

**ANALIZA WYNIKÓW  
EGZAMINU MATURALNEGO  
Z MATEMATYKI  
/przedmiot dodatkowy/**

Matematyka zdawana na egzaminie maturalnym jako przedmiot dodatkowy mogła być zdawana tylko na **poziomie rozszerzonym**.

Egzamin na poziomie rozszerzonym trwał 180 minut i polegał na rozwiązaniu zadań egzaminacyjnych wymagających rozwiązywania problemów matematycznych. Zadania egzaminacyjne obejmowały zakres wymagań dla poziomu rozszerzonego. Za poprawne rozwiązanie wszystkich zadań zdający mógł otrzymać 50 punktów. Konstrukcja arkusza nie zmieniła się w stosunku do lat ubiegłych.

### 1. Podstawowe dane statystyczne

Egzamin maturalny z matematyki na poziomie rozszerzonym na Mazowszu odbył się w 410 szkołach.

#### Liczba absolwentów na Mazowszu, którzy przystąpili do egzaminu maturalnego z matematyki, z uwzględnieniem typu ukończonej szkoły

Liczba zdających	Liczba zdających egzamin na poziomie rozszerzonym	Liczba zdających egzamin na poziomie rozszerzonym /po raz pierwszy/	Liczba unieważnień
Typ szkoły			
Liceum ogólnokształcące	8387		-
Liceum profilowane	58		-
Liceum uzupełniające	1		-
Technikum	451		-
Technikum uzupełniające	1		-
<b>Razem</b>	<b>8898</b>	<b>8065</b>	-

Do egzaminu maturalnego z matematyki na poziomie rozszerzonym na Mazowszu przystąpiło ok. 18,13% wszystkich zdających egzamin maturalny; w kraju wskaźnik ten wynosi ok. 15%.

W grupie osób wybierających matematykę jako przedmiot dodatkowy egzaminu maturalnego na Mazowszu ok. 94,26% stanowili absolwenci liceów ogólnokształcących, ok. 5,07% - absolwenci techników. Absolwenci liceów profilowanych stanowili niespełna 0,65% wszystkich zdających matematykę.

Egzamin maturalny z matematyki w wersji dwujęzycznej pisało 112 maturzystów (w tym 46 w wersji angielskiej i 66 w wersji francuskiej).

Egzamin maturalny z matematyki dla słabo widzących zdawało 7 absolwentów, dla których przygotowano osobne arkusze.

Wśród absolwentów 13 było finalistami lub laureatami Olimpiady Matematycznej.

