

RAFAŁ KLÓSKA  
Uniwersytet Szczeciński

### PREDYKCJA STRUKTURY PODMIOTOWEJ GOSPODARKI W WOJEWÓDZTWIE ZACHODNIOPOMORSKIM

#### Wprowadzenie

Rozwój regionalny, mimo wielu prób zdefiniowania, jest pewną wielowymiarową charakterystyką, której sposób pomiaru, oceny i prognozowania pozostaje niejednoznaczny. Proces przemian społeczno-gospodarczych w przestrzeni regionalnej można opisać przy użyciu odpowiednio dobranych metod matematyczno-statystycznych, a przy ich wykorzystaniu analiza i diagnoza poziomu rozwoju regionalnego w czasie lub przestrzeni, jak również przewidywania dotyczące kierunku i charakteru jego zmian stają się bardziej precyzyjne. Jednym z aspektów rozwoju regionalnego jest niewątpliwie rozwój przedsiębiorczości i związany z nim, obserwowany wyraźnie w ostatnich latach, dynamiczny wzrost liczby podmiotów gospodarki narodowej. Przedmiotem rozważań w niniejszym artykule jest próba opisu struktury podmiotowej gospodarki w województwie zachodniopomorskim w latach 2000-2006 za pomocą odpowiednich modeli prognostycznych oraz na ich podstawie zbudowanie krótkoterminowej prognozy (na 2008 r.).

#### Uwagi metodyczne

Pod pojęciem **struktura podmiotowa gospodarki** autor rozumie udział liczby przedsiębiorstw poszczególnych sektorów gospodarki lub sekcji (oznaczonych symbolami PKD<sup>1</sup>: A i B (sektor I), C, D, E i F (sektor II) oraz G, H, I, J, K, L, M, N, O, P i Q (sektor III)) w ogólnej liczbie podmiotów gospodarki narodowej prowadzących działalność społeczno-gospodarczą na terenie województwa zachodniopomorskiego. Badając szeregi czasowe dla danych rocznych z lat 2000-2006 przyjęto, że zmiany w nich zachodzą ce

<sup>1</sup> Szczegółowy wykaz działalności, które wchodzą w skład wymienionych sekcji można znaleźć w: *Polska klasyfikacja działalności*. GUS, Warszawa 2001, s. 177-241. podlegają wpł...

wom jedynie przyczyn głównych (wpływających w decydującym stopniu na trend analizowanego zjawiska) i ubocznych (mających charakter czysto losowy i nieprzewidywalny). Tendencję rozwojową opisuje się najczęściej za pomocą pewnej określonej funkcji matematycznej, w której zmienną zależną jest poziom obserwowanego w czasie zjawiska, a zmienną niezależną - zmienna czasowa  $t$  lub jej pewne modyfikacje.

Stosując empiryczną metodę ustalania postaci analitycznej trendu z góry przyjęto szereg klasycznych funkcji tendencji rozwojowej<sup>2</sup> (w tym funkcje: wielomianów stopnia pierwszego, drugiego i trzeciego, hiperboliczną, logarytmiczną, potęgową i wykładniczą), a ostatecznego wyboru dokonano dopiero po oszacowaniu wszystkich modeli oraz przeprowadzeniu ich weryfikacji. Oceny jakości zbudowanych modeli prognostycznych dokonuje się przy użyciu odpowiednich miar i testów statystycznych<sup>3</sup>, przy czym na potrzeby tego artykułu wykorzystano: współczynnik indeterminacji, współczynnik determinacji, odchylenie standardowe składnika resztowego i współczynnik wyrazistości, ocenę istotności współczynnika korelacji wielorakiej przy użyciu testu **F Fishera-Snedecora** oraz ocenę istotności parametrów strukturalnych przy użyciu testu **t-Studenta**.

W procesie predykcji struktury podmiotowej gospodarki (z wyróżnieniem sekcji usługowych) w województwie zachodniopomorskim zastosowano podejście proponowane przez E. Nowaka<sup>4</sup>. Prognozując strukturę zjawiska, zmieniającą się w czasie, na wstępie należy wyznaczyć tzw. surowe prognozy badanego zjawiska jako całości oraz oddzielnie prognozy jego  $k$  składowych. W przypadku, gdy suma tych ostatnich łącznie nie jest równa prognozie badanego zjawiska jako całości<sup>5</sup>, to wyznacza się  $k$  wskaźników struktury dla prognoz surowych.

