

Andrzej Chruściany  
Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Łodzi

## **Wyniki egzaminu maturalnego z informatyki maturzystów w latach 2005 i 2006 na tle wyników innych egzaminów zewnętrznych**

Wielokrotnie zadaję sobie pytanie, dlaczego wyniki egzaminu maturalnego z informatyki są gorsze od wyników innych przedmiotów matematyczno-przyrodniczych. Podstawowym zdaje się powodem jest to, że egzamin ten nie ma ugruntowanej tradycji egzaminu maturalnego jak np. matematyka. Ponadto standardy wymagań egzaminacyjnych z informatyki nie dla wszystkich zdających są głównym przewodnikiem w przygotowaniach do egzaminu. Gdzie leży przyczyna niskich wyników tego egzaminu? Postanowiłem się przyjrzeć bliżej zdającym informatykę na maturze w latach 2005 i 2006 na terenie OKE w Łodzi. Jacy absolwenci, a wcześniej uczniowie decydowali się zdawać informatykę na egzaminie maturalnym. Poszukiwania odpowiedzi na to pytanie rozpocząłem od sprawdzenia, jakie wyniki na egzaminie gimnazjalnym uzyskiwali zdający informatykę na maturze.

Badania przeprowadziłem na wynikach 96,7% zdających w 2005 roku i na 89,34% zdających w 2006 roku maturę z informatyki. Ponieważ nie dysponowaliśmy numerami PESEL dla zdających egzamin gimnazjalny w latach 2002 i 2003, było konieczne dopasowanie nazwisk i imion oraz dat urodzenia w celu wyszukania wyników egzaminu gimnazjalnego zdających egzamin maturalny z informatyki odpowiednio w 2005 i 2006 roku.

Tab. 1. Liczby zdających informatykę na egzaminie maturalnym.

Rok	Liczba zdających				Liczba szkół			
	LO	LP	T	Razem	LO	LP	T	Razem
2005	328	36	0	364	93	18	0	111
2006	193	36	15	244	80	21	8	109

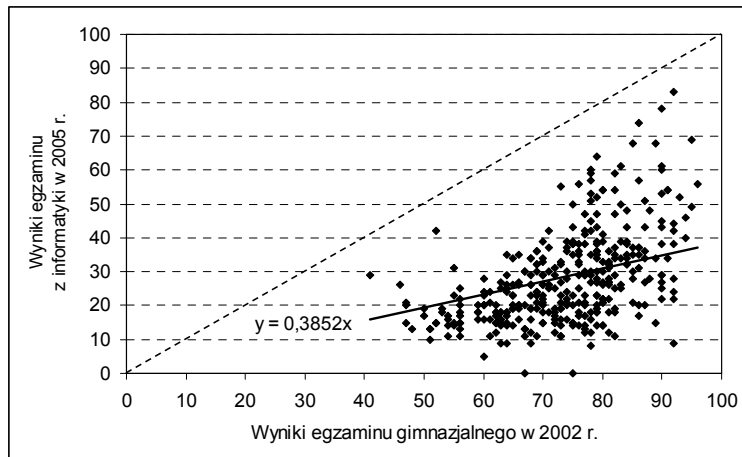
Liczby zdających informatykę w latach 2005 i 2006 na terenie OKE w Łodzi oraz liczby szkół z jakich pochodzili przedstawia tabela 1.

Jak widać z przytoczonych danych liczba zdających dość wyraźnie spadła w 2006 roku, gdy zdający, a po części i nauczyciele, zapoznali się z formułą egzaminu. Liczba absolwentów liceów profilowanych zdających informatykę nieznacznie maleje. Zapewne będzie rosła liczba absolwentów techników zainteresowanych egzaminem z informatyki. Maturzyści obu roczników osiągnęli podobne wyniki na egzaminie gimnazjalnym. Dane statystyczne wyników z egzaminu gimnazjalnego i części matematyczno-przyrodniczej tego egzaminu zdających informatykę na maturze przedstawia tabela 2.

