

## A gravitációs modell

**Ildikó Virag-Neumann Ph.D student, university lecturer**

University of Pannonia, Department of Applied Economics  
8200 Veszprém Egyetem u. 10. neumann@gtk.vein.hu

*The gravity model is adapted from Newton's Law of Gravity, and in essence states that the attraction of goods between countries depends positively on their economic masses, and negatively on the distance between them. Gravity equation is adaptable to determination of the equilibrium level of international trade. Variables of the model can be income of the countries, distances between them, relative prices of them, and any factors promoting or set backing the external trade. The aim of the paper is to review theory of the gravity equation and compare the adaptation with each other with regard to the investigation of foreign trade possibilities.*

*Keywords: gravitációs egyenlet, bilaterális kereskedelem, kereskedelemnövekedés, becslés*

### 1 Bevezetés

A gravitációs elmélet egy kapcsolati elmélet, amely két vagy több pont között területi interakciót a fizikában ismert gravitációhoz hasonlóan vizsgálja. A modellt elsősorban olyan területeken használják, ahol a földrajzi távolság szerepet játszik és olyan társadalmi jelenségek elemzésére szolgálhat, mint pl. a népesség vándorlása, termékek, pénz áramlása, az információ és forgalom mozgása, Jan Tinbergen alkalmazta először nemzetközi kereskedelemre 1962-ben ekkor még nem volt a modell mögött elméleti alap, csak meglehetősen megbízhatónak tűnő empirikus eredmények. A modell mögé végül Anderson épített ki elméleti háttérrel 1979-ben. Evenett és Keller [1998] szerint a gravitációs modell sikerének nagy része a növekvő hozadékon alapuló elméletekkel alátámasztott.

A modell a bilaterális, regionális kereskedelem vizsgálatának elfogadott módszere, tulajdonképpen egy lineáris regressziós modell, amelyet kereszt-metszeti és panelelemzésekhez használnak.

A gravitációs modell szerint az emberi viselkedés által előidézett tömegszerű térbeli kapcsolatok, áramlások bizonyos általános rendező elvek és szabályok szerint szerveződnek. Ezek a szabályok a területi interakciókban résztvevő egyének összességének cselekvéseire egyszerre gyakorolnak kezdeményező és korlátozó hatásokat. Az egyéni szinten még nagyrészt véletlenszerű és

Neumanné V. I.  
A gravitációs modell

szabálytalan kapcsolatok a társadalom szintjén így szervezett térbeli struktúrákat hoznak létre.

## 2 A modell alapvonalai

Az egyetemes gravitációs törvényt (általános tömegvonzás törvénye) Newton 1687-ben fogalmazta meg Principia mathematica philosophiae naturalis című munkájában. Elmélete szerint az univerzális gravitációs kölcsönhatás valójában egy vonzóerő, melynek nagysága arányos a kölcsönhatásban lévő két test tömegének szorzatával ( $M_i$  és  $M_j$ ) és fordítottan arányos az objektumok tömegközépponti távolságának négyzetével ( $D_{ij}$ ). A  $G$  egy gravitációs konstans, mely függ a tömeg és az erő mérési egységeitől (Head, 2003).

$$F_{ij} = G \frac{M_i \cdot M_j}{D_{ij}^2}$$

A newtoni alapokon tovább lépve lehetőség van a fizikában ismert gravitációhoz hasonlóan vizsgálni a térbeli objektumok közötti területi egymásra hatásokat. Lévéen a fenti képlettel leírt összefüggésben a földrajzi távolság komoly szerepet játszik, a gravitációs modellt olyan elemzésekben is használják, melyek a népesség, a termékek, a pénz, vagy az információ áramlását próbálják leírni, magyarázni. A rendszeres és tömeges területi áramlások modellezése a 19. század közepéig nyúlik vissza.” Carey (1858), majd Ravenstein (1885) megfigyelése szerint az emberek városok közötti mozgása és az egyetemes tömegvonzás törvénye között párhuzam mutatható ki, amennyiben egyéb tényezők változatlansága mellett nagyobb városok között nagyobb áramlás figyelhető meg, mint a kisebb városok között (Fotheringham et al 2000).” (Dusek, 2003)<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Stewart által 1948-ban alkalmazott alapváltozata:  $D_{ij} = g \times P_i P_j / d_{ij}^2$ , ahol  $D_{ij}$   $i$  és  $j$  közötti „népességi erő”,  $P_i$  és  $P_j$  a népesség száma,  $d_{ij}$  az  $i$  és  $j$  közötti távolság, a  $g$  tapasztalati állandó. A gravitációs modell Bramhall által 1960-ban megfogalmazott változata szerint:

$$N_{ij} = g(w_i^\alpha P_i^\beta w_j P_j^\beta) \bullet d_{ij}^\gamma$$

ahol  $N_{ij}$  a modell alapján várt áramlás  $i$ -ből  $j$ -be adott időegység alatt,  $w_i$  és  $w_j$  súlyok (értékük alapesetben 1),  $\alpha$ ,  $\beta$  és  $\gamma$  paraméterek. A modell szempontjából ezek külső változók, melyek részbeni meghatározása más modellek segítségével is történhet. A gravitációs modellben tehát definíció szerint a területközi áramlás mértéke az endogénváltozó.

### 3 A gravitációs egyenlet alkalmazása a gyakorlatban

Két fő alkalmazási terület különböztethető meg: a különféle térbeli áramlások intenzitásának becslése (közlekedési áramlások, információáramlások), valamint vonzásokörzetek lehatárolása (nemzetközi és belföldi népességmigráció ill. a nemzetközi áruforgalom modellezése.) (Dusek, 2003) A klasszikusnak tekinthető - Newton-i elmélet alapján felállított - úgynevezett gravitációs, vagy egymásra hatási modell szerint, a két régió közötti vándorlás intenzitása egyenesen arányos az első és a második régió népességének számával, továbbá fordítottan arányos a két régió között mért távolság hatványával.

A gravitációs modell továbbfejlesztése során abból indultak ki, hogy a munkaerő a magasabb munkanélküliségi rátát mutató és az alacsonyabb bérszínvonalú régióból rendszerint a magasabb bért kínáló régióba áramlik. Ha hosszú távon a bérek kiegyenlítik egymást - a neoklasszikus felfogás szerint -, a munkaerő-áramlásra ez esetben is sor kerül - ezt a munkaerőpiacok nagysága és a régiók közötti távolság határozza meg. A modellt alkalmazók a kedvező számítási eredmények ellenére azt hangsúlyozzák, hogy komoly problémát jelent a távolság kérdése. A távolság tisztán légvonalbeli, földrajzi távolságként történő értelmezése nem elegendő, nem fejezi ki kellően a szükséges belső tartalmat. A távolság növekedésével a munkaerő mobilitása csökken. A távolsági hatásoknál számolni kell az információ-áramlás mennyiségével, megbízhatóságával és a társadalmi tényezőkkel (kulturális, vallási, nyelvi különbségek, életmódban fennálló ellentétek, stb.). A gazdasági tényezők számottevően hatnak a távolságra. A tér áthidalásának ráfordításai úgy jelennek meg, mint például a közlekedési, a költözködés és letelepedés többlet ráfordításai, a megélhetési költségek növekedése.

#### 3.1 A tömeg, távolság, testek meghatározása

A következő tömegekkel találkozhatunk: lakosságszám, jövedelem, foglalkoztatottak száma stb., valamint összetett mutatók, mint több tényező (súlyozott) átlaga.<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> A modellben általában a távolsághoz tartozó kitevő jelzi a területközi kapcsolatok intenzitásának változását a távolság függvényében. „A gravitációs modellben általában a távolsághoz tartozó kitevő jelzi a területközi kapcsolatok intenzitásának változását - a távolság függvényében. A kitevő növekedésével a területközi kapcsolatok intenzitása távolságérzékenyebb lesz, ezzel párhuzamosan a tömegek jelentősége fokozatosan csökken.” (Dusek, 2003) Testeknek pontszerű objektumok (települések vagy intézmények) is megfelelhetnek, de a testek területegységek országok és régiók is lehetnek.

## 4 A külkereskedelem gravitációs modellje

A gravitációs egyenlet lehetőséget nyújt a külkereskedelem egyensúlyi szintjének meghatározására, a paraméterek nagy mintán való becslését követően. Ma a bilaterális, regionális kereskedelem vizsgálatának elfogadott módszere. Elméleti alapját képezik a regionális tudományok, új gazdaságföldrajz<sup>3</sup>, mikroökonómia<sup>4</sup>, valamint a kereskedelemelméletek<sup>5</sup>. A külkereskedelem gravitációs modellje, hasonlóan a társadalomtudomány más gravitációs modelljeihez, a bilaterális kereskedelmi áramlást a partnerek gazdasági mérete és távolsága alapján prognosztizálja. A társadalmi interakciókat leíró gravitáció törvény általános formája a következőképpen fejezhető ki:

$$F_{ij} = G \frac{M_i^\alpha \cdot M_j^\beta}{D_{ij}^\theta}$$

ahol  $F_{ij}$  jelzi az  $i$  felől  $j$  felé irányuló áramlást, esetünkben külkereskedelmet. Amennyiben  $\alpha$  és  $\beta$  értéke 1, valamint  $\theta=2$ , visszatértünk Newton törvényéhez.

Minden modellben szerepel azonban az érintett egyedek (pl. országok, régiók) jövedelmi szintje, illetve az egyedek távolsága, mint a kereskedelem mértékét meghatározó tényező. Az előbbit GNP –vel, GDP-vel mérik, az utóbbit valamilyen távolság mértékegységgel, amely gyakran nemcsak fizikai távolságot fejez ki (országok esetén általában a fővárosok légvonalban mért távolságával becsülve), hanem pl. kereskedelmi korlátok létére, vagy hasonló kultúrára, azonos

---

<sup>3</sup> Az intra-regionális kapcsolatok mérése és az egyes egyedek viselkedésére gyakorolt hatása. A régiókat tömegként értelmezik. Reilly (1929) Stewart (1948) Isard (1960) Krugman (1991a 1991b, 1998) Fujitsa et al. (1999) Ottaviano – Tisse (2001)

<sup>4</sup>Haszon-maximalizálás, általános egyensúlyelmélet, a helyettesítési preferenciák állandó rugalmassága. Tinbergen (1962) Linnemann (1966) Niedercorn – Bechdolt (1969) Golob – Beckman (1971) Nijkamp (1975) Anderson (1979) Bergstrand (1985, 1989, 1990) Nijkamp – Reggiani (1992).

<sup>5</sup> A kereskedelmi elméletek megkülönböztetnek egyensúlyi állapotban elérhető a termékspecializációs módokat: 1. Technológiai különbségek (Ricardo féle modell) 2. Tényező ellátottságbeli különbségek (Heckscher-Ohlin modell) 3. H-O modell 4. Méretgazdaságossági modellek (IRS) Tinbergen (1962) Pöyhönen (1963) Linnemann (1966) Anderson (1979) Bergstrand (1985) Helpman (1987, 1989) Krugman (1979) Helpman – Krugman (1985) McCallum (1995) Deadorff (1995) Evenett – Keller (1998) Eichengreen – Irwin (1998) Harrigan (2001) Anderson – Wincoop (2001)

nyelvre, eltérő hagyományokra és gazdasági rendszerekre, jogi és kulturális, valamint gazdasági infrastrukturális eltérésekre, kereskedelmi akadályokra is (Jakab M. – Kovács - Oszlay, 2000a) utalhat. A kereskedelem mértékét is többféleképpen értelmezik, pl. import, export, teljes kereskedelmi forgalom. Emellett a területek népessége is szerepelhet magyarázó tényezőként (Head, 2003). Fontos lehet ezeken kívül a gyarmati kapcsolat, a közös földrajzi határ, az azonos hivatalos nyelv, valamint a pénzügyi és kereskedelmi integrációk, egyezmények (Head, 2003). Amennyiben a tökéletes áru- és tényezőpiaci helyettesíthetőség, valamint a költségmentes szállíthatóság nem feltételezhető, az ár és árfolyamváltozók sem hagyhatók figyelmen kívül. (Jakab M. – Kovács - Oszlay 2000b) gravitációs egyenletébe beépítette az ár- és árfolyamváltozókat, szerepeltetve az exportáló ország GDP-deflátorát, az importáló ország GDP-deflátorát, valamint az exportáló ország export és az importáló ország import árait.

A gravitációs egyenlet multiplikatív formája könnyen lineárisá alakítható a logaritmus nevezetes azonosságainak felhasználásával. A modell tehát tulajdonképpen egy lineáris regressziós függvény, amelyet keresztszeti és panelelemzésekhez egyaránt használnak.

Rose (2003) alapján:<sup>6</sup>

$$\ln(X_{ijt}) = \beta_0 + \beta_1 \ln D_{ij} + \beta_2 \ln(Y_i Y_j)_t + \beta_3 \ln(Y_i Y_j / \text{Pop}_i \text{Pop}_j)_t + \beta_4 \text{Lang}_{ij} + \beta_5 \text{Cont}_{ij} + \beta_6 \text{Land}_{ij} + \beta_7 \text{Island}_{ij} + \beta_8 \ln(\text{Area}_i \text{Area}_j) + \beta_9 \text{ComCol}_{ij} + \beta_{10} \text{CurCol}_{ij} + \beta_{11} \text{Colony}_{ij} + \beta_{12} \text{ComNat}_{ij} + \beta_{13} \text{CU}_{ijt} + \beta_{14} \text{FTA}_{ijt} + \sum_t \phi_t T_t + \gamma_1 \text{Bothin}_{ijt} + \gamma_2 \text{Onein}_{ijt} + \gamma_3 \text{GSP}_{ijt} + \varepsilon_{ijt}$$

A gravitációs modell alkalmas vonzaskörzeti határok meghatározására is. Ebben az esetben abból indulunk ki, hogy a nagy gazdasági erőt képviselő települések, országok vonzást gyakorolnak a körülöttük elhelyezkedő kisebbekre. A vonzaskörzeten belülre azok a pontok tartoznak, ahol adott objektum vonzása nagyobb erejű, mint bármely más területé.

---

<sup>6</sup>  $X_{ijt}$  : i és j ország között” t” időpontban a bilaterális forgalom értéke;  $Y$ : a GDP,  $\text{Pop}$  a népesség,  $D$ : távolság i és j között;  $\text{Lang}$  egy bináris “dummy” változó ha i és j közös nyelvet beszél 1, ha nem akkor 0;  $\text{Cont}$  :egy bináris változó közös határ esetén 1 egyébként 0;  $\text{Island}$  :szigetek száma (0, 1, or 2) .  $\text{Area}$  az ország területe (négyzetkilométer);  $\text{CU}$ : közös valuta;  $\text{FTA}$  ugyanahhoz a szabadkereskedelmi egyezményhez tartoznak  $e$ ;  $\text{Bothin}_{ijt}$  : bináris változó mindkettő GATT/WTO tag e t időpontban;  $\text{Onein}_{ijt}$ : bináris változó valamelyik GATT/WTO tag e” t „időpontban

## 5 Gravitációs modell alkalmazása a kereskedelmi forgalom becslésére

Souleymane Coulibaly(2007) Közép-Szaharai Afrikát (ECOWAS és SADC), Ázsiát (AFTA és SAPTA) és Latin Amerikát (CACM, CAN és MERCOSUR) lefedve gravitációs modellel hét fejlődő regionális egyezmény kereskedelemnövelő hatását mutatja ki az 1960 és 1990 közötti időszakra nézve. A SAPTA kivételével az eredmények azt mutatják, hogy RTA-nak pozitív hatása van a tagok kereskedelmére a becslt időszakra nézve (1960-1990). Úgy tűnik, hogy az AFTA a legsikeresebb mindközül. Ahhoz, hogy az RTA változót kiszámítsa, különbséget tesz az exportőr (i ország) és az importőr (j ország) között. Ezért mindegyik RTA-t három változó jellemez, amik kifejezik egyenként az egyik tagtól egy nem tagország felé történő exportáramlásokat (VRTA-ROW), egy nem tagországtól jövő exportáramlásokat egy tag felé (VROW-RTA), és az exportáramlásokat a tagok között (VRTA-RTA). Ezek a változók i-től, j-től és t-től függenek.

Marimoutou (2009) bebizonyítja, hogy a távolság meghatározza az export és az import közötti kapcsolatot és a tömegváltozót. Még pontosabban az amerikai exportőrök számára a partner GDP-je fejezi ki a piac vonzóságát és az amerikai importőröknek a partner GDP-je az, ami megmutatja a nagy piacokra való exportáló képességét. Így a távolság értelmezhető úgy is, mint a piacra lépés költségeit jelző szám (fix költség): minél nagyobb a távolság annál nagyobb a piacra lépés költsége és minél inkább szükségünk van egy nagy piacra, annál inkább képesnek kell lennünk a magas piacra lépési költségek fedezésére. Kimutatja a kereskedelmi partnerek közötti távolság szerepének eredményét, feltételezve, az együthathók változtathatóságát a gravitációs modellben. Megmutatja, hogy a távolság szerepe változó a kétoldalú kereskedelmi áramlások nagysága és a partnerek gazdasági nagysága között. Minél nagyobb a partner GDP-je, annál kisebb lesz a távolság hatása a kereskedelemben.<sup>7</sup>

Egy 2000-ben készült tanulmány, mely 53 ország 1990 és 1997 közötti paneladatai alapján vizsgálata és modellezte a külkereskedelmi áramlásokat, megállapította, hogy Magyarország mind a kivitel, mind a behozatal esetében már 1997-re gyakorlatilag összhangba került az egyensúlyi szinttel. A jövőben tehát

---

<sup>7</sup> Ha összehasonlítjuk az eredményeinket a korábbi gravitációs egyenletet használó tanulmányokkal – hozzáátve a „közelség hatás” hangsúlyozását azokban a tanulmányokban, amelyek magyarázzák a kétoldalú kereskedelmi forgalmat – arra jutunk, hogy a nagyobb országnak lehetősége van főbb partnerré válni, még akkor is, ha távolabb van. Még ha a távolság hatása negatív is, mint azt az irodalomban bemutatták, ezt a hatást a piac mérete ellensúlyozza .

csak a magyarázóváltozók függvényeként bővíthet a külkereskedelem. Kereskedelmi partner-csoportonként azonban még nem feltétlenül állt fenn az egyensúlyi helyzet. Hazánk leginkább az Unióval szemben használta ki potenciális lehetőségeit. Alulintegráltságot az EFTA-, CEFTA és az egyéb fejlett országokkal kapcsolatban tapasztaltak, a délkelet-ázsiai országok esetén csak export oldalon. Túlintegráltság ezen utóbbi ország-csoport esetében a behozatalt tekintve, illetve az egyéb közép-kelet-európai országokkal kapcsolatban volt tapasztalható (Jakab M. – Kovács – Oszlay, 2000b).

John McCallum (1995) a kanadai-amerikai kereskedelmi adatokat a gravitációs egyenlet felhasználásával elemezve azt találta, hogy egy kanadai tartomány több mint 20-szor nagyobb forgalmat bonyolít le egy másik kanadai tartománnyal, mint a modell specifikációja alapján hasonló adottságokkal rendelkező amerikai szövetségi állammal.<sup>8</sup> Rose 2000-ben megvizsgálta a valutaunió külkereskedelmre gyakorolt hatását. Később Frankel közreműködésével kiegészítette becslését a valutaunió növekedésre gyakorolt hatásának vizsgálatával. Eredményei rendkívül meglepőek: amellett, hogy a két változó között szignifikáns kapcsolatot mutatott ki, a közös valutát használó országok számára a bilaterális kereskedelem megtriplázódását jósolja, de legalábbis a jelenlegi szint másfélszeresére rúghat majd az európai országok között. Ezen eredményét számos kritika érte, s maga Rose is elismerte, hogy az euroövezet országaira közvetlenül nem alkalmazható ez az eljárás. Így az eurozóna országaira egy korrigált modellt készítettek Wincoop-pal. A vizsgálat eredménye szerint a valutaunióhoz való csatlakozás megduplázza a tagok közötti kereskedelmet (Rose-Wincoop (2001)). Többször előforduló kritika volt a nagy eredményszámokkal szemben, hogy az eredeti mintában erősen felülreprezentáltak a kicsi és szegény, az elmúlt évtizedekben függetlenné vált, vagy még most is gyarmati jellegű sorban lévő országok (selection bias), amelyek ráadásul egyedi viszonyban vannak a közös valuta anyaországával szemben (preferenciális kedvezmények, valamint azonos nyelvi, kulturális és jogi-intézményi környezet). Hasonló ellenérvek fogalmazódtak meg a valutauniók elhagyásának kereskedelemcsökkentő hatását egy kiterjedt panel alapján megbecslő Glick – Rose (2002) tanulmány kapcsán is, amely a forgalom megfelelő mértékét prognosztizálja a különböző devizák megjelenésének eredményeképpen. Ráadásul a monetáris unióból való kilépést, illetve a valutaövezetek szétesését az elmúlt évtizedekben gyakran kísérték háborúk (mint például India és Pakisztán, vagy Franciaország és Algéria esetében az 1960-as

---

<sup>8</sup> Az egyik sokat emlegetett példa szerint Quebecnek és Ontariónak is körülbelül 10-szer annyit kellene exportálnia Kaliforniába, mint Brit-Kolumbiába a gravitációs logika szerint, de a valóságban a határ kanadai oldalán található tartományba 3-szor többet exportáltak mindkettőre. A kanadai és amerikai gazdaság nagyfokú szimbiózisa mellett is persze vannak jogi, adózási és a lakossági preferenciákban mutatkozó különbségek a két ország között, de azok önmagukban nem képesek ezt az óriási különbséget megmagyarázni.

években), kereskedelmi szankciókat is maguk után vonó katonai-diplomáciai feszültségek, vagy minden gazdasági mutatóban törésszerű változásokkal járó államcsínyek, politikai fordulatok.

Rose (2002a) a gravitációs modellt (Tinbergen,1962) használva elemezte, hogy a WTO valóban hozzájárul-e a kereskedelem növekedéséhez. Arra a következtetésre jut, hogy a GATT/WTO ténylegesen nem növelte az országok közötti bilaterális kereskedelmet Ugyanakkor a GSP jelentősen hozzájárult ahhoz. Megállapítja, hogy a GATT/WTO tagok egy kis mértékben nagyobb gazdasági szabadsággal rendelkeznek, mint a nem-tagok. (2002b). 2005-ben pedig kimutatta, hogy az IMF, Világbank és WTO közül a Világbank az, amely jelentősen hozzájárul a kereskedelem növekedéséhez.

Subramanian és Wei (2003 és 2007) a gravitációs modellt javítva, igaz csak korlátozott országcsoportra végzett statisztikai elemzést és az export import összességének átlagolása helyett, exportot és importot külön függő változóként kezelve végzik el a vizsgálatot. A WTO új tagjai - akik az uruguayi forduló óta léptek be - jelentősen profitáltak a tagságból, importjuk 30%-kal nőtt a nem tagokhoz képest. A régi tagok helyzetében azonban nem következett be jelentős változás. A vámcsökkentő kereskedelmi fordulók hatására a WTO/GATT a fejlett ipari országok importját jelentősen, kb. 68%-kal növelte.[6], a világ importját 8 milliárd dollárral (Subramanian és Wei 2007). A fejlődő országok esetében ez nem mondható el, importjukra nem volt jelentős hatással a WTO/GATT, az exportjukat azonban növelte.

Denzau és Kim (2006) megállapítja, hogy a nem olajtermékek kereskedelmét pozitívan befolyásolja a WTO. A” nem GATT/WTO tagok” esetében az olajárak emelkedése miatt is nöhetett a kereskedelem (az árak OPEC ellenőrzés alatt vannak). Ha az olajtermékeket kivesszük a vizsgált áruk köréből, akkor e termékek kereskedelemnövekedésében kimutatható a GATT/WTO hatása.(23%-al nőtt a ke.reskedelem a tagországok tekintetében /nem olaj/és 13,5%-al a kívülálló országokkal folytatott kereskedelemben.)

Herz és Wagner (2007) tanulmányában szintén a gravitációs modellt alkalmazva kimutatja, hogy a WTO és regionális kereskedelmi egyezményekben való tagság pozitív hatással van a bilaterális kereskedelemre, a GSP viszont nem.

Grant-Parmeter, (2008) kiindulópontként Rose tanulmányára (2004) hivatkoznak, amely megállapította, hogy a GATT/WTO tagság nem járt nagyobb kereskedelmi forgalommal az RTA tagok között.<sup>9</sup> Arra keresik a választ,hogy

---

<sup>9</sup> A szerzők elemzése az 1976 és 2004 közötti időszakban 286 aláírt és 2004-gyel bezárólag jogerőre emelkedett bilaterális és regionális kereskedelmi egyezményt tekint át. Az első részben (általános RTA hatások) megbecsülték az RTA-k kereskedelemre gyakorolt hatását egy általános RTA modell felhasználásával. A második részben (GATT/WTO tagság) megvizsgálták a WTO hatékonyságát a sikeres regionális kereskedelmi egyezmények elősegítésének terén. Különbséget tettek között,hogy mindkét



elősegíti -e a WTO a sikeres regionális kereskedelmi megállapodásokat. Eredményként azt kapták, hogy a földrajzi távolság, nyelvi hasonlóság és szomszédosság változók nagyon jelentősek. Azon országok, melyek közös határral rendelkeznek és beszélnek egy közös nyelvet, többet kereskednek egymással a vártnál. Míg az országok közötti gazdasági távolság megduplázása több mint felével csökkenti a kereskedelmet. Az RTA-k látszólag jelentősen elősegítik a kereskedelmet néhány évben (2000 és 2004), míg más években a kereskedelemre gyakorolt hatásuk kicsi, sőt bizonyos esetekben negatív (1980 és 1985).

A második esetben figyelembe vették, hogy változik-e az RTA-k kereskedelemre gyakorolt hatása attól függően, hogy az RTA-ba belépő országok közül az egyik, mindkettő, vagy egyik sem GATT/WTO tag. Úgy találták, hogy a nem-GATT/WTO tagok RTA egyezményei jelentősen túlteljesítették az egytagságú és kettőstagságú partnereikét.<sup>10</sup>

## 6 Összegzés

A gravitációs modelleket érheti olyan vád, hogy nem megfelelően specifikáltak. Ez általában két tényezőre vezethető vissza. Az egyik, hogy kulcsfontosságú változók hiányozhatnak a modelltől, amely a „omitted variable bias” néven ismert jelenséghez vezet: ha egy vagy több fontos változót kihagyunk a modelltől, akkor az torzított paraméter-becsléseket okoz. Belátható, hogy ha a modellben szereplő változók, és a kihagyott változó(k) között lineáris kapcsolat áll fenn (tehát az egyik értéke függ a másiktól), akkor a modellünk megbecsült együtthatói mindenképpen eltérnek az elméletileg helyes, – minden szükséges változót tartalmazó – modellben szereplő együtthatóktól. Vagy ki kell bővítenünk a modellünket oly módon, hogy beazonosítjuk a kihagyott változó(ka)t és

---

ország GATT/WTO tag-e (kettőstagságú); az egyik fél GATT/WTO tag (egytagságú); és egyik ország sem GATT/WTO tag (nem-tag). A harmadik részben (bejelentett és be nem jelentett RTA-k) figyelembe vették a bejelentett és be nem jelentett egyezmények egymástól független hatásait. Az utolsó részben (GATT/WTO tagság és RTA bejelentettségi státusz) kombinálták a GATT/WTO tagságot a bejelentett és be nem jelentett RTA-kkal.

<sup>10</sup> A be nem jelentett RTA-k közül két RTA tag, amelyek közül legalább egy GATT/WTO tag kezdetben 141%-os forgalmat bonyolítottak le egymással, összehasonlítva a bejelentett RTA-k 80%-ával, amelyek közül legalább egy GATT/WTO tag. Következtetésként levonták a szerzők, hogy a regionális kereskedelmi megállapodások magukban foglalnak ország párokat, akik nem részei GATT / WTO-nak (egyiknek sem) jelentősen sikeresebbek, mint azok a regionális kereskedelmi megállapodások, amelyekből az egyik vagy mindkét tag része a GATT / WTO-nak. A nem bejelentett regionális kereskedelmi megállapodások, amelyek tartalmazzak legalább egy GATT / WTO-tagot 141 százalékkal többet kereskednek egymással összehasonlítva a csupán 80 százalékkal, melyek bejelentett regionális kereskedelmi megállapodások alapján történnek, melyek legalább egy GATT / WTO-tagot tartalmazzak.

felvesszük a modellbe, vagy instrumentális változókkal végezzük el a becslést, amelyek korrelálnak az eredeti magyarázó változóinkkal, de függetlenek a kihagyott változó(k)tól. Így a becslésünk már torzítatlan lesz. A szakirodalomban már régóta elterjedt a közös határt jelző bináris változó (adjacency dummy) alkalmazása.<sup>11</sup> A gravitációs modelleket a legtöbb esetben a közönséges legkisebb négyzetek (OLS) módszerével becslik, de ez csak egzogén magyarázó változók esetén alkalmazható. Az egzogenitást egy egyirányú oksági kapcsolatot a változók között. A távolság egy egzogén változó, hiszen egészen biztos, hogy a távolságtól függ a külkereskedelem volumene, de ez fordítva természetesen nem igaz. A népesség változó esetében is fennáll az egzogenitás. a GDP-t viszont endogén változónak kell tekintenünk. Így az instrumentális változós becslést alkalmazunk és a legkisebb négyzetek módszere ismét használható lesz, mindössze olyan változóra van szükségünk, amely korellál ugyan a bruttó hazai termékkel, de független a külkereskedelem volumenétől. Panelbecslés esetén ilyen változó lehet például a munkanélküliségi ráta. Keresztszeti modell esetén pedig az egy főre jutó jövedelem. Az így végrehajtott becslés immár konzisztens eredményekre fog vezetni.

#### **Hivatkozások:**

- [1] James E. Anderson; Eric van Wincoop Trade Costs Journal of Economic Literature, Vol. 42, No. 3. (Sep., 2004), pp. 691-751.
- [2] Rose, Andrew K. [2002]: Do we really know that the WTO increases trade? National Bureau of Economic Research Paper Series .Working Paper 9273. Cambridge, MA ,October.(2002)
- [3] Rose, Andrew K.: [2002] Do WTO members have a more liberal trade policy? National Bureau of Economic Research Paper Series. Working Paper 9347. Cambridge, MA <http://www.nber.org/papers/w9347>
- [4] Rose, Andrew K.: [2004] Does the WTO make trade more stable? National Bureau of Economic Research Paper Series. Working Paper 10207. Cambridge, MA, <http://www.nber.org/papers/w10207>( 2004;);
- [5] Rose, Andrew [2005]: Which International Institutions Promote International Trade? Review of International Economics. Blackwell Publishing Ltd. Vol.13

---

<sup>11</sup> A változó bevezetését az indokolja, hogy a közös határ mentén folyó kereskedelem nagyobb mértékben növeli a külkereskedelmet, mint azt csupán a távolság alapján várnánk. A szállítási költségek természetesen függnak az adott ország külkereskedelmében jellemző szállítási módoktól is. A tengeri szállítás általában olcsóbb, mint a szárazföldi, így a tengeri kikötővel nem rendelkező országok esetében a szállítási költségek magasabbak. Ezt a problémát általában a tengerparttal nem rendelkező országokat képviselő bináris változóval oldják meg („landlocked” dummy).

- [6] Subramanian, Arvind and Wei, Shang-Jin.[2007] “The WTO Promote Trade ,Strongly but Unevenly,” National Bureau of Economic Research Cambridge,MA) Working Paper No. 10024, October 2003.and . Journal of International Economics 72(2007) 151-175
- [7] Arthur T. and Kimb,Myeong Hwan[2006 ]:The WTO Does Promote trade Claremont, CA 91711 Working Paper No.2006-04;
- [8] Denzau Arthur T. and Kimb,Myeong Hwan[2006]:Does WTO Promote trade? Further Eviden Claremont,CA Working Paper No.2
- [9] Jason H. Grant,, Christopher F. Parmeter [2008]:Has The WTO promoted succesful Regional Trade Agreements? <http://purl.umh./6551> American Agricultural Economics Association;
- [10] Herz B.,Wagner M.[2007]:Does the WTO and the GSP foster bilateral trade? Diskussionpaper 01-07 ISSN 1611-3837 Universitat Bayreuth
- [11] Dusek Tamás:[2003] A gravitációs modell és a gravitációs törvény összehasonlítása. Tér és Társadalom. 2003. 1. pp. 41-57.
- [12] Glick, Reuven – Rose, Andrew K. [2002]: Does a Currency Union Affect ? European Economic Review, 46. évf. 6. sz. 1125-1151p.
- [13] Head, Keith [2003]: Gravity for Beginners. University of British Columbia. [strategy.sauder.ubc.ca/head//gravity.pdf](http://strategy.sauder.ubc.ca/head//gravity.pdf)
- [14] Herz B.,Wagner M.[2007]:Does the WTO and the GSP foster bilateral trade? Diskussionpaper 01-07 ISSN 1611-3837 Universitat Bayreuth
- [15] Jakab M. Zoltán – Kovács Mihály András – Oszlay András[2000a]: Hová tart a külkereskedelmi integráció? MNB Füzetek 2000/1. január
- [16] Jakab M. Zoltán – Kovács Mihály András – Oszlay András [2000b]: A külkereskedelmi integráció – becslések három kelet-közép-európai ország egyensúlyi külkereskedelmére. Közgazdasági Szemle, XLVII. évf., szeptember 719–740. o.
- [17] McCallum, John□1995□: National Borders Matter: Canada-U.S. Regional Trade Patterns. American Economic Review, 85. évf. 3. sz. 615-623. o.
- [18] Paas, Tiiu - Tafenau, Egle[2005]: Regional Trade Clusters and Their Role in Promoting EU Enlargement. Transition Studies Review, 1/2005, pp.77-90.
- [19] Vélayoudom Marimoutou (2008) The "distance-varying" gravity model in international economics: is the distance an obstacle to trade? Economics Bulletin Volume 29,