

Analiza zanieczyszczenia powietrza w Polsce z wykorzystaniem przestrzennej dynamicznej metody przesunięć udziałów

Elżbieta Antczak, KEP, UŁ



Zanieczyszczenie, ochrona i monitoring jakości powietrza

- redukcja zanieczyszczeń jako jeden z głównych priorytetów UE
- systematyczna, powolna, lokalna poprawa stanu powietrza w Europie
- ciągła i długookresowa potrzeba zachowania standardów jakości powietrza atmosferycznego (zdrowie, ekonomia, środowisko...)
- transgraniczny charakter zanieczyszczeń (Konwencja, Genewa, 1979 r.),
- znacząca rola monitoringu, analiz i wyników dotyczących jakości powietrza – diagnoza, ocena, prognoza - z zastosowaniem mierników i metod ilościowych (EMEP, PMŚ)

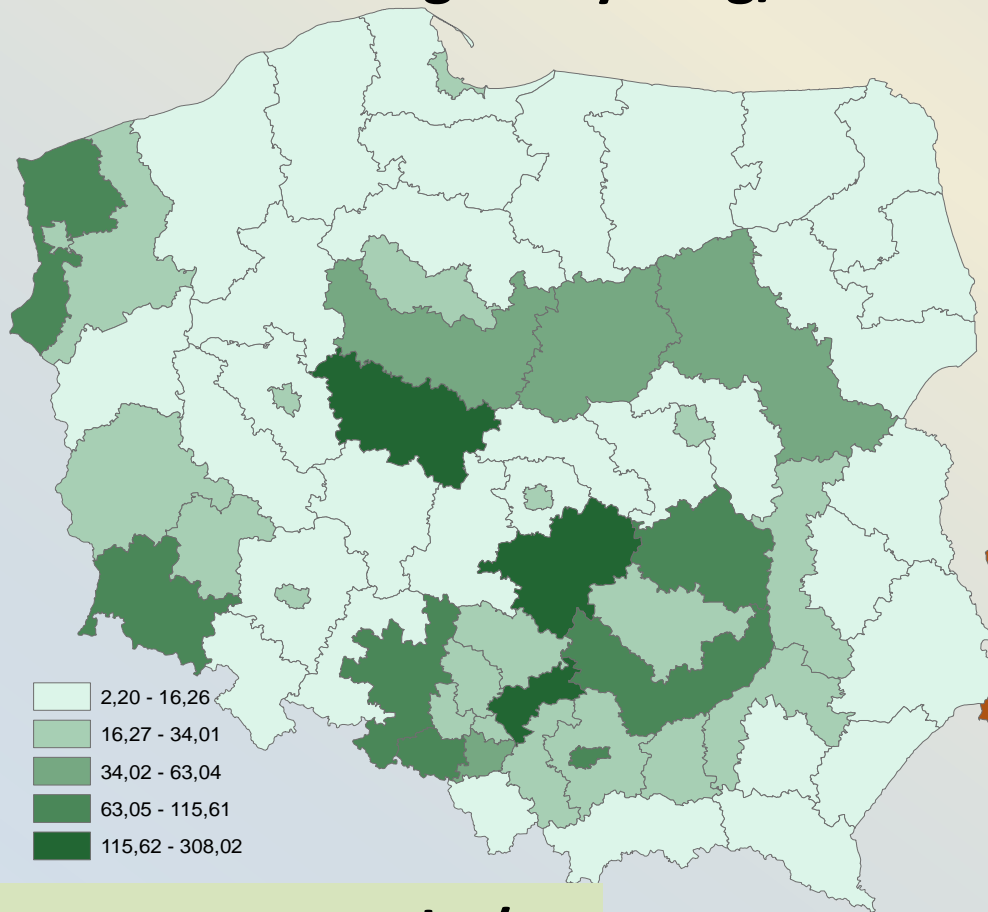
Cel główny, założenia badawcze

Analiza zanieczyszczenia powietrza
w podregionach Polski w latach 1998-2012,
według rodzajów substancji zanieczyszczających
z zastosowaniem przestrzennej dynamicznej
metody przesunięć udziałów

ZAŁOŻENIA BADAWCZE:

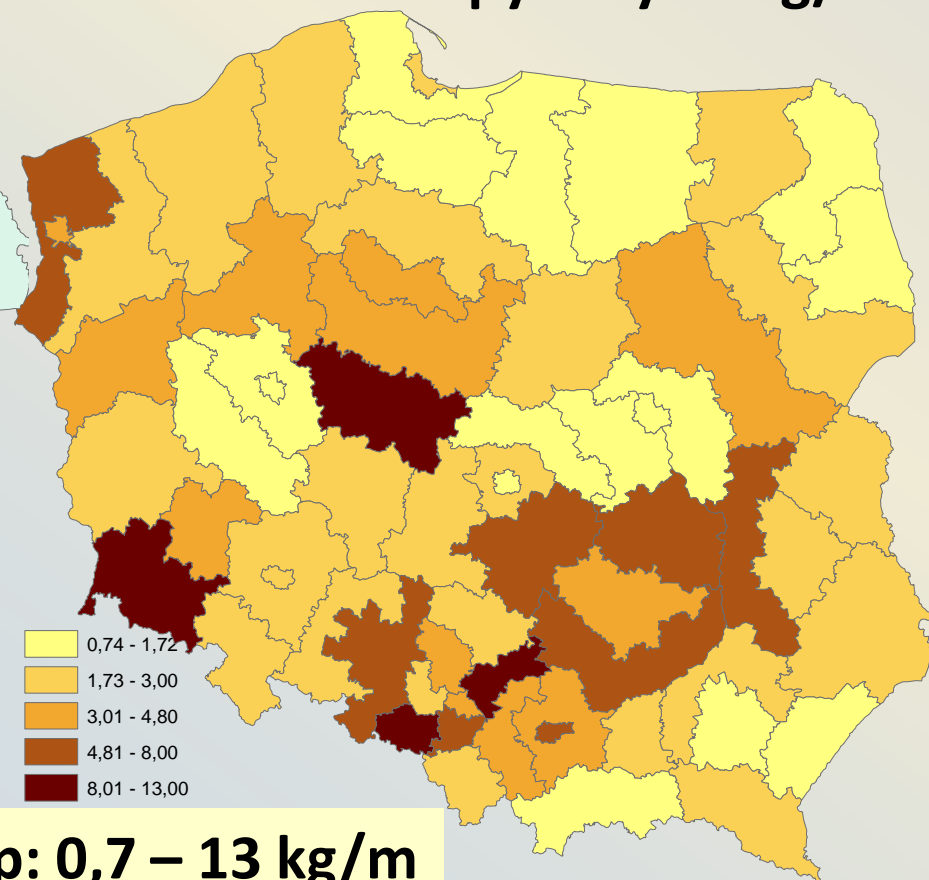
- ocena tempa zmian wielkości zjawiska w czasie i przekroju;
- identyfikacja i oszacowanie udziału czynników strukturalnych, sektorowych oraz lokalnych (przestrzennych) w wielkości efektu globalnego danego podregionu do obszaru referencyjnego (Polski).
- weryfikacja i identyfikacja zależności interregionalnych;
- uwzględnienie transgranicznego charakteru zjawiska poprzez aplikację macierzy wag przestrzennych (zależności międzyregionalnych).
- próba zastosowania różnych typów macierzy wag przestrzennych;