<sup>2</sup> Więcej informacji na temat zastosowań tych funkcji znaleźć można m.in. w: *Wybrane zagadnienia z prognozowania*. Red. R. Klóska. *Economicus*, Szczecin 2007, s. 43-73.

<sup>3</sup> Brak jednoznacznych kryteriów tej oceny powoduje, że autorzy wielu opracowań podchodzą do tego zagadnienia w różny sposób, nadając inną wagę odpowiednim miarom dobroci dopasowania. M. Cieślak podkreśla, że do celów prognozowania wybieramy model „dobry” w sensie wszystkich lub wybranych miar jakości i za najważniejsze z nich uznaje: współczynnik determinacji, skorygowany współczynnik determinacji, odchylenie standardowe składnika resztowego i współczynnik wyrazistości, choć jako pożądane uważa również stosowanie różnych testów statystycznych, w tym na istotność parametrów strukturalnych (por. *Prognozowanie gospodarcze. Metody i zastosowanie*. Red. M. Cieślak. PWN, Warszawa 2001, s. 47). Próby sprecyzowania kryteriów pozwalających rozróżniać modele „dobre” i „złe” lub przynajmniej „lepsze” od „gorszych” podejmowane były już przez wielu ekonometryków i prognostyków (por. np.: Z. Czermiński: *Przyczynek do dyskusji nad problemem „dobrego modelu ekonometrycznego*. „Przegląd Statystyczny” 1976, nr 4, s. 399-417; J. Hozer, J. Zawadzki: *Uwagi o wykorzystaniu statystyki ep- oraz F w modelowaniu zmiennych dla danych sezonowych*. „Przegląd Statystyczny” 1977, nr 2, s. 285-293; Z. Hellwig: *O jakości modelu ekonometrycznego. Część I. Identyfikacja*. „Przegląd Statystyczny” 1985, nr 1, s. 3-23 i in.), ale do dnia dzisiejszego weryfikacja pozostaje najtrudniejszym etapem budowy modelu prognostycznego.

<sup>4</sup> Por. E. Nowak: *Prognozowanie struktury zjawisk społeczno-ekonomicznych*. „Wiadomości Statystyczne” 1981, nr 4, GUS, Warszawa 1981, s. 12-16. Autor słusznie zauważa, że suma prognoz  $k$  składowych badanej struktury może niekiedy się różnić od prognozy uzyskanej dla danego zjawiska jako całości, a tym samym „wnioskowanie o przyszłym przebiegu każdego elementu składającego się na badane zjawisko od dzielnie może bowiem dać znaczne rozproszenie wyników” (*ibidem*).

<sup>5</sup> W przeciwnym wypadku prognozy surowe uznaje się za ostateczny wynik procesu predykcji.

Mają one postać ułamka, którego licznik zawiera wynik prognozy surowej dla *i-tej* składowej (przy  $i = 1, 2, \dots, k$ ), a w mianowniku jest suma prognoz surowych wszystkich  $k$  składowych struktury. Ostateczny wynik predykcji dla *i-tej* składowej otrzymuje się mnożąc *i-ty* wskaźnik struktury prognoz surowych przez wartość prognozy badanego zjawiska jako całości<sup>6</sup>.

Mimo iż wybór określonego sposobu uzyskiwania prognoz zależy od prognostyka, to determinuje on ostateczne wyniki procesu predykcji<sup>7</sup>. Należy przy tym pamiętać, że ekstrapolacja modelu prognostycznego nie jest szkodliwa dopóty, dopóki wynikający z niej błąd będzie pozwalał określić przydatność prognoz do celów praktycznych<sup>8</sup>. Potrzeba określenia wielkości błędu prognozy podyktowana jest również spełnieniem fundamentalnych postulatów teorii predykcji<sup>9</sup>. Konstruując prognozę krótkookresową<sup>10</sup> struktury podmiotowej gospodarki w województwie zachodniopomorskim na koniec 2008 roku wykorzystano mierniki rzędu dokładności prognoz typu *ex ante* (bezwzględny i procentowy), które pozwalają określić dokładność wyniku predykcji i szacowane są w momencie budowy prognoz, przy czym arbitralnie przyjęto, że względny błąd prognozy *ex ante* powinien wynieść co najwyżej 5%.

