

„Az életet átszövő statisztika” – Miben változik/változott az életünk



A nemzeti szintű bruttó hazai össztermék előrejelzésének területi leskálázása statisztikai módszerekkel

Dr. Zsibók Zsuzsanna

tudományos munkatárs

Közgazdaság- és Regionális Tudományi Kutatóközpont

Regionális Kutatások Intézete

zsibok.zsuzsanna@krtk.hu

Óbudai Egyetem Keleti Károly Gazdasági Kar, Budapest, 2021. november 9.

A kutatás motivációja

- Időről-időre felmerül az igény regionális bontású, hosszú távú gazdasági előrejelzések készítésére
 - Szakpolitikai beavatkozások megalapozása céljából
 - A területi egyenlőtlenségek természetének jobb megértése céljából
- Módszertani lehetőségek:
 - Komplex, sokszektoros regionális modellek építése a gazdasági szereplők mikroszintű viselkedésének összefüggéseire alapozva (alulról építkező megoldás)
 - Egy meglévő, nemzetgazdasági szintű előrejelzés lebontása alacsonyabb területi szintekre, „leskálázása” (felülről építkező megoldás) (Chizzolini 2008)
 - A módszer akkor hasznos, ha az alulról építkező modellekhez képest hasonló megbízhatóságú, de azoknál jóval kisebb erőforrás-igényű megoldást szolgáltat
 - Minél hosszabb távú az előretekintés, annál kevesebb robusztus összefüggésre tudunk támaszkodni – a komplex modellek rövid távon jobban illeszkednek, hosszú távon már nem
- Fogalmi nehézségek: Előrejelzés – projekció – predikció – feltételes forgatókönyvek – kvantitatív scenáriók – előreszámítások
- Kapcsolódó kutatási projekt: NKFIH K16_120004 (2016-2020)

Empirikus háttér

- Útfüggőség: a múltbeli folyamatok hatással vannak a térségek jövőbeli növekedési pályáira, de ez a hatás folyamatosan gyengül
 - A területi fejlettségi különbségek perzisztensek Magyarországon (Molnár, M. Barna 2018; Győri-Mikle 2017)
 - Noha nemzetgazdasági szinten megfigyelhető az EU-országok átlagához való felzárkózás, regionális szinten a polarizáció jellemző
- Közepes jövedelem csapdája
 - a közepes jövedelmű országok (régiók) az alacsony erőforrásköltségek oldalán *már nem*, a termelékenység, az innováció, a humán erőforrás fejlettsége, a szervezetek és az üzleti környezet fejlettsége oldalán pedig *még nem tudnak* előnyt szerezni a versenytársaikkal szemben (Iammarino, Rodríguez-Pose, Storper 2019)
 - a fejlettségi csapda értelmezhető a régiók szintjén is, és érintheti az alacsony, a közepes és a magas jövedelmű régiókat is (Iammarino, Rodríguez-Pose, Storper, Diemer 2020)

Gyakorlati kivitelezés

1. lépés: választunk egy megbízható, hosszú távú, országos szintű gazdasági előrejelzést
2. lépés: megvizsgáljuk a területi egyenlőtlenségek hosszú távú természetét (KSH-adatok, TEIR-adatok)
3. lépés: a 2. lépésben szerzett tapasztalatainkat kombináljuk a hosszú távú előrejelzésekkel
4. lépés: a megfigyelt statisztikai összefüggéseket kiegészítjük a regionális tudomány eredményeivel (pl. rendszerdinamikai modellezés útján)
 - Agglomerációs hatások, régióközi munkaerő- és tőkeáramlások, ... (Zsibók 2020)

1. lépés: választunk egy megbízható, hosszú távú, országos szintű gazdasági előrejelzést

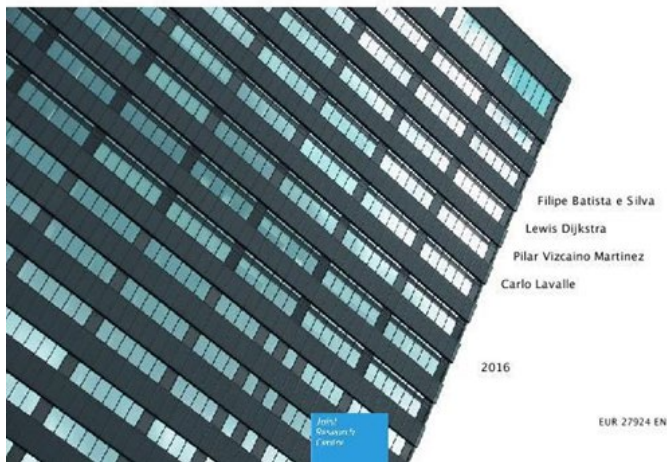
Alapötlet



JRC SCIENCE FOR POLICY REPORT

Regionalisation of demographic and economic projections

Trend and convergence scenarios from 2015 to 2060



The 2018 Ageing Report

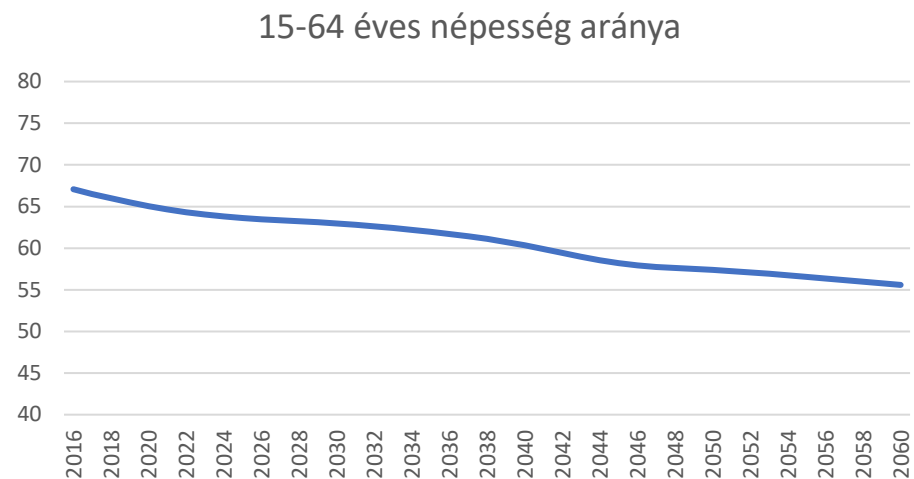
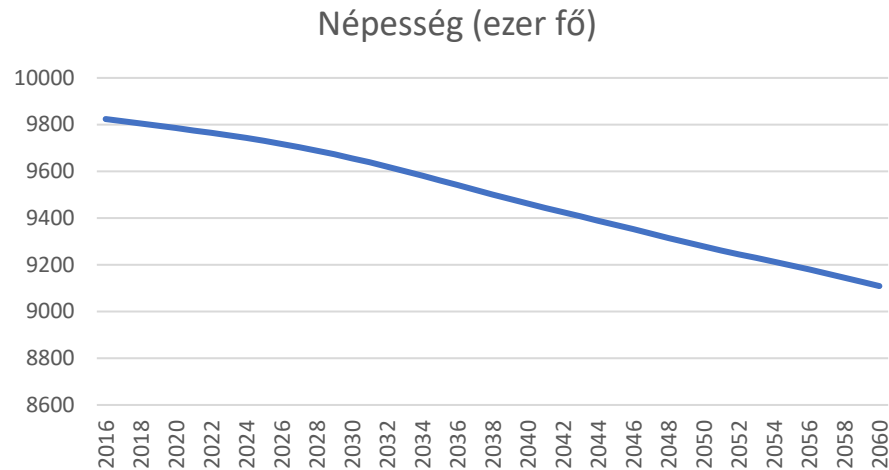
Underlying Assumptions & Projection Methodologies

