Szent István Egyetem, Gödöllő

Gazdálkodás és Szervezéstudományok Doktori Iskola

Doktori (PhD) értekezés

A FENNTARTHATÓ-ÉRTÉK SZÁMÍTÁS MEZŐGAZDASÁGI ADAPTÁCIÓJÁNAK KRITIKAI ELEMZÉSE

Készítette:

Molnár András

Gödöllő
2011

A doktori iskola

megnevezése: Gazdálkodás és Szervezéstudományok Doktori Iskola

tudományága: gazdálkodás- és szervezéstudományok

vezetője: Dr. Szűcs István
egyetemi tanár, MTA doktora,
Szent István Egyetem,
Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar,
Közgazdaságtudományi és Módszertani Intézet

témavezető: Dr. Halmai Péter
egyetemi tanár, MTA doktora,
Szent István Egyetem,
Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar,
Nemzetközi Gazdaságtani Intézet

_____ _____

Az iskolavezető jóváhagyása A témavezető jóváhagyása

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS 5
1.1. A választott téma időszerűsége 5
1.2. Problémafelvetés, motiváció 7
1.2.1. A SVAPPAS projekt 8
1.3. Célkitűzések, hipotézisek 9
2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS 13
2.1. A fenntarthatóság fogalma, koncepciója 13
2.1.1. Gyenge és szigorú fenntarthatóság 18
2.1.2. Tőkeformák és kibocsátások sajátosságai 19
2.2. A fenntarthatóság mérése, számszerűsítése 25
2.2.1. Elemzési keretrendszerek 25
2.2.2. Indikátorok 26
2.3. A hatékonyság valamint a termelékenység mérése 31
2.4. A fenntarthatóság mezőgazdasági sajátosságai 38
2.5. A mezőgazdaság fenntarthatóságával foglalkozó hazai kutatások 41
2.6. A tesztüzemi (FADN) rendszer 43
2.7. A szakosított tejelő tehenészetek jellemzése 45
3. ANYAG ÉS MÓDSZER 51
3.1. A fenntartható-érték értékelés alapkoncepciója 51
3.1.1. A „ha”, „hol” és „hogyan” kérdések összefüggésrendszere 54
3.1.2. Fenntartható-érték kritikája 59
3.1.3. Fenntarthatósági korlátok meghatározása 61
3.2. A fenntartható-érték alkalmazása 64
3.2.1. A fenntartható-érték értékelés számítása üzem szintű elemzés esetén 64
3.2.2. A fenntartható-érték értékelés számítása regionális/ágazati szintű elemzés esetén 67
3.2.3. A viszonyítási szint meghatározása 71
3.2.4. A tesztüzemi rendszerből felhasznált indikátorok/mutatók 74
3.3. Elemzési módszerek 76

3.3.1. Exploratív adatelemzés 76
3.3.2. A viszonyítási szint meghatározása 76
3.3.3. Hatékonyságot befolyásoló tényezők elemzése 77
4. EREDMÉNYEK 79
4.1. Tesztüzemi adatbázis alkalmassága 79
4.1.1. Javaslatok a fenntartható-érték számítás során használandó adatokra, FADN változókra 81
4.2. A gazdaságok szintjén elvégzett vizsgálatok eredményei 86
4.2.1. A tesztüzemi rendszerből felhasznált indikátorok/mutatók leíró statisztikája és a kívülálló értékek kiszűrése 87
4.2.2. Üzemi szintű fenntartható-érték hatékonyság 87
4.2.3. Az fenntartható-érték hatékonyságban meglévő különbségek és azok okainak feltárása 91
4.2.4. Nemzetközi eredményekkel való összehasonlítás 107
4.3. Az ágazati vizsgálat eredményei 111
4.3.1. Magyarországi szakosított tehenészetek fenntartható-érték hatékonysága 111
5. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK 114
6. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK 117
ÖSSZEFOGLALÁS 119
SUMMARY 120
MELLÉKLETEK 121

1. BEVEZETÉS

1.1. A választott téma időszerűsége

A mezőgazdaságnak az emberiség kezdete óta számos – koronként változó – elvárásnak kell megfelelnie. A szükséges élelmiszer mennyiségét és szerkezetét alapvetően a népesség és a rendelkezésre álló jövedelem nagysága, valamint a fogyasztói preferenciák befolyásolják. A mező- és élelmiszergazdaság és tágabb értelemben a termőföld használata mind a mai napig egyike a legszorosabb módon a természeti erőforrásokhoz, az ökoszisztémához kapcsoló termelő tevékenységeknek. Ez a viszony sajátos kettőséget mutat, hiszen egyszerre van jelen benne a mindenkori humán elvárásokhoz történő formálás (amelyre bizonyos határok mentén lehetőség is adódik), valamint a természeti rendszerekhez, törvényekhez történő alkalmazkodás. Az előbbivel hozható összefüggésbe, a rendszer működése szempontjából kritikus határok feszegetése, amely alapjául szolgált számos mai környezeti problémának. Ezek hatása tovagyűrűző hatása részben a társadalmi-gazdasági folyamatok esetében is megfigyelhető. Az ökoszisztémába való magas fokú beágyazottság egyenes következménye, hogy mezőgazdálkodás fenntarthatósági vizsgálata során kiemelt hangsúlyt kell fektetni az idő szerepére (a rendszerelemek változása, változtathatósága különböző), valamint ezzel párhuzamosan a térbeliségre (a mezőgazdálkodás által érintett rendszerek térben eltérő kiterjedésűek).

A fenntarthatóság mára széles körben elfogadott hármas (négyes[1]) pillérére – gazdasági, környezeti, társadalmi, (intézményi) – támaszkodó értékelés összetett több tudományágra alapuló feladat. A gazdasági pillér esetében a legnagyobb kihívást – a számos kidolgozott módszer ellenére – a közjavak, valamint az externáliák értelmezése, illetve ezek jóléti hatásainak és hatékonyságban betöltött szerepének elemzése jelenti. A környezettudomány elsősorban a gazdasági folyamatok és bioszféra-rendszerek kölcsönhatásával foglalkozik. A műszaki tudományok legfőbbképp a termelési folyamatok, az erőforrások hasznosításának hatékonyságával és azok technikai, technológiai kérdéseivel foglalkoznak behatóbban. Mindezek az ismeretek mind az elméleti, mind a gyakorlati alkalmazások terén segítséget nyújtanak az elemzések, értékelések lefolytatása során.

Napjainkban több tudományág is fokozódó figyelmet fordít a fenntarthatóság kutatására. A téma térnyerésének táptalaját egyrészt a gazdasági növekedés - pontosabb a nemzeti számlarendszerek alapján kimutatott gazdasági teljesítmény - kritikája és hiányosságainak korrekciója jelenti, másrészt a környezeti és társadalmi rendszerek gazdasági folyamatokra gyakorolt hatása,

[1] Elsősorban makro- vagy globális elemzések kapcsán szokás róla beszélni.

amelynek jelentősége az elmúlt évtizedekben fokozatosan felértékelődött. Tekintettel arra, hogy a mai fejlett társadalmakban a gazdasági folyamatok meghatározó jelentőséggel bírnak, a gazdasági szemlélet a fenntarthatósági kutatásokban is kiemelt hangsúlyt kell kapjon.

Jóléti oldalról vizsgálva, a közgazdasági főáramlatokkal összhangban, a hasznosságot tekintem kiindulópontnak, elsősorban a fogyasztáshoz, kisebb részben pedig a létezéshez (jelenlegi és jövőbeni) kötődően. A mezőgazdaság szemszögéből vizsgálva az értékteremtést, az élelmiszergazdaság és földhasználat jóléthez történő hozzájárulásának két fő elemét lehet megkülönböztetni: a mennyiségileg, minőségileg és összetételében alapvetően piaci mechanizmusok által befolyásolt javakat, valamint – sok esetben az előzőekhez elválaszthatatlanul kapcsolódó, attól nem független – externáliákat és közjavakat, amelyek mennyiségét és összetételét jellemzően nem a piac határozza meg. Ez utóbbiak (pénzben kifejezett) értékének meghatározása számos nehézség elé állította a közgazdászokat. Mára ugyan számos módszer került már kidolgozásra (Marjainé Szerényi, 2001), értékelésük mind a mai napig nehézségekbe ütközik, illetve azok csak korlátozottan alkalmazhatóak. További kihívást jelent, hogy a mezőgazdaság piaci és nem piaci kibocsátása gyakran egymástól nem függetlenül és/vagy együttes formában valósul meg.

Míg a piaci szereplők egyéni céljaik – vállalatok estében várható profit, míg fogyasztóknál hasznosságuk – maximalizálására törekednek, addig a társadalom hosszú távú érdeke a társadalmi jólét maximalizálása. Ez a kettős célrendszer több ponton is konfliktusba kerül egymással, különösen egyes ökológiai, vagy társadalmi természetű kérdések esetén. A piaci szereplők részéről természetes magatartás, hogy a felmerülő költségeiket igyekeznek elkerülni és/vagy másokra terhelni. Tipikus példa erre a légszennyezés vagy más szabad javak szennyezése. Ennek elkerülése érdekében a közösség érdekeit képviselő szereplők (például állam) különböző korrekciós mechanizmusokat alkalmaznak, például meghatározzák a működés szabályozási környezetét; közgazdasági ösztönzőket (tipikusan adók és/vagy támogatások) érvényesítenek. Ezek viszont a legtöbb esetben bizonyos mértékben piactorzító elemek, amely viszont negatívan befolyásolja a piaci mechanizmus irányította hatékony erőforrás allokációt. Ugyanakkor a helyi hatóságok beavatkozási, szabályozási lehetőségei egyre jobban beszűkülnek az egyre nyitottabb – „globalizált” – környezetben.

Számos hazai és nemzetközi kutatás foglalkozott behatóan a fenntarthatóság általános, valamint specifikusan a mezőgazdasági termeléshez, földhasználathoz kapcsolódó különböző aspektusaival. A nemzetközi kutatások elméleti és gyakorlati szempontból is jelentős eredmények elérésével büszkélkedhetnek, azonban mindezen ismeretek hazai elterjedése – különös tekintettel alkalmazása – még jelentős hiányosságokat mutat. A témában eddig

végzett kutatási tevékenységem rávilágított, hogy ez a multidiszciplináris jelleg komoly kihívást jelent mind elméleti, módszertani, mind a gyakorlati hasznosíthatóság, és a szakpolitikai döntések támogatása szempontjából.

A téma aktualitását több tényező is indokolja. Minden jelentős szervezet – ENSZ, OECD, EU (Európa 2020 stratégia) – napirendjén megtalálható és kiemelt szerepet tölt be a fenntarthatóság kérdése. A mezőgazdasági szektor esetében, különösen az új lokális és globális kihívások tükrében, kiemelt szerepe lehet egy olyan módszernek, amely a rendelkezésre álló adatok segítségével megalapozhatja a fenntarthatósági szempontok szakpolitikai érvényesítését. A fenntarthatóság – különös tekintettel annak közgazdasági összefüggései – a hazai tudomány számára még mindig alapvetően az általánosság szintjén vannak jelen, gyakorlati alkalmazásuk korlátozott.

1.2. Problémafelvetés, motiváció

Az emberi életet befolyásoló folyamatok – társadalom, ökológia, gazdaság – alapvetően olyan nagyobb léptékű rendszerek, makrogazdasági folyamatok, amelyek gyakran az egyéni döntések által nehezen érzékelhető módon kerülnek befolyásolásra. A teljes hatást, másként fogalmazva a végeredményt, az egyéni döntések összessége, azok kölcsönhatásai határozzák meg.

A törekvések ellenére jelenleg a gazdasági fejlődés még mindig alapvetően növekedés centrikus, amely több tekintetben sem felel meg a fenntarthatóság kritériumának. A fenntarthatóság irányába történő elmozdulás egyik alapvető feltétele, hogy megfelelő módon ki tudjuk mutatni a „helyes irányba” történő elmozdulást. A gazdasági fejlődés ilyen irányú mérésére tett legtöbb kísérlet makrogazdasági szemléletben közelítik meg a kérdést, amiből jellemzően nem, vagy csak nehezen szűrhető le iránymutatás egy-egy gazdasági tevékenység vonatkozásában. A dolgozatban bemutatásra kerülő módszertan és annak kritikai elemzése ezt a hiányosságot igyekszik mérsékelni.

A fenntarthatóság értelmezésénél három fontos közgazdasági szereplőt indokolt elkülöníteni: (1) a fogyasztókat, akik alapvetően a hosszú távú, generációkon átnyúló jólét maximalizálásban érdekeltek; (2) a termelő egységeket („vállalatokat”), amelyek a hosszú távú profit maximalizálásában érdekeltek; (3) az államot, amely az előbbi két szereplő döntéseinek lehetőségeit szabályozza.

A dolgozat a fenntarthatóság érintettjei közül a termelőkre helyezi a hangsúlyt, de foglalkozik az agrárpolitika ezzel kapcsolatos döntéshozatali kérdéseivel is. A vállalatok fenntarthatósági hozzájárulásának mérhetősége egyre nagyobb figyelmet kapott az elmúlt időszakban, ennek eredményeként számos gyakorlati alkalmazásra született javaslat (például Tyteca, 1996). Ez alól a mezőgazdaság sem jelent kivételt, jelentős erőfeszítések folynak olyan termelési eljárások

elterjesztése érdekében, amelyek a lehető legnagyobb értékteremtést érik el, miközben biztosítják, figyelembe veszik a fenntarthatósági kritériumokat. Az előbbi szempont közgazdasági, vállalatgazdasági megfelelője a hatékonyság és termelékenység, míg az utóbbi leggyakoribb megjelenési formája bizonyos korlátok, illetve meghatározott minimum szintek érvényesítése.

A dolgozat végső célja egy olyan keretrendszer ismertetése, kritikai elemzése és gyakorlati alkalmazása, amely mikro-szintű döntéshozókból – egyedi gazdaságok – kiindulva, különböző aggregáltsági szinteken képes egyetlen, érték-alapú index segítségével értékelni a fenntarthatósághoz való hozzájárulást, a fenntarthatósági teljesítményt, valamint feltárni annak befolyásoló tényezőit.

1.2.1. A SVAPPAS projekt

A dolgozat kiindulópontját az EU 6. keretprogram keretei között, 2007-2010 időszakban végrehajtott kutatás jelenti. Ennek alapvető célja a mezőgazdaság fenntarthatósági teljesítményének és az agrárpolitika értékelését lehetővé tevő módszertan kidolgozása. A kutatás célja az ipari szektorban eredményesen alkalmazott, fenntarthatósági teljesítmény-értékelési módszer továbbfejlesztése és , mezőgazdasági adaptációja. A módszer a fenntartható-érték (FÉ) elemzésén alapul, amely az egyes gazdaságok teljesítményét az általuk használt különböző formában megjelenő tőkék (gazdasági, környezeti, társadalmi) felhasználásához viszonyítja. A projekt legfőbb célkitűzése a módszer olyan formában megvalósuló adaptálása, amely lehetővé teszi gazdaság, ágazat, regionális és nemzetközi szintű összehasonlító elemzések megvalósítását. Ennek során a benchmarking (összehasonlíthatóság) a hatékonyság elemzés területén használt módszerekre támaszkodik, ezen felül felhasználja a rendelkezésre álló szakpolitikai elemző modelleket. A különböző területekre és országokra kiterjedő esettanulmányok lehetőséget biztosítanak a módszer különböző körülmények és feltételek melletti vizsgálatára és a FADN[2] ilyen irányú bővítésének elemzésére.

A projekt első szakaszában a módszertan továbbfejlesztésének lehetőségei kerültek megvizsgálásra, majd az eltérő körülményekhez és célokhoz igazodó elemzésekhez szükséges adaptációra került sor (Illge et al., 2008). Ezt követően a szükséges és a FADN-ban rendelkezésre álló adatok szűrése és a konzisztens használat feltételeinek kialakítása történt meg. Az utolsó lépést a továbbfejlesztett módszertan és a megfelelő adatkör használatával lefolytatott fenntarthatósági értékelés jelentette. Mindezek eredményeként egy a mezőgazdaság fenntarthatósági teljesítményét számszerűsítő, gyakorlatban is

[2] A Farm Accountacy Data Network hivatalos hazai elnevezése Mezőgazdasági Számviteli Információs Hálózat, amelynek alrendszerét képzi a Tesztüzemi Információs Hálózat.

alkalmazható, mértékadó módszere áll rendelkezésre, amely lehetőséget biztosít különböző szintű elemzések elvégzéséhez.

1.3. Célkitűzések, hipotézisek

A doktori dolgozatban bemutatásra kerülő megközelítés alapvetően arra a kérdésre keresi a választ, hogy növelhető-e a kibocsátás, hozzáadott érték (és ezáltal a jólét) az eltérő formában rendelkezésre álló, adott nagyságú tőkeállomány és/vagy annak szolgáltatásainak a felhasználók közötti újbóli elosztása révén. Ezen felül figyelembe kell venni az egyes érintett alrendszerek esetleges korlátait és azok egymásra gyakorolt hatásait, valamint a felhasználók erőforrás felhasználásának hatékonyságát is a lehető legteljesebb mértékben érvényre kell juttatni. A cél egy alapvetően közgazdasági elméletekre és módszerekre támaszkodó megközelítés felépítése, amelynek legfontosabb pillérét a társadalomtudomány, azon belül is a közgazdaságtan jelenti, míg más fenntarthatósághoz kapcsolódó tudományágak, leginkább a természettudományok, ehhez kapcsolódóan jelennek meg. Tehát holisztikus megközelítésről beszélhetünk, ahol fontos cél az egyes szakterületek egyoldalúságának csökkentése. Ugyanakkor fontos hangsúlyozni, hogy a dolgozat nem foglalkozik az elméleti gazdasági növekedés fenntarthatósági szempontjaival.

A kutatás alapvető célja olyan általános gazdaságelméleti háttér kimunkálása, amely megfelelő alapot jelenthet a mezőgazdasági termelés fenntarthatóságának számszerűsítésére. Ehhez a mezőgazdasági szektorban még nem alkalmazott módszer kerül alkalmazásra, amelynek mezőgazdasági adaptációja még jelenleg is kidolgozás alatt áll. Ennek lehetőségeit és korlátait mutatom be kritikai elemzés segítségével. Míg a jelenleg alkalmazott módszerek zömmel a károkozás különböző aspektusait igyekeznek értékelni, addig az új módszer az értékteremtő képességet tekinti kiindulópontnak. A módszer a termelés során előállított „fenntartható-érték” [*„sustainable value”*] számbavétele útján próbál útmutatást adni a fenntartható(bb) jövő eléréséhez. Hangsúlyozni kell, hogy a módszer nem arra ad választ, hogy az egyes vizsgált gazdasági egységek fenntarthatóak-e vagy sem. A módszer arra ad választ, hogy egy adott megközelítés szempontjait tükröző viszonyítási vagy referencia szinttel [*benchmark*] összehasonlítva a vizsgált tevékenység hatékonyabban használta e fel a termelés során a tőkét (annak minden lehetséges megjelenési formáját beleértve, különösen a természeti és társadalmi tőkét) vagy sem.

A kutatás során a következő célok elérését tűztem magam elé:

1. *A fenntarthatóság elméleti alapjainak feltárása és rendszerezése*

   A nemzetközi és a hazai szakirodalom szintetizálásával kívánom megalapozni és elhelyezni a fenntartható-érték módszerét. Ez

szükségszerűen megkíván egyfajta történelmi áttekintést a fenntarthatóság, fenntartható fejlődés fogalmi kialakulásától kezdve, annak értelmezési nehézségein (gyenge vs. szigorú fenntarthatóság) át egészen annak gyakorlati alkalmazásának lehetőségéig. A fenntartható-érték „értékteremtő" filozófiájára való tekintettel, önálló részben foglalkozom a hatékonyság és termelékenység kérdésével.

2. *A fenntartható-érték számítás kritikai elemzése, szakpolitikai alkalmazásának lehetőségei és lehetséges továbbfejlesztése*

   Az adaptáció során a mezőgazdasági sajátosságok figyelembe vétele és következményeinek érvényesítése mellett célszerű bemutatni, elemezni az eredeti módszer kritikus elemeit. Ennek keretében elsősorban a mezőgazdasági termelés sajátosságaiból, annak biofizikai rendszerekhez fűződő szorosabb kapcsolatából adódó következmény feltárását és lehetséges érvényesítését tűztem magam elé.

   A módszer gyakorlati hasznosságának megítéléséhez elengedhetetlen a szakpolitikai alkalmazhatóság feltárása, különös tekintettel a jelenlegi intézményi és működési keretekre. Jelentős haszonnal járhat a jelenlegi eszközökkel – elsősorban indikátorokra alapozott módszerek – történő összehasonlítás.

3. *A fenntartható-érték számítás nemzetközi tapasztalatainak összegzése, azok hazai alkalmazhatóságának elemzése*

   Mivel a fenntartható-érték értékelés alkalmazásra a hazai mezőgazdaság esetében mostanáig nem került sor, ezért különösen hasznos lehet a külföldi tapasztalatok összegyűjtése és szintetizálása. Az elemzés elsősorban a hazai alkalmazhatóságra összpontosít, kiemelve azokat a sajátosságokat, amelyek befolyásolhatják a magyarországi eredményeket.

4. *A szakosodott tejelő tehenészetek tesztüzemi adatok alapján történő részletes elemzése*

   A módszer gyakorlati alkalmazását egy konkrét ágazatra – tejelő tehenészetek – elvégzett esettanulmányon keresztül mutatom be. A választás azért esett a tejelő tehenészeti szektorra, mert komplexitása révén lehetőség nyílik számos kihívás érzékeltetésére. Ez az esettanulmány egyben alkalmat teremt a gyakorlati alkalmazás bemutatására, külön kiemelve a korlátokat és lehetséges fejlesztési irányokat. Az esettanulmány egyben lehetőség nyújt számos konkrét hipotézis megfogalmazására:

   - A gazdasági hatékonyság (eredményesség) szignifikánsan befolyásolja a fenntarthatósági teljesítményt.
   - A gazdálkodás jogi formája szignifikánsan nem befolyásolja a fenntarthatósági teljesítményt.

- Az üzemvezető (agrár) képzettsége szignifikánsan befolyásolja a fenntarthatósági teljesítményt.
- Az ökonómiai méret szignifikánsan befolyásolja a fenntarthatósági teljesítményt.
- A saját földterület aránya szignifikánsan nem befolyásolja a fenntarthatósági teljesítményt.
- A gazdaságok összessége és az egyes üzemek évek közötti sorrendje – relatív fenntarthatósági teljesítménye – állandó, míg az egyes gazdaságok egyéni teljesítménye változó.
- Az üzemi szinten kimutatott fenntarthatósági teljesítmény, illetve hatékonyság javuló tendenciát mutat.
- Az (agrár)támogatás(ok) szignifikánsan befolyásolják (növelik) a fenntarthatósági teljesítményt.

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A fenntarthatóság értékelésével, mérésével foglalkozó kutatások irodalmát két főárammal lehet jellemezni. Egyrészt nagy számban találhatók olyan kutatások, amelyek egy-egy speciális aspektus minél teljesebb elemzését mutatják be, jellemzően egy-egy kisebb területi egységen. Másrészt – némileg kisebb arányban – vannak azok a kutatások, amelyek nagyobb területi egységekre vonatkozóan és/vagy átfogóan elemzik a fenntarthatóságot, több-kevesebb sikerrel (sok feltételezéssel és kompromisszummal). Ebből kifolyólag bizonyos részterületek kiterjedt irodalommal rendelkeznek, azonban számos részlet és szintézis még kidolgozásra vár. Mivel a dolgozat gerincét jelentő módszer – a megkerülhetetlen korlátokat is figyelembe véve – kiemelt hangsúlyt fordít a hatékonyságra, ezért egy külön alfejezet foglalkozik a vonatkozó irodalom áttekintésével.

2.1. A fenntarthatóság fogalma, koncepciója

Tekintettel, hogy a fenntarthatóság jelenti a dolgozat legfontosabb összefogó keretét, így a dolgozat elején tisztázni szükséges a vonatkozó fogalmakat és elméleti kérdéseket, amelyek meghatározó jelentőségűek a későbbi elemzések során. Számos érintett kérdés esetében mind a mai napig alternatív definíciók egymás mellett élése figyelhető meg. Az elkövetkezőben mégsem cél egyetlen definíció kiválasztása, sokkal inkább egy koherens rendszerben kívánom rendszerezni és értelmezni a legfontosabb vonatkozó gondolatokat. Ezen felül a fejezet elsősorban a következményekre, különösen a később alkalmazott módszerrel való kapcsolatra és az arra gyakorolt hatásra koncentrál.

Az 1960-as évektől kezdődően világszerte mind nagyobb figyelemmel fordultak az egyes társadalmakat érintő fejlesztési és környezeti problémák közötti összefüggések feltárása felé. Különböző elméleti irányzatokat és elemzéseket kimunkáló, ajánlásokat készítő tudósokat és politikusokat tömörítő csoportok jelentek meg, amelyek sorában kiemelkedő szerepet játszott a Római Klub. A nagy nemzetközi visszhangot kiváltó, 1972-ben kiadott, A növekedés határai címet viselő, első jelentéstől az alkotók azt várták, hogy: „… a könyv hatására világszerte megnő majd azok száma, akik komolyan felteszik maguknak a kérdést, vajon a jelenlegi növekedés nem haladja-e meg a Földünk teherbíró képességét, és akik fontolóra veszik majd azokat a hátborzongató alternatívákat, amelyeket a túlhajtott növekedés jelentene mind a magunk, mind gyermekeink és unokáink számára” (Meadows et al., 1972).

