



**OKRĘGOWA KOMISJA EGZAMINACYJNA
W POZNANIU**

**WYNIKI
EGZAMINU MATURALNEGO
Z MATEMATYKI**

RAPORT

**WOJEWÓDZTWA
LUBUSKIE*WIELKOPOLSKIE*ZACHODNIOPOMORSKIE**

2014

Spis treści

Wstęp	3
OBOWIĄZKOWY EGZAMIN MATURALNY (POZIOM PODSTWOWY)	4
I. Opis zestawów egzaminacyjnych	4
II. Interpretacja osiągnięć zdających	6
DODATKOWY EGZAMIN MATURALNY (POZOM ROZSZERZONY)	21
I. Opis zestawów egzaminacyjnych	22
II. Interpretacja osiągnięć zdających	24
WNIOSKI	31

Wstęp

Egzamin z matematyki na poziomie podstawowym od 2010 roku stał się ponownie egzaminem obowiązkowym dla wszystkich przystępujących do egzaminu maturalnego. Jest jednym z pięciu obowiązkowych egzaminów, których zdanie warunkuje uzyskanie świadectwa dojrzałości. Tegoroczni maturzyści przystąpili do rozwiązywania zadań egzaminacyjnych z matematyki na poziomie podstawowym 6 maja 2014 roku o godzinie 9⁰⁰.

Na rozwiązanie 25 zadań zamkniętych, 6 zadań otwartych krótkiej odpowiedzi oraz 3 zadań otwartych rozszerzonej odpowiedzi zdający mieli 170 minut. Maturzyści, którzy wybrali matematykę jako przedmiot dodatkowy, przystąpili do rozwiązywania zadań zawartych w arkuszu na poziomie rozszerzonym 9 maja br. o godzinie 9⁰⁰. Na rozwiązanie jedenastu 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. By zdać egzamin maturalny z matematyki maturzyści musieli uzyskać 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.

W maju bieżącego roku, do obowiązkowego egzaminu maturalnego z matematyki na terenie działania Okręgowej Komisji Egzaminacyjnej w Poznaniu, po raz pierwszy przystąpiło 46 162 absolwentów szkół ponadgimnazjalnych¹. 15,6% absolwentów przystąpiło do egzaminu w województwie lubuskim, a 26,5 % zdających w Okręgu pochodziło z terenu województwa zachodniopomorskiego. Najwięcej, bo 57,9% maturzystów, stanowili zdający w województwie wielkopolskim.

Matematykę jako przedmiot dodatkowy wybrało w Okręgu 6657 maturzystów, co stanowi 14,38% zdających. Najwięcej zdających (66,4%) przystąpiło do egzaminu w szkołach ponadgimnazjalnych w Wielkopolsce. Absolwenci z województwa zachodniopomorskiego stanowili 18,5% zdających matematykę na poziomie rozszerzonym. Najmniej maturzystów, bo 15,1%, pochodziło z terenu województwa lubuskiego.

Stu ośmiu absolwentów szkół lub klas dwujęzycznych przystąpiło 23 maja br. również do egzaminu z matematyki w języku obcym, będącym drugim językiem nauczania: 52 w języku angielskim, 18 w języku francuskim i 38 w języku niemieckim.

Egzamin z matematyki w Okręgu zdało nieco ponad 72% tegorocznych maturzystów z województw lubuskiego, wielkopolskiego i zachodniopomorskiego, którzy przystąpili do niego po raz pierwszy. Wynik ten jest niższy w porównaniu do poziomu zdawalności egzaminu maturalnego z matematyki w kraju, który dla wszystkich zdających jest równy 75%. W porównaniu do roku 2013 nastąpił spadek zdawalności obowiązkowego egzaminu maturalnego z matematyki w Okręgu o 12 p.p. Najwyższy odsetek sukcesów odnotowano

¹ Dane przedstawione w niniejszym raporcie, o ile nie zostanie to inaczej określone, będą odnosić się do tej populacji.

w województwie lubuskim - 75% (w roku 2013 - 85,71%). W Wielkopolsce obowiązkowy egzamin z matematyki zdało 72,5% (w roku 2013 - 84,88%). Najniższą zdawalność w Okręgu (i w porównaniu do pozostałych województw w kraju) odnotowano wśród zdających z terenu województwa zachodniopomorskiego - 69,3 % przystępujących (w roku 2013 - 82,29%).

OBOWIAZKOWY EGZAMIN MATURALNY

I. Opis zestawów egzaminacyjnych (arkuszy)

Arkusz egzaminacyjny dla zdających obowiązkowy egzamin maturalny z matematyki zawierał 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).

Tabela 1. zawiera dane dotyczące wagi procentowej punktów, możliwych do uzyskania za wiadomości i umiejętności z poszczególnych obszarów standardów wymagań egzaminacyjnych, sprawdzanych poprzez zadania zawarte w arkuszu egzaminacyjnym.

Tabela 1. Punktowy 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	4	8
II.	Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji	18	36
III.	Modelowanie matematyczne	10	20
IV.	Użycie i tworzenie strategii	13	26
V.	Rozumowanie i argumentacja	5	10

Zadania zamknięte sprawdzały wiedzę i umiejętności z zakresu wszystkich obszarów standardów ze wszystkich działów matematyki, zawartych w podstawie programowej. Wśród zadań zamkniętych najwięcej było tych, które sprawdzały umiejętności stosowania prostych,

dobrze znanych obiektów matematycznych (17 z 25). Umiejętności interpretowania tekstu matematycznego i formułowania uzyskanych wyników badały dwa zadania zamknięte. W trzech zadaniach jednopunktowych wskazanie prawidłowej odpowiedzi wymagało umiejętności dobierania modelu matematycznego do prostej sytuacji, a w trzech innych – umiejętności tworzenia strategii.

Zadanie 27. – otwarte krótkiej odpowiedzi – badało umiejętność rozwiązywania równania wielomianowego metodą grupowania wyrazów z zakresu wykorzystania i tworzenia informacji.

Zadanie 29. sprawdzało dwie umiejętności z II obszaru standardów wymagań egzaminacyjnych: odczytywanie z wykresu zbioru argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie oraz szkicowania wykresu funkcji $y = f(x - a)$ na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$.

Umiejętności z zakresu modelowania matematycznego sprawdzały zadania 30. i 33. W zadaniu 30. należało zliczyć obiekty w opisanym doświadczeniu losowym i wyznaczyć prawdopodobieństwo zajścia zdarzenia losowego, z wykorzystaniem klasycznej definicji prawdopodobieństwa. Rozwiązanie zadania 33., umieszczonego w kontekście praktycznym, polegało na zapisaniu zależności między danymi w postaci układu równań, którego przekształcenie prowadziło do równania kwadratowego z jedną niewiadomą.

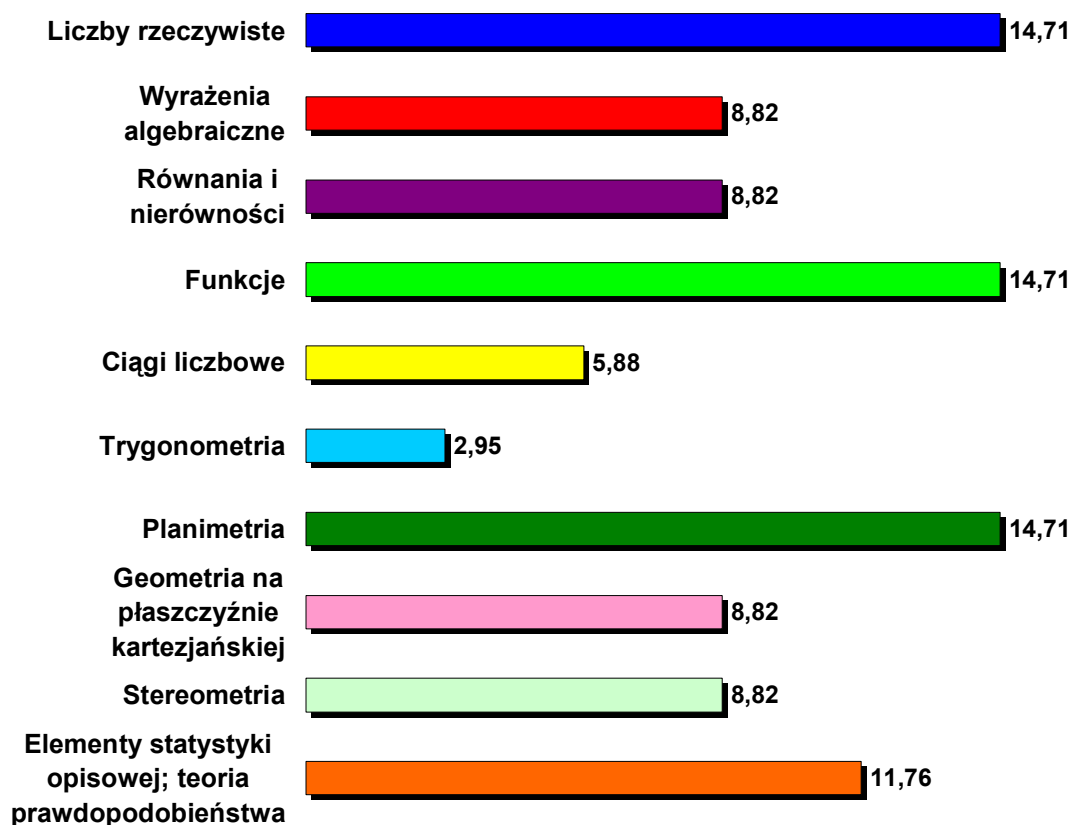
Zastosowania strategii wynikającej z treści zadania, wymagały zadania 26., 32 i 34. W pierwszym należało wyznaczyć wzór funkcji kwadratowej. Drugie zadanie, które sprawdzało umiejętność z IV obszaru standardów wymagań egzaminacyjnych, wymagało dostrzeżenia związków miarowych w graniastopie czworokątnej i wykorzystania ich do obliczenia długości przekątnej tej bryły. Przy rozwiązywaniu zadania 34. należało wykorzystać własności figur podobnych do wyznaczenia pola trójkąta prostokątnego.

W rozwiązaniach zadań: 28. (przeprowadzenie dowodu algebraicznego z zastosowaniem wzorów skróconego mnożenia) oraz zadania 31. (przeprowadzenie dowodu geometrycznego z wykorzystaniem związków miarowych w figurach płaskich) 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 (po 5), znajdujących się w arkuszu obowiązkowego egzaminu maturalnego z matematyki, dotyczyło liczb rzeczywistych (zadania: 2., 4., 9., 21., 22.), funkcji (zadania: 6., 7., 10., 26., 29.) oraz planimetrii (zadania: 12., 16., 17., 31., 34.), a najmniej – jedno zadanie, obejmowało treści z zakresu trygonometrii (zadanie 14.).

Na wykresie 1. przedstawiono podział treści z działów matematyki, których dotyczyły zadania znajdujące się w arkuszu egzaminacyjnym z matematyki na poziomie podstawowym.