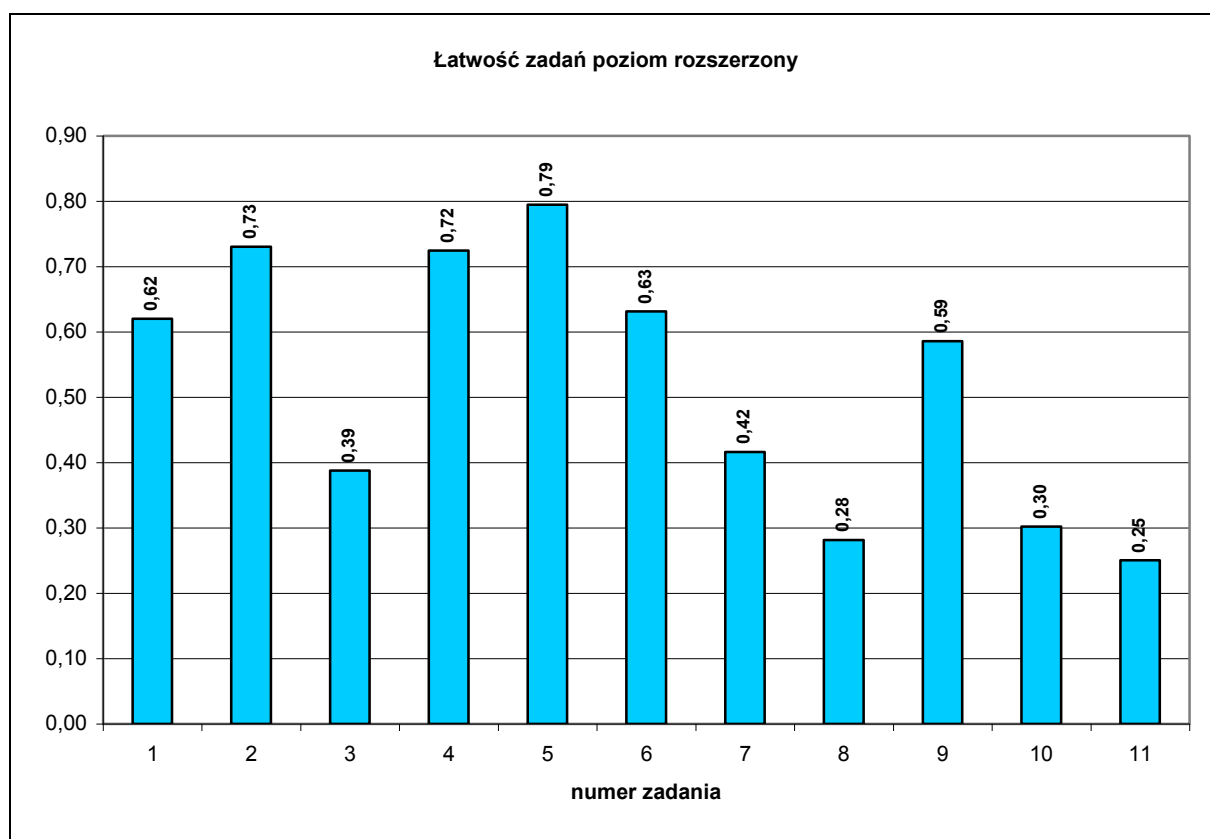
## 2. Analiza wyników egzaminu ze względu na wskaźniki łatwości

### Wskaźniki łatwości zadań arkusza dla poziomu rozszerzonego

W poniższej tabeli przedstawiono współczynniki łatwości poszczególnych zadań z arkusza dla poziomu rozszerzonego.

<b>Numer zadania</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>
<b>Maksymalna punktacja za zadanie</b>	4	4	4	4	5	5	6	5	4	4	5
<b>Łatwość zadania</b>	0,62	0,73	0,39	0,72	0,79	0,63	0,42	0,28	0,59	0,30	0,25

Dane te ilustruje poniższy wykres.



Zróznicowanie współczynnika łatwości zadań z arkusza dla poziomu rozszerzonego przedstawia poniższa tabela.

<b>Wskaźnik łatwości</b>	<b>Numery zadań</b>	<b>Interpretacja zadania</b>
<b>0,00 – 0,19</b>	-	bardzo trudne
<b>0,20 – 0,49</b>	3, 7, 8, 10, 11	trudne
<b>0,50 – 0,69</b>	1, 6, 9	umiarkowanie trudne
<b>0,70 – 0,89</b>	2, 4, 5	łatwe
<b>0,90 – 1,00</b>	-	bardzo łatwe

W arkuszu dla poziomu rozszerzonego trudne okazały się zadania 3, 7, 8, 10, 11. Łączna liczba punktów za zadania trudne stanowi 48% liczby punktów możliwych do uzyskania za poprawne rozwiązanie wszystkich zadań z tego arkusza.

Najniższy współczynnik łatwości uzyskało zadanie nr 11 ( $p = 0,25$ ), które sprawdzało umiejętność stosowania strategii przy obliczaniu objętości wielościanu (standard IV).

