

Budapesti Corvinus Egyetem
Közgazdaságtani Intézet
Matematikai Közgazdasági és Gazdaságelemzés Tanszék

Révész Tamás: A külkereskedelmi versenyképesség DRC
mutatója

(átdolgozva 2019. december)

A versenyképesség egy olyan átfogó fogalom, ami a globalizálódó világban egyre inkább előtérbe kerül. A Wikipédia szerint közvetlen, avagy szűk értelmezésben a versenyképesség az a képesség, ami egy adott piacon termék vagy szolgáltatás értékesítését teszi lehetővé¹. Ugyanakkor említi a *vállalati versenyképesség* fogalmát is, amit „a piacgazdaságban működő vállalkozásoknak az a képessége, hogy egyre jövedelmezőbb kínálattal szolgálják ki a fizetőképes keresletet” kissé vitatható módon² határoz meg. Végül megemlíti, hogy „A versenyképesség fogalmát tág értelemben országok, régiók és városok gazdasági teljesítményének összehasonlítására is használják”, de megjegyzi, hogy „A versenyképesség nemzetgazdaságokra történő értelmezését sok közgazdász vitatja. ... Paul Krugman, a gazdaságföldrajz egyik legjelentősebb teoretikusa úgy véli, hogy az országok versenyképességének nincsen értelme...”.

Mindenesetre nyilvánvaló, hogy a piacon közvetlenül hasonló (helyettesíthető viszonyban levő) *termékek (illetve szolgáltatások) versenyeznek egymással*, de az, hogy milyen sikerrel, az függ számos tényezőtől, amelyek egyrésze vállalati szintű, másrésze pedig az országos-, illetve a *világpiacon adottságokat* tükrözi. A Budapesti Corvinus Egyetem Versenyképesség Kutató Központjának tanulmányában Chikán Attila úgy fogalmazza meg az ezt szem előtt tartó kutatási modelljüket, hogy „a vállalati versenyképességet a *társadalmi és makrogazdasági környezetbe ágyazza* (foglalkozunk a társadalmi normák szerepével, az intézményrendszerrel, a makrogazdasági politikákkal és a globalizáció hatásaival), majd az iparági versenybe ágyazva tárgyaljuk a vállalatok versenyképességét.” Ami az országos szintű versenyképességet illeti, arról pedig megállapítja, hogy „Több olyan globális rangsor létezik, amely logikailag azonos alapokon, de eltérő módszertannal értékeli a *nemzetgazdaságok versenyképességét*: leggyakrabban a Világgazdasági Fórum (www.weforum.org), az IMD (www.imd.org) és a Világbank (www.worldbank.org) indexeit idézik a nemzetközi szakértők.” (Chikán [2017])

A versenyképesség javításának szándéka az utóbbi időben az erre a célra „Nemzeti Versenyképességi Tanács”-ot is működtető magyar kormány törekvéseinek

¹ <https://hu.wikipedia.org/wiki/Versenyképesség>

² nyilvánvalóan az, hogy valami (felső határ megjelölése nélkül) „egyre jövedelmezőbb” az még nem jelenti azt, hogy eléggé jövedelmező, sőt mi több a legjövedelmezőbb, ami a piaci részesedés megtartásának illetve növelésének hosszútávú feltétele.

is egyre inkább a középpontjába kerül^{3,4}, különösen amiatt, hogy az EU-támogatások várható csökkenésével, a külső konjunktúra (jelesül a német gazdasági növekedés) megtorpanásával, a munkaerőtartalékok kimerülésével és a szakképzett munkaerő kivándorlásával az alacsony vállalati adókra és olcsó munkaerőre építő („összeszerelő jellegű”) gazdasági növekedés elérte a lehetőségei határait, vagy ahogy az MNB szakértői fogalmazzák „a növekedési fordulat után meg kell teremteni a versenyképességi fordulatot.”⁵ Varga Mihály pénzügyminiszter még sarkosabban fogalmazott: „bárki bármit mond, két dologgal nem lehet a versenyképességet javítani: az alacsony bérekkel és a gyenge valutával”⁶

A továbbiakban mi sem tekintjük versenyképességi tényezőknak azokat a szabályozókat, amelyek egy termék, vállalat, vagy ágazat jövedelmezőségét más magyar gazdasági szereplő vagy erőforrás (munkavállalók, államháztartás, importfelhasználók, környezetminőség, stb.) rovására igyekszik növelni. Sajnos a hazai árrendszer még mindig jelentős torzulást és instabilitást mutat. A mesterséges áreltérítő tényezők közül megemlíthetjük a különféle állami támogatásokat és (gyakran szektorspecifikus) adókat, a mesterséges monopolhelyzetek továbbélését, a hibás politikai szempontoknak, vagy a háttérben folyó alkumechanizmusoknak alávetett hatósági árképzést, és az importverseny korlátozását. Emellett az infláció, a recesszió, a túlzott mértékű kockázat, a privatizáció és a jövő bizonytalanabbá válása miatt eluralkodott rövid távú szemlélet egyes termékeket indokolatlanul leértékel, másokat irreálisan megdrágít.

A rövid távon megfigyelhető árakat, jövedelmezőségi viszonyokat tehát az előrelátó menedzserek, hitelező bankok, különösen pedig a társadalmi hatásokat is szem előtt tartani hivatott állam nem vehetik kizárólagos alapul hosszabb távra kiható fejlesztések (leépítések) értékeléséhez.

Szükséges, hogy az állam felmérje egyes ágazatok, vállalatok jövőbeni perspektíváját. Ennek sok oka van. Enélkül például szinte lehetetlen a vállalatok privatizációjánál, koncessziók kiadásánál, a nemzetközi kereskedelmi tárgyalásoknál

³ https://hvg.hu/gazdasag/20181127_Versenykepesség_ezeken_akar_valtoztatni_a_kormany

⁴ még a Corvinus Egyetem működtetésének közalapítványi formába való átalakításának indokai között is a versenyképesség javítását hozták fel, konkrétan azt, hogy „Az egyetemre vonatkozó államháztartási környezetben nem lehet megfelelni a nemzetközi felsőoktatási piacon lévő versenyhelyzetnek, amelyben a Corvinusnak helyt kell állnia” (http://portal.uni-corvinus.hu/index.php?id=31637&no_cache=1&tx_ttnews%5Btt_news%5D=36512&cHash=ca984e54a19e5f7441778079fa80bd1c). Ezt Palkovics László miniszter a Portfolio.hu-nak adott interjújának legelején úgy fogalmazta meg, hogy „A változás célja, hogy nemzetközi versenyképességét jelentősen növelve, a Budapesti Corvinus Egyetem 2030-ra a világ 200, Európa 100 legjobb gazdaság- és társadalomtudományi egyeteme legyen” (<https://www.portfolio.hu/vallalatok/karrier/palkovics-teljes-onallosagot-kapva-ujul-meg-a-corvinus.313683.html>)

⁵ „180 lépés a magyar gazdaság fenntartható felzárkózásáért”, 2018. július (<https://www.mnb.hu/letoltes/mnb-180-pontja.pdf>)

⁶ Index.hu: Varga: nem segít a gyenge forint, "amikor ki kell menni a napra", 2018. július 26.

