

Egzamin maturalny 2011

w województwie śląskim

Fizyka i astronomia

Opracowanie statystyczne wyników

Jaworzno, sierpień 2011

SPIS TREŚCI

| | |
|-----------------------------------|----|
| 1. WSTĘP | 4 |
| 2. INFORMACJE O ZDAJĄCYCH EGZAMIN | 4 |
| 3. POZIOM PODSTAWOWY | 5 |
| 3.1. Informacje o zdających | 5 |
| 3.2. Wyniki egzaminu | 6 |
| 4. POZIOM ROZSZERZONY | 16 |
| 4.1. Informacje o zdających | 16 |
| 4.2. Wyniki egzaminu | 16 |
| SŁOWNIK TERMINÓW | 25 |

1. WSTĘP

Fizyka i astronomia była zdawana przez maturzystów jako egzamin z przedmiotu dodatkowego w części pisemnej na poziomie podstawowym lub rozszerzonym.

Egzamin z fizyki i astronomii został przeprowadzony 12 maja 2011 r.

Wskaźniki statystyczne w niniejszym opracowaniu zostały obliczone dla wyników maturzystów przystępujących po raz pierwszy do egzaminu, piszących w maju 2011 standardowy zestaw zadań egzaminacyjnych.

2. INFORMACJE O ZDAJĄCYCH EGZAMIN

Do egzaminu maturalnego z fizyki i astronomii w województwie śląskim przystąpiło **1 740** maturzystów zdających po raz pierwszy egzamin maturalny. Jeden z nich rozwiązywał zadania zestawu dodatkowego w języku niemieckim.

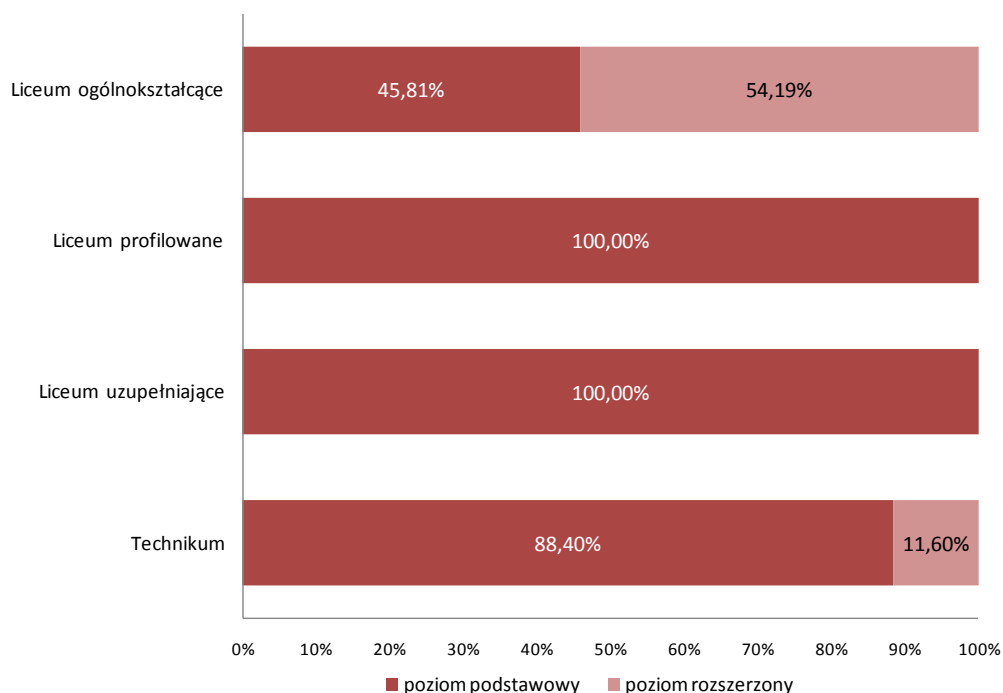
Tabela 1. Przystępujący do egzaminu maturalnego 2011 z fizyki i astronomii w województwie śląskim

| Poziom | Kobiety | Mężczyźni | Razem |
|-------------|---------|-----------|-------|
| Podstawowy | 211 | 750 | 961 |
| Rozszerzony | 187 | 592 | 779 |
| Ogółem | 398 | 1 342 | 1 740 |

Tabela 2. Zdający egzamin z fizyki i astronomii z podziałem na typ szkoły

| Typ szkoły | Poziom podstawowy | Poziom rozszerzony | Razem |
|-------------------------|-------------------|--------------------|-------|
| Liceum ogólnokształcące | 623 | 737 | 1 360 |
| Liceum profilowane | 14 | – | 14 |
| Liceum uzupełniające | 4 | – | 4 |
| Technikum | 320 | 42 | 362 |
| Ogółem | 961 | 779 | 1 740 |

Ponad 55% maturzystów wybrało poziom podstawowy egzaminu maturalnego z fizyki i astronomii.



Wykres 1. Absolwenci poszczególnych typów szkół a wybrany poziom egzaminu z fizyki i astronomii

Poziom rozszerzony egzaminu z fizyki i astronomii był popularniejszy od podstawowego wśród absolwentów liceów ogólnokształcących. Niewielu z absolwentów techników (42 osoby) zdecydowało się na poziom rozszerzony egzaminu maturalnego z fizyki i astronomii. Żaden abiturient z liceów profilowanych i uzupełniających nie zdecydował się na zdawanie tego egzaminu na poziomie rozszerzonym.

3. POZIOM PODSTAWOWY

3.1. Informacje o zdających

Egzamin na poziomie podstawowym wybrało **961** maturzystów zdających egzamin po raz pierwszy w szkołach ponadgimnazjalnych w województwie śląskim.

Tabela 3. Piszący arkusz standardowy z fizyki i astronomii na poziomie podstawowym w typach szkół

| Zdający | Liceum ogólnokształcące | Liceum profilowane | Liceum uzupełniające | Technikum |
|-----------|-------------------------|--------------------|----------------------|-----------|
| Kobiety | 191 | 4 | – | 16 |
| Mężczyźni | 432 | 10 | 4 | 304 |
| Ogółem | 623 | 14 | 4 | 320 |

3.2. Wyniki egzaminu

Zestawienie w tabeli 4. pozwala porównać uzyskane wyniki z osiągnięciami wszystkich zdających egzamin maturalny w kraju (zgodnie ze skalą staninową) w tegorocznej sesji egzaminacyjnej. Z karty wyników można odczytać, w której klasie (staninie) znajduje się wynik danego maturzysty oraz jaki procent zdających uzyskał taki sam wynik lub wyniki wyższe/niższe.

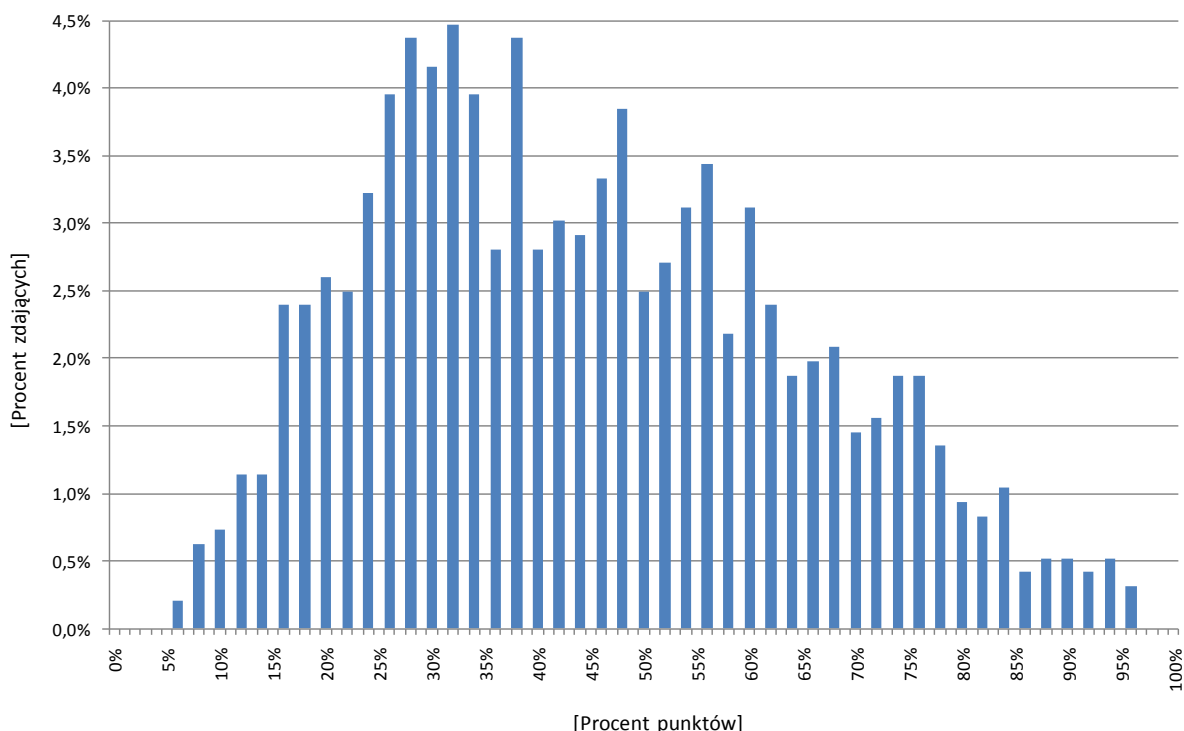
Tabela 4. Karta wyników na skali staninowej egzaminu z fizyki i astronomii na poziomie podstawowym

| Klasa (stanin) | Teoretyczny procent zdających | Nazwa klasy | Wyniki na świadectwie wyznaczone dla kraju | Rzeczywisty procent zdających w województwie śląskim |
|----------------|-------------------------------|------------------|--|--|
| 1 | 4 | najniższa | 0–12 | 2,71 |
| 2 | 7 | bardzo niska | 13–18 | 5,93 |
| 3 | 12 | niska | 19–24 | 8,32 |
| 4 | 17 | poniżej średniej | 25–32 | 16,96 |
| 5 | 20 | średnia | 33–44 | 19,88 |
| 6 | 17 | powyżej średniej | 45–56 | 18,94 |
| 7 | 12 | wysoka | 57–70 | 15,09 |
| 8 | 7 | bardzo wysoka | 71–82 | 8,43 |
| 9 | 4 | najwyższa | 83–100 | 3,75 |

Procent wyników zdających w województwie jest znacznie niższy od teoretycznego w staninach od 1. do 3., co wskazuje na niższy niż oczekiwano procent zdających, którzy uzyskali wyniki od najniższych do niskich. Procent zdających, którzy uzyskali wyniki poniżej średniej, średnie i najwyższe, jest zbliżony do zakładanego.