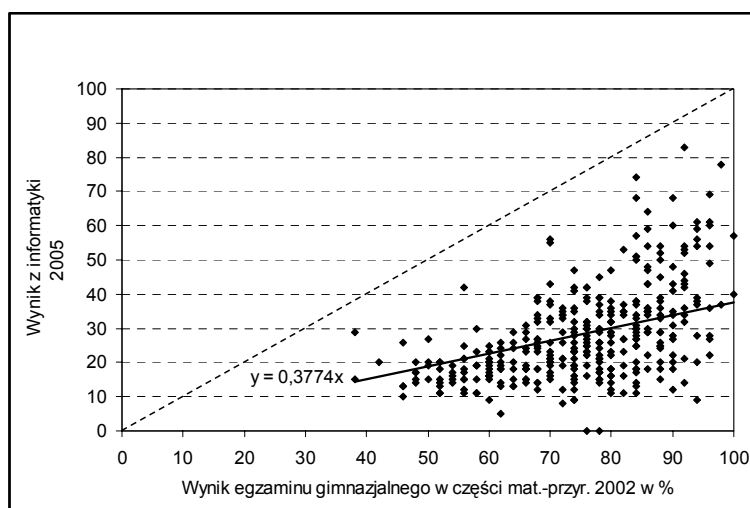
Tab. 2. Parametry statystyczne wyników egzaminu gimnazjalnego maturzystów egzaminu z informatyki w roku 2005 i 2006 .

Parametr statystyczny	wyniki w 2002 r.		wyniki w 2003 r.	
	Egz. gim.	GMP	Egz. gim.	GMP
średni wynik	73,49	37,45	75	37,89
odchylenie standardowe	10,87	6,52	11,99	8,22
min. wynik	41	19	41	13
maks. wynik	96	50	96	50
rozstęp	55	31	55	37
liczba analizowanych wyników	352	352	218	218

Na poniższych wykresach współrzędne punktu przedstawiają wyniki egzaminu gimnazjalnego (egzaminu gimnazjalnego w części matematyczno-przyrodniczej) - oś odciętych oraz wyniki egzaminu z informatyki - oś rzędnych - dla każdego z maturzystów przystępujących do tego egzaminu odpowiednio w 2005 i 2006 roku. Wyniki zarówno egzaminu gimnazjalnego jako całości jak i części matematyczno-przyrodniczej wykazują większą dyspersję w 2003 roku. Na wykresach naniosłem narzędziami Excela linie trendu przechodzącą przez punkt (0,0). Współczynnik kierunkowy linii trendu stanowi statystyczną prognozę dla danego rocznika maturzystów wyniku z informatyki w odniesieniu do wyniku egzaminu gimnazjalnego.

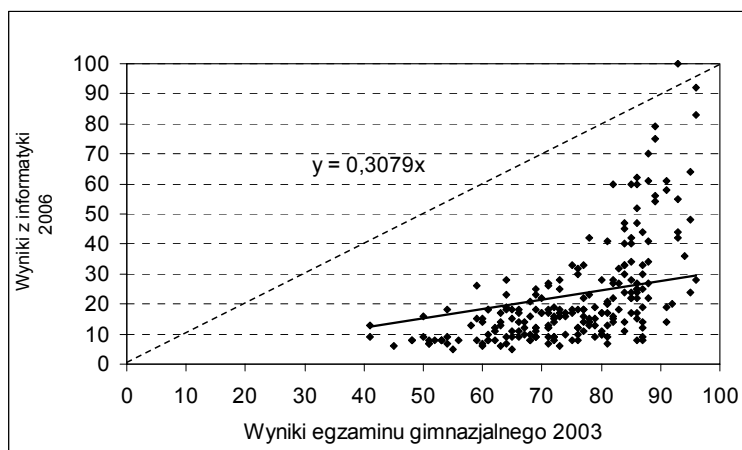


Rys. 1. Wyniki egzaminu z informatyki w zależności od wyników egzaminu gimnazjalnego maturzystów w 2005 roku

