

Elżbieta Tyralska – Wojtyczka
Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Krakowie

Wyniki egzaminu gimnazjalnego źródłem inspiracji nauczyciela i ucznia

/na podstawie części matematyczno-przyrodniczej/

Wprowadzenie

Umiejętności i wiadomości badane w części matematyczno-przyrodniczej egzaminu gimnazjalnego uporządkowane są według czterech obszarów standardów wymagań egzaminacyjnych. Możliwe jest jednak przyjęcie także innego podziału, w którym kryterium wyboru umiejętności badanych w kolejnych sesjach egzaminacyjnych może być na przykład przydatność opanowanych przez uczniów umiejętności w praktyce życiowej, w dalszej edukacji przedmiotowej czy stopień opanowania umiejętności międzyprzedmiotowych.

Cele badań

Celem badań jest zaprezentowanie wyników analiz umiejętności przydatnych w praktyce życiowej a badanych w części matematyczno-przyrodniczej egzaminu gimnazjalnego w latach 2005 – 2007 oraz podczas egzaminu próbnego w XII 2005 roku. W dodatku, dla czytelności przekazu, zostaną one zawężone jedynie do dwóch kategorii, to jest operowanie procentami oraz korzystanie z informacji. Kolejnym krokiem jest zaobserwowanie związku między złożonością badanych grup umiejętności a stopniem ich opanowania. Ustalone wyniki obserwacji mogą być w konsekwencji źródłem inspiracji dla nauczycieli i uczniów w drodze do osiągnięcia sukcesu edukacyjnego.

Próba badawcza

Analizie podano:

- arkusze egzaminacyjne wraz ze schematami punktowania i kartotekami z lat 2005 - 2007 oraz arkusz egzaminacyjny z jego obudową zastosowany w grudniu 2005 roku podczas próbnego egzaminu gimnazjalnego,
- wyniki egzaminu z terenu działania OKE w Krakowie, odpowiednio: 111 894 uczniów - w roku 2005, 111 530 uczniów - w roku 2006, 109 490

- uczniów - w roku 2007 oraz 1658 uczniów - w XII 2005 roku (na podstawie próbnego egzaminu gimnazjalnego),
- wyniki 324 uczniów ze szkół powiatu krośnieńskiego o wysokim EWD oraz wysokich wynikach wyrażonych w staninach.

Opracowanie wyników przeprowadzonych analiz

Zgodnie z założonymi celami badań w grupie **umiejętności przydatnych w praktyce życiowej** analizie podano umiejętności:

- A. operowania procentami
- B. korzystania z informacji.

Ad. A Umiejętności operowania procentami

Poziom wykonania zadań, w których badano obliczenia procentowe waha się w granicach 95 - 7% (wykres 1.). W grupie tej zestawiono 8 zadań, z czego 6 było zilustrowano dodatkowo tabelą, wykresem lub rysunkiem. W zadaniu 11/07. sprawdzano umiejętność **porównywania wielkości wyrażonych w procentach**. Do jego rozwiązania uczeń posługiwał się dwoma kołowymi diagramami procentowymi. Zadanie to rozwiązało 95% zdających.

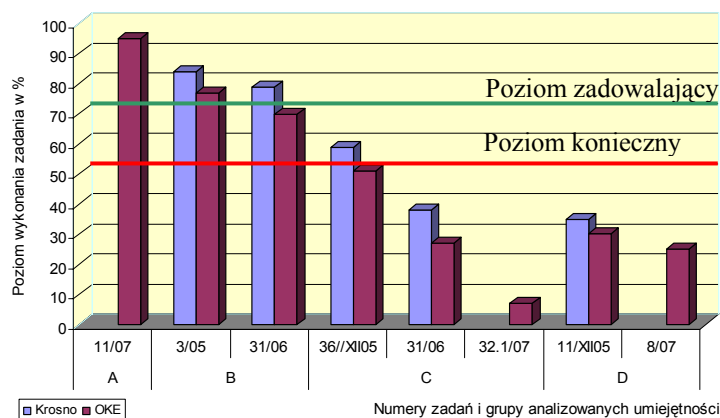
Z kolei **obliczanie procentu danej liczby** było dla zdających łatwe, poziom wykonania w tej kategorii umiejętności zawiera się w granicach 77 - 70% - dla uczniów z OKE w Krakowie oraz 84 - 79% - dla uczniów powiatu krośnieńskiego, (zad. 3/05, część zad. 31/06). Nie sprawiało uczniom trudności na przykład obliczenie podatku VAT i kwoty brutto przy podanej wartości ceny netto.

