

***Kamil Stepień***

Instytut Matematyki, Uniwersytet Jagielloński  
Kamil.Stepien@im.uj.edu.pl

***Bogdan Stepień***

Instytut Analiz Regionalnych  
bogdan@iar.pl

## **Hipoteza – krzywa wiedzy dziecka**

### **Summary**

#### **Hypothesis of a student's knowledge curve**

The authors checked the results of the final primary school exam of 3 million Polish students in the years 2005–2013. This research confirms the influence of the age of entering education on the student's results and the chance of repeating a school year. This paper presents only a sample of the research, supported by a hypothesis of a student's knowledge curve.

**Słowa kluczowe:** hipoteza, krzywa, wiedza, sprawdzian, sześciolatek, siedmiolatek, wiek

**Keywords:** hypothesis, curve, knowledge, students, influence, age, exam

### **Wstęp**

Motywacją do przeprowadzenia badań, które stanowiły podstawę do przygotowania prezentowanego artykułu, była próba zorganizowania przez rodziców w roku 2013 referendum w sprawie obniżenia wieku obowiązku szkolnego (WOS), ostatecznie zablokowana przez Sejm Rzeczypospolitej. Intuicja podpowiadała nam, że obniżenie WOS przy jednoczesnym utrzymaniu okresu nauki w szkole podstawowej (6 lat) powinna spowodować obniżenie poziomu wiedzy absolwentów szkół podstawowych.

Potwierdzenie tej tezy znaleźliśmy w pracy R. Dolaty<sup>1</sup> i A. Prokopka (2012). Autorzy ci prognozują, że obniżenie WOS z 7 do 6 lat spowoduje spadek wiedzy absolwentów szkół podstawowych o 2,5 ÷ 3% w skali standardowej 100/15 i przyjmują, że spadek wiedzy jest funkcją liniową wieku dziecka. Przedstawione przez autorów wykresy 3, 4 i 5 oraz ich obserwacje pokazują, że różnice pomiędzy średnimi wynikami uczniów urodzonych styczniowych i grudniu z egzaminu gimnazjalnego są niższe niż ze sprawdzianu po szóstej klasie. Wiedza dzieci jest zatem funkcją nieliniową w zmiennej ich wieku.

---

<sup>1</sup> W następnym numerze „Problemów Wczesnej Edukacji” ukaże się polemiczna odpowiedź R. Dolaty na ten temat.

Z badań K. Konarzewskiego (2013) wynika natomiast, że gdyby uczynić 30 czerwca ostatnim dniem w roku, w którym dziecko kończy 6 lat i obowiązkowo musi iść od najbliższego września do szkoły, to umiejętności matematyczne dzieci nie zmieniłyby się w stosunku do tych, które poszły wcześniej do szkoły, obowiązkowo w wieku 7 lat.

Zespół Szkolnych Uwarunkowań Efektów Kształcenia IBE zbadał wyniki *Testu Umiejętności Na Starcie Szkolnym* przeprowadzonych w grupie sześciolatków i siedmiolatków, które poszły do szkoły 1 września 2012 r. Test wykonano dwuetapowo: pierwsze badanie wykonano w ostatnim kwartale 2012 r., a następne w drugim kwartale 2013 r. Wyniki badań tego Zespołu (SUEK IBE 2013) sugerują, że obniżenie WOS do 6 lat nie wpłynie na zmianę wyników uczniów ze sprawdzianu.

Znaczące zróżnicowane wyżej wymienionych prognoz (wszystkie pochodzą z IBE) były dodatkową motywacją do przeprowadzenia własnych badań. Zbadaliśmy wyniki ze sprawdzianu po szóstej klasie około 3 mln uczniów zdających wyłącznie tzw. arkusz podstawowy. Badania te objęły wyniki uczniów z lat 2005 ÷ 2013 ze szkół pozostających w obszarze działania okręgowych komisji egzaminacyjnych (OKE), z wyjątkiem szkół podległych OKE w Poznaniu, która jako jedyna w kraju odmówiła nam przedstawienia odpowiednich danych (Śliwerski 2014).

