



Wydział Badań i Analiz
OKE w Krakowie

Interpretacja wyniku egzaminu gimnazjalnego 2010 w szkole

Kraków, wrzesień 2010

Wstęp.....	3
Ogólny obraz szkoły.....	5
Średni wynik szkoły.....	5
Skala staninowa.....	7
Rozkład wyników uczniów	8
Porównanie średniego wyniku szkoły z wynikami uzyskanymi przez uczniów w kraju i w regionie.....	9
Porównanie średniego wyniku szkoły z wynikami uzyskanymi przez uczniów w kraju i w jednostkach samorządu terytorialnego	10
Interpretacja wyniku szkoły przedstawionego w skali staninowej	11
Rozkład wyników w szkole.....	12
Podsumowanie działania pierwszego, drugiego i trzeciego	14
Analiza poszczególnych części arkusza egzaminacyjnego	15
Analiza wyników szkoły w obszarach standardów wymagań	15
Analiza wyników uczniów uzyskanych za poszczególne zadania i czynności.....	17
Wykorzystanie skali staninowej dla uczniów	19
Podsumowanie analiz – obraz szkoły na podstawie wyniku egzaminu	22
Zakończenie	24
Załącznik	25
Słownik używanych pojęć.....	25
Kartoteka testu – egzamin gimnazjalny 2010	28
Warto przeczytać	31

Wstęp

Wyniki egzaminów zewnętrznych niosą ze sobą bardzo dużo informacji pomocnych w opisanu pracy szkoły, nauczycieli i stosowanych przez nich metod dydaktycznych oraz osiągnięć uczniów w nauce. Prezentowany materiał ma służyć pomocą w interpretacji wyników uzyskanych w szkołach podczas egzaminu gimnazjalnego w 2010 roku. W zamyśle jest to zaproszenie do wspólnej refleksji nad jego wynikami. By w pełni wykorzystać informacje o wynikach egzaminu na podstawie ich analiz, trzeba starać się dociec, które szkolne działania dydaktyczne i w jaki sposób wpłynęły na osiągnięcia uczniów.

Logika prezentowanego materiału prowadzi od analizy ogólnego wyniku szkoły do wyników uzyskanych przez uczniów za pojedyncze zadania oraz czynności. Spojrzenie ogólne daje nam możliwość dostrzeżenia pewnych prawidłowości, przyjrzenie się szczegółom może wskazać także konkretne problemy oraz sugerować sposoby ich rozwiązania. W analizie wyników przeprowadzanej przez szkoły obie perspektywy są niezwykle istotne i wzajemnie się uzupełniają.

Zaproponowane poniżej działania należy przeprowadzić tylko na wynikach uczniów piszących arkusz standardowy. Są oni zwykle największą grupą piszącą egzamin. Jednak nie stoi na przeszkodzie, by szkoły w których do egzaminu przystępują uczniowie w większości piszący egzamin w formie dostosowanej, wykonały podobne analizy, korzystając z tego materiału jako przykładu. Należy jednak pamiętać, że każdy egzamin, który jest przeprowadzany w nieco odmienny sposób i na odmiennym materiale, różni się od siebie. Wyników egzaminów zewnętrznych, których narzędziem są różne typy arkuszy egzaminacyjnych nie można ze sobą porównywać.

W prezentowanym materiale nie znajdują się gotowe propozycje metod pracy z uczniami, wynikające z określonych wyników egzaminów. Każda szkoła powinna sama określić, co w jej przypadku w największym stopniu wpływa na uzyskiwane wyniki. Można natomiast odnaleźć tu zaproszenie do refleksji nad wynikami co, mamy nadzieję, może przełożyć się na ciągłe doskonalenie pracy szkoły.

Egzamin gimnazjalny składa się obecnie z trzech części. Analizy, które zostaną zaprezentowane poniżej, są do siebie bardzo zbliżone w każdej z tych części. Materiał przeznaczony jest do analizy części humanistycznej i matematyczno-przyrodniczej. Można oczywiście, traktując je jako wzór, wykonać zbliżone analizy dla części językowej egzaminu, który w 2010 roku odbył się po raz drugi.

Prezentowany materiał jest poświęcony analizie wyników z egzaminu uczniów kończących naukę w gimnazjum. Oczywiście, zachęcamy by nie poprzestawać tylko na tego typu

działaniach, ale wykorzystywać pozostałe informacje o uczniach, które dają nam egzaminy zewnętrzne. Uczniowie przychodzący do gimnazjum są już ocenieni na sprawdzianie, ich wynik daje nam wiadomości o ich możliwościach, umiejętnościach i wiedzy, którą posiadają oraz której im brak. Wykorzystanie tej wiedzy pozwala na lepsze dopasowywanie zajęć do potrzeb i potencjału uczniów. Z drugiej strony, rozwijana obecnie w Polsce metoda edukacyjnej wartości dodanej (w skrócie EWD) pozwala ocenić, w jakim stopniu uczniowie są wspomagani w rozwoju swojego potencjału przez szkołę. Pozwala ona na znaczne pogłębienie rozumienia zależności między wynikami kształcenia a wszystkim tym, co dzieje się w szkole. Zostały jej poświęcone specjalne materiały szkoleniowe oraz programy komputerowe, publikowane na stronie www.ewd.edu.pl. Ich zakres wykracza jednak poza analizę wyniku egzaminu gimnazjalnego otrzymanego w jednym roku. Zainteresowanych tymi zagadnieniami zachęcamy do sięgnięcia do zgromadzonych tam materiałów.

Poniższy materiał jest przeznaczony dla wszystkich, którzy chcieliby udoskonalić swój sposób interpretacji wyników egzaminów zewnętrznych. Jednak jego konstrukcja i sposób prezentowania treści czyni go bardzo użytecznym dla osób, które wcześniej tego nie robiły, i stawiają dopiero swoje pierwsze kroki w analizie danych egzaminacyjnych.

Ogólny obraz szkoły

Ogólny obraz tego, jak szkoła wypadła podczas egzaminu, buduje się zwykle na podstawie dwóch liczb: średniego wyniku szkoły z egzaminu i pozycji, jaką ten wynik zajmuje na skali staninowej. Oprócz tego wzbogacimy go o rozkład wyników uczniów w szkole. Jest to ważny element, który mówi nam więcej niż średnia czy stanin.

Szkoła oceniana jest w dużym stopniu na podstawie wyników egzaminu. Średnie wyniki szkoły z egzaminów gimnazjalnych i ich pozycja na skali standardowej dziewiątki stają się dla organów prowadzących i nadzorujących szkołę ważnymi wskaźnikami informującymi o jej pracy. W swoich analizach organy posługują się głównie nimi i na tym poprzestają. W tego rodzaju analizach staniny i średnie wyniki są często nadużywane, ich interpretacja jest zbyt rozległa. Następuje dążenie do wyjaśnienia wszystkiego, co dzieje się w szkole, na podstawie kilku zaledwie liczb.

Szkoły powinny dokonywać pogłębionych analiz wyników uczniów z kilku powodów. Po pierwsze, pozwala to ująć pracę szkoły w szerszej perspektywie. Po drugie, możemy spojrzeć na szkołę w sposób, jaki czynią to zewnątrzni obserwatorzy, np. z perspektywy organu prowadzącego lub nadzorującego. Po trzecie, poprawne wykonanie tego typu analiz daje nam argumenty w sytuacji, gdy szkoła podlega ocenie, która została wykonana nie do końca poprawnie. Ponadto szkoła może prowadzić dyskusję merytoryczną, zauważyć nadinterpretację analiz innych podmiotów, słowem przedstawić ogólny obraz szkoły ze swojej perspektywy. Musimy pamiętać o jednym, by tego typu analizy miały sens, muszą być przeprowadzone w sposób rozsądny.

Jeśli analizy zbliżone do zaproponowanych poniżej były wykonywane już wcześniej przy innych okazjach i uważają Państwo, że nie ma sensu ich powtarzanie, można przejść od razu do następnych części opracowania. Jednak gorąco zachęcamy, by wykonać interpretację zgodnie ze wskazówkami zasugerowanymi poniżej. Może okazać się, że odmienny sposób interpretacji wyniku średniego da nowe spojrzenie na pracę szkoły.

Średni wynik szkoły

Średni wynik szkoły niesie ze sobą ważne informacje, które powinny być wstępem do analizy nad interpretacją wyników egzaminacyjnych. Pozwala on spojrzeć ogólnie na pracę szkoły i umiejscowić jej wynik względem innych szkół. Dzięki niemu możemy zauważyć kierunki zmian wyników egzaminu szkoły. Mogą one wiązać się z uwarunkowaniami szkolnymi, wspólnymi dla wszystkich uczniów w danej szkole. Często w celu uzyskania takiego

szerokiego spojrzenia korzysta się z podstawowych narzędzi statystyki, zwanych statystykami opisowymi. Jak sama nazwa wskazuje, służą one do opisu rzeczywistości. Jednak, jak każde narzędzie, mają one swoje ograniczenia, o których dobrze wiedzieć i pamiętać.

Najwięcej informacji o pracy uczniów i szkoły możemy uzyskać, analizując wyniki poszczególnych uczniów otrzymane przez nich za kolejne zadania lub czynności. Widać wtedy, które elementy w pracy dydaktycznej szkoły są zadowalające, a które należałoby poprawić. W przypadku dużej liczby uczniów nie możemy tego zrobić, gdyż informacji jest zbyt dużo. Dlatego korzystamy wówczas z pomocy narzędzi statystycznych. Pozwalają one za pomocą kilku liczb przedstawić w syntetycznej formie informacje o osiągnięciach uczniów. Jednak należy pamiętać, że są to pewnego rodzaju przekształcenia wyników, nie zawierają w sobie całej informacji, którą niosą wyniki egzaminów poszczególnych uczniów w szkole. Z drugiej strony pozwalają na wychwycenie ogólnych tendencji wyników uzyskiwanych przez uczniów w kolejnych latach.

