Bogusław Guzik

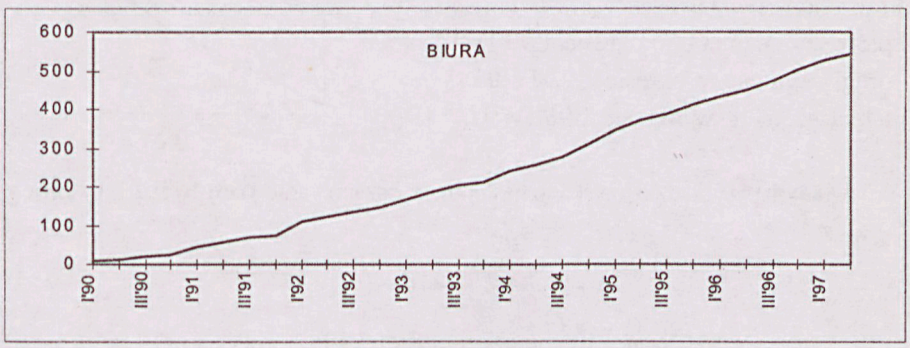
SZACOWANIE WPŁYWU ZMIAN PRAWA NA LICZBĘ PODMIOTÓW GOSPODARCZYCH. PROSTY MODEL EKONOMETRYCZNY

(na przykładzie biur rachunkowych w Bydgoszczy)

1. Wstęp

Opracowanie powstało na tle analizy wpływu zmian przepisów prawa na rozwój liczby biur rachunkowych w Bydgoszczy. Jest to szczególny przypadek zagadnienia wpływu zmian w przepisach prawa na rozwój liczby podmiotów gospodarczych lub nawet ogólniej – problemu wpływu zmian o charakterze impulsów na zdarzenia gospodarcze.

Na rysunku 1. przedstawiono materiał liczbowy dotyczący kształtowanie się liczby biur rachunkowych w Bydgoszczy od pierwszego kwartału 1990 roku do IV kwartału 1997 roku.[1]



Rys. 1

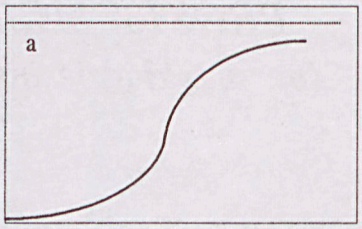
[1] Dane pochodzą z pracy [1].

Standardowe podejście analityczne polegałoby na oszacowaniu odpowiedniego trendu. Trend ten uznano by za model badanego zjawiska w obserwowanym przedziale czasu i, być może, wykorzystano do prognozowania. Jak widać z rys. 1., konstruując taki trend należałoby uwzględnić, że po pierwszej fazie szybkiego wzrostu, druga faza charakteryzowała się wzrostem coraz wolniejszym. Z tego powodu należałoby opisać rozwój liczby biur rachunkowych, na przykład trendem logistycznym, trendem wykładniczo-hiporbolicznym lub jakimkolwiek innym trendem o przebiegu *S*-kształtnym.

Trend logistyczny

$$Y = \frac{a}{1+be^{-ct}} \qquad (1)$$

gdzie parametry a, b, $c > 0$,
przy czym a – to poziom nasycenia,
t – zmienna czasowa (dalej zakładamy, że $t = 1,2,...,$).

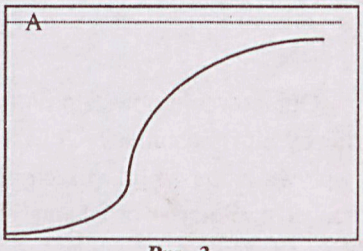


Rys. 2.

Trend wykładniczo-hiperboliczny

$$Y = A\, e^{-b/(t+p)}, \qquad (2)$$

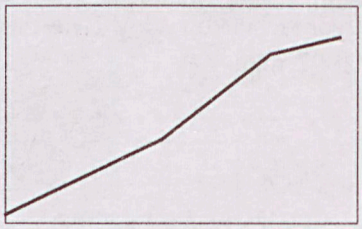
gdzie A, b, $p > 0$; A – poziom nasycenia;
p – przesunięcie zmiennej czasowej.



Rys. 3.

Trend segmentowy o trzech segmentach liniowych:

- pierwszy segment w okresie I'90-IV'91
- drugi segment w okresie I'92-IV'95
- trzeci segment w okresie I'96-IV'97.



