

Jacek Welc

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

REWERSJA DO ŚREDNIEJ WSKAŹNIKÓW STABILNOŚCI WZROSTU GOSPODARCZEGO REGIONÓW UNII EUROPEJSKIEJ

Streszczenie: Regiony kraju mogą wykazywać zróżnicowanie zarówno w zakresie dynamiki, jak i stabilności wzrostu gospodarczego. Badania wskazują jednak, że dynamika regionalnego wzrostu wykazuje wyraźne tendencje rewersji do poziomów przeciętnych dla całego większego obszaru gospodarczego. Oznacza to, że regiony wykazujące w danym okresie ponadprzeciętnie wysoką (niską) dynamikę w kolejnych okresach prezentują tendencję do spadku (wzrostu) tej dynamiki. Mniej poznanym obszarem jest kwestia rewersji do średniej w zakresie stabilności regionalnego wzrostu. W artykule zbadano zjawisko rewersji do średniej odchyień standardowych regionalnej dynamiki PKB *per capita* regionów Unii Europejskiej w latach 1996-2006. Przeprowadzone badanie wykazało, że relatywna stabilność dynamiki regionalnego PKB *per capita* wykazuje wyraźne tendencje rewersji do średniej.

Słowa kluczowe: stabilność wzrostu, regionalny wzrost gospodarczy, rewersja do średniej.

1. Wstęp

Regiony każdego kraju mogą wykazywać znaczące zróżnicowanie tempa wzrostu gospodarczego. Potwierdzają to liczne badania empiryczne, zgodnie z którymi w przypadku wielu państw wahania koniunktury gospodarczej wykazują istotne zróżnicowanie regionalne [Parker 1997; Mitchell, Carlson 2003; Wakerly, Scott, Nasson 2004; Wall, Zoega 2004; Gerlach-Kristen 2005; Crone 2006; Wall 2007].

Badania empiryczne wskazują jednak, że dynamika regionalnego produktu krajowego brutto (PKB) *per capita* wykazuje silne tendencje rewersji do średniej. Oznacza to, że w przypadku regionów notujących w danym roku wyraźny wzrost (spadek) dynamiki regionalnego PKB powyżej (poniżej) średniej dla całego obszaru, z dużym prawdopodobieństwem można oczekiwać stopniowego powrotu tej dynamiki w kolejnych latach do poziomów zbliżonych do przeciętnych.

Autorowi nie są natomiast znane badania dotyczące zjawiska rewersji do średniej w przypadku zmienności tempa wzrostu gospodarczego w regionach. W artykule zbadano zakres występowania zjawiska rewersji do średniej odchyień standardowych regionalnej dynamiki PKB *per capita* regionów Unii Europejskiej.

2. Zastosowana procedura badawcza

W badaniu wykorzystano dane dotyczące dynamiki PKB *per capita* regionów Unii Europejskiej w latach 1996-2006 (okresy późniejsze zostały pominięte ze względu na brak kompletnych danych). Posłużono się danymi regionów wyodrębnionych przez Eurostat na poziomie NUTS-2.

W badanym okresie analizie poddano odchylenia standardowe dynamiki PKB *per capita* w 271 regionach Unii Europejskiej. Uwzględniono regiony państw będących członkami Unii Europejskiej na koniec 2008 r. (również w przypadku tych spośród analizowanych lat, w których niektóre z tych państw nie należały do Unii Europejskiej).

