



OKRĘGOWA KOMISJA EGZAMINACYJNA  
W POZNANIU

WYNIKI  
EGZAMINU MATURALNEGO  
Z FIZYKI I ASTRONOMII  
RAPORT

WOJEWÓDZTWA  
LUBUSKIE\*WIELKOPOLSKIE\*ZACHODNIOPOMORSKIE

2014

## Spis treści

<b>I. Opis zestawów egzaminacyjnych .....</b>	<b>3</b>
Arkusze egzaminacyjne na poziomie podstawowym .....	3
Arkusze egzaminacyjne na poziomie rozszerzonym.....	4
<b>II. Interpretacja osiągnięć zdających .....</b>	<b>5</b>
Wyniki egzaminu na poziomie podstawowym .....	8
Wyniki egzaminu na poziomie rozszerzonym .....	20
<b>III. Wnioski dotyczące całej populacji zdających .....</b>	<b>33</b>

## Fizyka i astronomia

Egzamin maturalny z fizyki i astronomii odbył się w całym kraju 9 maja 2014 r. i miał formę pisemną. Przedmiot ten był zdawany wyłącznie jako **dotatkowy na poziomie podstawowym lub rozszerzonym**.

### I. Opis zestawów egzaminacyjnych (arkuszy)

Zadania zawarte w arkuszach na poziomie podstawowym i rozszerzonym sprawdzały wiadomości i umiejętności określone w trzech obszarach standardów wymagań egzaminacyjnych:

- I. Wiadomości i rozumienie.
- II. Korzystanie z informacji.
- III. Tworzenie informacji.

W obszarach tych standardów sprawdzano następujące umiejętności:

- I. Znajomość i rozumienie praw fizycznych, stosowania poprawnych terminów fizycznych, wyjaśniania i opisywania w sposób merytoryczny procesów i zjawisk fizycznych.
- II. Wykorzystania i przetwarzania informacji pochodzących z różnych źródeł informacji takich jak tabele, diagramy, wykresy oraz teksty źródłowe.
- III. Rozwiązywania problemów fizycznych i tworzenia informacji poprawnej merytorycznie bądź zgodnej z przedstawionym tokiem rozumowania.

### Arkusz egzaminacyjny na poziomie podstawowym

Arkusz egzaminacyjny zbudowany był z 31 zadań. Dziesięć pierwszych zadań to zadania zamknięte. Za każde można było uzyskać maksymalnie 1 punkt. Pozostałe 21 zadań, to zadania otwarte. Rozwiązania zadań otwartych zawierać powinny analizę przedstawionego problemu, dokonaną bądź w postaci układów równań i rachunków, bądź w postaci samodzielnie sformułowanego wniosku słownego. Za rozwiązanie każdego z zadań otwartych można było uzyskać od 0 do 3 punktów, a za rozwiązanie wszystkich zadań zamieszczonych w arkuszu na poziomie podstawowym – maksymalnie 50 punktów.

W czasie egzaminu, podobnie jak w latach ubiegłych, zdający mogli korzystać z *Karty wybranych wzorów i stałych fizycznych* oraz linijki i kalkulatora prostego.

Zadania w arkuszu egzaminacyjnym objęły treści podstawy programowej. W bieżącym roku największy udział (26%) w arkuszu egzaminacyjnym na poziomie podstawowym miały zadania sprawdzające wiadomości i umiejętności z optyki geometrycznej i falowej. Dalej, 18% punktów możliwych do zdobycia, można było uzyskać za znajomość zagadnień z zakresu fizyki klasycznej – kinetyki i mechaniki, a z termodynamiki 16% punktów

możliwych do zdobycia, w tym połowę punktów za znajomość kalorymetrii. Rozwiązanie pozostałych zadań wymagało stosowania wiadomości z zakresu pól, w tym z grawitacji (10%), termodynamiki (10%), fizyki atomowej (8%), przewodnictwa elektrycznego (4% punktów możliwych do zdobycia). Wiedza z fizyki sprawdzana była poprzez zadania wymagające różnorodnych umiejętności ich rozwiązania. Za umiejętność obliczania zadań rachunkowych z zastosowaniem wprost znanych wzorów, można było uzyskać 36% punktów; za umiejętność korzystania z informacji oraz zastosowania zdobytej wiedzy – 50% punktów, za wyprowadzanie zależności między wielkościami fizycznymi - 4% punktów. Natomiast zadania sprawdzające umiejętność sporządzania wykresów, korzystania z informacji podanych w postaci wykresów, tabel i tekstów, ich interpretacji oraz wyciągania wniosków na tej podstawie stanowiły 10% ogólnej punktacji arkusza.

### **Arkusz egzaminacyjny na poziomie rozszerzonym**

Arkusz egzaminacyjny na poziomie rozszerzonym składał się z 28 wielopunktowych zadań otwartych, zebranych w 7 wiązek. Zadania w arkuszu na tym poziomie dotyczyły rozbudowanego problemu fizycznego bądź rachunku. Za rozwiązanie wszystkich zadań można było otrzymać maksymalnie 60 punktów, a za rozwiązanie poszczególnych zadań od 0 do 4 punktów.

W czasie rozwiązywania zadań zdający mógł także korzystać z *Karty wybranych wzorów i stałych fizycznych* oraz z linijki i kalkulatora.

Na poziomie rozszerzonym największy udział w punktacji miały zadania wymagające znajomości oraz umiejętności analizy zagadnień związanych z dynamiką i identyfikacją sił (18%), przewodnictwem elektrycznym (22%), z grawitacją i akustyką po 13%, optyką i falami (12%) oraz elektromagnetyzmem (12% punktów możliwych do zdobycia). Pozostałe 10% punktów można było uzyskać za analizę i rozwiązanie zadań, które dotyczyły zagadnień z fizyki jądrowej i atomowej. Podobno jak w przypadku poziomu podstawowego, zadania na poziomie rozszerzonym sprawdzały różne umiejętności. Punktacja za wykonanie zadań sprawdzających znajomość oraz umiejętność zastosowania odpowiednich wzorów do rozwiązania przedstawionych problemów stanowiła 48% punktów całego arkusza. Zadania wymagające wyjaśnienia opisanych zagadnień, formułowania wniosków to łącznie 27% punktów możliwych do uzyskania. Za umiejętność interpretacji wykresów, tekstów, tabel zdający mógł uzyskać 7% ogólnej punktacji za arkusz. Pozostałe 18% punktów stanowiły zadania sprawdzające umiejętność rozwiązywania zadań sprawdzających znajomość i rozumienie pojęć i wielkości fizycznych oraz znajomość podstaw fizycznych opisanych zjawisk.

Wagę procentową punktów, możliwych do uzyskania za wiadomości i umiejętności z poszczególnych obszarów standardów wymagań sprawdzanych w arkuszach na obydwu poziomach egzaminu, przedstawiono w tabeli nr 1.

**Tabela 1. Waga procentowa punktów możliwych do uzyskania za umiejętności sprawdzane podczas egzaminu**

	Obszar I wiadomości i rozumienie		Obszar II korzystanie z informacji		Obszar III tworzenie informacji	
	Liczba pkt	Waga w %	Liczba pkt	Waga w %	Liczba pkt	Waga w %
Arkusz PP	28	56	16	32	6	12
Arkusz PR	12	20	14	23	34	57

W arkuszu egzaminacyjnym na poziomie podstawowym przeważały zadania sprawdzające znajomość i poziom zrozumienia procesów fizycznych (obszar I). Na poziomie rozszerzonym przede wszystkim sprawdzane były umiejętności tworzenia informacji (III obszar).

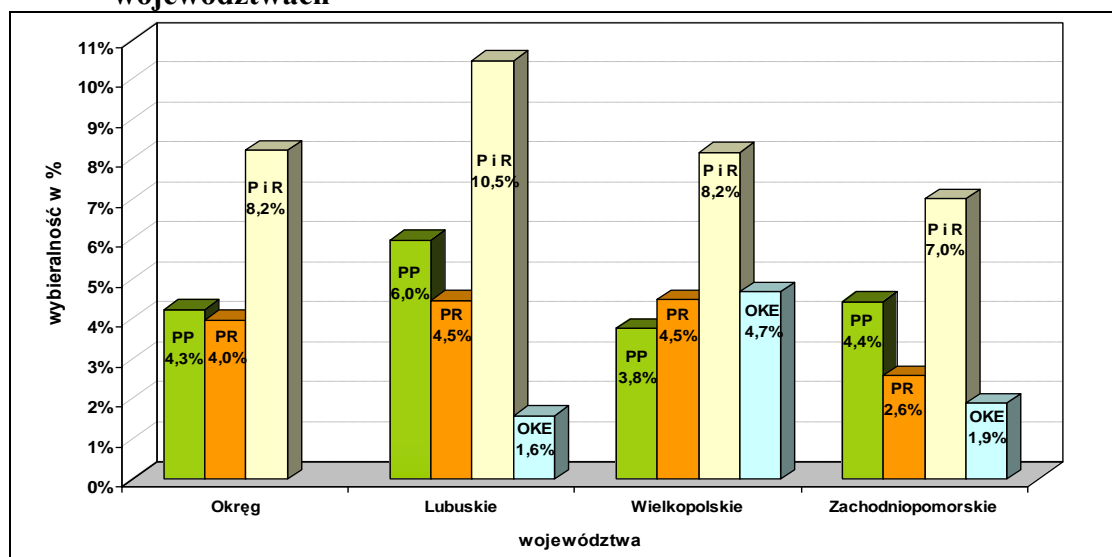
## II. Interpretacja osiągnięć zdających

### Charakterystyka populacji przystępujących do egzaminu z fizyki i astronomii

W sesji wiosennej 2014 roku na terenie działania Okręgowej Komisji Egzaminacyjnej w Poznaniu do egzaminu maturalnego z fizyki i astronomii przystąpiło **3816** maturzystów, to jest ponad 600 mniej niż w roku ubiegłym. Wybieralność zmalała (o 0,76 p.p.) w stosunku do roku ubiegłego. W roku 2014 do egzaminu maturalnego z fizyki przystąpiło 8,24% wszystkich zdających egzamin maturalny po raz pierwszy. Wybieralność tego przedmiotu jest podobnie jak w roku 2013 zbliżona do kraju - w kraju 8,28% maturzystów wybrało egzamin maturalny z fizyki i astronomii. Maturzyści przystępujący do egzaminu maturalnego z fizyki i astronomii na terenie działania poznańskiej Komisji, stanowią niemal 16% zdających ten egzamin w kraju. Zmieniły się jednak znacznie, w stosunku do roku ubiegłego, proporcje między wybieralnością poziomów egzaminu. Do egzaminu na poziomie podstawowym przystąpiło w OKE – Poznań **1970** osób (ponad 830 mniej niż w roku 2013), a na poziomie rozszerzonym **1846** absolwentów (o 223 osoby więcej niż w roku ubiegłym). Spośród przystępujących w bieżącym roku w Okręgu do egzaminu maturalnego z fizyki, zdający egzamin na poziomie podstawowym stanowili 52% (63,3% w roku 2013), a na poziomie rozszerzonym 48% (36,7% w roku 2013).

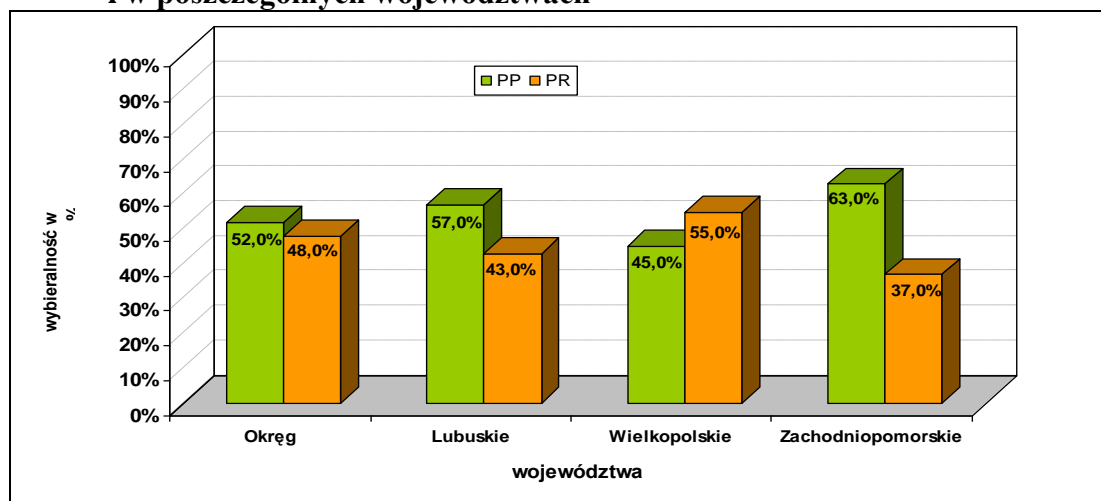
Tak jak w latach ubiegłych, wybieralność fizyki jako przedmiotu dodatkowego na poziomie podstawowym wśród populacji zdających egzamin maturalny najwyższa była w województwie lubuskim, natomiast najniższa w województwie wielkopolskim (wykres 1.), gdzie odnotowano najwyższą wybieralność tego przedmiotu na poziomie rozszerzonym (najniższa wybieralność poziomu rozszerzonego była w województwie zachodniopomorskim).

**Wykres 1. Wybieralność fizyki i astronomii jako przedmiotu dodatkowego na poziomie podstawowym oraz na poziomie rozszerzonym w Okręgu i w poszczególnych województwach**



W Okręgu najwyższy odsetek zdających egzamin z fizyki i astronomii odnotowano w Wielkopolsce (4,7%), a najniższy w Lubuskim (1,6%). Do egzaminu z tego przedmiotu częściej na poziomie podstawowym niż na poziomie rozszerzonym przystępowali maturzyści z województwa lubuskiego i zachodniopomorskiego (wykres 2.).

**Wykres 2. Wybieralność poziomu egzaminu z fizyki i astronomii w Okręgu i w poszczególnych województwach**



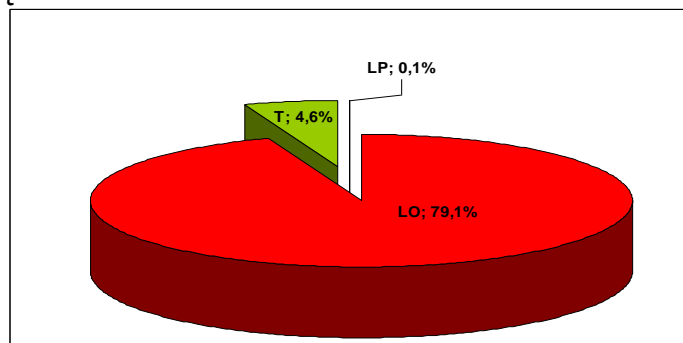
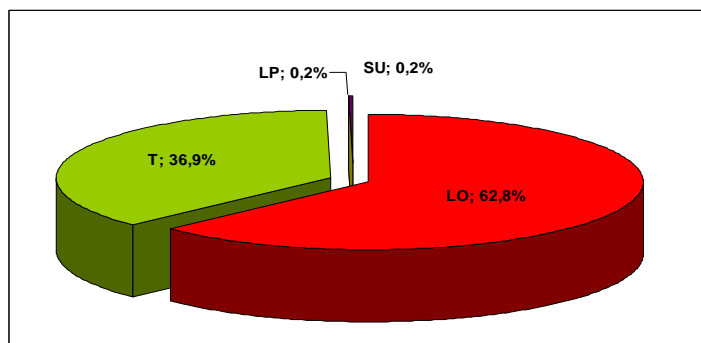
Tak jak w latach ubiegłych, zdecydowana większość wybierających fizykę jako przedmiot egzaminacyjny ukończyła licea ogólnokształcące, co piąty zdający był absolwentem technikum. (wykres 3.)

**Wykres 3. Zdający fizykę i astronomię ze względu na typ szkoły, którą ukończyli**  
(LO – liceum ogólnokształcące, LP – liceum profilowane, T – technikum, SU – szkoła uzupełniająca.)

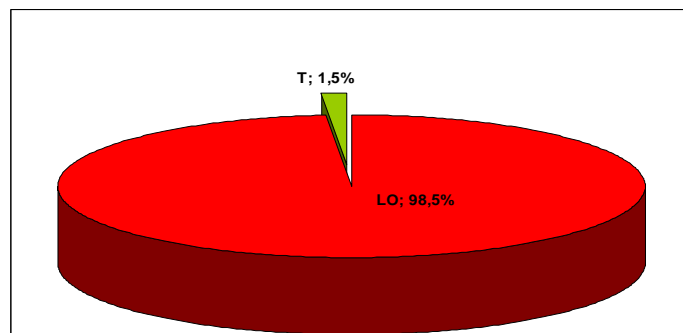
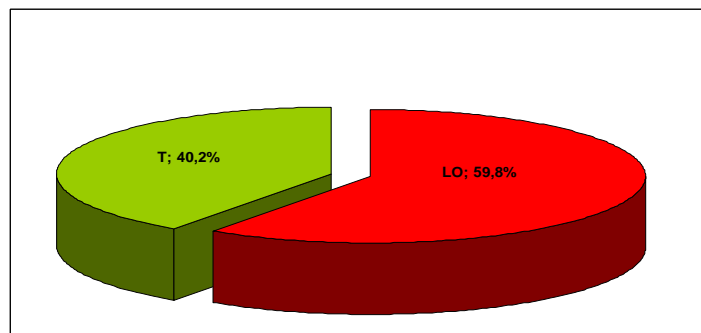
**POZIOM PODSTAWOWY**

**OKRĘG**

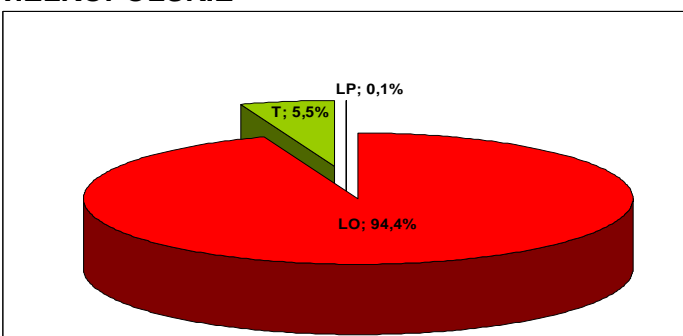
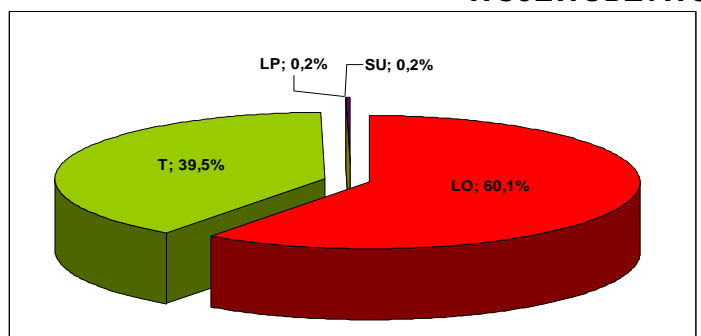
**POZIOM ROZSZERZONY**



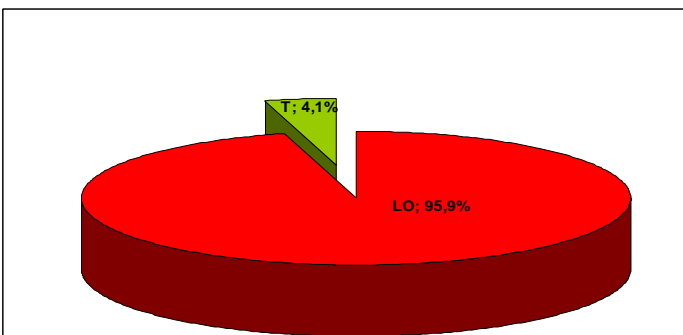
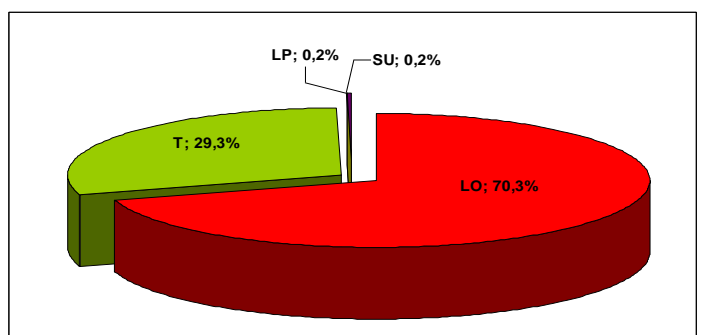
**WOJEWÓDZTWO LUBUSKIE**



**WOJEWÓDZTWO WIELKOPOLSKIE**



**WOJEWÓDZTWO ZACHODNIOPOMORSKIE**



Wśród absolwentów liceów profilowanych i szkół uzupełniających zainteresowanie egzaminem maturalnym z tego przedmiotu ogranicza się do pojedynczych osób i tylko do województwa wielkopolskiego i zachodniopomorskiego.

