

Tomasz Żółtak

Instytut Filozofii i Socjologii PAN

Zespół Edukacyjnej Wartości Dodanej

Znaczenie informacji o średnim wyniku uczniów na wejściu dla własności jednorocznych wskaźników EWD gimnazjów

Kwestia uwzględniania w modelach edukacyjnej wartości dodanej informacji o średnim wyniku egzaminacyjnym uczniów na wejściu wiąże się z wprowadzonym przez Raudenbusha i Willmsa (1995) rozróżnieniem na dwa rodzaje efektów, które mogą być estymowane w ramach systemów oceny efektywności pracy szkół. Efekty pierwszego rodzaju, nazywane też „efektami typu A”, są interesujące z punktu widzenia rodziców chcących wybrać szkołę dla swojego dziecka. Efekty drugiego rodzaju, tzw. „efekty typu B”, są z kolei obiektem zainteresowania instytucji zarządzających oświatą, które chciałyby oceniać efektywność pracy szkół.

Przy wyliczaniu efektów typu A uwzględniane są jedynie charakterystyki poszczególnych uczniów. Przy wyliczaniu efektów typu B brane są pod uwagę również czynniki strukturalne, opisujące kontekst działania szkoły, które mogą mieć istotny wpływ na uzyskiwane przez uczniów postępy w nauce, jednak pozostają poza bezpośrednią kontrolą samej szkoły (dyrektora, nauczycieli). Przykładem takich czynników może być właśnie przeciętny poziom umiejętności uczniów przychodzących do danej placówki, ale także lokalizacja szkoły (w „dobrej” lub „złej” dzielnicy, jak również w mieście lub na wsi) albo baza materialna, jaką dysponuje. W związku z tym przy ocenie efektywności pracy szkoły czynniki te powinny być kontrolowane, aby nie miały wpływu na formułowaną ocenę.

Z drugiej strony, rodziców dziecka interesuje, w której szkole ma ono szanse osiągnąć najlepsze wyniki, biorąc pod uwagę zarówno efektywność pracy szkoły, jak i czynniki strukturalne. Szkoła bardzo efektywna (w sensie efektów typu B), ale działająca w bardzo niesprzyjających warunkach może dawać gorsze perspektywy niż szkoła o przeciętnej efektywności działająca w sprzyjającym otoczeniu. Widać więc, że perspektywa rodzica i perspektywa ewaluatora mogą być rozbieżne. O tym, czy w modelu EWD uwzględniać, czy też nie czynniki strukturalne (kontekstowe) powinno decydować, do kogo przede wszystkim kierowane są jego wyniki.

Chociaż możliwość uzyskania nieobciążonych wskaźników dla efektów typu B często jest poddawana w wątpliwość (Raudenbush 2004, Rubin, Stuart i Zanutto 2004, Reardon i Raudenbush 2008), uwzględnienie dostępnych danych o czynnikach strukturalnych pozwala zmniejszyć to obciążenie. Jeśli wskaźniki edukacyjnej wartości dodanej mają być wykorzystywane do oceny efektywności pracy szkoły, przy ich wyliczaniu powinny być kontrolowane ważne czynniki strukturalne. Tak też dzieje się w większości wdrożonych systemów

edukacyjnej wartości dodanej. Niekiedy są one kontrolowane w modelu nawet pomimo faktu, że jednym z podstawowych celów publikowania wskaźników jest z założenia wspomaganie wyboru szkoły przez rodziców¹.

W modelach używanych do wyliczania edukacyjnej wartości dodanej stosowanych w Polsce jak dotąd nie wykorzystywano żadnych informacji o czynnikach strukturalnych. Zarówno modele jednoroczne i trzyletnie dla gimnazjów (Pokropek 2010), jak i ostatnio wprowadzone modele EWD dla techników i liceów ogólnokształcących (Pokropek 2008) uwzględniają jedynie zmienne opisujące cechy poszczególnych uczniów: wyniki egzaminacyjne, płeć i dysleksję. Jednocześnie, przynajmniej w odniesieniu do gimnazjów, podstawowym sposobem wykorzystania wyliczanych wskaźników jest ocena efektywności pracy szkół, a nie wspomaganie wyboru szkoły przez rodziców (większość gimnazjów to placówki publiczne, będące w założeniach szkołami rejonowymi). Niewykorzystywanie w modelach żadnych informacji o czynnikach strukturalnych może nasuwać wątpliwości co do tego, czy uzyskiwane wskaźniki stanowią dobrą ocenę efektywności pracy szkoły.

Z punktu widzenia oceny efektywności pracy szkół rozsądnie wydaje się przyjąć założenie, że wartości wskaźników EWD powinny być nieskorelowane ze średnim wynikiem uczniów szkoły na wejściu. Zarówno wśród szkół uczących uczniów o wysokich wynikach, jak i wśród szkół uczących uczniów o niskich wynikach powinno się dać wyróżnić szkoły bardziej i mniej efektywne. W szczególności występowanie korelacji pomiędzy wynikami na wejściu a wskaźnikami EWD może wynikać z pominięcia w modelu czynnika strukturalnego, jakim jest przeciętny poziom umiejętności uczniów przychodzących do szkoły (w przypadku gimnazjów mierzony średnim wynikiem sprawdzianu w klasie VI szkoły podstawowej). Można się spodziewać, że im jest on wyższy, tym korzystniejsze powinny być warunki do nauki dla każdego z uczniów i tym większych postępów można od nich oczekiwać (w porównaniu z uczniami o tych samych wynikach, ale uczęszczających do szkół, w których średni poziom umiejętności na wejściu jest niższy). Sprawdzenie, jaki jest wpływ omawianego czynnika na wartości wskaźników EWD, wydaje się tym ważniejsze, że w ostatnich latach obserwujemy wzrost segregacji międzyszkolnej w polskich gimnazjach ze względu na uprzednie osiągnięcia (Dolata 2008a, 125-145). Możliwość występowania pozytywnego związku pomiędzy średnim wynikiem na wejściu a wskaźnikami EWD uwzględniającymi tylko czynniki indywidualne w polskich gimnazjach sygnalizował już kilka lat temu Roman Dolata (2008b).

Przy rozważaniach nad wpływem średniego wyniku uczniów szkoły na wejściu na efektywność nauczania warto też wziąć pod uwagę informacje o wielkości miejscowości, w której znajduje się szkoła. Po pierwsze, wyniki uczniów są powiązane z wielkością miejscowości. Uczniowie z dużych miast osiągają przeciętnie lepsze wyniki niż ci z małych miast i ze wsi (Dolata 2008). Należałoby więc sprawdzić, czy ew. wpływ przeciętnego poziomu umiejętności na wejściu nie daje się sprowadzić po prostu do różnic w lokalizacji szkoły. Po drugie, wielkość miejscowości może być czynnikiem wpływającym na postać zależności pomiędzy średnim wynikiem na wejściu a oczekiwanymi wynikami na wyjściu.

¹ Za tego rodzaju niekonsekwencję krytykują angielski system EWD Leckie i Goldstein (2009).

Metoda analizy

W celu przeanalizowania znaczenia, jakie ma dla wyników modelowania jednorocznych wskaźników EWD gimnazjów uwzględnienie informacji o średnim wyniku uczniów na wejściu, przebadane zostały własności modeli EWD, które w różny sposób kontrolują (lub pomijają) te czynniki.