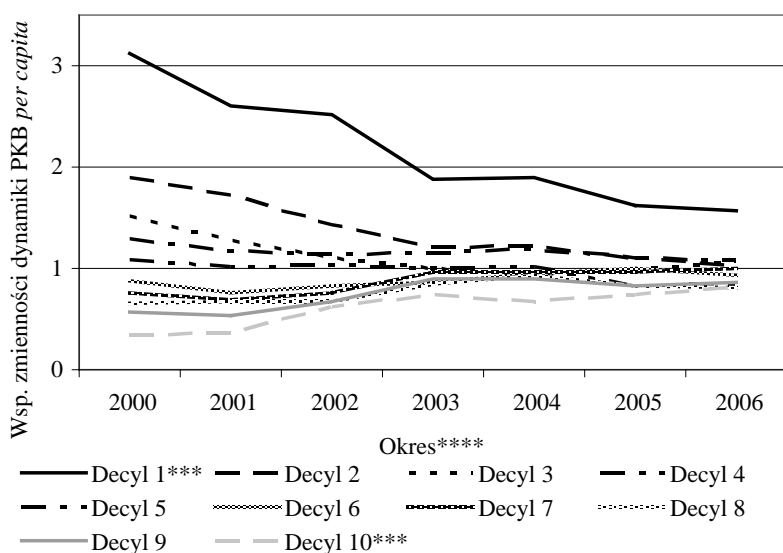
Na potrzeby badania stopy wzrostu regionów zdefiniowano jako procentowy wzrost PKB *per capita* regionu w danym roku (w stosunku do poprzedniego roku). W pierwszym etapie badania dla każdego regionu obliczono kroczące pięcioletnie odchylenia standardowe tych stóp wzrostu. Ponieważ odchylenia te opierały się na pięcioletnich okresach, najstarszą wartością odchylenia dla każdego regionu była wartość obliczona dla okresu obejmującego lata 1996-2000, natomiast najmłodszą obserwacją była wartość z okresu obejmującego lata 2002-2006. Łącznie dla każdego regionu obliczono siedem kroczących odchyleń standardowych.

W kolejnym etapie badania regiony uszeregowano według odchylenia standardowego dynamiki PKB *per capita* (od najwyższej do najniższej) w pięcioletnim okresie obejmującym lata 1996-2000. Następnie regiony te podzielono na decyle w ten sposób, że w pierwszym decylnie znalazło się 10% regionów o najwyższej zmienności (mierzonej odchyleniem standardowym) dynamiki PKB *per capita* w latach 1996-2000, natomiast w ostatnim znalazło się 10% regionów o najniższej zmienności dynamiki w tym samym okresie. Dla każdego utworzonego w ten sposób decyla obliczono medianę odchylenia standardowego dynamiki PKB *per capita* w latach 1996-2000. Następnie dla tych samych decyli obliczono mediany odchyleń standardowych dynamiki PKB *per capita* w kolejnych sześciu kroczących podokresach objętych badaniem. Obliczone dla każdego z siedmiu podokresów objętych badaniem mediany odchyleń standardowych dynamiki regionalnego PKB *per capita* (w dziesięciu decylach) poddano standaryzacji poprzez podzielenie mediany dla danego decyla przez medianę dla wszystkich regionów. Uzyskane w ten sposób mediany standaryzowane umożliwiły ocenę, na ile w każdym podokresie mediana odchyleń standardowych dynamiki PKB *per capita* dla danego decyla odbiega od przeciętnego odchylenia dla wszystkich regionów w tym samym okresie.

Obliczone w ten sposób standaryzowane mediany odchyleń standardowych dynamiki PKB *per capita* (dla dziesięciu decyli) umożliwiły graficzną oraz analityczną ocenę stopnia oraz tempa rewersji zmienności dynamiki regionalnego PKB *per capita* do średniej.

3. Rezultaty analizy empirycznej

Rysunek 1 obrazuje występowanie zjawiska rewersji do średniej w przypadku odchyłeń standardowych dynamiki regionalnego PKB *per capita* w latach 1996-2006. Wartości na wykresie przedstawiają standaryzowane mediany odchyłeń standardowych dynamiki PKB *per capita* w poszczególnych podokresach. Na przykład wartość dla decyla pierwszego w 2000 r. odzwierciedla standaryzowaną medianę odchyłeń standardowych dynamiki PKB *per capita* uzyskaną dla pierwszego decyla w pierwszym podokresie (obejmującym lata 1996-2000). Analogicznie, wartość dla pierwszego decyla w 2001 r. przedstawia standaryzowaną medianę odchyłeń standardowych dynamiki PKB *per capita* dla pierwszego decyla w drugim kroczącym podokresie (obejmującym lata 1997-2001).



* standaryzowane mediany odchyłeń standardowych dynamiki PKB *per capita* obliczono jako stosunek mediany odchyłeń dynamiki PKB *per capita* w danym decylnie do mediany odchyłeń dynamiki PKB *per capita* dla wszystkich regionów w tym samym okresie; ** 10% regionów o najwyższych odchyleniach standardowych dynamiki PKB *per capita* w latach 1996-2000; *** 10% regionów o najniższych odchyleniach standardowych dynamiki PKB *per capita* w latach 1996-2000; **** okresy kroczące pięcioletnie

Rys. 1. Kształtowanie się standaryzowanych median odchyłeń standardowych dynamiki PKB *per capita* regionów Unii Europejskiej w dziesięciu decylnie regionów w latach 1996-2006

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych Eurostatu.