INSTITUTIONAL PAPER 065 | NOVEMBER 2017



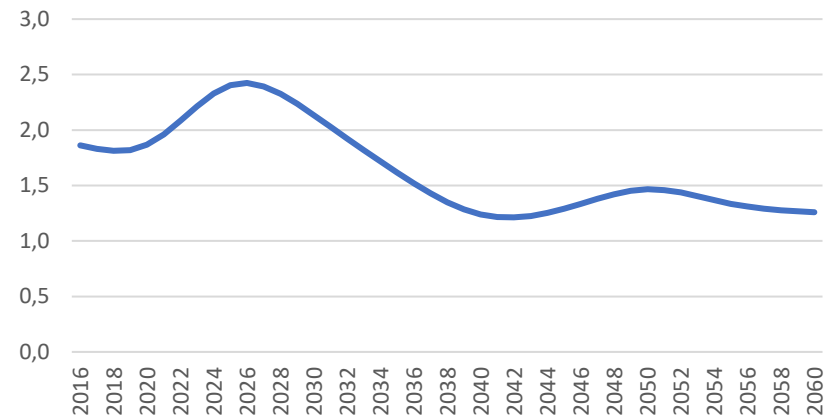
Hungary								
Main demographic and macroeconomic assumptions								
Demographic projections (EUROSTAT)		Ch 19-70	2019	2030	2040	2050	2060	2070
Fertility rate		0,2	1,51	1,61	1,67	1,69	1,69	1,70
Life expectancy at birth								
	males	10,7	72,9	75,4	77,7	79,8	81,8	83,6
	females	8,7	79,8	81,8	83,7	85,4	87,0	88,5
Life expectancy at 65								
	males	7,1	14,8	16,4	17,9	19,3	20,6	21,9
	females	6,7	18,7	20,2	21,6	23,0	24,2	25,4
Net migration (thousand)		:	36,3	23,5	23,3	23,2	23,3	23,5
Net migration as % of population		:	0,4	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3
Population (million)		-0,9	9,8	9,6	9,4	9,3	9,1	8,9
Young population (0-19) as % of total population		-0,9	19,6	19,2	18,8	18,7	18,7	18,7
Prime-age population (25-54) as % of total population		-8,0	42,4	39,7	36,6	35,1	34,6	34,4
Working-age population (20-64) as % of total population		-9,2	60,8	59,2	56,6	53,5	51,8	51,7
Elderly population (65+) as % of total population		10,0	19,6	21,7	24,6	27,8	29,5	29,6
Very elderly population (80+) as % of total population		7,7	4,5	5,9	7,8	8,6	11,6	12,2
Very elderly population (80+) as % of elderly population		18,3	22,7	27,3	31,8	30,8	39,3	41,0
Very elderly population (80+) as % of working-age population		16,2	7,3	10,0	13,8	16,0	22,4	23,5
Macroeconomic assumptions*		AVG 19-70	2019	2030	2040	2050	2060	2070
Potential GDP (growth rate)		1,8	3,9	2,4	1,4	1,6	1,4	1,3
Employment (growth rate)		-0,2	1,1	0,1	-0,9	-0,5	-0,4	-0,2
Labour input: hours worked (growth rate)		-0,3	0,9	0,1	-0,8	-0,5	-0,4	-0,2
Labour productivity per hour (growth rate)		2,1	2,9	2,3	2,3	2,1	1,8	1,5
TFP (growth rate)		1,3	1,2	1,5	1,5	1,4	1,2	1,0
Capital deepening (contribution to labour productivity growth)		0,7	1,7	0,8	0,8	0,7	0,6	0,5
Potential GDP per capita (growth rate)		2,0	3,9	2,6	1,6	1,8	1,6	1,5
Potential GDP per worker (growth rate)		2,0	2,7	2,3	2,3	2,1	1,8	1,5
Labour force assumptions		Ch 19-70	2019	2030	2040	2050	2060	2070
Working-age population (20-64) (in thousands)		-1 337	5 944	5 687	5 336	4 953	4 715	4 607
Population growth (20-64)		0,6	-0,8	-0,2	-1,2	-0,4	-0,5	-0,2
Labour force 15-64 (thousands)		-710	4 674	4 852	4 561	4 261	4 060	3 964
Labour force 20-64 (thousands)		-705	4 634	4 813	4 523	4 224	4 023	3 928
Participation rate (20-64)		7,3	77,9	84,6	84,8	85,3	85,3	85,3
Participation rate (20-74)		4,9	66,8	73,2	71,6	70,3	71,1	71,7
	youngest (20-24)	3,0	54,4	57,5	57,5	57,4	57,3	57,4
	prime-age (25-54)	2,9	87,1	89,4	90,0	90,0	90,0	90,0
	older (55-64)	25,5	58,2	81,5	81,7	83,5	83,6	83,7
	very old (65-74)	4,5	7,1	9,6	12,6	10,6	11,8	11,5
Participation rate (20-64) - females		10,1	70,0	79,3	79,4	80,1	80,2	80,1
Participation rate (20-74) - females		8,5	58,4	67,1	66,0	65,0	66,2	67,0
	youngest (20-24)	3,4	46,4	50,0	49,9	49,9	49,8	49,8
	prime-age (25-54)	4,0	80,5	83,7	84,4	84,5	84,6	84,5
	older (55-64)	33,2	47,4	78,5	77,8	80,2	80,5	80,6
	very old (65-74)	5,2	5,1	8,1	11,2	9,2	10,5	10,3
Participation rate (20-64) - males		4,2	85,9	89,8	89,8	90,1	90,2	90,1
Participation rate (20-74) - males		0,6	75,6	79,4	77,2	75,5	75,7	76,2
	youngest (20-24)	2,7	61,8	64,6	64,5	64,5	64,4	64,5
	prime-age (25-54)	1,7	93,4	94,9	95,1	95,2	95,2	95,2
	older (55-64)	15,9	70,7	84,7	85,6	86,6	86,5	86,6
	very old (65-74)	3,0	9,8	11,6	14,3	12,0	13,1	12,8
Average effective exit age - total (1)		2,3	62,8	65,1	65,1	65,1	65,1	65,1
	males	2,1	63,2	65,3	65,3	65,3	65,3	65,3
	females	2,5	62,4	64,8	64,8	64,8	64,8	64,8
	males	5,2	70,2	75,5	75,4	75,6	75,4	75,4
Employment rate (15-64)		6,5	75,4	81,2	81,4	81,9	82,0	81,9
Employment rate (20-64)		4,3	64,6	70,3	68,8	67,6	68,3	68,9
Unemployment rate (15-64)		0,7	3,5	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2
Unemployment rate (20-64)		0,7	3,3	4,0	4,0	3,9	3,9	3,9
Unemployment rate (20-74)		0,6	3,3	4,0	3,9	3,9	3,9	3,9
Employment (20-64) (in millions)		-0,7	4,5	4,6	4,3	4,1	3,9	3,8
Employment (20-74) (in millions)		-0,7	4,6	4,7	4,5	4,2	4,0	3,9
	share of youngest (20-24)	0,0	6%	6%	6%	6%	6%	6%
	share of prime-age (25-54)	-8,4	77%	70%	67%	67%	68%	68%
	share of older (55-64)	7,1	16%	23%	24%	24%	22%	23%
	share of very old (65-74)	1,3	2%	2%	3%	3%	3%	3%