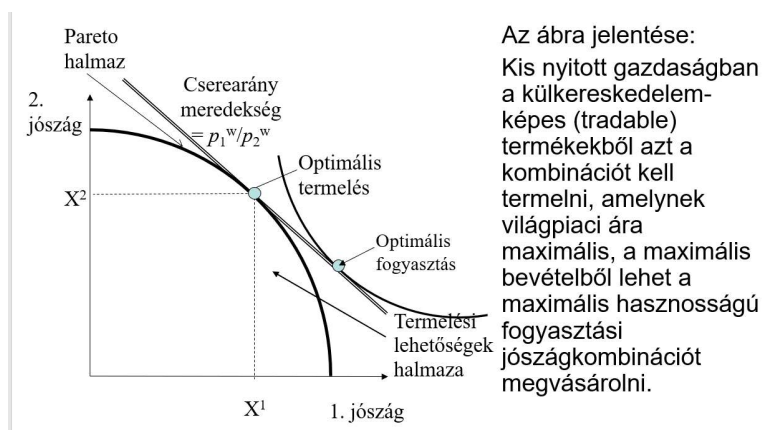
<https://www.portfolio.hu/gazdasag/varga-nem-segit-a-gyenge-forint-amikor-ki-kell-menni-a-napra.5.293026.html> :

hatékonyan képviselni a nemzeti érdekeket, megtalálni a legkedvezőbb alternatívát, természetesen figyelembevéve, hogy a külkereskedelmi forgalom áruszerkezete azonban közvetlenül nem az állami célszerűségi megfontolásoktól, hanem a *gazdálkodók magatartásától, érdekeltségétől* függ.

Mindezek miatt az egyes termékek, ágazatok jövedelmezőségét nemzetgazdasági értelemben vizsgáljuk. E vizsgálatok legalkalmasabb eszköze az ún DRC-mutató (Domestic Resource Cost = Hazai Erőforrás Költség) kiszámítása.

1. A DRC-mutató elméleti háttere és mátrixalgebrai képlete

Ismeretes, hogy egy kisméretű, nyitott gazdaságban a termelési folyamatok értékelésénél a világgpiaci árak veendőek alapul mindazon inputok és outputok esetében, amelyek *külkereskedelmképesek*, viszonylag kis költséggel exportálhatók, illetve importálhatók. Ekkor ugyanis bármi is az egyes termékek, illetve termékkombinációk hasznosságának szubjektív megítélése, a *világgpiaci áron* értékesebb termék külpiaci elcserelésével mindenképp nagyobb használati értékű terméktömeg teremthető elő (lásd Zalai [2012] 13. fejezetét, illetve nemlineáris esetre például a Krugman, P. R. – Obstfeld, M. (2003) 97. oldalon található illusztrációját).



1. ábra : Optimális termelés 2-termékes gazdaságban

Az egyes fejlesztések (termelésnövelések) értékeléséhez tehát fel kell mérni, hogy a (múlthoz, vagy a beavatkozás nélkül várhatóhoz képesti) többletkibocsátás milyen jellegű és hazai vagy import inputok iránt von magával többletkeresletet. Pontosabban a kérdés az, hogy a többletkereslet jár-e a hazai termelés növekedésével, vagy csak importnövekedéssel / exportcsökkenéssel.

Ha az inputok legalább részben a hazai termelésből erednek, akkor a fejlesztés nemzetgazdasági értékelésénél az egész *vertikumot* (végtermék + közvetlen és közvetett beszállítók) együtt kell figyelembe venni. E vertikumok (nettó) inputja végső soron a vertikum egyes fázisaiban felhasznált import és erőforrás (tőke, munkaerő), outputja pedig a szóban forgó végtermék. Ha a végtermék exportálható illetve importálható (azaz ún. „tradable”) akkor ennek értékelésénél is a világgpiaci árral számolhatunk. Így tulajdonképpen a vertikum (potenciális) *nettó devizahozamával* (deviza megtakarításával) számolhatunk, levonva az import értékét a végtermék

devizaértékéből. Ezzel tulajdonképpen a vertikum *világpiaci áras hozzáadott értékét* határozzuk meg. Ez állítandó szembe a vertikum *teljes erőforrás költségével*. A tőke- és munkaerőigény értékelésére különféle javaslatok léteznek. E rövid leírásban azt az egyszerű eljárást vázoljuk, ami az erőforrások költségének a *hazai áron mért hozzáadott értékét* tekinti, pontosabban a végtermék, és az inputok termelői áras értékének különbségét. (E megközelítés egyszerű továbbfejlesztése, amikor a nettó elvonásokat/támogatásokat, egyéb transzfereket és a hitelműveletek egyenlegét is figyelembe véve a folyó beruházásra és személyi kiadásokra rendelkezésre álló jövedelemmel becsüljük az adott termeléshez szükséges erőforrásköltséget.)

A DRC mutatók kiszámítása lényegében a *költség – haszon elemzés* keretébe sorolható. A hasznot és költségeket nemzetgazdasági szinten próbálja meg számszerűsíteni, ahol az egyes outputok és inputokhoz ún. a társadalmi értékelést kifejező árnyékárakat rendel. Az árnyékárak lehetnek szigorú értelemben vett matematikai programozási árnyékárak (azaz amelyek azt mutatják meg, hogy az adott, korlátozott mértékben rendelkezésre álló erőforrás egységnyivel való növekménye mekkora növekményt okoz a célfüggvény értékében), vagy gyakrabban kalkulatív árnyékárak. Ez a kalkuláció is alapvetően kétféle módon történhet: vagy vesznek egy elméleti ideális értéket (pl. egy leegyszerűsített optimumszámítási feladat megoldásának árnyékárait), majd ehhez képest próbálnak árnyaltabb, realisabb megoldáshoz jutni („Égből a földre”), vagy egy, a vállalatok számára is értelmezhető árkatóriából indulnak ki, és ezt próbálják különféle társadalmi megfontolásokkal korrigálni. („Földről az égbe”). Ezek a korrekciók azonban sokszor eléggé ad-hoc jellegűek, nincsen egyértelmű letisztult alapelve.