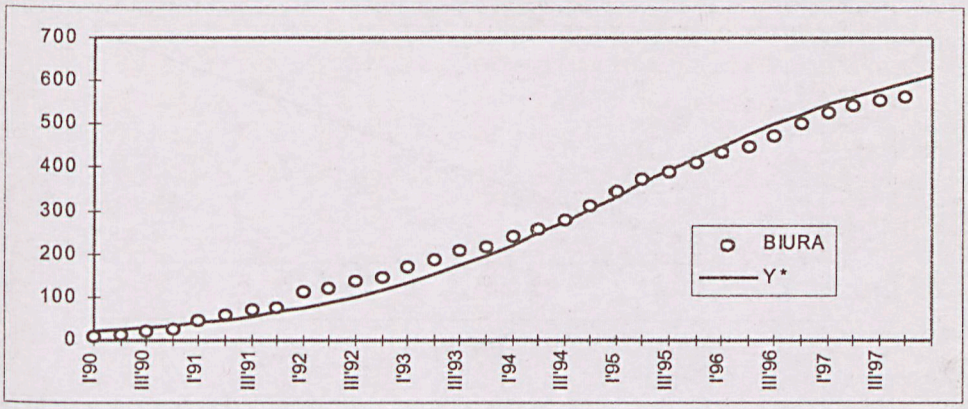
Rys. 4.

W omawianym przykładzie uzyskano następujące oszacowanie trendu logistycznego[2]:

$$Y = \frac{700}{1+38{,}21e^{-0{,}169t}}, \quad R^2 = 0{,}985.$$

[2] Trend ten szacowano dwuetapowo. Najpierw ustalano poziom nasycenia a, a następnie doszacowywano pozostałe parametry za pomocą klasycznej mnk dla formy zlinearyzowanej:

- Przy danej wartości a zamiast funkcji (1) rozpatrywano funkcję $Y/a = 1/(1+be^{-ct})$, czyli $a/Y = 1+be^{ct}$.
- Formą zlinearyzowaną jest $\ln(a/Y-1) = \ln b - ct$. Postępowanie ma sens, gdy $a > Y$ (i, oczywiście, gdy Y, a, $b > 0$).



Rys. 5.

Choć współczynnik determinacji jest tu bardzo wysoki ($R^2 = 0,985$), nie jest to oszacowanie, które można zaakceptować. Po pierwsze, model jest, jak widać z rysunku 5., fazowo zawyżony lub fazowo zaniżony. Najważniejsze zastrzeżenie jest jednak takie, że poziom nasycenia jest niezmiernie niski, tylko 700. Wywołuje to wątpliwości, gdyż trudno przypuścić, by rzeczywiście liczba biur rachunkowych na przestrzeni najbliższych kilkunastu, kilkudziesięciu lat[3] wzrosła tylko do 700, a więc tylko o tyle (150), o ile wzrosła w ciągu ostatnich dwóch lat. Kierując się tym, można byłoby konstruować trend logistyczny przy wyższych poziomach nasycenia. Okazuje się to jednak bezcelowe; współczynniki determinacji są bowiem znacznie gorsze.[4]

Trudno również zaakceptować trend wykładniczo-hiperboliczny. Wprawdzie współczynniki determinacji przy pewnych przesunięciach p są bardzo wysokie, jednak wątpliwe jest z kolei zbyt duże oszacowania poziomu nasycenia. Na przykład, najlepszy z punktu widzenia współczynnika determinacji wynik otrzymano przy przesunięciu $p = 11$:

$$Y = 2985\ e^{-69,3/(t+11)}, \qquad R^2 = 0,997.$$

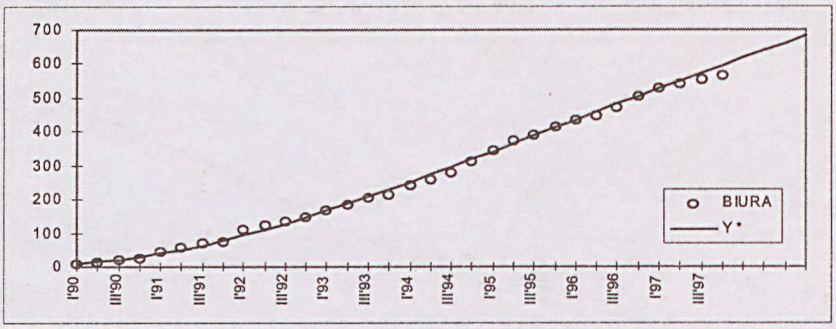
Trend ten sugeruje bardzo wysoki poziom nasycenia, bliski 3000, co z kolei wydaje się przesadzone i wątpliwe.