Lester R. Brown (1981) fogalmazta meg elsőként a Building a Sustainable Society című könyvében a fenntartható fejlődés [*sustainable development*] fogalmát. Az ENSZ Környezet és Fejlődés Világbizottság 1984 és 1987 közötti

működésében részt vett Láng István akadémikus is, amely független szakértőkből álló testülete annak vezetője után Brundtland Bizottság néven vált ismertté. A bizottság munkáját összefoglaló és javaslatait tartalmazó jelentés Közös Jövőnk [*Our Common Future*] címmel jelent meg. A könyvként kiadott jelentés többek között magyarul is megjelent 1987-ben, melyben még a harmonikus fejlődés kifejezést olvashatjuk. A fenntarthatóság kapcsán a leggyakrabban hivatkozott definíció a Brundtland jelentésből származik, amely a fenntartható fejlődést a következőképpen határozza meg:

„… fejlődés, amely úgy elégíti ki a jelen nemzedékek igényeit, hogy az ne akadályozza a jövő nemzedékek képességét saját igényeik kielégítésében.”

A Közös Jövőnk című jelentés szerint a fenntartható fejlődés megvalósításához többek között szükség van olyan termelési rendszerre, amely tiszteletben tartja azt a kötelezettséget, hogy meg kell őrizni az ökológiai alapokat a fejlődés érdekében (World Commission on Environment and Development, 1987). A fenntartható fejlődésnek létezik egy „minimál-programként” történő értelmezése. Egyszerűen fogalmazva ez azt jelenti, hogy tevékenységünkkel legalább ne rontsuk tovább a helyzetet. Minden, ami a minimál követelményen túl van, úgymond a „fenntarthatóság” követelményeinek túlteljesítését jelenti. Ily módon ez az az átfogó program, amelyben alapszinten valóban egyet lehet, és egyet kell érteni minden közösségnek a Földön (Szlávik, 2005) illetve (Szlávik, 2006.).

Fontos hangsúlyozni, hogy a fenntarthatóság és a fenntartható fejlődés nem szinonimák. A fenntarthatóságon keresztül azt szeretnénk felismerni, hogy a társadalom feléli a rendelkezésre álló tőkeállományt vagy egyszerűen attól függően, azzal együtt él. A fejlődés először is nem pusztán mennyiségi (növekedési) kérdés, ugyanakkor a fejlődés értelmezhető erőforrás (vagyon [*wealth*]) oldalról (ha az időben állandó vagy növekszik) vagy hasznosság alapján (a mindenkori generáció fogyasztása állandó vagy növekszik).

A fenntarthatóság közgazdasági megközelítésű alapját Hicks-Lindahl (fenntartható) jövedelem definíciója jelenti: a legnagyobb lehetséges haszonáram adott, rendelkezésre álló tőke mellett, a jövőbeni áramok veszélyeztetése nélkül. Ezen áram fenntartása érdekében a szakpolitikai döntéseknek szükségszerűen választania kell a jelenlegi fogyasztás és befektetés között, tehát végeredményben a jelenlegi és jövőbeni fogyasztás között (Solow, Growth Theory and After - Lecture to the memory of Alfred Nobel, 1987).

A különböző közgazdasági iskolák fenntarthatóságra – különösen a gazdasági növekedés és a gazdaság-ökológiához való viszonyára – vonatkozó értelmezése fontos különbségeket hordoz (Málovics és Bajmócy, 2009). Talán a legfontosabb megállapításuk az, hogy az egyes iskolák világról alkotott elképzelése nagyban befolyásolja a problémák kiterjedésének és súlyosságának,

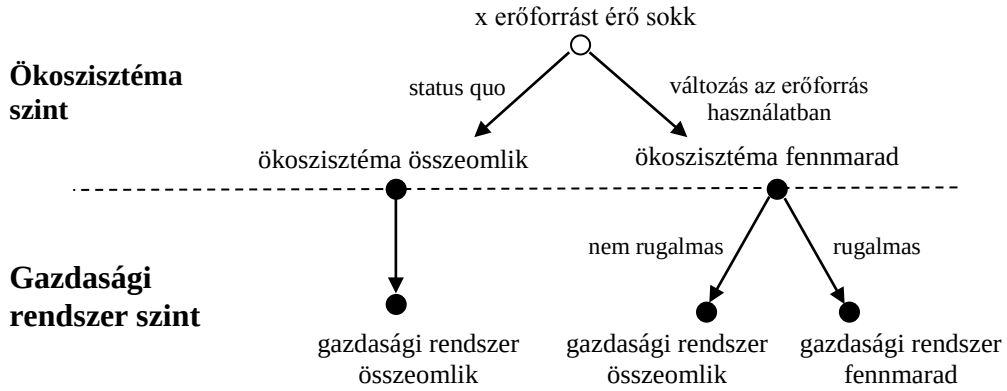
valamint a fenntarthatóság előmozdítására rendelkezésre álló eszközök hatékonyságának megítélését.

A fenntartható fejlődés koncepciója komplex, mivel számos célnak, megközelítési elvárásnak és tartalomnak, aspirációknak és „vágyaknak” kell megfelelnie, illetve közöttük egyensúlyt teremtenie. Abban az esetben, ha a fenntarthatóság értékelése döntéshozási célból kerül elvégzésre, megkerülhetetlen a mérés kérdése. Erre számos lehetőség adódik, mindegyik más-más tanulsággal szolgálva a különböző hallgatóság számára, legyen az politikai döntéshozó, a tudomány képviselője vagy hétköznapi állampolgár. Mivel egy összetett koncepcióról van szó, ezért megkerülhetetlen az aggregálás, amely során eltérő, de összetartozó témaköröket kell integrálni, amely alapján végül megállapítható a fenntarthatóság ténye (Ramos és Caeiro, 2010).

A fenntarthatóság fogalmának egyik egyenes következménye, hogy be kell tartani bizonyos korlátokat, más néven a rendszerek teherbíró képességét [*carrying capacity*]. Ez a gondolat azonban erősen függ az elfogadható életminőséget meghatározó politikai döntéstől, ami miatt a fogalom a gyakorlatban nagymértékben szubjektív és normatív kérdéssé válik. Ennek negatív következménye, hogy nehezen fejezhető ki indikátorok segítségével. A rugalmasság vagy alkalmazkodás [*resilience*] egy sokkal hasznosabb vonatkozása a fenntarthatóságnak, amelyet meg lehet határozni a sérülékenységen, az alkalmazkodóképességen és az érzékenységen keresztül.

A rugalmasság gyakran használt koncepció egy adott rendszer változásokhoz való alkalmazkodóképességének vagy sokkhatásból való visszatérés képességének leírásához. Első megjelenése Holling (1973) nevéhez fűződik, aki „buffer kapacitással” jellemezte egy ökoszisztéma azon képességét, hogy képes felfogni a változásokat. Ezt követően sokan átvették és újraértelmezték a fogalmat, így mára számos alternatív meghatározás párhuzamos együttéléséről beszélhetünk: Block és Kremer (1996) a rugalmasságot, mint az élet stressz faktoraihoz való alkalmazkodóképességet és azok ellenére történő prosperálásként értelmezi. Masten, Best és Garmezy (1990) szerint a rugalmasság olyan kihívások és veszélyes körülmények ellenére a sikeres adaptációnak köszönhetően bekövetkező folyamat, képesség vagy eredmény, és a jelentős kockázati státusz ellenére pozitív kimenetel, fenyegetés mellett fenntartott kompetencia, míg fiziológiai értelemben traumából való felépülés. Cumming és Collier (2005) nézetei szerint a rugalmasság egy rendszer azon képessége, hogy képes megtartani az identitását a belső változások és a külső sokkok mellett. Rose (2007) megkülönbözteti a statikus és a dinamikus rugalmasságot. Az előbbit egy entitás vagy rendszer funkcionalitásának (például termelőképesség) sokkhatás melletti fennmaradásaként, utóbbit pedig a sokkból a kívánt állapotba történő regeneráció sebességeként értelmezi. Carpenter et al. (2001) definíciója szerint a rugalmasság egy öko-szociális

rendszert érő olyan mértékű zavar, amelyet még képes elviselni, mielőtt az azt befolyásoló különböző folyamatok által más állapotba kerülne. Mi elsősorban a gazdasági rugalmasságra fókuszálunk, tudva azt, hogy a gazdasági rugalmasságnak feltétele az ökoszisztéma rugalmassága. Egy alacsonyabb szintű rendszer nem életképes, ha a kapcsolódó felsőbb szintű rendszer összeomlik. Sajnálatos módon a kialakított kapacitáskorlátokról egyelőre nem tudható, hogy valóban pontosan képezik-e le a tényleges maximális fenntartható használatot [*maximal sustainable use - MSU*] (Mondelaers et al., 2010a). Éppen ezért az ökoszisztémát veszélyeztető külső sokk esetére definiálható egy két szakaszból álló folyamat (1. ábra).



Forrás: Mondelaers et al. (2010a)

1. ábra: Az ökoszisztéma és a gazdasági rendszer reakciója külső sokk esetén

A külső sokk következtében megváltozik az erőforrás(ok) felhasználása (mértéke és/vagy üteme) a gazdasági rendszer szintjén, ha nem az ökoszisztéma kerül az egyensúlytalanság állapotába. Az egyik legaktuálisabb példa erre a globális felmelegedés vagy klímaváltozás esete. A jelenlegi erőforrás felhasználás változatlansága aláássa az ökoszisztéma rugalmasságát, amely végül az ökoszisztéma új állapotához vezet. Ha feltételezzük, hogy nem szeretnénk ezt, mivel ez jelentős (jellemzően negatív) hatást gyakorolna a társadalomra, az erőforrások hatékonyabb és ezáltal azonos kibocsátást kisebb felhasználás mellett lehetővé tevő termelésre van szükség. Egy másik lehetőség az erőforrás-felhasználás mértékének csökkentése, amely ugyan valószínűsíthetően pozitív hatással van az ökoszisztémára, ugyanakkor nem biztos, hogy a gazdasági rendszer által elfogadható. Tehát az igazi kihívást az jelenti, hogy miként lehet több egymással kölcsönhatásban álló rendszert fenntartani.

Ezeken a tulajdonságokon keresztül jobban meg lehet érteni a különböző rendszerek viselkedését, és egyben lehetőség nyílik a fenntarthatóság különböző

területei (gazdasági, társadalmi, környezeti) közötti szinergiák tisztázására és integrálására. A cél a visszafordíthatatlan változások[3] és/vagy sokkok azonosítása. Ehhez azonban minősíteni kell tudni a változást, tehát meg kell tudni állapítani, hogy van e helyettesítési lehetőség, és mekkora a bekövetkezési valószínűség (bizonytalanság). Ez utóbbi szükségessé teszi az elővigyázatosság elvének érvényesítését[4] (Costanza, 1991).

A fenntarthatóság értelmezésével kapcsolatban új gondolatot jelent a természeti és társadalmi folyamatok termodinamikai megközelítése. A fejlődés korlátai levezethetők a termodinamika első és második fő tételének általánosítása révén, mely szerint: ha a Föld ökológiai rendszerét zártnak tekintjük, akkor a korlátozottan rendelkezésre álló erőforrások felhasználása azok elfogyásán túl a rendszer entrópiájának növekedését idézik elő. A természeti rendszerek természetes állapota a rendezetlenség, amelybe az ember tudatos tevékenysége révén beavatkozik. Az entrópianövekedés egyben a rendszer – a Föld – belső rendezetlenségét idézi elő. Amennyiben ebben a zárt térben zajló folyamatok reverzíbilisek, az entrópia nem csökken, tehát a rendszer állapota nem változik. Az irreverzíbilis folyamatok végbemenése – zárt rendszert feltételezve – az entrópia növekedését idézi elő. Termodinamikai szempontból az agroökoszisztémák entrópiájának változása a növényekben és a talajban, valamint a biodiverzitásban lejátszódó irreverzíbilis állapotváltozások, valamint a rendszer és környezete közötti entrópiacserét jelenti. Mivel az élő környezeti folyamatok döntő többsége irreverzíbilis, minden változás a rendezetlenség, az entrópia növekedésével jár. A fenntartható fejlődés korlátai tehát visszavezethetők a mennyiségi és minőségi korlátokra. Az entrópiát a hasznosság negatív mértékének tekinti több, a téma ilyen megközelítésével foglalkozó szerző, megállapítva, hogy az entrópia csökkenésével jellemezhető az ökológiai környezet degradálódása (Georgescu-Roegen, 1979; Ayres, 1995; Kerekes – Szlávik, 2001; Martinás, 2006).

A fogalmi és koncepcionális kérdéseknél mind a mai napig nagyobb nehézségbe ütközik a fenntarthatóság, a fenntartható fejlődés konkrét meghatározása, megvalósítási modellje (operacionalizálása). Ennek legfontosabb eleme a mérhetőség és a változás kimutathatósága, amire számos megoldási kísérlet született. A fenntarthatóság mérése kapcsán az első és legfontosabb kérdés, hogy miért mérünk. A kézenfekvő válasz, hogy ennek segítségével szeretnénk a választást, a döntéshozást támogatni. Costanza és munkatársai számításokat végeztek az ökoszisztéma által a gazdaságnak nyújtott szolgáltatásokról, amelyek eddig többnyire nem kerültek figyelembevételre a gazdasági költségek között (természeti édesvíz-szolgáltatás,

---

[3] Változás, amelyet követően a rendszer végérvényesen nem képes biztosítani a korábbi funkció(ka)t.
[4] Amely egyébként szintén erősen normatív.

természetes szennyvíztisztítás, klíma stabilitása, talajképzés stb.) és megdöbbentően nagy összeget kaptak. Az 1997-ben publikált eredmény évi 33 billió dollár, amely közel kétszerese a világ országai által realizált adott évi nemzeti összterméknek (Costanza et al., 1997).

2.1.1. Gyenge és szigorú fenntarthatóság

A gyenge fenntarthatóság az úgynevezett "Hartwick-Solow fenntarthatóság" gondolatára vezethető vissza (Hartwick, 1977; Solow, 1986). A "szigorú" [*strong*] és a "gyenge" [*weak*] fenntarthatósággal kapcsolatban kibontakozott tudományos vita a fenntarthatóság mérése ürügyén kidolgozott „Capital Theory Approach"-al került a tudományos köztudatba (Stern, 1997). Éppen ezért célszerűnek tűnik röviden ezt, valamint a hozzá szorosan kapcsolódó konstans tőke szabályt ismertetni. A konstans tőke szabályra számos közgazdász, mint szükséges, de nem elégséges feltételre tekint. Legnagyobb előnye, hogy viszonylag egyszerű szabályokat és indikátorokat javasol figyelembe venni a fenntarthatóság biztosítására, amely látszólag feloldja azt a korábbi bizonytalanságot, ami a fenntarthatóságról szóló diskurzusokat jellemezte (Stern, 1995). A „szigorú fenntarthatóság" érvényre juttatásának lényege, hogy a természeti javakat csak korlátozott mértékben lehet gazdasági tőkével helyettesíteni. E felfogás képviselői az elkövetkező generációk számára biztosítandó fenntartható jövedelem érdekében a „konstans (vagy növekvő) tőkéről" beszélnek. Szigorú fenntarthatóságról akkor beszélhetünk, ha minden tőkeforma esetében legalább a kritikus állomány [*stock*] fenntartása megvalósul. Ezzel szemben a „gyenge fenntarthatóság" megengedi az egyes tőkeformák közötti helyettesíthetőséget mindaddig, amíg a tőke által nyújtott szolgáltatás fenntartható. A zavaros terminológia okán, a látszólag eltérő nézetek ellenére, a két tábor képviselői egyetértenek a fenntarthatóság alapvető definíciójában, nevezetesen a „konstans tőke" szabályban. Ugyanakkor a korábban említetten túl nem értenek egyet abban, hogy mekkora az a tőkeállomány, amelynél a szabályt érvényesíteni kell. Meg kell jegyezni továbbá, hogy a „gyenge" és „szigorú" fenntarthatóság eredendően makroszinten értelmezett koncepciók! Hediger (2000) hangsúlyozta, hogy a „gyenge" fenntarthatóság a teljes tőke – amely aggregálja a különböző tőkeformákat – alapján definiált. Titenberg (2003) gyenge fenntarthatóságra vonatkozó definíciója megengedi az egyes tőkeformák esetleges csökkenését, amennyiben a többi tényező értéknövekedése képes kompenzálni azt, és az aggregált (össz)érték változatlan. A helyettesíthetőség tényén felül fontos kérdés annak mértéke. A gyenge fenntarthatóság mellett érvelők gyakran élnek azzal az egyszerűsítéssel is, hogy a helyettesítés rugalmassága egységnyi, azaz például nincsen egyetlen olyan emberi jóléthez szükséges természeti tőke sem, amely ne lenne aszimptotikusan helyettesíthető (Stern, 1995). Ez a tulajdonság azonban ellentétben áll a természettudomány jelenlegi állásával, így a gyenge fenntarthatóság

közgazdasági logikája azzal nem összeegyeztethető (Ayres, van den Bergh, & Gowdy, Viewpoint: weak versus strong sustainability, Discussion Paper, 98-103/3, 1998). A szigorú fenntarthatóság kapcsán több szerző (Daly, 1994; Stern, 1995; Pearce és Turner, 1990) külön is utal a természeti tőkére, különösen annak fizikai védelmére/fenntartására, amelyet a fenntarthatóság előfeltételének tekintenek. Az e mögött meghúzódó logika szerint a természeti tőke jelentős része olyan komplex – például ökológia – funkciót lát el, amelyek az élet folytonossága szempontjából kritikusnak tekinthető és semmivel sem helyettesíthető. Az ilyen tulajdonsággal rendelkező tőke javakat Pearce és Turner (1989) kritikus természeti tőkének nevezte.

A gyenge és szigorú fenntarthatóság megragadására több indikátor és keretrendszer javaslat is született. A gyenge fenntarthatóság esetében két jól ismert makro mutató a Bruttó Nemzeti Össztermék (GNP) és a Bruttó Hazai Össztermék különböző módosításai útján nyert fenntarthatóságot biztosító mutatók kerültek kidolgozásra (Fenntartható Nemzeti Jövedelem, ISEW, Valódi Megtakarítás [*Genuine Savings*]). A szigorú fenntarthatóság esetében pedig a kritikus természeti tőke [*critical natural capital*] bevezetése és a számszerűsítéshez szükséges számlarendszerek elterjesztésére történnek erőfeszítések (Hák, Moldan és Dahl, 2007).

2.1.2. Tőkeformák és kibocsátások sajátosságai

A tőkeállomány és az anyag vagy erőforrás áram megjelenési formái

Mindenekelőtt különbséget kell tenni a tőke és az erőforrás fogalma között. Tőkének nevezzük azt az állományt/készletet [*stock*], amely biztosítja az erőforrás áramot [*flow*] (Daly, 1994). A tőkeállomány nagysága befektetés útján növelhető, amely befolyásolja az erőforrások mennyiségét (áramát), vagy másként fogalmazva az erőforrások termelés növelése érdekében történő használatát. A befektetés gondolatához szorosan kapcsolódik a fogyasztás, az értékcsökkenés és a megtakarítás fogalma. A szakirodalmi terminológia az erőforrás több alternatíváját is használja, úgymint ráfordítás, termelési tényező vagy input[5]. Némileg előre tekintve érdemes megjegyezni, hogy a mezőgazdasági termelés adott rendelkezésre álló tőkekombináció mellett több, párhuzamos és egymással gyakran összefüggő termelési folyamatként valósul meg.

A (neo)klasszikus közgazdasági felfogás a (különböző) tőkeállomány(ok) azon erőforrásáramát és/vagy szolgáltatásait tekinti termeléshez felhasznált termelési tényezőnek, amelyet a termelési folyamat jelentősen nem csökkent (habár „értékcsökkenése” megtörténhet). A tőkeállomány nem tekinthető megfelelő

[5] A ráfordítások pénzben kifejezett értke a termelési költség.

közelítő értéknek [*proxy*] a nyújtott áram(ok)/szolgáltatás(ok) meghatározására. Hasonlóan, a tőkeállomány két időpont között mért különbsége torzított [*biased*] becslést ad a nyújtott szolgáltatásnagyság változására. A leértékelés [*devaluation*] nem csak értékcsökkenési komponenst tartalmaz (amely termelési tényező), de egy úgynevezett felhasználási [*exhaustion*] tényezőt is (kevesebb és „szegényebb" termelési évek/ciklusok maradnak), amely viszont nem tekinthető egy tőkeráfordításának.

Amint azt Bliss (1975) némi iróniával megjegyezte „mihelyt a közgazdászok egyezségre jutnak a tőke elméletével kapcsolatban, azon nyomban konszenzust találnak minden más tekintetben is". Ezzel arra a tényre utalt, hogy a közgazdászok jelenleg még a témakör pontos meghatározásában sem értenek egyet. A legszélesebb körben elfogadott megközelítésekről az OECD (2001c) nyújt áttekintést. Harris (2005) két alapvető megközelítést különböztet meg: a számviteli és a közgazdasági megközelítést. A számviteli megközelítés a standard számvitel statikus [*non-temporal*] szemléletével van összhangban, amely az egyes pénzáramokat adott évi/időszaki eseménynek tekinti, mintsem lehetséges jövőbeninek. Ezzel szemben a közgazdasági megközelítés időszakok közötti perspektívából (jelenérték) értelmezi a kérdést.

Tehát több párhuzamos tőke-modell is kidolgozásra került az eltérő céloknak való minél teljesebb megfelelés érdekében. Ez eltérő részletekhez és terminológiához vezetett. Ekins and Medhurst (2003) négy tőkeformát különböztet meg (természeti [*natural*], humán [*human*], társadalmi [*social*], gazdasági [*economic*], míg a Forum for the Future's (2011) öt tőkeformát ((természeti [*natural*], humán [*human*], társadalmi [*social*], előállított [*manufactured*], pénzügyi [*financial*]).

A két alapvetően különböző tőkeforma a természeti és az előállított [*man-made*]. Az ökoszisztéma tekinthető összes természeti tőkének [*Total Natural Capital*], amelyet két fontos csoportra oszthatunk: feltételesen megújuló természeti tőke (például biodiverzitás) és nem megújuló természeti tőke (ásványi készletek). Az egyes tőkeformák állománya által nyújtott szolgáltatásokat [*flow of services*] jól illusztrálja Ekins et al. (1992 és/vagy 2003):

a) Az előállított tőke mindazon anyagi javakat/eszközöket, gépeket, épületeket és általában infrastruktúraként funkcionáló elemeket foglalja magában, amelyek hozzájárulnak a termeléshez, ugyanakkor fizikai értelemben nem válnak a keletkező kibocsátás részeivé, valamint jellemzően lassabban használódnak el, mint egy év. Ezzel szemben a közbülső javak [*intermediate goods*] vagy beépülnek, részévé válnak az előállított jószágnak (például az „alapanyagok"), vagy a termelési folyamat során el/felhasználásra kerülnek (például üzemanyag).

b) A humán tőke az egyén minden, a munkavégzéshez szükséges

kapacitását foglalja magában, míg a társadalmi és/vagy szervezeti tőke mindazon hálózatok és szervezetek összessége, amely mobilizálja és koordinálja az egyének hozzájárulását.

c) A természeti/ökológiai tőke egy komplex kategória, amely négy elkülönített természeti funkciót lát el (Pearce és Turner, 1990), amely közül kettő kapcsolódik közvetlenül a termelés folyamatához. Az első az alapanyagokhoz (élelmiszer, üzemanyag, fa, fém, stb.) szükséges erőforrások biztosítása. A második a keletkező hulladék abszorpciója, függetlenül attól, hogy a hulladék a termelési folyamatból vagy a végső fogyasztásból származik. Abban az esetben, ha a keletkező hulladék bővíti vagy javítja a természeti tőke állományt (például újrahasznosítás segítségével vagy az állattenyésztés során keletkező trágya tápanyagpótlásra való hasznosításával), akkor befektetésnek/beruházásnak tekinthető. Ezzel szemben a gyakoribb eset az, hogy a hulladékok rombolnak, szennyeznek vagy erodálnak egyértelmű negatív hatást kiváltva gyakran nem csak a természeti, hanem a gazdasági vagy társadalmi tőkére nézve is. Ebben az esetben a hulladék keletkezése negatív befektetésnek/beruházásnak, értékcsökkenésnek vagy tőkefelhasználásnak tekinthető. A harmadik környezeti funkció nem járul hozzá közvetlenül a termeléshez, mégis sok tekintetben a legfontosabbnak tekinthető, mivel meghatározza a termelés lehetőségének alapvető kontextusát és feltételeit. Ezek mindazon élet-támogató funkciók [*basic life-support functions*], amelyek eredménye a minket körülvevő klíma, az ökoszisztéma stabilitása vagy az ultraviola sugárzástól védő ózonréteg. A negyedik környezeti funkciót mindazon dolgok összessége jelenti, amelyet „kellemesség” [*amenity*] gyűjtőfogalommal illethetünk, amely tényezők közvetlenül járulnak hozzá az emberi jóléthez. Ilyen például a vadvilág, a táj és a természet szépsége. Mindkét élet-támogató funkció, valamint a kellemesség szolgáltatások a természeti tőke közvetlen „termékei”, függetlenül az emberi tevékenységtől, ugyanakkor az emberi tevékenység kétségtelenül (gyakran negatív) hatással van az ezeket biztosító tőkére és így közvetve az azok által biztosított szolgáltatásokra.