Obserwacja danych na rys. 1 wskazuje wyraźnie, że w analizowanych latach zachodziła stopniowa rewersja odchyłeń standardowych dynamiki PKB *per capita*

regionów. Standaryzowana mediana dynamiki PKB *per capita* dla pierwszego decyla (obejmującego regiony o najniższej stabilności wzrostu) w latach 1996-2000 wyniosła przeciętnie 3,1, co oznacza, że odchylenie standardowe dynamiki PKB *per capita* regionów z decyla pierwszego przewyższało medianę odchyłeń standardowych dynamiki PKB *per capita* dla wszystkich regionów średnio ponadtrzykrotnie. Analogiczna wartość dla ostatniego decyla (obejmującego regiony o najwyższej stabilności wzrostu) wyniosła przeciętnie 0,4, co oznacza, że odchylenie standardowe dynamiki PKB *per capita* regionów z decyla dziesiątego w latach 1996-2000 było niższe od mediany odchyłeń standardowych dynamiki PKB *per capita* dla wszystkich regionów średnio o 60%. Jednak w kolejnych latach różnica ta się zmniejszała. Rozstęp pomiędzy najwyższą i najniższą wartością standaryzowanej mediany, który w okresie 1996-2000 wynosił 2,8, w kolejnym podokresie zmniejszył się średnio do 2,2, a w następnych podokresach stopniowo dalej się zmniejszał aż do 0,8 w podokresie obejmującym lata 2002-2006. Do podobnych wniosków prowadzi obserwacja standaryzowanych median odchyłeń standardowych dynamiki PKB *per capita* w pozostałych decylach. Rozstęp pomiędzy drugą najwyższą oraz drugą najniższą wartością standaryzowanej mediany, który w okresie 1996-2000 wyniósł 1,3, w kolejnym podokresie zmniejszył się do 1,2, a w następnych podokresach kontynuował spadek aż do poziomu 0,2 w podokresie obejmującym lata 2002-2006. Należy jednak zwrócić uwagę, że – pomimo dostrzegalnej rewersji do średniej – w ostatnich podokresach przedstawionych na wykresie relatywna zmienność dynamiki PKB *per capita* pierwszych decyli wciąż znajduje się na ponadprzeciętnych poziomach, natomiast relatywna zmienność dynamiki PKB *per capita* ostatnich decyli nadal utrzymuje się na poziomach poniżej przeciętnej. Całkowita rewersja do średniej jest zatem procesem długotrwałym i zajmuje więcej niż sześć lat.

Przeprowadzona analiza wskazuje, że zjawisko rewersji do średniej występowało w latach 1996-2006 stosunkowo wyraźnie w przypadku zmienności regionalnej dynamiki PKB *per capita* regionów Unii Europejskiej. Oznacza to, że jeżeli w danym okresie zmienność dynamiki PKB *per capita* danego regionu znajdowała się na ponadprzeciętnie wysokim (niskim) poziomie (np. wskutek postępujących w regionie zmian strukturalnych), zachodziło wysokie prawdopodobieństwo, że w kolejnych okresach zmienność ta będzie ulegała stopniowemu spadkowi (wzrostowi) w kierunku poziomów przeciętnych dla wszystkich regionów.

Dokonano również analizy tempa rewersji odchyłeń standardowych regionalnej dynamiki PKB *per capita* do średniej. W tym celu dla każdej obserwacji, dotyczącej odchyłeń standardowych w badanych podokresach, obliczono stosunek standaryzowanej mediany odchyłeń standardowych dynamiki PKB *per capita* w danym podokresie do analogicznej wartości w poprzednim podokresie (dolna część tab. 1).