Jako formę wyjściową modelu przyjęto obecnie używany model wskaźników jednorocznych EWD dla gimnazjów, przy czym założono sześcienną postać zależności pomiędzy wynikiem ucznia na wejściu a wynikiem ucznia na wyjściu. Model taki opisywany jest równaniem:

$$y_i = b_0 + b_1 x_i + b_2 x_i^2 + b_3 x_i^3 + b_\rho \rho_i + b_{ds} d_i^s + b_{dg} d_i^g + b_{dsg} d_i^{sg} + \varepsilon_i$$

gdzie:

y_i – wynik i -tego ucznia na egzaminie gimnazjalnym (w części humanistycznej lub matematyczno-przyrodniczej),

x_i – wynik i -tego ucznia na sprawdzianie w VI klasie szkoły podstawowej

ρ_i – płeć i -tego ucznia (0 – chłopcy, 1 – dziewczęta),

d_i^s – pisanie przez i -tego ucznia sprawdzianu z dostosowaniem dla dyslektyków (0 – nie, 1 – tak),

d_i^g – pisanie przez i -tego ucznia egzaminu gimnazjalnego z dostosowaniem dla dyslektyków (0 – nie, 1 – tak),

d_i^{sg} – efekt interakcji zmiennej d_i^s i d_i^g (zmienna przybiera wartość 1, gdy uczeń pisał zarówno sprawdzian, jak i egzamin gimnazjalny z dostosowaniem dla dyslektyków),

ε_i – reszta regresji dla i -tego ucznia,

$b_0, b_1, b_2, b_3, b_\rho, b_{ds}, b_{dg}, b_{dsg}$ – współczynniki modelu.

Modele te oznaczone zostały jako mh1/mm1 (odpowiednio dla wskaźników humanistycznych i wskaźników matematyczno-przyrodniczych). Kolejne rozpatrywane modele to:

- **mh2/mm2:** model mh1/mm1 z dodaną informacją o wielkości miejscowości, w której znajduje się gimnazjum (czynnik o czterech poziomach: wieś, miasto do 20 tys. mieszkańców, miasto 20 tys. – 100 tys. mieszkańców, miasto powyżej 100 tys. mieszkańców),
- **mh3/mm3:** model mh1/mm1 z dodaną informacją o średnim wyniku uczniów szkoły na sprawdzianie w klasie VI szkoły podstawowej,
- **mh4/mm4:** model mh1/mm1 z dodaną informacją o wielkości miejscowości, w której znajduje się gimnazjum i średnim wyniku uczniów szkoły na sprawdzianie w klasie VI szkoły podstawowej,
- **mh5/mm5:** model mh4/mm4 z dodanym efektem interakcji pomiędzy wielkością miejscowości, w której znajduje się gimnazjum, i średnim wynikiem uczniów szkoły na sprawdzianie w klasie VI szkoły podstawowej.

Wybrane współczynniki wyliczonych modeli zestawione zostały w aneksie.

We wszystkich modelach wartość EWD szkoły obliczana jest jako średnia z reszt regresji uczniów danej szkoły.

Modele mh2-mh4 i mm2-mm4 pozwalają ocenić, czy średni wynik uczniów na wejściu i wielkość miejscowości mają wpływ na wyniki uczniów na wyjściu oraz czy obie z wymienionych zmiennych niosą w tym względzie podobną informację, czy też wpływają one na wyniki końcowe niezależnie od siebie. Dodatkowo modele mh5/mm5 pozwalają zbadać, czy są podstawy, by twierdzić, że zależność pomiędzy średnimi wynikami na wejściu a wynikiem na wyjściu zależy od wielkości miejscowości („tak samo dobra” grupa rówieśników w szkole może dawać różny wpływ na postępy w nauce w szkole wiejskiej i w szkole wielkomiejskiej).

Analizy zostały wykonane na podstawie wyników egzaminu gimnazjalnego z lat 2008-2010, które połączono z wynikami sprawdzianu. Przy łączeniu wyników pominięto uczniów o wydłużonym toku kształcenia. Przed przystąpieniem do analiz wyniki egzaminów z każdego roku zostały unormowane w ten sposób, aby średnia każdego z nich wynosiła 100, a odchylenie standardowe 15 (część humanistyczną i część mat.-przyr. egzaminu gimnazjalnego unormowano niezależnie od siebie).

Statystyki opisowe wyników egzaminów, dla wszystkich badanych i w podziale wg klasy wielkości miejscowości, w której znajduje się szkoła, przedstawia tabela 1. Z kolei tabela 2. zawiera analogiczne statystyki, ale obliczone na poziomie szkół. W zestawieniu, jak również w dalszych analizach, uwzględniono tylko te gimnazja, dla których w bazie znajdowało się co najmniej 10 połączonych wyników dla obu części egzaminu gimnazjalnego.

Tabela 1. Średnie i odchylenia standardowe (w nawiasach) wyników egzaminów na skali (100; 15), na poziomie indywidualnym

		2008	2009	2010
egz. gimn.: część hum.		100 (15)	100 (15)	100 (15)
egz. gimn.: część mat.-przyr.		100 (15)	100 (15)	100 (15)
spr.		100 (15)	100 (15)	100 (15)
l. uczniów	egz. gimn.	474 012	451 490	434 398
	spr.	437 952	417 788	393 561
wieś	egz. gimn.: część hum.	98,61 (14,82)	98,65 (14,75)	98,53 (14,63)
		egz. gimn.: część mat.-przyr.	98,54 (14,2)	98,55 (14,45)
	spr.		97,35 (15,67)	97,74 (15,00)
		l. uczniów - egz. gimn.	167 944	160 825

miasta do 20 tys. mieszkańców	egz. gimn.: część hum.	98,68	98,65	98,43
		(15,05)	(15,15)	(15,21)
	egz. gimn.: część mat.-przyr.	98,56	98,63	98,59
		(14,63)	(14,65)	(14,53)
	spr.	98,88	98,87	98,86
(15,16)		(14,91)	(14,99)	
l. uczniów - egz. gimn.		93 841	88 190	85 350
miasta do 100 tys. mieszkańców	egz. gimn.: część hum.	100,43	100,32	100,63
		(15,01)	(15,04)	(15,07)
	egz. gimn.: część mat.-przyr.	100,44	100,48	100,47
		(15,21)	(15,07)	(15,16)
	spr.	101,39	100,88	101,25
(14,26)		(14,69)	(14,48)	
l. uczniów - egz. gimn.		101 448	95 174	90 647
miasta pow. 100 tys. mieszkańców	egz. gimn.: część hum.	102,83	102,85	102,91
		(14,80)	(14,79)	(14,84)
	egz. gimn.: część mat.-przyr.	103,02	102,86	102,95
		(15,79)	(15,59)	(16,00)
	spr.	103,86	103,71	103,67
(13,40)		(14,56)	(14,18)	
l. uczniów - egz. gimn.		110 779	107 301	104 243
η^2 ze względu na lokalizację	egz. gimn.: część hum.	0,013	0,013	0,015
	egz. gimn.: część mat.-przyr.	0,015	0,014	0,015
	spr.	0,029	0,024	0,026