W całym Okręgu do egzaminu z fizyki przystąpiło łącznie 4 maturzystów z liceów profilowanych i 3 z techników uzupełniających. Na poziomie podstawowym egzamin z tego przedmiotu zdawało 2 absolwentów liceów profilowanych z Wielkopolski i 1 z województwa zachodniopomorskiego, natomiast wśród absolwentów techników uzupełniających znalazło się 2 Wielkopolan i 1 zdający również z województwa zachodniopomorskiego.

### Wyniki egzaminu na poziomie podstawowym

Maturzyści z całego Okręgu, przystępujący do egzaminu maturalnego z fizyki i astronomii na poziomie podstawowym, uzyskali za rozwiązanie zadań średni wynik o wartości **18,95 punktu**, co stanowi **37,89%** wszystkich punktów możliwych do uzyskania. Jest to wynik niższy od ubiegłorocznego o 3,84 p.p.

W tabeli nr 2 przedstawiono parametry statystyczne, charakteryzujące wyniki uzyskane za zadania w arkuszu egzaminacyjnym na poziomie podstawowym w Okręgu i w poszczególnych województwach.

**Tabela 2. Parametry statystyczne, opisujące wyniki dla Okręgu i poszczególnych województw za zadania w arkuszu egzaminacyjnym na poziomie podstawowym**

	Liczba zdających	Średni wynik punktowy	Odchylenie standardowe	Mediana (wynik środkowy)	Modalna (wynik najczęściej występujący)	Maksymalny wynik	Minimalny wynik	Średni wynik procentowy	Współczynnik łatwości
<b>Okręg</b>	<b>1970</b>	<b>18,94</b>	<b>8,76</b>	<b>18</b>	<b>12</b>	<b>48</b>	<b>1</b>	<b>37,89</b>	<b>0,38</b>
<b>L</b>	435	19,51	9,37	19	21	45	1	39,01	0,39
<b>W</b>	989	17,77	8,96	16	14	48	1	35,54	0,36
<b>Z</b>	546	20,62	9,85	19	16	46	2	41,2	0,41

Województwa: L – lubuskie, W – wielkopolskie, Z - zachodniopomorskie

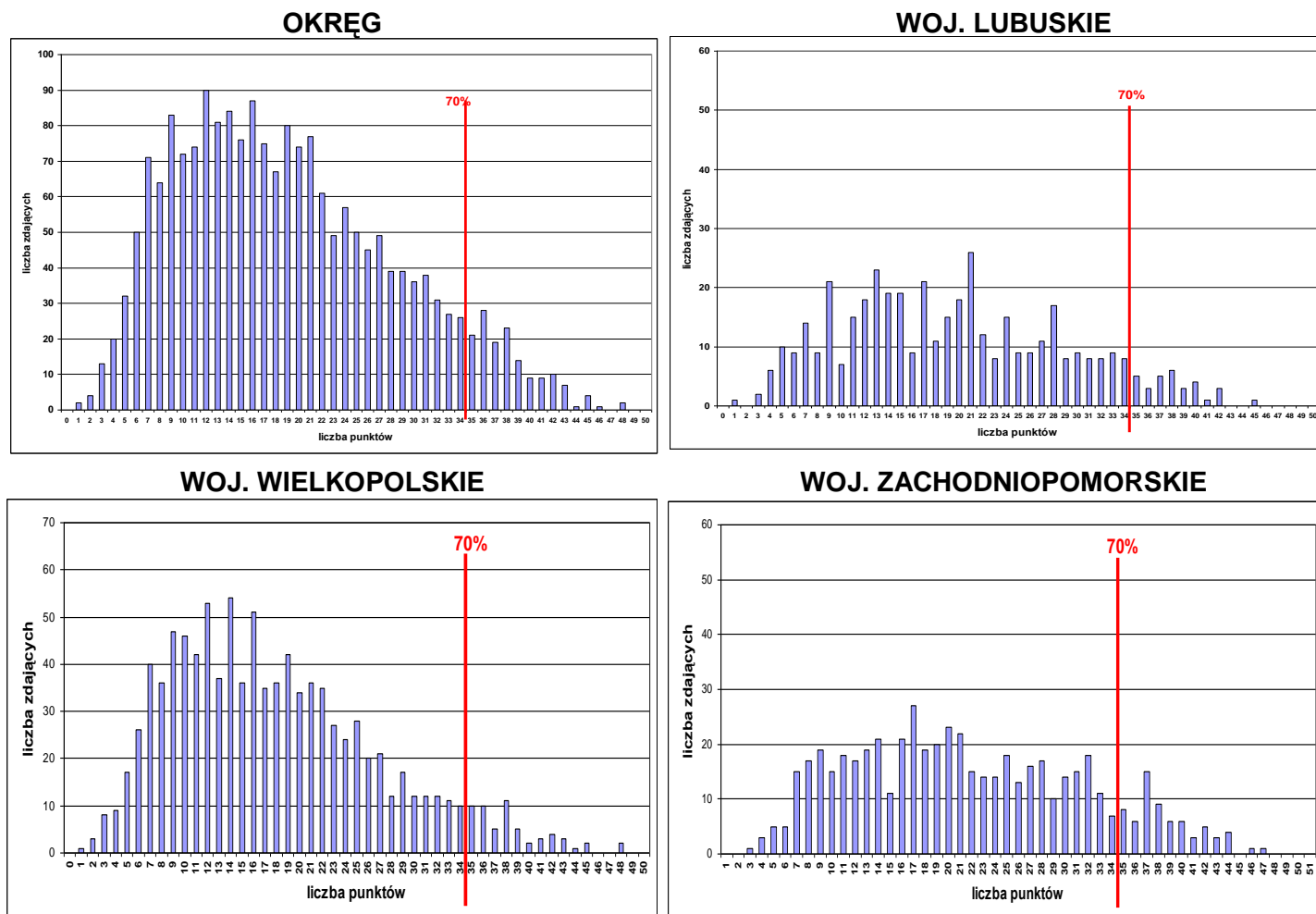
Dla populacji rozwiązujących arkusz egzaminacyjny z fizyki i astronomii na poziomie podstawowym tegoroczny egzamin okazał się, tak jak w latach ubiegłym, trudny. Do wniosku takiego uprawniają wyznaczone dla wyników poszczególnych województw wartości współczynników łatwości zadań, wszystkie poniżej 0,50.

Duży rozstęp wyników, który wynosi od 44 do 47 punktów, może świadczyć o zróżnicowaniu umiejętności zdających. Jednak odchylenie standardowe, które stanowi 1/5 całego zakresu punktów wskazuje na to, że trudno taki wniosek wyciągnąć.

Graficznie parametry statystyczne, opisujące wyniki tegorocznych maturzystów, zdających egzamin na poziomie podstawowym w Okręgu oraz we wszystkich trzech województwach, zostały przedstawione na wykresach rozkładów wyników punktowych.



**Wykres 4. Rozkłady wyników punktowych, uzyskanych przez zdających w Okręgu i poszczególnych województwach podczas egzaminu na poziomie podstawowym\***



\* Liniją czerwoną zaznaczono położenie wyniku zadowalającego (70% punktów możliwych do zdobycia)

Przedstawione rozkłady wyników punktowych na poziomie podstawowym są silnie prawoskośne. We wszystkich trzech województwach, większość wyników znalazła się w obszarze wyników niskich. Tylko w województwie lubuskim wynik najczęściej występujący jest wynikiem wyższym od wyniku środkowego. W województwie zachodniopomorskim przesunięcie modalnej w stosunku do wyniku środkowego wynosi 3 punkty, w Wielkopolsce o 2 punkty w kierunku wyników niskich (tabela 2.), a w Lubuskiem o 2 punkty w stronę wyników wysokich. Takie wartości miar tendencji centralnej mogą oznaczać, że tegoroczne zadania maturalne z fizyki były dla zdających z Zachodniopomorskiego i Wielkopolski trudne, natomiast dla maturzystów z województwa lubuskiego łatwe. Jednak mała wartość różnicy między modalną a medianą oraz wartość współczynnika łatwości wskazują, że zadania te były dla zdających umiarkowanie trudne. Dla maturzystów z Lubuskiego jednak egzamin z fizyki na poziomie podstawowym był również umiarkowanie trudny, lecz ich umiejętności zostały opanowane na wyższym poziomie niż maturzystów z pozostałych dwóch województw. Wyniki na poziomie zadowalającym – 70% (35 punktów i więcej) osiągnęło w Okręgu około 7,5% zdających,

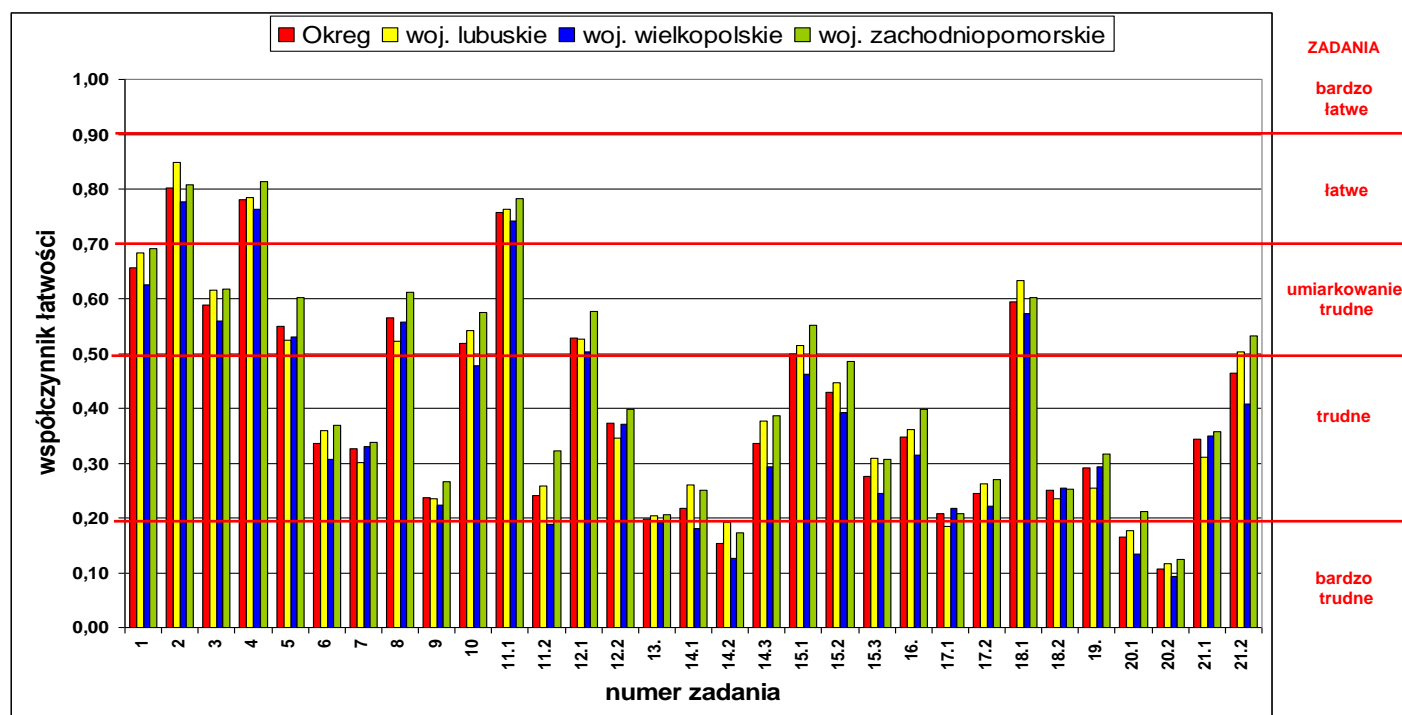
tj. o prawie połowę (5,1 p.p.) mniej niż w roku ubiegłym. Najniższy odsetek maturzystów, którzy rozwiązali zadania egzaminacyjne na poziomie zadowalającym wystąpił w województwie wielkopolskim (5,87% – o 1,91p.p. mniej niż w roku 2013); w województwie lubuskim wyniósł on 7,13% (o 7,85 p.p. mniej niż w 2013 roku), a w Zachodniopomorskim 10,79% (o 7,76 p.p. więcej niż w roku ubiegłym).

Do analizy poziomu opanowania wiadomości i umiejętności wykorzystano współczynniki łatwości zadań w arkuszu egzaminacyjnym na poziomie podstawowym także w podziale na obszary standardów wymagań egzaminacyjnych. W tabeli nr 3 przedstawiono współczynniki łatwości za zadania w arkuszu egzaminacyjnym na poziomie podstawowym dla Okręgu i poszczególnych województw, a graficzny obraz łatwości zadań przedstawiono na wykresach dotyczących Okręgu.

**Tabela 3. Współczynniki łatwości zadań w arkuszu egzaminacyjnym na poziomie podstawowym dla Okręgu i poszczególnych województw**

Kraj	Okręg	Województwo		
		lubuskie	wielkopolskie	zachodniopomorskie
0,36	0,38	0,39	0,36	0,41

**Wykres 5. Współczynniki łatwości poszczególnych zadań w arkuszu na poziomie podstawowym**



Klasyfikacja zadań według współczynnika łatwości pozwala na wskazanie, które z treści podstawy programowej bądź umiejętności sprawiły zdającym najwięcej trudności, a które opanowali na zadowalającym poziomie. Na wykresie 5. przedstawiono zestawienie współczynników łatwości za poszczególne zadania z zaznaczeniem granic klas łatwości (czerwone poziome linie). Zadania

w arkuszu egzaminacyjnym sprawdzają poziom opanowania umiejętności określonych przez standardy wymagań egzaminacyjnych. Poniżej w tabelach zaprezentowano zestawienie współczynników łatwości dla poszczególnych zadań w ramach każdego z trzech obszarów umiejętności, a na wykresach odpowiadające im rozkłady wartości współczynnika łatwości. Część zadań sprawdzała umiejętności z więcej niż jednego obszaru umiejętności (patrz *Rozwiązania zadań i schemat punktowania* publikowane na stronie internetowej CKE). W niniejszym opracowaniu zastosowano następującą metodę przypisania obszarów umiejętności: jeżeli np. poprzez zadanie sprawdzano umiejętności z I i III obszaru, to uznano, że nadrzędną umiejętnością jest ta z obszaru III.

**Tabela 4. Współczynniki łatwości zadań na poziomie podstawowym z I obszaru umiejętności w arkuszu**

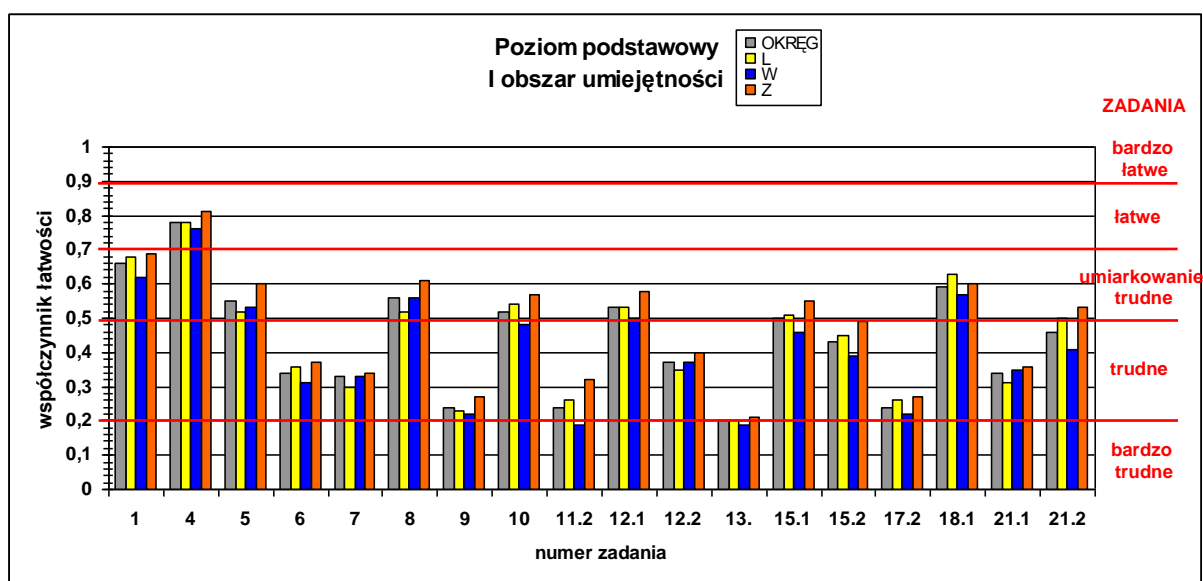
Województwa: L – lubuskie, W – wielkopolskie, Z – zachodniopomorskie

Numer zadania	1	4	5	6	7	8	9	10	11.2	12.1	12.2	13.	15.1	15.2	17.2	18.1	21.1	21.2
<b>współczynnik łatwości</b>																		
<b>OKRĘG</b>	<b>0,66</b>	<b>0,78</b>	<b>0,55</b>	<b>0,34</b>	<b>0,33</b>	<b>0,56</b>	<b>0,24</b>	<b>0,52</b>	<b>0,24</b>	<b>0,53</b>	<b>0,37</b>	<b>0,20</b>	<b>0,5</b>	<b>0,43</b>	<b>0,24</b>	<b>0,59</b>	<b>0,34</b>	<b>0,46</b>
<b>L</b>	0,68	0,78	0,52	0,36	0,3	0,52	0,23	0,54	0,26	0,53	0,35	0,20	0,51	0,45	0,26	0,63	0,31	0,5
<b>W</b>	0,62	0,76	0,53	0,31	0,33	0,56	0,22	0,48	0,19	0,50	0,37	0,19	0,46	0,39	0,22	0,57	0,35	0,41
<b>Z</b>	0,69	0,81	0,6	0,37	0,34	0,61	0,27	0,57	0,32	0,58	0,4	0,21	0,55	0,49	0,27	0,60	0,36	0,53

W arkuszu na poziomie podstawowym umieszczono 18 zadań sprawdzających umiejętności z I obszaru (wiadomości i rozumienie). Tylko jedno zadanie było dla tegorocznych maturzystów łatwe (zad. 4.) – było to zadanie zamknięte. Pozostałe zadania, to zadania umiarkowanie trudne i trudne.

W tabeli 4. zebrano wartości współczynników łatwości wszystkich zadań w arkuszu z I obszaru umiejętności. Dla przejrzystości przedstawiono je również graficznie na wykresie 6.

**Wykres 6. Współczynniki łatwości poszczególnych zadań w arkuszu na poziomie podstawowym - I obszar umiejętności**



Województwa: L – lubuskie, W – wielkopolskie, Z – zachodniopomorskie

Najłatwiejszym zadaniem dla tegorocznej populacji zdających egzamin z fizyki okazało się zadanie 4. – zadanie zamknięte (tabela 5.). Rozwiązanie tego zadania polegało na zweryfikowaniu i zaznaczeniu prawidłowego opisu rozprzestrzeniania się fal dźwiękowych w przestrzeni kosmicznej. Ponad 20% maturzystów nie opanowała jednak tej umiejętności.

**Tabela 5. Charakterystyka zadań w arkuszu na poziomie podstawowym z I obszaru umiejętności, które zdający rozwiązali na najwyższym poziomie**

Numer zadania	Współczynnik łatwości	Typ zadania	Sprawdzana czynność Zdający:
4.	0,78	zamknięte	stosuje opis transportu energii w ruchu falowym
1.	0,66	zamknięte	oblicza prędkość względną

Zadanie 1., z rozwiązaniem którego nie poradziło sobie prawie 40% zdających, to typowe zadanie znane z praktyki szkolnej, polegające na obliczeniu prędkości względnej dwóch mijających się pociągów.

Tylko dla maturzystów z Wielkopolski dwa zadania (11.2 i 13.) z I obszaru standardów wymagań egzaminacyjnych były bardzo trudne.