Pierwsza opublikowana praca wskazująca na wpływ wieku dzieci na ich wiedzę pochodzi z roku 1934, a jej autorem jest E.B. Bigelow. Pomimo znacznego upływu czasu, pedagodzy nadal mają poważny problem z wyjaśnieniem tego efektu, ale próbują z nim walczyć. Próbują tłumaczyć ten efekt między innymi (Konarzewski 2013): „większą zdolnością starszych do radzenia sobie z ograniczeniami i napięciami” oraz „połączeniem niedojrzałości z mechanizmem społecznego porównywania się”. Z naszych badań i postawionej w pracy hipotezy wynika, że jest to prawdopodobnie prawo natury i walka z nim, to walka z wiatrakami, bo mózg dziecka starszego, to nie mózg dziecka młodszego.

### **Analiza wyników ze sprawdzianu po szóstej klasie**

Przed obniżeniem WOS dziecko musiało iść do szkoły w roku, w którym kończyło siedem lat. Prawo dopuszczało możliwość rozpoczęcia nauki wcześniej po uzyskaniu pozytywnej opinii z Poradni Psychologiczno-Pedagogicznej (PPP). W trakcie nauki w szkole dziecko wykazujące duże zdolności/wiedzę mogło być, na wniosek rodziców i za zgodą PPP, awansowane do następnej klasy.

Dotychczasowy (obowiązujący do 2013 r.) system gromadzenia przez OKE informacji o uczniach i ich wynikach nie zawiera informacji o roku, w którym dziecko rozpoczęło naukę. Wydawać by się mogło, że brak tej informacji uniemożliwia przeprowadzenie badania wpływu wieku rozpoczęcia nauki w szkole na jego wynik końcowy ze sprawdzianu. Nie jesteśmy jednak na straconej pozycji, bo system ten gromadzi informacje na temat daty urodzenia dziecka i roku, w którym zdawało sprawdzian.

Z przygotowanej bazy danych wyników uczniów ze sprawdzianu można na podstawie roku urodzenia dziecka i roku, w którym zdawało sprawdzian, wyselekcjonować grupy dzieci i określić je jak poniżej:

- *siedmiolatek* – dziecko, które poszło do szkoły w roku ukończenia 7 lat i nie powtarzało żadnej klasy, lub poszło do szkoły w wieku 6 lat i powtarzało klasę,
- *sześciolatek* – dziecko, które poszło do szkoły w roku ukończenia 6 lat i nie powtarzało żadnej klasy, lub poszło do szkoły w wieku 7 lat i zrobiło awansem jedną klasę,
- *pięciolatek* – dziecko, które poszło do szkoły w roku ukończenia 6 lat i zrobiło awansem jedną klasę,
- *czterolatek* – dziecko, które poszło do szkoły w roku ukończenia 6 lat i zrobiło awansem dwie klasy.

Od tego momentu używając tych określeń będziemy je rozumieli tak, jak powyżej.

### **Wyniki siedmiolatek i sześciolatek**

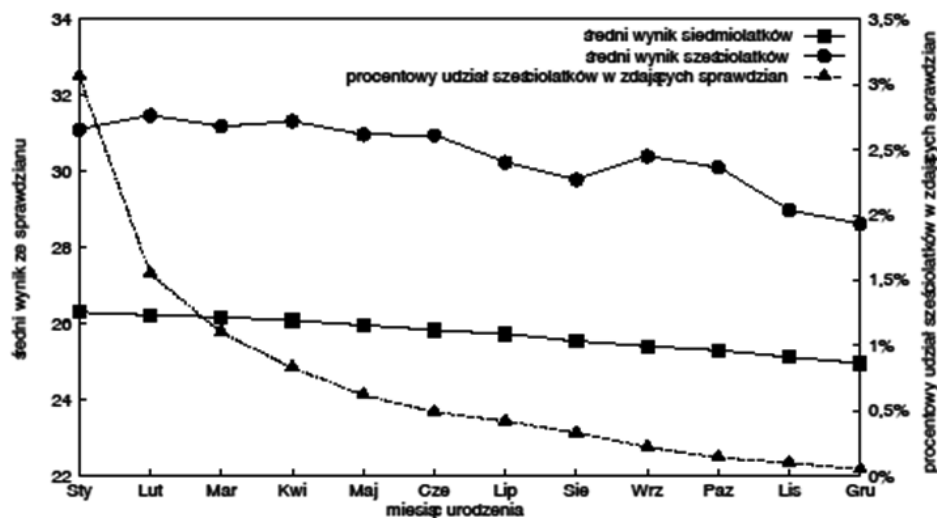
W Tabeli 1 przedstawione są średnie wyniki siedmiolatek, sześciolatek, pięciolatek oraz jednego czterolatka za okres 2005 ÷ 2013 r.