---

[3] A formalnie dla dowolnie dalekiej przyszłości.

[4] W tabelce podano kilka oszacowań poziomu nasycenia i odpowiadające im współczynniki determinacji.

a	*600*	*700*	*800*	*900*	*1000*	*1500*	*2000*
R^2	*0,983*	*0,985*	*0,973*	*0,960*	*0,945*	*0,879*	*0,830*



Rys. 6.

* * *

Nie będziemy dyskutowali jeszcze innych trendów. Istotne bowiem jest to, co jest doskonale znane: trend nie jest modelem o interpretacji przyczynowo-skutkowej, gdyż upływ czasu sam przez się nie jest przyczyną zmian zjawisk ekonomicznych.[5] Z tego powodu, jeśli to możliwe, zawsze warto próbować konstrukcji modelu przyczynowo-skutkowego, czyli modelu, w którym zmienne objaśniające X mogą być interpretowane jako przyczyny kształtowania się zmiennej objaśnianej, a sama zmienna objaśniana Y – jako skutek zmian zmiennych objaśniających. Próby takie są szczególnie konieczne wtedy, gdy – jak w przedstawianym przykładzie – trendy budzą ważne wątpliwości.

W artykule podjęto właśnie próbę skonstruowania modelu przyczynowo-skutkowego, w którym liczbę badanych podmiotów gospodarczych (biur rachunkowych) próbuje się wyjaśnić zmianami przepisów prawa gospodarczego.

2. Główne zmiany przepisów prawa w okresie od I kwartału 1990 do IV kwartału 1993

Biura rachunkowe zaczęły błyskawicznie powstawać po roku 1989, co w oczywisty sposób było związane ze zmianami systemu ekonomicznego i politycznego. Za całkowicie uzasadnione można przy tym uznać przypuszczenie, że liczba zakładów zajmujących się świadczeniem usług rachunkowych zależała od zmian w prawodawstwie. Niektóre z tych zmian wyraźnie wprowadzały bowiem obowiązek prowadzenia rachunkowości przez firmy. Z drugiej strony zmiany w prawie gospodarczym, wprowadzając nowe urządzenia, na tyle komplikowały rachunkowość, że przedsię-

[5] Pomijając, na przykład, sprawę wartości pieniądza w czasie. Tu rzeczywiście występuje zależność od czasu, ale ma ona wyłącznie charakter definicyjny.

biorstwa zmuszane były do zasięgania rad w wyspecjalizowanych biurach rachunkowych.

W analizowanym w pracy okresie miało miejsce wiele zamian w przepisach prawnych dotyczących rachunkowości i sfery usług rachunkowych. Wielokrotnie też nowelizowano, bądź aktualizowano przepisy. Tutaj uwzględnimy:

1. Rozporządzenie Ministra Finansów z dn. 15.01.1991 *w sprawie prowadzenia rachunkowości*, DzU nr 10, poz. 35. Ten akt prawny kodujemy dalej symbolem ***RACH1***. Obowiązywał on od 01.01.1991 do 31.12.1994; potem zastąpiono go *Ustawą o rachunkowości*, zob. niżej ustawę nr 9.
2. Rozporządzenie Ministra Finansów z dnia 25.06.1991 w sprawie *karty podatkowej*, DzU nr 57, poz. 244. Obowiązywało ono od 1.07.1991; potem było wielokrotnie aktualizowane (kod – ***KAR***).
3. Ustawa z dnia 19.10.1991 *o badaniu i ogłaszaniu sprawozdań finansowych oraz biegłych rewidentach i ich samorządach*, DzU nr 111, poz. 480 – weszło w życie 19.11.1991; potem zastąpiono ją Ustawą z 13.11.1994 *o biegłych rewidentach i ich samorządzie*, DzU nr 121, poz. 592 – która obowiązuje od 1.01.1995 (obie ustawy kodujemy symbolem ***BRE***).
4. Ustawa z dn. 26.07.1991 *o podatku dochodowym od osób fizycznych*, DzU nr 80, poz. 350, wprowadzona w życie od 01.01.1992 (niektóre rozwiązania obowiązywały już od lipca 1991); kod – ***PDF***.
5. Ustawa z dn. 15.02.1992 *o podatku dochodowym od osób prawnych*, DzU nr 21, poz. 86; obowiązująca od 01.01.1992 (kod – ***PDP***).
6. Rozporządzenie Ministra Finansów z dn. 15.12.1992 w sprawie *prowadzenia podatkowej księgi przychodów i rozchodów*, DzU nr 99, poz. 496. Weszło ono w życie od 01.01.1993 i obowiązywało do 01.01.1996 roku (kod **KSI1**); było potem wielokrotnie aktualizowane. Znowelizowano je rozporządzeniem podanym pod numerem 10.