Dla zdających ze wszystkich trzech województw Okręgu osiem zadań to zadania trudne. Dodatkowo zadaniami trudnymi dla maturzystów z województwa wielkopolskiego były zadania: 10 (zadanie zamknięte, sprawdzające umiejętność stosowania definicji czasu połowicznego rozpadu do wyznaczania liczby jąder pierwiastka promieniotwórczego, pozostałych po określonym czasie) oraz zadanie 15.1 (poprzez to zadanie sprawdzano umiejętność wyznaczenia wartości okresu drgań ciężarka na podstawie przedstawionego na schematycznym rysunku przebiegu jego ruchu drgającego). Zadanie 21.1. – sprawdzające umiejętność identyfikacji reakcji jądrowych na podstawie ich opisu w postaci tekstu i rysunku – było trudne dla zdających z Lubuskiego i Wielkopolskiego, natomiast dla zdających z Zachodniopomorskiego okazało się umiarkowanie trudne. Jedno zadanie dla większości zdających w Okręgu było łatwe. Zdający z województwa zachodniopomorskiego za siedemnaście zadań uzyskali wyższy wynik od średniego wyniku w Okręgu i pozostałych dwóch województwach. Mimo że zadania sprawdzające podstawowe wiadomości z fizyki dla wszystkich maturzystów Okręgu były umiarkowanie trudne, to zdecydowanie na najniższym poziomie arkusz z poziomu podstawowego rozwiązała maturzyści z Wielkopolski.

Najwięcej trudności mieli zdający z rozwiązaniem zadania 13. (tabela 6.). Wymagało ono od zdającego mikroskopowego opisu zjawisk, prowadzących do odchylenia listka elektroskopu po dotknięciu jego górnej części naładowaną dodatnio łaską szklaną.

**Tabela 6. Charakterystyka zadań w arkuszu na poziomie podstawowym z I obszaru umiejętności, które zdający rozwiązyali na najniższym poziomie**

Numer zadania	Współczynnik łatwości	Typ zadania	Sprawdzana czynność Zdający:
13.	0,20	otwarte	opisuje zjawisko przewodnictwa metali

Prawie 80% zdających nie potrafiła w sposób prawidłowy zastosować elementarnych wiadomości z przewodnictwa metali do opisu przebiegu elektryzowania się elektroskopu.

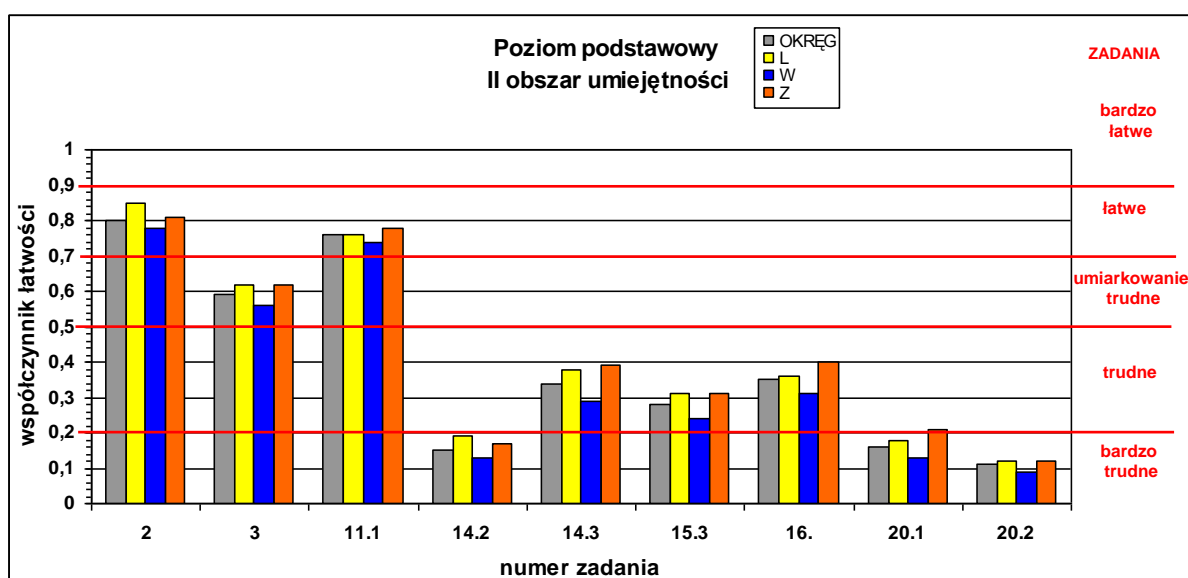
Kolejnych 9 zadań z arkusza egzaminacyjnego z fizyki i astronomii na poziomie podstawowym to zadania sprawdzające poziom opanowania umiejętności z II obszaru standardów egzaminacyjnych (korzystanie z informacji).

**Tabela 7. Współczynniki łatwości zadań na poziomie podstawowym z II obszaru umiejętności w arkuszu**

Województwa: L – lubuskie, W – wielkopolskie, Z - zachodniopomorskie

Numer zadania	2	3	11.1	14.2	14.3	15.3	16.	20.1	20.2
<b>współczynnik łatwości</b>									
<b>OKRĘG</b>	<b>0,80</b>	<b>0,59</b>	<b>0,76</b>	<b>0,15</b>	<b>0,34</b>	<b>0,28</b>	<b>0,35</b>	<b>0,16</b>	<b>0,11</b>
<b>L</b>	0,85	0,62	0,76	0,19	0,38	0,31	0,36	0,18	0,12
<b>W</b>	0,78	0,56	0,74	0,13	0,29	0,24	0,31	0,13	0,09
<b>Z</b>	0,81	0,62	0,78	0,17	0,39	0,31	0,40	0,21	0,12

Współczynniki łatwości zadań z II obszaru umiejętności przedstawiono w tabeli 7. oraz na wykresie 7.

**Wykres 7. Współczynniki łatwości poszczególnych zadań w arkuszu na poziomie podstawowym - II obszar umiejętności**

Województwa: L – lubuskie, W – wielkopolskie, Z - zachodniopomorskie

Dwa zadania z II obszaru umiejętności były dla maturzystów w Okręgu łatwe (zad. 2. i 11.1), natomiast jedno zadanie okazało się umiarkowanie trudne, trzy trudne i trzy

bardzo trudne. Poniżej w tabeli 8. oraz tabeli 9. przedstawiono opis odpowiednio dwóch zadań o najwyższych w tym obszarze współczynnikach łatwości oraz trzech zadań o najniższych współczynnikach łatwości. Maturzyści z województwa zachodniopomorskiego w przypadku 7 zadań opanowali umiejętność korzystania z informacji na wyższym poziomie niż absolwenci z województwa lubuskiego i wielkopolskiego, a w przypadku pozostałych dwóch zadań umiejętnościami wyższymi od pozostałych wykazali się zdający z Lubuskiego.

**Tabela 8. Charakterystyka zadań w arkuszu na poziomie podstawowym z II obszaru umiejętności, które zdający rozwiązali na najwyższym poziomie**

Numer zadania	Współczynnik łatwości	Typ zadania	Sprawdzana czynność Zdający:
2.	0,80	zamknięte	oblicza wielkości fizyczne z wykorzystaniem znanych zależności
11.1	0,76	otwarte	oblicza prędkości w ruchu jednostajnie zmiennym oraz rysuje wykres zależności prędkości od czasu

Zdający zdecydowanie najlepiej opanowali umiejętność określania sił działających podczas jazdy sanek i obliczania wartości siły hamującej, obliczania prędkości końcowej w ruchu jednostajnie przyspieszonym windy oraz umiejętność połączenia wyniku obliczeń z informacją o ruchu windy, podaną w postaci tekstu i wykorzystania obu do sporządzenia wykresu zależności prędkości windy od czasu jej ruchu (tabela 8.).

Trzy zadania w arkuszu na poziomie podstawowym, sprawdzające umiejętności z II obszaru wymagań egzaminacyjnych, to zadania bardzo trudne (tabela 9.).

**Tabela 9. Charakterystyka zadań w arkuszu na poziomie podstawowym z II obszaru umiejętności, które zdający rozwiązali na najniższym poziomie**

Numer zadania	Współczynnik łatwości	Typ zadania	Sprawdzana czynność Zdający:
20.1.	0,16	otwarte	odczytuje i analizuje, selekcjonuje i ocenia informacje przedstawione w formie wykresu
20.2.	0,11	otwarte	analizuje informacje podane w formie wykresu i tekstu oraz posługuje się pojęciem zdolności skupiającej
14.2.	0,15	otwarte	oblicza wielkości fizyczne z wykorzystaniem znanych zależności

Najtrudniejsze dla wszystkich maturzystów w Okręgu okazało się zadanie 20., wymagające odczytania z wykresu informacji o dwóch soczewkach i na tej podstawie wykazania, która z nich charakteryzuje się większą zdolnością skupiającą. Maturzyści prawidłowo odczytywali wartości z wykresu, lecz nie potrafili w prawidłowy sposób z nich skorzystać. Nie znali także pojęcia zdolności skupiającej soczewki. Około 85% zdających nie potrafiło posłużyć się podanym w treści zadania wyrażeniem na masę pewniej planety oraz skorzystać z danych, podanych w załączonej tabeli, w celu wyznaczenia stosunku mas dwóch planet. Zadanie umiarkowanie trudne to zadanie zamknięte (zadanie 3.), sprawdzające znajomość czynników, od których zależy wartość siły tarcia. Zadaniem trudnymi

w tegorocznym arkuszu egzaminacyjnym na poziomie podstawowym, sprawdzającymi umiejętność korzystania z informacji (II obszar umiejętności) okazały się dla zdających zadania 14.3, 15.5 i 16. Zadanie 14.3 sprawdzało umiejętność stosowania III prawa Keplera do wyznaczania okresu obiegu księżyca wokół jego planety; rozwiązanie zadania 15.3 wymagało skorzystania z informacji zapisanej w formie tekstu oraz schematycznego rysunku do obliczenia współczynnika sprężystości sprężyny, natomiast zadanie 16. sprawdzało umiejętność interpretacji oraz selekcjonowania informacji w celu prawidłowego zastosowania wzoru na wydzielone ciepło i obliczenia masy cieczy krążącej w układzie chłodzącym silnika cieplnego.

Umiejętności najslabiej opanowane przez tegorocznych maturzystów, to umiejętności z zakresu III obszaru standardu wymagań egzaminacyjnych. Poniżej podano opisy zadań z tego obszaru.

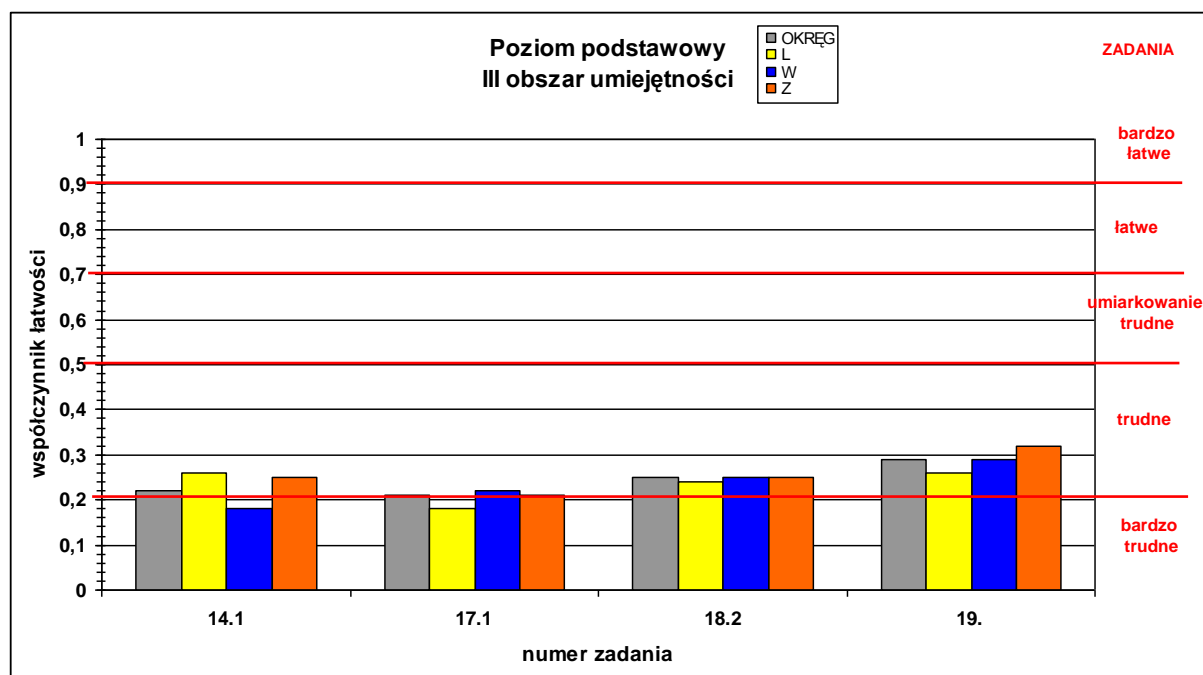
**Tabela 10. Współczynniki łatwości zadań na poziomie podstawowym z III obszaru umiejętności w arkuszu**

Numer zadania	14.1	17.1	18.2	19.
<b>współczynnik łatwości</b>				
<b>OKRĘG</b>	<b>0,22</b>	<b>0,21</b>	<b>0,25</b>	<b>0,29</b>
<b>L</b>	0,26	0,18	0,24	0,26
<b>W</b>	0,18	0,22	0,25	0,29
<b>Z</b>	0,25	0,21	0,25	0,32

Województwa: L – lubuskie, W – wielkopolskie, Z – zachodniopomorskie

Wszystkie cztery zadania sprawdzające umiejętność analizy zjawisk, wyciągania i formułowania wniosków, to dla maturzystów w większości zadania trudne (wykres 8.).

**Wykres 8. Współczynniki łatwości poszczególnych zadań w arkuszu na poziomie podstawowym - III obszar umiejętności**



Województwa: L – lubuskie, W – wielkopolskie, Z - zachodniopomorskie

W tym roku zadania z III obszaru umiejętności nie wymagały wyłącznie analizy informacji i formułowania wniosków, ale również umiejętności planowania i opisu prostych doświadczeń oraz budowania modeli fizycznych i matematycznych do opisu zjawisk.

Zadaniem, które sprawdzało umiejętność analizowania materiału źródłowego w postaci rysunku oraz opisu zmian natężenia światła przy przejściu przez płytę ze szkła, było zadanie 19. Jest to zadanie, które zdający rozwiązyali na najwyższym poziomie spośród zadań z III obszaru umiejętności (tabela 11.).

**Tabela 11. Charakterystyka zadań w arkuszu na poziomie podstawowym z III obszaru umiejętności, które zdający rozwiązyali na najwyższym poziomie**

Numer zadania	Współczynnik łatwości	Typ zadania	Sprawdzana czynność Zdający:
19.	0,29	otwarte	buduje proste modele fizyczne do opisu zjawisk

Ponad 70% zdających nie potrafiło podać przyczyny zmniejszenia natężenia światła przy jego przejściu przez płytkę szklaną. Oznacza to, że powszechnie obserwowane zjawiska, towarzyszące przechodzeniu światła przez płytkę szklaną, są dla tegorocznych maturzystów zupełnie niezrozumiałe.

Prawie 80% zdającym największą trudność sprawiło rozwiązanie zadań wymienionych w tabeli 12.

**Tabela 12. Charakterystyka zadań w arkuszu na poziomie podstawowym z III obszaru umiejętności, które zdający rozwiązyali na najniższym poziomie**

Numer zadania	Współczynnik łatwości	Typ zadania	Sprawdzana czynność Zdający:
17.1.	0,21	otwarte	analizuje opisane wyniki doświadczeń
14.1.	0,22	otwarte	buduje proste modele fizyczne i matematyczne do opisu zjawisk
18.2.	0,25	otwarte	planuje proste doświadczenia

Najtrudniejsze dla tegorocznych maturzystów były zadanie wymagające zastosowania wiedzy z termodynamiki do wyjaśnienia procesu wzrostu temperatury powietrza podczas sprężania tego gazu w pompce rowerowej. Kolejny raz analiza wyników egzaminu z fizyki pokazała, że maturzyści nie potrafią skorzystać z podanych w treści zadania formuł, z *Karty wybranych wzorów i stałych fizycznych*, a przede wszystkim ze zdobytej wiedzy, aby wyprowadzić wymagany w treści zadania wzór (w przypadku zadania 14.1. wyprowadzić wzór na masę planety do postaci podanej w treści zadania). Trudne okazały się dwa zadania doświadczalne. Zdający nie potrafili wybrać spośród wskazanych tych przyrządów, które pozwolą na analizę widma emisyjnego gazu. Oznacza to, że opanowanie wiedzy o sposobie powstawania widma emisyjnego gazu oraz sposoby jego analizy były niewystarczające.

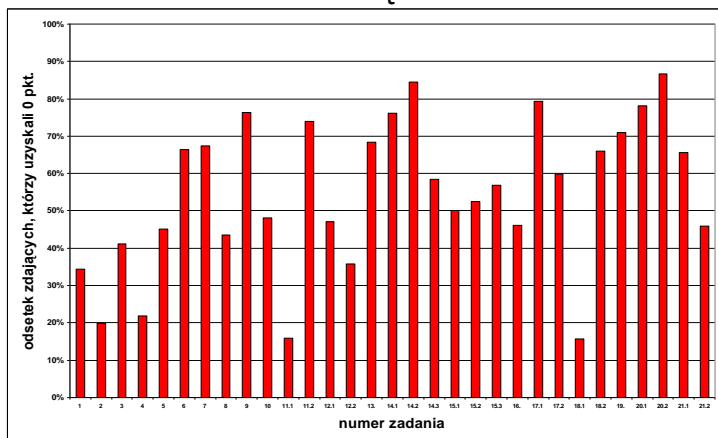
Dla zdających z województwa wielkopolskiego jedno z zadań było bardzo trudne (zad. 14.1). Podobnie dla absolwentów z Lubuskiego – jedno zadanie (17.1) to zadanie bardzo trudne.



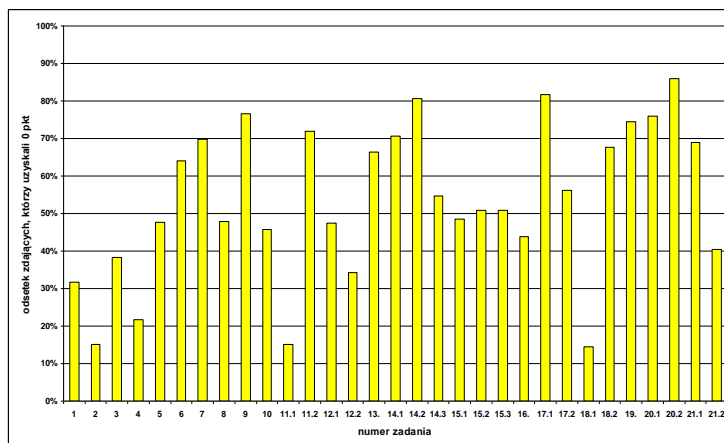
Poniżej, na wykresie 9., przedstawiono odsetek tegorocznych maturzystów, przystępujących do egzaminu maturalnego z fizyki na poziomie podstawowym, którzy za poszczególne zadania uzyskali 0 punktów.