A DRC-mutatót Pearson [1976] nyomán a „Nettó Társadalmi Jövedelmezőség” (angol rövidítéssel: NSP) mutatóból kiindulva vezetjük be:

A j-edik gazdasági tevékenységhez tartozó haszon (vagy veszteség) - ha minden kibocsátott termék, felhasznált input és a termelésben alkalmazott egyéb termelési tényező a társadalmi opportunity cost (haszonlehetőség-költség) alapján van értékelve (az árnyékárak alapján) és ha a tevékenység által a nemzeti gazdaságot ért külső (externália) hatások is társadalmi értékben adottak – az alábbi képlettel írható fel:

$$NSP_j = \sum_{i=1}^n a_{ij} p_i - \sum_{s=1}^m f_{sj} v_s + E_j \quad (1)$$

ahol a_{ij} a j-ik gazdasági tevékenység nettó kibocsátása az i-ik termékből (ami negatív ha a j-ik tevékenység az i-ik termékből többet használ, mint amennyit termel), p_i az i-ik termék (vagy hazai pénzben kifejezett i-ik anyagi input) árnyékára, f_{sj} a j-ik tevékenység által felhasznált s-ik erőforrás mennyisége, v_s az s-ik erőforrás hazai pénzben kifejezett árnyékára és E_j a j-ik tevékenységhez kapcsolódó, az egész nemzetgazdaságot érintő externáliák nettó haszna vagy költsége.

A nemzetgazdasági szintű értékeléshez minden, a j-ik tevékenység által közvetlenül, vagy közvetve (a j-ik tevékenységhez szükséges non-tradable közbeső termékek előállításához) felhasznált erőforrások költségét *külföldi* és *hazai* részre bontjuk (s=1 eset képviseli a külföldit):

$$NSP_j = (u_j - \underline{m}_j - r_j) \cdot v_1 - \sum_{s=2}^m f_{sj} \cdot v_s + E_j \quad (2)$$

ahol u_j a j -ik tevékenység kibocsátásának külföldi pénznyomban, világpiacon áron kifejezett teljes értéke, \underline{m}_j a j -ik tevékenység által - közvetlenül és közvetve - felhasznált importanyagok külföldi pénznyomban kifejezett teljes értéke, r_j a j -ik ágazatban alkalmazott külföldi tulajdonban lévő erőforrásokhoz kapcsolódó (hazautalt vagy visszaforgatott) jövedelmek külföldi pénznyomban kifejezett teljes értéke (azaz mind a közvetett, mind a közvetlen költségeit tartalmazza a felhasznált külföldi erőforrásoknak), v_1 a deviza árfolyama (ami lényegében a devizakitermelés határköltsége), végül f_{sj} a j -ik ágazat által közvetlenül és közvetve felhasznált s -edik hazai erőforrás teljes mennyisége.

A DRC-mutató képletét úgy kapjuk, hogy a fenti képletben NSP_j -t 0-val tesszük egyenlővé, majd az egyenletet megoldjuk v_1 -re:

$$DRC_j = [\sum_{s=2}^m f_{sj} \cdot w_s - E_j] / [u_j - \underline{m}_j - r_j] = DC_j / NVA_j \quad (3)$$

ahol DC_j a j -ik tevékenység által felhasznált belföldi erőforrások hazai pénznyomban kifejezett használat-költsége, és NVA_j a kapott, vagy megtakarított nettó deviza külföldi pénznyomban kifejezve.

Mivel a DRC független a külföldi valuta árfolyamának megválasztásától, a DRC-vel rangsorolni lehet a társadalmilag nyereséges tevékenységeket. A DRC-ben az árfolyamra végső soron mint kritikus pontra van szükség a projekt kiválasztásánál (a legkevésbé nyereséges tevékenységhez tartozó DRC értéke kisebb mint a deviza-árfolyam).

A DRC mutató tehát az egységnyi nettó devizahozamhoz szükséges erőforrásköltség. A DRC mutató számlálóját és nevezőjét a következőképpen szokták számszerűsíteni:

A termékeket *tradable* (külkereskedelemképes) és *non-tradable* termékekre osztják attól függően, hogy a többletkereslet importból (v. az export csökkentésével) biztosítható, vagy csak hazai termeléssel. Ha a tradable termékek számát T -vel, a non-tradable termékek számát pedig N -nel jelöljük, akkor a gazdaság ráfordítási együtthatóinak A mátrixa – ennek a_{ij} eleme mutatja a j -edik termék egységnyi (többlet) termeléséhez szükséges ráfordítást az i -edik termékből –, az

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} \mathbf{A}^{TT} & \mathbf{A}^{TN} \\ \mathbf{A}^{NT} & \mathbf{A}^{NN} \end{pmatrix} \quad (4)$$

formában rendezhető át. (Az \mathbf{A}^{NT} almátrix például a tradable termékek fajlagos ráfordításait mutatja a non-tradable termékekből.)

E jelölések segítségével először azt kell meghatározni, hogy az egyes tradable termékek egységnyi többlettermelése mekkora termeléseket generálnak a vertikum többi termékénél. Egységnyi többlettermelések azonban fentiek szerint a tradable inputok iránt hazai termékkeresletet nem generálnak, a kereslet kielégítése importból (az export csökkentésével) történhet. Fordított esetben pedig, azaz ha a termelés csökken, akkor a fel nem használt tradable inputok vagy az import csökkenését jelentik (ha import is volt ebből a termékből, akkor ha ennél a termelőnél volt, akkor ennyivel csökken az importköltség, illetve a más területeken felhasznált import ezzel a felszabadult mennyiséggel kiváltható), vagy a fel nem használt tradable hazai termék exportálhatóvá válik.

