

Barbara Batóg

Uniwersytet Szczeciński

PORÓWNANIE PROGNOZ ZATRUDNIENIA W UKŁADACH SEKTOROWYM I REGIONALNYM ZBUDOWANYCH Z WYKORZYSTANIEM ANALIZY *SHIFT-SHARE*

Streszczenie: W artykule przedstawiono prognozy zbudowane z wykorzystaniem analizy *shift-share*. Analizę tę najpierw przeprowadzono dla zmiennej, którą była liczba pracujących w poszczególnych województwach Polski w latach 1998-2007. Wyznaczono wartości efektu regionalnego, konkurencyjnego, sektorowego oraz resztowego dla kolejnych lat badanego okresu. Na podstawie tych wartości wyznaczono prognozy poszczególnych efektów. Do budowy prognoz wykorzystano modele wyrównywania wykładniczego.

Słowa kluczowe: prognozowanie, zatrudnienie, analiza *shift-share*.

1. Wstęp

Celem artykułu jest zaprezentowanie prognoz zbudowanych z wykorzystaniem analizy *shift-share*¹. Metoda ta została pierwotnie wprowadzona przez Creamera [Creamer 1942], a następnie rozwinięta i upowszechniona przez Dunna [Dunn 1960]. Pozwala ona ustalić, jaki wpływ na zmianę wartości badanej zmiennej w dwóch porównywanych okresach miały zmiany wag jej poszczególnych składowych, oraz wyjaśnić różnicę między wzrostem zatrudnienia w danym regionie a przeciętnym wzrostem zatrudnienia dla rozpatrywanego agregatu. Analiza *shift-share* została zastosowana do liczby pracujących ujętej w dwóch przekrojach: regionalnym (dla województw) i sektorowym.

2. Metoda badawcza

W artykule wykorzystano odmianę analizy *shift-share*, w której wyróżnia się trzy efekty [OECD Employment... 2000; Ray, Harvey 1995; Scarpetta i in. 2000]:

- **strukturalny**, mierzący wpływ różnicy między początkową strukturą sektorową dla danego regionu i badanego agregatu,

¹ Nazwa ta tłumaczona jest jako metoda przesunięć i udziałów.

- **konkurencyjny**, mierzący wpływ różnicy między stopą wzrostu zatrudnienia w sektorach badanego regionu i stopą wzrostu zatrudnienia dla sektorów w rozpatrywanym agregacie,
- **resztowy**, pozwalający ocenić, czy w danym regionie w sektorach, w których się on specjalizuje, zatrudnienie jest relatywnie wyższe w porównaniu ze wszystkimi badanymi regionami.

Aby wyznaczyć te trzy rodzaje efektów, należy najpierw obliczyć wielkości pomocnicze:

- średnioroczny wzrost zatrudnienia w i -tym regionie (EG_i):

$$EG_i = \sum_{j=1}^s (N_{ijT} - N_{ij0}) / (T \cdot \sum_{j=1}^s N_{ij0}),$$

gdzie: s – liczba sektorów, N_{ijT} – zatrudnienie w j -tym sektorze i -tego regionu w okresie T ,

- wkład j -tego sektora w średnioroczny wzrost zatrudnienia w i -tym regionie (SC_{ji}):

$$SC_{ji} = EG_{ij} \cdot w_{ij0},$$

gdzie: EG_{ij} – wzrost zatrudnienia w j -tym sektorze w i -tym regionie:

$$EG_{ij} = (N_{ijT} - N_{ij0}) / (T \cdot \sum_{j=1}^s N_{ij0}), w_{ij0} – udział j -tego sektora w zatrudnieniu$$

$$\text{ogółem w } i\text{-tym regionie w okresie bazowym: } w_{ij0} = N_{ij0} / \sum_{j=1}^s N_{ij0},$$

- wzrost zatrudnienia w i -tym regionie przy założeniu posiadania przez niego struktury zatrudnienia identycznej ze strukturą zatrudnienia dla agregatu w okresie bazowym (CID_i):

$$CID_i = \sum_{j=1}^s EG_{ij} \cdot \bar{w}_{j0},$$

gdzie: \bar{w}_{j0} – udział zatrudnienia w j -tym sektorze w zatrudnieniu ogółem w badanym agregacie w okresie bazowym: $\bar{w}_{j0} = \sum_{i=1}^n N_{ij0} / \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^s N_{ij0}$, n – liczba regionów,