**Wykres 9. Liczba (w %) zdających w Okręgu, którzy uzyskali 0 punktów lub nie podjęli próby rozwiązania poszczególnych zadań w arkuszu na poziomie podstawowym**

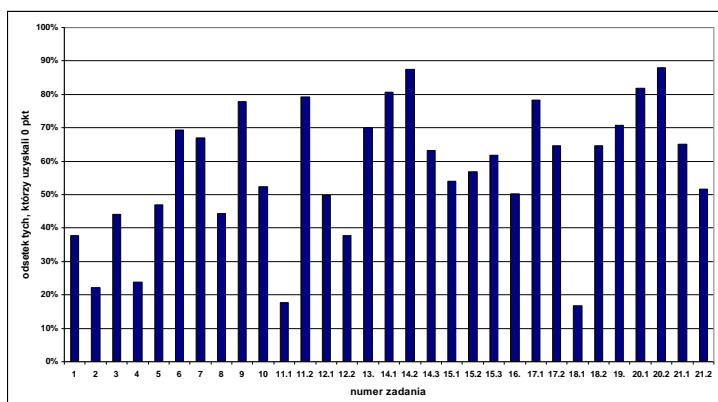
**OKRĘG**



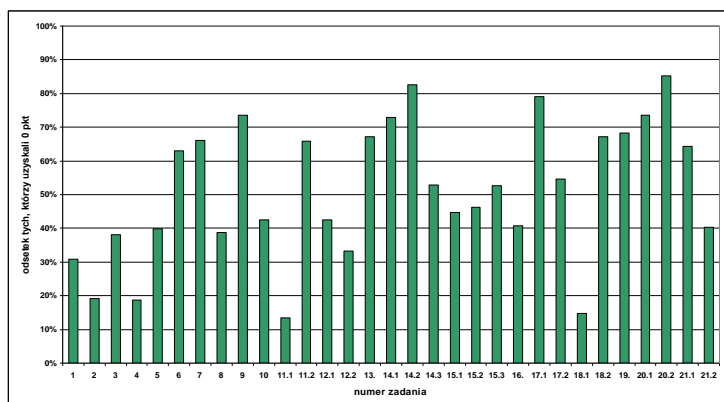
**WOJ. LUBUSKIE**



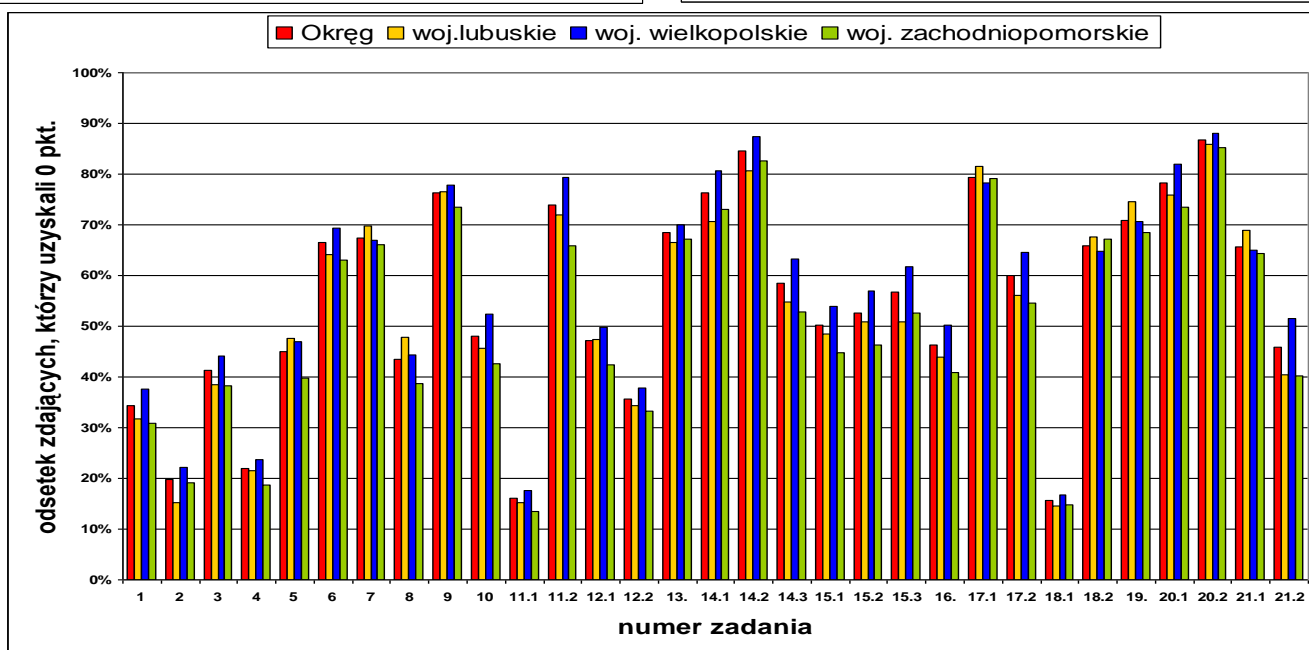
**WOJ. WIELKOPOLSKIE**



**WOJ. ZACHODNIOPOMORSKIE**



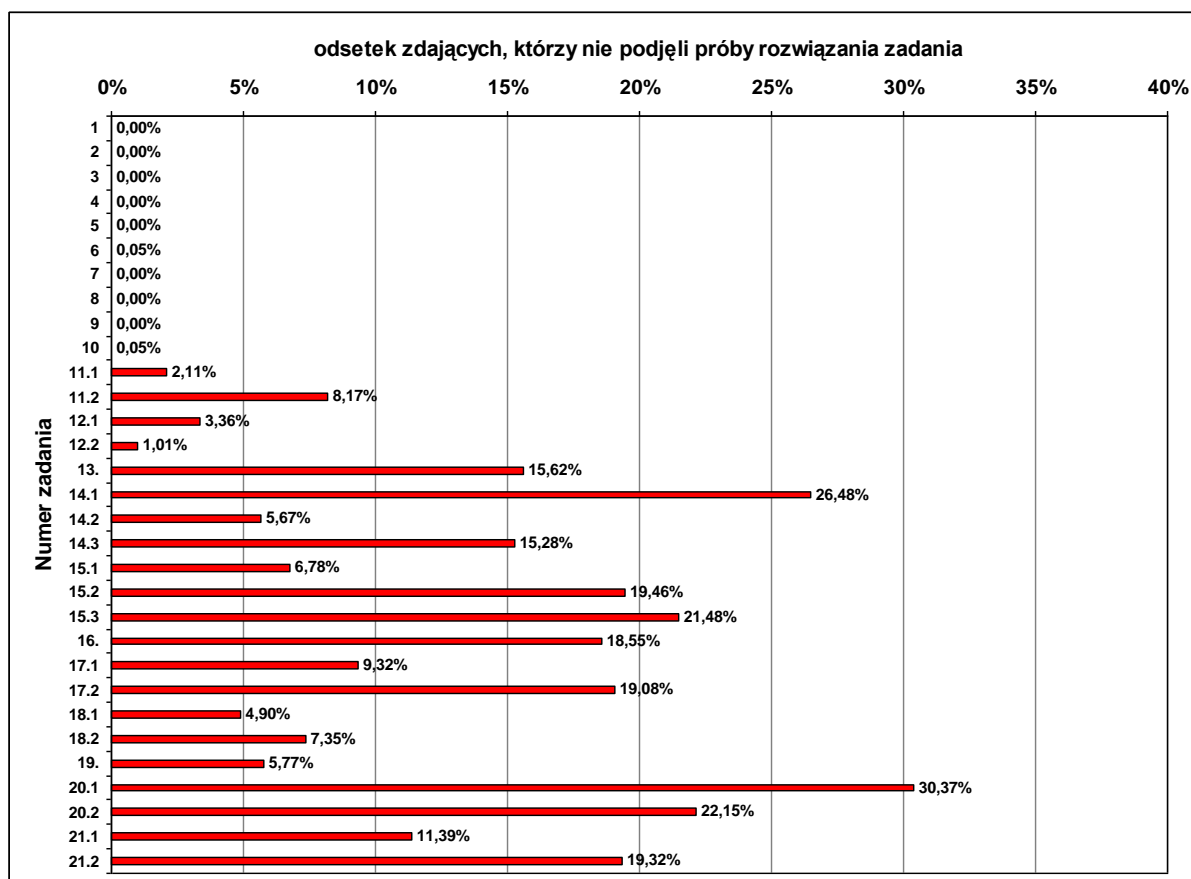
■ Okręg ■ woj.lubuskie ■ woj. wielkopolskie ■ woj. zachodniopomorskie



Należy zwrócić uwagę, że niemal co piąty maturzysta poniósł porażkę tylko w 4 zadaniach. Co drugi maturzysta z Okręgu nie uzyskał punktów z 17 zadań (na 31 zadań w arkuszu).

Wśród absolwentów przystępujących do egzaminu, którzy otrzymali zero punktów za rozwiązanie poszczególnych zadań są tacy, którzy nie podjęli próby ich rozwiązania. Dane dotyczące tej grupy maturzystów przedstawiono na wykresie nr 10.

**Wykres 10. Liczba (w %) zdających w Okręgu, którzy nie podjęli próby rozwiązania poszczególnych zadań otwartych w arkuszu na poziomie podstawowym (frakcja opuszczeń)**

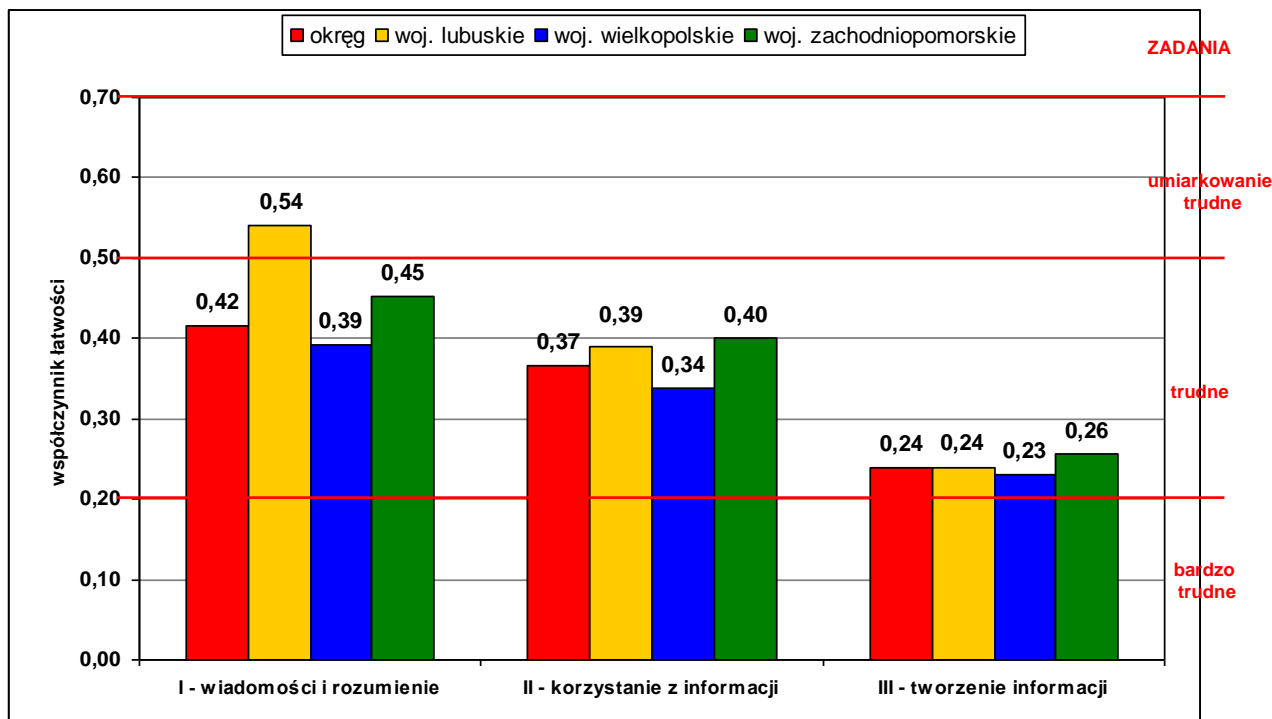


Powyższy wykres przedstawia w procentach liczby zdających, którzy otrzymali 0 punktów za poszczególne zadania (nie podjęli próby ich rozwiązania).

Tylko co setny zdający nie podjął rozwiązania zadania 12.2., czyli nie uzupełniał zdań podanych w treści zadania. Dotyczyło ono analizy przemiany energii mechanicznej podczas spadania piłki. Co trzeci maturzysta nie podjął rozwiązania zadania 20.1., a więc opisanego wcześniej zadania, którego rozwiązanie polegało na uważnej analizie podanego wykresu oraz posłużenia się wiedzą na temat zdolności skupiającej soczewki. Również niemal co trzeci maturzysta nie podjął próby rozwiązania opisanego już wcześniej zadania 14.1. Prawie co piąty zdający zrezygnował z rozwiązywania zadania 21.2; 20.2.; 20.1.; 17.2; 16.; 15.3; 15.2. Egzamin maturalny sprawdza opanowanie umiejętności ze wszystkich trzech obszarów umiejętności. Wykres 11. ilustruje stopień opanowania wiedzy i umiejętności

z poszczególnych obszarów umiejętności przez maturzystów w Okręgu, rozwiązujących zadania z poziomu podstawowego.

**Wykres 11. Osiągnięcia maturzystów w zakresie wiadomości i umiejętności z trzech obszarów standardów egzaminacyjnych na poziomie podstawowym**



Województwa: L – lubuskie, W – wielkopolskie, Z - zachodniopomorskie

Podobnie jak w latach ubiegłych, w większości zadania z każdego obszaru były dla przystępujących do egzaminu maturalnego z fizyki na poziomie podstawowym trudne. Tak jak co roku, na najniższym poziomie zdający opanowali umiejętność posługiwania się pojęciami i wielkościami fizycznymi do opisywania oraz wyjaśniania przebiegu zjawisk. Również jak co roku, spośród wszystkich zdających w tym roku egzamin z fizyki i astronomii w Okręgu, maturzyści z Wielkopolski opanowali zdecydowanie na najniższym poziomie umiejętności we wszystkich trzech obszarach. Tylko dla maturzystów z województwa lubuskiego umiejętności posługiwania się ze zrozumieniem zdobytą wiedzą, okazały się umiarkowanie trudne.

## Wyniki egzaminu na poziomie rozszerzonym

Średni wynik za rozwiązanie zadań w arkuszu z fizyki i astronomii na poziomie rozszerzonym wyniósł **28,55 punktów**, co stanowi **47,72%** punktów możliwych do uzyskania i jest bliski wynikowi krajowemu (48%). W stosunku do roku ubiegłego zauważalny jest wyraźny spadek średniego wyniku, uzyskanego przez maturzystów przystępujących do tego egzaminu. Tegoroczne osiągnięcia są o 1,5 p.p. niższe od uzyskanych w roku ubiegłym, ale wyższe w odniesieniu do lat poprzednich (2012 – 40,58%, 2011 – 46,33%, 2010 - 59,19 %).

W tabeli nr 13. przedstawiono parametry statystyczne, charakteryzujące wyniki uzyskane za zadania w arkuszu na poziomie rozszerzonym, a wykres nr 12. przedstawia rozkłady wyników punktowych, uzyskanych przez zdających w Okręgu i w poszczególnych województwach.

**Tabela 13. Parametry statystyczne opisujące wyniki dla Okręgu i poszczególnych województw za zadania w arkuszu egzaminacyjnym na poziomie rozszerzonym**

	Liczba zdających	Średni wynik punktowy	Odchylenie standardowe	Mediana (wynik środkowy)	Modalna (wynik najczęściej występujący)	Maksymalny wynik	Minimalny wynik	Średni wynik procentowy	Współczynnik łatwości
<b>Okręg</b>	<b>1846</b>	<b>28,66</b>	<b>12,03</b>	<b>28</b>	<b>27</b>	<b>59</b>	<b>0</b>	<b>47,76</b>	<b>0,48</b>
<b>L</b>	325	29,96	11,46	29	29	58	2	49,94	0,50
<b>W</b>	1203	27,08	11,78	27	27	59	0	45,14	0,45
<b>Z</b>	318	33,25	12,22	33	40	59	3	55,42	0,55

Województwa: L – lubuskie, W – wielkopolskie, Z - zachodniopomorskie

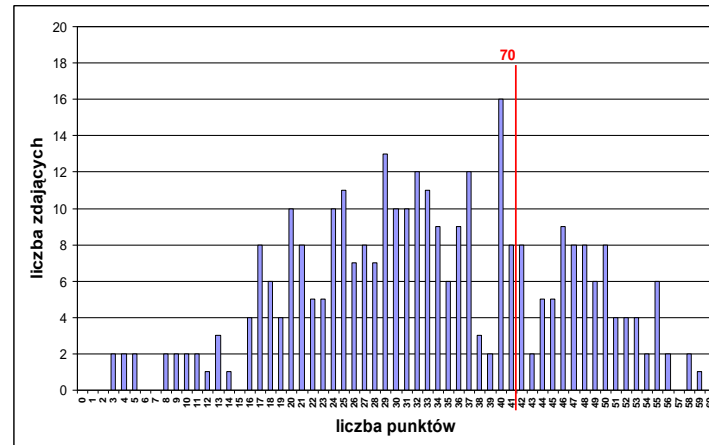
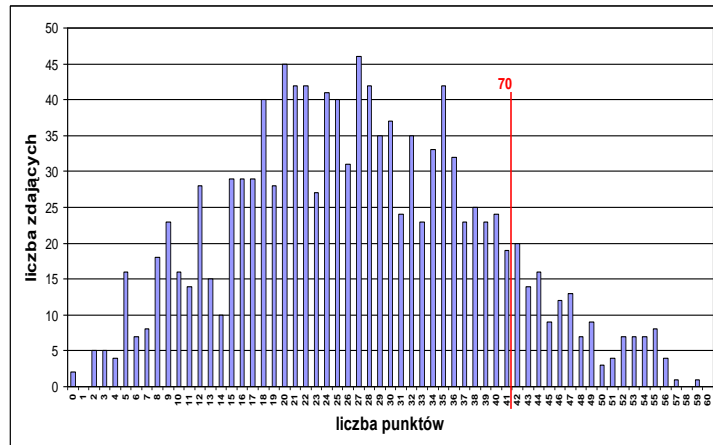
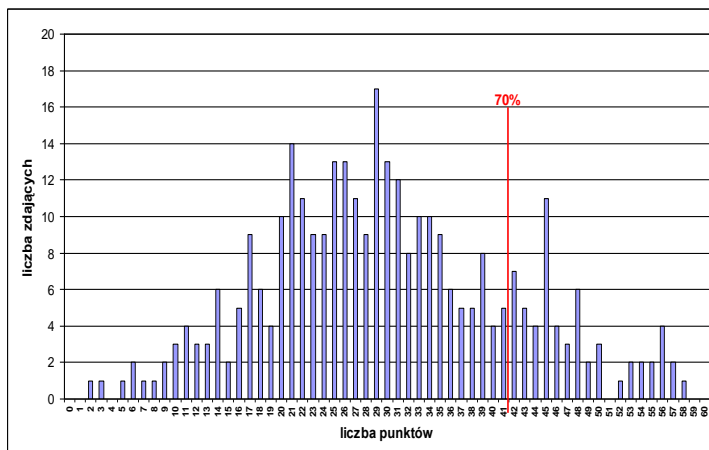
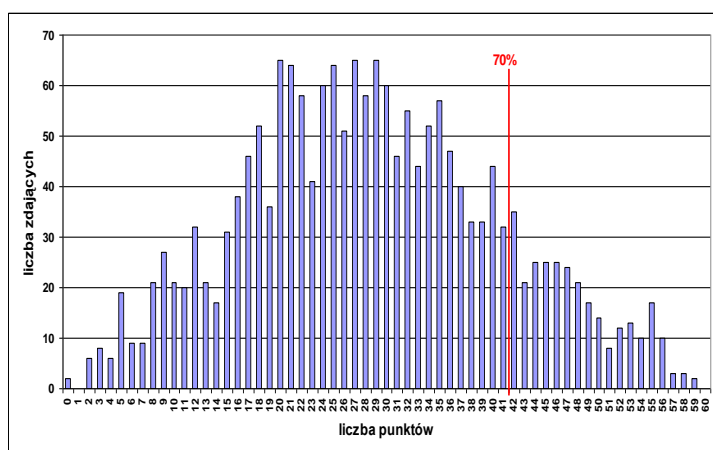
Zadania w arkuszu maturalnym z fizyki i astronomii na poziomie rozszerzonym, podobnie jak w latach ubiegłych, okazały się trudne tylko dla zdających z województwa wielkopolskiego. W roku 2014 zadania w arkuszu na poziomie rozszerzonym zarówno dla maturzystów z województwa lubuskiego, jak i dla zdających w Zachodniopomorskiem były umiarkowanie trudne. Wartość odchylenia standardowego oraz duży rozstęp wyników (59 punktów dla Okręgu) świadczy o zróżnicowaniu umiejętności zdających. Dla wyników wielkopolskich maturzystów rozstęp ten jest największy (59 punktów). Tylko dwóch zdających w Okręgu, właśnie z województwa wielkopolskiego, nie uzyskało żadnego punktu za cały arkusz. Żaden z maturzystów w Okręgu nie uzyskał wyniku maksymalnego. Ponad połowa zdających osiągnęła wyniki niskie (wynik równy 50% i niższe uzyskało około 58% zdających). Liczba absolwentów przystępujących do egzaminu maturalnego z fizyki i astronomii na poziomie rozszerzonym w Okręgu, którzy osiągnęli wyniki na poziomie zadowalającym – 42 punkty i więcej (70% punktów możliwych do uzyskania) co roku wzrasta. W bieżącym roku wynik taki osiągnęło 15,5% spośród wszystkich absolwentów (więcej o 0,7 p.p. więcej niż w roku 2013, o 3,8 p.p. więcej niż w roku 2012 i o prawie 6 p.p. niż w roku 2011). Tylko w województwie wielkopolskim odsetek uzyskujących wyniki zadowalające po raz pierwszy od roku 2011 zmalał i wyniósł 11,8% (o 3 p.p. mniej niż w roku 2013). W województwie lubuskim wyniki na tym poziomie uzyskało w tym roku 18,2% maturzystów (9,82% w roku ubiegłym, 9,74% w 2012 r. i 9,3% w 2011 r.) a w Zachodniopomorskiem wynik zadowalający uzyskał prawie co trzeci przystępujących do egzaminu na poziomie rozszerzonym w tym województwie

– 26,5% (19,85% w zeszłym roku 17,68% w 2012 r. i 12% w 2011 r.). Wyższa od średniej arytmetycznej wartość modalnej oraz wynosząca 7 punktów różnica między medianą i modalną występuje tylko w przypadku wyników województwa zachodniopomorskiego. Oznacza to, że maturzyści z tego województwa uzyskali większą liczbę wyników średnich i najwyższych. Na wykresach poniżej przedstawiono rozkłady wyników dla trzech województw Okręgu.

