

**STOPIEŃ OPANOWANIA UMIEJĘTNOŚCI SPRAWDZANYCH  
W CZĘŚCI MATEMATYCZNO-PRZYRODNICZEJ EGZAMINU GIMNAZJALNEGO W 2005 ROKU**

W kwietniu 2005 roku już czwarty raz uczniowie trzecich klas gimnazjów z terenu województw kujawsko-pomorskiego i pomorskiego przystąpili do egzaminu gimnazjalnego. Otrzymali oni z Okręgowej Komisji Egzaminacyjnej w Gdańsku zaświadczenie o szczegółowych wynikach, czyli liczbie punktów uzyskanych za rozwiązanie zadań z całego zestawu egzaminacyjnego i z poszczególnych obszarów standardów wymagań, w tym w części matematyczno-przyrodniczej. Jednak wynik ucznia w punktach nie daje jednoznacznej informacji o poziomie jego osiągnięć na tle całej populacji. Porównanie wyników poszczególnych zdających, także w różnych latach, umożliwiają skale znormalizowane.

Do porównania wyników zdających wykorzystuje się dziewięciostopniową skalę staninową, w której kolejne przedziały zawierają około 4%, 7%, 12%, 17%, 20%, 17%, 12%, 7%, 4% wyników. W kolejnych staninach (od 1. do 9.) mieszczą się coraz wyższe wyniki.

W tabeli 1. przedstawiono przedziały punktowe odpowiadające poszczególnym staninom dla części matematyczno-przyrodniczej egzaminu gimnazjalnego w 2005 roku [1].

**Tabela 1. Wyniki zdających na skali staninowej - część matematyczno-przyrodnicza egzaminu gimnazjalnego w 2005 roku**

	Numer stanina								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nazwa stanina	najniższy	bardzo niski	niski	niżej średni	średni	wyżej średni	wysoki	bardzo wysoki	najwyższy
Przedział punktowy	0-8	9-11	12-15	16-20	21-26	27-32	33-38	39-43	44-50

***W jakim stopniu uczniowie, których wyniki znajdują się w poszczególnych staninach opanowali sprawdzane umiejętności?***

Miarą stopnia opanowania przez zdających sprawdzanych umiejętności są wartości wskaźnika ich łatwości.

Dla każdej z dziewięciu wyróżnionych grup zdających o wynikach w tych samych staninach oddzielnie obliczono wskaźnik łatwości badanych umiejętności. Wartości te zawiera tabela 2., w której podano standard wymagań oraz pogrubiono wartości dla stanina 5. i ogółu zdających.