Niski współczynnik łatwości uzyskały również zadania:

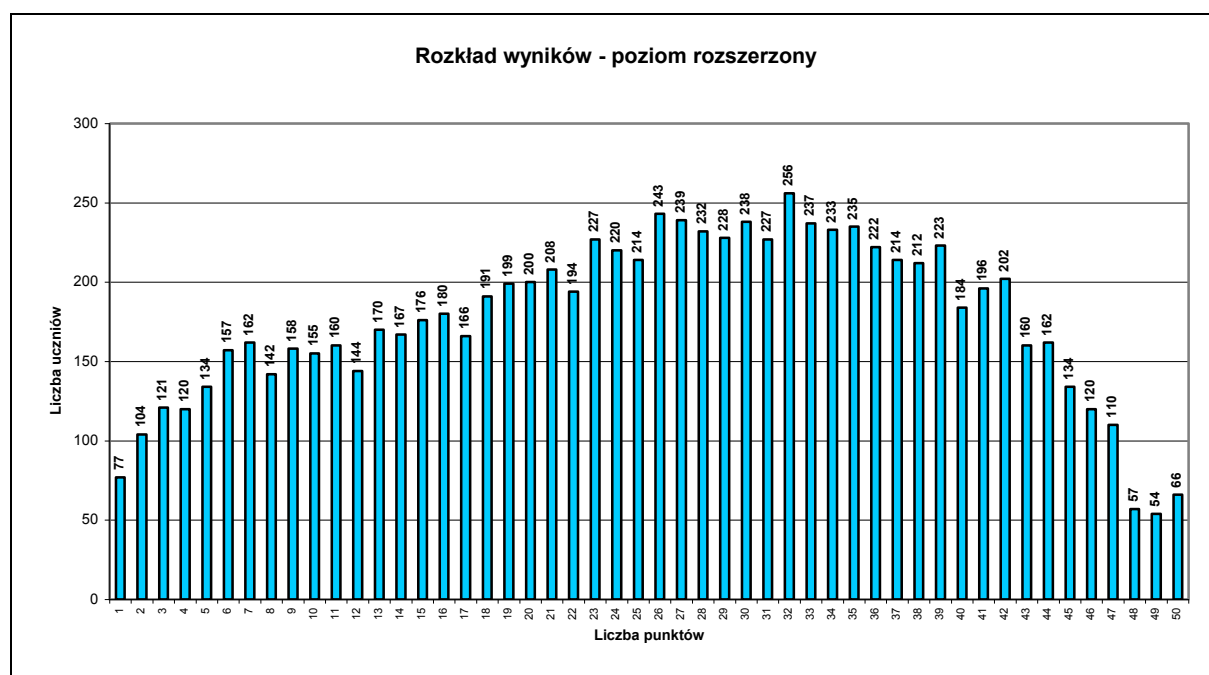
- zadanie 8 ( $p = 0,28$ ), które sprawdzało umiejętność przeprowadzenia dowodu geometrycznego (Standard V),
- zadanie 10 ( $p = 0,30$ ), które sprawdzało umiejętność budowania modelu matematycznego przy obliczaniu prawdopodobieństwa.

Współczynnik łatwości dla zestawu zadań w arkuszu dla poziomu rozszerzonego wynosi  $p = 0,52$  i kwalifikuje go jako umiarkowanie trudny.

### 3. Analiza wyników egzaminu ze względu na miary tendencji centralnej

#### Poziom rozszerzony

Rozkład wyników egzaminu na poziomie rozszerzonym przedstawia poniższy wykres.



Dane statystyczne (w punktach) dotyczące wyników egzaminu na poziomie rozszerzonym zamieszczone są w poniższej tabeli.

Średnia	25,69
Mediana	26
Dominanta	32
Odchylenie standardowe	12,74
Wynik najwyższy	50
Wynik najniższy	0
Rozstęp	50

Średnia liczba punktów uzyskana przez zdających egzamin z matematyki na poziomie rozszerzonym wynosi 25,69 i jest wyższa od połowy maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania za rozwiązanie arkusza - stanowi ok. 51,38% maksymalnej liczby punktów.