**Wykres 12. Rozkład wyników punktowych uzyskanych przez zdających w Okręgu na egzaminie na poziomie rozszerzonym**

**OKRĘG**

**WOJ. LUBUSKIE**



Statystyczny maturzysta w Okręgu uzyskał średnio 28,66 pkt (47,76 %). Wartość modalnej, czyli wynik najczęściej występujący (27 pkt), jest niewiele niższy od pozostałych miar tendencji centralnej: średniej arytmetycznej (28,66 pkt) i mediany (28 pkt). Rozkład wyników wskazuje na ich zróżnicowanie. W przypadku wyników uzyskanych przez maturzystów z województwa zachodniopomorskiego, wszystkie miary tendencji centralnej oraz odsetek tych zdających, którzy uzyskali wynik równy i wyższy od 70% wskazują, że rozkład jest lewoskośny – przesunięty w kierunku wyników wysokich.

Podobnie jak dla arkusza na poziomie podstawowym, opis poziomu opanowania wiadomości i umiejętności wykonano poprzez analizę współczynników łatwości zadań w arkuszu egzaminacyjnym na poziomie rozszerzonym, w podziale na obszary standardów

wymagań egzaminacyjnych. W tabeli nr 14 przedstawiono współczynniki łatwości zadań w arkuszu egzaminacyjnym na poziomie rozszerzonym dla Okręgu i poszczególnych województw, a graficzny obraz łatwości zadań przedstawiono na wykresach dotyczących Okręgu.

**Tabela 14. Współczynniki łatwości zadań w arkuszu egzaminacyjnym na poziomie rozszerzonym dla Okręgu i poszczególnych województw**

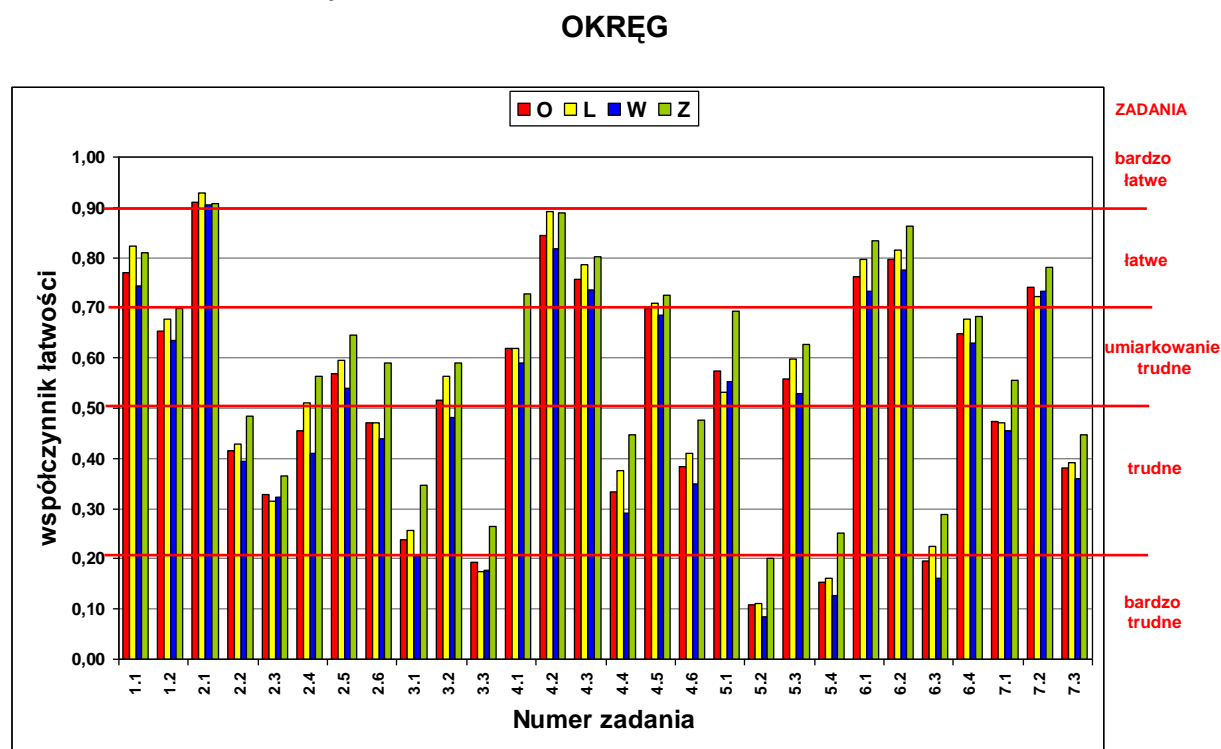
Kraj	Okręg	Województwo		
		lubuskie	wielkopolskie	zachodniopomorskie
0,48	0,48	0,50	0,45	0,55

Dla przystępujących do egzaminu maturalnego z fizyki na poziomie rozszerzonym w Okręgu egzamin ten był trudny (współczynnik łatwości dla Okręgu 0,48) i trudniejszy niż w roku 2013 (dla arkusza na tym poziomie współczynnik łatwości wyniósł 0,49).

Klasyfikacja zadań według współczynnika łatwości pozwala na wskazanie, które umiejętności zostały opanowane na zadowalającym poziomie, a które sprawiły trudność. Na wykresie 13. przedstawiono zestawienie współczynników łatwości za poszczególne zadania z zaznaczeniem (czerwone poziome linie) granic klas łatwości.

Podobnie jak w arkuszu na poziomie podstawowym, część zadań sprawdzała umiejętności z więcej niż jednego obszaru umiejętności (patrz *Rozwiązania zadań i schemat punktowania* publikowane na stronie internetowej CKE). W niniejszym opracowaniu zastosowano następującą metodę przypisania obszarów umiejętności: jeżeli np. poprzez zadanie sprawdzano umiejętności z I i III obszaru, to uznano, że nadrzędną umiejętnością jest ta z obszaru III.

Wykres 13. Współczynniki łatwości poszczególnych zadań w arkuszu na poziomie rozszerzonym



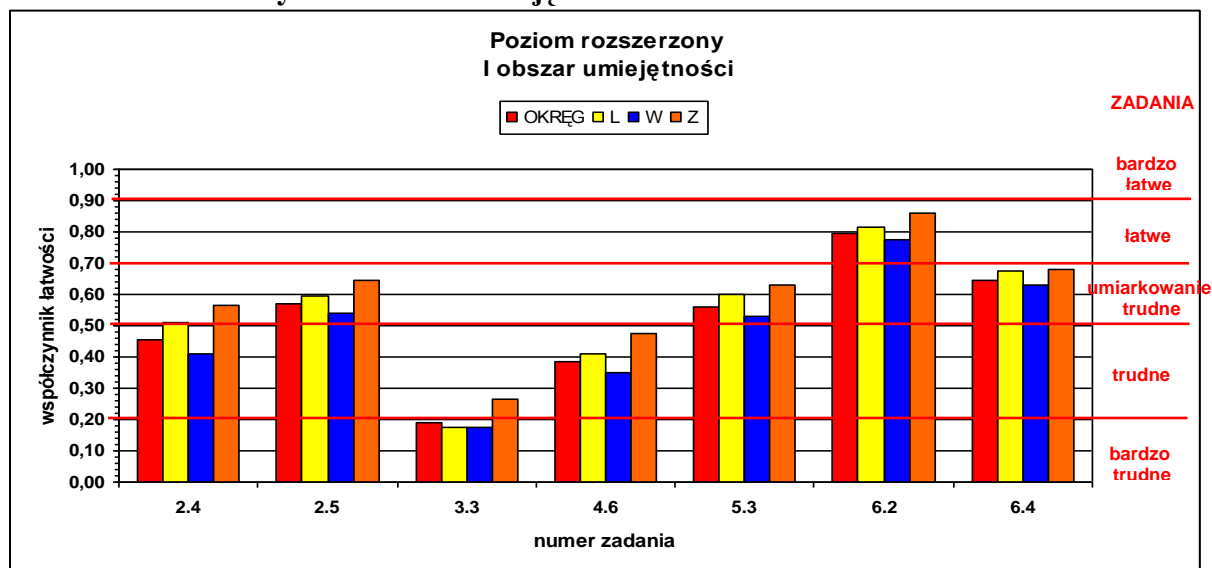
Na powyższym wykresie zostały przedstawione w formie graficznej współczynniki łatwości dla poszczególnych zadań arkusza. Prezentowane rozkłady wyników potwierdzają, że dla wybierających egzamin z fizyki i astronomii na poziomie rozszerzonym większość zadań to zadania trudne i umiarkowanie trudne. Tylko jedno zadanie było dla wszystkich zdających bardzo łatwe (zadanie 2.1). Sześć zadań to zadania łatwe dla zdających egzamin w Okręgu (zadania: 1.1; 4.2; 4.3.; 6.1; 6.2 i 7.2). Zadania trudne dla maturzystów we wszystkich trzech województwach Okręgu to 2.2, 2.3, 3.1, 4.4, 4.6 i 7,3, natomiast dwa zadania (2.6 i 7.1) to zadania trudne dla zdających z Lubuskiego i Wielkopolski (dla maturzystów z województwa zachodniopomorskiego te zadania były umiarkowanie trudne). Natomiast dwa zadania (2.4 i 3.2) to zadania trudne dla zdających w województwie wielkopolskim. W pozostałych dwóch województwach te zadania były umiarkowanie trudne, podobnie jak pięć kolejnych zadań (1.2, 2.6, 6.1, 6.3 i 6.4) o takim poziomie łatwości dla wszystkich maturzystów w Okręgu (poza zadaniem 4.1 i 4.5). Pozostałe zadania to zadania łatwe (1.1, 4.2, 4.3, 6.1, 6.2 i 7.2) oraz jedno zadanie – 2.1 – bardzo łatwe dla maturzystów w Okręgu przystępujących do egzaminu z fizyki i astronomii na poziomie rozszerzonym. Umiejętności sprawdzane poprzez zadania w arkuszu z poziomu rozszerzonego zostały opisane w dalszej części niniejszego opracowania przy zaprezentowanych w tabelach zestawieniach współczynników łatwości dla poszczególnych zadań w ramach każdego z trzech obszarów umiejętności. Szczegółowy opis zadań, które zdający rozwiązali na najwyższym lub najniższym poziomie pozwala stwierdzić, jakie treści podstawy programowej sprawiały zdającym najwięcej trudności, a które opanowali na zadowalającym poziomie.

**Tabela 15. Współczynniki łatwości zadań na poziomie rozszerzonym z I obszaru umiejętności w arkuszu**

Numer zadania	2.4	2.5	3.3	4.6	5.3	6.2	6.4
<b>współczynnik łatwości</b>							
<b>OKRĘG</b>	<b>0,46</b>	<b>0,57</b>	<b>0,19</b>	<b>0,38</b>	<b>0,56</b>	<b>0,80</b>	<b>0,65</b>
<b>L</b>	0,51	0,59	0,18	0,41	0,60	0,81	0,68
<b>W</b>	0,41	0,54	0,18	0,35	0,53	0,77	0,63
<b>Z</b>	0,56	0,65	0,26	0,48	0,63	0,86	0,68

Województwa: L – lubuskie, W – wielkopolskie, Z – zachodniopomorskie

Poziom opanowania elementarnych treści podstawy programowej sprawdzano w tym roku poprzez 7 zadań. Były to dla zdających zadania bardzo trudne (zad. 3.3), trudne (zad. 2.4 i 4.6), umiarkowanie trudne (zad. 2.5, 5.3 i 6.4) i jedno zadanie łatwe (6.2). Tylko jedno zadanie charakteryzuje się współczynnikiem łatwości powyżej 0,7, więc jego rozwiązywane było na zadowalającym poziomie. Oba zadania trudne to zadania z elektryczności. Jedno z nich – zadanie 2.4 sprawdzało umiejętność stosowania prawa Ohma do obliczenia natężenia płynącego w przewodniku, będącym elementem opisanego w zadaniu silnika magnetohydrodynamicznego. Podstawową trudność sprawiało zdającym obliczenie oporu tego nietypowego przewodnika. Drugie zadanie trudne w tym obszarze umiejętności to zadanie wymagające od zdających obliczenia ciepła wydzielanego w obwodzie elektrycznym oraz sprawności opisanego ogniwa (zadanie 4.6.). Zadaniem umiarkowanie łatwym było zadanie 2.4, które sprawdzało umiejętność prawidłowego zastosowania wzoru na siłę elektrodynamiczną. Podstawową trudnością tego zadani był prawidłowy dobór danych. Kolejne zadania umiarkowanie trudne to zadania 5.3 (wymagające od zdającego znajomości i zastosowania zasad zachowania ładunku i liczby nukleonów do uzupełnienia schematu reakcji jądrowej) oraz zadanie 6.4 – jedna z części zadania 6. sprawdzającego umiejętność posługiwania się wyrażeniem na II prędkość kosmiczną.

**Wykres 14. Współczynniki łatwości poszczególnych zadań w arkuszu na poziomie rozszerzonym - I obszar umiejętności**

Województwa: L – lubuskie, W – wielkopolskie, Z – zachodniopomorskie



Na najniższym poziomie zadania z tego obszaru rozwiązyali, podobnie jak w latach ubiegłych, maturzyści z Wielkopolski. Zdający z tego województwa rozwiązyali wszystkie zadania sprawdzające wiedzę i rozumienie zjawisk fizycznych i praw nimi rządzących na poziomie niższym niż ich koledzy z pozostałych dwóch województw. Na najwyższym poziomie zadania z tego obszaru rozwiązyali uczniowie z województwa zachodniopomorskiego (w roku 2013 byli to maturzyści z Lubuskiego). Obliczone współczynniki łatwości zadań z arkusza na poziomie rozszerzonym wskazują, że tegoroczni maturzyści, zdający egzamin z fizyki i astronomii na poziomie rozszerzonym, najlepiej opanowali umiejętność rozwiązywania zadań z wykorzystaniem wzorów z *Karty wybranych wzorów i stałych fizycznych*.

**Tabela 16. Charakterystyka zadań w arkuszu na poziomie rozszerzonym z I obszaru umiejętności, które zdający rozwiązyali na najwyższym poziomie**

Numer zadania	Współczynnik łatwości	Typ zadania	Sprawdzana czynność Zdający:
6.2.	0,80	otwarte	oblicza okres drgań wahadła matematycznego

Najłatwiejszym zadaniem z I obszaru umiejętności było zadanie 6.2, wymagające od zdających zastosowania wzoru na okres drgań wahadła matematycznego do obliczenia przyspieszenia swobodnego spadku na równiku opisanej planety. Zdziwiająca jest, że 20% zdających nie potrafiła prawidłowo podstawić do wzoru na okres drgań wahadła matematycznego prawidłowych (podanych w tabeli) danych. Polecenie do zadania wyraźnie wskazywało, że należało zastosować dane dotyczące równika. Najczęstszym błędem było korzystanie z danych dla bieguna. Prawie 8 zdających na 100 zadanie to opuszczało.

Największy problem dla zdających stanowiły zadania sprawdzające wiedzę z zakresu fizyki falowej. Najtrudniejszym dla zdających okazało się zadanie z I obszaru – 3.3.; tylko dla maturzystów z Zachodniopomorskiego zadanie to było łatwe.

**Tabela 17. Charakterystyka zadań w arkuszu na poziomie rozszerzonym, które zdający rozwiązyali na najniższym poziomie**

Numer zadania	Współczynnik łatwości	Typ zadania	Sprawdzana czynność Zdający:
3.3.	0,19	otwarte	opisuje zjawisko polaryzacji

Rozwiązanie zadania 3.3. polegało na wyjaśnieniu, dlaczego dla fal dźwiękowych nie możemy, w przeciwieństwie do światła, obserwować zjawiska polaryzacji. Zdający mieli posłużyć się wiadomościami na temat tych fal i użyć jedynej istotnej cechy rozróżniającej oba typy fal. Zdający nie wiedzieli, że polaryzacji mogą ulegać tylko fale poprzeczne, a fale dźwiękowe są wyłącznie falami podłużnymi.

Zadania sprawdzające umiejętność korzystania z podanych informacji (II obszar) również zostały rozwiązane poniżej zadowalającego poziomu. W arkuszu na poziomie rozszerzonym umieszczono 8 zadań z tego obszaru umiejętności (tabela 18. oraz wykres 15.).

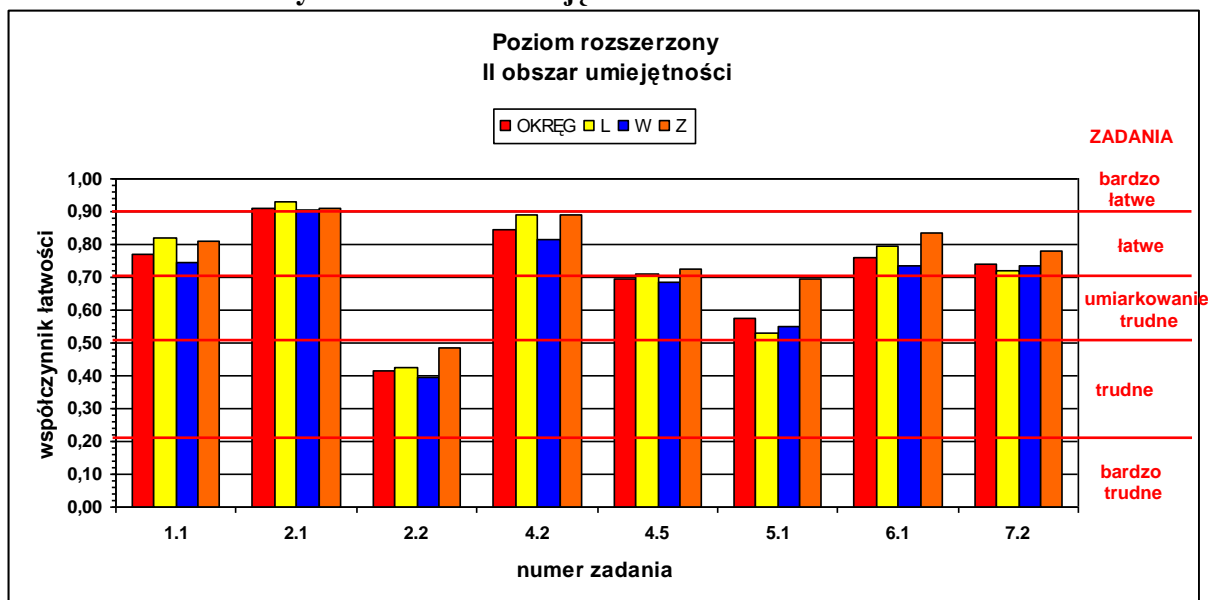
**Tabela 18. Współczynniki łatwości zadań na poziomie rozszerzonym z II obszaru umiejętności w arkuszu**

Numer zadania	1.1	2.1	2.2	4.2	4.5	5.1	6.1	7.2
<b>współczynnik łatwości</b>								
<b>OKRĘG</b>	<b>0,77</b>	<b>0,91</b>	<b>0,42</b>	<b>0,84</b>	<b>0,70</b>	<b>0,57</b>	<b>0,76</b>	<b>0,74</b>
<b>L</b>	0,82	0,93	0,43	0,89	0,71	0,53	0,80	0,72
<b>W</b>	0,74	0,90	0,39	0,82	0,69	0,55	0,73	0,73
<b>Z</b>	0,81	0,91	0,48	0,89	0,73	0,69	0,83	0,78

Województwa: L – lubuskie, W – wielkopolskie, Z – zachodniopomorskie

Zadania z II obszaru, to zadania od bardzo łatwego (zad. 2.1 – jedyne takie zadanie w całym arkuszu) do zadania trudnego (zad. 2.2.) Zadania sprawdzające umiejętność korzystania z informacji były zdecydowanie najtrudniejsze dla maturzystów z województwa wielkopolskiego. Poniżej w tabelach 19. i 20. oraz w opisach pod tabelami przedstawiono charakterystykę zadań, które zostały rozwiązane odpowiednio na najwyższym poziomie, a więc zadania najłatwiejsze dla zdających oraz zadania najtrudniejsze.