W staninach od 6. do 8. rzeczywisty procent zdających jest wyższy, co pokazuje większy odsetek maturzystów od oczekiwanego uzyskujących wyniki od powyżej średniej do bardzo wysokich. Wyniki w tym przedziale osiągnęło 42,46% maturzystów w województwie śląskim.



Wykres 2. Rozkład wyników zdających egzamin z fizyki i astronomii na poziomie podstawowym



Rozkład wyników uzyskanych przez zdających egzamin z fizyki i astronomii na poziomie podstawowym jest przesunięty w lewo, w stronę wyników niskich. Wynikiem dominującym jest 32% punktów – uzyskało go 4,47% zdających. Żaden z maturzystów nie osiągnął wyniku maksymalnego.

Tabela 5. Podstawowe wskaźniki statystyczne wyników egzaminu z fizyki i astronomii na poziomie podstawowym

| Wskaźniki | Wartość | | Uzyskało | |
|---|--------------|------------|----------|---------|
| | w procentach | w punktach | liczba | procent |
| Wynik najczęstszy (modalna – Mo) | 32 | 16 | 43 | 4,47 |
| Wynik środkowy (mediana – Me) | 42 | 21 | 501* | 52,13 |
| Wynik średni (średnia arytmetyczna – M) | 44,67 | 22,34 | | |
| Odchylenie standardowe | – | 9,97 | | |
| Wynik najwyższy | 96 | 48 | 3 | 0,31 |
| Wynik najniższy | 6 | 3 | 2 | 0,21 |

*Uzyskało 21 punktów lub więcej.



Liczba punktów możliwych do uzyskania to 50. **Wskaźnik łatwości** zestawu zadań na poziomie podstawowym wyniósł **0,45**, co oznacza, że zestaw zadań był *trudny*.

Wynik najczęściej uzyskiwany jest znacznie niższy od wyniku średniego. Najwyższy uzyskany wynik (96%) zdobyły tylko 3 osoby.

W liceum uzupełniającym do egzaminu na poziomie podstawowym przystąpiły tylko 4 osoby, dlatego w tabelach z podstawowymi wskaźnikami statystycznymi oraz wskaźnikiem łatwości zadań, czynności oraz standardów nie podano danych statystycznych dla tego typu szkoły.

Tabela 6. Podstawowe wskaźniki statystyczne wyników egzaminu z fizyki i astronomii na poziomie podstawowym z podziałem na typ szkoły

| Wskaźniki | Typ szkoły | | | | | |
|---------------------------|-------------------------|-------|--------------------|-------|-----------|-------|
| | liceum ogólnokształcące | | liceum profilowane | | technikum | |
| Liczba zdających | 623 | | 14 | | 320 | |
| Wskaźnik łatwości zestawu | 0,49 | | 0,24 | | 0,37 | |
| Wartość w: | % | pkt | % | pkt | % | pkt |
| Wynik najczęstszy | 32 | 16 | 12 | 6 | 26 | 13 |
| Wynik środkowy | 48 | 24 | 20 | 10 | 34 | 17 |
| Wynik średni | 49,07 | 24,54 | 23,57 | 11,79 | 37,35 | 18,68 |
| Odchylenie standardowe | – | 9,79 | – | 6,49 | – | 8,96 |
| Wynik najwyższy | 96 | 48 | 60 | 30 | 90 | 45 |
| Wynik najniższy | 8 | 4 | 12 | 6 | 6 | 3 |



Standardowy zestaw zadań egzaminacyjnych z fizyki i astronomii na poziomie podstawowym okazał się *trudny* jedynie dla absolwentów liceów ogólnokształcących. Dla abiturientów z pozostałych typów szkół egzamin był *bardzo trudny* – najtrudniejszy dla maturzystów z liceów profilowanych.

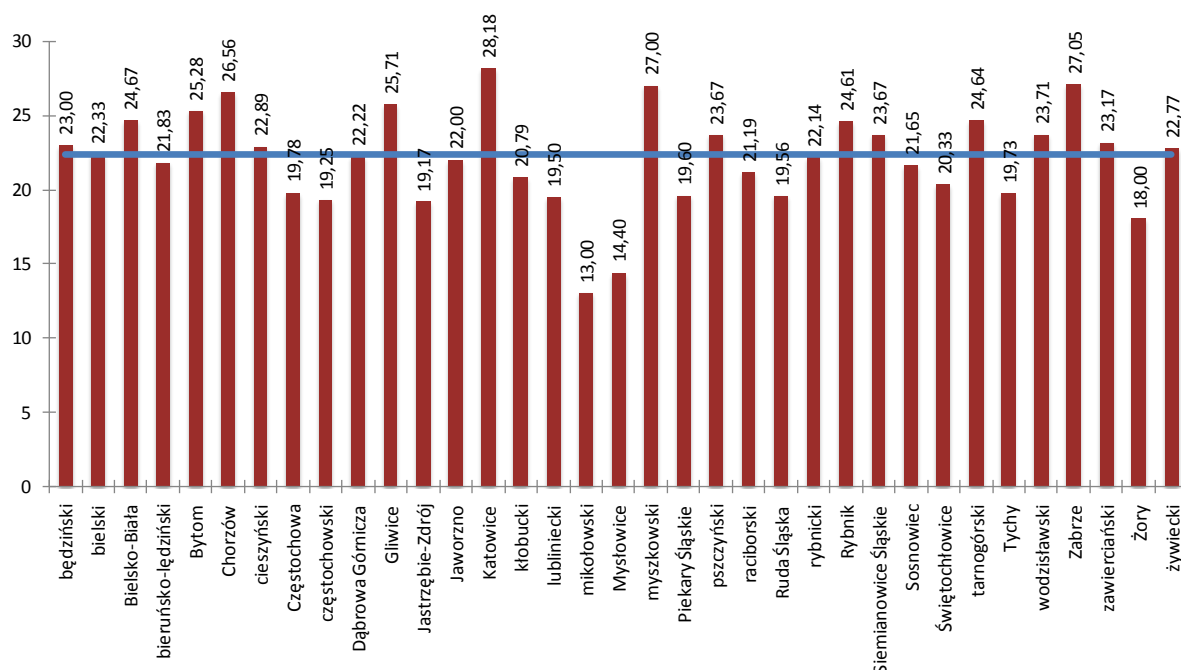
Najbardziej zróżnicowane wyniki wystąpiły wśród zdających z liceów ogólnokształcących. Także oni uzyskali najwyższe z wyników na tym poziomie, a także średnią wyższą od jej wartości obliczonej dla województwa.

Tabela 7. Wyniki egzaminu z fizyki i astronomii na poziomie podstawowym w powiatach województwa śląskiego (dane statystyczne w punktach)