**Tabela 2. Łatwość badanych umiejętności dla uczniów o wynikach w poszczególnych staninach**

Nr <sup>1)</sup>	Badana umiejętność – uczeń:	Standard <sup>2)</sup>	Numer stanina i przedział wyników (w punktach)										Ogół
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	1-9	
			0-8	9-11	12-15	16-20	21-26	27-32	33-38	39-43	44-50	24,08 <sup>3)</sup>	
1	porównuje liczby	I.2)	0,26	0,42	0,59	0,76	<b>0,86</b>	0,92	0,95	0,98	0,99	<b>0,79</b>	
2	zamienia procent na ułamek	I.2)	0,22	0,38	0,56	0,77	<b>0,90</b>	0,96	0,98	0,99	1,00	<b>0,80</b>	
3	oblicza procent danej liczby	I.2)	0,10	0,17	0,35	0,61	<b>0,83</b>	0,92	0,96	0,98	0,99	<b>0,70</b>	
4	oblicza różnicę powierzchni kontynentów	I.2)	0,48	0,59	0,63	0,70	<b>0,80</b>	0,89	0,93	0,96	0,98	<b>0,78</b>	
5	czyta ze zrozumieniem tekst i wybiera ilustrujący go schemat	I.1)	0,27	0,40	0,55	0,70	<b>0,81</b>	0,89	0,95	0,98	0,99	<b>0,76</b>	
6	określa rodzaj zależności między populacjami	III.1)	0,47	0,63	0,70	0,79	<b>0,86</b>	0,91	0,94	0,96	0,98	<b>0,82</b>	
7	objaśnia zależności zachodzące między populacjami	III.1)	0,12	0,15	0,17	0,20	<b>0,28</b>	0,37	0,47	0,58	0,78	<b>0,31</b>	
8	analizuje piramidę wiekową i płciową	II.2)	0,15	0,30	0,52	0,72	<b>0,85</b>	0,92	0,95	0,97	0,99	<b>0,76</b>	
9	określa kierunek marszu na mapie na podstawie danego azymutu	II.2)	0,24	0,29	0,35	0,45	<b>0,59</b>	0,74	0,85	0,92	0,97	<b>0,59</b>	
10	określa przybliżoną odległość w terenie na podstawie mapy	II.2)	0,23	0,28	0,36	0,45	<b>0,56</b>	0,64	0,71	0,80	0,91	<b>0,54</b>	
11	określa kierunki geograficzne	II.1)	0,16	0,27	0,42	0,59	<b>0,75</b>	0,84	0,90	0,94	0,97	<b>0,68</b>	
12	przyporządkowuje skład gatunkowy drzew do określonego rodzaju lasu	II.2)	0,25	0,39	0,51	0,66	<b>0,79</b>	0,88	0,92	0,96	0,98	<b>0,73</b>	
13	porównuje objętość walców	I.3)	0,12	0,20	0,28	0,42	<b>0,58</b>	0,73	0,85	0,91	0,98	<b>0,56</b>	
14	oblicza, jaki procent jednej liczby stanowi druga	I.2)	0,11	0,16	0,28	0,49	<b>0,68</b>	0,84	0,93	0,97	0,99	<b>0,62</b>	
15	przyporządkowuje szerokość geograficzną do opisanych zjawisk	III.1)	0,25	0,32	0,37	0,40	<b>0,43</b>	0,46	0,51	0,63	0,81	<b>0,44</b>	
16	wskazuje cechę południków	I.1)	0,29	0,42	0,51	0,60	<b>0,69</b>	0,76	0,83	0,87	0,94	<b>0,67</b>	

