

**Znaczenie dyfuzji przestrzennej
w monitorowaniu spójności
gospodarczej, społecznej i terytorialnej.
Ujęcie ilościowe**

Dr hab. Katarzyna Kopczewska
Uniwersytet Warszawski
Wydział Nauk Ekonomicznych

[overview]

DG Regio / Inforegio: Panorama summer 2017 (61)

- Mechanizmy dyfuzji mają głównie znaczenie na poziomie lokalnym
- Na poziomie regionów / dużych miast obserwowane jest osłabienie dyfuzji
- Dyfuzja jest ważnym elementem budującym wartość dodaną projektów europejskich

M.Storper /A.Rodrigues-Pose / S.lammarino

„We argue that there is no longer a simple trade-off between efficiency and equity: this is an outmoded idea if by “efficiency” we mean that we concentrate everything in the highest income regions and expect that there will be a diffusion of benefits to all other regions.”

„The mechanisms of diffusion have weakened: skills are becoming concentrated in fewer places; innovation is doing the same; migration is slowing down and becoming more selective, with one circuit for skilled people and another for the less skilled.”

Future financing of the EU (Executive summary for European Parliament, Council and European Commission)

„Cross-border benefits, spillover or leverage effects are currently ignored or hidden in budgetary negotiations, yet they provide a measure of European added value.”

http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/panorama/pdf/mag61/mag61_en.pdf

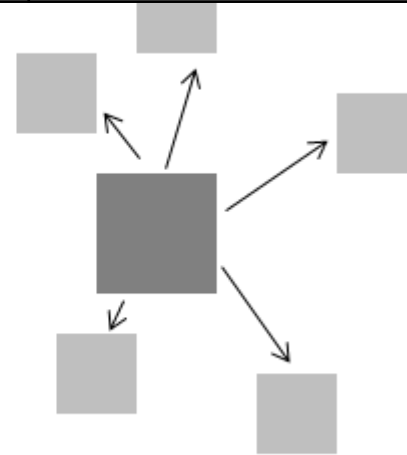
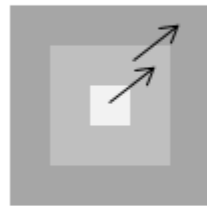
Wrzesień 2017 – oczekiwany Raport Kohezyjny

Dyfuzja przestrzenna

- Model wprowadzony przez **T.Hägerstranda** (1952)
- Dyfuzja oznacza przejście od jednego do kolejnego stanu równowagi, gdyż system jest nasycony, a potencjał absorpcji wyczerpany
- Najczęściej badana jest dyfuzja **innowacji** (Robertson, 1967; Mintrom, 1997; Fichman i Kemerer, 1999; Meade & Islam, 2006), **wiedzy** (Crane, 1972; Cowan & Jonard, 2004; Cowan & Foray, 1997)
- **Dyfuzja polityki** trudna do modelowania ze względu na nieobserwowalny charakter zjawiska (Marsh & Sharman, 2009; Nicholson-Crotty, 2009)
- **Dyfuzja polityki vs. transfer polityki** – różne nurty w literaturze, badające te same procesy ale z różnej perspektywy (Marsh & Sharman, 2009)
 - Dyfuzja – badana z perspektywy struktury, na dużych zbiorach danych, w poszukiwaniu wzorców
 - Transfer – badany z perspektywy agencji, najczęściej jako case-study, w poszukiwaniu procesów i mechanizmów
- Dyfuzja realizuje się przez kilka mechanizmów: naukę, konkutowanie, przymus, mimikrę

Klasyfikacja procesów dyfuzyjnych

	Sąsiedzka (zachowana ciągłość przestrzenna)	Hierarchiczna (możliwy przeskok przestrzenny)
Ekspansja (było tu, jest tu i tam)	Przepływ idei i innowacji na poziomie lokalnym	Przepływ idei i innowacji z miejsc centralnych w dół hierarchii
Relokacja (było tu, jest tam)	Rozlewanie się miast	Migracje międzynarodowe



Sposób modelowania

Przy wykorzystaniu macierzy wag przestrzennych

Przy wykorzystaniu odległości

Ekonometryczne modelowanie dyfuzji (1)