| Lp. | Powiat | Liczba zdających | Wskaźnik łatwości zestawu zadań | Wynik najczęstszy (modalna – Mo) | Wynik środkowy (mediana – Me) | Wynik średni (średnia arytmetyczna – M) | Odchylenie standardowe |
|-----|----------------------|------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|---|------------------------|
| 1. | będziński | 18 | 0,46 | 12 | 24 | 23,00 | 8,43 |
| 2. | bielski | 6 | – | – | – | 22,33 | – |
| 3. | Bielsko-Biała | 45 | 0,49 | 16 | 24 | 24,67 | 8,88 |
| 4. | bieruńsko-lędziński | 6 | – | – | – | 21,83 | – |
| 5. | Bytom | 36 | 0,51 | 9 | 26,5 | 25,28 | 10,82 |
| 6. | Chorzów | 9 | – | – | – | 26,56 | – |
| 7. | cieszyński | 37 | 0,46 | 14 | 22 | 22,89 | 9,69 |
| 8. | Częstochowa | 199 | 0,40 | 13 | 18 | 19,78 | 9,49 |
| 9. | częstochowski | 4 | – | – | – | 19,25 | – |
| 10. | Dąbrowa Górnicza | 41 | 0,44 | 12 | 22 | 22,22 | 11,12 |
| 11. | Gliwice | 49 | 0,51 | 21 | 25 | 25,71 | 10,86 |
| 12. | gliwicki | 1 | – | – | – | – | – |
| 13. | Jastrzębie-Zdrój | 24 | 0,38 | 10 | 17 | 19,17 | 10,68 |
| 14. | Jaworzno | 22 | 0,44 | 24 | 24 | 22,00 | 10,70 |
| 15. | Katowice | 33 | 0,56 | 27 | 27 | 28,18 | 10,09 |
| 16. | kłobucki | 24 | 0,42 | 14 | 21 | 20,79 | 7,13 |
| 17. | lubliniecki | 18 | 0,39 | 16 | 17,5 | 19,50 | 7,81 |
| 18. | mikołowski | 6 | – | – | – | 13,00 | – |
| 19. | Mysłowice | 5 | – | – | – | 14,40 | – |
| 20. | myszkowski | 3 | – | – | – | 27,00 | – |
| 21. | Piekary Śląskie | 5 | – | – | – | 19,60 | – |
| 22. | pszczyński | 12 | 0,47 | 34 | 21,5 | 23,67 | 8,00 |
| 23. | raciborski | 59 | 0,42 | 19 | 19 | 21,19 | 10,44 |
| 24. | Ruda Śląska | 9 | – | – | – | 19,56 | – |
| 25. | rybnicki | 7 | – | – | – | 22,14 | – |
| 26. | Rybnik | 56 | 0,49 | 17 | 23 | 24,61 | 9,86 |
| 27. | Siemianowice Śląskie | 12 | 0,47 | 16 | 21 | 23,67 | 10,37 |
| 28. | Sosnowiec | 37 | 0,43 | 8 | 22 | 21,65 | 10,36 |
| 29. | Świętochłowice | 3 | – | – | – | 20,33 | – |
| 30. | tarnogórski | 36 | 0,49 | 12 | 25,5 | 24,64 | 9,87 |
| 31. | Tychy | 37 | 0,39 | 11 | 17 | 19,73 | 10,85 |
| 32. | wodzisławski | 24 | 0,47 | 9 | 23 | 23,71 | 10,08 |
| 33. | Zabrze | 19 | 0,54 | 30 | 30 | 27,05 | 11,61 |
| 34. | zawierciański | 23 | 0,46 | 17 | 22 | 23,17 | 8,16 |
| 35. | Żory | 5 | – | – | – | 18,00 | – |
| 36. | żywiecki | 31 | 0,46 | 14 | 21 | 22,77 | 9,80 |

Pozioma linia na wykresie 3. obrazuje wartość wyniku średniego dla województwa śląskiego, która wyniosła **22,34** punktu.

Uwaga! W tabeli i na wykresie zamieszczono średnie dla powiatów, gdzie liczba zdających wyniosła poniżej 10 osób, z wyjątkiem powiatu gliwickiego, gdzie zdawał tylko jeden maturzysta (należy o tym pamiętać porównując średnie wyniki).



Wykres 3. Wyniki średnie z fizyki i astronomii na poziomie podstawowym w powiatach województwa śląskiego



Fizyka i astronomia na poziomie podstawowym była zdawana najliczniej w Częstochowie¹, najmniej licznie – tylko 1 osoba – w powiecie gliwickim.

Średnie wyniki na poziomie podstawowym w poszczególnych powiatach województwa śląskiego przyjęły wartości od 13 w powiecie mikołowskim (tylko 6 zdających) do 28,18 punktu w Katowicach.

Średnie powyżej wojewódzkiej osiągnięto w 16 powiatach, spośród tych, których średnie zamieszczono na wykresie.

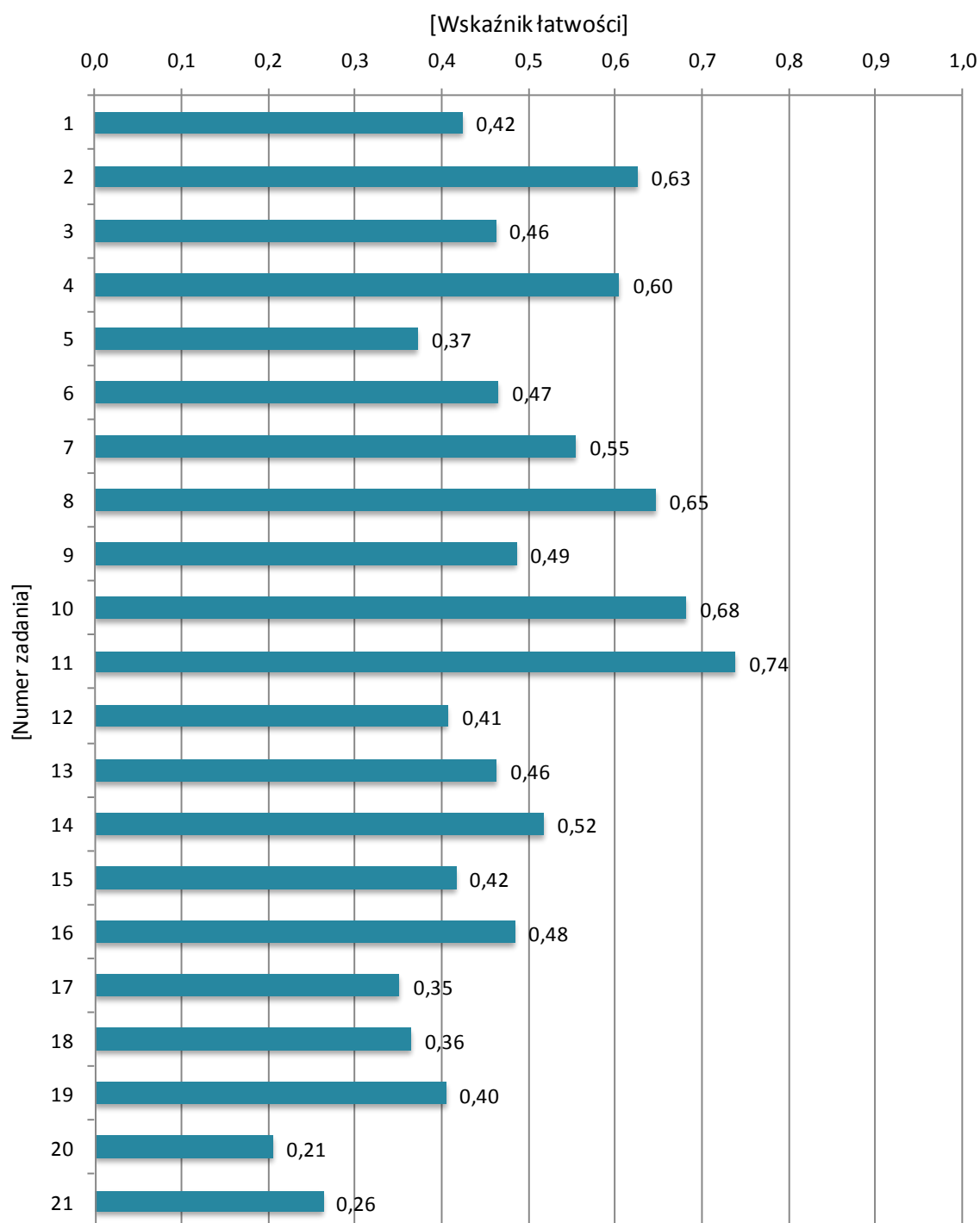
¹ W Częstochowie do egzaminu maturalnego przystępowało najwięcej osób.

Zamieszczone w tabelach 8. i 9. oraz na wykresie 4. dane, dotyczące łatwości zadań i czynności arkusza standardowego, pozwalają na ocenę poziomu opanowania poszczególnych umiejętności i stwierdzenie, które zadania lub czynności były dla maturzystów łatwe, a które trudne, a także porównanie wartości wskaźników łatwości w różnych typach szkół.

Tabela 8. Wskaźniki łatwości poszczególnych zadań i czynności standardowego zestawu egzaminacyjnego z fizyki i astronomii na poziomie podstawowym z podziałem na typ szkoły

| Numer zadania/ czynności | Wskaźnik łatwości dla ogółu | Wskaźnik łatwości według typu szkoły | | |
|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|--------------------|-----------|
| | | liceum ogólnokształcące | liceum profilowane | technikum |
| 1. | 0,42 | 0,48 | 0,36 | 0,31 |
| 2. | 0,63 | 0,61 | 0,14 | 0,67 |
| 3. | 0,46 | 0,54 | 0,36 | 0,32 |
| 4. | 0,60 | 0,68 | 0,50 | 0,46 |
| 5. | 0,37 | 0,38 | 0,36 | 0,37 |
| 6. | 0,47 | 0,48 | 0,29 | 0,45 |
| 7. | 0,55 | 0,60 | 0,29 | 0,48 |
| 8. | 0,65 | 0,65 | 0,64 | 0,63 |
| 9. | 0,49 | 0,54 | 0,14 | 0,39 |
| 10. | 0,68 | 0,76 | 0,36 | 0,56 |
| 11.1. | 0,65 | 0,71 | 0,33 | 0,54 |
| 11.2. | 0,83 | 0,85 | 0,57 | 0,80 |
| 11.3. | 0,92 | 0,92 | 0,71 | 0,93 |
| 11. | 0,74 | 0,78 | 0,46 | 0,67 |
| 12.1. | 0,63 | 0,69 | 0,25 | 0,53 |
| 12.2. | 0,19 | 0,24 | 0,04 | 0,09 |
| 12. | 0,41 | 0,47 | 0,14 | 0,31 |
| 13.1. | 0,32 | 0,40 | 0,14 | 0,19 |
| 13.2. | 0,74 | 0,77 | 0,64 | 0,70 |
| 13. | 0,46 | 0,52 | 0,31 | 0,36 |
| 14.1. | 0,63 | 0,67 | 0,71 | 0,56 |
| 14.2. | 0,31 | 0,38 | 0,07 | 0,19 |
| 14.3. | 0,61 | 0,65 | 0,29 | 0,54 |
| 14. | 0,52 | 0,57 | 0,36 | 0,43 |
| 15.1. | 0,20 | 0,23 | 0,04 | 0,15 |
| 15.2. | 0,63 | 0,64 | 0,39 | 0,63 |
| 15. | 0,42 | 0,44 | 0,21 | 0,39 |
| 16.1. | 0,42 | 0,48 | 0,21 | 0,32 |
| 16.2. | 0,52 | 0,57 | 0,29 | 0,44 |
| 16. | 0,48 | 0,54 | 0,26 | 0,40 |
| 17. | 0,35 | 0,41 | 0,10 | 0,26 |
| 18. | 0,36 | 0,44 | 0,17 | 0,23 |