7. Ustawa z dn. 08.01.1993 *o podatku od towarów i usług oraz podatku akcyzowym*, DzU nr 11, poz. 50; obowiązująca od 05.07.1993; kod – ***VAT***.

8. Rozporządzenie Ministra Finansów z dn. 23.12.1993 w sprawie *zryczałtowanego podatku dochodowego od przychodów osób fizycznych*, DzU nr 132, poz. 635, kod ***RYC***. Obowiązuje ono od 01.01.1994 r.
9. Ustawa z dn. 29.09.1994 *o rachunkowości*, DzU nr 121, poz. 591, wprowadzona w życie od 01.01.1995; kod – ***RACH2*** (zastąpiła ona Rozporządzenie nr 1).
10. Rozporządzenie Ministra Finansów z dn. 14.12.1995 w sprawie *prowadzenia podatkowej księgi przychodów i rozchodów*, DzU nr 148, poz. 720; weszło w życie 01.01.1996; kod – ***KSI2*** (zastąpiło ono rozporządzenie nr 6).
11. Ustawa z dn. 05.07.1996 *o doradztwie podatkowym*, DzU nr 102, poz. 475. Obowiązuje ona od 01.01.1997 (kod – ***DOR***).

3. *Model liniowy ze zmiennymi zero-jedynkowymi*

Niech X_j oznacza zmienną reprezentującą funkcjonowanie danego (j-ego) aktu prawnego. Dalej rozpatrywać będziemy liniowe modele liczby podmiotów gospodarczych w zależności od zmian w prawie gospodarczym:

$$Y = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + ... + b_K X_K. \tag{3}$$

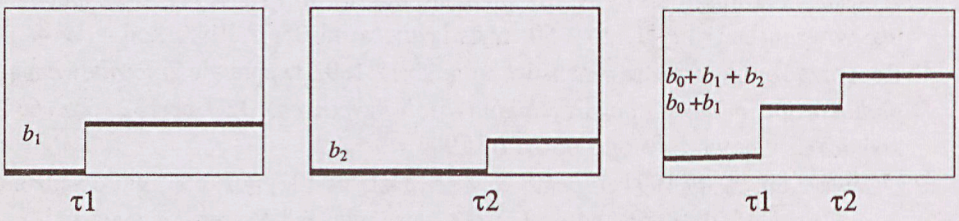
Parametr b_j oznacza wpływ j-ego przepisu prawa. Wyraz wolny b_0 reprezentuje wpływ innych nie uwzględnionych przepisów.

Zmiany prawa mają charakter jakościowy. Najprostszym sposobem reprezentowania zdarzenia czy wielkości o charakterze jakościowym jest wykorzystanie zmiennej zero-jedynkowej. W danym momencie czasu t taka zmienna określona jest następująco:

$$X = \begin{cases} 0 & \text{jeśli w momencie } t \text{ zdarzenie nie występowało,} \\ 1 & \text{jeśli w momencie } t \text{ zdarzenie występowało.} \end{cases} \tag{4}$$

Na rys. 7. podano przykładową ilustrację modelu w wypadku wprowadzenia dwóch przepisów prawa. Powiedzmy, że przepis P_1 wprowadzono w momencie τ_1, a przepis P_2 – w momencie τ_2 ($\tau_2 > \tau_1$). Przepis P_1 reprezentowany jest przez zmienną X_1, która ma wartość zero przed momentem τ_1 oraz wartość 1 od tego momentu. Przepis P_2 reprezentuje natomiast zmienna X_2, która ma wartość o do momentu τ_2 oraz wartość jeden dla momentów τ_2, $\tau_2 + 1$, ... Liczbę podmiotów gospodarczych określa równanie

$$Y = b_o + b_1 X_1 + b_2 X_2 \ .$$



Rys. 7.