- wzrost zatrudnienia w i -tym regionie przy założeniu stóp wzrostu zatrudnienia w poszczególnych jego sektorach takich samych jak w sektorach w analizowanym agregacie (CSG_i):

$$CSG_i = \sum_{j=1}^s \overline{EG}_j \cdot w_{ij0},$$

gdzie: \overline{EG}_j – średnioroczny wzrost zatrudnienia w j -tym sektorze agregatu:

$$\overline{EG}_j = \left(\sum_{i=1}^n N_{ijT} - \sum_{i=1}^n N_{ij0} \right) / \left(T \cdot \sum_{i=1}^n N_{ij0} \right),$$

a później wspomniane efekty:

- **efekt strukturalny** dla i -tego regionu: $SE_i = CSG_i - \overline{EG}$,
- **efekt konkurencyjny** dla i -tego regionu: $CE_i = CID_i - \overline{EG}$,
- **efekt resztowy** dla i -tego regionu: $R_i = REG_i - CE_i - SE_i$,

gdzie: REG_i – względny średnioroczny wzrost zatrudnienia w i -tym regionie (**efekt regionalny**): $REG_i = EG_i - \overline{EG}$.

3. Wyniki empiryczne

Analizowaną i prognozowaną zmienną jest liczba pracujących w poszczególnych województwach Polski w okresie 1998-2007 w 6 następujących sektorach i podsektorach gospodarczych:

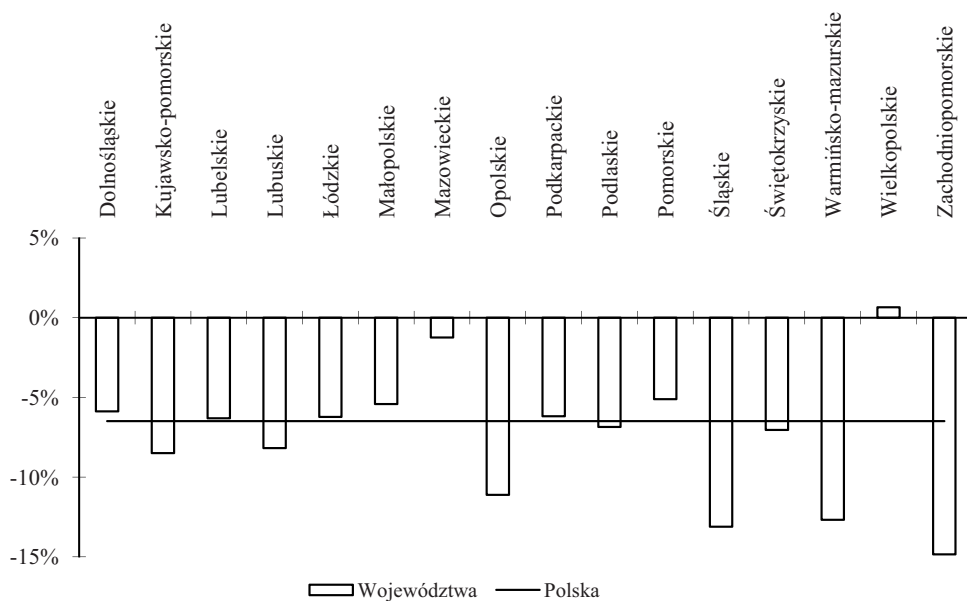
1. Rolnictwo, łowiectwo, leśnictwo, rybołówstwo i rybactwo (A+B),
2. Przemysł (bez budownictwa) (C+D+E),
3. Budownictwo (F),
4. Handel hurtowy i detaliczny, naprawa pojazdów mechanicznych, motocykli oraz artykułów użytku osobistego i domowego, hotele i restauracje; transport, gospodarka magazynowa i łączność (G+H+I),
5. Pośrednictwo finansowe, obsługa nieruchomości, wynajem, nauka i usługi związane z prowadzeniem działalności gospodarczej (J+K),
6. Administracja publiczna i obrona narodowa, obowiązkowe ubezpieczenia społeczne, edukacja, ochrona zdrowia i opieka społeczna, pozostała działalność usługowa komunalna, społeczna i indywidualna, gospodarstwa domowe zatrudniające pracowników, organizacje i zespoły eksterytorialne (L+M+N+O+P+Q).

Na rysunku 1 przedstawiono zmiany względne liczby pracujących w poszczególnych województwach Polski w okresie 1998-2007.