Non-tradable termékekből viszont a vertikumok éppen annyit termelnek amennyit maguk használnak fel. Ha X^N jelöli az egyes vertikumokban szereplő non-tradable termeléseket (az $x^N_{i,j}$ általános elem mutatja a j-edik tradable termék egységnyi termelésének termelési vonzatát az i-edik non-tradable termékből) akkor a non-tradable termékek termelési-felhasználási mérlegei az egyes vertikumokban az alábbi mátrixegyenlettel írható fel (termelés = „végső” felhasználás a j-edik tradable ágazatokban + a vertikum saját termelőfelhasználása):

$$X^N = A^{NT} + A^{NN} \cdot X^N \quad (5)$$

Ebből az implicit egyenletből átrendezés, és az A^{NN} mátrix ún. Leontief-inverzével való szorzás után a

$$X^N = (E - A^{NN})^{-1} A^{NT} \quad (6)$$

képlet adódik az egyes vertikumok non-tradable termeléseire. (E az egységmátrix.)

Az egyes, egységnyi tradable végterméket előállító vertikumok világpiaci áras hozzáadott értéke tehát a

$$\pi = \alpha - \alpha \cdot A^{TT} - \alpha \cdot A^{TN} (E - A^{NN})^{-1} A^{NT} = \alpha \cdot (E - A^{TT} - A^{TN} (E - A^{NN})^{-1} A^{NT}) \quad (7)$$

ahol α az egyes tradable termékek világpiaci árait összefoglaló vektor, A^{TT} az egyes vertikumok végtermékei által közvetlenül, $A^{TN} (E - A^{NN})^{-1} A^{NT}$ pedig a közvetve felhasznált tradable termékek mennyisége.

Ha a termékvolumeneket az aktuális belföldi árakon mérjük, akkor az egyes vertikumok hazai áron vett hozzáadott értéke (ϕ vektor) a $\alpha = \mathbf{1}$ helyettesítéssel számolható az iménti formulával. Az egyes tradable termékek DRC mutatói tehát a

$$DRC_j = \phi_j / \pi_j \quad (8)$$

képlettel számíthatók esetükben a hozzáadott érték hazai és világpiaci áras értékének hányadosaként. (A j index a megfelelő termékre vonatkozik.)

A tört értékének értékelésénél az alábbi speciális esetek és főbb problémák állhatnak elő:

1. negatív érték: Két esetben lehetséges. Ha a számláló negatív (azaz negatív a termék előállításának erőforrásigénye) az statisztikai hibát jelent, ha a nevező negatív, akkor a termék veszteséges világpiaci szinten, ami a lehető legrosszabb eset.
2. 0 érték: a számláló 0. Nem szükséges erőforrás felhasználás a termeléshez.
3. 0 és 1 közötti érték: Az ágazat versenyképes a világpiacon.
4. 1 érték: Az egyensúlyban lévő nyitott gazdaság DRC mutatója 1.
5. 1-nél nagyobb érték: Az ágazat nem versenyképes a világpiacon.
6. ∞ -hez közelít: A nevező 0-hoz közelít. A világpiaci áron értékelt nettó hozama 0-hoz közelít.

A DRC mutató hazai számításánál lényeges kérdés, hogyan sikerül a barterkereskedelemből vagy mesterséges elszámolási rendszerekből (például a korábbi rubel reláció) származó import világpiaci árát becsülni, és hogy a külkereskedelmi protekcionizmus adott rendszere mellett mely termékek minősíthetők tradable-nek.

A DRC mutatók számításához szükséges világpiaci/hazai árindexeket többféle módszerrel szokták becsülni. A vámokból illetve az exporttámogatási adatokból akkor becsülhetők megbízhatóan, ha ezek árkiegyenlítő szerepet töltek be, és a statisztika megfelelően osztja szét őket az egyes ágazatok termékeire (sajnos sokszor a külkereskedelem ágazatnál számolják el, főleg a „saját számlás” értékesítés esetében, de a bizományosi esetben ez nem szabadna, hogy előforduljon). Számos alapanyag és egyéb, homogén ágazati termék világpiaci árait közvetlenül, a megfelelő termékek világpiaci (export-) árával becsülhetjük. Természetesen szakértők becsléseire is támaszkodhatunk. A világpiaci/hazai (sajnos a DRC számításokhoz az alapáránál csak kevésbé alkalmas, felhasználói áras) árindexek elvben az OECD és Eurostat által kooperációban készített vásárlóerőparitás (PPP) számítások (részben szintén szakértői becsléssel készült) alapadatai között is megtalálhatók, ezeket azonban nem publikálják (feltehetőleg a bizonyos egyedi adatokban valószínűleg meglévő, jelentős becslési hibák miatt, amik azonban a GDP aggregált szintjén valószínűleg jórészt kiegyenlítődnek, illetve relative lecsökkennek).

2. A DRC mutató kapcsolata az optimális erőforrás allokációs problémával

Rendezzük a külkereskedelemre képes (T index) és nem képes (N) termékeket előállító ágazatokat rendre egy-egy csoportba (J^T , illetve J^N indexhalmaz) és bontsuk fel ennek megfelelően a gazdaság \mathbf{A} , „anyag”- és \mathbf{l} , \mathbf{k} erőforrás-ráfordítási együtthatóinak mátrixát illetve vektorait, a fogyasztás rögzítettnek tekintett \mathbf{s}^v szerkezetét, a bruttó termelés \mathbf{x} vektorát, és a világpiaci árak \mathbf{p}^w vektorát:

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} \mathbf{A}^{TT} & \mathbf{A}^{TN} \\ \mathbf{A}^{NT} & \mathbf{A}^{NN} \end{pmatrix}, \mathbf{l} = (\mathbf{l}^T, \mathbf{l}^N), \mathbf{k} = (\mathbf{k}^T, \mathbf{k}^N), \mathbf{s}^v = (\mathbf{s}^{vT}, \mathbf{s}^{vN}), \mathbf{x} = (\mathbf{x}^T, \mathbf{x}^N),$$

$$\mathbf{p}^w = (\mathbf{p}^{wT}, \mathbf{0}).$$

A fenti jelölésekkel és a külkereskedelmi mérleg hiányának felső korlátját d_e -vel jelölve írjuk fel az ennek megfelelően átalakított (a rögzített szerkezetű fogyasztás y szintjének maximumát kereső) optimális erőforrás allokációs feladat primális és duális feltételeit!