17	przekształca zapis wykładniczy na dziesiętny	I.2)	0,13	0,17	0,21	0,33	<b>0,50</b>	0,67	0,80	0,91	0,98	<b>0,51</b>
18	porównuje właściwości substancji na podstawie skali pH	II.2)	0,23	0,39	0,61	0,77	<b>0,86</b>	0,91	0,94	0,97	0,99	<b>0,78</b>
19	określa odczyn wg skali pH	II.2)	0,20	0,39	0,60	0,77	<b>0,87</b>	0,92	0,95	0,98	0,99	<b>0,79</b>
20	wskazuje układ równań spełniony przez wartości poszukiwanych indeksów	IV.3)	0,11	0,15	0,15	0,19	<b>0,28</b>	0,43	0,61	0,77	0,91	<b>0,35</b>
21	określa jasność świecenia żarówki stosując prawo Kirchhoffa	III.1)	0,58	0,70	0,77	0,81	<b>0,84</b>	0,85	0,86	0,86	0,89	<b>0,81</b>
22	oblicza opór obwodu na podstawie prawa Ohma	III.2)	0,23	0,27	0,28	0,28	<b>0,37</b>	0,52	0,66	0,79	0,91	<b>0,44</b>
23	określa właściwości pierwiastków na podstawie szeregu reaktywności metali	II.2)	0,45	0,66	0,77	0,84	<b>0,86</b>	0,89	0,91	0,95	0,98	<b>0,84</b>
24	określa możliwość otrzymania wodoru w reakcji metalu z kwasem	II.2)	0,21	0,31	0,38	0,45	<b>0,55</b>	0,65	0,78	0,88	0,96	<b>0,56</b>
25	odczytuje z układu okresowego właściwości pierwiastka	II.1)	0,11	0,17	0,21	0,28	<b>0,37</b>	0,47	0,59	0,74	0,91	<b>0,40</b>
26.1	oblicza masę atomową pierwiastka	III.2)	0,00	0,01	0,04	0,14	<b>0,41</b>	0,72	0,91	0,98	1,00	<b>0,44</b>
26.2	odnajduje pierwiastek w układzie okresowym	III.2)	0,00	0,00	0,03	0,11	<b>0,35</b>	0,68	0,88	0,96	0,99	<b>0,41</b>
27	lokalizuje na mapie państwa sąsiadujące z Polską	II.2)	0,04	0,09	0,17	0,30	<b>0,46</b>	0,60	0,71	0,82	0,93	<b>0,45</b>
28	oblicza wartość funkcji liniowej	III.3)	0,53	0,75	0,86	0,93	<b>0,96</b>	0,98	0,99	0,99	1,00	<b>0,92</b>
29.1	określa zależność za pomocą wzoru	III.3)	0,00	0,01	0,02	0,06	<b>0,15</b>	0,28	0,42	0,57	0,78	<b>0,21</b>
29.2	podaje współczynnik proporcjonalności	III.3)	0,00	0,00	0,00	0,01	<b>0,02</b>	0,05	0,12	0,24	0,55	<b>0,07</b>
30.1	podaje dzień tygodnia w danym punkcie Ziemi	IV.1)	0,13	0,21	0,29	0,36	<b>0,44</b>	0,53	0,61	0,70	0,83	<b>0,45</b>
30.2	określa godzinę w danym punkcie Ziemi	IV.1)	0,01	0,01	0,02	0,05	<b>0,09</b>	0,17	0,25	0,34	0,55	<b>0,13</b>
31.1	stosuje poprawną metodę obliczania drogi w czasie jednego okrążenia Ziemi	III.2)	0,00	0,00	0,00	0,01	<b>0,07</b>	0,28	0,62	0,87	0,97	<b>0,23</b>
31.2	stosuje poprawną metodę obliczania wartości prędkości satelity	III.2)	0,01	0,02	0,04	0,09	<b>0,23</b>	0,51	0,81	0,95	1,00	<b>0,35</b>
31.3	bezbłędnie wykonuje rachunki i podaje poprawny wynik z jednostką	III.2)	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,01</b>	0,10	0,32	0,61	0,86	<b>0,13</b>
32.1	stosuje poprawną metodę obliczania czasu spadku kulki	III.2)	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,02</b>	0,07	0,18	0,38	0,80	<b>0,09</b>
32.2	bezbłędnie wykonuje rachunki i podaje poprawny wynik z jednostką	III.2)	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,01</b>	0,04	0,13	0,30	0,71	<b>0,07</b>
33.1	oblicza pole kwadratu	I.3)	0,01	0,03	0,08	0,20	<b>0,41</b>	0,63	0,75	0,85	0,93	<b>0,41</b>
33.2	zamienia m <sup>2</sup> na hektary i podaje wynik z dokładnością do 0,1 ha	I.2)	0,00	0,00	0,01	0,03	<b>0,11</b>	0,28	0,48	0,70	0,88	<b>0,21</b>
34.1	stosuje poprawną metodę obliczania wysokości ściany bocznej ostrosłupa	I.3)	0,00	0,00	0,01	0,03	<b>0,10</b>	0,25	0,54	0,82	0,97	<b>0,23</b>
34.2	stosuje poprawną metodę obliczania pola powierzchni całkowitej ostrosłupa	I.3)	0,00	0,00	0,01	0,03	<b>0,13</b>	0,33	0,65	0,88	0,98	<b>0,26</b>
34.3	stosuje poprawną metodę obliczania procentu danej liczby	I.2)	0,01	0,02	0,06	0,18	<b>0,37</b>	0,61	0,81	0,95	0,99	<b>0,42</b>
34.4	bezbłędnie wykonuje rachunki i podaje poprawny wynik z jednostką	I.2)	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,01</b>	0,09	0,32	0,64	0,88	<b>0,13</b>
35.1	stosuje poprawną metodę obliczania kosztu (zużycia) benzyny	IV.2)	0,04	0,13	0,26	0,43	<b>0,61</b>	0,74	0,85	0,94	0,99	<b>0,57</b>
35.2	stosuje poprawną metodę obliczania kosztu (zużycia) gazu	IV.2)	0,05	0,14	0,31	0,53	<b>0,72</b>	0,84	0,93	0,98	1,00	<b>0,64</b>
35.3	stosuje poprawną metodę obliczania kwoty zaoszczędzonej	IV.4)	0,00	0,01	0,03	0,11	<b>0,26</b>	0,45	0,66	0,86	0,98	<b>0,32</b>
35.4	stosuje poprawną metodę obliczania czasu amortyzacji inwestycji	IV.4)	0,00	0,00	0,01	0,06	<b>0,18</b>	0,39	0,62	0,84	0,97	<b>0,28</b>
35.5	bezbłędnie wykonuje obliczenia rachunkowe i podaje poprawny wynik	IV.5)	0,00	0,00	0,00	0,01	<b>0,06</b>	0,17	0,34	0,57	0,82	<b>0,15</b>