A „Jelentés a demográfiai folyamatokról” hosszú távú előrejelzései

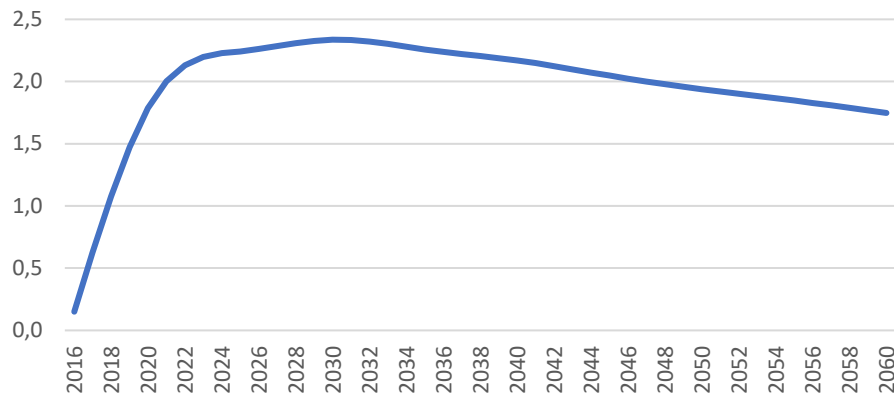


A „Jelentés a demográfiai folyamatokról” hosszú távú előrejelzései

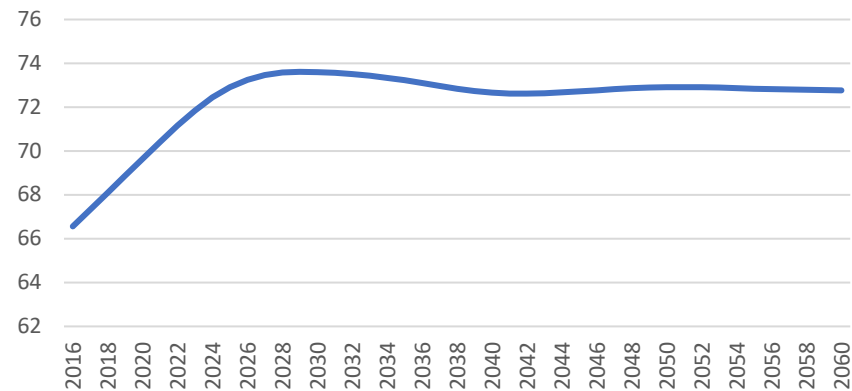
Potenciális reál GDP növekedési ráta



Termelékenység növ ráta



Foglalkoztatási ráta (15-64)



A növekedés becslése az 1 főre jutó GDP felbontása alapján (növekedési számvitel)

Ld. Lengyel 2000, Lengyel-Varga 2018, Batista e Silva et al. 2016

$$\frac{GDP}{népesség} = \frac{GDP}{foglalkoztatottak} \cdot \frac{foglalkoztatottak}{munkaképes korúak} \cdot \frac{munkaképes korúak}{népesség}$$

ami alapján

$$GDP = népesség \cdot \frac{GDP}{foglalkoztatottak} \cdot \frac{foglalkoztatottak}{munkaképes korúak} \cdot \frac{munkaképes korúak}{népesség}$$