Wprowadzenie przepisu P_1 wywołuje wzrost wartości zmiennej Y o b_1 w stosunku do poziomu dotychczasowego; wprowadzenie przepisu P_2 – wzrost o b_2. Przebieg zjawiska jest złożeniem dwóch impulsów – impulsu z momentu t_1 (o wartości b_1) oraz impulsu z momentu τ_2 (o wartości b_2). Dodatkowo dochodzi impuls b_0 reprezentujący poziom wyznaczany przez poprzednie przepisy prawa (por. trzeci wykres).

* * *

W naszym zagadnieniu, z każdym rozpatrywanym aktem prawnym – od 1 do 9 (od *RACH1* do *DOR*) – związujemy więc odpowiednią zmienną zero-jedynkową. Ma ona wartość:

- zero w momentach czasu, w których dany akt prawa nie obowiązywał
- jeden w momentach, w których obowiązywał.

Na przykład zmienna związana z podatkiem dochodowym od osób fizycznych *PDF* ma wartości zerowe w obserwacjach od I kwartału 1990 do IV kwartału 1991 oraz wartości jedynkowe począwszy od I kwartału 1992 roku. Wartości zmiennych podano w tabeli 1.

Tabela 1.

DATA	*t*	*RACH1*	*KAR*	*BRE*	*PDF*	*PDP*	*KSI1*	*VAT*	*RYC*	*RACH2*	*KSI2*	*DOR*
I'90	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
II'90	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
III'90	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IV'90	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I'91	5	*1*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
II'91	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
III'91	7	1	*1*	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IV'91	8	1	1	*1*	0	0	0	0	0	0	0	0
I'92	9	1	1	1	*1*	*1*	0	0	0	0	0	0
II'92	10	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
III'92	11	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
IV'92	12	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
I'93	13	1	1	1	1	1	*1*	0	0	0	0	0
II'93	14	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
III'93	15	1	1	1	1	1	1	*1*	0	0	0	0
IV'93	16	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
I'94	17	1	1	1	1	1	1	1	*1*	0	0	0
II'94	18	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
III'94	19	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
IV'94	20	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
I'95	21	*0*	1	1	1	1	1	1	1	*1*	0	0
II'95	22	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
III'95	23	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
IV'95	24	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
I'96	25	0	1	1	1	1	*0*	1	1	1	*1*	0
II'96	26	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0
III'96	27	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0
IV'96	28	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0
I'97	29	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	*1*
II'97	30	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
III'97	31	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
IV'97	32	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1

Rozpatrujemy model

$$Y = b_0 + b_1 RACH1 + b_2 KAR + b_3 BRE + b_4 PDF + b_5 PDP + b_6 KSI1 + b_7 VAT + b_8 RYC + b_9 RACH2 + b_{10} KSI2 + b_{11} DOR. \quad (5)$$

4. Estymacja modelu

Przed przystąpieniem do estymacji modelu zauważmy, iż wśród podanych zmiennych zero-jedynkowych występuje dwie zmienne o identycznych wartościach.[6] Są to:

- zmienna *PDF,* dotycząca ustawy o podatku dochodowym od osób fizycznych;
- zmienna *PDP,* dotycząca ustawy o podatku dochodowym od osób prawnych.

Ponieważ zmienne są identyczne, nie da się – w statystyczno-ekonometryczny sposób – oszacować równania (5.) i nie da się oszacować osobno wpływu tych ustaw. Formalnie wynika to ze współliniowości zmiennych objaśniających, z którą tradycyjne metody estymacji sobie nie radzą. Merytorycznie wynika zaś z tego, że takie ustawy działają jednocześnie w każdym momencie czasu, zatem nie da rady bez dodatkowych przesłanek lub założeń powiedzieć, jaka część zmian wynika z jednej ustawy, a jaka z drugiej. Można jedynie oszacować całkowity wpływ, jaki wywarło wprowadzenie podatku dochodowego od osób fizycznych oraz osób prawnych.