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



II. Interpretacja osiągnięć zdających

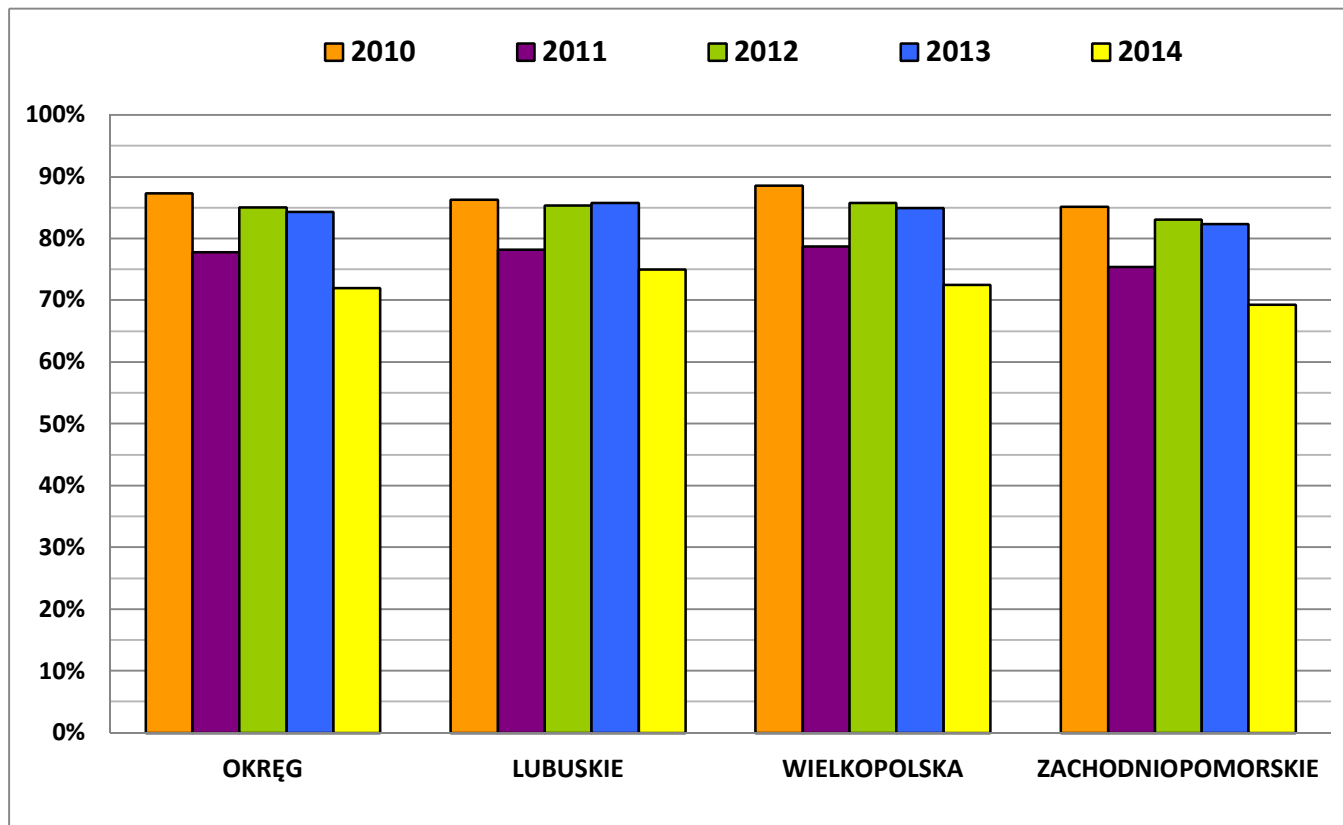
Do obowiązkowego egzaminu maturalnego z matematyki przystąpili wszyscy absolwenci szkół ponadgimnazjalnych, którzy chcieli uzyskać świadectwo dojrzałości. Od roku 2010, w którym matematyka po raz pierwszy po 26 latach stała się obowiązkowym egzaminem maturalnym dla wszystkich zdających, populacja przystępujących do egzaminu maleje. Dane dotyczące liczebności populacji przystępujących do egzaminu maturalnego z matematyki na poziomie podstawowym w latach 2010 – 2014 w Okręgu oraz poszczególnych jego województwach zawiera tabela 2.

Tabela 2. Liczby zdających obowiązkowy egzamin maturalny z matematyki w Okręgu oraz w poszczególnych województwach w latach 2010-2014

	Liczba zdających				
	2010	2011	2012	2013	2014
Okręg	54 810	53 024	51 335	48 944	46 162
Województwo lubuskie	8 570	8 001	7 770	7 535	7 222
Województwo wielkopolskie	31 999	31 425	30 484	28547	26 715
Województwo zachodniopomorskie	14 241	13 598	13 081	12862	12 225

Odsetek sukcesów osiągniętych przez przystępujących do obowiązkowego egzaminu maturalnego z matematyki w Okręgu oraz w województwach: lubuskim, wielkopolskim i zachodniopomorskim w latach 2010 – 2014 przedstawia wykres 2.

Wykres 2. Zdawalność obowiązkowego egzaminu maturalnego z matematyki w Okręgu oraz w poszczególnych województwach w latach 2010-2014



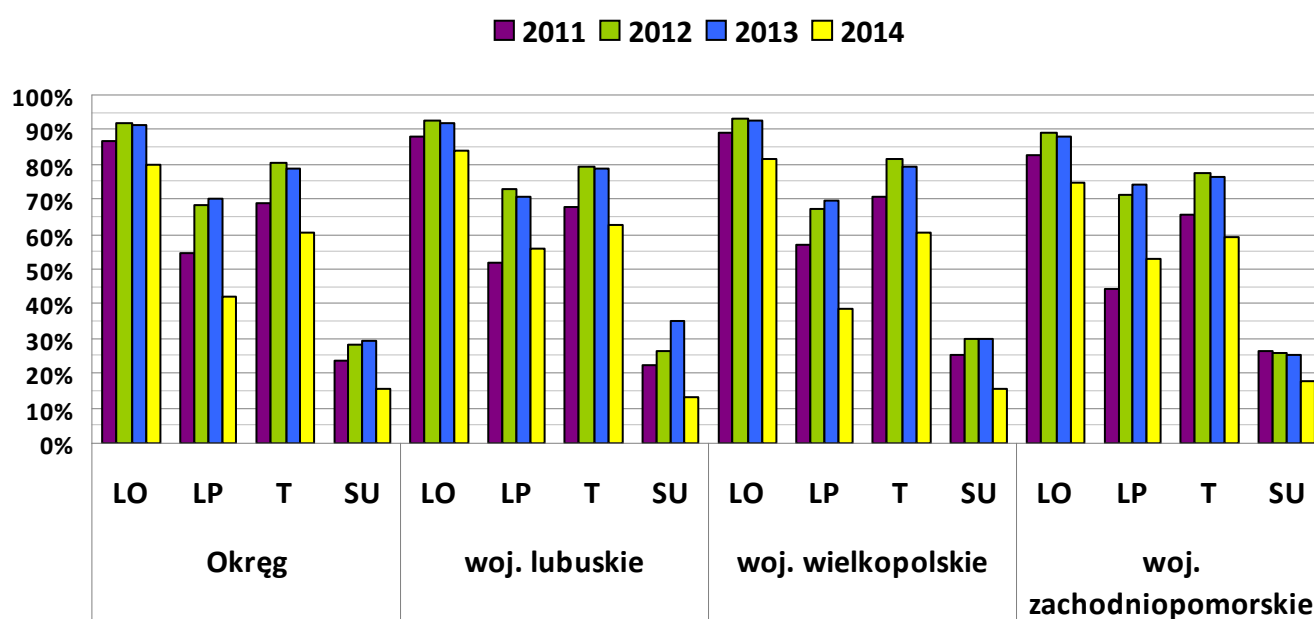
Zdawalność (75,0%) obowiązkowego egzaminu maturalnego z matematyki w województwie lubuskim jest równa krajowej i najwyższa w Okręgu. W porównaniu do roku 2013, zdawalność w tym województwie jest niższa o blisko 10 p.p.

W województwie wielkopolskim odsetek sukcesów z egzaminu maturalnego z matematyki na poziomie podstawowym jest niższy od ubiegłorocznej o 12,5 p.p. Zdawalność na poziomie 72,5% oznacza, że około 27,5% tegorocznych maturzystów z Wielkopolski nie opanowało umiejętności koniecznych do zdania egzaminu.

Zdawalność egzaminu maturalnego z matematyki na poziomie podstawowym w województwie zachodniopomorskim (69,3%) od kilku lat jest najniższa w Okręgu, a w tym roku również najniższa wśród województw w kraju.

Zróznicowanie poziomu zdawalności egzaminu widoczne jest również, gdy weźmiemy pod uwagę typy szkół, ukończone przez zdających. Na wykresie 3. przedstawiono poziom zdawalności egzaminu maturalnego z matematyki w Okręgu oraz w poszczególnych województwach z podziałem na typy szkół.

Wykres 3. Zdawalność obowiązkowego egzaminu maturalnego z matematyki w różnych typach szkół w latach 2011-2014



Najwyższą zdawalność odnotowujemy od lat wśród absolwentów liceów ogólnokształcących, a najniższą wśród zdających, którzy ukończyli szkoły uzupełniające.

Parametry statystyczne, które opisują wyniki uzyskane przez zdających na terenie działania OKE w Poznaniu, prezentują dane z tabeli nr 3. Dotyczą one absolwentów szkół ponadgimnazjalnych, którzy po raz pierwszy przystępowali do egzaminu maturalnego w maju 2014 roku.

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

Obszar	Liczba zdających	Średni wynik punktowy	Odchylenie standardowe	Mediana ¹	Modalna ²	Maksymalny wynik	Minimalny wynik	Średni wynik procentowy	Współczynnik łatwości
Kraj	301 560	24	24	46	-----	100	0	48	-----
Okręg	46 162	22,69	23,30	42	30	100	0	45,37	0,45
L³	7 222	23,12	22,91	44	30	100	0	46,25	0,46
W	26 716	22,86	23,36	42	30	100	0	45,72	0,46
Z	12 225	21,92	23,35	40	30	100	0	43,85	0,44

1) wynik środkowy

2) wynik najczęściej występujący

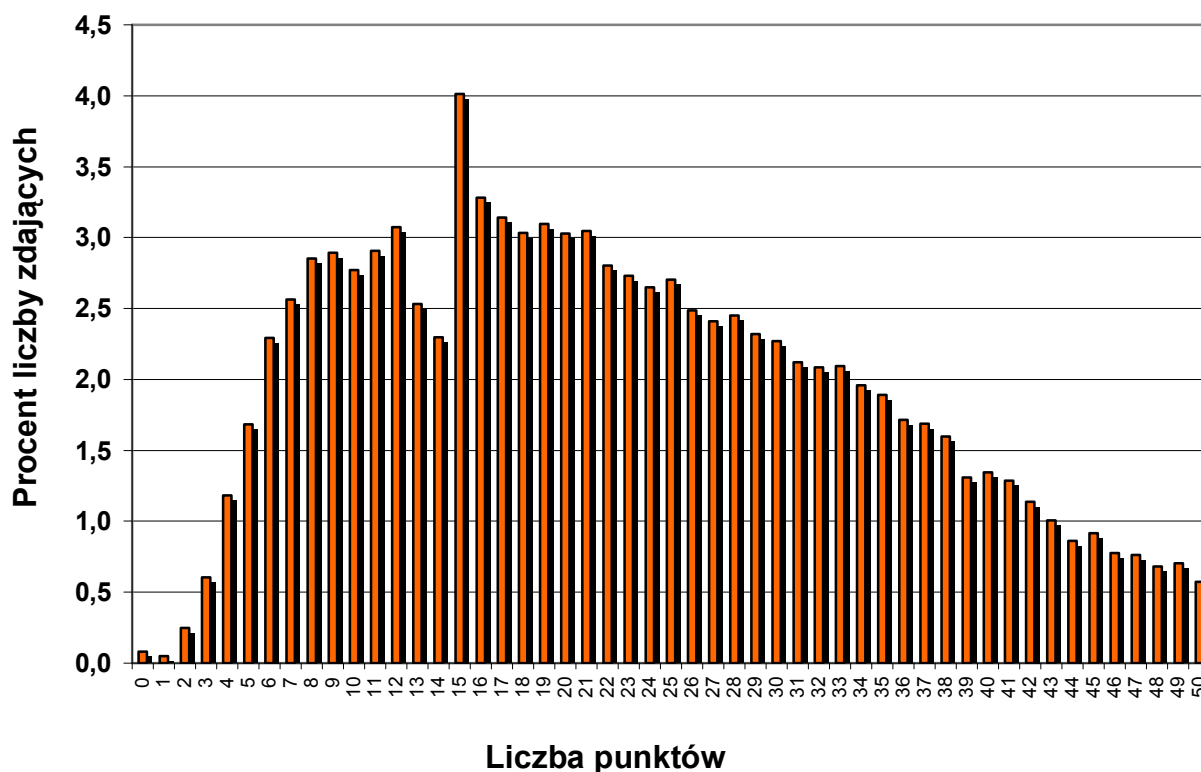
3) L – województwo lubuskie, W – województwo wielkopolskie, Z – województwo zachodniopomorskie

Za rozwiązanie zadań w arkuszu egzaminacyjnym na poziomie podstawowym maturzyści w Okręgu uzyskali średnio 45,37% punktów możliwych do zdobycia. Zestaw zadań w tym arkuszu okazał się dla nich trudny (współczynnik łatwości 0,45). Średni wynik uzyskany przez zdających w Okręgu jest niższy o 2,6 p.p. od wyniku krajowego, a o 4,6 p.p. niższy od najwyższego w kraju, jaki osiągnęli zdający z województwa małopolskiego (50%).