<sup>1)</sup> nr zadania i (w przypadku zadań wielopunktowych) nr kryterium punktowania

<sup>2)</sup> numer standardu z załącznika nr 2 do rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej w sprawie standardów wymagań będących podstawą przeprowadzania sprawdzianów i egzaminów (DzU z 2001 r. Nr 92, poz. 1020)

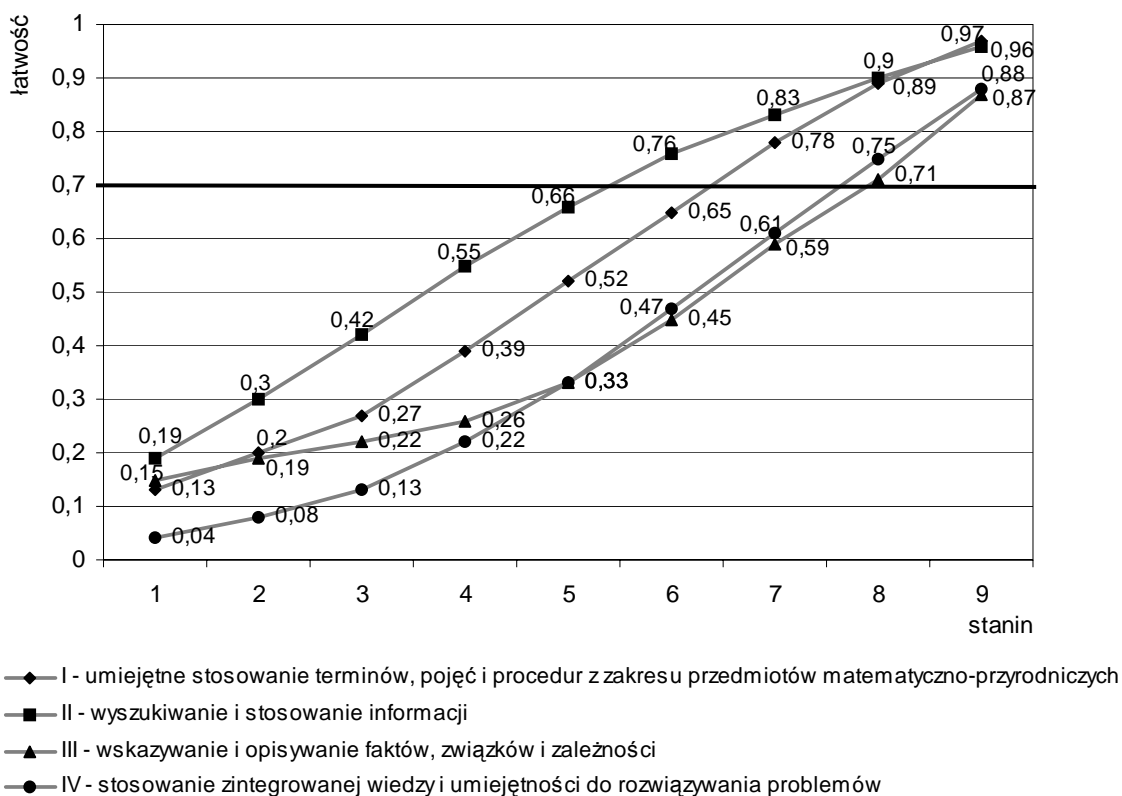
<sup>3)</sup> średni wynik ogółu zdających (w punktach)

**Zgodnie z propozycją prof. Bolesława Niemierki [2] przyjęto normę 70% punktów możliwych do uzyskania jako umowny próg wymagań, po którego osiągnięciu uznaje się, że umiejętność jest zadowalająco opanowana.** W tabeli 2. zaszarzono komórki zawierające wartości wskaźnika łatwości spełniającej tę normę.