munka-
termelékenység

foglalkoztatási ráta

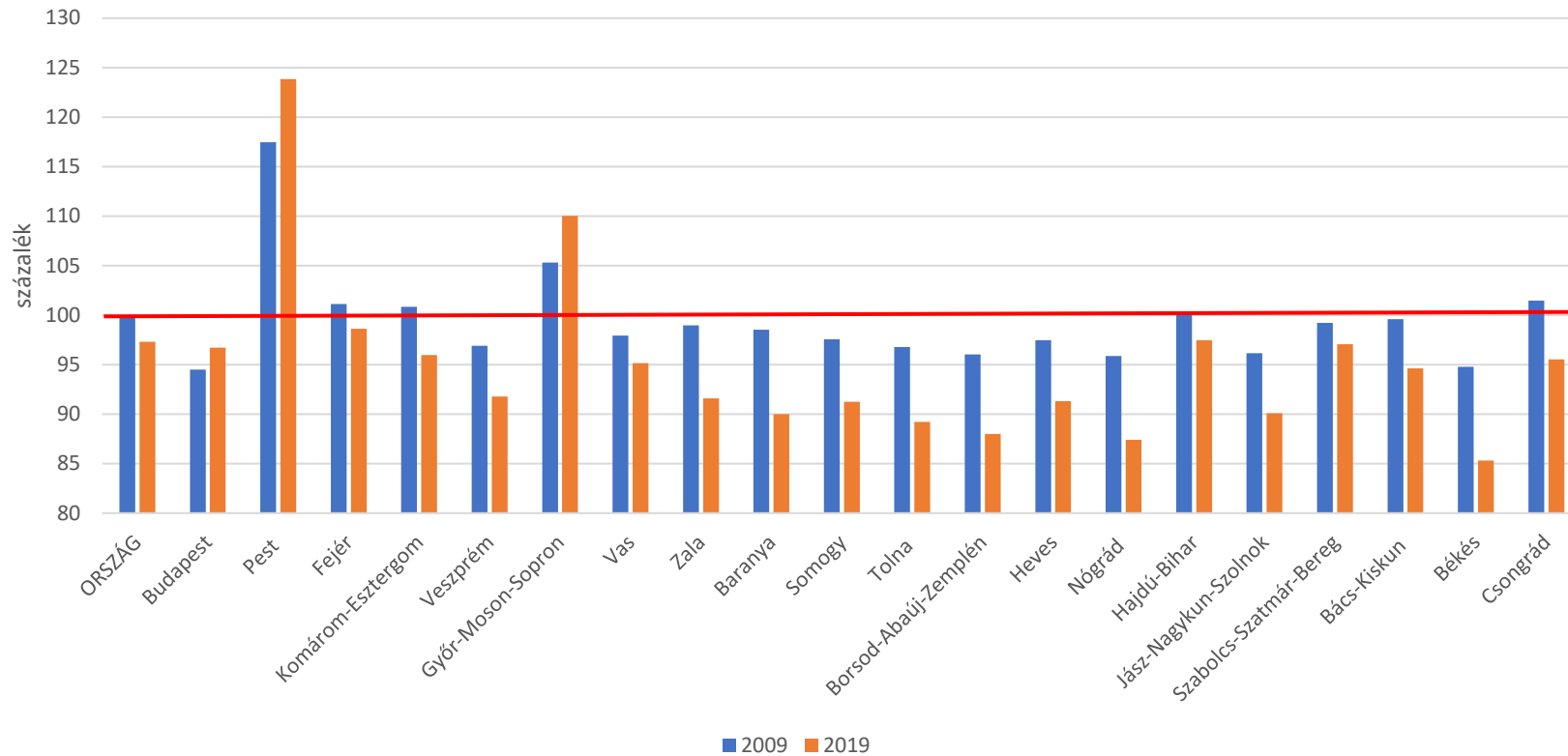
munkaképes korúak
aránya

Lényegében négy külön előrejelzést készítünk egységes módszerrel.

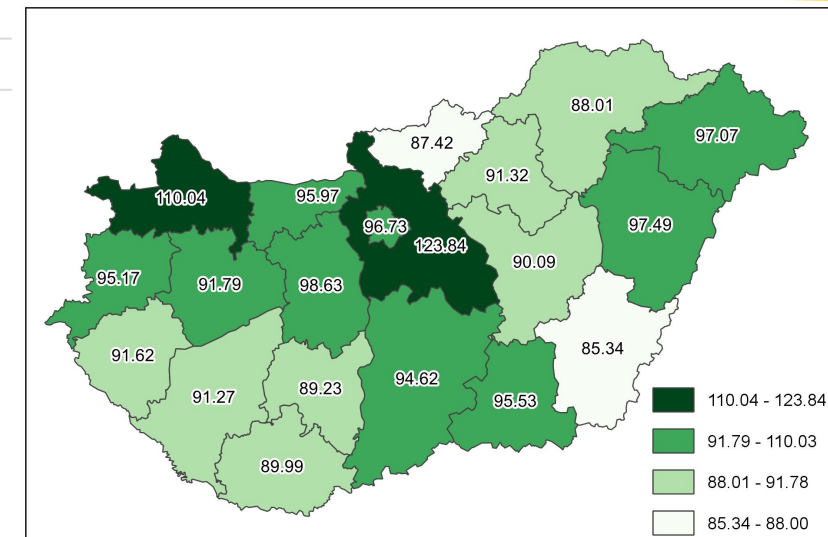
2. lépés: megvizsgáljuk a területi
egyenlőtlenségek hosszú távú természetét

Múltbeli trendek - Népeség

Népeségváltozás, 2000 = 100%



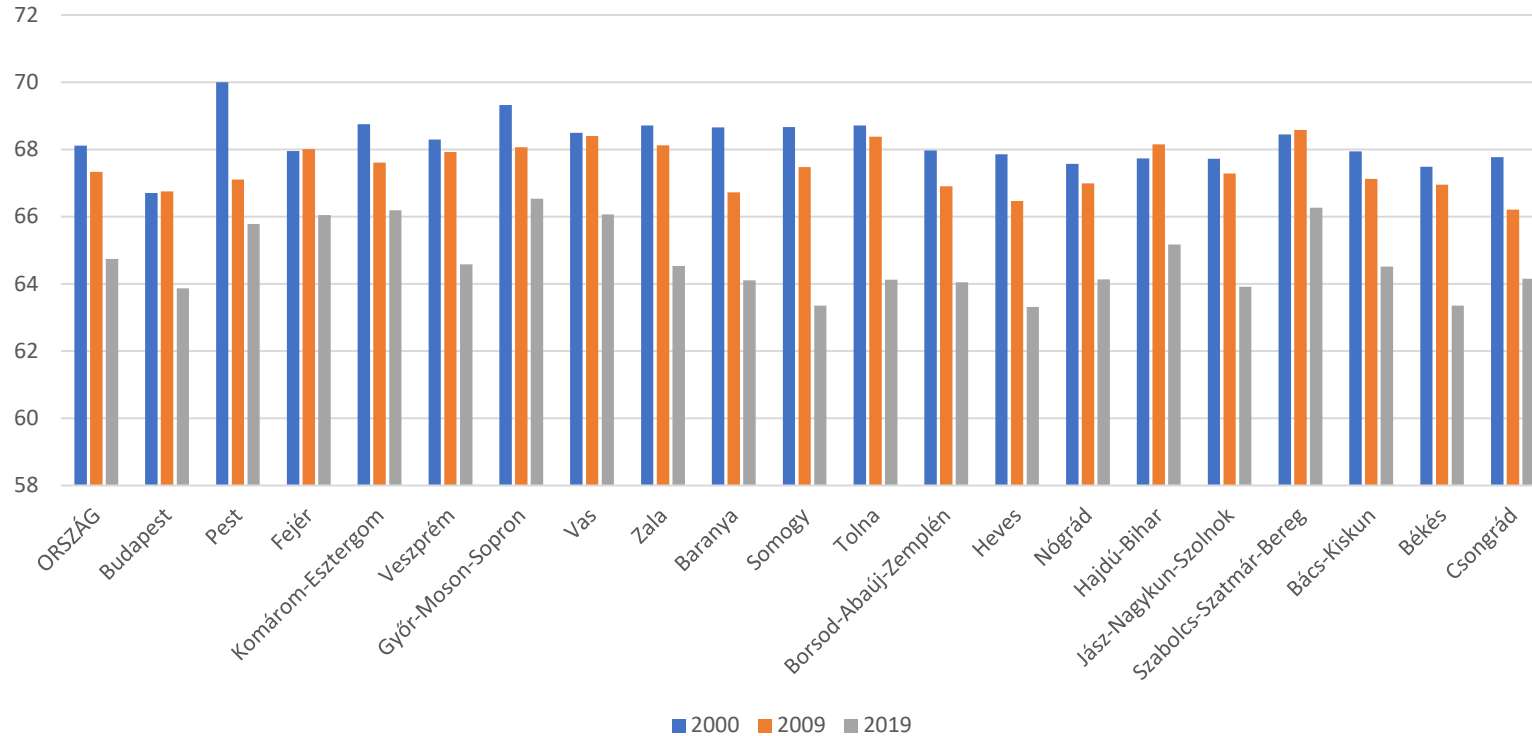
Folyamatos népeségcsökkenés (kb. évi 23 700 fő / 0,24 százalék), ami a fővárost is érinti.