Az optimális termelési és külkereskedelmi szerkezetet meghatározó feladat az alábbi formát ölti:

Primális:	Duális:
$\mathbf{x}^T, \mathbf{x}^N, \mathbf{u}, \mathbf{z} \geq \mathbf{0}, y \geq 0$	$\mathbf{p}^T, \mathbf{p}^N \geq \mathbf{0}, w, q, v \geq 0$
$(\mathbf{p}^T) \quad \mathbf{x}^T \geq \mathbf{A}^{TT}\mathbf{x}^T + \mathbf{A}^{TN}\mathbf{x}^N + y \cdot \mathbf{s}^{vT} + \mathbf{z} - \mathbf{u}$	$\mathbf{p}^T \leq \mathbf{p}^T \mathbf{A}^{TT} + \mathbf{p}^N \mathbf{A}^{NT} + w \cdot \mathbf{l}^T + q \cdot \mathbf{k}^T \quad (\mathbf{x}^T)$
$(\mathbf{p}^N) \quad \mathbf{x}^N \geq \mathbf{A}^{NT}\mathbf{x}^T + \mathbf{A}^{NN}\mathbf{x}^N + y \cdot \mathbf{s}^{vN}$	$\mathbf{p}^N \leq \mathbf{p}^T \mathbf{A}^{TN} + \mathbf{p}^N \mathbf{A}^{NN} + w \cdot \mathbf{l}^N + q \cdot \mathbf{k}^N \quad (\mathbf{x}^N)$
$(w) \quad \mathbf{l}^T \mathbf{x}^T + \mathbf{l}^N \mathbf{x}^N \leq l_s$	$\mathbf{p}^T \leq v \cdot \mathbf{p}^w \quad (\mathbf{u})$

$$\begin{array}{ll}
(q) & \mathbf{k}^T \mathbf{x}^T + \mathbf{k}^N \mathbf{x}^N \leq k_s & \mathbf{p}^T \geq v \cdot \mathbf{p}^w & (z) \\
(v) & \mathbf{p}^w (\mathbf{u} - \mathbf{z}) \leq d_e & \mathbf{p}^T \mathbf{c}^{vT} + \mathbf{p}^N \mathbf{s}^{vN} \geq 1 & (y) \\
& y \rightarrow \max & w \cdot l_s + q \cdot k_s + v \cdot d_e \rightarrow \min &
\end{array}$$

Legyen \mathbf{p}^{wT} , \mathbf{s}^v , l , $\mathbf{k} > \mathbf{0}$, és létezzon $y > 0$ optimális megoldás! Vizsgáljuk meg a kapott optimumfeladat megoldásának matematikai jellemzőit (pl. pozitív árak és volumenek esetén mely gyenge egyenlőtlenségek teljesülnek egyenlőségként stb.)!

Mivel $v \cdot \mathbf{p}^w \geq \mathbf{p}^T \geq v \cdot \mathbf{p}^w$ ezért $\mathbf{p}^T = v \cdot \mathbf{p}^w$, és mivel $\mathbf{p}^{wT} > \mathbf{0}$ ezért $\mathbf{p}^T = v \cdot \mathbf{p}^{wT} > \mathbf{0}$.

Ezért a termékmérlegek egyensúlyi feltétele egyenlőség formájában fog teljesülni:

$$\mathbf{x}^T = \mathbf{A}^{TT} \mathbf{x}^T + \mathbf{A}^{TN} \mathbf{x}^N + y \cdot \mathbf{s}^{vT} + \mathbf{z} - \mathbf{u}. \quad (9)$$

Ha $\mathbf{s}^v > \mathbf{0}$, akkor $\mathbf{x}^N > \mathbf{0}$, és a csak hazai piacra termelő ágazatok árait az alábbi meghatározásokat kapjuk:

$$\begin{aligned}
\mathbf{p}^N &= \mathbf{p}^T \mathbf{A}^{TN} + \mathbf{p}^N \mathbf{A}^{NN} + w \cdot \mathbf{l}^N + q \cdot \mathbf{k}^N, \text{ azaz} \\
\mathbf{p}^N &= (\mathbf{p}^T \mathbf{A}^{TN} + w \cdot \mathbf{l}^N + q \cdot \mathbf{k}^N) (\mathbf{E} - \mathbf{A}^{NN})^{-1} > \mathbf{0}
\end{aligned} \quad (10)$$

mivel $\mathbf{p}^T > \mathbf{0}$ és \mathbf{A}^{NN} produktív, azaz $(\mathbf{E} - \mathbf{A}^{NN})^{-1} > \mathbf{0}$.

A \mathbf{p}^N árak pozitivitása miatt a termékmérlegek egyensúlyi feltétele is egyenlőség lesz:

$$\mathbf{x}^N = \mathbf{A}^{NT} \mathbf{x}^T + \mathbf{A}^{NN} \mathbf{x}^N + y \cdot \mathbf{s}^{vN}.$$

Ha a duális feladatban külkereskedelemre képes ágazatok árnyékáraitra vonatkozó $\mathbf{p}^T \leq \mathbf{p}^T \mathbf{A}^{TT} + \mathbf{p}^N \mathbf{A}^{NT} + w \cdot \mathbf{l}^T + q \cdot \mathbf{k}^T$ feltételbe behelyettesítjük a \mathbf{p}^N vektorra a (10) képletben kapott meghatározást akkor az

$$\begin{aligned}
\mathbf{p}^T &\leq \mathbf{p}^T \mathbf{A}^{TT} + (\mathbf{p}^T \mathbf{A}^{TN} + w \cdot \mathbf{l}^N + q \cdot \mathbf{k}^N) (\mathbf{E} - \mathbf{A}^{NN})^{-1} \mathbf{A}^{NT} + w \cdot \mathbf{l}^T + q \cdot \mathbf{k}^T \text{ feltételt kapjuk, amiből} \\
\mathbf{p}^T \{ &\mathbf{E} - \mathbf{A}^{TT} - \mathbf{A}^{TN} (\mathbf{E} - \mathbf{A}^{NN})^{-1} \mathbf{A}^{NT} \} \leq w \cdot \{ \mathbf{l}^T + \mathbf{l}^N (\mathbf{E} - \mathbf{A}^{NN})^{-1} \mathbf{A}^{NT} \} + q \cdot \{ \mathbf{k}^T + \mathbf{k}^N (\mathbf{E} - \\
&\mathbf{A}^{NN})^{-1} \mathbf{A}^{NT} \}
\end{aligned}$$

A fentiek alapján írjuk fel a DRC mutató (mátrixalgebrai) meghatározását!