Obie zmienne zastąpić musimy więc jedną, powiedzmy ***PDO*** (*podatek dochodowy*). Zmienna ta ma takie same wartości jak *PDF* oraz *PDP*. Rozpatrujemy zatem równanie:

$$Y = b_0 + b_1 RACH1 + b_2 KAR + b_3 BRE + b_4 PDO + b_6 KSI1 + b_7 VAT + b_8 RYC + b_9 RACH2 + b_{10} KSI2 + b_{11} DOR \quad (6)$$

Analiza merytoryczna sugeruje, że zależność liczby biur rachunkowych od rozpatrywanych przepisów prawa jest dodatnia. Wprowadzenie każdego z tych przepisów powodowało bowiem wzrost popytu na usługi biur rachunkowych. Z tego powodu przyjąć trzeba, że warunkiem koniecznym uznania jakiegokolwiek oszacowania za sensowne, będzie dodatniość wszystkich współczynników kierunkowych modelu. Za pomocą klasycznej mnk otrzymano następujące oszacowanie równania (6):

---

[6] Co wynika z jednakowej daty wprowadzenia odpowiednich ustaw.

Tabela 2.

BIURA	*CONST*	*RACH1*	*KAR*	*BRE*	*PDO*	*KSI1*	*VAT*	*RYC*	*RACH2*	*KSI2*	*DOR*
parametry	*16,50*	*35,50*	*19,00*	*4,00*	*53,75*	*48,75*	*32,50*	*61,75*	*143,25*	*133,50*	*82,75*
t -stat	*1,53*	*1,90*	*0,72*	*0,13*	*2,23*	*2,61*	*1,51*	*3,31*	*5,94*	*5,54*	*5,43*

$R^2=0{,}991$, $s=21{,}6$.

Pod parametrami podano empiryczne statystyki *t*-Studenta.[7] Symbol *s* oznacza oszacowanie odchylenia standardowego składników losowych. *CONST* oznacza wyraz wolny.

Uzyskany model jest bardzo dobrze dopasowany do danych empirycznych, gdyż współczynnik determinacji R^2 wynosi aż 99,1%. Niestety, bardzo nieistotne są zmienne *KAR* (karta przychodów i rozchodów), *BRE (*ustawa o biegłych rewidentach itp.) oraz *VAT* (ustawa o podatku od towarów i usług). Dlatego reestymowano równanie, eliminując, krok po kroku, zmienne najbardziej nieistotne. Ostatecznie otrzymano równanie

Tabela 3.

BIURA	*CONST*	*RACH1*	*PDO*	*KSI1*	*RYC*	*RACH2*	*KSI2*	*DOR*
parametry	*16,50*	*46,00*	*66,25*	*65,00*	*78,00*	*153,75*	*149,75*	*82,75*
t-stat	*1,52*	*3,00*	*4,33*	*4,24*	*5,09*	*7,10*	*6,91*	*5,40*

$R^2=0{,}989$; $s=21{,}7$

- Model jest dobrze dopasowany, wyjaśnia bowiem aż 98,9% zmienności liczby biur rachunkowych zarejestrowanych w okresie od I kwartału 1990 do IV kwartału 1997.[8]
- Wszystkie zmienne mają sensowne znaki (dodatnie).
- Wszystkie zmienne objaśniające są istotne.

Uzyskane równanie sugeruje następujące oszacowania wpływu zmian w przepisach prawa na kształtowanie się liczby biur rachunkowych:

- Największe znaczenie miało wejście w życie *Ustawy o rachunkowości* (*RACH2*) oraz *Rozporządzenia o podatkowej księdze przychodów i rozchodów* (*KSI2*) z I kwar-

---

[7] Jak wiadomo zmienna jest istotna, jeśli moduł empirycznej statystyki t-Studenta jest większy od wartości krytycznej. Wartość krytyczna statystyki Studenta w badanym przypadku wynosi:

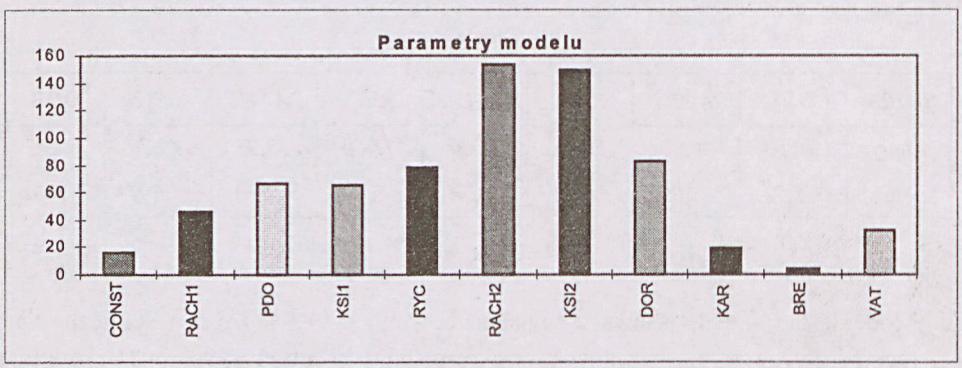
- przy 5% poziomie istotności $t_{KR}=2{,}063$;
- przy 10% poziomie istotności $t_{KR}=1{,}711$

[8] Dopasowanie jest nieco gorsze niż poprzednio, ale pogorszenie jest nieznaczne. (Przy usunięciu zmiennej dopasowanie się nie polepsza, a praktycznie – zawsze się pogarsza.)

tału 1996. Przeprowadzone rachunki sugerują, że z każdego z tych powodów liczba biur rachunkowych wzrosła średnio o około 150.

- Mniejsze, ale dość duże, znaczenie miało też wprowadzenie *Rozporządzenia w sprawie zryczałtowanego podatku dochodowego* (*RYC*) oraz *Ustawy o doradztwie podatkowym* (*DOR*). Oszacowany wzrost liczby biur wynosi tu około 80.
- Na trzecim planie znalazły się *ustawy o podatku dochodowym od osób fizycznych oraz osób prawnych* (*PDO*) oraz *Rozporządzenie w sprawie podatkowej księgi przychodów i rozchodów* (*KSI1*) z I kwartału 1993 roku. Spowodowały one średni wzrost liczby biur rachunkowych około 65.
- Z wprowadzeniem (w I kwartale 1991) *Rozporządzenia o rachunkowości* (*RACH1*), związany był wzrost liczby biur rachunkowych o około 46.
- Wpływ wszystkich innych przepisów sprzed I kwartału 1991 na liczbę biur oszacowano na poziomie około 17.[9]
- Nieistotna była skala zmian wywołanych wejściem w życie karty podatkowej (*KAR*), ustawy o biegłych rewidentach (*BRE*) oraz ustawy *VAT* .

Wielkość parametrów modelu scharakteryzowano na wykresie 8.



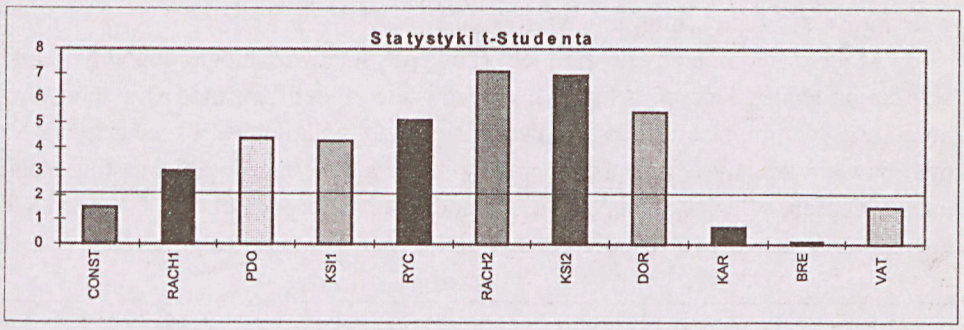
Rys. 8.

O sile wpływu danej zmiennej objaśnianej na zmienną zależną decyduje wartość statystyki *t*-Studenta. Uszeregowanie zmiennych według statystyk *t*-Studenta jest praktycznie analogiczne, jak według skali współczynników kierunkowych:

- Najsilniejszy wpływ na wzrost liczby biur rachunkowych wywarło wprowadzenie *Ustawy o rachunkowości* oraz *Rozporządzenia w sprawie podatkowej księgi przychodów i rozchodów* z I kwartału 1996.
- Najmniejsze znaczenie miały przepisy *wprowadzone przed I kwartałem 1991 roku* oraz przepisy dotyczący *karty podatkowej, biegłych rewidentów i podatku VAT.* Wszystkie one okazały się one statystycznie nieistotne.