Środkowy wynik (mediana) wynosi 26 punktów (52%) i jest również wyższy od połowy maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania za rozwiązanie tego arkusza. Uzyskane wyniki obejmują całą skalę punktów (od 0 do 50 punktów). Najczęściej powtarzający się wynik (dominanta) to 32 punkty (64%) i uzyskało go 256 zdających. Odchylenie standardowe wynosi 12,74 punktu, co oznacza, że przy średniej równej 25,69 punktu ok. 62% zdających uzyskała wyniki w przedziale od 13 do 38 punktów.

Najwyższy wynik – 50 punktów uzyskało 66 zdających (w tym 13 finalistów i laureatów Olimpiady Matematycznej), a rozstęp wyników wynosi 50 punktów. Środkowy wynik (mediana) wynosi 26 punktów i uzyskało go 243 zdających.

Z przedstawionych danych należy wnioskować, że arkusz dla poziomu rozszerzonego był na Mazowszu różnicujący.

### Średnie wyniki (w ujęciu procentowym) z egzaminu maturalnego z matematyki na poziomie rozszerzonym dla województwa mazowieckiego z podziałem na typy szkół

Wyniki egzaminu Typ szkoły	Średni wynik dla zdających matematykę na poziomie rozszerzonym	Średni wynik dla zdających matematykę na poziomie rozszerzonym /po raz pierwszy/
Liceum ogólnokształcące	53,11	54,74
Liceum profilowane	15,03	18,73
Liceum uzupełniające	23,96	
Technikum	34,00	25,09
Technikum uzupełniające	8,00	8,00
<b>Razem</b>	<b>51,37</b>	<b>53,05</b>

Znacznie lepiej poradzili sobie z zadaniami w arkuszu dla poziomu rozszerzonego absolwenci liceów ogólnokształcących (średnia ok. 26,56 punktów), niż absolwenci pozostałych typów szkół – liceów profilowanych (średnia ok. 7,52 punktów), techników (średnia ok. 11,98 punkty).

### Średnie wyniki (w ujęciu procentowym) z egzaminu z matematyki na poziomie rozszerzonym uzyskane przez zdających ze szkół w dzielnicach Warszawy

Dzielnica	Średni wynik procentowy dla poziomu rozszerzonego	Dzielnica	Średni wynik procentowy dla poziomu rozszerzonego
Warszawa - Bemowo	22,13	Warszawa - Targówek	36,93
Warszawa - Białołęka	24,67	Warszawa - Ursus	19,56
Warszawa - Bielany	63,01	Warszawa - Ursynów	50,38
Warszawa - Mokotów	53,64	Warszawa - Wawer	50,05
Warszawa - Ochota	67,95	Warszawa - Wilanów	23,04
Warszawa - Praga Południe	50,54	Warszawa - Włochy	16,13
Warszawa - Praga Północ	54,38	Warszawa - Wola	46,21
Warszawa - Śródmieście	66,32	Warszawa - Żoliborz	49,66
Warszawa - Rembertów	52,42	Wesoła	52,00
<b>Ogółem dla Warszawy</b>			<b>55,88</b>

Średnie wyniki (w ujęciu procentowym) z poszczególnych poziomów egzaminu z matematyki uzyskane przez zdających ze szkół w powiatach województwa mazowieckiego zostały podane z normami staninowymi dla wyników w powiatach.

\*\*\*

Na podstawie wyników wszystkich zdających egzamin maturalny z matematyki w 2010 roku w całej Polsce przygotowano krajowe skale staninowe dla wyników indywidualnych – tak zwaną **kartę wyników matury**. Ponadto, dla województwa mazowieckiego zostały opracowane **skale staninowe** dla wyników uzyskanych w szkołach i w powiatach (na podstawie wyników uzyskanych w szkołach oraz powiatach na Mazowszu).