Najczęściej wpisywanym na świadectwach dojrzałości, wydanych przez OKE w Poznaniu, wynikiem z obowiązkowego egzaminu maturalnego z matematyki było 30%. Najniższy wynik (0 pkt) uzyskało 15 zdających (0,03% liczby przystępujących do egzaminu maturalnego z matematyki). Egzamin unieważniono 22 maturzystom (1 – w woj. lubuskim, 12 z czterech szkół w woj. wielkopolskim i 9 z dwóch szkół w woj. zachodniopomorskim). Za prawidłowe rozwiązanie wszystkich zadań w arkuszu egzaminacyjnym, maksymalną liczbę punktów (50 pkt) uzyskało 264 zdających (0,57% liczby zdających), w tym 5 laureatów i finalistów olimpiady przedmiotowej (po 1 z województw: lubuskiego i zachodniopomorskiego, 3 z woj. wielkopolskiego).

Wynik wyższy od średniego wyniku krajowego uzyskało 41,2% zdających. Nieco ponad 18% maturzystów osiągnęło wyniki na poziomie zadawalającym (35 i więcej punktów). Wartość odchylenia standardowego (wyższa niż 1/8 skali punktowania – 6,25 pkt.) wskazuje na duże zróżnicowanie wyników, co pozytywnie świadczy o wiarygodności tych wyników. Modalna jest niższa od pozostałych miar tendencji centralnej: średniej arytmetycznej i mediany, tym samym rozkład wyników uzyskanych przez zdających nie jest symetryczny (wykres 4.).

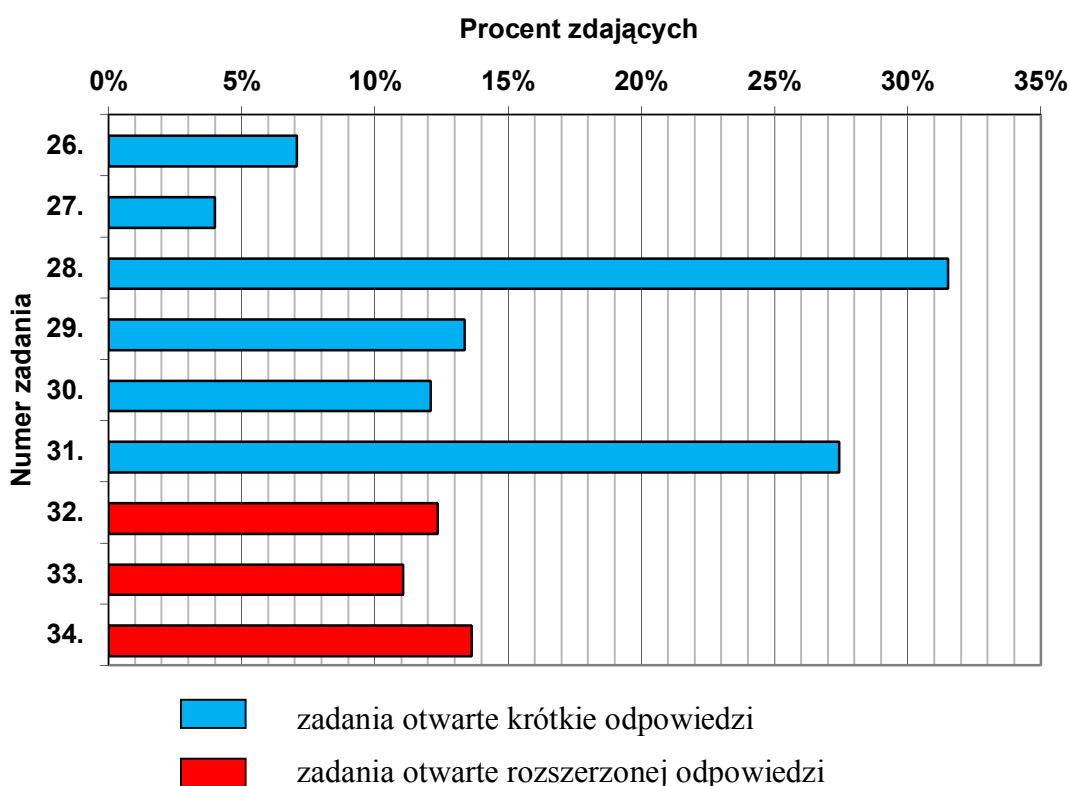
Wykres 4. Rozkład wyników punktowych uzyskanych przez zdających egzamin na poziomie podstawowym w Okręgu



Rozkład wyników punktowych tegorocznych maturzystów to tzw. rozkład dwumodalny, prawoskośny. Cechują go dwa wypiętrzenia: oba (12 pkt. i 16 pkt.) poniżej połowy liczby punktów możliwych do uzyskania (25 pkt). Na uwagę zasługuje najwyższe wypiętrzenie rozkładu w wartości, oznaczającej minimalną liczbę punktów, konieczną do zdania egzaminu (15 pkt). Około 59 % maturzystów rozwiązujących zadania w arkuszu maturalnym obowiązkowego egzaminu z matematyki osiągnęło wyniki poniżej 50% punktów możliwych do uzyskania.

Wszystkie zadania zamknięte bezbłędnie rozwiązało ok. 1,42% tegorocznych absolwentów szkół ponadgimnazjalnych, a blisko 1,5% uzyskało maksymalną liczbę punktów za rozwiązanie wszystkich zadań otwartych. Niepokoić powinien fakt, że ponad 64,1% punktacji maturzyści zdobyli za zadania zamknięte, a około 9,6% zdających za rozwiązanie zadań otwartych nie otrzymało żadnego punktu (nie podjęło próby rozwiązania lub rozwiązało błędnie). Dane, dotyczące odsetka zdających, którzy nie podjęli próby rozwiązania poszczególnych zadań otwartych w arkuszu maturalnym z matematyki na poziomie podstawowym, przedstawia wykres 5.

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

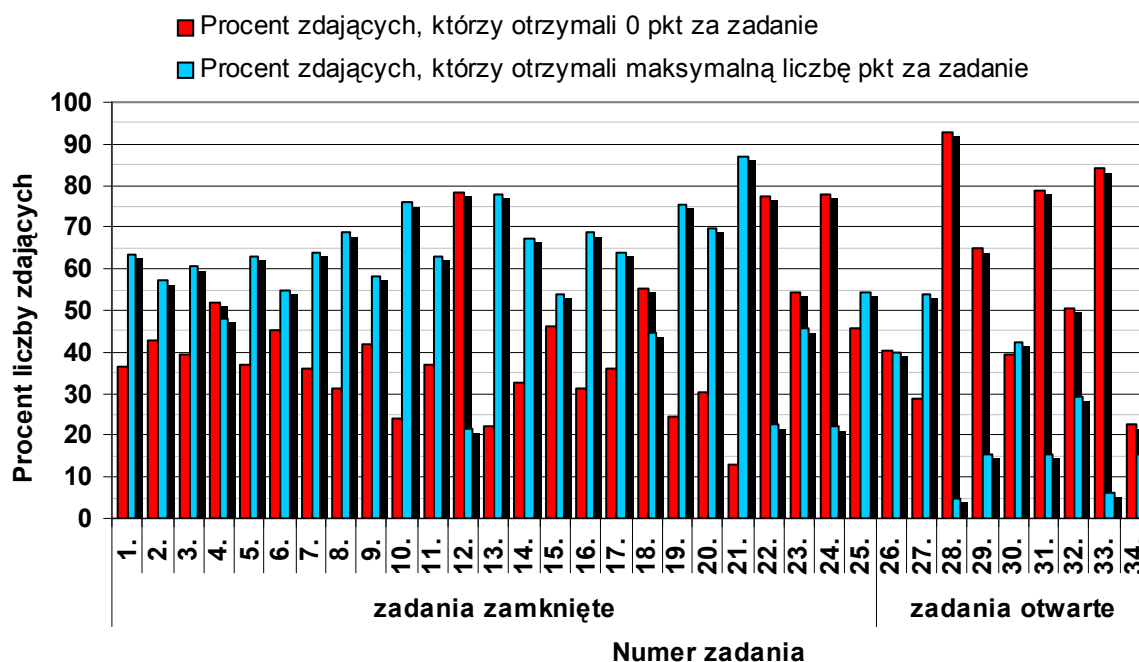


Najwyższą frakcję opuszczeń miały zadania sprawdzające umiejętności z zakresu V obszaru standardów egzaminacyjnych (rozumowanie i argumentacja). Blisko 32% rozwiązujących zadania w arkuszu na poziomie podstawowym nie podjęło próby rozwiązania zadania 28., które polegało na przeprowadzeniu dowodu algebraicznego z wykorzystaniem wzorów skróconego mnożenia, a ponad 27% zdających nie podjęło się rozwiązania zadania 31., wymagającego wykorzystania związków miarowych w trójkątach do przeprowadzenia dowodu geometrycznego. Prawie 14% maturzystów opuściło zadanie 34., w rozwiązaniu którego rozwiązanie należało wykazać się umiejętnością wykorzystania własności figur podobnych do wyznaczenia pola trójkąta prostokątnego. Najmniej osób (4%) nie podjęło próby rozwiązania równania wielomianowego (zad. 27.). Średnia frakcja opuszczeń jest równa 14,7% (wynik porównywalny ze średnią frakcją opuszczeń zadań z roku 2013).

Spośród przystępujących do egzaminu maturalnego z matematyki w poznańskim Okręgu prawie 51% uzyskało co najmniej 15 punktów za rozwiązanie tylko zadań zamkniętych. Gdyby o zdaniu egzaminu decydowały tylko punkty uzyskane za rozwiązanie zadań otwartych, wówczas egzamin maturalny z matematyki w Okręgu zdałoby nieco ponad 18,6%, w województwach: lubuskim – 18,17%, wielkopolskim – 19%, a w województwie zachodniopomorskim – niespełna 17% tegorocznych maturzystów.

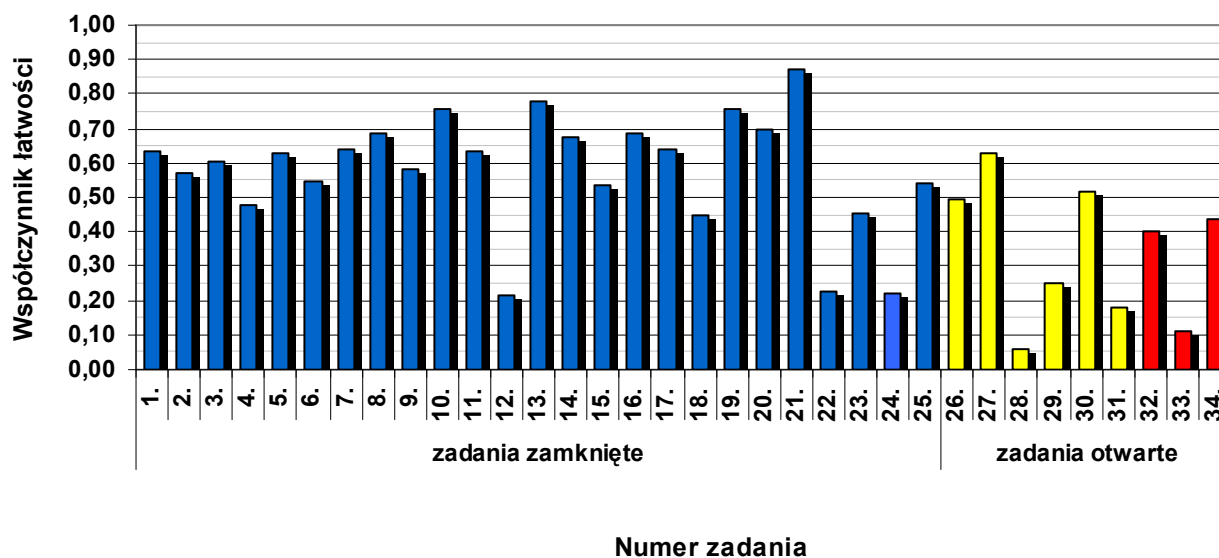
Wykres 6. ilustruje odsetek liczby zdających, którzy otrzymali zero lub maksymalną liczbę punktów za rozwiązanie zadań z arkusza egzaminacyjnego z matematyki.

