -2) \cup (-2; -\sqrt{3}) \cup (\sqrt{3}; 2) \cup (2; +\infty)$ .	1																				
<b>Wybrane wskaźniki statystyczne:</b>																						
<table border="1"> <caption>Zadanie 11</caption> <thead> <tr> <th>numer czynności</th> <th>łatwość</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>11.1</td> <td>0,61</td> </tr> <tr> <td>11.2</td> <td>0,50</td> </tr> <tr> <td>11.3</td> <td>0,51</td> </tr> <tr> <td>Zad.11</td> <td>0,54</td> </tr> </tbody> </table>		numer czynności	łatwość	11.1	0,61	11.2	0,50	11.3	0,51	Zad.11	0,54	<table border="1"> <caption>Procentowy rozkład uzyskanych punktów Zadanie 11</caption> <thead> <tr> <th>liczba punktów</th> <th>procent</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>27%</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>17%</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>32%</td> </tr> </tbody> </table>	liczba punktów	procent	0	27%	1	17%	2	25%	3	32%
numer czynności	łatwość																					
11.1	0,61																					
11.2	0,50																					
11.3	0,51																					
Zad.11	0,54																					
liczba punktów	procent																					
0	27%																					
1	17%																					
2	25%																					
3	32%																					
Zadanie umiarkowanie trudne. Około 1/3 piszących otrzymała maksymalną liczbę punktów za jego rozwiązanie.																						
<b>Uwagi na temat rozwiązań:</b>																						
Zadanie na ogół rozwiązywane poprawnie. Najczęściej występujące błędy to błędy rachunkowe. Znacznie rzadziej zdarzały się błędy wynikające z nieznajomości definicji logarytmu. Skutkowało to utratą punktu za daną czynność.																						

<b>Zadanie 12. (4 pkt)</b>		
<b>Treść zadania:</b>		
Dana jest funkcja: $f(x) = \cos x - \sqrt{3} \sin x$ , $x \in R$ .		
a) Naszkicuj wykres funkcji $f$ .		
b) Rozwiąż równanie: $f(x) = 1$ .		
<b>Badane czynności ucznia (wg kartoteki):</b>		
– sporządzanie wykresu funkcji trygonometrycznej, – rozwiązanie równania trygonometrycznego.		
<b>Schemat punktowania</b>		
Nr	Etapy rozwiązania	PKT
12.1	Za przedstawienie metody szkicowania wykresu, np. poprzez obliczanie współrzędnych punktów należących do wykresu lub przekształcenie wzoru funkcji, np. do postaci: $f(x) = 2 \cos(x + \frac{\pi}{3})$ .	1
2.2	Naszkicowanie wykresu funkcji	1
		
2.3	Rozwiązanie równania (po 1 pkt za metodę i rozwiązanie): $x = 2k\pi \vee x = -\frac{2}{3}\pi + 2k\pi$ , gdzie $k \in C$ .	2
<b>Wybrane wskaźniki statystyczne:</b>		
		
Zadanie okazało się bardzo trudne (drugie pod względem stopnia trudności w tym zestawie). Statystycznie jedynie 1 na 33 rozwiązujących ten arkusz otrzymał pełną liczbę 4 punktów. Aż 72% uczniów uzyskało 0 punktów.		
<b>Uwagi na temat rozwiązań:</b>		
Tak duża trudność zadania mogła być spowodowana m.in. kolejnością poleceń w zadaniu. Wiele osób nie mogąc poradzić sobie ze sporządzeniem wykresu funkcji nie podejmowało już próby rozwiązania równania, podczas gdy można je było rozwiązać metodami niezależnymi od pierwszej części zadania.		

**Zadanie 13. (4 pkt)**

**Treść zadania:**

Rzucamy  $n$  razy dwiema symetrycznymi sześciennymi kostkami do gry. Oblicz, dla jakich  $n$  prawdopodobieństwo otrzymania co najmniej raz tej samej liczby oczek na obu kostkach jest mniejsze od  $\frac{671}{1296}$ .

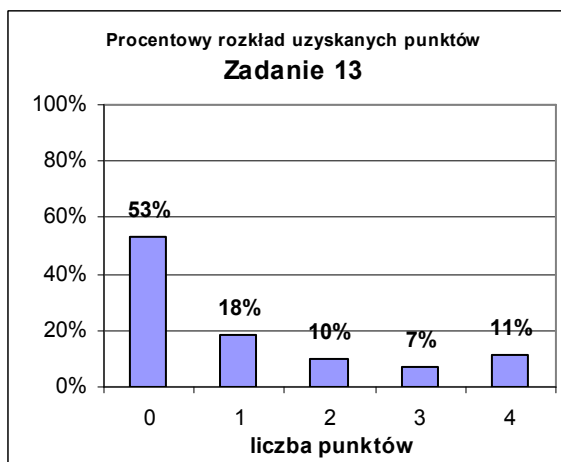
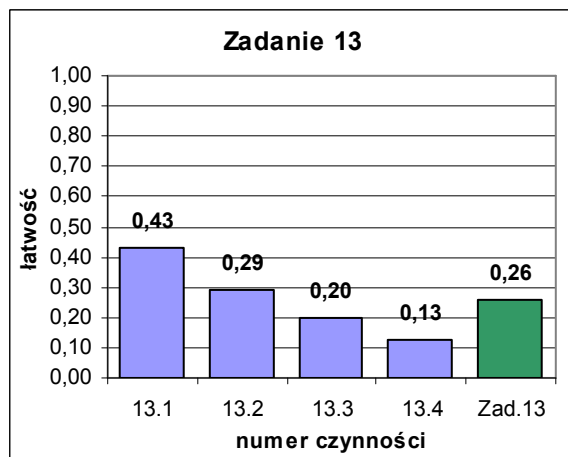
**Badane czynności ucznia (wg kartoteki):**

- obliczanie prawdopodobieństwa zdarzeń losowych na podstawie definicji klasycznej lub za pomocą drzewa,
- stosowanie schematu Bernoulliego do obliczania prawdopodobieństwa,
- rozwiązywanie nierówności wykładniczej.

**Schemat punktowania**

Nr	Etapy rozwiązania	PKT
13.1	Obliczenie prawdopodobieństwa otrzymania w jednym rzucie tej samej liczby oczek na obu kostkach: $p = \frac{1}{6}$	1
13.2	Wykorzystanie schematu Bernoulliego i określenie: $p, q, N, k$ : $p = \frac{1}{6}, q = \frac{5}{6}, N = n, k \geq 1$	1
13.3	Obliczenie prawdopodobieństwa otrzymania w $n$ rzutach co najmniej raz tej samej liczby oczek na obu kostkach: $P_n(k \geq 1) = 1 - P_n(0) = 1 - \binom{n}{0} \left(\frac{1}{6}\right)^0 \left(\frac{5}{6}\right)^n = 1 - \left(\frac{5}{6}\right)^n$	1
13.4	Rozwiązanie nierówności wykładniczej i sformułowanie odpowiedzi: $n \in \{1, 2, 3\}$	1

**Wybrane wskaźniki statystyczne:**



Łatwość 0,26 lokuje to zadanie wśród zadań trudnych. Ponad połowa zdających nie otrzymała punktów za jego rozwiązanie.

**Uwagi na temat rozwiązań:**

Spośród osób, które rozwiązywały to zadanie i nie otrzymały 0 punktów, największą część stanowili ci, którzy poprawnie obliczyli prawdopodobieństwo wyrzucenia tej samej liczby oczek w jednym rzucie dwiema kostkami – rozwiązali więc bardzo proste zadanie z rachunku prawdopodobieństwa. Zdecydowanie gorzej zdający radzili sobie z interpretacją parametrów w schemacie Bernoulliego. Poprawna interpretacja, szczególnie liczby sukcesów była niezbędna do prawidłowego zapisania nierówności.

**Zadanie 14. (5 pkt)**

**Treść zadania:**

Oblicz:  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1 + 4 + 7 + \dots + (3n - 2)}{5 + 7 + 9 + \dots + (2n + 3)}$ .

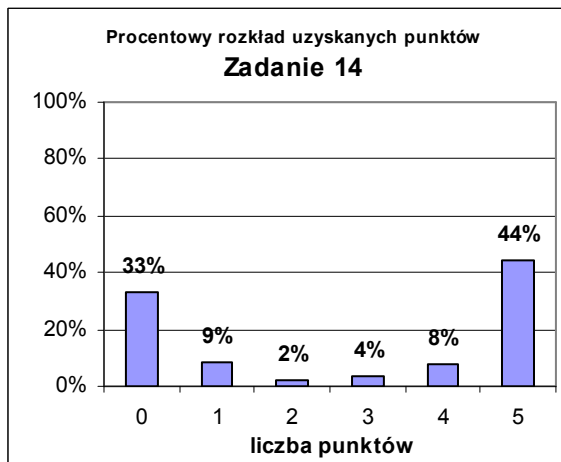
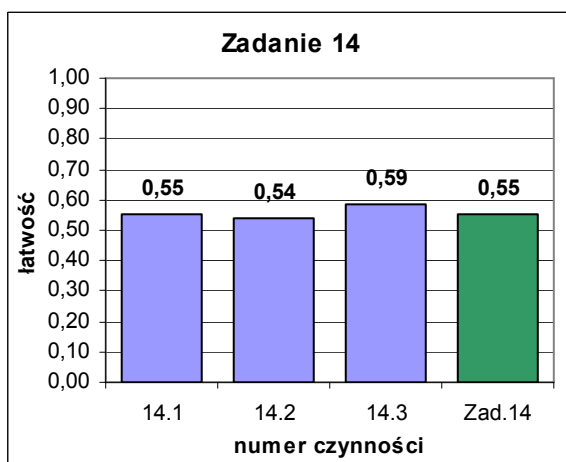
**Badane czynności ucznia (wg kartoteki):**

- obliczanie sum  $n$  kolejnych wyrazów ciągów arytmetycznych
- obliczanie granicy ciągu liczbowego

**Schemat punktowania**

Nr	Etapy rozwiązania	PKT
14.1	Wyznaczenie: $a_1, r, S_n$ jeśli $a_n = 3n - 2$ (w tym 1 p. za metodę oraz 1 p. za obliczenia): $a_1 = 1, r = 3, S_n = \frac{3n^2 - n}{2}$	2
2.2	Wyznaczenie: $b_1, r', S'_n$ jeśli $b_n = 2n + 3$ (w tym 1 p. za metodę oraz 1 p. za obliczenia): $b_1 = 5, r' = 2, S'_n = n^2 + 4n$	2
2.3	Obliczenie granicy: $\frac{3}{2}$	1

**Wybrane wskaźniki statystyczne:**



Jedno z dwóch najłatwiejszych zadań tego arkusza. Łatwość 0,55 lokuje je w grupie zadań umiarkowanie trudnych.

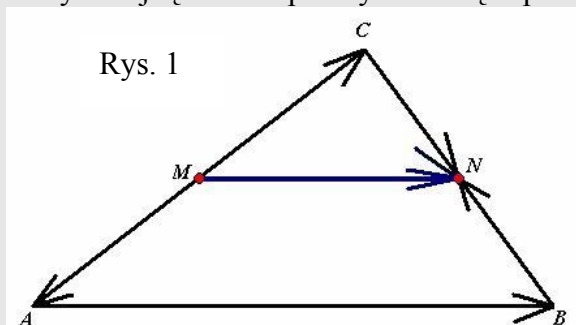
**Uwagi na temat rozwiązań:**

Z rozkładu punktów jakie zdający uzyskali za to zadanie wynika, że jeśli już osoba poprawnie rozpoczynała rozwiązywać to zadanie, to najczęściej doprowadzała je do końca. Najczęściej popełnianym błędem było przechodzenie do granicy bezpośrednio z postaci wzoru ciągu, jaka była dana w zadaniu, bez próby zapisu licznika i mianownika ułamka w postaci odpowiednio  $\frac{3n^2 - n}{2}$  i  $n^2 + 4n$ . Świadczy to o słabym opanowaniu pojęcia granicy ciągu liczbowego przez tę grupę zdających.

**Zadanie 15. (4 pkt)**

**Treść zadania:**

W dowolnym trójkącie  $ABC$  punkty  $M$  i  $N$  są odpowiednio środkami boków  $AC$  i  $BC$  (Rys. 1).