Jednak operatywność tej umiejętności okazała się znacznie mniejsza, gdy uczniowie mieli za zadanie **obliczyć liczbę na podstawie jej procentu** (jedna z czynności w zad. 36/XII05, 31/06, 32/07). Wówczas poziom wykonania badanej umiejętności zawarł się w granicach 59 - 7%. Szczególnie zastanawiać może sytuacja z zadania 32. w tegorocznym arkuszu egzaminacyjnym. Obliczanie liczby na podstawie danego jej procentu (jedna z czynności ocenianych w tym zadaniu) wymagało analizy danych przedstawionych nie tylko w formie tekstu, lecz także w postaci rysunku trapezu równoramiennego spełniającego warunki zadania. Trudność tę potrafiło pokonać 7% zdających (przy ogólnej wykonalności zadania 23%). Chcąc je wykonać, uczeń musiał samodzielnie opracować i zrealizować plan rozwiązania zadania. Także sama sytuacja zadaniowa była z pewnością nietypowa dla sporej liczby uczniów. Nie dotyczyła ona figury znanej większości zdających z praktyki życiowej, jak np. skrzynka na kwiaty (zad. 36/XII05), lecz wału przeciwpowodziowego, z którym tylko wąska grupa uczniów miała możliwość się zetknąć. Tak więc złożoność sytuacji zadaniowej oraz nietypowy jej charakter mogły być przyczyną osłabienia operatywności wiedzy i umiejętności zdających.

Trudna okazała się też umiejętność **obliczenia stężenia procentowego** (zad.11/XII05 oraz 8/07). Poziom wykonania zadań, którymi badano te umiejętności wynosi odpowiednio 30% i 25% dla uczniów z terenu OKE w Krakowie oraz 35% dla uczniów badanych szkół powiatu krośnieńskiego.

Wprawdzie wszystkie wyżej wymienione umiejętności dotyczą obliczeń procentowych, jednak wymagają one odmiennych czynności, co ma bezpośredni związek z poziomem ich wykonania. Można tu zauważyć, że porównywanie wielkości wyrażonych w procentach oraz umiejętność obliczania procentu danej liczby zostały opanowane na poziomie 70% i wyższym, czyli zadowalającym. Znacznie trudniejsze dla zdających było obliczanie liczby na podstawie jej procentu. Duże zróżnicowanie poziomu wykonania zadań badających tę umiejętność w znacznym stopniu zależy od złożoności zadania oraz sytuacji zadaniowej, im bliższa doświadczeniom ucznia, tym poziom wykonana wyższy.

Jak widać na wykresie 1. dotyczącym obliczeń procentowych stopień operacjonalizacji tej grupy umiejętności, choć zróżnicowany pod względem stopnia wykonania, to i tak uczniowie wybranych szkół powiatu krośnieńskiego poradzili sobie z obliczaniem procentu danej liczby o 7 – 9 punktów procentowych lepiej niż cała populacja OKE w Krakowie. Różnice te wystąpiły także w sytuacji obliczania liczby na podstawie jej procentu. W tym przypadku zadający analizowanych szkół powiatu krośnieńskiego zdystansowali populację OKE o 8 – 11 punktów procentowych. Nawet w przypadku obliczania stężeń procentowych, czynności trudnej dla obydwu grup zdających, uczniowie powiatu krośnieńskiego osiągnęli lepsze wyniki o 5 punktów procentowych od uczniów z terenu OKE w Krakowie. Choć jeszcze jest sporo do zrobienia w opanowaniu tak podstawowych umiejętności, jak obliczenia procentowe, to jednak na podstawie osiągnięć zilustrowanych wykresem 1. należy przypuszczać, że w analizowanych szkołach powiatu krośnieńskiego musiał być włożony spory wysiłek dydaktyczny, skoro udało się osiągnąć taki poziom operacjonalizacji umiejętności i wiadomości oraz tak dużą przewagę nad umiejętnościami pozostałej części populacji OKE w Krakowie.



Wykres 1. Umiejętności wykonywania obliczeń procentowych przez zdających analizowanych szkół. Oznaczenia wykresu: A- porównywanie wielkości wyrażonych w %, B - obliczanie % danej liczby, C - obliczanie liczby na podstawie jej %, D - obliczanie stężeń procentowych.