### Wyniki badań

Analizie poddano odpowiednie szeregi czasowe z lat 2000-2006, przedstawiające tendencje rozwojowe liczby przedsiębiorstw w województwie zachodniopomorskim. Przewidując, że na koniec 2008 roku liczba firm ogółem w naszym województwie wyniesie 212 969 możemy się mylić średnio o 1262 przedsiębiorstwa, czyli o 0,59%, przy czym prognozę tę zbudowano w oparciu o model trendu potęgowego (por. rys. 1)<sup>11</sup> w postaci:

$$Y_t = 179280,7905 \cdot e^{0,0784t}$$

<sup>6</sup> „Przy powyższym sposobie prognozowania zakłada się (...), że przy prognozowaniu ogólnego poziomu zjawiska (...) popelnia się mniejsze błędy niż w sumie przy prognozowaniu poszczególnych zmiennych” (E. Nowak: *op.cit.*, s. 14.).

<sup>7</sup> Szeroką gamę metod prognostycznych przedstawia A. Zeliaś: *Teoria prognozy*. PWE, Warszawa 1997, s. 25.

<sup>8</sup> Z. Pawłowski: *Prognozy ekonometryczne*. PWN, Warszawa 1973, s. 43.

<sup>9</sup> Treść pierwszego z nich obliuguje do tego, aby w wyniku procesu predykcji podać nie tylko prognozę, ale również odpowiedni miernik rzędu jej dokładności. Osiągnięcie możliwie korzystnej wartości tego miernika zapewnić ma wysoką efektywność prognozowania. Dążenie do takiej sytuacji wynika z drugiego postulatu teorii predykcji.

<sup>10</sup> Podział na prognozy krótko-, średnio- i długookresowe jest relatywnym podejściem, ale zgodzić się należy z poglądem wyrażanym przez M. Cieślak: *op.cit.*, s. 25-26) i P. Dittmann: *Metody prognozowania sprzedaży w przedsiębiorstwie*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu im. Oskara Langego, Wrocław 2000, s. 20, iż jeśli na pewnym odcinku czasu obserwuje się jedynie przyrost wartości zmiennej prognozowanej (zmianę ilościową), to budowana prognoza jest typu krótkookresowego.

<sup>11</sup> Rysunki 1-10 przedstawiają wydruki komputerowe wyników predyktywnego modelowania otrzymane w programie Statistica 8,0, którego dystrybutorem na Polskę jest partner niniejszej konferencji - StatSoft Polska.

Podsumowanie regresji zmiennej zależnej: lnY (Arkusz1)						
R= ,99657325 R^2= ,99315825 Skoryg. R2= ,99178990						
F(1,5)=725,81 p<,00000 Błąd std. estymacji: ,00488						
N=7	BETA	Bł. std.	B	Bł. std.	t(5)	poziom p
	BETA		B	B		
W. wolny			12,09671	0,003994	3028,752	0,000000
lnT	0,996573	0,036991	0,07837	0,002909	26,941	0,000001

5.1. Wyniki predyktywnego modelowania liczby przedsiębiorstw ogółem Z -> dło:  
obliczenia i opracowanie własne na podstawie danych z [www.stat.gov.pl](http://www.stat.gov.pl).

Wśród przewidywanych (por. tab. 1) na koniec 2008 roku 212 969 przedsiębiorstw - województwie zachodniopomorskim działalność usługową (tzw. trzeci sektor gospodarki) -owadzie będzie 167 784 (czyli 78,78%), kolejnych 40 689 firm (czyli 19,11%) specjalizować się będzie w branży przemysłowej (tzw. drugi sektor gospodarki, czyli górnictwo i ko-ralnictwo, przetwórstwo przemysłowe, wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, i wodę), a pozostałe 4496 przedsiębiorstw (czyli 2,11%) zajmować się będzie rolnic-em, łowiectwem, leśnictwem, rybołówstwem lub rybactwem (tzw. pierwszy sektor gospodarki).