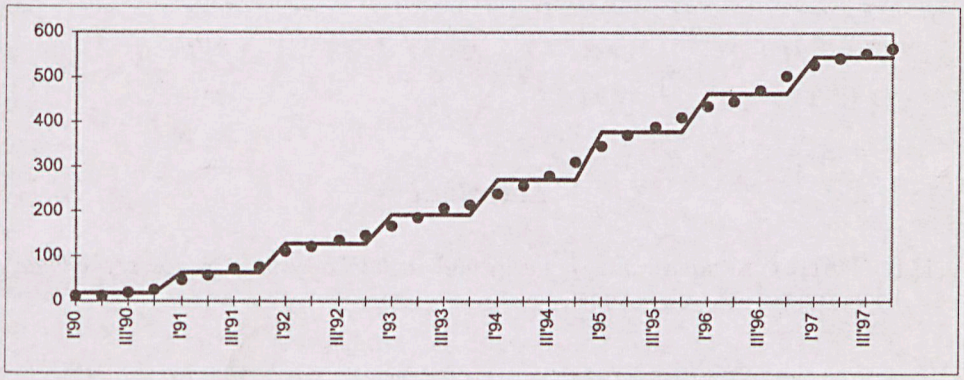
[9] Dla dat przed I kwartałem 1991 roku wszystkie zmienne występujące w modelu mają wartość zerową, stąd wyraz wolny jest oszacowaniem wpływu innych, wcześniejszych i nie uwzględnionych w równaniu przepisów prawa.

Wartości empirycznych statystyk *t*-Studenta przedstawiono na rysunku 9. Linia pozioma reprezentuje granicę nieistotności ($t<t_{KR}$).



Rys. 9.

Z kolei na rysunku 10. przedstawiono przebieg wartości empirycznych i modelowych.



Rys. 10.

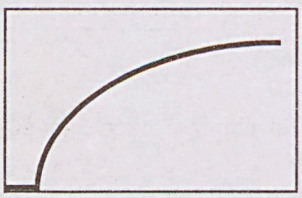
Schodkowy przebieg modelowy – co już wyjaśniano – bierze się z "schodkowego" charakteru zmiennych objaśniających; mają one wartość 0 przed datą wprowadzenia odpowiedniego aktu prawnego oraz wartość 1 w momentach jego obowiązywania. Stąd w okresie wprowadzenia danego przepisu prawa, występuje skok o wielkości równej współczynnikowi stojącemu przy danej zmiennej.

5. Podsumowanie

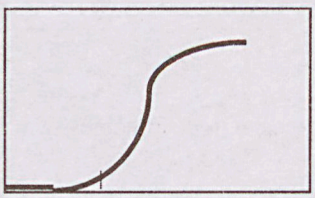
1. W artykule wskazano na prosty ekonometryczny sposób oszacowania wpływu zmian prawa (impulsów) na kształtowanie się liczby podmiotów gospodarczych. Wykorzystano w tym celu modele ze zmiennymi zero-jedynkowymi. Parametry

stojące przy zmiennych zero-jedynkowych są oszacowaniem przeciętnego – w dłuższym horyzoncie czasu – efektu wprowadzenia danego przepisu prawnego (zob. rys. 13.). Takie właśnie szacunki, dotyczące zmian liczby biur rachunkowych w Bydgoszczy, zaprezentowano w artykule.

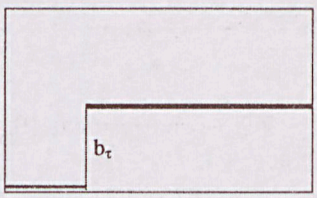
2. Modele ze zmiennymi zero-jedynkowymi stanowić mogą dogodny punkt wyjścia do analiz, których celem jest opracowanie modeli ze zmienną intensywnością wpływu impulsów na kształtowanie się liczby podmiotów gospodarczych. Na ogół bowiem zmiany w przepisach prawa odznaczają się raczej zmienną (niż stałą) intensywnością oddziaływania na liczbę podmiotów gospodarczych. Na przykład, intensywność może być rosnąca coraz wolniej (por. rys. 11., 12.).



Rys. 11.



Rys. 12.



Rys. 13.

Literatura

[1] B. Keller, *Kształtowanie się liczby biur rachunkowych w Bydgoszczy w latach 1990-1997*, Bydgoszcz 1998