Az iménti egyenlőtlenséget v -vel osztva, és a $w' = w/v$, $q' = q/v$ jelöléseket bevezetve megkapjuk a DRC mutatók képzésére szolgáló alapösszefüggést a jelen esetre:

$$\mathbf{p}^{wT} \{ \mathbf{E} - \mathbf{A}^{TT} - \mathbf{A}^{TN} (\mathbf{E} - \mathbf{A}^{NN})^{-1} \mathbf{A}^{NT} \} \leq w' \cdot \{ \mathbf{l}^T + \mathbf{l}^N (\mathbf{E} - \mathbf{A}^{NN})^{-1} \mathbf{A}^{NT} \} + q' \cdot \{ \mathbf{k}^T + \mathbf{k}^N (\mathbf{E} - \mathbf{A}^{NN})^{-1} \mathbf{A}^{NT} \}. \quad (11)$$

A j -edik ágazat DRC mutatóját megkapjuk, ha a jobb oldalon található vektor j -edik elemét elosztjuk a bal oldali vektor j -edik komponensével:

$$DRC_j = \frac{\left[(w' \cdot \mathbf{l}^N + q' \cdot \mathbf{k}^N) (\mathbf{E} - \mathbf{A}^{NN})^{-1} \mathbf{A}^{NT} + w' \cdot \mathbf{l}^T + q' \cdot \mathbf{k}^T \right]_j}{\left[\mathbf{p}^{wT} \{ \mathbf{E} - \mathbf{A}^{TT} - \mathbf{A}^{TN} (\mathbf{E} - \mathbf{A}^{NN})^{-1} \mathbf{A}^{NT} \} \right]_j} \quad (j \in J^T). \quad (12)$$

Most vizsgáljuk meg, hogy mekkora a DRC mutató értéke az optimális megoldásban termelő (és exportáló) ágazatokban, és az egyéb ágazatokban!

Mivel (11) továbbra is a duális feladatnak az \mathbf{x}^T árnyékárakhoz tartozó feltételének a módosult alakja, ha \mathbf{x}^T j -edik eleme pozitív, akkor egyenlőség formájában teljesül. Ezért az optimális megoldásban a jobb oldal és a bal oldal hányadosaként

származtatott DRC mutató értéke 1, azaz csak a $DRC_j = 1$ mutatóval rendelkező ágazatok termelhetnek és exportálhatnak. A többi ágazatban (amelyek tehát nem termelnek és exportálnak) a DRC mutató 1-nél nagyobb, feltéve ha a nevező (a tradable ágazatok egységnyi termeléséhez szükséges vertikum világgpiaci áras hozzáadott értéke), azaz a mutató értéke egyáltalán pozitív.

$$\text{Végezetül igazoljuk, hogy } DRC_j \geq \frac{\left[\mathbf{p}^T \left\{ \mathbf{E} - \mathbf{A}^{TT} - \mathbf{A}^{TN} (\mathbf{E} - \mathbf{A}^{NN})^{-1} \mathbf{A}^{NT} \right\} \right]_j}{\left[\nu \mathbf{p}^{wT} \left\{ \mathbf{E} - \mathbf{A}^{TT} - \mathbf{A}^{TN} (\mathbf{E} - \mathbf{A}^{NN})^{-1} \mathbf{A}^{NT} \right\} \right]_j} \quad (j \in J^T) !$$

Mivel a duális feladatból $w \cdot \mathbf{l}^T + q \cdot \mathbf{k}^T \geq \mathbf{p}^T - \mathbf{p}^T \mathbf{A}^{TT} - \mathbf{p}^N \mathbf{A}^{NT}$ és $w \cdot \mathbf{l}^N + q \cdot \mathbf{k}^N \geq \mathbf{p}^N - \mathbf{p}^T \mathbf{A}^{TN} - \mathbf{p}^N \mathbf{A}^{NN}$, ezeket a DRC_j mutató számlálójába – a tört ν -vel való bővítése után – behelyettesítve a számlálóra az alábbi levezetést kapjuk:

$$\begin{aligned} w \cdot \{ \mathbf{l}^T + \mathbf{l}^N (\mathbf{E} - \mathbf{A}^{NN})^{-1} \mathbf{A}^{NT} \} + q \cdot \{ \mathbf{k}^T + \mathbf{k}^N (\mathbf{E} - \mathbf{A}^{NN})^{-1} \mathbf{A}^{NT} \} &= w \cdot \mathbf{l}^T + q \cdot \mathbf{k}^T + w \cdot \mathbf{l}^N (\mathbf{E} - \mathbf{A}^{NN})^{-1} \mathbf{A}^{NT} + q \cdot \mathbf{k}^N (\mathbf{E} - \mathbf{A}^{NN})^{-1} \mathbf{A}^{NT} = w \cdot \mathbf{l}^T + q \cdot \mathbf{k}^T + \{ w \cdot \mathbf{l}^N + q \cdot \mathbf{k}^N \} (\mathbf{E} - \mathbf{A}^{NN})^{-1} \mathbf{A}^{NT} \\ &\geq \\ \mathbf{p}^T - \mathbf{p}^T \mathbf{A}^{TT} - \mathbf{p}^N \mathbf{A}^{NT} + \{ \mathbf{p}^N - \mathbf{p}^T \mathbf{A}^{TN} - \mathbf{p}^N \mathbf{A}^{NN} \} (\mathbf{E} - \mathbf{A}^{NN})^{-1} \mathbf{A}^{NT} &= \mathbf{p}^T - \mathbf{p}^T \mathbf{A}^{TT} - \mathbf{p}^N \mathbf{A}^{NT} + \\ \mathbf{p}^N (\mathbf{E} - \mathbf{A}^{NN}) (\mathbf{E} - \mathbf{A}^{NN})^{-1} \mathbf{A}^{NT} - \mathbf{p}^T \mathbf{A}^{TN} (\mathbf{E} - \mathbf{A}^{NN})^{-1} \mathbf{A}^{NT} &= \mathbf{p}^T - \mathbf{p}^T \mathbf{A}^{TT} - \mathbf{p}^N \mathbf{A}^{NT} + \mathbf{p}^N \mathbf{A}^{NT} \\ - \mathbf{p}^T \mathbf{A}^{TN} (\mathbf{E} - \mathbf{A}^{NN})^{-1} \mathbf{A}^{NT} &= \mathbf{p}^T - \mathbf{p}^T \mathbf{A}^{TT} - \mathbf{p}^T \mathbf{A}^{TN} (\mathbf{E} - \mathbf{A}^{NN})^{-1} \mathbf{A}^{NT} = \mathbf{p}^T \{ \mathbf{E} - \mathbf{A}^{TT} - \mathbf{A}^{TN} (\mathbf{E} - \mathbf{A}^{NN})^{-1} \mathbf{A}^{NT} \}, \text{ amit bizonyítani kellett. Ez a hozzáadott érték hazai áron.} \end{aligned}$$