### Krajowe normy staninowe dla wyników indywidualnych

#### Karta wyników matury 2010 z matematyki

##### Poziom rozszerzony

Klasa (stanin)	Nazwa klasy	Wyniki na świadectwie	Komentarz dla zdającego (informację o procentach podano w przybliżeniu)
1	najniższa	0–6	4% zdających ma wynik w tej klasie, 96% zdających ma wynik w wyższych klasach
2	bardzo niska	8–14	7% zdających ma wynik w tej klasie, 89% zdających ma wynik w wyższych klasach, 4% w niższej
3	niska	16–26	12% zdających ma wynik w tej klasie, 77% zdających ma wynik w wyższych klasach, 11% w niższych
4	poniżej średniej	28–42	17% zdających ma wynik w tej klasie, 60% zdających ma wynik w wyższych klasach, 23% w niższych
5	średnia	44–56	20% zdających ma wynik w tej klasie, 40% zdających ma wynik w wyższych klasach, 40% w niższych
6	powyżej średniej	58–70	17% zdających ma wynik w tej klasie, 23% zdających ma wynik w wyższych klasach, 60% w niższych
7	wysoka	72–82	12% zdających ma wynik w tej klasie, 11% zdających ma wynik w wyższych klasach, 77% w niższych
8	bardzo wysoka	84–90	7% zdających ma wynik w tej klasie, 4% zdających ma wynik w wyższych klasach, 89% w niższych
9	najwyższa	92–100	4% zdających ma wynik w tej klasie, 96% w niższych

Jeżeli na przykład zdający za rozwiązanie zadań z arkusza dla poziomu rozszerzonego uzyskał 80% punktów, to jego wynik mieści się w przedziale wyników 72% - 82%, czyli w klasie siódmej, co oznacza, że jest to wynik wysoki uzyskany przez ok. 12% zdających w kraju.

### Normy staninowe dla wyników w szkołach województwa mazowieckiego

#### Poziom rozszerzony

Klasa (stanin)	Nazwa klasy	Przedziały procentowe*)	Liczba szkół	Procent szkół
1	najniższa	00,00 - 04,50	15	3,66
2	bardzo niska	04,50 - 10,00	32	7,8
3	niska	10,00 - 18,00	48	11,71
4	poniżej średniej	18,00 - 28,00	67	16,34
5	średnia	28,00 - 42,00	84	20,49
6	powyżej średniej	42,00 - 53,65	67	14,34
7	wysoka	53,65 - 62,00	50	12,2
8	bardzo wysoka	62,00 - 71,20	29	7,07
9	najwyższa	71,20 - 96,00	18	4,39

\*) obliczone dla średnich arytmetycznych wyników uzyskanych w szkołach województwa Mazowieckiego

Normy staninowe dla wyników uzyskanych w szkołach na egzaminie maturalnym z matematyki pozwalają odnieść wynik uzyskany w danej szkole do wyników uzyskanych na tym egzaminie w pozostałych szkołach województwa mazowieckiego.

Jeżeli na przykład w danej szkole średnia wyników absolwentów tej szkoły za rozwiązanie zadań z arkusza dla poziomu rozszerzonego wynosi 67% punktów, to wynik tej szkoły mieści się w przedziale wyników 62% - 71,20%, czyli w klasie ósmej. Oznacza to, że szkoła uzyskała wynik bardzo wysoki i znajduje się w grupie 7,07% szkół województwa mazowieckiego, które osiągnęły wynik bardzo wysoki z egzaminu maturalnego z matematyki na poziomie rozszerzonym.