Ad. B. Umiejętności korzystania z informacji

Na podstawie zgromadzonych danych, co ilustruje wykres 2., można stwierdzić, szeroki zakres poziomu wykonania zadań dotyczących korzystania z informacji. Zawiera się on w granicach od 96 do 30%. W trakcie analizy materiału badawczego zaobserwowano jednak zależność między stopniem wykonania badanych umiejętności a ich charakterem. Na tej podstawie wyznaczono kilka grup umiejętności, zaczynając od odczytywania informacji, poprzez porównywanie ich, interpretowanie, a na przetwarzaniu informacji kończąc.

Zdający najlepiej opanowali umiejętności **odczytywania informacji**. Poziom ich wykonania zawiera się w granicach 96 - 83%.

Integralną częścią treści wszystkich zadań w tej grupie, niezależnie od tekstu, były rysunki, wykresy, tabele. Wszystkie osadzone były w kontekście zagadnień przyrodniczych. Zadania uczniów polegały na: odczytywaniu informacji dotyczących wielkości produkcji fitoplanktonu i ilości światła (zad. 26/07); zmiany temperatury gleby w zależności od pory dnia (zad. 23/06); zmiany zasolenia wody na podstawie izolinii (zad. 1/07, 5/07); związku między charakterem i zakresem danych a wnioskami, które z nich wynikają; w związku z prowadzonymi obserwacjami ruchu samochodowego (zad. 18/06).

Kolejna grupa umiejętności - **porównywanie informacji** - reprezentowana była przez jedno zadanie ((18/05), w którym uczeń nie tylko odczytywał, ale także porównywał właściwości substancji na podstawie odczynu badanej

substancji (pH). Treść zdania odnosiła się do pH napojów oraz preparatu do udrażniania rur, a zatem takich, które uczeń może znać z praktyki. Sprawdzane tu czynności umiało popranie wykonać 79% zdających.

Porównywanie informacji można traktować, jako pomost między odczytywaniem informacji a umiejętnościami wyższego rzędu w tej grupie, tj. **interpretowaniem informacji**. Wszak, żeby interpretować informacje, trzeba umieć je nie tylko odczytać, ale również np. porównać. Poziom wykonania zadań z tej grupy umiejętności zawiera się w zakresie 79 - 66%. Treści zadań, podobnie jak wcześniej, poza informacją tekstową wymagały od zdającego umiejętności korzystania z wykresów, rycin, tabel a także map. Większość z nich została opanowana na poziomie 79 - 70%. Sprawdzano tu takie umiejętności, jak określenie odczynu substancji wg skali pH (zad. 19/05); określenie kierunku geograficznego (zad. 2/07), interpretowanie informacji: przedstawionych za pomocą piramidy wiekowej i płciowej (zad. 8/05), odczytanych z wykresu przedstawiającego zmiany temperatury gleby (zad. 21/06) oraz z tekstu i schematu dotyczącego zasolenia Bałtyku (zad. 3/07). Dwie ostatnie umiejętności z tej grupy umiało zaprezentować odpowiednio 69 i 66% zdających. Pierwsza z nich dotyczyła ustalenia na podstawie mapy kierunku geograficznego, z koniecznością uwzględnienia punktu pośredniego (zad. 11/05). Druga natomiast wymagała weryfikacji podanych hipotez na podstawie krzywych ilustrujących zmiany wielkości produkcji fitoplanktonu oraz ilości światła, które dociera do Morza Bałtyckiego w zależności od pory roku (zad. 27/07). Patrząc na poziom wykonania zadań w tej grupie umiejętności, z satysfakcją można przyjąć fakt, że umiejętność interpretowania informacji została opanowana przez zdających na poziomie zadowalającym lub bliskim jemu. Choć nie sposób nie zauważyć, że podobnie, jak w innych sytuacjach, także i tutaj wystarczy, by badana czynność miała nieco bardziej złożony charakter, a poziom wykonania sprawdzanych czynności natychmiast maleje, choć bywa, że są to te same lub bardzo pokrewne czynności. Najlepszym tego przykładem są zadania: 2/07 oraz 11/05. W obydwu zadaniach sprawdzano umiejętność określenia kierunku geograficznego, ale w zadaniu 11/05 należało dodatkowo uwzględnić punkt pośredni w wędrówce, który powodował zmianę kierunku marszu. Wystarczyło to, by poziom wykonania tych zadań wynosił odpowiednio 78 i 66%.