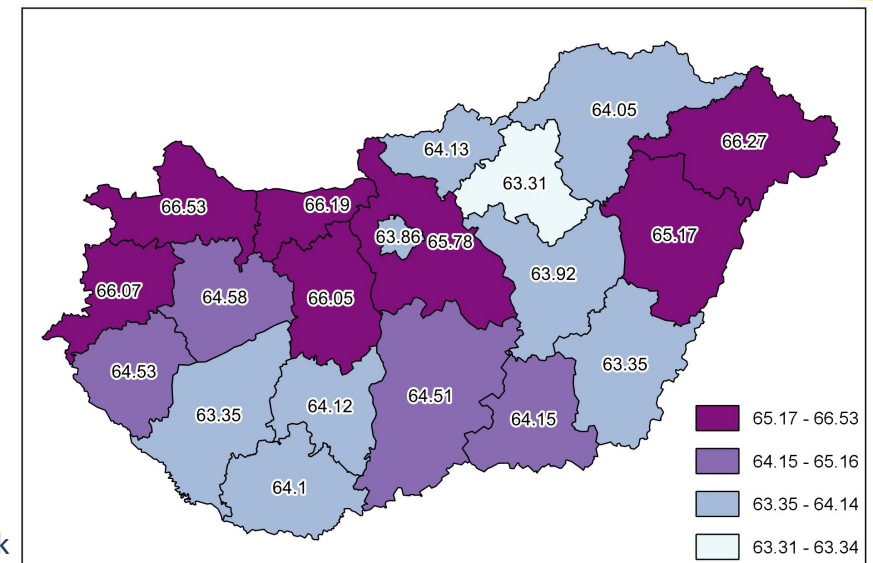
Népeségváltozás 2000 és 2019 között, 2000=100

Múltbeli trendek – Aktív korúak

Aktív korúak aránya, % (15-64 év)



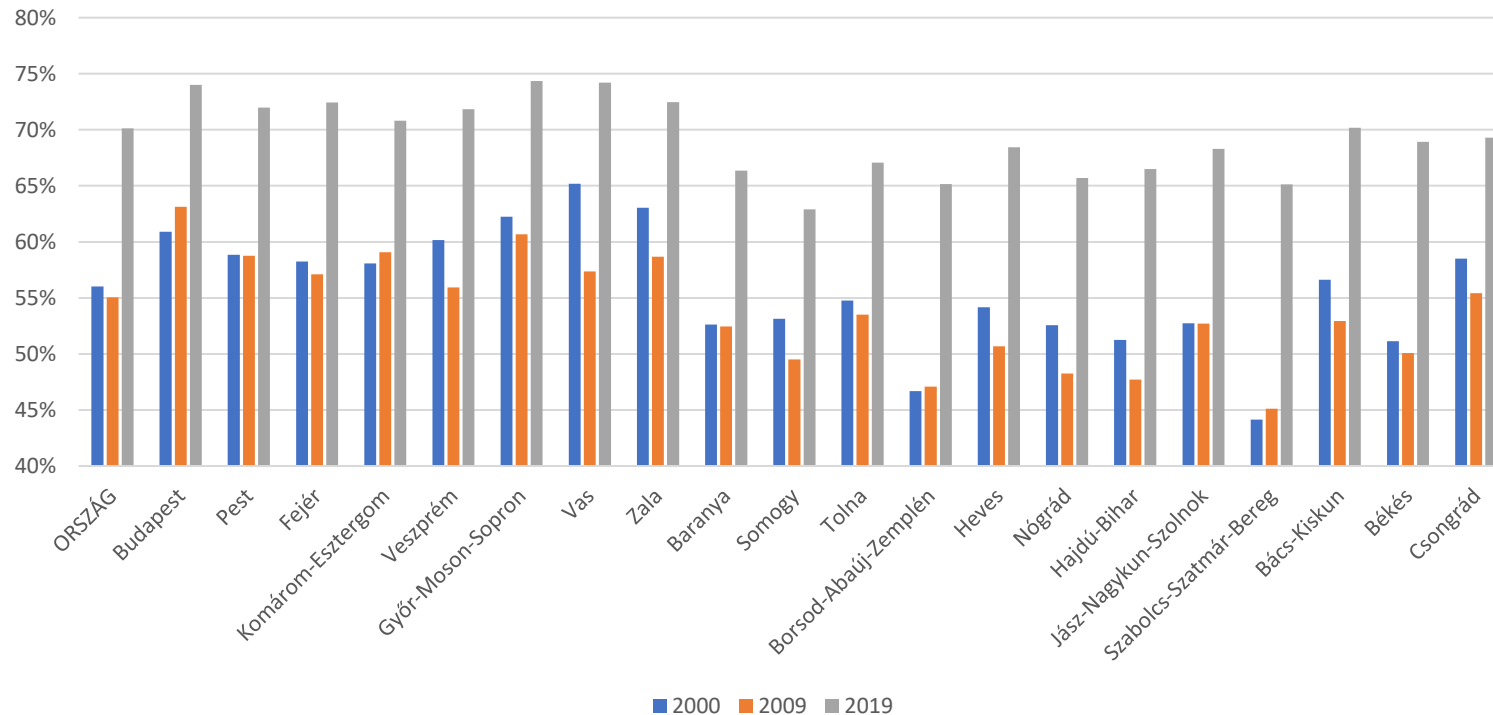
Jelentős csökkenés 2012 után (évente kb. 52 000 fő / 0,8 százalék), a megyék között kb. 3 százalékpontos különbség mérhető.