Tabela 1

Prognozowana liczba firm i trój sektorowa struktura podmiotowa gospodarki w województwie zachodniopomorskim (stan na dzień 31.12.2008 r.)

Sektory gospodarki	Liczba firm	
	bezwzględnie	względnie (w %)
Sektor I	4 496	2,11
Sektor II	40 689	19,11
Sektor III	167 784	78,78

Źródło: obliczenia i opracowanie własne na podstawie danych z [www.stat.gov.pl](http://www.stat.gov.pl).

Prognozy surowe na 2008 rok liczby przedsiębiorstw usługowych w województwie zachodniopomorskim według poszczególnych sekcji PKD<sup>12</sup> obarczone były procentowymi błędami predykcji *ex ante* w granicach 0,83^4,92%, przy czym otrzymano je w oparciu o odpowiednie modele trendów z lat 2000-2006:

<sup>12</sup> Odsetek liczby podmiotów sekcji P i Q w każdym roku badanego okresu wyniósł mniej niż 0,01% ogółu analizowanych firm, dlatego też przedsiębiorstwa sekcji O, P i Q, zgodnie z powszechnie stosowanym podejściem, ujęto łącznie.

1. dla sekcji G - model trendu kwadratowego (por. rys. 2):

Podsumowanie regresji zmiennej zależnej: Y						
R= ,98165379 R <sup>2</sup> = ,96364416 Skoryg. R <sup>2</sup> = ,94546624						
F(2,4)=53,012 p<,00132 Błąd std. estymacji: 448,21						
N=7	BETA	Bł. std.	B	Bł. std.	t(4)	poziom p
	BETA		B			
W. wolny			54209,71	698,4832	77,61062	0,000000
T	3,20188	0,450541	2844,79	400,2933	7,10675	0,002071
T <sup>2</sup>	-2,41903	0,450541	-262,57	48,9036	-5,36916	0,005811

Rys. 2. Wyniki predyktywnego modelowania liczby przedsiębiorstw sekcji G Źródło: obliczenia i opracowanie własne na podstawie danych z [www.stat.gov.pl](http://www.stat.gov.pl).

2. dla sekcji H - model trendu potęgowego (por. rys. 3):

Podsumowanie regresji zmiennej zależnej: lnY						
R= ,96296532 R <sup>2</sup> = ,92730220 Skoryg. R <sup>2</sup> = ,91276264						
F(1,5)=63,778 p<,00050 Błąd std. estymacji: ,02514						
N=7	BETA	Bł. std.	B	Bł. std.	t(5)	poziom p
	BETA		B			
W. wolny			9,182982	0,020580	446,2028	0,000000
lnT	0,962965	0,120580	0,119703	0,014989	7,9861	0,000497

Rys. 3. Wyniki predyktywnego modelowania liczby przedsiębiorstw sekcji H Źródło: obliczenia i opracowanie własne na podstawie danych z [www.stat.gov.pl](http://www.stat.gov.pl).

3. dla sekcji I - model trendu kwadratowego (por. rys. 4):

Podsumowanie regresji zmiennej zależnej: Y						
R= ,95375215 R <sup>2</sup> = ,90964317 Skoryg. R <sup>2</sup> = ,86446476						
F(2,4)=20,134 p<,00816 Błąd std. estymacji: 94,017						
N=7	BETA	Bł. std.	B	Bł. std.	t(4)	poziom p
	BETA		B			
W. wolny			13263,43	146,5144	90,52647	0,000000
T	3,95413	0,710276	467,44	83,9658	5,56703	0,005100
T <sup>2</sup>	-3,40681	0,710276	-49,20	10,2581	-4,79646	0,008671

Rys. 4. Wyniki predyktywnego modelowania liczby przedsiębiorstw sekcji I Źródło: obliczenia i opracowanie własne na podstawie danych z [www.stat.gov.pl](http://www.stat.gov.pl).

