

AZ EURÓPAI TÉRSZERKEZET VIZSGÁLATA A POTENCIÁLMODELL TÉNYEZŐINEK SEGÍTSÉGÉVEL

TÓTH GÉZA – KINCSES ÁRON

EUROPEAN SPATIAL STRUCTURE BASED ON THE FACTORS
OF ACCESSIBILITY POTENTIAL MODELS

Abstract

The use of the accessibility potential models in transport-geographical studies are very common. In our study, we have looked at the relationship between the different accessibility models and regional development. The use of models arises as to interpretation, some have problems because of their complexity. In order to solve this problem, a method was developed by which the breakdown of the factors of accessibility potential is feasible. In our study the NUTS3 regions of European Union as an example, we analyze the spatial relationships between development and the accessibility, we show the factors of accessibility potential, and examine relationship between these factors and the components of development. Finally, we examine the accessibility potential of EU27 NUTS3 regions that impact on the region's dominant nationality.

Keywords: accessibility potential, regional development, European Union

Bevezetés

Az elérhetőség modellezésének módszerei a szakirodalomban igen hosszú múltra tekintenek vissza. A leginkább elterjedt és leggyakrabban használt mutatók e témakörben az elérhetőségi potenciálmodellek. Az elérhetőségi potenciálmodelleket (gravitációs analógián alapuló modelleket) az 1940-es évek óta széles körben használják a városi és a földrajzi tanulmányokban, a legismertebb tanulmányok ezek közül: STEWART, J. Q. (1947), HARRIS, C. D. (1954), HANSEN, W. G. (1959), INGRAM, D. R. (1971), VICKERMAN, R. W. (1974), KEEBLE, D. et al. (1988), LINNEKER, B. J. – SPENCE, N. A. (1992), SMITH, D. M. – GIBB, R. A. (1993) SPENCE, N. A. – LINNEKER, B. J. (1994) munkái. A diszjunkt, teljesen lefedett területi felosztások kialakítása után a potenciálmodellek a tetszőlegesen lehatárolt területek (i) elérhetőségi lehetőségeit becslik külön-külön, az összes további terület viszonylatában (n). Ezekben belül a kisebb tömegű és/vagy távolabbi lehetőségek csökkenő hatással rendelkeznek és fordítva (RICH, D. C. 1980; GEERTMAN, S. C. M. – VAN ECK, J. R. R. 1995).

Az elérhetőségi potenciálmodellről

A elérhetőségi potenciálmodellek általános alakja a következő:

$$A_i = \sum_j W_j F(c_{ij})$$

ahol A_i az i terület elérhetősége, W_j az i -ből elérhető j terület tömege, c_{ij} az i és j területek közötti általános utazási költség, $F(c_{ij})$ a c_{ij} függvénye, mely magában foglalja az ellenálási tényezőt.

Az elérhetőségi vizsgálatokban a különböző elérhetőségi potenciálmodellt használó szerzők más és más ellenállási tényezőt alkalmaznak. Az ellenállási tényező alkalmazását a társadalomföldrajzi vizsgálatokban elsősorban az indokolja, hogy a térbeli elkülönülés gátolja a különböző területegységek közötti együttműködést, amit éppen ezért célszerű valamilyen módon számszerűsíteni. A modell legegyszerűbb alkalmazását természetesen a légvonalbeli távolságok használata jelenti.

Az elérhetőségi és a fizikai potenciálmodell alkalmazásában a fő különbség az, hogy hétköznapi értelemben – a fizikaival ellentétben – a társadalmi tér jellemzően nem folytonos, hanem diszkrét. A társadalmi-gazdasági alakzatok (például a települések, városok) rendszerint a tér egy-egy kitüntetett pontjában koncentrálnak, „tömegük” ehhez a ponthoz köthető. Mivel az ilyen tömegpontok nem töltik ki a teret, csak nehezen lehetne egy lehatárolt térrész (például egy ország) bármely pontjának potenciálértékét megadni (ami természetesen függ az összes többi pont hatásától). (TAGAI, G. 2007). A tömegpontok különböző mértékű térbeli koncentrációja eltérő karakterisztikájú potenciálfelületeket indukál, ami azt hozza magával, hogy egyes vizsgálatokban a pontok közötti távolságot, s így az ellenállási tényezőt más és más függvényvel írhatjuk le. Vagyis a különböző egységekre, különböző területi szintekre, vagy azonos területi szinten, de eltérő számú tömegpontra végzett vizsgálatokban használt ellenállási tényező képlete más és más.

Az ellenállási tényező problematikája

Az elérhetőségi vizsgálatokban az ellenállási tényező több formája is megjelenik. A modellek az adott „tömegek” közötti távolságokat is különbözőképpen veszik figyelembe. Több olyan megközelítés is ismert, amikor a távolság reciprokát, illetve annak valamely hatványát alkalmazzák a kutatók (lásd többek között HANSEN, W. G. 1959; DAVIDSON, K. B. 1977; FOTHERINGHAM, A. S. 1982). Ezen belül a „leghétköznapibb” megoldásnak a lineáris ellenállási tényezőt alkalmazó modellek tekinthetők, ekkor ugyanis az elértési időn, költségen semmiféle matematikai módosítást nem végzünk. A gravitációs analógiához szorosan ragaszkodó modellekben – a modell fizikai levezetéséből következően – mindig a távolság, idő, költség négyzetét alkalmazzuk. Ez azonban egyáltalán nem kőbevésett szabály az elérhetőségi mutatóknál, így a gravitációs analógián alapuló modelleknél előfordulnak más hatványérték is. Szerepük ez esetben nem más, mint az, hogy a különböző távolságra fekvő célpontok elérésének valószínűségét számszerűsítsék a modellben.

Lényegében ennek a célnak a pontosítására használják az exponenciális ellenállási tényezőt alkalmazó modelleket (WILSON, A. G. 1971; DALVI, M. Q. –MARTIN, K. M. 1976; MARTIN, K. M. –DALVI, M. Q. 1976; SONG, S.1996; SIMMA, A. –VRTIC, M. –AXHAUSEN, K. W. 2001; SCHÜRMMANN, C. –SPIEKERMANN, K. –WEGENER, M. 1997). Ismertek továbbá gaussi (INGRAM, D. R. 1971; GUY, C. M. 1983), illetve loglogisztikus (BEWLEY, R. –FIEBIG, D. G. 1988; HILBERS, H. D. –VEROEN, E. J 1993) ellenállási tényezőt alkalmazó modellek is.

A mienkhez hasonló vizsgálatokban több esetben használnak exponenciális (lásd többek között ESPON 2007), illetve lineáris (GUTIÉRREZ, J. 2001) ellenállási tényezőt. Vizsgálatunkban – elsősorban a későbbi részekre való tekintettel – csak a lineáris ellenállási tényezőt alkalmaztuk, mivel eredményeink értelmezéséhez ez volt a legcélszerűbb. Megjegyezzük viszont, hogy a fajlagos GDP és az eredményül kapott potenciálok közötti kapcsolat nem feltétlenül a lineáris modellt alkalmazva a legerősebb (TÓTH, G. –KINCSES, Á. 2007), de mivel célunk elsősorban egy új módszertan bemutatása volt, így a továbbiakban ezt használtuk.

A vizsgálat néhány módszertani jellemzője és célja

A vizsgálat során nem vettük figyelembe Franciaország, Portugália és Spanyolország tengeren túli régióit, ezért az EU27 régióinak összege, illetve átlaga kifejezés minden változó esetén csak az Európában elhelyezkedő régiók figyelembevételével történt. Munkánkban továbbá nem foglalkoztunk a versenyt figyelembe vevő modellekkel sem, lásd többek között WEIBULL, J. W. 1976; KNOX, P. L. 1978; VAN WEE, B. – HAGOORT, M. – ANNEMA, J. A. 2001; JOSEPH, A. E. – BANTOCK, P. R. 1982; FOTHERINGHAM, A. S. 1982).

Tanulmányunk elsősorban egy elméleti, módszertani jellegű munka. Célunk az volt, hogy az Európai Unió régióinak példáján keresztül mutassunk be néhány módszertani megközelítést. Elsődleges célkitűzésünk az volt, hogy az általunk kidolgozott új módszer alapján bemutassuk, melyek is az elérhetőségi potenciálmodellek legfontosabb tényezői, hogyan is néz ki a térbeli szerkezetük, s e tényezők milyen hatást gyakorolnak az alapszerkezetet bemutató potenciálmodellre. Vizsgálni kívántuk, hogy az elérhetőség, illetve annak összetevői milyen kapcsolatban vannak a fejlettséggel, s végül azt, hogy az európai elérhetőségi potenciál térbeli struktúrájára mely országok vannak elsősorban hatással.

Munkánkban, bár érintjük a kérdést, de nem törekedtünk arra, hogy mélyebben foglalkozzunk az európai térszerkezettel, illetve az azt leíró modellekkel, mivel véleményünk szerint ez egy külön cikk tárgya lehet.