Tabela 2. Średnie i odchylenia standardowe (w nawiasach) wyników egzaminów na skali (100; 15), na poziomie zagregowanym do szkół

	2008	2009	2010
średni wynik egz. gimn.: część hum. w szkole	100,14	100,25	99,87
	(6,13)	(6,06)	(6,84)
średni wynik egz. gimn.: część mat.-przyr. w szkole	100,18	100,21	99,95
	(6,32)	(6,39)	(6,86)
średni wynik spr. w szkole	99,30	99,46	99,36
	(5,81)	(6,07)	(5,97)
l. szkół	6013	6053	6188

		2008	2009	2010
wieś	średni wynik egz. gimn.: część hum. w szkole	98,72	98,76	98,70
		(4,62)	(4,42)	(4,47)
	średni wynik egz. gimn.: część mat.-prz. w szkole	98,65	98,68	98,67
		(4,15)	(4,33)	(4,06)
	średni wynik spr. w szkole	97,08	97,48	97,31
	(4,35)	(4,34)	(4,18)	
	l. szkół	3166	3200	3191
miasta do 20 tys. mieszkańców	średni wynik egz. gimn.: część hum. w szkole	99,29	99,39	97,25
		(4,83)	(4,72)	(9,08)
	średni wynik egz. gimn.: część mat.-prz. w szkole	99,11	99,28	97,65
		(4,56)	(4,7)	(6,99)
	średni wynik spr. w szkole	98,98	99,01	99,10
	(4,28)	(4,57)	(4,69)	
	l. szkół	852	847	990
miasta do 100 tys. mieszkańców	średni wynik egz. gimn.: część hum. w szkole	101,30	101,42	101,67
		(6,3)	(6,26)	(6,4)
	średni wynik egz. gimn.: część mat.-prz. w szkole	101,44	101,52	101,52
		(6,63)	(6,64)	(7,05)
	średni wynik spr. w szkole	101,57	101,12	101,26
	(5,38)	(5,88)	(6,03)	
	l. szkół	853	848	846
miasta pow. 100 tys. mieszkańców	średni wynik egz. gimn.: część hum. w szkole	103,86	104,13	103,99
		(8,42)	(8,39)	(8,08)
	średni wynik egz. gimn.: część mat.-prz. w szkole	104,27	104,15	104,30
		(9,43)	(9,46)	(9,89)
	średni wynik spr. w szkole	104,00	104,02	103,82
	(7,09)	(8,17)	(7,92)	
	l. szkół	1142	1158	1161
η^2 ze względu na lokalizację	średni wynik egz. gimn.: część hum. w szkole	0,106	0,118	0,116
	średni wynik egz. gimn.: część mat.-prz. w szkole	0,120	0,112	0,119
	średni wynik spr. w szkole	0,223	0,175	0,179

Uwzględniono tylko gimnazja, dla których w bazie znajdowało się co najmniej 10 połączonych wyników dla obu części egzaminu gimnazjalnego.

Warto zwrócić uwagę, że chociaż różnice w wynikach pomiędzy różnymi klasami wielkości miejscowości są niezbyt duże na poziomie indywidualnym (wartość współczynnika η^2 około 0,014 dla obu części egzaminu gimnazjalnego i 0,026 dla sprawdzianu), o tyle nabierają one znaczenia na poziomie szkół. Podzielenie szkół na cztery grupy wg ich lokalizacji pozwala zmniejszyć wariancję średnich wyników sprawdzianu w szkole o ponad 17% (w 2008 r. aż o 22%), a wariancję średnich wyników części egzaminu gimnazjalnego o 10%–12%.

Związki średnich wyników uczniów na wejściu z EWD z różnych modeli

Zacznijmy od odpowiedzi na pytanie, czy w analizowanych danych występował związek pomiędzy średnim wynikiem na wejściu a EWD gimnazjów dla modeli mh1/mm1, reprezentujących stosowaną obecnie metodologię wyliczania jednorocznych wskaźników EWD dla gimnazjów. Wartości współczynników korelacji zestawione zostały w tabeli 3. Dla każdego modelu w danym roku korelacja została wyliczona dla wszystkich szkół łącznie, jak również w podziale wg lokalizacji gimnazjum.

Okazuje się, że wskaźniki EWD uzyskane z modeli mh1/mm1 są wyraźnie i istotnie statystycznie skorelowane ze średnimi wynikami sprawdzianu uczniów poszczególnych gimnazjów. Jeśli analizować wszystkie szkoły razem, wartość współczynnika korelacji Pearsona kształtuje się, w zależności od roku, w przedziale 0,159-0,190 dla części hum. i 0,140-0,285 dla części mat.-przyr. Jednocześnie w średnich i dużych miastach siła zależności jest zdecydowanie większa, z wartościami współczynnika korelacji w dużych miastach dochodzącymi aż do 0,507 (hum.) i 0,696 (mat.-przyr.).

Związki te nie tracą na sile również w przypadku wskaźników uzyskanych z modeli mh2/mm2, a więc uwzględniających lokalizację szkoły, ale pomijających średni wynik na wejściu.

Warto przy tym zwrócić uwagę (dotyczy to wszystkich rozpatrywanych modeli), że o ile w miastach związek pomiędzy średnim wynikiem na wejściu a EWD szkoły jest pozytywny (im wyższe wyniki na wejściu, tym wyższe EWD), o tyle na wsi, a niekiedy również w małych miastach, mamy do czynienia ze związkiem negatywnym (im wyższe wyniki na wejściu, tym niższe EWD). Problem ten zostanie jeszcze podjęty w dalszej części tekstu, poświęconej analizie współczynników modeli mh5/mm5 związanych ze średnim wynikiem uczniów na wejściu².

² Różnicowanie, ze względu na lokalizację gimnazjum, przebiegu zależności wyniku na wyjściu od średniego wyniku na wejściu będzie mieć oczywiście analogiczną strukturę.

Tabela 3. Korelacje pomiędzy średnim wynikiem sprawdzianu uczniów gimnazjum a EWD