Hasonlóan egyes fenntarthatósági kérdések egyéni gazdaságok szintjén való megragadásának nehézségéhez (lásd. 2.4. fejezet), szintén kihívást jelent, hogy mi tekintendő erőforrásnak vagy ráfordításnak, illetve mi kibocsátásnak vagy a termelési folyamat (hasznos) eredményeként. Az „endogenitás” problémája kézenfekvő, hiszen bizonyos kibocsátások (részben) visszacsatolásra kerülnek, azaz ráfordításokká válnak (Tyteca, 1996). A kérdést tovább nehezíti, hogy bizonyos dolgok mindkét funkció betöltésére alkalmasak, azaz lehetséges ráfordításként vagy kibocsátásként való viselkedésük, ez gyakran a mérték/intenzitás függvénye (például a szervestrágya a mennyiség és egyéb

feltételek tükrében lehet haszonnövények számára hasznosítható tápanyag-visszapótlás vagy szennyezés forrása). Annak tükrében, hogy melyik terület tekinthető nagyobb jelentőségűnek, alapvetően három lehetőség adódik:

1. FÉ = FÉ (w|y,x) vagy
2. FÉ = FÉ (y,w|x) vagy
3. FÉ = FÉ (y|w,x)

ahol FÉ = fenntartható-érték; w = nem kívánt kibocsátások vektora (például szennyezés); y = kívánt kibocsátások vektora; x = erőforrások vektora

Az első megközelítés esetében a fókusz a nem kívánt kibocsátáson van, amely nincs összhangban az FÉ értékorientált megközelítésével (Figge és Hahn, 2005a). Ugyanakkor alkalmazására abban az esetben van lehetőség és szükség, ha az elemzés a nem kívánt kibocsátásokra helyezi a hangsúlyt. Amint azt Figge és Hahn (2005) jelezte, a FÉ koncepcionálisan lehetőséget nyújt a gazdasági értéken túl más értékmérés alkalmazására. A második opció minden kívánt és nem kívánt kibocsátást kibocsátásként vesz figyelembe, amely elgondolás jóllehet elméletileg ígéretes, ugyanakkor gyakorlatba történő átültetés tekintetében már kevésbé egyértelmű, mivel bizonyos kibocsátásokat nehéz pénzben kifejezni. Ezen felül, ebben az esetben az eredeti „érték teremtés” [„*value created*”] kifejezést is újra kell definiálni. A harmadik változat a nem kívánt kibocsátást ráfordításnak tekinti, amelynek alapgondolata az, hogy ezek a kibocsátások (bizonyos mértékig) szükségszerűek a kívánt kibocsátás eléréséhez, és egyben a többi, „normál” vagy „hasznos” ráfordításhoz hasonlóan korlátozó tényezői lehetnek az elérhető kibocsátás nagyságának. A későbbiekben, a SVAPPAS projekt gyakorlatához hasonlóan, ez utóbbi megközelítés kerül alkalmazásra.

Az erőforrások (vagy más néven tőkeformák) mennyisége kifejezhetők fizikai vagy pénzbeli értékkel. Ez felveti azt a kézenfekvő kérdést, hogy az adott piaci ár vajon megfelelő értékmérőnek tekinthető-e, és a „valódi” árát fejezi e ki egy szűkösen rendelkezésre álló erőforrásnak vagy egy környezeti, netán társadalmi hatásnak. A fenntarthatósági elemzések kapcsán ez azért is különösen problematikus, mert az alapvetően túlnyúlik az emberi élet idődimenzióján, valamint az így kifejezett értékkel mérni kívánt jólét messze túlmutat az árak csereértéket kifejező megközelítésén. Amint azt Stahel (2005) megállapította, a csereérték növekvő előállítása nem jelenti szükségszerűen a jóllét azonos mértékű növekedését. Az ökológiai javak jelentős részénél azok használattal összefüggő értéke [*use-value*] nem fejeződik ki a piaci árakban (már ha egyáltalán léteznek), amely így szükségszerűen nem biztosítja a piaci hatékonyságot, amennyiben csak a piaci eszközök érvényesülnek (Stahel, 2005). Az érték nem tekinthető abszolút érvényűnek, mivel annak megítélése

kontextus függő, összetett tulajdonság. Különböző társadalmi, kulturális környezeti kontextusok radikális hatást gyakorolhatnak egy-egy jószág használati értékére. Egy konkrét példával illusztrálva a dolgot, amíg a holland mezőgazdaságot szervestrágya többlet jellemzi és ez súlyos környezeti problémák forrása, addig a fejlődő országok legtöbbjében ugyanaz a szervestrágya egy szűkösen rendelkezésre álló tápanyag-visszajuttatási forrás. Stahel (2005) ezen felül megkérdőjelezi a jelenlegi költségeken alapuló módszereket, mivel nem számolnak a valódi társadalmi, környezeti költségekkel. Ennek egyik lehetséges áthidalási lehetősége a termelési függvény ilyen irányú kibővítése. Ezen felül, az alábbi általános és specifikus kérdések figyelembevétele szükséges:

Általános észrevételek

- Az egyes tőkeformák mennyiségén túl azok minősége is befolyásolja a kibocsátáshoz való hozzájárulásukat, ez a tény kellő körültekintést kíván az egyes erőforrások aggregálása során (például 1 kg nitrogén hatóanyag eltérő eredményhez vezet műtrágya vagy szervestrágya esetén).
- Az egyes tőkeformák nyújtotta szolgáltatások kibocsátáshoz való hozzájárulásának tulajdonságai (határtermék, helyettesíthetőség) nagymértékben függnek a termelés technológiájától. Ez az összefüggés a termelési függvénnyel fejezhető ki.
- Különösen a természeti erőforrások esetén bizonyos határérték alatt illetve felett a kiváltott hatás (jellemzően kár) visszafordíthatatlan hatást eredményezhet. Ez több kihívást is eredményez: egyrészt a határértékek adott helyen és időben történő megállapítását, másrészt a tényleges állapot nyomon követését, végül annak befolyásolási lehetőségeinek feltárását.

Társadalmi tőke

- A társadalmi tőke azon a feltételezésen alapszik, hogy társadalmi kapcsolatok, hálózatok nélkülözhetetlenek a mindennapi életvitelhez. Azonban ezek a hálózatok nem állnak elő önmaguktól, hanem ezen kapcsolatok intézményesülését segítő befektetések útján jönnek létre, és csak így válhatnak más hasznot teremtő erőforrássá (Portes, 1998, p. 3).
- A társadalmi tőke a bizalom, a tolerancia és az együttműködés költség-haszon kérdéseként is értelmezhető, amely azt feltételezi, hogy a csoport létezéséhez társítható többlet haszon és a csoport fenntartásának költsége pozitív szaldót mutat (Knack, 2002, p. 43).
- A társadalmi tőke négy dimenziója – kiterjedés (mikro-, mezo- vagy makro szint), módozat (strukturális vagy kognitív), csatorna (információ megosztás, kollektív cselekedet és döntéshozatal), kapcsolat-típus

(csoporton belüli vagy csoportok közötti) – jelentősen befolyásolja annak konkrét definícióját, mérését (Grootaert & van Bastelaer, 2002, pp. 2–4; Bebbington & Carroll, 2000, p. 6).

- A társadalmi tőkebefektetés kapcsán Glaeser et al. (2000) a következőket állapították meg: (1) annak nagysága növekszik a diszkont faktorral; (2) csökken a mobilitással; (3) csökken az idő lehetőségköltségével; (4) növekszik a társadalmi képességek [*social skills*] foglalkozási hozadékával; (5) növekszik, ha csökken az értékcsökkenés; és végül (6) csökken az életciklus múlásával.
- Tömpe (2008) hazai gazdaságok körében végzett, döntően kérdőíves felmérésre alapozott kutatásai alapján a társadalmi kapcsolatok kiterjedtségéből adódó társadalmi tőkét legnagyobb mértékben az iskolai végzettség befolyásolja (azzal egyenes arányban). Az összesített mutatók alapján a legnagyobb társadalmi tőkét a földhasználat esetén a legkisebb, tevékenységi kör esetén a vegyes, mezőgazdasági tapasztalatok esetén a középkorúak, bruttó jövedelem tekintetében a közepes jövedelmű gazdaságok mutatták. Összefoglaló megállapítása szerint a társadalmi tőke nagysága nem éri el a közepes szintet sem.

Humán tőke

- A humán tőke sok tekintetben a fizikai tőkéhez hasonló tulajdonságokkal rendelkezik: a humántőke nagysága befektetés (oktatás, továbbképzés) útján növelhető illetve egy személy teljesítményét részben a rendelkezésére álló humántőke megtérülése [*rate of return*] határozza meg (Becker, 1994).
- A humán tőke helyettesíthető, de a földdel, munkával vagy az állótőkével ellentétben nem átruházható, ugyanakkor kiterjeszthető, bővíthető és használata öngeneráló.
- A humán tőke "szállítható" és megosztható, a megosztás nem akadályozza meg annak eredeti, korábbi használóját a további hasznosításban, illetve nem csökkenti a rendelkezésére álló mennyiséget. Ugyanakkor a terjesztés csökkentheti a tényező szűkösségét, és ezáltal a szűkösséghez kötődő értékét az eredeti használó számára.

Környezeti/természeti tőke

- A természeti környezet két komponensét célszerű megkülönböztetni: (1) Teljes ökológiai egységek, amelyek jelentős humán beavatkozás nélkül, mint természeti rendszerek funkcionálnak. (2) Általános természeti erőforrások és fizikai jelenségek, amelyek esetében nem azonosítható egyértelmű rendszerhatár.

- A természeti tőke összetettségére visszavezethetően, annak fontos tulajdonságát képezi szerkezete és sokszínűsége, diverzitása.
- Léteznek úgynevezett köztes kategóriák, amelyek "természetes állapotukkal összevetve emberi tevékenység által jelentősen befolyásoltak" (Daly, 1994). Ennek egyik példája a mezőgazdaság, amely esetében szokás "művelt természeti tőkéről" [*cultivated natural capital*] beszélni. "A művelt természeti tőke bizonyos funkciók esetén helyettesítheti a természeti tőkét (például fatermelés), de maradnak nem helyettesíthető funkciók (az előző példa esetében élőhely és biodiverzitás)" (Daly, 1994)
- Az energia és más természeti erőforrások termelési függvényben történő alkalmazás során kellő körültekintéssel kell lenni azok korlátozott helyettesíthetőségére.
- A természeti tőke emberi beavatkozás nélkül is folyamatosan változik, átalakul, így annak fenntartásához nem elégséges csupán annak elérhető szolgáltatásait felhasználni. Ehelyett olyan értékelési és hasznosítási metódusokat kell kidolgozni, amelyek biztosítják a nyújtott szolgáltatásokat biztosító kapacitások fennmaradását. Ez a dinamikus rendszerekhez történő aktív adaptációt, rugalmasságot és a bizonytalansággal való együttélés képességét követeli.

2.2. A fenntarthatóság mérése, számszerűsítése

A fenntarthatóság formális, gyakorlatban is alkalmazható kifejtésére számos lehetséges megközelítés, módszer vagy keretrendszer létezik. Ezek rendszerezése segítséget nyújt a fenntartható-érték elméleti és gyakorlati alkalmazása során felmerülő kérdések elhelyezésére és a megoldások lokalizálásában. A rendszerezést az elképzelhető szempontok tükrében több módon is meg lehet valósítani (Baumann és Cowell, 1999; Moberg, 1999; Wrisberg et al., 2002; Finnveden et al., 2003; Finnveden és Moberg, 2005; Kates et al., 2005).

2.2.1. Elemzési keretrendszerek

A fenntarthatóság fent megismert komplexitása egy olyan elemzési keretrendszer alkalmazását teszi szükségessé, amely valamilyen konkrét, megvalósítható, kiszámítható formában képes tekintetbe venni annak sokszínűségét. Ez a koncepcionális keretrendszer elengedhetetlen annak érdekében, hogy egyértelmű legyen az elemzés tárgya, azaz hogy mit is mérünk, és mit lehet várni a mérés eredményétől. Ez arra vonatkozóan is iránymutatásul kell szolgáljon, hogy milyen indikátorok kerüljenek felhasználásra (Pintér, Hardi, és Bartelmus, 2005).

Annak érdekében, hogy a lehetséges módszerek minél szélesebb körben

kerüljenek áttekintésre, Ness et al. (2007) rendszerezését tekintem kiindulópontnak (3. melléklet), amely három szempontra helyezi a hangsúlyt:

- Időbeliség: az eszköz múltbéli, végbement fejlődést kíván értékelni (ex-post vagy leíró), jövőbeni lehetséges kimeneteket kíván meghatározni (ex-ante vagy változás-orientált). Ez utóbbira lehet példa a szabályozási környezet változása, vagy a termelési eljárás változása (például technológiai fejlődés).
- Középpont vagy fókusz (lefedett terület): például az elemzés a termékek szintjére koncentrál vagy egy lehetséges változásra a szakpolitikában.
- A társadalmi-környezeti rendszerek integráltsága: az eszköz milyen mértékben egyesíti a környezeti, társadalmi és/vagy gazdasági szempontokat.

A továbbiakban az indikátorokkal kapcsolatos irodalom kerül részletesen kifejtésre, mivel az, mint az egyik kritikus elem került azonosításra a fenntartható-érték elemzés gyakorlati alkalmazása során.

2.2.2. Indikátorok

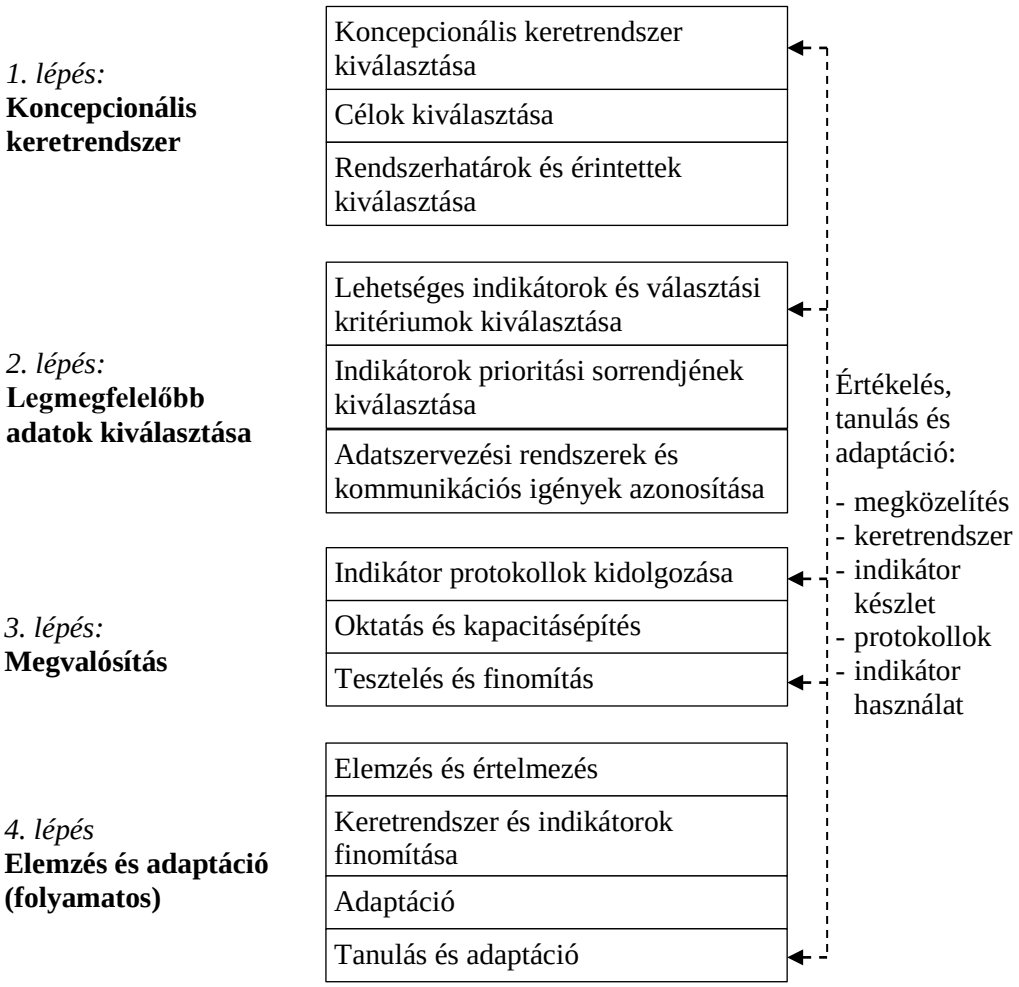
Az egyes erőforrások mennyiségi kimutatásának legelterjedtebb formája a különböző indikátorok használata, ezért indokoltnak látszik azok használatával kapcsolatos legfontosabb tulajdonságok és követelmények összefoglalása. Az indikátoroknak alapvetően három funkciója van: egyszerűsítés, számszerűsítés és kommunikáció (EEA, 2004) Tehát az indikátorok eszközként – és semmikép sem végső célként – tekintendők, amely egyszerűsíti a rendszerek megragadásának komplexitását és egységes rendszerbe foglalja az összetett rendszerinformációkat, ezáltal biztosítva a hatékony kommunikációt (Giampietro, 1997). Ennek egyenes következménye, hogy az indikátorokat különböző térbeli és időbeni szintet képviselő rendszerekből kell kinyerni. Tekintettel a célorientált döntéshozatalban betöltött fontos szerepükre, az indikátorok, indikátor keretrendszerek fejődésének követnie kell a társadalom fejődését, hiszen végső soron döntéstámogató eszközről beszélünk (Rossing & Groot, 2004). A mezőgazdaság kapcsán már évtizedekkel ezelőtt központi figyelmet kapott a környezeti problémák szakpolitikai döntéstámogató alkalmazások kidolgozása. Ennek eredményeként kerültek kidolgozásra az agrár-környezeti indikátorok elméleti és gyakorlati alapjai, amelyet széles krű konzultáció mellett az OECD dolgozott ki (OECD, 1997; OECD, 1999; OECD, 2001a; OECD, 2008c). Az indikátorokkal szembeni legfontosabb követelmények a következők (OECD, 2008c):

- ***Relevancia*** – az egyik legalapvetőbb indikátorokkal szembeni elvárás arra vonatkozik, hogy képesek legyenek megfelelő módon követni a közérdeklődésre számot tartó változásokat, valamint visszaadni a

szakpolitikai változásokat és az érintettek cselekedeteit. E tekintetben rosszul teljesítő indikátorok között kell említeni a növényvédő szerek vizekre gyakorolt hatását, és a mezőgazdálkodás ökoszisztémákra gyakorolt hatásait.

- ***Megalapozottság*** – a biofizikai folyamatok és a gazdálkodás ezekre gyakorolt hatásainak tudományos ismeretanyaga korlátozott. Például míg a tápanyagmérlegek és a talajerózió indikátorok tudományos szempontból robosztus módon igazoltak, akadnak olyan területek is – például a biodiverzitás és a gazdálkodás közötti biofizikai kapcsolatok – amelyek esetén közel sem beszélhetünk teljes körű megismerésről. Ezt a típusú bizonytalanságot jól visszatükrözi az érintett indikátorok becslésének bizonytalansága.
- ***Mérhetőség*** – a mérhetőség kapcsán két szempontot kell kiemelni: a lefedettséget és az adatok minőségét. Míg bizonyos adatkörök széles körben, megbízható minőségben rendszeresen begyűjtésre kerülnek (például általános, illetve gazdaságszerkezeti mezőgazdasági összeírások során), addig mások esetében csak részleges lefedettségről lehet beszélni.
- ***Értelmezhetőség*** – míg a legtöbb esetben az indikátorok egyszerűen értelmezhetőek akár szakpolitikai döntések szempontjából is, akadnak olyanok is, amelyek megfelelő ismeretek hiányában nem hasznosíthatóak (például mezőgazdasági genetikai sokféleség vagy növényvédőszer kockázati index). Bizonyos esetekben még megfelelő tudás mellett sem biztosítható a szélesebb körű összehasonlíthatóság.

Az indikátorok általános életciklusát az 2. ábra szemlélteti.



Forrás: Russillo és Pintér, 2009

2. ábra: Indikátor életciklus

A mezőgazdálkodás összetettségének áthidalására kézenfekvő lehetőségként kínálkozik a kompozit indikátorok használata, ugyanakkor az megköveteli számos prúdens lépés betartását (OECD, 2008b):

- **Elméleti keretrendszer** – Egy valóban használható kompozit indikátor megalkotásához elengedhetetlen egy adott célhoz illeszkedő elméleti keretrendszer kidolgozása, amely megfelelő alapot jelent a különböző egyedi indikátorok kiválasztásához, kombinálásához.
- **Adat/változó kiválasztás** – A felhasznált indikátorok kiválasztásánál figyelembe kell venni azok mérhetőségét, elemezhetőségét, lefedettségét, relevanciáját és más indikátorokhoz való viszonyát. Megfelelő adat hiányában közelítő [*proxy*] indikátorok alkalmazása javasolt.
- **Hiányzó adatok kitöltése** – Különböző módszerek segítségével meg kell vizsgálni annak lehetőségét, hogy miként pótolhatók az esetlegesen hiányzó értékek/adatok. Hasonló módon figyelmet kell fordítani a kívülálló értékek [*outlier*] kiszűrésére, mivel azok nem kívánt viszonyítási alapot jelenthetnek.
- **Többváltozós elemzés** – Feltáró elemzés segítségével fel kell tárni az indikátorok struktúráját, az adatok alkalmasságát és meg kell magyarázni az alkalmazott módszertani döntéseket (például súlyozás, aggregálás).
- **Normalizálás** – Az indikátorokat minden esetben célszerű normalizálni, hogy azok összehasonlíthatóak legyenek.
- **Súlyozás és aggregálás** – Az indikátorokat az alkalmazott elméleti keretrendszernek megfelelően aggregálni és súlyozni kell.
- **Robosztusság és érzékenység** – Elemezni kell a kompozit indikátorok robosztusságát: egy-egy indikátor beemelésének vagy elhagyásának hatása; normalizálási eljárás hatása; generált hiányzó értékek hatása; alkalmazott súlyok hatása.
- **Eredeti adatok azonosíthatósága** – A kompozit indikátoroknak kellőképpen transzparensnek kell lenni, hogy az egyes alkotóelemeit jelentő indikátorok vagy értékek előállíthatóak legyenek.
- **Kapcsolat más változókkal** – Korrelációk és/vagy regresszió segítségével kísérletet kell tenni más közzé tett indikátorokkal való kapcsolatok feltárására.
- **Vizualizáció** – A kompozit indikátorok számtalan módon bemutathatóak, amely befolyásolhatja azok értelmezését.

Az indikátorok egyik sajátossága, hogy megteremtik a lehetőséget, hogy összetett információk kerüljenek figyelembevételre a politikai döntéshozatal során. Az indikátorok további előnyös tulajdonságai közé tartozik, hogy új ismeretek napvilágra kerülése esetén vagy a döntéshozatal célterületének változásakor az indikátorokat meghatározó adatok köre helyettesíthető vagy kibővíthető. Az indikátorok lehetnek leíró jellegűek, vonatkozhatnak teljesítményre, hatékonyságra, szakpolitikai hatásosságra vagy jólétre, de a fenntarthatóság kontextusában a különböző szakterületek közötti integráció tekinthető a legkritikusabbnak. A szűk keresztmetszetet napjainkban leginkább a „jel" vagy indikátor megtalálása jelenti, hogy a megfelelő időben a megfelelő döntéseket lehessen meghozni. Ehhez egy olyan indikátor keretrendszerre van szükség, amely biztosítja a sikeres monitoringot, tanulást, döntést és cselekvést annak érdekében, hogy egy tiszta kép táruljon fel, hogy a jelenlegi és javasolt jövőbeni politikák merre terelik a társadalmat.

Fenntarthatósági Indikátorok

A fenntarthatóságot befolyásolni kívánó szakpolitikai döntések támogatásában egyre inkább kiemelt szerepe van a heterogén információs csatornáknak. Függetlenül, hogy milyen jellegű – gazdasági, társadalmi vagy környezeti/természeti – folyamatokról biztosítanak tájékoztatást, azt minden esetben transzparens módon kell megtenni. Az indikátorok ennek a kihívásnak igyekeznek megfelelni. Az úgynevezett fenntarthatósági indikátorok többsége különböző társadalmi, gazdasági és természeti folyamatok elemzésére vezethető vissza. Az igazi kérdés és kihívást az jelenti, hogy miképpen lehet integrálni ezeket eltérő alapokon nyugvó információkat egy koherens egésszé. Tehát a legtöbb fenntarthatóságot biztosítani kívánó érintett ezen komplexitások közötti kapcsolatot próbálja megfejteni.

Az ideális fenntarthatósági indikátorok azok, amelyek képesek megragadni egy adott rendszer alapvető jellegét és tudományosan megalapozott módon kirajzolni annak funkcióinak fenntartását, fejlődését. A tudomány nem minden esetben képes igazolni a rendszerrel szemben elvárt célokat, de igazolhatja az indikátorok azon képességét, hogy megmutatják az utat azok felé vagy csökkentik a lehetséges károkat, amelyek a rendszer fenntarthatóságát fenyegetik.

Az indikátor készletek gyakran kezelhetetlenül kiterjedtek, annak érdekében, hogy mind a mennyiségi, mind pedig a minőségi ismérveket meg tudják ragadni. Ezek néha olyan kompromisszumokhoz vezetnek, amelyek nem oldhatóak fel teljes körűen (Cornelissen et al., 2001). Ez gyakran az indikátorok összevonását eredményezi egyetlen vagy csupán néhány kompozit vagy összetett indikátorrá.