- **Modele interakcji przestrzennych** (*spatial interactions models*), w implementacji dla teorii miejsc centralnych zakładają jednokierunkowość wpływu, aby odwzorować proces **hierarchiczny** (nieciągły przestrzennie). Pozwalają badać procesy **ekspansji i relokacji**.
- Modele interakcji przestrzennych występują najczęściej w postaci funkcji wielomianowej, wykładniczej lub potęgowej, co pozwala uwzględnić nieliniowość przepływów w zależności od separacji przestrzennej

$$y_i = \beta_0 + \phi_1 D_i^1 + \phi_2 D_i^2 + \phi_3 D_i^3 + \phi_4 D_i^4 + \dots + e$$

$$\ln y_i = \beta_0 + \beta_1 D_i + e$$

Możliwa estymacja a-przestrzenna oraz przestrzenna, np. SAR lub SEM

$$\ln y_i = \beta_0 + \beta_1 \ln D_i + e$$

Ekonometryczne modelowanie dyfuzji (2)

- **Modele zależności przestrzennych** (*spatial dependence models*), w implementacji dla **zjawisk ciągłych przestrzennie** zakładają wykorzystanie informacji o sąsiedzkiej strukturze przestrzennej (macierz W). Pozwalają badać przede wszystkim **procesy ekspansji i zmian zgrupowanych** (*clustered growth*).
- Modele zależności przestrzennych zakładają wykorzystanie tzw. opóźnień przestrzennych (średnia z jednostek sąsiedzkich, kryterium sąsiedztwa wynika z W); modele mogą zawierać opóźnienia przestrzenne zmiennej objaśnianej ($\rho W y$), zmiennych objaśniających ($\theta W x$) i składnika resztowego ($\lambda W e$).
- W modelowaniu *general to specific* jako punkt wyjścia zakłada się model z trzema komponentami przestrzennymi (GNS) i w procesie nakładania restrykcji zerowych estymuje modele z dwoma lub jednym komponentem przestrzennym .

Ekonometryczne modelowanie dyfuzji (3)

- Najczęściej wykorzystywane specyfikacje modeli przestrzennych:

$$\text{GNS: } Y = \beta_0 + \rho WY + X\beta + WX\theta + u \text{ oraz } u = \lambda Wu + e$$

$$\text{SAC: } Y = \beta_0 + \rho WY + X\beta + u \text{ oraz } u = \lambda Wu + e$$

$$\text{SDM: } Y = \beta_0 + \rho WY + X\beta + WX\theta + e$$

$$\text{SDEM: } Y = \beta_0 + X\beta + WX\theta + u \text{ oraz } u = \lambda Wu + e$$

$$\text{SAR: } Y = \beta_0 + \rho WY + X\beta + e$$

$$\text{SEM: } Y = \beta_0 + X\beta + u \text{ oraz } u = \lambda Wu + e$$

$$\text{SLX: } Y = \beta_0 + X\beta + WX\theta + e$$

- Modele przestrzenne pozwalają oszacować wpływ bezpośredni i pośredni zmiennych (*direct and indirect impact*) na zmienną objaśnianą. Wpływ pośredni interpretowany jest jako **dyfuzja (spillover)**.

Dlaczego kontrolowanie dyfuzji ma znaczenie?

- Zaniechanie kontrolowania dyfuzji oznacza **autarkyczne** traktowanie jednostek
- Pojawia się problem **braku niezależności** zjawisk (aukokorelacja przestrzenna), **zmiennych pominiętych** oraz niekontrolowanego zróżnicowania przestrzennego (**heterogeniczność przestrzenna**)
- Część efektów procesów endo- i egzogenicznych oraz oddziaływania polityki jest transferowana do innych jednostek (**dodanie / ujemne efekty zewnętrzne, wyczerpane możliwości absorpcji**)
- Kontrolowanie dyfuzji nie oznacza, że ona zawsze istnieje – **możliwa silna internalizacja** wszystkich efektów i wygaszenie dyfuzji
- Możliwe także **efekty „wysysania”** (*backwash*)