Wykres 6. Procent liczby zdających, którzy za rozwiązanie zadań otrzymali zero lub maksymalną liczbę punktów (dane dla Okręgu)

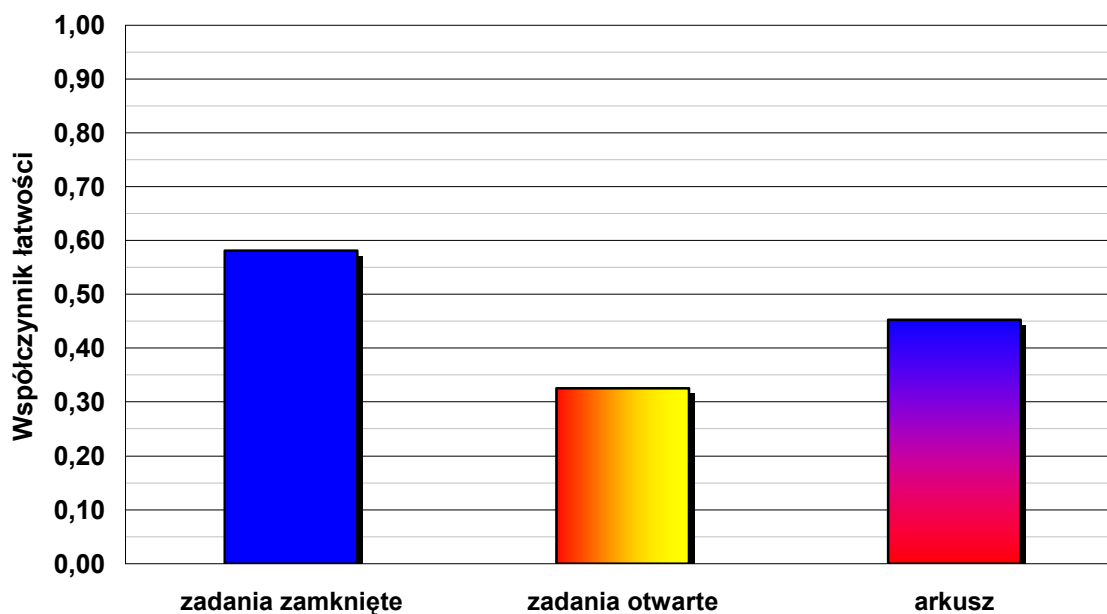


Współczynniki łatwości uzyskane za poszczególne zadania w arkuszach egzaminacyjnych są pomocne do określenia poziomu wiedzy i umiejętności zdających egzamin maturalny z matematyki na poziomie podstawowym oraz wskazania ich mocnych i słabych stron. Poniższe wykresy prezentują współczynniki łatwości zadań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

Wykres 7. Współczynniki łatwości dla zadań w arkuszu na poziomie podstawowym (dane dla Okręgu)



Wykres 8. Współczynniki łatwości dla rodzajów zadań w arkuszu na poziomie podstawowym (dane dla Okręgu)



Arkusz na poziomie podstawowym okazał się dla tegorocznych maturzystów trudny. Najłatwiejszymi dla zdających (współczynnik łatwości 0,58) okazały się zadania zamknięte, które były umiarkowanie trudne. Żadne z nich nie zostało zakwalifikowane jako bardzo łatwe. (nie osiągnęło współczynnika łatwości 0,90 – 1,00). Trzy spośród zadań zamkniętych znalazły się w grupie zadań określanych jako łatwe. Zadaniem o najwyższym współczynniku łatwości w tej grupie (0,87) było zadanie 21., wymagające umiejętności obliczania potęg o wykładniku wymiernym oraz stosowania praw działań na potęgach o takich wykładnikach. Najniższy współczynnik w zbiorze zadań łatwych (0,76) miało zadanie 10., sprawdzające umiejętność wyznaczania miejsca zerowego funkcji kwadratowej.

Szesnaście zadań zamkniętych (64% liczby tych zadań) było dla zdających zadaniami umiarkowanie trudnymi, na co wskazują współczynniki łatwości z przedziału 0,50 – 0,69. Najłatwiejszym w tej klasie zadań (współczynnik łatwości 0,76) okazało się zadanie 19., sprawdzające umiejętność wyznaczania związków miarowych w wielościanach. Najniższy współczynnik łatwości spośród zadań umiarkowanie trudnych (0,54) miały dwa zadania: 15. – w rozwiązaniu którego należało wykorzystać równanie okręgu $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$, oraz 25. – wymagające obliczenia mediany zestawu danych.

Trudnymi (współczynnik łatwości 0,20 – 0,49) dla zdających okazało się sześć spośród 25 zadań zamkniętych. W tej grupie zadań najwięcej problemów tegorocznym maturzystom sprawiły zadania (współczynnik łatwości 0,22): 12. – sprawdzające znajomość własności figur podobnych, 22. – wymagające umiejętności obliczania potęgi o wykładniku wymiernym, 24 – w którym należało zliczyć obiekty w prostej sytuacji kombinatorycznej. Były to najtrudniejsze zadania spośród wszystkich zadań zamkniętych.

Współczynnik łatwości sześciu zadań otwartych krótkiej, jak i trzech zadań otwartych rozszerzonej odpowiedzi był równy 0,33. Oznacza to, że zadania te okazały się dla tegorocznych maturzystów trudne.

Połowa z sześciu zadań otwartych krótkiej odpowiedzi okazała się zadaniami umiarkowanie trudnymi. Najwyższy współczynnik łatwości (0,63) w tej klasie zadań miało zadanie 27., w którym należało rozwiązać równanie wielomianowe metodą rozkładu na czynniki. Natomiast najtrudniejszym dla zdających w tej grupie zadań okazało się zadanie 26. (ze współczynnikiem łatwości 0,50), polegające na wyznaczeniu wzoru funkcji kwadratowej.

Zadanie 29., sprawdzało umiejętności: odczytywania z wykresu funkcji zbioru argumentów, dla których wartości funkcji są nieujemne oraz szkicowania wykresu funkcji $y = f(x - a)$ na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$. Dla tegorocznych maturzystów zadanie to okazało się trudne (współczynnik łatwości 0,25).

Spośród zadań otwartych krótkiej odpowiedzi bardzo trudnymi okazały się zadania, w których należało wykazać się umiejętnościami z zakresu rozumowania i argumentacji, czyli przeprowadzić dowód: algebraiczny z zastosowaniem wzorów skróconego mnożenia (zadanie 28. – współczynnik łatwości 0,06) i geometryczny, z wykorzystaniem związków miarowych w figurach płaskich (zadanie 31. – współczynnik łatwości 0,18).

Zadania otwarte rozszerzonej odpowiedzi (32., 33. oraz 34.) miały współczynniki łatwości, które klasyfikowały je jako trudne i bardzo trudne.

Zadanie 34. (wykorzystać własności figur podobnych do wyznaczenia pola trójkąta prostokątnego) było najłatwiejszym spośród zadań otwartych rozszerzonej odpowiedzi (współczynnik łatwości 0,43). Blisko 15,5% zdających przedstawiło pełne rozwiązanie tego zadania. Około 15,6% rozwiązujących pokonało zasadnicze trudności zadania, które polegały na wyznaczeniu długości jednej z krawędzi prostopadłościanu. Niemal 23% maturzystów nie otrzymało żadnego punktu za to zadanie.

Najniższy współczynnik łatwości (0,11) wśród zadań otwartych rozszerzonej odpowiedzi miało zadanie 33. (zadanie umieszczone w kontekście praktycznym, prowadzące do rozwiązania równania kwadratowego). Niewiele ponad 6% maturzystów opanowało umiejętność modelowania matematycznego i uzyskało za jego rozwiązanie maksymalną liczbę punktów. Niespełna 1,5% zdających rozwiązało zadanie do końca, lecz z drobnymi usterkami, które nie przekreślały poprawności rozwiązania. Ponad 83% tegorocznych absolwentów nie poradziło sobie z rozwiązaniem tego zadania (z czego ponad 11% nie podjęło próby rozwiązania) i nie otrzymało za nie żadnych punktów.

Najtrudniejszym zadaniem w całym arkuszu było zadanie otwarte krótkiej odpowiedzi nr 28, które wymagało przeprowadzenia dowodu algebraicznego z zastosowaniem wzorów skróconego mnożenia. Zadanie to, badające umiejętność rozumowania i argumentacji, okazało się bardzo trudne (współczynnik łatwości 0,06). Niespełna 5% 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. Blisko 93% maturzystów nie otrzymało za to zadanie żadnego punktu. Jednocześnie było ono najczęściej opuszczanym przez zdających. Około 31,5% spośród nich nie podjęło próby rozwiązania tego zadania.

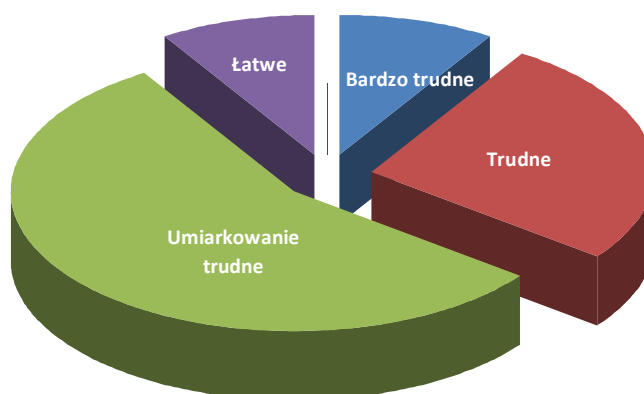
Wśród 34 zadań w arkuszu egzaminacyjnym z matematyki na poziomie podstawowym nie było dla zdających zadań bardzo łatwych, a bardzo trudne były trzy. Największą grupę, 19 zadań, stanowią zadania umiarkowanie trudne. Szesnaście spośród nich to zadania zamknięte, a trzy – otwarte krótkiej odpowiedzi. Dziewięć zadań w tegorocznym arkuszu to zadania trudne, z których sześć to zadania zamknięte, jedno – zadanie otwarte krótkiej odpowiedzi oraz dwa zadania otwarte rozszerzonej odpowiedzi. Łatwymi dla tegorocznych maturzystów okazały się trzy zadania zamknięte.

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

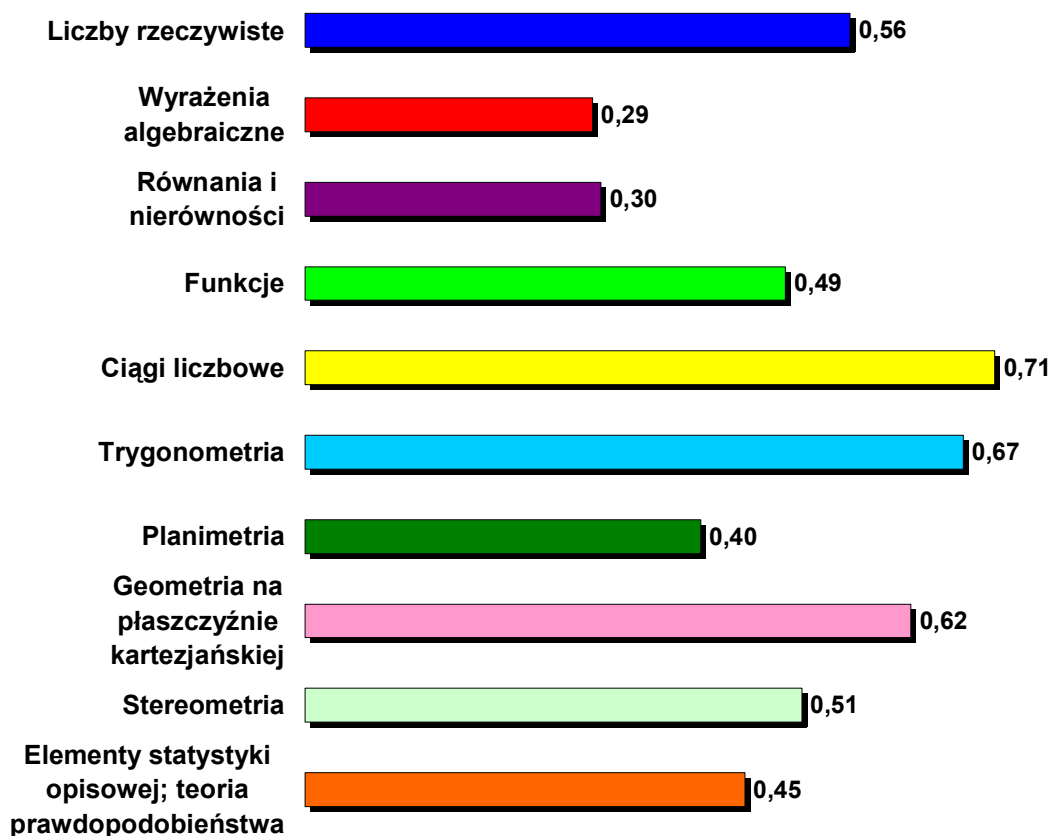
Łatwość zadań (umiejętności)	Łatwość zadania	Zadania		Numer zadania
		Liczba	% ogółu	
Bardzo trudne	0,00 - 0,19	3	8,82	28, 31, 33
Trudne	0,20 - 0,49	9	26,48	4, 12, 18, 22, 23, 24, 29, 32, 34
Umiarkowanie trudne	0,50 - 0,69	19	55,88	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 25, 26, 27, 30
Łatwe	0,70 - 0,89	3	8,82	10, 13, 21
Bardzo łatwe	0,90 - 1,00	0	0	-----
	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



Podobnie jak w roku ubiegłym, najłatwiejsze dla zdających okazały się zadania, w których należało wykorzystać własności ciągów arytmetycznych i geometrycznych.