rok	lokalizacja	model	r	r ²	ist.	model	r	r ²	ist.
2008	łącznie	mh1	0,188	0,035	0,000	mm1	0,262	0,069	0,000
	wieś		-0,064	0,004	0,000		-0,107	0,012	0,000
	m. <20 tys.		0,135	0,018	0,000		0,138	0,019	0,000
	m. 20-100 tys.		0,386	0,149	0,000		0,509	0,259	0,000
	m. >100 tys.		0,537	0,289	0,000		0,696	0,484	0,000
	łącznie	mh2	0,175	0,030	0,000	mm2	0,249	0,062	0,000
	wieś		-0,061	0,004	0,001		-0,104	0,011	0,000
	m. <20 tys.		0,139	0,019	0,000		0,143	0,020	0,000
	m. 20-100 tys.		0,390	0,152	0,000		0,512	0,262	0,000
	m. >100 tys.		0,541	0,292	0,000		0,698	0,487	0,000
	łącznie	mh3	-0,029	0,001	0,023	mm3	-0,025	0,001	0,049
	wieś		-0,224	0,050	0,000		-0,323	0,105	0,000
	m. <20 tys.		-0,051	0,003	0,138		-0,120	0,014	0,000
	m. 20-100 tys.		0,184	0,034	0,000		0,261	0,068	0,000
	m. >100 tys.		0,335	0,112	0,000		0,499	0,249	0,000
	łącznie	mh4	-0,028	0,001	0,032	mm4	-0,025	0,001	0,049
	wieś		-0,246	0,061	0,000		-0,358	0,128	0,000
	m. <20 tys.		-0,079	0,006	0,022		-0,166	0,027	0,000
	m. 20-100 tys.		0,151	0,023	0,000		0,208	0,043	0,000
	m. >100 tys.		0,299	0,090	0,000		0,452	0,204	0,000
łącznie	mh5	0,001	0,000	0,913	mm5	0,017	0,000	0,193	
wieś		-0,023	0,001	0,199		-0,016	0,000	0,371	
m. <20 tys.		0,002	0,000	0,964		0,050	0,003	0,143	
m. 20-100 tys.		0,062	0,004	0,069		0,096	0,009	0,005	
m. >100 tys.		0,031	0,001	0,302		0,003	0,000	0,922	
2009	łącznie	mh1	0,159	0,025	0,000	mm1	0,140	0,020	0,000
	wieś		-0,130	0,017	0,000		-0,166	0,028	0,000
	m. <20 tys.		0,030	0,001	0,376		0,023	0,001	0,510
	m. 20-100 tys.		0,234	0,055	0,000		0,332	0,110	0,000
	m. >100 tys.		0,507	0,257	0,000		0,565	0,319	0,000
	łącznie	mh2	0,122	0,015	0,000	mm2	0,126	0,016	0,000
	wieś		-0,124	0,015	0,000		-0,164	0,027	0,000
	m. <20 tys.		0,038	0,001	0,268		0,026	0,001	0,448
	m. 20-100 tys.		0,243	0,059	0,000		0,336	0,113	0,000
	m. >100 tys.		0,517	0,267	0,000		0,569	0,323	0,000
	łącznie	mh3	-0,021	0,000	0,100	mm3	-0,021	0,000	0,107
	wieś		-0,252	0,064	0,000		-0,271	0,074	0,000
	m. <20 tys.		-0,117	0,014	0,001		-0,117	0,014	0,001
	m. 20-100 tys.		0,056	0,003	0,102		0,168	0,028	0,000
	m. >100 tys.		0,291	0,085	0,000		0,395	0,156	0,000

rok	lokalizacja	model	r	r ²	ist.	model	r	r ²	ist.
	łącznie	mh4	-0,012	0,000	0,341	mm4	-0,017	0,000	0,196
	wieś		-0,231	0,054	0,000		-0,274	0,075	0,000
	m. <20 tys.		-0,091	0,008	0,008		-0,121	0,015	0,000
	m. 20-100 tys.		0,089	0,008	0,010		0,163	0,027	0,000
	m. >100 tys.		0,335	0,112	0,000		0,390	0,152	0,000
	łącznie	mh5	0,015	0,000	0,242	mm5	0,021	0,000	0,101
	wieś		-0,030	0,001	0,094		-0,005	0,000	0,758
	m. <20 tys.		0,047	0,002	0,172		0,099	0,010	0,004
	m. 20-100 tys.		0,063	0,004	0,067		0,069	0,005	0,043
	m. >100 tys.		0,064	0,004	0,029		0,045	0,002	0,129
2010	łącznie	mh1	0,190	0,036	0,000	mm1	0,285	0,081	0,000
	wieś		-0,063	0,004	0,000		-0,072	0,005	0,000
	m. <20 tys.		0,157	0,025	0,000		0,188	0,035	0,000
	m. 20-100 tys.		0,335	0,112	0,000		0,476	0,227	0,000
	m. >100 tys.		0,447	0,200	0,000		0,667	0,444	0,000
	łącznie	mh2	0,149	0,022	0,000	mm2	0,268	0,072	0,000
	wieś		-0,057	0,003	0,001		-0,069	0,005	0,000
	m. <20 tys.		0,150	0,023	0,000		0,180	0,033	0,000
	m. 20-100 tys.		0,345	0,119	0,000		0,480	0,231	0,000
	m. >100 tys.		0,458	0,210	0,000		0,670	0,449	0,000
	łącznie	mh3	-0,037	0,001	0,003	mm3	-0,015	0,000	0,225
	wieś		-0,217	0,047	0,000		-0,287	0,083	0,000
	m. <20 tys.		-0,033	0,001	0,304		-0,093	0,009	0,003
	m. 20-100 tys.		0,098	0,010	0,004		0,181	0,033	0,000
	m. >100 tys.		0,159	0,025	0,000		0,423	0,179	0,000
	łącznie	mh4	-0,029	0,001	0,023	mm4	-0,015	0,000	0,254
	wieś		-0,202	0,041	0,000		-0,310	0,096	0,000
	m. <20 tys.		-0,021	0,000	0,517		-0,121	0,015	0,000
	m. 20-100 tys.		0,124	0,015	0,000		0,143	0,020	0,000
	m. >100 tys.		0,193	0,037	0,000		0,386	0,149	0,000
	łącznie	mh5	-0,005	0,000	0,718	mm5	0,021	0,000	0,105
	wieś		-0,015	0,000	0,388		-0,012	0,000	0,501
	m. <20 tys.		0,020	0,000	0,530		0,077	0,006	0,015
	m. 20-100 tys.		0,021	0,000	0,534		0,076	0,006	0,027
	m. >100 tys.		0,014	0,000	0,622		0,034	0,001	0,252

W tabeli wyróżniono korelacje nieistotne na poziomie istotności 0,05.

Liczbę obserwacji w ramach poszczególnych kategorii można znaleźć w tabeli 2.

Lepsze właściwości okazują się mieć wskaźniki uzyskane z modeli uwzględniających średni wynik sprawdzianu (mh3/mm3 i uwzględniające również lokalizację szkoły mh4/mm4). Jeśli rozpatrywać wszystkie szkoły łącznie, związek pomiędzy średnim wynikiem sprawdzianu a EWD staje się bardzo

słaby (maksymalna wartość współczynnika korelacji Pearsona 0,037) i co do zasady jest nieistotny statystycznie na poziomie istotności 0,01, a w niektórych przypadkach nawet na poziomie 0,05.

Niestety, przy przejściu do analiz w podziale wg lokalizacji gimnazjum związki znów stają się silne, z tym że co do zasady słabnie nieco zależność w średnich i dużych miastach, a nasila się negatywna zależność na wsi. Również w małych miastach pojawia się w tym przypadku zależność negatywna. Są to oczywiście wyniki dalekie od pożądanых.

Rozwiązanie problemu przynoszą dopiero najbardziej złożone spośród rozpatrywanych modeli, w których zakłada się możliwość różnego przebiegu wpływu średnich wyników na wejściu na wyniki na wyniki końcowe w zależności od lokalizacji szkoły (mh5/mm5). Miary EWD uzyskane z tych modeli okazują się właściwie nieskorelowane ze średnimi wynikami sprawdzianu uczniów gimnazjów w niemal wszystkich analizowanych przypadkach, również przy analizie w podziale ze względu na lokalizację gimnazjum. Jakkolwiek w pojedynczych przypadkach wartość współczynnika korelacji Pearsona osiąga wartości 0,07-0,10 i są one istotne statystycznie na poziomie istotności 0,05 (w dwóch przypadkach również na poziomie istotności 0,01), jednak ogólnie można mówić o braku wyraźnego związku.