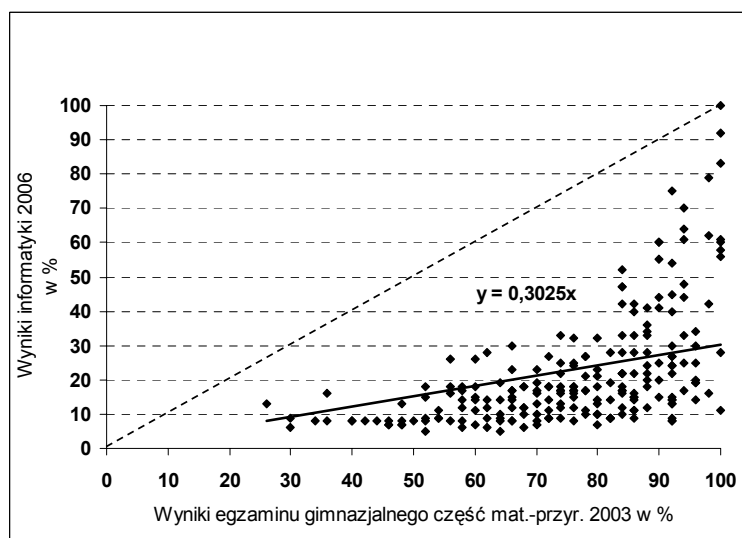


Rys. 2. Wyniki egzaminu z informatyki w zależności od wyników na egzaminie gimnazjalnym w części matematyczno-przyrodniczej zdających maturę w 2005 roku.

Maturzyści 2005 roku na egzaminie gimnazjalnym łącznie nie osiągnęli maksymalnych wyników, ale w części matematyczno-przyrodniczej dwóch z nich uzyskało 50 punktów.



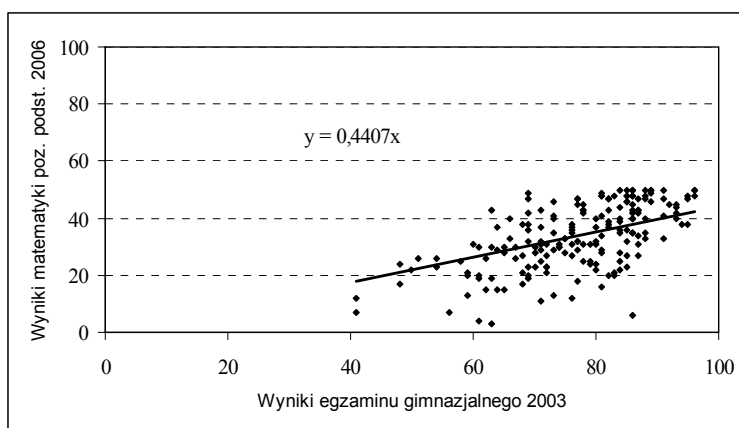
Rys. 3. Wyniki egzaminu z informatyki maturzystów 2006 roku w zależności od ich wyników egzaminu gimnazjalnego.



Rys. 4. Wyniki egzaminu z informatyki maturzystów w 2006 roku w zależności od ich wyników na egzaminie gimnazjalnym w części matematyczno-przyrodniczej.

Maturzyści 2006 roku zdający informatykę również nie uzyskali maksymalnego wyniku z egzaminu gimnazjalnego, lecz w części matematyczno-przyrodniczej dziewięciu z nich osiągnęło 50 punktów.

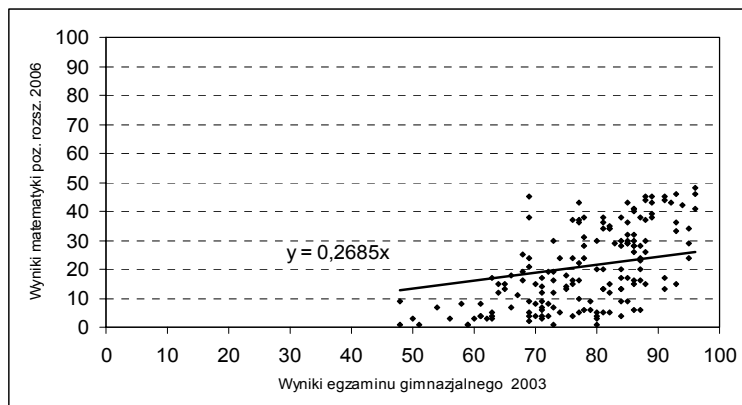
Analizując rozkład wyników dla maturzystów rocznika 2006 r., zaobserwować można również, że wyniki z informatyki powyżej 40% osiągnęli jedynie ci, którzy uzyskali na egzaminie gimnazjalnym co najmniej 78 punktów (w części matematyczno-przyrodniczej od 84%, czyli od 42 punktów). Ta granica była niższa dla maturzystów 2005 roku.