Zapoznaj się uważnie z następującym rozumowaniem:

Korzystając z własności wektorów i działań na wektorach, zapisujemy równości:

$$\overline{MN} = \overline{MA} + \overline{AB} + \overline{BN} \quad (1)$$

oraz

$$\overline{MN} = \overline{MC} + \overline{CN} \quad (2)$$

Po dodaniu równości (1) i (2) stronami otrzymujemy:

$$2 \cdot \overline{MN} = \overline{MA} + \overline{MC} + \overline{AB} + \overline{BN} + \overline{CN}$$

Ponieważ  $\overline{MC} = -\overline{MA}$  oraz  $\overline{CN} = -\overline{BN}$ , więc:

$$2 \cdot \overline{MN} = \overline{MA} - \overline{MA} + \overline{AB} + \overline{BN} - \overline{BN}$$

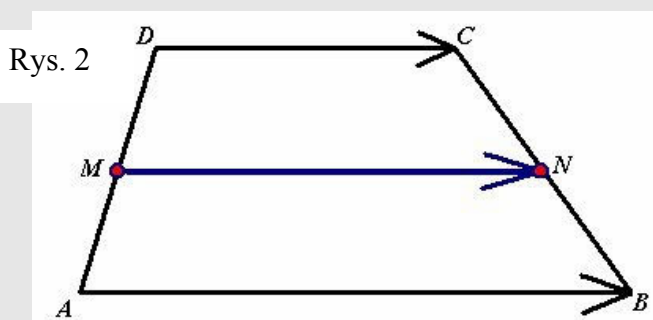
$$2 \cdot \overline{MN} = \vec{0} + \overline{AB} + \vec{0}$$

$$\overline{MN} = \frac{1}{2} \cdot \overline{AB}.$$

Wykorzystując własności iloczynu wektora przez liczbę, ostatnią równość można zinterpretować następująco:

*odcinek łączący środki dwóch boków dowolnego trójkąta jest równoległy do trzeciego boku tego trójkąta, zaś jego długość jest równa połowie długości tego boku.*

Przeprowadzając analogiczne rozumowanie, ustal związek pomiędzy wektorem  $\overline{MN}$  oraz wektorami  $\overline{AB}$  i  $\overline{DC}$ , wiedząc, że czworokąt  $ABCD$  jest dowolnym trapezem, zaś punkty  $M$  i  $N$  są odpowiednio środkami ramion  $AD$  i  $BC$  tego trapezu (Rys. 2).



Podaj interpretację otrzymanego wyniku.

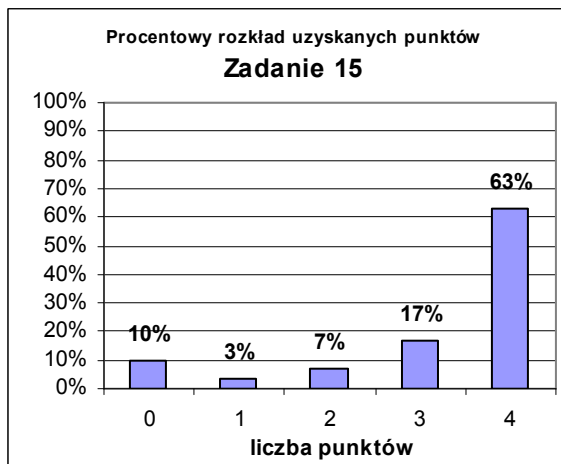
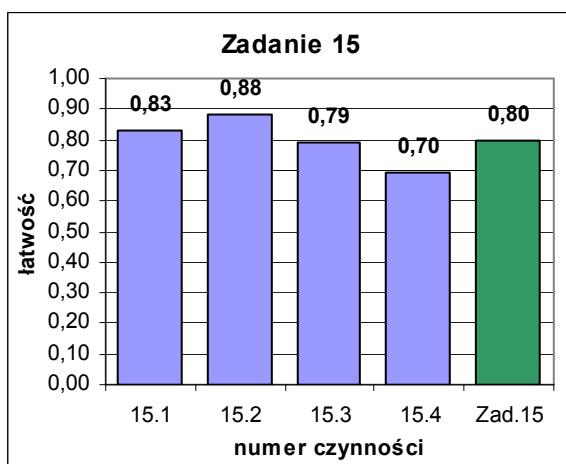
**Badane czynności ucznia (wg kartoteki):**

– zastosowanie przedstawionego algorytmu do rozwiązania problemu teoretycznego.

**Schemat punktowania**

Nr	Etapy rozwiązania	PKT
2.1	Zapisanie wektora $\vec{MN}$ jako sumy odpowiednich wektorów: $\vec{MN} = \vec{MA} + \vec{AB} + \vec{BN}$ (1), $\vec{MN} = \vec{MD} + \vec{DC} + \vec{CN}$ (2)	1
2.2	Dodanie równości (1) i (2) stronami	1
2.3	Przekształcenie wyniku do prostej postaci: $\vec{MN} = \frac{1}{2} \cdot (\vec{AB} + \vec{DC})$	1
2.4	Zinterpretowanie otrzymanego wyniku	1

**Wybrane wskaźniki statystyczne:**



Najłatwiejsze zadanie Arkusza II. Jedyne łatwe zadanie tego arkusza. Najczęściej uzyskiwano maksymalną liczbę punktów za jego rozwiązanie

**Uwagi na temat rozwiązań:**

Zadanie to zasługuje na szczególną uwagę. Jest to jedyne zadanie na tegorocznej maturze z matematyki, w którym uczeń miał przeprowadzić rozumowanie analogiczne do podanego (standard II.1.b). Gdyby nie treść (rachunek wektorowy), która wykracza poza poziom podstawowy, zadanie to z powodzeniem mogłoby się znaleźć w Arkuszu I. Wysoką wartość wskaźnika łatwości tego zadania można wytłumaczyć tym, że zarówno podane rozumowanie (wektorowy dowód twierdzenia o odcinku łączącym środki boków trójkąta), jak i analogiczne rozumowanie, jakie miał zaprezentować zdający (wektorowy dowód twierdzenia o odcinku łączącym środki ramion trapezu) to podstawowe przykłady wykorzystania rachunku wektorowego i można je znaleźć w większości podręczników z matematyki dla poziomu rozszerzonego.

Błędy, jakie spotykane były w niektórych rozwiązaniach dotyczyły przeważnie nieprecyzyjnego wykonania ostatniej czynności tj. zapisania wniosku o odcinku łączącym środki ramion trapezu. Zamiast podać obie istotne cechy tego odcinka (długość równą średniej arytmetycznej długości podstaw trapezu i równoległość do podstaw) podawano jedynie jedną z tych cech.

Spotykane były też, choć bardzo nielicznie, błędy w zapisie równości wektorów:

przykładowo zamiast  $\vec{MC} = -\vec{MA}$  pojawiał się zapis  $\vec{MC} = \vec{MA}$ .

**Zadanie 16. (5 pkt)**

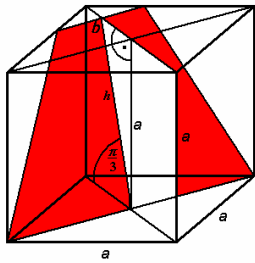
**Treść zadania:**

Sześcian o krawędzi długości  $a$  przecięto płaszczyzną przechodzącą przez przekątną podstawy i nachyloną do płaszczyzny podstawy pod kątem  $\frac{\pi}{3}$ . Sporządź odpowiedni rysunek. Oblicz pole otrzymanego przekroju.

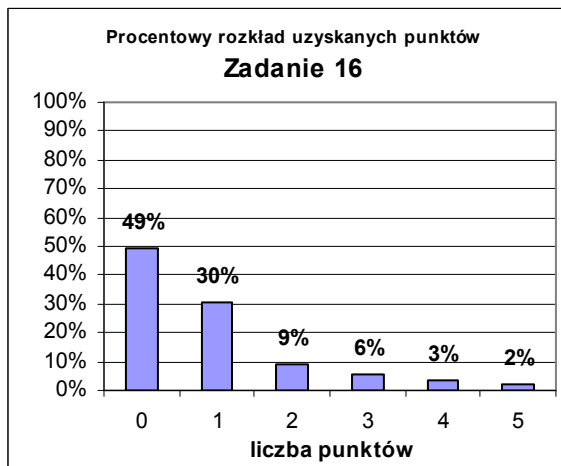
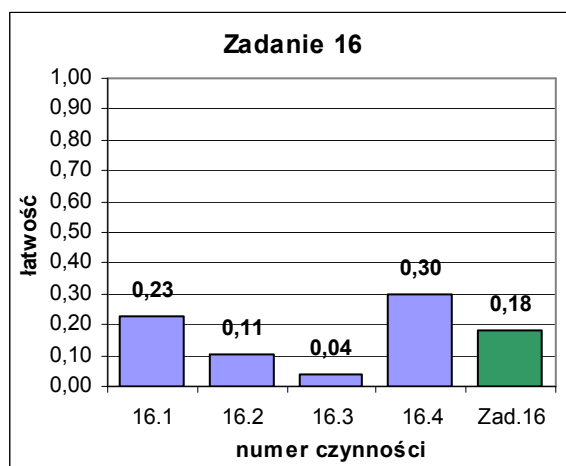
**Badane czynności ucznia (wg kartoteki):**

- wyznaczanie przekroju płaskiego wielościanu,
- obliczanie pola figury płaskiej, m.in. z zastosowaniem funkcji trygonometrycznych,
- stosowanie własności jednokładności i podobieństwa w rozwiązywaniu zadań.

**Schemat punktowania**

Nr	Etapy rozwiązania	PKT
16.1	Sporządzenie rysunku wraz z oznaczeniami i zaznaczenie kąta nachylenia: 	2
16.2	Obliczenie długości wysokości $h$ trapezu: $h = \frac{2\sqrt{3}a}{3}$	1
16.3	Obliczenie długości krótszej podstawy $b$ trapezu: $b = \frac{(3\sqrt{2} - 2\sqrt{3})a}{3}$	1
16.4	Obliczenie pola $S$ trapezu: $S = \frac{2(\sqrt{6} - 1)a^2}{3}$	1

**Wybrane wskaźniki statystyczne:**



Jedno z trzech najtrudniejszych zadań. Zdecydowana większość zdających ( 79%) otrzymała co najwyżej 1 punkt z 5 możliwych za jego rozwiązanie.

**Uwagi na temat rozwiązań:**

Nieliczni zdający rozwiązali to zadanie w całości. Najczęściej popełnianym błędem było przyjęcie, że szukanym przekrojem jest trójkąt (wtedy też zdający mógł otrzymać

w czynności 16.1 najwyżej 1 punkt, a przy tym założeniu poprawnie obliczył pole tego trójkąta). Spośród osób poprawnie rozwiązujących początkowe etapy zadania znaczna większość miała problemy z poprawnym obliczeniem długości krótszej podstawy trapezu

### Zadanie 17. (7 pkt)

#### Treść zadania:

Wykaż, bez użycia kalkulatora i tablic, że  $\sqrt[3]{5\sqrt{2}+7} - \sqrt[3]{5\sqrt{2}-7}$  jest liczbą całkowitą.

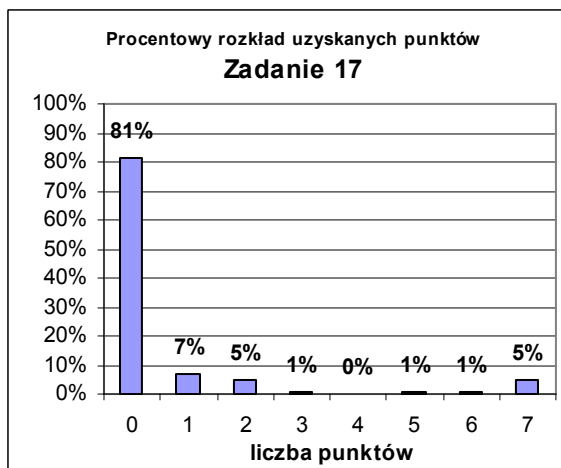
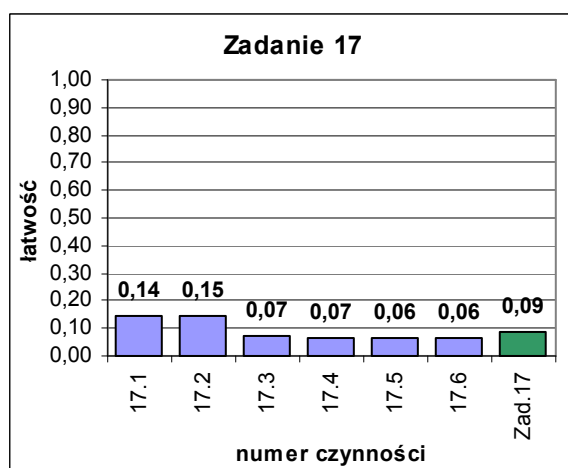
#### Badane czynności ucznia (wg kartoteki):

- przeprowadzanie rozumowania typu matematycznego stosując m.in. wzory skróconego mnożenia.