Uwzględnienie w modelu ew. nieliniowego przebiegu zależności pomiędzy średnim wynikiem sprawdzianu a wynikiem egzaminu gimnazjalnego pozwoliłoby zapewne wyeliminować również te pojedyncze istotne statystycznie zależności, choć oznaczałoby to znaczącą komplikację modelu.

Inne własności wskaźników EWD z różnych modeli

Warto też sprawdzić, jak duże zmiany wartości wskaźników EWD pociąga za sobą zmiana wykorzystywanego modelu. Wartości współczynników R^2 opisujące siłę związku liniowego pomiędzy wskaźnikami uzyskanymi z modeli wyjściowych (mh1/mm1) a wskaźnikami uzyskanymi z bardziej złożonych modeli prezentuje tabela 4. Jak widać, siła zależności zmniejsza się w miarę przechodzenia do bardziej złożonych modeli, jednak nawet wartości wskaźników uzyskanych z najbardziej złożonych modeli mh5/mm5 pozostają ściśle związane z tymi uzyskanymi z podstawowych modeli mh1/mm1. Najniższe notowane wartości kwadratu współczynnika korelacji liniowej Pearsona wynoszą 0,913 dla wskaźników hum. i 0,818 dla wskaźników mat.-przyr., co odpowiada wartościom współczynnika korelacji odpowiednio 0,956 i 0,904.

Dokładniejszego obrazu skali różnic pomiędzy wskaźnikami z różnych modeli dostarcza rysunek 1. Przy pomocy wykresu pudełkowego³ zaprezentowano tu rozkłady różnic pomiędzy wskaźnikami dla poszczególnych szkół uzyskanymi z bardziej złożonych modeli a wskaźnikami z odpowiednich modeli podstawowych. Aby możliwe było porównanie ze sobą wskaźników z różnych

³ „Pudełko” wskazuje, w jakim przedziale mieszczą się różnice dla 50% szkół, pionowa kreska wewnątrz „pudełka” wskazuje medianę, a zasięg tzw. „wąsów” minimum i maksimum zanotowanych różnic. W niektórych przypadkach „wąsy” wykraczają poza skalę wykresu (skala została zawężona, gdyż inaczej występowałyby problemy z czytelnością środkowej części wykresu).

modeli, przed obliczeniem różnic dokonano ich standaryzacji. Obliczone różnice wskazują więc na relatywną zmianę pozycji szkoły względem innych szkół, a nie na przyrost lub spadek EWD szkoły na skali wyników egzaminu. Tak więc np. „wiersz” wykresu opisany jako „g10.mm5” opisuje rozkład zmiennej:

$$U(EWD_{mm5}^{2010}) - U(EWD_{mm1}^{2010})$$

gdzie:

$U(EWD_{mm5}^{2010})$ - standaryzowane wartości wskaźników EWD uzyskanych z modelu mm5 dla egz. gimn. z 2010 r.,

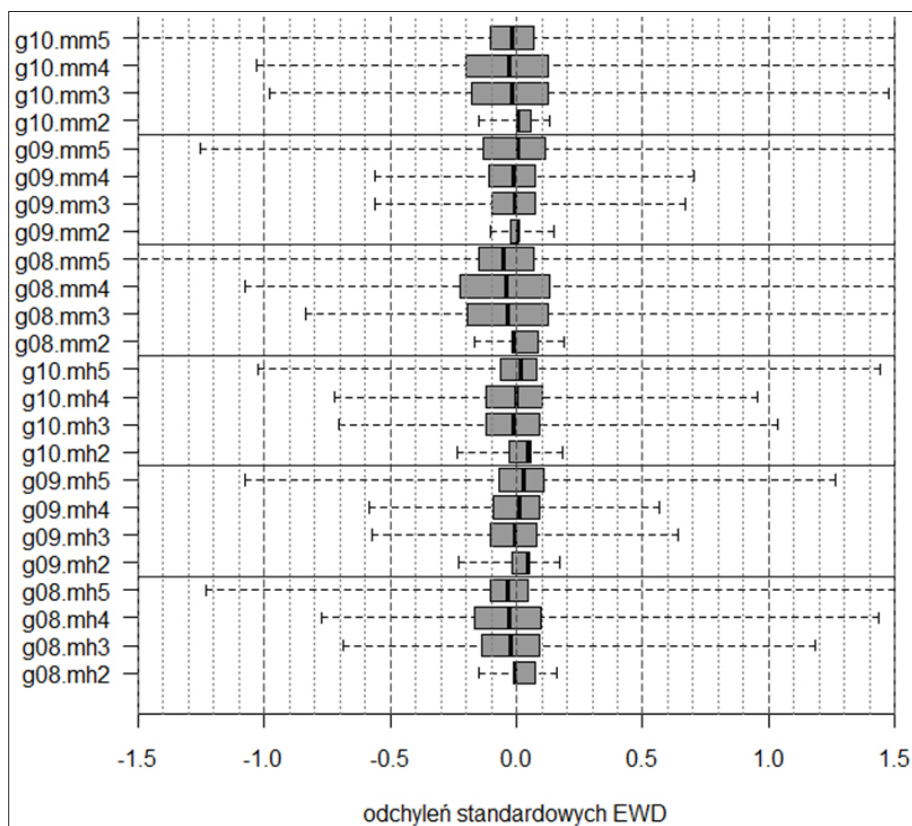
$U(EWD_{mm1}^{2010})$ - standaryzowane wartości wskaźników EWD uzyskanych z modelu mm1 dla egz. gimn. z 2010 r.

Tabela 4. Zależności pomiędzy wskaźnikami EWD z modeli mh1/mm1 a wskaźnikami EWD z modeli mh2-mh5/mm2-mm5

	mh1	mh2	mh3	mh4	mh5
rozzróżn. od 0					
2008	51,44%	51,11%	51,29%	50,39%	49,01%
2009	49,64%	49,22%	49,00%	48,80%	47,35%
2010	46,72%	46,48%	45,86%	46,07%	45,05%
R ² względem mm1					
2008		0,991	0,953	0,943	0,913
2009		0,984	0,968	0,964	0,935
2010		0,981	0,949	0,947	0,930
	mm1	mm2	mm3	mm4	mm5
rozzróżn. od 0					
2008	43,32%	43,59%	42,96%	43,32%	40,08%
2009	47,13%	47,22%	46,62%	46,37%	44,14%
2010	39,95%	40,37%	39,41%	39,22%	37,14%
R ² względem mm1					
2008		0,988	0,918	0,899	0,818
2009		0,995	0,974	0,972	0,915
2010		0,992	0,910	0,900	0,843

rozzróżn. od 0 - odsetek szkół, dla których 95% przedział ufności dla EWD nie obejmuje 0

Rysunek 1. pozwala dostrzec ciekawą zależność. Okazuje się, że dla większości szkół różnice pomiędzy standaryzowanymi wartościami EWD pomiędzy wskaźnikami uzyskanymi z modeli mh5 i mm5 a odpowiednimi modelami podstawowymi są wyraźnie mniejsze (nie przekraczają $\pm 0,15$ odchylenia standardowego) niż w przypadku modeli mh3/mh4 i mm3/mm4. Jednocześnie jednak w przypadku modeli mh5/mm5 mamy też do czynienia z niewielką liczbą bardzo spektakularnych zmian wartości wskaźników (w porównaniu z modelami mh1/mm1), co wpływa na wspomniane wcześniej zmniejszenie się wartości współczynnika korelacji.