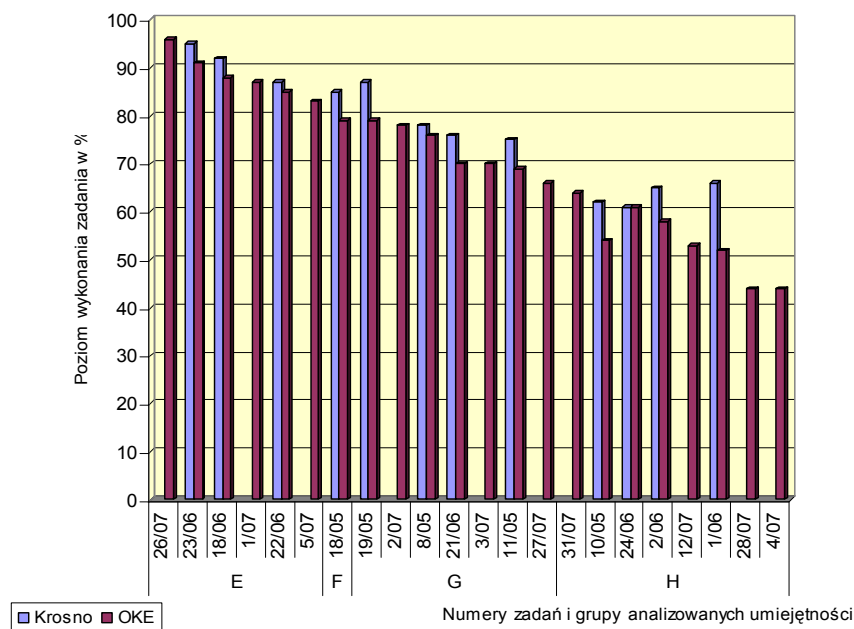
Kolejny krok w głąb złożoności korzystania z informacji, to **przetwarzanie informacji**. Wymaga on wykonania kilku pośrednich czynności, co sprawia, że ta grupa umiejętności wykonywana jest z powodzeniem przez 64 - 44% zdających. Podobnie jak w poprzednich kategoriach każde zadanie ilustrowane jest jedną z takich form graficznych,

jak wykresy, tabele, ryciny. W kilku zadaniach połączono wykres(-y) z tabelą czy ryciną (-ami). Na poziomie koniecznym opanowane zostały umiejętności przetwarzania informacji dotyczące rozpuszczalności ciał stałych (zad. 31/07); określania przybliżonej odległości w terenie (zad. 10/05); dobierania nazw poziomów glebowych zgodnie z przedstawionym schematem (zad. 24/06); przetwarzania informacji dotyczących rozpuszczalności substancji stałych (zad. 1. i 2/06); sprawdzania zgodności podanych stwierdzeń z warunkami zadania (zad. 12/07). Umiejętności te badano na kanwie treści przyrodniczych, niejednokrotnie z uwzględnieniem matematyki jako narzędzia do ich wykonania.

Trudne dla zdających okazało się przetwarzanie informacji polegające na dobieraniu danych przedstawionych w różnych formach graficznych, które ilustrują charakter zależności wysokości poziomu wlewanej do naczyń wody od czasu (zad. 28/07) oraz przetwarzanie informacji z tekstu i rysunku dotyczące zasolenia wody (zad. 4/07). Warto tu być może zastanowić się, na czym mogła polegać trudność tych dwóch ostatnich, a zarazem najtrudniejszych w grupie, umiejętności. W zadaniu 28/07 uczeń operował informacjami przedstawionymi na czterech wykresach i trzech rysunkach. Z kolei w zadaniu 4/07 niepewność u ucznia mogła wywołać jednostka zasolenia morza, czyli promil. Wprawdzie w każdym z tych zadań dostarczone były wszystkie niezbędne informacje do ich rozwiązania, to jednak nietypowość sytuacji, wynikająca z bogatej szaty graficznej w zadaniu 28/07 oraz zetknięcie się z pojęciem promil w zadaniu 4/07 mogło faktycznie spowodować wycofywanie się niektórych uczniów z próby rozwiązania tych zadań.