**Wykres 15. Współczynniki łatwości poszczególnych zadań w arkuszu na poziomie rozszerzonym - II obszar umiejętności**



Województwa: L – lubuskie, W – wielkopolskie, Z - zachodniopomorskie

Zadanie 2.1 rozwiązało ponad 90% maturzystów, dorysowując poprawnie strzałki przedstawiające kierunek ruchu jonów sodowych i chloru pod wpływem zewnętrznego pola elektrycznego.

**Tabela 19. Charakterystyka zadań w arkuszu na poziomie rozszerzonym z II obszaru umiejętności, które zdający rozwiązali na najwyższym poziomie**

Numer zadania	Współczynnik łatwości	Typ zadania	Sprawdzana czynność Zdający:
2.1	0,91	otwarte	uzupełnia brakujące elementy rysunku

Zadanie to powinno mieć 100% rozwiązywalność, ponieważ sprawdza elementarną wiedzę z zakresu szkoły gimnazjalnej i ponadgimnazjalnej. Działanie pola elektrycznego na ładunki w nim umieszczone to pierwsza informacja, jaką uczniowie uzyskują podczas lekcji fizyki, na których omawiane jest to pole i ruch pod wpływem jego sił.

Najtrudniejsze zadanie z II obszaru umiejętności to zadanie będące kontynuacją zadania wyżej omawianego.

**Tabela 20. Charakterystyka zadań w arkuszu na poziomie rozszerzonym z II obszaru umiejętności, które zdający rozwiązali na najniższym poziomie**

Numer zadania	Współczynnik łatwości	Typ zadania	Sprawdzana czynność Zdający:
2.2	0,42	otwarte	uzupełnia brakujące elementy rysunku

Poprzez to zadanie sprawdzano taką samą umiejętność, jak poprzez zadanie 2.1. Tym razem zdający mieli dorysować linie pola magnetycznego, powstającego wokół dwóch magnesów sztabkowych wraz z jego zwrotem oraz strzałki przedstawiające wektory sił działających na ładunki – dodatni i ujemny – umieszczone w przestrzeni między magnesami. Zdający najczęściej radzili sobie z liniami pola magnetycznego w przestrzeni między magnesami, ale już brakowało im wiedzy, aby poprawnie określić wektory sił, z jakimi pole to działa na poruszające się w nim ładunki. Najczęstszym błędem było rysowanie nieprawidłowych linii pola poza magnesami, co świadczyło o braku wiedzy na temat superpozycji pól, oraz błędnie wskazywane zwroty linii pola. Poza tym zdający nie radzili sobie również z prawidłowym rysowaniem zwrotu i kierunku sił działających na ładunki. Obie czynności były oceniane niezależnie, jednak konsekwentnie z popełnianymi błędami - czyli niepoprawnie narysowane zwroty pola magnetycznego (w dół zamiast w górę) musiały skutkować konsekwentnym narysowaniem wektorów sił (w lewo, a nie w prawo) – wówczas zdający uzyskiwał za to rozwiązanie 1 punkt.

W arkuszu egzaminacyjnym na poziomie rozszerzonym ponad połowę punktów możliwych do zdobycia można było uzyskać za rozwiązanie trzynastu zadań sprawdzających umiejętności wyciągania wniosków oraz tworzenia informacji (III obszar). Poniżej w tabeli 21. zamieszczono wartości współczynników łatwości za zadania z III obszaru umiejętności.

**Tabela 21. Współczynniki łatwości zadań na poziomie rozszerzonym z III obszaru umiejętności w arkuszu**

Numer zadania	1.2	2.3	2.6	3.1	3.2	4.1	4.3	4.4	5.2	5.4	6.3	7.1	7.3
<b>współczynnik łatwości</b>													
<b>OKRĘG</b>	<b>0,65</b>	<b>0,33</b>	<b>0,47</b>	<b>0,24</b>	<b>0,52</b>	<b>0,62</b>	<b>0,76</b>	<b>0,33</b>	<b>0,11</b>	<b>0,15</b>	<b>0,19</b>	<b>0,47</b>	<b>0,38</b>
<b>L</b>	0,68	0,31	0,47	0,26	0,56	0,62	0,79	0,38	0,11	0,16	0,22	0,47	0,39
<b>W</b>	0,64	0,32	0,44	0,21	0,48	0,59	0,74	0,29	0,08	0,13	0,16	0,45	0,36
<b>Z</b>	0,70	0,37	0,59	0,35	0,59	0,73	0,80	0,45	0,20	0,25	0,29	0,56	0,45

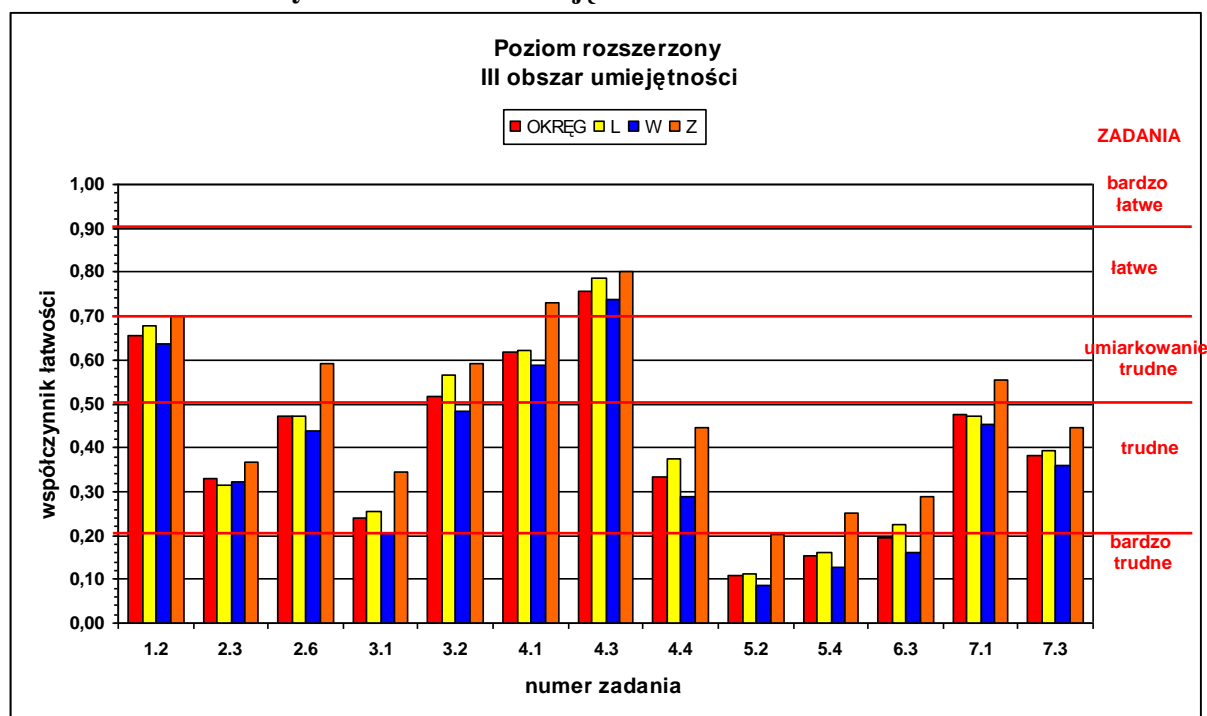
Województwa: L – lubuskie, W – wielkopolskie, Z - zachodniopomorskie

Trzy zadania z III obszaru były dla zdających bardzo trudne. Rozwiązanie pozostałych zadań okazało się dla tegorocznych maturzystów trudne (6 zadań), umiarkowanie trudne (3 zadania) i łatwe (jedno zadanie). Zadania trudne to zadanie 2.3 – wymagające określenia na podstawie opisu silnika MHD kierunku działania siły napędowej silnika (zadanie *na uzupełnianie*) oraz zadanie z tej samej wiązki zadań – numer 2.6, którego polecenie wymagało wyjaśnienia powodu, dla którego silnik MHD może działać wyłącznie w słonej wodzie o dużym stężeniu jonów. Trudnym zadaniem było również zadanie konstrukcyjne, wymagające od zdającego uzupełnienia schematu doświadczenia z siatka dyfrakcyjną o przesłonę, bieg promieni światła oraz zaznaczenia wielkości pozwalających na wyznaczenie zakresu długości fal (zadanie 3.1.). Podstawową trudnością dla zdających było prawidłowe zaznaczenie położenia na ekranie promienia czerwonego i niebieskiego. Kolejnym trudnym zadaniem było zadanie wymagające zapisania układu równań dla obwodu z ogniwnem, w celu obliczenia oporu wewnętrznego i siły elektromotorycznej tego ogniwa. Trudnymi zadaniami z tego obszaru umiejętności były dwa zadania z akustyki – zad. 7.1. i 7.3. Pierwsze z nich wymagało zastosowania w praktyce wiadomości o efekcie Dopplera w celu prawidłowego uzupełnienia informacji na temat zmian częstotliwości dźwięku, drugie natomiast wymagało od zdającego obliczenia natężenia dźwięku syreny alarmowej i na tej podstawie wyciągnięcia wniosku, czy z podanej odległości dźwięk ten będzie słyszalny.

Umiarkowanie trudne zadania to zadanie 1.2; 3.2 i 4.1. Zadanie to sprawdzało umiejętność wykonywania wykresu oraz, co okazało się trudniejsze, wyjaśnienia, dlaczego wykonany wykres świadczy o proporcjonalności siły oporu do kwadratu prędkości. Zadanie 3.2 to część zadania doświadczalnego, które miało na celu sprawdzenie umiejętności identyfikacji prążka zerowego wśród prążków obrazu dyfrakcyjnego oraz umiejętność wyjaśnienia, dlaczego prążek zerowy jest plamą światła białego. Podstawową trudnością dla zdających było wyjaśnienie przyczyn powstawania prążka zerowego. Umiarkowanie trudne było zadanie wymagające przeprowadzenia dowodu, że przedstawione dane długości przewodnika i wartości natężenia prądu w nim płynącego nie potwierdzają w tym przypadku proporcjonalności oporu przewodnika do jego długości.

Zadanie łatwe oraz bardzo trudne zostały scharakteryzowane poniżej.

Wykres 16. Współczynniki łatwości poszczególnych zadań w arkuszu na poziomie rozszerzonym - III obszar umiejętności



Województwa: L – lubuskie, W – wielkopolskie, Z - zachodniopomorskie

Poprawne rozwiązanie wszystkich zadań z tego obszaru najmniej trudności sprawiło, tak jak w ubiegłym roku, maturzystom z województwa zachodniopomorskiego.

Tabela 22. Charakterystyka zadań w arkuszu na poziomie rozszerzonym z III obszaru umiejętności, które zdający rozwiązyali na najwyższym poziomie

Numer zadania	Współczynnik łatwości	Typ zadania	Sprawdzana czynność Zdający:
4.3	0,76	otwarte	stosuje prawa Ohma i interpretuje informacje zapisane w postaci tabeli

Najłatwiejszymi zadaniami z III obszaru umiejętności okazało się zadanie wymagające przeprowadzenia dowodu, że opór przewodnika jest proporcjonalny do jego długości.

Poniżej w tabeli 23. przedstawiono metryczkę zadania z III obszaru umiejętności (tworzenie informacji), które zdający rozwiązyali na najniższym poziomie.

Tabela 23. Charakterystyka zadań w arkuszu na poziomie rozszerzonym z III obszaru umiejętności, które zdający rozwiązyali na najniższym poziomie

Numer zadania	Współczynnik łatwości	Typ zadania	Sprawdzana czynność Zdający:
5.2.	0,11	otwarte	stosuje zasady zachowania pędu i energii oraz buduje model fizyczny i matematyczny do opisu zjawisk
5.4.	0,15	otwarte	oblicza energię w polu elektrostatycznym oraz formułuje i uzasadnia opinie i wnioski
6.3.	0,19	otwarte	buduje model fizyczny i matematyczny do opisu zjawisk

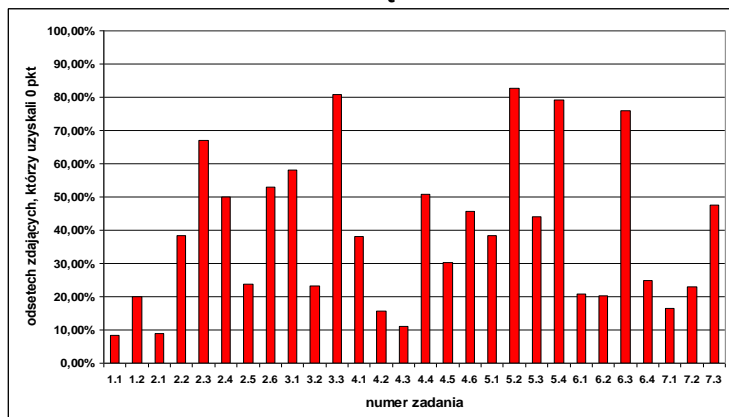
Nadal dla maturzystów trudne są zadania, których rozwiązywanie należy rozpocząć od wnikliwego przeanalizowania informacji podanej w treści zadania, następnie odnieść się do wiedzy własnej, po czym w celu rozwiązania zadania zbudować prosty model matematyczny lub udzielić precyzyjnej i merytorycznie poprawnej odpowiedzi. Zadanie 5. to zadanie z zakresu fizyki współczesnej, szczególnie z fizyki jądrowej – ciągle są to dla maturzystów zagadnienia bardzo trudne. Rozwiązanie zadania 5.2. wymagało obliczenia energii jądra helu, powstającego po rozpadzie jądra neodymu podczas opisanej w treści zadania reakcji. Jedyną trudnością była prawidłowa analiza pędu i energii, biorących udział w reakcji jąder atomowych. Najczęściej zdający uzyskiwali za rozwiązanie tego zadania zero punktów, gdyż nie potrafili zastosować (i zapisać) prawidłowo zasady zachowania energii i zasady zachowania pędu dla opisanego układu. Co piąty maturzysta opuszczał rozwiązanie tego zadania. Kontynuacją opisanego wyżej zadania było bardzo trudne zadanie 5.4. W tym przypadku zdający miał ocenić, czy jądro helu o wskazanej energii może pokonać odpychanie elektrostatyczne jądra berylu i zbliżyć się do niego podczas reakcji na odległość porównywalną z promieniem tego jądra. Zdający nie potrafili prawidłowo przeanalizować opisanej sytuacji, a nawet jeżeli rozpoczęli obliczenia od zapisania wyrażenia na energię pola elektrycznego, to nie potrafili prawidłowo go zastosować przez podstawienie odpowiednich wartości ładunków. Oznacza to, że nie potrafili prawidłowo zinterpretować zapisanych w reakcji liczb masowych i atomowych. Brak umiejętności budowania modelu fizycznego i na jego podstawie odpowiedniego modelu matematycznego spowodował, że również zadanie 6.3 było dla maturzystów w Okręgu bardzo trudne. Zdający nie poradzili sobie z analizą treści zadania, nie potrafili wykorzystać informacji o przyczynie różnicy między wartościami przyspieszenia swobodnego spadku na równiku i na biegunie. Skutkowało to błędnym obliczeniem okresu obiegu opisanej planety.

Odsetek zdających, którzy podczas rozwiązywania zadań egzaminacyjnych uzyskali 0 punktów, przedstawiono na wykresie 17.

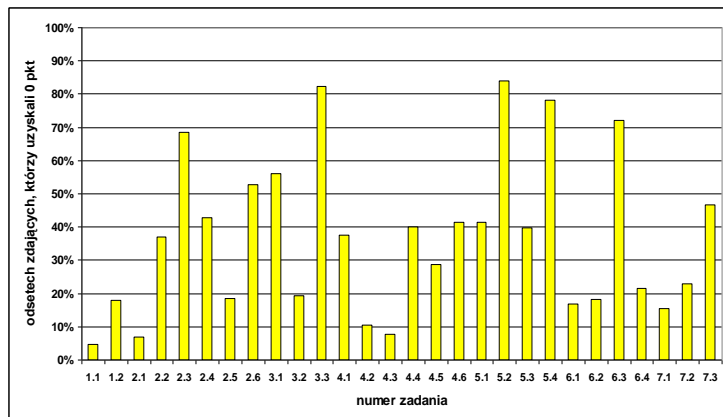
Większości – około 80% przystępujących do egzaminu z fizyki na poziomie rozszerzonym w Okręgu – trudność sprawiły dwa zadania (3.3 i 5.2), za rozwiązanie których uzyskali zero punktów. W województwie zachodniopomorskim największy odsetek tych, którzy uzyskali za rozwiązanie zadania zero punktów, wynosi 0,7 (za zad. 5.2).

Wykres 17. Liczba (w %) zdających w Okręgu, którzy uzyskali 0 punktów lub nie podjęli próby rozwiązania poszczególnych zadań w arkuszu na poziomie rozszerzonym

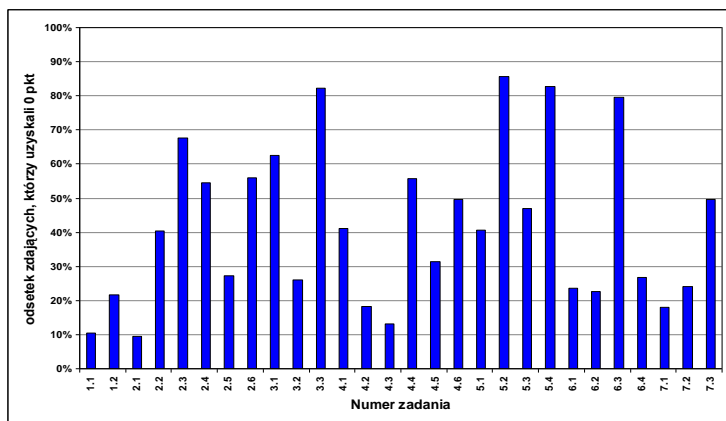
**OKRĘG**



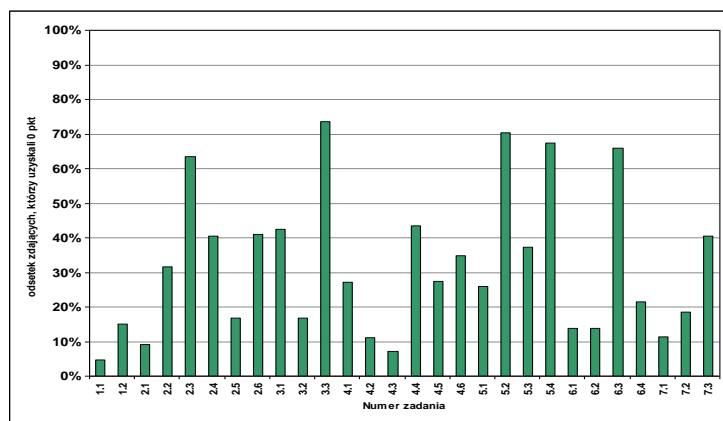
**WOJ. LUBUSKIE**



**WOJ. WIELKOPOLSKIE**



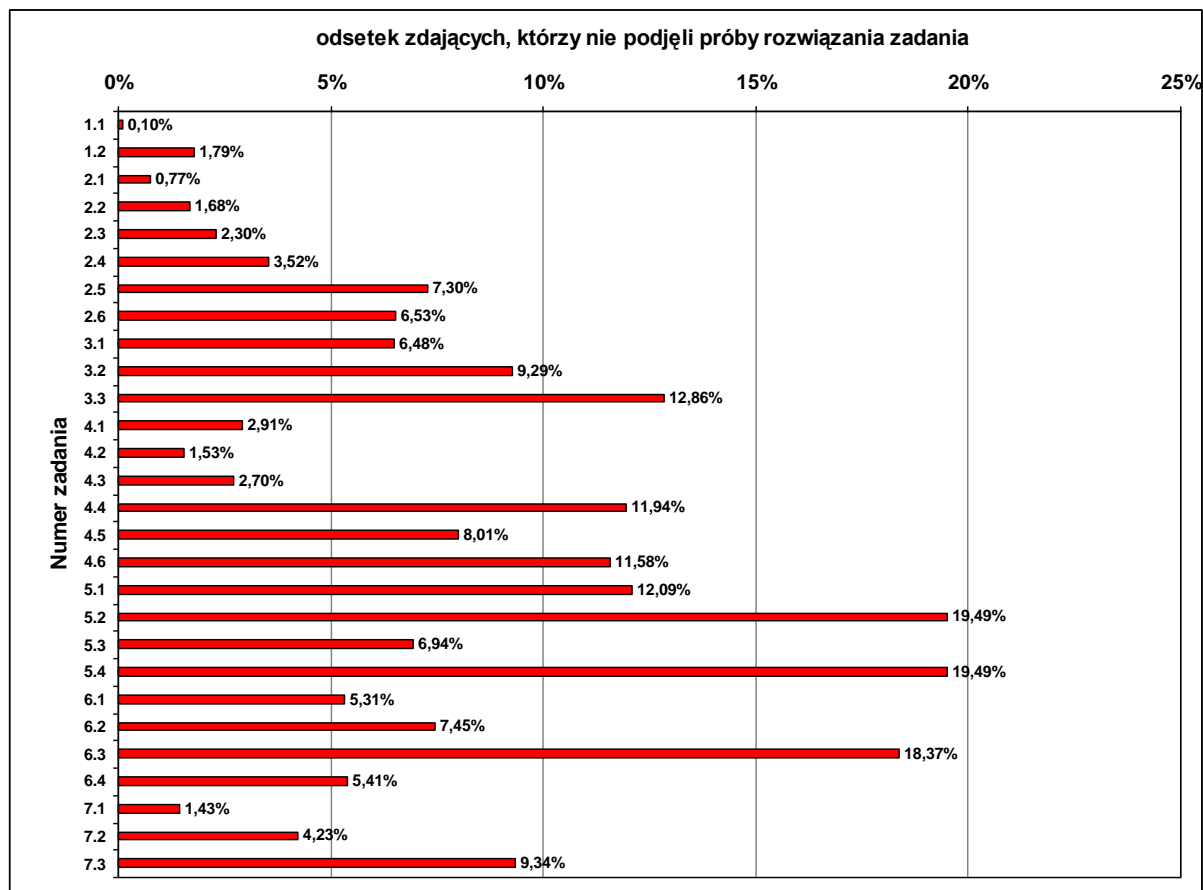
**WOJ. ZACHODNIOPOMORSKIE**



Najmniej trudności mieli zdający w Okręgu z rozwiązaniem dwóch zadań: 1.1 i 2.1 – problem ten dotyczył tylko 10 na 100 maturzystów w Okręgu.