Obliczenia umożliwiły kwantyfikację tempa rewersji odchyłeń standardowych regionalnej dynamiki PKB *per capita* do średniej w analizowanych okresach. Zależność pomiędzy wartościami standaryzowanej mediany odchyłeń standardowych dynamiki PKB *per capita* w poszczególnych podokresach a następującymi w kolejnym

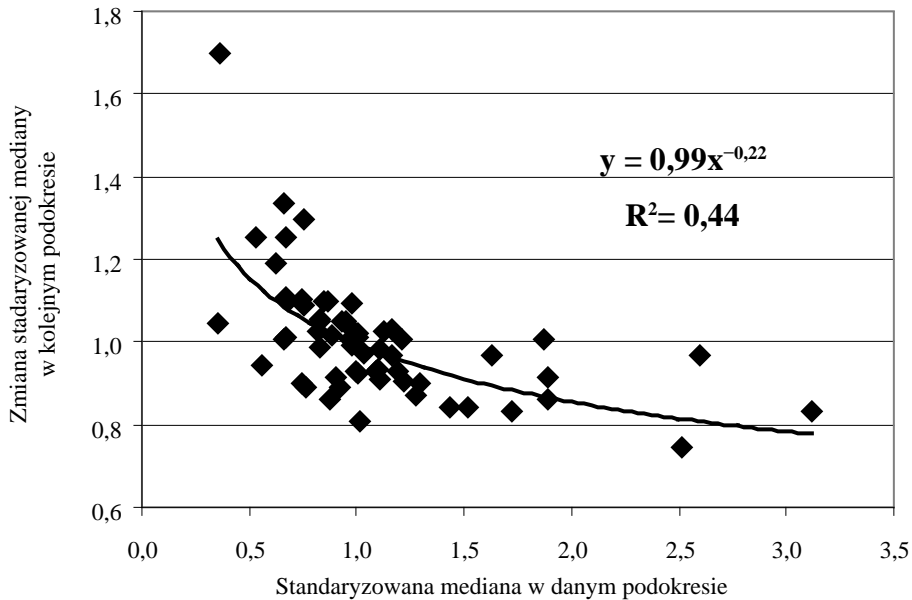
Tabela 1. Standaryzowane mediany odchyłeń standardowych regionalnej dynamiki PKB *per capita** w dziesięciu decylach regionów oraz zmiany tych median w poszczególnych podokresach

	Podokres obejmujący lata:							
	1996-2000	1997-2001	1998-2002	1999-2003	2000-2004	2001-2005	2002-2006	
Decyl 1**	3,1	2,6	2,5	1,9	1,9	1,6	1,6	Standaryzowane mediany odchyłeń standardowych regionalnej dynamiki PKB <i>per capita</i> *
Decyl 2	1,9	1,7	1,4	1,2	1,2	1,1	1,0	
Decyl 3	1,5	1,3	1,1	1,0	0,9	1,0	1,1	
Decyl 4	1,3	1,2	1,1	1,2	1,2	1,1	1,1	
Decyl 5	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	0,8	0,8	
Decyl 6	0,9	0,8	0,8	0,9	1,0	1,0	0,9	
Decyl 7	0,8	0,7	0,8	1,0	1,0	1,0	1,0	
Decyl 8	0,7	0,7	0,7	0,8	0,9	0,8	0,8	
Decyl 9	0,6	0,5	0,7	0,9	0,9	0,8	0,9	
Decyl 10***	0,4	0,4	0,6	0,7	0,7	0,7	0,8	
Decyl 1**	-	0,83	0,97	0,75	1,01	0,86	0,97	Stosunek standaryzowanej mediany w danym podokresie do analogicznej wartości w poprzednim podokresie
Decyl 2	-	0,91	0,83	0,84	1,01	0,91	0,93	
Decyl 3	-	0,84	0,87	0,91	0,92	1,05	1,09	
Decyl 4	-	0,90	0,97	1,03	1,03	0,93	0,98	
Decyl 5	-	0,93	1,02	0,97	1,01	0,81	1,03	
Decyl 6	-	0,86	1,09	1,05	1,10	1,05	0,93	
Decyl 7	-	0,89	1,10	1,30	0,99	1,01	1,04	
Decyl 8	-	1,01	1,01	1,25	1,10	0,89	0,99	
Decyl 9	-	0,94	1,25	1,34	1,02	0,91	1,05	
Decyl 10***	-	1,05	1,70	1,19	0,90	1,11	1,10	

* standaryzowane mediany odchyłeń standardowych dynamiki PKB *per capita* obliczono jako stosunek mediany odchyłeń dynamiki PKB *per capita* w danym decylu do mediany odchyłeń dynamiki PKB *per capita* dla wszystkich regionów w tym samym okresie; ** 10% regionów o najwyższych odchyleniach standardowych dynamiki PKB *per capita* w latach 1996-2000; *** 10% regionów o najniższych odchyleniach standardowych dynamiki PKB *per capita* w latach 1996-2000

