



**OKRĘGOWA KOMISJA EGZAMINACYJNA
W POZNANIU**

**WYNIKI
EGZAMINU MATURALNEGO
Z MATEMATYKI
RAPORT**

**WOJEWÓDZTWA
LUBUSKIE*WIELKOPOLSKIE*ZACHODNIOPOMORSKIE**

2013

Spis treści

OBOWIĄZKOWY EGZAMIN MATURALNY (POZIOM PODSTWOWY)	4
I. Opis zestawów egzaminacyjnych	4
II. Interpretacja osiągnięć zdających	6
DODATKOWY EGZAMIN MATURALNY (POZOM ROZSZERZONY)	20
I. Opis zestawów egzaminacyjnych	21
II. Interpretacja osiągnięć zdających	23
WNIOSKI	30

Minęło 29 lat, kiedy maturzyści przystępowali do obowiązkowego egzaminu z matematyki po raz ostatni. Po 26 latach, w maju 2010 roku, egzamin z matematyki na poziomie podstawowym stał się ponownie egzaminem obowiązkowym dla wszystkich przystępujących do egzaminu maturalnego. Jest jednym z trzech obowiązkowych egzaminów, warunkującym uzyskanie świadectwa dojrzałości. Czwarty rok z rzędu egzamin maturalny był jednakowy dla wszystkich zdających. Tegoroczni maturzyści przystąpili do rozwiązywania zadań egzaminacyjnych z matematyki na poziomie podstawowym 8 maja o godzinie 9⁰⁰. Na rozwiązanie 25 zadań zamkniętych, 6 zadań otwartych krótkiej odpowiedzi oraz 3 zadań otwartych rozszerzonej odpowiedzi zdający mieli 170 minut. Natomiast maturzyści, którzy wybrali matematykę jako przedmiot dodatkowy, przystąpili do rozwiązywania zadań zawartych w arkuszu na poziomie rozszerzonym 10 maja o godzinie 9⁰⁰. Na rozwiązanie dwunastu zadań otwartych rozszerzonej odpowiedzi zdający mieli 180 minut. Za poprawne rozwiązanie wszystkich zadań, zarówno w arkuszu na poziomie podstawowym, jak i rozszerzonym, można było otrzymać maksymalnie 50 punktów. Warunkiem zdania egzaminu obowiązkowego było uzyskanie co najmniej 30% punktów. Podczas egzaminu na obu poziomach zdający mogli korzystać z pomocy określonych w komunikacie dyrektora Centralnej Komisji Egzaminacyjnej: zestawu wzorów matematycznych, cyrkla, linijki i kalkulatora prostego.

Do obowiązkowego egzaminu maturalnego z matematyki przystąpiło w Okręgu 48 944 absolwentów szkół ponadgimnazjalnych, najwięcej, bo 58,3% w województwie wielkopolskim. Co czwarty zdający w Okręgu pochodził z terenu województwa zachodniopomorskiego. Pozostali, czyli 15,4% absolwentów, przystąpili do egzaminu w województwie lubuskim.

Matematykę jako przedmiot dodatkowy wybrało w Okręgu 6672 maturzystów, co stanowi 13,6% zdających (w roku 2012 – 13,1%). Najwięcej zdających (66,1%) przystąpiło do egzaminu w szkołach ponadgimnazjalnych w Wielkopolsce. Absolwenci z województwa zachodniopomorskiego stanowili 19,2% zdających matematykę na poziomie rozszerzonym. Najmniej maturzystów, bo 14,7%, pochodziło z terenu województwa lubuskiego.

Stu trzech absolwentów szkół lub klas dwujęzycznych przystąpiło 16 maja br. również do egzaminu z matematyki w języku obcym, będącym drugim językiem nauczania: 21 w języku angielskim, 28 w języku francuskim i 54 w języku niemieckim.

Egzamin z matematyki w Okręgu zdało nieco ponad 84% tegorocznych maturzystów z województw lubuskiego, wielkopolskiego i zachodniopomorskiego, którzy przystąpili do niego po raz pierwszy. Wynik ten jest nieco niższy w porównaniu do poziomu zdawalności egzaminu maturalnego z matematyki w kraju, który dla wszystkich zdających jest równy 85%. W porównaniu do roku 2012 nastąpił niewielki spadek zdawalności matematyki na poziomie podstawowym w Okręgu (która w poprzednim roku była równa 85,06%). W województwie lubuskim odsetek sukcesów wzrósł z 85,34% do 85,71%. Nastąpił

spadek poziomu zdawalności w Wielkopolsce (z 85,80% do 84,88%) i województwie zachodniopomorskim (z 83,04% do 82,29%).

OBOWIĄZKOWY EGZAMIN MATURALNY

I. Opis zestawów egzaminacyjnych (arkuszy)

Arkusze egzaminacyjne dla zdających obowiązkowy egzamin maturalny z matematyki zawierały 25 zadań zamkniętych, 6 zadań otwartych krótkiej odpowiedzi i 3 zadania otwarte rozszerzonej odpowiedzi.

Za poprawne rozwiązanie wszystkich zadań w arkuszu zdający mogli uzyskać maksymalnie 50 punktów. Połowę możliwych do zdobycia punktów maturzyści mogli otrzymać po wybraniu jednej prawidłowej odpowiedzi z czterech podanych w jednopunktowych zadaniach zamkniętych.

Za prawidłowe rozwiązanie zadań otwartych krótkiej odpowiedzi zdający mogli uzyskać 24% punktacji za cały arkusz. Za każde z tych zadań można było zdobyć maksymalnie 2 punkty. Natomiast zadania otwarte rozszerzonej odpowiedzi umożliwiały zdobycie łącznie 13 punktów (dwa zadania punktowane w skali 0 – 4 pkt, jedno w skali 0 – 5 pkt).

Wagę procentową punktów, możliwych do uzyskania za wiadomości i umiejętności z poszczególnych obszarów standardów wymagań egzaminacyjnych, sprawdzanych poprzez zadania zawarte w arkuszu egzaminacyjnym, przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Punkowy i procentowy udział umiejętności z poszczególnych obszarów standardów wymagań w arkuszu egzaminacyjnym na poziomie podstawowym

Obszar standardów wymagań egzaminacyjnych		Liczba punktów	Waga w %
I.	Wykorzystanie i tworzenie informacji	9	18
II.	Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji	22	44
III.	Modelowanie matematyczne	7	14
IV.	Użycie i tworzenie strategii	8	16
V.	Rozumowanie i argumentacja	4	8

W arkuszu przeważały zadania, sprawdzające umiejętności z zakresu pierwszych dwóch obszarów standardów wymagań egzaminacyjnych. Zadania zamknięte sprawdzały wiedzę i umiejętności z zakresu I, II i III obszaru standardów ze wszystkich działów matematyki, zawartych w podstawie programowej. Wśród zadań zamkniętych najwięcej było tych, które sprawdzały umiejętności stosowania prostych, dobrze znanych obiektów matematycznych (14 z 25). Dziewięć zadań zamkniętych badało umiejętności interpretowania

tekstu matematycznego i formułowania uzyskanych wyników. Wskazanie prawidłowej odpowiedzi w dwóch zadaniach jednopunktowych wymagało umiejętności dobierania modelu matematycznego do prostej sytuacji.

Cztery zadania otwarte krótkiej odpowiedzi badały umiejętności z zakresu wykorzystania i interpretowania reprezentacji. Zadanie 26. sprawdzało umiejętność rozwiązywania równania wielomianowego. Zadanie 27. wymagało zastosowania prostych związków między funkcjami trygonometrycznymi kąta ostrego do obliczenia wartości wyrażenia trygonometrycznego. Zadanie 29. sprawdzało dwie umiejętności: odczytywanie z wykresu największej wartości funkcji oraz przedziałów, w których funkcja przyjmuje wartości ujemne. Umiejętność rozwiązywania nierówności kwadratowej sprawdzało zadanie 30.

Rozwiązanie zadania 34., umieszczonego w kontekście praktycznym, polegało na zapisaniu zależności między danymi w postaci układu równań, którego przekształcenie prowadziło do równania kwadratowego z jedną niewiadomą.

Zastosowania strategii wynikającej z treści zadania, wymagały zadania 32. i 33. W pierwszym należało znaleźć związki między kątami w trójkącie wpisanym w okrąg. Drugie zadanie, które sprawdzało umiejętność z IV obszaru standardów wymagań egzaminacyjnych, wymagało dostrzeżenia związków miarowych w ostrosłupie prawidłowym czworokątnym i wykorzystania ich do obliczenia objętości tej bryły.

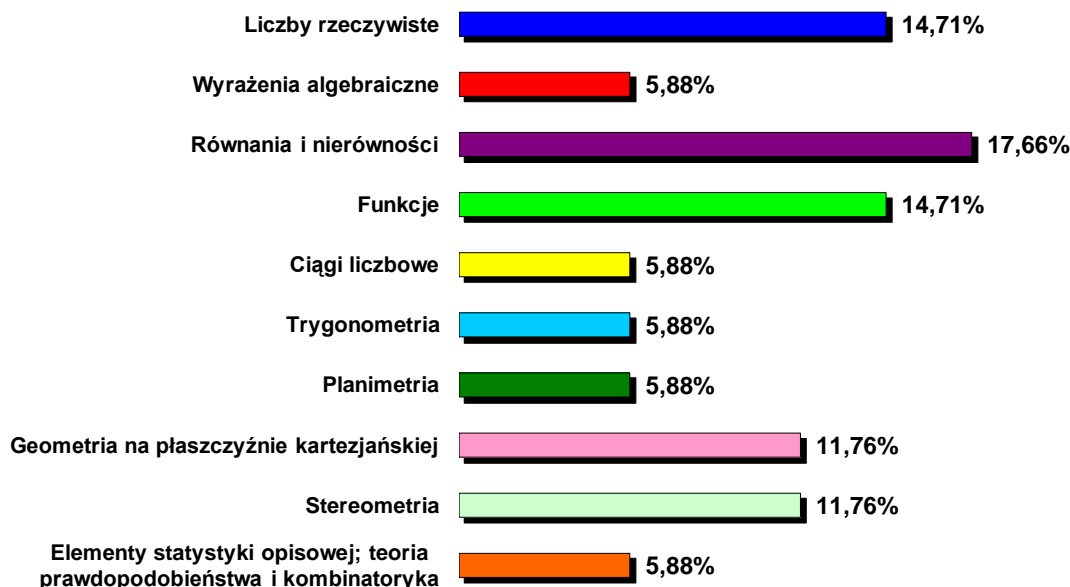
W rozwiązaniach zadań: 28. (uzasadnienie prawdziwości nierówności algebraicznej) oraz zadania 31. (przeprowadzenie dowodu algebraicznego) należało przeprowadzić proste rozumowanie, które składało się z niewielkiej liczby kroków.

Zadania zamieszczone w arkuszu egzaminacyjnym z matematyki na poziomie podstawowym sprawdzały treści ze wszystkich działów matematyki, zawartych w podstawie programowej. Najwięcej zadań znajdujących się w arkuszu obowiązkowego egzaminu maturalnego z matematyki dotyczyło równań i nierówności (zadania: 4., 10., 16., 26., 30. i 34.), a najmniej – po dwa zadania, obejmowały treści z zakresu:

- wyrażeń algebraicznych – zadania: 7. i 28.,
- ciągów liczbowych – zadania: 12. i 13.,
- trygonometrii – zadania: 14. i 27.,
- planimetrii – zadania: 15. i 32.,
- elementów statystyki opisowej oraz teorii prawdopodobieństwa i kombinatoryki – zadania: 22. i 24.

Treści z działów matematyki, których dotyczyły zadania znajdujące się w arkuszu egzaminacyjnym z matematyki na poziomie podstawowym, przedstawia wykres 1.