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 o wykładnikach wymiernych oraz zastosować własności logarytmu do wykonania obliczeń, były dla tegorocznych maturzystów umiarkowanie trudne.

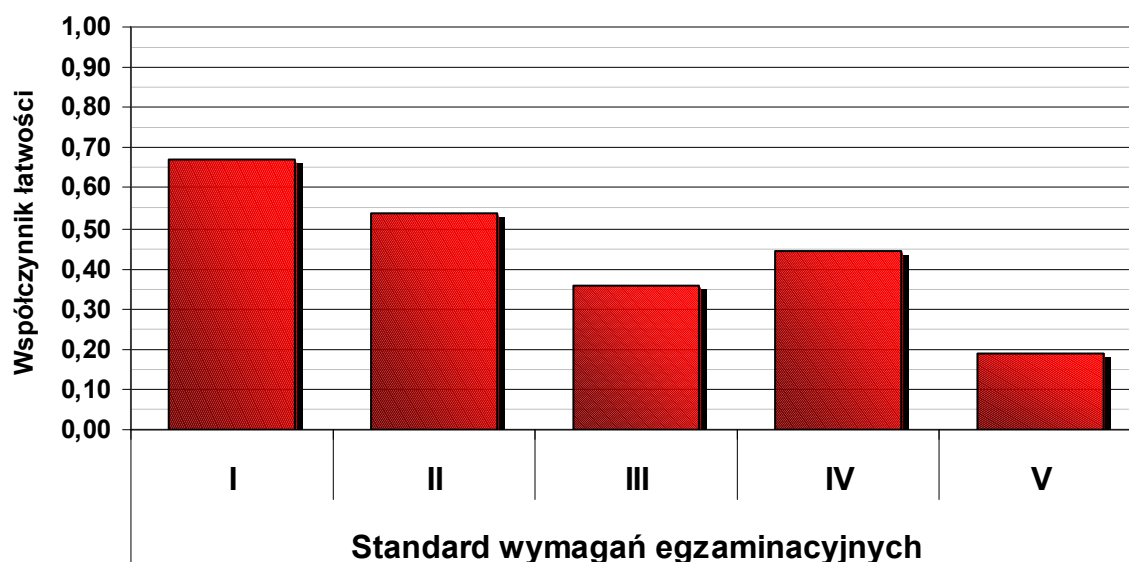
Do tej samej klasy zadań, ze względu na wysokość współczynnika łatwości, zostały również zakwalifikowane zadania z zakresu trygonometrii (zastosowanie prostych związków między funkcjami trygonometrycznymi kąta ostrego do obliczenia wartości wyrażenia), geometrii na płaszczyźnie kartezjańskiej (interpretacja geometryczna układu równań liniowych z dwiema niewiadomymi, badanie równoległości prostych na podstawie ich

równań kierunkowych, wykorzystanie równania okręgu) oraz stereometrii (wyznaczanie związków miarowych w wielościanach i bryłach obrotowych).

Trudne dla tegorocznych maturzystów były zadania, sprawdzające wiedzę i umiejętności z zakresu wyrażeń algebraicznych (wykorzystanie wzorów skróconego mnożenia, obliczanie wartości liczbowej wyrażenia wymiernego dla danej wartości zmiennej z planimetrii), rozwiązywania równań i nierówności, funkcji (wykorzystanie interpretacji współczynnika we wzorze funkcji liniowej, badanie funkcji kwadratowej i wyznaczanie jej miejsc zerowych, odczytywanie z wykresu funkcji zbioru argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości nieujemne, szkicowanie wykresu funkcji $y = f(x - a)$ na podstawie wykresu funkcji). Współczynniki łatwości z przedziału 0,20 - 0,49 uzyskały również zadania z planimetrii, w rozwiązaniu których należało wykorzystać własności figur podobnych i związku miarowe w figurach płaskich, w tym z zastosowaniem trygonometrii, oraz zadania dotyczące statystyki opisowej, teorii prawdopodobieństwa i kombinatoryki (obliczanie prawdopodobieństwa zdarzenia oraz mediany zestawu danych).

Analizując wyniki zdających warto przyrzeć się również poziomowi opanowania umiejętności matematycznych w odniesieniu do standardów wymagań egzaminacyjnych. Na wykresie 11. przedstawiono dane dotyczące współczynników łatwości zadań według standardów wymagań.

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



Analiza współczynników łatwości dla zadań w arkuszu egzaminacyjnym z matematyki na poziomie podstawowym, sprawdzających umiejętności z poszczególnych standardów wymagań egzaminacyjnych pozwala stwierdzić, że umiejętności z żadnego ze standardów nie zostały opanowane w stopniu zadawalającym. Najwyższy współczynnik łatwości (0,67) uzyskały zadania, badające umiejętności w zakresie interpretowania tekstu matematycznego i formułowania uzyskanych wyników. Zadania, których celem było

Egzamin maturalny z matematyki
Maj 2014

sprawdzenie umiejętności zdających w zakresie używania prostych, dobrze znanych obiektów matematycznych, 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. Podobnie jak w roku ubiegłym, najsłabiej zdający opanowali umiejętności z V obszaru standardów (rozumowanie i argumentacja). Zadania badające te umiejętności okazały się dla tegorocznych absolwentów bardzo trudne.

Podczas analizy wyników zdających obowiązkowy egzamin maturalny z matematyki na terenie działania OKE w Poznaniu, uwagę zwracają różnice w osiągnięciach maturzystów z poszczególnych typów szkół. Parametry statystyczne opisujące wyniki uzyskane przez maturzystów z różnych typów szkół, przedstawia tabela 5.

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	29 347	25,65	23,86	50	30	100	0	51,30	0,51
	LP	708	14,16	15,34	26	12	80	4	28,32	0,28
	T	15 514	17,89	18,01	32	30	100	0	35,78	0,36
	SU	596	9,09	9,82	16	12	56	0	18,17	0,18
L	LO	4 405	26,40	23,12	52	50	100	0	52,80	0,53
	LP	72	17,49	20,08	32	16	80	8	34,97	0,35
	T	2 678	18,27	18,24	4	30	98	0	36,54	0,37
	SU	70	8,53	10,36	14	12	56	4	17,06	0,17
W	LO	16 591	26,24	23,70	52	30	100	0	52,48	0,52
	LP	564	13,54	14,18	24	12	74	4	27,08	0,27
	T	9 133	17,95	17,94	34	30	100	0	35,90	0,36
	SU	437	9,11	9,70	16	12	52	0	18,22	0,18
Z	LO	8 354	24,08	24,26	46	30	100	0	48,16	0,48
	LP	72	15,69	16,68	30	14	70	8	31,39	0,31
	T	3 703	17,48	18,00	32	30	98	0	34,96	0,35
	SU	89	9,42	10,01	16	12	46	2	18,83	0,19

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

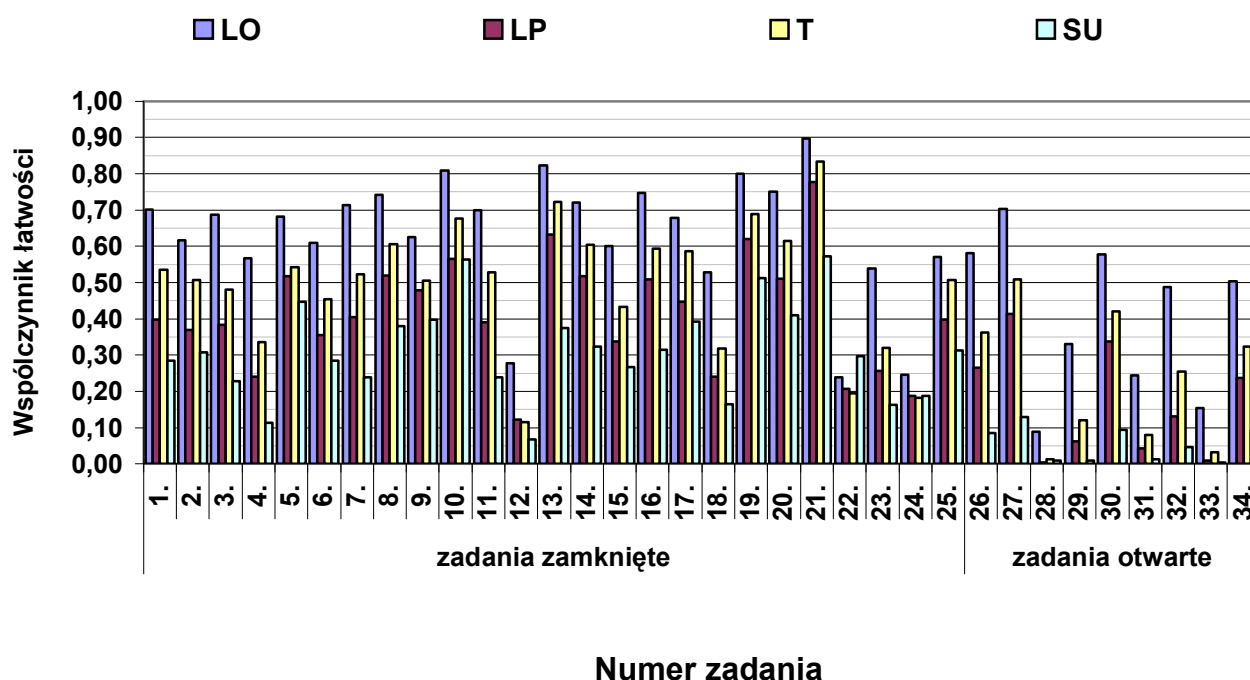
2) wynik środkowy

3) wynik najczęściej występujący

Największa różnica widoczna jest między wynikami osiągniętymi przez absolwentów liceów ogólnokształcących i szkół uzupełniających. W Okręgu jest ona równa 33,33 p.p. Różnica ta jest mniejsza niż w roku 2013 o 6,7 p.p. Absolwenci liceów profilowanych uzyskali wyniki o 7,46 p.p. niższe niż maturzyści z techników. Dla absolwentów liceów ogólnokształcących arkusz egzaminacyjny okazał się umiarkowanie trudny, a dla zdających, którzy ukończyli technikum lub liceum profilowane – trudny. Dla tegorocznych absolwentów szkół uzupełniających zadania zawarte w arkuszu egzaminacyjnym z matematyki na poziomie podstawowym okazał się bardzo trudne. Najwyższe średnie wyniki uzyskali zdający posiadający świadectwa ukończenia liceów ogólnokształcących, liceów profilowanych i techników z województwa lubuskiego.