Rysunek 1. Rozkłady różnic pomiędzy zestandaryzowanymi wskaźnikami EWD uzyskanymi z bardziej złożonych modeli (mh2-mh5 i mm2-mm5) a wskaźnikami uzyskanymi z modeli mh1 i mm1

Warto też sprawdzić, jak zmiana modelu wpływa na odsetek szkół, których EWD można uznać za istotnie statystycznie różne od zera. Odpowiednie dane zestawione zostały w tabeli 4. Okazuje się, że uwzględnienie dodatkowych informacji tylko w niewielkim stopniu zmniejsza odsetek takich szkół. O ile dla modeli podstawowych jest ich 47%–51%% (EWD hum.) i 40%–47% (EWD mat.-przyr.), dla modeli mh5 i mm5 odsetki te są mniejsze tylko 1,7–3,2 punktów procentowych.

Wpływ średniego wyniku uczniów na wejściu na przewidywany wynik na wyjściu

Wyniki przeprowadzonych analiz wskazują, że ze względu na zaproponowane kryterium niewystępowania związku pomiędzy średnim wynikiem uczniów na wejściu a EWD szkoły należałoby rekomendować uwzględnienie w modelu jednorocznych wskaźników EWD dla gimnazjów zarówno średniego wyniku

sprawdzianu, jak i efektu interakcji tej zmiennej z czynnikiem opisującym wielkość miejscowości, w której znajduje się gimnazjum. Warto jednak przyrzeć się bliżej współczynnikom opisującym te zależności w ramach wyliczonych modeli. Dla porównania opisane zostaną tu również modele mh3/mm3 i mh4/mm4 uwzględniające średni wynik sprawdzianu, ale bez efektu interakcji z lokalizacją.

W tabeli 5. zestawione zostały wartości współczynników regresji z modeli mh3-mh4 i mm3-mm4 (jedna wartość współczynnika dla wszystkich uczniów) z wartościami współczynników opisujących przebieg tej samej zależności w ramach poszczególnych klas wielkości miejscowości, wyliczonymi na podstawie wartości współczynników z modeli mh5/mm5.

Przy interpretacji przedstawionych wartości należy mieć na uwadze, że zróżnicowanie średnich wyników sprawdzianu pomiędzy szkołami jest w przybliżeniu dwuipółkrotnie mniejsze niż zróżnicowanie wyników sprawdzianu wśród uczniów. W związku z tym zwiększenie średniego wyniku sprawdzianu wśród uczniów szkoły o jedno odchylenie standardowe średnich wyników sprawdzianu dałoby np. w modelu mh3 w 2008 r. zwiększenie przewidywanego wyniku części hum. egzaminu gimnazjalnego o około $0,15/2,5=0,06$ odchylenia standardowego wyników indywidualnych.

Tabela 5. Współczynniki regresji dla średniego wyniku sprawdzianu uczniów w szkole

rok	model	wieś	miasto do 20 tys. mieszkańców	miasto 20100 tys. mieszkańców	miasto pow. 100 tys. mieszkańców
2008	mh3	0,15			
	mh4	0,18			
	mh5	-0,02	0,11	0,22	0,31
2009	mh3	0,12			
	mh4	0,10			
	mh5	-0,06	0,01	0,18	0,21
2010	mh3	0,15			
	mh4	0,14			
	mh5	-0,02	0,10	0,19	0,21
2008	mm3	0,19			
	mm4	0,22			
	mm5	-0,04	0,09	0,29	0,44
2009	mm3	0,10			
	mm4	0,10			
	mm5	-0,11	-0,03	0,15	0,23
2010	mm3	0,18			
	mm4	0,20			
	mm5	-0,02	0,04	0,23	0,34

W związku z tym dla modeli mh3, mh4 zwiększenie średniego wyniku sprawdzianu wśród uczniów szkoły o jedno odchylenie standardowe średnich wyników sprawdzianu daje zwiększenie przewidywanego wyniku części hum. egzaminu gimnazjalnego o około 0,04–0,07 odchylenia standardowego wyników indywidualnych, podczas gdy dla modeli mm3, mm4 analogiczny wzrost wynosi około 0,04–0,09 odchylenia standardowego wyników indywidualnych. Warto zauważyć, że wartości współczynników dla tych modeli okazują się zbliżone do siebie pomiedzy latami.

Warte szczególnej uwagi jest duże zróżnicowanie współczynników w zależności od klasy wielkości miejscowości w modelach mh5/mm5. Struktura interakcji jest przejrzysta, taka sama dla obu części egzaminu i stała pomiedzy latami.

Najsilniejszy wpływ średnich wyników na wejściu obserwujemy w dużych miastach, zwiększenie średniego wyniku sprawdzianu wśród uczniów szkoły o jedno odchylenie standardowe średnich wyników sprawdzianu daje zwiększenie przewidywanego wyniku o około 0,08–0,12 odchylenia standardowego wyników indywidualnych (w zależności od roku) w przypadku części hum. i o około 0,09–0,18 odchylenia standardowego wyników indywidualnych w przypadku części mat.-przyr. egzaminu gimnazjalnego. Wydają się, że są to wielkości warte odnotowania.

Nieco słabszy wpływ, zbliżony wielkością do tego, jaki został wyliczony w przypadku modeli nieuwzględniających efektu interakcji, występuje w przypadku miast średniej wielkości. W małych miastach jest on już niewielki, lub wręcz niemal nie występuje. Z kolei na wsi (a w przypadku modelu mm5 z 2009 r. również w małych miastach) mamy do czynienia ze słabą zależnością negatywną.

Ten ostatni wynik jest niepokojący. Jakkolwiek zależność jest słaba, to jednak sytuacja, w której posiadania kolegów i koleżanek z wyższymi wynikami na wejściu rokuje na niższy wynik egzaminu końcowego wydaje się zdecydowanie niepożądana. Niełatwo jest nawet sformułować wiarygodną hipotezę opisującą możliwy mechanizmu takiego oddziaływania⁴. Być może na terenach wiejskich częściej niż w miastach występuje zjawisko „uczenia pod egzamin”, związane z dążeniem do uzyskania jak najlepszych wyników przez szkoły podstawowe, którym grozi zamknięcie ze względu na niewielką liczbę uczniów? Powodowałoby to zawyżanie wyników sprawdzianu względem rzeczywistych umiejętności uczniów i w efekcie utrudniało uzyskanie wysokiej EWD przez gimnazja, do których przychodzą uczniowie z tego rodzaju szkół podstawowych. Weryfikacja tej hipotezy wykracza jednak daleko poza ramy tego tekstu.