#### Schemat punktowania

Nr	Etapy rozwiązania	PKT
17.1	Wprowadzenie oznaczeń, np.: $x = \sqrt[3]{5\sqrt{2}+7}$ , $y = \sqrt[3]{5\sqrt{2}-7}$ , $a = x - y$ lub $a = \sqrt[3]{5\sqrt{2}+7} - \sqrt[3]{5\sqrt{2}-7}$ i $a^3 = \left(\sqrt[3]{5\sqrt{2}+7} - \sqrt[3]{5\sqrt{2}-7}\right)^3$	1
17.2	Skorzystanie z tożsamości: $(x - y)^3 = x^3 - y^3 - 3xy(x - y)$	1
17.3	Wykorzystanie tożsamości i oznaczeń do uzyskania równania z niewiadomą $a$ (w tym 1 p. za metodę oraz 1 p. za obliczenia): $a^3 = 14 - 3a$ (*)	2
17.4	Wyznaczenie całkowitego pierwiastka równania (*): $a = 2$	1
17.5	Zapisanie równania (*) w postaci iloczynowej: $(a - 2)(a^2 + 2a + 7) = 0$ lub stwierdzenie, że równanie (*) ma jeden pierwiastek	1
17.6	Wykazanie, że $\sqrt[3]{5\sqrt{2}+7} - \sqrt[3]{5\sqrt{2}-7}$ jest liczbą całkowitą –sprawdzenie warunku $\Delta < 0$ i uzasadnienie, że $a = 2$ jest jedynym rzeczywistym pierwiastkiem równania (*)	1

#### Wybrane wskaźniki statystyczne:



Zadanie okazało się bardzo trudne. Aż 81% rozwiązujących otrzymało 0 punktów za jego rozwiązanie. Jest to najtrudniejsze zadanie tego egzaminu.

#### Uwagi na temat rozwiązań:

Warto jednak zauważyć, że brak jest praktycznie osób, które otrzymywały liczbę punktów



od 3 do 6. Jest to spowodowane tym, że dwie początkowe czynności zadania (17.1 i 17.2) były często wykonywane przez piszących, ale brak im było pomysłu na ich wykorzystanie. Z drugiej strony stosunkowo duża liczba osób, które otrzymały maksimum punktów świadczy o tym, że jeśli już zdający miał pomysł na rozwiązanie zadania, to rozwiązywał je w całości.

Oprócz sposobu rozwiązania ujętego w schemacie punktowania często stosowano sposób polegający na „zwijaniu” wyrażeń podpierwiastkowych do sześcianu sumy i sześcianu różnicy.

W zadaniu tym szczególnie widoczne były braki w umiejętnościach rachunkowych zdających, bardzo często zdarzało się, że sześcian sumy traktowany był dalej jak suma sześcianów.

### Zadanie 18. (8 pkt)

#### Treść zadania:

Pary liczb  $(x, y)$  spełniające układ równań:

$$\begin{cases} -4x^2 + y^2 + 2y + 1 = 0 \\ -x^2 + y + 4 = 0 \end{cases}$$

są współrzędnymi wierzchołków czworokąta wypukłego  $ABCD$ .

- Wyznacz współrzędne punktów:  $A, B, C, D$ .
- Wykaż, że czworokąt  $ABCD$  jest trapezem równoramiennym.
- Wyznacz równanie okręgu opisanego na czworokącie  $ABCD$ .

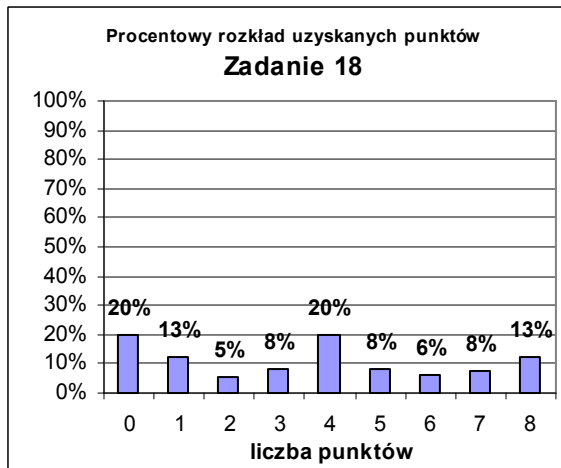
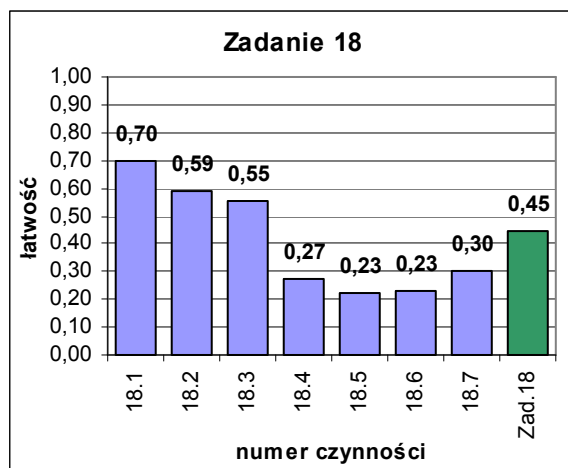
#### Badane czynności ucznia (wg kartoteki):

- rozwiązywanie układu równań z dwiema niewiadomymi, z których przynajmniej jedno jest stopnia drugiego,
- uzasadnianie, że czworokąt jest trapezem równoramiennym,
- wyznaczanie współrzędnych środka i długości promienia okręgu opisanego na czworokącie,
- przedstawianie okręgu za pomocą równania z dwiema niewiadomymi.

#### Schemat punktowania

Nr	Etapy rozwiązania	PKT
18.1	Doprowadzenie układu do równania jednej zmiennej i rozwiązanie	2
18.2	Wyznaczenie współrzędnych wierzchołków czworokąta: $A = (-1; -3), B = (1; -3), C = (3; 5), D = (-3; 5)$	1
18.3	Uzasadnienie że czworokąt $ABCD$ jest trapezem równoramiennym, np. $AB \parallel CD$ oraz $ AD  =  BC $	1
18.4	Wyznaczenie równania symetralnej odcinka $BC$ : $x + 4y - 6 = 0$	1
18.5	Wyznaczenie współrzędnych środka okręgu: $O = (0; \frac{3}{2})$	1
18.6	Obliczenie długości promienia okręgu: $r = \frac{\sqrt{85}}{2}$	1
18.7	Zapisanie równania okręgu: $x^2 + (y - \frac{3}{2})^2 = \frac{85}{4}$	1

**Wybrane wskaźniki statystyczne:**



Zadanie trudne. Co piąty zdający nie uzyskał punktów za rozwiązanie tego zadania.

**Uwagi na temat rozwiązań:**

Zadanie to było jednym z bardziej złożonych zadań Arkusza II.O ile stosunkowo dobrze zdający radzili sobie z dwoma początkowymi etapami rozwiązania zadania – rozwiązaniem układu równań i wykazaniem, że otrzymany czworokąt to trapez równoramienny, o tyle znacznie gorzej została wykonana część trzecia zadania – wyznaczenie współrzędnych środka i długości promienia okręgu opisanego na tym trapezie. Lepiej w tej części rozwiązania wypadła umiejętność zapisania równania okręgu o danym środku i długości promienia.

**Zadanie 19. (10 pkt)**

**Treść zadania:**

Dane jest równanie:  $x^2 + (m - 5)x + m^2 + m + \frac{1}{4} = 0$ .

Zbadaj, dla jakich wartości parametru  $m$  stosunek sumy pierwiastków rzeczywistych równania do ich iloczynu przyjmuje wartość najmniejszą. Wyznacz tę wartość.

**Badane czynności ucznia (wg kartoteki):**

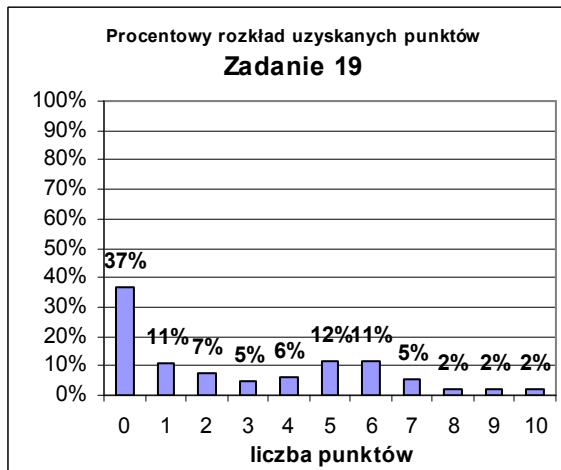
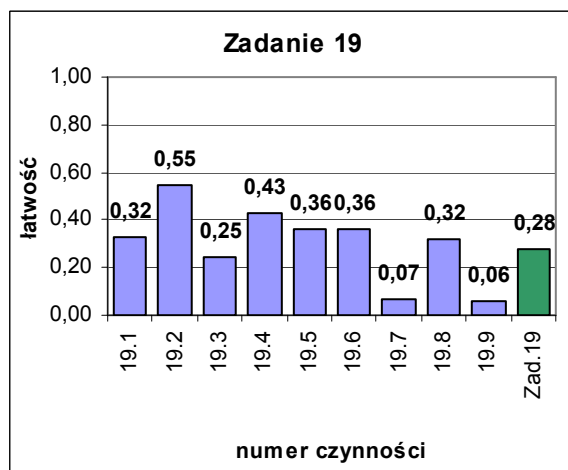
- wyznaczanie dziedziny funkcji wymiernej (w tym stosować wzory Viète'a),
- obliczanie pochodnych wielomianów i funkcji wymiernych,
- stosowanie pochodnych do rozwiązywania zadań optymalizacyjnych.

**Schemat punktowania**

Nr	Etapy rozwiązania	PKT
19.1	Określenie warunków istnienia rzeczywistych pierwiastków równania: $\Delta \geq 0$ dla $m \in \left\langle -6; \frac{4}{3} \right\rangle$	1
19.2	Określenie wzoru funkcji $m \rightarrow f(m) = \frac{x_1 + x_2}{x_1 x_2}$ : $f(m) = \frac{-m + 5}{\left(m + \frac{1}{2}\right)^2}$	1
19.3	Określenie dziedziny funkcji $f$ : $m \in \left\langle -6; -\frac{1}{2} \right\rangle \cup \left( -\frac{1}{2}; \frac{4}{3} \right)$	1
19.4	Zastosowanie wzoru na pochodną ilorazu	1
19.5	Obliczenie pochodnej funkcji $f$	1

19.6	Określenie miejsca zerowego pochodnej funkcji $f$ : $m = 10\frac{1}{2}$	1
19.7	Obliczenie wartości $f(-6)$ i $f(\frac{4}{3})$ : $f(-6) = \frac{4}{11}$ , $f(\frac{4}{3}) = \frac{12}{11}$	2
19.8	Zbadanie znaku pochodnej funkcji: $f'(m) > 0$ dla $m \in (-6; -\frac{1}{2})$ , $f'(m) < 0$ dla $m \in (-\frac{1}{2}; \frac{4}{3})$	1
19.9	Uzasadnienie, że $f(-6) = \frac{4}{11}$ jest najmniejszą wartością funkcji ( $m = \frac{21}{2}$ leży poza przedziałem określoności).	1

**Wybrane wskaźniki statystyczne:**



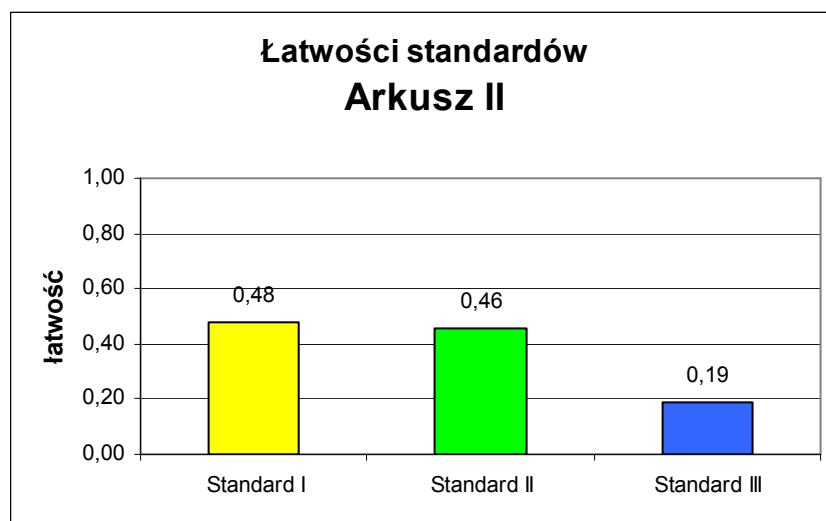
Podobnie jak poprzednie zadanie to okazało się trudne dla rozwiązujących. Ponad 1/3 z nich uzyskała 0 punktów za jego rozwiązanie.