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 (dane dla Okręgu)

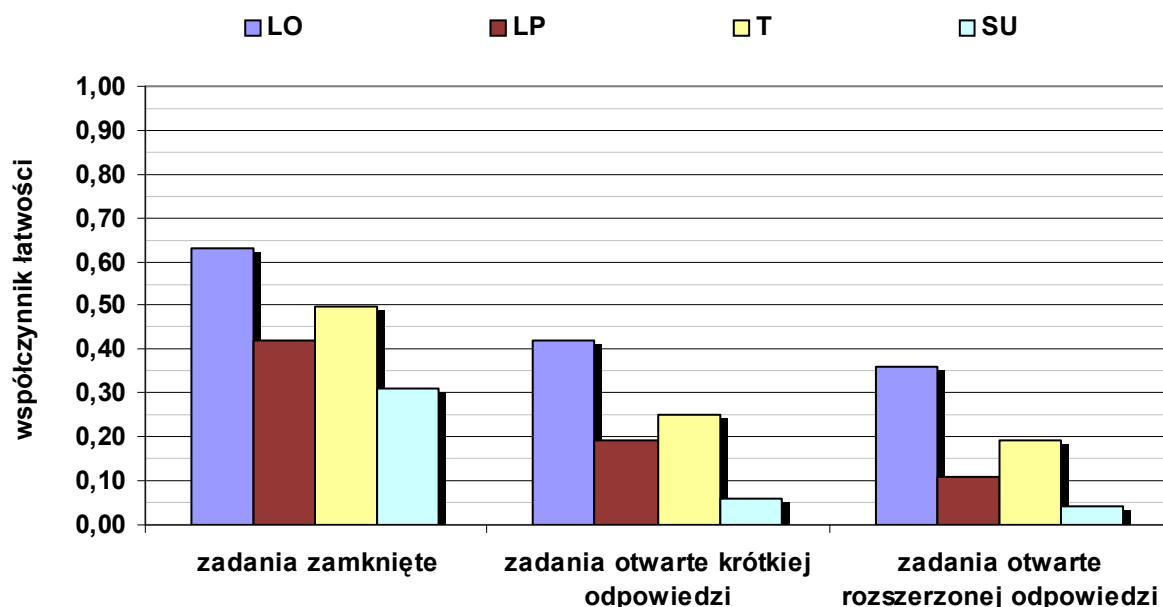


Analiza danych, przedstawionych na wykresie, pozwala zauważyć znaczące dysproporcje w poziomie wiedzy i umiejętności absolwentów różnych typów szkół, przystępujących do egzaminu maturalnego z matematyki na poziomie podstawowym w 2014 roku.

Różnice w poziomie opanowania umiejętności, sprawdzanych poprzez zadania zawarte w arkuszu obowiązkowego egzaminu maturalnego z matematyki, uwidaczniają się

również podczas analizy współczynników łatwości poszczególnych rodzajów zadań rozwiązywanych przez absolwentów różnych typów szkół. 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 (dane dla Okręgu)



Dla absolwentów wszystkich typów szkół najłatwiejsze okazały się zadania zamknięte. Tegoroczni absolwenci liceów ogólnokształcących poradzi sobie najlepiej z tego typu zadaniami (współczynnik łatwości 0,63), choć były one dla nich umiarkowanie trudne. Również dla absolwentów techników zadania zamknięte były umiarkowanie trudne. Dla zdających z liceów profilowanych oraz ze szkół uzupełniających zadania tego typu były trudne. Zadania otwarte krótkiej odpowiedzi oraz zadania wymagające poszerzonego rozwiązania okazały się trudne dla absolwentów liceów ogólnokształcących. Dla kończących technika zadania otwarte krótkiej odpowiedzi były trudne, a dla maturzystów z liceów profilowanych oraz ze szkół uzupełniających – bardzo trudne. Zadania otwarte rozszerzonej odpowiedzi dla tegorocznych absolwentów liceów profilowanych, techników oraz szkół uzupełniających były bardzo trudne.

DODATKOWY EGZAMIN MATURALNY

W 2014 roku matematykę jako przedmiot dodatkowy, zdawany na poziomie rozszerzonym, wybrało 14,4% przystępujących do obowiązkowego egzaminu maturalnego z matematyki w Okręgu. W porównaniu z rokiem ubiegłym, odsetek maturzystów, którzy przystąpili do rozwiązywania zadań egzaminacyjnych z matematyki w arkuszu na poziomie rozszerzonym, wzrósł o 0,8 punktu procentowego. Dane dotyczące liczby zdających, którzy przystąpili do egzaminu maturalnego z matematyki jako przedmiotu dodatkowego w Okręgu i w poszczególnych województwach w latach 2010 – 2014, przedstawia tabela 6.

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

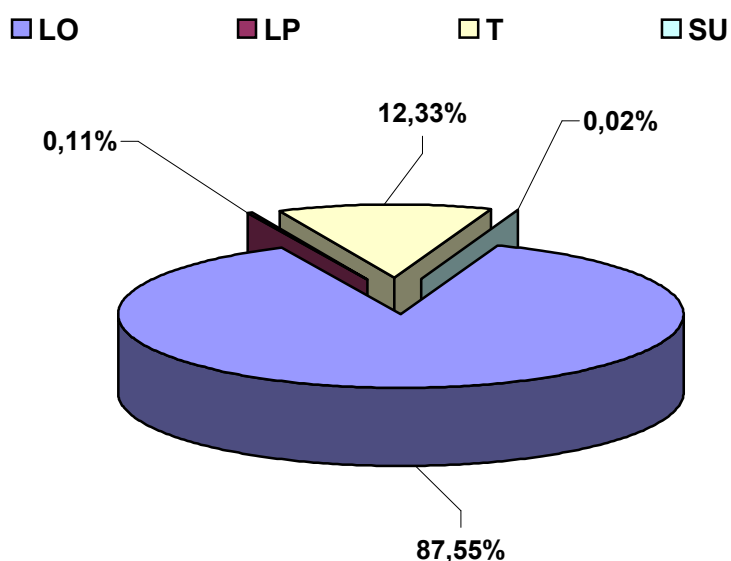
	2010		2011		2012		2013		2014	
	Liczba zdających	Wybieralność w %	Liczba zdających	Wybieralność w %	Liczba zdających	Wybieralność w %	Liczba zdających	Wybieralność w %	Liczba zdających	Wybieralność w %
O¹	6 182	11,26	6 897	12,97	6 709	13,07	6 672	13,60	6 657	14,4
L	970	11,30	1 072	13,36	977	12,57	981	12,99	1 009	13,9
W	3 966	12,38	4 517	14,35	4 537	14,88	4 407	15,42	4 419	16,5
Z	1 246	8,73	1 308	9,57	1 195	9,14	1 284	9,94	1 229	10,0

1)O – Okręg, L – województwo lubuskie, W – województwo wielkopolskie, Z – województwo zachodniopomorskie

Od momentu wprowadzenia obowiązkowego egzaminu maturalnego z matematyki, z roku na rok wzrasta odsetek wybierających ten przedmiot jako dodatkowy. W 2014 roku matematyka na poziomie rozszerzonym była drugim (po języku angielskim) najczęściej wybieranym przedmiotem dodatkowym w Okręgu. Największą popularnością cieszyła się matematyka wśród tegorocznych maturzystów, wybierających ten przedmiot jako dodatkowy, w województwie wielkopolskim. Odsetek ten jest porównywalny do odsetka maturzystów, wybierających matematykę na poziomie rozszerzonym w całym kraju.

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

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



Wśród absolwentów szkół ponadgimnazjalnych, którzy wybrali matematykę jako przedmiot dodatkowy na poziomie rozszerzonym najliczniejszą grupę stanowili maturzyści z liceów ogólnokształcących. Prawie dziewięciu na dziesięciu zdających matematykę na poziomie rozszerzonym, to absolwenci tego typu szkół. Najmniejszą popularnością cieszyła się matematyka wśród przystępujących do egzaminu maturalnego w szkołach uzupełniających. Wybrała ją tylko 1 osoba w całym Okręgu w woj. wielkopolskim (w 2013 roku – 5 osób). Podobnie jak w roku ubiegły, nieznacznie zmalał odsetek maturzystów z liceów ogólnokształcących (o 1 p.p.), przystępujących do tego egzaminu, na rzecz absolwentów techników (11,30% w roku poprzednim). Siedem osób (w 2013 roku – dziewięć), które ukończyło licea profilowane, zdecydowało się na rozwiązywanie zadań w arkuszu maturalnym na poziomie rozszerzonym.

I. Opis zestawów egzaminacyjnych (arkuszy)

Tegoroczny arkusz egzaminacyjny z matematyki na poziomie rozszerzonym zawierał 11 zadań otwartych rozszerzonej odpowiedzi, których rozwiązanie 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.

Tabela 7. zawiera dane dotyczące wag procentowych punktów, możliwych do uzyskania za wiadomości i umiejętności z poszczególnych obszarów standardów wymagań egzaminacyjnych, sprawdzane w arkuszu egzaminacyjnym na poziomie rozszerzonym.

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	18	36
III.	Modelowanie matematyczne	16	32
IV.	Użycie i tworzenie strategii	10	20
V.	Rozumowanie i argumentacja	6	12

W arkuszu egzaminacyjnym najwięcej (4) było zadań, które sprawdzały umiejętności z zakresu II standardu wymagań egzaminacyjnych. Umiejętności takich wymagało rozwiązanie zadań:

- 1., w którym należało wykorzystać pojęcie wartości bezwzględnej i jej interpretacji geometrycznej do wyznaczenia zbioru wartości danej funkcji,
- 3., polegającego na rozwiązaniu równania trygonometrycznego,
- 7., sprawdzającego umiejętność badania, czy dany ciąg jest arytmetyczny czy geometryczny oraz zastosowania własności ciągu arytmetycznego i własności ciągu geometrycznego do wyznaczenia wyrazu pierwszego ciągu,
- 11., które wymagało zbudowania odpowiedniego modelu probabilistycznego i zastosowania twierdzenie, znanego jako klasyczna definicja prawdopodobieństwa, do obliczenia prawdopodobieństwa zdarzenia.

Trzy zadania (5., 9. i 10.) sprawdzały umiejętność budowania modelu matematycznego danej sytuacji, z uwzględnieniem ograniczeń i zastrzeżeń. W pierwszym z nich, dostrzeżenie związków miarowych w trójkątach, pozwalało na wyznaczenie stosunku ich pól powierzchni. Drugie to zadanie, które wymagało wykorzystania związków miarowych w ostrosłupie do obliczenia jego objętości. W rozwiązaniu trzeciego zaś należało zastosować twierdzenie o pierwiastkach wymiernych wielomianu o współczynnikach całkowitych do wyznaczenia wszystkich całkowitych wartości parametru m , spełniających warunki zadania.

Umiejętność analizy treści zadania i tworzenia strategii jego rozwiązania sprawdzały dwa zadania: 2., które polegało na badaniu funkcji kwadratowej, oraz 8., w którym należało wyznaczyć równanie stycznej do okręgu opisanego na sześciokącie, przechodzące przez jeden z wierzchołków wielokąta.

Również dwa zadania badały umiejętność tworzenia łańcucha argumentów i uzasadniania ich poprawności. Zadanie 4. polegało na przeprowadzeniu dowodu twierdzenia, związanego z działaniami na wyrażeniach wymiernych. Natomiast w rozwiązaniu zadaniu 6. zdający musieli wykazać, że dany trójkąt jest rozwartokątny i, korzystając ze związków między kątem środkowym, kątem wpisanym i kątem między styczną a cięciwą okręgu, uzasadnić, że miary wypukłych kątów środkowych jednego z trójkątów danych w zadaniu tworzą ciąg arytmetyczny.

II. Interpretacja osiągnięć zdających

Tegoroczni maturzyści, którzy przystąpili do egzaminu maturalnego z matematyki na poziomie rozszerzonym w całym kraju uzyskali średni wynik procentowy równy 42% punktacji możliwej do zdobycia. Jest to wynik niższy o 12 p.p. od średniego wyniku osiągniętego w roku ubiegłym. 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 zawarte są w tabeli 8. Dotyczą one zdających, którzy przystąpili do egzaminu maturalnego w maju 2014 roku po raz pierwszy.