Wykres 1. Odsetek zadań w arkuszu egzaminacyjnym z matematyki na poziomie podstawowym, które sprawdzały treści z poszczególnych działów matematyki



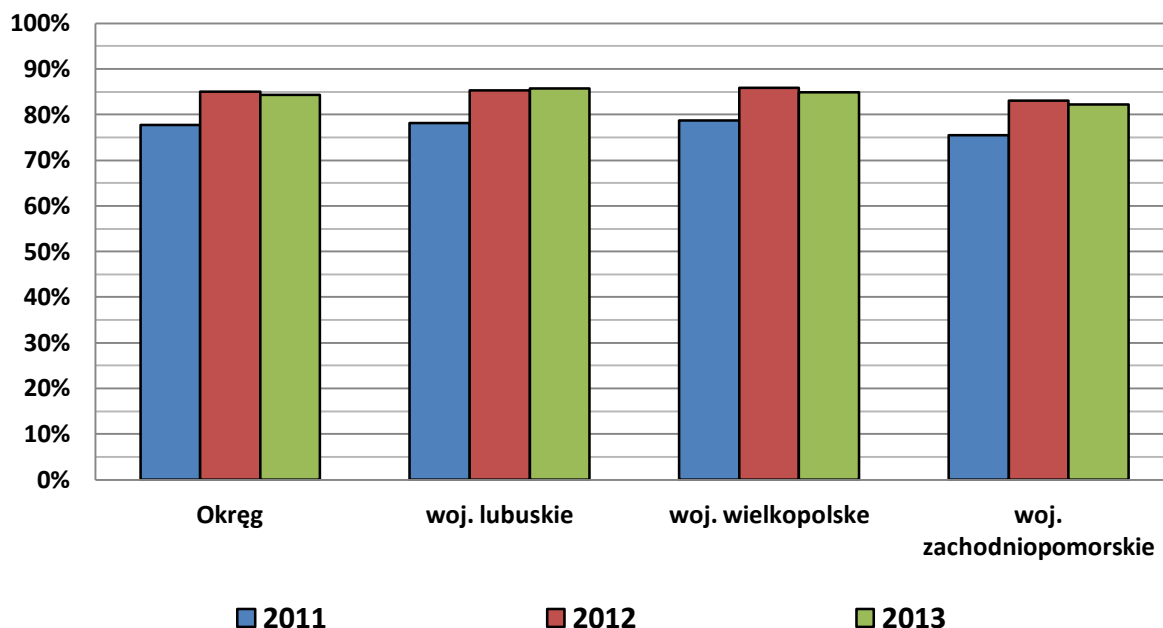
II. Interpretacja osiągnięć zdających

Do obowiązkowego egzaminu maturalnego z matematyki przystąpili wszyscy absolwenci szkół ponadgimnazjalnych, którzy chcieli uzyskać świadectwo dojrzałości. Liczebność populacji i zdawalność egzaminu w Okręgu oraz poszczególnych jego województwach przedstawiają tabela 2. oraz wykres 2.

Tabela 2. Liczby zdających obowiązkowy egzamin maturalny z matematyki w Okręgu oraz poszczególnych województwach

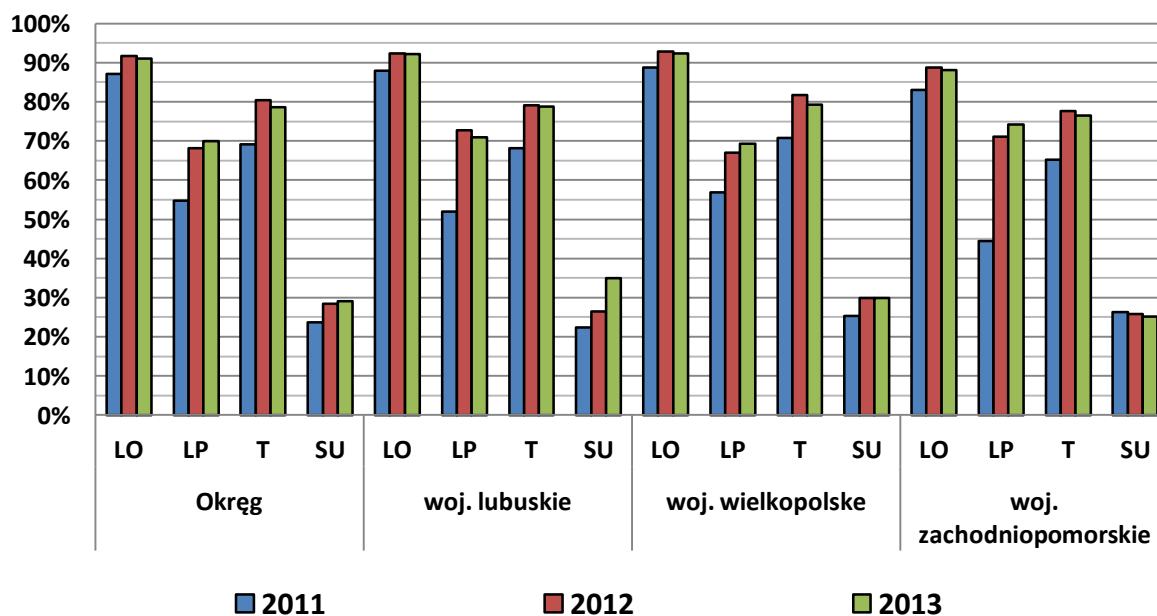
	Liczba zdających		
	2011	2012	2013
Okręg	53 024	51 335	48944
Województwo lubuskie	8 001	7 770	7535
Województwo wielkopolskie	31 425	30 484	28547
Województwo zachodniopomorskie	13 598	13 081	12862

Wykres 2. Zdawalność obowiązkowego egzaminu maturalnego z matematyki w Okręgu oraz w poszczególnych województwach



Na wykresie 3. przedstawiono poziom zdawalności egzaminu maturalnego z matematyki w Okręgu oraz poszczególnych województwach z podziałem na typy szkół.

Wykres 3. Zdawalność obowiązkowego egzaminu maturalnego z matematyki w różnych typach szkół



Dane z tabeli nr 3 prezentują parametry statystyczne, które opisują wyniki uzyskane przez zdających na terenie działania OKE w Poznaniu. Dotyczą one absolwentów szkół ponadgimnazjalnych, którzy po raz pierwszy przystępowali do egzaminu maturalnego w maju 2013 roku.

Tabela 3. Parametry statystyczne opisujące wyniki za zadania w arkuszu na poziomie podstawowym

Obszar	Średni wynik punktowy	Odchylenie standardowe	Mediana ¹	Modalna ²	Maksymalny wynik	Minimalny wynik	Średni wynik procentowy	Współczynnik łatwości
Kraj	-----	13	27	-----	50	0	55	-----
Okręg	28	12	27	25	50	0	56	0,56
L³	28	12	28	28	50	0	57	0,57
W	28	12	28	25	50	0	56	0,56
Z	27	12	27	29	50	0	54	0,54

1) wynik środkowy

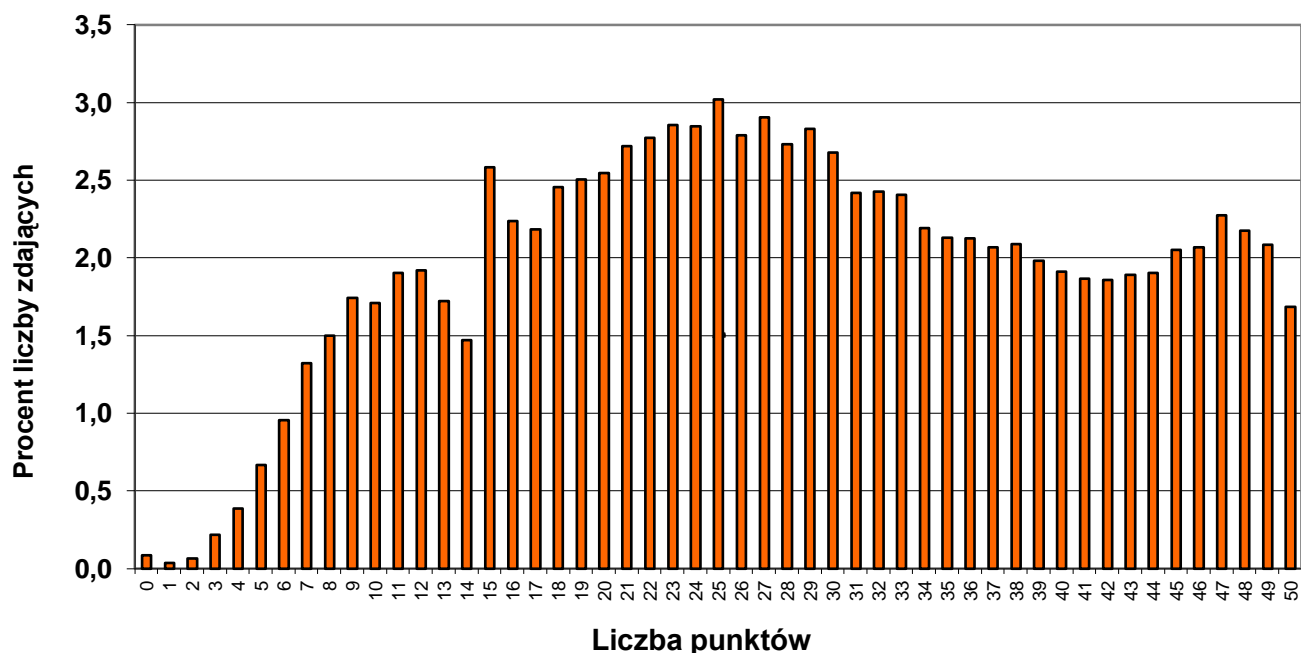
2) wynik najczęściej występujący

3) L – województwo lubuskie, W – województwo wielkopolskie, Z – województwo zachodniopomorskie

Za rozwiązanie zadań w arkuszu egzaminacyjnym na poziomie podstawowym maturzyści w Okręgu uzyskali średnio 55,96% punktów możliwych do zdobycia. Zestaw zadań w tym arkuszu okazał się dla nich umiarkowanie trudny (współczynnik łatwości 0,56). Średni wynik uzyskany przez zdających w Okręgu jest nieco wyższy od wyniku krajowego (55%), ale o 5 punktów procentowych niższy od najwyższego kraju, jaki osiągnęli zdający z województwa podlaskiego i mazowieckiego (60%). Najczęściej pojawiającym się wynikiem z obowiązkowego egzaminu maturalnego z matematyki na świadectwach dojrzałości wydanych przez OKE w Poznaniu było 50%. Maksymalną liczbę punktów (50 pkt) za prawidłowe rozwiązanie zadań w arkuszu egzaminacyjnym uzyskało 825 zdających (1,69% liczby zdających), w tym 5 laureatów i finalistów olimpiady przedmiotowej z województwa zachodniopomorskiego. Najniższy wynik (0 pkt) uzyskało 15 zdających (0,03% liczby przystępujących do egzaminu maturalnego z matematyki). Egzamin unieważniono 27 maturzystom (5 – w woj. lubuskim, 20 – w woj. wielkopolskim i 2 – w woj. zachodniopomorskim).

Blisko połowa zdających (49,86%) uzyskała wynik wyższy od średniego wyniku krajowego. Wyniki na poziomie zadawalającym (35 i więcej punktów) osiągnął niemal co trzeci maturzysta. Rozstęp między wynikiem najniższym i najwyższym świadczy o różnicowaniu umiejętności zdających. Wartość odchylenia standardowego wskazuje na duże zróżnicowanie wyników. Niewiele ponad 38% zdających osiągnęło wyniki skrajne (tzn. niższe niż 16 i wyższe niż 40 punktów). Modalna jest niższa od pozostałych miar tendencji centralnej: średniej arytmetycznej i mediany, tym samym rozkład wyników uzyskanych przez zdających nie jest symetryczny (wykres 4.).

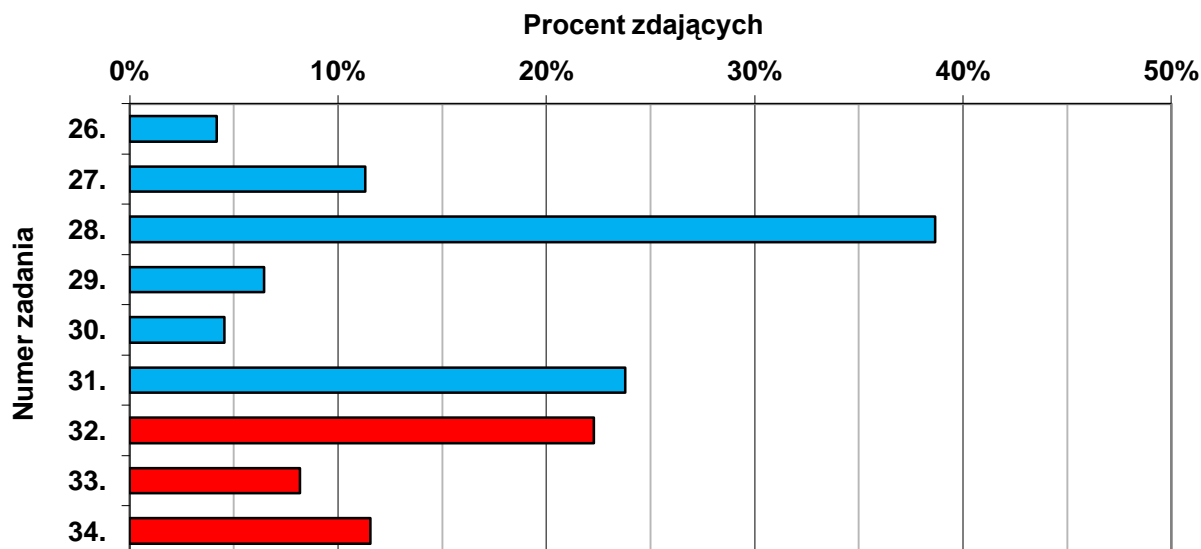
Wykres 4. Rozkład wyników punktowych uzyskanych przez zdających egzamin na poziomie podstawowym



Rozkład wyników tegorocznych maturzystów to tzw. rozkład trzymodalny, świadczący o istnieniu w populacji zdających trzech grup – o wysokim, średnim i niskim poziomie osiągnięć. Cechują go trzy wypiętrzenia: poniżej (12 pkt), równej (25 pkt) oraz powyżej (47 pkt) połowy liczby punktów maksymalnie możliwej do uzyskania (25 pkt). Na uwagę zasługuje również wypiętrzenie rozkładu w wartości, oznaczającej minimalną liczbę punktów możliwych do uzyskania, konieczną do zdania egzaminu (15 pkt). Większość maturzystów (ponad 55%) rozwiązujących zadania w arkuszu maturalnym obowiązkowego egzaminu z matematyki osiągnęła wyniki powyżej 50% punktów możliwych do uzyskania.