Drugim możliwym wyjaśnieniem byłoby odwołanie się do faktu, że na sprawdzianie występuje właściwie co roku znaczny efekt sufitowy, tj. duża liczba uczniów otrzymuje maksymalną liczbę punktów. Uczniowie ci mogą wciąż w znacznym stopniu różnić się umiejętnościami, ale wynik sprawdzianu nam tego nie pokazuje. Jeśli jednak na wsi uczniowie otrzymujący maksymalną liczbę punktów umieliby zwykle „tylko na 40 pkt.,” a duża część uczniów w miastach ma umiejętności wyższe, ale siłą rzeczy zostali ocenieni tak samo, to ci drudzy przypuszczalnie uzyskają wyższy przeciętny wynik na egzaminie

⁴ Serdecznie dziękuję za pomoc Ewie Stożek, która jest autorką obu sformułowanych poniżej hipotez.

gimnazjalnym. Niestety podobnie wysokiego wyniku będziemy oczekiwać także od uczniów szkół wiejskich, którzy bezbłędnie napisali sprawdzian. Ujemna korelacja pomiędzy średnim wynikiem na wejściu a przewidywanym wynikiem egzaminu gimnazjalnego brałaby się w takim przypadku z dążenia do korekty opisanego wyżej efektu. Wyjaśnienie to, podane weryfikacji empirycznej poprzez analizę z wyłączeniem uczniów o najwyższych wynikach sprawdzianu, okazało się jednak nieprawdziwe. W grupie uczniów o niskim i średnim potencjale na wejściu obserwujemy dokładnie takie same zależności, jak opisane we wcześniejszej części tekstu⁵.

Podsumowanie

Wyniki przeprowadzonych analiz wskazują, że obecnie wykorzystywane jednoroczne wskaźniki EWD gimnazjów charakteryzują się niepożądaną własnością. W dużych i średnich miastach EWD szkoły okazuje się być wyraźnie związane ze średnim wynikiem uczniów szkoły na wejściu. Wydaje się więc, że szkoła może upatrywać swojej szansy na podwyższenie EWD nie tylko w zwiększaniu efektywności pracy, ale również w przyciągnięciu do szkoły lepszych uczniów (stosowanie praktyk selekcyjnych).

Okazuje się, że aby wyeliminować zależność pomiędzy średnim wynikiem egzaminu na wejściu wśród uczniów szkoły a jej EWD, konieczne jest uwzględnienie w modelach nie tylko informacji o średnich wynikach sprawdzianu uczniów szkoły, ale również dopuścić, aby zależność od średniego wyniku sprawdzianu mogła przebiegać w różny sposób w zależności od wielkości miejscowości, w której znajduje się szkoła. Średni wynik na wejściu, który – jak zakładamy – stanowi odbicie realnego zróżnicowania środowiska, w jakim odbywa się nauka, okazał się dla gimnazjów ważnym czynnikiem strukturalnym.

Z kolei wielkość miejscowości, w której znajduje się szkoła, okazała się mieć bardzo niewielki bezpośredni wpływ na własności wyliczanych wskaźników EWD. Jednocześnie może ona odgrywać ważną rolę jako czynnik moderujący wpływ średnich wyników na wejściu. Okazuje się bowiem, że pozytywny związek pomiędzy wynikami rówieśników a przewidywanym wynikiem egzaminu gimnazjalnego zaznacza się przede wszystkim w dużych miastach. W małych miejscowościach związek ten staje się bardzo niewielki, a na wsi okazuje się on mieć wręcz charakter negatywny. Zastosowanie modeli nieuwzględniających tego rodzaju interakcji prowadzi do otrzymania wskaźników EWD, które są pozytywnie skorelowane ze średnim wynikiem sprawdzianu w średnich i dużych miastach, za to w małych miastach i na wsi są z nim silnie skorelowane negatywnie.

W tym kontekście nasuwa się pytanie, o zakres pożądanej kontroli czynników strukturalnych w modelach EWD. Trzeba mieć na uwadze, że nie mamy pewności co do tego, jakie dokładnie czynniki stoją za dającymi się zaobserwować związkami pomiędzy średnim wynikiem na wejściu i lokalizacją szkoły a wynikami egzaminu gimnazjalnego i EWD. Wydaje się jednak, że obserwowana w w dużych miastach pozytywna zależność między średnim wynikiem na wejściu a EWD musi mieć nieco inne przyczyny niż występująca na wsi (i w małych miastach, w przypadku niektórych modeli) zależność negatywna.

⁵ Ze względu na objętość tekstu nie przytaczam dokładnych wyników.

Pierwsze zjawisko można starać się wyjaśnić na dwa sposoby. Pierwszym byłoby wskazanie na tzw. efekt rówieśników, a więc skłonność do upodabniania się, w tym przypadku poziomu osiągnięć szkolnych, do grupy, w ramach której się funkcjonuje (Pokropek 2011). Drugim możliwym wyjaśnieniem jest stwierdzenie, że wysokie średnie wyniki uczniów wskazują na korzystne środowisko pracy szkoły, niezwiązane z wpływem rówieśników, ale np. z wysokim statusem rodziców uczniów. W obu przypadkach wysokie średnie wyniki uczniów na wejściu świadczą o uprzywilejowanej sytuacji, w jakiej znajduje się szkoła. Łatwiej będzie jej osiągnąć dobre wyniki w pracy z uczniami. Kontrolowanie w modelu średniego wyniku uczniów szkoły na wejściu jest więc z tego punktu widzenia ważnym krokiem w kierunku bardziej sprawiedliwej oceny efektywności pracy szkół.

Trudniej wskazać, dlaczego podobnego zjawiska nie obserwujemy w małych miastach. Być może rolę moderującą odgrywa tu mniejszy dostęp do zasobów wspomagających naukę lub jakieś cechy środowiska społecznego powodujące spadek aspiracji edukacyjnych. Obserwowany na wsi negatywny związek pomiędzy obecnie stosowanymi miarami EWD a średnim wynikiem sprawdzianu może z kolei wynikać ze sprzężenia tego rodzaju czynników z uczeniem pod test w szkołach podstawowych, dla których wyniku sprawdzianu mogą stanowić o istnieniu lub likwidacji placówki.

Podsumowując, chociaż wskaźniki EWD uzyskiwane z modeli uwzględniających średni wynik uczniów na wejściu oraz jego interakcję z klasą wielkości miejscowości, w której znajduje się szkoła, okazały się być jedynymi spełniającymi postulat nieskorelowania ich wartości ze średnimi wynikami sprawdzianu wśród uczniów poszczególnych gimnazjów, nie jest jasne, skutki jakich realnie zachodzących w szkołach mechanizmów są w nich poddane kontroli. Tymczasem z punktu widzenia decyzji o ew. zmianie sposobu wyliczania wskaźników EWD jest to pytanie kluczowe, gdyż to właśnie w odniesieniu do mechanizmów możemy względnie jednoznacznie określić, czy wiążą się one z działaniami szkoły (dyrektora, nauczycieli) – i nie powinniśmy dążyć do uwzględnienia ich wpływu w modelu – czy też z wpływem czynników od niej niezależnych, który powinien być w modelu kontrolowany. W odniesieniu do zmiennych używanych w analizie, których wartości mogą wynikać z nakładania się na siebie efektów działania wielu mechanizmów takie przypisanie siłą rzeczy staje się znacznie mniej pewne. Niestety wydaje się, że przy modelowaniu tak złożonych procesów jak praca szkoły nie da się uniknąć tego rodzaju niepewności. Należy zaznaczyć, że nie przekreśla to użyteczności wskaźników EWD w ocenie pracy szkoły, choć skłania do zachowania pewnej ostrożności przy ich interpretacji.