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

Obszar	Liczba zdających	Średni wynik punktowy	Odchylenie standardowe	Mediana ¹	Modalna ²	Maksymalny wynik	Minimalny wynik	Średni wynik procentowy	Współczynnik łatwości
Kraj	53 202	21	23	46	-----	100	0	42	-----
Okręg	6 657	19,25	21,31	36	30	100	0	38,49	0,38
L³	1 009	19,65	20,68	38	40	100	0	39,30	0,39
W	4 419	18,60	20,99	34	30	100	0	37,21	0,37
Z	1 229	21,23	22,43	42	16	100	0	42,45	0,42

1) wynik środkowy

2) wynik najczęściej występujący

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

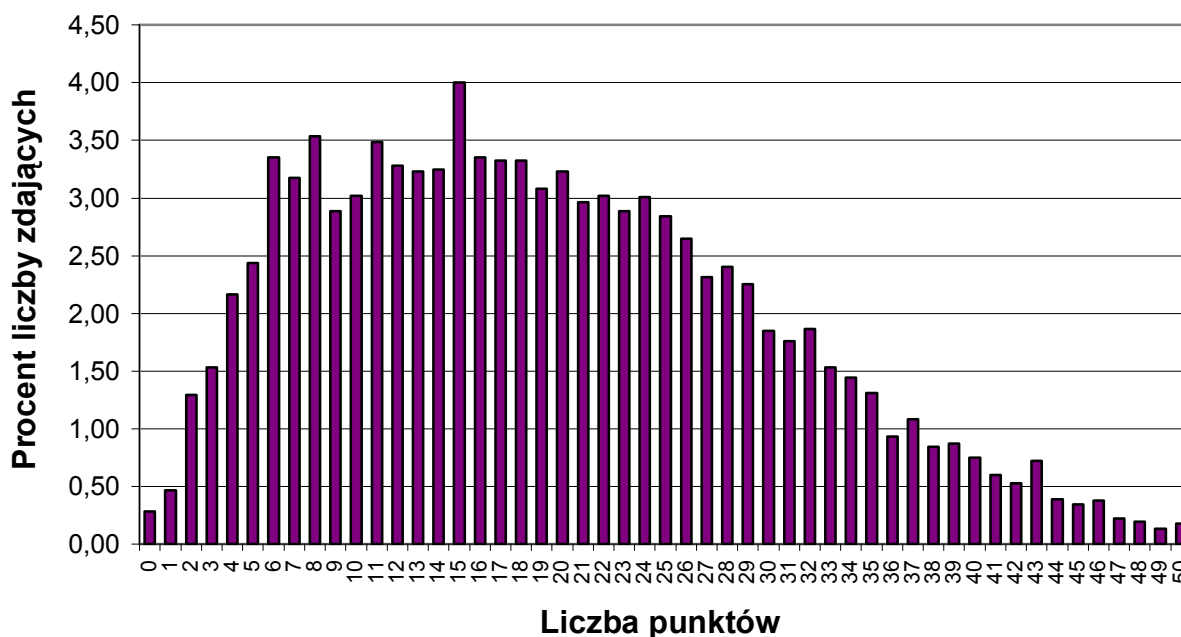
Za rozwiązanie zadań w arkuszu egzaminacyjnym na poziomie rozszerzonym tegoroczni maturzyści w Okręgu uzyskali średnio 38,49% punktów możliwych do zdobycia. Średni wynik uzyskany przez zdających w Okręgu jest niższy od wyniku krajowego, a także od najwyższego wyniku, jaki uzyskali maturzyści z województw: kujawsko-pomorskiego i małopolskiego (45%). Najwyższy średni wynik w Okręgu uzyskali maturzyści z województwa zachodniopomorskiego. Jest on porównywalny z wynikiem krajowym, ale niższy o 2,5 p.p. od najwyższego wyniku uzyskanego w województwach w kraju.

Zestaw zadań w tym arkuszu okazał się dla zdających egzamin maturalny z matematyki na poziomie rozszerzonym trudny (współczynnik łatwości 0,38).

Za prawidłowe rozwiązanie zadań w arkuszu egzaminacyjnym maksymalną liczbę punktów (50 pkt) uzyskało 12 osób, czyli 0,18% zdających (w 2013 r. - 0,83%, w 2012 r. – 1,69%), w tym 5 laureatów i finalistów olimpiady przedmiotowej z województw: lubuskiego (1), wielkopolskiego (3) i zachodniopomorskiego (1). Najniższy wynik (0 pkt) uzyskało 0,28% zdających (0,09% w 2012 r., 0,57% w 2013 r.).

Wynik wyższy od średniego wyniku krajowego uzyskało 39,3% zdających. Wyniki na poziomie zadawalającym (35 i więcej punktów) osiągnęło niespełna 9,5% absolwentów szkół ponadgimnazjalnych z terenu działania poznańskiej OKE, rozwiązujących zadania w arkuszu na poziomie rozszerzonym (w 2013 r. - 29%). Wartość odchylenia standardowego wskazuje na duże zróżnicowanie wyników. Modalna jest niższa 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

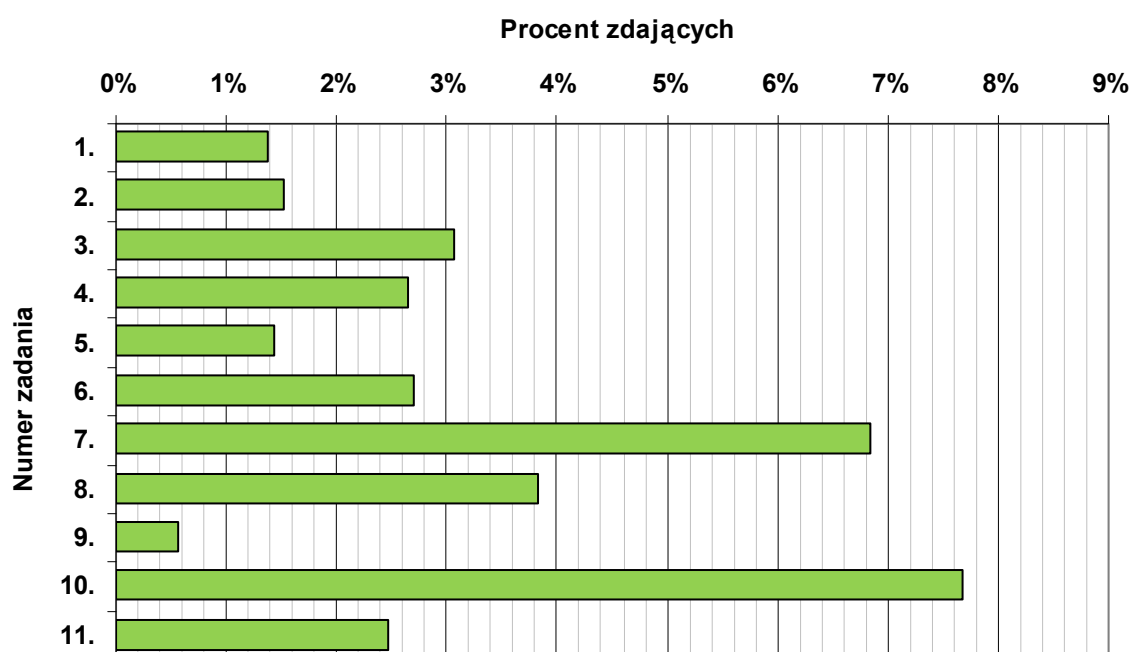


Rozkład ten jest prawoskośny, co oznacza, że zdający osiągnęli częściej wyniki niskie. Niemal 70% maturzystów, rozwiązujących zadania w arkuszu maturalnym dodatkowego egzaminu z matematyki, uzyskała wyniki poniżej 50% punktów możliwych do uzyskania. Najczęstszym wynikiem za rozwiązanie zadań z arkusza egzaminu dodatkowego z matematyki na poziomie rozszerzonym uzyskiwanym przez maturzystów w Okręgu jest 30% punktacji możliwej do zdobycia. Zbliżoną do modalnej częstotliwość występowania odnotowana również dla wyników równych 16% i 21 % punktacji za arkusz. Znaczna różnica (rozstęp) między wynikiem najniższym i najwyższym świadczy

o różnicowaniu 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. Graficzną prezentacją danych, dotyczących odsetka zdających, którzy nie podjęli próby rozwiązania poszczególnych zadań w arkuszu egzaminacyjnym na poziomie rozszerzonym w Okręgu jest wykres 16.

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



Najczęściej tegorocznym maturzystom nie udało się rozwiązać zadania 10., które wymagało wykazania się umiejętnością zastosowania twierdzenia o pierwiastkach wymiernych wielomianu o współczynnikach całkowitych do wyznaczenia wszystkich całkowitych wartości parametru m , spełniających warunki zadania. Niemal 8% zdających rozwiązując zadania w arkuszu na poziomie rozszerzonym nie próbowało rozwiązać tego zadania. Ponad 6,8% zdających nie zdecydowało się na rozwiązanie zadania, sprawdzającego wiedzę i umiejętności dotyczące ciągów arytmetycznego i geometrycznego oraz logarytmów (zadanie 7).

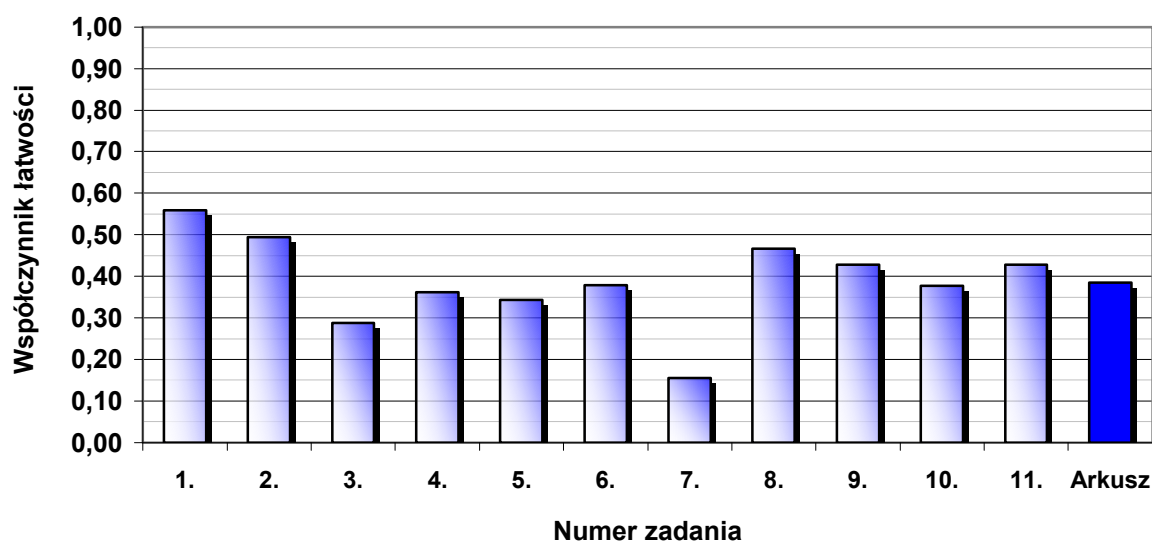
Najmniejszą frakcję opuszczeń odnotowano w zadaniu 9., które sprawdzało umiejętność modelowania matematycznego, a dotyczyły wyznaczania związków miarowych w ostrosłupie z zastosowaniem trygonometrii. Choć prawie 99,4% tegorocznych maturzystów podjęło próbę rozwiązania tego zadania, to nie znalazło to przełożenia w liczbie punktów zdobytych za nie przez zdających. Zadanie okazało się dla maturzystów trudne. Tylko 16,5%

osób rozwiązało to zadanie bezbłędnie, a co piąty rozwiązujący je uzyskał co najmniej połowę punktacji za zadanie. Niespełna 6% przystępujących do dodatkowego egzaminu z matematyki nie otrzymało za rozwiązanie tego zadania żadnego punktu.

Drugim, najrzadziej opuszczanym przez tegorocznych maturzystów było zadanie 1., w którym należało wykorzystać pojęcie wartości bezwzględnej i jej interpretacji geometrycznej do wyznaczenia zbioru wartości danej funkcji. Maksymalną liczbę punktów za jego rozwiązanie otrzymał co trzeci zdający, natomiast co piąty nie otrzymał za nie żadnego punktu. Zadanie to okazało się dla maturzystów umiarkowanie trudne.

W celu oceny poziomu opanowania przez maturzystów umiejętności, sprawdzanych za pomocą poszczególnych zadań, nieodzowna jest analiza współczynników łatwości zadań. Wartości tego parametru dla zadań egzaminacyjnych z tegorocznego arkusza egzaminacyjnego z matematyki na poziomie rozszerzonym przedstawia wykres 17.

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



Tegoroczny arkusz egzaminacyjny z matematyki na poziomie rozszerzonym okazał się dla zdających trudny (współczynnik łatwości 0,38). Współczynniki łatwości dziewięciu spośród jedenastu zadań tworzących zestaw egzaminacyjny mieszczą się w przedziale 0,20–0,49, co klasyfikuje te zadania jako trudne. Wśród nich, najłatwiejsze było zadanie 2. (współczynnik łatwości 0,49), którego rozwiązanie, oprócz umiejętności badania własności funkcji kwadratowej, wymagało również wykorzystania wzoru na odległość punktu od prostej. Najniższy współczynnik łatwości wśród zadań trudnych miało zadanie, sprawdzające umiejętności z obszaru II standardu wymagań egzaminacyjnych, w którym należało wyznaczyć wszystkie rozwiązania równania trygonometrycznego z danego przedziału.