Przykład empiryczny

- Założmy model dla NTS4 tłumaczący stopę bezrobocia takimi czynnikami jak:
 - *średnie wynagrodzenie*
 - *udział ludności w wieku produkcyjnym*
 - *udział ludności miejskiej*
 - *liczba firm per capita*
 - *powiatowe wydatki budżetowe per capita*
 - *udział pracujących w usługach*
- Wszystkie zmienne wyrażono jako Polska=100.
- PYTANIE: czy powiaty internalizują efekty aktywności gospodarczej, czy też jest to proces o charakterze dyfuzyjnym?

Modelowanie dyfuzji

<i>stopa bezrobocia</i>	MNK a- przestrzenne	Direct impact SDEM	Indirect impact SDEM	Total impact SDEM
<i>const</i>	0,333	---	---	---
<i>Średnie wynagrodzenie</i>	0,042	0,040	0,167**	0,207***
<i>udział ludności w wieku produkc.</i>	-0,386.	-0,402*	0,011	-0,391
<i>stopień urbanizacji</i>	0,005	0,006	-0,002	0,004
<i>Liczba firm per capita</i>	-0,035.	-0,030	-0,024	-0,055
<i>wydatki budżet. per capita</i>	0,0003	0,0005	0,005**	0,0055*
<i>Udział pracujących w usługach</i>	-0,011	-0,014	-0,055	-0,069
<i>Stopa bezrobocia t-1</i>	1,052***	1,052***	0,008	1,06***
AIC	-951.5804	-993.9748		

Wszystkie dane dla NUTS4 dla 2015 r. w ujęciu Polska=100

Wpływ X „tu”
na Y „tu”

Wpływ X „tu”
na Y „tam”

<i>stopa bezrobocia</i>	MNK a- przestrzenne	Direct impact SDEM	Indirect impact SDEM	Total impact SDEM
<i>const</i>	0,333	---	---	---
<i>Średnie wynagrodzenie</i>	0,042	0,040	0,167**	0,207***
<i>udział ludności w wieku produk.</i>	-0,386.	-0,402*	0,011	-0,391
<i>stopień urbanizacji</i>	0,005	0,006	-0,002	0,004
<i>Liczba firm per capita</i>	-0,035.	-0,030	-0,024	-0,055
<i>wydatki budżet. per capita</i>	0,0003	0,0005	0,005**	0,0055*
<i>Udział pracujących w usługach</i>	-0,011	-0,014	-0,055	-0,069
<i>Stopa bezrobocia t-1</i>	1,052***	1,052***	0,008	1,06***
			Dyfuzja międzyokresowa	
AIC	-951.5804		-993.9748	