Tabela 1. Średnie wyniki ze sprawdzianu siedmiolatek, sześciolatek i pięciolatek za okres 2005 ÷ 2013 r.

Lp.	Wielkość	siedmiolatek	sześciolatek	pięciolatek	czterolatek
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
1	średni wynik ze sprawdzianu	25,74	31,02	33,68	37,00
2	liczba uczniów	$3 \times 10^6$	$2,3 \times 10^4$	34	1
3	% liczby uczniów w całości	> 99%	0,8%	$1 \times 10^{-5}\%$	$3 \times 10^{-7}\%$
4	$(w1.kx - w1.k2)/w1.k2$		21%	31%	43%
Legenda: wielkość <i>w1.k2</i> oznacza wartość wiersza 1 w kol. 2 a <i>w1.kx</i> , to <i>w1.k</i> (3÷5).					

Pierwszy wiersz tabeli pokazuje, że im młodsze dzieci poszły do szkoły, tym lepsze osiągały wyniki. Czy można z tego wnioskować, że jeżeli obniży się WOS o rok – do 6 lat, to średni wynik uczniów wzrośnie i to znacznie, bo aż około 21%? (por. też rys. 1).

Takie wnioskowanie jest fałszywe, bo siedmiolatek w badanym okresie stanowiły 99% uczniów zdających sprawdzian i poszły do szkoły z obowiązku (w tym dzieci bardzo zdolne i mało zdolne), a sześciolatek w badanym okresie to w większości najzdolniejsze jednostki w populacji swoich roczników i stanowiły niespełna 0,8% zdających sprawdzian. Porównywanie wyników siedmiolatek z wynikami sześciolatek, pięciolatek i czterolatek w badanym okresie, to porównywanie grup niereprezentatywnych, zatem brak podstaw do naukowego wnioskowania.



Rys. 1. Wyniki sześciolatków na tle wyników siedmiolatków za okres 2005 ÷ 2013 r.

### Znaczny rozrzut średnich wyników według lat sprawdzianu

W badanym okresie średnie wyniki oraz stopnie łatwości testu dla siedmiolatków, zarówno w wyniku ogólnym ze sprawdzianu po szóstej klasie, jak i w poszczególnych standardach egzaminacyjnych (SE) według lat wykazują znaczny rozrzut. Stopień łatwości testu definiowany jest tu jako stosunek średniego wyniku do maksymalnej możliwej jego wartości, co oznacza, że reprezentuje on miarę znormalizowanego wyniku średniego (z zakresu [0,1]).

Średnie wyniki siedmiolatków oraz łatwość testów przedstawione są w Tabeli 2. Największy rozrzut na przestrzeni badanego okresu występuje w SE: rozumowania i wykorzystania wiedzy w praktyce. Wartości tego rozrzutu mierzone stosunkiem różnicy pomiędzy najłatwiejszym i najtrudniejszym (na przestrzeni lat 2005 ÷ 2013) testem do średniej łatwości tego testu za okres 2005 ÷ 2013 r. w przypadku rozumowania wynosi 0,42, a w przypadku wykorzystania wiedzy w praktyce aż 0,49.

Tabela 2. Średnie wyniki oraz stopnie łatwości testu dla siedmiolatków według lat sprawdzianu