Okazało się, że w rozpatrywanym okresie tylko województwo wielkopolskie charakteryzowało się dodatnią zmianą względną. W pozostałych województwach wystąpił spadek liczby pracujących w rozpatrywanym okresie, przy czym spadek ten był najmniejszy w województwie mazowieckim, a największy – w województwie zachodniopomorskim.

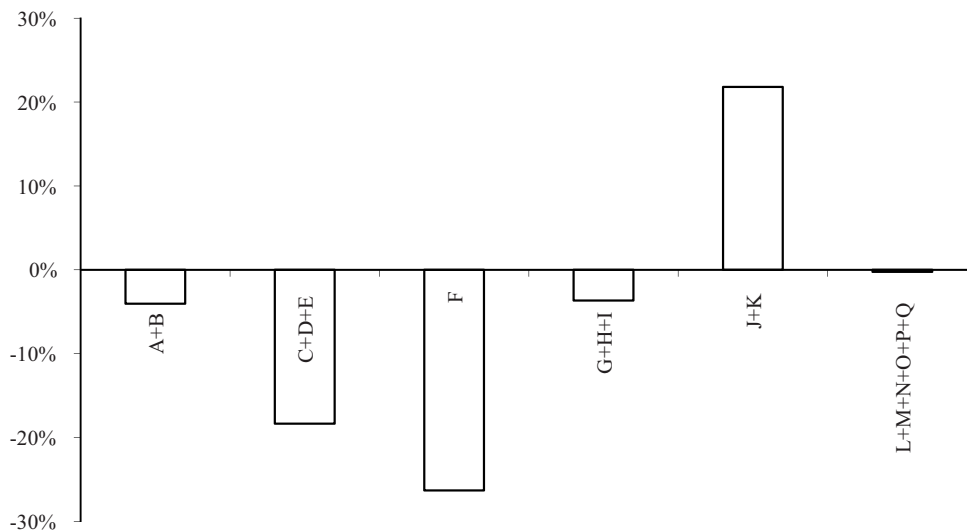
Na rysunku 2 przedstawiono zmiany względne liczby pracujących w 6 wymienionych wcześniej sektorach i podsektorach gospodarki.

Okazało się, że jedynie w sektorze J+K (pośrednictwo finansowe, obsługa nieruchomości, wynajem, nauka i usługi związane z prowadzeniem działalności gospodarczej) wystąpił względny wzrost liczby pracujących w okresie 1998-2007.



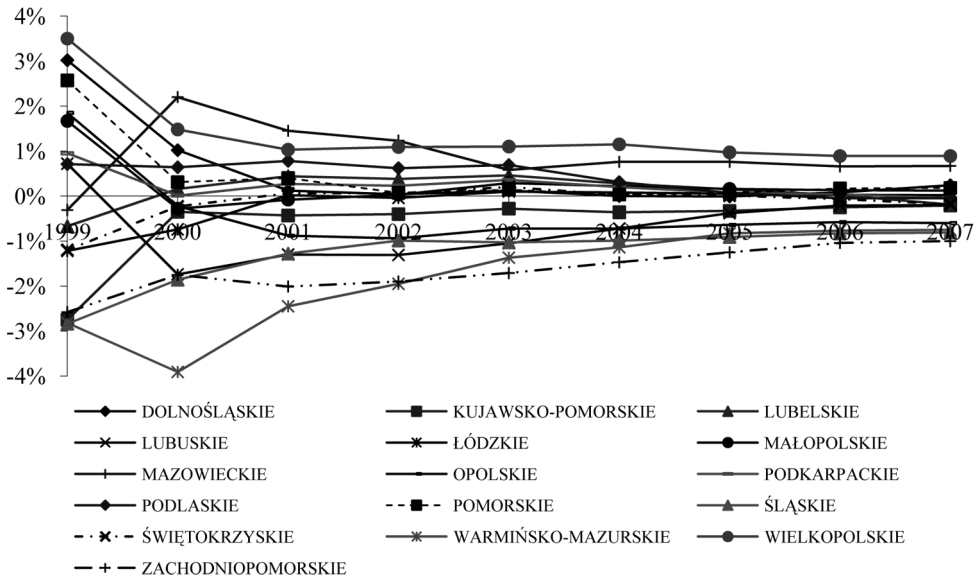
Rys. 1. Zmiany względne liczby pracujących w okresie 1998-2007 (w %)

Źródło: obliczenia własne.