Należy określić dolną granicę liczby uczniów, dla których zasadne jest stosowanie narzędzi statystycznych. Jako taką liczbę proponujemy przyjąć co najmniej 10 uczniów, choć najlepiej tego typu działania należy podejmować dla grup liczących co najmniej 30 uczniów. W grupach większych niż 10, ale mniejszych niż 30 uczniów, można stosować narzędzia statystyczne. Pamiętać jednak należy, że ich wyniki mogą być obarczone dużym błędem. Z drugiej strony, przy takiej liczbie uczniów najlepiej zastosować najdokładniejszą metodę analizy wyników, czyli przyjrzenie się wykonaniu zadań przez pojedynczego ucznia.

Dokładne wyjaśnienie stosowanych w tym materiale pojęć statystycznych znajduje się w załączniku. Należy zauważyć, że przez narzędzia statystyczne uważa się tego typu parametry lub wskaźniki, których uzyskanie wymaga dokonania operacji matematycznych na zbiorze wyników egzaminacyjnych. Przykładem takich parametrów są: średnia arytmetyczna czy odchylenie standardowe. Można także przedstawić całość wyników bez stosowania takich przekształceń. Zwykle dokonujemy tego graficznie w postaci wykresu lub też histogramu.

Należy pamiętać o możliwościach i ograniczeniach parametru statystycznego, jakim jest średnia arytmetyczna. Średnia arytmetyczna wyników uczniów (tj. średni wynik szkoły) pozwala nam na ogólne spojrzenie na osiągnięcia uczniów, jednak sposób jej liczenia jest wrażliwy na wartości skrajne, tj. w przypadku egzaminów na bardzo niskie lub bardzo wysokie wyniki uczniów, zwłaszcza w przypadku niewielkiej liczby zdających. Wystarczy, by w szkole, w której niewielu uczniów pisało egzamin, kilka osób uzyskało skrajne wyniki, by średnia dawała nam zniekształcony obraz. Dlatego istotne jest, by oprócz średniej arytmetycznej

tycznej brać pod uwagę także rozkład wyników uczniów w szkole, który najprościej jest przedstawić w formie graficznej, na przykład na wykresie.

Skala staninowa

Wynik szkoły można także porównać z wynikami wszystkich szkół, w których w danym roku przeprowadzono egzamin gimnazjalny. Możemy wtedy posłużyć się skalą staninową, stanowiącą pewne przekształcenie wyników uzyskanych przez wszystkie gimnazja w Polsce (dokładne informacje o skali staninowej znajdują się w załączniku). Pozycja wyniku szkoły na skali staninowej informuje nas, jaki procent szkół uzyskało lepszy wynik, jaki gorszy, a jaki porównywalny z interesującą nas szkołą.

Tabela 1. Rozkład skali staninowej

	Numer i nazwa pozycji na skali staninowej								
	1 najniższy	2 bardzo niski	3 niski	4 niżej średni	5 średni	6 wyżej średni	7 wysoki	8 bardzo wysoki	9 najwyższy
Procent obserwacji (wyników) w stanie	4	7	12	17	20	17	12	7	4

W jaki sposób poprawnie odczytywać skalę staninową? Załóżmy, że szkoła otrzymała wynik kwalifikujący ją do 5 stanina. Odczytujemy, że jest to stanin nazwany średnim oraz że 20% ogółu szkół należy do tej grupy, najliczniejszej z wyodrębnionych kategorii. Zatem szkoła ma średni wynik egzaminu porównywalny z wynikami 20% szkół w Polsce. Równocześnie zauważamy, że wynik tej szkoły jest na pewno lepszy niż wynik 40% szkół ze staninów niższych oraz gorszy od 40% szkół mających średni wynik wyższy. Rozważmy drugi przykład – szkoła ma wynik kwalifikujący ją do 9 stanina. Oznacza to, że należy ona do elitarnego grona 4% szkół w Polsce, które posiadają najwyższe średnie wyniki z danej części egzaminu gimnazjalnego oraz, że 96% szkół w Polsce wypadło z danej części egzaminu gorzej niż ta szkoła.

Pozycja wyniku na skali staninowej może okazać się pożytecznym narzędziem porównywania wyników szkół, należy jednak ostrożnie stosować je i formułować wnioski. Przede wszystkim należy pamiętać o tym, że wskaźnik ten nie daje tyle informacji o szkole, co analiza rozkładu wyników szkół. Pozwala nam umiejscowić pozycję szkoły względem innych szkół, ale w sposób dość ogólny. Jako taki nadaje się właśnie do ogólnych porównań.

Skala staninowa dla szkół jest tworzona co roku po każdym egzaminie zewnętrznym na podstawie wyników wszystkich szkół w Polsce, w których był on przeprowadzony.

Każdego roku publikowane są więc skale staninowe osobno dla każdej części egzaminu gimnazjalnego tj. dla części humanistycznej, matematyczno-przyrodniczej i części językowych z poszczególnych języków obcych nowożytnych.

Skala staninowa jest względną miarą pozycyjną. Stanin szkoły może się zmienić w kolejnych latach nie dlatego, że zdecydowanie zmienił się z roku na rok poziom nauczania w tej szkole, ale dlatego że inne szkoły znacząco zmieniły swoje wyniki. Także wyniki szkół zależą od narzędzi – arkuszy, które były wykorzystane na egzaminie każdego roku. Zatem skala staninowa w sposób bardzo generalny opisuje szkołę względem pozostałych szkół w Polsce.

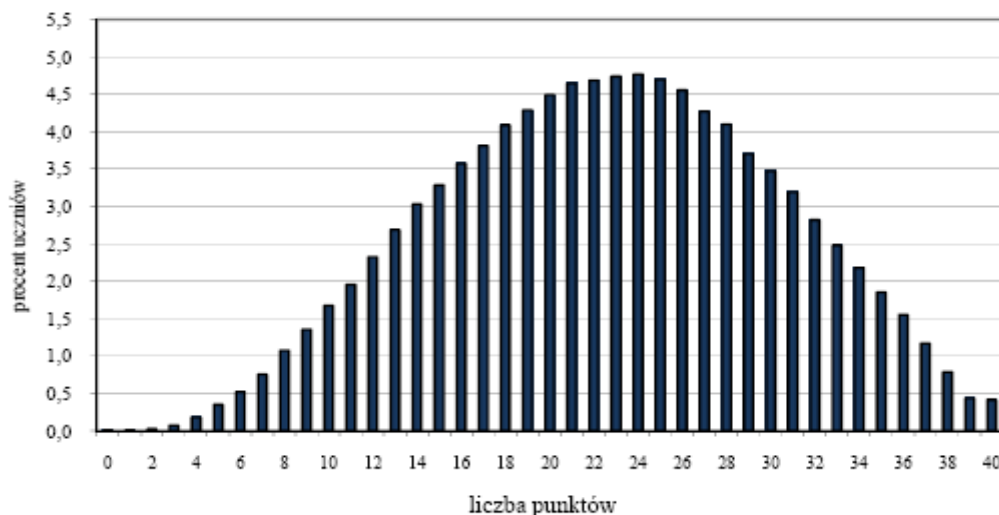
Ponadto każdego roku zbiór wyników wszystkich gimnazjalistów trzecich klas w Polsce jest podstawą utworzenia skal staninowych dla uczniów dla każdej części egzaminu gimnazjalnego osobno. Metoda liczenia jest taka sama jak w przypadku skal dla szkół. Skala staninowa szkolna i uczniowska są różnymi skalami. Pamiętajmy także, że używane obecnie w Polsce skale staninowe dla uczniów i szkół są opracowane na podstawie wyników egzaminów opartych na wersji standardowej arkusza.

Rozkład wyników uczniów

Graficzne przedstawienie rozkładu wyników uczniów pozwala nam na pierwszy rzut oka zorientować się, ilu uczniów osiągnęło wysokie, średnie i niskie wyniki w szkole. Na rozkładzie widzimy nie tylko wynik średniego ucznia, ale także wiemy jak wypadli na egzaminie pozostali uczniowie w szkole. Poza tym dzięki wykresowi w łatwy sposób możemy zorientować się, w jaki kształt układają się wyniki uczniów. Ma to o tyle znaczenie, że pewne układy wyników, charakteryzujące się specyficznym rozkładem, pozwalają nam z dużą pewnością stosować narzędzia statystyczne, inne natomiast ograniczają nasze zaufanie do uzyskanych wyników. Układ wyników, który daje nam największą pewność przy stosowaniu statystyk, nazywamy rozkładem normalnym. Czym on jest? Najłatwiej pokazać to na przykładzie.

Na Rysunku 1. znajduje się graficzna prezentacja wyników uczniów uzyskanych przez nich ze sprawdzianu w 2009 roku w skali całego kraju. Każdy słupek oznacza procent uczniów, którzy uzyskali dany wynik. Jest to przykład rozkładu zbliżonego do rozkładu normalnego, jego kształt przypomina dzwon. W przedstawionym rozkładzie wyników największy procent uczniów zdobył wynik średni, a pozostałe wyniki, mniejsze i większe od wyniku średniego, uzyskało proporcjonalnie mniej uczniów. Wyniki minimalne i maksymalne uzyskały już tylko jednostki.

Rysunek 1. Rozkład wyników uczniów w Polsce ze sprawdzianu w 2009 roku



Rozkład normalny jest rozkładem odpowiednio wypiętrzoną, symetryczną względem osi przeprowadzonej przez średnią arytmetyczną, która jest równa medianie i modalnej. Układ wyników mających rozkład zbliżony do normalnego pozwala nam już na stosowanie statystyk opisowych z bardzo dużym prawdopodobieństwem. W skali kraju wyniki uczniów ze sprawdzianu w 2009 roku tworzą rozkład empirycznie zbliżony do rozkładu normalnego. W tym przypadku mogliśmy bez wątpliwości wykorzystywać do opisu takie wskaźniki jak średnia arytmetyczna czy odchylenie standardowe, a także bardziej zaawansowane metody statystyczne. Zainteresowanych odsyłamy do podręczników analizy danych, w których rozkład normalny jest jedną z najistotniejszych kwestii.