Za zadania zamknięte maturzyści uzyskali 62% średnio zdobytych punktów. Nieco ponad 5% tegorocznych absolwentów szkół ponadgimnazjalnych bezbłędnie rozwiązało wszystkie zadania zamknięte, a blisko 4% uzyskało maksymalną liczbę punktów za zadania otwarte. Zero punktów za zadania zamknięte uzyskało 56 zdających, głównie z powodu nieprzeniesienia swoich odpowiedzi na kartę odpowiedzi. Około 6% zdających, za rozwiązanie zadań otwartych, nie otrzymało żadnego punktu (nie podjęło próby rozwiązania lub rozwiązało błędnie). Wykres 5. przedstawia frakcje opuszczeń zadań otwartych w arkuszu maturalnym z matematyki na poziomie podstawowym.

Wykres 5. Procent liczby zdających, którzy nie podjęli próby rozwiązania zadań otwartych w arkuszu na poziomie podstawowym w Okręgu

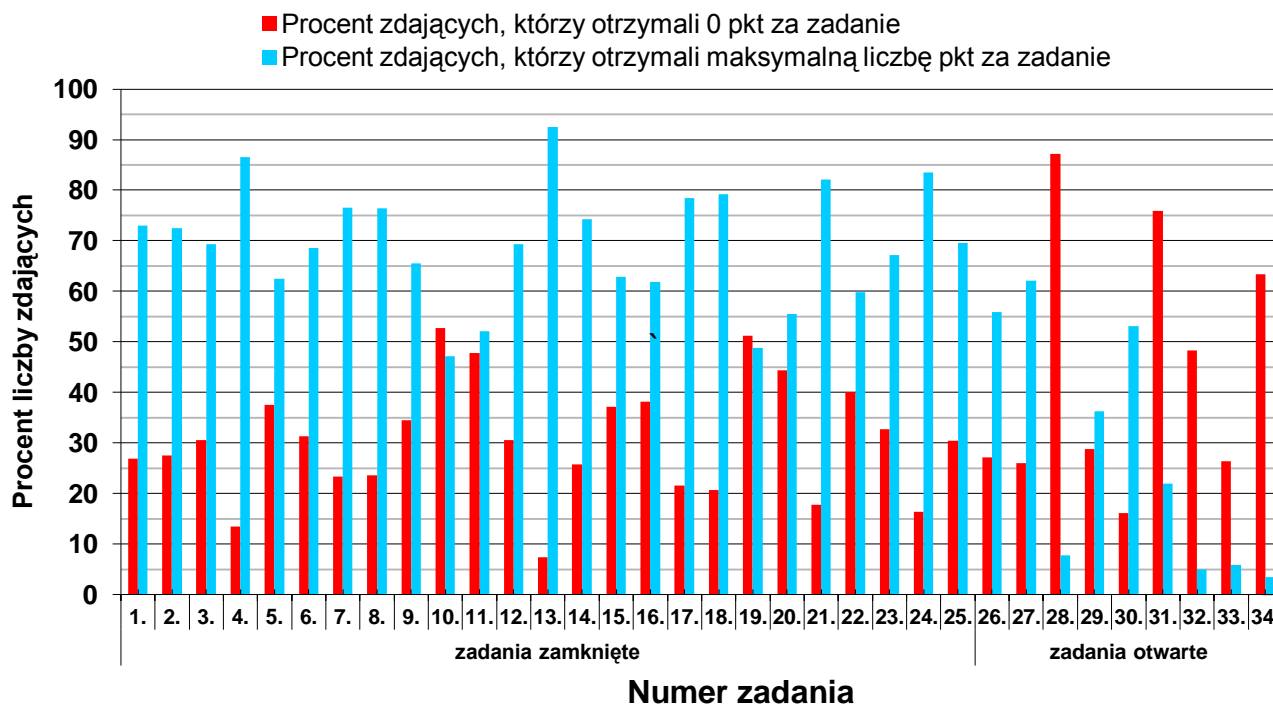


Najwięcej rozwiązujących zadania w arkuszu na poziomie podstawowym, prawie 39%, nie podjęło próby rozwiązania zadania 28., którego rozwiązanie polegało na przeprowadzeniu dowodu algebraicznego. Prawie 24% zdających nie podjęło się rozwiązania zadania 31., wymagającego wykazania podzielności liczb z wykorzystaniem działań na potęgach o wykładniku naturalnym. Nieco ponad 22% maturzystów opuściło zadanie 32., którego rozwiązanie wymagało odpowiedniego zbilansowania miar kątów trójkąta oraz wykorzystania własności trójkąta równoramiennego. Najmniej osób (ok. 4,5%) nie podjęło próby rozwiązania nierówności kwadratowej (zad. 30.). Średnia frakcja opuszczeń wyniosła 14,6%.

Spośród przystępujących do egzaminu maturalnego z matematyki w poznańskim Okręgu prawie 71% osób uzyskało co najmniej 15 punktów za rozwiązanie zadań zamkniętych. Gdyby o zdaniu egzaminu decydowały tylko punkty uzyskane za rozwiązanie zadań otwartych, wówczas egzamin maturalny z matematyki w Okręgu zdałoby nieco ponad 30%, w województwach: lubuskim oraz wielkopolskim – blisko 32%, a w województwie zachodniopomorskim – niespełna 29% tegorocznych maturzystów.

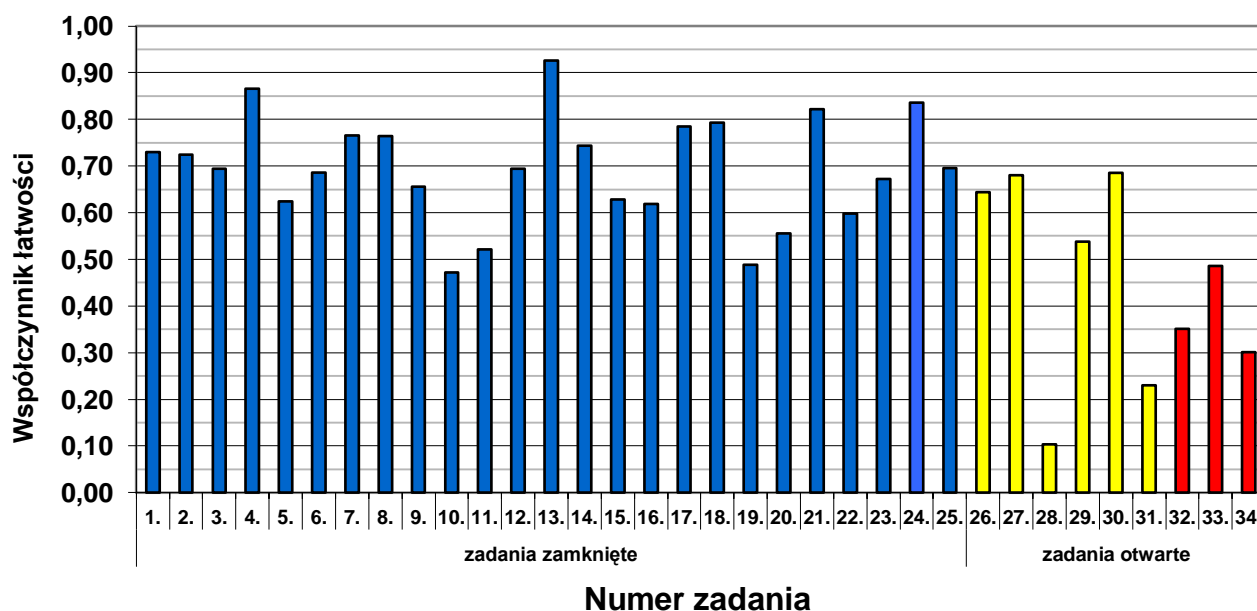
Wykres 6. ilustruje odsetek liczby zdających, którzy otrzymali zero lub maksymalną liczbę punktów za rozwiązanie zadań zamkniętych z arkusza egzaminacyjnego z matematyki.

Wykres 6. Procent liczby zdających, którzy za rozwiązanie zadań otrzymali zero lub maksymalną liczbę punktów

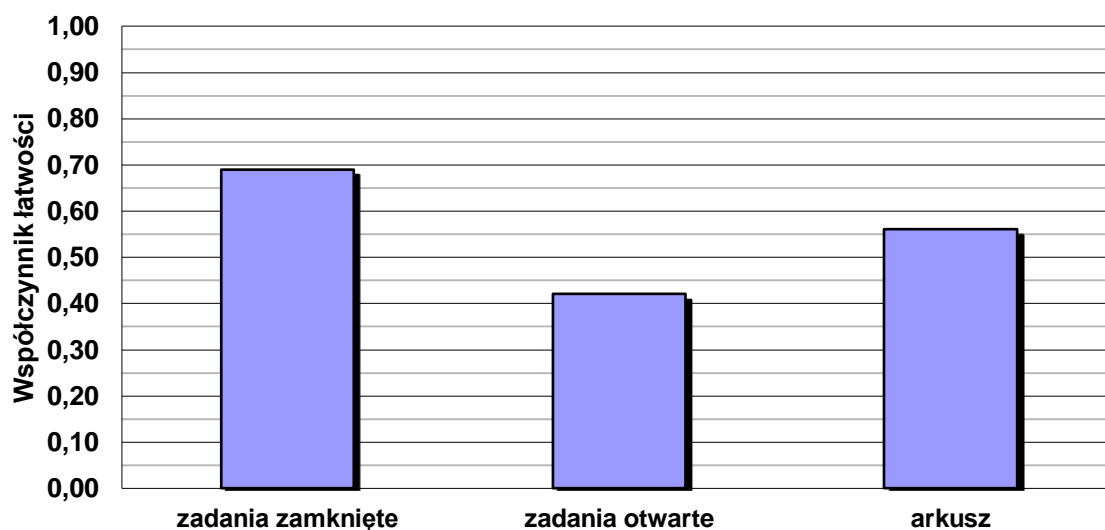


Do określenia poziomu wiedzy i umiejętności zdających egzamin maturalny z matematyki na poziomie podstawowym oraz wskazania ich mocnych i słabych stron pomocne są współczynniki łatwości uzyskane za poszczególne zadania w arkuszach egzaminacyjnych. Poniższe wykresy prezentują współczynniki łatwości zadań zawartych w arkuszu na poziomie podstawowym.

Wykres 7. Współczynniki łatwości dla zadań w arkuszu na poziomie podstawowym



Wykres 8. Współczynniki łatwości dla rodzajów zadań w arkuszu na poziomie podstawowym



Arkusz na poziomie podstawowym okazał się dla tegorocznych maturzystów umiarkowanie trudny. Najłatwiejszymi dla zdających (współczynnik łatwości 0,69) okazały się zadania zamknięte, które były umiarkowanie trudne. Tylko jedno spośród nich (zadanie 13.) zostało zakwalifikowane do kategorii: bardzo łatwe (współczynnik łatwości 0,93). Zadanie badało umiejętność wykorzystania własności ciągu arytmetycznego. Niemal połowa zadań zamkniętych znalazła się w grupie zadań określanych jako łatwe. Zadaniem o najwyższym współczynniku łatwości w tej grupie (0,87) było zadanie 4., dotyczące rozwiązania układu równań liniowych. Najniższy współczynnik w zbiorze zadań łatwych (0,70) miało zadanie 25., sprawdzające umiejętność wykorzystania związków miarowych w graniastopie do obliczenia jego objętości.

Jedenaście zadań zamkniętych (44% liczby tych zadań) było dla zdających zadaniami umiarkowanie trudnymi, na co wskazują współczynniki łatwości z przedziału 0,50 – 0,69. Najłatwiejszymi w tej klasie zadań (współczynnik łatwości 0,69) okazały się zadania: 3. – wymagające wykonania obliczeń z zastosowaniem wzorów na logarytm iloczynu, logarytm ilorazu i logarytm potęgi o wykładniku naturalnym, 6. – sprawdzające umiejętność odczytywania ze wzoru funkcji kwadratowej współrzędnych wierzchołka paraboli oraz 12. – w rozwiązaniu którego należało wykorzystać własności ciągu geometrycznego. Najniższy współczynnik łatwości spośród zadań umiarkowanie trudnych (0,52) miało zadanie 11., w którym do wskazania wykresu funkcji typu $y = a \cdot b^x$, $y = a \cdot x^b$, $y = a \cdot x^b + c$ był wykorzystywany wykres funkcji $y = a \cdot b^x$.