| Numer zadania/ czynności | Wskaźnik łatwości dla ogółu | Wskaźnik łatwości według typu szkoły | | |
|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|--------------------|-----------|
| | | liceum ogólnokształcące | liceum profilowane | technikum |
| 19.1. | 0,45 | 0,56 | 0,07 | 0,26 |
| 19.2. | 0,50 | 0,56 | 0,36 | 0,41 |
| 19.3. | 0,33 | 0,37 | 0,11 | 0,28 |
| 19. | 0,40 | 0,46 | 0,16 | 0,31 |
| 20.1. | 0,28 | 0,33 | 0,14 | 0,18 |
| 20.2. | 0,18 | 0,24 | 0,00 | 0,07 |
| 20. | 0,21 | 0,27 | 0,04 | 0,09 |
| 21.1. | 0,24 | 0,21 | 0,00 | 0,31 |
| 21.2. | 0,29 | 0,29 | 0,14 | 0,28 |
| 21.3. | 0,29 | 0,27 | 0,14 | 0,33 |
| 21. | 0,26 | 0,24 | 0,07 | 0,31 |



Wykres 4. Wskaźnik łatwości zadań zestawu standardowego z fizyki i astronomii na poziomie podstawowym dla ogółu zdających

W tabeli 9. poszczególne zadania i czynności zostały zgrupowane według wartości wskaźnika łatwości. Pozwala to na interpretację danego wskaźnika, czyli wnioskowanie o poziomie opanowania przez absolwentów danego typu szkoły poszczególnych umiejętności i wiadomości sprawdzanych w zadaniach zestawu egzaminacyjnego.

Tabela 9. Interpretacja wskaźników łatwości zadań i czynności standardowego zestawu egzaminacyjnego z fizyki i astronomii na poziomie podstawowym

| Interpretacja wskaźników łatwości zadań i czynności | | | | |
|---|---|--|-------------------------------|---------------------|
| 0–0,19 | 0,20–0,49 | 0,50–0,69 | 0,70–0,89 | 0,90–1 |
| <i>bardzo trudne</i> | <i>trudne</i> | <i>umiarkowanie trudne</i> | <i>łatwe</i> | <i>bardzo łatwe</i> |
| ogółem | | | | |
| 12.2., 20.2. | 1., 3., 5., 6., 9., 12., 13.1., 13., 14.2., 15.1., 15., 16.1., 16., 17., 18., 19.1., 19.3., 19., 20.1., 20., 21.1., 21.2., 21.3., 21. | 2., 4., 7., 8., 10., 11.1., 12.1., 14.1., 14.3., 14., 15.2., 16.2., 19.2. | 11.2., 11., 13.2. | 11.3. |
| liceum ogólnokształcące | | | | |
| | 1., 5., 6., 12.2., 12., 13.1., 14.2., 15.1., 15., 16.1., 17., 18., 19.3., 19., 20.1., 20.2., 20., 21.1., 21.2., 21.3., 21. | 2., 3., 4., 7., 8., 9., 12.1., 13., 14.1., 14.3., 14., 15.2., 16.2., 16., 19.1., 19.2. | 10., 11.1., 11.2., 11., 13.2. | 11.3. |
| liceum profilowane | | | | |
| 2., 9., 12.2., 12., 13.1., 14.2., 15.1., 17., 18., 19.1., 19.3., 19., 20.1., 20.2., 20., 21.1., 21.2., 21.3., 21. | 1., 3., 5., 6., 7., 10., 11.1., 11., 12.1., 13., 14.3., 14., 15.2., 15., 16.1., 16.2., 16., 19.2. | 4., 8., 11.2., 13.2. | 11.3., 14.1. | |
| technikum | | | | |
| 12.2., 13.1., 14.2., 15.1., 20.1., 20.2., 20. | 1., 3., 4., 5., 6., 7., 9., 12., 13., 14., 15., 16.1., 16.2., 16., 17., 18., 19.1., 19.2., 19.3., 19., 21.1., 21.2., 21.3., 21. | 2., 8., 10., 11.1., 11., 12.1., 14.1., 14.3., 15.2. | 11.2., 13.2. | 11.3. |

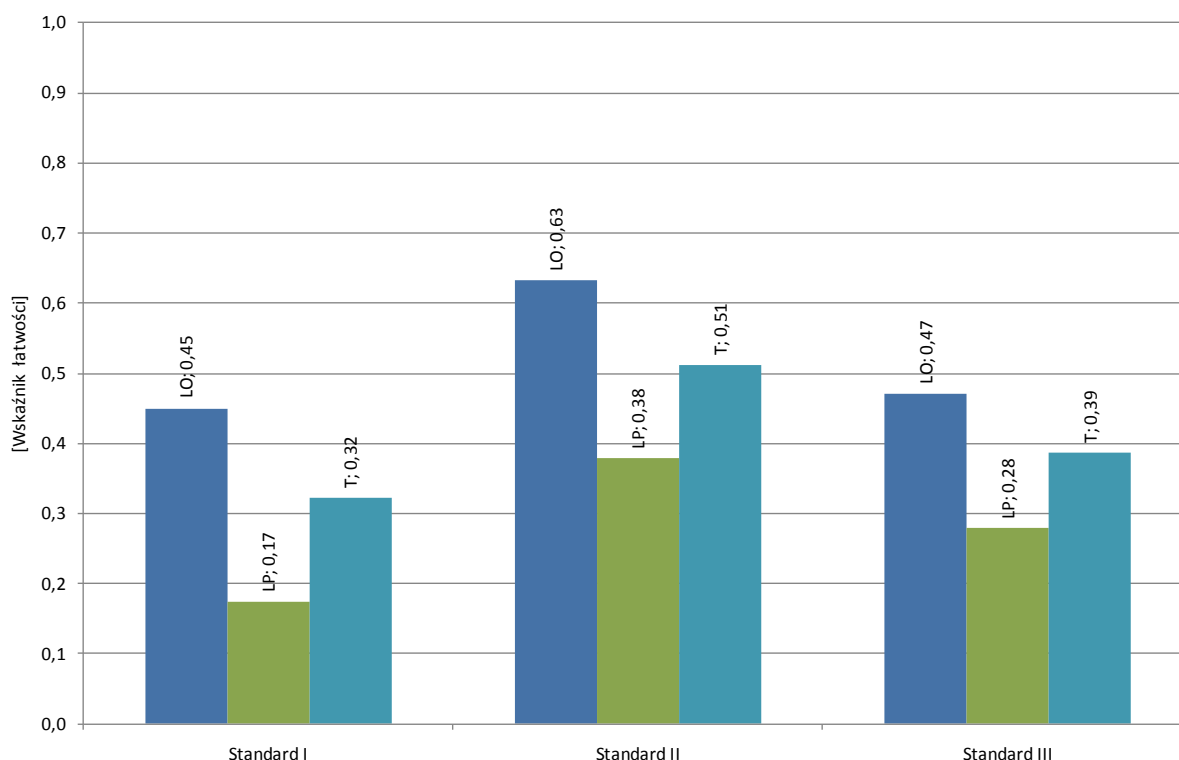


Najłatwiejszym zadaniem zestawu było zadanie 11., które dla absolwentów techników okazało się *umiarkowanie trudne*, a dla liceów profilowanych – *trudne*.

Zadanie najtrudniejsze (20.) sprawiło najmniej problemów zdającym w liceach ogólnokształcących. Drugie pod względem trudności zadanie 21. było rozwiązywane z większym sukcesem przez absolwentów techników.

Tabela 10. Wskaźniki łatwości poszczególnych standardów z fizyki i astronomii na poziomie podstawowym z podziałem na typ szkoły

| Standard | Wskaźnik łatwości dla ogółu | Wskaźnik łatwości według typu szkoły | | |
|--------------|-----------------------------|--------------------------------------|--------------------|-----------|
| | | liceum ogólnokształcące | liceum profilowane | technikum |
| Standard I | 0,40 | 0,45 | 0,17 | 0,32 |
| Standard II | 0,59 | 0,63 | 0,38 | 0,51 |
| Standard III | 0,44 | 0,47 | 0,28 | 0,39 |



Wykres 5. Wskaźnik łatwości standardów z fizyki i astronomii na poziomie podstawowym w typach szkół



Rozwiązanie zadań sprawdzających wiadomości i umiejętności ze standardu II było najmniej trudne dla wszystkich zdających – najłatwiejsze dla absolwentów liceów ogólnokształcących. Standard I sprawił najwięcej problemów zdającym, zwłaszcza z liceów profilowanych (*bardzo trudny*). Wykazanie się wiadomościami i umiejętnościami ze standardu III było *trudne* dla wszystkich maturzystów.