**Uwagi na temat rozwiązań:**

Nie zdarzały się praktycznie inne od przedstawionego w schemacie punktowania sposoby rozwiązania tego zadania. Z analizy rozwiązań uczniowskich wynika brak jednoznacznego rozumienia pojęcia „...pierwiastków rzeczywistych równania...”. W przypadku, gdy zdający zakładał, że należy przez to rozumieć rozwiązania rzeczywiste równania kwadratowego, a więc dwie różne liczby, to wówczas dziedziną badanej później funkcji była suma przedziałów otwartych i wtedy w istotny sposób zmieniał się sens zadania.

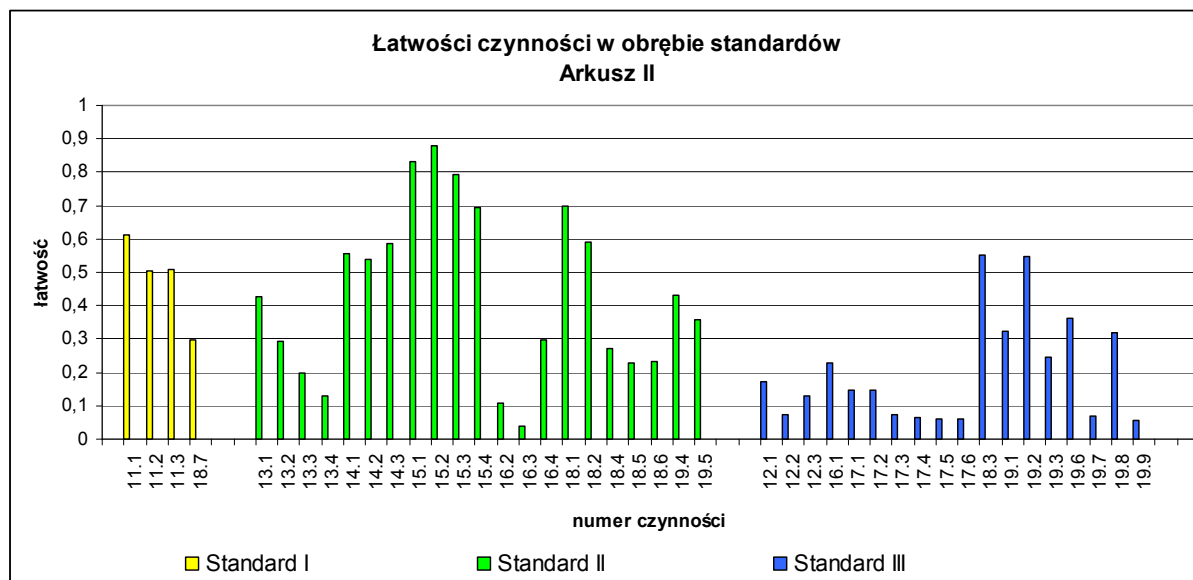
Spora grupa uczniów w ogóle nie widziała potrzeby zakładania, że wyróżnik równania musi być nieujemny. Zdecydowanie najłatwiejsza w tym zadaniu okazała się umiejętność zastosowania wzorów Viète’a.

**6. Łatwości standardów - Arkusz II.**



Rysunek 35. Łatwości standardów dla Arkusza II.

Podobnie jak dla Arkusza I, tak i dla Arkusza II najłatwiejsze okazały się umiejętności z zakresu I standardu wymagań egzaminacyjnych. Prawie tę samą łatwość miał ogół umiejętności ze standardu II, najmniejszą łatwość – ze standardu III. Graficzne przedstawienie łatwości poszczególnych czynności podane jest na rysunku 36. W tabeli 40 na stronie 65 zostały podane dokładne wartości łatwości tych umiejętności. Wskaźniki tam podane uwzględniają też przedmiot obowiązkowy i dodatkowy. Statystyki opisowe czynności zestawione są w tabeli 42 na stronie 67.



Rysunek 36. Łatwości czynności w obrębie poszczególnych standardów dla Arkusza I.

## V. Wnioski

1. Egzamin z matematyki okazał się najtrudniejszym egzaminem tegorocznej matury biorąc pod uwagę przedmioty obowiązkowe.
2. Wynik średni dla grupy osób piszących matematykę na poziomie rozszerzonym jest znacznie wyższy od wyniku piszących na poziomie podstawowym. Świadczy to o świadomym wyborze poziomu egzaminu, jakiego dokonywali zdający. Jest to o tyle ciekawe, że w tej sesji ustawodawca dopuszczał podjęcie decyzji o wyborze poziomu w trakcie egzaminu i można było przypuszczać, że wiele przypadkowych osób zdecyduje się zdać poziom rozszerzony.
3. Absolwenci liceów profilowanych osiągnęli dużo gorsze wyniki niż absolwenci liceów ogólnokształcących.
4. Przygotowując uczniów do egzaminu należy szczególnie dużą uwagę zwrócić na:
  - a) kształcenie podstawowych umiejętności:
    - logicznego wnioskowania i czytelnego zapisywania swojego toku myślenia,
    - poprawnej analizy zadania,
    - rozumienia pojęć, a nie tylko stosowania wyuczonych algorytmów,
    - zastosowania matematyki w zadaniu praktycznym (tworzenie modelu matematycznego, często prostego),
  - b) sprawne posługiwanie się zestawem wzorów.

## VI. Wyniki egzaminu maturalnego z matematyki gminach i powiatach .

### 1. Województwo łódzkie

#### Arkusz I

Tabela 19. Wybrane wskaźniki statystyczne Arkusza I dla gmin i powiatów województwa łódzkiego.

Gmina / Powiat	Liczba uczniów	Średnia	Odchyl. Stand.	Mediana	Dominanta	Maks	Min	Rozstęp
m. Bełchatów	279	27,17	13,01	26,00	50	50	3	47
Szczerców	4	22,25	5,74	22,50	-	29	15	14
Zelów	14	18,93	7,32	19,00	19	32	10	22
<b>bełchatowski</b>	<b>297</b>	<b>26,71</b>	<b>12,85</b>	<b>25,00</b>	<b>15</b>	<b>50</b>	<b>3</b>	<b>47</b>
m. Kutno	158	31,02	10,44	33,00	34	50	2	48
Krośniewice	5	22,40	7,02	21,00	-	34	15	19
Żychlin	18	26,33	11,38	24,50	23	45	8	37
<b>kutnowski</b>	<b>181</b>	<b>30,31</b>	<b>10,59</b>	<b>32,00</b>	<b>34</b>	<b>50</b>	<b>2</b>	<b>48</b>
Łask	90	25,78	10,06	25,00	24	50	3	47
Sędziejowice	2	5,50	2,12	5,50	-	7	4	3
<b>łaski</b>	<b>92</b>	<b>25,34</b>	<b>10,38</b>	<b>24,50</b>	<b>24</b>	<b>50</b>	<b>3</b>	<b>47</b>
m. Łęczyca	90	26,64	11,40	26,00	15	49	2	47
Piątek	11	15,73	8,52	15,00	15	30	4	26
<b>łęczycki</b>	<b>101</b>	<b>25,46</b>	<b>11,60</b>	<b>24,00</b>	<b>15</b>	<b>49</b>	<b>2</b>	<b>47</b>
m. Łowicz	136	30,13	10,39	29,50	36	49	5	44
Zduny	11	22,45	16,19	19,00	19	50	2	48
<b>łowicki</b>	<b>147</b>	<b>29,55</b>	<b>11,04</b>	<b>29,00</b>	<b>28</b>	<b>50</b>	<b>2</b>	<b>48</b>
Koluszki	55	20,44	9,64	19,00	18	49	2	47
Tuszyn	14	23,43	10,52	23,00	9	43	9	34
<b>łódzki wschodni</b>	<b>69</b>	<b>21,04</b>	<b>9,82</b>	<b>20,00</b>	<b>18</b>	<b>49</b>	<b>2</b>	<b>47</b>
Drzewica	20	23,80	9,06	21,00	21	40	10	30
Opoczno	189	23,99	10,88	22,00	18	50	4	46
Żarnów	3	13,33	3,79	15,00	-	16	9	7
<b>opoczyński</b>	<b>212</b>	<b>23,82</b>	<b>10,70</b>	<b>22,00</b>	<b>18</b>	<b>50</b>	<b>4</b>	<b>46</b>
m. Konstantynów Ł.	15	16,00	6,35	16,00	13	31	7	24
m. Pabianice	235	31,29	12,00	31,00	50	50	4	46
Ksawerów	3	17,67	21,08	6,00	-	42	5	37
<b>pabianicki</b>	<b>253</b>	<b>30,23</b>	<b>12,43</b>	<b>30,00</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>4</b>	<b>46</b>
Działoszyn	10	18,60	12,88	13,50	9	48	8	40
Pajęczno	40	24,33	9,55	22,50	18	50	9	41
<b>pajęczański</b>	<b>50</b>	<b>23,18</b>	<b>10,41</b>	<b>21,50</b>	<b>24</b>	<b>50</b>	<b>8</b>	<b>42</b>
Czarnocin	5	23,80	12,24	25,00	-	38	7	31
Grabica	4	10,25	1,89	9,50	9	13	9	4
Sulejów	12	15,00	5,67	15,00	8	27	8	19
Wola Krzysztoporska	7	14,14	7,15	11,00	8	22	7	15
Wolbórz	11	27,27	8,31	28,00	35	39	15	24
<b>piotrkowski</b>	<b>39</b>	<b>18,95</b>	<b>9,59</b>	<b>17,00</b>	<b>8</b>	<b>39</b>	<b>7</b>	<b>32</b>
Poddębice	52	30,54	9,24	30,50	27	48	12	36
<b>poddębicki</b>	<b>52</b>	<b>30,54</b>	<b>9,24</b>	<b>30,50</b>	<b>27</b>	<b>48</b>	<b>12</b>	<b>36</b>
m. Radomsko	181	26,97	11,86	27,00	15	50	2	48
Kamieńsk	27	20,22	7,21	20,00	15	35	9	26

Raport z egzaminu maturalnego z matematyki – maj 2005 r.