Aneks: współczynniki modeli

Tabela 6. Współczynniki determinacji modeli (R^2)

	2008	2009	2010		2008	2009	2010
mh1	0,567	0,594	0,560	mm1	0,555	0,651	0,616
mh2	0,568	0,595	0,561	mm2	0,556	0,651	0,617
mh3	0,570	0,596	0,563	mm3	0,559	0,652	0,620
mh4	0,570	0,596	0,563	mm4	0,560	0,652	0,621
mh5	0,572	0,598	0,564	mm5	0,564	0,655	0,623

Tabela 7. Wybrane współczynniki modeli humanistycznych

rok	model	lok.: miasto do 20 tys.	lok.: miasto 20100 tys.	lok.: miasto pow. 100 tys.	średni wynik spr.	średni wynik spr * lok.: miasto do 20 tys.	średni wynik spr * lok.: miasto 20100 tys.	średni wynik spr * lok.: miasto pow. 100 tys.
2008	mh2	-0,58 (0,04) <0,001	-0,34 (0,04) <0,001	0,52 (0,04) <0,001				
	mh3				0,15 (0,00) <0,001			
	mh4	-0,82 (0,04) <0,001	-0,97 (0,04) <0,001	-0,49 (0,04) <0,001	0,18 (0,00) <0,001			
	mh5	-13,74 (1,04) <0,001	-24,96 (0,94) <0,001	-33,22 (0,79) <0,001	-0,02 (0,01) 0,009	0,13 (0,01) <0,001	0,24 (0,01) <0,001	0,33 (0,01) <0,001
	mh2	-0,36 (0,04) <0,001	0,28 (0,04) <0,001	1,04 (0,04) <0,001				
2009	mh3				0,12 (0,00) <0,001			
	mh4	-0,46 (0,04) <0,001	0,00 (0,04) 0,979	0,52 (0,04) <0,001	0,10 (0,00) <0,001			
	mh5	-7,15 (0,97) <0,001	-17,51 (0,87) <0,001	-26,23 (0,72) <0,001	-0,06 (0,01) <0,001	0,07 (0,01) <0,001	0,18 (0,01) <0,001	0,27 (0,01) <0,001
	mh2	-0,40 (0,04) <0,001	0,34 (0,04) <0,001	1,09 (0,04) <0,001				
	mh3				0,15 (0,00) <0,001			
2010	mh4	-0,56 (0,04) <0,001	-0,10 (0,04) 0,016	0,36 (0,04) <0,001	0,14 (0,00) <0,001			
	mh5	-11,91 (1,06) <0,001	-20,78 (0,94) <0,001	-22,25 (0,78) <0,001	-0,02 (0,01) 0,002	0,12 (0,01) <0,001	0,21 (0,01) <0,001	0,23 (0,01) <0,001

Tabela 8. Wybrane współczynniki modeli mat.-przycz.

rok	model	lok.: miasto do 20 tys.	lok.: miasto 20100 tys.	lok.: miasto pow. 100 tys.	średni wynik spr.	średni wynik spr * lok.: miasto do 20 tys.	średni wynik spr * lok.: miasto 20100 tys.	średni wynik spr * lok.: miasto pow. 100 tys.
2008	mm2	-0,68 (0,04) <0,001	-0,38 (0,04) <0,001	0,53 (0,04) <0,001				
	mm3				0,19 (0,00) <0,001			
	mm4	-0,98 (0,04) <0,001	-1,19 (0,04) <0,001	-0,76 (0,05) <0,001	0,22 (0,00) <0,001			
	mm5	-13,15 (1,06) <0,001	-33,37 (0,97) <0,001	-49,28 (0,81) <0,001	-0,04 (0,01) <0,001	0,13 (0,01) <0,001	0,33 (0,01) <0,001	0,48 (0,01) <0,001
	mm2	-0,44 (0,04) <0,001	0,11 (0,04) 0,004	0,34 (0,04) <0,001				
2009	mm3				0,10 (0,00) <0,001			
	mm4	-0,54 (0,04) <0,001	-0,18 (0,04) <0,001	-0,19 (0,04) <0,001	0,10 (0,00) <0,001			
	mm5	-8,16 (0,93) <0,001	-25,9 (0,84) <0,001	-34,54 (0,69) <0,001	-0,11 (0,01) <0,001	0,08 (0,01) <0,001	0,26 (0,01) <0,001	0,34 (0,01) <0,001
	mm2	-0,38 (0,04) <0,001	-0,17 (0,04) <0,001	0,52 (0,04) <0,001				
	mm3				0,18 (0,00) <0,001			
2010	mm4	-0,60 (0,04) <0,001	-0,82 (0,04) <0,001	-0,53 (0,04) <0,001	0,20 (0,00) <0,001			
	mm5	-6,66 (1,01) <0,001	-24,93 (0,90) <0,001	-36,05 (0,75) <0,001	-0,02 (0,01) 0,003	0,06 (0,01) <0,001	0,25 (0,01) <0,001	0,36 (0,01) <0,001

Bibliografia:

1. Dolata R. (2008a) *Szkoła – segregacje – nierówności*. Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego.
2. Dolata R. (2008b) *Cicha rewolucja w polskiej oświacie – proces różnicowania się gimnazjów w dużych miastach* [w:] Niemierko B., Szmigel M.K. (red.) *Uczenie się i egzamin w oczach nauczyciela*. Materiały XIV Konferencji Diagnostyki Edukacyjnej, PTDE, Opole 26-28.09.2008.
3. Leckie, G. i Goldstein, H. (2009) „The limitations of using school league tables to inform school choice.” *Journal of the Royal Statistical Society Series A.*, 172, 835851.
4. Pokropek A. (2011) *Efekt rówieśników w nauczaniu szkolnym*. Niepublikowana rozprawa doktorska. Wydział Pedagogiczny UW.
5. Pokropek A. (2010) *Trzyletni wskaźnik egzaminacyjny: dokumentacja techniczna*. Materiał dostępny na stronie zespołu badawczego EWD <http://ewd.edu.pl>.
6. Pokropek, A. (2008) *Metody obliczania edukacyjnej wartości dodanej dla szkół kończących się egzaminem maturalnym* [w:] Niemierko B., Szmigel M.K. (red.) *Uczenie się i egzamin w oczach nauczyciela*. Materiały XIV Konferencji Diagnostyki Edukacyjnej, PTDE, Opole 26-28.09.2008.
7. Raudenbush, S.W. (2004) „What Are Value-Added Models Estimating and What Does This Imply for Statistical Practice?” *Journal of Educational and Behavioral Statistics*, 29, 121-129.
8. Raudenbush, S.W. i Willms, J.D. (1995) „The estimation of school effects.” *Journal of Educational and Behavioral Statistics*, 20, 307-335.
9. Reardon, S. F. i Raudenbush, S. W. (2008) „Assumptions of Value-Added Models for Estimating School Effects.” *Education Finance and Policy*, 4, 492519.
10. Rubin, D. B., Stuart, E. A. i Zanutto, E. L. (2004) „A Potential Outcomes View of Value-Added Assessment in Education” *Journal of Educational and Behavioral Statistics*, 29, 103-104.