4. POZIOM ROZSZERZONY

4.1. Informacje o zdających

Egzamin na poziomie rozszerzonym wybrało **779** maturzystów zdających egzamin po raz pierwszy w szkołach ponadgimnazjalnych w województwie śląskim.

Tabela 11. Piszący arkusz standardowy z fizyki i astronomii na poziomie rozszerzonym w typach szkół

| Zdający | Liceum ogólnokształcące | Technikum |
|-----------|----------------------------|-----------|
| Kobiety | 187 | – |
| Mężczyźni | 550 | 42 |
| Ogółem | 737 | 42 |

4.2. Wyniki egzaminu

Zestawienie w tabeli 12. pozwala porównać uzyskane wyniki z osiągnięciami wszystkich zdających egzamin maturalny w kraju (zgodnie ze skalą staninową) w tegorocznej sesji egzaminacyjnej. Z karty wyników można odczytać, w której klasie (staninie) znajduje się wynik danego maturzysty oraz jaki procent zdających uzyskał taki sam wynik lub wyniki wyższe/niższe.

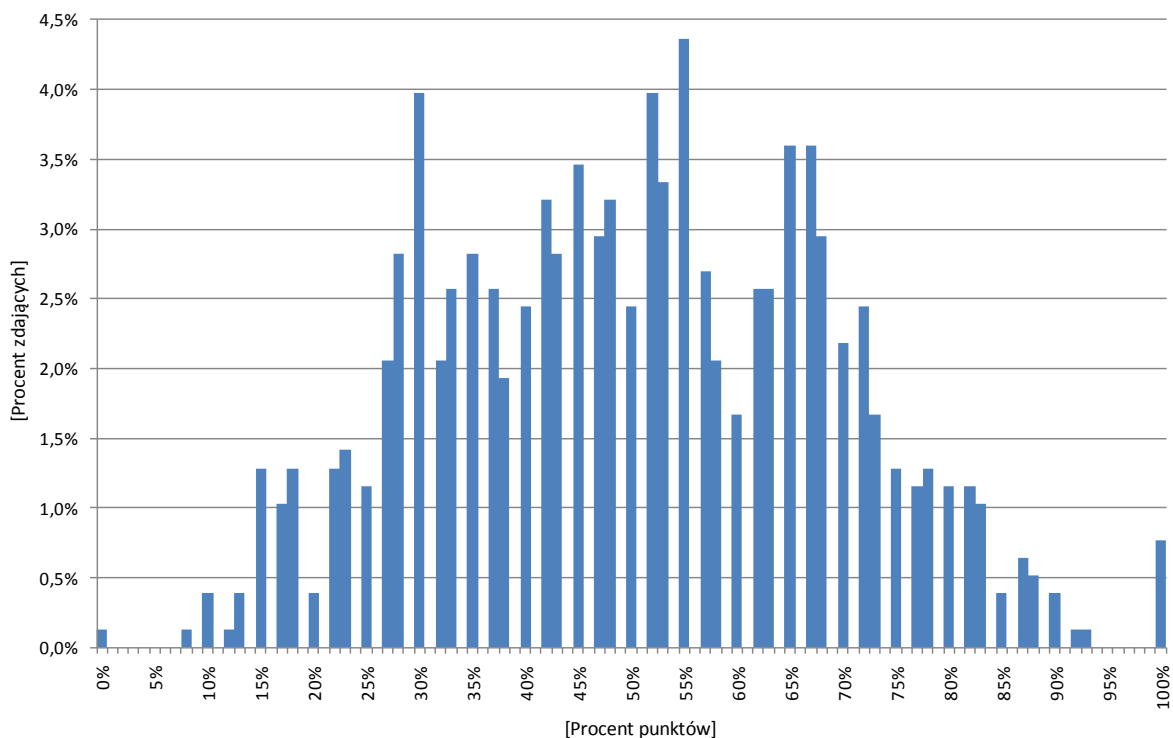
Tabela 12. Karta wyników na skali staninowej egzaminu z fizyki i astronomii na poziomie rozszerzonym

| Klasa (stanin) | Teoretyczny procent zdających | Nazwa klasy | Wyniki na świadectwie wyznaczone dla kraju | Rzeczywisty procent zdających w województwie śląskim |
|-------------------|-------------------------------------|------------------|---|---|
| 1 | 4 | najniższa | 0–15 | 2,44 |
| 2 | 7 | bardzo niska | 16–23 | 5,39 |
| 3 | 12 | niska | 24–30 | 10,01 |
| 4 | 17 | poniżej średniej | 31–40 | 14,38 |
| 5 | 20 | średnia | 41–50 | 18,10 |
| 6 | 17 | powyżej średniej | 51–60 | 18,10 |
| 7 | 12 | wysoka | 61–68 | 15,28 |
| 8 | 7 | bardzo wysoka | 69–77 | 8,73 |
| 9 | 4 | najwyższa | 78–100 | 7,57 |



Mniejszy niż zakładany teoretycznie procent zdających osiągnął wyniki mieszczące się w staninach od 1. do 5., czyli wyniki od najniższych do średnich.

W staninach od 6. do 9. rzeczywisty procent zdających jest wyższy, co wskazuje, że większy odsetek zdających niż zakładano osiągnął wyniki od powyżej średniej do najwyższych. Odsetek zdających, którzy osiągnęli wyniki w tym przedziale wyniósł 49,68%.



Wykres 6. Rozkład wyników zdających egzamin z fizyki i astronomii na poziomie rozszerzonym



Zdający egzamin z fizyki i astronomii na poziomie rozszerzonym uzyskiwali wyniki od 0 do 100% punktów. Wynikiem dominującym jest 55% punktów – uzyskało go 4,36% maturzystów.

Tabela 13. Podstawowe wskaźniki statystyczne wyników egzaminu z fizyki i astronomii na poziomie rozszerzonym

| Wskaźniki | Wartość | | Uzyskało | |
|---|--------------|------------|----------|---------|
| | w procentach | w punktach | liczba | procent |
| Wynik najczęstszy (modalna – Mo) | 55 | 33 | 34 | 4,36 |
| Wynik środkowy (mediana – Me) | 50 | 30 | 406* | 52,12 |
| Wynik średni (średnia arytmetyczna – M) | 50,34 | 30,20 | | |
| Odchylenie standardowe | – | 11,18 | | |
| Wynik najwyższy | 100 | 60 | 6 | 0,77 |
| Wynik najniższy | 0 | 0 | 1 | 0,13 |

*Uzyskało 30 punktów lub więcej.



Liczba punktów możliwych do uzyskania to 60. **Wskaźnik łatwości** zestawu zadań na poziomie rozszerzonym wyniósł **0,50**, co wskazuje, że egzamin był *umiarkowanie trudny*.

Wartość dominanty jest większa od średniej. Wynik środkowy i średni są zbliżone – prawie połowa zdających uzyskała wynik powyżej średniej.

Tabela 14. Podstawowe wskaźniki statystyczne wyników egzaminu z fizyki i astronomii na poziomie rozszerzonym z podziałem na typ szkoły

| Wskaźniki | Typ szkoły | | | |
|---------------------------|-------------------------|-------|-----------|-------|
| | liceum ogólnokształcące | | technikum | |
| Liczba zdających | 737 | | 42 | |
| Wskaźnik łatwości zestawu | 0,51 | | 0,38 | |
| Wartość w: | % | pkt | % | pkt |
| Wynik najczęstszy | 55 | 33 | 42 | 25 |
| Wynik środkowy | 52 | 31 | 34 | 20,5 |
| Wynik średni | 51,07 | 30,64 | 37,58 | 22,55 |
| Odchylenie standardowe | – | 11,05 | – | 10,81 |
| Wynik najwyższy | 100 | 60 | 80 | 48 |
| Wynik najniższy | 8 | 5 | 0 | 0 |



Dla absolwentów liceów ogólnokształcących egzamin z fizyki i astronomii na poziomie rozszerzonym był *umiarkowanie trudny*, dla techników – *trudny*.