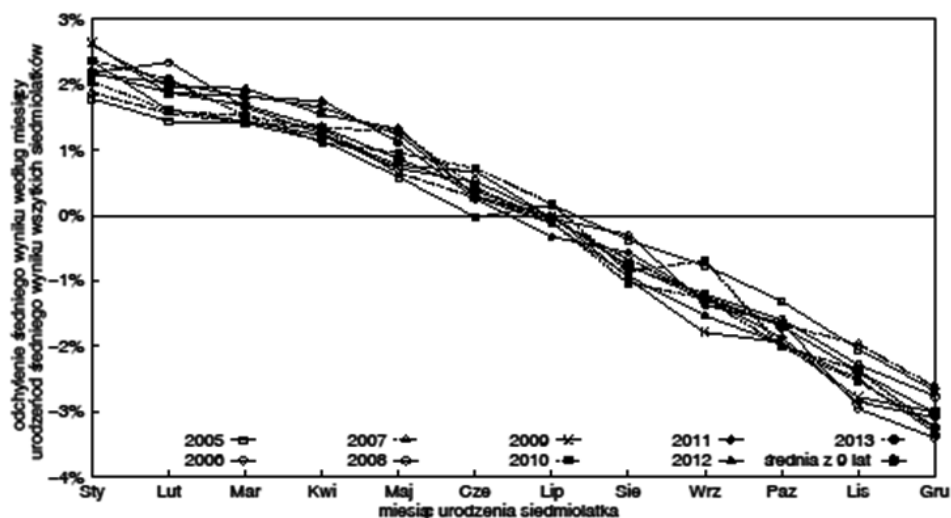
Lp.	Rok	$W_c$	$L_c$	$W_p$	$L_p$	$W_r$	$L_r$	$W_i$	$L_i$	$W_w$	$L_w$	$W_o$	$L_o$
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	2005	8,28	0,83	6,73	0,67	5,92	0,74	3,02	0,75	5,99	0,75	29,94	0,75
2	2006	7,74	0,77	6,93	0,69	4,53	0,57	2,45	0,61	4,01	0,50	25,66	0,64
3	2007	8,10	0,81	6,58	0,66	4,96	0,62	2,68	0,67	4,66	0,58	26,97	0,67
4	2008	7,62	0,76	5,83	0,58	5,61	0,70	2,47	0,62	4,63	0,58	26,15	0,65
5	2009	7,71	0,77	5,12	0,51	3,86	0,48	2,48	0,62	3,86	0,48	23,03	0,58
6	2010	7,44	0,74	5,49	0,55	5,33	0,67	2,42	0,60	4,36	0,54	25,03	0,63
7	2011	8,37	0,84	5,59	0,56	5,38	0,67	2,33	0,58	4,03	0,50	25,71	0,64
8	2012	6,33	0,63	6,01	0,60	4,18	0,52	2,84	0,71	3,82	0,48	23,18	0,58

Lp.	Rok	$W_c$	$L_c$	$W_p$	$L_p$	$W_r$	$L_r$	$W_i$	$L_i$	$W_w$	$L_w$	$W_o$	$L_o$
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
9	2013	7,40	0,74	6,48	0,65	4,24	0,53	2,52	0,63	3,83	0,48	24,48	0,61
10	$S_9$	7,70	0,77	6,12	0,61	4,92	0,62	2,59	0,65	4,41	0,55	25,74	0,64
11	R	2,04	0,20	1,80	0,18	2,07	0,26	0,69	0,17	2,17	0,27	6,91	0,17
12	$R/S_9$	0,26	0,29	0,42	0,26	0,49	0,27						

Legenda: Wielkości w kol. 2 ÷ 13, oznaczone symbolami  $W$  przedstawiają średnie wyniki siedmiolatków a wielkości oznaczone przez  $L$  – średnie stopnie łatwości testu dla siedmiolatków. Indeksy przy tych symbolach oznaczają odpowiednio:  $c$  – czytanie,  $p$  – pisanie,  $r$  – rozumowanie,  $i$  – korzystanie z informacji,  $w$  – wykorzystanie wiedzy w praktyce, a  $o$  to wynik ogólny. Wielkość  $S_9$  w wierszu 10, to średnia w okresie 2005 ÷ 2013 r., a wielkość  $R$  w wierszu 11, to różnica pomiędzy największą i najmniejszą wartością w dalej kolumnie z zakresu wierszy 1 ÷ 9.

### Wyniki siedmiolatków według miesięcy ich urodzenia

Na rys. 2 przedstawione są odchylenia wyników siedmiolatków ze sprawdzianu według miesięcy ich urodzenia od średniego wyniku całego ich rocznika.



Rys. 2. Procentowe odchylenie średniego wyniku siedmiolatków ze sprawdzianu według miesiąca ich urodzenia w stosunku do średniego wyniku wszystkich siedmiolatków – dotyczy poszczególnych lat oraz średniej dziewięcioletniej.