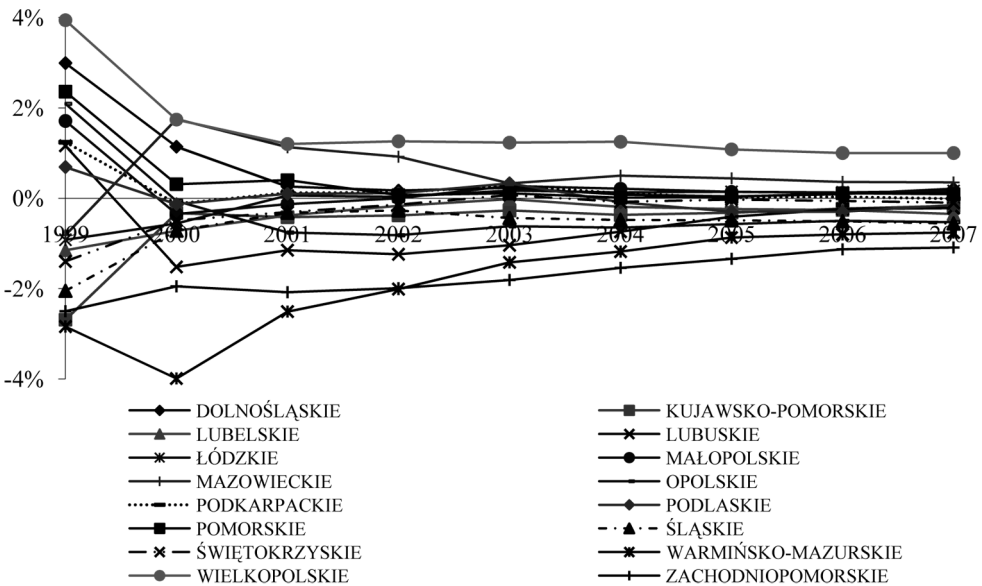
Rys. 2. Zmiany względne liczby pracujących w sektorach w okresie 1998-2007 (w %)

Źródło: obliczenia własne.



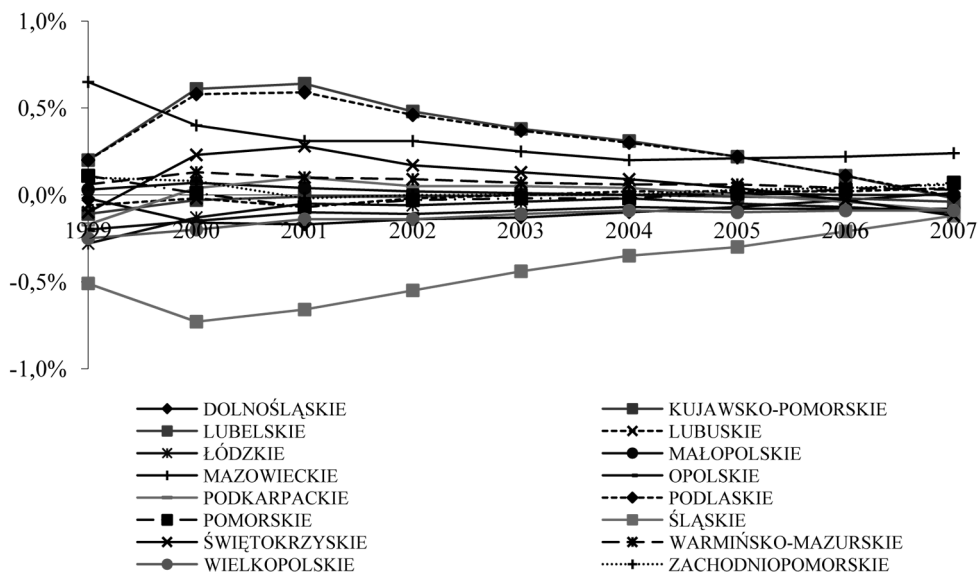
Rys. 3. Efekt regionalny w latach 1998-2007

Źródło: obliczenia własne.