### Normy staninowe dla wyników w powiatach województwa mazowieckiego

#### Poziom rozszerzony

Klasa (stanin)										
1	szydłowiecki 29,57	ostrołęcki 30,11								
2	warszawski zachodni 32,53	wołomiński 35,47	płocki 37,00							
3	legionowski 37,13	grodziski 39,16	grójecki 42,48	białobrzeski 42,72	kozienicki 43,53					
4	żyrardowski 43,63	garwoliński 44,35	ostrowski 44,53	M. Ostrołęka 44,91	sokołowski 45,25	nowodworski 45,95	lipski 46,00			
5	przysuski 47,41	gostyniński 48,36	wyszowski 48,81	węgrowski 49,45	miński 49,91	M. Siedlce 50,08	makowski 50,08	pułtowski 51,00		
6	pruszkowski 51,18	M. Radom 51,85	piaseczyński 53,16	mławski 54,09	sochaczewski 54,70	przasnyski 54,85	M. Płock 55,84			
7	warszawski 55,88	łosicki 56,55	ciechanowski 57,48	żuromiński 59,81	płoński 60,86					
8	otwocki 61,16	zwoleński 63,36	sierpecki 64,21							
9	radomski 70,05									

Normy staninowe dla wyników uzyskanych w powiatach na egzaminie maturalnym z matematyki na poziomie rozszerzonym pozwalają odnieść wynik uzyskany przez zdających w danym powiecie do wyników uzyskanych na tym egzaminie przez populację zdających z pozostałych powiatów województwa mazowieckiego.

#### 4. Podsumowanie i wnioski

- Egzamin maturalny z matematyki na poziomie rozszerzonym odbył się w 410 mazowieckich szkołach.
- Do egzaminu maturalnego z matematyki na poziomie rozszerzonym przystąpiło na Mazowszu ok. 18,13% absolwentów szkół ponadgimnazjalnych ( w kraju wskaźnik ten wynosi ok. 15%).
- Średni wynik uzyskany w szkołach na Mazowszu za rozwiązanie arkusza dla poziomu rozszerzonego wyniósł ok. 51,38% punktów, zaś współczynnik łatwości dla tego arkusza jest równy  $p = 0,52$  i kwalifikuje arkusz jako umiarkowanie trudny..
- Analizując wyniki egzaminu maturalnego z matematyki na poziomie rozszerzonym oraz biorąc pod uwagę opinie egzaminatorów można stwierdzić, że zdający:
  - wykazali się przy rozwiązywaniu zadań dobrym opanowaniem prostych algorytmów,
  - wykazali się znajomością znanych twierdzeń i definicji w szczególności dotyczących funkcji liniowej, kwadratowej,

- Trudność zdającym sprawiały zadania, w których musieli wykazać się takimi umiejętnościami jak:
  - analizowanie i budowanie prostego modelu matematycznego do przedstawionej sytuacji,
  - przeprowadzenie rozumowania w postaci dowodu oraz formułowanie wniosków i ich uzasadnianie,
  - ustalenie strategii rozwiązania zadania i dobranie odpowiedniego algorytmu.
- Można stwierdzić, że zdający dobrze radzą sobie z zadaniami w których występują typowe problemy matematyczne o małym stopniu złożoności.
- Najtrudniejsze dla zdających okazały się zadania w których musieli wykazać się umiejętnościami opisanymi w IV i V obszarze standardów egzaminacyjnych.
- Cieszyły w związku z tym rozwiązania przemyślane, pokazujące w sposób jasny i czytelny pełne zrozumienie przez zdających problemu. Świadczą o tym rozwiązania ocenione na maksymalną ilość punktów (50 pkt) u 53 zdających egzamin na poziomie rozszerzonym.
- Szczegółowe omówienie punktowania rozwiązań zadań z obu arkuszy egzaminacyjnych, zawierające między innymi poprawne odpowiedzi znajduje się w opracowaniu zatytułowanym „Egzamin maturalny 2010. Matematyka – Poziom rozszerzony. Klucz punktowania odpowiedzi”. Materiał ten został opracowany przez ekspertów egzaminu maturalnego z matematyki z Centralnej Komisji Egzaminacyjnej i okręgowych komisji egzaminacyjnych w czerwcu 2010 r. i jest dostępny na stronie internetowej CKE ([www.cke.edu.pl](http://www.cke.edu.pl)).