Pomimo znacznego rozrzutu, jaki występuje w średnich wynikach rocznych siedmiolatków, na rys. 2 wylania się regularność. Zauważamy, że im młodsze siedmiolatki poszły do szkoły, to tym gorsze uzyskiwały wyniki. Wyniki siedmiolatków według miesięcy ich urodzenia w poszczególnych latach wykazują zauważalne fluktuacje statystyczne, ale średnie wyniki w całym badanym okresie znacznie je ograniczają. Średnio wyniki według

miesiący urodzenia i według lat reprezentują po około 28 tys. siedmiolatków, a wyniki według miesięcy urodzenia dla średniej dziewięcioletniej po 250 tys. siedmiolatków.

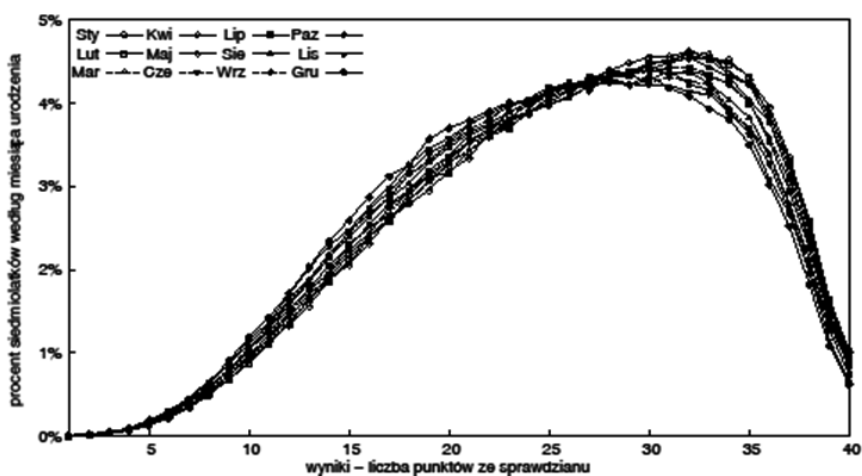
### *Ograniczanie fluktuacji statystycznych oraz rozrzutu rozkładów rocznych*

Zakładamy, że wiedza dużej i reprezentatywnej populacji siedmiolatków z roku na rok nie może się zmienić (przynajmniej nie bez zmiany programowej lub znacznych zmian w kadrze nauczycielskiej), im ta populacja jest większa, tym założenie prawdziwsze. Jakie mogłyby być podstawy, aby zakładać przeciwne założenie lub skutecznie je podważyć?

Z powyższego założenia należałoby wnioskować, że średnie wyniki siedmiolatków powinny z roku na rok różnić się od siebie tylko nieznacznie. Z Tabeli 2 wynika jednak, że różnice te są znaczne, szczególnie w zakresie SE rozumowania i wykorzystania wiedzy w praktyce. Jak wyjaśnić tę sprzeczność? Wyjaśnienie jest następujące: to nie wina siedmiolatków z danego rocznika, że uzyskały gorszy średni wynik ze sprawdzianu w stosunku do rocznika poprzedniego, to nie wina ich nauczycieli, a winne są tu różne miary zastosowane do pomiaru wiedzy na sprawdzianie w różnych latach.

W celu ograniczenia fluktuacji, o których mowa w 2.3 oraz efektu różnych miar zastosowanych do pomiaru wiedzy na sprawdzianach (Tabela 2), w dalszej części pracy posługiwać się będziemy tylko rozkładami i średnimi dziewięcioletnimi.

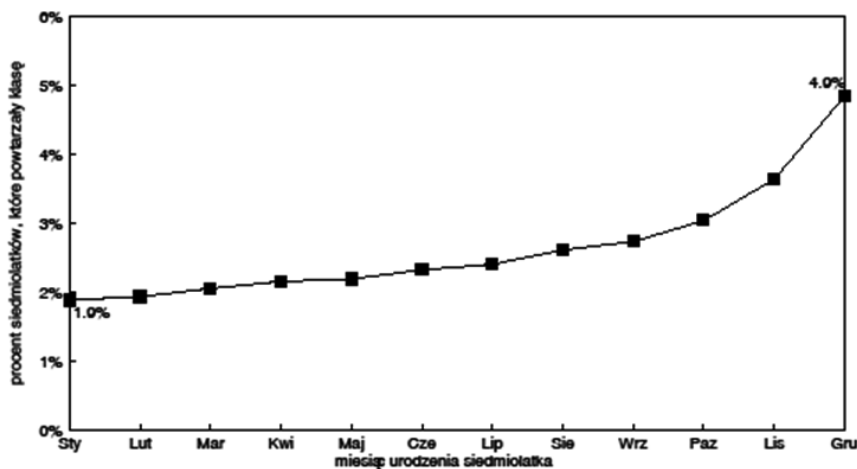
Dziewięcioletnie rozkłady wyników ogólnych siedmiolatków według ich miesięcy urodzenia przedstawia rys. 3. Z przedstawionych na rysunku rozkładów wnioskujemy, że im młodsze siedmiolatki, tym jest ich mniej co osiągają najlepsze wyniki, a tym jest więcej co osiągają wyniki najgorsze. Jednocześnie wraz z obniżeniem wieku siedmiolatków, wartość *max* rozkładu oraz jego wartość średnia przesuwały się w kierunku wartości mniejszej liczby punktów ze sprawdzianu.