Vizsgálatunk sok tekintetben kapcsolódik, illetve kiegészíti a Tagai Gergely (TAGAI, G. 2011) által írott és sikeresen megvédett PhD disszertáció egyes megállapításait, így munkánk során bizonyos részeken a fontosabb összefüggésekre, illetve különbségekre utalni fogunk.

Az alkalmazott elérhetőségi modell

A potenciálmodell alkalmazása során nem csak a téregységek saját erősségét – az ún. saját potenciál értékét – hanem a figyelembe vett tömegek egymásra gyakorolt hatását is ki lehet fejezni a belső potenciál értékével. A külső potenciál értékét pedig a vizsgálati területen kívüli tömegek figyelembevételével lehet demonstrálni.

Ennek megfelelően a teljes potenciálértéket e három eredmény összege adja.

Az alkalmazott elérhetőségi potenciálmodell a következő:

$$A_i = \frac{W_i}{c_{ii}} + \sum_j \frac{W_j}{c_{ij}} + \sum_j \frac{W_j^*}{c_{ij}^*}$$

Teljes potenciál = saját potenciál + belső potenciál + külső potenciál

Ahol A_i pont saját potenciál értéke, az adott területegység saját tömege W_i (jelen vizsgálatban a népesség értéke), illetve a téregységhez rendelt távolságadat c_{ii} (legegyszerűbb módon a területével megegyező nagyságú körhöz tartozó sugár hossza) hányadosával számítható ki. W_j az i területegységen kívüli egységek tömege, c_{ij} az i és j egységek közötti távolság, jelen esetben közúti elérési idő, percben.

A potenciálmodellek, s azon belül a munkánkban szereplő népességpotenciálról átfogó összegzést ad TAGAI, G. (2011). Tanulmányunkban a népességpotenciálnak a jelzett disszertációban ismertetett megközelítései közül azt követtük, mely a népességpotenciált a társadalmi intenzitás mérőszámaként fogja fel. Ez a társadalmi intenzitás pedig nem más, mint a társadalmi interakciók lehetőségének valószínűsége és erőssége (RICH, D. C. 1980).

A saját potenciál számításával kapcsolatos eljárások elsősorban abban különböznek egymástól, hogy hogyan is veszik figyelembe, illetve hogyan súlyozzák a jelzett kör sugarát. Egy-egy központ térbeli szerepét kiemelheti, de csökkentheti is a sugár súlyozása. A sugár nagyságával megegyező távolságot használ hazánkban Nemes Nagy József, amely szerinte jól közelíti a területen belüli átlagtávolság értékét (NEMES NAGY, J. 1998), s magunk is ezt alkalmaztuk. Így a régiók területét körnek tekintve számítottuk ki a sugarat, melyet régió belüli átlagtávolságnak tekintettünk. Ezt a távolságot 60 km/h-ás tempóval figyelembe véve számítottuk ki a régiók saját potenciálját.

A belső potenciál értékének kalkulációja során az egyes téregységekhez a vizsgálatba vont többi téregység által rá gyakorolt hatás összegét kell kiszámítani.

A hatás nagysága függ a többi pont tömegétől, illetve az adott téregységtől számított távolságtól, értéke annál nagyobb, minél nagyobb tömegű téregység minél közelebb helyezkedik el a térben.

A külső potenciál kiszámítása gyakorlatilag megegyezik a belső potenciáléval, azonban esetében a vizsgált területen kívüli téregységek hatását lehet bevonni a számításba.

A belső potenciál esetén az Európai Unió 1 288 NUTS 3 szintű régiójával számoltunk. Ez a szint bár hazánkban a megyéket jelenti, a tanulmányban végig régióként nevezzük. A külső potenciál számítása esetén az EFTA, a csatlakozásra váró országok (Horvátország, Törökország), illetve a további (elsősorban kelet) európai ország általunk ismert területi egységeit vettük figyelembe. A külső potenciál számításakor vagy országos (pl. Lichtenstein) vagy pedig területi bontású adatokat (pl. Oroszország oblastjai) használtunk. A külső potenciál vonatkozásában figyelembe vett területegységek száma 251.

A külső potenciál kapcsán meg kell jegyeznünk, hogy a Földön valamennyi pontot úgy tekinthetjük, hogy hatással van a rajta kívüli összes pont potenciáljára. Ez természetesen nem jelenti azt, hogy a számítások során minden területegység adatát figyelembe venné a kutató, hanem gyakorlati okokból a számításba vett pontok, illetve területegységek számát le kell csökkenteni. Minden olyan döntés viszont, amelyet a vizsgálati terület határainak megválasztásánál tesz a kutató „félíg önkényesnek tekinthető és ez egyesek szerint a minden makroszkopikus modell központi kérdésének számít” (LUKERMANN, F. – PORTER, P. W. 1960, 503). Annak ellenére, hogy az elérhetőségi mutatók más területi egységekben levő célpontokhoz való hozzáférést számszerűsítik, a teljes vizsgálati területnek igazodnia kell ahhoz is, hogy az elérhetőségi viszonyokat nem csupán a tér belső elérhetősége, hanem a külső célpontok is befolyásolják. Így lehetőség szerint minél tágabb vizsgálati területet érdemes alkalmazni, ahol az összes (a vizsgálat szempontjából releváns elérhető célterületet) lehet figyelembe venni. Azzal, hogy az EU27 régióinak potenciáljához a földrajzi értelemben vett Európa minden országából kiinduló hatást számításba vettünk, ennek a célnak igyekeztünk megfelelni (*1. táblázat*).

A hazai szakirodalomban a belső és a külső potenciál jelentésének definiálásában kétféle álláspont létezik. Az egyik szerint a belső potenciál név egy adott területi egység önmagára kifejtett térkapcsolati hatását (a saját potenciált) jelenti, míg a külső potenciálnak nevezi vizsgált rendszeren belüli interakciókat (lásd NAGY G. 2004). Magunk részéről viszont a saját, belső, illetve külső potenciál megkülönböztetés használatát tartjuk indokoltnak, mert ezzel lehet elhatárolni, hogy az összpoteenciálból mekkora a vizsgálati egységek önálló, a vizsgálati területen belüli további egységek, és a területen kívüli egységek szerepe. Vagyis jelen esetben figyelembe vesszük az egyes régiók saját szerepét, az EU27 további régióit, s végül az EU27-et körülvevő területi egységek hatását (lásd többek között NEMES NAGY, J. 2005, 2009).

Kutatásunk során az elérhetőség fogalma mindig fizikai elérhetőséget jelent, ezen belül is elérési időt, percben. Az úthálózat adatállományának előkészítése során az útvonalak kategóriáinak megfelelő sebességekkel határoztunk meg minden útvonal szegmensre (keresz-

teződéstől kereszteződésig tartó szakaszra) az elérési időket percben. (Kompok esetében a maximális sebességet 10 km/h-nak tekintettük.) A hálózatokon ArcView Network Analyst programozásával a minimális elérési időt igénylő optimális útvonalak időigényét határoztuk meg a vizsgált régiók központjai között. Ez az eljárás megegyezik egy gráf két pontja közötti optimális elérési útvonal meghatározásával, ahol a gráf élei az útvonalszegmensek, az élekre vonatkozó ellenállás- adatok pedig az áthaladáshoz szükséges idő. Mint ahogy azt már korábban jeleztük, cikkünk elsősorban a módszertani kérdésekre fókuszál. Ez az oka annak, hogy bár az EU27 országainak közlekedésében meghatározó része van a vasúti, légi és a tengeri közlekedésnek, illetve szállításnak, hatásuk – bár jelentősen módosította volna a számítás eredményeit – a modellbe nem kerültek be.

1. táblázat – Table 1

A vizsgálat dimenziói
The dimensions of the study

Dimenzió	Megjegyzések
Forrás	Vizsgálatunkban az elérhetőséget valamennyi ember szemszögéből számítjuk, illetve értelmezzük, s nem különböztetjük meg az egyes társadalmi csoportokat, valamint a különböző utazók eltérő utazási céljait.
Cél	Az elérni kívánt célt az adott NUTS3 régió népességével számszerűsítjük.
Ellenállás	A területi ellenállási tényező jelen esetben a régiók központjai közötti, közúton mérhető elméleti elérhetőségi időket jelenti, percben.
Korlátozások	Két régió közötti útvonalak használatakor az adott szakaszon az út típusának megfelelő maximális sebesség jelenti a korlátot.
Határok	A vizsgálati terület meghatározásakor a földrajzi értelemben vett teljes Európa határait vettük figyelembe.
Közlekedési mód	A vizsgálat során elsősorban a személyszállítás szempontjait vettük figyelembe.
Modalitás	Vizsgálatunkban unimodális elérhetőséget számítottunk közútra vonatkozóan.
Területi szint	Kutatásunk alapvető területi szintje a NUTS3-as szint.
Esélyegyenlőség	Kutatásunk alapvető célja az EU27 régióinak centrum-periféria különbségek modellezése, s az ebből következő különbségek vizsgálata.
Dinamika	A kutatásban a 2007. január 1-jei népességet és közúthálózatot vettük figyelembe.

Forrás: saját szerkesztés
Source: Own compilation

A fejlettség és az elérhetőség általános viszonya

Munkánkban más szerzőkhöz hasonlóan (GEURS, K. T. – WEE, B. 2004) abból indultunk ki, hogy az elérhetőség használható gazdasági mutatószámként is, mivel a javuló elérhetőségi viszonyok javítják a cégek termelékenységét, illetve versenyképességét. Az infrastruk-

turális beruházások következtében javuló elérhetőségi viszonyoknak köszönhetően a munkaerőpiacot is pozitív impulzusok érik, melyek további versenyképességi előnyt jelentenek (FORSLUND, U. M. – JOHANSSON, B. 1995). Ezért érdemesnek tartottuk megvizsgálni az elérhetőségi potenciál gazdasági fejlettséggel való kapcsolatát.

Első vizsgálatunkban arra kerestük a választ, hogy az Európai Unió 1 288 NUTS3 régiójának GDP-je és a népességpotenciál között milyen kapcsolat mutatható ki.

A vizsgálatmal kapcsolatban megjegyzendő, hogy az elérhetőségi potenciálmodellek elsődleges célja az egyes területegységek közötti mozgások potenciális valószínűségének feltérképezése, s ezzel a térbeli erőterek modellezése. A mozgás valószínűségéből viszont még nem következik a mozgás (utazás), illetve a mozgás léte önmagában még nem biztosíték a fejlettségre (vagy hiánya nem jelent egyértelműen fejletlenséget).

Megállapíthatjuk egyszerű regressziós függvénnyel vizsgálva a kapcsolat erősségét, hogy az Európai Unió NUTS3 szintű régióinak egy főre jutó GDP-jének szóródását a népességpotenciál 16,4%-ban magyarázza.

Az elérhetőségi potenciál tényezőkre bontásának problematikája

Az elérhetőségi potenciálmodell előnyeiről és hátrányairól több elemzés is beszámol (GEURS, K. T. – VAN ECK, J. R. R. 2001; GEURS, K. T. – WEE, B. 2004). Magunk részéről viszont elsősorban a modell hátrányaival szeretnénk volna foglalkozni. Ezzel kapcsolatban az utóbb idézett szerzők a következőket fogalmazzák meg: „A potenciálmodellek hátrányaihoz tartozik a nehéz értelmezhetőség, valamint az, hogy a mérés, illetve a mértékek nehezen interpretálhatók, mivel a modellek kombinálják a földhasználat és a közlekedés elemeit és azok szerepének esetleges súlyozását (azaz a tevékenységek szerinti költség-érzékenységet)” (GEURS, K. T. – WEE, B. 2004, 134.).

A probléma oka, hogy az elérhetőségi potenciálmodellek egyszerre mérik a térbeli struktúráknak, a térfelosztásnak, egy-egy tértartomány elhelyezkedésének és a tömegek nagyság-eloszlásának a hatásait. A tértartomány elhelyezkedését alapvetően a földrajzi elhelyezkedés határozza meg, amelyet némileg módosítja az elérhetőség (közlekedési módtól függően). Azaz egy adott potenciál érték esetén nem állapítható meg, hogy az a (települési, térségi) struktúra vagy a tömeg nagyságok elhelyezkedésének, illetve a térség-nagyságnak, vagy pedig a saját tömeg hatásának a következménye-e.

A társadalmi tömegek gravitációs terét ilyen formán úgy képzeljük el, hogy adott egy tetszőleges felosztása a térnek (települési, kistérségi struktúra, stb.), majd ezen felosztáson egy tömegeloszlás (akár, mint kvantumok, vagy zsetonok az adott területi struktúrához „kiosztott” tömegek).

A potenciálmodellek geometriájának topológiájából megállapíthatjuk, hogy bármilyen modellt is használunk, közös bennük hogy egyszerre mérik a egy-egy tértartomány struktúrájának és a tömegek nagyság-eloszlásának a hatásait. A térstruktúrát alapvetően a földrajzi helyzet határozza meg. Azaz egy adott potenciál érték esetén nem állapítható meg, hogy az a kedvező/kedvezőtlen (települési, térségi) struktúra, helyzet vagy a tömeg nagyságok elhelyezkedésének, a térségnagyságnak, vagy pedig a saját tömeg hatásának a következménye-e. Ennek kapcsán a következőkben célunk ezeknek a hatásoknak a szétválasztása, a részek arányainak a teljes potenciálértékekhez viszonyított leírása, a területi különbségek bemutatása.

$$\sum A_i = BA_i + SA_i = U_i^{\text{tömegeloszlás}} + U_i^{\text{térstruktúra}} + U_i^{\text{saját-tömeg}} + U_i^{\text{térségnagyság}}$$

A tér tetszőleges pontjában a térstruktúrából származó potenciál hatása alatt azt az értéket értjük, mely akkor állna elő, ha minden lehatárolt területegységben ugyanakkorák lennének a tömegek.

$$U_i^{\text{térstruktúra}} = \sum_j \frac{\sum_{k=1}^n m_k}{f(c_{ij})}$$

ahol m a k -ik területegységben tapasztalható „tömeg”, mely jelen esetben népesség, n a vizsgálatba bevont területegységek száma, $f(c_{ij})$ ellenállási tényező, függvény.

A tömeg-eloszlás hatás a tér tetszőleges pontjában a belső potenciálnak és a térstruktúra potenciálnak az adott pontban vett érték-különbsége.

$$U_i^{\text{tömegeloszlás}} = BA_i - U_i^{\text{térstruktúra}}$$

Analóg módon értelmezhetőek a térségnagyság és saját tömeg hatások a saját potenciálok esetén is. (a jelölések azonosak az előzőekkel).

$$U_i^{\text{térségnagyság}} = \frac{\sum_{i=1}^n m_i}{f(c_{ii})}$$

$$U_i^{\text{saját-tömeg}} = SA_i - U_i^{\text{térségnagyság}}$$

A potenciálmodellek felbontása után a tényezők és az egy főre jutó GDP közötti kapcsolat alapján a helyzet némileg más (2. táblázat). Amennyiben a potenciálmodellek és a fajlagos GDP közötti kapcsolatot már többváltozós lineáris regresszióval vizsgáljuk, a több tényezőt alkalmazó regresszió eredményeként magasabb a determinációs együttható, mint pusztán az alapmodell használata esetében. Itt az R^2 értéke már eléri a 31%-ot. A fejlettséget két

2. táblázat – Table 2

Az elérhetőségi potenciálmodell tényezői és az egy főre jutó GDP kapcsolata,
 R^2 és standardizált β együtthatók

The connection between the factors of accessibility potential models
and GDP per capita, R^2 and standardized β coefficients

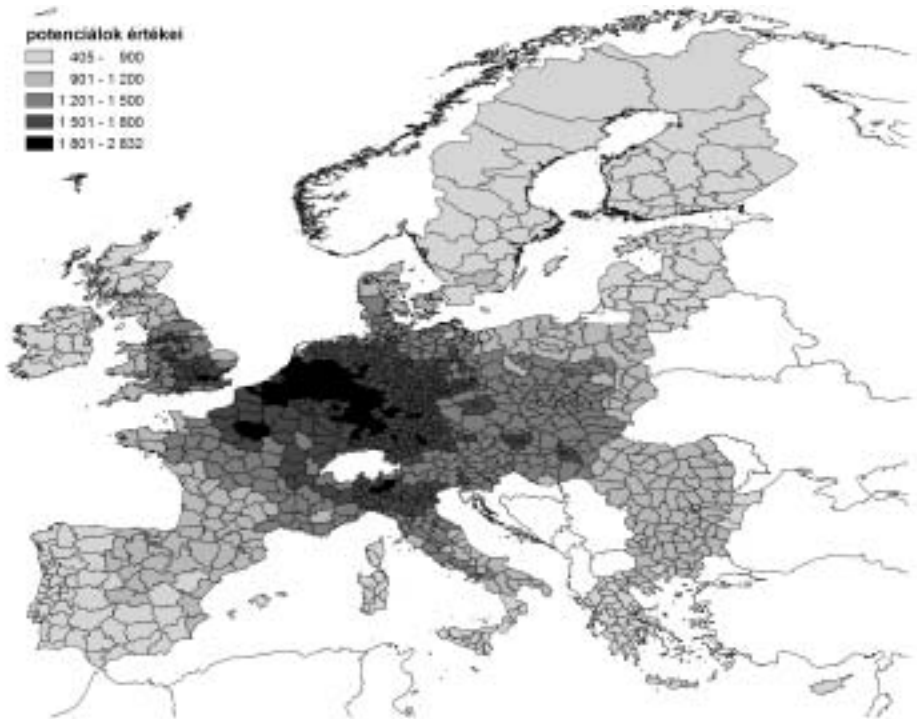
Függő változók és magyarázóerő (R^2)	Magyarázó változók	Magyarázott változó: egy főre jutó GDP
β_1	Térstruktúra	-0,017
β_2	Tömegeloszlás	-0,271
β_3	Terület nagyság	0,475
β_4	Saját tömeg	0,345
Korrigált R^2		0,311

Forrás: saját számítás
Source: Own calculation

leginkább meghatározó (vagyis a legnagyobb standardizált béta együtthatóval rendelkező) tényező az adott régió területe és a saját tömege. Fontos kiemelni, a térszerkezet hatása a legkisebb, de nem szignifikáns standardizált β együtthatóval rendelkezik.

Az elérhetőségi potenciál tényezőinek jellemzői

Az elérhetőségi potenciálvizsgálataink szerint a legkedvezőbb helyzetű régió az Európai Unió belül Párizs, melyet Seine-Saint-Denise és Val-de-Marne követ. (A következőkben, a könnyebb azonosítás érdekében a NUTS3 régiókat tartalmazó NUTS2 régiók hivatalos nevét és országának rövidítését zárójelben közöljük. A jelzett első három esetben ez tehát Île-de-France, FR) (1. ábra). Általában megállapítható, hogy a legkedvezőbb helyzetben Franciaország központi régiói, Dél-Anglia, Hollandia, illetve Belgium és Észak-Olaszország régiói vannak. A jelzett magterülettől a perifériák felé a potenciál fokozatosan csökken. A legalacsonyabb potenciálértékeket a svéd Värmland (North Sweden, SE), a finn Lappi (North Finland, FI) és a skót Shetland szigetek (Highlands and Islands, UK) esetében látjuk. Eredményeink bizonyos tekintetben igazolják a Kék Banán térszerkezeti modellt (BRUNET, R. 1989), illetve annak kibővítését (Francia Banán) (KUZMANN, K.R. 1992).

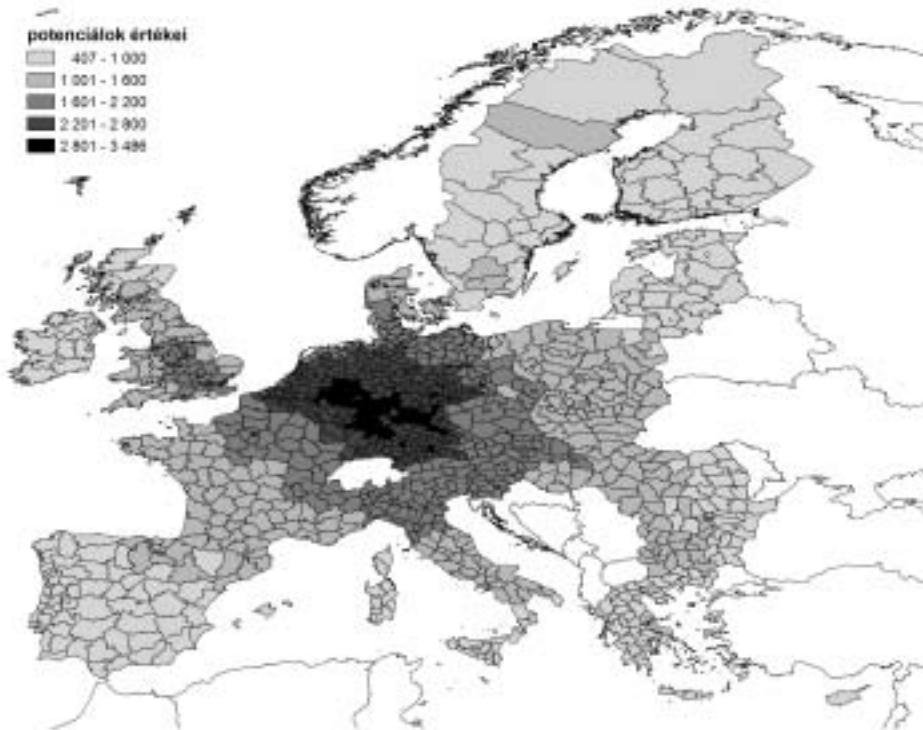


1. ábra Az Európai Unió régióinak elérhetőségi potenciálja. Forrás: Saját számítások
Figure 1 The accessibility potential of the regions of the European Union. Source: Own calculations

A térszerkezet hatása minden esetben pozitív, vagyis valamennyi régióal hozzájárul az összpoteenciálhoz (2. ábra). A térszerkezet hatása a német Oberhausen, Kreisfreie Stadt (Düsseldorf, DE); Frankenthal (Pfalz), Kreisfreie Stadt (Rheinessen-Pfalz, DE) és

Rhein-Pfalz-Kreis (Rheinhessen-Pfalz, DE) régiók esetében volt a legmagasabb. A legalacsonyabb értékeket ezzel szemben a finn Pohjois-Pohjanmaa, Lappi (North Finland, FI), illetve Ciprus esetében láthatjuk.

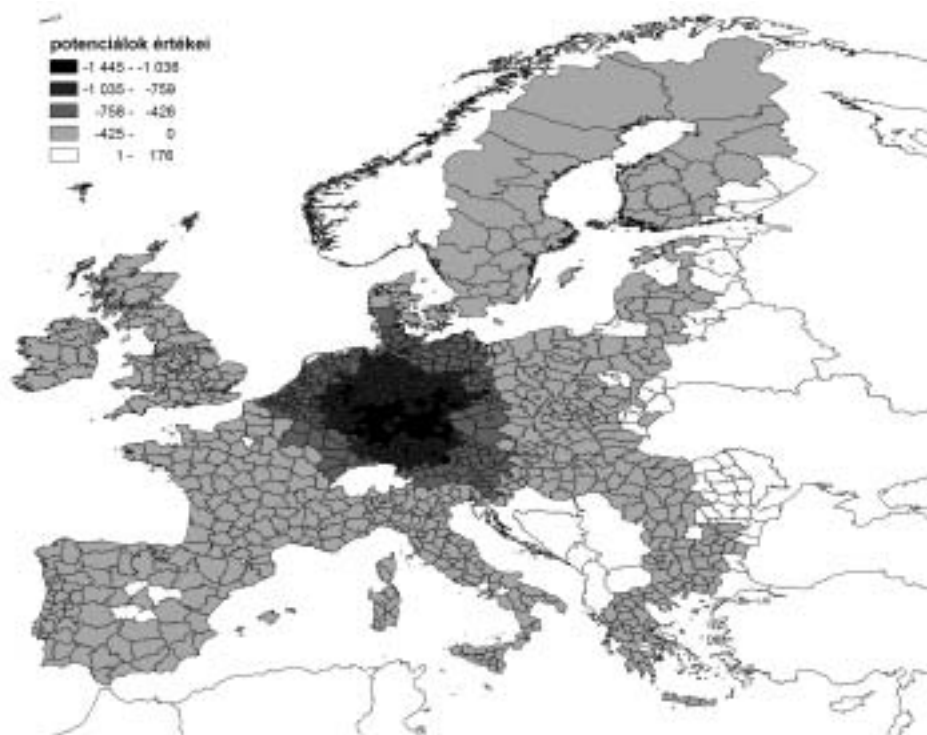
A térstruktúra hatásának részesedése az összpotenciálból 71% és 176% között mozog. Az előző esetén a román Bucureşti (Bucureşti-Ilfov, RO), míg utóbbinál német Bamberg, Landkreis (Oberfranken, DE) régiót említhetjük. A térstruktúra hatása valamennyi régió számára a legfontosabb tényező az összpotenciálon belül.



2. ábra A térstruktúra szerepe az elérhetőségi potenciálban. Forrás: Saját számítások
 Figure 2 The role of the spatial structure in accessibility potential. Source: Own calculations

A tömegeloszlás hatása – az előző tényezőtől eltérő módon – negatívan és pozitívan is hozzájárul az összpotenciálhoz (3. ábra). A 1288 vizsgált régióból 1224 esetén az előjel negatív, s csak a fennmaradó 64-ben pozitív. Legalacsonyabb értékekkel azok az – elsősorban német – régiók rendelkeznek, amelyek önmagukban jelentős tömeget képviselnek, s róluk viszont az elérhető tömegek nagysága viszonylag alacsony. Ilyen régiók: Rhein-Pfalz-Kreis (Rheinhessen-Pfalz, DE), Bamberg, Landkreis (Oberfranken, DE), Frankenthal (Pfalz), Kreisfreie Stadt (Rheinhessen-Pfalz, DE). Ezzel szemben tömegeloszlás szempontjából a legmagasabb értékekkel jellemezhető régiók: West Inner London, Val-de-Marne, Seine-Saint-Denis (Île de France, FR).

A tömegeloszlás hatásának részesedése az összpotenciálból –76 és 10% között mozog. Előbbi esetén a német régiók emelhetők ki élükön Bamberg, Landkreis régióval (Oberfranken, DE), míg utóbbi vonatkozásában dél-Európa régiói, különösen a legjobb helyzetű Guadalajara (Castile-La Mancha, ES).

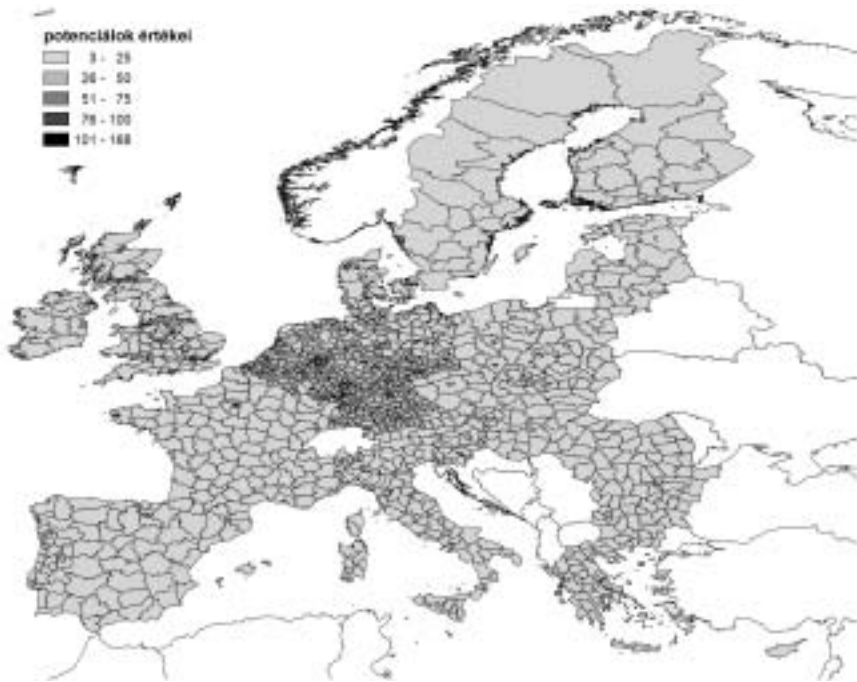


3. ábra A tömegeloszlás szerepe az elérhetőségi potenciálban. Forrás: Saját számítások
 Figure 3 The role of the mass distribution in accessibility potential. Source: Own calculations

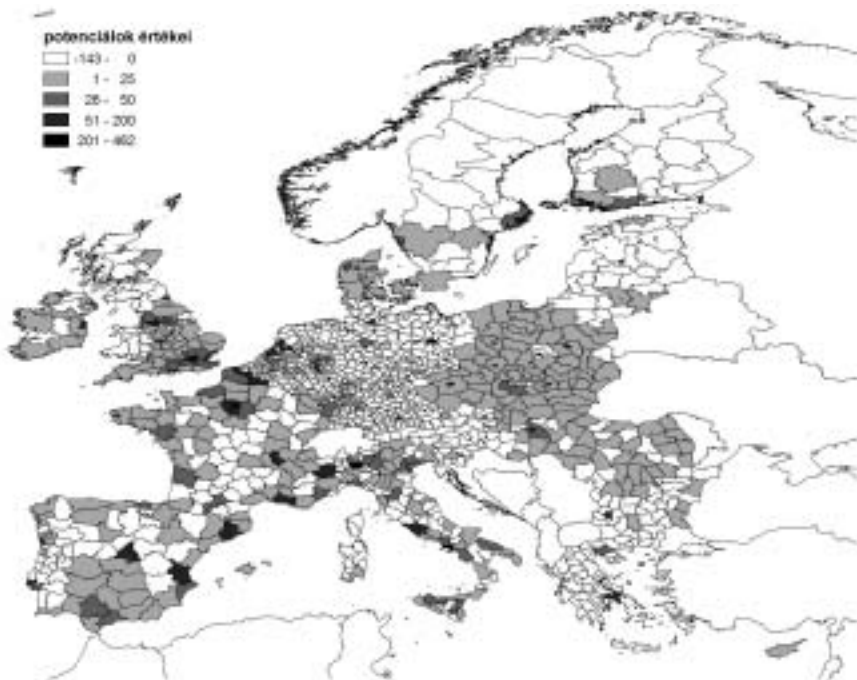
A következő két tényező az elérhetőségi potenciálmodell saját potenciál részét képezi. E részben az első tényező a területnagyság (4. ábra). Mivel a saját potenciál számítása során az adott régió területét vesszük figyelembe, így ennek a tényezőnek az egyes régiók területének mértékében változik a nagysága. A területnagyság előjele minden esetben pozitív, s mértéke annál nagyobb, minél kisebb egy-egy régió területe. A tényező nagyságának alakulása elsősorban a városiasodottságra utal, hiszen a kisebb területű régiók leginkább nagyvárosok. Ebből következően a területnagyság tényező maximális értékét az angol Blackpool (Lancashire, UK), míg minimális a svéd Norrbotten megye (Upper Norrland, SE) esetében.

A területnagyság tényező részesedése 0,4% és 14% között mozog az összpoteenciálból. Az előbbire a svéd Norrbotten megye (Upper Norrland, SE), míg az utóbbira a német Stralsund, Kreisfreie Stadt (Mecklenburg-Vorpommern, DE) jelent példát. Kiemelhető, hogy a területnagyság tényező részesedése az összpoteenciálból közel 1200 régió esetében az 5%-ot sem éri el.

Végül az utolsó tényező az adott régió saját tömege (5. ábra). Ennek előjele szintén lehet negatív és pozitív. A módszertől következően az átlagosnál népesebb régiók pozitív, míg az annál alacsonyabb népességűek negatív előjelet kaptak. A saját tömegtényező részesedése -48% és 22% között mozog az összpoteenciálból. A negatívak közül kiemelhetjük a német Stralsund, Kreisfreie Stadt és Greifswald, Kreisfreie Stadt valamint Bad Doberan régiókat (mindhárom Mecklenburg-Vorpommern, DE), míg a pozitívaknál București (București-Ilfov, RO), Athén (Attiki, GR) valamint Párizs (Île de France, FR) említhetők meg.



4. ábra A területnagyság szerepe az elérhetőségi potenciálban. Forrás: Saját számítások
 Figure 4 The role of area size in accessibility potential. Source: Own calculations



5. ábra A saját tömeg szerepe az elérhetőségi potenciálban. Forrás: Saját számítások
 Figure 5 The role of its own weight in accessibility potential. Source: Own calculations

A régiók elérhetőségének és fejlettségének összehasonlítása

Az összehasonlítás elvégzésénél az ESPON (2003) által már elvégzett módszert, illetve klasszifikációt követtük. Megjegyezzük, hogy az összehasonlításnak jelen módszere csupán az egyik módja, de a szakirodalomban léteznek más lehetőségek is (TAGAI, G. 2011).

(A következő tanulmányok – a teljesség igénye nélkül – az elérhetőség aktuális európai trendjeivel, valamint a területi fejlettséggel való kapcsolatával foglalkoznak: ESPON 2009, PUGA 2002, SPIEKERMANN, K. – NEUBAUER, J. 2002, SPIEKERMANN, K. – WEGENER, M., 2006. Mi a munkánk során viszont csak általános területi összevetést kívántunk tenni.)

Az ESPON (2003) módszere alapján a régiók négy csoportba sorolhatók:

Az első ilyen csoportba azok a régiók sorolhatók, ahol mind az elérhetőség, mind pedig a fejlettség átlag feletti. Itt található az Európai Unió gazdasági motorjainak számító dél-angliai, benelux, dél-német, észak-olasz, illetve észak-francia régiókat. A mi vizsgálatunk szerint ezen régiók köre némileg jelentősebb, mint a 2003-as Espon vizsgálatban. Ebbe a csoportba a régiók kicsivel több, mint 30%-a tartozik.

A második csoportba azok a régiók kerültek, amelyeknek az elérhetősége az EU27 átlagánál ugyan kedvezőbb, de fejlettségük elmarad attól. Ide sorolható kelet-németország, illetve a 2004-ben csatlakozott közép-európai országok néhány régiója, valamint néhány észak-francia régió. A második csoportba a régiók 23%-a sorolható.

A harmadik csoporthoz olyan régiók tartoznak, amelyeknek az elérhetőségi helyzete elmarad az átlagostól, az egy főre jutó GDP szempontjából viszont jobban teljesítenek. Ebbe a csoportba elsősorban a svéd, finn és ír régiók tartoznak, de ide sorolhatjuk még az észak-spanyol, dél és nyugat-francia régiók nagy részét és néhány angol, skót és olasz régiót. Annak ellenére, hogy a csoport igen sok nemzetet érint, mégis a legkisebb a négyből, mivel ide csak a régiók 12%-a tartozik.

Végül a negyedik csoportba olyan régiókat soroltunk, melyeknél mind a fejlettség, mint az elérhetőség átlag alatti. Ide tartozik a 2004-ben csatlakozott közép-európai régiók legnagyobb része, valamint a spanyol, dél-olasz, görög régiók döntő része. A négy csoport közül ez a legnépesebb, ide sorolhatjuk ugyanis a régiók több mint egyharmadát.

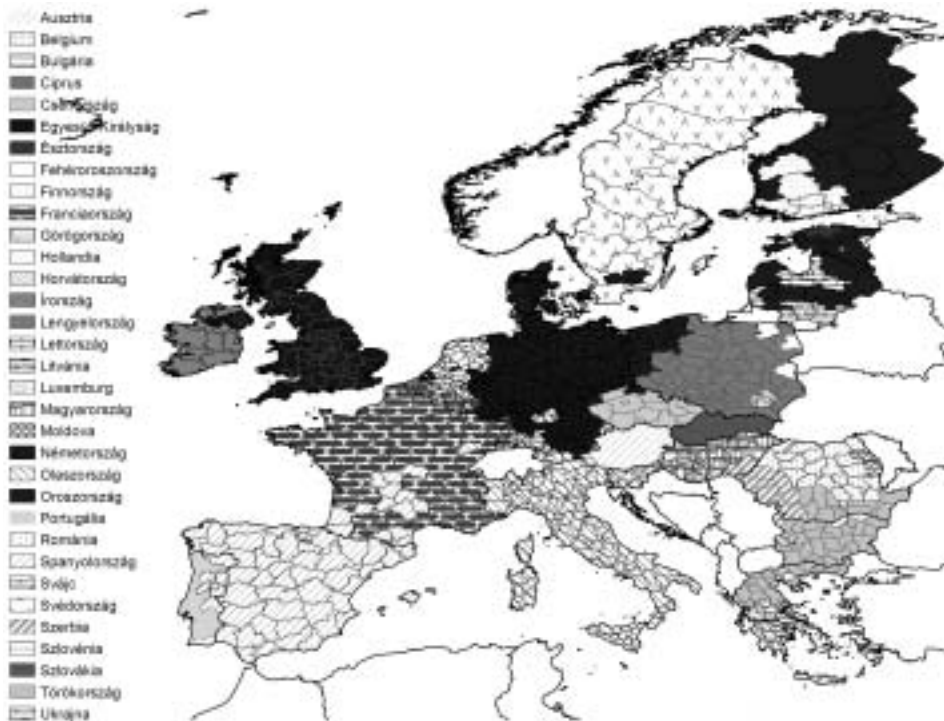
A fejlettség és az elérhetőség térbeli képe kapcsán megállapíthatjuk (6. ábra), hogy a két jelenség között alapvetően kapcsolat mutatható ki. A fejlett és kedvező elérhetőségű, illetve a fejletlen és kedvezőtlen elérhetőségű régiók csoportjai a legnagyobb csoportok. Együttesen e két csoport a régiók közel kétharmadát teszi ki.

A fejlettség és az elérhetőségi potenciál tényezőinek kapcsolata

A továbbiakban azt igyekeztük megvizsgálni, hogy a területi fejlettség térbeli eloszlásáért mennyiben okolható az elérhetőség, illetve annak összetevői. A mélyebb vizsgálat érdekében célszerűnek tartottuk az egy főre jutó GDP-t felbontani önmagában is jól értelmezhető részekre.

$$\left(\frac{\text{GDP}}{\text{Népség}} \right) = \left(\frac{\text{GDP}}{\text{Gazdaságilag aktívak}} \right) \cdot \left(\frac{\text{Gazdaságilag aktívak}}{\text{Aktív korúak}} \right) \cdot \left(\frac{\text{Aktív korúak}}{\text{Népség}} \right)$$

Az egy főre jutó GDP a régiók fejlettségét mutatja, mely a fentebb bemutatott formula szerint felbontható további tényezőkre. Az egy gazdaságilag aktív személyre jutó GDP lényegében a régiók gazdaságának termelékenységét közelíti, a gazdaságilag aktívak popu-



6. ábra A NUTS3 szintű régiók elérhetőségének és fejlettségének összehasonlítása. Forrás: Saját számítások
 Figure 6 The comparison of the accessibility and development of the NUTS3 regions. Source: Own calculations

láción belüli aránya a foglalkoztatottságra ad becslést, míg az aktív korúak népességén belüli aránya egyfajta korszerkezeti mérőszámként, regionális erőforrásként tekinthető.

A tényezőkre bontott lineáris elérhetőségi potenciál és a fejlettség, illetve annak tényezőivel kapcsolatban korrelációs mátrixot számítottuk (4. táblázat). A mátrixban dőlt betűvel az 5%-os szinten nem szignifikáns kapcsolatokat ábrázoltuk.

Megállapíthatjuk, hogy az összpotenciál legszorosabban a térstruktúra hatásával van kapcsolatban, melyet a tömegeloszlás követ. A potenciál struktúra alapvető viszonyai ebből következően a térszerkezeti összefüggésekből következnek, mintegy a szerint kódoltak, melyet a tömegeloszlás, némileg módosít.

A fejlettség (egy főre jutó GDP) viszont elsősorban a termelékenység függvénye. Az elérhetőségi potenciál tényezői közül a területnagysággal és a térstruktúrával láthatjuk a legszorosabb kapcsolatot. Előbbi a kis területű régiók, elsősorban nagyvárosok magas fejlettségére utal. Ehhez hasonlóan térszerkezeti szempontból az európai centrumtérsegek fejlettsége és a perifériák viszonylagos fejletlensége rajzolódik ki.

Az elérhetőségi potenciál tényezői közül a fejlettséggel a területnagyság és a térstruktúra van a legszorosabb kapcsolatban. Tehát megállapíthatjuk, hogy az európai fejlettségi térszerkezet vonatkozásában az elérhetőség csupán kisebb mértékben tudja módosítani az alapvetően az adott régióra jellemző termelékenységi és foglalkoztatottsági viszonyokat, illetve az Európát jellemző általános térszerkezeti viszonyokat.

Vizsgálatainkból megállapíthatjuk, hogy az Európai Unión belül a területegységek földrajzi elhelyezkedése (struktúra hatása), centrum vagy éppen periférikus jellege viszonylag

szoros összefüggésben a termelékenységgel és a foglalkoztatottsággal. Ismert, hogy egy főre eső bevételek, valamint a gazdasági növekedési ráták szignifikánsan magasabbak azokban régiókban, melyek a világgazdaság jelenlegi központjaihoz közel helyezkednek el GALLUP, J. L. – SACHS, J. D. – MELLINGER, A. D. 1999). Így megállapíthatjuk, hogy a fejlettség, a gazdasági aktivitás az Európai Unión belül legnagyobb valószínűséggel a jövőben is a földrajzi centrumtérségekben fog koncentrálni.

A NUTS3 régiók potenciáljának dominanciája

A korábban bemutatott európai népességpotenciál tovább elemezhető. A vizsgálat elvégezhető ugyanis oly módon is, hogy az egyes NUTS3 szintű régiókat aszerint csoportosítjuk, hogy az összpotenciál kialakításában mely ország régióinak volt a legjelentősebb a hatása (TAGAI, G. 2009). A vizsgálatot némileg befolyásolja, hogy Európában az Európai Unión kívül nem létezik a NUTS-hoz hasonló területi rendszer. Addig, amíg az EFTA és a csatlakozásra váró országok kialakították a saját területi rendszerüket, mely hasonlít a NUTS-hoz, ugyanez a kelet-európai országok vonatkozásában nem mondható el. A kelet-európai területi egységek, melyek az Európai Unió régióinak potenciáljában külső potenciálként kerültek be a számításba, jóval nagyobbak, mint a NUTS3 régiók esetén megszabott 800 000 fős limit, sőt sok esetben a NUTS1 szintre vonatkozó 7 millió fős maximális értéknél is. Ez a tény az összpotenciál alakulását érdemben nem befolyásolja, az egyes, (zömében keleti) régiók vonatkozásában a dominancia meghatározására már hatással lehet, mely tényre a vizsgálatban figyelni kell.

A vizsgálat egyik legfontosabb eredménye, hogy az európai régiók potenciáljában a német régiók hatása a legjelentősebb (7. ábra). Az EU27 (csak európai régióinak) 2007-es GDP-jéből és népességéből Németország közel 20%-kal és 17%-kal részesedik (3. táblázat). Ha azon régiókat összegezzük, amelyekre a német régiók potenciálja van a legnagyobb hatással, akkor ez a részesedés majd 1-1 százalékponttal emelkedik.

TAGAI, G. (2011) eredményei szerint a német dominancia az EU27-en belül ennél jóval jelentősebb, magában foglalja Németországot, Dániát, Norvégiát (Oslo kivételével), Svédországot (Stockholm kivételével), Finnországot, a Balti államokat, Csehországot, Szlovákiát, Ausztriát (Bécs kivételével), Lengyelországot (Varsó kivételével) Romániát (Bukarest kivételével), Bulgáriát valamint Görögország, Horvátország, Szlovénia, Olaszország, Franciaország, Svájc és a Benelux államok egyes régióit. Mi a magunk részéről nem értünk egyet ezzel a nagyságrenddel, még akkor is, ha TAGAI G. és a mi modellépítésünk között jelentős különbségek vannak. Tagai modelljében a GDP szerepel tömegként, nem veszi figyelembe az EU27-en kívüli országokat, vagyis nem számol külső potenciált. Ellenállási tényezőként a légvonalbeli távolságokat alkalmazza, míg mi a közúti elérési időket. S végül Tagai a NUTS2 területi szintet vizsgálta. Így bár az általa felvázolt alapösszefüggések jelentős részével egyetértünk, úgy véljük, eredményei a valós viszonyokat jelentősen leegyszerűsítve mutatják be, míg a mi modellünk eredményei némileg pontosabbak, s jobban közelítik a valóságot.

Németország után az EU27 második legjelentősebb gazdasága az Egyesült Királyság, mely az Unió GDP-jének közel 17, népességének 12%-át teszi ki. A korábbival szemben a potenciál dominanciája bár túlnyúlik az országon, a brit potenciáltér részesedése mégsem különbözik alapvetően az országétól. Franciaország részesedése az EU27 GDP-jéből 15, népességéből 12%. A francia dominancia által meghatározott régiók részesedése ennél 0,6, illetve 0,3%-kal nagyobb. Olaszország részesedése az EU27 GDP-jéből közel 13%, népességéből 12%. Az olasz dominancia által meghatározott régiók részesedése ennél 0,7-0,7%-kal nagyobb.



7. ábra A NUTS3 szintű régiók potenciáljára legnagyobb hatást gyakorló régiók országok szerint. Forrás: Saját számítások
 Figure 7 The regions with greatest impact on the potential of NUTS3 regions by countries. Source: Own calculations

Amennyiben azt vizsgáljuk, hogy melyik az az ország, amelynek potenciálja által meghatározott régiók gazdasági-társadalmi jelentősége a legnagyobb mértékben különbözik az ország Unió belüli részesedésétől, akkor elmondható, hogy Dánia tekintetében láthatjuk a legnagyobb különbséget. Dánia részesedése az EU27 GDP-jéből közel 2%, népességéből 1%. Ezzel szemben az ország potenciálja által dominált régióé már 1,8, illetve közel 1 százalékponttal alacsonyabb. Ehhez mérhető különbséget még a belga régiók potenciálja által dominált régiók vonatkozásában láthatunk.

3. táblázat – Table 3

Az egyes országok régióinak potenciálja által dominált régiók jellemzői, 2007
 The characteristics of regions dominated by the potential of certain countries's regions

Nemzetek	Az egyes nemzetek régióinak potenciálja által dominált régiók		
	részesedése az EU27		egy főre jutó GDP-je az EU27 átlaghoz viszonyítva
	GDP-jéből	népességéből	
Ausztria	2,0	1,6	126,4
Belgium	1,8	1,3	142,4
Bulgária	0,1	0,3	31,6
Ciprus	0,1	0,2	81,8
Cseh Köztársaság	1,0	1,9	50,4
Dánia	0,0	0,0	135,5

Nemzetek	Az egyes nemzetek régióinak potenciálja által dominált régiók		
	részesedése az EU27		egy főre jutó GDP-je az EU27 átlaghoz viszonyítva
	GDP-jéből	népességéből	
Egyesült Királyság	16,6	12,3	134,5
Észtország	0,1	0,1	71,3
Fehéroroszország	0,1	0,3	23,5
Finnország	0,9	0,6	152,5
Franciaország	15,8	12,9	122,6
Görögország	1,5	1,7	88,2
Hollandia	4,7	3,5	136,3
Horvátország	0,0	0,0	55,0
Írország	1,6	0,9	169,9
Lengyelország	2,2	6,6	33,7
Lettország	0,1	0,3	45,6
Litvánia	0,2	0,4	40,1
Luxemburg	0,0	0,0	95,4
Magyarország	0,8	1,8	41,4
Moldova	0,0	0,3	14,9
Németország	20,6	17,6	116,8
Olaszország	13,3	12,7	104,6
Oroszország	0,7	1,0	65,2
Portugália	1,1	1,8	63,3
Románia	0,7	2,7	24,9
Spanyolország	9,1	9,8	93,6
Svájc	0,3	0,2	116,1
Svédország	2,8	1,9	144,1
Szerbia	0,3	1,1	31,9
Szlovákia	0,4	1,1	40,6
Szlovénia	0,2	0,2	90,4
Törökország	0,6	2,6	24,5
Ukrajna	0,1	0,2	23,8
EU27	100,0	100,0	100,0

Forrás: saját számítások
Source: Own calculations

Összefoglalás

Munkánkban az elérhetőségi potenciál számításával foglalkoztunk. Eredményünket az európai térszerkezetet bemutató modellekkel összevetve megállapíthatjuk, hogy a számításaink elsősorban a Kék Banán térszerkezeti modellt, illetve annak kiterjesztését támasztják alá. Munkánkban módszertani kísérletet mutattunk be az elérhetőségi potenciál tényezőkre bontásával kapcsolatban.

A potenciálmodellek és a fajlagos GDP közötti kapcsolatot mind az összpotenciál, mind annak tényezői kapcsán megvizsgáltuk. Ez utóbbi esetében az eredményként kapott

determinációs együttható magasabb, mint pusztán az alapmodell használata esetében. A fejlettséget két leginkább meghatározó (vagyis a legnagyobb standardizált béta együtthatóval rendelkező) tényező az adott régió területe és a saját tömege. Fontos kiemelni, hogy a térstruktúra hatása a legkisebb, de nem szignifikáns.

Elemzésünkben részletesen bemutattuk az elérési potenciál tényezőinek térbeli jellemzőit. Megállapítottuk, hogy a tényezők közül valamennyi régió esetében a térstruktúrának a legnagyobb hatása az összpotenciálra, vagyis alapvetően a centrum-periféria viszonyok a meghatározók. E komponens hatásán a többi komponens csak kismértékben tud módosítani, így eredményeink szerint az alapvető térbeli viszonyokon fejlesztési eszközökkel csak kismértékben lehet módosítani. Viszont a fejlettség térbeli eloszlása nem azonos a potenciálmodellekkel leírható alapvető szerkezeti viszonyokkal. Ez az oka annak, hogy míg egyikre a térstruktúra nem gyakorol szignifikáns hatást, a másik esetében éppen az a meghatározó.

Az elérhetőségi potenciál tényezőinek és a területi fejlettség összetevőinek kapcsolatát vizsgálva kirajzolódik a fejlettség okainak struktúrája. Ez alapján megállapíthatjuk, hogy a fejlettség elsősorban a termelékenységtől, míg az elérhetőség tényezők közül a terület nagyságától és a térstruktúrától függ (vagyis a legjelentősebb városok és a földrajzi értelemben vett centrumsrészek vannak a legjobb helyzetben).

Végül a fejlettség és az elérhetőség térbeli elhelyezkedésének összevetésekor szoros kapcsolatot mutattunk ki a fejlett és jól elérhető, illetve a fejletlen és nehezen elérhető régiók elhelyezkedése között.

4. táblázat – Table 4

A vizsgált tényezők korrelációs mátrixa
The correlation matrix of the factors studied

Mutatók	Össz- poten- ciál	Tér- struk- túra	Tömeg- elosz- lás	Terület- nagy- ság	Saját tömeg	Fejlett- ség	Terme- lékeny- ség	Foglal- kozta- tottság	Kor- szer- kezet
Össz- potenciál	1,000	0,931	-0,752	0,485	-0,040	0,405	0,381	0,176	-0,048
Tér- struktúra	0,931	1,000	-0,939	0,499	-0,253	0,388	0,351	0,260	-0,117
Tömeg- eloszlás	-0,752	-0,939	1,000	-0,468	0,376	-0,348	-0,302	-0,310	0,150
Terület- nagyság	0,485	0,499	-0,468	1,000	-0,435	0,444	0,420	0,159	0,003
Saját tömeg	-0,040	-0,253	0,376	-0,435	1,000	0,040	0,052	-0,150	0,249
Fejlett- ség	0,405	0,388	-0,348	0,444	0,040	1,000	0,966	0,282	-0,139
Termelé- kenység	0,381	0,351	-0,302	0,420	0,052	0,966	1,000	0,074	-0,195
Foglal- kozta- tottság	0,176	0,260	-0,310	0,159	-0,150	0,282	0,074	1,000	-0,174
Korszer- kezet	-0,048	-0,117	0,150	0,003	0,249	-0,139	-0,195	-0,174	1,000

Forrás: saját számítás

Köszönetnyilvánítás

A tanulmány az MTA Bolyai János Kutatási Ösztöndíj támogatásával készült.

TÓTH GÉZA

Központi Statisztikai Hivatal, Budapest – ME Világ- és Regionális Gazdaságtan Intézet,
Miskolc

geza.toth@ksh.hu

KINCSES ÁRON

Központi Statisztikai Hivatal, Budapest

aron.kincses@ksh.hu

IRODALOM

- BEWLEY, R. – FIEBIG, D. G. 1988: A flexible logistic growth model with applications to telecommunications. – *International Journal of Forecasting* 4. pp. 177–192.
- BRUNET, R. 1989: Les villes „Europeennes”. *La Documentation Francaise*. 79 p.
- DALVI, M. Q. – MARTIN, K. M. 1976: The measurement of accessibility: some preliminary result. – *Transportation* 5. pp. 17–42.
- DAVIDSON, K. B. 1977: Accessibility in transport/land-use modelling and assessment. – *Environment and Planning A*. 9. pp. 1401–1416.
- ESPON 2003: Transport Services And Networks: Territorial Trends And Basic Supply Of Infrastructure For Territorial Cohesion. ESPON Project 1.2.1 Third interim report. http://www.espon.eu/export/sites/default/Documents/Projects/ESPON2006Projects/ThematicProjects/TransportTrends/3.ir_1.2.1-final.pdf p. 268.
- ESPON 2007: Update of Selected Potential Accessibility Indicators. Final Report Spiekermann & Wegener Urban and Regional Research (S&W) RRG. – *Spatial Planning and Geoinformation* 29 p.
- ESPON 2009: Territorial Dynamics in Europe: Trends in Accessibility Territorial Observation <http://www.espon.eu/export/sites/default/Documents/Publications/TerritorialObservations/TrendsInAccessibility/to-no2.pdf>
- FORSLUND, U.M. – JOHANSSON, B. 1995: The Mälardalen: A Leading Region in Scandinavia. – In: CHESHIRE, P. C. – GORDON, I. R. (eds): pp. 3–27.
- FOTHERINGHAM, A. S. 1982: A new set of spatial-interaction models: the theory of competing destinations. – *Environment and Planning A*. 15. pp. 15–36.
- GALLUP, J. L. – SACHS, J. D. – MELLINGER, A. D. 1999: Geography and Economic Development. – *Annual World Bank Conference on Development Economics 1998 (April)*, Washington, DC.: The World Bank: pp. 127–178. Reprinted in *International Regional Science Review* 22. 2. pp. 179–232.
- GEERTMAN, S. C. M. – VAN ECK, J. R. R. 1995: GIS and models of accessibility potential: an application in planning. – *International Journal of Geographical Information Systems* 9. 1. pp. 67–80.
- GEURS, K. T. – VAN ECK, J. R. R. 2001: Accessibility measures: review and applications. Evaluation of accessibility impacts of land-use transportation scenarios, and related social and economic impact. Report no. 408505006 265 p. <http://www.mnp.nl/bibliotheek/rapporten/408505006.pdf>
- GEURS, K. T. – WEE, B. 2004: Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions. – *Journal of Transport Geography* 12. pp. 127–140.
- GUTIÉRREZ, J. 2001: Location, economic potential and daily accessibility: an analysis of the accessibility impact of the high-speed line Madrid-Barcelona-French border. – *Journal of Transport Geography* 9. pp. 229–242.
- GUY, C. M. 1983: The assessment of access to local shopping opportunities: a comparison of accessibility measures. – *Environment and Planning B: Planning and Design*. 10. pp. 219–238.
- HANSEN, W.G. 1959: How Accessibility Shapes Land-Use. – *Journal of the American Institute of Planners* 25. pp. 73–76.
- HARRIS, C. D. 1954: The market as a factor in localisation of industry in United States. – *Annals of the Association of American Geographers* 44. pp. 315–348.
- HILBERS, H. D. – VEROEN, E. J. 1993: Het beoordelen van de bereikbaarheid van lokaties. Definiëring, maatstaven, toepassing en beleidsimplicaties. INRO-VVG 1993-09, TNO Inro, Delft.
- INGRAM, D. R. 1971: The Concept of Accessibility: A Search for an Operational Form. – *Regional Studies* 5. pp. 101–105.

- JOSEPH, A.E.–BANTOCK, P.R. 1982: Measuring potential physical accessibility to general practitioners in rural areas: a method and case study. – *Social Science and Medicine* 16. pp. 85–90.
- KEEBLE, D.–OFFORD, J.–WALKER, S. 1988: *Peripheral Regions in a Community of Twelve*. – Office for Official Publications of the European Communities. Brussels/Luxemburg. 25 p.
- KINCSES, Á.–TÓTH, G. 2011: Potenciálmodellek geometriája. – *Területi Statisztika* 51. 1. pp. 23–37.
- KNOX, P.L. 1978: The intraurban ecology of primary medical care: patterns of accessibility and their policy implications. – *Environment and Planning A* 10. pp. 415–435.
- KUZMANN, K.R. 1992: Zur Entwicklung Der Stadtsysteme in Europa. – *Mitteilungen der Österreichischen Gesellschaft* 134. pp. 25–50.
- LINNEKER, B. J.–SPENCE, N. A. 1992: An accessibility analysis of the impact of the M25 London Orbital Motorway in Britain. – *Regional Studies* 26. 1. pp. 31–47.
- LUKERMANN, F.–PORTER, P.W. 1960: 'Gravity and potential models in economic geography'. – *Annals, Association of American Geographers* 50. pp. 493–504.
- MARTIN, K. M.–DALVI, M. Q. 1976: The comparison of accessibility by public and private transport. – *Traffic Engineering and Control* pp. 509–513.
- NAGY G. 2004: Centrális és periférikus térségek lehatárolása a potenciálmodell felhasználásával. – In: BARTON G.–DORMÁNY G.–RAKONCZAI J. (szerk): *A II. Magyar Földrajzi Konferencia*. Szeged, Magyarország, 2004. szeptember. 02–04. SZTE TTK Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszék, Szeged. pp. 1243–1256.
- NEMES NAGY J. (szerk.) 2005: *Regionális elemzési módszerek*. – *Regionális Tudományi Tanulmányok* 11., ELTE Regionális Földrajzi Tanszék–MTA-ELTE Regionális Tudományi Kutatócsoport, Budapest.
- NEMES NAGY J. 1998: A tér a társadalomkutatásban (Bevezetés a regionális tudományba). – *Hilscher Rezső Szociálpolitikai Egyesület*, Budapest. 195 p.
- NEMES NAGY J. 2009: *Terek, helyek régiók. A regionális tudomány alapjai*. – Akadémiai Kiadó, Budapest. 350 p.
- NITSCH, W. 2000: National Border and International Trade: Evidence from the European Union. – *Canadian Journal of Economics* 22. pp. 1091–1105.
- PUGA, D. 2002: European regional policies in light of recent location theories. – *Journal of Economic Geography* 2. 4. pp. 373–406
- RICH, D. C. 1980: *Potential models in Human Geography. Concepts and Techniques*. – *Modern Geography* 26. University of East Anglia, Norwich.
- SCHÜRMMANN, C.–SPIEKERMANN, K.–WEGENER, M. 1997: *Accessibility Indicators*. – *Berichte aus dem Institut für Raumplanung* 39. Dortmund, IRPUD.
- SIMMA, A.–VRTIC, M.–AXHAUSEN, K. W 2001: Interactions of travel behaviour, accessibility and personal characteristics: The Case of Upper Austria, presentation. – *European Transport Conference*, Cambridge, September 2001.
- SMITH, D. M.–GIBB, R. A. 1993: The regional impact of Channel Tunnel. A return to potential analysis. – *Geoforum* 24. 2. pp. 183–192.
- SONG, S. 1996: Some Tests of Alternative Accessibility Measures: A Population Density Approach. – *Land Economics* 72. 4. pp. 474–482.
- SPENCE, N. A.–LINNEKER, B. J. 1994: Evolution of the motorway network and changing levels of accessibility in Great Britain. – *Journal of Transport Geography* 2. 4. pp. 247–264.
- SPIEKERMANN, K.–NEUBAUER, J. 2002: *European Accessibility and Peripherality: Concepts, Models and Indicators*. – *Nordregio Working Paper* 9. 43 p.
- SPIEKERMANN, K.–WEGENER, M. 2006: *Accessibility and Spatial Development in Europe*. *Scienze Regionali* 5. 2. pp. 15–46. http://www.spiekermann-wegener.de/pub/pdf/KSMW_Scienze_Regionali.pdf
- STEWART, J. Q. 1947: Empirical mathematical rules concerning the distribution and equilibrium of population. – *Geography Review* 37. pp. 461–485.
- TAGAI G. 2007: A potenciálmodell erőnyei és hátrányai a társadalomkutatásban. – *Tér és Társadalom* 21. 1. pp. 145–158.
- TAGAI, G. 2009: The Factors of Changes of Relative Location in Central and Eastern Europe 3rd Central European Conference in Regional Science – CERS. pp. 1371–1388.
- TAGAI G. 2011: *Térkapcsolati modellek a regionális kutatásokban*. Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Kar, Budapest. 150 p. http://teo.elte.hu/minosites/ertekezes2011/tagai_g.pdf
- TÓTH G.–KINCSES Á. 2007: Elérhetőségi modellek. – *Tér és Társadalom* 21. 3. pp. 51–87.
- VAN WEE, B.–HAGOORT, M.–ANNEMA, J. A. 2001: Accessibility measures with competition. – *Journal of Transport Geography* 9. pp. 199–208.
- VICKERMAN, R. W. 1974: Accessibility, attraction, and potential: a review of some concepts and their use in determining mobility. – *Environment and Planning A* 6. pp. 675–691.
- WEIBULL, J. W. 1976: An axiomatic approach to the measurement of accessibility. – *Regional Science and Urban Economics* 6. pp. 357–379.
- WILSON, A. G. 1971: A family of spatial interaction models, and associated developments. – *Environment and Planning* 3. 1. pp. 1–32.