

Marek Kryniewski  
Zespół Szkół Energetycznych  
W Gdańsku

## WYNIKI MATURY Z INFORMATYKI 2002 ORAZ ICH WYKORZYSTANIE W PROCESIE PODNOŻENIA JAKOŚCI PRACY SZKOŁY

Autor przedstawia analizę statystyczną egzaminu z informatyki. Wprowadza wskaźniki dla konstruktorów testów z tego przedmiotu. Następnie zajmuje się analizą kolejnych zadań i podaje przykłady hipotetycznego wpływu informacji o wynikach na kształcenie informatyczne w szkołach średnich.

### 1. OKREŚLENIE POJĘCIA JAKOŚCI PRACY SZKOŁY

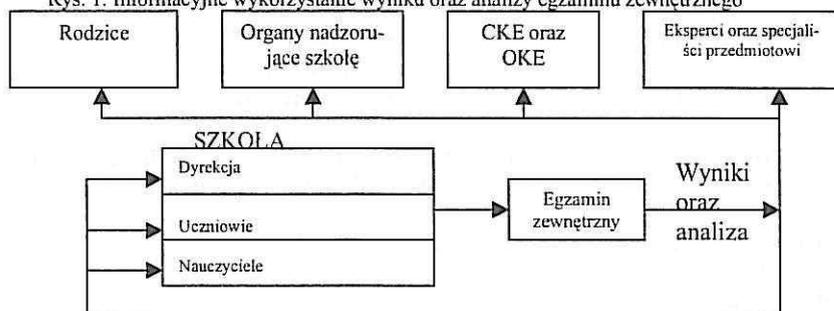
Jakość pracy szkoły może być zdefiniowana jako poziom wykonywania zadań statutowych szkoły. Jakość pracy szkoły może być rozpatrywana w trzech sferach:

- sfera kształcenia,
- sfera opiekuńczo-wychowawcza,
- sfera organizacyjno-kierownicza.

Sfera organizacyjno-kierownicza oraz sfera opiekuńczo wychowawcza nie są sferami działalności szkoły, dla których zdefiniowane są liczbowe współczynniki jakości opisujące te dwie sfery. W celu zbadania i oceny pracy szkoły w tych dwóch sferach stosowana jest przede wszystkim analiza dokumentów dla sfery organizacyjno-kierowniczej oraz badania ankietowe dla sfery opiekuńczo-wychowawczej. Można powiedzieć, że są to sfery trudno mierzalne. Inaczej jest dla sfery kształcenia. Można uznać egzamin zewnętrzny, jakim jest nowa matura, jako jeden z elementów składowych pomiaru efektywności sfery kształcenia. Wyniki egzaminu maturalnego zaprezentowane, przeanalizowane oraz zinterpretowane z użyciem narzędzi pomiaru dydaktycznego mogą bardzo dobrze ocenić sferę kształcenia w całości lub częściowo z użyciem mierników stosowanych w pomiarze dydaktycznym. Można stwierdzić, że sfera ta jest łatwo mierzalna.

Wyniki egzaminu zewnętrznego mogą być wykorzystywane do podnoszenia jakości pracy szkoły, ale również inne podmioty związane z funkcjonowaniem szkoły mogą posługiwać się wynikami egzaminu podczas swojego funkcjonowania.

Rys. 1. Informacyjne wykorzystanie wyniku oraz analizy egzaminu zewnętrznego



## 2. OPIS EGZAMINU

W roku szkolnym 2001/2002 odbyła się pierwszy raz matura z informatyki zdawana w ramach nowej matury. Egzamin ten będzie zdawany powszechnie jako jeden z przedmiotów maturalnych do wyboru przez obecnych absolwentów gimnazjów, czyli w roku szkolnym 2004/2005. Dlatego istotną staje się analiza tego egzaminu w celu przedstawienia jego wyników zainteresowanym podmiotom (szkoła, rodzice, organy nadzorujące szkołę, CKE) Analiza została wykonana w oparciu o wyniki egzaminu przeprowadzane przez OKE Gdańsk. Egzamin obejmował 82 abiturientów (z województwa kujawsko-pomorskiego i z województwa pomorskiego).

Egzamin trwa 3,5 godziny zegarowe i składa się z 2 części (część pierwsza 90 minut, część druga 120 minut), odbywających się jednego dnia. Po części pierwszej następuje 30-minutowa przerwa. Część pierwsza egzaminu polega na rozwiązaniu zestawu zadań, do których rozwiązania komputer nie jest potrzebny, część druga polega na rozwiązaniu zadań, których rozwiązanie wymaga użycia komputera. W czasie drugiej części egzaminu zdający pracuje przy wydzielonym stanowisku komputerowym, może korzystać ze wszystkich zasobów komputera: programów, danych zapisanych na dysku twardym i na dyskach CD-ROM stanowiących wyposażenie stanowiska. Wyposażenie stanowiska powinno obejmować również dostęp do zasobów sieci Internet, np. zgromadzonych na komputerze lokalnym lub na płycie CD. W sali egzaminacyjnej jest dostępna podstawowa dokumentacja oprogramowania.