Rys. 3. Dziewięcioletnie rozkłady wyników. Liczba punktów ze sprawdzianu siedmiolatków według miesięcy urodzenia

### Powtarzanie klasy przez siedmiolatków

Skoro z powyższej analizy wynika, że im młodsze siedmiolatki poszły do szkoły, to tym gorsze osiągały wyniki ze sprawdzianu, to logiczną konsekwencją tego powinno być, że tym większa powinna być ich „szansa” na powtarzanie klasy. Potwierdzenie takiego rozumowania znajdujemy na rys. 4. Z rysunku tego wynika, że im młodszy siedmiolatek, tym większa jego „szansa” na powtarzanie klasy. Wyraźnie też widać, że odsetek powtarzających klasę jest funkcją nieliniową wieku rozpoczęcia nauki w szkole.



Rys. 4. Odsetek siedmiolatków powtarzających jednokrotnie klasę według miesiący urodzeń (za okres 2005 ÷ 2013 r.)

### Hipoteza – krzywa wiedzy dziecka

Przedstawiona wyżej analiza wyników siedmiolatków ze sprawdzianu pozwala na sformułowanie przypuszczenia, że da się – lepiej lub gorzej – opisać rozwój wiedzy dziecka przy pomocy formuły matematycznej.

Jako pierwszego kandydata na funkcję opisującą ten proces proponujemy odpowiednio przebiegunowaną funkcję rozkładu Fermiego-Diraca. Stawiamy hipotezę, że znormalizowana wiedza  $L(t)$ , mierzona stosunkiem wyniku ze sprawdzianu po szóstej klasie do  $max$ /dopuszczalnej jego wartości całej populacji dzieci w funkcji ich wieku ( $t$ ), opisana jest dwuparametrową funkcją:

$$L(t) = \frac{1}{\frac{1-L_a}{L_a} \exp\left(\alpha \frac{a-t}{b+t}\right) + 1}$$

gdzie:

- $t$  – wiek rozpoczęcia nauki w szkole liczony w latach od daty urodzenia,
- $a$  – wyróżniony wiek rozpoczęcia nauki w szkole jako punkt odniesienia/porównania,
- $b$  – okres prenatalny i jest równy 0,75 roku,
- $L_a$  – parametr modelu – łatwość sprawdzianu dla wyróżnionego wieku dziecka  $a$ ,  $L_a = L(a)$ ,
- $\alpha$  – parametr modelu,
- $b + t$  – wiek biologiczny, w którym dzieci rozpoczynają naukę w szkole.

Dla uproszczenia zaproponowaną funkcję będziemy dalej nazywali krzywą wiedzy dziecka, a właściwiej należałoby ją określać jako krzywą rozwoju (danej) umiejętności dziecka.