Mediana zan. gazowych kg/m



Średnioroczne tempo zmian
emisji: zan. pyłowe = -14%
zan. gazowe = -0,4%

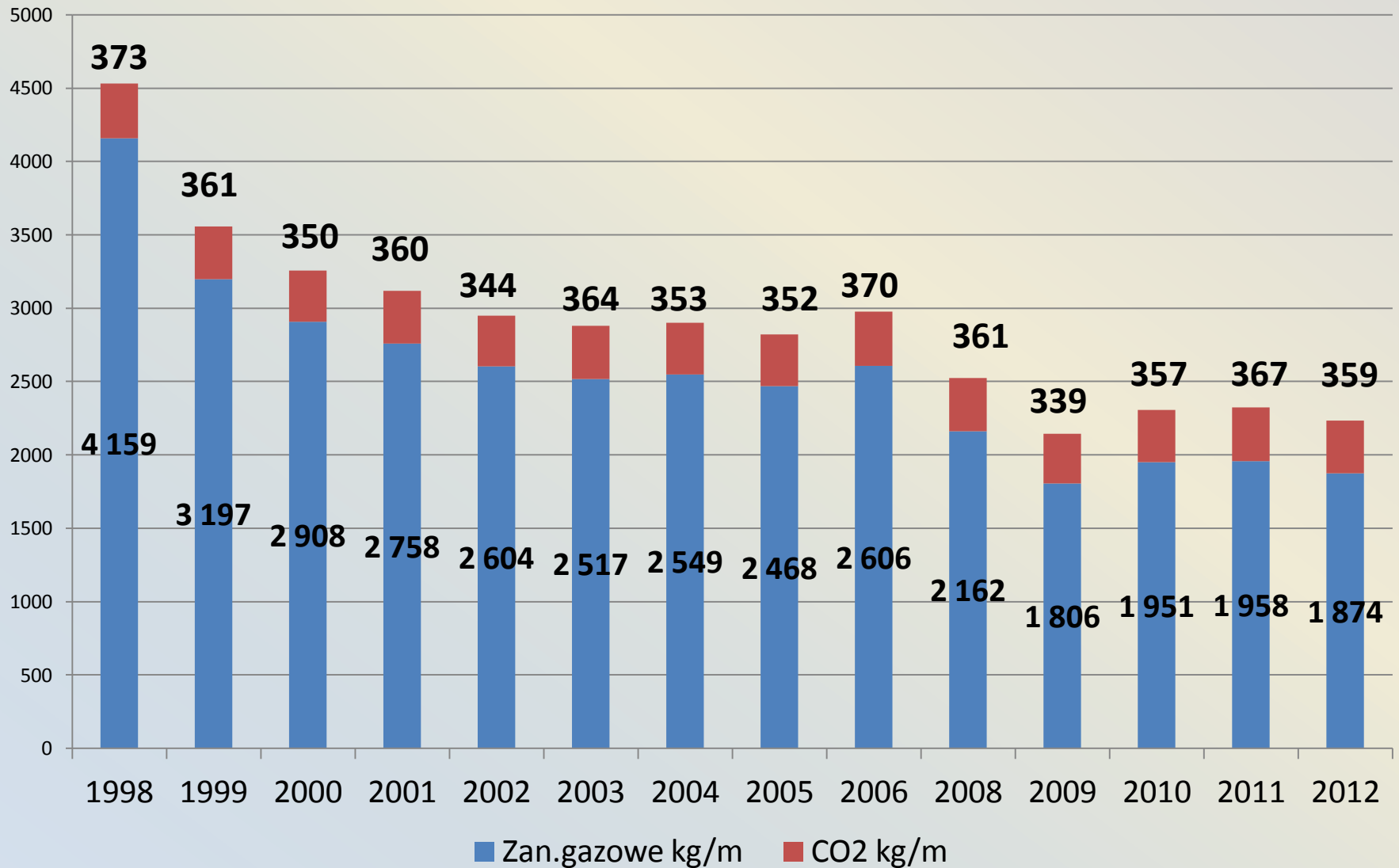
Mediana zan. pyłowych kg/m



Rozstęp: 2-308 kg/m

Rozstęp: 0,7 – 13 kg/m

Udział CO₂



Rozstęp CO₂ : 196 – 54 599 kg/m

Metoda przesunięć udziałów

-przestrzenna dynamiczna

KLASYCZNA (Creamer 1942, Dunn 1960)

$$tx_{r\bullet} - tx_{\bullet\bullet} = \sum_i w_{r\bullet(i)} (tx_{\bullet i} - tx_{\bullet\bullet}) + \sum_i w_{r\bullet(i)} (tx_{ri} - tx_{\bullet i})$$