A kompozit indikátorok között a két legismertebb az ökológiai-lábnyom (Wackernagel and Rees, 1997), és a „valódi megtakarítás” (*Genuine Savings*) (Pearce and Atkinson, 1993). A lábnyom módszerek a környezeti erőforrások mennyiségét és minőségét igyekeznek mérni, amelyek egy adott populáció fenntartásához szükségesek a fogyasztás és a technológia egy adott szintjén. Módszertani szempontból a lábnyom fogalma előrelépést jelent a hagyományos "helyi eltartó képesség" kiszámításához képest, mert olyan teljes anyagi és energiafolyammal számol, amely ahhoz szükséges, hogy egy adott népességet egy adott fogyasztási szinten fenntartson. Ekképpen magában foglal olyan faktorokat is, mint a kereskedelem és az urbanizáció, és a földrajzot igazán „globális tudománnyá” teszi.

A legismertebb makro szemléletű nemzetközi példák az Egyesült Nemzetek (UN, 2007), OECD (OECD, 2011a) és az EU (European Commission, 2005 és 2009b) általános fenntartható fejlődés indikátor készletei. A fenntarthatósági indikátorok több helyen is jelen vannak a hazai statisztikában, illetve szakpolitikában. Egyrészt a KSH az EU/Eurostat irányába végzett ilyen irányú jelentési kötelezettségein túl rendszeresen időközönként jelentet meg ilyen témájú kiadványokat (KSH, 2008), valamint újabban az OECD Jobb Élet címen elindított kezdeményezése (OECD, 2011) részeként külön projektként (KSH, 2009) is megtalálható.

Szintén található számos mezőgazdasági vonatkozású példa a fenntartható indikátorok keretrendszerére (Smith és McDonald, 1998; Van Cauwenbergh et al., 2007; Meul et al., 2008). Ezek mindegyikének célja, hogy olyan listát vagy grafikus megjelenítést biztosítsanak, amely hatékonyan informálja a döntéshozókat a gazdaságban, társadalomban és a környezetben végbemenő változásokról anélkül, hogy mindezt egyetlen számmal kellene kifejezni.

2.3. A hatékonyság valamint a termelékenység mérése

A termelők gazdasági teljesítménye kapcsán gyakran hangzik el, hogy azok többé-kevésbé „hatékonyak” vagy többé-kevésbé „termelékenyek”. Egy termelő termelékenysége alatt a kibocsátás ráfordításhoz viszonyított arányát értjük. Ez az arány egyszerűen kiszámítható, ha egy termelési folyamat egyetlen ráfordítást használ és azzal egyetlen kibocsátás kerül előállításra. Azonban ennél sokkal valószínűbb, hogy a termelés során termelő számos ráfordítást használ, amellyel számos kibocsátást állít elő. Ebben az esetben viszont mind a számlálót mind a nevezőt aggregálni kell valamilyen közgazdaságilag megalapozott módszer segítségével, hogy végül a termelékenység ismét két skalár aránya lehessen. Hasonló módon definiálható a termelékenység növekedése, amely a kibocsátás-növekedés és a ráfordítás-növekedés különbsége, amely esetében szintén érvényes az aggregálási követelmény (Fried, Lovell, és Schmidt, 2008).

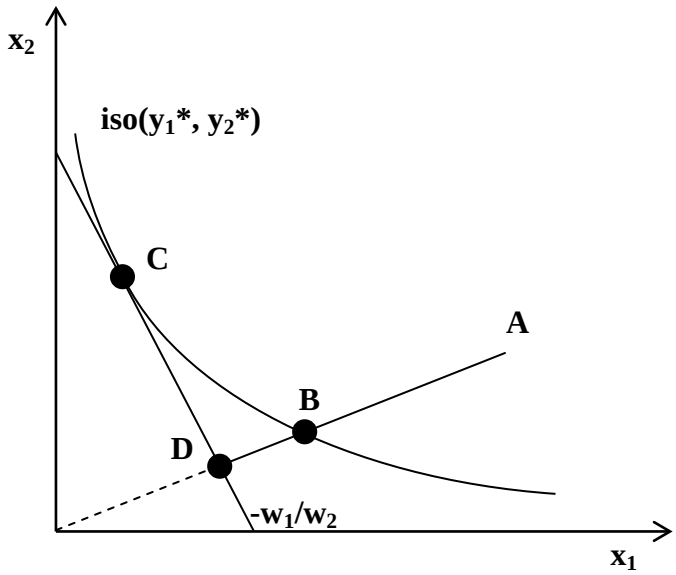
Egy termelő hatékonysága alatt annak optimális ráfordítás és kibocsátás értékeinek megfigyelt, tényleges értékekkel történő összehasonlítását értjük. Ennek két lehetséges módja van: az optimális kibocsátás összehasonlítása a megfigyelt kibocsátással a rendelkezésre álló ráfordításokkal vagy a megfigyelt ráfordítások összehasonlítása az adott kibocsátáshoz szükséges minimum ráfordítással. Ezekben az esetekben az optimum a termelési lehetőséghez képest kerül meghatározásra, és ezt technikai hatékonyságnak nevezik. Ugyanakkor az optimum a termelő célja alapján is meghatározható. Ebben az esetben a hatékonyság a megfigyelt és az optimális költség, bevétel, profit vagy bármely más megfogalmazott cél összehasonlítását jelenti, természetesen tekintettel a megfelelő mennyiségi és ár korlátokra. Ezekben az esetekben az optimum értékben kerül kifejezésre, és ezt gazdasági hatékonyságnak nevezik (Fried, Lovell, és Schmidt, 2008).

A technikai hatékonyság csupán egy tényezője a teljes, általános gazdasági hatékonyságnak. Azonban ahhoz, hogy valami gazdaságilag hatékonnyá váljon, elsőként technikai/technológiai értelemben kell azzá váljon! A profit maximalizálása megköveteli, hogy a kérdéses vállalat a felhasznált ráfordításokból a lehető legnagyobb kibocsátást állítsa elő (legyen technikai értelemben hatékony) és a megfelelő kibocsátás kombinációt állítsa elő az árak tükrében (kibocsátás allokatív hatékony) (Kumbhakar és Lovell, 2000).

Ez a két koncepció jól szemléltethető grafikusan is egy egyszerű példán keresztül (3. és 4. ábra), ahol a termeléshez két ráfordítás (x_1 és x_2) kerül felhasználásra, és amelynek eredményeként két kibocsátás keletkezik (y_1 és y_2). A hatékonyság kétféle megközelítésben is értelmezhető, úgy mint adott kibocsátás elérését biztosító ráfordítások optimális (legkisebb) kombinációja [input irányultságú], vagy a kibocsátás azon optimális (maximális) szintje, amely adott ráfordításokkal elérhető [kibocsátás irányultságú].

A 3. ábrán a vállalat az A ponttal meghatározott ráfordítás-kombinációval adott nagyságú (y_1^*, y_2^*) kibocsátást állít elő. Azonos kibocsátás érhető el a ráfordítások radiális (origóból húzott egyenes mentén) változtatása (csökkentése) révén a B pontban is, amely az adott kibocsátáshoz tartozó izokvanton található. Ez tekinthető a meghatározott kibocsátáshoz szükséges legkisebb ráfordítás-kombinációnak. Ezek alapján a ráfordítás-irányultságú technikai hatékonyság [TEI (y,x)] a 0B/0A aránnyal határozható meg. Mindamellett ugyanezt a kibocsátást biztosító, adott w_1 és w_2 ráfordításárak mellett legkisebb költséget eredményező ráfordítás-kombinációt a C pont jelenti (ahol a technikai helyettesítés határrátája megegyezik a (ráfordítások) árarányaival). Azonos költség (ráfordítások pénzben kifejezett értéke) eléréséhez, a ráfordítások D pontig történő további változtatása szükséges. A költséghatékonyság [CE (y,x,w)] a 0D/0A aránnyal határozható meg. A ráfordítás allokációs hatékonysága [AEI(y,w,w)] következésképpen

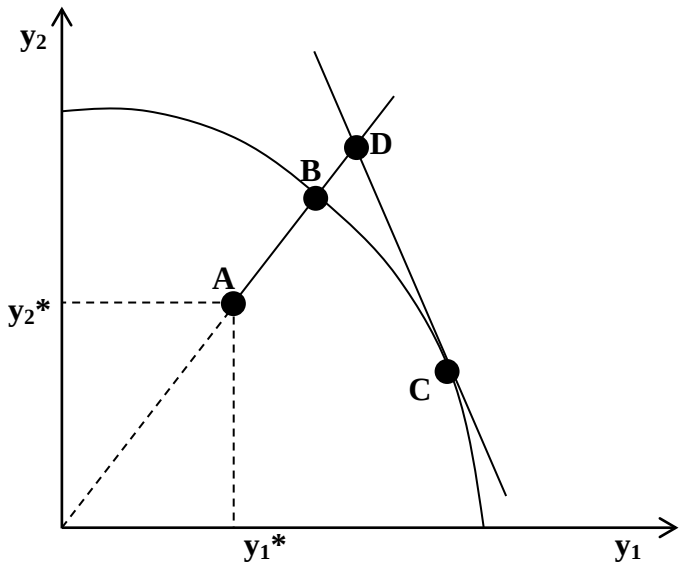
CE(y,x,w)/TEI(y,x), vagy 0D/0B.



Forrás: Fried, Lovell, és Schmidt, 2008 alapján, saját szerkesztés

3. ábra: Hatékonyság értelmezése ráfordítás irányultságú megközelítés mellett

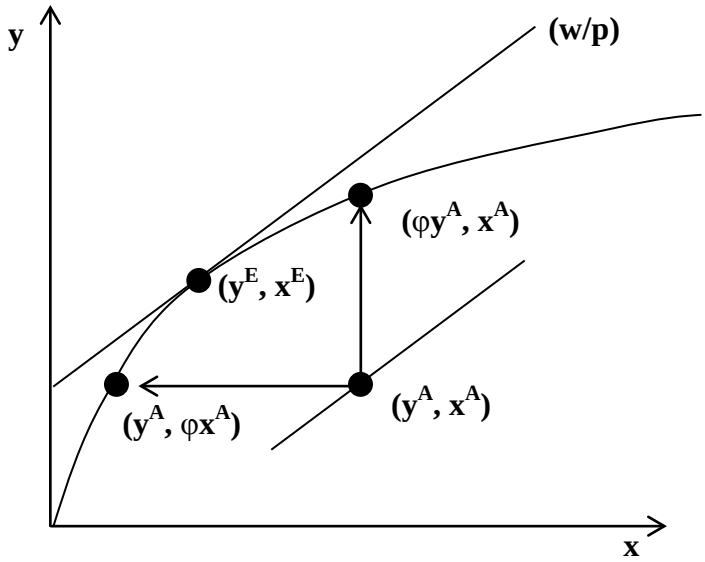
Adott ráfordítás-kombinációhoz tartozó termelési lehetőségek határgörbéjét (TLH) reprezentálja a 4. ábra. Ha a vállalat a ráfordításait hatékonyan használná, akkor a jelenlegi A pontból (radiális expanzió mellett) azt a B pontig növelhetné. Ennek megfelelően a kibocsátás orientáció mellett értelmezett technikai hatékonyság [TEO (y,x)], kifejezhető a 0A/0B hányadossal. Fontos megjegyezni, hogy ez csak állandó skálahozadék mellett egyenértékű a ráfordítás irányultságú megfelelőjével. Míg a B pont abban az értelemben technikailag hatékonynak tekinthető, hogy a TLH görbén található, annál magasabb árbevétel is elérhető lenne a C pontban (ahol az átalakítás helyettesítési határrátája megegyezik a kibocsátások árarányaival). Ebben az esetben több y_1 és kevesebb y_2 termelésére volna szükség a bevétel maximalizálásához. A C pontban elérhető bevétel azonos ráfordítás kibocsátás kombináció melletti biztosításához, a kibocsátást a D pontig kellene növelni. Ennek megfelelően a bevétel hatékonyság [RE (y,x,p)] a 0A/0D aránnyal fejezhető ki. A kibocsátás allokációs hatékonyság [AEO (y,w,w)] pedig megegyezik az RE(y,x,w)/TEI(y,x) aránnyal, azaz 0B/0D.



Forrás: Fried, Lovell, és Schmidt, 2008 alapján, saját szerkesztés

4. ábra: Hatékonyság értelmezése kibocsátás irányultságú megközelítés mellett

A költség- illetve bevétel hatékonyság fontos mutatók, de mindkettő csak egyetlen dimenzióját ragadja meg a vállalat általános vagy összteljesítményének. Ezzel szemben a profit hatékonyság képes megragadni mindkét dimenziót. Ennek egyszerűsített (részleges) dekompozícióját mutatja a 5. ábra.

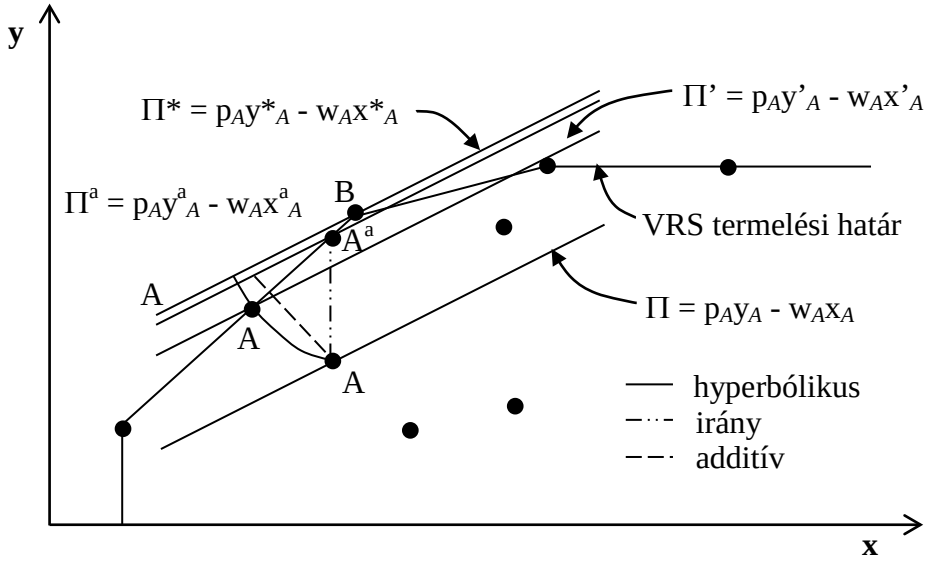


Forrás: Fried, Lovell, és Schmidt, 2008 alapján, saját szerkesztés

5. ábra: Profit hatékonyság

A profit az (y^A, x^A) pontban kisebb, mint a maximálisan elérhető profit a (y^E, x^E) pontban. A technikai hatékonyság mérésére az egyik lehetőség a ráfordítás-megőrző orientáció, és a maradék allokációs komponens az (y^A, θx^A)-(y^E, x^E) útvonalat követi. A másik a kibocsátás fokozó nézőpont, ahol a maradék allokációs komponens az (y^A, θx^A)-(y^E, x^E) útvonalat követi. Mindkét megközelítés esetén a reziduális allokációs komponens tartalmaz egy ráfordítás allokációs hatékonyság és egy kibocsátás allokációs hatékonyság tagot, habár azok nagysága a két megközelítés között különbözhet, amely nem látható az 5. ábrán. Mindkét megközelítés tartalmaz egy méret tagot, amely viszont látható az 5. ábrán. Ennek iránya érzékeny a technikai hatékonyság tag megközelítésére (ráfordítás vagy kibocsátás orientáció), amely nehézséget jelent az elemző számára, mivel fontossá válik az orientáció helyes megválasztása. Mivel a profit hatékonyság magában foglalja mind a ráfordítás(ok) mind pedig a kibocsátás(ok) változtatását, a hiperbolikus, illetve irány [*directional*] technikai hatékonyság megközelítések kecsegtetőek. Bármi legyen is a technikai hatékonyság orientációja, az elmaradó profit és/vagy technikai hatékonyság, a tevékenység nem megfelelő méretének, nem megfelelő ráfordítás- és/vagy kibocsátás kombinációnak tulajdonítható.

DEA elemzési környezetbe helyezve a kérdést egy nem hatékony A döntéshozó [*Decision Making Unit – DMU*] profit hatékonysága felbontható technikai és profit hatékonyságra, amelyet a 6. ábra szemléltet.



Forrás: Portela és Thanassoulis, 2007

6. ábra: Profit hatékonyság DEA alkalmazásakor

Az A ponttal jelölt DMU akkor éri el a legnagyobb profitot, amikor az a profit határgörbére kerül vetítésre (például A^*), és ahol a maximális profit megegyezik

a B DMU-val, ami egy maximális profittal rendelkező egység. Ha a teljes profit hatékonyság két pontban mért profit arányával kerül kifejezésre (mint azt láttuk korábban a ráfordítás/költség és kibocsátás/bevétel esetén), akkor az A DMU esetében megegyezik Π/Π^* (Banker és Maindiratta, 1988; Cooper et al., 2000a). A technikai profit hatékonyság szintén kiszámítható profit arányok segítségével, azaz Π/Π', ahol Π' a profit nagyságát jelöli az A pont technikailag hatékony A'-ba történő kivetítésekor. Az A pont allokatív profit hatékonysága (Π'/Π^*) pedig a $\Pi/\Pi^* = (\Pi/\Pi') \times (\Pi'/\Pi^*)$ képletből számítható. A felsorolt aránypárok helyett lehetőség van a profithatékonyság ráfordítás-kibocsátás szintekben szükséges változtatásával történő kifejezésére is, amely segítségével az említett A DMU szintén a határgörbére (A^*) jut.

Elméleti szempontból három vonatkozó kérdés érdemel figyelmet:

1. Milyen ráfordítások [*inputs*] és kibocsátások [*outputs*] kerüljenek figyelembevételre az összehasonlítás során?
2. Az összehasonlítás során hogyan kerüljenek súlyozásra a többszörös [*multiple*] ráfordítások és kibocsátások?
3. Hogyan kerüljön meghatározásra egy termelő technikai vagy gazdasági potenciálja?

A ráfordítások és kibocsátások azonosítása az alkalmazások szintjén nehéz, de kiemelt jelentőségű feladat. (1) A ráfordításoknak minden kibocsátást befolyásoló erőforrást meg kell ragadnia. (2) A kibocsátásoknak minden értékelni kívánt eredményét (hatását) ki kell fejezni. (3) Ezen felül biztosítani kell, hogy valamilyen módon minden környezeti faktor, amely közvetlen befolyással van a ráfordítások kibocsátássá alakításában figyelembevételre kerüljön. Sok évvel ezelőtt Knight (1965) az első két kérdés kapcsán megállapította, hogy abban az esetben, ha valóban minden ráfordítás és kibocsátás figyelembevételre kerül, mivel sem anyag sem energia nem teremthető vagy semmisíthető meg, ezért minden termelő azonos, egységnyi termelékenységet érne el. Ez alapján azt javasolta, hogy a termelékenység fogalmát újra kell definiálni, mint a hasznos kibocsátás ráfordításokhoz viszonyított aránya. Ezen gondolatok mentén, a hasznosságot a piaci árak által kifejezett súlyokként kifejezve jutunk el a modern termelékenységi indexekhez. Azonban gyakorlati oldalról nézve az elsődleges probléma nem az, hogy hogyan lehet tovább lépni abban az esetben, ha minden ráfordítás és kibocsátás figyelembe van véve, hanem pont ellenkezőleg, mit lehet tenni, ha nem áll rendelkezésre elegendő. Amint azt Stigler (1976) megállapította, a kimutatott elmaradó hatékonyság lehetséges forrása az elemző azon hibájára vezethető vissza, hogy nem vette figyelembe az összes releváns változót, illetve nem megfelelően definiálta a célt és a korlátokat. Stigler egyben Leibenstein (1966, 1976) munkáit kritizálta, aki kutatásait a nem megfelelő motiváció, az aszimmetrikus információ, a szerződési hiányosságok, az ügynök-megbízott és

a vállalatoknál jelen lévő monitorozási nehézségekre koncentrálta, amelyeket „X elmaradó hatékonyság” mix gyűjtőfogalommal írt le. Tehát ami Leibenstein számára elmaradó hatékonyság, az Stigler szemében hiányos modell. Ezt egyszerűen csak „selejtnek” nevezett, amely kapcsán megjegyezte: „a selejt nem egy hasznos közgazdasági koncepció. A selejt hibának tekinthető a modern közgazdasági elemzések keretrendszerében” (Stigler, 1976 p.216) Mindennek az a gyakorlati jelentősége, hogy abban az esetben, ha az alkalmazott modellbe valóban nem kerül be minden célt és korlátot megtestesítő változó, abban az esetben az említett problémák, mint kimutatott (de nem valódi) elmaradó hatékonyság jelennek meg.

Azonban még abban az esetben is, ha minden ráfordítást és kibocsátást sikerül figyelembe venni, fennáll a korábbi második probléma, nevezetesen a változók súlyozása. A piaci árak kézenfekvő lehetőségként kínálkoznak, azonban két nehézség is felmerül: (1) Abban az esetben, ha az árak idővel megváltoznak vagy különbözőek az egyes szereplők esetén, megoldható-e az ár és a mennyiség elkülönítése a relatív eredményesség értékelésénél? vagy Ha a piaci árak monopol vagy monopszón erőt, és/vagy támogatási különbségeket, és/vagy szabályozói megkülönböztetést tartalmaznak, abban az esetben is megfelelőnek tekinthetők? (2) Bizonyos kibocsátások esetében piaci árak nem léteznek. Ilyen tipikusnak mondható példa a környezeti hatások, amelyek esetében gyakran piaci árral nem rendelkező származékosan előállított vagy elszenvedett externáliákról van szó. Ilyen és hasonló esetekben hogyan értékelhetőek következetesen és összehasonlítható módon az externáliák?

Az első két probléma eltörpül a harmadik mellett. Egy elemző számára igen nehéz feladat megállapítani egy termelő lehetőségét, csak úgy, mint amilyen nehéz elérni azt a termelőnek. Talán ennek is köszönhető, hogy a termelékenységgel foglalkozó irodalom mellőzte az OECD (2001d) által említett hatékonyság komponenst. Csupán az elmúlt időszak külön erre a kérdésre fókuszáló kutatásai vizsgálták behatóan a termelékenység kérdését, amely egyben megteremtették a lehetőséget a termelékenységgel és a hatékonysággal foglalkozó irodalom összefonódására. Ez szakpolitikai szempontból egy fontos esemény, mivel a termelékenység növelését elősegítő intézkedésekhez elengedhetetlen az egyes részterületek megfigyelt teljesítményhez való hozzájárulásának számszerűsítése (Fried, Lovell, és Schmidt, 2008).

A hatékonyság mérésére a gyakorlatban két megközelítés vált dominánssá: a matematikai programozás és azon belül a burkoló görbe (DEA) eljárás, valamint az ökonometriai megközelítés. A dolgozatban az előbbi kerül alkalmazásra, ezért az azzal kapcsolatos ismeretek, követelmények, eljárások kerülnek bemutatásra. A DEA gyakorlati alkalmazása során jelentkező problémákat és annak elemzési protokollját Dyson et al. (2001) részletesen

ismertetik, amelyek közül itt csak a legfontosabbak és a konkrét számítások alkalmával is jelentkező kérdések kerülnek bemutatásra. A gyakorlati alkalmazások során igen gyakori probléma, hogy a potenciálisan számításba vehető változók köre túl nagy halmazt jelent, amely megköveteli az elemzésre alkalmas „készlet” kialakítását. Az ilyen céllal más elemzések során gyakran alkalmazott eljárás, amikor az egymással erős korrelációt mutató változók kerülnek elhagyásra a DEA esetében szignifikáns hatással lehetnek a kiszámított hatékonysági értékekre. A másik az irodalomban is gyakran alkalmazott lehetőség az aggregálás. Egy ilyen tipikus mezőgazdasági gyakorlat a különböző gépi munkákhoz kapcsolódó adatok (költségek) „gépköltség” gyűjtőfogalommal történő összevonása. Az ilyen aggregáció helyessége F-teszt segítségével ellenőrizhető (Ray, 2005). Ez különösen abban az esetben lehet hasznos, ha több aggregálási alternatíva is felmerül. A ráfordítás aggregáció DEA elemzés útján kapott technikai hatékonyság értékeire gyakorolt torzító hatását több szerző is kimutatta (Tauer, 2001; Fare és Zelenyuk, 2002; Fare et al., 2004).

Varga (1996) a hazai mezőgazdaság hatékonyságának elemzése során úgy találta, hogy az üzemi méretek önmagukban ugyan nem döntik el sem a termelékenység, sem a hatékonyság alakulását; hiszen mindkettő szorosan összefügg a termelési szerkezettel, az előállított termékek mennyiségi és minőségi jellemzőivel. Azonban hangsúlyozza, hogy bizonyos ágazatokban, így a gabonafélék és a legtöbb ipari növény termelésében a kisüzemek versenyképtelenek. Ezen felül Varga (2006a és 2006b) a lehetséges hatékonysági tartalékok feltárását „burkológörbe-elemzéssel” (Data Envelopment Analysis vagy DEA) is megvizsgálta. Ennek legfontosabb eredményei a következők:

- A vállalkozási forma szerinti hatékonysági tartalék különbségek ágazatfüggőek: míg búzatermelés tekintetében nem jelentkezik számottevő különbség, a kukoricatermelés esetén az tartalékok jelentősen szóródnak.
- „A területi bontású vizsgálatok eredményei rávilágítanak arra, hogy a rendkívül nagyok a hatékonysági tartalékokban megyénként megmutatkozó különbségek.” (Varga, 2006a)
- A növénytermelő ágazatok hatékonysági tartaléka a méretek növelésével csökken.