Podczas rozwiązywania zadań w arkuszu na poziomie rozszerzonym wielu zdających nie podejmowało nawet próby zmierzenia się z przedstawionym problemem. Na wykresie 18. zaprezentowano procentowy udział tej grupy piszących w populacji zdających.

**Wykres 18. Zdający w Okręgu, którzy nie podjęli próby rozwiązania poszczególnych zadań w arkuszu na poziomie rozszerzonym (frakcja opuszczeń)**

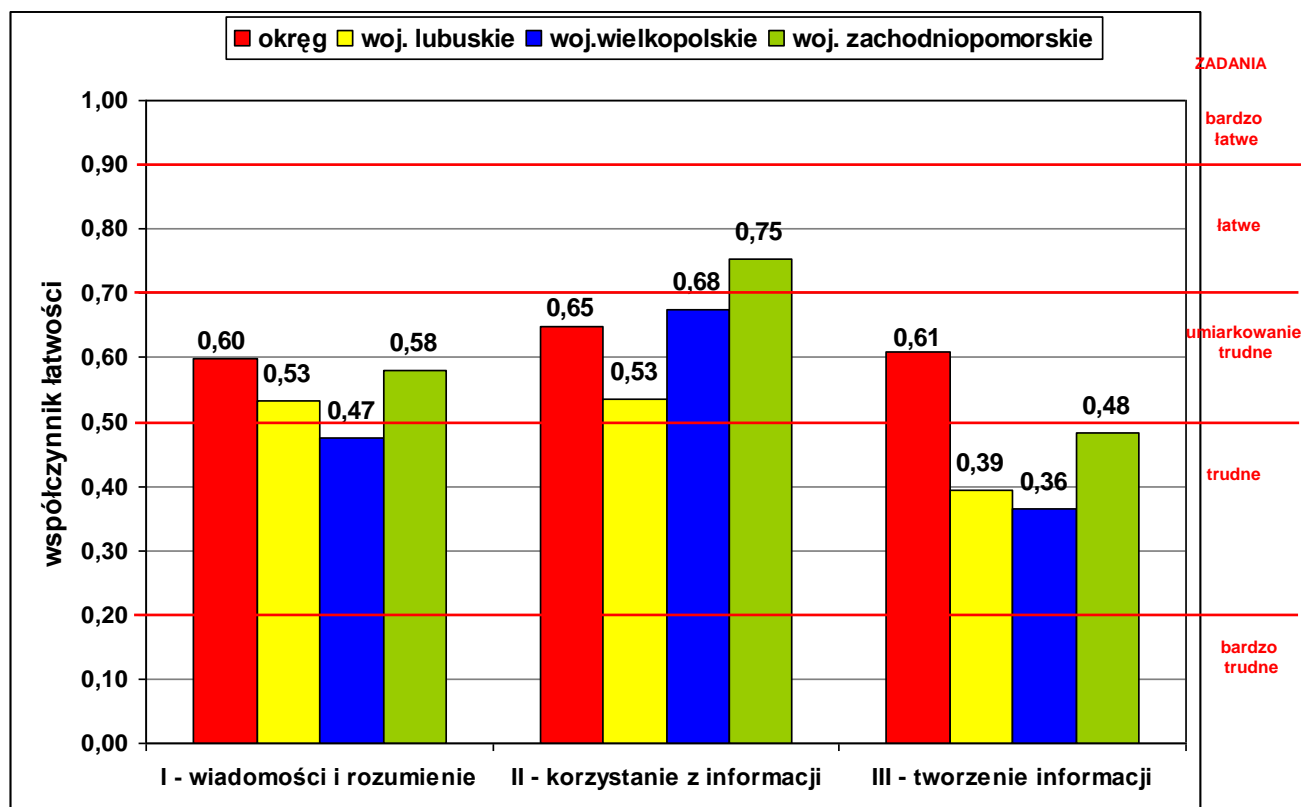


Źródłem niepowodzeń maturzystów są nie tylko błędy popełniane podczas rozwiązywania zadań, ale również brak elementarnej wiedzy oraz umiejętności, aby podjąć rozwiązanie zadania. Niemal co piąty maturzysta nie podjął rozwiązania zadania nr 5.2, 5.4 i 6.3. Były to najtrudniejsze zadania z III obszaru umiejętności, zostały więc opisane szczegółowo wyżej.

Wykres 19. ilustruje stopień opanowania wiedzy i umiejętności opisanych w poszczególnych obszarach umiejętności.



**Wykres 19. Osiągnięcia maturzystów w zakresie wiadomości i umiejętności z trzech obszarów standardów egzaminacyjnych na poziomie rozszerzonym**



Dla większości tegorocznych maturzystów, przystępujących do egzaminu na poziomie rozszerzonym w Okręgu, tylko zadania sprawdzające umiejętność tworzenia informacji były trudne. Tylko dla zdających w województwie wielkopolskim również zadania z I obszaru zaliczyć należy do zadań trudnych. Podobnie jak w latach ubiegłych, zdający z Wielkopolski opanowali wiedzę i umiejętności z dwóch obszarów umiejętności w stopniu niższym niż absolwenci z pozostałych dwóch województw. W przeciwieństwie do roku ubiegłego, poradzili sobie lepiej od zdających w województwie lubuskim z zadaniami wymagającymi umiejętności korzystania z informacji. Zdecydowanie na najwyższym poziomie, jak co roku, zdający w Zachodniopomorskiem mieli opanowaną wiedzę i umiejętności ze wszystkich trzech obszarów. Wszyscy maturzyści w Okręgu na najniższym poziomie opanowali umiejętność posługiwania się pojęciami i wielkościami fizycznymi do opisywania oraz wyjaśniania przebiegu zjawisk, wyciągania wniosków, uzasadniania rozwiązań, dowodzenia i wyprowadzania zależności między wielkościami fizycznymi.

### III. Wnioski dotyczące całej populacji przystępujących do egzaminu maturalnego z fizyki i astronomii

W 2014 roku populacja maturzystów z *województwa lubuskiego*, zdających egzamin maturalny z fizyki i astronomii stanowiła 10,5% wszystkich przystępujących do egzaminu maturalnego w tym województwie. Ponad połowa maturzystów (57%), którzy wybrali fizykę jako przedmiot dodatkowy, przystąpiła do tego egzaminu na poziomie podstawowym. W poszczególnych powiatach wybieralność fizyki na poziomie podstawowym była zróżnicowana: od 3,0% w powiecie strzelecko-drezdeneckim, do 14,2% w powiecie wschowskim, a na poziomie rozszerzonym od 0,9% (powiat ślubicki) do 7,3% (miasto Zielona Góra). W trzech powiatach – sulęcińskim, wschowskim i zielonogórskim – egzamin z fizyki i astronomii zdawany był, tak jak w ubiegłym roku, tylko na poziomie podstawowym.

Średnie wyniki uzyskane przez zdających w województwie nie przekroczyły 50% punktów; wynik na poziomie podstawowym (39,0%) jest wyższy o 1 p.p. od wyniku uzyskanego w Okręgu i o 3 p.p. wyższy od średniego wyniku w kraju, a wynik na poziomie rozszerzonym (49,9%) jest o 1,9 p.p. wyższy od uzyskanego w Okręgu i w kraju.

Średni wynik, jaki uzyskali maturzyści z Lubuskiego jest niższy od wyniku województwa o najwyższym średnim wyniku w kraju (zachodniopomorskiego) o 2,2 p.p. na poziomie podstawowym i o 5,5 p.p. na poziomie rozszerzonym. Wynik taki sam lub wyższy niż województwo lubuskie uzyskały na poziomie podstawowym trzy województwa w kraju: kujawsko-pomorskie (39%), świętokrzyskie (41%) i zachodniopomorskie (41,2%). Na poziomie rozszerzonym w pięciu województwach w kraju odnotowano wynik niższy od uzyskanego w województwie lubuskim – w dolnośląskim (40,7%), opolskim (41,9%), wielkopolskim (45,1%), świętokrzyskim (47%) i warmińsko-mazurskim (47%).

Na poziomie podstawowym najwyższy wynik uzyskali maturzyści z powiatu świebodzińskiego (51,7% – wyższy niż w kraju o 15,7 p.p.). Najniższy wynik, przy wybieralności 12,4% (dwukrotnie większej niż w województwie), uzyskał powiat nowosolski – 28,5% - o 7,5 p.p. – niższy od wyniku krajowego i o 10,5 p.p. niższy niż średni wynik województwa. Najwyższy wynik na poziomie rozszerzonym uzyskali zdający z powiatu ślubickiego (61% - wynik wyższy od wyniku krajowego o 13 p.p.). Powiat ten charakteryzuje się najniższą wybieralnością egzaminu z fizyki w Lubuskiem (0,9% - 3 zdających). Wynik najniższy w województwie, który jest o 24,7 p.p. niższy od wyniku krajowego, uzyskali maturzyści w powiecie międzyrzeckim. Najliczniejszą grupą, która w województwie lubuskim przystąpiła do egzaminu maturalnego z fizyki i astronomii na poziomie rozszerzonym, są maturzyści z Zielonej Góry (7,3%). Uzyskali oni wynik o 4,2 p.p. wyższy od średniego wyniku krajowego.

Różnica między najwyższym i najniższym wynikiem uzyskanym na poziomie podstawowym wynosi 23,3 p.p., a na poziomie rozszerzonym 37,7 p.p.

Największe miasta województwa uzyskały średnie wyniki wyższe niż w województwie, Okręgu i kraju (Gorzów Wlkp.: poziom podstawowy – 42,7%, poziom rozszerzony – 52,2%; Zielona Góra: poziom podstawowy – 44,8%, poziom rozszerzony – 52,2%).

**Wielkopolscy** maturzyści, wybierający fizykę i astronomię jako dodatkowy egzamin, stanowili 8,19% wszystkich tegorocznych maturzystów w województwie. W tym roku zdający z tego województwa, którzy wybrali egzamin z fizyki na poziomie podstawowym stanowili mniej niż połowę (45%), co stanowi 11 p.p. mniej niż w roku ubiegłym i 22 p.p. mniej niż w roku 2012. W poszczególnych powiatach wybieralność tego przedmiotu na poziomie podstawowym wahała się od 0,9% (powiat średzki i śremski) do 12,9% (powiat kępiński), a na poziomie rozszerzonym od 0,5% (powiat koniński) do 7,5% (w powiecie wrzesińskim). W dwóch powiatach: kaliskim i międzychodzkiem egzamin z fizyki i astronomii zdawany był tylko na poziomie podstawowym, natomiast w powiecie leszczyńskim żaden z maturzystów nie przystąpił do tego egzaminu.

Średnie wyniki, uzyskany przez zdających w województwie wielkopolskim na poziomie podstawowym i rozszerzonym, nie przekroczyły 50%: średni wynik na poziomie podstawowym (35,5%) jest **niższy** o 0,5 p.p. od wyniku uzyskanego w kraju, a średni wynik na poziomie rozszerzonym (45,1%) jest niższy o 2,9 p.p. niż średni wynik uzyskany w kraju.

Średni wynik, jaki uzyskali maturzyści z Wielkopolski jest niższy o od wyniku województwa o najwyższym średnim wyniku w kraju (zachodniopomorskiego) o 5,7 p.p. na poziomie podstawowym i o 14,5 p.p. na poziomie rozszerzonym. Wynik niższy niż województwa wielkopolskiego uzyskały na poziomie podstawowym cztery województwa w kraju: dolnośląskie (33%) podlaskie (35%), łódzkie (35%) i mazowieckie (35%), a na poziomie rozszerzonym dwa województwa: dolnośląskie (40,7%) i opolskie (41,9%).

W zakresie średnich wyników uzyskanych w powiatach dysproporcja między najwyższym wynikiem na poziomie podstawowym, uzyskanym w powiecie śremskim (48,0%) a wynikiem najniższym w powiecie kaliskim – 17,2%, wynosi prawie 32 p.p. Szerokość przedziału, w którym mieszczą się wyniki uzyskane podczas egzaminu z fizyki i astronomii na poziomie rozszerzonym to 54,7 p.p. Najwyższy średni wynik na poziomie rozszerzonym (wyższy niż w Okręgu, województwie i kraju) uzyskali zdający z powiatu średzkiego (72%) i jest on o 24 p.p. wyższy od wyniku uzyskanego w kraju. Powiat ten ma jednocześnie jedną z niższych wybieralności (0,7%). Najniższe średnie wyniki odnotowano w powiecie obornickim (17,3%).

Na uwagę zasługują również średnie wyniki uzyskane w wielkopolskich miastach na prawach powiatu - na poziomie podstawowym w Lesznie – 40,3%, w Kaliszu 37,5%,

w Koninie 33,0% i w Poznaniu 33,7%, a na poziomie rozszerzonym – w Lesznie – 50,3%, w Kaliszu 48,3%, w Poznaniu 47,1% i w Koninie – 45,8%.

Przystępujący do dodatkowego egzaminu maturalnego z fizyki i astronomii **w województwie zachodniopomorskim** stanowili 1,9% ogólnej liczby tegorocznych maturzystów w Okręgu, a 23% przystępujących w Okręgu do egzaminu z fizyki i astronomii. Większość zdających fizykę (63%) wybrało poziom podstawowy, tj. 14 p.p. mniej niż w roku 2013. W poszczególnych powiatach wskaźniki wybieralności tego przedmiotu na poziomie podstawowym były zróżnicowane i wynosiły od 1,3% (powiat białogardzki i gryficki) do 7% (powiat wałecki), a na poziomie rozszerzonym od 0,2% (powiat myśliborski) do 4,7% (miasto Szczecin). W powiecie koszalińskim, podobnie jak w roku ubiegłym, żaden z maturzystów nie wybrał fizyki jako przedmiotu dodatkowego, a w powiatach – białogardzkim i łobeskim oraz podobnie jak w roku 2013 - polickim, pyrzyckim i świdwińskim – egzamin z fizyki i astronomii zdawano tylko na poziomie podstawowym.

Średnie wyniki, jakie osiągnęli absolwenci szkół z województwa zachodniopomorskiego, to najwyższe wyniki uzyskane na poziomie województwa w kraju. Na poziomie podstawowym średni wynik wynosi 41,2% i jest, podobnie jak w latach ubiegłych, wyższy od uzyskanego w Okręgu (o 3,2 p.p.) i w kraju (o 5,2 p.p.). Najwyższy średni wynik, wyższy od wyniku krajowego o 13,5 p.p., uzyskali maturzyści z powiatu drawskiego (49,5%). Najniższy wynik z egzaminu na poziomie podstawowym uzyskali zdający z powiatu gryfińskiego (27,8%).

Najwyższe średnie wyniki na poziomie rozszerzonym uzyskali maturzyści ze Szczecina (59,6%) oraz jeden zdający z powiatu myśliborskiego (58,0%), a najniższy wynik uzyskano w powiecie choszczeńskim (7%).

Tegoroczne najwyższe wyniki maturzystów z Zachodniopomorskiego są, podobnie jak w roku ubiegłym, o ponad 10 p.p. wyższe od średniego wyniku uzyskanego w kraju (48%).

Wynik zbliżony do wyniku województwa zachodniopomorskiego uzyskało na poziomie podstawowym województwo świętokrzyskie (41%). Na poziomie rozszerzonym wynik odnotowany w województwie zachodniopomorskim odbiega o 3,4 p.p. od drugiego wyniku w kraju, uzyskanego przez maturzystów z województwa lubelskiego (52%).

W dwóch największych miastach województwa – Szczecinie (44,7% - poziom podstawowy, 59,6% - poziom rozszerzony) i Koszalinie (36,9% - poziom podstawowy, 57,5% - poziom rozszerzony) – zdający uzyskali wyniki na obu poziomach egzaminu wyższe niż w Okręgu i kraju. Maturzyści ze Świnoujścia uzyskali średni wynik wyższy o 11,6 p.p. na poziomie podstawowym (47,6%), podczas gdy na poziomie rozszerzonym (39,6%) wynik ten jest o 8,4 p.p. niższy od wyniku uzyskanego w kraju.

Rozstęp wyników egzaminu maturalnego z fizyki i astronomii, uzyskanych przez maturzystów Zachodniopomorskiego wynosi na poziomie podstawowym 21,7 p.p., natomiast na poziomie rozszerzonym – 52,6 p.p..

Na osiągnięte przez maturzystów wyniki z fizyki duży wpływ ma zainteresowanie tym przedmiotem. Jednym z objawów tego zainteresowania jest udział młodzieży w olimpiadach przedmiotowych. Zestawienie liczby laureatów i finalistów Olimpiady Fizycznej zawiera tabela 24.