Przedbórz	32	20,81	9,07	19,50	15	42	4	38
<b>radomszczański</b>	<b>240</b>	<b>25,39</b>	<b>11,40</b>	<b>24,00</b>	<b>15</b>	<b>50</b>	<b>2</b>	<b>48</b>
m. Rawa Maz.	130	27,56	10,75	28,00	15	50	7	43
Biała Rawska	5	14,80	5,76	15,00	15	24	9	15
<b>rawski</b>	<b>135</b>	<b>27,09</b>	<b>10,87</b>	<b>27,00</b>	<b>15</b>	<b>50</b>	<b>7</b>	<b>43</b>
m. Sieradz	225	27,72	10,42	27,00	15	50	7	43
Błaszki	33	24,21	9,08	24,00	24	44	8	36
Warta	13	27,62	7,70	28,00	23	45	15	30
Złoczew	26	27,88	9,86	28,00	21	43	9	34
<b>sieradzki</b>	<b>297</b>	<b>27,34</b>	<b>10,15</b>	<b>26,00</b>	<b>15</b>	<b>50</b>	<b>7</b>	<b>43</b>
Gluchów	16	13,25	4,81	13,50	12	23	6	17
Godzianów	6	13,00	6,72	11,50	-	26	7	19
<b>skierniewicki</b>	<b>22</b>	<b>13,18</b>	<b>5,22</b>	<b>12,00</b>	<b>12</b>	<b>26</b>	<b>6</b>	<b>20</b>
m. Tomaszów Maz.	199	30,10	11,58	32,00	32	50	2	48
<b>tomaszowski</b>	<b>199</b>	<b>30,10</b>	<b>11,58</b>	<b>32,00</b>	<b>32</b>	<b>50</b>	<b>2</b>	<b>48</b>
Wieluń	219	30,04	10,41	30,00	25	50	2	48
<b>wieluński</b>	<b>219</b>	<b>30,04</b>	<b>10,41</b>	<b>30,00</b>	<b>25</b>	<b>50</b>	<b>2</b>	<b>48</b>
Lututów	8	19,50	5,53	19,00	19	27	10	17
Wieruszów	42	22,19	10,62	19,50	21	50	6	44
<b>wieruszowski</b>	<b>50</b>	<b>21,76</b>	<b>9,99</b>	<b>19,00</b>	<b>19</b>	<b>50</b>	<b>6</b>	<b>44</b>
m. Zduńska Wola	159	26,08	10,58	26,00	20	48	4	44
Zduńska Wola	2	24,50	3,54	24,50	-	27	22	5
<b>zduńskowski</b>	<b>161</b>	<b>26,06</b>	<b>10,52</b>	<b>26,00</b>	<b>20</b>	<b>48</b>	<b>4</b>	<b>44</b>
m. Głowno	23	19,83	10,83	17,00	16	42	3	39
m. Ozorków	41	28,00	10,03	30,00	31	48	8	40
m. Zgierz	146	27,89	11,98	28,00	20	50	4	46
Aleksandrów Ł.	35	16,77	7,97	15,00	15	42	5	37
<b>zgierski</b>	<b>245</b>	<b>25,56</b>	<b>11,82</b>	<b>24,00</b>	<b>15</b>	<b>50</b>	<b>3</b>	<b>47</b>
m. Brzeziny	21	26,10	11,18	25,00	31	48	2	46
<b>brzeziński</b>	<b>21</b>	<b>26,10</b>	<b>11,18</b>	<b>25,00</b>	<b>31</b>	<b>48</b>	<b>2</b>	<b>46</b>
Łódź-Bałuty	714	28,22	11,93	27,00	15	50	2	48
Łódź-Górna	501	28,87	11,91	29,00	15	50	4	46
Łódź-Polesie	234	28,74	12,12	30,00	15	50	2	48
Łódź-Śródmieście	513	31,29	12,19	32,00	45	50	0	50
Łódź-Widzew	150	29,51	10,45	28,50	28	50	5	45
<b>m. Łódź</b>	<b>2112</b>	<b>29,27</b>	<b>11,96</b>	<b>29,00</b>	<b>15</b>	<b>50</b>	<b>0</b>	<b>50</b>
m. Piotrków Tryb.	316	29,40	10,74	29,00	25	50	8	42
<b>m. Piotrków Tryb.</b>	<b>316</b>	<b>29,40</b>	<b>10,74</b>	<b>29,00</b>	<b>25</b>	<b>50</b>	<b>8</b>	<b>42</b>
m. Skierniewice	235	28,37	11,60	28,00	25	50	4	46
<b>m. Skierniewice</b>	<b>235</b>	<b>28,37</b>	<b>11,60</b>	<b>28,00</b>	<b>25</b>	<b>50</b>	<b>4</b>	<b>46</b>

**Arkusz II**

Tabela 20. Wybrane wskaźniki statystyczne Arkusza II dla gmin i powiatów województwa łódzkiego.

Gmina / Powiat	Liczba uczniów	Średnia	Odchyl. stand.	Mediana	Dominanta	Maks	Min	Rozstęp
m. Bełchatów	184	18,17	12,76	15,50	6	50	0	50
Szczerców	4	5,00	3,74	4,50	-	10	1	9
Zelów	7	9,71	3,59	11,00	12	14	4	10
<b>bełchatowski</b>	<b>195</b>	<b>17,59</b>	<b>12,65</b>	<b>14,00</b>	<b>6</b>	<b>50</b>	<b>0</b>	<b>50</b>
m. Kutno	118	18,85	9,28	18,50	16	47	1	46
Krośniewice	1	6,00	-	6,00	-	6	6	0
Żychlin	11	12,91	7,48	11,00	17	26	5	21
<b>kutnowski</b>	<b>130</b>	<b>18,25</b>	<b>9,29</b>	<b>17,00</b>	<b>16</b>	<b>47</b>	<b>1</b>	<b>46</b>
Łask	67	14,27	8,91	12,00	20	34	0	34
Sędziejowice	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>łaski</b>	<b>67</b>	<b>14,27</b>	<b>8,91</b>	<b>12,00</b>	<b>20</b>	<b>34</b>	<b>0</b>	<b>34</b>
m. Łęczyca	59	17,61	10,03	18,00	2	39	2	37
Piątek	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>łęczycki</b>	<b>59</b>	<b>17,61</b>	<b>10,03</b>	<b>18,00</b>	<b>2</b>	<b>39</b>	<b>2</b>	<b>37</b>
m. Łowicz	93	17,14	9,15	17,00	24	42	0	42
Zduny	4	24,00	15,60	20,00	-	46	10	36
<b>łowicki</b>	<b>97</b>	<b>17,42</b>	<b>9,47</b>	<b>17,00</b>	<b>10</b>	<b>46</b>	<b>0</b>	<b>46</b>
Koluszki	39	8,85	7,37	7,00	2	28	0	28
Tuszyn	8	11,88	8,61	10,00	-	27	3	24
<b>łódzki wschodni</b>	<b>47</b>	<b>9,36</b>	<b>7,58</b>	<b>7,00</b>	<b>2</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>28</b>
Drzewica	11	18,45	5,34	20,00	22	27	10	17
Opoczno	129	11,11	8,71	9,00	4	35	0	35
Żarnów	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>opoczyński</b>	<b>140</b>	<b>11,69</b>	<b>8,71</b>	<b>10,00</b>	<b>4</b>	<b>35</b>	<b>0</b>	<b>35</b>
m. Konstantynów Ł.	14	4,57	5,12	3,00	1	18	0	18
m. Pabianice	192	18,18	11,61	17,00	9	43	0	43
Ksawerów	2	14,50	13,44	14,50	-	24	5	19
<b>pabianicki</b>	<b>208</b>	<b>17,23</b>	<b>11,77</b>	<b>17,00</b>	<b>5</b>	<b>43</b>	<b>0</b>	<b>43</b>
Działoszyn	3	12,67	12,42	6,00	-	27	5	22
Pajęczno	23	12,48	8,72	11,00	7	35	2	33
<b>pajęczański</b>	<b>26</b>	<b>12,50</b>	<b>8,91</b>	<b>10,50</b>	<b>5</b>	<b>35</b>	<b>2</b>	<b>33</b>
Czarnocin	-	-	-	-	-	-	-	-
Grabica	-	-	-	-	-	-	-	-
Sulejów	6	5,67	5,09	3,50	2	15	2	13
Wola Krzysztoporska	-	-	-	-	-	-	-	-
Wolbórz	7	18,43	8,96	17,00	-	32	6	26
<b>piotrkowski</b>	<b>13</b>	<b>12,54</b>	<b>9,73</b>	<b>12,00</b>	<b>2</b>	<b>32</b>	<b>2</b>	<b>30</b>
Poddębice	41	16,05	8,01	16,00	18	32	0	32
<b>poddębicki</b>	<b>41</b>	<b>16,05</b>	<b>8,01</b>	<b>16,00</b>	<b>18</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>32</b>
m. Radomsko	128	17,86	9,74	18,00	9	44	1	43
Kamieńsk	12	12,00	7,11	11,00	23	23	1	22
Przedbórz	13	10,62	10,45	7,00	15	36	1	35
<b>radomszczański</b>	<b>153</b>	<b>16,78</b>	<b>9,88</b>	<b>16,00</b>	<b>9</b>	<b>44</b>	<b>1</b>	<b>43</b>
m. Rawa Maz.	91	17,38	8,93	17,00	21	40	1	39
Biała Rawska	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>rawski</b>	<b>91</b>	<b>17,38</b>	<b>8,93</b>	<b>17,00</b>	<b>21</b>	<b>40</b>	<b>1</b>	<b>39</b>
m. Sieradz	147	14,80	9,99	13,00	5	39	0	39

Raport z egzaminu maturalnego z matematyki – maj 2005 r.

Błaszki	14	14,57	10,39	11,00	6	32	2	30
Warta	6	13,83	9,22	12,00	-	29	4	25
Złoczew	11	20,73	5,46	23,00	25	27	9	18
<b>sieradzki</b>	<b>178</b>	<b>15,12</b>	<b>9,82</b>	<b>13,50</b>	<b>5</b>	<b>39</b>	<b>0</b>	<b>39</b>
Głuchów	5	3,00	2,74	3,00	-	7	0	7
Godzianów	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>skierniewicki</b>	<b>5</b>	<b>3,00</b>	<b>2,74</b>	<b>3,00</b>	<b>-</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>7</b>
m. Tomaszów Maz.	103	18,08	12,28	16,00	0	50	0	50
<b>tomaszowski</b>	<b>103</b>	<b>18,08</b>	<b>12,28</b>	<b>16,00</b>	<b>0</b>	<b>50</b>	<b>0</b>	<b>50</b>
Wieluń	170	18,50	9,01	19,00	17	50	0	50
<b>wieluński</b>	<b>170</b>	<b>18,50</b>	<b>9,01</b>	<b>19,00</b>	<b>17</b>	<b>50</b>	<b>0</b>	<b>50</b>
Lututów	1	4,00	-	4,00	-	4	4	0
Wieruszów	27	12,93	9,43	12,00	12	33	0	33
<b>wieruszowski</b>	<b>28</b>	<b>12,61</b>	<b>9,40</b>	<b>12,00</b>	<b>12</b>	<b>33</b>	<b>0</b>	<b>33</b>
m. Zduńska Wola	135	13,28	8,79	12,00	6	38	0	38
Zduńska Wola	2	21,50	0,71	21,50	-	22	21	1
<b>zduńskowolski</b>	<b>137</b>	<b>13,40</b>	<b>8,79</b>	<b>12,00</b>	<b>6</b>	<b>38</b>	<b>0</b>	<b>38</b>
m. Głowno	13	7,85	6,32	4,00	3	19	2	17
m. Ozorków	31	12,77	7,58	12,00	9	33	0	33
m. Zgierz	105	17,13	10,18	16,00	24	41	0	41
Aleksandrów Ł.	29	10,66	6,52	10,00	15	34	0	34
<b>zgierski</b>	<b>178</b>	<b>14,64</b>	<b>9,51</b>	<b>13,00</b>	<b>9</b>	<b>41</b>	<b>0</b>	<b>41</b>
m. Brzeziny	16	11,81	8,35	12,50	1	25	0	25
<b>brzeziński</b>	<b>16</b>	<b>11,81</b>	<b>8,35</b>	<b>12,50</b>	<b>1</b>	<b>25</b>	<b>0</b>	<b>25</b>
Łódź-Bałuty	578	17,32	10,65	17,00	6	46	0	46
Łódź-Górna	412	16,75	9,86	17,00	4	42	0	42
Łódź-Polesie	193	18,59	10,16	19,00	27	45	0	45
Łódź-Śródmieście	432	20,02	10,63	20,00	21	49	1	48
Łódź-Widzew	126	16,98	10,06	17,00	17	39	0	39
<b>m. Łódź</b>	<b>1741</b>	<b>17,97</b>	<b>10,43</b>	<b>18,00</b>	<b>18</b>	<b>49</b>	<b>0</b>	<b>49</b>
m. Piotrków Tryb.	226	18,62	9,76	19,00	16	46	0	46
<b>m. Piotrków Tryb.</b>	<b>226</b>	<b>18,62</b>	<b>9,76</b>	<b>19,00</b>	<b>16</b>	<b>46</b>	<b>0</b>	<b>46</b>
m. Skierniewice	178	16,65	10,82	16,00	5	50	0	50
<b>m. Skierniewice</b>	<b>178</b>	<b>16,65</b>	<b>10,82</b>	<b>16,00</b>	<b>5</b>	<b>50</b>	<b>0</b>	<b>50</b>



## 2. Województwo świętokrzyskie

### Arkusz I

Tabela 21. Wybrane wskaźniki statystyczne Arkusza I dla gmin i powiatów woj. świętokrzyskiego.