2.4. A fenntarthatóság mezőgazdasági sajátosságai

A mezőgazdaság fenntarthatóságára irányuló elemzés első lépése magának a mezőgazdálkodásnak, mint rendszernek a definiálása, értelmezése. A mezőgazdaság „olyan integrált egészet alkotó gazdasági tevékenység, amely a növények és állatok, mint alapvető átalakító eszközök, valamint a különböző

termelőeszközök segítségével a természeti erőforrások hasznosításán keresztül valósul meg.” (Szakál, 1992) Ezen felül a mezőgazdaságnak – annak figyelembe vett funkciói tükrében –többféle értelmezése lehetséges: termelési, környezetgazdálkodási, tájgazdálkodási (Harrach, 1992).

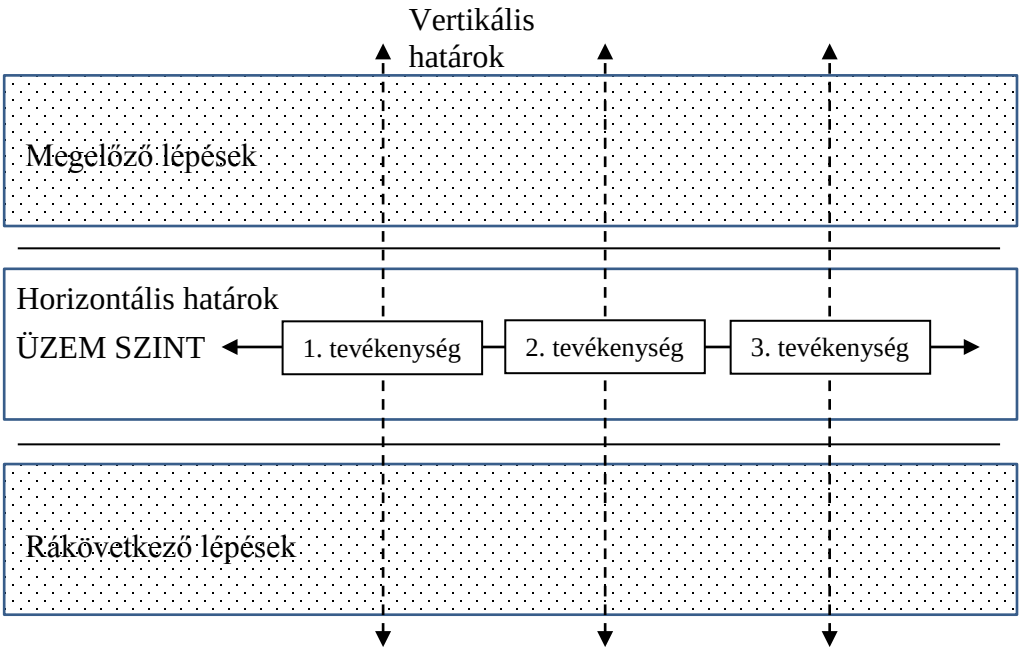
A mezőgazdaságot más termelési, szolgáltatási tevékenységgel összevetve több szempontból is sajátos tulajdonságok jellemzik. Egyrészt a termelés elengedhetetlen részét képezik valamilyen biológia szervezetek (állatok, növények), amelyek csak korlátozottan szabályozhatóak, a gazdálkodás rendszerén túl, azzal egyidejűleg más rendszerek részeit is képezik. Másrészt a termelési folyamat leggyakrabban a természettel szoros kapcsolatban történik, a környezeti feltételek korlátozottan és lassan befolyásolhatóak. A környezettel való viszonyát kettőség jellemzi, mivel egyrészt annak adottságaihoz alkalmazkodik, másrészt befolyással is van annak állapotára. Ez utóbbi esetben szükséges azonban hangsúlyozni, hogy a hatások időben igen széles spektrumban jelentkezhetnek, amely jelentősen megnehezíti az értékelést. A mezőgazdasági tevékenység ezen felül jellemzően vidéki élettérben van jelen, amely a jelenlegi meghatározás szerint szükségszerűen relatíve kisebb népsűrűséget takar. Összefoglalva leszögezhető, hogy a mezőgazdálkodás sajátos, beágyazott viszonyban áll a vonatkozó rendszerekkel.

A gazdaságok szintjén vizsgált fenntarthatósági teljesítményben – különösen a környezeti fenntarthatósági teljesítményben – jelentkező különbségek két csoportja különböztethető meg:

1. **Üzemtípusok közötti különbség**
   Ezek a különbségek azokra az alapvető különbségekre vezethetők vissza, amelyek jelen vannak a termelési eljárások között (felhasznált erőforrások, technológiák). Például egy tejelő tehén energia felhasználási hatékonysága minden körülmények között különbözni fog a szántóföldi növénytermesztésétől, mivel egy MJ energiatartalmú tej előállításához (transzformációjához) több energiára van szükség, mint azonos energiamennyiség előállításához a gabonanövények esetén. Az ilyen különbségeket „egymás közötti különbségnek” [“*between variation*”] nevezhetjük.
2. **Azonos üzemtípus mellett meglévő különbség**
   Az ilyen jellegű különbségek szervezési, vezetési és strukturális különbségeken alapulnak, mivel ezek nem az alapvető termelési folyamatban meglévő különbségekből adódnak. Például egy szántóföldi növénytermesztő gazdaság, amely minden szükséges gépi munkát a saját gépeivel lát el kisebb közvetlen és közvetett energiahatékonyságot képes elérni, mint amelyik szolgáltatásként veszi azt igénybe. Az ilyen különbségeket „egymáson belüli különbségnek” [“*within variation*”] nevezhetjük.

Az 80'-as évektől kezdődően a multifunkcionalitás és a fenntarthatóság az agrárpolitika meghatározó, kritikus területeivé váltak (Halmai, 2007). Az előbbi azt a tényt jeleníti meg, hogy az élelmiszer és alapanyag-ellátás elsődleges funkcióján túl a mezőgazdaság környezeti és társadalmi (többlet) hasznokat (is) nyújt a társadalom számára. Számos ország, országcsoport használta fel ezt az érvelést az ágazat támogatásának fenntartása indokaként, amelyet gyakran kiegészítenek azzal, hogy ez egyben hozzájárulást jelent a fenntartható fejlődéshez is (Caron, és mtsai., 2008). Ez a mezőgazdaság különböző funkcióinak figyelembevételével egy logikus levezetésnek tekinthető, hiszen jól kapcsolódik a fenntartható fejlődés gyakran emlegetett három (időnként négy) pilléréhez. Az OECD (2001b) megállapítja, hogy a multifunkcionalitás a termelési folyamat olyan tulajdonsága, amelynek szükségszerű következménye a párhuzamos társadalmi célok jelenléte. A fenntartható fejlődés ezzel szemben egy normatív elmélet, amely folyamatos kompromisszumot [*trade-off*] követel a különböző rendszer célok között (Barbier, 1987) és amely közel sem korlátozódik a mezőgazdaságra vagy a vidékfejlesztésre. Ennek megfelelően, a mezőgazdaságot társadalmunkban betöltött sokrétű szerepe és funkciói alapján egy tágabb rendszer szemszögéből kell vizsgálni. Ez integrálja a mezőgazdasági alapanyag-termelést a teljes élelmiszer ellátási lánccal, valamint minden társadalmilag fontos földhasználathoz köthető környezeti-társadalmi hatással. Másként fogalmazva, figyelembe kell venni a teljes ellátási lánc egyes szereplőinek gazdasági, társadalmi és környezeti teljesítményét. Ennek lehetséges megjelenésével kapcsolatban Hediger (2008) vizsgálatai rámutatnak, hogy a vállalatok társadalmi felelősségvállalása [*corporate social responsibility, CSR*] mint koncepció, kapcsolatot teremt a mezőgazdaság és általában véve az „agri-food" ágazat multifunkcionalitása és a fenntarthatóság között. Ezzel lehetőséget teremt a szűken értelmezett ágazati politika nyújtotta keretekből való kitörésre. Ugyanakkor ez a mezőgazdaság szerepének, hatásainak és az érintettek közötti kapcsolatok, különösen a piacai erő ellátási láncon belüli alakulásának újragondolását is szükségessé teszi (Halmai, 2006).

Mindezek alapján a fenntarthatóság elemzése során alkalmazott rendszerhatárok meghatározására több lehetőség is adódik, amelyet a 7. ábra szemlétet.



Forrás: Jan et al., 2009

7. ábra: A lehetséges rendszerhatárok sematikus megjelenítése

2.5. A mezőgazdaság fenntarthatóságával foglalkozó hazai kutatások

A fejezet célja a közelmúltban publikált vonatkozó hazai irodalom összefoglalása, amely részben áttekintést nyújt a feldolgozott témákról és alkalmazott módszerekről, valamint segít a jelen dolgozatban bemutatott kutatómunka kapcsolódási pontjainak feltárásában.

Magyarországon a fenntartható agrárfejlődés megvalósításával kapcsolatos egyik legjelentősebb kutatási programot Láng István vezette, amely vizsgálatok eredményeit 1995-től kezdődően az „AGRO 21" füzetekben publikálták. Az összegző kiadvány tartalmazza az agrárgazdaság fenntartható fejlődésének tudományos megalapozását, bemutatja a megvalósítás ajánlott lépéseit, és feladatokat fogalmaz meg a jövőre vonatkozóan. A kutatás mind a mai napig meghatározó jelentőségű és egyben legnagyobb horderejű a témakörben.

A fenntartható agrárfejlődés koncepcióját, lényegét a következőképpen fogalmazták meg a tanulmányban: „olyan gazdasági növekedésről van szó, amely harmonizál a természeti erőforrások regenerálódásával és a környezetterhelés asszimilációs képességével. Ezzel elérhető a folyamatos, mennyiségében korlátozott, de minőségében korlátlan gazdasági növekedés – amely alapja az érdekek, törekvések érvényesítésének –, a természeti

erőforrások és a tágan értelmezett környezet óvása, végeredményben az egészségesebb emberi környezet és táplálkozás, az élet minőségének javulása" (Láng et al., 1995, 17. oldal).

Az NKFP/2004/014 „A hatékonyság javításának feltételei a mezőgazdaság erőforrásainak hasznosításában: optimumok és gyakorlati alkalmazások" című kutatási program eredményei kettős célt szolgálnak, egyrészről módszertani eligazítást adnak a kérdéskörrel foglalkozóknak, másrészt bemutatják a magyar mezőgazdaságban rejlő hatékonysági tartalékokat, melyek feltárása mezőgazdaságunk verseny- illetve életképességének kulcskérdése (Szűcs és Farkasné Fekete, 2008). A kutatás keretein belül az elméleti alapok és összefüggéseinek feltárásán túl számos gyakorlati, alkalmazott vizsgálatot hajtottak végre, amely felöleli többek között a termelési tényezők értékelését (Tömpe, 2008; Szűcs et al., 2008), a vállalati és ágazati hatékonysági számításokat (Salamon et al., 2008), versenyképességi elemzést (Jámbor et al., 2008), kockázat-elemzést (Drimba és Ertsey, 2008; Balogh et al., 2008).

A magyar mezőgazdaság versenyképessége az NKFP/2001/4/032 programban került sokoldalúan elemzésre. A kutatás végső következtetése, hogy a versenyképesség hosszú távú fenntartásának feltétele a hatékonyság növelése.

Az Alsó-Tiszavidéki Agrárökológiai Monitoring Rendszer („ATAMIR") keretein belül 10 gazdaság ökológiai és ökonómiai fenntarthatóságát értékelték négy témakörre (alapadatok/struktúra; naturális adatok; ökonómiai adatok; környezeti adatok) kiterjedő kérdőív segítségével. A kérdőívhez kapcsolódóan 17 - hét területet (tápanyag-gazdálkodás, talajvédelem, vetésszerkezet, növényvédelem, természetes jellemzők és terek, energetika, gazdasági életképesség) lefedő - indikátor eredményei alapján alakították ki a gazdaságok teljesítményértékelési rendszerét (Podmaniczky, 2008).

Takácsné et al. (2008) mikro- és makro szemléletet párhuzamosan érvényesítve, a kemikáliák (műtrágya, növényvédő szerek) felhasználásának részletes vizsgálata alapján egyrészt megállapították, hogy a kemikáliák felhasználása drasztikusan visszaesett a rendszerváltást követően. Az azóta eltelt időszakban viszont lassú ütemben bár, de folyamatosan növekszik. Ugyanakkor a jelenlegi felhasználás mértéke még mindig csak kevesebb, mint harmada a 80-as évek értékeinek és valamelyest elmarad az OECD átlagától is. Üzemi szinten végzett vizsgálataik rámutatnak, hogy „a csökkentett, vagy teljesen elhagyott kemikália felhasználás következtében a jövedelemtermelő képesség jelentősen megváltozik." Ezen felül megnövelik az egyes ágazatok életképességi határához tartozó méretet, a gazdálkodás rugalmatlanabbá válik és nagyobb lesz a kockázati kitettsége.

Első ránézésre számos hasonlóság fedezhető fel az itt bemutatott kutatás és Molnár (2005) doktori értekezésében alkalmazott elemzés között. Molnár

(2005) munkájának gerincét a fenntarthatósági gazdasági érték (FGÉ) jelenti. Ez egy kumulált diszkontált cash-flow mutató, amely egy adott jószágkosárhoz kapcsolódó természeti, társadalmi, technikai rendszerkomponensek tőkeértékváltozásait veszi alapul. Kiszámítása a jövőkép szimulációkból képzett cash flow tömegek diszkontálásával és összevonásával történik. A klasszikus teljes gazdasági érték (TGÉ) koncepciójával összevetve kiemelten épít a jövőképre és a visszacsatolásokra, valamint az egymásra-hatások érvényesítésére.

Készült a mezőgazdaság fenntarthatóságát, annak mérhetőségét vizsgáló doktori disszertáció, amely a mérhetőséget az indikátorokban látja megvalósulni, ezért összehasonlítja, rendszerezi az e téren elért nemzetközi programokat, azok eredményeit (Laki, 2006). Talán nem meglepő, hogy számos írás elsősorban az elméleti, rendszerelméleti, stratégiai, gazdaságpolitikai kérdések elemzésére helyezi a hangsúlyt (Kopasz, 2004), (Pataki, 2000) illetve (Gáthy, 2006).

A SZIE Gazdaság- és Társadalomtudományi Kara a Gazdálkodás- és Szervezéstudományok Doktori Iskolával közösen „A fenntartható mezőgazdaság közgazdaságtana” címmel 2006-ban indított tudományos könyvsorozatot. A kiadványban - melynek dr. Szűcs István egyetemi tanár, a doktori iskola igazgatója a főszerkesztője - a mezőgazdaság fenntartható jellegének fejlődési folyamatait tekintik át a szerzők gazdasági, környezetvédelmi és intézményi hátterű megközelítéssel. A könyvsorozatban megjelent kutatások közül jelen dolgozat kapcsán Baranyai et al. (2010) érdemel kiemelést, akik a hatékonyságot az együttműködésben rejlő lehetőségek felől közelítik meg.

A fenntarthatósággal foglalkozó kutatások nemzetközi szinten tapasztalható térnyerése mellett talán meglepő, de az 1996 és 2011 között megvédett mintegy 7300 doktori disszertáció közül mindössze 27 dolgozat címe tartalmazza a „fenntartható” szót! Ezek közül a korábban említetteken túl Csete (2009) kérdőíves felmérésre alapozott kutatását érdemes kiemelni, amely hangsúlyosan társadalmi oldalról közelítve, a helyi szinten megélt fenntarthatósági problémákat elemezte behatóan.

2.6. A tesztüzemi (FADN) rendszer

Az FADN magyar alrendszere, a tesztüzemi információs rendszer (röviden tesztüzemi rendszer) a mezőgazdasági vállalkozások speciális mintájától gyűjt számviteli, valamint termelési adatokat. A főbb témakörök az alábbiak (Keszthelyi és Pesti, 2010):

- gazdaságok strukturális alapadatai (elhelyezkedés, vállalkozási forma, átlagos AK érték, üzemtípus, üzemméret, stb.);
- földterületi adatok (művelési ágak, tulajdoni-bérleti viszonyok);

- vetésszerkezet, hozamok, árak és üzemi belső felhasználás;
- munkaerő-állomány és felhasználás adatok (saját/családi és idegen/fizetett);
- mérleg adatok;
- eredménykimutatás a mezőgazdasági tevékenységről[6];
- befektetett eszközök értéke és állományváltozása;
- készletek, állatállomány, befejezetlen termelés értéke és állományváltozása;
- követelés és kötelezettség kimutatás;
- támogatási adatok;
- beruházási adatok.

A hazai tesztüzemi rendszer sajátossága az eredményszemlélet, vagyis az egyéni gazdaságok adatait is a gazdasági társaságokéhoz hasonló struktúrában tartalmazza, amelynek eredményeként az egyéni gazdaságoknak is van mérlegük és eredménykimutatásuk.

A rendszer Magyarországon – a legtöbb EU tagországtól eltérően – az üzemi adatok mellett ágazati adatokat is gyűjt. A tesztüzemi ágazati adatbázis a tesztüzemek mintegy 80 százalékára terjed ki, és a tesztüzemek egyes ágazataira vonatkozó költség és jövedelem adatokat tartalmazza.

Mintavételezés, rétegzés, üzemtipizálás

A tesztüzemi rendszer adatokkal való feltöltése a tagországok kötelezően előírt feladata. Az Európai Unióban mintegy 80 000 mezőgazdasági üzemről gyűjtenek adatokat, melyek egy megközelítőleg 5 millió gazdaságból álló alapsokaságot reprezentálnak. A meghatározott szempontok szerint kiválasztott adatszolgáltató gazdaságok önkéntesen csatlakoznak a rendszerhez, s könyvelési adataikat a rendszer rendelkezésére bocsátják.

A vizsgált mezőgazdasági üzemek csak az árutermelésre való alkalmasságuknak megfelelő üzemméret fölött kerülnek a megfigyelt mintába. Az üzemméretet a standard fedezeti hozzájárulás[7] (SFH) segítésével fejezik ki. Ez az érték a gazdaságok tartós jövedelemtermelő kapacitását fejezi ki a termelőeszköz-ellátottság, a termelési szerkezet és a termőhelyi adottságok függvényében, így a gazdaság ökonómiai méretének meghatározására is

[6] A tesztüzemi rendszer csak a tágabb értelembe vett mezőgazdasági tevékenységet (mg.-i alaptevékenység, mg.-i termékek feldolgozása, erdőgazdálkodás, halászat, mg-i szolgáltatások, falusi turizmus) veszi figyelembe.

[7] A 1242/2008/EK rendelt értelmében 2010-től az SFH helyébe a standard termelési érték lép (STÉ). Egy mezőgazdasági ágazat termelési értéke alatt a bruttó mezőgazdasági termelés termelői áron számított, pénzben kifejezett értékét értjük, míg a standard termelési érték (STÉ) az egyes mezőgazdasági ágazatok tekintetében a termelési értéknek az adott régióban fennálló helyzetnek megfelelő értékét mutatja.

használható. Egy gazdaság bizonyos tevékenységei, tevékenység-csoportjai által előállított SFH-értékeknek az üzemi SFH-ból való részesedési arányával az adott gazdaság termelési iránya (tevékenységének profilja) is jellemezhető (Keszthelyi és Pesti, 2010).

A magyar tesztüzemi rendszer 2 európai méretegységet (EUME) elérő egyéni gazdaságokból és gazdasági szervezetekből áll. Az üzemek kiválasztása során azok földrajzi elhelyezkedése, mérete és termelési profilja (üzemtípus) illetve egyedi hazai sajátosságként a gazdasági forma (egyéni gazdaságok, gazdasági szervezetek) kerülnek figyelembevételre.

Az EU FADN jogszabályai által meghatározott, Magyarországra érvényes mintegy 2000 gazdaság (2009-ben 1946 db) kiválasztása, a KSH Általános Mezőgazdasági Összeírása (ÁMÖ) és Gazdaságszerkezeti Összeírása (GSZÖ) felhasználásával, rétegzett mintavételezési eljárással történik.

A tesztüzemek adatait általában nem lehet önmagukban összegezni, átlagolni vagy mutatók előállítására használni. Az üzemekhez súlyszámok kerülnek hozzárendelésre, amelyek meghatározzák, hogy az adott gazdaság hány gazdaságot képvisel az országos alapsokaságból. Alapsokaságnak a mindenkori legfrissebb Gazdaságszerkezeti Összeírást (GSZÖ) vagy az Általános Mezőgazdasági Összeírást (ÁMÖ) tekintjük. Az úgynevezett rétegzés az üzemek tevékenységi iránya, az üzemméret és a gazdálkodási forma (egyéni vagy társas gazdaságok) alapján történő tipizálását jelenti. Az azonos módon rétegzett GSZÖ/ÁMÖ és a FADN ugyanabba a csoportba tartozó gazdaságainak számát egymással elosztva kapjuk meg az adott gazdálkodási formájú, méretű és típusú tesztüzemek súlyszámát. Ezekkel a súlyszámokkal felszorozva a hozzájuk tartozó üzemsoros adatokat országos aggregált, és ezeket elosztva a súlyszámok összegével, üzemre vetített adatokat kapunk. A súlyszámok meghatározásához szükség van a tesztüzemek tevékenységi irányának, és gazdasági méretének meghatározására. A tesztüzemeket gazdasági forma szerint kettő (egyéni gazdaságok, gazdasági szervezetek), az európai méretegység alapján 9, valamint tevékenységi irány szerint 16 csoportba sorolják be.

2.7. A szakosított tejelő tehenészetek jellemzése

A FÉ elemzés eredményei nem értelmezhetőek az általános nemzetgazdasági, az agrárpolitikai és a specifikusan tejszektorra vonatkozó körülmények és folyamatok ismerete nélkül. Az első kettő részletes kifejtésére nem vállalkozhat a dolgozat, ezek az ismeretek megtalálhatóak többek között Kapronczai (2010), Popp, Potori és Udovecz (szerk.) (2009) illetve Udovecz, Popp, és Potori

(2008) írásaiban. Ennek megfelelően röviden[8] ismertetésre kerülnek a szakosított tehenészetek vizsgált időszakra jellemző folyamatai. Végül a szakosított tehenészetek strukturális jellemzői kerülnek ismertetésre. Ez lehetőséget biztosít arra, hogy a hazai eredmények könnyebben értelmezhetőek és összehasonlíthatóak legyenek az EU tagországok vonatkozó értékeivel.

Elöljáróban kijelenthető, hogy a szakosított tehenészet egy összetett, jelentős szaktudást igénylő, tőkeigényes ágazat. Az ágazat sajátossága továbbá, hogy jelentős belépési/kilépési korlátot jelent az erőforrások rugalmatlansága (például fejőgéppel nem lehet szántani), valamint a nem termelő (jellemzően környezetvédelmi jellegű) beruházások egyre nagyobb aránya. Más ágazatokkal – különösen a szántóföldi növénytermesztéssel – összehasonlítva a tehenészeteket nagyobb „tehetetlenség" jellemzi (Szabóné Varga, 2008). A tőkeigényesség és a mezőgazdaság más nemzetgazdasági ágazatokhoz viszonyított alacsonyabb és nagyobb ingadozást mutató jövedelmezősége nem kedvez a beruházásoknak. Ennek következtében a korszerű telepirányítási rendszerek és takarmányozás csak korlátozottan terjedt el. A szakosított tejelő tehenészetek struktúrájában, termelési gyakorlatában az elmúlt évtizedben nem történtek jelentős változások. Ugyanakkor az EU csatlakozás – amely már a felkészülés idején érvényesült – jelentős változásokat eredményezett a támogatási rendszerben (a korábbi támogatási rendszer helyét felváltotta a kvóta alapú támogatási rendszer). A termelt tej jellemzően holstein-fríz állományból származik, amely gyakorlatilag kizárólagos fajta a nagyobb tehenészetekben, míg a magyar tarka és egyéb kettős hasznú fajták csak kisebb gazdaságokban fordulnak elő. A genetikai előrehaladás – elsősorban hatékonysági és finanszírozási okok miatt – szinte kizárólag spermán keresztül érvényesül. Az árutermelő gazdaságokat az intenzív, takarmányozott tartásmód jellemzi, a legeltetés aránya nem számottevő. A takarmányozásban kiemelt szerepe van a melléktermékek hasznosításának, másrészt jelentős a tömegtakarmányok (siló, szilázs, széna) aránya. A tehénállomány az elmúlt három évtizedben ugyan eltérő ütemben, de folyamatosan csökkent, amelyet az elmúlt évekig a növekvő fajlagos hozamok részben „kisimítottak", tompítottak. Némileg sajátos hazai körülmény, hogy az országos kvóta nagysága egyetlen évben sem került túllépésre, ezért az illetékes hatóságok az egyes gazdaságok szintjén jelentkező kvótatúllépést nem szankcionálták a tejilleték [*milk levy*] kivetésével. Ugyanakkor a kvótát meghaladó mennyiség nem részesülhetett támogatásban.

Az ágazat strukturális sajátossága, a nagyméretű üzemek dominanciája. Ezt jól mutatja a magyar tejelő tehénállomány méret szerinti megoszlása (1. táblázat), amelyet az ágazati sajátosságokat is figyelembe véve három méretkategória figyelembevételével célszerű bemutatni. Ezek a mérethatárok visszatükrözik az eltérő strukturális és piaci helyzetben lévő üzemeket, ezért ezek a

[8] Részletes ágazati elemzések Popp (2008 illetve 2010), Popp-Potori (szerk.) (2009).