Rozkłady wyników uczniów w szkołach rzadko tworzą rozkład normalny. Tego rodzaju układu wyników nie należy się raczej spodziewać w szkołach, które liczą mniej niż 100 uczniów. Nie znaczy to jednak, że nie możemy wykorzystywać statystyk opisowych do analizy wyników, których rozkład nie jest normalny. Stosując je, należy pamiętać, że wtedy parametry statystyczne są mniej pewne. Wówczas możemy korzystać z innych parametrów takich jak modalna (dominanta najczęstszy wynik uzyskany przez uczniów w szkole) czy mediana (środkowy wynik zbioru wyników uczniów uporządkowanego na przykład rosnąco). Miary te są opisane w załączniku.

Porównanie średniego wyniku szkoły z wynikami uzyskanymi przez uczniów w kraju i w regionie

Pierwszym krokiem w interpretacji wyniku średniego szkoły (średniej arytmetycznej wyników wszystkich uczniów w szkole piszących arkusz standardowy) jest porównanie go ze średnimi wynikami uzyskanymi przez uczniów w Polsce oraz w regionie (województwie, powiecie, gminie), w którym działa szkoła. Tego typu zestawienie pozwala na określenie

(w dużym przybliżeniu) jak wypadli uczniowie szkoły, na tle średnich wyników pozostałych piszących egzamin gimnazjalny. Potrzebne dane można znaleźć w raportach OKE i CKE, publikowanych na stronach internetowych tych instytucji.

Porównanie średniego wyniku szkoły z wynikami uzyskanymi przez uczniów w kraju i w jednostkach samorządu terytorialnego

Poniżej zaproponowano schemat tabeli, która ułatwi porównanie średnich wyników uczniów z egzaminu gimnazjalnego w 2010 roku. W puste pola należy wpisać odpowiednie dane, które można znaleźć w raportach przekazanych dyrektorowi szkoły w OBIEG-u.

Tabela 2. Porównanie średnich wyników uczniów z egzaminu gimnazjalnego 2010

Podstawowe miary statystyczne	Polska	Województwo	Powiat	Miasto / Gmina	Szkoła
	punkty	punkty	punkty	punkty	punkty
Średni wynik egzaminu z części GH	30,34				
Średni wynik egzaminu z części GMP	23,90				

Przyjrzyjmy się zebranym danym. Średnie wyniki uczniów w gminie informują nas, jaki poziom prezentują uczniowie w całej gminie, na terenie której działa szkoła – oczywiście na wynik gminy w pewnym stopniu wpływają wyniki uczniów analizowanej szkoły. Im więcej uczniów liczy szkoła w porównaniu do liczby wszystkich uczniów zdających egzamin w gminie, tym ten wpływ jest większy. W przypadku gdy w gminie znajduje się tylko jedna szkoła, średni wynik szkoły jest taki sam jak gminy.

Potraktujmy zatem średnie wyniki uczniów w Polsce, województwie, powiecie i gminie jako punkt odniesienia dla wyniku szkoły. Zapiszmy, czy jest on większy, mniejszy czy porównywalny z wynikiem większych jednostek terytorialnych. Za wynik porównywalny uznajemy wynik w granicach o jeden punkt większy lub mniejszy od wyniku szkoły. Zastanówmy się nad istniejącymi różnicami i ich wielkością.

Działanie pierwsze – krok po kroku:

- Wpisz do tabeli 2. średnie wyniki egzaminów uczniów dla poszczególnych jednostek terytorialnych oraz dla szkoły (są one dostępne w OBIEG-u w Serwisie dla dyrektora).
- Napisz, czy **średnie wyniki gminy**, w której znajduje się szkoła, z poszczególnych części egzaminu gimnazjalnego są większe, mniejsze czy porównywalne z wynikami w Polsce, województwie oraz powiecie. Jeśli różnice są duże, zastanów się dlaczego.

- Porównaj **średnie wyniki szkoły** w poszczególnych częściach egzaminu gimnazjalnego z wynikami w kraju oraz w jednostkach samorządu terytorialnego. Czy wyniki szkoły są większe, mniejsze, porównywalne?
- Każdy z wyżej wymienionych kroków wykonaj zarówno dla części humanistycznej jak i matematyczno-przyrodniczej egzaminu gimnazjalnego.

Dla szkół, w których była więcej niż jedna klasa trzecia, wskazane jest wykonanie porównania średnich wyników klas według schematu załączonego powyżej. Traktujemy wtedy odpowiedni średni wynik szkoły jako miarę odniesienia. Zestawienie średnich wyników klas pogłębia naszą analizę, pozwala stwierdzić, czy klasy mają do siebie zbliżone wyniki, czy też wynik którejś klasy różni się w sposób istotny od wyników pozostałych. Należy wtedy zastanowić się nad czynnikami, które wpłynęły na taką sytuację.

Interpretacja średniego wyniku szkoły przedstawionego w skali staninowej

Średnie wyniki szkół z egzaminu gimnazjalnego umieszczone na skali standardowej dziewiątki umożliwiają nam porównywanie ich pozycji względem siebie. Co roku w raportach dostępnych na stronach OKE i CKE prezentowane są przedziały punktowe wyników, które pozwalają przypisać średnie wyniki szkół do poszczególnych stopni skali staninowej. Przedziały punktowe skali staninowej dla szkół z egzaminu gimnazjalnego 2010 roku znajdują się w poniższej tabeli.

Tabela 3. Skala staninowa wyników egzaminu gimnazjalnego w 2010 roku dla z części humanistycznej i matematyczno-przyrodniczej

	Numer i nazwa pozycji na skali staninowej								
	1 najniższy	2 bardzo niski	3 niski	4 niżej średni	5 średni	6 wyżej średni	7 wysoki	8 bardzo wysoki	9 naj- wyższy
Procent szkół w staninie	4	7	12	17	20	17	12	7	4
Przedziały punktowe część GH	10,6-20,3	20,4-25,8	25,9-27,7	27,8-29,2	29,3-30,6	30,7-32,3	32,4-34,3	34,4-37,3	37,4-44,2
Przedziały punktowe część GMP	8,4-13,4	13,5-19,0	19,1-20,9	21,0-22,4	22,5-24,0	24,1-25,7	25,8-28,2	28,3-33,7	33,8-46,3

Znając średni wynik szkoły możemy przypisać mu odpowiedni stanin, a następnie określić, jaki procent szkół w Polsce ma wynik porównywalny, niższy oraz wyższy. Oczywiście należy pamiętać, by analizować wyniki szkoły oddzielnie dla egzaminu z części humanistycznej i części matematyczno-przyrodniczej.

Działanie drugie – krok po kroku:

- Na podstawie średniego wyniku szkoły oraz tabeli 3. zawierającej odpowiednie przedziały punktowe skali staninowej dla wyników szkół, określ stanin szkoły dla obu części egzaminu gimnazjalnego w 2010 roku.
- Do jakiej grupy szkół w całej Polsce należy dana szkoła? Jaki procent szkół należy do tej grupy? Jaki procent szkół w Polsce osiągnęło wynik niższy, a jaki wyższy niż dana szkoła? Odpowiedz na te pytania osobno dla części humanistycznej i matematyczno-przyrodniczej egzaminu gimnazjalnego.
- Każdy z wyżej wymienionych punktów wykonaj zarówno dla części humanistycznej jak i matematyczno-przyrodniczej egzaminu gimnazjalnego.

Na podstawie wyników z egzaminu gimnazjalnego wszystkich piszących go uczniów w Polsce CKE konstruuje dwie skale staninowe: jedną dla wyników uczniów, a drugą dla średnich wyników szkół. Nie tworzy się skali staninowej dla klas. Dlatego w przypadku szkół z wieloma klasami trzecimi, nie można przypisać im stanina. Oczywiście stanin klasy nie jest średnią arytmetyczną staninów uczniów uczęszczających do tej klasy. Skale staninowe obecnie konstruowane w Polsce w ramach systemu egzaminacyjnego służą tylko do porównań średnich wyników szkół oraz wyników uczniów, nie służą one do porównań wyników klas.

Rozkład wyników w szkole

Na podstawie wyników uczniów dostępnych w OBIEG-u w postaci arkusza Excel możemy przygotować wykres będący ich graficznym przedstawieniem. Naszym następnym krokiem będzie analiza tego rozkładu wyników.

Rysunek 2. Szablon rozkładu wyników uczniów



Działanie trzecie – krok po kroku:

- Przygotuj wyniki uczniów z każdej części egzaminu gimnazjalnego. Zrób zestawienie zawierające liczbę uczniów osiągających dany wynik od 0 do 50 punktów możliwych do uzyskania z każdej części egzaminu. W sytuacji, gdy nie ma ucznia osiągającego dany wynik, liczba uczniów osiągająca ten wynik równa się 0. Do sporządzenia tego zestawienia można wykorzystać dane znajdujące się w arkuszu kalkulacyjnym Excel dostępnym w OBIEG-u w Serwisie dla dyrektora szkoły.
- Przygotowane wyniki przedstaw w formie graficznej. Oś pozioma to liczba punktów możliwa do uzyskania za daną część egzaminu, zaś oś pionowa to liczba lub procent uczniów, którzy uzyskali za egzamin daną liczbę punktów.
- Na przygotowany wykres nanieś średni wynik szkoły z tej części egzaminu. Odczytaj z wykresu modalną czyli wynik najczęściej występujący w szkole. Czy różni się ona zasadniczo od wyniku średniego szkoły?
- Jaki kształt ma rozkład wyników uczniów? Jeśli w znacznym stopniu różni się on od rozkładu normalnego (bardzo dużo jest wyników niskich lub wysokich) lub szkoła liczy niewielu uczniów (poniżej 10), modalna może w lepszy sposób przybliżać ogólny wynik szkoły.
- Napisz, jakie wyniki uzyskiwali uczniowie. Czy większość wyników skupia się wokół średniego wyniku i równomiernie rozkłada się wokół niego? Jeśli tak, to czy są one wysokie czy niskie?
- Na rozkład nanieś średni wynik uczniów w kraju i w jednostkach samorządu terytorialnego. Ilu uczniów w szkole uzyskało wyniki lepsze niż zaznaczone średnie?
- Każdy z wyżej wymienionych punktów wykonaj zarówno dla części humanistycznej jak i matematyczno-przyrodniczej egzaminu gimnazjalnego.