Gmina / Powiat	Liczba uczniów	Średnia	Odchyl. stand.	Mediana	Dominanta	Maks	Min	Rozstęp
Busko-Zdrój	139	29,60	12,47	29,00	28	50	1	49
Stopnica	4	18,00	12,41	19,00	-	32	2	30
<b>buski</b>	<b>143</b>	<b>29,28</b>	<b>12,57</b>	<b>29,00</b>	<b>28</b>	<b>50</b>	<b>1</b>	<b>49</b>
Jędrzejów	143	22,39	11,85	20,00	15	49	3	46
Małogoszcz	11	20,73	9,61	19,00	12	44	11	33
Sędziszów	18	15,39	7,70	15,50	15	29	2	27
Wodzisław	12	17,50	5,28	17,00	22	25	9	16
<b>jędrzejowski</b>	<b>184</b>	<b>21,29</b>	<b>11,25</b>	<b>19,00</b>	<b>15</b>	<b>49</b>	<b>2</b>	<b>47</b>
Kazimierza Wielka	88	25,11	10,56	23,00	22	49	2	47
<b>kazimierski</b>	<b>88</b>	<b>25,11</b>	<b>10,56</b>	<b>23,00</b>	<b>22</b>	<b>49</b>	<b>2</b>	<b>47</b>
Bodzentyn	24	24,42	9,77	22,50	15	40	10	30
Chęciny	13	22,38	6,96	20,00	25	40	15	25
Chmielnik	28	20,89	7,23	19,50	17	37	9	28
Łopuszno	6	26,17	9,75	28,50	-	36	13	23
Morawica	4	19,25	9,22	19,50	-	30	8	22
Nowa Słupia	2	14,50	6,36	14,50	-	19	10	9
Piekoszów	6	22,00	2,90	22,00	-	26	18	8
<b>kielecki</b>	<b>83</b>	<b>22,37</b>	<b>8,12</b>	<b>20,00</b>	<b>15</b>	<b>40</b>	<b>8</b>	<b>32</b>
Końskie	145	28,58	11,55	29,00	15	49	3	46
Stąporków	16	25,38	8,82	23,00	19	41	13	28
<b>konecki</b>	<b>161</b>	<b>28,26</b>	<b>11,33</b>	<b>28,00</b>	<b>15</b>	<b>49</b>	<b>3</b>	<b>46</b>
Opatów	75	20,33	9,54	20,00	16	44	3	41
Ożarów	23	27,57	10,12	29,00	42	46	11	35
<b>opatowski</b>	<b>98</b>	<b>22,03</b>	<b>10,10</b>	<b>20,50</b>	<b>16</b>	<b>46</b>	<b>3</b>	<b>43</b>
m. Ostrowiec Św.	353	28,01	12,50	29,00	39	50	1	49
Ćmielów	3	22,00	12,53	21,00	-	35	10	25
<b>ostrowiecki</b>	<b>356</b>	<b>27,96</b>	<b>12,50</b>	<b>29,00</b>	<b>39</b>	<b>50</b>	<b>1</b>	<b>49</b>
Działoszyce	4	17,75	10,53	15,50	-	32	8	24
Pińczów	82	20,23	14,76	20,00	0	46	0	46
<b>pińczowski</b>	<b>86</b>	<b>20,12</b>	<b>14,55</b>	<b>19,50</b>	<b>0</b>	<b>46</b>	<b>0</b>	<b>46</b>
m. Sandomierz	126	27,75	11,25	27,50	15	50	6	44
Klimontów	15	23,93	9,96	26,00	26	40	6	34
Koprzywnica	5	22,80	12,99	20,00	-	43	10	33
Samborzec	10	26,30	10,24	25,00	23	42	10	32
Zawichost	8	18,00	9,72	15,50	-	35	8	27
<b>sandomierski</b>	<b>164</b>	<b>26,69</b>	<b>11,20</b>	<b>26,50</b>	<b>15</b>	<b>50</b>	<b>6</b>	<b>44</b>
m. Skarżysko-Kam.	272	24,38	11,75	23,00	23	50	0	50
<b>skarżyski</b>	<b>272</b>	<b>24,38</b>	<b>11,75</b>	<b>23,00</b>	<b>23</b>	<b>50</b>	<b>0</b>	<b>50</b>
m. Starachowice	283	22,66	12,03	21,00	0	50	0	50
<b>starachowicki</b>	<b>283</b>	<b>22,66</b>	<b>12,03</b>	<b>21,00</b>	<b>0</b>	<b>50</b>	<b>0</b>	<b>50</b>
Bogoria	25	30,08	7,83	28,00	28	45	18	27
Osiek	12	29,00	8,09	25,00	24	41	16	25
Połaniec	55	27,44	12,38	26,00	19	49	6	43
Staszów	139	26,32	11,87	24,00	19	49	3	46
<b>staszowski</b>	<b>231</b>	<b>27,13</b>	<b>11,47</b>	<b>26,00</b>	<b>19</b>	<b>49</b>	<b>3</b>	<b>46</b>
Włoszczowa	107	21,64	11,41	19,00	17	48	2	46
<b>włoszczowski</b>	<b>107</b>	<b>21,64</b>	<b>11,41</b>	<b>19,00</b>	<b>17</b>	<b>48</b>	<b>2</b>	<b>46</b>
m. Kielce	1085	27,36	11,70	27,00	15	50	0	50
<b>m. Kielce</b>	<b>1085</b>	<b>27,36</b>	<b>11,70</b>	<b>27,00</b>	<b>15</b>	<b>50</b>	<b>0</b>	<b>50</b>

**Arkusz II**

Tabela 22. Wybrane wskaźniki statystyczne Arkusza II dla gmin i powiatów woj. świętokrzyskiego.

Gmina / Powiat	Liczba uczniów	Średnia	Odchyl. stand.	Mediana	Dominanta	Maks	Min	Rozstęp
Busko-Zdrój	90	21,29	9,17	20,00	20	43	4	39
Stopnica	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>buski</b>	<b>90</b>	<b>21,29</b>	<b>9,17</b>	<b>20,00</b>	<b>20</b>	<b>43</b>	<b>4</b>	<b>39</b>
Jędrzejów	72	17,68	10,22	17,50	12	39	1	38
Małogoszcz	4	10,50	9,98	8,00	-	24	2	22
Sędziszów	4	5,00	4,69	4,50	-	11	0	11
Wodzisław	10	4,90	3,00	5,00	5	11	1	10
<b>jędrzejowski</b>	<b>90</b>	<b>15,38</b>	<b>10,53</b>	<b>13,50</b>	<b>11</b>	<b>39</b>	<b>0</b>	<b>39</b>
Kazimierza Wielka	45	15,20	8,59	15,00	5	33	0	33
<b>kazimierski</b>	<b>45</b>	<b>15,20</b>	<b>8,59</b>	<b>15,00</b>	<b>5</b>	<b>33</b>	<b>0</b>	<b>33</b>
Bodzentyn	13	13,31	7,96	15,00	20	27	1	26
Chęciny	8	10,75	8,28	9,50	-	27	0	27
Chmielnik	4	19,25	2,87	18,50	17	23	17	6
Łopuszno	4	11,75	7,18	11,00	-	21	4	17
Morawica	2	4,50	4,95	4,50	-	8	1	7
Nowa Słupia	-	-	-	-	-	-	-	-
Piekoszów	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>kielecki</b>	<b>31</b>	<b>12,65</b>	<b>7,72</b>	<b>13,00</b>	<b>20</b>	<b>27</b>	<b>0</b>	<b>27</b>
Końskie	85	18,27	8,41	19,00	19	40	0	40
Stąporków	7	10,57	6,73	8,00	-	24	4	20
<b>konecki</b>	<b>92</b>	<b>17,68</b>	<b>8,52</b>	<b>18,00</b>	<b>19</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>40</b>
Opatów	45	12,29	11,28	7,00	4	43	1	42
Ożarów	17	14,76	7,77	14,00	21	26	3	23
<b>opatowski</b>	<b>62</b>	<b>12,97</b>	<b>10,44</b>	<b>9,50</b>	<b>4</b>	<b>43</b>	<b>1</b>	<b>42</b>
m. Ostrowiec Św.	211	19,69	10,89	19,00	14	45	0	45
Ćmielów	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>ostrowiecki</b>	<b>211</b>	<b>19,69</b>	<b>10,89</b>	<b>19,00</b>	<b>14</b>	<b>45</b>	<b>0</b>	<b>45</b>
Działoszyce	4	1,75	3,50	0,00	0	7	0	7
Pińczów	49	12,73	8,25	10,00	9	38	1	37
<b>pińczowski</b>	<b>53</b>	<b>11,91</b>	<b>8,49</b>	<b>9,00</b>	<b>7</b>	<b>38</b>	<b>0</b>	<b>38</b>
m. Sandomierz	75	20,48	11,71	19,00	14	45	0	45
Klimontów	5	15,20	5,97	14,00	-	22	7	15
Koprzywnica	2	17,00	9,90	17,00	-	24	10	14
Samborzec	6	22,17	6,31	20,00	-	34	17	17
Zawichost	5	7,40	3,65	7,00	-	12	3	9
<b>sandomierski</b>	<b>93</b>	<b>19,53</b>	<b>11,23</b>	<b>18,00</b>	<b>7</b>	<b>45</b>	<b>0</b>	<b>45</b>
m. Skarżysko-Kam.	123	17,52	9,97	15,00	13	42	0	42
<b>skarżyski</b>	<b>123</b>	<b>17,52</b>	<b>9,97</b>	<b>15,00</b>	<b>13</b>	<b>42</b>	<b>0</b>	<b>42</b>
m. Starachowice	146	14,32	9,42	13,00	7	46	0	46
<b>starachowicki</b>	<b>146</b>	<b>14,32</b>	<b>9,42</b>	<b>13,00</b>	<b>7</b>	<b>46</b>	<b>0</b>	<b>46</b>
Bogoria	12	28,75	12,06	32,50	37	41	4	37
Osiek	12	15,33	7,46	12,50	11	31	9	22
Połaniec	34	16,94	9,84	15,50	15	39	1	38
Staszów	97	16,85	9,80	17,00	6	43	0	43
<b>staszowski</b>	<b>155</b>	<b>17,67</b>	<b>10,28</b>	<b>16,00</b>	<b>6</b>	<b>43</b>	<b>0</b>	<b>43</b>
Włoszczowa	42	12,33	8,05	11,00	0	26	0	26
<b>włoszczowski</b>	<b>42</b>	<b>12,33</b>	<b>8,05</b>	<b>11,00</b>	<b>0</b>	<b>26</b>	<b>0</b>	<b>26</b>
m. Kielce	641	17,66	11,01	17,00	22	46	0	46
<b>m. Kielce</b>	<b>641</b>	<b>17,66</b>	<b>11,01</b>	<b>17,00</b>	<b>22</b>	<b>46</b>	<b>0</b>	<b>46</b>

## VII. Załączniki.

### 1. Województwo łódzkie

Tabela 23. Wybrane wskaźniki statystyczne wyników punktowych Arkusza I dla woj. łódzkiego z podziałem na przedmiot, poziom i typ szkoły.

Wskaźnik	Matematyka zdawana jako przedmiot								
	obowiązkowy						dodatkowy		
	na poziomie podstawowym			na poziomie rozszerzonym			na poziomie rozszerzonym		
	ogółem	LO	LP	ogółem	LO	LP	ogółem	LO	LP
Liczebność	1518	1016	502	3491	3304	187	736	668	68
Wynik maksymalny	49	49	42	50	50	50	50	50	45
Wynik minimalny	0	2	0	5	5	7	2	2	5
Wynik średni	18,25	19,63	15,45	32,05	32,49	24,29	28,97	29,68	22,01
Odchylenie standardowe	8,50	8,92	6,77	10,19	10,10	8,68	12,12	12,14	9,58

Tabela 24. Wybrane wskaźniki statystyczne Arkusza I z uwzględnieniem podziału na typ szkoły dla woj. łódzkiego.

Wskaźnik	Matematyka		
	Arkusz I (woj. łódzkie)		
	ogółem	LO	LP
Liczebność	5745	4988	757
Wynik maksymalny	50	50	50
Wynik minimalny	0	2	0
Wynik średni	28,01	29,49	18,22
Odchylenie standardowe	11,67	11,37	8,52

Tabela 25. Wybrane wskaźniki statystyczne Arkusza II z podziałem na przedmiot obowiązkowy i dodatkowy oraz typ szkoły dla woj. Łódzkiego.