Efekt netto = **Efekt strukturalny** + **Efekt geograficzny**

DYNAMICZNA PRZESTRZENNA (Nazara i Hewings, 2004), (Antczak, Żółtaszek, 2010)

$$\sum_s (tx_{r\bullet} - tx_{\bullet\bullet}) = \sum_s \sum_i u_{r\bullet(i)} (\mathbf{W}tx_i - tx_{\bullet\bullet}) + \sum_s \sum_i u_{r\bullet(i)} (tx_{ri} - \mathbf{W}tx_i)$$

$$\mathbf{W}tx_i = \frac{\left(\sum_{k=1}^R w_{rk} x_{ki}^* - \sum_{k=1}^R w_{rk} x_{ki} \right)}{\sum_{k=1}^R w_{rk} x_{ki}}$$

- macierz wag przestrzennych

Wybór macierzy wag przestrzennych

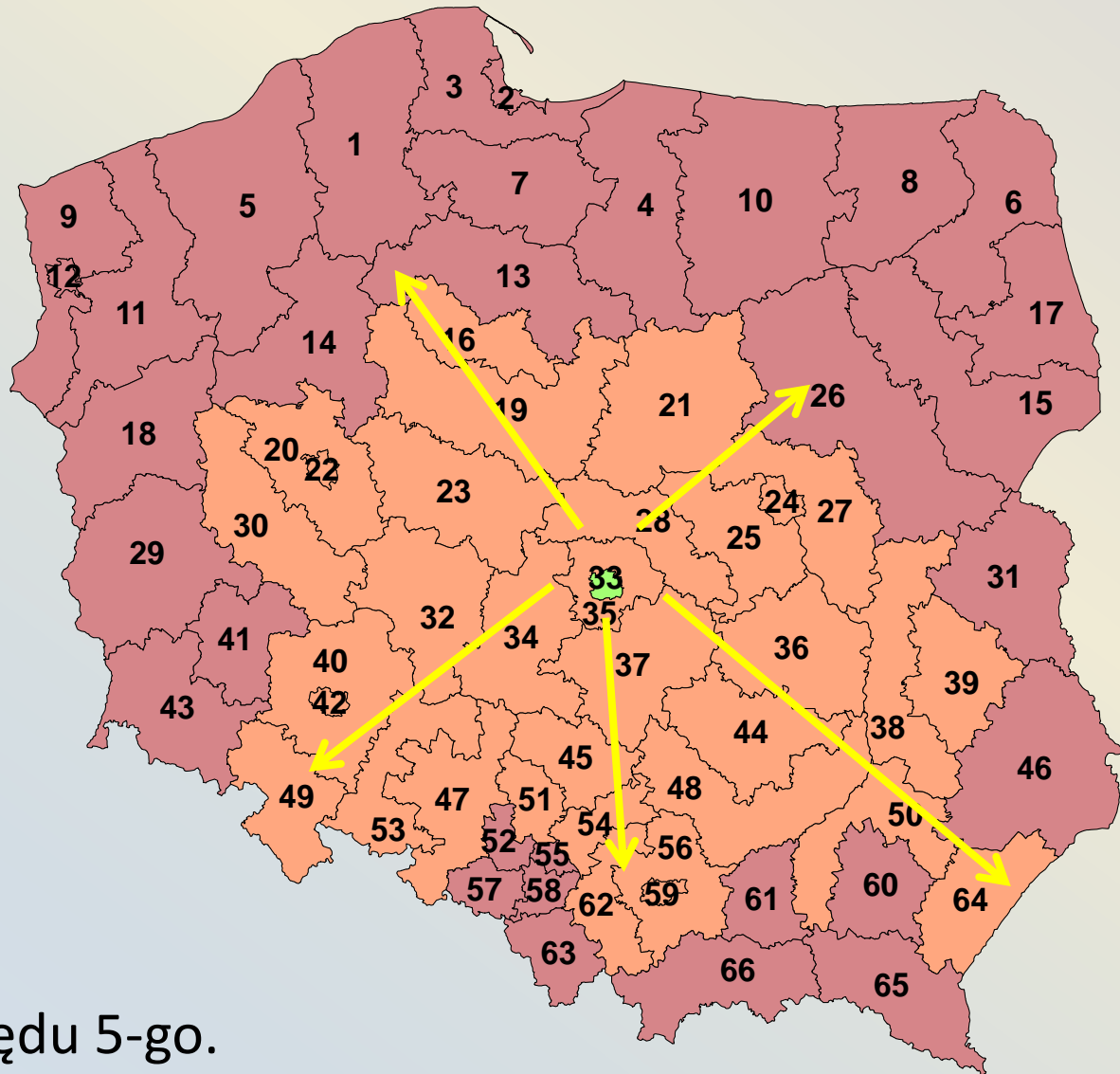
- Zależności >>> autokorelacja przestrzenna
- statystyka Morana

	SO ₂			NO _x			CO			PYŁ		
	M1	M3	M5	M1	M3	M5	M1	M3	M5	M1	M3	M5
2000	-0,16 (0,07)*	-0,03 (0,14)	-0,03 (0,03)**	0,08 (0,14)	0,02 (0,21)	-0,04 (0,01)***	0,01 (0,19)	-0,01 (0,54)	-0,08 (0,04)*	0,11 (0,06)*	0,05 (0,02)**	0,001 (0,09)*
2006	-0,04 (0,09)*	-0,02 (0,06)*	-0,03 (0,09)*	0,06 (0,15)	0,001 (0,22)	-0,04 (0,003)***	0,001 (0,29)	-0,02 (0,45)	-0,03 (0,07)*	0,14 (0,02)**	0,03 (0,04)**	-0,02 (0,06)*
2012	-0,02 (0,06)*	-0,01 (0,06)*	-0,03 (0,04)**	0,05 (0,14)	-0,01 (0,06)*	-0,04 (0,003)***	0,02 (0,17)	-0,01 (0,64)	-0,03 (0,05)*	0,13 (0,04)**	(0,03) (0,06)*	-0,02 (0,07)*