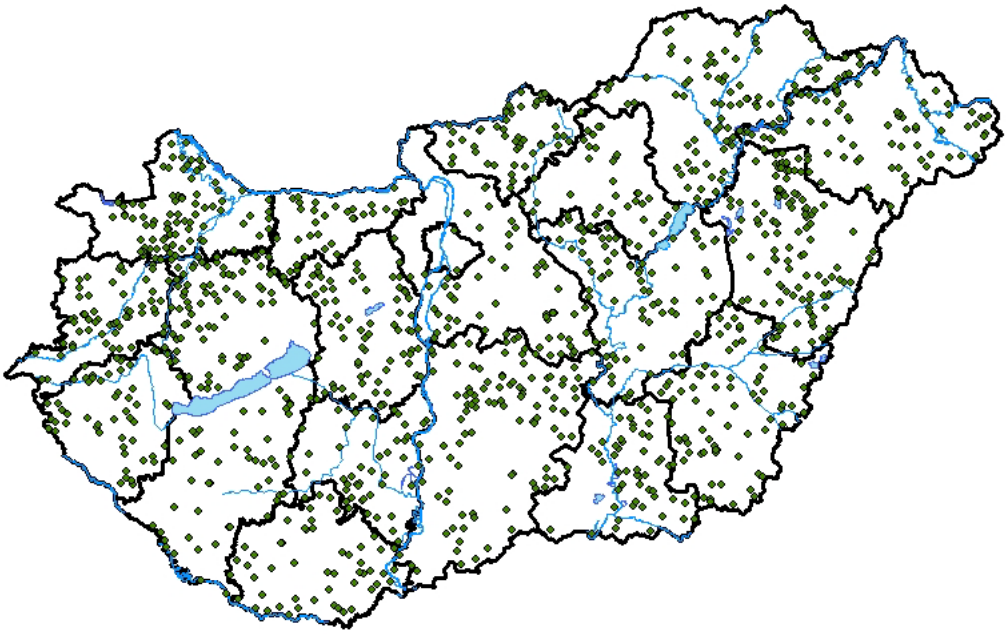
méretosztályok szerinti bontás kerül felhasználásra a fenntartható-érték konkrét hazai számításai során is.

1. táblázat*:* A szarvasmarha-állomány megoszlása nagyságkategóriák szerint, 2003., 2005., 2007. és 2010. években

	2010*	2007	2005	2003
10 alatt	6,8	12,3	15,6	18,0
10-100	21,1	16,3	16,0	15,8
100 felett	72,1	71,4	68,4	66,2

Forrás: KSH, GSZÖ 2003, 2005, 2007 és ÁMÖ 2010; * előzetes adatok

Tekintettel a nagy létszámú tehenészetek kibocsátásban betöltött kiemelkedő szerepére, célszerű ellenőrizni azok térbeli koncentrációját. A 8. ábra a nagyméretű szarvasmarha telepeket ábrázolja, amely alapján megállapítható, hogy a telepek eloszlása viszonylag egyenletesnek mondható, ugyanakkor megfigyelhető, hogy a dél-dunántúli területeken némileg kisebb, míg Veszprém, Vas és Győr-Moson-Sopron megyék találkozásánál nagyobb koncentráció tapasztalható. Ez részben összefügg a területek agropotenciáljával és hatással van a környezetterhelés kockázatára.



Forrás: MgSzH-OAI

8. ábra: Nagy létszámú szarvasmarhatelepek területi megoszlása

A legalább 50%-os specializáltságot – tej termelési értéke és vonatkozó támogatások aránya a teljes termelési érték és termeléshez kötött támogatásokon belül – elérő szakosított tejtermelő gazdaságok alapvető

jellemzőit – tesztüzemi adatok alapján – a 2. táblázat mutatja be.

2. táblázat*:* Strukturális információk a specializált szakosodott tejtermelő gazdaságokról, FADN 2007 adatok alapján, EU27 tagországaira

	takarmány terület [ha]	tejelő tehenek [SZÁ]	munkaerő [ÉME]	családi munkaerő aránya [%]	tejhozam [kg/tehén]	üzemen-kénti tejterme-lés	tejár [€/tonna]	termelt tej aránya [%]
Belgium	39	50	1,6	99%	6 756	340	349	72%
Dánia	81	119	2,2	59%	8 268	984	333	95%
Németország	48	50	2,0	76%	7 190	359	382	85%
Görögország	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm
Spanyolország	16	31	1,5	95%	6 942	217	352	93%
Franciaország	59	46	1,8	93%	6 513	300	320	74%
Írország	54	55	1,6	87%	5 439	300	323	97%
Olaszország	26	48	2,2	84%	6 993	333	385	93%
Luxemburg	69	43	1,7	92%	7 254	315	352	79%
Hollandia	44	72	1,6	93%	7 787	558	358	96%
Ausztria	27	19	1,7	98%	6 755	129	333	61%
Portugália	17	29	2,0	83%	6 842	198	306	99%
Finnország	31	24	2,0	91%	8 578	207	361	98%
Svédország	71	53	2,2	76%	8 364	442	323	93%
Egyesült Királyság	95	118	2,6	65%	7 171	849	316	95%
EU 15	**46**	**51**	**1,9**	**84%**	7 019	**355**	**349**	**87%**
Ciprus	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm
Cseh Köztársaság	175	93	10,4	15%	6 488	605	301	28%
Észtország	156	63	6,0	26%	6 761	428	262	86%
Magyarország	55	54	4,5	20%	6 946	375	293	45%
Litvánia	28	14	1,9	87%	5 265	72	249	56%
Lettország	42	14	2,2	72%	5 270	76	269	71%
Málta	6	63	2,6	92%	5 822	368	360	99%
Lengyelország	14	16	1,9	95%	5 303	86	284	63%
Szlovákia	699	190	26,9	2%	5 779	1096	302	19%
Szlovénia	14	15	2,0	98%	5 654	87	277	80%
EU 10	**22**	**18**	**2,1**	**81%**	**5 567**	**102**	**283**	**56%**
Bulgária	7	10	2,0	73%	3 928	41	269	92%
Románia	3	4	1,9	94%	3 883	17	330	72%
EU2	**4**	**5**	**1,9**	**91%**	**3 889**	**20**	**316**	**76%**
EU27	**29**	**31**	**1,9**	**86%**	**6 707**	**208**	**342**	**83%**

Forrás: EU FADN – DG AGRI, 2010 nm: nem megjeleníthető, a mintában kevesebb mint 15 gazdaság van

A 2. táblázat alapján jól látszik, hogy a tagországok tejelő tehenészetei jelentős eltéréseket mutatnak. A mediterrán valamint a új tagországok arányaiban

kevesebb takarmány területtel rendelkeznek, míg az állatállomány esetén nem lehet egyértelmű tendenciát megfigyelni. A munkaerő felhasználás Az új tagországok esetében magasabb vagy megegyezik a régi tagországokéval, míg azon belül a családi munkaerő aránya jellemzően alacsonyabb. A hozamok az EU 10 tagországok esetében elmaradnak az EU 15 átlagától, amit tovább nehezít az alacsony piaci ár (European Commission, 2010a).

A 4. és 5. melléklet az EU10/12 illetve az EU15 tagországai esetében mutatja be az egyes tagországok költségszerkezetét, amely a struktúrához hasonlóan jelentős eltéréseket mutat az alkalmazott technológiák, árak között meglévő különbségek miatt. A megfigyelhető különbségek részben összhangban vannak a 2. táblázat strukturális eltéréseivel, amit azonban módosítanak az általános és specifikus gazdasági feltételek, körülmények.

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

3.1. A fenntartható-érték értékelés alapkoncepciója

A fenntartható-érték (FÉ) kidolgozása Figge és Hahn (2004a, 2004b) nevéhez fűződik, akik különböző közgazdasági elméletek felhasználásával alkották meg módszerüket. A FÉ (Figge 2001; Figge and Hahn 2004a; 2004b; 2005a; 2005b) megmutatja egy gazdasági egység (például egy-egy gazdaság vagy akár a teljes mezőgazdasági szektor) hozzájárulását egy régió, egy ország vagy más egység nagyobb fenntarthatóságához. A módszer legfontosabb ismérve, hogy az értékteremtés középpontba helyezésével vizsgálja a fenntarthatóságot, valamint a vizsgált rendszer (mezőgazdálkodás) „befektetői" megközelítése, aki a piacot a lehetőségek színtereként, mint egy vállalat számára lehetséges befektetési alternatívára tekint. Ez jelentős eltérés az elterjedt módszerek „terhelés" [*burden*] megközelítéséhez képest, amelyek elsősorban a környezeti (kisebb részt társadalmi) hatásokat elemzik, annak érdekében, hogy megállapítsák a gazdasági tevékenység okozta károkat (Pretty et al., 2000; Tegtmeier és Duffy, 2004). Másként fogalmazva, a terhelés megközelítést alkalmazó módszerek azt elemzik, miként kellene az erőforrásokat egymással helyettesíteni, amelynek alapja az általuk okozott környezeti hatások összehasonlítása. Ugyanakkor leszögezhető, hogy a két megközelítés egymást kiegészíti, tehát nem egy vagy-vagy kérdésről van szó, sokkal inkább arról, hogy az értékteremtés szemszögéből történő elemzés további ismeretekkel szolgál.

A FÉ által mért fenntarthatósági hozzájárulás vagy teljesítmény az erőforrások hatékonyabb felhasználásán alapul, összevetve egy alternatív felhasználási lehetőséggel. Fontos hangsúlyozni, hogy a megközelítés nem a fenntarthatóságot kívánja mérni (például egy adott gazdaság esetében), tehát nem arra kapunk választ, hogy valami fenntartható-e vagy sem. A FÉ összekapcsolja, összehasonlítja a vizsgált gazdasági egység erőforrás hatékonyságát a választott viszonyítási szinthez. Ezek alapján az FÉ egy relatív mérték, amelynek az alapját a lehetőség költség jelenti. Az FÉ megmutatja, hogy egy gazdasági egység mennyivel járult hozzá egy magasabb szintű fenntartható erőforrás-felhasználáshoz azáltal, hogy az erőforrások a vizsgált egység által kerültek felhasználásra, mintsem a viszonyítási szint. Ezek alapján pozitív FÉ keletkezik minden olyan esetben, amikor az erőforrások hatékonyabban kerülnek felhasználásra, mint a viszonyítási szint (fontos megjegyezni, hogy a lehetőségköltségnek és így a viszonyítási szintnek is megvalósíthatónak és egymással összehasonlíthatónak kell lennie). Általában a fenntartható-érték pénzben kerül kifejezésre, azonban lehetőség van a fizikai formában történő kifejezésre is, mint termék vagy szén-dioxid kibocsátás (tonna). Fontos továbbá, hogy értékelés során használható erőforrásoknak szűkösen rendelkezésre állónak, valamint a termeléshez szükségesnek kell

lenniük. A módszert Van Passel et. al (2006 és 2007) alkalmazta elsőként a mezőgazdaság esetében, amely később a SVAPPAS projektben került továbbfejlesztésre.

A módszer jobb megértéséhez az erőforrások felhasználásához kötődő három általános kérdést – „ha”, „hol”, „hogyan” – kell feltenni, amely segítségével pontosabban körülhatárolhatóak a módszer lehetőségei és korlátai egyaránt (Figge et al., 2010). A „ha” kérdés arra vonatkozik, hogy a kérdéses erőforrásokat fel kell-e használni (vagy inkább meg kell hagyni a jövőbeni felhasználóknak vagy – feltételesen megújuló erőforrások esetén – lehetőséget kell biztosítani a megújulásra). Az erre adott válasz megmutatja minden rendelkezésre álló (termelésben felhasználható) erőforrás összmennyiségét. A „ha” kérdés nagyon fontos a fenntarthatóságra irányuló kutatások szempontjából, de nem képezi részét a fenntartható-érték megközelítésnek, sem pedig a SVAPPAS keretrendszernek. A „hol” kérdés arra keresi a választ, hogy az egyes erőforrások melyik gazdasági egység (farm) által történő felhasználása az optimális. Ez tekinthető a fenntartható-érték (és így a SVAPPAS keretrendszer) gondolatának alapjául. Segít az erőforrások allokációjában, abban az esetben is, ha nem tudjuk, hogy fel kellene használni vagy mindösszesen mennyit kellene felhasználni. A fenntartható-érték a lehetőség költség gondolatára támaszkodik: Mennyivel fenntarthatóbb az erőforrás használata egy másik gazdasági egységgel összehasonlítva? A fenntartható-érték másik alapgondolata a hatékonyság. Azok a gazdasági egységek, amelyek növelni tudják a hatékonyságukat – ceteris paribus – szintén növelik a fenntarthatóságukat. A „hol” kérdés nem foglalkozik az egyéni erőforrás hatékonyság optimalizációjával vagy akár csak az egyes gazdasági egységek fennmaradásának biztosításával. Az erőforrás „kínálatával” rendelkező (például társadalom) számára ad perspektívát, lehetőséget nyújtva a diverzifikációra a különböző gazdasági egységekbe történő egyidejű „befektetésen” keresztül.

A „hogyan” kérdés arra keresi a választ, hogy miután az erőforrások gazdasági egységek (például farmok) közötti allokációja megtörtént, azok hogyan kerülnek felhasználásra. Ennek során két fontos kiindulópontot kell figyelembe venni: a gazdasági egységeknek lehetőségük van választani a különböző termelési technológiák között, valamint az eltérő technológiák az erőforrások eltérő mértékű felhasználását eredményezik. A „hogyan” kérdés akkor válik érdekessé, amikor arra keressük a választ, hogy azonosítsuk egy döntéshozó gazdasági egységen belüli lehetőségét az erőforrás-optimalizációra. A fenntartható-érték nem terjed ki a „hogyan” kérdésre. Az utóbbi két kérdés egyaránt a hatékonysághoz kötődik, azonban fundamentálisan eltérő módon. A „hol” kérdésre adott válasz azt mutatja meg, hogy mekkora érték kerül előállításra/lerombolásra azáltal, hogy az egyik gazdasági egység nagyobb/kisebb hatékonysággal használja fel az erőforrásokat mint egy másik – ami egy alapvetően makro perspektíva. A „hogyan” kérdésre adott válasz azt

mutatja meg, hogy mekkora érték kerül lerombolásra azáltal, hogy egy gazdasági egység kisebb hatékonysággal használja fel a rendelkezésére álló erőforrásokat mint azt tehetné – ami egy alapvetően vállalati szintű perspektíva.

A SVAPPAS kutatás alapvetően három elemzési szintre koncentrál: üzemi, szektorális(ágazati)/regionális, illetve szakpolitikai döntéshozatal. Ezek eltérő jellege miatt az alkalmazások számos eltérést mutatnak az eredeti módszertől, amelynek részletes kifejtésére jelen keretek között nincsen lehetőség.

A FÉ értékelés (általános) lépései (Figge et al., 2009):

Kutatási kérdés meghatározása

- Mivel maga a FÉ egy rugalmas módszer, éppen ezért minden esetben szükség van az adott konkrét kontextushoz, vizsgálati célhoz történő adaptációra.
- Azt, hogy az FÉ megközelítés vagy annak valamilyen változata és bővítményei hogyan használhatók, a kutatói kérdés és a követett megközelítés határozza meg.
- Minden további az FÉ alkalmazásával kapcsolatos paraméterek tekintetében hozott döntésnek megalapozottnak és konzisztensnek kell lennie a kutatói kérdéssel, annak érdekében, hogy értelmezhető, tartalmas eredményt kapjunk.

Az értékelés hatálya

- Az összehasonlítandó (gazdasági) egységek és az értékelés időtartamának meghatározása (például: üzemek, termelési módok, egy adott szektor különböző régiókban).
- A viszonyítási szint kiválasztása (például: szektorátlag).
- A felhasznált indikátorok (=erőforrások/inputok) kiválasztása és definiálása (például: energia, munkabalesetek, szén-dioxid kibocsátás):
    - az erőforrás használata pozitív hozamot eredményez;
    - kvantitatív módon mérhető (pénzbeli vagy fizikai egységben);
    - egy indikátor több dolgot is megtestesíthet.
- A jövedelem/jólét mutató kiválasztása és definiálása (például: farm profit).

Adatforrás, adatbányászat

- Üzemi szintű, termeléstípusra vonatkozó adatok gyűjtése.
- Viszonyítási szint megállapításához szükséges adat(ok) gyűjtése.
- Adatminőség ellenőrzése (kívülálló értékek, hiányzó adatpontok, stb.).

FÉ számítás

- Mekkora jövedelmet állít elő az üzem az erőforrásai felhasználásával?
- Mekkora jövedelmet állított volna elő a viszonyítási szintet jelentő üzem

az egyes erőforrások felhasználásával?
- Mekkora FÉ-t állít elő az üzem?

Az üzemméret figyelembevétele

- A relatív vagy korrigált FÉ kiszámítása, amely során az üzem kibocsátását a kibocsátás és az FÉ korábban kiszámított abszolút nagyságának különbségéhez viszonyítjuk. Ez az érték a továbbiakban Fenntartható-Érték Hatékonyság (FÉH) néven kerül hivatkozásra[9].

Értelmezés és az eredmények kommunikációja

- Az FÉ abszolút értékének magyarázó ereje
- A jövedelem-költség arány magyarázó ereje
- Az eredmények potenciális felhasználóinak és használhatóságának megállapítása
- Az eredmények kommunikációjának átláthatósága

A fenntartható-érték megközelítés a lehetőségköltség fogalmán alapszik. A lehetőségköltség legismertebb felhasználási területe a pénzügyi piacok, ahol a tőke költségének kiszámításához használják. Például 100 Ft tőke egy évi költsége nem más, mint az a haszon (bevétel) amelyet egy alternatív (második legkedvezőbb) felhasználás útján lehetett volna elérni. A fenntartható-érték ennek a logikának a természeti- és társadalmi tőkére való kiterjesztését valósítja meg, a következő lépések segítségével: (1) az erőforrást használó szereplő környezeti-, társadalmi-, és gazdasági hatékonyságának kiszámítása, ahol a hatékonyság az erőforrás használathoz viszonyított haszon tükrében kerül meghatározásra; (2) környezeti-, társadalmi-, és gazdasági hatékonyság viszonyítási szintjének kiszámítása (=lehetőség költség); (3) az értékmegoszlás kiszámítása a viszonyítási szinten mért hatékonyság és az erőforrást használó szereplő hatékonyságának különbségeként (azaz 1. és 2. lépés különbsége); (4) az értékhez való hozzájárulás kiszámítása az egyes erőforrások felhasználása és azok értékmegoszlásának szorzataként; (5) fenntartható-érték kiszámítása az egyes értékhez való hozzájárulások összegzésével, majd elosztva a felhasznált erőforrások számával, elkerülendő a halmozódást.

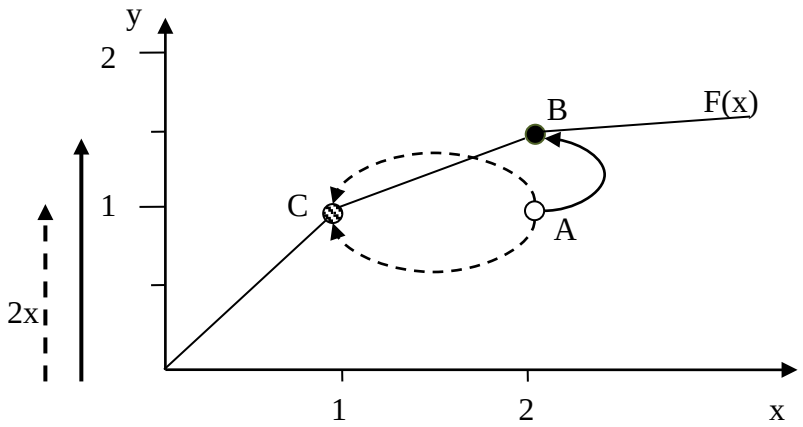
3.1.1. A „ha”, „hol” és „hogyan” kérdések összefüggésrendszere

A FÉ módszer erősségének tekinthető, hogy megbecsüli, hogy egy adott gazdálkodó egy a piacon található alternatív (erőforrás) használóhoz képest teremthet e (többlet) értéket vagy sem az erőforrások piaci szereplők közötti virtuális újraelosztása révén. Ugyanakkor fontos annak tisztázása is, hogy mit nem csinál a módszer, nevezetesen hogy egy adott gazdálkodó hogyan

[9] A nemzetközi irodalom ezt *Return-to-Cost* (Figge és Hahn, 2004) illetve *Sustainable Efficiency* (Mondelaers et al., 2010a) formában is használja.

javíthatja a saját fenntarthatóságát. Tehát utalva a korábbi hármas kérdésfeltevésre, a FÉ csupán a „hol” kérdésre kíván választ adni, azaz – a piac szemszögéből – hol/hova kell a piacon elérhető erőforrásokat juttatni, hogy azok a lehető legnagyobb összértéket állítsák elő. Ennek megfelelően, a FÉ elemzés eredménye egy olyan index mérték, amely a gazdálkodók rendelkezésére álló erőforrását figyelembe véve meghatározza az értékteremtésben közöttük lévő távolságot.

A HOL kérdés a **befektető**[10] **szemszögéből** tekint a kérdésre, ahol a befektetőnek lehetősége van a különböző tőkeformákba történő befektetés összes piaci szereplő közötti szétterítésére. A HOGYAN kérdés azt vizsgálja, hogy mekkora érték kerül feláldozásra azáltal, hogy a vállalat a meglévő technológiai szint mellett az optimálisnál kisebb hatékonysággal használja a ráfordításokat. Tehát a HOGYAN kérdés a **vállalatvezető szemszögét** jeleníti meg, és a vállalat számára elérhető legjobb teljesítményt mutatja meg. A 9. ábra egy példán keresztül hasonlítja össze a két szemlélet közötti különbséget. A vállalatvezető, egyéni/vállalati érdekeit szem előtt tartva, a rendelkezésre álló két egységnyi ráfordítással a B ponttal jelölt termelés (1,5) elérésére törekszik a jelenlegi kibocsátási szint (1) helyett. Ezzel szemben egy – kockázat semleges – befektető, a piaci (társadalmi) szempontokat szem előtt tartva, az A vállalat 2 egységnyi ráfordítását két C vállalatnak adva, a kétszer 1 egység ráfordításával összesen 2 egység kibocsátást eredményezve.

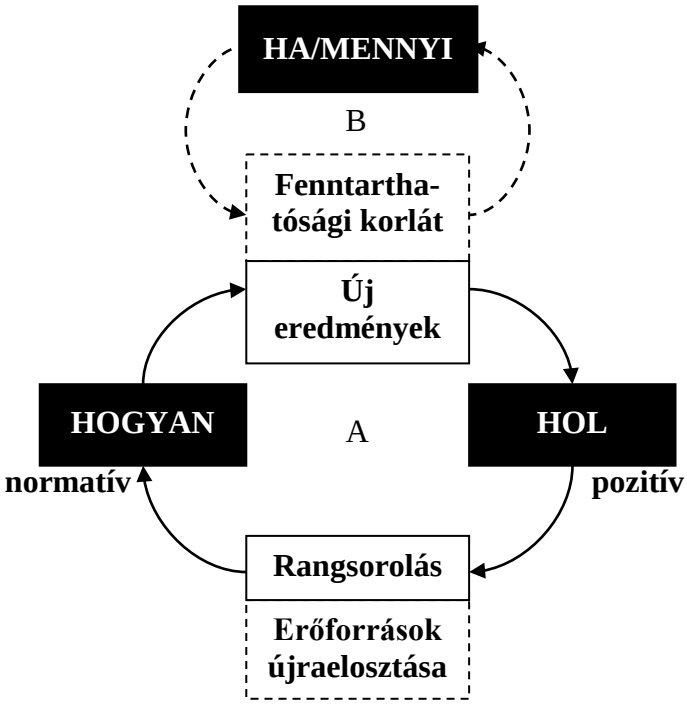


Forrás: Mondelaers et al., 2010a és 2010d

9. ábra: A befektetői (társadalmi) és a vállalatvezetői (egyéni) perspektíva összehasonlítása

[10] Ha például a befektető átcsoportosítja (újra allokálja) a vállalaltok által használt egyes tőkeformákhoz kötődő ráfordításokat azokhoz a vállalatokhoz, amelyek a legnagyobb határtermékkel rendelkeznek, abban az esetben nagyobb hozzáadott érték keletkezik, mint ha csupán az egyes vállalatok számára elérhető legjobb lehetőség (határgörbe) valósulna meg.

Annak érdekében, hogy még átfogóbb elemzés készülhessen, a gazdaságok szintjén végrehajtott „hogyan” elemzésre van szükség, amely arra adhat választ, hogy egy adott gazdaság miként javíthatja erőforrás felhasználását, a minél nagyobb értékteremtés elérése érdekében a mindenkor rendelkezésére álló erőforrások tükrében (ilyen elemzés lehet például a klasszikus hatékonyság elemzés). Egy ilyen elemzés eredményeként a gazdaságok új kibocsátási szintet érnek el, amelynek egyenes következménye egy új FÉ pont, amely alapján megbecsülhető az elért fejlődés vagy meg lehet állapítani a gazdaságok új sorrendjét. Ezt a folyamatot szemlélteti a három hurokból álló 10. ábra. Az A hurok az erőforrások fenntartható felhasználását elősegítő (lehetséges) politikák elemzését takarja.