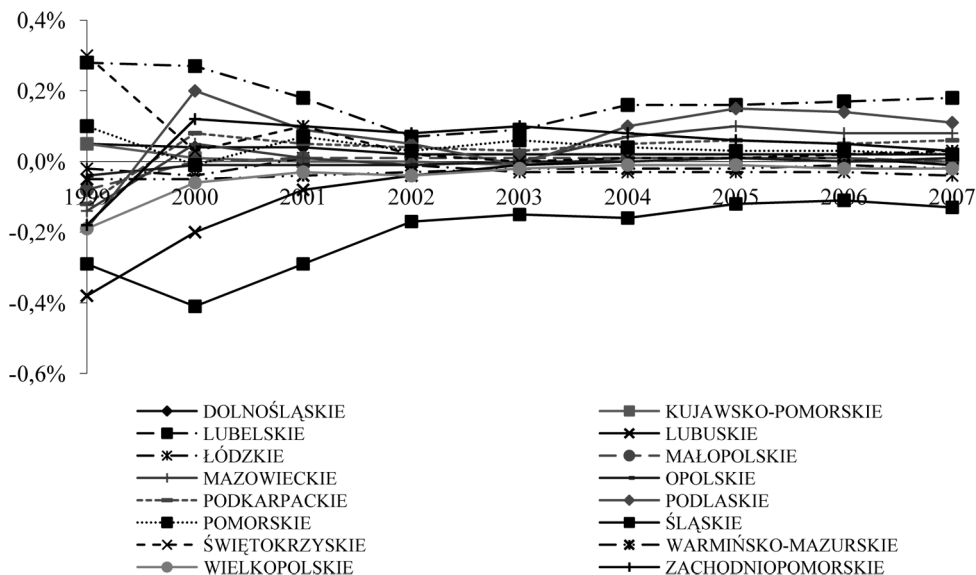
Rys. 4. Efekt konkurencyjny w latach 1998-2007

Źródło: obliczenia własne.



Rys. 5. Efekt sektorowy w latach 1998-2007

Źródło: obliczenia własne.



Rys. 6. Efekt resztowy w latach 1998-2007

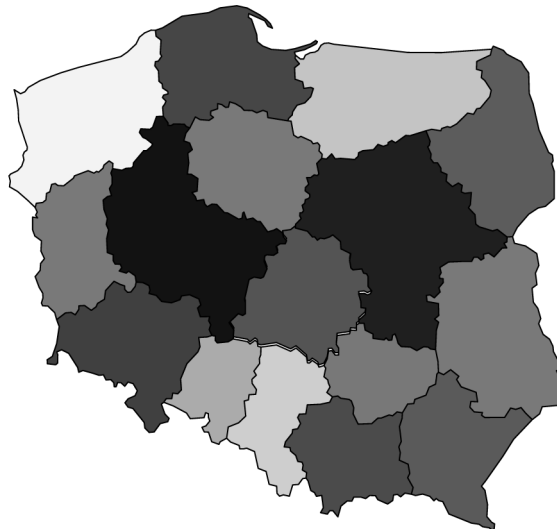
Źródło: obliczenia własne.

W pozostałych 5 sektorach liczba pracujących zmniejszyła się, przy czym spadek w sektorze L+M+N+O+P+Q (administracja publiczna i obrona narodowa, obowiązkowe ubezpieczenia społeczne, edukacja, ochrona zdrowia i opieka społeczna, pozostała działalność usługowa komunalna, społeczna i indywidualna, gospodarstwa domowe zatrudniające pracowników, organizacje i zespoły eksterytorialne) był nieznaczny, natomiast w sektorze F (budownictwo) – największy.

Na rysunkach 3-6 zaprezentowano 4 rozpatrywane rodzaje efektów: regionalny, konkurencyjny, sektorowy i resztowy w latach 1998-2007. Efekty te zostały wyznaczone w sposób narastający, czyli za każdym razem rokiem bazowym wyznaczania efektów był rok 1998, natomiast zmieniał się rok końcowy.

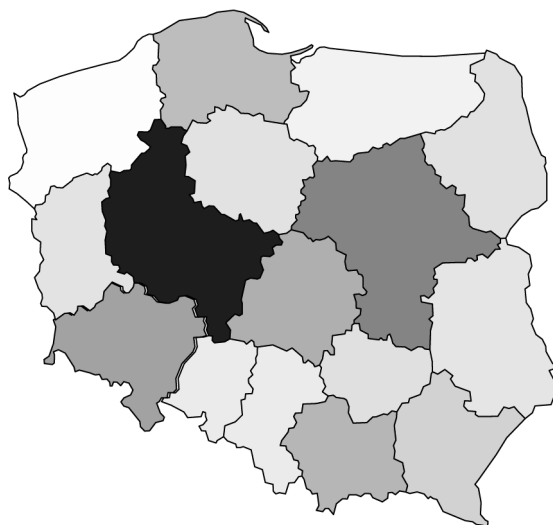
W miarę wydłużania horyzontu czasowego można zauważyć przede wszystkim zmniejszanie się zróżnicowania dla każdego rodzaju efektu, co jest bezpośrednio związane ze zmniejszaniem się w czasie wartości bezwzględnych poszczególnych efektów. Jednocześnie w całym badanym okresie praktycznie dla każdego województwa nie zmieniają się znaki wartości efektów. Województwa, które w początkowych latach rozpatrywanego okresu charakteryzowały się dodatnią (ujemną) wartością danego efektu, zachowują znak efektu również pod koniec tego okresu.

