



PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
KÖZGAZDASÁGTUDOMÁNYI KAR



Tudáshálózatok kialakulása és regionális fejlődés - egy integrált modell alkalmazásának tapasztalatai a magyar régiók esetében

Sebestyén Tamás, Hau-Horváth Orsolya,
Varga Attila



- Motiváció
- Irodalom: Ágens-alapú innovációs modellek
- A modell leírása
- Becslés/kalibrálás
- Egy szakpolitikai szimuláció példája



Motiváció

- Globális tudásáramlások és regionális fejlődés: Van esély a hiányos helyi tudás-bázis kompenzálására?
- Szakirodalom:
 - A nemzetközi tudásáramlások hatásai a regionális innovációra Európában (Autant-Bernard 2007, Basile et al. 2012, Sebestyén and Varga 2013)
 - Közép-európai régiók: pozitív Keretprogram részvételi hatás a regionális tudástermelésre
 - Együtt-publikálás: Hoekman et al. 2012
 - Szabadalmi bejelentések: Varga és Sebestyén, 2013, 2015
- Kutatásunkban egy agens-alapú modellt építünk a kutatási együttműködéseket támogató szakpolitikai beavatkozások várható regionális hatásainak becslésére Magyarországon.



- Ágensek: számítógéppel szimulált viselkedésű szereplők
- A modellek többsége az egész innovációs folyamatot kívánja megragadni
 - Sok modellben a kapcsolatok alakulásának vizsgálata hiányzik, vagy másodlagos jelentőséggel bír (e.g. Albino et al., 2006; Fagiolo and Dosi, 2003)
- Három irányzat
 - A SKIN modell - a tudásdinamika részletes megfogalmazása (e.g. Ahrweiler et al., 2004, Pyka et al., 2007; Gilbert et al., 2001)
 - A bécsi biotechnológiai szektorra való alkalmazás(e.g. Korber and Paier, 2011, 2013)
 - Hálózatfórmálódási modellek (e.g. Cowan, 2005; Cowan and Jonard, 2009)
 - Hálózati struktúra jellemzők a fókuszban
 - A fókusz a cégek motivációin (e.g. Pyka and Saviotti, 2002; Beckenbach et al., 2007; Heshmati and Lens-Cesar, 2013)



A modell leírása

- Ágensek: régiók
- Az ágensek a virtuális térben mozognak
- Vonzóerő minden ágens-pár között
- Az ágensek az átlagos vonzóerő felé mozognak a gravitációs mezőben
- Az egymáshoz közel levő ágensek között alakul ki kapcsolat
- Egy idő után a kapcsolat felbomlik





A modell leírása

- 2-dimenziós tér
- A régiók véletlen módon kerülnek elhelyezésre
- A régiókat körök reprezentálják
- A régió fontosságát az átmérő reprezentálja
- Az RR paraméter reprezentálja a régió méretét a térben:
 - $RR=1$: a lehetséges legnagyobb átmérő: a téglalap rövidebb oldala
 - $RR=0$: a méret nem számít



- A vonzásegyenlet:

$$A_{ij} = c + a_1 \cdot D_{ij} + a_2 \cdot RD_i + a_3 \cdot RD_j + a_7 \cdot TP_{ij} + a_8 \cdot SP_{ij} + a_4 \cdot CO_{ij} + a_5 \cdot CE_{ij} + a_6 \cdot PE_{ij}$$

- Magyarázó változók: földrajzi távolság, K+F kiadások, technológiai közelség, társadalmi közelség, ország, centrum és periféria dummy változók
- Az ágensek a gravitációs pont (az x, y koordináták súlyozott átlaga) felé mozognak:

$$dx_i = \sum_j \frac{A_{ij}}{\sum_k A_{ik}} \cdot x_j \quad (\text{EQ2})$$

$$dy_i = \sum_j \frac{A_{ij}}{\sum_k A_{ik}} \cdot y_j \quad (\text{EQ3})$$



A modell leírása

- Ha két ágens kellően közel kerül egymáshoz, akkor kapcsolatba kerülnek:
 - a szükséges távolságot a PC paraméter adja meg
 - PC=0: a távolság nem számít, PC=1: egybeolvadás
 - Az RR paraméter (a régió mérete) növekedésével a kapcsolat-formálódás valószínűsége nő
- A partnerség hossza az LP paraméter által adott:
 - LP meghatározza, hogy hány perióduson keresztül tart a partnerség
 - LP=1: a kapcsolat fennáll, amíg a partnerek a kapcsolat-formálódáshoz előre meghatározott távolságon belül vannak