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych Eurostatu.

podokresie zmianami tej miary przedstawia rys. 2. Z obserwacji zaprezentowanych danych wynika, że w analizowanych okresach zachodziła istotna statystycznie ujemna zależność pomiędzy relatywną zmiennością dynamiki PKB *per capita* regionów Unii Europejskiej w danych latach a późniejszymi (na przestrzeni kolejnych lat) jej zmianami. W przypadku regionów o ponadprzeciętnie wysokiej (niskiej) zmienności dynamiki regionalnego PKB *per capita* w danym okresie, w kolejnych latach obserwowana jest tendencja spadku (wzrostu) tej zmienności w kierunku wartości przeciętnej dla wszystkich regionów.

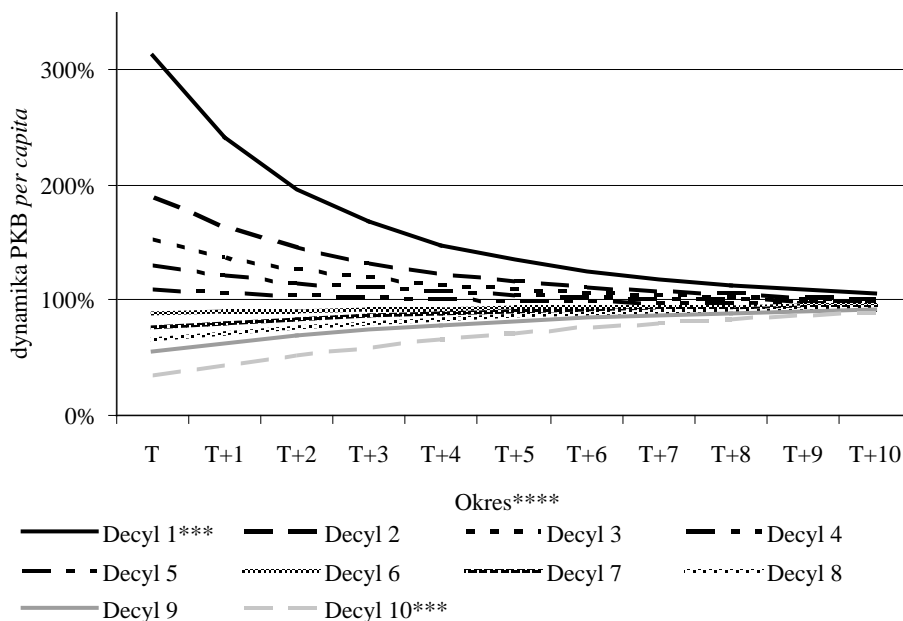


Rys. 2. Zależność pomiędzy wartościami standaryzowanych median odchylen standardowych regionalnej dynamiki PKB *per capita* w danym okresie w poszczególnych dziesięciu decylach a następującymi w kolejnych okresach zmianami tej miary w tych samych decylach

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych Eurostatu.

Potęgową funkcję regresji umożliwiła dokonanie symulacji kształtowania się relatywnej zmienności dynamiki PKB *per capita* regionów Unii Europejskiej w dziesięcioletnim okresie czasowym (rys. 2). Oszacowana funkcja pozwala na estymację dla każdej wyjściowej wartości standaryzowanego odchylenia standardowego dynamiki PKB *per capita* oczekiwanej ścieżki rewर्सji do średniej w kolejnym okresie. Rekalkulacja (oparta na tych samych parametrach funkcji regresji) dla kolejnych lat pozwala na uzyskanie dla każdej wyjściowej wartości odchylenia standardowego długoterminowej krzywej rewर्सji (przy założeniu, że w kolejnych okresach parametry funkcji regresji nie ulegają zmianie). Rysunek 3 przedstawia kształtowanie się symulowanych w ten sposób krzywych rewर्सji odchylen standardowych regionalnej dynamiki PKB *per capita* dla dziesięciu ich początkowych wartości (wartości median dla dziesięciu decyli, ujęte w ostatniej kolumnie górnej części tab. 1) w okresie dziesięcioletnim.