Dodatkowo na rys. 7-9 przedstawiono przestrzenną strukturę poszczególnych efektów w 2007 r. Im ciemniejszym kolorem jest zaznaczone województwo, tym wyższą wartością danego efektu się charakteryzuje.



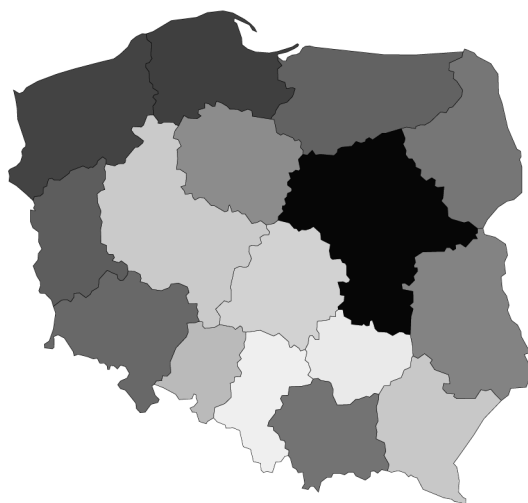
Rys. 7. Struktura przestrzenna efektu regionalnego (REG_i) w 2007 r.

Źródło: obliczenia własne.



Rys. 8. Struktura przestrzenna efektu konkurencyjnego (CE_i) w 2007 r.

Źródło: obliczenia własne.



Rys. 9. Struktura przestrzenna efektu sektorowego (SE_i) w 2007 r.

Źródło: obliczenia własne.

Najwyższą wartością efektu regionalnego (czyli największą wartością powyżej średniej ogólnej dla Polski, jeśli chodzi o zmiany względne liczby pracujących) charakteryzowały się województwa: wielkopolskie i mazowieckie, a najmniejszą (czyli

największym odchyleniem *in minus* w stosunku do średniej ogólnej) – województwa zachodniopomorskie i śląskie.

Najwyższą wartością efektu konkurencyjnego w roku 2007 charakteryzowało się województwo mazowieckie – w tym województwie wystąpiły najmniejsze spadki liczby pracujących w stosunku do zmian liczby pracujących w Polsce, a najniższą – województwo zachodniopomorskie: odnotowano tu największe spadki liczby pracujących w stosunku do zmian na poziomie krajowym.

W 2007 r. najwyższą wartością efektu sektorowego charakteryzowało się województwo mazowieckie, a najniższą cechowały się województwa śląskie i świętokrzyskie. Oznacza to, że w województwie mazowieckim największy udział pracujących wystąpił w tych sektorach, które jednocześnie charakteryzowały się najmniejszymi spadkami liczby pracujących, a w województwach śląskim i świętokrzyskim największy udział pracujących wystąpił w tych sektorach, które jednocześnie charakteryzowały się największymi spadkami liczby pracujących.

W tabeli 1 zamieszczono współczynniki korelacji pomiędzy efektem regionalnym a jego składowymi, czyli efektami: konkurencyjnym, sektorowym i resztowym.

Tabela 1. Współczynniki korelacji między efektem regionalnym a efektami konkurencyjnym, sektorowym i resztowym

Województwo	Efekt konkurencyjny	Efekt sektorowy	Efekt resztowy
Dolnośląskie	0,9989	0,4158	0,8584
Kujawsko-pomorskie	0,9999	0,9554	-0,9108
Lubelskie	0,8437	0,5469	-0,7225
Lubuskie	0,9825	0,0460	-0,3795
Łódzkie	0,9986	0,9660	0,1373
Małopolskie	0,9998	-0,1888	-0,9377
Mazowieckie	0,9923	-0,2986	0,4913
Opolskie	0,9996	-0,8687	-0,8515
Podkarpackie	0,9827	-0,6792	-0,9608
Podlaskie	0,7319	0,7207	-0,4616
Pomorskie	0,9994	0,7634	0,6891
Śląskie	0,9200	0,4686	0,7110
Świętokrzyskie	0,9674	0,5972	-0,9244
Warmińsko-mazurskie	0,9999	-0,8227	0,9459
Wielkopolskie	0,9992	-0,8494	-0,9849
Zachodniopomorskie	0,9893	-0,3077	0,5849

Źródło: obliczenia własne.