M1 – M5 macierze sąsiedztwa 1go-5go rzędu

Wybór macierzy wag przestrzennych

SĄSIEDZTWO

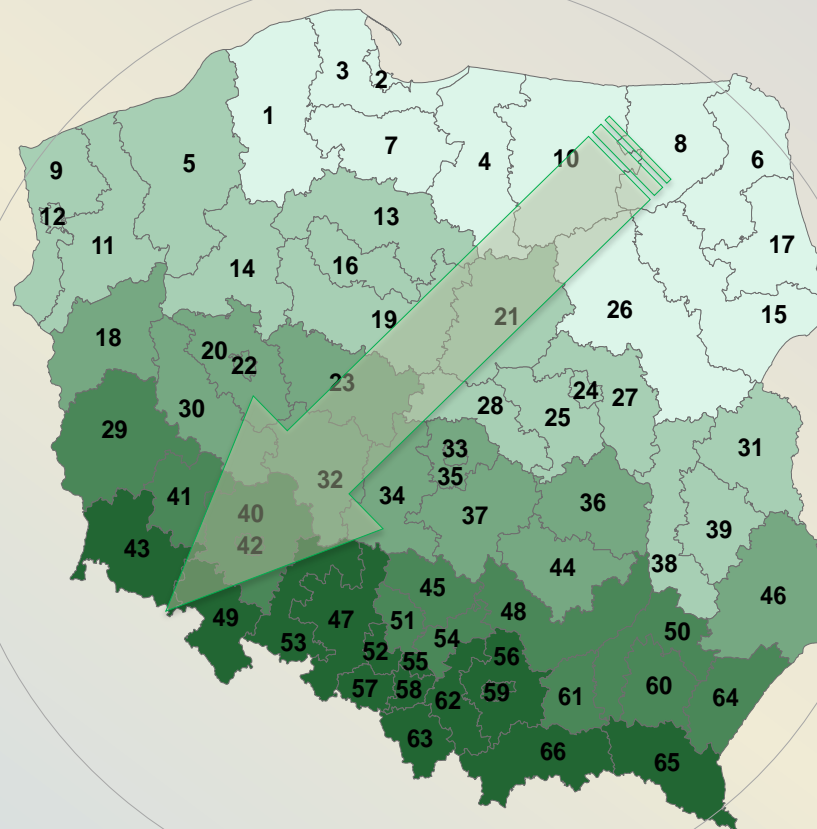


 m.Łódź

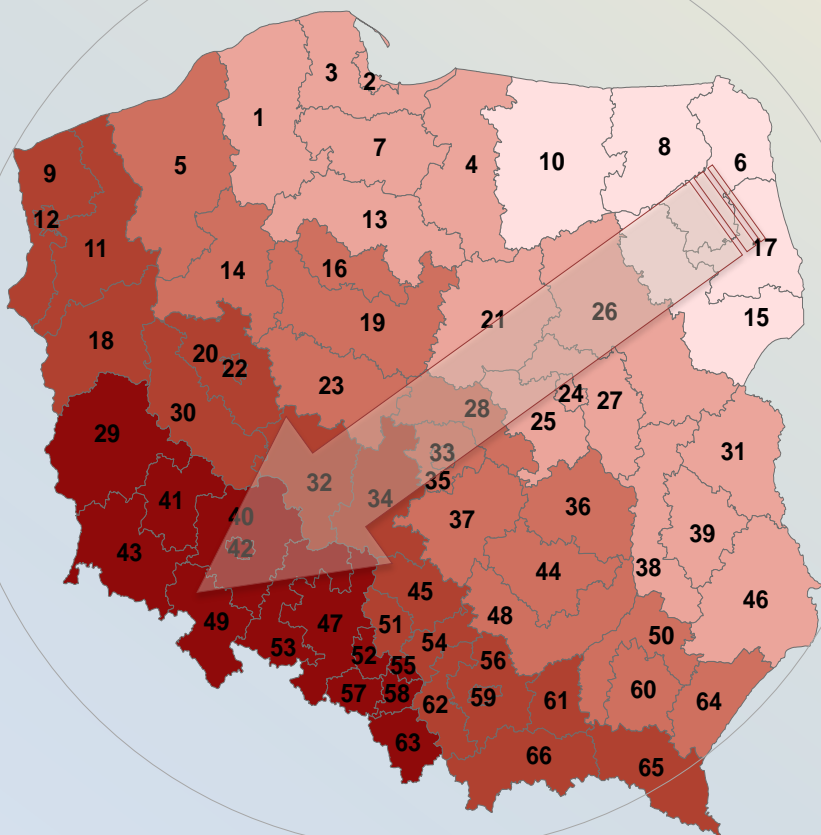
Sąsiedztwo rzędu 5-go.

TREND PRZESTRZENNY/ POWIERZCHNIOWY

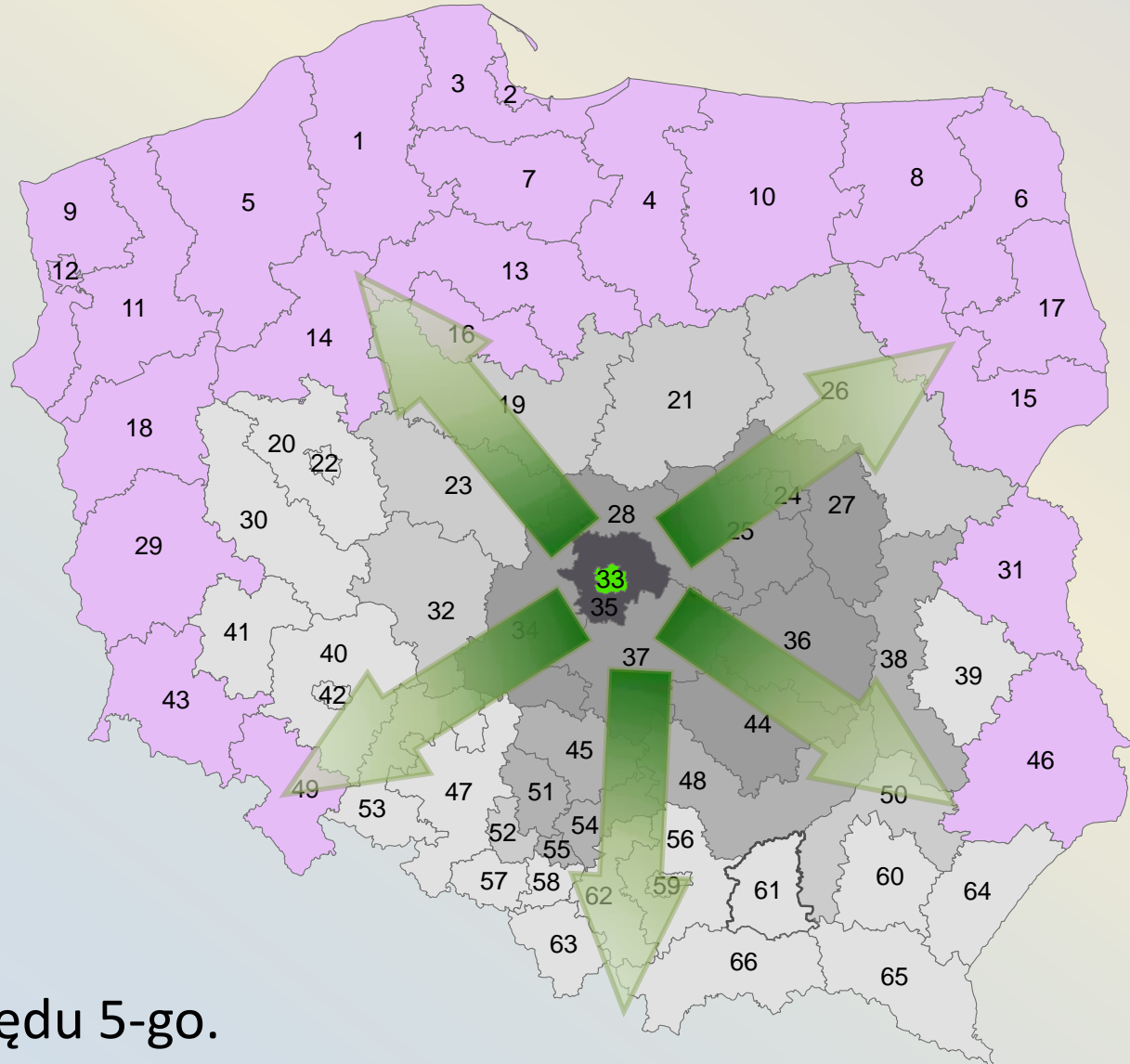
Zanieczyszczenia gazowe



Zanieczyszczenia pyłowe



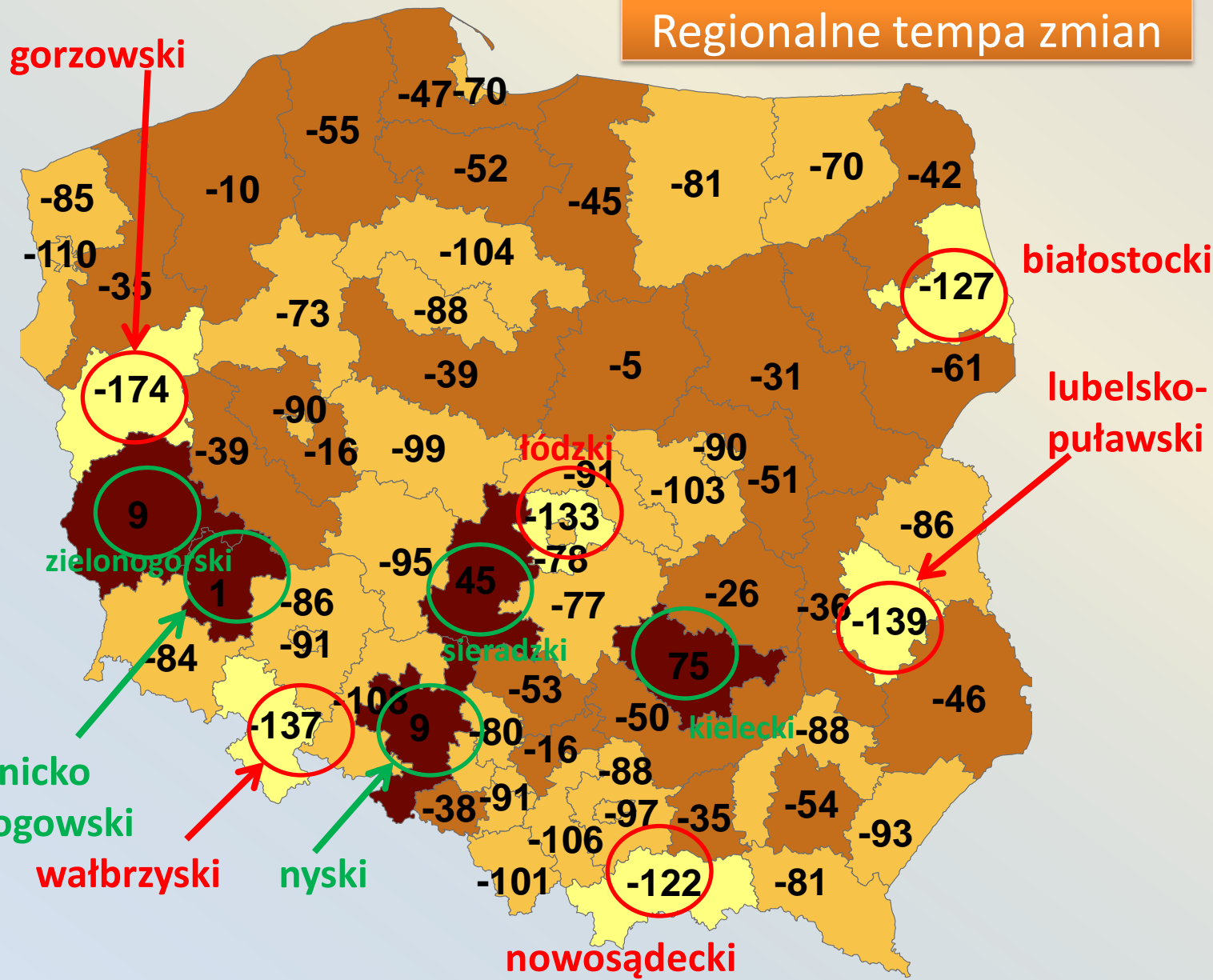
SĄSIEDZTWO z uwzględnieniem natężenia zjawiska



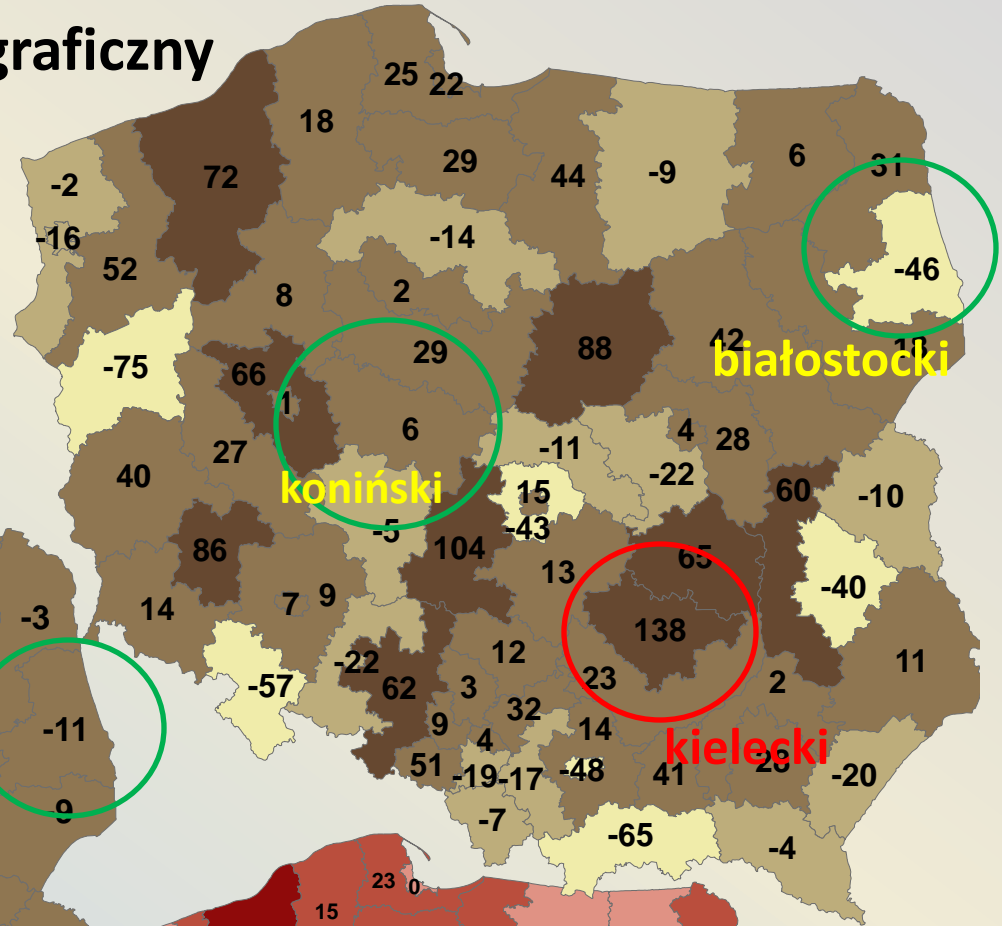
WYNIKI ANALIZY

Krajowe /globalne tempo zmian= -70%

Regionalne tempa zmian



Efekt geograficzny

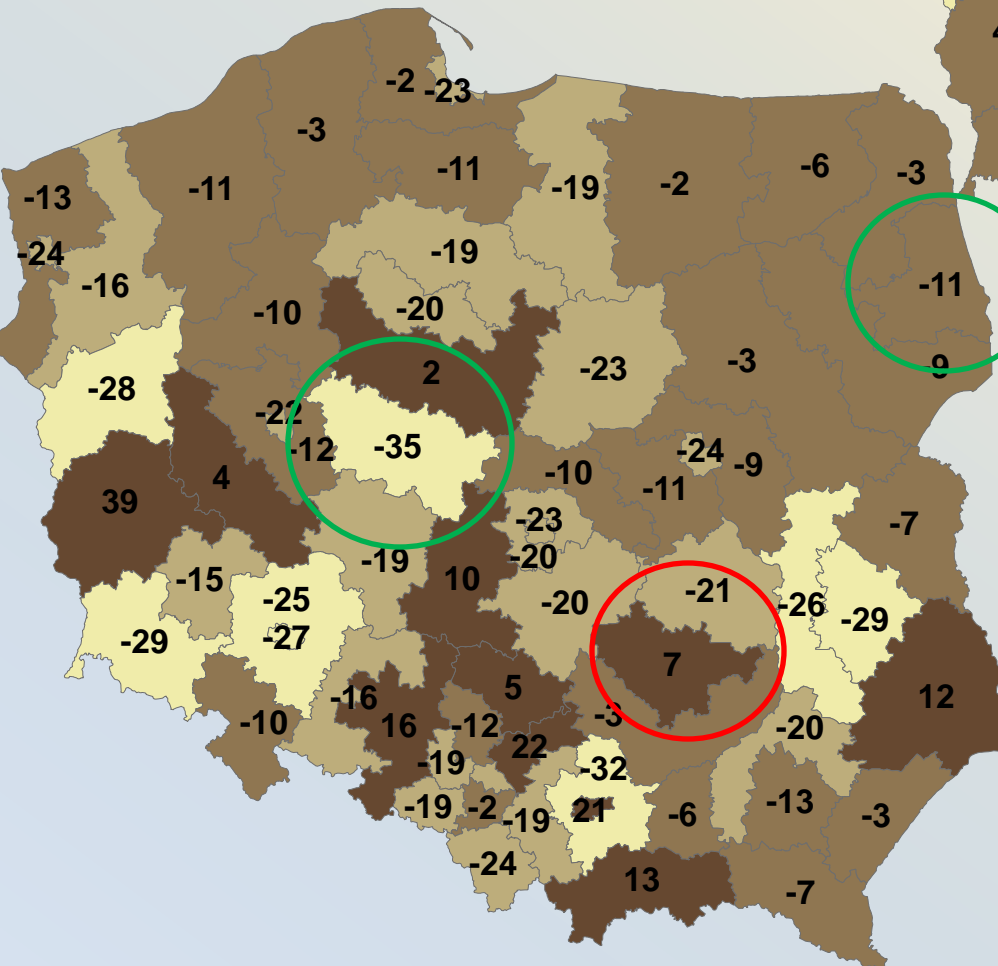


białostocki

koniński

kielecki

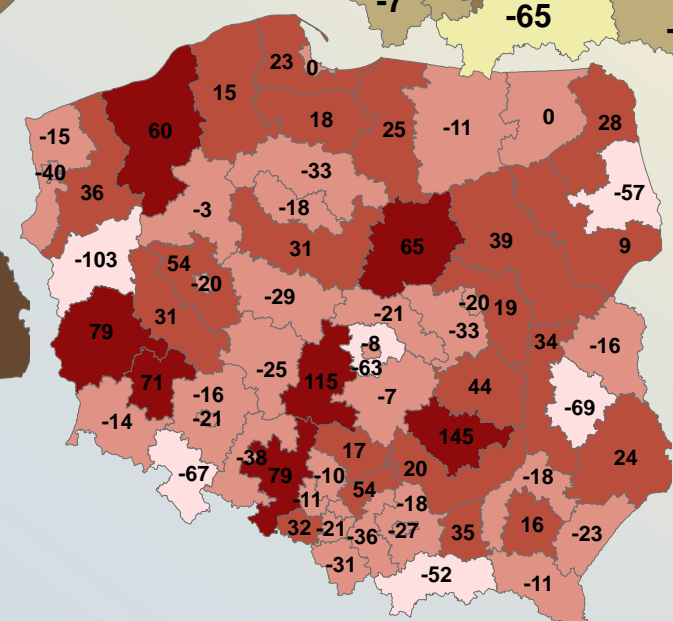
Efekt strukturalny



świętokrzyski

łódzki

świętokrzyski



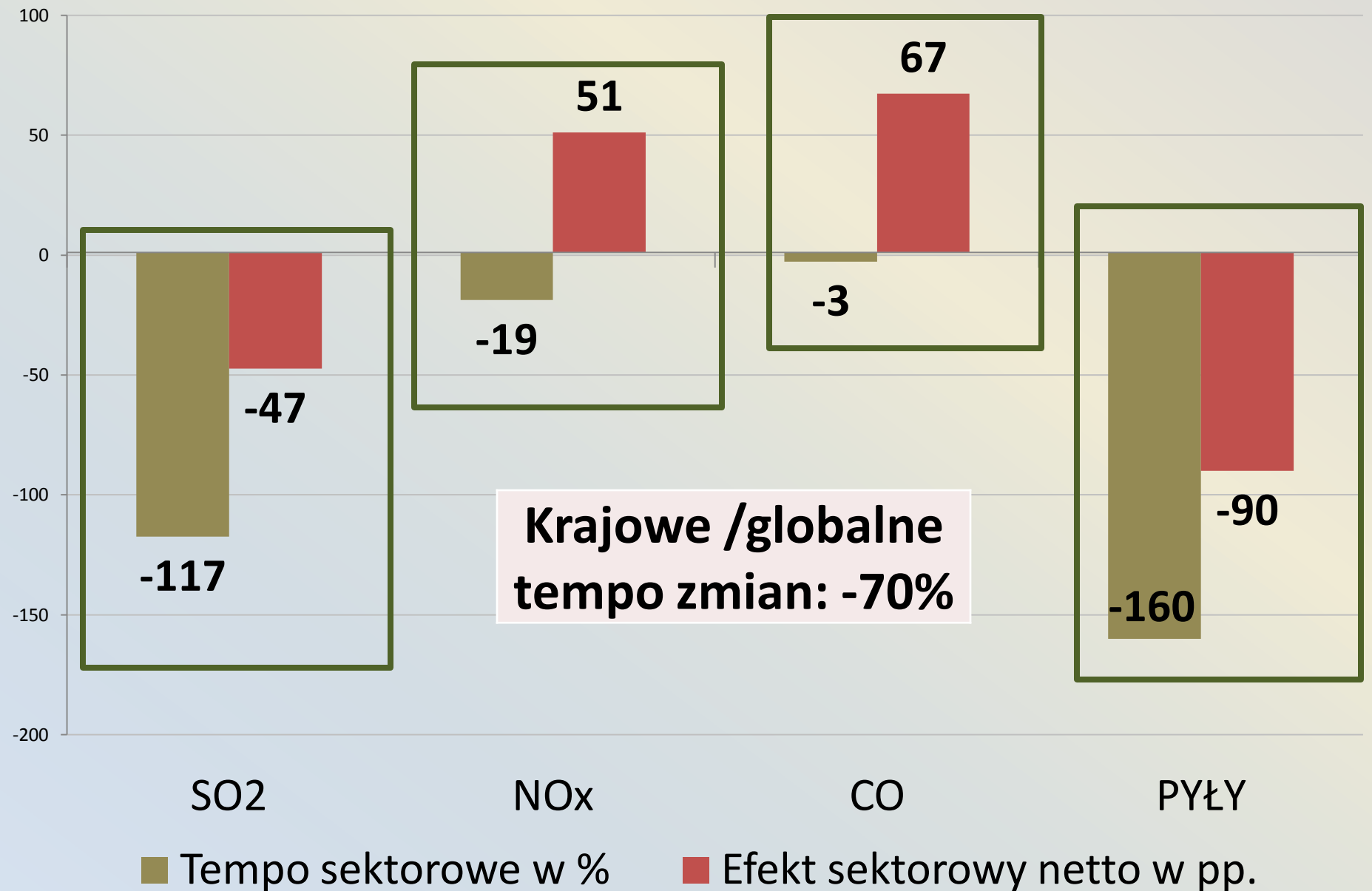
PRZYKŁAD

białostocki	EN	SO ₂	NO _x	CO	PYŁ	ES	SO ₂	NO _x	CO	PYŁ	EG
	-56,6	-21,8	14,2	8,5	-11,5	-10,6	-13	-16,7	-13,7	-2,6	-46