3. Egy DRC számpélda

Az alábbi „A”-típusú (import vámmal együtt, hazai áron) folyó ráfordítási együttthatómátrixszal bíró gazdaságban az első három ágazat külkereskedelem-képes (tradable). Számítsa ki az első 3 ágazat hozzáadott érték hazai/világgpiaci áron becsült DRC mutatóját, ha az első 3 termék világgpiaci árindexe (azaz világgpiaci/hazai ár) rendre 1,1, 1,4 és 1,2! Értékelje a kapott eredményeket, a rangsor okait!

Ráfordítási együttthatók (A mátrix):

	Agrár-élelm.	Energiaipar	Ipar	Egyéb ágak
Agrár-élelmiszeripar	0,3	0,1	0,1	0,2
Energiaipar	0,1	0	0,5	0,3
Ipar	0,2	0,3	0,1	0
Egyéb ágak	0,2	0,4	0,1	0,4

A DRC-mutatóknak az 1. fejezetben bemutatott kiszámítási módja alapján a számítás a következő:

$$(\mathbf{E} - \mathbf{A}^{NN})^{-1} = 5/3 = 1,6667, \mathbf{A}^{TN} \cdot (\mathbf{E} - \mathbf{A}^{NN})^{-1} \cdot \mathbf{A}^{NT} = \begin{pmatrix} 0,0667 & 0,1333 & 0,0333 \\ 0,1 & 0,2 & 0,05 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$VER = E - A^{TT} - A^{TN} \cdot (E - A^{NN})^{-1} \cdot A^{NT} = \begin{pmatrix} 0,6333 & -0,2333 & -0,1333 \\ -0,2 & 0,8 & -0,55 \\ -0,2 & -0,3 & 0,9 \end{pmatrix}$$

$$\phi = [0,2333 \ 0,2667 \ 0,2167] , \pi = [0,1767 \ 0,5033 \ 0,1633]$$

Eredmény: $DRC = \phi // \pi = (1 \cdot VER) / (\alpha \cdot VER) = (1,32; 0,53; 1,33)$, ahol a // jel elemenkénti osztást jelöl.

Értékelés: A beszállítói hatások miatt DRC-rangsor nem azonos eredeti világszervi árindex rangsorral! A 2. legmagasabb világszervi árindexű (3.) ágazat versenyképessége alacsonyabb mint a legalacsonyabb világszervi árindexű (1.) ágazaté.

4. A DRC-mutatók hazai alkalmazásai

A DRC-mutatók alapján a magyar gazdaságot először a Világszervi szakértői támogatásával a '80-as évek elején elemezték (Ámon et al. [1981]). Az EU-integrációnak a '90-es évek elején történt elkezdődése után az EU-Társulási Egyezménynek a DRC-mutatókra való hatásainak vizsgálatáról a Michael et al. [1993] cikk számol be. Az elemzés a 85 szektoros 1986-os input-output tábla RAS módszerrel aktualizált 1990-es változatát használta. Mivel a szerzők bizonytalanok voltak a Magyarországra akkor még mindig érvényes kereskedelmi korlátozások helyes kezelésével kapcsolatban, többféle feltevést (becslést) alkalmaztak: elsőként úgy vették, mintha nem lennének kereskedelmi korlátozások, majd néhány ágazatnál figyelembe vették ezeket, de mintha az adott ágazatok terméke non-tradeable lenne. Mivel a világszervi ár – hazai ár arányok is megkérdőjelezhetők, három érzékenységi vizsgálatot is végeztek, a hazai termékek minőségére vonatkozó kis, közepes és nagy kiigazítást alkalmazva.

A magyar ágazatok DRC-mutatóinak a régióbeli versenytársakéval való összehasonlítását egy szintén a '90-es évek elején folytatott kutatás végezte el (Hare et al. [1994]).

A DRC-mutató egy viszonylag újabb keletű – 2001. évi adatokra való - hazai alkalmazását az Ecostat Gazdaságelemző és Informatikai Intézet egy a Gazdasági Minisztérium számára készült tanulmánya mutatja be (Ecostat [2004])⁷. A tanulmány 2. táblázata az alábbi:

Az egyes ágazatokhoz tartozó arányok (hazai ár/világszervi ár) és DRC mutatók

Sorsz.	Ágazat megnevezése	Árarányok	DRC
23	Egyéb nemfém ásványi termék gyártása	0,326	0,220
54	Gazdasági tevékenységet segítő szolgáltatás	0,341	0,310
14	Textília gyártása	0,436	0,331
19	Kiadói, nyomdai tevékenység, egyéb sokszorosítás	0,405	0,340

⁷ lásd a DRCRepVeg.DOC file-t és a hozzá kapcsolódó DRC.XLS, DRC2001.XLS file-okat