Dla szkół, w których była więcej niż jedna klasa trzecia, wskazane jest wykonanie rozkładów wyników każdej części egzaminu dla poszczególnych klas i porównanie ich według schematu załączonego powyżej. W tym wypadku traktujemy wynik średni szkoły oraz rozkład wyników całej szkoły jako miarę odniesienia. Analiza rozkładów wyników klas pozwala nam dokładniej określić powód zróżnicowania wyników w szkole. Jeśli wyniki klas znacznie się różnią, to czy powodem takiego stanu rzeczy jest podział uczniów przy tworzeniu klas, czy stosowanie odmiennych oddziaływań dydaktycznych.

Podsumowanie działania pierwszego, drugiego i trzeciego

Dotarliśmy do momentu, w którym możemy dokonywać pierwszych podsumowań. Wiemy już, jak wyglądają średnie wyniki szkoły z poszczególnych części egzaminu gimnazjalnego. Porównaliśmy je z wynikami w kraju i regionu, w którym działa szkoła. Możemy wskazać pozycję szkoły względem innych szkół, biorąc pod uwagę wyniki egzaminu i posługując się skalą staninową. Wiemy też, jak wypadł egzamin w szkole, dzięki informacjom odczytanym z graficznej prezentacji rozkładu wyników. Na koniec zapiszmy wnioski, które nasunęły się nam podczas dokonywanych analiz.

Na samym początku napiszmy, jak scharakteryzowalibyśmy swoją szkołę na podstawie przeprowadzonych do tej pory działań. Odniesmy się do wykorzystanych danych, wykorzystajmy wnioski z przeprowadzonych do tej pory działań. Na koniec napiszmy, jak ocenimy swoją szkołę na podstawie ogólnych wyników egzaminu, wykorzystywanych w działaniu pierwszym i drugim. Czy możemy wskazać mocne i słabe strony szkoły, które wynikają z podstawowej analizy wyników egzaminu gimnazjalnego wykonanej powyżej? Jeśli uważamy, że nie jest to w tym momencie możliwe, zapoznajmy się z pozostałą częścią materiału. Następne działania dostarczą nam dodatkowych informacji o szkole, w miarę jak będziemy zajmować się bardziej szczegółową interpretacją wyników egzaminu gimnazjalnego. Musimy pamiętać, że interpretacja ogólnego wyniku szkoły jest zaledwie początkiem drogi wykorzystania informacji, które daje nam egzamin zewnętrzny. Chcąc wiedzieć więcej – musimy zgłębić temat i bliżej przyjrzeć się wynikom. Dzięki temu lepiej zrozumiemy naszą szkołę, co w rezultacie pomoże udoskonalić pracę z uczniami.

W szkołach, w których więcej niż jedna klasa pisała egzamin gimnazjalny, sugerowaliśmy porównanie wyników między klasami. Tego typu analizy są znacznie rzadziej wykonywane przez organy prowadzące i nadzorujące szkoły. Powinny stać się jednak pewnym standardem w analizach dokonywanych wewnątrz szkoły przez nauczycieli i dyrekcję. Ich wyniki będą pomocne w następnych fazach przeprowadzanych analiz.

Analiza poszczególnych części arkusza egzaminacyjnego

Na podstawie ogólnych wyników egzaminu zbudowaliśmy pewien obraz szkoły. By móc dokładniej powiązać wyniki szkoły z działaniami dydaktycznymi, musimy przyjrzeć się wynikom uzyskanym przez uczniów za poszczególne elementy arkuszy egzaminacyjnych. Temu będzie poświęcona ta część materiału. Rozpoczniemy od analizy wyników szkoły w poszczególnych obszarach standardów wymagań egzaminacyjnych. Następnie przejdziemy do wyników uzyskanych za poszczególne zadania oraz czynności.

Analiza wyników szkoły w obszarach standardów wymagań

Zadania na egzaminie gimnazjalnym sprawdzają poszczególne obszary standardów wymagań. Przekazują nam one więcej informacji o uczniach i szkole niż średni wynik całego egzaminu.

Przy analizie obszarów będziemy postępować w zbliżony sposób jak przy analizie średniego wyniku szkoły. Na początku porównamy wyniki szkoły w obszarach z wynikami uzyskanymi w kraju i w regionie, na terenie którego pracuje szkoła, osobno dla każdej części egzaminu gimnazjalnego. W tym celu możemy posłużyć się tabelami 4. i 5. zawierającymi zestawienia wyników w zakresie opanowania poszczególnych obszarów umiejętności.

Tabela 4. Porównanie opanowania (w procentach) obszarów standardów wymagań, egzamin gimnazjalny w części humanistycznej w 2010 roku

	Rejon				
	Polska	Województwo	Powiat	Miasto/Gmina	Szkoła
Czytanie i odbiór tekstów kultury	73,2				
Tworzenie własnego tekstu	48,1				

Tabela 5. Porównanie opanowania (w procentach) obszarów standardów wymagań, egzamin gimnazjalny w części matematyczno-przyrodniczej w 2010 roku

	Rejon				
	Polska	Województwo	Powiat	Miasto/Gmina	Szkoła
Umiejętne stosowanie terminów	42,3				
Wyszukiwanie i stosowanie informacji	70,2				
Wskazywanie i opisywanie faktów, związków i zależności	41,7				
Stosowanie zintegrowanej wiedzy	35,8				

W pola tabel wpisujemy procent punktów, jaki uczniowie szkoły uzyskali za rozwiązanie zadań sprawdzających poszczególne obszary standardów wymagań w województwie, powiecie, gminie i szkole. Następnie porównujemy je ze sobą. Ten sposób analizy wyników wykonywany był wcześniej przy analizie osiągnięte ogólnego średniego wyniku szkoły. Mając tak przygotowane dane, możemy zastanowić się, jakie elementy pracy szkoły wpłynęły na uzyskanie takich a nie innych wyników w poszczególnych obszarach wymagań. Postarajmy się powiązać obszary z działaniami dydaktycznymi. Skupiamy się nie tylko na wyjaśnieniu wyników bardzo niskich lub bardzo wysokich w porównaniu do średnich wyników w jednostkach samorządu terytorialnego, ale także wyników zbliżonych do typowych.

Działanie czwarte – krok po kroku:

- Wpisz do tabel średnie wyniki wyrażone w procentach punktów osiągnięte przez uczniów za poszczególne obszary standardów wymagań dla poszczególnych jednostek terytorialnych oraz dla szkoły (są one dostępne w OBIEG-u w Serwisie dla dyrektora).
- Porównaj **wyniki szkoły** w obszarach standardów wymagań dla obu części egzaminu gimnazjalnego z wynikami w kraju oraz w jednostkach samorządu terytorialnego. Czy są one większe, mniejsze, porównywalne?
- Zastanów się, z jakimi czynnościami dydaktycznymi związane są obszary wymagań? Czy możesz powiązać je z jakimiś konkretnymi przedmiotami?
- Co wpłynęło na uzyskanie przez uczniów w szkole takich wyników w obszarach standardów wymagań? Staraj się szukać powodów powiązanych z dydaktyką zależnych od pracy szkoły i nauczycieli.
- Każdy z wyżej wymienionych punktów wykonaj zarówno dla części humanistycznej jak i matematyczno-przyrodniczej egzaminu gimnazjalnego.

Dla szkół, w których jest więcej niż jedna klasa, wskazane jest wykonanie porównania średnich wyników w obszarach umiejętności między klasami, według schematu powyżej. Traktujemy wtedy wyniki średnie szkoły jako miarę odniesienia. Zestawienie średnich wyników klas pogłębia naszą analizę. Pozwala na dokładniejsze powiązanie wyników z działaniami dydaktycznymi w szkole.

Analiza wyników uczniów uzyskanych za poszczególne zadania i czynności

Analiza średnich wyników uzyskanych przez uczniów danej szkoły za rozwiązanie poszczególnych zadań lub czynności wchodzących w skład zadań wielopunktowych, daje nam pełniejszą informację o pracy szkoły. Dzieje się tak dlatego, że można je powiązać z konkretnymi działaniami dydaktycznymi pracujących nauczycieli. Z kartotek poszczególnych części egzaminu gimnazjalnego (dostępne w raportach opisujących egzamin publikowanych na stronach CKE i OKE, a także w załączniku do tego opracowania) możemy dowiedzieć się, jakie umiejętności badało dane zadanie. Możemy odczytać treść zadania z arkusza i zastanowić się, kiedy podczas nauki szkolnej uczeń powinien nabywać umiejętności i wiedzę potrzebną do jego rozwiązania.

W interpretacji wyników rozwiązania przez uczniów poszczególnych zadań (oraz czynności) posługiwać się będziemy wskaźnikiem wykonania zadania (w skrócie: wykonanie, rozwiązywalność). Informuje on nas o tym, jak trudne było dla uczniów dane zadanie. Jest to miara, do obliczenia której wystarczy policzyć średni wynik uzyskany przez uczniów szkoły za dane zadanie lub czynność i podzielić go przez maksymalny możliwy do uzyskania wynik za to zadanie. Wykonanie jest wskaźnikiem należącym do przedziału od 0 do 1. Im zadanie ma wykonanie bliższe 1, tym jest łatwiejsze, im bliżej 0 – tym jest trudniejsze. Ponadto wykonanie zadania pomnożone przez 100 informuje nas, jaki procent uczniów w szkole poprawnie rozwiązał dane zadanie.