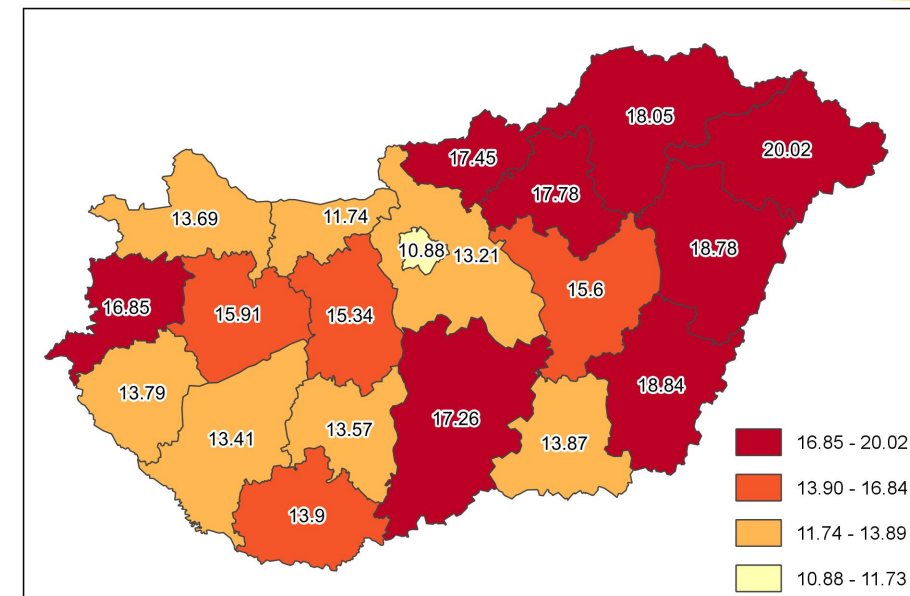
A munkaképes korúak aránya, 2019, százalék

Múltbeli trendek - Foglalkoztatás

Foglalkoztatási ráta (15-64 éves korúak)



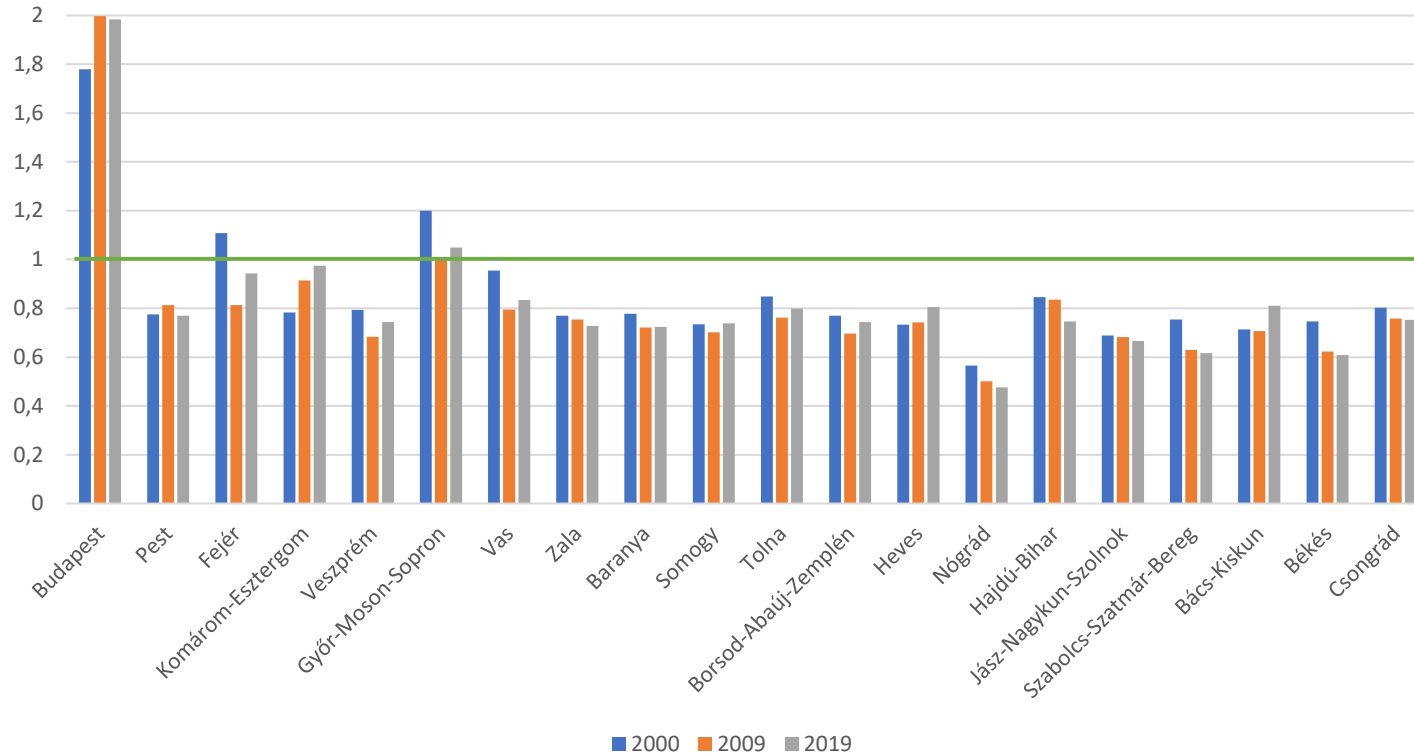
2010 után extenzív növekedés indult (55 százalékról 70 százalékra), jelentős területi konvergencia figyelhető meg.