Wskaźnik	Matematyka zdawany jako przedmiot					
	obowiązkowy			dodatkowy		
	na poziomie rozszerzonym			na poziomie rozszerzonym		
	ogółem	LO	LP	ogółem	LO	LP
Liczebność	3491	3304	187	736	668	68
Wynik maksymalny	50	50	39	46	46	32
Wynik minimalny	0	0	0	0	0	0
Wynik średni	17,38	17,93	7,60	14,86	15,69	6,72
Odchylenie standardowe	10,24	10,15	5,89	10,82	10,83	6,43

Tabela 26. Wybrane wskaźniki statystyczne Arkusza II z uwzględnieniem podziału na typ szkoły dla woj. łódzkiego.

Wskaźnik	Matematyka		
	Arkusze II (woj. łódzkie)		
	ogółem	LO	LP
Liczebność	4227	3972	255
Wynik maksymalny	50	50	39
Wynik minimalny	0	0	0
Wynik średni	16,94	17,55	7,37
Odchylenie standardowe	10,38	10,30	6,04

## 2. Województwo świętokrzyskie

Tabela 27. Wybrane wskaźniki statystyczne wyników punktowych Arkusza I dla woj. świętokrzyskiego z podziałem na przedmiot, poziom i typ szkoły.

Wskaźnik	Matematyka zdawana jako przedmiot								
	obowiązkowy						dodatkowy		
	na poziomie podstawowym			na poziomie rozszerzonym			na poziomie rozszerzonym		
	ogółem	LO	LP	ogółem	LO	LP	ogółem	LO	LP
Liczebność	1467	949	518	1593	1495	98	281	263	18
Wynik maksymalny	47	47	47	50	50	42	50	50	40
Wynik minimalny	0	0	0	0	0	7	0	0	7
Wynik średni	17,61	18,58	15,84	32,53	33,04	24,85	30,56	31,37	18,78
Odchylenie standardowe	8,26	8,48	7,53	10,14	10,03	8,47	11,48	11,15	9,86

Tabela 28. Wybrane wskaźniki statystyczne Arkusza I z uwzględnieniem podziału na typ szkoły dla woj. świętokrzyskiego.

Wskaźnik	Matematyka		
	Arkusze I (woj. świętokrzyskie)		
	ogółem	LO	LP
Liczebność	3341	2707	634
Wynik maksymalny	50	50	47
Wynik minimalny	0	0	0
Wynik średni	25,82	27,81	17,32
Odchylenie standardowe	11,95	11,79	8,40

Tabela 29. Wybrane wskaźniki statystyczne Arkusza II z podziałem na przedmiot obowiązkowy i dodatkowy oraz typ szkoły dla woj. świętokrzyskiego.

Wskaźnik	Matematyka zdawany jako przedmiot					
	obowiązkowy			dodatkowy		
	na poziomie rozszerzonym			na poziomie rozszerzonym		
	ogółem	LO	LP	ogółem	LO	LP
Liczebność	1593	1495	98	281	263	18
Wynik maksymalny	46	46	28	44	44	16
Wynik minimalny	0	0	0	0	0	0
Wynik średni	17,57	18,27	6,85	15,12	15,86	4,33
Odchylenie standardowe	10,55	10,42	5,47	10,05	9,87	5,51

Tabela 30. Wybrane wskaźniki statystyczne Arkusza II z uwzględnieniem podziału na typ szkoły dla woj. świętokrzyskiego.

Wskaźnik	Matematyka		
	Arkusze II (woj. świętokrzyskie)		
	ogółem	LO	LP
Liczebność	1874	1758	116
Wynik maksymalny	46	46	28
Wynik minimalny	0	0	0
Wynik średni	17,20	17,91	6,46
Odchylenie standardowe	10,51	10,37	5,53

### 3. Miasto Łódź.

Tabela 31. Wybrane wskaźniki statystyczne wyników punktowych Arkusza I dla miasta Łodzi z podziałem na przedmiot, poziom i typ szkoły.

Wskaźnik	Matematyka zdawana jako przedmiot								
	obowiązkowy						dodatkowy		
	na poziomie podstawowym			na poziomie rozszerzonym			na poziomie rozszerzonym		
	ogółem	LO	LP	ogółem	LO	LP	ogółem	LO	LP
Liczebność	371	248	123	1469	1422	47	272	250	22
Wynik maksymalny	42	42	38	50	50	44	50	50	45
Wynik minimalny	0	2	0	5	5	12	2	2	12
Wynik średni	16,28	17,38	14,06	32,21	32,50	23,40	31,10	31,74	23,91
Odchylenie standardowe	7,82	8,15	6,58	10,40	10,35	7,71	12,77	12,79	10,41

Tabela 32. Wybrane wskaźniki statystyczne Arkusza I z uwzględnieniem podziału na typ szkoły dla miasta Łodzi.

Wskaźnik	Matematyka		
	Arkusz I (Łódź)		
	ogółem	LO	LP
Liczebność	2112	1920	192
Wynik maksymalny	50	50	45
Wynik minimalny	0	2	0
Wynik średni	29,27	30,45	17,47
Odchylenie standardowe	11,96	11,60	8,65

Tabela 33. Wybrane wskaźniki statystyczne Arkusza II z podziałem na przedmiot obowiązkowy i dodatkowy oraz typ szkoły dla miasta Łodzi.

Wskaźnik	Matematyka zdawany jako przedmiot					
	obowiązkowy			dodatkowy		
	na poziomie rozszerzonym			na poziomie rozszerzonym		
	ogółem	LO	LP	ogółem	LO	LP
Liczebność	1469	1422	47	272	250	22
Wynik maksymalny	49	49	22	46	46	21
Wynik minimalny	0	0	0	0	0	0
Wynik średni	18,16	18,54	6,77	16,95	17,82	7,09
Odchylenie standardowe	10,32	10,23	5,33	10,98	10,86	6,76

Tabela 34. Wybrane wskaźniki statystyczne Arkusza II z uwzględnieniem podziału na typ szkoły dla miasta Łodzi.

Wskaźnik	Matematyka		
	Arkusz II (Łódź)		
	ogółem	LO	LP
Liczebność	1741	1672	69
Wynik maksymalny	49	49	22
Wynik minimalny	0	0	0
Wynik średni	17,97	18,43	6,87
Odchylenie standardowe	10,43	10,33	5,77

#### 4. Miasto Kielce.

Tabela 35. Wybrane wskaźniki statystyczne wyników punktowych Arkusza I dla miasta Kielce z podziałem na przedmiot, poziom i typ szkoły.

Wskaźnik	Matematyka zdawana jako przedmiot								
	obowiązkowy						dodatkowy		
	na poziomie podstawowym			na poziomie rozszerzonym			na poziomie rozszerzonym		
	ogółem	LO	LP	ogółem	LO	LP	ogółem	LO	LP
Liczebność	444	245	199	545	497	48	96	91	5
Wynik maksymalny	45	45	35	50	50	42	50	50	40
Wynik minimalny	0	0	3	7	7	14	7	11	7
Wynik średni	18,74	20,14	17,01	33,27	34,09	24,69	33,72	34,37	21,80
Odchylenie standardowe	8,45	9,07	7,27	9,64	9,41	7,59	10,44	9,94	13,37

Tabela 36. Wybrane wskaźniki statystyczne Arkusza I z uwzględnieniem podziału na typ szkoły dla miasta Kielce.

Wskaźnik	Matematyka		
	Arkusz I (Kielce)		
	ogółem	LO	LP
Liczebność	1085	833	252
Wynik maksymalny	50	50	42
Wynik minimalny	0	0	3
Wynik średni	27,36	30,02	18,57
Odchylenie standardowe	11,70	11,33	8,04

Tabela 37. Wybrane wskaźniki statystyczne Arkusza II z podziałem na przedmiot obowiązkowy i dodatkowy oraz typ szkoły dla miasta Kielce.

Wskaźnik	Matematyka zdawany jako przedmiot					
	obowiązkowy			dodatkowy		
	na poziomie rozszerzonym			na poziomie rozszerzonym		
	ogółem	LO	LP	ogółem	LO	LP
Liczebność	545	497	48	96	91	5
Wynik maksymalny	46	46	27	40	40	16
Wynik minimalny	0	0	0	0	0	1
Wynik średni	17,75	18,89	5,98	17,13	17,79	5,00
Odchylenie standardowe	11,07	10,85	4,70	10,65	10,46	6,36

Tabela 38. Wybrane wskaźniki statystyczne Arkusza II z uwzględnieniem podziału na typ szkoły dla miasta Kielce.

Wskaźnik	Matematyka		
	Arkusze II (Kielce)		
	ogółem	LO	LP
Liczebność	641	588	53
Wynik maksymalny	46	46	27
Wynik minimalny	0	0	0
Wynik średni	17,66	18,72	5,89
Odchylenie standardowe	11,01	10,79	4,81

### 5. Zróżnicowanie wskaźnika łatwości.

Tabela 39. Tabela zróżnicowania wskaźnika łatwości zadań Arkusza I.

Numer zadania (czynności)	Łatwość zadań			PR - PP
	Ogółem Arkusz I*	PP**	PR***	
(a)	(b)	(c)	(d)	(d)-(c)
1.1	0,73	0,53	0,83	0,30
1.2	0,68	0,47	0,79	0,32
1.3	0,78	0,60	0,87	0,27
<b>Zadanie 1</b>	<b>0,73</b>	<b>0,53</b>	<b>0,83</b>	<b>0,30</b>
2.1	0,88	0,79	0,93	0,14
2.2	0,49	0,25	0,61	0,36
2.3	0,44	0,19	0,56	0,37
2.4	0,61	0,43	0,69	0,25
<b>Zadanie 2</b>	<b>0,61</b>	<b>0,42</b>	<b>0,70</b>	<b>0,28</b>
3.1	0,69	0,46	0,81	0,35
3.2	0,67	0,44	0,79	0,35
3.3	0,52	0,23	0,66	0,43
3.4	0,55	0,27	0,69	0,42
<b>Zadanie 3</b>	<b>0,61</b>	<b>0,35</b>	<b>0,74</b>	<b>0,39</b>
4.1	0,82	0,62	0,92	0,29
4.2	0,68	0,41	0,82	0,41
4.3	0,52	0,22	0,67	0,46
4.4	0,45	0,17	0,59	0,42
4.5	0,46	0,19	0,59	0,39
<b>Zadanie 4</b>	<b>0,59</b>	<b>0,32</b>	<b>0,72</b>	<b>0,39</b>
5.1	0,57	0,44	0,64	0,19
5.2	0,20	0,04	0,28	0,24
5.3	0,30	0,15	0,37	0,22
5.4	0,29	0,17	0,36	0,19
<b>Zadanie 5</b>	<b>0,34</b>	<b>0,20</b>	<b>0,41</b>	<b>0,21</b>
6.1	0,62	0,36	0,75	0,39
6.2	0,51	0,26	0,63	0,37
6.3	0,60	0,34	0,73	0,39
6.4	0,45	0,24	0,55	0,32
<b>Zadanie 6</b>	<b>0,55</b>	<b>0,30</b>	<b>0,67</b>	<b>0,37</b>
7.1	0,94	0,90	0,96	0,06



Raport z egzaminu maturalnego z matematyki – maj 2005 r.

7.2	0,75	0,60	0,82	0,22
7.3	0,26	0,15	0,31	0,16
7.4	0,80	0,69	0,86	0,16
<b>Zadanie 7</b>	<b>0,60</b>	<b>0,50</b>	<b>0,65</b>	<b>0,15</b>
8.1	0,71	0,58	0,77	0,18
8.2	0,19	0,12	0,22	0,10
8.3	0,83	0,77	0,86	0,09
8.4	0,26	0,21	0,29	0,08
8.5	0,31	0,23	0,35	0,11
<b>Zadanie 8</b>	<b>0,50</b>	<b>0,42</b>	<b>0,54</b>	<b>0,12</b>
9.1	0,68	0,54	0,74	0,21
9.2	0,64	0,48	0,71	0,23
9.3	0,29	0,08	0,40	0,32
9.4	0,27	0,06	0,37	0,31
9.5	0,24	0,05	0,34	0,29
<b>Zadanie 9</b>	<b>0,39</b>	<b>0,21</b>	<b>0,48</b>	<b>0,27</b>
10.1	0,93	0,89	0,95	0,06
10.2	0,76	0,60	0,84	0,24
10.3	0,81	0,70	0,87	0,18
10.4	0,45	0,20	0,58	0,38
10.5	0,41	0,15	0,54	0,39
10.6	0,39	0,13	0,52	0,39
<b>Zadanie 10</b>	<b>0,59</b>	<b>0,40</b>	<b>0,69</b>	<b>0,29</b>

\*wszyscy zdający matematykę

\*\*zdający matematykę wyłącznie na poziomie podstawowym

\*\*\*zdający matematykę – Arkusz I, na poziomie rozszerzonym

Tabela 40. Tabela zróżnicowania wskaźnika łatwości zadań Arkusza II.