Sama logika postępowania przy interpretacji wykonania zadań lub czynności jest bardzo zbliżona do analiz wykonywanych powyżej. W raportach dotyczących wyników egzaminów zewnętrznych (strony CKE i OKE) możemy znaleźć informacje dotyczące procentowego wykonania poszczególnych zadań – przygotowane są one dla całego kraju, oraz dla poszczególnych województw. Mamy zatem punkt odniesienia, do którego możemy porównywać wykonanie poszczególnych zadań przez uczniów naszej szkoły. Potrzebne dane znajdziemy w OBIEG-u. W sytuacji gdy nie posiadamy odpowiednich wyników (np. zadań rozbitych na poszczególne czynności), można zgłosić się z prośbą o nie do OKE w Krakowie.

Na samym początku wykonamy wykres przedstawiający rozwiązywalność wszystkich zadań oraz czynności z zadań wielopunktowych przez naszych uczniów. Można go w stosunkowo łatwy sposób przygotować w arkuszu Excel. Na osi poziomej umieszczamy numery zadań lub czynności (w przypadku rozbicia na nie zadań wielopunktowych), a na osi pionowej poziom wykonania zadań w procentach. Następnie określamy, jaki poziom wykonania w każdym zadaniu (czynności) uzyskali uczniowie naszej szkoły. Podobnie przygotowujemy wykres wykonania zadań (czynności) w interesującej nas jednostce samorządu terytorialnego

(odpowiednie dane są dostępne w raportach OKE i CKE). Najłatwiej jest to zrobić dla całej Polski, rejonu działania danego OKE lub województwa. Kolejnym krokiem jest porównanie tych wykresów, najbardziej interesują nas te zadania, których poziom wykonania znacznie różni się od wskaźnika wykonania w wybranych przez nas grupach odniesienia. Odczytując numery tych zadań, możemy z kartoteki testu odczytać, jakie umiejętności sprawdzały, a z arkusza ich treść. Możemy zatem przełożyć opanowanie tych umiejętności na konkretne działania dydaktyczne w szkole, które należy podjąć, by poprawić te wyniki lub czerpać z nich wzorce w dalszej pracy. W celu ułatwienia wykonania tego kroku, w załączniku znajduje się tabela ze skróconą kartotekę testu, razem ze wskaźnikami wykonania poszczególnych zadań i czynności opracowanymi dla wszystkich uczniów w rejonie działania OKE w Krakowie.

Działanie piąte – krok po kroku:

- Oblicz wskaźnik poziomu wykonania w procentach dla poszczególnych zadań oraz czynności w szkole. Wartość tę policzysz, dzieląc średni wynik uzyskany przez uczniów za zadanie (lub czynność) przez maksymalną liczbę punktów możliwych do otrzymania za zadanie. By otrzymać wynik w procentach, obliczone wartości pomóż przez 100. Dane potrzebne do wykonania tego kroku znajdują się w OBIEG-u w Serwisie dla dyrektora. By wykonać ten krok najlepiej wykorzystać arkusz kalkulacyjny Excel.
- Przygotowane w zaproponowany sposób dane przedstaw w formie graficznej, osobno dla poszczególnych części egzaminu gimnazjalnego. Na osi poziomej przedstaw numer zadania (czynności), na osi pionowej poziom wykonania tych zadań (czynności) w procentach; zaznacz wskaźnik poziomu wykonania każdego zadania lub czynności w postaci prostokąta o wysokości odpowiadającej procentowi wykonania zadania.
- Analogicznie jak w kroku drugim, wykonaj wykres wskaźnika wykonania dla zadań oraz czynności dla przyjętego przez siebie punktu odniesienia (Polska, rejon działania OKE lub województwo); potrzebne dane odnajdziesz w raportach OKE oraz CKE opisujących dany egzamin.
- Porównaj wykresy wykonania zadań oraz czynności z poszczególnych egzaminów w szkole z odpowiednimi opracowanymi dla przyjętego przez siebie punktu odniesienia. Czy poziomy wykonania poszczególnych zadań są do siebie zbliżone? Zaznacz zadania oraz czynności, w których szkoła ma wyniki niższe lub wyższe niż punkt odniesienia; sprawdź, jakie umiejętności badały te zadania i czynności, korzystając z kartoteki arkusza oraz przeglądając arkusz egzaminacyjny.
- Przyporządkuj wskazane zadania do konkretnych przedmiotów. Podczas jakich lekcji poruszano tematy, których dotyczyły te zadania?

- Zastanów się, skąd wynikają różnice we wskaźnikach wykonania we wskazanych zadaniach między szkołą a punktem odniesienia. W swojej refleksji spróbuj się odnosić głównie do pracy szkoły i nauczycieli.
- Każdy z wyżej wymienionych punktów wykonaj zarówno dla części humanistycznej jak i matematyczno-przyrodniczej egzaminu gimnazjalnego.

W sytuacji gimnazjów z wieloma oddziałami klas trzecich następnym krokiem powinno być przeprowadzenie analogicznych analiz dla każdej z klas, w których zdawany był egzamin. Za punkt odniesienia przyjmujemy wtedy wskaźniki wykonania zadań w całej szkole. Dla każdej klasy osobno obliczamy wskaźniki wykonania zadań. Porównujemy klasy ze sobą oraz z wynikami szkoły. Skupiamy się najbardziej na tych zadaniach, które odbiegają od wyniku dla szkoły. Staramy się odnieść te różnice do konkretnych działań dydaktycznych w tych klasach, posługując się kartotekami testu i arkuszem egzaminacyjnym. W gruncie rzeczy staramy się dociec w procesie dydaktycznym przyczyn, które doprowadziły do różnic w poziomach wykonania zadań i czynności między poszczególnymi klasami.

Wykorzystanie skali staninowej dla uczniów

W następnym kroku wykorzystamy skalę staninową dla uczniów. Sposób jej tworzenia jest identyczny jak w przypadku skali dla szkół. Ma ona również identyczne właściwości. Różnica między nimi polega tylko na tym, że podstawą ich tworzenia jest inny zbiór wyników. W skali staninowej dla ucznia bierzemy pod uwagę wyniki wszystkich uczniów w Polsce, którzy pisali egzamin gimnazjalny w danym roku

Co roku na stronach OKE i CKE publikowane są odpowiednie przedziały punktów reprezentujące poszczególne stopnie skali staninowej dla uczniów dla każdej części egzaminu. W tabeli 6. przedstawiono je dla wyników każdej z części egzaminu gimnazjalnego roku 2010.

Tabela 6. Skala staninowa dla uczniów zdających egzamin gimnazjalny w 2010 roku

	Numer i nazwa pozycji na skali staninowej								
	1 najniższy	2 bardzo niski	3 niski	4 niżej średni	5 średni	6 wyżej średni	7 wysoki	8 bardzo wysoki	9 najwyższy
Procent szkół w stanie	4	7	12	17	20	17	12	7	4
Przedziały punktowe część GH	0-13	14-19	20-24	25-29	30-33	34-37	38-40	41-43	44-50
Przedziały punktowe część GMP	0-9	10-12	13-16	17-20	21-25	26-31	32-37	38-42	43-50

Na podstawie wyniku punktowego ucznia z egzaminu każdemu zdającemu przyporządkowujemy odpowiedni stopień skali standardowej dziewiątki. Dzięki temu możemy porównać wynik pojedynczego ucznia w szkole z wynikami wszystkich uczniów w całej Polsce, określić, jaki procent uczniów uzyskał wynik gorszy, lepszy lub porównywalny z jego wynikiem.

Oczywiście, skala staninowa daje najwięcej informacji uczniowi – dzięki niej wie on, jak wypadł na tle rówieśników. Można też skorzystać z niej, by sprawdzić, jak uczniowie szkoły wypadli na tle swoich rówieśników. Po przyporządkowaniu każdemu uczniowi odpowiedniego stopnia skali staninowej, możemy policzyć, ile wyników uczniów znalazło się w poszczególnych przedziałach. W tym celu posłużymy się tabelą 7, przygotowaną dla części humanistycznej egzaminu. W szkołach z większą liczbą oddziałów należy tego rodzaju zestawienie wykonać dla poszczególnych klas.

Tabela 7. Liczba uczniów przyporządkowana do poszczególnych stopni skali staninowej na podstawie wyników egzaminu gimnazjalnego w części humanistycznej 2010/9

Nazwa wyniku	najniższy	bardzo niski	niski	niżej średni	średni	wyżej średni	wysoki	bardzo wysoki	najwyższy
Stopień skali	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Przedziały punktowe	0-13	14-19	20-24	25-29	30-33	34-37	38-40	41-43	44-50
Liczba uczniów z wynikami w przedziałach punktów									
Szkoła									
Klasa A									
Klasa B									
...									
	Uczniowie zagrożeni niskimi osiągnięciami (strefa wyników niskich)			Uczniowie o średnim potencjale (strefa wyników średnich)			Uczniowie o znacznym potencjale (strefa wyników wysokich)		

Analizując wyniki, często dzielimy uczniów na trzy grupy. Po pierwszej grupy, strefy wyników niskich, zaliczymy uczniów zagrożonych niskimi osiągnięciami edukacyjnymi w następnych etapach kształcenia, ich wyniki należą do pierwszego, drugiego i trzeciego stanina. W trzech środkowych staninach znajdują się wyniki uczniów o średnim potencjale (strefa wyników średnich). Natomiast ostatnie trzy najwyższe staniny grupują uczniów o znacznym potencjale (strefa wyników wysokich). Korzystając zatem z tabeli 7, możemy szybko obliczyć, ilu uczniów szkoły należy do każdej z tych szerokich kategorii. Analogiczną tabelę należy przygotować dla części matematyczno-przyrodniczej egzaminu gimnazjalnego.

Działanie szóste – krok po kroku:

- Na podstawie tabeli 6. przyporządkuj każdemu uczniowi w szkole odpowiedni stopień skali staninowej, biorąc pod uwagę jego wyniki z poszczególnych części egzaminu gimnazjalnego 2010 roku.