Zgodnie z oszacowaną potęgową funkcją regresji, rewर्सja odchylen standardowych regionalnej dynamiki PKB *per capita* do średniej zajmuje w przypadku regionów Unii Europejskiej przeciętnie ok. 10 lat (przy założeniu, że parametry funkcji regresji nie ulegają zmianom w czasie). Regiony, których zmienność dynamiki PKB *per capita* w okresie wyjściowym znajduje się na ponadprzeciętnie wysokim



* stosunek odchylenia standardowego dynamiki PKB *per capita* danego regionu do mediany odchylen standardowych dynamiki PKB *per capita* dla wszystkich regionów w danym podokresie; ** okresy roczne (okres T oznacza rok bazowy, okresy T+N – lata kolejne)

Rys. 3. Dziesięcioletnie krzywe rewersji standaryzowanych odchylen standardowych dynamiki PKB *per capita** regionów Unii Europejskiej symulowane na podstawie oszacowanej potęgowej funkcji regresji

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych Eurostatu.

(niskim) poziomie, w kolejnych latach wykazują stopniową tendencję spadkową (wzrostową) w zakresie zmienności regionalnego tempa wzrostu, obniżając (zwiększając) relatywne odchylenia standardowe dynamiki PKB *per capita* stopniowo w kierunku poziomów przeciętnych dla wszystkich regionów.

4. Podsumowanie

Przeprowadzone badanie (oparte na danych dotyczących dynamiki PKB *per capita* regionów Unii Europejskiej w latach 1996-2006) wykazało, że relatywna zmienność tempa wzrostu PKB *per capita* poszczególnych regionów wykazuje wyraźne tendencje rewersji do średniej. W analizowanej grupie regionów zachodziła w latach 1996-2006 silna ujemna zależność pomiędzy relatywną (tzn. w stosunku do przeciętnej dla wszystkich regionów) zmiennością dynamiki regionalnego PKB *per capita* w danym okresie a następującymi w kolejnych latach zmianami wartości tej zmienności. Oznacza to, że regiony charakteryzujące się w danym okresie ponad-

przeciętnie wysoką (niską) zmiennością dynamiki regionalnego PKB *per capita*, w kolejnych latach wykazują zazwyczaj wyraźnie dostrzegalny jej spadek (wzrost) w kierunku poziomu średniego dla całej Unii Europejskiej.

Literatura

- Crone T.M., *What a New Set of Indexes Tells Us About State and National Business Cycles*, „Federal Reserve Bank of Philadelphia Business Review”, First Quarter 2006.
- Gerlach-Kristen P., *Business Cycle and Inflation Synchronisation in Mainland China and Hong Kong*, „Hong Kong Institute of Economics and Business Strategy”, January 2005.
- Mitchell W., Carlson E., *Explaining Disparities in Employment Growth Between Metropolitan and Regional Australia*, „State of Australian Cities: National Conference”, December 2003.
- Parker E., *Common Trends and Cycles and the Structure of Florida's Economy*, „Federal Reserve Bank of Atlanta Economic Review”, Third Quarter 1997.
- Wakerly E.C., Scott B.G., Nason J.M., *Common Trends and Common Cycles in Canada: Who Knew So Much Has Been Going On?*, „Federal Reserve Bank of Atlanta Working Paper Series”, February 2004.
- Wall H.J., *Regional Business Cycle Phases in Japan*, „Federal Reserve Bank of St. Louis Review”, January/February 2007.
- Wall H.J., Zoega G., *U.S. Regional Business Cycles and the Natural Rate of Unemployment*. „Federal Reserve Bank of St. Louis Review”, January/February 2004.

MEAN-REVERSION OF ECONOMIC GROWTH STABILITY INDICATORS OF EUROPEAN UNION REGIONS

Summary: The individual regions of one country can show significant differences as regards the pace of economic growth. However, the empirical research shows that the pace of regional economic growth has the evident tendency to revert towards the levels average for the bigger economic area. This means that the regions that in any given period show above-average (below-average) growth in the following periods experience the tendency to decrease (increase) this growth. The less known issue is the phenomenon of mean-reversion of the regional growth' stability. In the paper we examine the mean-reversion of the standard deviation of GDP *per capita* growth of the European Union' regions in 1996-2006. The research proves that the relative stability of regional GDP *per capita* growth has distinctive mean-reversion features.