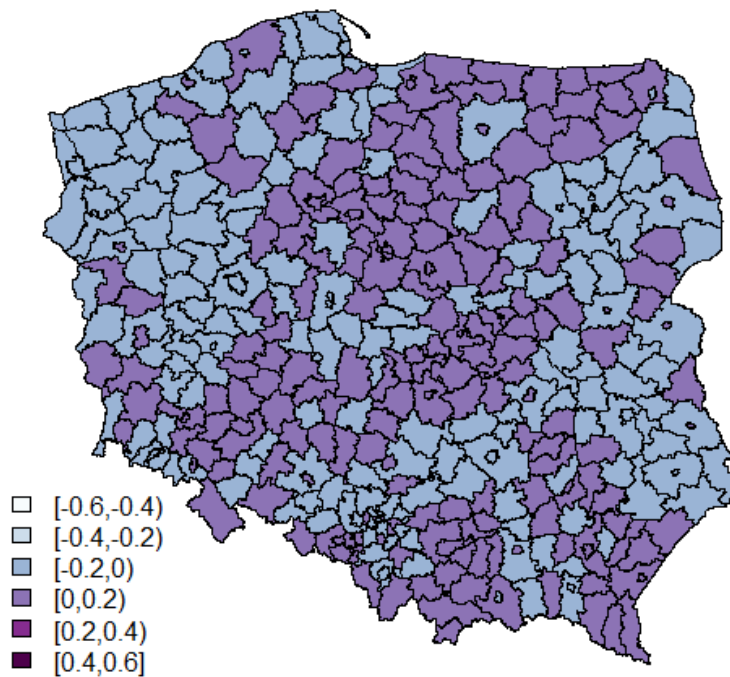
Bardzo silny spillover

Wszystkie dane dla NUTS4 dla 2015 r. w ujęciu Polska=100

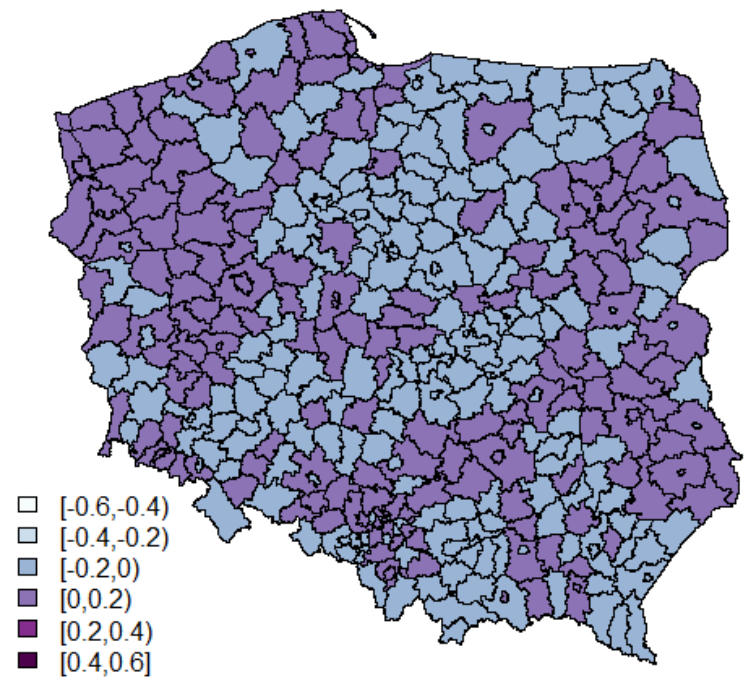
obszary ciemniejsze: niedoszacowanie z OLS z
wyraźną autokorelacją przestrzenną
(klastrowanie)

Uwzględnienie dyfuzji i interakcji przestrzennych
doprecyzowuje szacunek

mapa różnicy reszt (reszty SPATIAL-reszty OLS)



różnica dopasowania (yhat.SDEM-yhat.OLS)