Najtrudniejszym zadaniem zamkniętym było zadanie 10. (współczynnik łatwości 0,47), w którym należało rozwiązać nierówność liniową i wskazać najmniejszą liczbę spełniającą tę nierówność. Trudne okazało się również zadanie 19. (współczynnik łatwości 0,49), w którym zdający musieli wykorzystać równanie okręgu $x^2 + y^2 = r^2$.

Współczynnik łatwości sześciu zadań otwartych krótkiej, jak i trzech zadań otwartych rozszerzonej odpowiedzi był równy 0,42. Oznacza to, że zadania te okazały się dla tegorocznych maturzystów trudne.

Cztery z sześciu zadań otwartych krótkiej odpowiedzi okazały się zadaniami umiarkowanie trudnymi. Najwyższy współczynnik łatwości (0,69) w tej klasie zadań miało zadanie 30., w którym należało rozwiązać nierówność kwadratową. Natomiast najtrudniejszym dla zdających w tej grupie zadań okazało się zadanie 29. (ze współczynnikiem łatwości 0,54), polegające na odczytaniu z wykresu największej wartości funkcji oraz przedziałów, w których funkcja przyjmuje wartości ujemne.

Zadanie 31., w którym należało przeprowadzić dowód algebraiczny, okazało się zadaniem trudnym (współczynnik łatwości 0,23).

Wszystkie trzy zadania otwarte rozszerzonej odpowiedzi (32., 33. oraz 34.) miały współczynniki łatwości mieszczące się w przedziale 0,20 – 0,49 i były dla tegorocznych maturzystów trudne.

Zadanie 33. (wyznaczenie związków miarowych w ostrosłupie prawidłowym czworokątnym do obliczenia jego objętości) było najłatwiejszym spośród zadań otwartych rozszerzonej odpowiedzi (współczynnik łatwości 0,49). Ponad 35% zdających przedstawiło pełne rozwiązanie. Niewiele ponad 4% rozwiązujących pokonało zasadnicze trudności zadania, które polegały na wyznaczeniu wysokości ostrosłupa, z wykorzystaniem danych dotyczących pola powierzchni bocznej bryły oraz jej pola podstawy. Ponad 26% maturzystów nie otrzymało żadnego punktu za to zadanie.

Najniższy współczynnik łatwości (0,30) wśród zadań otwartych rozszerzonej odpowiedzi miało zadanie 34. (zadanie umieszczone w kontekście praktycznym, prowadzące do rozwiązania równania kwadratowego). Niewiele ponad 21% maturzystów opanowało umiejętność modelowania matematycznego i uzyskało za jego rozwiązanie maksymalną liczbę punktów. Niespełna 5% zdających rozwiązało zadanie do końca, lecz z drobnymi usterkami, które nie przekreślały poprawności rozwiązania. Ponad 63% tegorocznych absolwentów nie poradziło sobie z rozwiązaniem tego zadania (z czego ponad 11% nie podjęło próby rozwiązania) i nie otrzymało za nie żadnych punktów. Najczęstszym błędem, pojawiającym się w uczniowskich rozwiązaniach, było ułożenie równań zawierających niezgodność typu wielkości po obu stronach: prędkość w kilometrach na godzinę, a czas w minutach.

Najtrudniejszym zadaniem w całym arkuszu było zadanie otwarte krótkiej odpowiedzi nr 28, które wymagało uzasadnienia nierówności algebraicznej. Zadanie to, badające umiejętność rozumowania i argumentacji, okazało się bardzo trudne (współczynnik łatwości 0,10). Niespełna 8% rozwiązujących zadania w arkuszu na poziomie podstawowym opanowało umiejętność przeprowadzenia prostego rozumowania składającego się z niewielkiej liczby kroków i otrzymało za rozwiązanie tego zadania maksymalną liczbę punktów. Ponad 87% maturzystów nie otrzymało za to zadanie żadnego punktu. Jednocześnie

było ono najczęściej opuszczanym przez zdających. Blisko 39% spośród nich nie podjęło próby rozwiązania tego zadania.

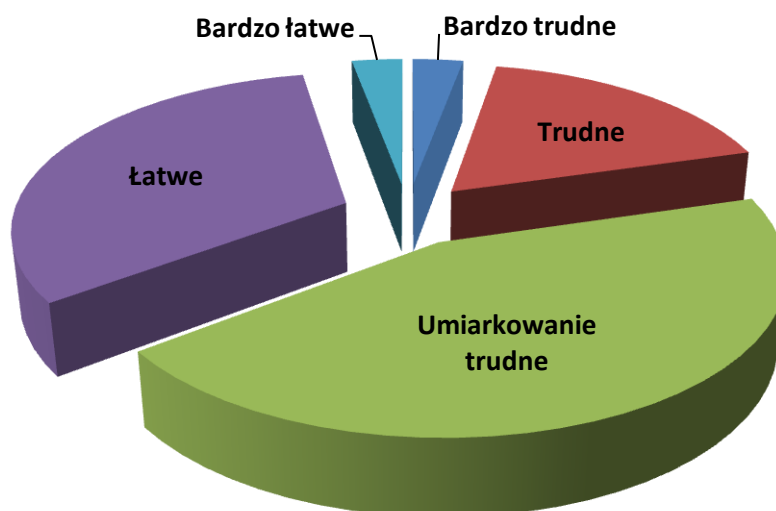
Wśród 34 zadań w arkuszu egzaminacyjnym z matematyki na poziomie podstawowym było jedno zadanie bardzo łatwe oraz jedno bardzo trudne. Największą grupę, 15 zadań, stanowią zadania umiarkowanie trudne. Jedenaście spośród nich to zadania zamknięte, a cztery – otwarte krótkiej odpowiedzi. Sześć zadań w tegorocznym arkuszu to zadania trudne, z których dwa to zadania zamknięte, jedno – zadanie otwarte krótkiej odpowiedzi oraz 3 zadania otwarte rozszerzonej odpowiedzi. Łatwymi dla tegorocznych maturzystów okazały się jedenaście zadań zamkniętych.

Szczegółowe zestawienie zadań ze względu na łatwość zostało podane w tabeli 4. i przedstawione na wykresie 9.

Tabela 4. Podział zadań w arkuszu z matematyki na poziomie podstawowym ze względu na łatwość

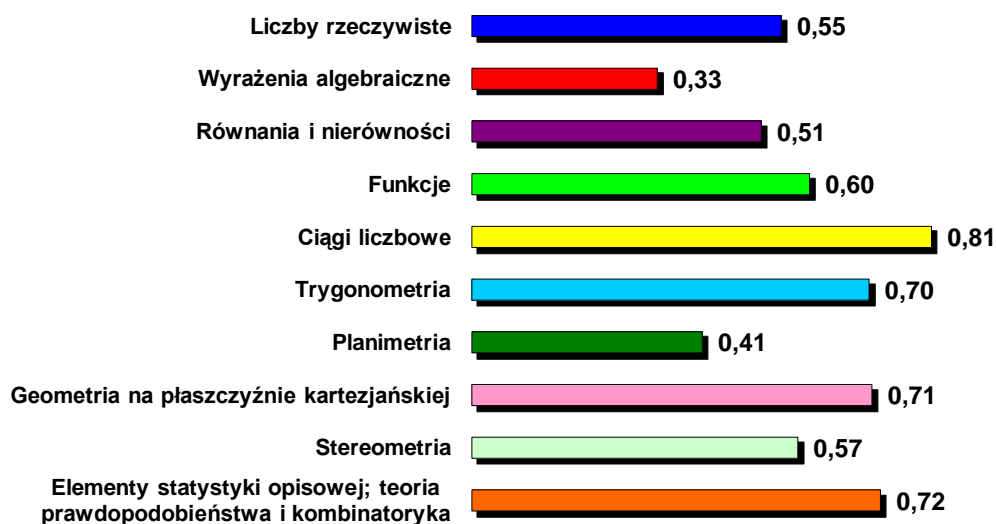
Łatwość zadań (umiejętności)	Łatwość zadania	Zadania		Numer zadania
		Liczba	% ogółu	
Bardzo trudne	0,00 - 0,19	1	2,9	28
Trudne	0,20 - 0,49	6	17,6	10, 19, 31, 32, 33, 34
Umiarkowanie trudne	0,50 - 0,69	15	44,2	3, 5, 6, 9, 11, 12, 15, 16, 20, 22, 23, 26, 27, 29, 30
Łatwe	0,70 - 0,89	11	32,4	1, 2, 4, 7, 8, 14, 17, 18, 21, 24, 25
Bardzo łatwe	0,90 - 1,00	1	2,9	13
	Razem	34	100	

Wykres 9. Rozkład zadań w arkuszu z matematyki na poziomie podstawowym ze względu na łatwość.



Dalsza interpretacja osiągnięć zdających zostanie przedstawiona w oparciu o analizę poziomu opanowania treści programowych. Dane na wykresie 10. przedstawiają współczynniki łatwości zadań w arkuszu egzaminacyjnym według zakresu treści programowych.

Wykres 10. Współczynniki łatwości dla zadań w arkuszu na poziomie podstawowym według zakresu treści programowych



Najłatwiejsze dla zdających okazały się zadania, w których należało wykorzystać własności ciągów arytmetycznych i geometrycznych. Łatwe okazały się również dla tegorocznych maturzystów zadania z zakresu trygonometrii (zastosowanie prostych związków między funkcjami trygonometrycznymi kąta ostrego do obliczenia wartości wyrażenia), geometrii na płaszczyźnie kartezjańskiej (badanie prostokątów prostych na podstawie ich równań kierunkowych, obliczanie odległości punktów na płaszczyźnie, wykorzystanie współrzędnych środka odcinka do wyznaczenia jednego z jego końców oraz wykorzystanie równania okręgu), elementów statystyki opisowej oraz teorii prawdopodobieństwa i kombinatoryki (obliczanie prawdopodobieństwa zdarzenia oraz mediana uporządkowanego zestawu danych).

Zadania, w których należało: zaplanować i wykonać obliczenia na liczbach rzeczywistych, zastosować pojęcie procentu w obliczeniach, wykorzystać pojęcie wartości bezwzględnej i jej interpretacji geometrycznej, zastosować prawa działań na potęgach oraz zastosować własności logarytmu do wykonania obliczeń, były dla tegorocznych maturzystów umiarkowanie trudne. Treści z tego samego zakresu były sprawdzane w zadaniu, w którym należało przeprowadzić dowód algebraiczny, a które okazało się dla zdających trudnym.

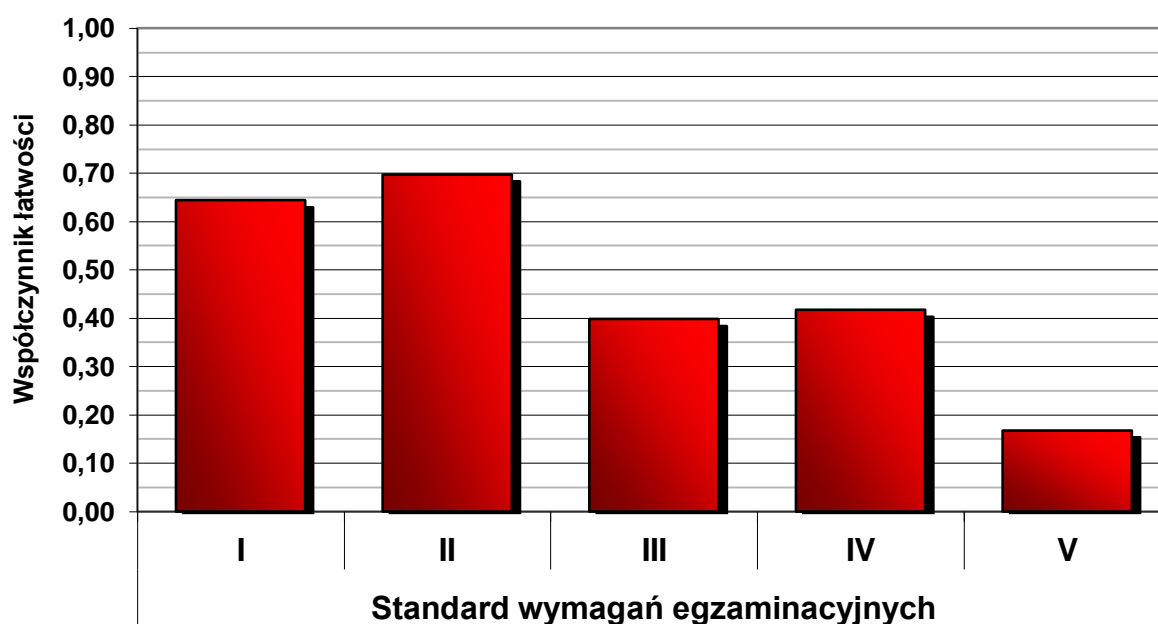
Umiarkowanie trudne były zadania wymagające umiejętności: interpretacji współczynników we wzorze funkcji liniowej, rozwiązywania równań i nierówności, odczytywania z wykresu funkcji jej największej wartości oraz przedziału, w którym przyjmuje wartości ujemne.