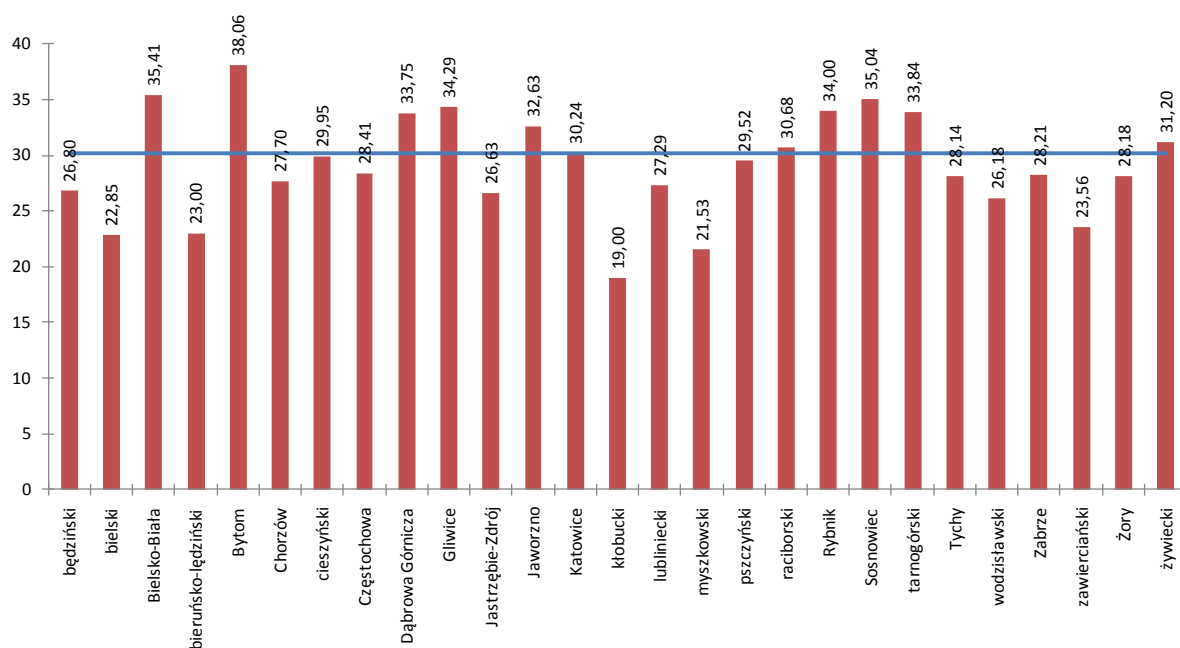
Wynik średni obliczony dla absolwentów liceów ogólnokształcących jest nieco wyższy od średniej obliczonej dla wszystkich zdających egzamin na tym poziomie. Wynik maksymalny osiągnęli wyłącznie abiturienti liceów ogólnokształcących. Wynik 0 punktów otrzymał absolwent technikum. Wartość odchylenia standardowego wskazuje na podobne – mimo dużej różnicy w liczbie zdających – zróżnicowanie wyników w tych dwóch typach szkół.

Tabela 15. Wyniki egzaminu z fizyki i astronomii na poziomie rozszerzonym w powiatach województwa śląskiego (dane statystyczne w punktach)

| Lp. | Powiat | Liczba zdających | Wskaźnik łatwości zestawu zadań | Wynik najczęstszy (modalna – Mo) | Wynik środkowy (mediana – Me) | Wynik średni (średnia arytmetyczna – M) | Odchylenie standardowe |
|-----|---------------------|------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|---|------------------------|
| 1. | będziński | 5 | – | – | – | 26,80 | – |
| 2. | bielski | 13 | 0,38 | 17 | 20 | 22,85 | 7,84 |
| 3. | Bielsko-Biała | 59 | 0,59 | 41 | 40 | 35,41 | 12,90 |
| 4. | bieruńsko-lędziński | 2 | – | – | – | 23,00 | – |
| 5. | Bytom | 17 | 0,63 | 45 | 40 | 38,06 | 11,86 |
| 6. | Chorzów | 10 | 0,46 | 11 | 28,5 | 27,70 | 10,94 |
| 7. | cieszyński | 42 | 0,50 | 19 | 29 | 29,95 | 10,50 |
| 8. | Częstochowa | 160 | 0,47 | 31 | 29 | 28,41 | 11,24 |
| 9. | Dąbrowa Górnicza | 4 | – | – | – | 33,75 | – |
| 10. | Gliwice | 34 | 0,57 | 33 | 34 | 34,29 | 9,63 |
| 11. | gliwicki | 1 | – | – | – | – | – |
| 12. | Jastrzębie-Zdrój | 8 | – | – | – | 26,63 | – |
| 13. | Jaworzno | 16 | 0,54 | 26 | 34,5 | 32,63 | 11,70 |
| 14. | Katowice | 99 | 0,50 | 33 | 31 | 30,24 | 12,04 |
| 15. | kłobucki | 4 | – | – | – | 19,00 | – |
| 16. | lubliniecki | 14 | 0,45 | 20 | 26 | 27,29 | 8,07 |
| 17. | mikołowski | 1 | – | – | – | – | – |
| 18. | myszkowski | 15 | 0,36 | 17 | 21 | 21,53 | 5,87 |
| 19. | Piekary Śląskie | 1 | – | – | – | – | – |
| 20. | pszczyński | 21 | 0,49 | 18 | 30 | 29,52 | 8,55 |
| 21. | raciborski | 25 | 0,51 | 40 | 34 | 30,68 | 10,76 |
| 22. | Rybnik | 50 | 0,57 | 31 | 34,5 | 34,00 | 10,51 |
| 23. | Sosnowiec | 24 | 0,58 | 27 | 35,5 | 35,04 | 8,36 |
| 24. | tarnogórski | 19 | 0,56 | 28 | 33 | 33,84 | 9,64 |
| 25. | Tychy | 36 | 0,47 | 17 | 30 | 28,14 | 10,34 |
| 26. | wodzisławski | 40 | 0,44 | 17 | 25 | 26,18 | 8,32 |
| 27. | Zabrze | 24 | 0,47 | 28 | 27,5 | 28,21 | 12,69 |
| 28. | zawierciański | 9 | – | – | – | 23,56 | – |
| 29. | Żory | 11 | 0,47 | 18 | 25 | 28,18 | 10,64 |
| 30. | żywiecki | 15 | 0,52 | 31 | 32 | 31,20 | 9,53 |

Pozioma linia na wykresie 7. obrazuje wartość wyniku średniego dla województwa śląskiego, która wyniosła **30,20** punktu.

Uwaga! Z tabeli usunięto te powiaty, w których nikt nie zdawał egzaminu z fizyki i astronomii na poziomie rozszerzonym. Nie podano też żadnych danych statystycznych dla powiatów, w których do egzaminu przystąpiła jedna osoba.



Wykres 7. Wyniki średnie egzaminu z fizyki i astronomii na poziomie rozszerzonym w powiatach województwa śląskiego



Egzamin na poziomie rozszerzonym wybrało najwięcej maturzystów z Częstochowy¹. Nikt nie przystąpił do tego egzaminu w powiatach częstochowskim i rybnickim oraz w Mysłowicach, Rudzie Śląskiej, Siemianowicach Śląskich i Świętochłowicach.

Średnie wyniki na poziomie rozszerzonym w poszczególnych powiatach województwa śląskiego przyjęły wartości od 19 (tylko 4 zdających) do 38,06 punktu (17 zdających).

Wartości powyżej średniej wojewódzkiej uzyskano w 11 miastach/powiatach województwa śląskiego.

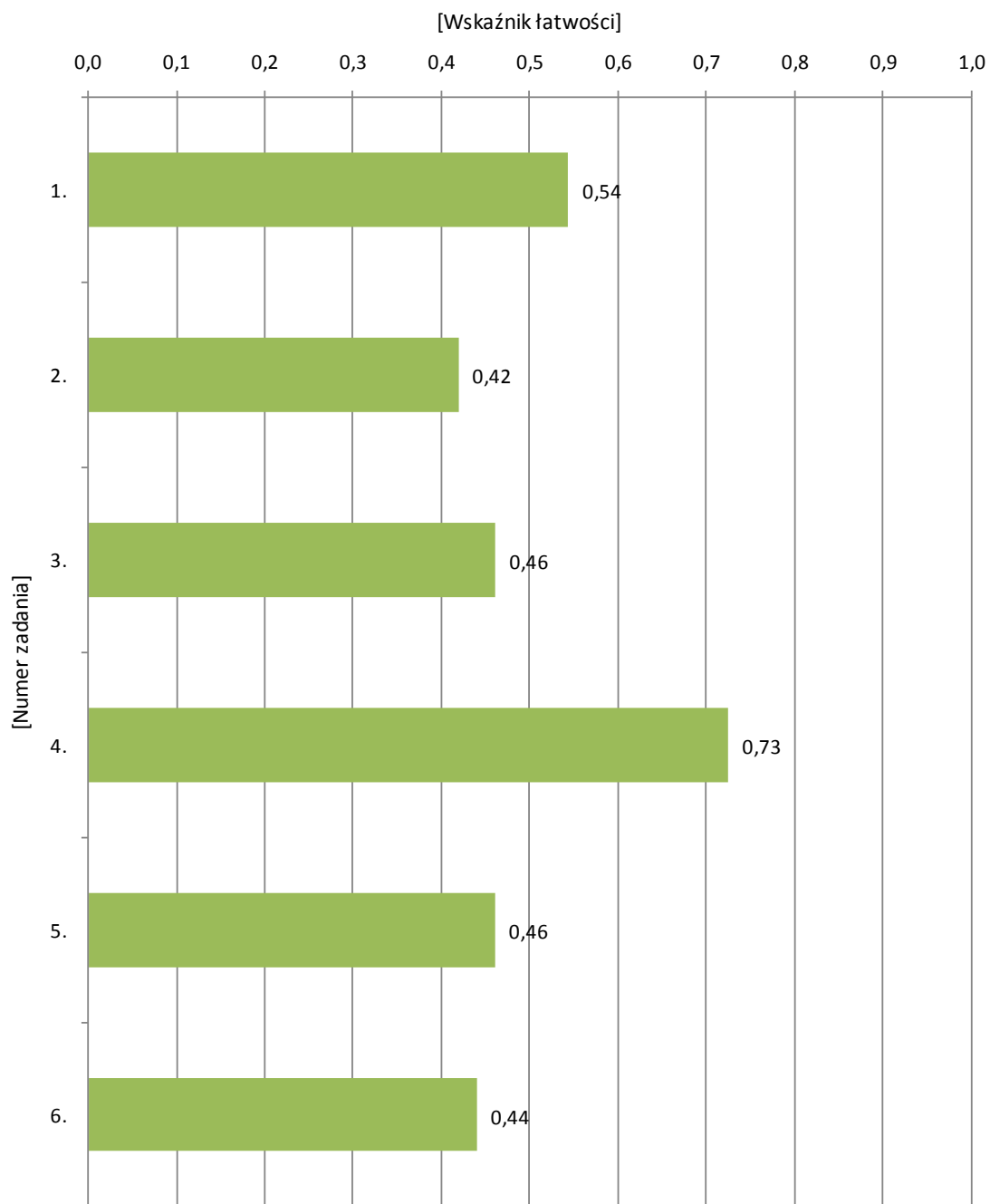
¹ W Częstochowie do egzaminu maturalnego przystępowało najwięcej osób.