Cechami charakterystycznymi egzaminu maturalnego z informatyki są:

- egzamin praktyczny w drugiej części (wysoko symulowany),
- wyposażenie (dokumentacja programowa oraz zasoby sieci Internet),
- skomplikowana i uciążliwa procedura oraz warunki formalne egzaminu (np. konieczność wydruków oraz wykonania płyt CD zawierających efekt pracy maturzysty).

## 3. ANALIZA STATYSTYCZNA EGZAMINU

### 3.1. Wyniki egzaminu

Abiturient zdał egzamin maturalny z informatyki, jeżeli uzyskał co najmniej 40 punktów, łącznie za rozwiązanie zadań z dwóch arkuszy na 100 punktów możliwych do uzyskania.

Na terenie objętym działalnością OKE w Gdańsku (woj. pomorskie i kujawsko-pomorskie) egzamin maturalny z informatyki zdało 70 osoby, co stanowi 85,4% przystępujących do egzaminu.

### 3.2. Miary tendencji centralnej

Średnia całego egzaminu	49,4	na 100 możliwych
Średnia I arkusza	24,2	na 40 możliwych
Średnia II arkusza	25,2	na 60 możliwych

Komentarz: Statystyczny uczeń uzyskał 49 punktów na 100 możliwych do otrzymania z całego egzaminu oraz 24 punkty na 40 możliwych z I arkusza i 25 punktów na 60 możliwych z II arkusza.

Mediana całego egzaminu	48,5
Mediana I arkusza	24
Mediana II arkusza	25

Komentarz: Środkowy uczeń rozkładu uporządkowanego malejąco uzyskał 48,5 punktów, czyli 48,5% możliwych do otrzymania w całym egzaminie oraz 24 w I arkuszu, czyli 60% i 25 w II arkuszu, czyli 41,7 %.

### 3.3. Miary rozrzutu

Najwyższy wynik dla całego egzaminu	85
Najwyższy wynik dla I arkusza	38
Najwyższy wynik dla II arkusza	50
Najniższy wynik dla całego egzaminu	19
Najniższy wynik dla I arkusza	6
Najniższy wynik dla II arkusza	8
Rozstęp dla całego egzaminu	66
Rozstęp dla I arkusza	32
Rozstęp dla II arkusza	42
Wariancja dla całego egzaminu	157,5
Odchylenie standardowe dla całego egzaminu	12,5

Komentarz: Przy odchyleniu standardowym równym 12,5 punktów, 68% uczniów osiągnęło wynik w przedziale od 37 (49,5-12,5) do 62 (49,5+12,5) punktów. Blisko 16% badanych uczniów ma wynik wyższy niż 62 punktów i 16% wynik niższy niż 37 punktów.

### 3.4. Rzetelność egzaminu

Rzetelność egzaminu traktowanego jako test 19 zadaniowy o zadaniach otwartych (każdy z trzech podpunkt z zadań 1 do 6 oraz wygląd w zadaniu 6 traktowany był jako osobne zadanie  $19=6*3+1$ ) - **0,57**

Rzetelność egzaminu traktowanego jako test 6 zadaniowy o zadaniach otwartych - **0,43**.

Komentarz: Interpretacja tego wskaźnika jest dwójaka:

- czy można polegać na wynikach opracowywanego statystycznie testu w dalszym wnioskowaniu np. wystawianie oceny z badania, która decyduje o przyjęciu do szkoły lub jej ukończeniu;
- pozwala obliczyć błąd standardowy pomiaru

Jest on współczynnikiem zawierającym się w przedziale  $<0;1>$

Na podstawie wielkości tego współczynnika można dokonać oceny pomiarowej egzaminu jako egzamin „mało rzetelny” (test mało rzetelny, gdy wartość współczynnika zawiera się w przedziale  $<0,5;0,79>$ ). Taka wielkość współczynnika rzetelności może dotyczyć różnic osiągnięć między grupami (oddziałami) uczniów.