Trudne dla tegorocznych maturzystów były zadania z planimetrii. W jednym z nich należało wykorzystać związek między kątem wpisanym i środkowym, a w drugim trzeba było znaleźć związki miarowe w trójkącie wpisanym w okrąg.

Najtrudniejsze w tegorocznym arkuszu okazały się dla zdających zadania dotyczące wyrażeń algebraicznych. Prawie 77% zdających bezbłędnie posługiwało się wzorami skróconego mnożenia, ale niespełna 87% osób nie sprostало zadaniu, które wymagało umiejętności rozumowania i argumentowania w celu uzasadnienia prawdziwości nierówności algebraicznej.

Analizując wyniki zdających warto przyjrzeć się również poziomowi opanowania umiejętności matematycznych w odniesieniu do standardów wymagań egzaminacyjnych. Dane dotyczące współczynników łatwości zadań według standardów wymagań przedstawia wykres 11.

Wykres 11. Współczynniki łatwości dla zadań w arkuszu na poziomie podstawowym według standardów wymagań egzaminacyjnych



Najłatwiejsze dla tegorocznych maturzystów okazały się zadania badające umiejętności w zakresie używania prostych, dobrze znanych obiektów matematycznych. Tylko te umiejętności zostały opanowane w stopniu zadawalającym. Zadania, których celem było sprawdzenie umiejętności zdających w zakresie interpretowania tekstu matematycznego i formułowania uzyskanych wyników, były umiarkowanie trudne. Trudne okazały się zadania sprawdzające umiejętności w zakresie doboru modelu matematycznego do prostej sytuacji oraz stosowania strategii, która jasno wynika z treści zadania. Najslabiej zdający opanowali umiejętności z V obszaru standardów (rozumowanie i argumentacja). Zadania badające te umiejętności okazały się dla tegorocznych absolwentów bardzo trudne.

Analiza wyników zdających obowiązkowy egzamin maturalny z matematyki na terenie działania OKE w Poznaniu, z uwzględnieniem typu szkoły, którą ukończyli,

pozwała zauważyć różnice w osiągnięciach maturzystów z poszczególnych typów szkół. Tabela 5. przedstawia parametry statystyczne opisujące wyniki uzyskane przez maturzystów z różnych typów szkół.

Tabela 5. Parametry statystyczne opisujące wyniki za zadania w arkuszu na poziomie podstawowym uzyskane przez absolwentów różnych typów szkół

Obszar	Typ szkoły ¹	Liczba zdających	Średni wynik punktowy	Odchylenie standardowe	Mediana ²	Modalna ³	Maksymalny wynik	Minimalny wynik	Średni wynik procentowy	Współczynnik łatwości
Okręg	LO	29 895	31,78	11,85	32	47	50	0	64	0,64
	LP	894	20,01	9,09	19	19	48	1	40	0,40
	T	16 376	23,16	10,17	22	15	50	0	46	0,46
	SU	1 775	12,11	6,80	10	9	46	0	24	0,24
L	LO	4 516	32,32	11,62	33	48	50	0	65	0,65
	LP	117	20,85	9,69	20	11	48	3	42	0,42
	T	2 719	23,21	10,27	22	15	50	0	46	0,46
	SU	180	13,01	7,01	11	10	40	0	26	0,26
W	LO	16 958	32,43	11,65	33	47	50	0	65	0,65
	LP	680	19,57	8,72	19	19	48	1	39	0,39
	T	9 779	23,28	10,03	22	15	50	0	47	0,47
	SU	1 126	12,22	6,68	11	9	46	0	24	0,24
Z	LO	8 421	30,20	12,23	30	29	50	0	60	0,60
	LP	97	22,10	10,52	22	29	46	3	44	0,44
	T	3 878	22,84	10,45	22	16	50	0	46	0,46
	SU	469	11,50	6,96	9	8	45	0	23	0,23

1) LO – liceum ogólnokształcące, LP – liceum profilowane, T – technikum, SU – szkoły uzupełniające

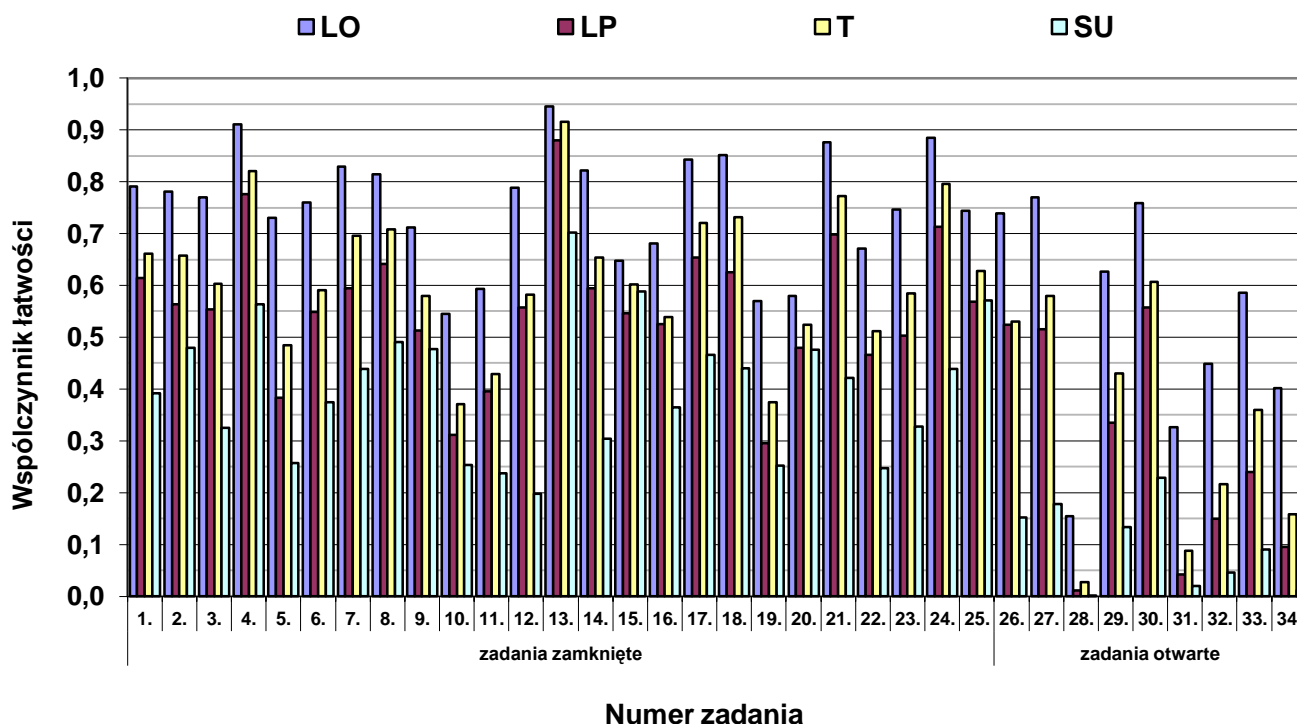
2) wynik środkowy

3) wynik najczęściej występujący

Największa różnica widoczna jest między wynikami osiągniętymi przez absolwentów liceów ogólnokształcących i szkół uzupełniających. W Okręgu jest ona równa 40 punktów procentowych i jest o 1 p.p. mniejsza niż w 2012 roku. Absolwenci techników uzyskali wyniki o 6 punktów procentowych wyższe niż maturzyści z liceów profilowanych – różnica ta jest o 2 p.p. mniejsza niż w roku ubiegłym. Dla absolwentów liceów ogólnokształcących arkusz egzaminacyjny okazał się umiarkowanie trudny, a dla zdających, którzy ukończyli technikum, liceum profilowane czy szkołę uzupełniającą – trudny.

Na wykresie 12. przedstawione są wartości współczynników łatwości zadań dla zdających z poszczególnych typów szkół, które świadczą o poziomie trudności zadań w arkuszu egzaminacyjnym na poziomie podstawowym.

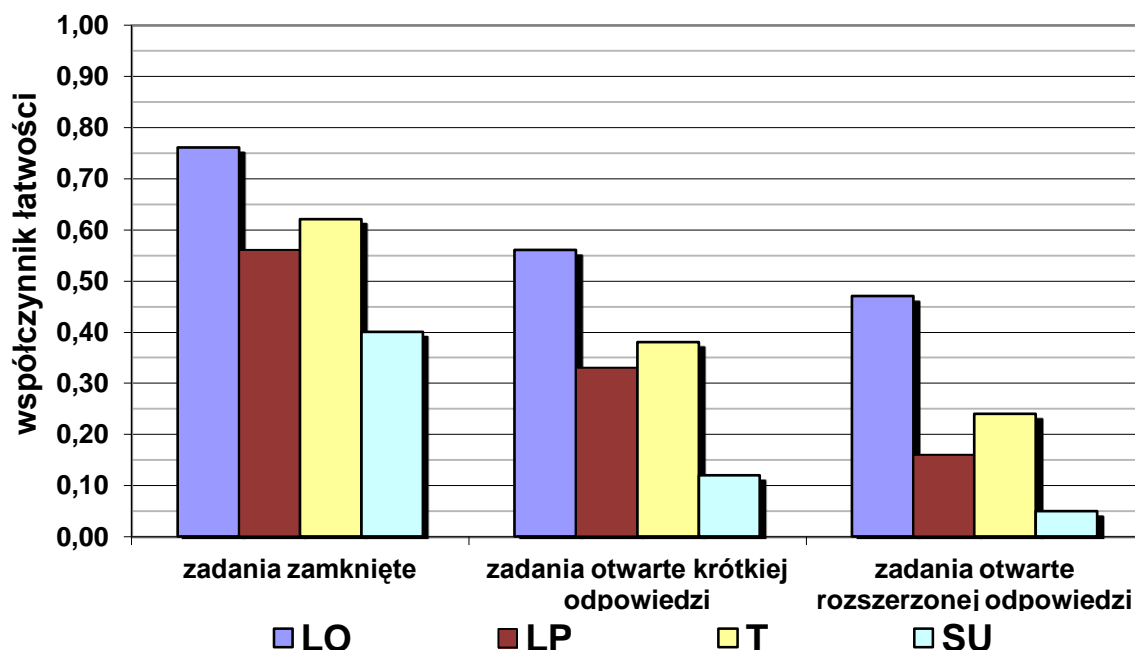
Wykres 12. Współczynniki łatwości dla zadań w arkuszu egzaminacyjnym na poziomie podstawowym, według typów szkół



Analiza danych, przedstawionych na wykresie, pozwala zauważyć znaczące dysproporcje w poziomie wiedzy i umiejętności absolwentów różnych typów szkół, przystępujących do egzaminu maturalnego z matematyki na poziomie podstawowym w 2013 roku.

Warto przyjrzeć się, jak radzili sobie maturzyści z poszczególnymi typami zadań, występującymi w tegorocznym arkuszu maturalnym z matematyki na poziomie podstawowym w zależności od typu szkoły, którą ukończyli. Na wykresie 13. przedstawione są wartości współczynników łatwości poszczególnych rodzajów zadań dla zdających z poszczególnych typów szkół.

Wykres 13. Współczynniki łatwości dla typów zadań w arkuszu egzaminacyjnym na poziomie podstawowym według typów szkół



Tegoroczni absolwenci liceów ogólnokształcących poradzi sobie z zadaniami w stopniu zadowalającym. Tylko dla nich zadania zamknięte okazały się łatwe. Dla absolwentów techników i liceów profilowanych zadania zamknięte były umiarkowanie trudne, a dla zdających ze szkół uzupełniających – trudne. Zadania otwarte krótkiej odpowiedzi okazały się umiarkowanie trudne dla absolwentów liceów ogólnokształcących, dla kończących technika i licea profilowane – trudne, a dla maturzystów ze szkół uzupełniających – bardzo trudne. Zadania wymagające poszerzonego rozwiązania dla tegorocznych absolwentów liceów ogólnokształcących i techników były trudne, a dla zdających, którzy w tym roku ukończyli naukę w liceach profilowanych i szkołach uzupełniających – bardzo trudne.