Zamieszczone w tabelach 16. i 17. oraz na wykresie 8. dane, dotyczące łatwości zadań i czynności arkusza standardowego, pozwalają na ocenę poziomu opanowania umiejętności i stwierdzenie, które zadania/czynności były dla maturzystów łatwe, a które trudne, a także porównanie wartości wskaźników łatwości w różnych typach szkół.

Tabela 16. Wskaźniki łatwości poszczególnych zadań i czynności standardowego zestawu egzaminacyjnego z fizyki i astronomii na poziomie rozszerzonym z podziałem na typ szkoły

| Numer zadania/ czynności | Wskaźnik łatwości dla ogółu | Wskaźnik łatwości według typu szkoły | |
|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|-----------|
| | | liceum ogólnokształcące | technikum |
| 1.1. | 0,37 | 0,37 | 0,30 |
| 1.2. | 0,69 | 0,71 | 0,36 |
| 1.3. | 0,56 | 0,57 | 0,44 |
| 1. | 0,54 | 0,55 | 0,38 |
| 2.1. | 0,64 | 0,65 | 0,43 |
| 2.2. | 0,34 | 0,35 | 0,18 |
| 2.3. | 0,27 | 0,28 | 0,12 |
| 2.4. | 0,20 | 0,20 | 0,10 |
| 2.5. | 0,65 | 0,65 | 0,52 |
| 2. | 0,42 | 0,43 | 0,26 |
| 3.1. | 0,37 | 0,39 | 0,13 |
| 3.2. | 0,71 | 0,72 | 0,50 |
| 3.3. | 0,70 | 0,72 | 0,45 |
| 3.4. | 0,45 | 0,46 | 0,24 |
| 3.5. | 0,19 | 0,19 | 0,21 |
| 3.6. | 0,47 | 0,48 | 0,24 |
| 3. | 0,46 | 0,47 | 0,28 |
| 4.1. | 0,77 | 0,77 | 0,83 |
| 4.2. | 0,85 | 0,85 | 0,79 |
| 4.3. | 0,77 | 0,78 | 0,64 |
| 4.4. | 0,58 | 0,59 | 0,33 |
| 4.5. | 0,71 | 0,72 | 0,55 |
| 4.6. | 0,62 | 0,63 | 0,48 |
| 4. | 0,73 | 0,73 | 0,61 |
| 5.1. | 0,83 | 0,85 | 0,60 |
| 5.2. | 0,86 | 0,87 | 0,81 |
| 5.3. | 0,85 | 0,85 | 0,76 |
| 5.4. | 0,37 | 0,37 | 0,25 |
| 5.5. | 0,23 | 0,23 | 0,12 |
| 5.6. | 0,32 | 0,33 | 0,21 |
| 5. | 0,46 | 0,47 | 0,35 |
| 6.1. | 0,59 | 0,60 | 0,51 |
| 6.2. | 0,78 | 0,78 | 0,79 |
| 6.3. | 0,70 | 0,69 | 0,79 |
| 6.4. | 0,09 | 0,09 | 0,10 |

| Numer zadania/ czynności | Wskaźnik łatwości dla ogółu | Wskaźnik łatwości według typu szkoły | |
|-----------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------|
| | | liceum ogólnokształcące | technikum |
| 6.5. | 0,38 | 0,38 | 0,25 |
| 6.6. | 0,35 | 0,35 | 0,37 |
| 6.7. | 0,25 | 0,26 | 0,17 |
| 6. | 0,44 | 0,44 | 0,40 |



Wykres 8. Wskaźnik łatwości zadań zestawu standardowego z fizyki i astronomii na poziomie rozszerzonym dla ogółu zdających

W tabeli 17. poszczególne zadania i czynności zostały zgrupowane według wartości wskaźnika łatwości. Pozwala to na interpretację danego wskaźnika, czyli wnioskowanie o poziomie opanowania przez absolwentów danego typu szkoły poszczególnych umiejętności i wiadomości sprawdzanych w zadaniach zestawu egzaminacyjnego.

Tabela 17. Interpretacja wskaźników łatwości zadań i czynności standardowego zestawu egzaminacyjnego z fizyki i astronomii na poziomie rozszerzonym

| Interpretacja wskaźników łatwości zadań i czynności | | | | |
|---|--|---|--|---------------------|
| 0–0,19 | 0,20–0,49 | 0,50–0,69 | 0,70–0,89 | 0,90–1 |
| <i>bardzo trudne</i> | <i>trudne</i> | <i>umiarkowanie trudne</i> | <i>łatwe</i> | <i>bardzo łatwe</i> |
| ogółem | | | | |
| 3.5., 6.4. | 1.1., 2.2., 2.3., 2.4., 2., 3.1., 3.4., 3.6., 3., 5.4., 5.5., 5.6., 5., 6.5., 6.6., 6.7., 6. | 1.2., 1.3., 1., 2.1., 2.5., 4.4., 4.6., 6.1. | 3.2., 3.3., 4.1., 4.2., 4.3., 4.5., 4., 5.1., 5.2., 5.3., 6.2., 6.3. | |
| liceum ogólnokształcące | | | | |
| 3.5., 6.4. | 1.1., 2.2., 2.3., 2.4., 2., 3.1., 3.4., 3.6., 3., 5.4., 5.5., 5.6., 5., 6.5., 6.6., 6.7., 6. | 1.3., 1., 2.1., 2.5., 4.4., 4.6., 6.1., 6.3. | 1.2., 3.2., 3.3., 4.1., 4.2., 4.3., 4.5., 4., 5.1., 5.2., 5.3., 6.2. | |
| technikum | | | | |
| 2.2., 2.3., 2.4., 3.1., 5.5., 6.4., 6.7. | 1.1., 1.2., 1.3., 1., 2.1., 2., 3.3., 3.4., 3.5., 3.6., 3., 4.4., 4.6., 5.4., 5.6., 5., 6.5., 6.6., 6. | 2.5., 3.2., 4.3., 4.5., 4., 5.1., 6.1. | 4.1., 4.2., 5.2., 5.3., 6.2., 6.3. | |

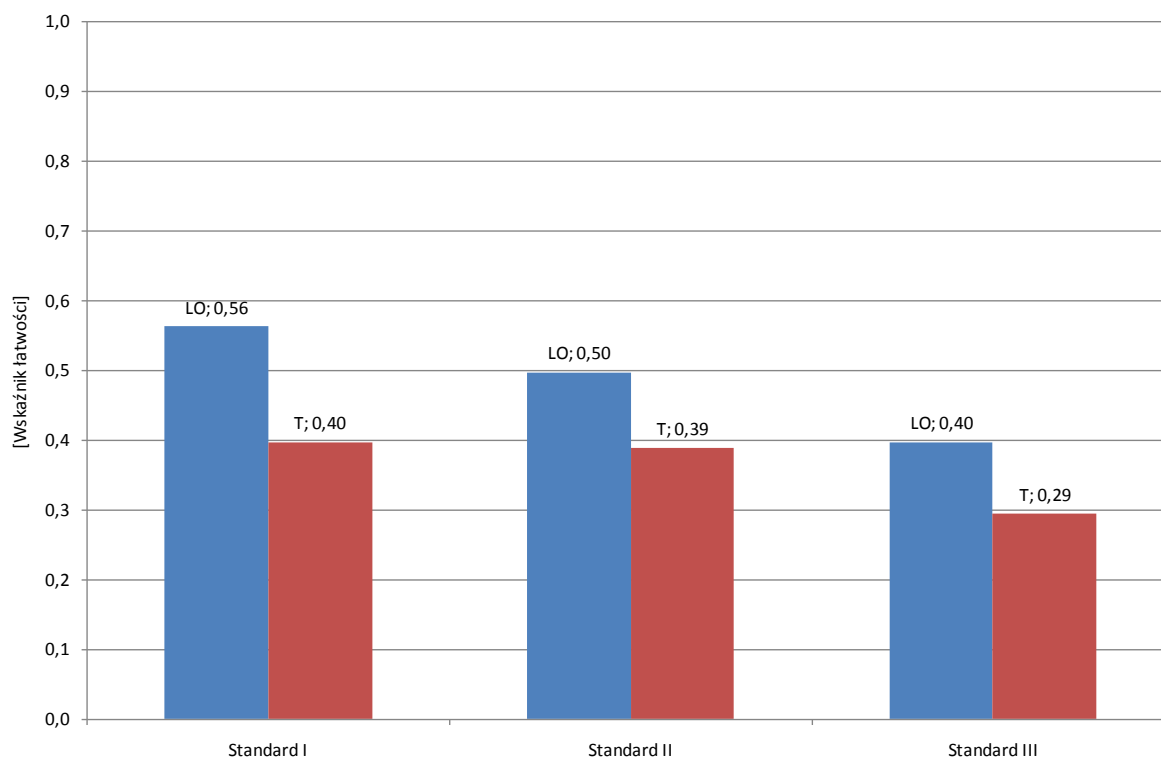


Analizując np. zadanie 4. (najłatwiejsze zadanie zestawu) lub zadanie 1., widzimy, że na łatwość zadań dla ogółu wpłynęły wyniki uzyskane przez absolwentów liceów ogólnokształcących. Najtrudniejsze zadanie zestawu (zadanie 2.) znalazło się w grupie zadań *trudnych* dla wszystkich.