Forrás: Mondelaers et al., 2010a és 2010d

10. ábra: A fenntartható-érték optimalizálásának koncepcionális sémája, amely különböző rendszerszinteken alkalmazható

A felvázolt keretrendszer alapján, a módszer és annak különböző bővítményei támogató eszközei lehetnek a szakpolitikai döntéseknek. A módszer segítségével aktívabb szakpolitikát lehet megvalósítani, hiszen egy-egy FÉ elemzés viszonylag gyorsan elvégezhető, amely alapján a szektor fenntarthatósági teljesítményének növelése érdekében újratervezhető az erőforrások (különösen a támogatások) használók közötti újraelosztása. Tehát

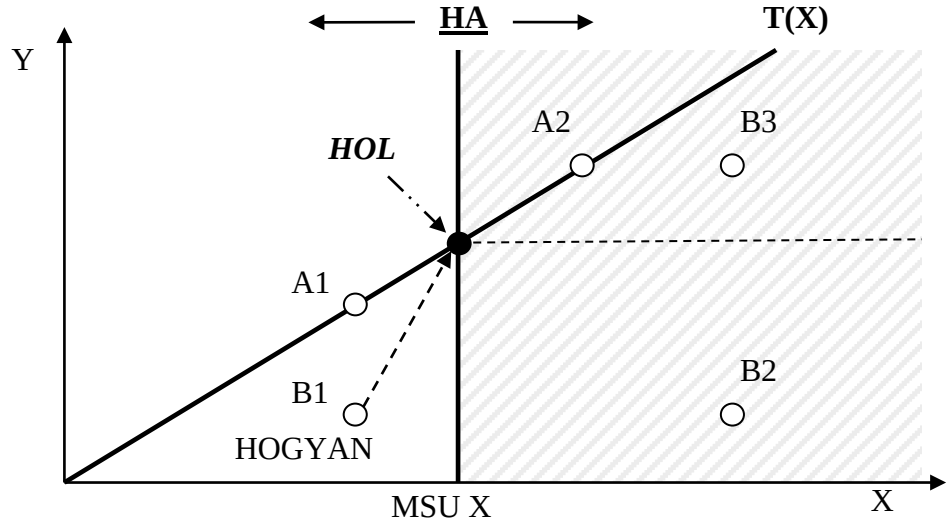
két elemzésre van szükség: (1) elsőként a „hogyan” kérdés segít meghatározni egy-egy gazdaság hogyan használja fel új erőforrás készleteit annak érdekében, hogy a legmagasabb értéket állítsa elő, míg (2) a „hol” kérdés és így a FÉ elemzés leginkább a diagnózis szerepét tölti be, amely segít meghatározni az új politika által várhatóan elért fejlődést a fenntarthatóság tekintetében. Másként fogalmazva, a „hol” kérdés és elemzés (amely a klasszikus hatékonyság elemzési technikákat hívja segítségül) inkább normatív, míg a „hol” elemzés a FÉ módszeren keresztül azonosítás célját szolgálja és inkább tekinthető pozitívnak, amelynek célja annak megállapítása, hogy egy szektorban bekövetkező fejlesztés hol eredményezi a legmagasabb fenntartható hasznot.

Ezek a kérdések a korábban említettekkel összhangban tovább bővíthetők a „ha” kérdéssel. Ennek hátterében a kritikus erőforrás-készletek fenntartása áll, amelyek egy-egy rendszer fenntarthatóságának alapfeltétele. A lehetséges tőkeállomány felhasználását a fenntarthatósági határértékek (maximális fenntartható használat és rongálás amint azt Daily és Ehrlich (1992) definiálta) határozzák meg. Ennek tükrében a „ha” kérdés azt vizsgálja, hogy a jelenlegi erőforrás felhasználás fenntarthatónak tekinthető vagy változtatni kell rajta a fenntarthatóság biztosítása érdekében. A „ha” kérdéshez szorosan kapcsolódik a „mennyi” kérdés, amely meghatározza a felhasználható tőkeállományt, amely még nem veszélyezteti a fenntarthatóságot. Ezek a kérdések szintén kapcsolódnak a „szigorú” és „gyenge” fenntarthatósági vitához, és a vonatkozó tőkeformák közötti helyettesíthetőség/helyettesíthetetlenség kérdéshez. A „ha” és a „mennyi” kérdések által meghatározott határokon belül a tőkeformák egymással szabadon helyettesíthetőek. Tehát a tőkeállomány határokat a „szigorú” fenntarthatósági határértékek állapítják meg, amelyek esetében a fenntarthatóság a felhasználók között áll fent. Ezt szemlélteti az 10. ábrán a B hurok. A SVAPPAS keretrendszer az átfogó „ha” és „mennyi” kérdéseket exogénnek tekinti. Tehát a fenntarthatósági korlátokra úgy kell tekinteni, mint egy ökológiai közgazdasági probléma eredményeire, és korlátként kell tekinteni őket az első „hol” kérdés megválaszolásakor.

Ez az információáramlás akár ciklikussá is válhat, ahol az „A” ciklus ad információt a fenntarthatósági korlátokról a SVAPPAS keretrendszer részére, illetve a „B” ciklus ad visszajelzést a gazdaság/szektor aggregált eredményének dinamikájáról. Ilyen visszajelzés lehet például, amikor az erőforrások újraelosztása azt mutatja, hogy a határérték indokolatlanul magas lehetőségköltséget eredményez.

A FÉ elemzést különböző rendszer (aggregálás) szinteken lehet elvégezni. Egy-egy gazdaság összehasonlítható a teljes ágazattal, régiók összehasonlíthatóak országokkal, vagy eltérő gazdálkodási formák (ökológiai vs. intenzív) is összevethetőek. Természetesen ennek megfelelően a fenntarthatósági korlátokat is a megfelelő rendszerszinten kell megállapítani.

A három kérdés megjeleníthető egy egyszerűsített termelési lehetőségek határát bemutató ábra (11. ábra) segítségével is (Mondelaers, Lauwers, & Van Huylenbroeck, 2010a). Az ábra egy ráfordítás (X) naturális egységben mért nagyságát és egy kibocsátás (Y) monetáris egységben mért nagyságát mutatja. A MSU megmutatja X maximális fenntartható felhasználásának mértékét. Az ennél nagyobb mértékű (tőle jobbra elhelyezkedő) ráfordítás használat már nem fenntartható. A határgörbe hatékonyság elemzés gyakorlatával összhangban, a T(x) technológia jelöli ki az elérhető legjobb technológiát. Ennek a besorolásnak az igazi értéke nem más, mint hogy rámutat arra, hogy a relatív hatékonyság és az abszolút fenntarthatóság nem egymással versengő, hanem egymást kiegészítő kritériumok.



Forrás: Mondelaers et al., 2010a és 2010d

11. ábra: Fenntartható vs. hatékony erőforrás használat[11](1)

A rendszer mindenkori állapotának ismerete elengedhetetlen a megfelelő szakpolitikai döntések meghozatalához. Ezek szerint az A1 illetve B1 pontok elfogadhatóak a fenntarthatóság szempontjából, és nem vetnek fel fenntarthatósági aggályokat. Mindkét esetben lehetőség van a kibocsátás további növelésére egészen a kapacitáskorlát eléréséig. Az A1 pont esetében az ágazati kibocsátás úgy növelhető, hogy nagyobb erőforrás-felhasználás történik hatékony technológia alkalmazása mellett, míg a B1 esetében ezt kiegészítheti a hatékonyság növelése. A B2 pont nem tekinthető sem fenntarthatónak, sem

[11] T(X) jelöli a termelési lehetőség egyenest és 'MSU X' a maximális fenntartható felhasználási szintjét X ráfordításnak. Ezek alapján a következő kategórák különböztethetők meg: A1: hatékony és fenntartható erőforrás használat; A2: hatékony de nem fenntartható; B1: nem hatékony de fenntartható; B2: nem hatékony és nem fenntartható, és az elmaradó hatékonyság megszűntetése biztosítja a fenntarthatóságot; B3: nem hatékony és nem fenntartható és a hatékonyság javítása nem garantálja a fenntarthatóság elérését

hatékonynak, így biztosítható a fenntarthatóság a jelenlegi kibocsátási szint mellett is, a ráfordítások hatékonyabb felhasználásával. A kérdés ebben az esetben "csupán" az, hogy fenntarthatósági korlát miként kerüljön felosztásra az egyes vállalatok között. Az A2 és B3 pontok esetében viszont csökkenteni szükséges a kibocsátási szintet, ahol a B3 pont esetében ez kiegészíthető a hatékonyság növelésével. Mindezek alapján elképzelhető, hogy egy ágazat fenntartható egyensúlyban van, míg néhány abban tevékenykedő vállalat megsérti a rájuk jutó arányos MSU szintet, amit ágazati szinten kompenzálnak azok a vállalatok amelyek viszont nem érik el a saját arányos MSU szintjüket.

Tehát mint látható, a fenntarthatóság kérdését egyértelműen több összetevő együttes hatásaként szükséges értelmezni. Ennek kapcsán lehetséges az ágazati szintű hatékonyság növelés, megváltoztatható az ágazat és így az abban található vállalatok ráfordítás-kombinációja annak érdekében, hogy a kapacitás korlátokat a lehető legkisebb költség (árnyékár) mellett érjék el, illetve végül megváltoztatható a kibocsátás(ok) szintje is.

Az aggregált "fenntartható de nem hatékony" részekre történő felbontása (dekompozíciója) révén többletinformáció nyerhető, hogy annak milyen részei és milyen mértékben vannak jelen ágazati vagy vállalati szinten. Az ágazati szint elsősorban szakpolitikai döntések szempontjából fontos, míg az egyéni/vállalati szint a vállalat ágazaton belüli helyzetére vonatkozóan ad hasznos információt.

3.1.2. Fenntartható-érték kritikája

A korábban leírtak alapján – összefoglaló jelleggel – megfogalmazható az eredeti FÉ értékelés – mint keretrendszer – három legfontosabb kritikája:

1. Az FÉ a viszonyítási szint termelékenységének kiszámítása során nem veszi figyelembe a mögötte meghúzódó termelési függvényt, valamint az elemzés kimenetele jelentősen függ a választott viszonyítási szinttől és a figyelembe vett erőforrásoktól/kibocsátásoktól.
2. A konstans erőforrás felhasználás („szigorú" fenntarthatóság) nem szükségszerűen biztosított.
3. Az üzem/gazdaság szintű hozam változékonyság és ezáltal a befektető kockázattal szembeni magatartása nem kerül figyelembevételre.

Első kritika

A SVAPPAS kutatás során megfogalmazott legfőbb kritika, hogy az eredeti (Figge és Hahn, 2004 illetve 2005) FÉ során a befektető az üzemre/gazdaságra mint fekete dobozra tekint, amelybe bemennek a ráfordítások (befektetésre kerül a tőke) és kijönnek az eredmények. Az eredeti FÉ módszer irrelevánsnak feltételezte azt a kérdést, hogy a ráfordítások kibocsátásokká történő

transzformációja miként is megy végbe. Azonban mivel a FÉ módszer a tőkét különböző tőkeformákra bontja, és minden egyes erőforrásnak külön-külön határozza meg a lehetőségköltségét, ezért az erőforrások közötti kölcsönös kapcsolat nem tekinthető irrelevánsnak.

Kuosmanen és Kuosmanen (2009a) a gazdaságok helyes lehetőségköltségének megállapításához az üzemi szintű legjobb gyakorlatot javasolja referenciának. Noha ez valóban biztosítja az üzemi szintű viszonyítási szintet, ez nincs teljesen összhangban a befektető kockázatkerülő piaci szemléletével és ennél fogva nem tekinthető konzisztensnek a FÉ mögött meghúzódó koncepciókkal. A referenciaszint meghatározása és a FÉ kiszámítása kapcsán általános probléma, hogy mindkettő erősen függ a figyelembe vett erőforrásoktól és gazdaságoktól. Ez a kritika azonban gyakorlatilag minden fenntartható értékelés sajátja.

Második kritika

A második kritika hátterét az a feltételezés jelenti, miszerint a teljes erőforrás nagysága állandó szinten marad a referencia szinten. Először is nincsen semmi biztosíték, hogy a jelenlegi tőkefelhasználás mértéke fenntartható. Elképzelhető, hogy a tőkeállomány nagysága a „túlhasználat” miatt a kritikus szint alá csökken, vagy akár végleg kimerül. Emiatt a gazdasági törvényszerűségeken túl egyszerre kell figyelmet fordítani a termelés környezeti és társadalmi erőforrás felhasználására, terhelésére is. Másrészt, a konstans erőforrás állományt a megfelelő rendszerszinten kell definiálni, amely nem feltétlenül az aktuális szint. Különösen igaz ez abban az esetben, ha a kritikus tőkeállományt a figyelembe vett viszonyítási szinthez képest alacsonyabb rendszerszinten kell fenntartani, mint például egy vízgyűjtő vagy egy környezeti korlátozás alá eső régió. Ebben az esetben az eredeti FÉ módszer nem garantálja a fenntarthatóságot, mivel az a konstans tőkeállományt az elemzett rendszer egészére nézve biztosítja.

Harmadik kritika

Amikor egy gazdaság azt tapasztalja, hogy a referenciaszinthez képest magasabb vagy alacsonyabb eredményt ér el, az visszavezethető vezetési/döntési „hibára” (amint azt a FÉ módszer is feltételezi), de lehetséges, hogy annak külső (=döntéshozó által nem kontrolált) okai vannak. Ez a helyzet különösen igaz a mezőgazdaságra, ahol a hozamok és az árak jelentős ingadozást mutatnak. Az utóbbi esetben az eredmény nagy valószínűséggel megváltozik abban az esetben, ha a külső tényezők (például árak vagy más piaci tényezők) ingadoznak. A (teljes) piaci eredmény/hozam kevésbé érzékeny a külső tényezők változására, mivel bizonyos vállalatok/gazdaságok profitálnak, míg mások elszenvedői a változásoknak. Azonban egy befektető szemszögéből érdekes lehet kockáztatni (azaz számolni az eredmény változékonyságával), tekintettel arra, hogy az egyes befektetőknek eltérő kockázatpreferenciájuk

lehet (például kockázatkerülő vs. kockázat kedvelő), és az erőforrások elosztása során figyelembe veszik az eredmények változékonyságát. Az eredmény ilyen üzemi szintű változékonysága nem kerül figyelembevételre a hagyományos FÉ módszer által. A doktori dolgozat keretei között ennek részletes kifejtése nem történik meg.

Ezen azonosított hiányosságok feloldására különböző módosításokra és bővítmények kidolgozására született javaslat a SVAPPAS projektben, amely összességében egy robosztusabb és sokkal jobban általánosítható módszert eredményezett. Ezek közül a dolgozat célkitűzéseivel összhangban nem minden terület kerül kifejtésre, és számos részlet esetén a megfelelő hivatkozások nyújtanak eligazítást.

3.1.3. Fenntarthatósági korlátok meghatározása

Az irodalmi áttekintésben leírtakkal összhangban a teherbíró korlátot [*carrying capacity constraint*] úgy definiáljuk, mint az erőforrások azon felhasználható összmennyisége, amely nem veszélyezteti a környező biofizikai ökoszisztéma fennmaradását[12]. A 3. táblázat Daily és Ehrlich (1992) alapján a legfontosabb fenntarthatósági kérdések figyelembevételével csoportosítja a ráfordításokat/erőforrásokat.

3. táblázat: Erőforrások csoportosítása példákon keresztül

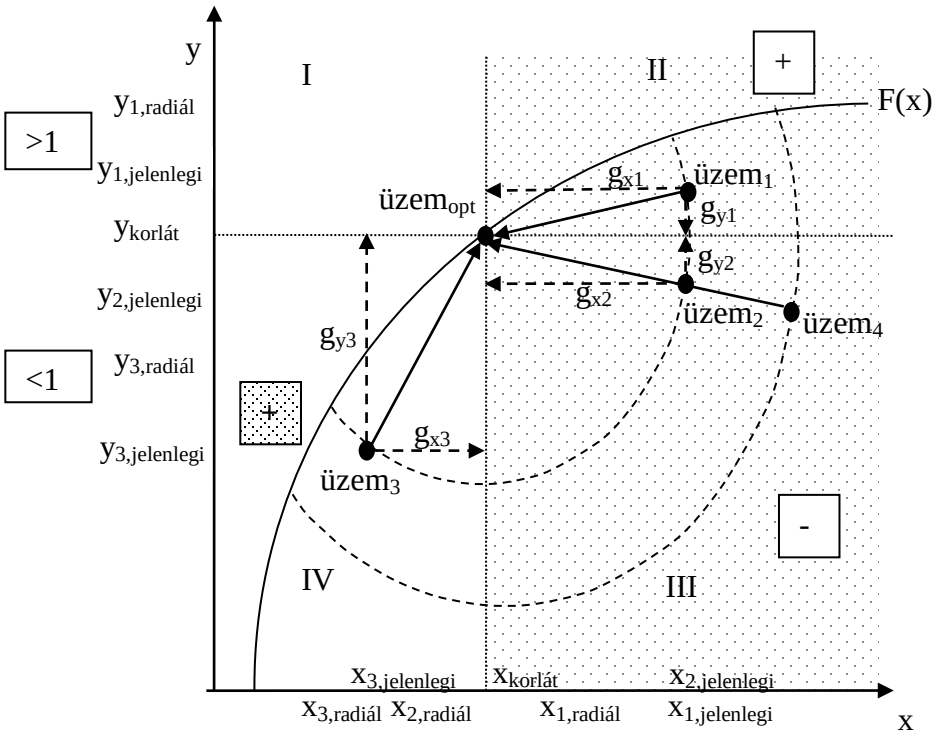
Erőforrás típus		**Nem szükségszerűen csökken a használat által**	**Szükségszerűen csökken a használat által**
Nem megújuló (változatlan felhasználás mellett)	Alapvető	Sztratoszférikus ózon, esőerdő, biodiverzitás	Idő vagy lehetőség
	Helyettesíthető	Anyagok, amelyek valamilyen szolgáltatást nyújtanak (például gyémánt vagy arany)	Nem megújuló energiahordozók (például fosszilis üzemanyagok), ásványkincsek
Megújuló	Alapvető	Ökoszisztéma szolgáltatások, amelyek valamilyen szolgáltatást nyújtanak (például talajbaktériumok, megporzók)	Napenergia, friss édesvíz, termőföld
	Helyettesíthető	Fajok, amelyek valamilyen szolgáltatást nyújtanak (például igavonók)	Épületfa, egy meghatározott élelmiszer

Forrás: Daily és Ehrlich, 1992

Ahhoz, hogy az 3. táblázatból kiindulva eljuthassunk a kapacitás korlát

[12] Ez a definíció más rendszerekre is alkalmazható, így értelmezhető társadalmi-gazdasági folyamatok esetében is.

fogalmához, a korábban már ismertetett MSU fogalma szükséges. Ezt össze kell kapcsolni az 3. táblázatban definiált kategóriákkal. Elhasználható, helyettesíthető erőforrások esetén a kvázi-fenntartható felhasználás/fogyasztás mértéke megegyezik a helyettesítő(k) keletkezési ütemével. Megújuló és alapvető erőforrások esetén, amelyek (el)használata elengedhetetlen, ez megegyezik az (újra)keletkezés ütemével. A szerzőpáros szintén megkülönbözteti a szűkösen rendelkezésre álló erőforrásokat illetve a nem kívánatos vagy „rossz" kibocsátásokat (például szennyezés). Ez utóbbi esetében definiálják a károkozás maximális mértékét [*maximum sustainable abuse – MSA*]. Ez gyakorlatilag megegyezik azzal a legnagyobb „emisszióval", amelyet még elvisel a rendszer erre legérzékenyebb eleme. A MSU és a MSA konkrét kiszámítása meghaladja a dolgozat kereteit és nagyban függ a konkrét erőforrástól, valamint a vizsgált rendszer környezetétől. A továbbiakban a MSU-t azonosnak tekintjük a korlátozott (kapacitás korlát) erőforrás használattal. Mondelaers et al. (2010c) részletesen ismerteti a FÉ illetve a FÉH korlátok figyelembevétele melletti kiszámítását. Ezek után néhány további tulajdonságot célszerű áttekinteni termelési függvény segítségével (12. ábra).



Forrás: Mondelaers et al., 2010a és 2010d

12. ábra: Fenntartható vs. hatékony erőforrás használat (2)

Az ábrán 4 üzemet lehet megkülönböztetni, valamint az „$x_{korlát}$"-al jelölt

kapacitás korlátot, amely elválasztja a fenntartható és a nem fenntartható erőforrás/ráfordítás használatot (függetlenül az aggregáltsági szinttől, tehát akár üzemi/vállalati vagy ágazati szinten). Az „$üzem_1$" a második kvadrátban helyezkedik el, ahol mind a ráfordítás felhasználás mind pedig a kibocsátás nagysága nem optimális. Ahhoz, hogy elérje az optimális szintet ($üzem_{opt}$), az irány távolságvektor [*directional distance vector*] két negatív vektora (g_{x1} and g_{y1}) szerinti változás szükséges. Hasonló módon elemezhető a többi üzem is, amelyek irány távolságvektorának tulajdonsága attól függ, hogy az melyik negyedben található:

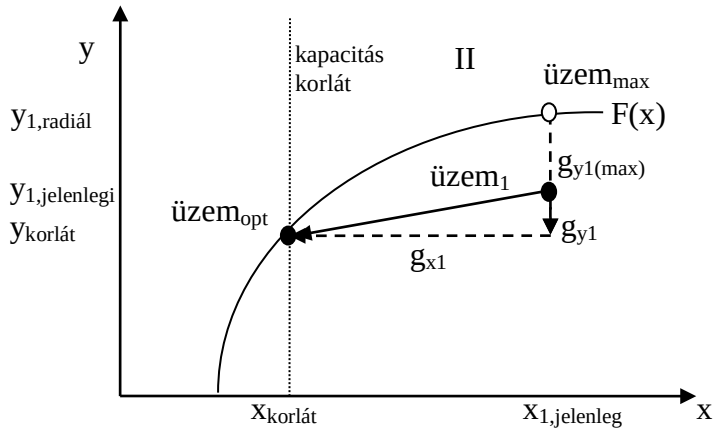
II. negyed: $g_x < 0$ és $g_y < 0$; $|g_{y1}| \leq |g_{y(max)}|$

III. negyed: $g_x < 0$ és $g_y \geq 0$; $|g_{y2}| < |g_{y(max)}|$

IV. negyed: $g_x \geq 0$ és $g_y \geq 0$; $g_{y3} \geq g_{y(max)}$

A g_x előjele jelzi, hogy a ráfordítás felhasználást csökkenteni (-) vagy növelni kell (+), míg annak hossza mutatja meg a szükséges változtatás mértékét. A g_y és $g_{y,max}$ aránya pedig a kibocsátás hatékonyságát mutatja meg.

A klasszikus hatékonyság elemzéshez hasonlóan, meghatározható egy üzem (kibocsátás irányultságú) lehetőséggörbén elérhető pontja [*peer on the frontier*]. A 13. ábrán az $üzem_1$ esetében ezt jelöli az $üzem_{max}$. Az ábrán egyértelműen látszik, hogy ahhoz, hogy az $üzem_{max}$ elérje az $üzem_{opt}$ pontot, a kibocsátás $g_{y1(max)}$ nagyságú csökkentése szükséges, amely nagyobb, mint $üzem_1$ vonatkozó nagysága ($=g_{y1}$). Fontos megjegyezni, hogy a vállalatok/üzemek összehasonlíthatóságához (illetve a profit-hatékonyság kiszámításához) normalizálásra van szükség.



Forrás: Mondelaers et al., 2010a és 2010d

13. ábra: Fenntartható vs. hatékony erőforrás használat (3)

Ágazati szintű korlátok esetén a kapacitáskorlát megoszlik az egyes gazdaságok között. Egy gazdaság elmaradó hatékonysága a ráfordítások és a kibocsátás együttes nem hatékony jellegétől függ (Mondelaers et al., 2009c). A korábbi példát segítségül hívva, egyetlen „ágazati” szintű vektort kapunk, amelyben g_x és g_y állandóak. Gazdasági szinten értelmezett vagy megfogalmazott korlátokkal vigyázni kell, mert az normatív, mivel az olyan környezeti (vagy társadalmi) állapotra vonatkozik, amelyet jellemzően nem üzemre értelmezett formában szokás kifejezni, hanem más „fajlagos mértékegységben”, például egy hektárra jutó formában. Abban az esetben, ha szakmailag mégis alkalmazható egy ilyen korlát, abban az esetben $g_{x,i}$ és $g_{y,i}$ üzem specifikus vektor koordinátákat kapunk minden egyes (i) üzemre.

3.2. A fenntartható-érték alkalmazása

3.2.1. A fenntartható-érték értékelés számítása üzem szintű elemzés esetén

A fenntartható-érték (FÉ) meghatározására szolgáló összefüggés eredeti Figge és Hahn (2004a)[13] változata átrendezhető az alábbiak szerint (Kuosmanen és Kuosmanen, 2009a)[14]:

$$\text{FÉ}_{i,F\&H} = y_i - \frac{1}{R}\sum_{r=1}^{R}\frac{y_b}{x_{b,r}}x_{i,r} \qquad (1)$$

ahol

y_i = i-edik üzem kibocsátása vagy hozzáadott értéke esetén, y_b = a referencia/viszonyítási üzem kibocsátása $x_{i,r}$ = az i-edik üzem r-edik tőkeforma felhasználása, $x_{b,r}$ = a referencia/viszonyítási üzem r-edik tőkeforma felhasználása, R = tőkeformák száma,

vagy

$$\text{FÉ} = \text{y} - \text{f}(\mathbf{x}) \qquad (2)$$

ahol $\text{f}(\mathbf{x}) = \sum_{r=1}^{R}\beta_r x_r$ és $\beta_r = \frac{y_b}{Rx_{b,r}}$

Ez utóbbi alapján K&K (2009a) a következő általános képletet javasolja:

$$\text{FÉ}_{i,K\&K} = y_i - f(x_i) \qquad (3)$$

K&K (2009b) azzal érvel, hogy ez a képlet követi F&H eredeti koncepcionális definícióját, viszont annál általánosabb, mivel nem feltételezi *f* linearitását, sőt igazából semmilyen függvénykapcsolatra vonatkozó követelményt nem támaszt előzetesen. F&H (2004) eredeti FÉ képlete az (1) egy speciális esetének tekinthető, amelyet úgy kapunk, hogy az *f*-t mint lineáris függvényt határozzunk

[13] Továbbiakban F&H
[14] Továbbiakban K&K

meg $f(\mathbf{x}) = \beta_r x_r$ ahol a koefficiensek $\beta_r = y_*/x_{r*}$ fejezik ki egy előre definiált viszonyítási szint (y^*, $\boldsymbol{x}^*$) öko-hatékonyságát az r erőforrás esetén.