### Aproksymacja funkcji hipotezy do wyników ze sprawdzianu

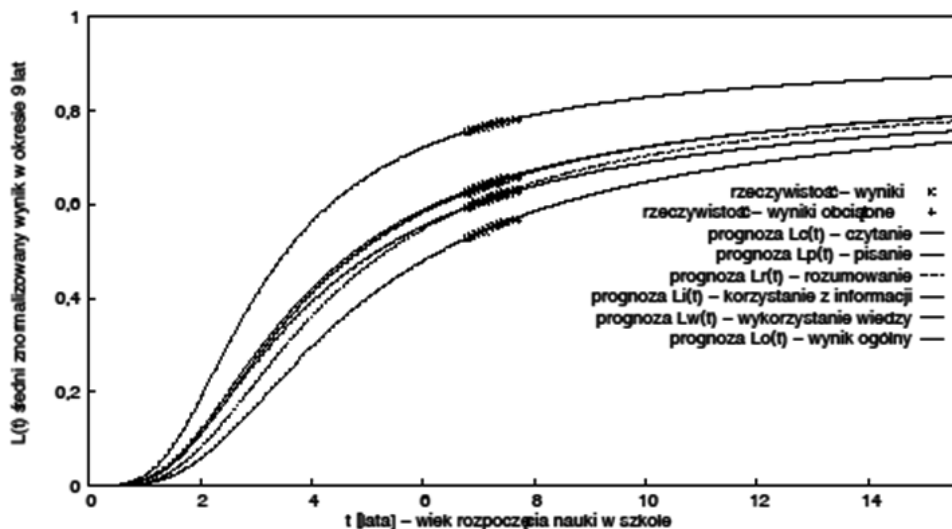
Stosując metodę najmniejszych kwadratów, dokonano aproksymacji hipotetycznej krzywej wiedzy dziecka do dziewięcioletnich średnich wyników siedmiolatków według wieku rozpoczęcia nauki szkolnej. Ze względu na fakt, że populacja siedmiolatków urodzonych w styczniu, lutym i marcu została najsilniej pozbawiona najzdolniejszych dzieci, które w wieku 6 lat poszły do szkoły (patrz rys. 1), wyniki tych siedmiolatków zostały uznane za najsilniej obciążone i pominięte w procesie aproksymacji. Przyjęto, że  $a = 7,2$  lat, czyli wiek rozpoczęcia nauki przez siedmiolatki urodzone w lipcu, a  $b = 0,75$  roku – okres prenatalny.

W wyniku tej aproksymacji wyznaczono dla wyniku ogólnego oraz każdego SE parametry modelu:  $\alpha$  i  $L_a$ . Parametry te przedstawione są w Tabeli 3 a graficzny ich efekt prezentuje rys. 5. W każdym przypadku współczynnik determinacji  $R^2$  jest większy od 0,99. Ze względu na wąski zakres danych eksperymentalnych, wysoka wartość  $R^2$  nie jest w omawianym przypadku czymś w pełni potwierdzającym hipotezę, bo równie z wysokim  $R^2$  można dopasować funkcje liniowe.

Tabela 3. Wyniki aproksymacji – wartości parametrów  $\alpha$  i  $L_a$

Lp.	Standard egzaminacyjny	Parametr $\alpha$	Parametr $L_a$
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
1	czytanie	1,422	0,769
2	pisanie	1,332	0,611
3	rozumowanie	1,538	0,614
4	korzystanie z informacji	1,378	0,646
5	wykorzystanie wiedzy w praktyce	1,584	0,549
6	wynik ogólny	1,416	0,643





Rys. 5. Efekt aproksymacji – rzeczywistość i hipoteza – prognoza

### Hipoteza w działaniu – prognoza

Biorąc pod uwagę powyższe aproksymacje, prognozujemy (Tabela 4), że po obniżeniu WOS do 6 lat wyniki uczniów ze sprawdzianu spadną o około 7,3%, przy założeniu, że wymagania wobec przyszłych uczniów zostaną utrzymane na wszystkich SE na średnim poziomie z okresu 2005 ÷ 2013 r. Największe spadki prognozujemy w standardzie wykorzystania wiedzy w praktyce (10,1%) i rozumowania (8,4%), a najmniejsze z czytania (4,8%).

Tabela 4. Prognoza zmiany wyników przyszłych absolwentów szkół podstawowych związana z wprowadzaniem od 2014 r. obniżeniem WOS

czytanie	pisanie	rozumowanie	korzystanie z informacji	wykorzystanie wiedzy w praktyce	wynik ogólny
-4,8%	-7,4%	-8,4%	-7,0%	-10,1%	-7,3%

### Dyskusja

Jeżeli przyjmiemy założenie, że dzieci uczą się, poszerzając swoją wiedzę, z miesiąca na miesiąc, z dnia na dzień, że uczą się chodząc do szkoły, uczą się od swoich rodziców, swoich rówieśników, ale również poprzez samodzielne obserwacje i doświadczanie bodźców świata, to ich wiedza powinna być funkcją monotonicznie rosnącą w zmiennej ich wieku – rosnącą asymptotycznie od zera do wartości skończonej. Zaproponowana funkcja krzywej wiedzy dziecka spełnia takie założenie oraz prawidłowo reaguje na to, że im łatwiejsze dostaną dzieci zadania na sprawdzianie, tym wyższy będzie średni ich wynik.