Okazało się, że efekt regionalny i efekt konkurencyjny charakteryzują się bardzo silną dodatnią korelacją. Natomiast związek pomiędzy efektem regionalnym i efektem konkurencyjnym nie jest już tak silny. Współczynnik korelacji dla tych efektów jest dla części województw dodatni, a dla części ujemny.

Dysponując wartościami efektów wyznaczonymi dla kolejnych lat, można zbudować prognozy dotyczące tych efektów. Za okres bazowy przyjęto okres 1998-2006, a na podstawie wartości efektów w roku 2007 dokonano empirycznej weryfikacji prognoz. Ze względu na niezbyt długie szeregi czasowe i brak stabilnej liniowości w rozpatrywanym okresie prognozy zbudowano na podstawie modeli wyrównywania wykładniczego. Dla większości zmiennych prognozowanych (czyli efektów w poszczególnych województwach) wykorzystano model Holta [Brockwell, Davis 2002; Makridakis, Wheelwright, Hyndman 1998; Scarpetta i in. 2000]. W pozostałych (niewielu) przypadkach wykorzystano model Browna. W celu oceny jakości zbudowanych prognoz posłużono się błędami względnymi *ex post* (por. [Dittmann 2008; Zeliaś, Pawełek, Wanat 2008]). Otrzymane prognozy, wartości rzeczywiste oraz błędy względne zamieszczono w tab. 2-4. Gdy prognozy i wartości rzeczywiste różniły się co do znaku, błędów względnych nie wyznaczono. Horyzont prognoz wyniósł 1 rok.

Tabela 2. Prognozy efektu konkurencyjnego oraz ich błędy (w %)

Województwo	Wartości rzeczywiste	Prognozy	Błąd względny
Kujawsko-pomorskie	-0,17	-0,17	0,08
Wielkopolskie	1,00	1,01	0,73
Opolskie	-0,53	-0,52	2,43
Zachodniopomorskie	-1,09	-1,15	5,68
Warmińsko-mazurskie	-0,76	-0,81	6,99
Śląskie	-0,56	-0,50	9,22
Pomorskie	0,09	0,10	10,17
Świętokrzyskie	-0,10	-0,11	11,09
Małopolskie	0,12	0,14	14,15
Łódzkie	0,16	0,13	15,86
Lubuskie	-0,22	-0,26	17,76
Mazowieckie	0,35	0,42	19,40
Lubelskie	-0,35	-0,26	ponad 20
Podkarpackie	-0,01	-0,01	ponad 20
Dolnośląskie	0,21	0,09	ponad 20
Podlaskie	-0,15	-0,29	ponad 20

Źródło: obliczenia własne.

Tabela 3. Prognozy efektu sektorowego oraz ich błędy (w %)

Województwo	Wartości rzeczywiste	Prognozy	Błąd względny
Pomorskie	0,07	0,07	2,00
Wielkopolskie	-0,09	-0,09	2,31
Łódzkie	-0,10	-0,09	8,04
Opolskie	-0,08	-0,07	8,15
Mazowieckie	0,24	0,21	9,97
Lubuskie	0,04	0,04	12,01
Warmińsko-mazurskie	0,03	0,03	16,83
Podkarpackie	-0,09	-0,08	17,19
Śląskie	-0,12	-0,15	ponad 20
Małopolskie	0,00	0,00	ponad 20
Kujawsko-pomorskie	-0,04	-0,02	ponad 20
Dolnośląskie	0,01	0,01	ponad 20
Zachodniopomorskie	0,06	0,03	ponad 20
Świętokrzyskie	-0,12	-0,02	ponad 20
Lubelskie	-0,02	0,01	-
Podlaskie	-0,01	0,02	-

Źródło: obliczenia własne.

Tabela 4. Prognozy efektu resztowego oraz ich błędy (w %)

Województwo	Wartości rzeczywiste	Prognozy	Błąd względny
Mazowieckie	0,08	0,08	0,78
Wielkopolskie	-0,02	-0,02	2,04
Dolnośląskie	0,02	0,02	5,82
Pomorskie	0,02	0,02	6,99
Opolskie	0,01	0,01	9,59
Lubelskie	0,18	0,16	11,81
Zachodniopomorskie	0,03	0,03	12,65
Śląskie	-0,13	-0,11	14,08
Warmińsko-mazurskie	-0,02	-0,01	14,51
Łódzkie	-0,04	-0,03	18,36
Podkarpackie	0,06	0,05	ponad 20
Świętokrzyskie	0,03	0,03	ponad 20
Podlaskie	0,11	0,14	ponad 20
Małopolskie	0,00	0,00	ponad 20
Lubuskie	-0,01	0,00	-
Kujawsko-pomorskie	0,00	0,01	-

Źródło: obliczenia własne.