**Tabela 24. Zestawienie liczby laureatów i finalistów Olimpiady Fizycznej w latach 2005 - 2013 w Okręgu i w poszczególnych województwach**

Rok	Okręg	Województwo		
		lubuskie	wielkopolskie	zachodniopomorskie
2005	10	3	4	3
2006	8	2	3	3
2007	7	0	3	4
2008	8	2	4	2
2009	6	0	3	3
2010	3	0	3	0
2011	4	0	2	2
2012	3	2	1	0
2013	8	3	4	1
2014	5	1	3	1

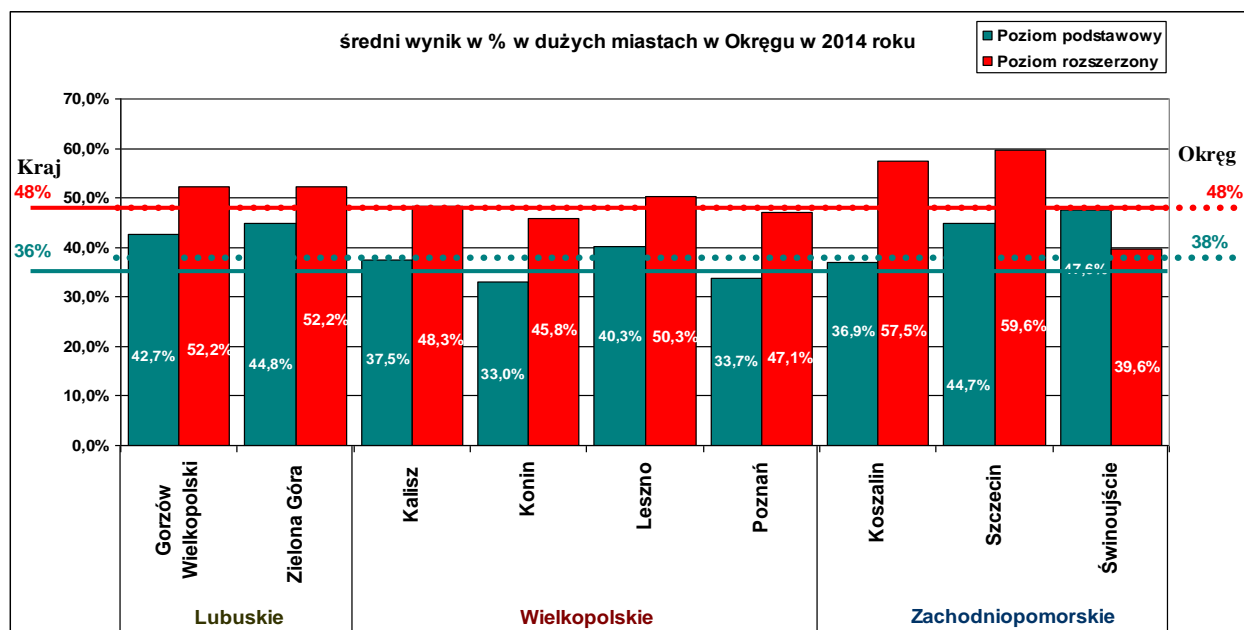
Odsetek młodzieży, która uzyskała uprawnienia do zwolnienia z egzaminu maturalnego z fizyki i astronomii w województwach: lubuskim i wielkopolskim zmalał w stosunku do roku ubiegłego. W tym roku 3 na 1000 zdających było laureatami w województwie Lubuskim, a 1 na 1000 maturzystów w Zachodniopomorskim. Odsetek laureatów i finalistów w Wielkopolsce wyniósł 0,1%.

Warto zwrócić również uwagę na średnie wyniki, jakie uzyskali maturzyści z egzaminu maturalnego z fizyki i astronomii w dużych miastach Okręgu. Graficznie zostały one przedstawione na wykresie 20.

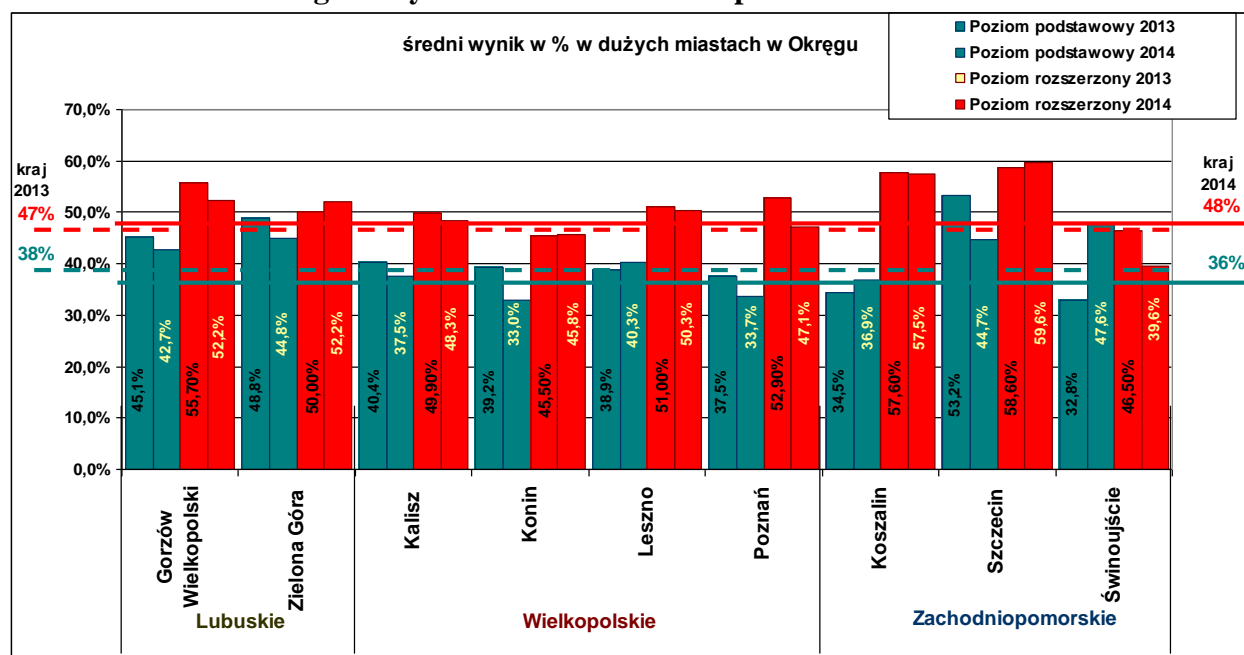
Na poziomie podstawowym wyniki wyższe od uzyskanych w kraju i Okręgu uzyskali zdający w dużych miastach województwa lubuskiego i zachodniopomorskiego. W województwie wielkopolskim wyniki takie uzyskali tylko zdający w Lesznie. Podobnie rozkładają się wyniki na poziomie rozszerzonym. Wyniki niższe od krajowego i uzyskanego w Okręgu uzyskali zdający w Koninie i w Poznaniu oraz Świnoujściu.

Poniżej na wykresie 21. przedstawiono średnie wyniki dużych miast Okręgu w ostatnich dwóch latach.

Wykres 20. Wyniki maturzystów z dużych miast Okręgu otrzymane podczas egzaminu maturalnego z fizyki i astronomii na obu poziomach – dane w %



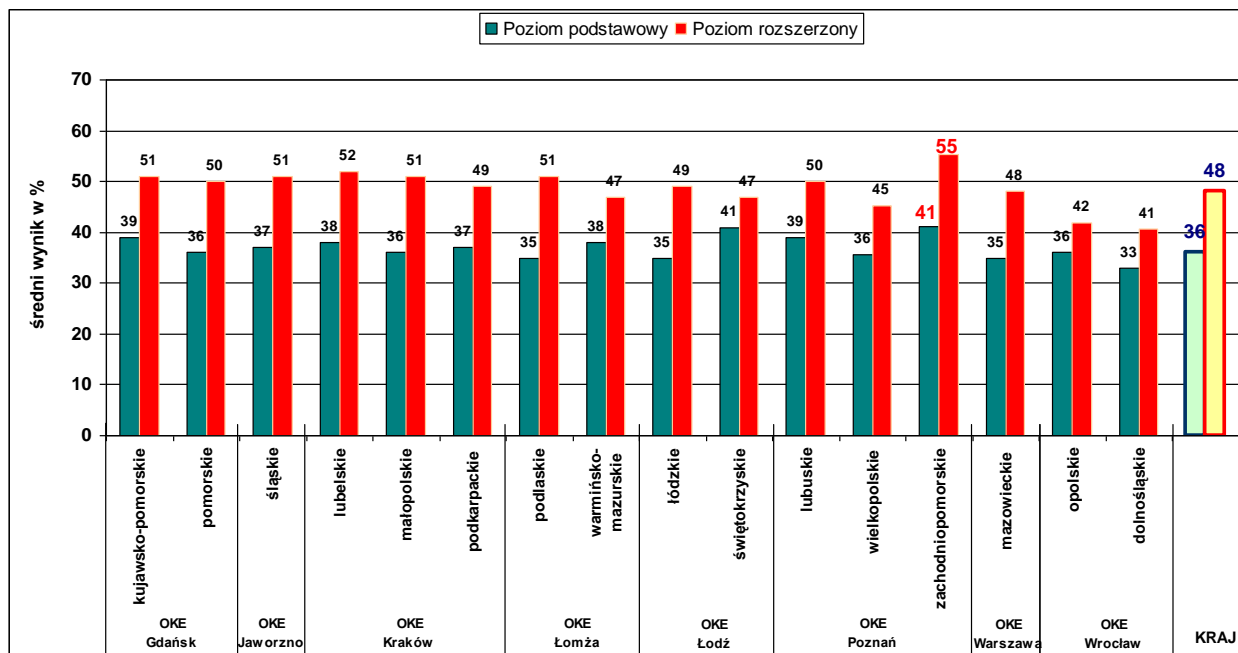
Wykres 21. Wyniki maturzystów z dużych miast Okręgu otrzymane podczas egzaminu maturalnego z fizyki i astronomii na obu poziomach w latach 2013 i 2014



Zarówno w roku ubiegłym, jak i w bieżącym średni wynik wyższy od uzyskanego w kraju na obu poziomach osiągnęli zdający z Gorzowa Wielkopolskiego, Zielonej Góry Leszna i Szczecina. Wyniki niższe niż wynik krajowy uzyskali na poziomie podstawowym, podobnie jak w roku ubiegłym, maturzyści z Poznania. Na poziomie rozszerzonym od ubiegłego roku poniżej wyniku krajowego utrzymują się średnie wyniki zdających w Koninie i Świnoujściu. Z wyniku wyższego na poziomie rozszerzonym od krajowego, do jemu równemu, obniżyły się średnie wyniki w Kaliszu i Poznaniu.

Porównując wyniki uzyskane w danym województwie, warto odnieść je do wyników uzyskanych w pozostałych województwach w kraju. Poniżej na wykresie 22. przedstawiono graficznie średnie wyniki obliczone dla województw, a w tabeli 24. przedstawiono pozycjonowanie województw ze względu na średni wynik uzyskany podczas egzaminu maturalnego z fizyki i astronomii w roku 2014.

**Wykres 22. Wyniki maturzystów z województw i w kraju otrzymane podczas egzaminu maturalnego z fizyki i astronomii na obu poziomach – dane w %**



Należy odnotować fakt, że zarówno na poziomie podstawowym, jak i rozszerzonym, najwyższy średni wynik w kraju (liczony jako średnia dla województwa) uzyskali zdający z województwa zachodniopomorskiego.

**Tabela 25. Wyniki maturzystów z województw i w kraju otrzymane podczas egzaminu maturalnego z fizyki i astronomii na obu poziomach – dane w %**

Województwo		poziom podstawowy	Województwo		poziom rozszerzony
1	zachodniopomorskie	41	1	zachodniopomorskie	55
	świętokrzyskie	41		2	lubelskie
2	lubuskie	39	3		śląskie
	kujawsko-pomorskie	39		podlaskie	51
3	warmińsko-mazurskie	38	małopolskie	51	
	lubelskie	38	kujawsko-pomorskie	51	
4	śląskie	37	4	pomorskie	50
	podkarpackie	37		lubuskie	50
<b>KRAJ</b>		<b>36</b>	5	podkarpackie	49
5	pomorskie	36		łódzkie	49
	małopolskie	36	6	mazowieckie	48
	opolskie	36		<b>KRAJ</b>	
	wielkopolskie	36	7	warmińsko-mazurskie	47
podlaskie	35	świętokrzyskie		47	
6	mazowieckie	35	8	wielkopolskie	45
	łódzkie	35		9	opolskie
7	dolnośląskie*	33	10		dolnośląskie

Analiza wyników, uzyskanych przez zdających egzamin maturalny z fizyki i astronomii na obszarze działania Okręgowej Komisji Egzaminacyjnej w Poznaniu, pozwoliła sformułować poniższe wnioski:

- egzamin na poziomie podstawowym, jak i rozszerzonym okazał się trudny (tabela 26.),

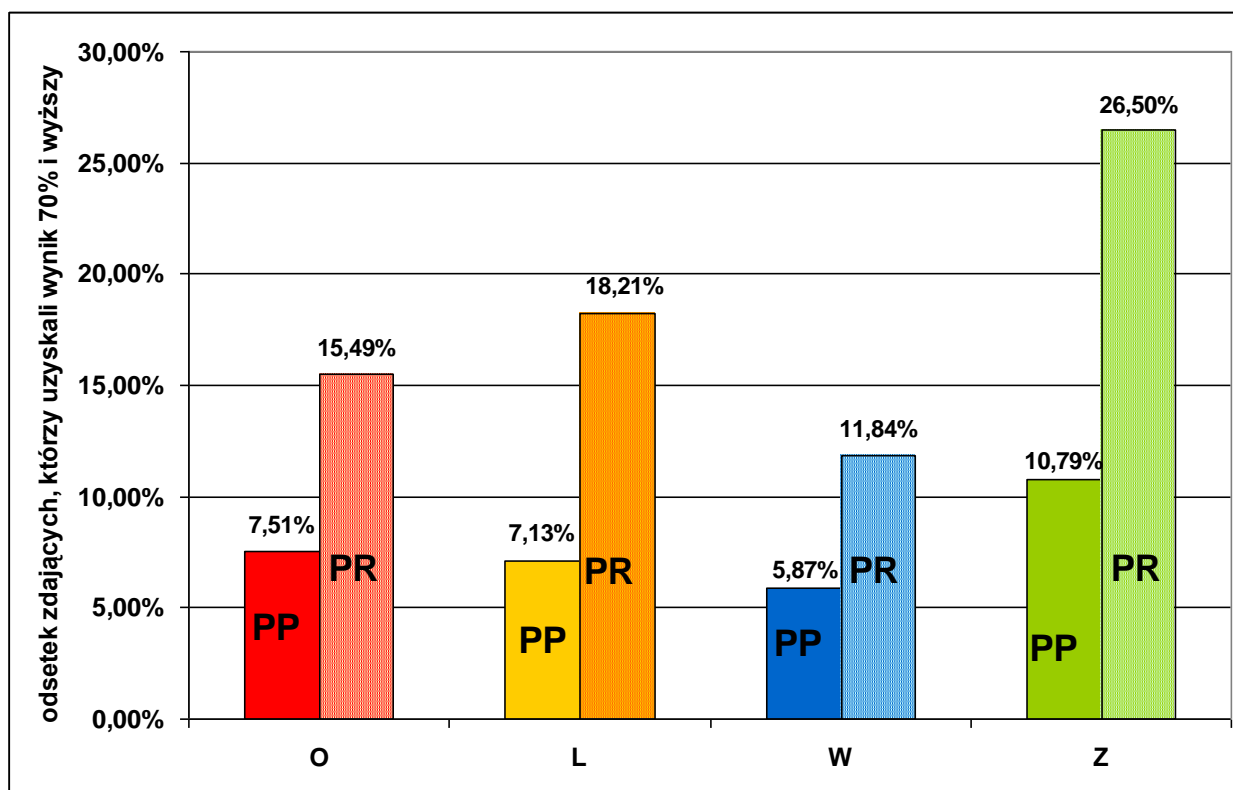
**Tabela 26. Porównanie wyników uzyskanych w Okręgu przez zdających egzamin maturalny z fizyki na poziomie podstawowym i rozszerzonym**

	Średni wynik procentowy	Mediana /wynik środkowy w %/	Modalna /wynik najczęściej występujący w %/	Maksymalny wynik w %	Minimalny wynik w %	Współczynnik łatwości
Poziom podstawowy (50 pkt)	37,89	36	24	96	2	0,38
Poziom rozszerzony (60 pkt)	47,76	47	45	98	0	0,48

- w przypadku egzaminu na **poziomie podstawowym** niecałe 8 % zdających osiągnęło w Okręgu wyniki na poziomie zadowalającym (35 punktów i więcej),
- wyniki na poziomie zadowalającym – minimum 70% punktów możliwych do uzyskania, osiągnęło w Okręgu ponad 15 % spośród wszystkich absolwentów, przystępujących do egzaminu maturalnego z fizyki i astronomii **na poziomie rozszerzonym**.

Odsetek zdających, którzy uzyskali wyniki na poziomie zadowalającym i wyższym w trzech województwach Okręgu, przedstawiono na wykresie 23.

**Wykres 23. Odsetek zdających, którzy uzyskali podczas egzaminu maturalnego z fizyki i astronomii na obu poziomach wyniki zadowalające i wyższe.**





Warto zauważyć, że w województwie wielkopolskim wyniki wyższe od zadowalających uzyskało zdecydowanie najmniej zdających spośród maturzystów w Okręgu. Na średni wynik z egzaminu na oby poziomach mają głównie wpływ uczniowie z województwa zachodniopomorskiego.

W tabeli nr 27 przedstawiono współczynniki łatwości łącznie za zadania sprawdzające wiadomości i umiejętności z I, II i III obszaru umiejętności w arkuszu z poziomu podstawowego i rozszerzonego.

**Tabela 27. Osiągnięcia maturzystów w Okręgu w zakresie wiadomości i umiejętności z trzech obszarów standardów egzaminacyjnych na poziomie podstawowym i rozszerzonym w latach 2010 - 2014**

	Współczynniki łatwości zadań z obszarów standardów		
	I	II	III
	<b>Rok 2014</b>		
Poziom podstawowy	0,42	0,37	0,24
Poziom rozszerzony	0,60	0,65	0,61
	<b>rok 2013</b>		
Poziom podstawowy	0,47	0,43	0,50
Poziom rozszerzony	0,56	0,53	0,36
	<b>rok 2012</b>		
Poziom podstawowy	0,37	0,30	0,34
Poziom rozszerzony	0,47	0,38	0,33
	<b>rok 2011</b>		
Poziom podstawowy	0,37	0,43	0,43
Poziom rozszerzony	0,55	0,49	0,34
	<b>rok 2010</b>		
Poziom podstawowy	0,49	0,37	0,39
Poziom rozszerzony	0,69	0,66	0,44

- Zdający egzamin maturalny z fizyki i astronomii **na poziomie podstawowym** najlepiej opanowali wiedzę i umiejętności z I obszaru umiejętności. Najslabiej opanowana została umiejętność tworzenia informacji.
- Piszący egzamin maturalny z fizyki **na poziomie rozszerzonym**, podobnie jak w ubiegłym roku, z powodzeniem rozwiązali zadania wymagające odtwarzania wiadomości (I obszar standardów). Najlepiej jednak, w przeciwieństwie do lat ubiegłych (z pominięciem roku 2010) opanowana została umiejętność korzystania z informacji (II obszar umiejętności). Zadania ze wszystkich trzech obszarów umiejętności były dla tegorocznych maturzystów umiarkowanie trudne.

Analiza odpowiedzi udzielanych przez przystępujących do egzaminu maturalnego z fizyki i astronomii pozwala na sformułowanie poniższych stwierdzeń, które warto wziąć pod uwagę w dalszej pracy dydaktycznej:

- najczęstszą przyczyną niepowodzenia było schematyczne podejście do rozwiązywania postawionych problemów;

- zdający stosowali błędną drogę rozwiązania zadań lub podstawiali niewłaściwe dane, co dowodzi braku umiejętności czytania ze zrozumieniem treści zadań i informacji podanych w formie tekstu;
- maturzyści wykazali brak znajomości wielkości charakteryzujących fale mechaniczne i elektromagnetyczne oraz brak zrozumienia zjawisk, jakie mogą stać się ich udziałem;
- przystępujący do egzaminu z fizyki nie potrafili stosować właściwej terminologii i poprawnego słownictwa oraz formułować odpowiedzi na temat w sposób komunikatywny i jednoznaczny, często stosowali ogólniki i posługiwali się językiem potocznym;
- niezrozumiałe jest również pomijanie przez zdających niektórych, bardzo prostych zadań; wynikać to może z faktu, że zadania te charakteryzują się krótką treścią i często małym elementem rysunkowym, który należy uzupełnić lub są jednozdaniowym zadaniem z luką; takimi zadaniami na poziomie rozszerzonym były zadania: 2.1 – około 1 % opuszczeń, 2.3 – 2,3% opuszczeń, 4.2 - ponad 1,5% opuszczeń; przyczyną opuszczeń takich zadań mogła być nieuwaga spowodowana np. stresem egzaminacyjnym - warto więc trenować wraz z przyszłymi maturzystami strategię uważnego rozwiązywania zadań w arkuszach egzaminacyjnych;
- zarówno tegoroczni maturzyści, jak i zdający z lat poprzednich, nie mają umiejętności pozwalających na poprawne i precyzyjne planowanie, opis, analizę danych z doświadczenia - fakt ten niepokoi w *sytuacji, gdy podczas egzaminu* w nowej formule w każdym arkuszu znajdzie się rozbudowane zadanie spełniające jeden z celów głównych podstawy programowej – właśnie planowanie i przeprowadzanie doświadczeń.

Lidia Skibińska  
koordynator OKE  
egzaminu maturalnego z fizyki i astronomii