Najłatwiejszym dla maturzystów i jednym z najrzadziej opuszczanych było się zadanie 1. (współczynnik łatwości 0,56), które sprawdzało umiejętność wykorzystania i interpretowania

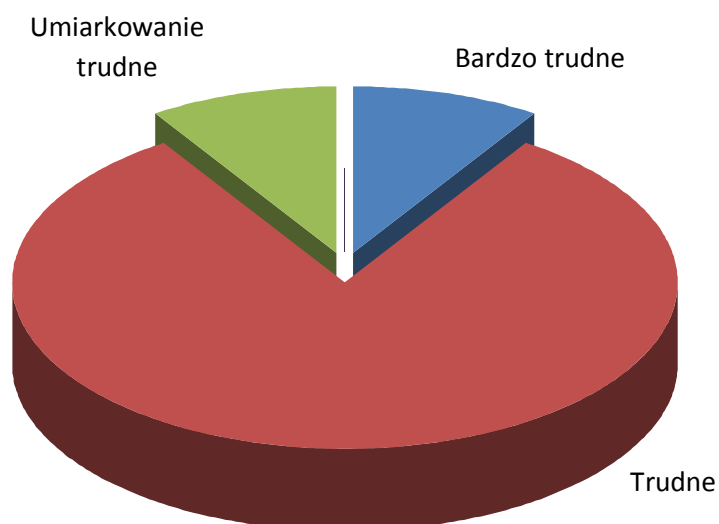
reprezentacji. Natomiast najtrudniejszym dla absolwentów szkół ponadgimnazjalnych, którzy rozwiązywali zadania egzaminacyjne z matematyki na poziomie rozszerzonym, było zadanie 7. (współczynnik łatwości 0,15), sprawdzające umiejętności określone w II standardzie wymagań egzaminacyjnych, a dotyczące ciągów arytmetycznego i geometrycznego oraz logarytmów.

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	9,09	7
Trudne	0,20-0,49	9	81,82	2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11
Umiarkowanie trudne	0,50-0,69	1	9,09	1
Łatwe	0,70-0,89	---	---	---
Bardzo łatwe	0,90-1,00	---	---	---
	Razem	11	100%	

Wykres 18. Rozkład zadań w arkuszu z matematyki na poziomie rozszerzonym 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. Parametry statystyczne, opisujące wyniki uzyskane przez maturzystów z różnych typów szkół, zawiera tabela 9.

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

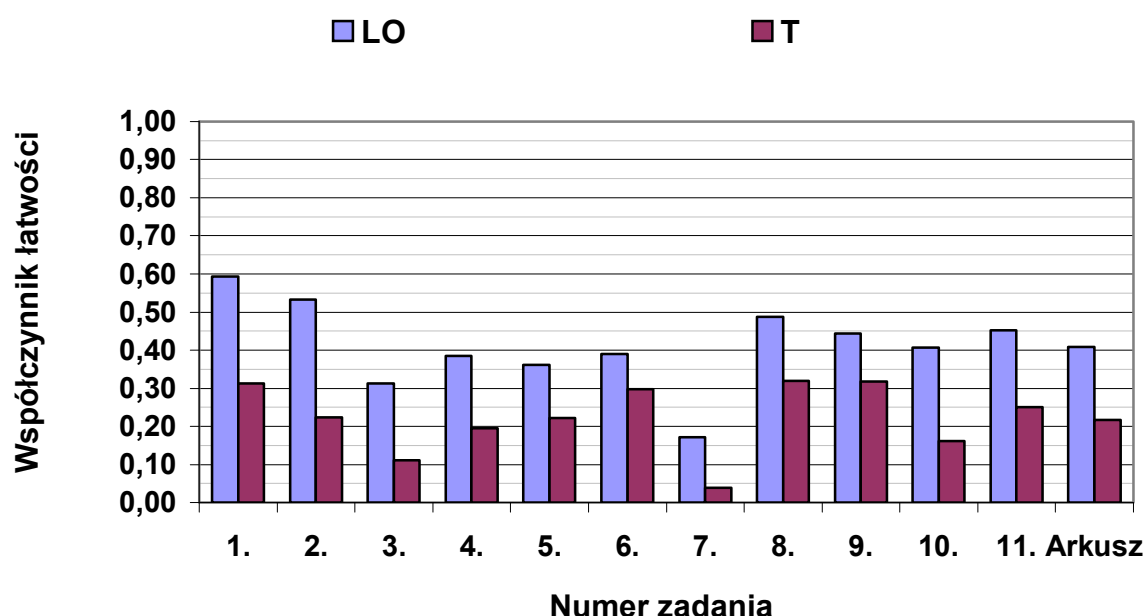
Obszar	Typ szkoły ¹	Liczba zdających	Średni wynik punktowy	Odchylenie standardowe	Mediana ²	Modalna ³	Maksymalny wynik	Minimalny wynik	Średni wynik procentowy	Współczynnik łatwości
Okręg	LO	5 829	20,44	20,98	40	30	100	0	40,88	0,41
	LP	7	9,57	10,45	18	-----	36	6	19,14	0,19
	T	820	10,87	15,25	18	12	86	0	21,73	0,22
	SU	1	6,00	-----	-----	-----	-----	-----	12,00	0,12
L	LO	836	21,56	19,66	42	40	100	4	43,12	0,43
	LP	1	7,00	-----	-----	-----	-----	-----	14,00	0,14
	T	172	10,44	14,68	16	12	72	0	20,88	0,21
W	LO	3 883	19,66	20,80	36	30	100	0	39,33	0,39
	LP	5	8,40	8,90	18	-----	28	6	16,80	0,17
	T	530	10,98	15,31	18	14	86	0	21,95	0,22
	SU	1	6,00	-----	-----	-----	-----	-----	12,00	0,12
Z	LO	1 110	22,32	21,94	44	48	100	0	44,64	0,45
	LP	1	18,00	-----	-----	-----	-----	-----	36	0,36
	T	118	10,99	15,85	17	14	76	0	21,98	0,22

- 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. Różnica między średnim wynikiem absolwentów liceów ogólnokształcących i techników w poszczególnych województwach sięga niemal 13 p.p. Najwyższe średnie wyniki w Okręgu osiągnęli przystępujący do egzaminu absolwenci szkół ponadgimnazjalnych z terenu województwa zachodniopomorskiego.

Zestaw egzaminacyjny z matematyki na poziomie rozszerzonym, zarówno dla absolwentów liceów ogólnokształcących, jak i techników ze wszystkich województw Okręgu, był trudny. Natomiast dla zdających, którzy ukończyli licea profilowane w Wielkopolsce (5 osób) oraz w woj. lubuskim (1 osoba) arkusz maturalny z matematyki na poziomie rozszerzonym okazał się bardzo 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 szkół¹⁾



1) Nie uwzględniono współczynników łatwości zadań dla jednego absolwenta szkoły uzupełniającej oraz siedmiu zdających z liceów profilowanych

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. Żadne z zadań, wchodzących w skład zestawu egzaminacyjnego z matematyki na poziomie rozszerzonym, nie było dla zdających łatwym ani bardzo łatwym. Najłatwiejszymi dla absolwentów liceów ogólnokształcących okazały się zadania: 1., w rozwiązaniu którego należało wykorzystać wartość bezwzględną i jej interpretację geometryczną do wyznaczenia zbioru wartości funkcji, oraz 2., sprawdzające umiejętność badania funkcji kwadratowej. Wartość współczynników łatwości tych zadań kwalifikuje je do kategorii umiarkowanie trudnych.

Dla absolwentów wszystkich typów szkół najtrudniejsze było zadanie 7. (współczynnik łatwości z przedziału 0,00 – 0,19), w rozwiązaniu którego należało zastosować wzory na n -ty wyraz i sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego i ciągu geometrycznego.

Pozostałe zadania dla absolwentów liceów ogólnokształcących były trudne. Natomiast dla zdających, którzy ukończyli technika, najłatwiejsze były zadania 8. i 9. Pierwsze z nich, wymagało stworzenia strategii w celu wyznaczenia rónania stycznej do okręgu opisanego na sześciokącie w jednym z jego wierzchołków.

WNIOSKI

Wyniki egzaminu maturalnego z matematyki, przeprowadzonego w maju 2014 roku i dokonana na ich podstawie analiza, umożliwiają przedstawienie kilku wniosków.

- Odsetek sukcesów na obowiązkowym egzaminie maturalnym z matematyki – w porównaniu z rokiem ubiegłym – zmalał o ponad 12 p.p. (bez wyniku egzaminu poprawkowego). Najwyższy odsetek sukcesów odnotowano w województwie lubuskim - 75% (w roku 2013 - 85,71%). W Wielkopolsce obowiązkowy egzamin z matematyki zdało 72,5% (w roku 2013 - 84,88%). Najniższą zdawalność w Okręgu (i w porównaniu do pozostałych województw w kraju) odnotowano wśród zdających z terenu województwa zachodniopomorskiego - 69,3 % przystępujących (w roku 2013 - 82,29%).
- Zmalał średni wynik z egzaminu maturalnego na poziomie podstawowym – z 56% (2013 r.) do 45,4%.
- Kolejny rok odnotowano wzrost wybieralności matematyki zdawanej jako przedmiot dodatkowy na egzaminie maturalnym (z 13,6% do 14,4%). Nieznacznie (o 1 p.p.) zmalał odsetek maturzystów z liceów ogólnokształcących, przystępujących do dodatkowego egzaminu maturalnego z matematyki, na rzecz absolwentów techników.
- Zarówno w części obowiązkowej egzaminu, jak i w części dodatkowej, zauważa się duże różnice w wynikach, osiąganych przez maturzystów z różnych typów szkół.
- Dla zdających obowiązkowy egzamin maturalny z matematyki zadania zamknięte okazały się umiarkowanie trudne. 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 2013, poziom opanowania umiejętności interpretowania tekstu matematycznego i formułowania uzyskanych wyników (I), stosowania strategii, jasno wynikającej z treści zadania (IV), oraz rozumowania i argumentacji (V) u zdających obowiązkowy egzamin maturalny z matematyki nieznacznie wzrósł. Wzrost ten nie spowodował jednak zmiany klasyfikacji trudności zadań sprawdzających te umiejętności.
- Obniżył się poziom opanowania umiejętności używania prostych obiektów matematycznych (II) (spadek współczynnika łatwości o 0,16). W roku 2013 zadania, sprawdzające tę umiejętność były dla zdających łatwe – w bieżącym roku okazały się umiarkowanie trudne.

- Zadania w arkuszu egzaminacyjnym na poziomie podstawowym zastosowane w celu sprawdzenia opanowania przez absolwentów umiejętności modelowania matematycznego okazały się trudne (tak jak w roku 2013), ale wskaźnik łatwości zmalał o 0,04.
- Najtrudniejsze dla zdających egzamin na poziomie podstawowym, tak jak w roku ubiegłym, okazały się zadania, badające umiejętność rozumowania i argumentacji, które okazały się bardzo trudne.
- Gdyby o zdaniu egzaminu decydowały tylko punkty uzyskane za rozwiązanie zadań zamkniętych, wówczas egzamin maturalny z matematyki w województwie lubuskim zdałoby 52,6% (72,13% rok temu), w województwie wielkopolskim – 51,3% (71,51% w ubiegłym roku), a w województwie zachodniopomorskim – 48,5 % (w 2013 r. – 68,48 %) tegorocznych maturzystów.
- Gdyby o zdaniu egzaminu decydowały tylko punkty uzyskane za rozwiązanie zadań otwartych, wówczas egzamin maturalny z matematyki w Okręgu zdałoby nieco ponad 18,6%, w województwach: lubuskim – 18,17%, wielkopolskim – 19%, a w województwie zachodniopomorskim – niespełna 17% tegorocznych maturzystów.
- W części dodatkowej egzaminu maturalnego z matematyki najlepiej opanowana została umiejętność stosowania strategii, jasno wynikającej z treści zadania (IV), a najsłabiej – używania prostych obiektów matematycznych (II).
- Trudności zdających często wynikają z pobieżnego czytania treści zadania, a także z braku umiejętności jej analizowania..
- Często przyczyną niepowodzeń maturzystów jest nieznajomość 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.

Izabela Szafrńska

***koordynator egzaminu maturalnego
z matematyki
w Okręgowej Komisji Egzaminacyjnej
w Poznaniu***