A modell adatokhoz igazítása

- Olyan paraméter-kombináció szükséges, amely mellett a megfigyelt hálózat-konfiguráció jön létre
 - A referencia hálózat az FP7-es keretprogram projektek interregionális kooperációs hálózata
- Az első feladat a vonzásegyenlet becslése (gravitációs modell)
- A többi paramétert pedig kalibráljuk annak érdekében, hogy az adatokhoz való közelség a legjobb legyen



A változó neve	A felhasznált közelítő adatok	Az adatok forrása
Vonzerő két régió között (A_{ij})	Két régió közötti együttműködések száma az FP keretében, 2010-ben	Saját számítások az FP5-6-7 programok adminisztratív adatbázisa alapján (DG RTD, Dir A)
Két régió távolsága (D_{ij})	Két régió központjának távolsága km-ben	Saját számítás
Régió mérete (RD_i)	A régió K+F kiadásainak nagysága 2008-ban (2000-es áron, vásárlóerő-paritáson számolva)	Eurostat
Azonos ország dummy (CO_{ij})	1, ha a két régió azonos országba tartozik, 0 egyébként.	Saját számítás
Centrum régiók (CE_{ij})	1, ha egyik régió sem esik az 1. célkitűzés alá (Objective One) és 0 különben	Saját számítás
Periferikus régiók (PE_{ij})	1, ha mindkét régió az 1. célkitűzés alá esik (Objective One) és 0 különben	Saját számítás
Két régió technológiai közelsége (TP_{ij})	Két régió technológiai átfedés indexe (Cantner és Meder, 2007) a régiók szabadalmi alapján számolva	Saját számítás
Két régió társadalmi közelsége (SP_{ij})	Két régió összes kutatási együttműködése az FP6-ban (2002-2006)	Saját számítások az FP5-6-7 programok adminisztratív adatbázisa alapján (DG RTD, Dir A)

Regressziós eredmények

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Const	2,045** (0,1014)	-1,931** (0,1358)	-1,915** (0,1516)	-2,014** (0,1525)	-2,008** (0,1527)	-2,351** (0,1582)	-0,984** (0,1340)
D_{ij}	-0,134** (0,01456)	0,01736 (0,01396)	0,01528 (0,01656)	0,02493 (0,01664)	0,02517 (0,01664)	0,0631** (0,01725)	0,003208 (0,01446)
RD_i		0,2202** (0,0073)	0,2201** (0,0073)	0,2189** (0,0073)	0,2188** (0,0073)	0,2162** (0,0073)	0,1271** (0,0063)
RD_j		0,2202** (0,0073)	0,2201** (0,0073)	0,2189** (0,0073)	0,2188** (0,0073)	0,2162** (0,0073)	0,1271** (0,00639)
CO_{ij}			-0,00839 (0,03603)	-0,01495 (0,03599)	-0,01412 (0,03601)	-0,02719 (0,03593)	-0,0632** (0,03005)
CE_{ij}				0,1123** (0,02103)	0,1065** (0,02210)	0,0587** (0,02283)	0,0407** (0,01909)
PE_{ij}					-0,02902 (0,03402)	-0,03152 (0,03391)	-0,02750 (0,02836)
TP_{ij}						0,3626** (0,04531)	0,3176** (0,03789)
SP_{ij}							0,0044** (0,06859)
n	9479	9479	9479	9479	9479	9479	9479
Adj. R²	0,0087	0,1545	0,1544	0,1569	0,1568	0,1624	0,4143



Modell kalibráció

- Az optimalizálandó paraméterek
 - Az ágensek relatív mérete (RR)
 - A kapcsolat kialakulásához szükséges távolság (PC)
 - Az együttműködés ideje (LP)
 - Az ágensek mozgási sebessége (V)
- Az illeszkedés mérése:
 - Átfogó illeszkedési mérce
 - Elemenkénti illeszkedési mérce
 - A kettő kombinációját alkalmaztuk
- A legnagyobb illeszkedés: 76%