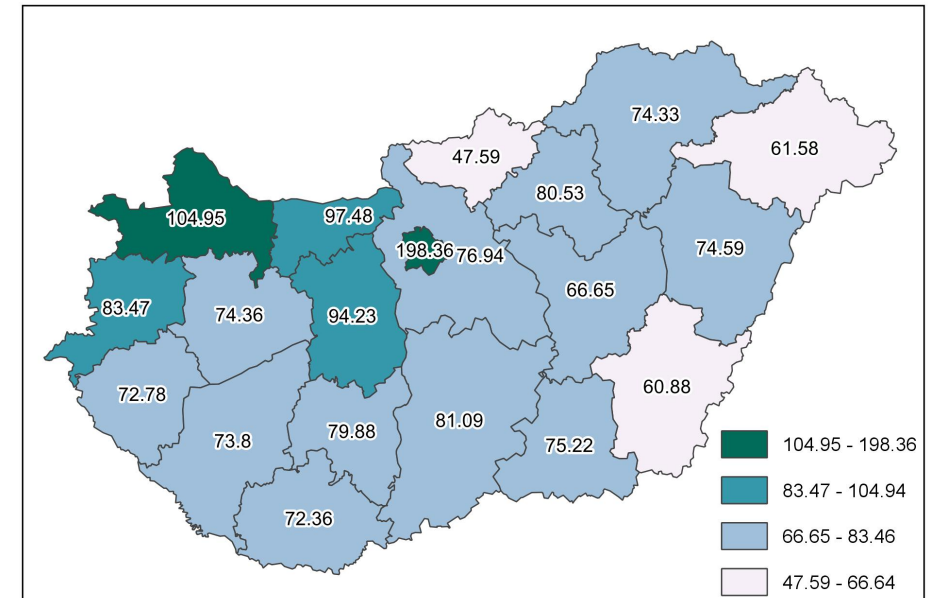
A foglalkoztatási ráta változása 2009 és 2019 között, százalékpont

Múltbeli trendek - Termelékenység

Munkatermelékenység (országos átlag = 1)



A területi egyenlőtlenségek egy magas szinten stabilizálódtak a 2008-as válság után; a magas foglalkoztatás-növekedésnek kedvezőtlen hatása volt.



Munkatermelékenység, 2019, ország = 100

3. lépés: a 2. lépésben szerzett tapasztalatainkat kombináljuk a hosszú távú előrejelzésekkel

Előrejelzési módszer

- Extrapolatív szemlélet: „minden marad a régiben” (útfüggőség)
- Öt változat az előrejelzett megyei növekedési ráták számítására:
 - 1) A megyei növekedési ráták az országosan előrejelzett növekedési rátát követik
 - 2) A megyék GDP-n belüli részaránya a bázisidőszak átlagát követi
 - 3) A megyei növekedési ráták a saját múltbeli értékeiken maradnak
 - 4) A múltbeli megyei szintű növekedési ráták és az előrejelzett országos növekedési ráták időben konstans kombinációja
 - 5) A múltbeli megyei szintű növekedési ráták az idő előre haladtával az előrejelzett országos növekedési rátát közelítik
- Ez az öt változat öt különböző területi egyenlőtlenségi mintázatot ad ki → forgatókönyvekként tekinthetjük ezeket
- Utólagos átskálázás
 - Az előrejelzett megyei GDP-értékek összege megegyezik a nemzeti szintű GDP nagyságával
 - Lényegében ez a felülről építkező szemlélet fő biztosítéka
 - Egyszerű modellünkben ez a regionális növekedés nemzeti szintű korlátját jelenti, amelynek feloldása gyakorlati nehézségeket okoz, ugyanakkor releváns kérdés (Batista e Silva et al. 2016, Páger-Zsibók 2020, Zsibók-Páger 2021)

Súlyrendszer

- Egy megye előrejelzett növekedési rátája az előrejelzett nemzeti szintű növekedési ráta és a múltbeli megyei növekedési ráta kombinációjaként számítható:

$$g_{i,t+n}^Y = w_{HU,t+n} \cdot g_{HU,t+n}^Y + w_{reg,t+n} \cdot g_{i,tB}^Y$$

- A növekedési rátákhoz rendelt súlyok összege 1:

$$w_{reg,t+n} = 1 - w_{HU,t+n}$$

- A súlyrendszer kialakítható úgy, hogy az országos növekedési ráta súlya fokozatosan növekedjen, és az 1-hez közelítsen:

$$w_{HU,t+m+1} = w_{HU,t+m} + \gamma$$

- Ez egyrészt kifejezi az útfüggőséget: a megyék növekedési pályáinak alakulásában számít a múlt, de egyre kisebb súllyal
- Másrészt a bizonytalanságot segít kezelni: minél távolabbi jövőt tekintünk, annál bizonytalanabb, hogy egy megye növekedése hogyan alakul az országos átlaghoz képest, tehát biztosabb, ha az országos előrejelzésnek van nagyobb (akár 100%) súlya

Súlyrendszer – példa

Batista e Silva et al. (2016) súlyrendszere:

	Az előrejelzett országos növekedési ráta súlya	A múltbeli regionális növekedési ráta súlya
2011-2020	0	1
2020-2025	0,25	0,75
2025-2030	0,5	0,5
2030-2035	0,75	0,25
2035-2060	1	0

Melyik kombináció a legjobb?

- Az értékelés módszere: mintán kívüli előrejelzések készítése
 - Tanulóidőszak: 2000-2012 Tesztidőszak: 2013-2017
- Döntési lehetőségek:
 - 1) Az előrejelzési hiba értelmezése: $T - E$ vs. $E - T$
 - 2) A hibafüggvény megválasztása: abszolút eltérések vs. százalékos eltérések
 - 3) Az előrejelzési hiba nevezője: T vs. E
- Választott értékelési módszer: módosított átlagos abszolút százalékos hiba/adjusted mean absolute percentage error (AMAPE)

$$AMAPE = \frac{100}{m} \sum \frac{|\hat{Y}_{t+m} - Y_{t+m}|}{\left| \frac{\hat{Y}_{t+m} + Y_{t+m}}{2} \right|}$$

Az előrejelzőképeség vizsgálatának fő tanulságai

- Nagyon hasonló előrejelzési hibák jöttek ki akkor, ha a négy tényezőt külön-külön jeleztük előre, illetve ha a GDP-t aggregáltan jeleztük előre
 - A növekedési tényezőkre bontás nem rontott az előrejelzés minőségén!
 - Ha csak a GDP-re vagyunk kíváncsiak, a számításigény csökkenthető.
- A GDP régiók közötti átlagos múltbeli eloszlásának előrevetítése (2. módszer) nem adott pontos előrejelzéseket
- A múltbeli növekedési ráták változatlan továbbvitele (3. módszer) is pontatlan eredményeket adott
- A megyei növekedési rátáknak az országos növekedési rátával való becslése adta a legpontosabb eredményeket (1. módszer: a GDP megyék közötti megoszlása az utolsó ismert év adatai szerint alakul)
- Az országosan előrejelzett növekedési ráták és a megyei múltbeli növekedési ráták kombinálása jelentősen javította a pontosságot (a fokozatos közelítésre nem volt szükség az 5 éves tesztidőszakban)

(Megjegyzés: ugyanezt a módszert a Visegrádi országok többi tagjára is kiterjesztve pontosabb előreszámításokat is tudtunk készíteni: az AMAPE a másik három országban 2,5-3,0% között volt.)