- Oblicz liczbę uczniów, których wyniki należą do każdego stopnia skali, i wpisz do tabeli 7. odpowiedniej dla danej części egzaminu gimnazjalnego. W którym staninie znajduje się największa liczba uczniów? Czy są staniny, w których nie znajduje się ani jeden uczeń?
- Podziel uczniów na trzy strefy wyników, niska, średnia i wysoka. W której strefie znajduje się największa liczba uczniów? Czy są strefy, w której nie ma ani jednego ucznia?
- Zastanów się nad poziomem osiągnięć swoich uczniów, w porównaniu do wyników wszystkich uczniów w Polsce. Czy uważasz, że wyniki uczniów są zgodnie z ich możliwościami? Czy można wskazać powody, które wpłynęły na obraz wyników uczniów szkoły w porównaniu z wynikami uczniów w całej Polsce? Wypisz te powody, skupiając się na działaniach szkoły, zarówno dydaktycznych jak i poza dydaktycznych.
- Każdy z wyżej wymienionych punktów wykonaj zarówno dla części humanistycznej jak i matematyczno-przyrodniczej egzaminu gimnazjalnego.

W sytuacji gimnazjów z wieloma oddziałami klas trzecich następnym krokiem powinno być przeprowadzenie analogicznych analiz dla każdej z klas. W każdym oddziale przyporządkowujemy uczniów do danego stanina, co równocześnie pozwala nam szybko podzielić uczniów na grupy o niskich, średnich i wysokich osiągnięciach. Główną naszą uwagę przykuwają różnice w liczbach uczniów w poszczególnych staninach i strefach wyników między klasami. Jeśli takie różnice są duże albo jedna klasa różni się znacząco od całej szkoły, musimy zadać sobie pytanie, dlaczego tak się dzieje. Zastanówmy się, czy klasy nie podlegały działaniu odmiennych metod dydaktycznych. Jeśli tak było, to możliwe że natrafiliśmy na jedną ze znaczących przyczyn, powodującą uzyskiwanie takich wyników. Jeśli wyniki są wysokie, metody pracy możemy przenieść na pracę z innymi klasami w szkole. Jeśli wyniki są niskie, to musimy zastanowić się jak zmienić zastosowane metody pracy.

Podsumowanie analiz – obraz szkoły na podstawie wyniku egzaminu

Na podstawie wszystkich wcześniejszych analiz wyników uczniów z egzaminu gimnazjalnego można podsumować pracę szkoły. Poszczególne działania, które wykonywaliśmy interpretując wyniki, dały nam obraz pracy szkoły z różnych perspektyw. Musimy zastanowić się nad dalszymi działaniami. W tym celu wpisujemy nasze analizy do tabeli tak, by móc określić mocne i słabe strony pracy szkoły oraz możliwości jej rozwoju lub zagrożenia stagnacją. Można oczywiście wskazać również inne czynniki, które wpływają na efekty kształcenia, a nie zostały uwzględnione wcześniej. Tego typu zestawienia są często wykorzystywane w ocenie przedsiębiorstw – nazywa się je wtedy analizami SWOT*. W zestawieniu bierzemy pod uwagę głównie wyniki interpretacji egzaminu zewnętrznego, które przeprowadziliśmy do tej pory. Można oczywiście odnosić się do innych czynników, które wpływają na efekty kształcenia, a nie zostały uwzględnione wcześniej.

<u>Mocne strony szkoły</u> Wpisz tutaj wszystkie te elementy, które uważasz za mocne strony szkoły. Mogą być to zadania, za które uzyskano w szkole wynik lepszy niż w gminie lub powiecie, duża liczba uczniów z wysokimi wynikami. Pamiętaj – o tym, co jest mocną stroną szkoły należy myśleć odnosząc się do uwarunkowań, w jakiej przyszło jej funkcjonować.	<u>Słabe strony szkoły</u> Wpisz tutaj wszystkie te elementy, które uważasz za słabe strony szkoły. Mogą być to zadania z niskimi wynikami, duża liczba uczniów z niskimi wynikami. Pamiętaj – o tym, co jest słabą stroną szkoły należy myśleć odnosząc się do uwarunkowań, w jakiej przyszło jej funkcjonować.
<u>Możliwości rozwoju</u> Wpisz tutaj te elementy, które dobrze wróżą na przyszłoroczny egzamin. Może być to fakt polepszania się wyników w szkole, albo sukces działań dydaktycznych, który miał poprawić funkcjonowanie szkoły i jej efekty kształcenia.	<u>Bariery rozwoju</u> Wpisz tutaj te elementy, które mogą sugerować zagrożenia w pracy szkoły i niskie wyniki. Mogą być to powtarzające się niskie wyniki za zadania mierzące pewien typ umiejętności, lub niepowodzenia w działaniach dydaktycznych nastawionych na poprawę wyników egzaminacyjnych uczniów.

* Technika analityczna SWOT polega na posegregowaniu posiadanych informacji o danej sprawie na cztery grupy (cztery kategorie czynników strategicznych):

S (*Strengths*) – **mocne strony**: wszystko to co stanowi atut, przewagę, zaletę analizowanego obiektu,
W (*Weaknesses*) – **słabe strony**: wszystko to co stanowi słabość, barierę, wadę analizowanego obiektu,
O (*Opportunities*) – **szanse**: wszystko to co stwarza dla analizowanego obiektu szansę korzystnej zmiany,
T (*Threats*) – **zagrożenia**: wszystko to co stwarza dla analizowanego obiektu niebezpieczeństwo zmiany niekorzystnej.

Wreszcie - informacja, która nie może być poprawnie zakwalifikowana do żadnej z wymienionych grup, jest w dalszej analizie **pomijana** jako *nieistotna strategicznie*. Źródło: <http://pl.wikipedia.org>

Po zestawieniu mocnych i słabych stron pracy szkoły, jej szans i zagrożeń, należy zastanowić się, jakie elementy wpłynęły na wyniki uzyskane w bieżącym roku. Na samym początku wypiszmy te czynniki, które ogólnie mogą wpływać na wynik ucznia. Może być ich bardzo dużo, ale postarajmy się, by wymienić wszystkie, które przychodzą nam do głowy, nawet te najmniej prawdopodobne.

Na liście czynników znajdują się zapewne takie, które ogólnie możemy nazwać czynnikami środowiskowo – rodzinnymi (z jakiej rodziny pochodzi dziecko, gdzie mieszka i z kim się wychowuje) oraz indywidualne (takie jak inteligencja czy temperament). Są one ważne, by zrozumieć kontekst, w jakim pracuje szkoła, ale niestety nie mamy na nie wpływu. Nie będziemy się zatem na nich skupiać. Na liście znajdują się zapewne także czynniki związane z finansowaniem szkoły i jego wpływem na organizację pracy szkoły. Są to aspekty ważne, ale niestety nauczyciele i dyrektor nie mają nad nimi dostatecznej kontroli, by były w centrum naszego zainteresowania. My skupimy się na czynnikach, na które szkoła ma wpływ. Można je podzielić na dwie ogólne grupy: pierwsza grupa to sposób organizacji nauki w szkole, głównie zależny od dyrektora szkoły oraz druga, to czynniki dydaktyczne, przez które rozumiemy codzienną pracę z uczniami na lekcji.

Zastanówmy się, które z wypisanych przez nasz czynników należą do czynników pedagogicznych. Podkreślmy je lub wypiszmy na osobnej kartce. Jak wpłynęły one na wyniki uzyskane przez uczniów w szkole. Czy możemy wyjaśnić, które konkretne metody nauczania w klasach wpłynęły na poprawę wyników uczniów za poszczególne zadania i czynności? Jeśli niektóre zadania wypadły lepiej niż się spodziewaliśmy, wtedy metody dydaktyczne używane przy ich nauczaniu można adaptować do nauczania innych treści czy przedmiotów. Jeśli natomiast znajdziemy działania pedagogiczne, które wpłynęły na wyniki negatywnie, możemy zastanowić się, jak je poprawić i udoskonalić.

W przypadku gdy w szkole jest więcej niż jedna klasa trzecia, w której przeprowadzany był egzamin, powinniśmy w naszej interpretacji odnieść się zwłaszcza do różnic dydaktycznych między klasami: różni nauczyciele, programy szkolne, godziny rozpoczęcia zajęć itp. Zastanówmy się, wykorzystując poprzednie analizy, czy wpłynęły one na wyniki uczniów i w jaki sposób. Refleksja oparta na analizie zróżnicowania wyniku między klasami daje nam więcej informacji niż refleksja nad szkołą jako całością. Jeśli na przykład dwie klasy różnią się wynikami, a nauczali w nich różni nauczyciele lub zastosowano w nich odmienną organizację zajęć (np. uczniowie uczęszczali na zajęcia popołudniami), to możemy zastanowić się czy czynniki te nie miały istotnego wpływu na uzyskane wyniki.

Zakończenie

Refleksja nad wynikami uczniów powinna być dokonywana w szkole z udziałem grona pedagogicznego, z uwzględnieniem specyfiki warunków, w jakich szkoła funkcjonuje. Umiejętności, które sprawdza egzamin gimnazjalny, mogą być ćwiczone na różnych przedmiotach. Dlatego ważne jest, by analizować szczegółowo wyniki wspólnie – całe grono pedagogiczne.

Analizy wyników uczniów powinny wskazać nam te obszary pracy szkoły, które można udoskonalić. Powyżej przedstawiono sposoby interpretacji wyników egzaminu zewnętrznego, które mogą w tych analizach pomóc. Najważniejsze jest, by pamiętając o kontekście, w którym szkoła funkcjonuje, starać się zwracać uwagę na elementy zależne od dyrektora i nauczycieli. Nie każdy uczeń może uzyskać najwyższe wyniki, ważne by uzyskał wyniki na miarę jego potencjału. Najlepiej mogą go ocenić nauczyciele, którzy pracowali z nim na co dzień przez kilka lat. Należy skupiać się na tych elementach, na które ma się wpływ i je doskonalić, tj. na pracy dydaktycznej z uczniami. Dokładna analiza wyników uzyskanych przez uczniów za zadania i czynności może uzmysłwić nam, jak lepiej organizować proces nauczania. Może pobudzić do refleksji nad ciągłym udoskonaleniem swojej pracy.