18	Papír, papírtermék gyártása	0,455	0,359
43	Vízi szállítás	0,415	0,369
9	Kőolaj-, földgázkitermelés, -szolgáltatás	0,522	0,382
21	Vegyí anyag, termék gyártása	0,551	0,431
42	Szárazföldi, csővezetékes szállítás	0,540	0,515
17	Fafeldolgozás, fonottáru gyártása	0,596	0,587
35	Villamosenergia-, hőtermelés	0,600	0,587
3	Gázelosztás (40-ből)	0,542	0,606
10	Urán- és fémtartalmú ércek bányászata	0,608	0,609
7	Halászat, halgazdálkodás	0,650	0,610
2	Kőolaj-földgáz termelés (MOL-ban)	0,629	0,640
30	Műszergyártás	0,626	0,689
6	Erdőgazdálkodás	0,673	0,726
31	Közúti jármű gyártása	0,747	0,726
8	Szénbányászat, tőzegkitermelés	0,715	0,814
16	Bőrkikészítés; táskafélék, szíjzat, lábbeli gyártása	0,718	0,861
28	Máshova nem sorolt villamos gép, készülék gyártása	0,744	0,869
25	Fémfeldolgozási termék gyártása	0,868	0,987
26	Gép, berendezés gyártása	0,829	0,995
33	Bútorgyártás; máshova nem sorolt feld.ip. termék gyártása	0,738	1,006
52	Számítástechnikai tevékenység	0,805	1,049
32	Egyéb jármű gyártása	0,830	1,055
15	Ruházati term. gyártása, szőrmekikészítés, -konfekcionálás	0,647	1,065
5	Mezőgazdaság, vadgazdálkodás	0,903	1,176
29	Híradás-technikai termék, készülék gyártása	0,862	1,499
44	Légi szállítás	0,891	1,509
27	Iroda-, számítógépgyártás	0,870	2,781
12	Élelmiszer, ital gyártása	0,989	3,089
22	Gumi-, műanyag termék gyártása	0,924	4,790
11	Egyéb bányászat	1,060	5,345
4	Vegyí alapanyag (241 a 24-ből)	1,054	6,091
13	<i>Dohánytermék gyártása</i>	<i>1,778</i>	<i>-1,782</i>
24	<i>Fém alapanyag gyártása</i>	<i>1,952</i>	<i>-0,709</i>
20	<i>Kokszgyártás, kőolaj-feldolgozás, nukl. fűtőanyag gyártása</i>	<i>0,938</i>	<i>-0,390</i>

A fenti mutatók értelmezéséhez a tanulmány az alábbi megjegyzéseket fűzi:

„A 2. táblázat sorrendje egyben versenyképességi sorrend is. A DRC mutató a GDP hazai és világszintű ár/értékének hányadosa. Az alacsony DRC értékek a versenyképes ágazatoknak felelnek meg, mivel az alacsony érték azt jelenti, hogy relatíve kevés hazai tőke és munkaráfordítás szükséges egy európai világszintű áron mért GDP kitermeléséhez. Magas értékek nem versenyképes ágazatokat jellemzik. Extrém esetekben előfordulhat, hogy a mutató negatív, ezek a legversenyképtelenebb ágazatok: ezeket a táblázatban is elkülönítve jelenítettük meg. Ha egy ország egyensúlyban van, az átlagos DRC érték 1,000, ami a versenyképes és a nem versenyképes ágazatokat elválasztja.”

A táblázatban jónéhány olyan ágazatpár található, amelyre a hazai ár/világszintű árarány csökkenése (azaz a világszintű ár/ hazai árarány nagyobb volta) ellenére a DRC mutató rosszabb. Például a „Gép, berendezés gyártása” ágazatban a hazai ár/világszintű árarány 0,829 és a DRC-mutató 0,995, míg a „Bútorgyártás; más hova nem sorolt feldolgozóipari termék gyártása” ágazatban a hazai ár/világszintű árarány 0,738, ennek ellenére a DRC mutató rosszabb, sőt egyenesen átlépi a kritikus egységnyi szintet (egész pontosan 1,006-os értékű). Tehát a világszintű árakra áttérve hiába nőne nagyobb arányban a „bútorgyártás...” árbevétele, az inputjainak még nagyobb arányú drágulása miatt a (immár világszintű áron mért) hozzáadott értéke kevésbé nőne, sőt éppen hogy csökkenne. Ez és a hasonló példák is érzékeltetik, hogy mennyire fontos az egész termelési vertikum figyelembevétele az értékelésnél.

Felhasznált irodalom

- Ámon - Boda - Hamzáné - Molnár - Neményi – Tardos (1985): Nemzetközi versenyképesség és hatékonyság, Statisztikai Szemle, 1985., 11.szám
- Chikán Attila (2017): A vállalati versenyképesség alakulásának tényezői – In: Vilmányi Márton – Kazár Klára (szerk.) 2017: Menedzsment innovációk az üzleti és a nonbusiness szférákban. SZTE Gazdaságtudományi Kar, Szeged, 58–64. o. (chikan_attila_a_vallalati_versenykepessseg_alakulasanak_tenyezoi_menedzsment_innovaciok_az_uzleti_es_a_nonbusiness_szferakban.pdf)
- Ecostat (2004): A versenyképesség nemzetközi gyakorlatban használt DRC hatékonyságmutatójának módszertani adaptálása, valamint ágazati és regionális számszerűsítése a magyar gazdaságra – kutatási jelentés a Gazdasági és Közlekedési Minisztérium számára
- Hare, P., Hughes, G., Charap, J., Révész, T., Wilczynska, D., Wyznikiewicz, B., Senik, C., Zemplerova, A. (1994): The International Competitiveness of Industries in Bulgaria, Czechoslovakia, Hungary and Poland, Oxford Economic Papers, Vol.46, No.2., pp. 200-219., ISSN: 0030 7653
- Hughes, Gabriel (1998): Productivity and Competitiveness of Farm Structures in Hungary, University of London, Wye College, working paper No. 2/10.
- Krugman, P. R. – Obstfeld, M. (2003): International Economics. Theory and Policy. Boston, MA, U.S.A.: Pearson Addison-Wesley
- Michael, T. - Révész, T. - Hare, P. - Hughes, G. (1993): The competitiveness of Hungarian Industry, Acta Oeconomica, Vol. 45 (3-4), pp. 319-348.

Pearson, S. R. (1976): Net Social Profitability, Domestic Resource Costs, and Effective Rate of Protection, Journal of Development Studies, Vol. 12, 1976 július

Zalai Ernő (2012): Matematikai közgazdaságtan II. Többszektoros modellek és makrogazdasági elemzések, Akadémia Kiadó, 345-348. oldal

Tartalom

1. A DRC-MUTATÓ ELMÉLETI HÁTTERE ÉS MÁTRIXALGEBRAI KÉPLETE	3
2. A DRC MUTATÓ KAPCSOLATA AZ OPTIMÁLIS ERŐFORRÁS ALLOKÁCIÓS PROBLÉMÁVAL.....	7
3. EGY DRC SZÁMPÉLDA.....	9
4. A DRC-MUTATÓK HAZAI ALKALMAZÁSAI	10
FELHASZNÁLT IRODALOM.....	12