4. dla sekcji J - model trendu wielomianu stopnia trzeciego (por. rys. 5):

Podsumowanie regresji zmiennej zależnej: Y						
R= ,99936299 R^2= ,99872638 Skoryg. R2= ,99745276						
F(3,3)=784,16 p<,00008 Błąd std. estymacji: 24,053						
N=7	BETA	Bł. std.	B	Bł. std.	t(3)	poziom p
	BETA	BETA	B	B		
<b>W. wolny</b>			4703,857	69,82977	67,36178	0,000007
T	4,99578	0,319362	1102,119	70,45437	15,64302	0,000568
T2	-7,07303	0,735146	-190,631	19,81351	-9,62126	0,002383
T3	3,00166	0,436662	11,250	1,63658	6,87410	0,006305

Rys. 5. Wyniki predykcyjnego modelowania liczby przedsiębiorstw sekcji J Źródło: obliczenia i opracowanie własne na podstawie danych z [www.stat.gov.pl](http://www.stat.gov.pl).

5. dla sekcji K - model trendu wielomianu stopnia trzeciego (por. rys. 6):

Podsumowanie regresji zmiennej zależnej: Y						
R= ,99948989 R^2= ,99898004 Skoryg. R2= ,99796008						
F(3,3)=979,43 p<,00006 Błąd std. estymacji: 160,94						
N=7	BETA	Bł. std.	B	Bł. std.	t(3)	poziom p
	BETA	BETA	B	B		
<b>W. wolny</b>			23052,00	467,2402	49,33650	0,000018
T	3,77394	0,285794	6225,14	471,4195	13,20509	0,000938
T2	-5,06049	0,657877	-1019,79	132,5748	-7,69215	0,004566
T3	2,27885	0,390766	63,86	10,9506	5,83177	0,010044

Rys. 6. Wyniki predykcyjnego modelowania liczby przedsiębiorstw sekcji K Źródło: obliczenia i opracowanie własne na podstawie danych z [www.stat.gov.pl](http://www.stat.gov.pl).

6. dla sekcji L - model trendu potęgowego (por. rys. 7):

Podsumowanie regresji zmiennej zależnej: lnY						
R= ,83380260 R^2= ,69522678 Skoryg. R2= ,63427214						
F(1,5)=11,406 p<,01973 Błąd std. estymacji: ,04143						
N=7	BETA	Bł. std.	B	Bł. std.	t(5)	poziom p
	BETA	BETA	B	B		
<b>W. wolny</b>			6,740495	0,033910	198,7766	0,000000
lnT	0,833803	0,246890	0,083408	0,024697	3,3772	0,019734

Rys. 7. Wyniki predykcyjnego modelowania liczby przedsiębiorstw sekcji L Źródło: obliczenia i opracowanie własne na podstawie danych z [www.stat.gov.pl](http://www.stat.gov.pl).

7. dla sekcji M - model trendu logarymicznego (por. rys. 8):

Podsumowanie regresji zmiennej zależnej: Y						
R= ,97238610 R <sup>2</sup> = ,94553474 Skoryg. R <sup>2</sup> = ,93464168						
F(1,5)=86,802 p<,00024 Błąd std. estymacji: 142,05						
N=7	BETA	Bł. std. BETA	B	Bł. std. B	t(5)	poziom p
W. wolny			2862,407	116,2734	24,61791	0,000002
lnT	0,972386	0,104370	788,977	84,8838	9,31674	0,000240

Rys. 8. Wyniki predyktywnego modelowania liczby przedsiębiorstw sekcji M Źródło: obliczenia i opracowanie własne na podstawie danych z [www.stat.gov.pl](http://www.stat.gov.pl).