***W jakim stopniu uczniowie, których wyniki znajdują się w poszczególnych staninach opanowali badane umiejętności w obszarach standardów wymagań egzaminacyjnych?***

Dla każdej grupy zdających o wynikach mieszczących się w tych samych staninach obliczono wartości wskaźnika łatwości umiejętności w obszarach standardów wymagań egzaminacyjnych. Przedstawiono je na rysunku 1. (pogrubiono linię dla progowej wartości 0,70). Każda krzywa na tym rysunku łączy dziewięć punktów ilustrujących łatwość danego obszaru standardów wymagań dla grup uczniów, których wyniki znajdują się w poszczególnych staninach. Są to tzw. krzywe charakterystyczne, które można wykorzystać do opisanie stopnia opanowania umiejętności w obszarach standardów wymagań przez grupy uczniów o wynikach w kolejnych staninach.

**Rysunek 1. Krzywe charakterystyczne sprawdzanych umiejętności i wiadomości w obszarach standardów wymagań egzaminacyjnych - egzamin gimnazjalny w 2005 roku - część matematyczno-przyrodnicza**



Z tabeli 2. oraz rysunku 1. wynika, że:

- stopień opanowania przez uczniów wszystkich sprawdzanych umiejętności i wiadomości rośnie wraz z przesuwaniem się ich wyników punktowych do wyższych staninów
- dla wszystkich grup uczniów najłatwiejsze okazały się zadania sprawdzające umiejętności z obszaru II, a najtrudniejsze z obszaru IV
- umiejętności z czterech obszarów standardów wymagań w stopniu zadowalającym opanowali tylko ci uczniowie, których wyniki znajdują się w staninach 8. i 9.
- uczniom o wynikach od stanina 1. do stanina 5. sprawiły trudność zadania sprawdzające umiejętności z wszystkich czterech obszarów standardów wymagań.

### Przykład analizy wyników w klasie i szkole

Hania jest uczennicą klasy A szkoły X. Otrzymała w części matematyczno-przyrodniczej egzaminu gimnazjalnego 24 punkty, wynik ten znajduje się w staninie 5. (średnim). Korzystając z tabeli 2. można określić osiągnięcia grupy uczniów, do której należy Hania (rysunek 2.).