Rys. 5. Wyniki egzaminu z matematyki poziom podstawowy maturzystów w 2006 roku w zależności od ich wyników na egzaminie gimnazjalnym

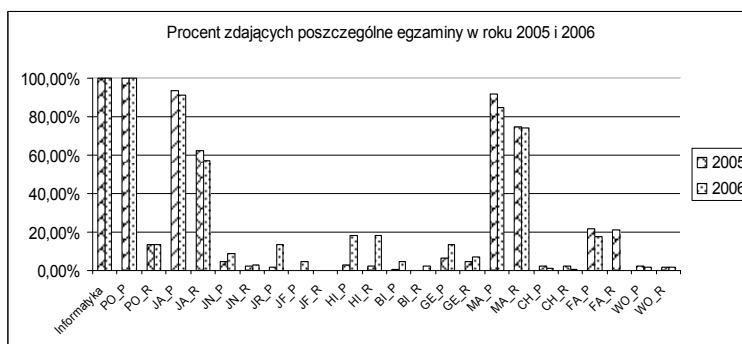
Biorąc współczynnik kierunkowy linii trendu powyższego wykresu i wykresu na rys. 3., można powiedzieć, iż ten sam wynik na egzaminie gimnazjalnym statystycznie prognozuje wyższy wynik o powyżej 10% z egzaminu maturalnego z matematyki na poziomie podstawowym niż dla egzaminu z informatyki.

W przypadku egzaminu z matematyki na poziomie rozszerzonym podobna statystyczna prognoza jest gorsza dla wyniku matematyki w porównaniu z informatyką o około 4%.



Rys. 6. Wyniki egzaminu z matematyki poziom rozsz. maturzystów w 2006 roku w zależności od ich wyników na egzaminie gimnazjalnym

Jakie egzaminy wybierali na egzaminie maturalnym zdający informatykę? Poniższy rysunek ilustruje te wybory.



Rys. 7. Wybory pozostałych przedmiotów na egzaminie maturalnym zdających informatykę w OKE w Łodzi

Zdający informatykę zdawali na egzaminie maturalnym w zdecydowanej większości język angielski. Ponadto wybierali dość często matematykę. Były to lata, w których zdający egzamin na poziomie rozszerzonym musieli rozwiązywać również arkusz z poziomu podstawowego. Większość z nich rozwiązywała arkusz z matematyki na poziomie rozszerzonym. Zainspirowany tezami artykułu Anny Rappe na XII KDE<sup>1</sup> zbadam, czy przygotowanie ma-

<sup>1</sup> Rappe A., O etycznych aspektach nauczania informatyki w szkołach, XII KDE 2006, s. 266.

tematyczne maturzystów, a co za tym idzie zdawanie matematyki równocześnie z informatyką, jest istotne w przypadku osiąganego wyniku z informatyki.

W każdym z badanych roczników maturzystów wydzieliłem grupę maturzystów zdających informatykę i jednocześnie matematykę (obojętnie na jakim poziomie) – *grupa 1* oraz grupę zdających informatykę i nie zdających matematyki – *grupa 2*. Dla każdej z tych grup obliczyłem średnie wyniki oraz odchylenia standardowe wyników. Dane te posłużyły mi do wyznaczenia efektu standardowego *d*. Tabela 3. przedstawia wyniki obliczeń.

Tab. 3. Zestawienie danych statystycznych wydzielonych grup zdających informatykę

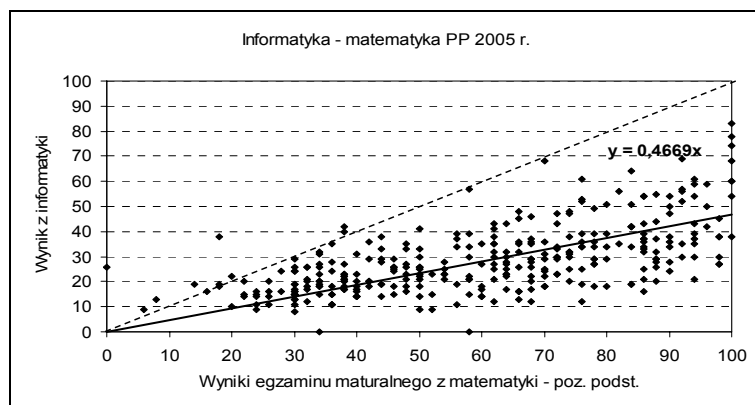
Parametr statystyczny	2005 r.	2006 r.
x1śr	28,73	24,02
x2śr	17,89	10,45
s1	13,61	17,48
s2	8,66	4,44
n1	324	185
n2	28	33
d	0,82	0,84