Przedstawione tu wyniki analizy stopnia opanowania umiejętności korzystania z informacji z uwzględnieniem ich złożoności ilustrują dobrze sytuację, z jaką zetknie się nauczyciel w pracy z uczniami. Można wprawdzie być zadowolonym ze stopnia opanowania umiejętności odczytywania informacji, porównywania a nawet ich interpretowania, jednak przetwarzanie informacji bardziej złożone niż każda z trzech poprzednich kategorii, wymaga jeszcze wielu ćwiczeń.

Warto też zwrócić uwagę na to, że uczniowie analizowanych szkół powiatu krośnieńskiego lepiej opanowali umiejętności korzystania z informacji niż pozostali uczniowie z OKE w Krakowie. Przy czym im większa złożoność badanych w tej grupie czynności, tym większa różnica w stopniu ich opanowania na korzyść uczniów wybranych szkół powiatu krośnieńskiego; od 4 w przypadku odczytywania informacji, poprzez 6 w przypadku porównywania i interpretowania informacji (wystąpiły także przypadki różnicy 2 i 8 pp.) do 7, 8 punktów procentowych w grupie przetwarzania informacji (choć tu z kolei był przypadek identycznego poziomu opanowania danej umiejętności).



Wykres 2. Umiejętności korzystania z informacji przez zdających analizowanych szkół. Oznaczenia wykresu: E - odczytywanie informacji, F - porównywanie informacji, G - interpretowanie informacji, przetwarzanie informacji.

Badane umiejętności a standardy wymagać egzaminacyjnych i typy zadań

W niniejszym opracowaniu przytoczono tylko dwie grupy umiejętności przydatnych w praktyce życiowej. W związku z tym czytelnik musi pamiętać, że nie wszystkie grupy umiejętności związane z obliczeniami procentowymi oraz z korzystaniem z informacji, które badano podczas kolejnych egzaminów, zostały omówione w niniejszym opracowaniu. O innych można znaleźć informacje w materiałach podanych w bibliografii.

W przypadku obliczeń procentowych 6 na 8 analizowanych zadań reprezentowało obszar I – umiejętne stosowanie terminów, pojęć i procedur z zakresu przedmiotów matematyczno-przyrodniczych niezbędnych w praktyce życiowej i dalszym kształceniu, dwa pozostałe reprezentowały obszar IV - stosowanie zintegrowanej wiedzy i umiejętności do rozwiązywania problemów.

Półowa z analizowanych czynności badana była zadaniami zamkniętymi wielokrotnego wyboru a druga połowa - zadaniami otwartymi rozszerzonej

odpowiedzi. Jedno z zadań (zad. 31/06) miało charakterystyczną konstrukcję, gdyż uczeń wykonywał tu obliczenia procentu danej liczby, jak również obliczał liczbę na podstawie jej procentu.

W przypadku umiejętności korzystania z informacji, także w grupie przydatnych w praktyce życiowej, dominowały (19 na 22) zadania z obszaru II - wyszukiwanie i stosowanie informacji, jedno zadanie należało do obszaru III, a dwa do obszaru IV.

18 z analizowanych czynności badanych było zadaniami zamkniętymi wielokrotnego wyboru, a 4 zadaniami otwartymi krótkiej odpowiedzi.

Podsumowanie

Analiza umiejętności przydatnych w praktyce życiowej z uwzględnieniem jedynie dwóch kategorii, tj. obliczeń procentowych i korzystania z informacji pozwala zaobserwować następujące spostrzeżenia:

- Każdą z ww. kategorii umiejętności można podzielić na bardziej szczegółowe, dzięki czemu możliwe jest zrozumienie stopnia zróżnicowania poziomu wykonania zadań sprawdzających te umiejętności, tak w zakresie obliczeń procentowych, jak i korzystania z informacji. Im większy stopień złożoności badanych czynności, tym poziom ich wykonania przez zdających niższy. W danej kategorii poziom wykonania poszczególnych zadań jest zbliżony. Tylko w
- jednym przypadku ma on charakter skokowy (zad 32.1/07).
- Zaobserwowano, że porównywanie wielkości wyrażonych w % oraz obliczanie % danej liczby w badanych arkuszach osiągnęło zadowalający poziom wykonania – co najmniej 70%. Pozostałe umiejętności z tej grupy, czyli obliczanie liczby na podstawie jej procentu wykonywane jest na poziomie 51 – 7%. Ten szczególny przypadek 7% mocno uwiadcza, jak bardzo badana umiejętność związana jest z kontekstem zadania oraz złożonością jego treści (np. problemowe ujęcie zagadnienia bardzo utrudnia wykonanie zadania). Obliczenia stężeń procentowych wykonywane są na poziomie 25 – 30%, tak więc są najtrudniejsze dla zdających w tej grupie umiejętności.
- Poziom wykonania umiejętności dotyczących korzystania z informacji zmienia się płynnie, spada wraz ze wzrostem złożoności czynności, które musi wykonać uczeń. Odczytywanie informacji, porównywanie ich oraz znaczna część umiejętności wymagających interpretacji i informacji wykonywana jest przez zdających na poziomie zadowalającym – 70% i więcej. Niektóre zadania wymagające od zdającego interpretacji informacji oraz pewna część zadań wymagających przetwarzania informacji wykonywana jest na poziomie koniecznym (50 do 70%), część umiejętności z tej ostatniej grupy osiągnęła poziom wykonania – 44%.

- Nie ma związku między poziomem wykonania danej czynności a datą przeprowadzenia egzaminu.
- Zaobserwowano, że uczniowie badanych szkół powiatu krośnieńskiego (o wysokim EWD oraz wysokich wynikach wyrażonych w staninach) zawsze osiągnęli wyższe wyniki niż zdający z terenu OKE w Krakowie (z jednym wyjątkiem, kiedy to wynik w obydwu grupach był jednakowy).
- Obliczenia procentowe silnie związane są z I obszarem standardów wymagań egzaminacyjnych (umiejętne stosowanie terminów, pojęć i procedur z zakresu przedmiotów matematyczno-przyrodniczych niezbędnych w praktyce życiowej i dalszym kształceniu) natomiast umiejętność korzystania z informacji – z obszarem drugim (wyszukiwanie i stosowanie informacji). jedynie sporadycznie zdarzało się, że umiejętności te były sprawdzane w obszarze III lub IV. Było to możliwe, gdyż istotne są nie tylko poszczególne czynności, ale również sytuacja zadaniowa, w której czynności te są narzędziem do jej rozwiązania.

Reasumując, przeprowadzone analizy przygotowane zostały celem udostępnienia nauczycielom i uczniom materiału inspirującego obydwie strony do dalszej pracy nad doskonaleniem umiejętności przydatnych w praktyce życiowej. Równocześnie mogą one też być wskazówką, jakie umiejętności powinny być ćwiczone z określonymi grupami uczniów, tak by wszystkim wychowankom zapewnić sukces edukacyjny, a równocześnie inspirować ich do dalszej pracy.

Czytelników zainteresowanych szerszymi analizami na ten temat odsyłamy do opracowań zamieszczonych na stronach Okręgowej Komisji Egzaminacyjnej w Krakowie wykazanych w bibliografii.

Bibliografia:

1. K. Kołodziej, D. Lewandowska, M. Ludwikowska, U. Mazur, E. Tyralska - Wojtycza, *Anatomia sukcesu dydaktyczno-wychowawczego w wybranych szkołach powiatu krośnieńskiego* (część matematyczno-przyrodnicza egzaminu gimnazjalnego),
2. <http://www.oke.krakow.pl/inf/filemgmt/singlefile.php?lid=981>.
3. U. Mazur, E. Tyralska - Wojtycza, *Wyniki egzaminu gimnazjalnego przeprowadzonego w dniach 24 i 25 kwietnia 2007 roku. Część II. Egzamin gimnazjalny w części matematyczno-przyrodniczej*, <http://www.oke.krakow.pl/inf/filemgmt/singlefile.php?lid=1214>.
4. M. K. Szmigel, A. Rappe, *Stalość wskaźnika edukacyjnej wartości dodanej i opinie dyrektorów szkół o jego znaczeniu* (na przykładzie gimnazjów powiatu krośnieńskiego i Krosna), [w:] *O wyższą jakość egzaminów szkolnych. Części I, Etyka egzaminacyjna i zagadnienia ogólne* pod red. B. Niemierko i K. Szmigel, Polskie Towarzystwo Diagnostyki Edukacyjnej, Kraków 2006.
5. *Wyniki analiz statystycznych części matematyczno-przyrodniczej egzaminu gimnazjalnego* (Oprac.) A. Rappe. Materiał wewnętrzny OKE w Krakowie.