DODATKOWY EGZAMIN MATURALNY

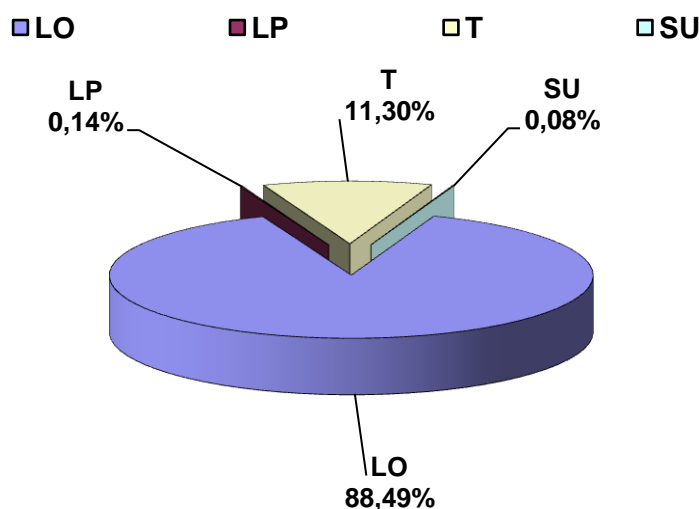
Matematykę jako przedmiot dodatkowy, zdawany na poziomie rozszerzonym, wybrało 13,6% przystępujących do obowiązkowego egzaminu maturalnego z matematyki w Okręgu. Odsetek maturzystów, którzy przystąpili do rozwiązywania zadań egzaminacyjnych z matematyki w arkuszu na poziomie rozszerzonym, w porównaniu z rokiem ubiegłym wzrósł o 0,53 punktu procentowego. Tabela 6. przedstawia liczby zdających, którzy przystąpili do egzaminu maturalnego z matematyki jako przedmiotu dodatkowego w Okręgu i poszczególnych województwach.

Tabela 6. Liczby zdających i wybieralność matematyki jako przedmiotu dodatkowego w Okręgu i w poszczególnych województwach

	2011		2012		2013	
	Liczba zdających	Wybieralność w %	Liczba zdających	Wybieralność w %	Liczba zdających	Wybieralność w %
Okręg	6 897	12,97	6 709	13,07	6 672	13,60
Województwo lubuskie	1 072	13,36	977	12,57	981	12,99
Województwo wielkopolskie	4 517	14,35	4 537	14,88	4 407	15,42
Województwo zachodniopomorskie	1 308	9,57	1 195	9,14	1 284	9,94

Na wykresie 14. przedstawiony został podział populacji zdających egzamin maturalny z matematyki na poziomie rozszerzonym ze względu na typ szkoły, ukończonej przez maturzystów.

Wykres 14. Populacja zdających egzamin z matematyki na poziomie rozszerzonym w różnych typach szkół



Prawie dziewięciu na dziesięciu zdających, którzy wybrali matematykę jako przedmiot dodatkowy, to absolwenci liceów ogólnokształcących. W porównaniu z rokiem ubiegłym, nieznacznie zmalał odsetek maturzystów z liceów ogólnokształcących (88,61% w 2012 roku), przystępujących do tego egzaminu, na rzecz absolwentów techników (11,04% w roku poprzednim). Do dziewięciu spadła liczba absolwentów liceów profilowanych wybierających matematykę jako przedmiot dodatkowy (18 osób, które ukończyło ten typ szkoły, zdawało matematykę na poziomie rozszerzonym w całym Okręgu w 2012 roku). Pięć osób (tak jak w roku ubiegłym), które ukończyły szkołę uzupełniającą, zdecydowały się na rozwiązywanie zadań w arkuszu maturalnym na poziomie rozszerzonym.

I. Opis zestawów egzaminacyjnych (arkuszy)

Arkusz egzaminacyjny z matematyki na poziomie rozszerzonym składał się z 12 zadań otwartych rozszerzonej odpowiedzi. Rozwiązanie tych zadań wymagało od zdających opanowania wiadomości i umiejętności określonych w standardach wymagań egzaminacyjnych, zarówno dla poziomu podstawowego, jak i rozszerzonego.

Rozwiązując zadania z zestawu egzaminacyjnego maturzyści musieli wykazać się umiejętnościami z zakresu czterech standardów wymagań egzaminacyjnych: wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji, modelowanie matematyczne, użycie i stosowanie strategii oraz rozumowanie i argumentacja.

Wagę procentową punktów, możliwych do uzyskania za wiadomości i umiejętności z poszczególnych obszarów standardów wymagań egzaminacyjnych, sprawdzane w arkuszu egzaminacyjnym na poziomie rozszerzonym, przedstawiono w tabeli 7.

Tabela 7. Punktowy i procentowy udział umiejętności z poszczególnych obszarów standardów wymagań w arkuszu egzaminacyjnym poziomu rozszerzonego

Obszar standardów wymagań egzaminacyjnych		Liczba punktów	Waga w %
I.	Wykorzystanie i tworzenie informacji	-----	-----
II.	Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji	4	8
III.	Modelowanie matematyczne	9	18
IV.	Użycie i tworzenie strategii	33	66
V.	Rozumowanie i argumentacja	4	8

Umiejętności rozumienia i interpretowania reprezentacji oraz operowania obiektami matematycznymi sprawdzało zadanie 8., które wymagało wykorzystania twierdzenia o reszcie z dzielenia wielomianu przez dwumian i twierdzenia o wymiernych pierwiastkach wielomianu, w celu wyznaczenia wartości wyrazu wolnego oraz pierwiastków wielomianu.

Również jedno zadanie (zadanie 2.) badało umiejętność tworzenia łańcucha argumentów i uzasadniania ich poprawności w dowodzie geometrycznym.

Dwa zadania (5. i 11.) sprawdzały umiejętność budowania modelu matematycznego danej sytuacji, z uwzględnieniem ograniczeń i zastrzeżeń. Pierwsze z nich wymagało wykorzystania własności ciągu arytmetycznego i własności ciągu geometrycznego do wyznaczenia liczb, tworzących ciąg arytmetyczny. Drugie to zadanie, w którym należało zbudować odpowiedni model probabilistyczny i zastosować twierdzenie, znane jako klasyczna definicja prawdopodobieństwa, do obliczenia prawdopodobieństwa zdarzenia.

Dwie trzecie wszystkich zadań w arkuszu egzaminacyjnym z matematyki na poziomie rozszerzonym sprawdzały umiejętność analizy treści zadania i tworzenia strategii jego rozwiązania. Umiejętności takich wymagało rozwiązanie zadań:

- 1. w którym należało rozwiązać nierówność z wartością bezwzględną,
- 3. wymagającego wykorzystania wzorów na liczbę permutacji, kombinacji i wariacji do zliczania obiektów w sytuacjach kombinatorycznych,
- 4. polegające na rozwiązaniu równania trygonometrycznego,
- 6. sprawdzające umiejętność rozwiązania równania kwadratowego z parametrem oraz przeprowadzenia dyskusji i wyciągnięcia wniosków,
- 7. które polegało na wyznaczeniu równania okręgu,
- 9. w którym dostrzeżenie związków miarowych w trójkącie, pozwalało na wyznaczenie jego pola powierzchni,
- 10. które wymagało wykorzystania związków miarowych w ostrosłupie do obliczenia jego objętości,
- 12. w którym na podstawie danego wykresu funkcji logarytmicznej należało sporządzić wykres funkcji oraz przeprowadzić analizę liczby rozwiązań równania z parametrem.

II. Interpretacja osiągnięć zdających

Średni wynik procentowy uzyskany przez wszystkich maturzystów w kraju, którzy przystąpili do egzaminu maturalnego z matematyki na poziomie rozszerzonym jest równy 54%. Dane w tabeli 8. prezentują parametry statystyczne, które opisują wyniki uzyskane za rozwiązanie zadań w arkuszu egzaminacyjnym z matematyki, zdawanej jako przedmiot dodatkowy, przez zdających z terenu województw: lubuskiego, wielkopolskiego i zachodniopomorskiego. Dotyczą one zdających, którzy przystąpili do egzaminu maturalnego w maju 2013 roku po raz pierwszy.

Tabela 8. Parametry statystyczne opisujące wyniki za zadania w arkuszu na poziomie rozszerzonym

Obszar	Średni wynik punktowy	Odczylenie standardowe	Mediana ¹	Modalna ²	Maksymalny wynik	Minimalny wynik	Średni wynik procentowy	Współczynnik łatwości
Kraj	-----	13	28	-----	50	0	54	-----
Okręg	26,05	12,61	27	29	50	0	52	0,52
L³	27,24	12,34	28	26	50	0	54	0,54
W	25,57	12,70	27	27	50	0	51	0,51
Z	26,77	12,45	28	29	50	0	54	0,54

1) wynik środkowy

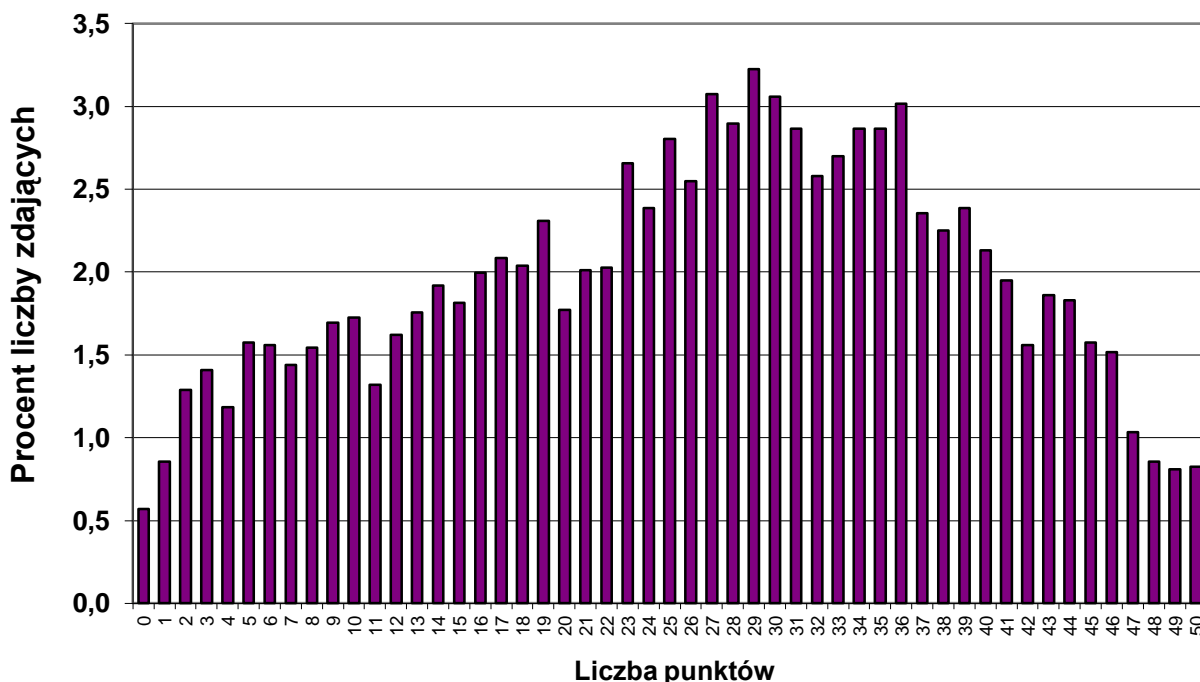
2) wynik najczęściej występujący

3) L – województwo lubuskie, W – województwo wielkopolskie, Z – województwo zachodniopomorskie

Za rozwiązanie zadań w arkuszu egzaminacyjnym na poziomie rozszerzonym maturzyści w Okręgu uzyskali średnio 52,07% punktów możliwych do zdobycia. Zestaw zadań w tym arkuszu okazał się dla nich umiarkowanie trudny (współczynnik łatwości 0,52). Średni wynik uzyskany przez zdających w Okręgu jest niższy od wyniku krajowego. Średni wynik krajowy jest jednak niższy od najwyższego wyniku, jaki uzyskali maturzyści z województwa mazowieckiego (59%). Maksymalną liczbę punktów (50 pkt) za prawidłowe rozwiązanie zadań w arkuszu egzaminacyjnym uzyskało 0,83% zdających (w 2012 r. – 1,69%), w tym 5 laureatów i finalistów olimpiady przedmiotowej z województwa zachodniopomorskiego. Najniższy wynik (0 pkt) uzyskało 0,57% zdających (0,09% w 2012 r.).

Blisko połowa zdających (49,01%) uzyskała wynik wyższy od średniego wyniku krajowego. Wyniki na poziomie zadawalającym (35 i więcej punktów) osiągnęło niemal 29% absolwentów szkół ponadgimnazjalnych z terenu działania poznańskiej OKE, rozwiązujących zadania w arkuszu na poziomie rozszerzonym. Wartość odchylenia standardowego wskazuje na duże zróżnicowanie wyników. Niewiele ponad 36% zdających, którzy przystąpili do egzaminu maturalnego z matematyki na poziomie rozszerzonym, osiągnęło wyniki skrajne (tzn. niższy niż 13 i wyższy niż 38 punktów). Modalna jest wyższa od pozostałych miar tendencji centralnej: średniej arytmetycznej i mediany, tym samym rozkład wyników uzyskanych przez zdających nie jest symetryczny (wykres 15.).