Dodatkowo, za przyjęciem krzywej wiedzy dziecka w formie funkcji nieliniowej i monotonicznie rosnącej przemawiają następujące przesłanki: wyraźna nieliniowość średniej dziewięcioletniej przedstawionej na rys. 2 i odsetka siedmiolatków powtarzających klasę w funkcji ich miesiąca urodzenia (rys. 4) oraz badania IBE (Dolata, Prokopek 2012), z których wynika, że im starszy rocznik dzieci, tym mniejsze są różnice pomiędzy wiedzą ich grup najstarszych i najmłodszych.

Nie twierdzimy, że postawiona hipoteza jest w całym obszarze swojej zmienności prawdziwa, przypuszczamy jednak, że powinna ona dobrze opisywać wiedzę dzieci w okresie  $5,5 \div 9$ , lat pójścia do szkoły. Hipoteza ta, ale również prognozy IBE będą mogły być zweryfikowane poprzez badania wyników ze sprawdzianu za lata 2020 i 2021, czyli lata, w których do sprawdzianu przystąpią dzieci, po 1,5 rocznika, idące do szkoły z obowiązku szkolnego.

## Wnioski

1. Dzieci idące do szkoły w roku, w którym osiągają WOS uzyskują tym gorsze wyniki ze sprawdzianu, im poszły młodsze do szkoły i proces ten jest nieliniowy, im młodsze dzieci tym silniejszy spadek ich wyników.
2. Im młodsze dziecko idzie do szkoły w roku, w którym osiąga WOS, tym większą ma „szansę” na powtarzanie klasy i proces ten jest nieliniowy, im młodsze jest dziecko, tym silniej wzrasta ta „szansa”.
3. W oparciu o postawioną hipotezę, w powiązaniu z analizą wyników siedmiolatków, prognozujemy, że obniżenie WOS do 6 lat, spowoduje spadek ogólnej wiedzy dzieci po 6 klasie szkół podstawowych o około 7,3%, największy spadek wystąpi w umiejętności wykorzystania wiedzy w praktyce i wyniesie około 10%.

## Podziękowania

Dziękujemy wszystkim okręgowym komisjom egzaminacyjnym w kraju – oprócz OKE w Poznaniu – za udostępnienie zanonimowanych wyników uczniów ze sprawdzianu po szóstej klasie. Szczególne podziękowania kierujemy do pana Macieja Michalaka – kierownika Wydziału Organizacyjnego OKE w Gdańsku, który pomógł nam w dopracowaniu wzorca wniosku do OKE i za ekspresowe udostępnienie danych.

## Literatura

- Bigelow E.B. (1934), *School progress of under-age children*. „The Elementary School Journal”, 35 (3).
- Dolata R., Prokopek A. (2012), *Czy warto urodzić się w styczniu? Wiek biologiczny a wyniki egzaminacyjne*. W: B. Niemierko, M.K. Szmigiel (red.), *Regionalne i lokalne diagnozy edukacyjne*. Materiały z XVIII Konferencji Diagnostyki Edukacyjnej. Wrocław 21–23.09.2012. Polskie Towarzystwo Diagnostyki Edukacyjnej, 2012.

Konarzewski K. (2013), Wiek startu szkolnego a osiągnięcia w nauce w okresie wczesnoszkolnym. „Edukacja”, 4 (124).

### **Źródła internetowe**

SUEK IBE (2013), *Informacja na temat wyników badań 6- i 7-latków na starcie szkolnym*, [http://eduentuzjasci.pl/images/stories/prasowe/informacja-prasowa\\_Badanie-6-i-7-latki-na-startie-szkolnym.pdf](http://eduentuzjasci.pl/images/stories/prasowe/informacja-prasowa_Badanie-6-i-7-latki-na-startie-szkolnym.pdf); [dostęp 12.09.2013].

Śliwierski B. (2014), *Zdaniem MEN i OKE w Poznaniu badania naukowe nie służą interesowi publicznemu*, <http://sliwerski-pedagog.blogspot.com/2014/10/zdaniem-men-i-oke-w-poznaniu-badania.html>; [dostęp 09.10.2014].