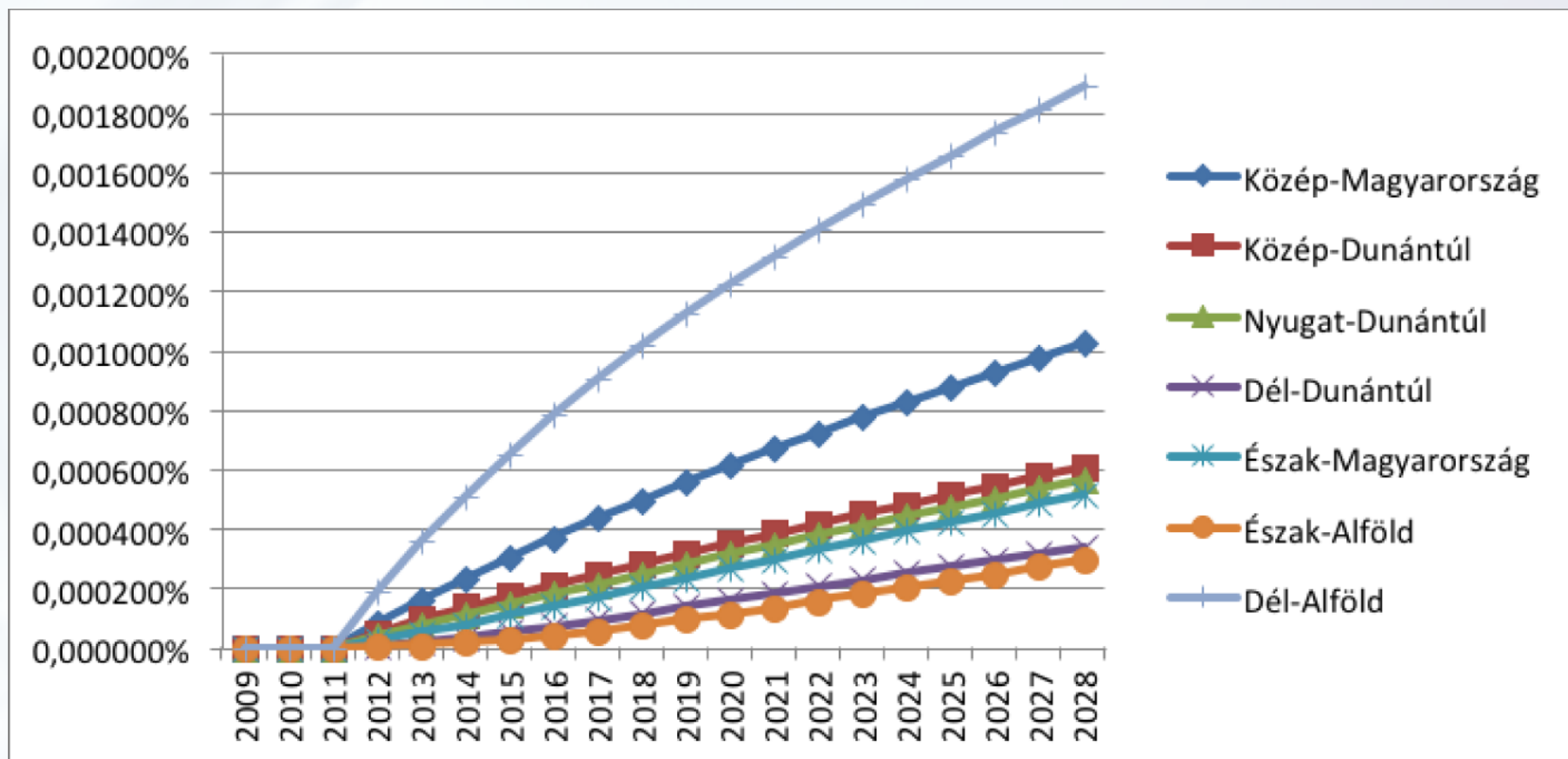


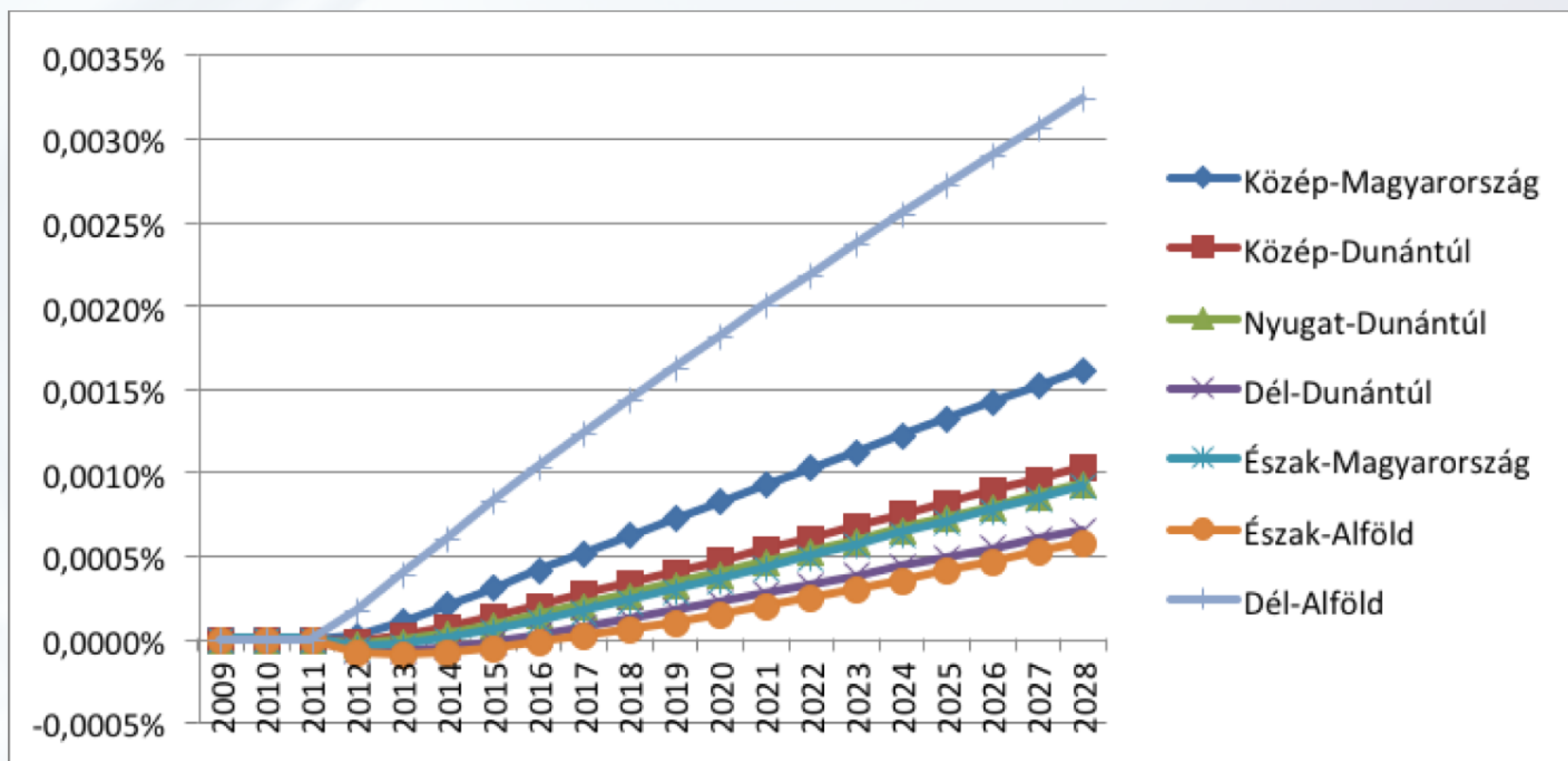
Példa: egy szakpolitikai szimuláció

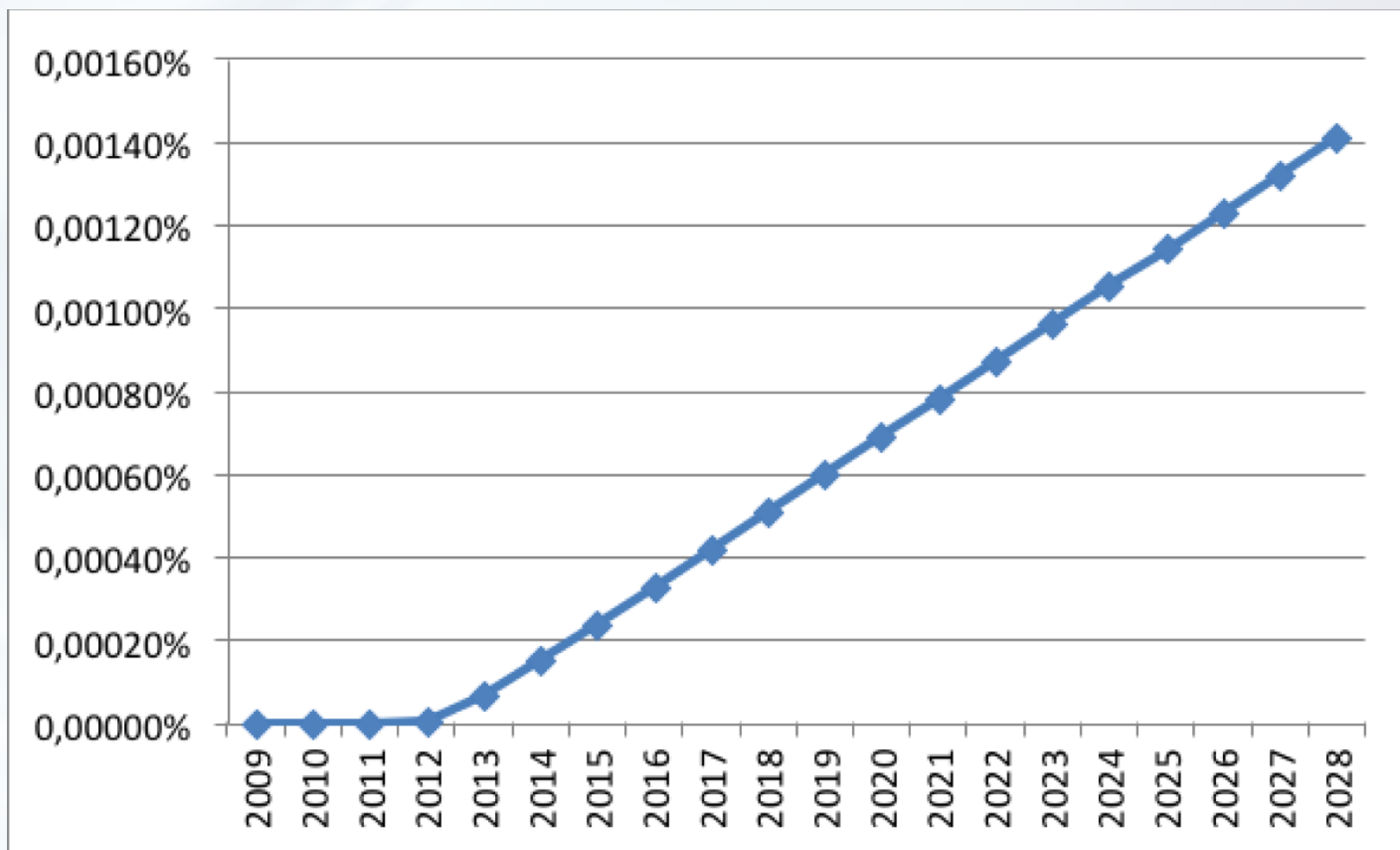
- **Mi lenne a hatása egy olyan beavatkozásnak, mely a kutatási kapcsolatok bővítését célozná?**
 - A modellben ez a társadalmi távolság növekedéseként jelenik meg
- **A forgatókönyv**
 - A Közép-Magyarország régió hálózati beágyazottsága (társadalmi távolsága) növekedjen meg a legjobb (legnagyobb FP támogatást kapott) 10 európai régióval
 - Vagyis: az első 10 régióval a társadalmi távolság növekedjen meg 10%-kal
- **Az eredmények:**
 - Hatások a regionális hálózati pozícióra
 - Hatások a TFP-re (technológiai szint) és regionális, valamint nemzeti hozzáadott értékre (a GMR-Europe modell felhasználásával)



Region	Change in ENQ
Central Hungary	17,00%
Central Transdanubia	87,59%
Western Transdanubia	72,15%
South Transdanubia	35,99%
Northern Hungary	77,98%
Northern Great Plane	8,48%
Southern Great Plane	343,15%







- Összefoglalás
 - Egy GMR-környezetbe integrált ágens-alapú modell-építés első eredményeit közöltük
 - A szimulációs eredmények összhangban állnak az elvárt tendenciákkal: regionális és nemzeti hálózati pozíció, TFP, hozzáadott érték
- Tervezett további modell fejlesztések
 - Súlyozott hálózatok
 - Agensek: a kutató intézmények
 - Az agensek kooperációs kapacitásainak figyelembe vétele