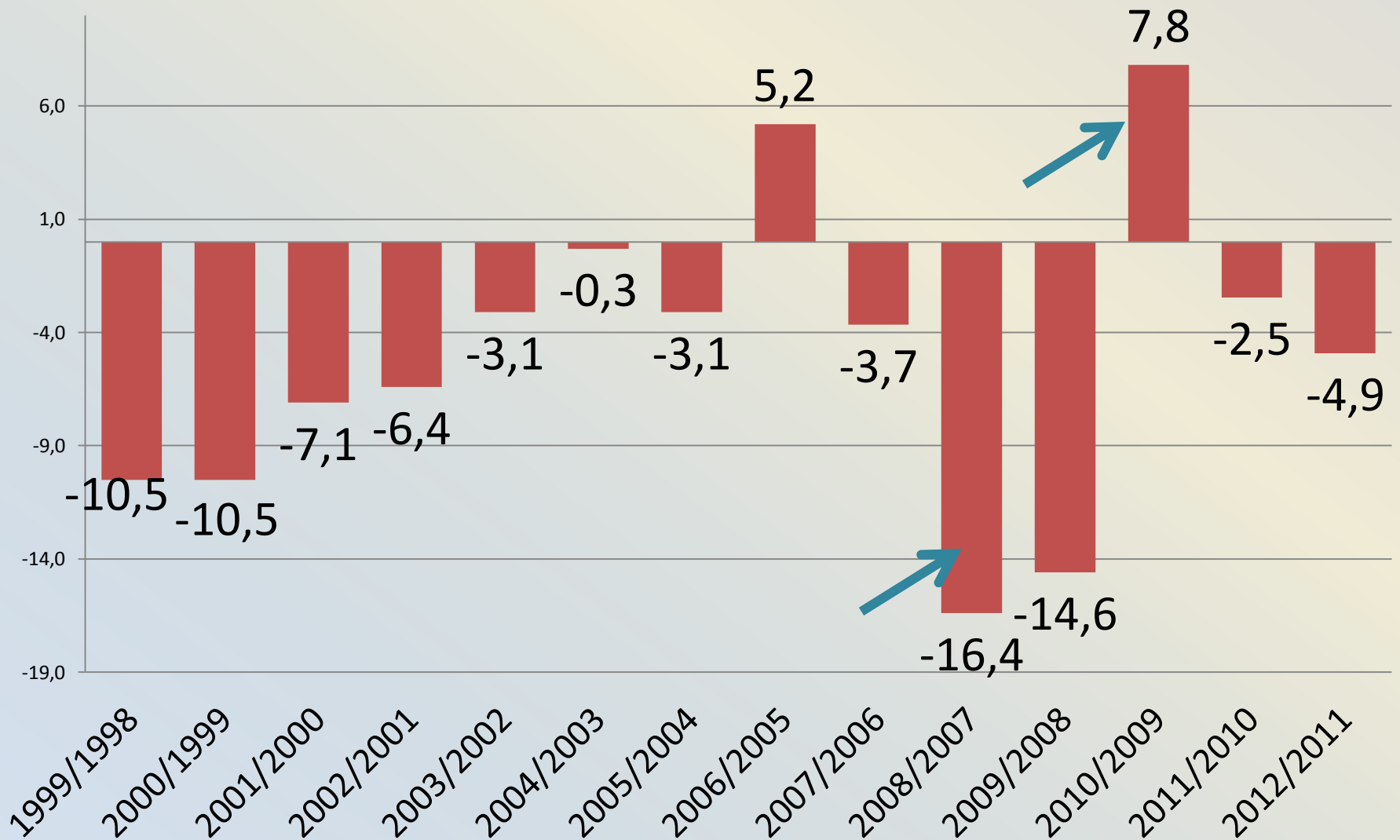
kielecki	EN	SO ₂	NO _x	CO	PYŁ	ES	SO ₂	NO _x	CO	PYŁ	EG
	144,8	-10,5	8	26,5	-16,8	7,2	14,5	2	112,2	8,8	137,6

koniński	EN	SO ₂	NO _x	CO	PYŁ	ES	SO ₂	NO _x	CO	PYŁ	EG
	-28,9	-37,4	6,2	2,8	-6,5	-34,9	13,9	-3,9	-2,6	-1,3	6

Tempo sektorowe i efekt sektorowy netto



Krajowe /globalne tempa zmian w %



PODSUMOWANIE

- wybór macierzy wag przestrzennych ma wpływ na rezultaty analizy;
- w badanym okresie 1998-2012 nastąpił spadek emisji zanieczyszczeń na mieszkańca: -70%;
- tempo ujemne zmian charakteryzowało wszystkie typy zanieczyszczeń; najwyższe >> pyły i dwutlenki siarki: odpowiednio: -117% i -170%;
- najniższy spadek emisji zanieczyszczeń nastąpił w roku 2008/2007: -16,4%, maks. wzrost w 2010/2009: 7,8%;
- najwyższy spadek wielkości zanieczyszczeń charakteryzował podregion gorzowski, maks. wzrost – podregion kielecki

KIERUNKI DAJSZYCH BADAŃ

Zastosowana metoda uwzględnia specyfikę regionu, zależności przestrzenne, służy ocenie dynamiki zjawiska, ale nie wskazuje przyczynowości;

- specyfikacja zmiennych zarówno ekonomicznych (inwestycje), jak i pozaekonomicznych wpływających na kształtowanie się zjawiska;
- uwzględnienie związków przyczynowo-skutkowych;
- uwzględnienie specyfiki regionów poprzez zastosowanie przestrzennych modeli panelowych, wielorównaniowych modeli regresji przestrzennej;
- *shift-share* w wielkości danej substancji – ze względu na źródło ich produkcji