Załącznik

Słownik używanych pojęć

Średnia – najczęściej, mówiąc średnia, myślimy o średniej arytmetycznej. Jest to suma poszczególnych elementów zbioru, podzielonych przez ich liczbę. Średnią arytmetyczną n liczb $a_1, a_2, \dots, a_n$ nazywamy liczbę:

$$\frac{a_1 + a_2 + \dots + a_n}{n}.$$

Średnia arytmetyczna jest jedną z miar tendencji centralnych. Oznacza to, że wskazuje nam położenie wartości przeciętnych (centralnych) w zbiorze. Jest jednak miarą wrażliwą na elementy skrajne (zwane przypadkami odstającymi), które mogą mocno wpływać na jej wynik. Średnia arytmetyczna najlepiej odwzorowuje rzeczywistość w przypadku rozkładu normalnego wyników. Gdy rozkład nie jest normalny, średni wynik może nie być najlepszą miarą tendencji centralnej – należy wtedy odnieść się do wartości środkowej zbioru (mediany) lub najczęściej występującego przypadku/wyniku (dominanta lub modalna).

Przydatne linki:

<http://www.statsoft.pl/textbook/glosfra.html>

http://pl.wikipedia.org/wiki/%C5%9Arednia_arytmetyczna

Mediana – jest to wynik środkowy zbioru uporządkowanego rosnąco bądź malejąco. W przypadku gdy w zbiorze ilość elementów jest parzysta, mediana jest średnią arytmetyczną dwóch środkowych elementów, może ona przyjmować wartość, która nie występuje w zbiorze. Mediana jest miarą tendencji centralnej odporną na przypadki odstające. Dzieli zbiór na dwie połowy. Można ją stosować niezależnie od kształtu rozkładu wyników.

Przydatne linki:

<http://www.statsoft.pl/textbook/glosfra.html>

<http://pl.wikipedia.org/wiki/Mediana>

Dominanta (modalna) – najczęściej występujący wynik w zbiorze. Miara tendencji centralnej odporna na przypadki odstające. Jednak jej stosowanie może być utrudnione, gdy w zbiorze znajduje się kilka wyników o podobnej częstości. Można ją stosować niezależnie od kształtu rozkładu.

Przydatne linki:

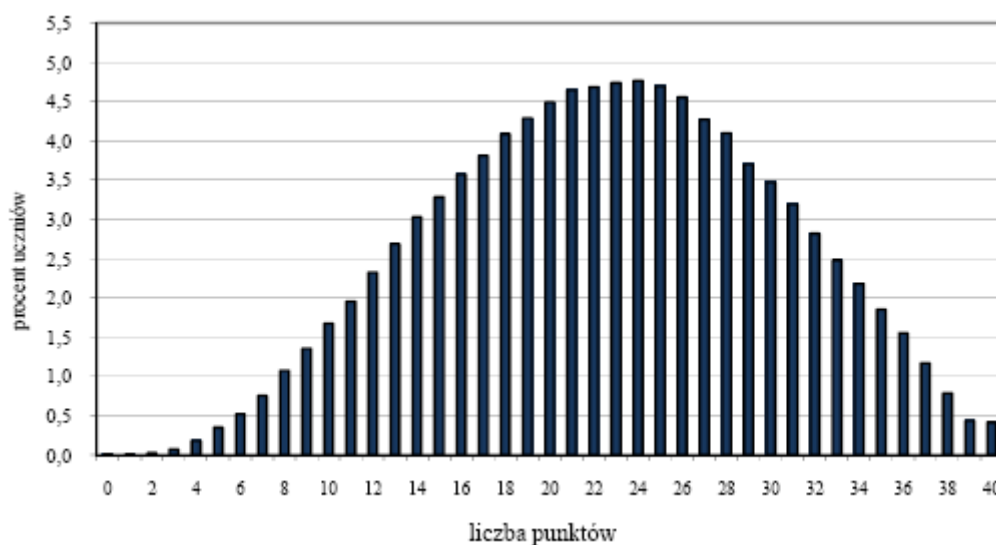
<http://www.statsoft.pl/textbook/glosfra.html>

[http://pl.wikipedia.org/wiki/Dominanta_\(statystyka\)](http://pl.wikipedia.org/wiki/Dominanta_(statystyka))

Rozkład normalny wyników – jeśli wyniki przyjmują charakterystyczny kształt rozkładu przypominający dzwon lub odwróconą literę U, możemy powiedzieć, że zbliżają się swoim kształtem do rozkładu normalnego (zwanego także krzywą Gaussa).

Przykładem rozkładu otrzymanego empirycznie zbliżonego do rozkładu normalnego jest rozkład wyników sprawdzianu w 2009 roku.

Rysunek 3. Rozkład wyników uczniów w Polsce ze sprawdzianu w 2009 roku



W idealnym rozkładzie normalnym średnia arytmetyczna, modalna i mediana są sobie równe. Rozkład ten jest symetryczny względem prostej przechodzącej przez średnią arytmetyczną. Oprócz tego, znając wartość odchylenia standardowego, możemy określić jaki procent osób znajduje się w odległości 1, 2 oraz 3 odchylen standardowych od średniej arytmetycznej. W odległości jednego odchylenia standardowego od średniej (w obie strony) leży 68% przypadków, w odległości dwóch odchylen standardowych leży 95,5%, a w odległości trzech – 99,7%. Jest to tak zwana reguła trzech sigm.

Rozkład wyników zbliżający się do normalnego pozwala nam z dużą pewnością używać średniej arytmetycznej jako miary tendencji centralnej. Jest także jednym z warunków używania zaawansowanych narzędzi statystycznych.

Przydatne linki:

<http://www.statsoft.pl/textbook/stathome.html>

<http://g.m.statystyk.w.interia.pl/metody/rozkladn.html>

http://pl.wikipedia.org/wiki/Odchylenie_standardowe

http://pl.wikipedia.org/wiki/Rozk%C5%82ad_normalny

Skala staninowa – (od ang. *standard nine*), **standardowa dziewiątka** - dziewięciostopniowa znormalizowana skala wyników. Kolejne stopnie tej skali zawierają odpowiednio 4%, 7%, 12%, 17%, 20%, 17%, 12%, 7%, 4% wyników uporządkowanych rosnąco. Skala pozwala pozycjonować wynik ucznia (szkoły) i porównywać z wynikami innych uczniów (szkół). Kolejne stopnie skali przyjęto nazywać: najniższy, bardzo niski, niski, niżej średni, średni, wyżej średni, wysoki, bardzo wysoki, najwyższy. Dla przykładu: wynik szkoły w staninie 8. (bardzo wysokim) oznacza, że 4% szkół uzyskało wynik wyższy, 7% - porównywalny, a 89% – wynik niższy niż ta szkoła. Skala ta jest przykładem skali pozycyjnej (zaczepnięto z <http://www.ewd.edu.pl/slownik.html>)

Przydatne linki:

http://pl.wikipedia.org/wiki/Skala_staninowa

<http://www.szkolnictwo.pl/index.php?id=PU4725>

Kartoteka testu – egzamin gimnazjalny 2010

Tabela 8. Czynności sprawdzane zadaniami arkusza standardowego dla egzaminu gimnazjalnego w części humanistycznej 2010 – dane dla OKE Kraków

Numer zadania	Nazwa sprawdzanej umiejętności (z numerem standardu) Uczeń:	Nazwa sprawdzanej Czynności Uczeń:	Liczba punktów za zadanie/czynność	Poziom wykonania zadania w %
Czytanie i odbiór tekstów kultury				
1.	I/6 dostrzega kontekst religijny	podaje wyznawców religii, dla których <i>Stary Testament</i> jest świętą księgą	1	87,01
2.	I/2 interpretuje tekst, uwzględniając intencje nadawcy	rozpoznaje cechę charakteru postaci	1	57,64
3.	I/5 odnajduje związki przyczynowo-skutkowe	podaje motyw postępowania bohatera	1	96,74
4.	I/5 odnajduje związki przyczynowo-skutkowe	podaje okoliczności postępowania bohatera	1	88,51
5.	I/2 interpretuje tekst, uwzględniając intencje nadawcy	wyjaśnia trafność podjętej przez bohatera decyzji	1	93,21
6.	I/1 czyta tekst na poziomie przenośnym	odczytuje przenośny sens wyrażenia	1	85,25
7.	I/2 interpretuje tekst, uwzględniając intencje nadawcy	wskazuje cechę osobowości bohatera	1	82,20
8.	I/6 dostrzega kontekst literacki	rozpoznaje zasadę postępowania postaci	1	87,94
9.	I/2 interpretuje teksty kultury, uwzględniając intencje nadawcy	określa reakcję uczestników zdarzenia	1	95,79
10.	I/4 dostrzega w tekście środki wyrazu i określa ich funkcje	wskazuje opis, który służy potęgowaniu napięcia w tekście	1	44,81
11.	I/1 czyta teksty kultury na poziomie przenośnym	odczytuje przenośny sens wyrażenia	1	61,68
12.	I/5 odnajduje związki przyczynowo-skutkowe	wskazuje okoliczności mające zasadnicze znaczenie dla rozwoju państwa krzyżackiego	1	59,23
13.	I/6 dostrzega kontekst historyczny	określa zasady funkcjonowania zakonu krzyżackiego	1	94,63
14.	I/2 interpretuje tekst, uwzględniając intencje nadawcy	określa zasadniczą myśl tekstu	1	74,98
15.	I/6 dostrzega kontekst historyczny	wskazuje okoliczności, które miały wpływ na charakter decyzji postaci	1	64,61
16.	I/6 dostrzega kontekst historyczny	określa czas wydania dokumentu	1	47,35
17.	I/2 interpretuje teksty kultury, uwzględniając intencje nadawcy	wyjaśnia zasadność użycia w tekście trybu rozkazującego	1	65,51
18.	I/1 czyta teksty kultury na poziomie przenośnym	rozpoznaje informację o stanie duchowym bohatera	1	73,32
19.	I/5 odnajduje związki przyczynowo-skutkowe	wskazuje motyw postępowania bohatera	1	95,40
20.	I/5 odnajduje związki przyczynowo-skutkowe	wskazuje przyczynę decyzji podjętej przez bohatera	1	69,32
Tworzenie własnego tekstu				
21.	II/7 dokonuje celowych operacji na tekście: przekształca stylistycznie	przekształca fragment tekstu w wypowiedź w mowie zależnej	2	20,48
22.	II/4 tworzy tekst na zadany temat	streszcza tekst wskazany w poleceniu	4	14,43