Korzystając z zaproponowanej przez Cohena<sup>2</sup> skali siły efektu, można stwierdzić, że równoczesne przystępowanie przez maturzystów do egzaminu maturalnego z matematyki i informatyki ma duży wpływ dodatni na wynik egzaminu z informatyki. Wnioskując konsekwentnie można stwierdzić, że **przygotowanie matematyczne maturzystów egzaminu z informatyki jest bardzo istotne ze względu na osiągnięty wynik egzaminu z informatyki.**

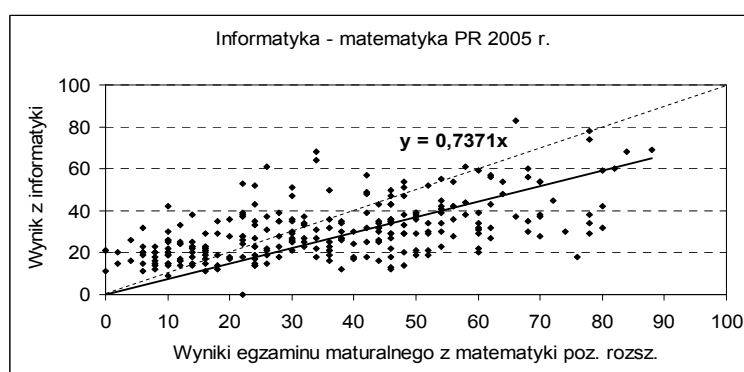
W dalszej części mojej pracy zestawilem na wykresach wyniki egzaminu z informatyki z wynikami ugruntowanego na egzaminie maturalnym egzaminu z matematyki.

---

<sup>2</sup> Cohen J., Statistical power analysis for the behavioral science, 2<sup>nd</sup> ed., Hillsdale, NJ 1988.



Rys. 8. Wyniki egzaminu z informatyki i arkusza pierwszego (poziom podst.) z matematyki w % zdawanych na maturze w 2005 roku



Rys. 9. Wyniki egzaminu z informatyki i arkusza drugiego (poziom rozsz.) z matematyki w % zdawanych na maturze w 2005 roku

Porównując oba wykresy, można zauważyć, iż wynik procentowy z matematyki na poziomie rozszerzonym prognozuje statystycznie wyższy wynik z informatyki niż ten sam wynik z matematyki na poziomie podstawowym.

Niżej została przedstawiona przykładowa tablica korelacyjna<sup>3</sup> wyników egzaminu z informatyki i matematyki - poziom podstawowy na maturze w 2005 roku pozwalająca określić średnie warunkowe w przedziałach dla wyników obu egzaminów. Pozwoli ona na wyznaczenie empirycznych linii regresji wyniku egzaminu z informatyki w zależności od wyniku z matematyki i odwrotnie.

<sup>3</sup> Bąk I., Markowicz I. i inni, Statystyka w zadaniach, WNT 2002.



Tab. 4. Tablica korelacyjna wyników egzaminu z informatyki i matematyki poziom podst. na maturze w 2005 roku