### 3.5. Znormalizowany rozkład wyników w skali staninowej

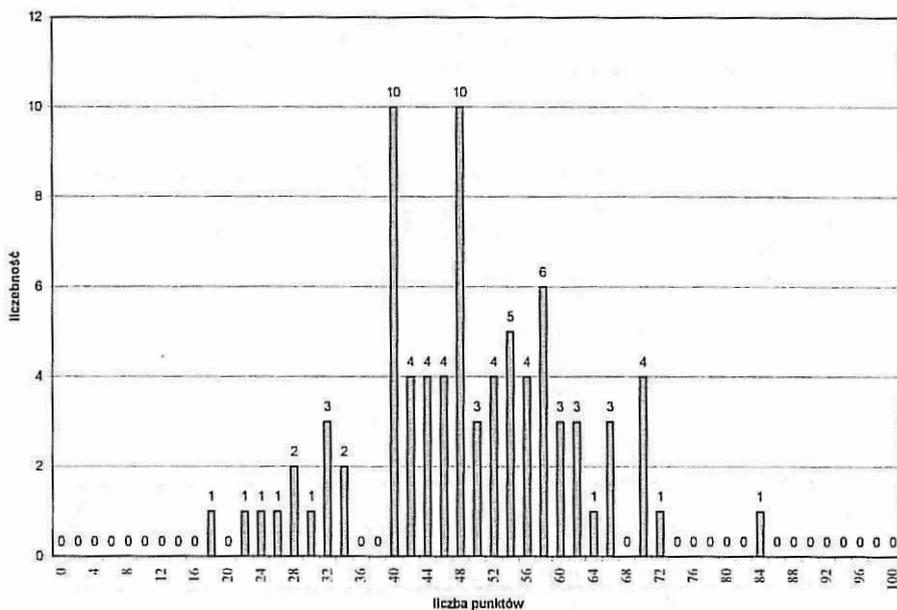
W celu przeprowadzenia normalizacji, wyniki całej badanej populacji uczniów uporządkowano według liczby uzyskanych punktów a następnie pogrupowano je w dziewięć klas (standard nine). Pierwszą grupę stanowi 4% populacji uczniów z wynikiem najniższym, kolejno 7% uczniów z wynikiem bardzo niskim, 12% z wynikiem niskim, 17% z wynikiem niżej średnim, 20% uczniów z wynikiem średnim i analogicznie w górę 17% uczniów z wynikiem wyżej średnim, 12% z wynikiem wysokim, 7% z wynikiem bardzo wysokim i 4% z wynikiem najwyższym.

Wynik surowe testowania	Częstość	% wyników	% skumulowany	Rangi centylowe wyników	Liczebność staniny	Stanin	Opis dydaktyczny
18-19	1	1,22	1,22	1	3	I	najniższy 4%
20-21	0	0,00	1,22	1			
22-23	1	1,22	2,44	2			
24-25	1	1,22	3,66	3			
26-27	1	1,22	4,88	4	7	II	bardzo niski 7%
28-29	2	2,44	7,32	6			
30-31	1	1,22	8,54	8			
32-33	3	3,66	12,20	10			
34-35	2	2,44	14,63	13	12	III	niski 12 %
36-37	0	0,00	14,63	15			
38-39	0	0,00	14,63	15			
40-41	10	12,20	26,83	21			
42-43	4	4,88	31,71	29	12	IV	niżej średni 17 %
44-45	4	4,88	36,59	34			
46-47	4	4,88	41,46	39			
48-49	10	12,20	53,66	48	17	V	średni 20%
50-51	3	3,66	57,32	55			
52-53	4	4,88	62,20	60			
54-55	5	6,10	68,29	65	15	VI	wyżej średni 17%
56-57	4	4,88	73,17	71			
58-59	6	7,32	80,49	77			
60-61	3	3,66	84,15	82	7	VII	wysoki 12 %
62-63	3	3,66	87,80	86			
64-65	1	1,22	89,02	88			
66-67	3	3,66	92,68	91	7	VIII	bardzo wysoki 7%
68-69	0	0,00	92,68	93			
70-71	4	4,88	97,56	95			
72-73	1	1,22	98,78	98	2	IX	najwyższy 4 %
74-75	0	0,00	98,78	99			
76-77	0	0,00	98,78	99			
78-79	0	0,00	98,78	99			
80-81	0	0,00	98,78	99			
82-83	0	0,00	98,78	99			
84-85	1	1,22	100,00	99			
Razem	82	100,00			82		

**Komentarz:** Korzystając z powyższej tabeli - każdy uczeń może znaleźć informację dotyczącą opisu dydaktycznego swojego wyniku w dziewięciostopniowej skali.

### 3.6. Punktowy rozkład wyników egzaminu

Matura 2001/2002 Informatyka OKE Gdańsk



### 3.7. Błąd standardowy egzaminu

Błąd standardowy egzaminu traktowany jako test 19 zadaniowy o zadaniach otwartych - 8,2

Błąd standardowy egzaminu traktowany jako test 6 zadaniowy o zadaniach otwartych - 9,5

Komentarz: Wynik prawdziwy egzaminu ucznia z prawdopodobieństwem 0,95, który uzyskał wynik U punktów zawiera się w przedziale punktowym  $\langle U-1,96 \cdot 8,2; U+1,96 \cdot 8,2 \rangle$  dla egzaminu 19 zadaniowego, czyli  $\langle U-16; U+16 \rangle$ .

## 4. ANALIZA WYNIKÓW ZADAŃ EGZAMINU

### 4.1. Analiza zadania 1 Ważenie (14 pkt)

#### 4.1.1. Ocena na podstawie łatwości oraz mocy różnicującej

Części zadania	Łatwość	Opis dydaktyczny	Moc różnicująca	Opis dydaktyczny
A	0,63	Umiarkowanie trudne	0,41	Zadawalająca
B	0,41	Trudne	0,35	Zadawalająca
C	0,52	Umiarkowanie trudne	0,35	Zadawalająca
Całe zadanie	0,48	Trudne	0,58	Zadawalająca

Uwaga: Moc różnicująca jest mocą różnicującą skorygowaną, tzn. dokonano wyłączenia z wyników egzaminu zadania lub części zadania, dla którego jest obliczana.

#### 4.1.2. Opis sposobu rozwiązywania zadania oraz popełnianych błędów

28 osób nie umiało podać ilości ważeń w 1a. 7 osób podało prawidłowo ilość ważeń w punkcie 1a, lecz nie podało uzasadnienia, co świadczy o nie dokładnym czytaniu treści zadania. W pełni optymalny Max-i-Min algorytm znalazło tylko 8 osób. Część osób przeszukiwało

dwukrotnie zbiór  $n$ -elementowy co dawało złożoność obliczeń  $2n-2$  (jedno przeszukiwanie  $n-1$ ) nie zauważając, że po znalezieniu elementu  $\max$  lub  $\min$  zbiór przeszukiwań zmniejsza się o jeden element i ilość przeszukiwań jest  $2n-3$  ( $n-1+n-2$ ). 40 osób umiało podać oraz uzasadnić złożoność swojego algorytmu w 1c, było jednak 5 osób, które nie napisały uzasadnienia. Algorytm był zapisywany w różnych postaciach dozwolonych przez treść zadania (w postaci listy kroków, schematu blokowego lub wykorzystując język programowania) bez przewagi którejkolwiek metody.

#### 4.2. Analiza zadania 2 Nagroda (14pkt)

##### 4.2.1. Ocena na podstawie łatwości oraz mocy różnicującej

Części zadania	Łatwość	Opis dydaktyczny	Moc różnicująca	Opis dydaktyczny
a	0,26	Trudne	0,15	Bardzo niska
b	0,58	Umiarkowanie trudne	0,30	Zadowolająca
c	0,85	Łatwe	0,25	Bardzo niska
Całe zadanie	0,57	Umiarkowanie trudne	0,65	Wysoka

**Komentarz:** Współczynniki łatwości oraz mocy różnicującej dla 2a wykazują, że zadanie to może być wadliwie skonstruowane, lecz tak nie jest. Jest to zadanie, które nie powinno stwarzać kłopotów podczas rozwiązywania, ponieważ uczeń miał podać specyfikację dla tego algorytmu. Na podstawie powyższych faktów należy wyciągnąć wniosek o konieczności zwrócenia uwagi przez nauczycieli informatyki na specyfikację algorytmów podczas nauki algorytmiki czy programowania.

##### 4.2.2. Opis sposobu rozwiązywania zadania oraz popełnianych błędów

Specyfikację algorytmu 2a umiało podać tylko 20 osób. Fakt ten kontrastuje z tym, że 32 osoby umiały rozwiązać 2b (otrzymały 10,11,12). Niepokojący jest fakt, że 21 osób otrzymało zero punktów za 2b, co świadczy, że nie umieją oni odczytywać ani zapisywać algorytmów w postaci listy kroków. Zadanie 3c okazało się jednym z najłatwiejszych w całym egzaminie i jego funkcja dydaktyczna i merytoryczna jest znikoma.

#### 4.3. Zadanie 3. Zagrożenie komputeryzacją (12pkt)

##### 4.3.1. Ocena zadania na podstawie łatwości oraz mocy różnicującej

Części zadania	Łatwość	Opis dydaktyczny	Moc różnicująca	Opis dydaktyczny
A	0,78	Łatwe	0,089	Bardzo niska
B	0,89	Łatwe	0,085	Bardzo niska
C	0,69	Umiarkowanie trudne	-0,028	Niedopuszczalna
Całe zadanie	0,79	Łatwe	0,23	Niska

**Komentarz:** Zadanie 3 jest najłatwiejszym zadaniem w całym egzaminie. Należy wyciągnąć wniosek, że w trakcie realizacji nauczania informatyki w szkołach ta część wiedzy informatycznej  $\rightarrow$  wiedza teoretyczno-praktyczna realizowana jest najpełniej. Wiedza uczniów w zakresie wiedzy teoretyczno-praktycznej wynika również z doświadczeń praktycznych oraz stanu wiedzy ogólnej ucznia. Moc różnicująca jest za niska i oznacza to, że uczniowie, którzy osiągnęli dobre wyniki w całym egzaminie, osiągalni gorsze wyniki w tym zadaniu. Należy zauważyć, że zadania łatwe zawsze słabo różnicują uczniów. W tym przypadku nie należy na podstawie małej mocy różnicującej wyciągać wniosków o niepoprawności dydaktycznej zadania 3.

##### 4.3.2. Opis sposobu rozwiązywania zadania oraz popełnianych błędów

Najczęstszym błędem podczas rozwiązywania tego zadania było niedokładne czytanie treści tego polecenia. Zadanie 3a, 3b, 3c były skonstruowane podobnie według schematu wy-

mień → opis. Często była pomijana część opisowa. Często błędem było używanie niepoprawnej terminologii informatycznej. Uczniowie popełniali również błąd, polegający na nazywaniu tego samego pojęcia informatycznego różnymi określeniami. W zadaniu, gdzie trzeba było wymienić trzy, elementy a uczeń wymienił trzy, lecz dwa z nich oznaczały to samo i nie mógł otrzymać maksymalnej ilości punktów.

#### 4.4. Analiza zadania 4. Firma (20 pkt)

##### 4.4.1. Ocena zadania na podstawie współczynnika łatwości oraz mocy różnicującej

Części zadania	Latwość	Opis dydaktyczny	Moc różnicująca	Opis dydaktyczny
A	0,49	Trudne	0,45	Zadawalająca
B	0,39	Trudne	0,56	Zadawalająca
C	0,48	Trudne	0,52	Zadawalająca
Całe zadanie	0,44	Trudne	0,67	Wysoka

**Komentarz:** Zadanie to w całości oraz w rozbiciu na 4a, 4b, 4c okazało się zadaniem trudnym, lecz o zadawalającej mocy różnicującej. Współczynniki te wskazują o poprawności merytorycznej oraz redakcyjnej zadania.

##### 4.4.2. Opis sposobu rozwiązywania zadania oraz popełnianych błędów

Zadanie to było rozwiązywane z użyciem: MS Excel, MS Access, programowania. Przy zastosowaniu arkusza kalkulacyjnego niektórzy uczniowie wykazywali słabą znajomość funkcji standardowych (operacje na tekstach) oraz mechanizmów filtrowania rekordów. Część uczniów nie potrafiła importować pliku tekstowego do programu narzędziowego, co prowadziło do próby wpisywania danych ręcznie lub sami usuwali rekordy osób urodzonych poza miastami na literę „B” i „G” z pliku tekstowego. Uczniowie nie opisywali sposobu wyszukiwania rekordów. Nie dokonywali sortowania alfabetycznego. Po znalezieniu danych wypisywane były dane ze zbyt wielu pól (niedokładnie czytane były przykładowe wydruki podane w treści zadania). Nietrafny wybór narzędzia, np. pisanie programu, powodowało, że rozwiązania problemu stawało się pracochłonne.

#### 4.5. Analiza zadania 5. Wartość wyrażenia (20 pkt)

##### 4.5.1. Ocena zadania na podstawie łatwości oraz mocy różnicującej

Części zadania	Latwość	Opis dydaktyczny	Moc różnicująca	Opis dydaktyczny
A	0,32	Trudne	0,13	Bardzo niskiej
B	0,020	Bardzo trudne	0,056	Bardzo niskiej
C	0,039	Bardzo trudne	0,18	Bardzo niskiej
Całe zadanie	0,055	Bardzo trudne	0,26	Niskiej

**Komentarz:** Zadanie okazało się bardzo trudne. Tylko pierwsza część była rozwiązywana przez część uczniów. Przy takim stopniu trudności moce różnicujące też były bardzo niskie. Forma zadania (długość zapisu treści zadania, formalny zapis definicji wyrażenia W) oraz stopień trudności zaskoczyła uczniów. Jest to zadanie wykraczające poza typowe przykłady omawiane na lekcjach informatyki. Uczniowie optymalizując wykorzystanie swojego ograniczonego czasu egzaminacyjnego woleli poświęcić go na zadania 4 i 6.

##### 4.5.2. Opis sposobu rozwiązywania zadania oraz popełnianych błędów

Za część zadań (5b,5c) punkty otrzymało 6 uczniów. Za 5b otrzymane punkty to 6,4, 4, 2, 2, 2 a za 5c 6, 4, 4, 2, 2, 1. Maksymalna ilość punktów za całe zadanie to 12.

#### 4.6. Analiza zadania 6. Różności (20 pkt)

##### 4.6.1. Ocena zadania na podstawie łatwości oraz mocy różnicującej

Części zadania	Łatwość	Opis dydaktyczny	Moc różnicująca	Opis dydaktyczny
A	0,91	Bardzo łatwe	0,38	Zadowolająca
B	0,75	Łatwe	0,26	Niskiej
C	0,60	Umiarkowanie trudne	0,33	Zadowolająca
Wygląd	0,71	Łatwe	0,21	Niskiej
Całe zadanie	0,66	Umiarkowanie trudne	0,42	Zadowolająca

**Komentarz:** Jest to zadanie bardzo dobrze funkcjonujące w całym egzaminie, świadczy o tym łatwość 0,66 (umiarkowanie trudne) oraz moc różnicująca 0,42 (Zadowolająca). Wszystkie elementy tego zadania 6a, 6b, 6c i wygląd również funkcjonują prawidłowo. Świadczy to o poprawności merytorycznej oraz redakcyjnej tego zadania. 6a okazało się najłatwiejszym zadaniem w całym egzaminie łatwość 0,91 i co jest istotne ma ono również stosunkowo dużą moc różnicująca wynoszącą 0,38.

##### 4.6.2. Opis sposobu rozwiązywania zadania oraz popełnianych błędów

Zadanie to wymagało od ucznia dokładnego przeczytania treści, aby mógł on wykonać wszystkie szczegółowe polecenia (np. opis osi itp.), ponieważ według schematu punktowania każda czynność była punktowana osobno. Uczniowie niestety nie czytali zadania dokładnie i nikt nie wykonał tego zadania całkowicie bez błędów. Maksymalna ilość punktów za to zadanie to 17. Zadanie 6a podobnie jak zadanie 3 było ono skonstruowane według schematu wymień → opisz. Często była pomijana część opisowa. Częstym błędem było umieszczanie informacji w dolnej części strony, a nie w stopce dokumentu i w górnej części strony, a nie w nagłówku. Uczniowie stosowali również mało czytelne typy wykresów dla przedstawienia sybkości procesorów.

##### 4.6.3. Zestawienie łatwości dla poszczególnych arkuszy oraz dla całego egzaminu

Łatwość dla całego egzaminu	0,49
Łatwość dla I arkusza	0,61
Łatwość dla II arkusza	0,42
Łatwość dla II arkusza bez zadania 5	0,60

**Komentarz:** Łatwość dla I arkusza oraz łatwość dla II arkusza, bez zadania 5, są zbliżone. W celu zachowania łatwości arkusza I i arkusza II bez zadania 5, zadanie 5 powinno mieć średnią punktów zbliżoną do około 12 punktów.

#### 4.7. Zestawienie łatwości dla części zadań

zadanie	1a	1b	1c	2a	2b	2c	3a	3b	3c	4a	4b	4c	5a	5b	5c	6a	6b	6c	wygląd
łatwość	0,63	0,41	0,52	0,26	0,58	0,85	0,78	0,89	0,69	0,49	0,39	0,48	0,31	0,020	0,038	0,91	0,75	0,57	0,71

#### 4.8. Zestawienie łatwości dla całych zadań

Zadanie	Zad.1	Zad.2	Zad.3	Zad.4	Zad.5	Zad.6
łatwość	0,48	0,57	0,79	0,44	0,055	0,66

#### 4.9. Zestawienie mocy różnicujących dla części zadań

zadanie	1a	1b	1c	2a	2b	2c	3a	3b	3c	4a	4b	4c	5a	5b	5c	6a	6b	6c	wygląd
Moc różnicująca	0,41	0,35	0,35	0,15	0,30	0,25	0,09	0,09	-0,03	0,33	0,29	0,38	0,13	0,06	0,18	0,28	0,07	0,23	0,13

Uwaga: Moce różnicujące dla części zadań są korygowane poprzez wyłączenie z wyników surowych tej części zadania, dla której obliczamy moc różnicującą.

#### 4.10. Zestawienie mocy różnicujących dla całych zadań

Zadanie	Zad.1	Zad.2	Zad.3	Zad.4	Zad.5	Zad.6
Moc różnicująca	0,58	0,65	0,23	0,67	0,26	0,42

Uwaga: Moce różnicujące dla zadań nie są korygowane.

### 5. PODSUMOWANIE ANALIZY MATURY Z INFORMATYKI

#### 5.1. Analiza standardów sylabusu sprawdzanych przez egzamin

zadanie	Numery standardów																				
	1a	1b	1c	1d	1e	1c	2b	2c	2d	2e	2f	3a	3b	3c	3d	3e	3f	4a	4b	4c	
Z1			X							X		X								X	
Z2									X	X	X									X	
Z3	X		X		X														X		X
Z4						X	X		X				X	X							
Z5									X		X		X	X		X					
Z6		X															X				

Egzamin sprawdza wszystkie standardy oprócz standardu 2c (komunikować się za pomocą komputera i wykorzystywać elektroniczne źródła informacji). Forma obecnego egzaminu nie pozwala sprawdzić tego standardu ze zrozumiałych względów. Tak więc kryterium sprawdzania jak największej liczby standardów przez egzamin zostało spełnione.

#### 5.2. Braki oraz błędy popełniane przez uczniów

- zbyt szybkie i pobieżne czytanie treści zadań,
- nieużywanie poprawnej terminologii informatycznej w zadaniach teoretycznych,
- brak umiejętności doboru optymalnego narzędzia do rozwiązania zadania,
- brak znajomości różnych sposobów przedstawiania algorytmów oraz pojęcia specyfikacji algorytmu,
- nieumiejętność określania złożoności obliczeń algorytmów.

### 5.3. Czy rozwiane zostały złudzenia i wątpliwości związane z egzaminem zewnętrznym. Garść refleksji

Profesor Bolesław Niemierko podczas wystąpienia na konferencji naukowej „Teoria i praktyka oceniania zewnętrznego”, Kraków, maj 2001, wymienił pewne złudzenia związane z egzaminem zewnętrznym. Prześledźmy, czy owe złudzenia zostały rozwiane przez wyniki egzaminu maturalnego z informatyki 2002 r.

#### *Ujednoczenie narzędzi i procedur usuwa błąd wyniku egzaminu doniosłego.*

Niestety ujednoczenie narzędzia nie usunęło błędu wyniku, o czy niskim współczynnik rzetelności egzaminu.

#### *Specjaliści krajowi wytwarzają zadania egzaminacyjne najlepiej mierzące osiągnięcia uczniów.*

- a) Należy dołożyć daleko idącej staranności w układaniu zadań maturalnych, tak aby nie było zadań zbyt trudnych, tak jak miało to miejsce w zadaniu 5 oraz treść zadań musi być prosta oraz jednoznaczna, np. w zadaniu 5 zabrakło informacji jak traktować wyrażenia mieszane oraz w punkcie a), uczeń miał podać dwa przykłady wyrażeń z użyciem wszystkich operatorów tylko, że nie określono czy te operatory mają być użyte łącznie w dwóch wyrażenia czy w każdym. Pożądana byłaby wstępna standaryzacja zadań maturalnych w celu wyeliminowania zadań zbyt trudnych, zawierających błędy redakcyjne oraz nieścisłości, np. w zadaniu 2 treści algorytmu napisanego przez Daniela podaje, że poszukujemy największego podciągu malejącego, lecz w kroku 5 obliczona jest pieniężna nagroda.
- b) Należy również szczególną uwagę zwrócić na klucz punktowania stosowany przez egzaminatorów. Klucz zastosowany do zadania 2, który miał przewidzieć wszystkie możliwe przypadki, był bardzo trudny do stosowania przez egzaminatorów, ponieważ nie da się przewidzieć wszystkich możliwych odpowiedzi. Jakość klucza punktowania wpływa na dokładność punktowania, a dalej na rzetelność i trafność pomiaru.

#### *Standardy wymagań egzaminacyjnych dokładnie wyznaczają oczekiwany poziom osiągnięć uczniów.*

- a) Egzaminu okazał się bardzo trudny, a po wyeliminowaniu zadania 5 – trudny.
- b) Próg zdania egzaminu został umiejscowiony na 40 punktach, co może prowadzić do paradoksalnej sytuacji, że można zdać ten egzamin bez włączenia komputera. Egzamin powinien być łatwiejszy a próg wyższy tak, aby konieczne było wykazanie się umiejętnościami z zakresu większej liczby standardów.
- c) Uczniowie zdający maturę z informatyki muszą bezwzględnie zaznajomić się z wymaganiami stawianymi przez sylabus oraz przyswoić sobie ten zakres materiału.

#### *Egzaminy doniosłe pozwalają na obiektywną ocenę pracy nauczycieli i szkół.*

Wynik egzaminu maturalnego nie może być jedyną podstawą do oceny pracy szkoły. Egzamin taki nie uwzględnia uwarunkowań, w jakich pracuje szkoła, np. ilość i jakość sprzętu komputerowego, dostęp do Internetu. Są pewne zabiegi organizacyjne, które może wykonać szkoła, a będą one rzutować na wynik egzaminu maturalnego z informatyki:

- a) Uczniowie powinni mieć możliwość zdawania próbnej matury z informatyki w celu zapoznania się z formą, specyfiką oraz wymaganiami egzaminacyjnymi.
- b) Uczniowie, którzy mieli 2 godziny zajęć z informatyki w liceum, powinni mieć możliwość pełnego przygotowania się do egzaminu poprzez zajęcia fakultatywne lub konsultacje.
- c) Nauczyciele uczący informatyki powinni zmienić metody oraz treści nauczania dostosowując do wymagań i standardów zawartych w sylabusie.

## 6. INFORMACYJNE WYKORZYSTANIE WYNIKÓW EGZAMINU ZEWNĘTRZNEGO

Wyniki egzaminu oraz ich interpretacja mogą stać się źródłem informacji dla wielu podmiotów związanych ze szkołą oraz jej otoczenia. Wykonanie prawidłowego raportu wraz z komentarzami z egzaminu może przyczynić się do podniesienia jakości pracy szkoły poprzez efekt sprzężenia zwrotnego. Komentarz powinien być dostosowany do możliwości potencjalnych czytelników, czyli uczniowie jak również ekspertów.

Tabela 1. Hipotetyczny wpływ wyników egzaminu zewnętrznego na decyzje odnoszące jakość pracy szkoły

Odbiorcy informacji	Rodzaj informacji	Wpływ informacji
uczniowie	A, B2, C1, C4, C5, E, F, G1, H	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podjęcie decyzji o zdawaniu informatyki jako przedmiotu maturalnego,</li> <li>• dokładne zapoznanie się z formą oraz przebiegiem egzaminu,</li> <li>• przestudiowanie wymagań egzaminacyjnych podanych w sylabusie.</li> </ul>
nauczyciele	A, B2, C1, C4, C5, E, F, G1, H	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dostosowanie form, treści oraz metod nauczania do wymagań egzaminacyjnych,</li> <li>• dostosowanie form sprawdzianów do formy egzaminu,</li> <li>• podjęcie decyzji o dodatkowych studiach literaturowych lub formach doskonalenia zawodowego,</li> <li>• opracowanie programu autorskiego, dodatkowych materiałów do zajęć.</li> </ul>
dyrekcja szkoły	A, B2, C1, C4, C5, E, F, G1, H, M	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zwiększenie godzin zajęć z informatyki dla osób zdających maturę,</li> <li>• zakup nowego sprzętu, dostęp do Internetu</li> <li>• skierowanie nauczyciela na formy doskonalenia zawodowego,</li> <li>• organizacja próbnej matury na szczeblu szkolnym,</li> <li>• zwiększenie nadzoru pedagogicznego nad nauczycielem informatyki.</li> </ul>
rodzice	A, B2, C1, C4, C5, E, F, G1, H	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zwiększenie godzin zajęć z informatyki poprzez indywidualną pomoc,</li> <li>• zakup nowego sprzętu, dostęp do Internetu, zakup książek oraz podręczników,</li> <li>• zwiększenie nadzoru pedagogicznego nad własnym dzieckiem,</li> <li>• wywarcie presji na szkołę w celu lepszego przygotowania uczniów do matury z informatyki.</li> </ul>
organy nadzorujące	A, B, B1, B2, C, C1, C2, C3, C4, C5, D, E, F, G, G1, G2, G3, G4, G5, H, M	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zwiększenie godzin zajęć z informatyki,</li> <li>• zakupy centralne nowego sprzętu, dostęp do Internetu,</li> <li>• zwiększenie nadzoru pedagogicznego nad podległymi szkołami,</li> <li>• organizowanie lub finansowanie szkolenia nauczycieli</li> <li>• opracowywanie nowych treści kształcenia w zakresie informatyki oraz technologii informacyjnej</li> </ul>
CKE OKE	A, B, B1, B2, C, C1, C2, C3, C4, C5, D, E, F, F1, F2, G, G1, G2, G3, G4, G5, H, I, J, K, K1,	<ul style="list-style-type: none"> <li>• doskonalenie formy oraz przebiegu egzaminu (przed, w trakcie oraz po egzaminie),</li> <li>• szkolenie egzaminatorów państwowych,</li> </ul>

	K2, K3, K4, K5, M	<ul style="list-style-type: none"> <li>• doskonalenie formy oraz jakości raportów z egzaminu,</li> <li>• proponowanie zmian w treściach kształcenia organom nadzorującym szkoły,</li> <li>• proponowanie zmian w sposobie kształcenia nauczycieli organom nadzorującym szkoły,</li> <li>• proponowanie zmian w treści egzaminu komisjom układającym zadania egzaminacyjne,</li> <li>• przeprowadzenie matury próbnej na poziomie OKE lub CKE,</li> <li>• tworzenie banków zadań egzaminacyjnych.</li> </ul>
Eksperti oraz specjaliści przedmiotowi	A, B, B1, B2, C, C1, C2, C3, C4, C5, D, E, F, F1, F2, G, G1, G2, G3, G4, G5, H, I, J, K, K1, K2, K3, K4, K5, M	<ul style="list-style-type: none"> <li>• szkolenie egzaminatorów państwowych,</li> <li>• proponowanie zmian w treściach kształcenia organom nadzorującym szkoły,</li> <li>• proponowanie zmian w sposobie kształcenia nauczycieli organom nadzorującym szkoły,</li> <li>• sposób układania zadań na egzamin oraz ich wstępna standaryzacja,</li> <li>• stosowanie nowych metod oceny zadań egzaminacyjnych np. IRT,</li> <li>• tworzenie banków zadań egzaminacyjnych.</li> </ul>

Opis symboli zastosowanych w tabeli:

A - wyniki egzaminu (ilość osób zdających, ile osób uzyskało wynik pozytywny)

B - miary tendencji centralnej

B1 - mediana

B2 - średnia

C - miary rozrzutu

C1 - wynik najwyższy

C2 - wynik najniższy

C3 - rozstęp

C4 - wariancja

C5 - odchylenie standardowe

D - rzetelność pomiaru

E - znormalizowany rozkład wyników w skali staninowej

F - punktowy rozkład wyników egzaminowania

F1 - skośność rozkładu

F2 - kurtoza rozkładu

G - analiza wyników zadań egzaminacyjnych

G1 - łatwość dla zadań oraz ich wyodrębnionych części

G2 - zestawienie łatwości dla całego egzaminu

G3 - moc różnicująca oraz ich wyodrębnionych części

G4 - zestawienie mocy różnicujących dla całego egzaminu

G5 - frakcja opuszczeń

H - opis sposobów rozwiązywania zadań oraz opis popełnianych błędów

I - analiza standardów sylabusu sprawdzanych przez egzamin

J - analiza dystraktorów dla zadań WW

K - analiza IRT (probabilistyczna teoria testu)

K1 - określenie parametrów  $a$ ,  $b$ ,  $c$  dla rozkładów

K2 - określenie funkcji informacyjnej dla zadań oraz całego testu

K3 - określenie progów punktowania dla zadań rozszerzonej odpowiedzi

K4 - określenie poziomu wiedzy w znormalizowanej skali  $\theta$  dla każdego ucznia

K5 - określenie błędu pomiarowego dla każdego ucznia

M - opis sposobu przeprowadzenia egzaminu oraz jego kontekst

Powyższa tabela pokazuje, jak wiele może być informacji niesionych przez egzamin zewnętrzny a zawartych w raporcie. Tabela przedstawia również konkretne decyzje o działaniu mogących mieć wpływ na jakość funkcjonowania szkoły przez różnych odbiorców informacji. Reasumując, wyniki egzaminu zewnętrznego umieszczone w raporcie egzaminacyjnym poprzez działania podejmowane na tej podstawie mogą mieć ogromny wpływ na jakość pracy szkoły. Należy więc dołożyć wszelkich starań w celu wykonania prawidłowego raportu oraz dotarcie z jego treścią do wszystkich podmiotów związanych z działalnością szkoły.

*Marek Kryniowski*