Numer zadania (czynności)	Łatwość zadań			obow – dodat
	Ogółem Arkusz II*	obowiązkowy	dodatkowy	
(a)	(b)	(c)	(d)	(d)-(c)
11.1	0,61	0,63	0,52	-0,11
11.2	0,50	0,52	0,44	-0,08
11.3	0,51	0,52	0,46	-0,06
<b>Zadanie 11</b>	<b>0,54</b>	<b>0,56</b>	<b>0,47</b>	<b>-0,08</b>
12.1	0,17	0,18	0,15	-0,03
12.2	0,07	0,08	0,06	-0,01
12.3	0,13	0,14	0,11	-0,03
<b>Zadanie 12</b>	<b>0,13</b>	<b>0,13</b>	<b>0,11</b>	<b>-0,03</b>
13.1	0,43	0,43	0,40	-0,04
13.2	0,29	0,30	0,24	-0,06
13.3	0,20	0,20	0,17	-0,04
13.4	0,13	0,13	0,11	-0,02
<b>Zadanie 13</b>	<b>0,26</b>	<b>0,27</b>	<b>0,23</b>	<b>-0,04</b>
14.1	0,55	0,57	0,45	-0,12
14.2	0,54	0,56	0,44	-0,11
14.3	0,59	0,61	0,49	-0,12
<b>Zadanie 14</b>	<b>0,55</b>	<b>0,57</b>	<b>0,46</b>	<b>-0,12</b>
15.1	0,83	0,84	0,79	-0,06
15.2	0,88	0,89	0,83	-0,06
15.3	0,79	0,80	0,74	-0,06
15.4	0,70	0,70	0,67	-0,04
<b>Zadanie 15</b>	<b>0,80</b>	<b>0,81</b>	<b>0,76</b>	<b>-0,05</b>
16.1	0,23	0,23	0,21	-0,02

16.2	0,11	0,11	0,11	0,00
16.3	0,04	0,04	0,04	0,01
16.4	0,30	0,30	0,26	-0,04
<b>Zadanie 16</b>	<b>0,18</b>	<b>0,18</b>	<b>0,17</b>	<b>-0,01</b>
17.1	0,14	0,15	0,12	-0,02
17.2	0,15	0,15	0,12	-0,03
17.3	0,07	0,08	0,05	-0,03
17.4	0,07	0,07	0,04	-0,03
17.5	0,06	0,07	0,04	-0,03
17.6	0,06	0,07	0,04	-0,03
<b>Zadanie 17</b>	<b>0,09</b>	<b>0,09</b>	<b>0,07</b>	<b>-0,03</b>
18.1	0,70	0,71	0,64	-0,07
18.2	0,59	0,61	0,53	-0,08
18.3	0,55	0,57	0,48	-0,09
18.4	0,27	0,28	0,24	-0,03
18.5	0,23	0,23	0,19	-0,04
18.6	0,23	0,24	0,21	-0,03
18.7	0,30	0,30	0,29	-0,01
<b>Zadanie 18</b>	<b>0,45</b>	<b>0,46</b>	<b>0,40</b>	<b>-0,05</b>
19.1	0,32	0,33	0,28	-0,05
19.2	0,55	0,56	0,48	-0,07
19.3	0,25	0,25	0,22	-0,03
19.4	0,43	0,45	0,36	-0,09
19.5	0,36	0,37	0,30	-0,07
19.6	0,36	0,37	0,30	-0,07
19.7	0,07	0,07	0,06	-0,01
19.8	0,32	0,33	0,25	-0,08
19.9	0,06	0,06	0,06	0,00
<b>Zadanie 19</b>	<b>0,28</b>	<b>0,29</b>	<b>0,24</b>	<b>-0,05</b>

\*wszyscy zdający matematykę na poziomie rozszerzonym

Tabela 41. Statystyki opisowe Arkusza I.

Numer zadania (czynności)	Średnia	Łatwość	Mediana	Dominanta	Odchylenie standardowe	Minimum	Maksimum	Rozstęp
1.1	0,73	0,73	1	1	0,44	0	1	1
1.2	0,68	0,68	1	1	0,47	0	1	1
1.3	0,78	0,78	1	1	0,42	0	1	1
<b>Zadanie 1</b>	<b>2,19</b>	<b>0,73</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1,17</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
2.1	0,88	0,88	1	1	0,32	0	1	1
2.2	0,49	0,49	0	0	0,50	0	1	1
2.3	0,44	0,44	0	0	0,50	0	1	1
2.4	0,61	0,61	1	1	0,49	0	1	1
<b>Zadanie 2</b>	<b>2,43</b>	<b>0,61</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>1,35</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
3.1	0,69	0,69	1	1	0,46	0	1	1
3.2	0,67	0,67	1	1	0,47	0	1	1
3.3	0,52	0,52	1	1	0,50	0	1	1
3.4	0,55	0,55	1	1	0,50	0	1	1
<b>Zadanie 3</b>	<b>2,44</b>	<b>0,61</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1,70</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
4.1	0,82	0,82	1	1	0,38	0	1	1
4.2	0,68	0,68	1	1	0,47	0	1	1
4.3	0,52	0,52	1	1	0,50	0	1	1
4.4	0,45	0,45	0	0	0,50	0	1	1
4.5	0,46	0,46	0	0	0,50	0	1	1
<b>Zadanie 4</b>	<b>2,93</b>	<b>0,59</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>1,99</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
5.1	0,57	0,57	1	1	0,49	0	1	1
5.2	0,20	0,20	0	0	0,40	0	1	1

5.3	0,30	0,30	0	0	0,46	0	1	1
5.4	0,29	0,29	0	0	0,46	0	1	1
<b>Zadanie 5</b>	<b>1,36</b>	<b>0,34</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1,50</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
6.1	1,24	0,62	2	2	0,91	0	2	2
6.2	1,03	0,51	1	2	0,85	0	2	2
6.3	0,60	0,60	1	1	0,49	0	1	1
6.4	0,45	0,45	0	0	0,50	0	1	1
<b>Zadanie 6</b>	<b>3,31</b>	<b>0,55</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>2,14</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
7.1	0,94	0,94	1	1	0,23	0	1	1
7.2	0,75	0,75	1	1	0,43	0	1	1
7.3	0,52	0,26	0	0	0,85	0	2	2
7.4	0,80	0,80	1	1	0,40	0	1	1
<b>Zadanie 7</b>	<b>3,01</b>	<b>0,60</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1,28</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
8.1	1,41	0,71	2	2	0,89	0	2	2
8.2	0,19	0,19	0	0	0,39	0	1	1
8.3	0,83	0,83	1	1	0,37	0	1	1
8.4	0,26	0,26	0	0	0,44	0	1	1
8.5	0,31	0,31	0	0	0,46	0	1	1
<b>Zadanie 8</b>	<b>3,01</b>	<b>0,50</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1,77</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
9.1	0,68	0,68	1	1	0,47	0	1	1
9.2	0,64	0,64	1	1	0,48	0	1	1
9.3	0,29	0,29	0	0	0,45	0	1	1
9.4	0,27	0,27	0	0	0,44	0	1	1
9.5	0,49	0,24	0	0	0,83	0	2	2
<b>Zadanie 9</b>	<b>2,36</b>	<b>0,47</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2,20</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
10.1	0,93	0,93	1	1	0,25	0	1	1
10.2	0,76	0,76	1	1	0,43	0	1	1
10.3	0,81	0,81	1	1	0,39	0	1	1
10.4	0,45	0,45	0	0	0,50	0	1	1
10.5	0,41	0,41	0	0	0,49	0	1	1
10.6	0,79	0,39	0	0	0,91	0	2	2
<b>Zadanie 10</b>	<b>4,16</b>	<b>0,59</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>2,27</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>7</b>

Tabela 42. Statystyki opisowe Arkusza II.

Numer zadania (czynności)	Średnia	Łatwość	Mediana	Dominanta	Odchylenie standardowe	Minimum	Maksimum	Rozstęp
11.1	0,61	0,61	1,00	1	0,49	0	1	1
11.2	0,50	0,50	1,00	1	0,50	0	1	1
11.3	0,51	0,51	1,00	1	0,50	0	1	1
<b>Zadanie 11</b>	<b>1,62</b>	<b>0,54</b>	<b>2,00</b>	<b>3</b>	<b>1,19</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
12.1	0,17	0,17	0,00	0	0,38	0	1	1
12.2	0,07	0,07	0,00	0	0,26	0	1	1
12.3	0,26	0,13	0,00	0	0,58	0	2	2
<b>Zadanie 12</b>	<b>0,51</b>	<b>0,13</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>	<b>0,99</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
13.1	0,43	0,43	0,00	0	0,49	0	1	1
13.2	0,29	0,29	0,00	0	0,46	0	1	1
13.3	0,20	0,20	0,00	0	0,40	0	1	1
13.4	0,13	0,13	0,00	0	0,33	0	1	1
<b>Zadanie 13</b>	<b>1,05</b>	<b>0,26</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>	<b>1,39</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
14.1	1,11	0,55	2,00	2	0,96	0	2	2
14.2	1,08	0,54	2,00	2	0,96	0	2	2
14.3	0,59	0,59	1,00	1	0,49	0	1	1
<b>Zadanie 14</b>	<b>2,77</b>	<b>0,55</b>	<b>4,00</b>	<b>5</b>	<b>2,27</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
15.1	0,83	0,83	1,00	1	0,37	0	1	1
15.2	0,88	0,88	1,00	1	0,33	0	1	1
15.3	0,79	0,79	1,00	1	0,41	0	1	1

Raport z egzaminu maturalnego z matematyki – maj 2005 r.

15.4	0,69	0,69	1,00	1	0,46	0	1	1
<b>Zadanie 15</b>	<b>3,20</b>	<b>0,80</b>	<b>4,00</b>	<b>4</b>	<b>1,29</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
16.1	0,46	0,23	0,00	0	0,79	0	2	2
16.2	0,11	0,11	0,00	0	0,31	0	1	1
16.3	0,04	0,04	0,00	0	0,19	0	1	1
16.4	0,30	0,30	0,00	0	0,46	0	1	1
<b>Zadanie 16</b>	<b>0,90</b>	<b>0,18</b>	<b>1,00</b>	<b>0</b>	<b>1,21</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
17.1	0,14	0,14	0,00	0	0,35	0	1	1
17.2	0,15	0,15	0,00	0	0,35	0	1	1
17.3	0,14	0,07	0,00	0	0,51	0	2	2
17.4	0,07	0,07	0,00	0	0,25	0	1	1
17.5	0,06	0,06	0,00	0	0,24	0	1	1
17.6	0,06	0,06	0,00	0	0,24	0	1	1
<b>Zadanie 17</b>	<b>0,62</b>	<b>0,09</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>	<b>1,69</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>7</b>
18.1	1,40	0,70	2,00	2	0,82	0	2	2
18.2	0,59	0,59	1,00	1	0,49	0	1	1
18.3	0,55	0,55	1,00	1	0,50	0	1	1
18.4	0,27	0,27	0,00	0	0,44	0	1	1
18.5	0,23	0,23	0,00	0	0,42	0	1	1
18.6	0,23	0,23	0,00	0	0,42	0	1	1
18.7	0,30	0,30	0,00	0	0,46	0	1	1
<b>Zadanie 18</b>	<b>3,57</b>	<b>0,45</b>	<b>4,00</b>	<b>0</b>	<b>2,73</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
19.1	0,32	0,32	0,00	0	0,47	0	1	1
19.2	0,55	0,55	1,00	1	0,50	0	1	1
19.3	0,25	0,25	0,00	0	0,43	0	1	1
19.4	0,43	0,43	0,00	0	0,50	0	1	1
19.5	0,36	0,36	0,00	0	0,48	0	1	1
19.6	0,36	0,36	0,00	0	0,48	0	1	1
19.7	0,13	0,07	0,00	0	0,47	0	2	2
19.8	0,32	0,32	0,00	0	0,47	0	1	1
19.9	0,06	0,06	0,00	0	0,23	0	1	1
<b>Zadanie 19</b>	<b>2,78</b>	<b>0,28</b>	<b>2,00</b>	<b>0</b>	<b>2,86</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>10</b>