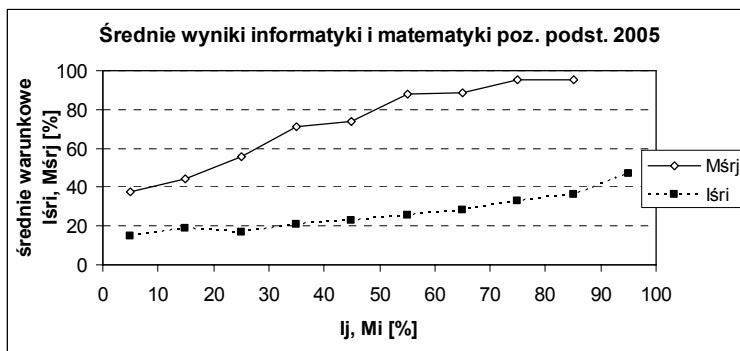
wyniki w %	wyniki informatyki w % I <sub>j</sub>									
matematyki PP Mi	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100
0-10	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
10-20	0	4	0	1	0	0	0	0	0	0
20-30	1	11	4	0	0	0	0	0	0	0
30-40	2	28	24	3	2	0	0	0	0	0
40-50	0	14	16	6	0	0	0	0	0	0
50-60	3	6	15	8	1	1	0	0	0	0
60-70	0	11	17	14	6	0	0	0	0	0
70-80	0	5	14	18	5	2	2	0	0	0
80-90	0	4	8	13	5	6	1	0	0	0
90-100	0	0	5	13	4	10	5	2	1	0
n <sub>j</sub>	7	84	104	76	23	19	8	2	1	0
M <sub>srj</sub>	37,86	44,17	55,77	71,45	73,70	87,63	88,75	95,00	95,00	-
S <sub>j(I)</sub>	17,50	18,34	27,24	42,00	41,99	69,46	75,43	95,00	95,00	-

ni.	I <sub>srj</sub>	S <sub>i(M)</sub>
3	15,00	8,16
5	19,00	8,00
16	16,88	5,27
59	20,76	7,86
36	22,78	7,11
34	25,29	10,71
48	28,13	9,61
46	33,04	11,73
37	36,08	12,90
40	46,75	15,47
324		

gdzie:

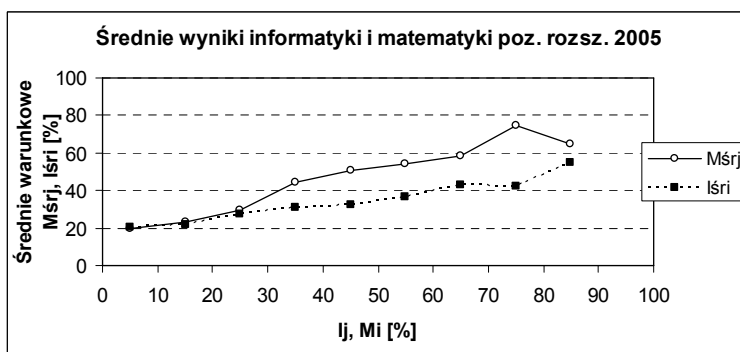
M<sub>i</sub> – wynik egzaminu z matematyki (środek i-tego przedziału),  
M<sub>srj</sub> – średnia warunkowa wyniku z matematyki w przedziale, tzn. pod warunkiem uzyskania wyniku z informatyki w j-tym przedziale,  
S<sub>j(I)</sub> – odchylenie standardowe wyniku z matematyki w przedziale j-tym,  
n<sub>i</sub> – liczebność cząstkowa wyników z informatyki w i-tym przedziale,  
I<sub>srj</sub> – średnia warunkowa wyniku z informatyki w przedziale i-tym,  
S<sub>i(M)</sub> – odchylenie standardowe wyniku z informatyki w przedziale i-tym,  
I<sub>j</sub> – wynik egzaminu z informatyki środek j-tego przedziału.

Poniżej przedstawiłem empiryczne linie regresji zależności pomiędzy wynikami egzaminu z informatyki a wynikami egzaminu z matematyki.

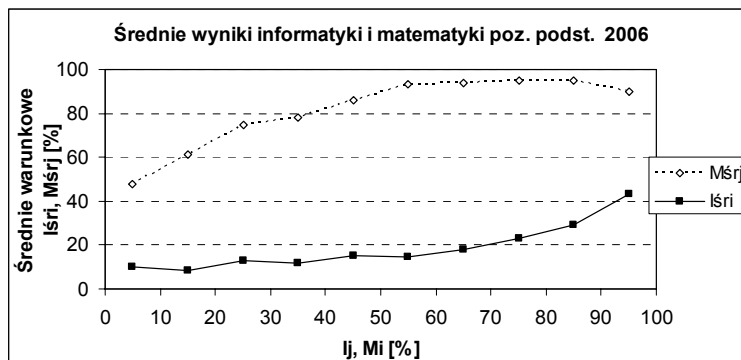


Rys. 10. Empiryczne linie regresji zależności wyniku egzaminu z informatyki od wyniku egzaminu z matematyki – poziom podstawowy na maturze w 2005 roku i odwrotnie