8. dla sekcji N - model trendu potęgowego (por. rys. 9):

Podsumowanie regresji zmiennej zależnej: lnY						
R= ,99369559 R <sup>2</sup> = ,98743092 Skoryg. R <sup>2</sup> = ,98491710						
F(1,5)=392,80 p<,00001 Błąd std. estymacji: ,00926						
N=7	BETA	Bł. std. BETA	B	Bł. std. B	t(5)	poziom p
W. wolny			9,130858	0,007579	1204,706	0,000000
lnT	0,993696	0,060138	0,109405	0,005520	19,819	0,000006

Rys. 9. Wyniki predyktywnego modelowania liczby przedsiębiorstw sekcji N Źródło: obliczenia i opracowanie własne na podstawie danych z [www.stat.gov.pl](http://www.stat.gov.pl).

9. dla sekcji O, P i Q łącznie - model trendu liniowego (por. rys. 10):

Podsumowanie regresji zmiennej zależnej: Y (Arkuszy1)						
R= ,99505262 R <sup>2</sup> = ,99012973 Skoryg. R <sup>2</sup> = ,98815567						
F(1,5)=501,57 p<,00000 Błąd std. estymacji: 2378,4						
N=7	BETA	Bł. std. BETA	B	Bł. std. B	t(5)	poziom p
W. wolny			178334,0	2010,079	88,71988	0,000000
T	0,995053	0,044430	10066,2	449,467	22,39579	0,000003

Rys. 10. Wyniki predyktywnego modelowania liczby przedsiębiorstw sekcji O, P i Q łącznie Źródło: obliczenia i opracowanie własne na podstawie danych z [www.stat.gov.pl](http://www.stat.gov.pl).

Otrzymane surowe wyniki predykcji pozwoliły na skonstruowanie ostatecznej prognozy struktury podmiotowej sektora usług (z wyróżnieniem sekcji usługowych - por. tab. 2) w województwie zachodniopomorskim na koniec 2008 roku.

Tabela 2

Prognozowana liczba firm usługowych i struktura podmiotowa sektora usług w województwie zachodniopomorskim (stan na dzień

Sektor usług z podziałem na sekcje PKD	Liczba firm	
	bezwzględnie	względnie (w %)
Usługi ogółem	167 784	100
G – Handel i naprawy;	59 017	35,17
H – Hotele i restauracje;	12 760	7,61
I – Transport, gospodarka magazynowa i łączność;	13 594	8,10
J – Pośrednictwo finansowe;	7 444	4,44
K – Obsługa nieruchomości i firm;	43 378	25,85
L – Administracja publiczna i obrona narodowa;	1 025	0,61
M – Edukacja;	4 633	2,76
N – Ochrona zdrowia i opieka społeczna;	11 841	7,06
O, P, Q – Pozostała działalność usługowa komunalna, społeczna i indywidualna; Organizacje i zespoły eksterytorialne; Gospodarstwa domowe zatrudniające pracowników.	14 092	8,40

Bo: obliczenia i opracowanie własne na podstawie danych z [www.stat.gov.pl](http://www.stat.gov.pl).

#### Podsumowanie

Mimo pojawiających się coraz wyraźniej pewnych symptomów nasycenia rynku<sup>13</sup>, w krótkiej perspektywie oczekiwać można, że liczba przedsiębiorstw ogółem jeszcze wzrośnie. Na rynku dominują dziś firmy prowadzące działalność usługową, a ich udział w gospodarce województwa zachodniopomorskiego zbliżył się już do 80%. W artykule podjęto próbę budowy klasycznych modeli tendencji rozwojowych liczby przedsiębiorstw usługowych poszczególnych sekcji PKD i na ich podstawie zbudowano prognozę struktury podmiotowej sektora usług w naszym województwie na koniec bieżącego roku. Znaczenie poszczególnych sekcji usługowych niekiedy zmniejszać się będzie na korzyść innych, bardziej nowoczesnych, rentownych i wykorzystujących zaawansowane technologie. Najbardziej dynamicznie rozwijają się obecnie tzw. usługi biznesowe, co świadczy o wyjątkowo dużym zapotrzebowaniu na usługi profesjonalne. Należy oczekiwać, że procesy serwicyzacji naszej gospodarki zapewne jeszcze się nasilą.

<sup>13</sup> Tempo przyrostu liczby firm poszczególnych sekcji PKD jest dziś zdecydowanie niższe niż obserwowane jeszcze kilka lat wcześniej.