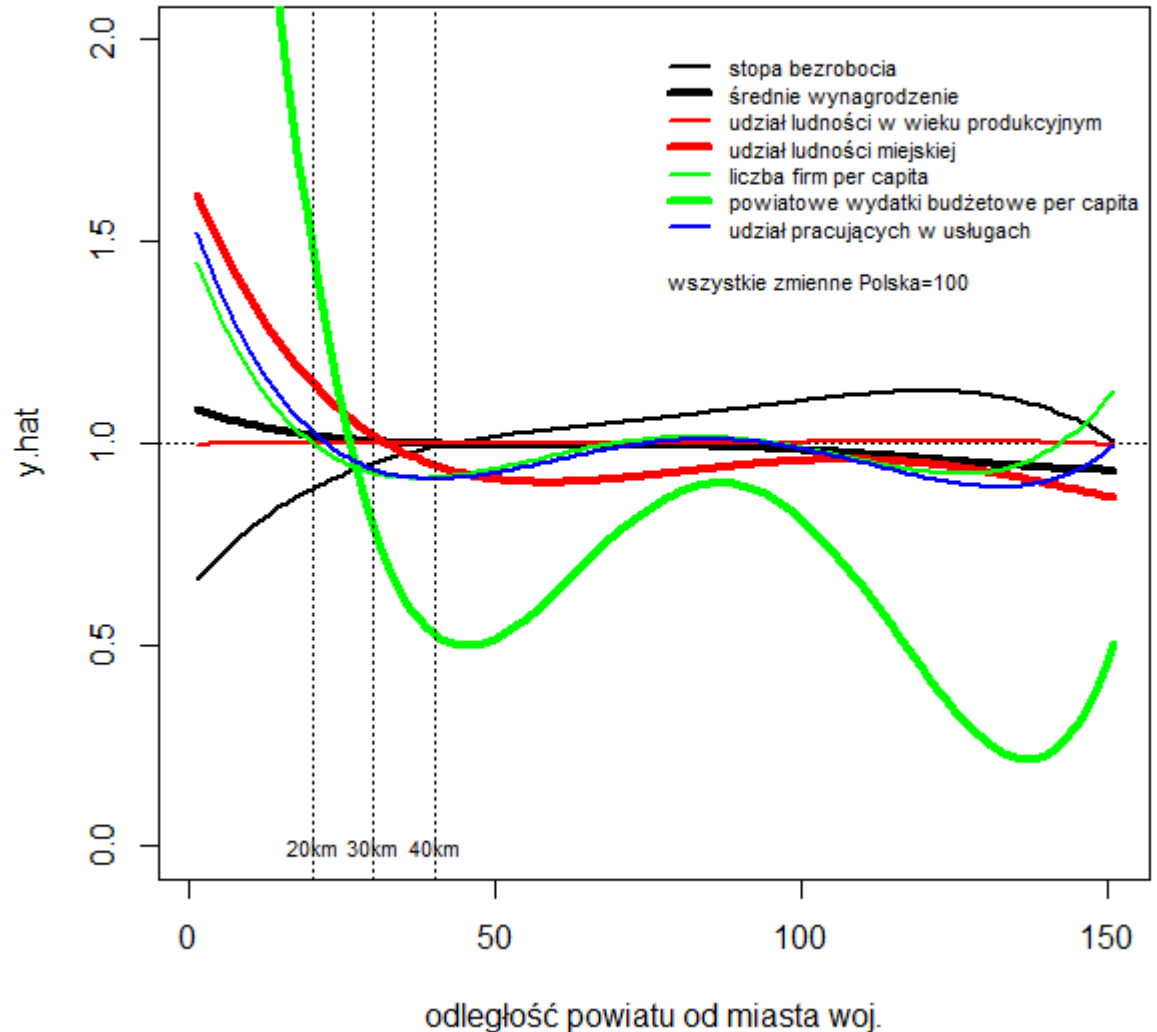
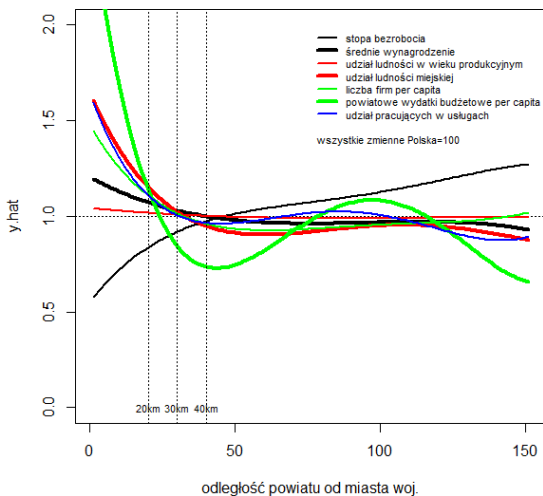


Jaki jest zasięg miast wojewódzkich (2015)?

Model interakcji przestrzennych

- zmienna (Polska=100) objaśniana wielomianem odległości do miasta woj.
- Pozwala ocenić na jaką odległość miasta wojewódzkie „promieniają” wokół

2006



Podsumowanie

Wymiar przestrzenny (uzupełniając wymiar terytorialny) ma znaczenie w monitorowaniu spójności:

- terytoria nie są niezależne od siebie
- brak informacji o otoczeniu należy traktować jako informację (zmienną) pominiętą
- proces spójności jest z założenia przestrzenny, przez co wymaga stosownego podejścia
- nawet stosunkowo proste modele przestrzenne wyraźnie pokazują istnienie *spillover*
- poznanie znaczenia *spillover* pozwala na lepsze projektowanie polityki i interwencji

DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ!