

# A GAZDASÁGI DUALITÁS MÉRÉSI LEHETŐSÉGEI INPUT-OUTPUT ADATOK ALAPJÁN<sup>1</sup>

SEBESTYÉN TAMÁS – LONGAUER DÓRA – ILOSKICS ZITA

*Pécsi Tudományegyetem, Közgazdaságtudományi Kar*

A hazai gazdaság egyik fontos strukturális kihívása, hogy a külföldi működőtőke beruházások révén kialakult magas termelékenységgű, de külföldi tulajdonban működő ágazatok és vállalkozások kapcsolódása a hazai tulajdonú vállalkozásokhoz gyenge. Ez korlátozza a technológia átterjedését a két vállalati szegmens között, és így a termelékenység széles körű növekedését a magyar gazdaságban. Ez a gazdasági dualitásnak nevezett jelenség fontos részét képezi a magyar és más közép-kelet-európai ország felzárkózási kihívásainak, ugyanakkor globálisan is létező jelenség, az utóbbi időben a szakirodalom *factory economy* jelenségként hivatkozik rá. Jelen tanulmányban egy új adatbázis segítségével a hazai és külföldi tulajdonú ágazatokat elkülönítve definiálunk input-output hálózatokat, rámutatva, hogy a gazdasági dualitás egy olyan termelési vagy beszállítói hálózati szerkezetre utal, amelyben a hálózat kapcsolatai szisztematikusan gyengébbek, ritkábbak bizonyos szegmensekben. Ez alapján azzal érvelünk, hogy a gazdasági dualitás a termelékenységi különbségek eredményoldali megközelítése mellett a megfelelő részletezettségű, input-output adatokra építő módszerekkel a beszállítói hálózatok speciális szerkezetének oldaláról is mérhető. A tanulmányban bevezetjük a dualitás mérésének input-output szerkezetre épülő lehetséges indikátorait, majd ezeket felhasználva elemezzük a magyar és néhány további kelet-közép-európai ország gazdaságának dualitását egy olyan adatbázis felhasználásával, amely az input-output táblákat a szokásos szektorális bontás mellett a tulajdonosi kör hazai/külföldi felbontása mentén is tartalmazza. A bemutatott eredmények megerősítik mind a magyar gazdaság, mind pedig a többi, vizsgálatba vont ország gazdaságának duális szerkezetét, továbbá felhívják a figyelmet arra, hogy a dualitás erősebb a feldolgozóipari ágazatokban.

## 1 Bevezetés

A közép-és kelet-európai (KKE) országokban a rendszerváltást követő piaci nyitás a kereskedelmi kapcsolatok hirtelen bővülését, földrajzi átrendeződését és a külföldi működőtőke beruházások (FDI) beáramlását eredményezte. A multinacionális vállalatok megjelenésével a KKE országok egyre mélyebben beágyazódtak a globális gazdaság komplex ellátási láncába. Külkereskedelmi nyitottsága alapján Magyarország pl. a 11. helyet foglalja el a rangsorban a

---

<sup>1</sup>Beérkezett 2024. április 9. DOI: <https://doi.org/10.15170/SZIGMA.55.1239>. E-mail: [sebestyent@ktk.pte.hu](mailto:sebestyent@ktk.pte.hu).

közel 187%-os gazdasági teljesítményhez viszonyított összereskedelmi volumenével (World Bank, 2022), input-output adatai alapján a globális értékláncokba való beágyazottsága is magas (Éltető és Sass, 2021).

A külföldi beruházások révén létrejövő termelő és szolgáltató kapacitások a fogadó országok helyi adottságai alapján specializálódnak különböző termelési folyamatokra (Szanyi, 2010; Sass, 2011). Ennek azonban a fogadó országokra gyakorolt gazdasági hatásai a szakirodalom alapján eltérőek. Erdal és Göçer (2015) panelökonometriai módszerekkel vizsgálta az FDI innovációra és kutatás és fejlesztésre gyakorolt hatásait a fejlődő ázsiai országokban. Eredményeik alapján megállapítható, hogy a fejlett országokból érkező működőtőke jelentősen felgyorsította Kínában és Indiában a technológiai fejlődést, a gazdasági növekedést. Ebből az következik, hogy a tőkehiányos és alacsonyabb technológiai fejlettséggel rendelkező országoknak érdemes adókedvezményekkel és más ösztönzőkkel több külföldi beruházást vonzaniuk annak érdekében, hogy magasabb hozzáadott értékű termékeket tudjanak előállítani, amely végső soron pozitívan hat nemzeti jövedelmükre.

Ezzel szemben a magyar gazdaság nemzetközi kereskedelmi beágyazottségének növekedéséből eredő pozitív hatás a hazai innovációra, tudástermelésre elmarad a várttól (Csonka, 2022). A magyar, vármegyei szintű adatokon végzett empirikus elemzések szintén azt mutatják, hogy a külföldi működőtőke-befektetések növekedése nem magyarázza szignifikánsan a helyi gazdasági teljesítmény növekedését, ugyanakkor az igazolható, hogy a külföldi működőtőke jellemzően a magasabb gazdasági növekedéssel jellemezhető vármegyékbe áramlik (Gál, 2019). Ezek az ellentmondások az empirikus eredményekben arra utalnak, hogy az országok és térségek eltérő mértékben képesek internalizálni a jellemzően magasabb termelékenyséigű külföldi (multinacionális) működőtőke áttérjedő hatásait (Barta et al., 2003), vagyis eltérő az abszorpció képességük. (Takács et al., 2011; Sass, 2011; Gál, 2019; Csonka, 2022; Vasvári és Longauer, 2024). Az empirikus elemzések szerint számos tényező hatással lehet a fogadó országok abszorpció képességére, de mindenképpen fontos a munkaerő szakképzettsége és költsége (Árva, 1997), a fogadó ország infrastruktúrája (Mészáros, 2004), az együttműködés motivációja (Sass és Szanyi, 2004) és időtartama (Rugraff és Hansen, 2011), a külföldi és hazai vállalatok közötti termelékenységi különbség mértéke (Gál, 2019; Vasvári et al., 2019), valamint a külföldi és hazai vállalatok szigetszerű működésének mértéke (Mészáros, 2004) is. Magyarországon a hozzáadott érték közel felét állítják elő külföldi irányítású vállalatok. A jelentős termelékenységi különbségeket (productivity gap) tükrözi, hogy a külföldi tulajdonú vállalatok egy alkalmazottra jutó hozzáadott értéke 1,9-szerese 2020-ban a hazai vállalatokénak. Ez az arány tartósan fennáll a vizsgált időszakban, értéke 2010-hez képest (amikor 2,4-szerese volt) mérsékelten csökkent (KSH, 2020). A termelékenységi különbség tartós fennmaradásának okait, mélyebb gyökereit vizsgálja meg jelen tanulmány módszertani oldalról.

A termelékenységi különbségek akkor alakulnak ki, amikor a hazai tulajdonban lévő és a külföldi tulajdonú vállalatok működése eltér egymástól a fogadóországban. Ekkor jellemzően a hazai és külföldi tulajdonú vállalatok

közötti kapcsolatok szorossága alacsony, így ún. duális gazdasági szerkezet jön létre, amelyben a tulajdonosi háttér alapján két, termelékenységében markánsan elkülönülő vállalati réteg alakul ki. A dualitás legfőbb oka, hogy a hazai tulajdonú vállalatok sem méretükből, sem technológiai fejlettségükből adódóan nem tudnak a külföldi tulajdonú nagyvállalatok érdemi partnerévé válni (Szanyi, 2010). A visegrádi országokban az ipar 4.0 alkalmazása a helyi vállalatok és a multinacionális vállalatok közötti szakadék növekedését, tehát a duális gazdasági szerkezet erősödését eredményezte azáltal, hogy a hazai vállalatok nem tartottak lépést a technológiai fejlődéssel, ezért a külföldi vállalatok kevésbé támaszkodnak rájuk (Éltető és Sass, 2021).

A termelékenységbeli különbségek csökkentését, a hazai gazdaság fejlettségének növekedését segítheti, ha a külföldi tulajdonú vállalatok megszerzett tudása és technológiai fejlettsége a hazai vállalatok irányába áramlik (Javorcik, 2004; Rugraff és Hansen, 2011; Szanyi és Sass, 2004). Ez a multinacionális és a helyi vállalatok közötti interakció (Gelei et al., 2010), a tudásterjedés, vagy átgűrűző (spillover) hatás különböző csatornákon keresztül és eltérő irányokban valósul meg (Rugraff és Hansen 2011, Szanyi 2010). Megkülönböztethetjük a tudásátadás közvetlen formáját, amely jellemzően vertikális kapcsolatokon keresztül jön létre az anyavállalat és a leányvállalatai között, valamint a közvetett tudásátadást, amely horizontális kapcsolatokon keresztül jelenik meg a helyi leányvállalatok és a tőlük független helyi szereplők között (Szanyi, 2010; Lenaerts és Merlevede, 2011, Vasvári és Longauer 2024). Az empirikus kutatások a vertikális tudásterjedést jellemzően alátámasztják (Kugler, 2000; Blalock és Gertler, 2003; Alfaro et. al., 2004; Javorcik, 2004; Békés et al., 2006; Bisztray, 2006; Halpern és Murakózy 2007), horizontális kapcsolatok esetén szignifikáns átgűrűző hatást azonban nem mutatnak ki (Gál, 2019; Hegedűs és Vasvári, 2019). A biotechnológiai iparág vállalatai közötti tudásterjedési kapcsolatok vizsgálata rávilágít a horizontális kapcsolatok komplexitására. Oliver (2004) kiemeli, hogy az együttműködésből származó pozitív és a versenyből eredendő negatív extern hatások egyszerre jelennek meg a vállalatok között, amelyek így az iparágra ellentétes hatást gyakorolnak. A horizontális kapcsolatok kialakulásának hiányát okozhatja, hogy a multinacionális leányvállalatoknak érdekében áll a versenyből származó negatív hatások csökkentése, a technológia és a tudásáramlás akadályozása (Erdal és Göçer, 2015; Vasvári és Longauer, 2024).

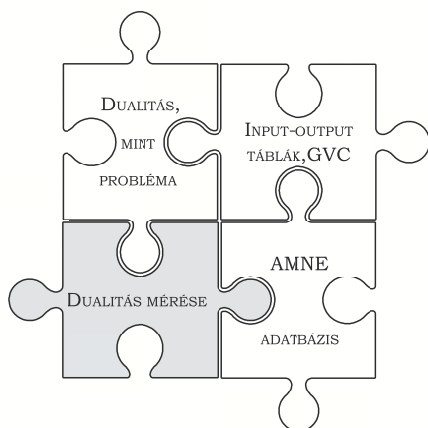
A duális gazdasági szerkezet kialakulásának tehát egyik legfőbb oka és egyben jelzője a vertikális és horizontális kapcsolatok hiánya a magas termelékenységű külföldi tulajdonban álló és a relatíve alacsonyabb termelékenységű, hazai tulajdonú vállalkozások között. Ez a szerkezet fontos szerepet játszik a technológiai bezáródás (lock-in) jelenségében, mivel jelentősen korlátozza, hogy a fejlettebb technológiával együtt a magasabb termelékenység átgűrűzzön a külföldi tulajdon felől a hazai tulajdon felé, ezáltal fenntartva a termelékenységi szakadékot. Különösen érintettek azok az országok, amelyek esetében a technológia a külföldi vállalatok kezében van, amelyek nem rendelkeznek elegendő önálló kutatási és fejlesztési, innovációs potenciállal, vagy egyszerűen nem elegendően nagyok ahhoz, hogy partnerei vagy potenciális

versenytársai legyenek a külföldi tulajdonú vállalatoknak, így a beáramló külföldi működőtőke hatására csak „összeszerelő üzemként” (ún. *factory economy*) tudnak funkcionálni. A fent hivatkozott eredmények alapján kifejezetten a vertikális kapcsolatok hiánya az, amely a termelékenységi különbségek tartós fennmaradásában kulcsfontosságú, mivel ezeken a kapcsolatokon keresztül várnánk jelentős technológiai és tudásátáramlást.

A szakirodalom tehát duális gazdasági szerkezetként azonosítja azt az állapotot, amelyben a külföldi és hazai tulajdonú gazdasági ágazatok/vállalkozások közötti, az előbbiek javára jelentkező, termelékenységi különbség a két gazdasági szféra közötti, elsődlegesen vertiális kapcsolatok gyengesége okán tartósan fennmarad. Bár a gazdasági dualitás jelenségének leírása számos tanulmányban megtörtént, az ebből következő gazdaságpolitikai és fejlődési kihívások is azonosításra kerültek, mindeddig nem alakult ki a duális gazdasági szerkezet mérésének adekvát módszertani eszköze. Egy ilyen módszer ugyanakkor mind a jelenség leírásában, a gazdasági szerkezet dinamikájának nyomon követésében, mind pedig ezek bázisán megfelelő gazdaságpolitikai programok kialakításában fontos eszközt jelenthet. A megfelelő mérési eszközök segítségével pontos, számszerű képet kaphatunk a külföldi tulajdonú vállalatok gazdaságra gyakorolt hatásáról, és főként arról, hogy milyen mértékben képesek hozzájárulni a hazai vállalatok termelékenységének növekedéséhez, valamint arról, hogy az egyes ágazatokban létrehozott hozzáadott értéket milyen mértékben termelik hazai tulajdonú vállalatok.

Jelen tanulmányban a gazdasági dualitás egy olyan mérési módszerére teszünk javaslatot, amely a hazai és külföldi tulajdonú vállalatok közötti termelékenységi rés eredményoldali megközelítésével szemben a vertikális integráltság hiányosságain keresztül ragadja meg és számszerűsíti a jelenséget, így közelebről láthatóvá téve annak okait. Ennek érdekében a javasolt módszertan alapját az ágazatok közötti kapcsolatokat számszerűsítő globális input-output adatok képezik, amelyek éppen a beszállítói kapcsolatok oldaláról nyújtanak részletes képet az egyes gazdasági szereplők/ágazatok közötti kapcsolatokról (*World Input-Output Database – WIOD; Input-Output Tables – IOTs, OECD*). A globális input-output adatbázis egészíti ki a Multinacionális Vállalatok Tevékenységei (*Activity of Multinational Enterprises – AMNE*) adatbázis, amely megteremti a lehetőséget annak, hogy az ágazatok közötti kapcsolatokra fókuszáljunk úgy, hogy rendelkezésünkre áll az a többletinformáció is, hogy az ágazatok vállalatai hazai vagy külföldi tulajdonúak. A tanulmányban bemutatott mérési módszer arra épít, hogy a gazdaság hálózati rendszerként értelmezhető, ahol a hálózatban megfigyelt kapcsolatok szerkezete alakítja az általunk vizsgált dualitás jelenségét. A felhasznált input-output táblák így olyan termelési hálózatokat definiálnak, amelyek csúcsai az ágazatok, tulajdonosi kör szerint megbontva. A felvázolt módszer és a bemutatott illusztratív elemzések a tulajdonosi szerkezet alapján meghatározott blokkokon (hálózati rétegeken) belüli és a blokkok közötti kapcsolatok relatív gyakoriságának elemzésére épülnek. Bemutatunk egy, a blokkok közötti kapcsolatok sűrűségén alapuló, általunk továbbfejlesztett metrikát, amely alkalmas a dualitás mértékének mérésére, majd egy, a hálózatelemzésben al-

kalmazott eljárással teszteljük a mutató robusztusságát. A definiált mutatók segítségével megvizsgáljuk, hogy milyen mértékben van jelen Magyarországon és a KKE országokban a gazdasági dualitás, ez hogyan alakult időben, illetve, hogy az egyes ágazatok milyen mértékben járulnak hozzá a dualitás kialakulásához.



1. ábra. A tanulmány által bemutatott mérési módszer elhelyezkedése a szakirodalomban

A tanulmány szakirodalomhoz való hozzájárulását szemlélteti az 1. ábra. A bevezetőben hivatkozott és rendszerezett szakirodalom azonosítja a duális gazdasági szerkezet fogalmát, valamint kiemeli az ebből fakadó problémákat, kifejezetten a korlátos technológiai spilloverek kapcsán. Ez a fogalmi keret rámutat, hogy a gazdasági dualitás hálózati, beágyazottsági probléma, amely a különböző gazdasági szereplők, ágazatok kapcsoltságának speciális szerkezetére vezethető vissza. Ezt a kapcsoltsági alapú közelítést és az ehhez illeszkedő hálózatelemzési eszköztár használatát támogatják a globális értékláncok (GVC) elemzésében széles körben használt globális input-output táblák, amelyek a gazdasági rendszert, szerkezetet termelési hálózatként ábrázolják. A termelési hálózatban vett beágyazottság és pozíció jellemzésére több módszer, indikátor is használatos, ezek azonban nem érzékenyek a tulajdonosi szerkezetekre, és nem reflektálnak a tulajdonosi szerkezet által meghatározott hálózati blokkok, modulok közötti kapcsolatrendszer jellemzőire. Ezt a hiányt oldja fel az általunk használt AMNE adatbázis, amely a globális input-output tábla adatait a tulajdonosi szerkezet szerinti bontásban adja meg, így utat nyit olyan metrikák kifejlesztése irányába, amelyek kifejezetten a gazdasági dualitás ismert, de még nem operacionalizált fogalmát tudják számszerűsíteni. A tanulmány újdonsága éppen az, hogy a dualitás termelékenységési résen keresztül történő, alapvetően eredményoldali számszerűsítése helyett a jelentőséget annak okaihoz közelebb, a különböző ágazatok tulajdonosi kör szerint bontott kapcsolati rendszerére épülő metrikával ragadja meg. Először a duális gazdasági szerkezet intuíciójára építve definiál egy alkalmas metrikát a

szerkezeti dualitás mérésére (Gazdasági Dualitás Index,  $\bar{\Delta}$ ), majd levezeti, hogy ez a metrika analóg a hálózatelemzésben ismert modularitás ( $Q$ ) mutatóval. Ezzel rámutat, hogy a hálózatelemzési módszerek a duális gazdasági szerkezet feltárásának adekvát eszközét jelenthetik. A bemutatott metrikákat felhasználva ezt követően a tanulmány időbeli és keresztmetszeti elemzést végez a hazai és más KKE gazdaságok gazdasági dualitására vonatkozóan.

## 2 Adatok és módszer

### 2.1 Adatok

A tanulmányban az OECD (2024) multinacionális vállalatok analitikus tevékenységei (AMNE) adatbázisát használjuk fel. Az adatbázis a vállalatokat három csoportba sorolja. Megkülönbözteti a külföldi leányvállalatokat, amelyek legalább 50%-ban külföldi tulajdonban vannak, a hazai multinacionális vállalatokat, amelyek külföldi leányvállalatokkal rendelkeznek, valamint azokat a hazai vállalatokat, amelyek a nemzetközi befektetésben nem vesznek részt. Ezen információk bázisán az AMNE adatbázis megadja egy standard globális input-output tábla (ICIO) felbontását, amelyben az egyes ország-ágazatok megbontásra kerülnek aszerint, hogy hazai vagy külföldi tulajdon áll az adott ágazat vállalatai mögött.

Formálisan, egy globális input-output tábla elemi egysége a  $w_{ic,jd}$  tranzakciós volumen, amely azt mutatja meg, hogy a  $c$  ország  $i$  ágazata milyen értékű terméket vagy szolgáltatást szállít a  $d$  ország  $j$  ágazatának.  $C$  számú ország és  $N$  számú ágazat esetén ez  $C \cdot N$  ország-ágazatot jelent (valamennyi ágazat értelmezett minden országban), és egy  $(C \cdot N)^2$  elemű négyzetes mátrixba rendezhetőek az ország-ágazatok közötti kapcsolatok. Ez adja a globális input-output tábla belső négyzetét, amelyet az inputok oldaláról jellemzően három tétel (hozzáadott érték, adók és támogatások, valamint a teljes ágazati output) egészít ki, a felhasználás oldaláról pedig a teljes output mellett 4-6 végső felhasználási tétel (háztartások fogyasztása, beruházások, kormányzati vásárlások stb.) minden egyes országra külön.

			Ország 1				...	Ország C					
			Szektor 1		...	Szektor N		...	Szektor 1		...	Szektor N	
			Hazai tul.	Külf. tul.	...	Hazai tul.	Külf. tul.	...	Hazai tul.	Külf. tul.	...	Hazai tul.	Külf. tul.
Ország 1	Szektor 1	Hazai tul.	$w_{11D,11D}$	$w_{11D,11F}$	...	$w_{11D,N1D}$	$w_{11D,N1F}$	...	$w_{11D,1CD}$	$w_{11D,1CF}$	...	$w_{11D,NCD}$	$w_{11D,NCF}$
		Külf. tul.	$w_{11F,11D}$	$w_{11F,11F}$	...	$w_{11F,N1D}$	$w_{11F,N1F}$	...	$w_{11F,1CD}$	$w_{11F,1CF}$	...	$w_{11F,NCD}$	$w_{11F,NCF}$
	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	
	Szektor N	Hazai tul.	$w_{N1D,11D}$	$w_{N1D,11F}$	...	$w_{N1D,N1D}$	$w_{N1D,N1F}$	...	$w_{N1D,1CD}$	$w_{N1D,1CF}$	...	$w_{N1D,NCD}$	$w_{N1D,NCF}$
Külf. tul.		$w_{N1F,11D}$	$w_{N1F,11F}$	...	$w_{N1F,N1D}$	$w_{N1F,N1F}$	...	$w_{N1F,1CD}$	$w_{N1F,1CF}$	...	$w_{N1F,NCD}$	$w_{N1F,NCF}$	
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	
Ország C	Szektor 1	Hazai tul.	$w_{1CD,11D}$	$w_{1CD,11F}$	...	$w_{1CD,N1D}$	$w_{1CD,N1F}$	...	$w_{1CD,1CD}$	$w_{1CD,1CF}$	...	$w_{1CD,NCD}$	$w_{1CD,NCF}$
		Külf. tul.	$w_{1CF,11D}$	$w_{1CF,11F}$	...	$w_{1CF,N1D}$	$w_{1CF,N1F}$	...	$w_{1CF,1CD}$	$w_{1CF,1CF}$	...	$w_{1CF,NCD}$	$w_{1CF,NCF}$
	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	
	Szektor N	Hazai tul.	$w_{NCD,11D}$	$w_{NCD,11F}$	...	$w_{NCD,N1D}$	$w_{NCD,N1F}$	...	$w_{NCD,1CD}$	$w_{NCF,1CD}$	...	$w_{NCD,NCD}$	$w_{NCD,NCF}$
Külf. tul.		$w_{NCF,11D}$	$w_{NCF,11F}$	...	$w_{NCF,N1D}$	$w_{NCF,N1F}$	...	$w_{NCF,1CD}$	$w_{NCF,1CF}$	...	$w_{NCF,NCD}$	$w_{NCF,NCF}$	

2. ábra. Tulajdonosi háttér szerint felbontott globális input-output tábla szerkezete (belső négyzet)

A tulajdonviszonyok szerinti felbontás a fenti struktúrát nem bontja meg, csupán tovább részletezi. Az egyes (*ic*) ország-szektorok duplikálódnak hazai és külföldi tulajdonosi kör szerint, vagyis elválasztjuk egymástól adott ország-ágazatban a hazai és a külföldi tulajdonú vállalatokat és a köztük zajló tranzakciókat. Az input-output tábla elemi egysége így  $w_{ico,jdu}$ , ahol  $o, u \in (D, F)$  jelöli az adott ország-ágazat hazai ( $o = u = D$ ) és külföldi ( $o = u = F$ ) tulajdonú részét. A globális input-output tábla belső négyzete így  $2 \cdot C \cdot N$  sort és oszlopot tartalmaz.

A 2. ábra mutatja be a tulajdonviszonyokkal kibővített globális input-output tábla belső négyzetének sémáját a fentiek szerint. Ebben a tanulmányban a nemzetgazdaságon belüli tranzakciós kapcsolatokra fókuszálunk, vagyis a 2. ábra táblázatának fehér és sötétszürke blokkjaira. Ezekben a blokkokon belül pedig kifejezetten a hazai tulajdonú és a külföldi tulajdonú ágazati szereplők közötti kapcsolatok értékelése adja a gazdasági dualitás mérésének alapját. Figyelembe véve, hogy a további számítások csak az országon belüli tranzakciók struktúráját vizsgálják, a jelölésrendszer könnyítése végett elhagyjuk az országindexeket (*c* és *d*). A további számítások alapjaként az adott ország ágazatai között megfigyelt tranzakciós volumenek tulajdonosi háttér szerint bontott értékeit használjuk, melyeket *c* ország esetén általánosan  $t_{io,ju} = w_{ico,jcu}$  jelöl.

## 2.2 A gazdasági dualitás mérésének IO alapú módszerei

Az előbbiek során megmutattuk, hogy a tulajdonosi szerkezet alapján felbontott input-output tábla adja a módszertani alapot a gazdasági szerkezet dualitásának méréséhez. Az input-output tábla egy súlyozott és irányított hálózatot definiál, amelynek csúcsai az ágazatok, tulajdonosi kör szerint megbontva. A csúcsokat így két blokkba rendezhetjük, a külföldi és hazai tulajdon alapján. A vizsgálat tulajdonképpen a tulajdonosi háttér alapján meghatározott blokkokon belüli, és a blokkok közötti kapcsolatok relatív súlyát helyezi a fókuszba.

A korábban bemutatott sematikus input-output tábla releváns, tehát a belföldi gazdasági ágazatok közötti kapcsolati szerkezetet megragadó részét a  $t_{io,ju} \geq 0$  tranzakciós volumenek definiálják. A gazdaságban  $N$  ágazatot feltételezünk,  $i, j \in \{1, \dots, N\}$  az ágazatok futóindexei, valamint hazai ( $D$ ) és külföldi ( $F$ ) tulajdon, melyet az  $o, u \in \{D, F\}$  futóindexek jelölnek.  $t_{io,ju}$  tehát azt a tranzakciós volument jelöli, amely az  $i$  ágazat  $o$  tulajdonú vállalatai felől a  $j$  ágazat  $u$  tulajdonú vállalatai felé irányul.

A blokkok közötti és az azokon belüli kapcsolatok relatív súlyának értékeléséhez egy olyan aggregált kapcsolati mátrixra fogunk támaszkodni, amely a blokkok szintjén összevontan tartalmazza az eredeti hálózat élsúlyait. Praktikusan az  $o$  és  $u$  blokk (tulajdonosi kör) közötti kapcsolatok aggregált volumenét a  $t_{ou} = \sum_{ij} t_{io,ju}$  értékek adják meg, melyeket az 1. táblázatban látható aggregált tranzakciós mátrixban tudunk strukturálni.

	$D$	$F$	$\Sigma$
$D$	$t_{DD}$	$t_{DF}$	$t_D$
$F$	$t_{FD}$	$t_{FF}$	$t_F$
$\Sigma$	$t_{\cdot D}$	$t_{\cdot F}$	$T$

1. táblázat. Aggregált tranzakciós mátrix a tulajdonosi blokkok között ( $D$ : hazai tulajdon,  $F$ : külföldi tulajdon)

### 2.2.1 Blokkonkénti kapcsolati sűrűségek ( $S$ )

Amennyiben a gazdasági dualitást az IO szerkezeten keresztül ragadjuk meg, úgy a  $t_{io,ju}$  tranzakciós volumeneknek az 1. táblázat szerint strukturált blokkjaiban mérhető intenzitását kell megvizsgáljunk. Felhasználva az IO szerkezet hálózati értelmezését, a hálózati sűrűség indikátorát tudjuk alkalmazni arra, hogy ezeknek a blokkoknak a tranzakciós intenzitását egymáshoz viszonyítsuk.

A hálózati sűrűség azt mutatja meg, hogy egy adott hálózatban mekkora a ténylegesen jelen lévő (megfigyelt) kapcsolatok száma az összes lehetséges kapcsolathoz viszonyítva. Az üres, kapcsolatokat nem tartalmazó hálózat sűrűsége 0, míg a minden lehetséges kapcsolatot tartalmazó hálózat sűrűsége 1. Súlyozott hálózat esetén a sűrűség értéke 1-nél nagyobb is lehet, a kapcsolati súlyok eloszlásától függően. Amennyiben a korábban bevezetett definíciónak megfelelően  $t_{io,ju}$  a tranzakciós hálózat egyedi éleinek súlya, akkor a hazai és külföldi tulajdon alapján képzett blokkok közötti sűrűséget az alábbi módon határozhatjuk meg:

$$S_{o,u} = \frac{\sum_{i,j} t_{io,ju}}{N^2} \quad (1)$$

Az (1) összefüggés összesen 4 blokksűrűséget határoz meg:  $S_{DD}$ ,  $S_{DF}$ ,  $S_{FD}$  és  $S_{FF}$ , melyek empirikus elemzését a 3.1 rész mutatja be.

### 2.2.2 Gazdasági Dualitás Index ( $\bar{\Delta}$ )

Az alábbiakban a blokkonkénti és blokkok közötti sűrűségek vizsgálatát továbbfejlesztve egy olyan metrikát mutatunk be, amely az egyes ágazatok és tulajdonosi körök között zajló tranzakciók valószínűségére épül. Az 1. táblázatban jelölt aggregált, blokkok közötti tranzakciós volumenek összessége meghatározza a teljes tranzakciós volument a gazdasági rendszerben:  $T = \sum_{ou} t_{ou}$ . Ez az összvolumen megbontható az adott tulajdonosi körből kiinduló és beérkező tranzakciók összességére, melyek rendre a  $t_{\cdot o} = \sum_u t_{ou}$  és  $t_{o \cdot} = \sum_u t_{uo}$  ( $o \in \{D, F\}$ ) módon számíthatók, és az 1. táblázat peremeit adják.

A fenti tranzakciós volumenek alapján meghatározhatjuk az adott ( $o \in \{D, F\}$ ) tulajdonosi körön belüli ( $\alpha_o^{down}$ ) és kívüli ( $1 - \alpha_o^{down}$ ) beszállítói



(downstream) arányokat

$$\alpha_o^{down} = \frac{t_{oo}}{t_o}, \quad 1 - \alpha_o^{down} = \frac{t_{ou}}{t_o}. \quad (2)$$

A (2) összefüggésekben  $\alpha_o^{down}$  azt mutatja meg, hogy a hazai (külföldi) tulajdonú ágazatok outputja milyen arányban kerül felhasználásra más hazai (külföldi) tulajdonú ágazatok által,  $1 - \alpha_o^{down}$  pedig ennek komplementereként, hogy a hazai (külföldi) tulajdonú ágazatok outputja milyen arányban kerül felhasználásra külföldi (hazai) tulajdonú ágazatok által. Másképpen,  $\alpha_o^{down}$  és  $1 - \alpha_o^{down}$  feltételes valószínűségeket jelölnek: milyen valószínűséggel fogad egy egységnyi tranzakciót egy adott ( $o$ ) tulajdoni háttérű ágazat, feltéve, hogy az azonos ( $o$ ) vagy eltérő ( $u$ ) tulajdoni háttérű ágazatból indult.

Ezzel analóg módon megadhatóak a beszerzői (*upstream*) arányok is a két tulajdonosi körre vonatkozóan:

$$\alpha_o^{up} = \frac{t_{oo}}{t_o}, \quad 1 - \alpha_o^{up} = \frac{t_{uo}}{t_o}. \quad (3)$$

Az  $\alpha$  értékek minden esetben az azonos tulajdonosi körbe (*down*) vagy körből (*up*) mutató kapcsolatok súlyát mutatják. Fontos azonban meghatározni azt az értéket, amelyhez képest ezek a kapcsolati súlyok erősnek vagy gyengének számítanak. A duális gazdaság jelensége arra mutat rá, amikor a hazai tulajdonú és a külföldi tulajdonú vállalkozások/ágazatok közötti kapcsolat gyenge. Az egyes tranzakciók (relációk) tekintetében a referenciapont a tranzakció forrás- és célágazatának gazdaságban betöltött súlya alapján várható tranzakciós volumen. Ezt a várható tranzakciós volument az 1. táblázat peremein található összesenek alapján képezhetjük:

$$\hat{t}_{ou} = \frac{t_o \cdot t_u}{T}. \quad (4)$$

Ezek az értékek azt mutatják meg, hogy adott ágazati méretek (súlyok) mellett, feltételezve a kategóriák (hazai és külföldi tulajdon) függetlenségét és a tranzakciók egyenletes elosztását milyen volumenű tranzakciót várunk adott két ágazat között. Felhasználva ezeket a várható tranzakciós volumeneket, a korábbiak mintájára képezhetőek a várható feltételes valószínűségek és beszállítói/beszerzői arányok:

$$\hat{\alpha}_o^{down} = \frac{\hat{t}_{oo}}{t_o} = \frac{t_o \cdot t_o}{T} \frac{1}{t_o} = \frac{t_o}{T}, \quad 1 - \hat{\alpha}_o^{down} = \frac{\hat{t}_{ou}}{t_o} = \frac{t_o \cdot t_u}{T} \frac{1}{t_o} = \frac{t_u}{T}, \quad (5)$$

$$\hat{\alpha}_o^{up} = \frac{\hat{t}_{oo}}{t_o} = \frac{t_o \cdot t_o}{T} \frac{1}{t_o} = \frac{t_o}{T}, \quad 1 - \hat{\alpha}_o^{up} = \frac{\hat{t}_{uo}}{t_o} = \frac{t_u \cdot t_o}{T} \frac{1}{t_o} = \frac{t_u}{T}. \quad (6)$$

Ebből következik, hogy a várt tranzakciós arányok tekintetében igaz, hogy  $\hat{\alpha}_o^Z = 1 - \hat{\alpha}_u^Z$  ahol  $Z \in \{down, up\}$ .

Felhasználva azt az intuíciót, hogy a gazdaság dualitása akkor jelentkezik, amikor az eltérő tulajdonosi háttérű vállalatok közötti kapcsolatok súlya, valószínűsége a vártnál kisebb, az azonos tulajdonosi körben zajló tranzakciók

valószínűsége pedig a vártnál nagyobb, definiáljuk azonos tulajdonú ágazatok megfigyelt és várt  $\alpha$  értékének hányadosát mint a dualitás indikátorát:

$$\delta_o^Z = \frac{\alpha_o^Z}{\hat{\alpha}_o^Z}. \quad (7)$$

Könnyű megmutatni, hogy a dualitási indikátorok a tényleges és várható tranzakciós volumenek hányadosaként adódnak:

$$\delta_o^{down} = \frac{\alpha_o^{down}}{\hat{\alpha}_o^{down}} = \frac{t_{oo} T}{t_o \cdot t_o} = \frac{t_{oo}}{\hat{t}_{oo}}. \quad (8)$$

A dualitási indikátor komplementereként adhatjuk meg az eltérő tulajdonosi háttérű ágazatok közötti kapcsolati súlyok megfigyelt és várható értéke közötti eltérést:

$$\gamma_o^{down} = \frac{1 - \alpha_o^{down}}{1 - \hat{\alpha}_o^{down}} = \frac{t_{ou} T}{t_o \cdot t_u} = \frac{t_{ou}}{\hat{t}_{ou}}. \quad (9)$$

Analóg levezetéssel adódnak az *upstream* irányokra számítható indikátorok, amelyek azonban szimmetrikusak a *downstream* irány indikátoraira:

$$\delta_o^{up} = \delta_o^{down}, \quad \gamma_o^{up} = \gamma_u^{down}. \quad (10)$$

A  $\delta_o^Z$  és  $\gamma_o^Z$  értékek a  $[0, \infty]$  intervallumon mozognak, ahol 1 választja el a vártnál nagyobb és kisebb értékeket. Az alábbi transzformációkkal könnyen a  $[-1, 1]$  intervallumra transzformálhatóak ezek az indikátorok, ahol  $\hat{\delta}_o^Z = 0$  és  $\hat{\gamma}_o^Z = 0$  felel meg rendre a  $\delta_o^Z = 1$  és  $\gamma_o^Z = 1$  pozícióknak:

$$\hat{\delta}_o = \frac{2\delta_o^Z}{\delta_o^Z + 1} - 1, \quad \hat{\gamma}_o = \frac{2\gamma_o^Z}{\gamma_o^Z + 1} - 1. \quad (11)$$

A fenti indikátorok relációként (blokkpáronként) adják meg a dualitás, vagy annak komplementere mértékét a  $[-1, 1]$  intervallumon. A teljes rendszert a négy reláció együttesen írja le, amelyen a  $D \rightarrow D$  és  $F \rightarrow F$  relációk relatív erőssége a dualitást, a  $D \rightarrow F$  és  $F \rightarrow D$  relációk relatív erőssége annak hiányát tükrözi. Az alábbi összefüggés a két relációpár relatív (várható értékhez viszonyított) erősségét viszonyítja egymáshoz:

$$\Delta = \frac{\sum_o \delta_o^{down}}{\sum_o \gamma_o^{down}} = \frac{\delta_D^{down} + \delta_F^{down}}{\gamma_D^{down} + \gamma_F^{down}} = \frac{\delta_D^{up} + \delta_F^{up}}{\gamma_D^{up} + \gamma_F^{up}}.$$

A  $\Delta$  mutató értéke 1, ha valamennyi reláció megfigyelt erőssége a várható értéknek felel meg. Amennyiben a kapcsolatok a homogén tulajdonosi szerkezeteken belül sűrűsödnek, úgy a mutató értéke növekszik (a számláló nő és a nevező csökken), ellenkező esetben csökken. Ez az indikátor is alkalmasan a  $[-1, 1]$  intervallumra transzformálható, melyet Gazdasági Dualitás Indexnek nevezünk a továbbiakban ( $\bar{\Delta}$ ):

$$\bar{\Delta} = \frac{2\Delta}{\Delta + 1} - 1. \quad (12)$$

A fenti számítással numerikusan ekvivalens megoldásra jutunk akkor is, ha az 1. táblázatban foglalt tranzakciós volumenek helyett azok összvolumen-nel normált értékeivel dolgozunk ( $p_{ou} = t_{ou}/T$ ). Ekkor a  $p_{ou}$  értékek együt-tes előfordulási valószínűségeként értelmezhetőek (egy megfigyelt egységnyi/dollárnyi tranzakció éppen  $o$ -ból indul és  $u$ -ba érkezik). Ez a megközelítés akkor előnyös, amikor az országos szintre számolt aggregált Gazdasági Du-alitás Index helyett vagy mellett a hazai és külföldi tulajdonú blokkok közötti kapcsolódási szerkezetek részletes, különböző országok közötti komparatív elemzését szeretnénk elvégezni.

### 2.2.3 Modularitás ( $Q$ )

Az előző szakaszban a gazdasági dualitás intuitív definíciójára építve építet-tük fel a  $\bar{\Delta}$  indexet, mint a gazdasági dualitás egy lehetséges metrikáját. Világos ugyanakkor, hogy ez a metrika a termelési hálózatban különböző sze-replők (blokkok) közötti kapcsolódási szerkezet tulajdonságait számszerűsíti. Ez a megközelítés viszont rokonítható a hálózatelemzésben ismert közösség-keresési (community detection) eljárásokkal, amelyek a hálózati szerkezet alapján azonosítanak különböző modulokat. Az ilyen jellegű eljárások először definiálják a hálózati szerkezet modularitását a csúcsok egy adott particioná-lása mellett, majd ezt a modularitást maximalizálják különböző particioná-lások mentén (Fortunato és Newman 2022, Javed et al. 2018).

Az előző szakaszban használt intuíció rámutat, hogy a gazdasági dualitás mérése során a közösség-kereséshez hasonlóan a hálózat blokkjai (közösségei) közötti, valamint az azokon belüli kapcsolatok relatív súlyára vonatkozóan szükséges metrikát definiálnunk. Ugyanakkor, ebben a kontextusban a közös-ségek keresése, tehát a modularitás maximalizálása nem része a feladatnak, hiszen ezek eleve adottak: a hálózat csúcsait a hazai és külföldi tulajdonosi körökbe soroljuk. Ebből az következik, hogy a hálózati modularitás méré-se során alkalmazott indikátorok alkalmasak lehetnek a gazdasági dualitás méréseire is.

A hálózati modularitás alapvető indikátorát Newman (2006) mutatja be, valamint Nicosia et al. (2009) terjeszti ki irányított hálózatokra. A modu-laritás ( $Q$ ) indikátorának meghatározásához számítsuk ki adott  $i$  és  $j$  csúcs közötti kapcsolódás valószínűségét, melyet a két csúcs (irányított) ki- és be-fokszámai alapján kapunk meg:  $\hat{p}_{io,ju} = (k_{io}k_{ju})/m$ , ahol  $k_{io}$  az  $(i, o)$  index-párral definiált csúcs fokszáma (kapcsolatainak száma),  $m$  pedig a hálózat összes élének száma. A gazdaság input-output struktúráját leíró tranzakciós mátrixban  $k_{io} = \sum_{j,u} t_{io,ju}$ , valamint az élek száma a tranzakciók összes számának felel meg ( $m = T$ ). A hálózat csúcsainak modulokba (blokkokba) rendezését a  $c_{io} \in (F, D)$  vektor adja meg, és a  $d(c_{io}, c_{ju})$  indikátorfüggvény definiálja az azonos modulba tartozást:

$$d = \begin{cases} 1, & \text{ha } c_{io} = c_{ju}, \\ 0, & \text{ha } c_{io} \neq c_{ju}. \end{cases} \quad (13)$$

Mindezek alapján a modularitás indikátorát az alábbi módon határozzuk

meg:

$$Q = \sum_{io,ju} \left( \frac{t_{io,ju}}{T} - \hat{p}_{io,ju} \right) d(c_{io}, c_{ju}). \quad (14)$$

Bár formálisan eltérő, a (14) modularitás indikátor azonos elvek mentén épül fel, mint az előző szakaszban bevezetett  $\bar{\Delta}$  Gazdasági Dualitás Index. A hálózatban megfigyelt tranzakciós valószínűségeket ( $t_{io,ju}/T = p_{io,ju}$ ) viszonyítja azok várható értékéhez ( $\hat{p}_{io,ju}$ ), majd ezeket összegzi. Két fontos különbség azonban adódik a  $Q$  és  $\bar{\Delta}$  mutatók között. Egyrészt, a hálózati modularitás ( $Q$ ) a kapcsolatok egyedi szintjén (valamennyi  $(io, ju)$  párra) definiálja a várt tranzakciós volumentől vett különbséget, majd ezeket összegzi a hálózat szintjére, ezzel szemben a Gazdasági Dualitás Indexe ( $\bar{\Delta}$ ) a hálózat két modulja (külföldi és belföldi tulajdonú ágazatok) szintjén aggregált tranzakciós volumenekből indul ki. Másrészt, a  $Q$  indikátor a tényleges és várt tranzakciós valószínűségek abszolút eltérésére épít, a  $\bar{\Delta}$  index pedig a relatív eltérést veszi alapul.

Amennyiben a  $Q$  modularitás indikátort az 1. táblázatban definiált, blokkokra aggregált tranzakciós mátrixra értelmezzük, úgy a következő összefüggés adódik:

$$\begin{aligned} Q &= \sum_{o=u} (p_{ou} - \hat{p}_{ou}) = (p_{DD} - \hat{p}_{DD}) + (p_{FF} - \hat{p}_{FF}) = \\ &= (\delta_D^{down} - 1)\hat{p}_{DD} + (\delta_F^{down} - 1)\hat{p}_{FF}. \end{aligned} \quad (15)$$

A fenti összefüggés jobb oldalán álló kifejezés analóg a (12) számlálójában lévő kifejezéssel, amennyiben az utóbbi a várható valószínűségekkel való súlyozás nélkül tartalmazza a  $\delta_D^{down}$  és  $\delta_F^{down}$  kifejezések összegét.

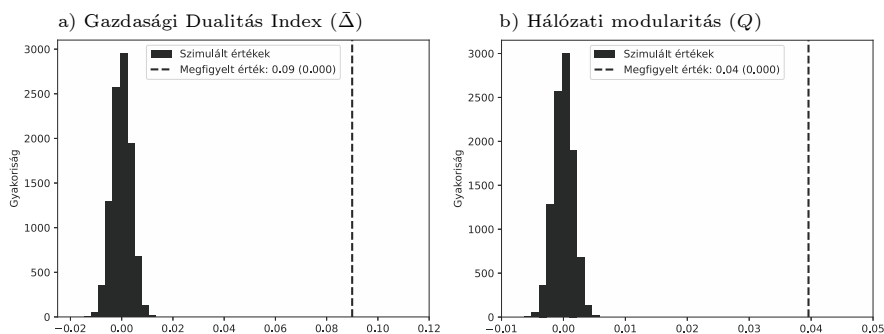
### 2.3 Tranzakciós valószínűségek várható értéke és eloszlása

Az előbbiekben bemutatott két módszer (Gazdasági Dualitás Index,  $\bar{\Delta}$  és hálózati modularitás,  $Q$ ) erősen épít arra, hogy a tranzakciós hálózatban, vagyis a gazdaság input-output szerkezetében megfigyelhető kapcsolatok intenzitását azok várható értékéhez viszonyítjuk. Amennyiben ezeket az indikátorokat annak tesztelésére szeretnénk felhasználni, hogy egy adott gazdaság szerkezete mennyire tekinthető duálisnak, fontos figyelembe vennünk a várható értéken túl az indikátorértékek véletlenből fakadó szóródását is különböző hálózati szerkezetek esetén.

Statisztikai értelemben a duális gazdasági szerkezet meglétét mint alternatív hipotézist tudjuk tesztelni azzal a nullhipotézissel szemben, hogy a hazai és külföldi tulajdonú ágazatok közötti tranzakciós volumenek megfigyelt elrendeződését pusztán a véletlen hozta létre. Praktikusan ez azt jelenti, hogy mind a  $Q$ , mind a  $\bar{\Delta}$  indikátorok felvehetnek nullától különböző értéket akkor is, ha a tranzakciós elrendezések a peremvalószínűségekkel (szektorális

súlyokkal) konzisztensen, de véletlenszerűen alakulnak ki. Amennyiben meghatározzuk a vizsgált indikátorok ( $\bar{\Delta}$  és  $Q$ ) nullhipotézis, vagyis véletlenszerű elrendeződés melletti eloszlását, úgy az empirikus adatokon megfigyelt indikátorértékekhez egy-egy valószínűségi értéket ( $p$ -értéket) rendelhetünk, amely megmutatja annak valószínűségét, hogy az adott indikátor nem különbözik nullától.

A véletlenszerű hálózati elrendeződés melletti indikátoreloszlások meghatározásához szimulációs technikát alkalmaztunk, mely során a megfigyelt peremvalószínűségek (szektorsúlyok) mellett véletlenszerű hálózati elrendezéseket generáltunk. Ehhez a hálózatelemzésből ismert konfigurációs modellt alkalmaztuk (lásd pl. Barabási 2016, Newman 2010). A modell a hálózat fokszámeloszlását megtartva hoz létre véletlenszerű kapcsolódási elrendezéseket. Valamennyi megfigyelt empirikus hálózatra (évenként, országoként) 10 000 különböző véletlen konfigurációt hoztunk létre, majd valamennyi ilyen konfigurációra kiszámítottuk a  $Q$  és  $\bar{\Delta}$  értékeket. Ily módon minden empirikus hálózatra megkapjuk a nullhipotézis, vagyis a véletlenszerű elrendeződés melletti adódó dualitás indikátorok eloszlását. Ezt követően megvizsgáltuk, hogy a szimulált, véletlenszerű elrendeződésből adódó indikátorértékek hány százaléka kisebb (pozitív indikátorérték esetén) vagy nagyobb (negatív indikátorérték esetén) a megfigyelt értékhez képest.



3. ábra. Gazdasági Dualitás Index ( $\bar{\Delta}$ ) és hálózati modularitás ( $Q$ ) a valós hálózatban (függőleges szaggatott vonal) és a 10 000 db konfigurációs modellel szimulált hálózatban (hisztogram). Zárójelben a  $p$ -érték, vagyis a megfigyelt értéknél nagyobb szimulált értékek aránya. A számítások a 2019-es magyar input-output szerkezet alapján készültek.

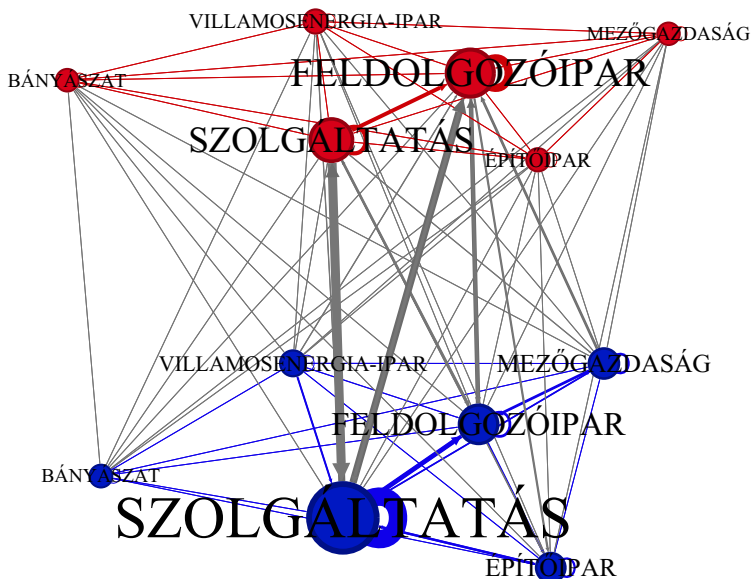
A 3. ábra szemlélteti az eljárás eredményét, amelyen a magyar gazdaság 2019-es input-output szerkezetét vettük alapul. Az a) panelen a Gazdasági Dualitás Index ( $\bar{\Delta}$ ), a b) panelen a hálózati modularitás ( $Q$ ) látható. A függőleges szaggatott vonalak a megfigyelt értékeket jelzik, míg a hisztogramok a konfigurációs modell alapján szimulált, a megfigyelt hálózat fokszámeloszlását megtartó, de a kapcsolatok véletlenszerű eloszlását garantáló hálózatokra kiszámolt 10 000 érték eloszlását mutatják. Mindkét mutató esetében látható, hogy a megfigyelt érték szignifikánsan (a szimulált értékek 100%-ánál) nagyobb, mint a véletlenszerű hálózatban adódna, vagyis a szimulált nullhipotézis melletti eloszlás mellett kapott  $p$ -érték 0. Ebből az következik, hogy a kapcsolatok erőssége szisztematikusan nagyobb a blokkokon belül, mint azok

között, vagyis valóban érvényesül a gazdasági szerkezet dualitása. Ez az itt kiragadott ország és év mellett valamennyi vizsgált esetben igaz. A következő részben bemutatott empirikus eredmények során mindig feltüntetjük az itt bemutatott szimulációs eljárással kapott konfidenciaintervallumokat és/vagy szignifikanciaszinteket.

A fentiekben bemutatott módszertani eszköz a gazdasági dualitás mérésére (dualitást mérő indexek és azok szignifikanciaszintjének megállapítása) azon az elven alapul, hogy a hazai és külföldi tulajdonú vállalatok/ágazatok közötti kapcsolódási szerkezet eltérését vizsgáljuk egy olyan állapotól (nullhipotézis), amelyben az ágazatok relatív súlyától függően, de a tulajdonosi háttértől függetlenül, egyenletes elosztást feltételezünk a tranzakciókban. E tekintetben a feladat struktúrája hasonló a kontingenciatáblán alkalmazott  $\chi^2$  próba során alkalmazott logikával. Lényeges módszertani különbség azonban, hogy amíg az utóbbi módszer a referenciaeloszlástól (függetlenség) való eltérés irányára nem érzékeny, a Gazdasági Dualitás Index és a modularitás indikátorok kifejezetten ezt az irányítottságot is figyelembe veszik (ez a megállapítás igaz a  $\chi^2$  próba különböző alternatív változataira is). Ugyanakkor hasznos analógia a  $\chi^2$  próba azon interpretációja kontingenciatáblák esetén, amely a táblában foglalt kategóriák függetlenségét teszteli. A gazdasági dualitás mérése szempontjából ez a függetlenség úgy jelentkezik, hogy a duális gazdasági szerkezet esetén a vállalatok közötti beszállítói kapcsolatok kialakulása nem független a vállalatok tulajdonosi háttérétől. A hazai és külföldi tulajdonosi kör között szisztematikusan kevesebb kapcsolat alakul ki, mint azt az adott vállalatok/ágazatok mérete alapján várnánk. Ennek az eltérésnek azonban fontos az iránya, így a standard  $\chi^2$  próba nem alkalmazható.

### 3 Eredmények

A 4. ábra a hazai és külföldi tulajdonú vállalatokat tartalmazó ágazatok közötti kapcsolatokat mutatja be a 2019-es magyar adatok alapján. A hálózat csúcsainak mérete az ágazatok kapcsolatainak súlyozott fokszámát mutatja, míg az élek vastagsága az ágazatok közötti kapcsolat súlyát jelöli. A színek a tulajdonosi szerkezetre utalnak: a hazai tulajdonú ágazatokat és a hazai tulajdonosi körön belüli kapcsolatokat kék szín, a külföldi tulajdonú ágazatokat és a külföldi tulajdonosi körön belüli kapcsolatokat piros szín jelöli. A szürke szín a tulajdonosi körön kívüli kapcsolatokat mutatja, amelyek jellemzően gyengébbek a tulajdonosi körön belüli kapcsolatokhoz képest. Annak ellenére, hogy néhány esetben megfigyelhető jelentősebb, tulajdonosi körön kívüli kapcsolat is, például a legtöbb kapcsolattal rendelkező ágazatok (szolgáltatás és feldolgozóipar) esetében, az is látható, hogy ezeknél az ágazatoknál az önmagukba irányuló kapcsolatok (self-loop) nagyobb súllyal rendelkeznek. Ez azt jelenti, hogy jellemzően a tulajdonosi körön belüli kapcsolatok dominálják a tulajdonosi körön kívüli kapcsolatokat.

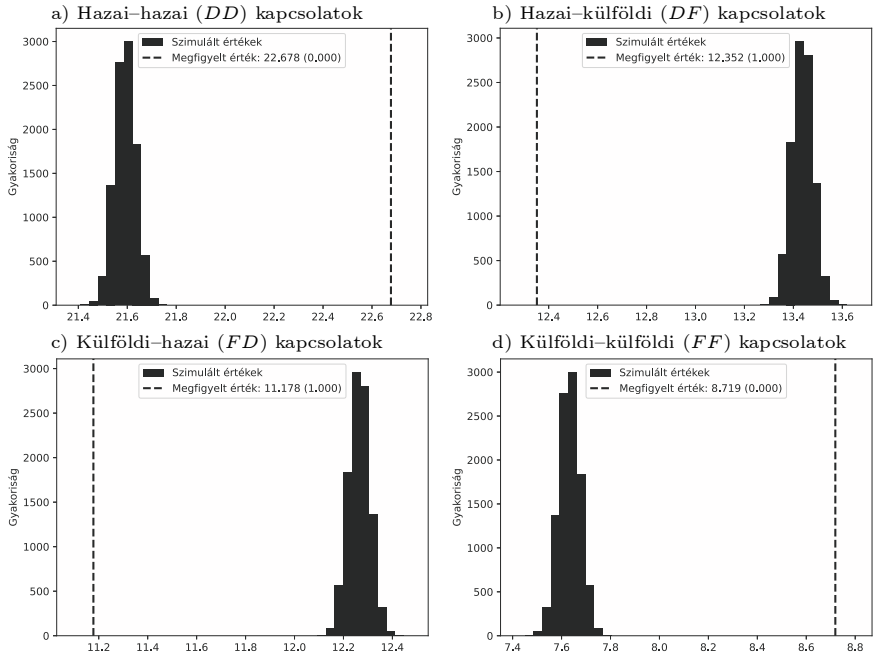


4. ábra. Az ágazatok közötti kapcsolatok 2019-ben. Kék jelölésszínrel a hazai, világos jelölésszínrel a külföldi tulajdonú ágazatok szerepelnek. Az ábra a 2019-es magyar input-output szerkezet alapján készült.

### 3.1 Blokksűrűségek

A vizuális benyomásokat pontosabbá teszi, ha a 2.1.1 szakaszban bemutatott módon a tulajdonosi háttér által definiált hálózati blokkok közötti kapcsolatok sűrűségét is megvizsgáljuk. A 4. ábrán szemléltetett, 2019-es termelési hálózatra kiszámoltuk az (1) összefüggés szerinti blokksűrűségeket. Ezeket az értékeket az 5. ábra megfelelő paneljein látható függőleges szaggatott vonalak reprezentálják. Az egyes panelek ezekkel a megfigyelt értékekkel szemben megmutatják a 2.3 szakaszban bemutatott módon generált 10 000 véletlen hálózat azonos blokksűrűségeinek gyakorisági eloszlását.

Jól látszik, hogy valamennyi reláció esetén a megfigyelt sűrűség jelentősen eltér a véletlen elosztás mellett adódó legmagasabb vagy legkisebb értékektől is. Ez azt jelenti, hogy a hazai és külföldi tulajdonosi háttérű ágazatok közötti kapcsolatok sűrűsége, intenzitása szisztematikusan nagyobb vagy kisebb annál, mint amit ezen ágazatok mérete alapján várnánk. Az is világos, hogy a megfigyelt értékek a véletlen elrendezéshez képest magasabbak a tulajdonosi blokkokon belül, és kisebbek a tulajdonosi blokkok között, amely éppen a duális gazdasági szerkezet jellemzője: a hazai és a külföldi tulajdonosi háttérű vállalatok között kevesebb tranzakciót tapasztalunk ahhoz képest, amit pusztán e vállalatok relatív súlya alapján várnánk. A 2019-es év a rendelkezésre álló minta legutolsó éve. A Függelék F1. ábrája a minta első, 2000-es évére vonatkozóan is bemutatja ezeket a viszonyokat, amely számszakilag némileg eltérő, de minőségileg azonos tendenciát mutat.



5. ábra. Blokksűrűségek a valós hálózatban (függőleges szaggatott vonal) és a 10 000 db konfigurációs modellel szimulált hálózatban (hisztogram). Zárójelben a  $p$ -érték, vagyis a megfigyelt értéknél nagyobb szimulált blokksűrűségek aránya. A számítások a 2019-es magyar input-output szerkezet alapján készültek.

A 4. és az 5. ábrák tehát alátámasztják a magyar gazdaság duális szerkezetét, kimutatva, hogy a hazai és a külföldi tulajdonosi háttérű vállalkozások közötti kapcsolatok ereje szisztematikusan gyengébb, mint azt az ágazatok/vállalkozások mérete alapján várhatjuk. A rendelkezésre álló minta első (2000) és utolsó (2019) éve között mérsékelt változást hozott ebben a tekintetben. A két tulajdonosi kör közötti kapcsolatok várthoz mért sűrűsége minimálisan növekedett, miközben a külföldi tulajdonú vállalkozások közötti kapcsolatok sűrűsége erőteljesebben csökkent, valamint a hazai tulajdonosi körön belül szintén minimális növekedés figyelhető meg.

A következő szakaszban alkalmazott Gazdasági Dualitás Index, valamint hálózati modularitás aggregálja az 5. ábrán bemutatott négy reláció kapcsolódási szerkezetét egy, a teljes gazdaság dualitását mérő mutatóban. Ennek alapján adott év, valamint az évek közötti változás tekintetében is kirajzolódik, hogy a gazdaság egészének szintjén hogyan alakult a dualitás mértéke. A dualitás időbeli alakulását e mutatók segítségével mutatjuk be részletesebben.

### 3.2 Gazdasági dualitás a közép- és kelet-európai országokban

Az előző szakaszban a magyar gazdasági szerkezet hazai és külföldi tulajdonosi kör szerinti bontásának legegyszerűbb hálózati aspektusát elemeztük, amely a tulajdonosi kör alapján definiált hálózati blokkok közötti és azokon



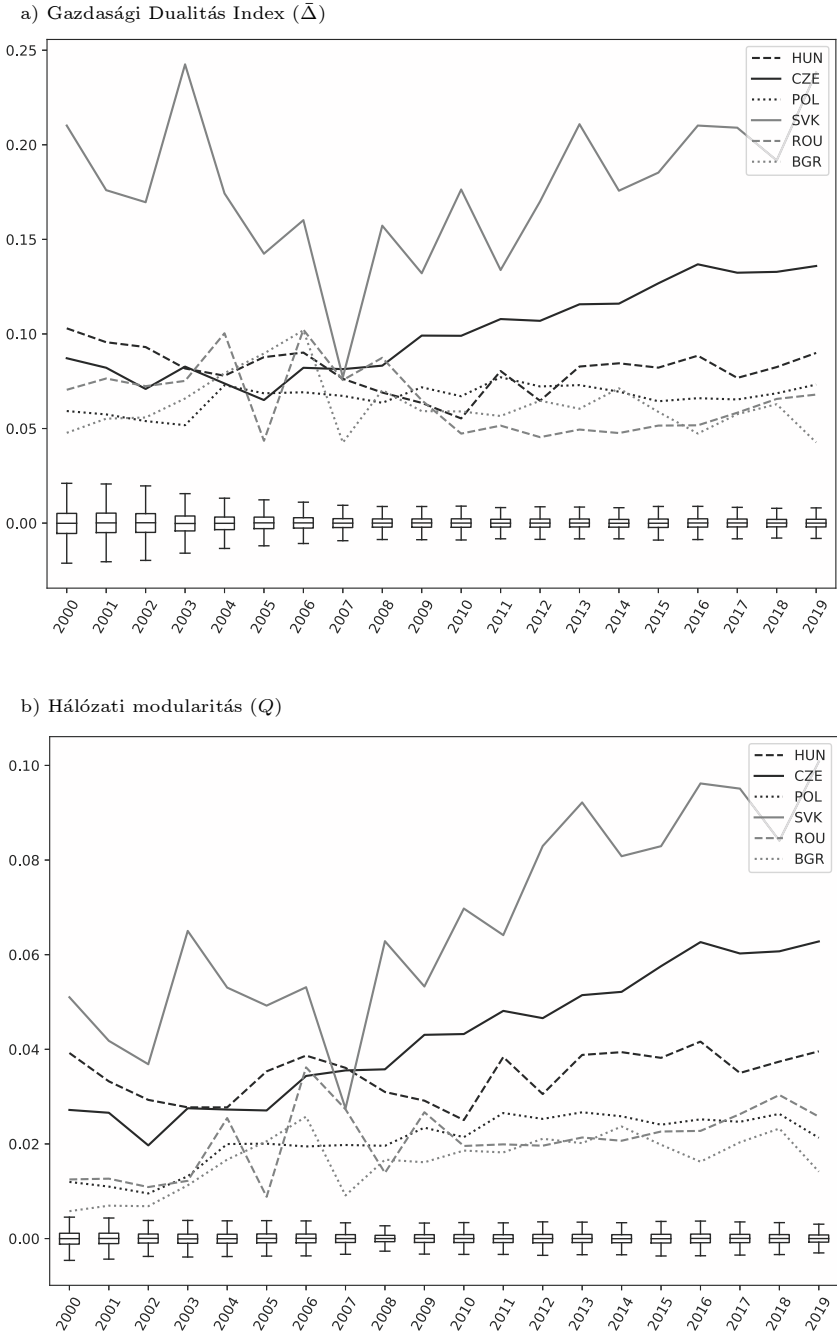
belüli kapcsolati sűrűségeket vizsgálja, viszonyítási alapként a konfigurációs modell által generált termelési hálózatok sűrűségét tekintve. Már ebből a viszonylag egyszerű metrikából is látható, hogy a hazai gazdaság szerkezete a dualitást tükrözi.

A 6a. ábra a 2.2.2 szakaszban formalizált Gazdasági Dualitás Index ( $\bar{\Delta}$ ) időbeli alakulását mutatja be a vizsgált KKE országokban az AMNE adatbázisban rendelkezésre álló 2000 és 2019 közötti évekre. Az index minden évben és minden vizsgált országra 0-tól különböző, pozitív értéket vesz fel, ami arra utal, hogy a vizsgált országokban jelen van a gazdasági dualitás. Az ábra alján feltüntetett boxplotok az adott év hálózati szerkezetei alapján generált konfigurációs modell szerinti véletlen hálózatokban kapott  $\bar{\Delta}$  és  $Q$  értékek eloszlását reprezentálja, ezzel vizualizálva a megfigyelt indikátorértékek szignifikanciaszintjét. Ahogy a 2.3 szakaszban már kiemeltük, a megfigyelt Gazdasági Dualitás Index, valamint hálózati modularitás értékek valamennyi országra és évre szignifikánsan nagyobbak nullánál, vagyis mindegyik gazdaságra jellemző a duális szerkezet.

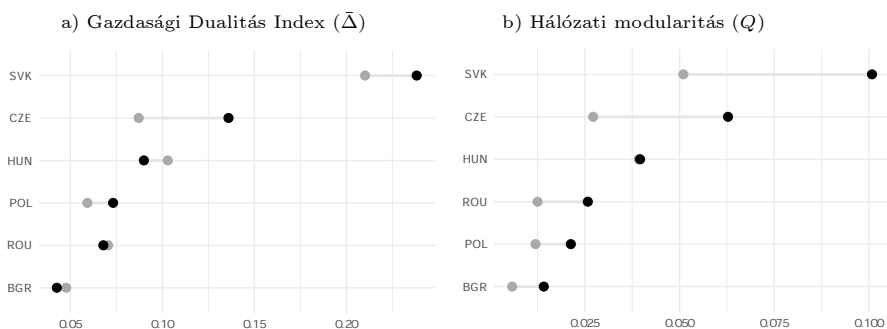
A mutató értéke a vizsgálatba bevont országokra 0,05 és 0,25 között mozog, mely országok közül kiemelkedik Szlovákia, ahol a legjelentősebb az index alapján mért dualitás a gazdasági szerkezetben. Ezen kívül Csehországban látszik még a többi országtól némileg eltérő, határozott növekedés az időszak végére. A többi országban a Gazdasági Dualitás Index nagyon hasonló szinten mozog, vagyis Magyarországon a dualitás mértéke a környező országok közül Lengyelország, Románia és Bulgária szintjének felel meg.

Érdeemes összevetni a 6a. ábrát a 6b. ábrával, ahol a 2.2.3 szakaszban ismertetett hálózati modularitást ( $Q$ ) számoltuk ki a vizsgált országokra a hazai és külföldi tulajdonosi szerkezet szerinti felbontás alapján. A mutató értékei valamivel alacsonyabban, 0 és 0,1 között mozognak, amely logikus következménye a két mutató eltérő értékészletének (míg  $\bar{\Delta}$  legnagyobb lehetséges értéke 1, addig  $Q$  maximális értéke 0,5 lehet). A pozitív értékek ezúttal is megerősítik az országok duális gazdasági szerkezetét. Hasonló, de nem teljesen ugyanaz a tendencia rajzolódik ki a hálózati modularitás alapján mért dualitásra is: Szlovákia ezúttal is kiemelkedik, de Csehország mellett Magyarország is elkülönül az időszak végére a többi vizsgált országtól.

A 7. ábra a Gazdasági Dualitás Index ( $\bar{\Delta}$ ), valamint a hálózati modularitás ( $Q$ ) alapján mutatja be a vizsgált közép- és kelet-európai országok gazdasági dualitásának változását a vizsgált időszak két végpontja, 2000 és 2019 között. A szürke jelölő mutatja a 2000. évi adatokon számított értékeket, míg a fekete jelölő a 2019-ben érvényes dualitás-értékeket adja meg. Az országokat a 2019-ben érvényes dualitásuk alapján rendeztük sorrendbe. Érdekeség, hogy míg a hálózati modularitás alapján minden vizsgált országban emelkedett a dualitás mértéke, addig a Gazdasági Dualitás Index valamelyest árnyalja a képet, és például Magyarország esetében enyhe csökkenést mutat ki. A 7. ábra megerősíti azt is, hogy a Gazdasági Dualitási Index megfelelő alternatív mérőszáma a gazdasági szerkezet dualitásának, hiszen nem változtatja meg érdemben az országok dualitás alapján felállított sorrendjét a modularitási mérőszámhoz képest.



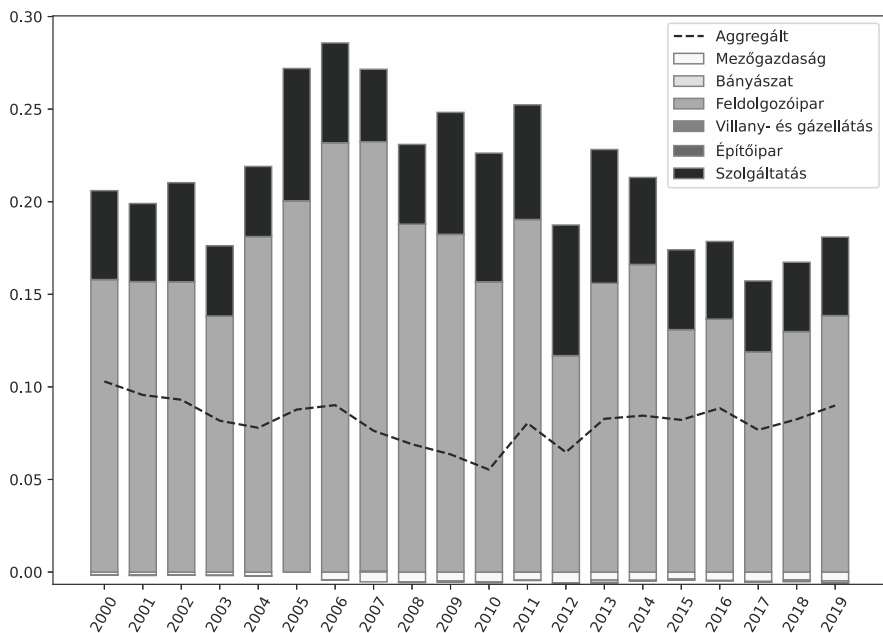
6. ábra. Gazdasági Dualitás Index ( $\bar{\Delta}$ , (a) panel) és hálózati modularitás ( $Q$ , (b) panel) alakulása, illetve az összes országra generált 6000 (országoként 1000) db konfigurációs modellel létrehozott hálózatra számított értékek eloszlása (boxplotok) a vizsgált KKE országokban 2000 és 2019 között. Adatok forrása: OECD AMNE adatbázis.



7. ábra. Gazdasági Dualitás Index ( $\bar{\Delta}$ ) és hálózati modularitás ( $Q$ ) változása a vizsgált közép- és kelet-európai országokban 2000 (szürke jelölő) és 2019 (fekete jelölő) között. Adatok forrása: OECD AMNE adatbázis.

### 3.3 Ágazati szintű gazdasági dualitás Magyarországon

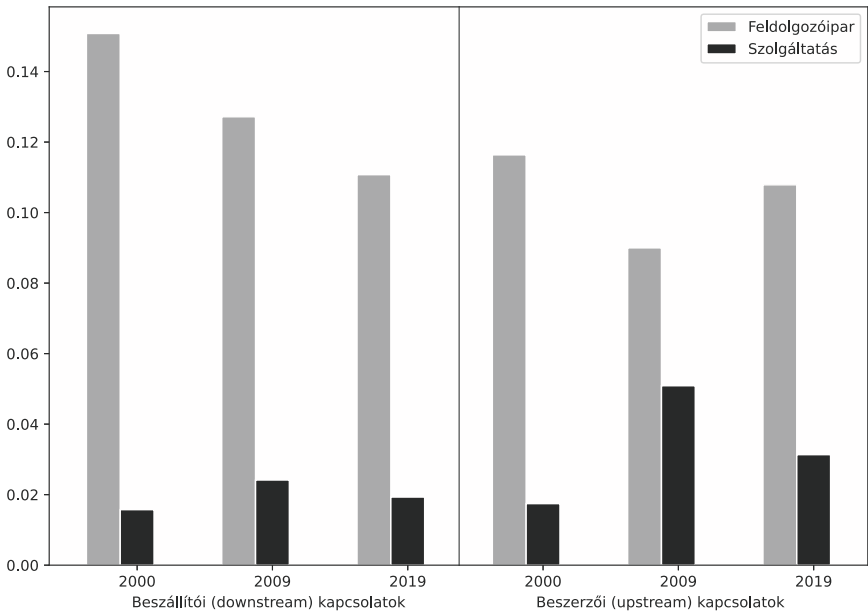
Az előző szakaszban aggregált szinten mértük a gazdasági dualitást, vagyis az egyes ágazatok tranzakciós adatait összevontan kezeltük a mutatók számításánál. Ebben a szakaszban az eddigi elemzést kiegészítjük az ágazati szinten mért dualitás vizsgálatával. A főszevegben bemutatott ábrák és adatok Magyarországra vonatkoznak, a többi vizsgált országra vonatkozó analóg ágazati ábrákat a Függelék *F4. ábrája* tartalmazza.



8. ábra. Gazdasági Dualitás Index ( $\bar{\Delta}$ ) alakulása a magyar ágazatokban 2000 és 2019 között. Adatok forrása: OECD AMNE adatbázis.

A 8. ábra az egyes magyarországi ágazatokra mutatja be a Gazdasági Dualitás Index ( $\bar{\Delta}$ ) értékének időbeli alakulását. A mutatók számításánál kizárólag az ágazaton belüli kapcsolatokat vettük figyelembe, vagyis nem jelennek meg a mutatókban két különböző ágazatban tevékenykedő, például a feldolgozóipari és szolgáltató vállalatok közötti tranzakciók. Az ábra rávilágít a feldolgozóipar domináns szerepére a gazdasági dualitás kialakulásában. A vizsgált időszak végére ugyan csökkent a feldolgozóipari dualitás mértéke, továbbra is meghatározó szerepe van a többi ágazathoz viszonyítva. Az ágazatok közül még a szolgáltató szektorban mutatkozik jelentősebb mértékű dualitás, a többi ágazatban nulla körüli, vagy akár negatív a mutató értéke (ami arra utal, hogy a hazai és külföldi tulajdon között a vártnál erősebb kapcsolat van az adott ágazatban, miközben az azonos tulajdoni körön belül a vártnál gyengébbek ezek a kapcsolatok).

A 9. ábra az előző ábrán látottakat annyiban egészíti ki, hogy ezúttal nem csak az ágazaton belüli, hanem az ágazatok közötti kapcsolatokat is figyelembe vettük. Vizsgálatainkat csupán a dualitás szempontjából releváns két szektorra, a feldolgozóiparra és a szolgáltató ágazatra korlátoztuk.



9. ábra. Beszállítói (downstream) és beszerzői (upstream) tranzakciókon mért Gazdasági Dualitás Index ( $\bar{\Delta}$ ) alakulása a magyarországi feldolgozó- és szolgáltatóiparban. Adatok forrása: OECD AMNE adatbázis.

Az ágazatok közötti kapcsolatok figyelembevételének két lehetősége van, tekinthetjük egy adott ágazatból kiinduló beszállítói kapcsolatokat (sor szerinti tranzakciók az input-output táblában, azaz downstream irány), illetve az adott ágazatba érkező beszerzői kapcsolatokat (oszlop szerinti tranzakciók az input-output táblában, azaz upstream irány). Ez a felbontás lehetőséget ad arra, hogy az ágazati szintű dualitást egy újabb dimenzió mentén

tudjuk értékelni, vagyis választ kapjunk arra, hogy vajon a beszállítói vagy inkább a beszerzői kapcsolatokra jellemző-e a dualitás. A 9. ábra megint csak alátámasztja a feldolgozóipar domináns szerepét az országos szintű dualitás-ban, ugyanakkor annak dominanciája csökkent az időszak végére, megnövelve ezzel a szolgáltatás-szektor relatív szerepét. Az is látszik, hogy míg a feldolgozóiparban inkább beszállítói irányból jellemző a gazdasági dualitás, addig a szolgáltató szektorban a beszerzői kapcsolatoknál mutatkozik nagyobb szintű dualitás. A Függelék F5. ábrája a többi vizsgált KKE országra is tartalmazza ezeket az információkat.

## 4 Összefoglalás

A duális gazdasági szerkezet jelensége régóta ismert a szakirodalomban. A fogalom egy olyan helyzetet ír le, amelyben egy gazdaságban a hazai tulajdonú vállalkozások és a külföldi tulajdonú, jellemzően multinacionális vállalkozások közötti vertikális vagy horizontális kapcsolatok szerepe kicsi, miközben a termelékenység a külföldi tulajdonú vállalkozások körében lényegesen magasabb. Ez a szerkezet azért problémás, mert megakadályozza az elsődlegesen vertikális (input-output típusú) kapcsolatokon keresztül zajló tudás- és technológiatranszfert, ezáltal jelentősen lassítja az adott gazdaság felzárkózását, fejlődését.

Bár a jelenségről számos tanulmány, elemzés született már, a gazdasági szerkezet dualitásának mérésére még nem történt kísérlet. Ennek oka, hogy a különböző tulajdoni háttérrel rendelkező gazdasági szektorok közötti kapcsolati rendszer számbavételére nem volt egységes, országok közötti összehasonlítást is lehetővé tevő adatbázis. Bár a globális input-output táblák a gazdasági szerkezet hálózati alapú elemzését lehetővé teszik, ezek az adatbázisok a tulajdonosi háttér részleteit eddig nem tartalmazták.

Ebben a tanulmányban egy új adatbázis lehetőségeit aknázzuk ki, amely éppen ezt a hiányt korrigálja azzal, hogy az ágazatok tulajdonosi háttérét is bevonva, a standard globális input-output táblákat felbontja hazai és külföldi tulajdon szerint. Így rendelkezésre áll az az adat-alap, amely a duális gazdasági szerkezet eredendően kapcsoltági, hálózati kontextusban értelmezett jelenségét számszerűsíthetővé teszi. A tanulmányban néhány alapvető módszert mutattunk be, amelyek a duális gazdasági szerkezet mérését teszik lehetővé. Ezek a módszerek rávilágítanak, hogy a jelenség alapvetően a hálózati kapcsolatok sűrűségének relatív eltéréseit reflektálja a különböző tulajdonosi körök alkotta hálózati blokkok vagy modulok között. Ennek szemléltetésére egy, a jelenség intuitív tartalmából induló metrikát építettünk (Gazdasági Dualitás Index), valamint megmutattuk, hogy ennek felépítése és tulajdonságai hasonlóak a hálózatelemzésből ismert hálózati modularitás indikátorához.

A bemutatott hálózati metrikákat a magyar és további KKE országok gazdaságainak input-output szerkezetére alkalmaztuk. Megmutattuk, hogy a gazdaságok szerkezete valóban duális jelleget mutat, vagyis a hazai és külföldi tulajdonú vállalkozások közötti kapcsolatok a vártnál (a két szektor gazda-

ságban betöltött súlyához) képest valóban gyengébbek. Rámutattunk arra, hogy az egyes országok között ezen a mintán is jelentős különbségek vannak a dualitás mértékében és annak dinamikájában, bár jellemzően a dualitás erősödését mutattuk ki 2000 és 2019 között. Végül felhívtuk a figyelmet arra, hogy az aggregált, tehát nemzetgazdasági szintű dualitás kialakulását a várakozásoknak megfelelően elsősorban a feldolgozóipar dominálja.

A tanulmányban ismertetett eredményeket hangsúlyozottan a duális gazdasági szerkezet mérése és a mérések bázisán végzett vizsgálatok első lépéseként tekintjük. Mind a mérési módszer továbbfejlesztése terén, mind annak alkalmazásában számos további kutatási irány vázolható fel. Felmerülhet a hazai és a külföldi tulajdonosi háttérrel rendelkező ágazatok külön hálózati rétegekként történő azonosítása, így a többrétegű hálózatelemzés eszközei további részleteket felfedő indikátorok kialakítását teszi lehetővé. Az itt bemutatott elemzés kifejezetten a belső kapcsolódási szerkezetre fókuszál, ugyanakkor a külső kapcsolatok (export- és import irányban) integrálása a mérésbe szintén további dimenziókat építhet be a használt indikátorokba. Végül, az így kialakított indikátorok bázisán globális összehasonlítások és az egyes országok fejlődési pályáinak duális szerkezettel való összefüggései is vizsgálhatóak.

## Köszönetnyilvánítás

A tanulmány két projekt társfinanszírozásában készült. A K138401 számú projekt az Innovációs és Technológiai Minisztérium Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Alapból nyújtott támogatásával, a K 21 pályázati program finanszírozásában valósult meg. A TKP2021-NKTA-19 számú projekt az Innovációs és Technológiai Minisztérium Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Alapból nyújtott támogatásával, a TKP2021-NKTA pályázati program finanszírozásában valósult meg. A K138401 számú projekt Sebestyén Tamás közreműködését, a TKP2021-NKTA-19 projekt Iloskics Zita és Longauer Dóra közreműködését finanszírozta.

## Irodalom

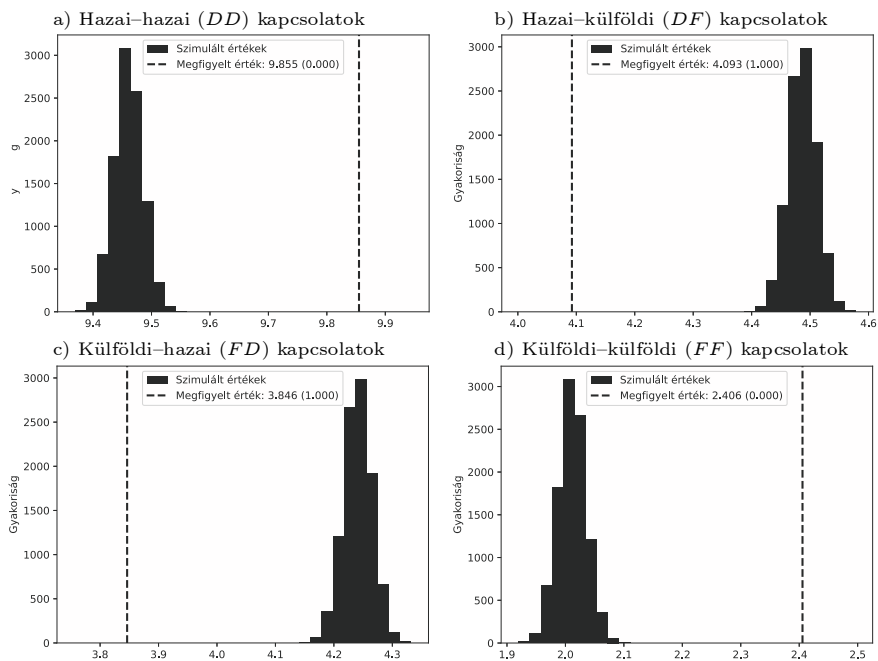
1. Alfaro, L., Rodríguez-Clare, A., Hanson, G. H., & Bravo-Ortega, C. (2004). Multinationals and linkages: an empirical investigation [with Comments]. *Economía*, 4(2), 113–169.
2. Árva L. (1997). Külföldi működőtőke, hazai beszállítói kapcsolatok, külkereskedelmi mérleg és technológiatranszfer. *Közgazdasági Szemle*, 44(11), 1007–1018.
3. Barabási, A-L. (2016). *Network Science*. Cambridge University Press.
4. Barta G., Bernek Á. & Nagy G. (2003). A külföldi működőtőke-befektetések jelenlegi tendenciái és területi elmozdulásának esélyei Magyarországon. *Tér és Társadalom*, 17(4), 173–190. <https://doi.org/10.17649/TET.17.4.922>.

5. Békés G., Kleinert, J. & Toubal, F. (2006). Spillovers from Multinationals to Heterogeneous Domestic Firms: Evidence from Hungary. *MTA KRTK KTI Műhelytanulmányok* MT-DP – 2006/16. 35p.
6. Bisztray M. (2016). The effect of FDI on local suppliers: Evidence from Audi in Hungary. *MTA KRTK KTI Műhelytanulmányok* MT-DP – 2016/22. 50p.
7. Blalock, G., & Gertler, P. (2003). Technology from foreign direct investment and welfare gains through the supply chain. *mimeo*, Cornell University.
8. Csonka L. (2022). Globális értékláncok és innovativitás Magyarországon. In: *BGE Szemelvények*. Budapesti Gazdasági Egyetem, Budapest, Magyarország. ISBN 978-615-6342-49-2.
9. Erdal, L. & Göçer, I. (2015). The Effects of Foreign Direct Investment on R&D and Innovations: Panel Data Analysis for Developing Asian Countries. *Procedia – Social and Behavioral Sciences* Vol. 195 pp. 749–758. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.06.469>.
10. Éltető, A., & Tölgyessy Péterné Sass, M. (2021). A kapitalizmus változatai és az ipar 4.0 a visegrádi országokban. *Közgazdasági Szemle*, 68(5), 490–514.
11. Fortunato, S. & Newman, M. E. J. (2022). 20 years of network community detection. *Nature Physics*, 18, 848–850. <https://doi.org/10.1038/s41567-022-01716-7>.
12. Gál Z. (2019). Az FDI szerepe a gazdasági növekedés és a beruházások területi differenciálódásában Magyarországon. *Közgazdasági Szemle*, 66, 653–686. DOI: <http://dx.doi.org/10.18414/KSZ.2019.6.653>.
13. Gelei, A., Dobos, I., & Kovács, E. (2010). Ellátási lánc kapcsolatok modellezése. Working Paper. Vállalatgazdaságtan Intézet, Budapest.
14. Halpern L., Muraközy B. (2007). Does distance matter in spillover? *Economics of Transition*, 15, 781–805.
15. Hegedűs D. & Vasvári T. (2020). Hazai vállalatok az értékláncban: egy feldolgozóipari vállalat beszállítói kapcsolatainak elemzése. *Közgazdasági Szemle*, 47, 1245–1270.
16. Javed, M. A., Younis, M. S., Latif, S., Qadir, J., & Baig, A. (2018) Community detection in networks: A multidisciplinary review. *Journal of Network and Computer Applications*, 108, 87–111.
17. Javorcik, B. S. (2004). Does foreign direct investment increase the productivity of domestic firms? In search of spillovers through backward linkages. *American Economic Review*, 94(3) 605–627.
18. KSH (2020). Külföldi irányítású vállalkozások Magyarországon, 2020. [https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/kulf.irany\\_vall/2020/index.html](https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/kulf.irany_vall/2020/index.html)
19. Kugler, M. (2000). *The diffusion of externalities from foreign direct investment: theory ahead of measurement*. (Discussion Papers in Economics and Econometrics, 23) Southampton. University of Southampton 62p.
20. Lenaerts, K., & Merlevede, B. (2011). Horizontal or Backward? *FDI Spillovers and Industry Aggregation*. Department of Economics, Ghent University 2011. <https://www.etsg.org/ETSG2011/Papers/Lenaerts.pdf>.
21. Mészáros Á. (2004). A magyarországi közvetlen külföldi működőtőke-beruházások exportenklávé jellege. *Közgazdasági Szemle*, 48(4), 48–59.
22. Newman, M. E. J. (2010). *Networks: An Introduction*. Oxford University Press.

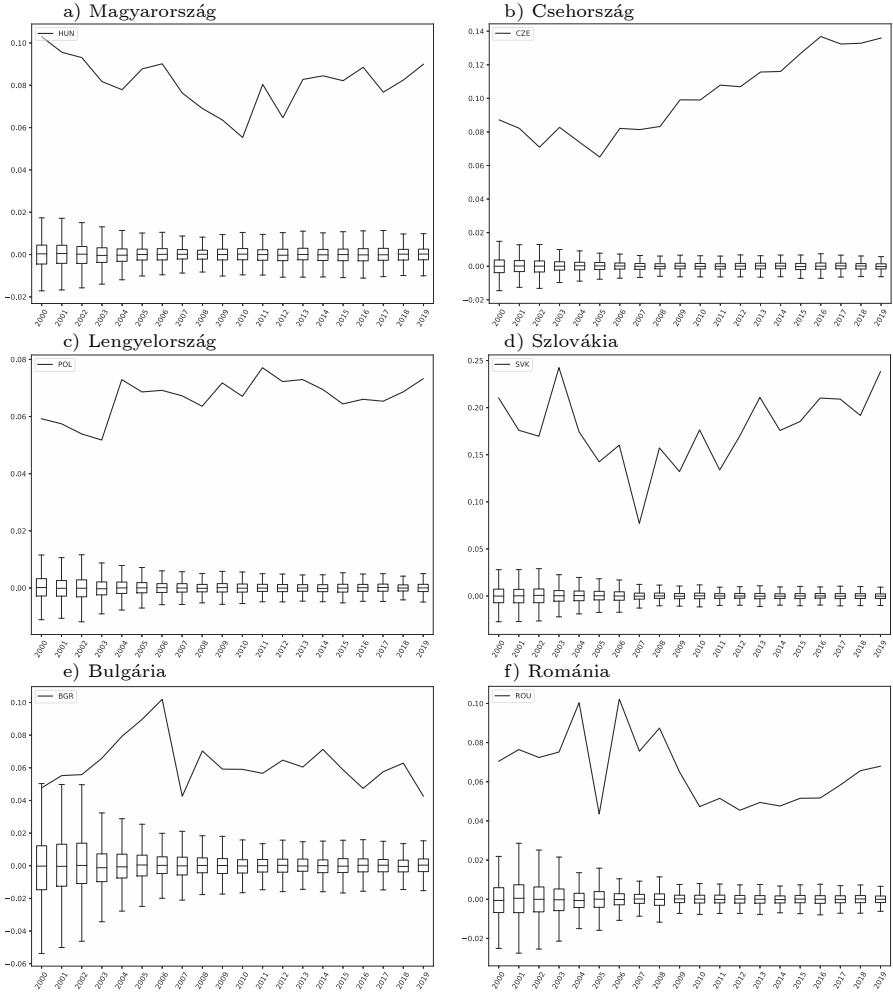
23. Newman, M. E. J. (2006). Modularity and community structure in networks. *PNAS*, 103(23) 8577–8582, <https://doi.org/10.1073/pnas.0601602103>.
24. Nicosia, V., Mangioni, G., Carchiolo, V. & Malgeri, M. (2009). Extending the definition of modularity to directed graphs with overlapping communities. *Journal of Statistical Mechanics: Theory and Experiment*, P03024, 2009, DOI <https://doi.org/10.1088/1742-5468/2009/03/P03024>.
25. OECD (2024). Input-Output Tables (IOTs). <https://www.oecd.org/sti/ind/inputoutputtables.htm>
26. Oliver, A. L. (2004). On the duality of competition and collaboration: network-based knowledge relations in the biotechnology industry. *Scandinavian Journal of Management*, 20(1-2), 151–171.
27. Rugraff, E. & Hansen, M. W. (2011). Multinational corporations and local firms in emerging economies – An introduction. In: Rugraff, E. & M. W. Hansen (szerk.): *Multinational corporations and local firms in emerging economies*. Amsterdam University Press, Amsterdam.
28. Takács I., Baranyai Z., Liebmann L., & Takácsné Gy. K. (2011): A közvetlen külföldi tőkebefektetések súlypontváltozásai az ezredfordulón. *Gazdaság és Társadalom*, 2011(Klsz), 15–41.
29. Sass M. (2011). The impact of foreign direct investment in business services on the local economy: The case of Hungary. In: Rugraff, E. & M. W. Hansen (szerk.): *Multinational corporations and local firms in emerging economies*. Amsterdam University Press, Amsterdam.
30. Sass M. & Szanyi M. (2004): A hazai cégek és a multinacionális vállalatok közötti beszállítói kapcsolatok alakulása. *Külgazdaság*, 48(9), 4–22.
31. Szanyi, M. (2010). A dualitás kérdése a rendszerváltást követő gazdasági fejlődésben. *Competitio*, 9(1), 71–90.
32. Vasvári T., Danka, S. & Hauck, Zs. (2019). Termelés és innováció – tanulságok a hazai iparpolitika számára. *Közgazdasági Szemle* 66(10), 1031–1055.
33. Vasvári T. & Longauer D. (2024). Értéknövelés a kulisszák mögött – a szervízprodukciónak szerepe a hazai filmiparban. *Külgazdaság* 68(3-4), 75–119.
34. WIOD (2024). World Input-Output Database. <https://www.rug.nl/ggdc/valuechain/wiod/?lang=en>
35. World Bank (2022). <https://data.worldbank.org/indicator/NE.TRD.GNFS.ZS>.



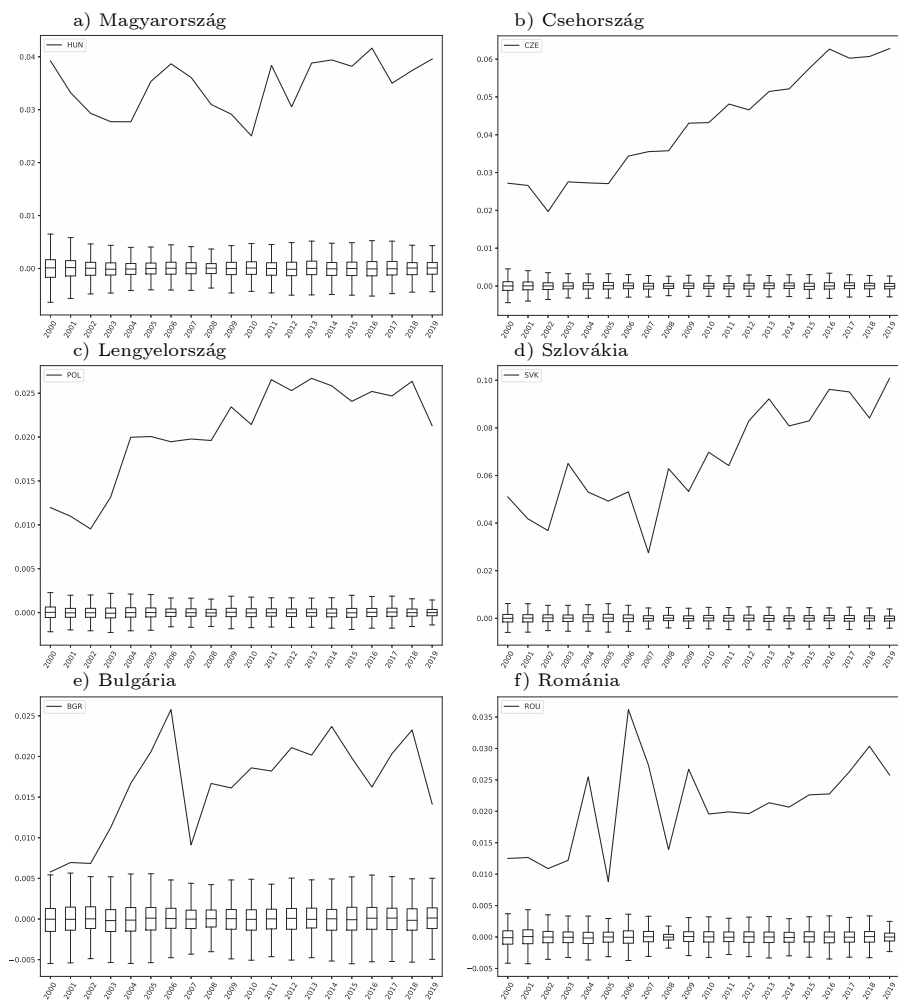
## Függelék



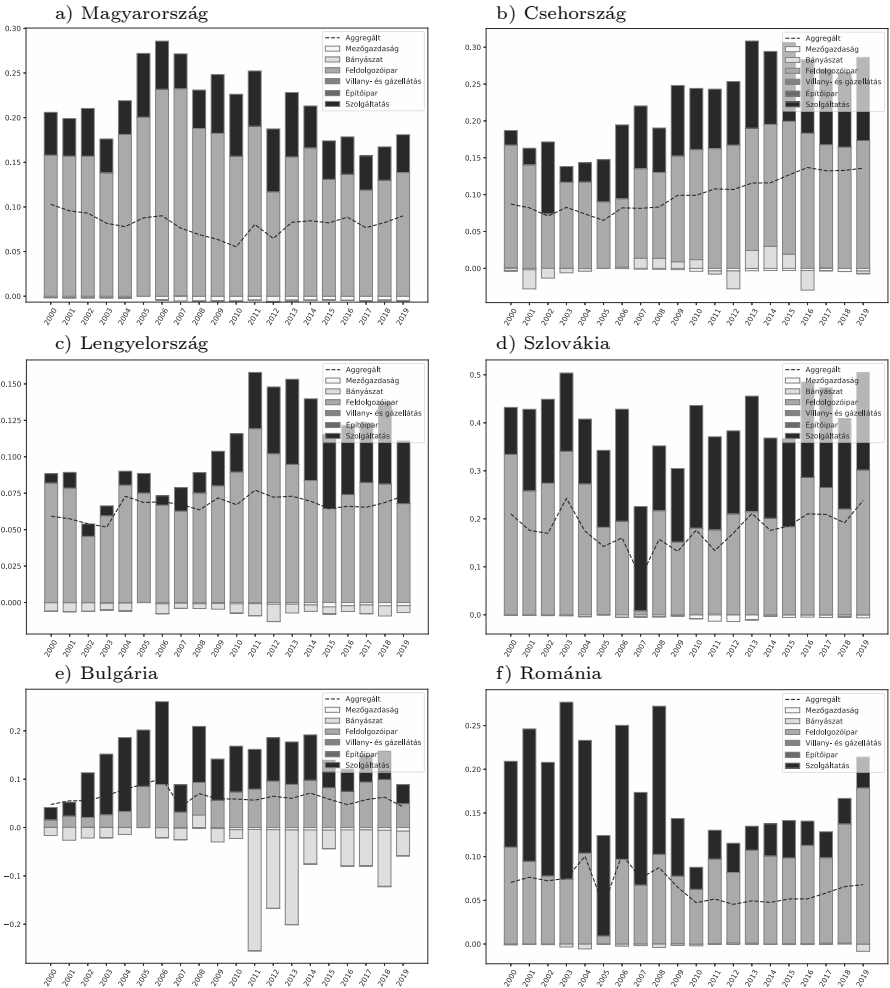
*F1. ábra.* Bloksűrűségek a valós hálózatban (függőleges szaggatott vonal) és a 10 000 db konfigurációs modellel szimulált hálózatban (hisztogram). Zárójelben a  $p$ -érték, vagyis a megfigyelt értéknél nagyobb szimulált bloksűrűségek aránya. A számítások a 2000-es magyar input-output szerkezet alapján készültek.



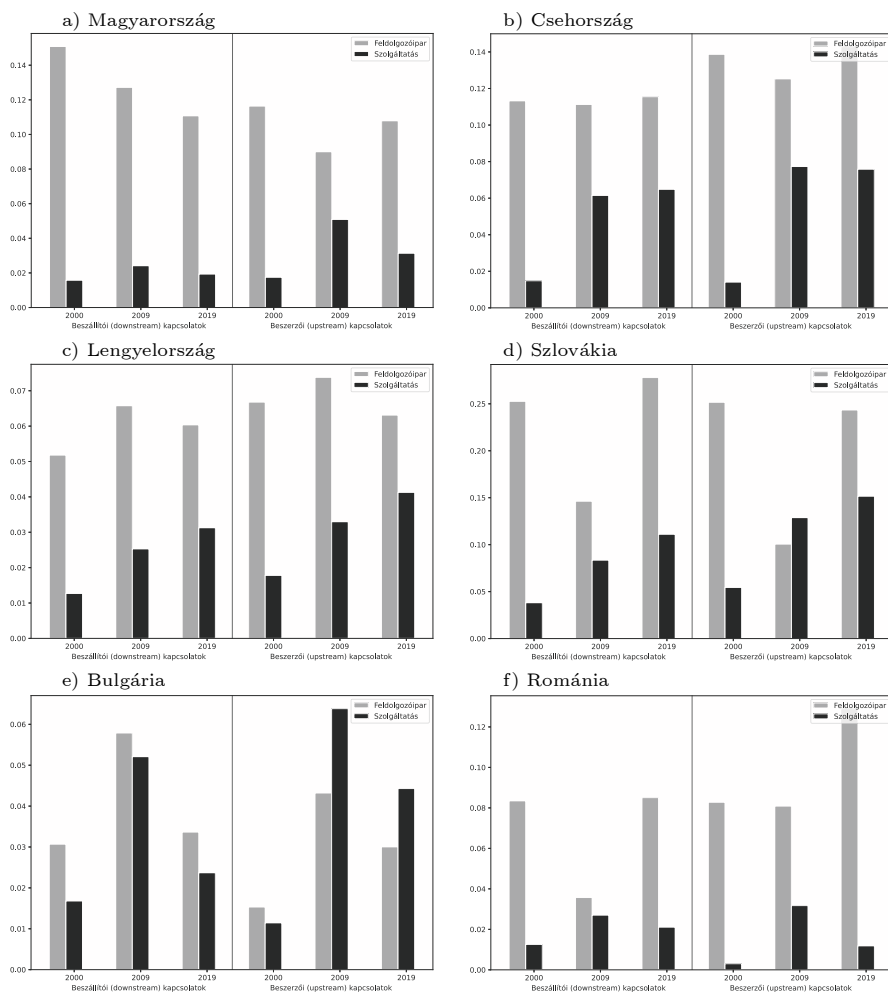
F2. ábra. A Gazdasági Dualitás Index ( $\bar{\Delta}$ ) alakulása és az 1000 db azonos fokszámeloszlású konfigurációs modell alapján mért dualitás értékek eloszlása a vizsgált közép- és kelet-európai országokban 2000 és 2019 között. Adatok forrása: OECD AMNE adatbázis.



F3. ábra. Hazai és külföldi tulajdonú ágazatok szerinti felbontás alapján számított hálózati modularitás ( $Q$ ) alakulása és az 1000 db azonos foksámeloszlású konfigurációs modell alapján mért modularitás értékek eloszlása a vizsgált közép- és kelet-európai országokban 2000 és 2019 között. Adatok forrása: OECD AMNE adatbázis.



F4. ábra. Gazdasági Dualitás Index ( $\bar{\Delta}$ ) alakulása a különböző ágazatokban a vizsgált közép-és kelet-európai országokban 2000 és 2019 között. Adatok forrása: OECD AMNE adatbázis



F5. ábra. Beszállítói (downstream) és beszerzői (upstream) tranzakciókon mért Gazdasági Dualitás Index ( $\Delta$ ) alakulása a vizsgált közép- és kelet-európai országok feldolgozó- és szolgáltatóiparában. Adatok forrása: OECD AMNE adatbázis.

MEASURING ECONOMIC DUALITY ON THE BASIS OF  
INPUT-OUTPUT DATA

An important structural challenge for the Hungarian economy is the weak linkages between foreign-owned and domestically-owned enterprises and the highly productive sectors and enterprises that have emerged through foreign investment in working capital. This restricts the diffusion of technology between the two segments of firms, and hence the broad-based growth of productivity in the Hungarian economy. This phenomenon, known as economic duality, is an important part of the catching-up challenges faced by Hungary and other Central and Eastern European countries, but it is also a global phenomenon, recently referred to in the literature as the factory economy. In this paper, we use a new database to define input-output networks separately for domestic and foreign-owned sectors, showing that economic duality refers to a production or supplier network structure in which network linkages are systematically weaker and sparser in certain segments. On this basis, we argue that economic duality can be measured not only from an outcome-side approach to productivity differences but also from the side of the specific structure of supplier networks, with methods based on input-output data at the appropriate level of detail. In this paper, we introduce possible indicators of duality measurement based on input-output structure and use them to analyze duality in the Hungarian economy and in some other Central and Eastern European countries using a database that contains input-output tables along the usual sectoral breakdown as well as a domestic/foreign breakdown of ownership. The results confirm the dual structure of the Hungarian economy and the economies of the other countries under study and draw attention to the fact that duality is stronger in manufacturing sectors.