Numer zadania	Nazwa sprawdzanej umiejętności (z numerem standardu) Uczeń:	Nazwa sprawdzanej Czynności Uczeń:	Liczba punktów za zadanie/czynność	Poziom wykonania zadania w %
Czytanie i odbiór tekstów kultury				
23.	I/4 dostrzega środki wyrazu	dostrzega środki służące wskazaniu sposobu wyróżnienia postaci	1	75,89
24.	I/4 określa funkcję środków wyrazu	określa funkcję światła na ilustracji	1	67,74
25.	I/4 dostrzega w tekście środki wyrazu i określa ich funkcje	wskazuje różnice w sposobie przedstawienia postaci	1	77,70
26.	I/1 czyta teksty kultury na poziomie symbolicznym	odczytuje symbol zgodnie z wymową wiersza	1	66,53
27.	I/1 czyta tekst na poziomie przenośnym	odczytuje przenośny sens wyrażenia	1	62,95
Tworzenie własnego tekstu				
28.1	II/3 tworzy tekst o charakterze informacyjnym	przywołuje przykłady adekwatne do tematu	3	54,07
28.2	II/5 formułuje argumenty uzasadniające własne stanowisko	uzasadnia własne stanowisko, zapisując tekst zgodnie z zasadami ortografii i interpunkcji	1	16,85
29.1	II/4 tworzy tekst na zadany temat	formułuje tezę adekwatną do tematu uwzględnia czynniki podmiotowe (cele życiowe, wartości, cechy charakteru itp.) uzasadniając tezę uwzględnia czynniki sytuacyjne (nacisków społecznych, infrastruktury oświatowej, warunków materialnych itp.) uzasadniając tezę uwzględnia konsekwencje decyzji (wskazanie ryzyka) uzasadniając tezę uwzględnia zróżnicowanie typów szkół i ofert edukacyjnych	5	58,03
29.2	II/4 zna i stosuje zasady organizacji tekstu	grupuje czynniki, tworząc tekst spójny i logicznie uporządkowany wprowadza graficzną segmentację tekstu	3	
29.3	II/1 buduje wypowiedź poprawną pod względem językowym i stylistycznym	pisze poprawnie pod względem składniowym, leksykalnym, fleksyjnym, frazeologicznym	3	
		dostosowuje styl wypowiedzi do sytuacji komunikacyjnej	1	
29.4	II/1 buduje wypowiedź poprawną pod względem ortograficznym i interpunkcyjnym	stosuje zasady ortografii	2	58,03
		stosuje zasady interpunkcji	1	

Tabela 9. Czynności sprawdzane zadaniami arkusza standardowego dla egzaminu gimnazjalnego w części matematyczno-przyrodniczej 2010 – dane dla OKE Kraków

Numer zadania	Numer obszaru i <i>standardu</i> oraz nazwa sprawdzanej umiejętności Uczeń:	Nazwa sprawdzanej czynności Uczeń:	Liczba punktów za zadanie/czynność	Poziom wykonania zadania w %
1.	II/2 operuje informacją	przetwarza informacje z diagramu kołowego	1	75,95
2.	II/2 operuje informacją	porównuje informacje z diagramów kołowych	1	81,09
3.	III/1 wskazuje prawidłowości w procesach, w funkcjonowaniu układów i systemów	wyjaśnia przyczynę zahamowania wzrostu rośliny	1	42,53
4.	II/2 operuje informacją	odczytuje z rysunku przekroju geologicznego kolejność wydarzeń geologicznych	1	54,39
5.	III/1 wskazuje prawidłowości w procesach, w funkcjonowaniu układów i systemów	ustala kolejność powstania węgla kopalnych	1	55,25
6.	I/1 stosuje terminy i pojęcia matematyczno-przyrodnicze	określa, jakiego pochodzenia skałą jest węgiel	1	77,42
7.	I/1 stosuje terminy i pojęcia matematyczno-przyrodnicze	rozróżnia odnawialne i nieodnawialne źródła energii	1	73,94
8.	II/1 odczytuje informacje	szacuje długość i szerokość geograficzną na podstawie mapy	1	72,85
9.	II/2 operuje informacją	przetwarza informacje z mapy	1	60,22
10.	II/1 odczytuje informacje	odczytuje informacje z wykresu słupkowego	1	93,24
11.	II/2 operuje informacją	porównuje informacje z wykresu słupkowego	1	88,58
12.	II/2 operuje informacją	wnioskuje na podstawie wykresu słupkowego	1	78,30
13.	IV/1 stosuje techniki twórczego rozwiązywania problemów	wnioskuje na podstawie podanych faktów i wyników doświadczenia	1	43,83
14.	IV/1 stosuje techniki twórczego rozwiązywania problemów	wyjaśnia opisane zjawisko	1	33,94
15.	IV/5 opracowuje wyniki	interpretuje wynik obserwacji	1	41,45
16.	II/1 odczytuje informacje	odczytuje informacje z układu okresowego	1	57,77
17.	III/1 wskazuje prawidłowości w procesach, w funkcjonowaniu układów i systemów	ustala nazwę pierwiastka na podstawie budowy jądra atomowego	1	9,68
18.	II/1 odczytuje informacje	odczytuje informacje z układu okresowego	1	71,43
19.	III/2 posługuje się językiem symboli i wyrażeń algebraicznych	wybiera prawidłowo zapisane równanie reakcji chemicznej	1	66,00
20.	III/1 wskazuje prawidłowości w procesach, w funkcjonowaniu układów i systemów	wskazuje substancję powstającą podczas spalania	1	81,44
21.	III/1 wskazuje prawidłowości w procesach, w funkcjonowaniu układów i systemów	wykorzystuje zależność między wielkościami fizycznymi	1	50,97
22.	IV/1 stosuje techniki twórczego rozwiązywania problemów	przewiduje wynik doświadczenia	1	20,68
23.	I/3 posługuje się własnościami figur	oblicza pole powierzchni figury przestrzennej	1	60,12
24.	I/3 posługuje się własnościami figur	porównuje obwody figur	1	40,97
25.	II/2 operuje informacją	interpretuje informacje przedstawione w formie tekstu	1	84,65
26.	I/2 wykonuje obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych	ustala sposób obliczenia masy diamentu	1	49,26

Numer zadania	Numer obszaru i <i>standardu</i> oraz nazwa sprawdzanej umiejętności Uczeń:	Nazwa sprawdzanej czynności Uczeń:	Liczba punktów za zadanie/czynność	Poziom wykonania zadania w %
		ustala sposób obliczenia masy brylantów	1	32,89
		wykonuje obliczenia	1	20,30
27.	I/2 wykonuje obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych	ustala sposób obliczenia masy diamentu	1	49,09
		ustala sposób obliczenia objętości diamentu	1	29,82
		wykonuje obliczenia i podaje wynik w zaokrągleniu do całości	1	15,85
28.	III/1 wskazuje prawidłowości w procesach, w funkcjonowaniu układów i systemów	ustala sposób obliczenia ilości energii pobranej przez wodę	1	25,33
		ustala sposób obliczenia czasu ogrzewania wody	1	13,46
		wykonuje obliczenia i podaje wynik z właściwą jednostką	1	9,96
29.	I/3 posługuje się własnościami figur	porównuje drogę przebytą w ciągu 10 minut z obwodem trapezu	1	69,46
		ustala, na którym odcinku znajduje się pracownik	1	51,56
30.	I/3 posługuje się własnościami figur	oblicza długość odcinka <i>PB</i>	1	64,87
		ustala sposób obliczenia długości odcinka <i>PF</i>	1	13,10
		wykonuje obliczenia	1	11,95
31.	III/2 posługuje się językiem symboli i wyrażeń algebraicznych	układa układ równań odpowiadający opisanej sytuacji	2	40,81
32.	IV/4,5 stosuje zintegrowaną wiedzę i umiejętności do rozwiązywania problemów	rozwiązuje zadanie dotyczące sytuacji problemowej	4	39,05
		podaje możliwe rozwiązania problemu	2	
		uzasadnia, że nie ma więcej rozwiązań	2	
33.	III/3 posługuje się funkcjami	podaje wartość argumentu odczytaną z wykresu funkcji	1	65,32
34.	III/3 posługuje się funkcjami	ustala wartości funkcji dla podanych argumentów	1	33,12
35.	III/1 wskazuje prawidłowości w procesach, w funkcjonowaniu układów i systemów	nazywa procesy warunkujące obieg węgla w biosferze	2	53,24
36.	II/2 operuje informacją	przetwarza informacje ze schematu obiegu węgla w biosferze	1	33,39

Warto przeczytać

Ferguson G., Takane Y., *Analiza statystyczna w psychologii i pedagogice*, PWN, Warszawa 2008.

Górniak J., Wachnicki J., *Pierwsze kroki w analizie danych, SPSS*, Kraków 2008.

Niemierko B., *Pomiar wyników kształcenia*, WSiP S.A., Warszawa 1999.

Analiza i interpretacja wyników oceniania i egzaminowania, Wydział Badań i Ewaluacji CKE, Warszawa, 2007.

Jakubowski, M., Pokropek, A., *Badając egzaminy. Podejście ilościowe w badaniach edukacyjnych*, CKE Warszawa 2009.