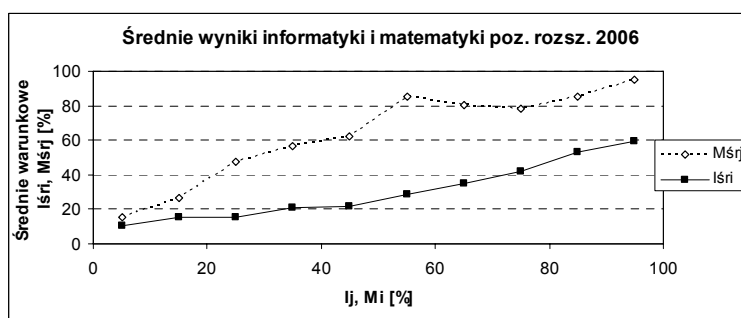
W 2005 roku na terenie OKE w Łodzi nie notowano wyników z informatyki w najwyższym przedziale.



Rys. 11. Empiryczne linie regresji zależności wyniku egzaminu z informatyki od wyniku egzaminu z matematyki – poziom rozszerzony na maturze w 2005 roku i odwrotnie



Rys. 12. Empiryczne linie regresji zależności wyniku egzaminu z informatyki od wyniku egzaminu z matematyki – poziom podstawowy na maturze w 2006 roku i odwrotnie



Rys. 13. Empiryczne linie regresji zależności wyniku egzaminu z informatyki od wyniku egzaminu z matematyki – poziom rozszerzony na maturze w 2006 roku

Analizując wykresy 10.-13., należy podkreślić, że zawsze wyniki z matematyki niezależnie od poziomu były łatwiej osiągalne niż wyniki z informatyki. Wykresy zależności dla wyników poziomu rozszerzonego (2006 r.) pokazują, że korelacja wyniku egzaminu z informatyki z wynikiem z matematyki (PR) i odwrotnie jest silniejsza (mniejszy obszar między liniami regresji), niż między wynikami, gdy jako wyniki matematyki bierzemy wyniki egzaminu z matematyki na poziomie podstawowym. Należy uwzględnić również różną licznosc wyników maturzystów zdających matematykę na poziomie rozszerzonym (mniejsza) i podstawowym (większa).

Tab. 5. Zestawienie współczynników korelacji Pearsona dla zależności wyników z informatyki od wyników z matematyki na egzaminie maturalnym

Współczynnik korelacji Pearsona dla zależności:	2005	2006
wyników egzaminu z informatyki od wyników egzaminu z matematyki poz. podst.	0,63	0,57
wyników egzaminu z informatyki od wyników egzaminu z matematyki poz. rozsz.	0,58	0,71

Przyjmując skalę korelacji zależności za W. Ignatczykiem i M. Chroмиńską<sup>4</sup>, korelacja wyników egzaminu maturalnego z informatyki z wynikami egzaminu z matematyki jest wyraźna ( $r_{IM} > 0,5$ ). Osiągnięcie wysokich wyników z matematyki może być dobrą prognozą uzyskiwania również dobrych wyników na egzaminie maturalnym z informatyki.

#### Pytania końcowe:

1. Czy szkoły w trosce o poprawę wyników egzaminu maturalnego z informatyki doceniają znaczenie przygotowania matematycznego uczniów?
2. Jak będą się zmieniały wyniki egzaminu maturalnego z informatyki w następnych latach również po wprowadzeniu obowiązkowej matematyki na maturze?
3. Czy trudności w przygotowaniu się do egzaminu z informatyki nie spowodują dalszego spadku zainteresowania nim wśród maturzystów?
4. W jakim zakresie szkoły przygotowują uczniów do egzaminu maturalnego z informatyki, a jakim uczniowie pozostawieni są sami sobie?
5. Jakiego należy udzielić wsparcia nauczycielom informatyki w szkołach ponadgimnazjalnych?

---

<sup>4</sup> Ignatczyk W., Chroмиńska M., *Statystyka. Teoria i zastosowanie*, WWSB 2004, s.170.