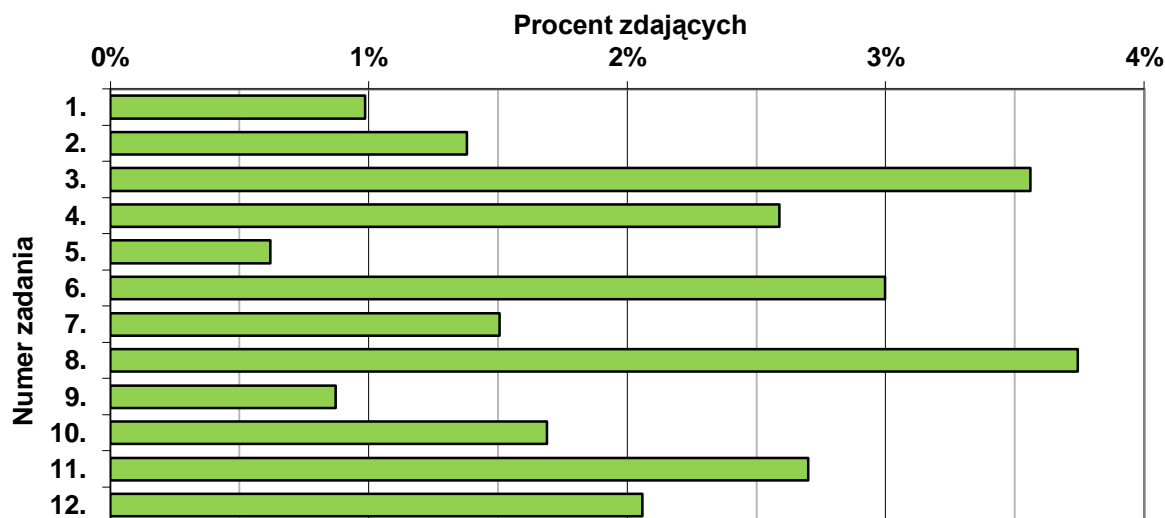
Wykres 15. Rozkład wyników punktowych uzyskanych przez zdających egzamin z matematyki na poziomie rozszerzonym



Rozkład ten jest lewoskośny, co oznacza, że zdający osiągnęli częściej wyniki dobre. Większość maturzystów (prawie 55%), rozwiązujących zadania w arkuszu maturalnym dodatkowego egzaminu z matematyki, uzyskała wyniki powyżej 50% punktów możliwych do uzyskania. Znaczna różnica (rozstęp) między wynikiem najniższym i najwyższym świadczy o zróżnicowaniu wiedzy i umiejętności zdających egzamin maturalny z matematyki na poziomie rozszerzonym.

O tym, które zadania w arkuszu egzaminacyjnym z matematyki na poziomie rozszerzonym sprawiły zdającym najwięcej problemów, informuje współczynnik łatwości tego zadania oraz odsetek liczby osób, które nie podjęły próby jego rozwiązania. Na wykresie 16. przedstawiono procent liczb zdających, którzy nie podjęli próby rozwiązania poszczególnych zadań w arkuszu egzaminacyjnym na poziomie rozszerzonym w Okręgu.

Wykres 16. Procent liczby zdających, którzy nie podjęli próby rozwiązania poszczególnych zadań w arkuszu na poziomie rozszerzonym w Okręgu



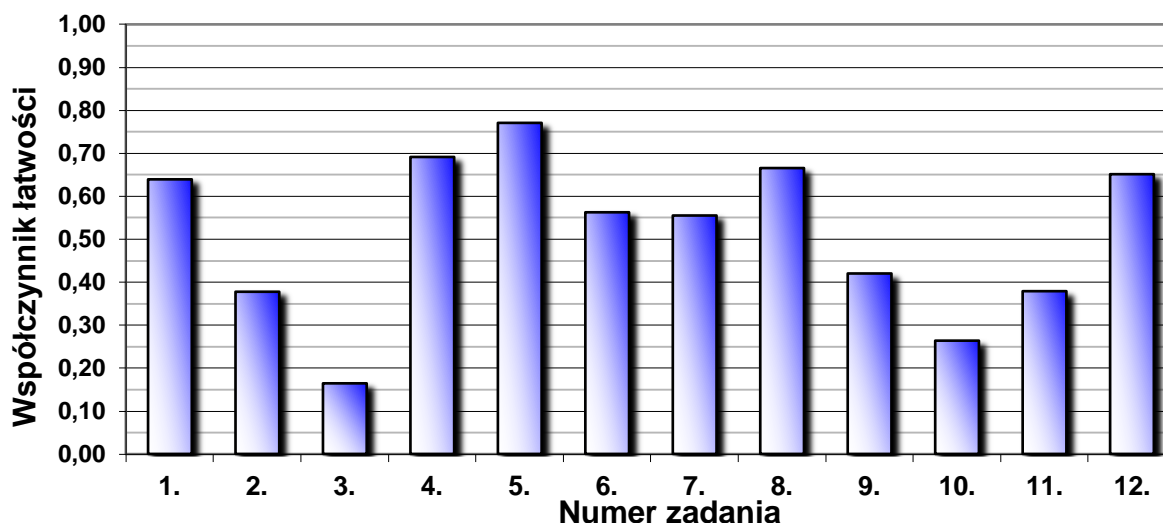
Największą liczbę opuszczeń spośród zadań egzaminacyjnych z matematyki na poziomie rozszerzonym ma zadanie 8., które wymagało od maturzystów wykazania się umiejętnością zastosowania twierdzenia o reszcie z dzielenia wielomianu przez dwumian . Prawie 4% zdających nie podjęło próby rozwiązania tego zadania. Niewiele ponad 3,5% zdających nie zdecydowało się na rozwiązanie zadania, badającego umiejętność wykorzystania wzoru na liczbę permutacji, wariacji i kombinacji do zliczenia obiektów w sytuacji kombinatorycznej (zadanie 3.). 97% osób podjęło próbę rozwiązania równania kwadratowego z parametrem (zadanie 6.).

Najwięcej zdających, prawie 99,4%, podjęło próbę rozwiązania zadania sprawdzającego umiejętność modelowania matematycznego (zadanie 5.), dotyczącego ciągu arytmetycznego i geometrycznego. Zadanie okazało się dla maturzystów łatwe, co znalazło przełożenie w liczbie punktów zdobytych za nie przez zdających. Blisko 55% osób rozwiązało to zadanie bezbłędnie, a prawie 17% rozwiązało je do końca, lecz z usterkami, które nie przekreślały poprawności rozwiązania. Niespełna 4% przystępujących do dodatkowego egzaminu z matematyki nie otrzymało za rozwiązanie tego zadania żadnego punktu.

Drugim najrzadziej opuszczanym przez tegorocznych maturzystów zadaniem było zadanie 9., w którym należało wykorzystać związki miarowe w trójkącie do obliczenia jego pola. Maksymalną liczbę punktów za jego rozwiązanie otrzymało 28% zdających, natomiast żadnego punktu nie otrzymało za nie 21% osób. Zadanie to okazało się dla zdających trudne.

W celu oceny poziomu opanowania przez maturzystów umiejętności, sprawdzanych za pomocą poszczególnych zadań, nieodzowna jest analiza współczynników łatwości zadań. Wykres 17. przedstawia współczynniki łatwości dla zadań egzaminacyjnych w arkuszu na poziomie rozszerzonym.

Wykres 17. Współczynniki łatwości dla poszczególnych zadań w arkuszu na poziomie rozszerzonym



W arkuszu egzaminacyjnym z matematyki na poziomie rozszerzonym, który okazał się umiarkowanie trudny (współczynnik łatwości 0,52), najłatwiejszym dla tegorocznych maturzystów okazało się zadanie 5. (współczynnik łatwości 0,77), które sprawdzało umiejętność modelowania matematycznego. Jego rozwiązanie wymagało od maturzystów wykorzystania własności ciągu arytmetycznego i geometrycznego do wyznaczenia wartości trzech kolejnych wyrazów ciągu arytmetycznego. Jednym z etapów było przekształcenie zapisanych w układzie zależności do równania kwadratowego i wyznaczenie jego rozwiązań.

Wśród sześciu zadań umiarkowanie trudnych, najłatwiejsze było zadanie 4. (współczynnik łatwości 0,69), które polegało na rozwiązaniu równania trygonometrycznego. Najtrudniejszym zadaniem w tej grupie zadań okazało się zadanie 7. (współczynnik łatwości 0,55), które sprawdzało umiejętność tworzenia strategii w zakresie wyznaczania równania okręgu w układzie współrzędnych.

Cztery zadania w arkuszu z matematyki na poziomie rozszerzonym okazały się trudne. W tej grupie zadań najwyższy współczynnik łatwości miało zadanie 9. (0,42), którego rozwiązanie polegało na wykorzystaniu związków miarowych w trójkącie do obliczenia jego pola. Najniższy współczynnik łatwości (0,26) w grupie zadań trudnych miało zadanie 10. Zadanie ze stereometrii badało umiejętność wykorzystania związków miarowych w ostrosłupie do obliczenia jego objętości. Maksymalną liczbę punktów za rozwiązanie tego zadania otrzymało 11% zdających. Natomiast żadnego punktu nie otrzymało 44,3% rozwiązujących, w tym 1,69% wszystkich rozwiązujących zadania z matematyki na poziomie rozszerzonym nie podjęło próby rozwiązania tego zadania.

Najtrudniejszym dla tegorocznych maturzystów okazało się zadanie sprawdzające umiejętność stworzenia strategii w celu zliczenia obiektów w sytuacji kombinatorycznej (zadanie 3.). Jego współczynnik łatwości (0,16) klasyfikuje zadanie jako bardzo trudne. Za rozwiązanie tego zadania 21,6% zdających otrzymało co najmniej jeden punkt, a nieco ponad 12% rozwiązało je bezbłędnie. Ponad 78% maturzystów za rozwiązanie tego zadania nie otrzymało punktów.

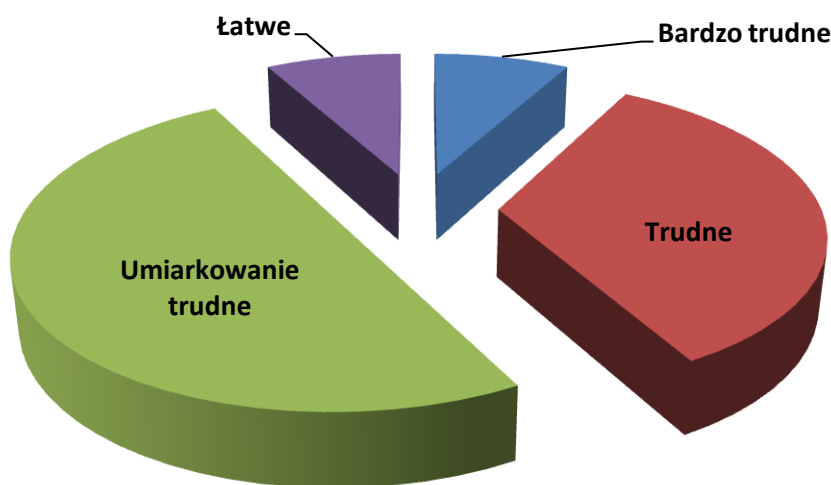
Wśród 12 zadań w arkuszu z matematyki na poziomie rozszerzonym było jedno zadanie łatwe oraz jedno bardzo trudne. Największą grupę (50%) stanowiły zadania umiarkowanie trudne. Jedna trzecia wszystkich zadań to zadania trudne.

Szczegółowe zestawienie zadań ze względu na łatwość zostało podane w tabeli 8. i przedstawione na wykresie 18.

Tabela 8. Podział zadań w arkuszu z matematyki na poziomie podstawowym ze względu na łatwość.

Łatwość zadań (umiejętności)	Łatwość zadania	Zadania		Numer zadania
		Liczba	% ogółu	
Bardzo trudne	0,00-0,19	1	8,3	3
Trudne	0,20-0,49	4	33,4	2, 9, 10, 11
Umiarkowanie trudne	0,50-0,69	6	50	1, 4, 6, 7, 8, 12
Łatwe	0,70-0,89	1	8,3	5
Bardzo łatwe	0,90-1,00	---	---	---
	Razem	17	100%	

Wykres 18. Rozkład zadań w arkuszu z matematyki na poziomie podstawowym ze względu na łatwość.



Analiza wyników zdających dodatkowy egzamin maturalny z matematyki na terenie działania OKE w Poznaniu z uwzględnieniem typu szkoły, którą ukończyli, pozwala zauważyć różnice w osiągnięciach maturzystów. Tabela 9. przedstawia parametry statystyczne opisujące wyniki uzyskane przez maturzystów z różnych typów szkół.