Változó	A legkisebb AMAPE	w_{HI}
Népesség	0,62%	0,0
Aktív korú népesség	0,84%	0,1
Foglalkoztatottak	2,6%	0,7
Termelékenység	5,08%	1,0
GDP felbontással	4,52%	1,0
GDP felbontás nélkül	4,52%	1,0

Konklúzió és előretekintés

- Országosan megvalósulhat olyan gazdasági növekedési pálya, amelyben Magyarország kb. két évtizeden belül utoléri az európai uniós országok átlagos fejlettségi szintjét az egy főre jutó GDP-ben, ugyanakkor ez ellenható szakpolitikai beavatkozások hiányában csak további – az eddigieknél valamivel lassabb – területi koncentráció mellett történhet meg.
- Budapesten kívül csak két-három megye lehet képes az átlagot megközelíteni, a többi vidéki térség lemaradása megmaradhat
- A növekedést leginkább a demográfiai tényezők, különösen az aktív korú népesség arányának a drasztikus romlása fogja korlátozni
- A foglalkoztatási tartalékok kiaknázására középtávon még lehet számítani, de a hosszú távú gazdasági fejlődés kulcseleme kizárólag a munkatermelékenység javulása lehet
 - középtávon a tőkeintenzitás (beruházások), hosszú távon a teljes tényezőtermelékenység (TFP) javulása révén
 - ennek azért is van különös jelentősége, mert az eredményeink azt sugallják, hogy a GDP területi szóródását javarészt a termelékenység szóródása dominálja
- Mind országosan, mind regionális szinten szembe kell nézni a (közepes) jövedelmi csapda helyzetével
- A magasabb növekedésű időszakokban („magasnyomású gazdaság”) minden régió élvezi a kedvező gazdasági környezet adta lehetőségeket, de a polarizálódás nem áll meg (a keresleti nyomás egyenlőtlenül terül szét az ágazatok és a térségek között)
- Mit várhatunk a Covid-19 válság után?
 - Visszatér a magasnyomású gazdaság, de a korábbiakhoz képest némileg különbözőképpen
 - Nem tekinthető egy egyszeri, átmeneti visszaesésnek
 - A hiszterézis miatt a potenciális kibocsátás szintje csak nagy erőfeszítések árán tartható fenn
 - A munkaerőpiac átrendeződése tartós hatást gyakorol a növekedésre és a területi egyenlőtlenségekre, a munkaerőhiány visszafogja a növekedést
 - A jelentős mértékű, gazdaságba áramló források hatékony felhasználása nagy kihívást jelent a versenyképesség szempontjából

Hivatkozások

- Batista e Silva, F., Dijkstra, L., Martinez, P.V., Lavallo, C. (2016) Regionalisation of Demographic and Economic Projections. Trend and Convergence Scenarios from 2015 to 2060. JRC Science for Policy Report.
- Chizzolini (2008) National and Regional Econometric Models. In: Capello, R.–Camagni, R.–Chizzolini, B.–Fratesi, U.: Modelling Regional Scenarios for the Enlarged Europe Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg.
- Győri, R.–Mikle, Gy. (2017): A fejlettség területi különbségeinek változása Magyarországon, 1910–2011. Tér és Társadalom 31:3 pp. 143–165.
- Iammarino, S., Rodríguez-Pose, A., Storper, M. (2019) Regional inequality in Europe: Evidence, theory and policy implications. Journal of Economic Geography, 2., 273–298.
- Iammarino, S., Rodríguez-Pose, A., Storper, M., Diemer, A. (2020): Falling into the Middle-Income Trap? A Study on the Risks for EU Regions to be Caught in a Middle-Income Trap. Final Report, European Commission, Brussels
- Lengyel I. (2000) A regionális versenyképességről. Közgazdasági Szemle 47, december, 962–987.
- Lengyel I., Varga A. (2018) A magyar gazdasági növekedés térbeli korlátai. Helyzetkép és alapvető dilemmák. Közgazdasági Szemle, 5., 499–524.
- Molnár, T., M. Barna, K. (2018) A területi különbségek vizsgálata a magyar NUTS 3 szintű területi egységekben, 2000 és 2015 között. Comitatus 2018. tavasz 3-20.
- Páger, B - Zsibók, Zs (2020) Regionalizing National-Level Growth Projections in the Visegrad Countries – The Issue of Ex-Post Rescaling. ROMANIAN JOURNAL OF REGIONAL SCIENCE 14:1 pp. 1-23.
- Zsibók, Zs – Páger, B. (2021) Hosszú távú gazdasági konvergencia-forgatókönyvek megyei pályái Magyarországon. Tér és Társadalom 35:2 pp. 3-29.
- Zsibók, Zs (2020) A nemzeti szintű bruttó hazai termék regionális leskálázása rendszerdinamikai keretben. TÉR-GAZDASÁG-EMBER 8:3 pp. 9-26.
- Zsibók, Zs (2019) Extrapolative techniques' predictive capacity in the spatial downscaling of the Hungarian gross domestic product. HUNGARIAN STATISTICAL REVIEW: JOURNAL OF THE HUNGARIAN CENTRAL STATISTICAL OFFICE 2:2 pp. 51-78.
- Zsibók, Zs (2019) Minden marad a régiben? Regionalizált növekedési pályák Magyarországon. TERÜLETI STATISZTIKA 59:3 pp. 247-272.
- Zsibók, Zs (2018) Linking macro and regional level economic forecasts: alternative regional growth paths in Hungary. DETUROPE 10:3 pp. 120-142.

Disparities in a Digitalising (Post-Covid) world

*Networks,
Entrepreneurship
and Regional Development*

 **ersa**
2022
61st Congress

Köszönöm a
figyelmet!

Dr. Zsibók Zsuzsanna

zsibok.zsuzsanna@krtk.hu

#ERSA2022

23-26 08 2022

Pécs, Hungary & Global Virtual Live Event

ersa2022.ersa.org



UNIVERSITY OF PÉCS
Faculty of Business and Economics

Centre for Economic and
Regional Studies