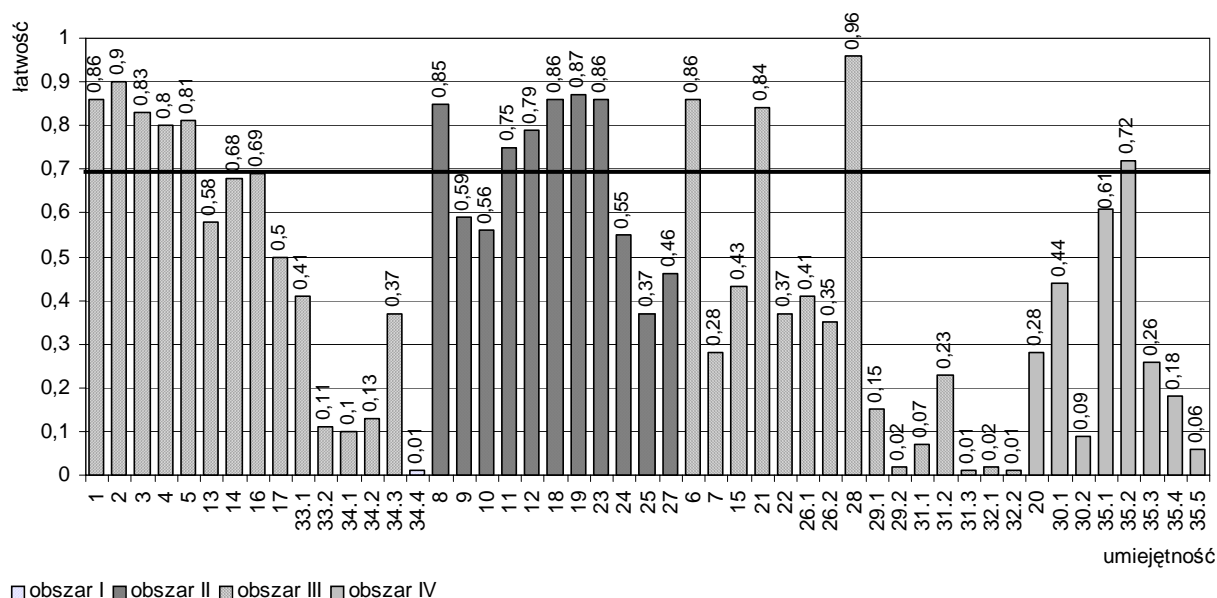
Statystyczni uczniowie, których wyniki znajdują się w staninie 5. rozwiązywali zadania zamknięte i otwarte, jednak słabiej radzili sobie z zadaniami wielopunktowymi.

Hania jako reprezentantka tej grupy uczniów wykazała się biegłością w piętnastu umiejętnościach, między innymi (w nawiasach podano wartości wskaźnika ich łatwości):

- w obszarze I
  - zamiany procentu na ułamek (0,90)
  - porównywania liczb (0,86)
  - obliczania procentu danej liczby (0,83)
- w obszarze II
  - określania odczynu wg skali pH (0,87)
  - określania właściwości pierwiastków na podstawie szeregu reaktywności metali (0,86)
  - analizowania piramidy wiekowej i płciowej (0,85)

- w obszarze III
  - obliczania wartości funkcji liniowej (0,96)
  - określania rodzaju zależności między populacjami (0,86)
  - określania jasności świecenia żarówki stosując prawo Kirchhoffa (0,84)
- w obszarze IV
  - stosowania poprawnej metody obliczania kosztu (zużycia) gazu.  
Uczniowie z grupy Hani najslabiej opanowani takie umiejętności jak:
    - bezbłędne wykonywanie obliczeń rachunkowych i podawanie poprawnego wyniku z jednostką (0,01)
    - podawanie współczynnika proporcjonalności (0,02)
    - stosowanie poprawnej metody obliczania czasu spadania kulki (0,02)
    - stosowanie poprawnej metody obliczania drogi satelity w czasie jednego okrążenia Ziemi (0,07)
    - określania godziny w danym punkcie Ziemi (0,09)
    - stosowania poprawnej metody obliczania wysokości ściany bocznej ostrosłupa (twierdzenie Pitagorasa) (0,10).

Rysunek 2. Osiągnięcia Hani i pozostałych uczniów o wynikach w stanie 5. (od 21 do 26 punktów)



W poniższej tabeli przedstawiono procentowy rozkład wyników uczniów na skali staninowej w klasie i szkole Hani.

Stanin	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Procent wyników w klasie A	0	3	6	9	15	29	20	15	3
Procent wyników w szkole X	1	4	10	15	25	25	10	8	2

Przegląd umiejętności uczniów, którzy uzyskali wyniki w określonych staninach nadaje znaczenie treściowe staninom. Prześledzenie znaczenia treściowego tych staninów, które grupują uczniów danej klasy i szkoły, może być użyteczne do zaplanowania pracy dydaktycznej.

#### Literatura

- [1] *Sprawozdanie z egzaminu gimnazjalnego przeprowadzonego w kwietniu 2005 roku w trzecich klasach gimnazjów na terenie województw kujawsko-pomorskiego i pomorskiego*, OKE w Gdańsku  
 [2] B. Niemierko: *Pomiar sprawdzający w dydaktyce. Teoria i zastosowania*, PWN, Warszawa 1990 r.