Tabela 9. Parametry statystyczne opisujące wyniki za zadania w arkuszu na poziomie rozszerzonym przez absolwentów różnych typów szkół

Obszar	Typ szkoły ¹	Liczba zdających	Średni wynik punktowy	Odchylenie standardowe	Mediana ²	Modalna ³	Maksymalny wynik	Minimalny wynik	Średni wynik procentowy	Współczynnik łatwości
Okreęg	LO	5 899	27,59	11,99	29	29	50	0	55	0,55
	LP	9	12,22	10,77	10	-----	36	0	24	0,24
	T	753	14,20	10,82	12	5	50	0	28	0,28
	SU	5	9,80	12,74	5	-----	32	0	20	0,20
L	LO	859	29,15	11,36	30	30	50	0	58	0,58
	LP	2	10,50	4,95	10,5	-----	14	7	21	0,21
	T	119	13,74	10,48	12	8	39	0	27	0,27
W	LO	3 884	27,13	12,13	28	27	50	0	54	0,54
	LP	5	7,60	7,37	6	-----	19	0	15	0,15
	T	509	13,99	10,61	12	2	47	0	28	0,28
	SU	4	10,25	14,66	4,5	-----	32	0	21	0,21
Z	LO	1 156	28,01	11,87	29	39	50	0	56	0,56
	LP	2	25,50	14,85	25,5	-----	36	15	51	0,51
	T	125	15,48	11,93	12	3	50	0	31	0,31
	SU	1	8,00	-----	8	-----	8	8	16	0,16

1) LO – liceum ogólnokształcące, LP – liceum profilowane, T – technikum, SU – szkoły uzupełniające

2) wynik środkowy

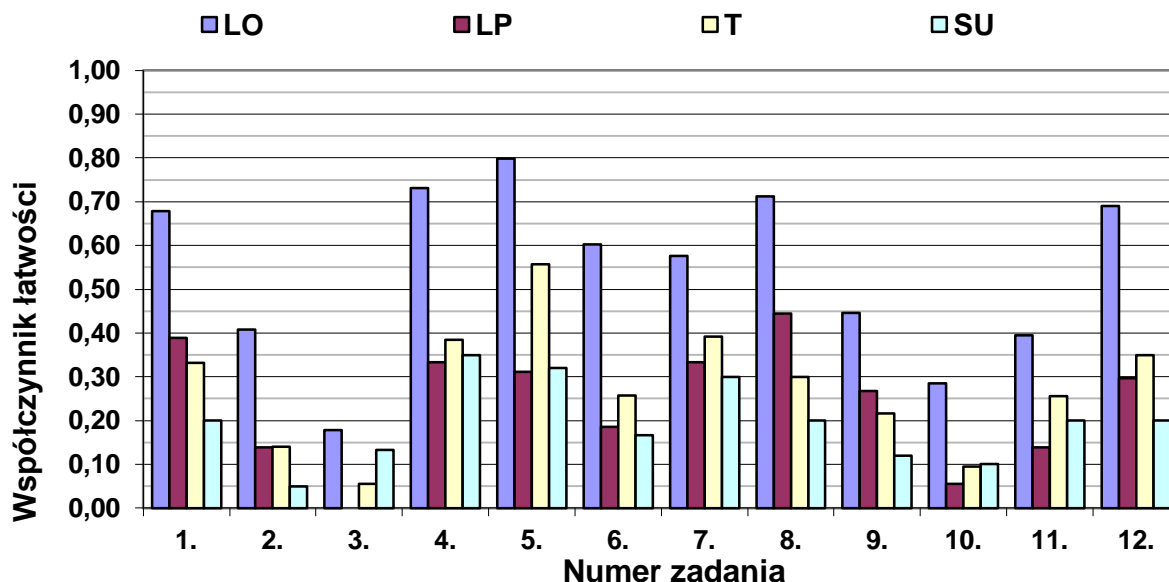
3) wynik najczęściej występujący

Podobnie jak w części obowiązkowej egzaminu, zdający z liceów ogólnokształcących osiągnęli wyniki zdecydowanie wyższe niż absolwenci z pozostałych typów szkół. Najwyższy średni wynik w Okreęgu osiągnęli przystępujący do egzaminu absolwenci liceów ogólnokształcących z terenu województwa lubuskiego. Na uwagę zasługuje średni wynik dwóch absolwentów liceów profilowanych województwa zachodniopomorskiego, który był niewiele niższy od wyniku absolwentów liceów ogólnokształcących.

Zestaw egzaminacyjny z matematyki na poziomie rozszerzonym dla absolwentów liceów ogólnokształcących z wszystkich województw Okreęgu oraz dla absolwentów liceów profilowanych z województwa zachodniopomorskiego okazał się umiarkowanie trudny, natomiast dla 5 zdających, którzy ukończyli licea profilowane w Wielkopolsce oraz jednego absolwenta liceum uzupełniającego w Zachodniopomorskiem – bardzo trudny. Dla pozostałych maturzystów z poszczególnych typów szkół arkusz okazał się trudny. O tym,

z którymi zadaniami zdający poradzili sobie najlepiej, a z którymi mieli problemy, świadczą współczynniki łatwości poszczególnych zadań, przedstawione na wykresie 19.

Wykres 19. Współczynniki łatwości dla poszczególnych zadań w arkuszu na poziomie rozszerzonym według typów szkół



Analiza współczynników łatwości zadań pokazuje wyraźne różnice w poziomie opanowania przez maturzystów umiejętności, które były sprawdzane za pomocą poszczególnych zadań. Najlepiej z wszystkimi zadaniami poradzili sobie zdający, którzy ukończyli licea ogólnokształcące. Dla absolwentów liceów ogólnokształcących trzy zadania (4. – rozwiązanie równania trygonometrycznego, 5. – wykorzystanie własności ciągu arytmetycznego i geometrycznego oraz 8. – zastosowanie twierdzenia o reszcie z dzielenia wielomianu przez dwumian i twierdzenia o wymiernych pierwiastkach wielomianu) okazały się łatwe. Zadanie 5. – najłatwiejsze dla absolwentów liceów ogólnokształcących - dla zdających z techników okazało się umiarkowanie trudne. Dla rozwiązujących, którzy ukończyli licea profilowane i szkoły uzupełniające, wymienione zadania okazały się trudne. Dla absolwentów liceów profilowanych najłatwiejsze było zadanie 8., a dla zdających ze szkół uzupełniających - zadanie 4.

Dla absolwentów liceów ogólnokształcących, liceów profilowanych i techników, którzy rozwiązywali zadania egzaminacyjne z matematyki na poziomie rozszerzonym, najtrudniejszym było zadanie 3., które wymagało stworzenia strategii w celu zliczenia obiektów w sytuacji kombinatorycznej. Żaden z 9 zdających, którzy ukończyli licea profilowane, nie otrzymał za rozwiązanie tego zadania punktów. Spośród pięciu absolwentów szkół uzupełniających tylko jeden otrzymał za jego rozwiązanie jakikolwiek punkt. Za rozwiązanie zadania 3. co najmniej 1 punkt uzyskało 23,2% absolwentów liceów oraz 8,9% zdających z techników. Dla tegorocznych maturzystów, którzy ukończyli szkoły uzupełniające, najtrudniejsze okazało się zadanie 2. (tylko jedna osoba spośród pięciu otrzymała za rozwiązanie tego zadania jeden punkt, pozostałe – nie otrzymały żadnego). Zadanie to, badające umiejętność rozumowania i argumentacji, wymagające przeprowadzenia

dowodu geometrycznego, dla absolwentów liceów profilowanych i techników okazało się również bardzo trudne. Spośród dziewięciu zdających, którzy ukończyli licea profilowane, za rozwiązanie zadania 3. dwóch otrzymało punkty – jeden 4 punkty, a drugi 1 punkt. Natomiast wśród absolwentów techników co czwarty uzyskał co najmniej 1 punkt za jego rozwiązanie. Dla maturzystów liceów ogólnokształcących zadanie 2. okazało się trudne, ale 33,6% spośród nich rozwiązało je bezbłędnie.

WNIOSKI

Analiza wyników uzyskanych przez zdających egzamin maturalny z matematyki na obszarze działania Okręgowej Komisji Egzaminacyjnej w Poznaniu pozwala na sformułowanie kilka wniosków.

- Nieznacznie zmalał odsetek sukcesów na obowiązkowym egzaminie maturalnym z matematyki – z 85,06% w roku 2012 do 84,32% w tym roku (bez wyniku egzaminu poprawkowego). Zmalał również średni wynik z egzaminu maturalnego na poziomie podstawowym – z 58% do 56%.
- Wybieralność matematyki zdawanej jako przedmiot dodatkowy na egzaminie maturalnym w porównaniu z rokiem ubiegłym wzrosła z 13,1% do 13,6%. Wzrost średniego wyniku z 46% do 52% świadczyć może o świadomym wyborze egzaminu dodatkowego z matematyki.
- Kolejny raz zauważa się duże różnice w wynikach, osiąganych przez maturzystów z różnych typów szkół. Wyraźnie widać to zarówno w części obowiązkowej egzaminu, jak i w części dodatkowej.
- Podobnie jak w roku ubiegłym, najłatwiejsze dla zdających obowiązkowy egzamin maturalny z matematyki okazały się zadania zamknięte. Natomiast zadania otwarte, które wymagały użycia prostych obiektów matematycznych, dobrania modelu matematycznego do prostej sytuacji, stosowania strategii, jasno wynikającej z treści zadania oraz przeprowadzenia prostego rozumowania, były dla maturzystów trudne.
- W porównaniu z rokiem 2012, na poziomie podstawowym wzrósł poziom opanowania umiejętności używania prostych obiektów matematycznych (współczynnik łatwości wzrósł o 0,07). Zadania badające tę umiejętność były przed rokiem umiarkowanie trudne, a w tym roku okazały się łatwe. Za rozwiązanie zadań, badających wymienioną umiejętność, zdający otrzymali blisko 70% punktów możliwych do zdobycia.
- Obniżył się poziom opanowania umiejętności interpretowania tekstu matematycznego i formułowania uzyskanych wyników (spadek współczynnika łatwości o 0,12). Rok temu zadania, które sprawdzały tę umiejętność były dla zdających łatwe – w bieżącym roku okazały się umiarkowanie trudne. Absolwenci szkół ponadgimnazjalnych uzyskali za rozwiązanie zadań sprawdzających umiejętności z tego zakresu ponad 64% punktów możliwych do zdobycia.

- Podobnie jak w roku ubiegłym, zadania w arkuszu egzaminacyjnym na poziomie podstawowym zastosowane w celu sprawdzenia opanowania przez absolwentów umiejętności modelowania matematycznego okazały się trudne, ale wskaźnik łatwości wzrósł o 0,19 w stosunku do poprzedniego roku.
- W stosunku do roku ubiegłego największy wzrost wskaźnika łatwości (o 0,30) odnotowano w grupie zadań, badających umiejętność stosowania strategii, jasno wynikającej z treści zadania. O ile w roku 2012 zadania badające tę umiejętność były bardzo trudne, to w tym roku okazały się trudne. Absolwenci otrzymali za te zadania prawie 42% punktów możliwych do zdobycia.
- Największy problem zdającym egzamin na poziomie podstawowym, tak jak w roku ubiegłym, sprawiły zadania, badające umiejętność rozumowania i argumentacji, które okazały się bardzo trudne. Zdający otrzymali za nie niespełna 17% punktów możliwych do zdobycia.
- Gdyby o zdaniu egzaminu decydowały tylko punkty uzyskane za rozwiązanie zadań zamkniętych, wówczas egzamin maturalny z matematyki w województwie lubuskim zdałoby 72,13% (74,76% rok temu), w województwie wielkopolskim – 71,51% (74,98% w ubiegłym roku), a w województwie zachodniopomorskim – 68,48% (w 2012 r. – 70,84%) tegorocznych maturzystów.
- Gdyby o zdaniu egzaminu decydowały tylko punkty uzyskane za rozwiązanie zadań otwartych, wówczas egzamin maturalny z matematyki w województwie lubuskim zdałoby 31,88% (35,28 % w 2012 roku), w województwie wielkopolskim – 31,05% (przed rokiem – 33,90%), a w województwie zachodniopomorskim – 28,75% (31,47% w zeszłym roku) tegorocznych maturzystów.
- W części dodatkowej egzaminu maturalnego z matematyki najlepiej opanowana została umiejętność operowania obiektami matematycznymi, a najslabiej – umiejętność rozumowania i argumentacji.
- Trudności zdających często wynikają z pobieżnego czytania treści zadania, a także z braku umiejętności jej analizowania.
- Przyczyną niepowodzeń maturzystów jest często nieznanostwo podstawowych terminów i pojęć matematycznych.
- W rozwiązaniach zadań, zamieszczanych przez zdających w arkuszach egzaminacyjnych, zauważa się często brak krytycznej oceny otrzymanych wyników oraz nieporadność rachunkową, która często utrudniała lub nawet uniemożliwiała poprawne rozwiązanie zadania.

Marek Saleniuk

Izabela Szafrńska