Znacznie więcej czynności i zadań okazało się trudniejszych dla zdających z techników.

Tabela 18. Wskaźniki łatwości poszczególnych standardów z fizyki i astronomii na poziomie rozszerzonym z podziałem na typ szkoły

| Standard | Wskaźnik łatwości dla ogółu | Wskaźnik łatwości według typu szkoły | |
|--------------|-----------------------------|--------------------------------------|-----------|
| | | liceum ogólnokształcące | technikum |
| Standard I | 0,55 | 0,56 | 0,40 |
| Standard II | 0,49 | 0,50 | 0,39 |
| Standard III | 0,39 | 0,40 | 0,29 |



Wykres 9. Wskaźnik łatwości standardów z fizyki i astronomii na poziomie rozszerzonym w typach szkół

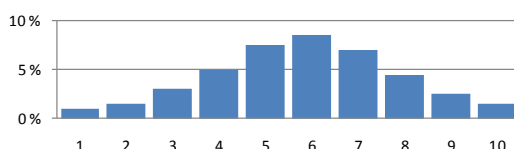


Poziom opanowania wiadomości i umiejętności przez maturzystów kończących licea ogólnokształcące wpłynął także na wartość wskaźników łatwości standardów. Standard III okazał się najtrudniejszy – *trudny* dla wszystkich zdających. Standardy I i II były *umiarkowanie trudne* dla absolwentów liceów ogólnokształcących, natomiast dla abiturientów z techników wszystkie standardy były *trudne*.

SŁOWNIK TERMINÓW

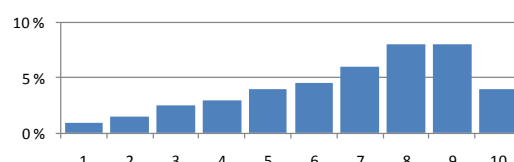
| | | |
|--|---|---|
| Frakcja opuszczeń | — | stosunek liczby uczniów, którzy opuścili zadanie (pozostawili je bez odpowiedzi) przez liczbę wszystkich uczniów rozwiązujących dany zestaw zadań. |
| Mediana (Me) | — | wynik środkowy wybrany z wyników uporządkowanych rosnąco, dzieli zdających na dwie równe grupy. |
| Modalna (Mo) | — | najczęściej powtarzająca się wartość. |
| Odchylenie standardowe | — | miara rozrzutu wyniku w stosunku do średniej – mierzona w punktach. Wysoka wartość informuje o bardzo zróżnicowanym poziomie zdających. |
| Rozkład zbiorowości ze względu na zmienną | — | przyporządkowanie wartościom zmiennej liczebności bądź częstości ich występowania w badanej zbiorowości. Rozkład wyników egzaminu to przedstawienie surowych wyników danej populacji zdających na wykresie kolumnowym, gdzie na osi poziomej umieszcza się wynik (w punktach lub procentach), a na osi pionowej – procent (lub liczbę) osób, które uzyskały dany wynik. |

Rozkład normalny



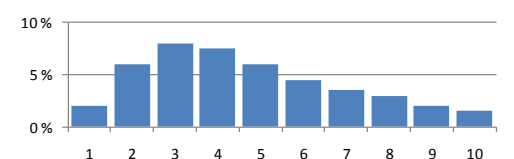
To wykres symetryczny – wartości średniej, mediany i dominanty pokrywają się. Rozkład normalny lub zbliżony do normalnego może oznaczać, że w zestawie znalazły się zadania rozwiązywane przez zdających o zróżnicowanym stopniu wiedzy i umiejętności.

Rozkład lewoskośny



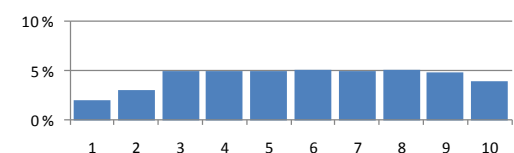
Wykres jest przesunięty w prawo, w kierunku wyników wysokich. Rozkład ujemnie skośny może oznaczać, że zestaw zadań był łatwy, zdający osiągnęli wyniki wysokie. Wartość dominanty jest większa od średniej.

Rozkład prawoskośny



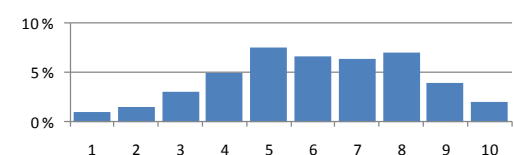
Wykres jest przesunięty w lewo, w kierunku wyników niskich. Rozkład dodatnio skośny może oznaczać, że zestaw zadań był trudny, zdający osiągnęli częściej wyniki niskie. Wartość dominanty jest mniejsza od średniej.

Rozkład spłaszczony



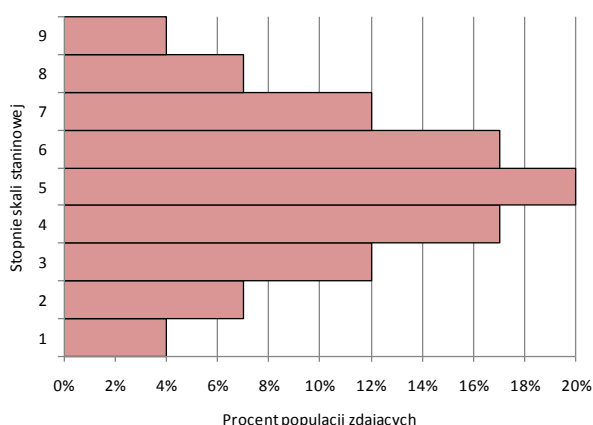
Może oznaczać, że zestaw zadań był umiarkowanie trudny i dobrze różnicujący (duże odchylenie standardowe).

Rozkład dwumodalny



Wykres ma dwie wartości modalne (istnieją dwie tak samo liczne grupy uczniów o różnych poziomach osiągnięć), co może wynikać z obecności w zestawie zadania (zadań) silnie różnicujących grupę zdających.

Skala staninowa — otrzymuje się ją poprzez dokonanie podziału uporządkowanych rosnąco surowych wyników na dziewięć ponumerowanych przedziałów. Pierwszy przedział to 4% populacji zdających z wynikiem **najniższym**, drugi – 7% zdających z wynikiem **bardzo niskim**, trzeci – 12% z wynikiem **niskim**, czwarty – 17% z wynikiem **niżej średnim**, piąty – 20% zdających z wynikiem **średnim**, szósty – 17% z wynikiem **wyżej średnim**, siódmy – 12% z wynikiem **wysokim**, ósmy – 7% z wynikiem **bardzo wysokim**, dziewiąty – 4% z wynikiem **najwyższym**. W tak skonstruowanej skali wynik średni dla populacji piszących znajduje się w 5. staninie. Pozycja wyniku na skali staninowej zależy od tego, jak napisali dany egzamin wszyscy przystępujący do niego absolwenci. Zastosowanie powyższej skali pozwala w dłuższym przedziale czasowym (np. kilku lat) porównywać wyniki maturzystów i szkół, niezależnie od trudności zestawu egzaminacyjnego.



| Stopień skali staninowej | Nazwa stanina |
|--------------------------|-----------------|
| 9 | najwyższy |
| 8 | bardzo wysoki |
| 7 | wysoki |
| 6 | wyżej średniego |
| 5 | średni |
| 4 | niżej średniego |
| 3 | niski |
| 2 | bardzo niski |
| 1 | najniższy |

Średnia arytmetyczna (M) — suma wszystkich uzyskanych wyników podzielona przez ich liczbę.

Wskaźnik łatwości zestawu zadań — stosunek liczby punktów uzyskanych za rozwiązanie zadań przez wszystkich piszących dany egzamin do maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania za zadania. To liczba z przedziału 0–1. Przedstawiana jest także w postaci procentowej, np. wskaźnik łatwości 0,75 można interpretować: „zdający uzyskali 75% punktów możliwych do zdobycia”.

Wskaźnik łatwości zadania (p) — stosunek liczby punktów uzyskanych za rozwiązanie danego zadania przez wszystkich piszących dany egzamin do maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania za to zadanie.

| Wartość wskaźnika | 0–0,19 | 0,20–0,49 | 0,50–0,69 | 0,70–0,89 | 0,90–1 |
|-------------------|----------------------|---------------|----------------------------|--------------|---------------------|
| Interpretacja | <i>bardzo trudne</i> | <i>trudne</i> | <i>umiarkowanie trudne</i> | <i>łatwe</i> | <i>bardzo łatwe</i> |

Zdawalność egzaminu — procent maturzystów, którzy zdobyli co najmniej 30% punktów możliwych do uzyskania z egzaminu z przedmiotu obowiązkowego w części ustnej lub pisemnej.

Zdawalność egzaminu maturalnego — procent maturzystów, którzy otrzymali świadectwo dojrzałości, czyli spełnili warunek: w części ustnej i części pisemnej z każdego przedmiotu obowiązkowego otrzymali co najmniej 30% punktów możliwych do uzyskania z egzaminu z danego przedmiotu.