Okazało się, że najlepsze prognozy otrzymano kolejno dla efektów: konkurencyjnego, resztowego i sektorowego. Związane jest to z najsilniejszymi prawidłowościami dla efektu konkurencyjnego (por. rys. 4-6). W przypadku efektu konkurencyjnego prognozy dla 12 województw można ocenić jako prognozy o dobrej jakości. Dla efektu sektorowego jest 10 dopuszczalnych prognoz dla województw, a dla efektu resztowego – 8, czyli połowa. Wyznaczone prognozy wskazują na dalsze zmniejszanie zróżnicowania wartości poszczególnych efektów dla województw, co rzeczywiście wystąpiło w roku 2007.

4. Podsumowanie

Otrzymane wyniki prognozowania można uznać za dość zadowalające i można przypuszczać, że wraz z wydłużaniem okresu wyznaczania wartości efektów, czyli wraz z wydłużeniem szeregów czasowych, błędy wyznaczanych prognoz będą maleć. Jednak zachowanie tej prawidłowości będzie zależało również od tego, czy i jak zmieni się struktura pracujących w poszczególnych województwach po zakończeniu kryzysu lat 2008-2009. Duże zmiany tej struktury mogą spowodować znaczne przesunięcia w wartościach rozpatrywanych efektów, a już teraz wiadomo, że w ostatnich dwóch latach liczba pracujących²² jeszcze bardziej się zmniejszyła.

W artykule wyznaczono prognozy dotyczące poszczególnych efektów rozpatrywanych w analizie *shift-share*. Natomiast w dalszych badaniach punktem wyjścia mogłyby być prognozy udziałów liczby pracujących w poszczególnych regionach i sektorach w liczbie pracujących ogółem, a w następnie zostałyby wyznaczone prognozy dla efektów. Przy takim podejściu prognozowanie musi być tak przeprowadzone, aby suma udziałów była równa 1, czyli prognozy powinny być zgodne wewnętrznie.

Analogiczne analizy i prognozy mogą być przeprowadzane na niższym poziomie agregacji, czyli w odniesieniu podregionów lub powiatów albo przy podziale gospodarki na większą liczbę sektorów.

Literatura

- Brockwell P.J., Davis R.A., *Introduction to Time Series and Forecasting*, Springer-Verlag, New York, Inc., 2002
- Creamer D., *Shifts of Manufacturing Industries. Industrial Location and Natural Resources*, U.S. Government Printing Office, Washington D.C., 1942.
- Dittmann P., *Prognozowanie w przedsiębiorstwie*, Wolters Kluwer Business, 2008.
- Dunn E.S., *A Statistical and Analytical Technique for Regional Analysis*, Papers and Proceedings of the Regional Science Association 1960, no 6.
- Makridakis S., Wheelwright S.C., Hyndman R.J., *Forecasting. Methods and Applications*, John Wiley & Sons, Inc., 1998.

²² Wniosek na podstawie danych częściowych.

OECD Employment Outlook, OECD, June 2000.

Ray M.A., Harvey J.T., *Employment changes in the European economic community, a shift-share analysis*, „Review of Regional Studies” 1995, vol. 25, no 1.

Scarpetta S., Bassanini A., Pilat D., Schreyer P., *Economic Growth in the OECD Area. Recent Trends at the Aggregate and Sectoral Level*, OECD Economics Department Working Papers 2000, no 248, Paris.

Zeliaś A., Pawełek B., Wanat S., *Prognozowanie ekonomiczne*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008.

THE COMPARISON OF FORECASTS OF SECTORAL AND REGIONAL EMPLOYMENT BASED ON THE SHIFT-SHARE ANALYSIS

Summary: In the paper, the author presents the forecasts based on the shift-share analysis. At the beginning the shift-share analysis was conducted for employment in regions of Poland between 1998 and 2007. The values of regional, competitive, sectoral-mix and residual effects were calculated. On the base of these values the forecasts of each effect were also calculated. The forecasts were calculated by means of exponential smoothing models.