Kuosmanen & Kuosmanen (2009b) tovább alakította a korábban megismert (3) képletet:

$$y_i = f(x_i) + \varepsilon_i \tag{4}$$

$$y_i = f(x_i) + FÉ_{i,K\&K} + \nu_i \tag{5}$$

ahol ε_i egy kompozit "zaj", amely egyrészt áll az üzemek közötti fenntarthatósági teljesítmények különbségéből (például fenntartható-érték $FÉ_i$), és (opcionálisan) egy v_i hibatagból, amely magában foglalhat mérési hibát, megfigyelés hiányából vagy kihagyott változóból származó különbséget, és minden más az *f* termelési függvénytől való eltérést. Ebben a formában az FÉ egy hatékony helyzettől való eltérésnek felel meg. Az alkalmazott referencia szint tekintetében K&K (2009b) megkülönbözteti az alábbiakat:

- parametrikus és nem parametrikus viszonyítási szint (előre meghatározott függvény forma *vagy* nem)
- legjobb vagy átlagos gyakorlat viszonyítási szint (lehetséges, hogy az ε tag pozitív vagy negatív legyen illetve az FÉ és *v* szétválaszthatók *vagy* nem)
- determinisztikus és sztochasztikus módszerek (például a legjobb gyakorlat viszonyítási szint esetén a v_i lehet e nulla vagy nem)

Ezen különbségek határozzák meg az alkalmazandó ökonometriai eljárást, amellyel megbecsülhető a viszonyítási szint termelése (annak kibocsátása és a hozzá szükséges ráfordítás szint) (lásd K&K (2009b) 1. táblázat).

Ugyanakkor fontos megjegyezni, hogy (3) képlettel leírt változatban sem lehet azonosítani a piacot, mint egy üzem számára rendelkezésre álló „alternatív" befektetési opciót. Tehát (közvetlenül) a K&K féle meghatározás sem biztosítja, hogy a piac különböző termelési technológiával rendelkező üzemekből állna és egy erőforrás értéket állíthatna elő, ezen különböző technológiák segítségével. Éppen ezért Mondelaers et al. (2009) K&K (2009a) gondolatiságával összhangban azzal érvel, hogy az üzemi szintű termelési függvényeket szükséges használni, amelyek segítségével elkerülhetők a korábban említett linearitással kapcsolatos megkötések és az erőforrások közötti függőség. Ugyanakkor támogatják F&H (2004) azon gondolatát, hogy egy befektető számára egy vállalat alternatívája a piac. Ezen gondolatból kiindulva azt javasolják, hogy a viszonyítási szint a „piac" legyen (például a legjobb üzemek), amely az egyéni – saját termelési függvényükkel jellemezhető – üzemek összessége.

Ezt a következőképp határozzák meg:

$$\text{FÉ}_{i,Mond.} = \text{y}_\text{i} - \sum_{k=1}^{n} f_k\left(\text{w}_\text{k}\text{x}_\text{ij}\right) \quad (6)$$

ahol FÉ_i = i-edik üzem fenntartható-értéke; y_i = i-edik üzem kibocsátása; n = az ágazat üzemeinek száma; w_k= a k-adik üzem súlya a viszonyítási/referencia szinten; $f_k(x_{ij})$= k-adik üzem termelési függvénye; j= j-edik ráfordítás indexe; x_{ij}=i-edik üzem j-edik ráfordítás felhasználása.

A (6) egyenletben a szumma utáni kifejezés azt a w_k súlyú k-adik üzem által előállított többletértéket fejezi ki, amelyet az i-edik üzem erőforrásaival ér el. Annak érdekében, hogy azt is figyelembe vegyük, hogy minden üzem egyben a saját erőforrásait is használja, az egyenletet a következőképp szükséges módosítani:

$$\text{FÉ}_{i,Mond.} = \text{y}_\text{i} - \sum_{\text{k}=1}^{\text{n}}\left[f_\text{k}\left(\text{x}_\text{kj} + \text{w}_\text{k}\text{x}_\text{ij}\right) - f_\text{k}\left(\text{x}_\text{kj}\right)\right] \quad (7)$$

ahol $f_k(x_{kj})$ = az az érték, amelyet k üzem már a saját erőforrásaival x_{kj} elér

A ***w*** súlyvektor különböző módon történő definiálása eltérő viszonyítási szintek és egyben eltérő lehetőség költségek meghatározását eredményezi az i-edik üzem esetében. A különféle viszonyítási szintek képesek figyelembe venni, vagy másként fogalmazva visszatükrözni a piaci struktúrát. Így a súlyvektor w_k lehet (Lauwers et al., 2010):

1. $w_k = 1$ azon üzemek esetében amelyek a határgörbén vannak, amely a mikoökonómiai szempontból az elérhető legjobb alternatíva, illetve $w_k=0$ az összes többi üzem esetében. Ez az eset megegyezik a K&K által javasolt legjobb gyakorlatot tükröző viszonyítási szint alkalmazásával.[15] (ekkor a kibocsátás radiális expanziója történik a határgörbéig); (8)
2. $w_k = 1/n$; Minden adott piacon jelen lévő üzem azonos arányban járul hozzá a viszonyítási szinthez. Ez egyben azt is jelenti, hogy minden i-edik üzem egyenlő arányban részesedik az erőforrásokból; (9)
3. $w_{kj} = x_{kj}/\sum_{k=1}^{n} x_{kj}$; *j-edik* erőforrás egyedi súlyát az üzem j-edik erőforrásra vonatkozó felhasználási aránya határozza meg. Ez megegyezik a F&H által használt súllyal. (10)
4. $w_{kj} = \frac{(\partial y/\partial x_{kj})}{\sum_{k=1}^{n}(\partial y/\partial x_{kj})}$; *j*-edik erőforrás egyedi súlyát az üzem (relatív) határértéke határozza meg, ami kifejezi az üzem fizetési hajlandóságát [*willingness to pay (WTP)*] a j-edik ráfordítás pótlólagos egységéért; (11)
5. Bármely más társadalmilag, gazdaságilag vagy ökológiailag elfogadható, szakmailag indokolható opció.

---

[15] Emlékezzünk, hogy a K&K által javasolt legjobb gyakorlat viszonyítási szint megegyezik a (6) egyenlettel. Ennek megfelelően a (7)egyenletben x_{kj} és x_{ij} is megegyezik. A konstans mérethatékonyság (CRS) esetén a (7) egyenlet leegyszerűsödik a (6) egyenletté.

Tehát a w_k súly határozza meg egy adott üzem adott erőforrásának újbóli elosztását [*reallocation*] a viszonyítási szintet meghatározó üzemekhez. Fontos megjegyezni, hogy ez a megközelítés lehetővé teszi egy üzem eltérő termelési függvényekkel rendelkező üzemekből álló referenciával való összehasonlítását.

A korábbiak jobb megértése érdekében további három mutató érdemel figyelmet: az Érték Terítés [*Value Spread*], az Érték Hozzájárulás [*Value Contribution*] és a Költségarányos Hozam [*Return-to-Cost*]. Az érték terítés (ÉT) azt fejezi ki, hogy egy adott tőke/ráfordítás mennyivel hatékonyabban került felhasználásra a viszonyítási szinthez képest (Figge & Hahn, 2005a):

$$ÉT_{i,r} = \left(\frac{y_i}{x_{i,r}} - \frac{y_b}{x_{b,r}} \right)$$

ahol y_i = a kibocsátás vagy hozzáadott értéke az i-edik üzem esetén; y_b = a kibocsátás vagy hozzáadott érték a viszonyítási szint esetén; $x_{i,r}$ = a r-edik tőkeforma felhasznált nagysága az i-edik üzem esetén; $x_{b,r}$ a r-edik tőkeforma felhasznált nagysága az viszonyítási szint esetén

Az Érték Hozzájárulás (ÉH) lehetővé teszi annak számszerűsítését, hogy egy adott – i-edik – üzem adott – r-edik – tőke/ráfordítás esetében mennyivel több értéket állított elő a viszonyítási szinthez képest, annak hatékonyabb felhasználása révén:

$$ÉH_{i,r} = x_{i,r} \times ÉT_{i,r}$$

Egy adott üzem érték hozzájárulásainak összege pedig megegyezik az üzem Fenntartható-Értékével (FÉ):

$$FÉ_i = \frac{1}{R} \sum_{r=1}^{R} ÉH_{i,r}$$

A Fenntartható-Érték Hatékonyság (FÉH) pedig az üzem által előállított érték aránya az üzemi összes tőke/ráfordítás lehetőségköltségéhez viszonyítva:

$$FÉH_i = \frac{y_i}{y_i - FÉ_i}$$

3.2.2. A fenntartható-érték értékelés számítása regionális/ágazati szintű elemzés esetén

A hol kérdés regionális/ágazati szinten történő alkalmazásához elsőként át kell ültetni a FÉ koncepciót erre a szintre. Ez a klasszikus FÉ terminológiát használva a következő kérdéssel fejezhető ki: melyik régióban/ágazatba kell a szűkösen rendelkezésre álló erőforrásokat/ráfordításokat hasznosítani, hogy a legnagyobb hozzáadott értéket érjük el? Ebben az esetben az összes régió/ágazat együttvéve jeleníti meg a referencia szintet. Ugyanakkor fontos megjegyezni, hogy tekintettel az egyes ágazatok által használt ráfordítások

ágazat specifikus jellegére, az ágazatok közötti elemzés során kiemelt figyelmet kell szentelni a ráfordítások szükségességére és lehetséges alternatív hasznosítására.

A korábban ismertetett (7) egyenlet kibővítésével a következő egyenletet kapjuk:

$$F\acute{E}_{r=r1} = \sum_{k=1}^{K_{r1}} y_{k_r} - \sum_{r=1}^{R} \sum_{k=1}^{K_r} \left[f_{k_r}\left(x_{k_r,j} + w_r w_{k_r} \sum_{k_{r1}=1}^{K_{r1}} x_{k_{r1},j} \right) - f_{k_r}\left(x_{k_r,j} \right) \right] \quad (12)$$

Ahol:

k_r = k vállalat/üzem az r régióban

K_r = az összes vállalat/üzem száma az r régióban

R = az összes régió száma

r_1 = az a régió, amelynek a FÉ értéke kiszámításra kerül

y_{kr} = az r régióban található k-adik vállalat/üzem kibocsátása (hozzáadott értéke)

f_{kr} = az r régióban található k-adik vállalat/üzem termelés technológiája

$x_{kr,j}$ = az r régióban található k-adik vállalat/üzem j-edik ráfordítás felhasználása

w_r = az r-edik régió súlya az összes régióban

w_{kr} = a k-adik üzem súlya az r-edik régióban

$\sum_{k_{r1}=1}^{K_{r1}} x_{k_{r1},j}$ = az r1 régió összes j-edik ráfordítás felhasználása

Tehát az r1 régió által előállított összkibocsátás (hozzáadott érték) kerül összevetésre azzal a többletkibocsátással, amit az összes régió állítana elő r1 régió ráfordításával. Ez a ráfordításkészlet kerül felosztásra az összes üzem között a teljes régióban, figyelembe véve az egyes régiók és az egyes régiókban[16] található üzemek súlyát. Ez a specifikáció – a két súlyvektor felhasználásával – a lehető legnagyobb rugalmasságot biztosítja az erőforrások vállalatok/üzemek és régiók közötti elosztására. Ez az eljárás teljesen analóg módon alkalmazható különböző üzemtípusok összehasonlítására, a már említett ágazat specifikus ráfordítások megfelelő kezelése mellett.

Célszerű néhány példával is szemléltetni a lehetséges súlyozási módokat:

1. Ha egy olyan viszonyítási szintet szeretnénk, amelyben minden egyes vállalat/üzem azonos súllyal szerepel, függetlenül a méretétől, akkor mindegyik részére azonos nagyságú erőforrást kell biztosítani:
   $\sum_{k_{r1}=1}^{K_{r1}} x_{k_{r1},j}$ (r1 régió összes j-edik ráfordítás-felhasználása)
   $w_{kr}=1/K_r$
   $w_r=1/R$
   ⇨ $w_{kr}w_r=1/(RK_r)$
2. Ha vissza kívánjuk adni a jelenlegi piaci struktúrát, azaz figyelembe kívánjuk venni a ráfordítás-felhasználásban meglévő különbségeket:

[16] Vegyük észre, hogy r1 is a viszonyítási szint része, mivel figyelembe kívánjuk venni a jelenlegi „piacra” történő beruházást.

Minden régióban található k_r üzem a teljes erőforrás-mennyiséghez viszonyított saját aránya $s_{kr,j}$ szerinti ráfordítást kapja a j-edik ráfordításból:

$$s_{k_r,j} = {x_{k_r,j}} \Big/ {\sum_{r=1}^{R} \sum_{k_r=1}^{K_r} x_{k_r,j}}$$

$w_{kr}w_r = s_{kr,j}$

3. Ha azt szeretnénk megtudni, hogy mekkora a kieső kibocsátás annak köszönhetően, hogy nem minden esetben kerül az elérhető legjobb technológia alkalmazásra:
   Ebben az esetben a régió minden vállalata/üzeme a saját meta-határgörbe párjával kerül összevetésre, amely az összes régió figyelembevételével kerül meghatározásra. Ezek után a régió értéke összehasonlításra kerül a legjobb lehetséges értékkel, amely nem más, mintha a legjobb szupra-regionális technológia került volna alkalmazásra.
4. Ha vissza szeretnénk adni a piac működését, amikor a ráfordítások szabadon hozzáférhetőek, a j ráfordítás pótlólagos felhasználásához tartozó fizetési határhajlandóság (WTP) kiszámításával:
   w_{kr} értéke a határtermelékenység alapján (lásd. 11. egyenlet)
   w_r amely azt mutatja meg, hogy az összegzés minden régión keresztül történik

$$w_r w_{k_r,j} = \frac{(\partial y/\partial x_{k_r,j})}{\sum_{r=1}^{R} \sum_{k_r=1}^{K_r} (\partial y/\partial x_{k_r,j})}$$

5. Bármely más társadalmilag, gazdaságilag vagy ökológiailag elfogadható opció.

Természetesen minden egyes viszonyítási szint választás eltérő értelmezést von maga után, éppen ezért az alkalmazási területük is különböző.

Mindezekkel szoros összefüggést mutatnak Kuosmanen et al. (2009c) vizsgálatai, amelyben arra keresik a választ, hogy egy adott régióban mekkora kibocsátást/hozzáadott értéket nem állítanak elő az elérhető lehetőségek kihasználásának elmaradása miatt. A regionális alkalmazásuk során azt javasolják, hogy a regionális FÉ egy reprezentatív gazdaság alapján kerüljön kiszámításra. Feltételezésük szerint minden a reprezentatív üzemhez hozzájáruló üzem azonos termelési technológiát követ. Az általuk javasolt képlet a reprezentatív üzem FÉ-nek kiszámítására a következő:

$$F\text{É}_{repres} = \bar{y} - f(\bar{x}) = \sum_{i=1}^{n} \frac{y_i}{n} - f\left(\sum_{i=1}^{n} \frac{x_i}{n}\right) \qquad (13)$$

ahol *f* jelenti termelési határgörbét; $\bar{y} = \frac{\sum_i^n y_i}{n}$ és $\bar{x} = \frac{\sum_i^n x_i}{n}$

Ennek eléréséhez különböző súlyok kerülnek felhasználásra. Először is látható, hogy súlyozással kerül meghatározásra a virtuális üzem által realizált

kibocsátás. Ebben a kibocsátásban minden, a régióban elhelyezkedő üzem azonos súlyt kap (1/n). Ahhoz, hogy megkapjuk a virtuális üzem által használt ráfordítások nagyságát, hasonló módon azonos súlyok kerülnek alkalmazásra (1/n). Másrészt, ez a választott viszonyítási szint jelenti az ehhez a ráfordítás-kombinációhoz tartozó határértéket [*peer on the frontier*]. A korábban meghatározott formulát segítségül hívva, a határgörbén található pont esetében w_k=1, míg minden más üzem esetében w_k=0.

Ahhoz, hogy meghatározzuk a regionális $FÉ_{K\&K,R}$ nagyságát, a $FÉ_{repres}$ értékét megszorozzuk n-el.

$$AFÉ = nFÉ_{repres} = n[\bar{y} - f(\bar{x})] = n\left[\sum_{i=1}^{n}\frac{y_i}{n} - f\left(\sum_{i=1}^{n}\frac{x_i}{n}\right)\right] \quad (14)$$

Ez a képlet egy speciális esete a (12) képletnek, amelyhez a következő feltételezések/választások szükségesek:

f = termelési lehetőség/határ-görbe [*frontier*], amely minden vállalat/üzem esetén azonos (az üzemspecifikus termelési függvény helyett)
w_r = 1 (egyetlen régió kerül figyelembevételre)
w_{kr} = 1/n minden i-edik üzem esetén, a többi esetében pedig w_{kr} = 0 (a régióban található összes vállalat/üzem azonos súlyt kap)
$x_{kr,j}$ = 0

Ezeket a (12) képletbe helyettesítve:

$$FÉ_{r=r1} = \sum_{k=1}^{K_{r1}} y_{k_r} - \sum_{r=1}^{1}\sum_{k=i}^{K_{r1}}\left[f_{frontier}\left(0 + 1\frac{1}{n}\sum_{k_{r1}=1}^{K_{r1}} x_{k_{r1},j}\right) - f_{k_r}(0)\right] = \sum_{k=1}^{K_{r1}} y_{k_r} - nf_{frontier}\left(\frac{1}{n}\sum_{k_{r1}=1}^{K_{r1}} x_{k_{r1},j}\right) \quad (15)$$

ahol n=K_{r1}

Ez a módszer ebben a formában nem biztosít lehetőséget régiók összehasonlítására. Ezzel szemben érdekes lehetőséget kínál a meta-határgörbe [*metafrontier*] kínálta bővítés, amely magába foglalja az összes vállalatot/üzemet a különböző régiókból:

$$FÉ_{r=r1} = \sum_{k=1}^{K_{r1}} y_{k_r} - nf_{metafrontier}\left(\frac{1}{n}\sum_{k_{r1}=1}^{K_{r1}} x_{k_{r1},j}\right) \quad (16)$$

Tehát ez a megközelítés arra a kérdésre ad választ, hogy mekkora egy adott régióban feláldozott érték (kibocsátás/hozzáadott érték) az elérhető (határgörbe) technológia mellőzése miatt. Ez nem azonos a korábban tárgyalt, fenntartható-értékek regionális összehasonlításával.

A (13) képlet levezethető az (5)[17] képletből is az alábbiak szerint:

$$F\acute{E}_{repres} = \sum_{i=1}^{n} \frac{f_i(x_i)}{n} - f_b\left(\sum_{i=1}^{n} \frac{x_i}{n}\right) = \sum_{i=1}^{n} \frac{f_b(x_i)+F\acute{E}_i}{n} - f_b\left(\sum_{i=1}^{n} \frac{x_i}{n}\right) = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} F\acute{E}_i + \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} f_b(x_i) - f_b\left(\sum_{i=1}^{n} \frac{x_i}{n}\right) \quad (17)$$

Felhasználva Kuosmanen et al. (2009c) aggregált GSV-hez használt (13) képletét:

$$AF\acute{E} = nF\acute{E}_{repres} = n[\bar{y} - f(\bar{x})] = n\left[\sum_{i=1}^{n} \frac{y_i}{n} - f\left(\sum_{i=1}^{n} \frac{x_i}{n}\right)\right] \quad (18)$$

amely alapján:

$$AF\acute{E} - \sum_{i=1}^{n} F\acute{E}_i = \sum_{i=1}^{n} f_b\,(x_i) - nf_b\left(\sum_{i=1}^{n} \frac{x_i}{n}\right) \quad (19)$$

Tehát a különbség a regionális $F\acute{E}_{K\&K,R}$ és az üzemek $F\acute{E}_{K\&K}$ értékeinek összege között megegyezik az üzem ráfordításaival elérhető viszonyítási szint kibocsátások összege és n-szer az átlag ráfordítással elérhető referencia szinthez tartozó kibocsátás.

3.2.3. A viszonyítási szint meghatározása

Mivel a viszonyítási vagy referenciaszint határozza meg a lehetőségköltségeket, ezért annak döntő befolyása van az eredményekre és azok magyarázóerejére. A választott viszonyítási szintnek az erőforrások olyan alternatív használatát kell reprezentálni, amely egyrészt megvalósítható, másrészt összehasonlítható. A referencia szintet úgy kell megválasztani, hogy az igazodjon az adott kutatói kérdéshez és az értékelés körülményeihez (például van e kockázat). A viszonyítási szint becslése során alkalmazható eljárásokat jól szemlélteti (Kuosmanen és Kuosmanen, 2009b) csoportosítása (4. táblázat).

[17] az egyszerűség kedvéért a zaj tag (v_i) elhagyásával

	parametrikus (f lineáris)	nem parametrikus (f növekvő és konkáv)
átlag gyakorlat	legkisebb négyzetek (OLS) – Cobb and Douglas (1928)	konvex nem parametrikus legkisebb négyzetek (CNLS) – Hildreth (1954) – Hanson and Pledger (1976)
legjobb gyakorlat, determinisztikus	parametrikus programozás (PP) – Aigner and Chu (1968) – Timmer (1971)	burkológörbe elemzés (DEA) – Farrell (1957) – Charnes, Cooper, Rhodes (1978)
	korrigált legkisebb négyzetek (COLS) – Winsten (1957) – Greene (1980)	korrigált nem-parametrikus legkisebb négyzetek (C2NLS) – Kuosmanen and Johnson (2009)
legjobb gyakorlat, sztohasztikus	sztochasztikus határgörbe elemzés (SFA) – Aigner, Lovell, and Schmidt (1977) – Meeusen and van den Broeck (1977)	sztochasztikus nem parametrikus burkológörbe elemzés (StoNED) – Kuosmanen (2006) – Kuosmanen and Kortelainen (2007b)

Forrás: Kuosmanen és Kuosmanen, 2009b

Mindezek tükrében fontos hangsúlyozni, hogy több alternatív szcenárió is lehetséges. A viszonyítási szint meghatározása kapcsán több kérdés is feltehető:

- A viszonyítási szint – összhangban a vizsgált kutatói kérdéssel – a megfelelő lehetőségköltséget jeleníti-e meg?
- Számottevő-e a megjelenő kockázat? Ha igen, figyelembevételre került-e és ha igen hogyan?
- A viszonyítási szint a megfelelő időhorizontot reprezentálja?
- A viszonyítási szint számára elérhető ráfordítások/erőforrások és kibocsátások megegyeznek-e a vizsgált üzemekével?
- A kutatói kérdéssel összhangban van-e az (implicit módon) feltételezett termelési függvény?

A viszonyítási szint becslési eljárások átfogó vizsgálata alapján az alábbi megállapítások tehetők (Kuosmanen & Kuosmanen, 2009b):

- A nem parametrikus eljárások általában nagyobb flexibilitást nyújtanak, amely kézzelfogható a jobb empirikus illeszkedésben. Ugyanakkor azt is meg kell jegyezni, hogy a nem parametrikus módszerek alkalmazási szabályainak lehetséges megszegése hátrányosan befolyásolja az eredményességet.
- Amennyiben a parametrikus OLS vagy a nem parametrikus CNLS regresszió reziduális tagjai negatív ferdeségűek [*skewness*], az átlagos-gyakorlat mint viszonyítási szint technológia nem javasolt. Amennyiben a zaj komponens aszimmetrikus hatékonysági részt tartalmaz, az torzított és inkonzisztens becslést eredményez.
- A regressziós eljárásokra alapozott eljárások közötti magas pozitív korrelációk arra engednek következtetni, hogy az eredmények aránylag robosztusak a lehetséges specifikációs, mintavétel és általános adattal kapcsolatos hiba tekintetében.
- A DEA elemzés esetén kiemelt figyelmet kell fordítani a mérési hibákra, kívülálló értékek kizárására és minden más adattal kapcsolatos zaj kiszűrésére, mivel a DEA becslés ezekre érzékeny.
- A hibatag sztochasztikus dekompozíciója, annak érdekében, hogy a zaj és az elmaradó hatékonyság komponens szétválasztható legyen, realisztikusabb hatékonyság becslést eredményez. Ezt a SFA [*Stochastic Frontier Analysis*] és a StoNED eljárások teszik lehetővé.

Mindezek alapján a viszonyítási szint meghatározásához minden alkalmazás esetében a DEA módszer került alkalmazásra. A DEA kapcsán ki kell emelni, hogy az jelentős érzékenységet mutat a felhasznált adatok tekintetében. Az alkalmazások során törekedni kell minél nagyobb számú döntéshozó [*Decision Making Unit, DMU*] figyelembevételére, mivel így nagyobb a valószínűsége, hogy bekerülnek a legjobb teljesítményű gazdaságok, amelyek meghatározzák a hatékonysági határgörbét és növelik a modell magyarázó erejét. Ugyanakkor túl nagy adatkör használata esetén nehezebb biztosítani az adat homogenitást, amely azt jelenti, hogy bizonyos elemzés szempontjából érdektelen vagy a döntéshozó által nem kontrolált változók is befolyásolhatják az eredményeket (Golany and Roll 1989; Haas and Murphy, 2003).

Boussofiane et al. (1991) a CCR és BCC modellek alkalmazás esetén a megfelelő magyarázóerő elérése érdekében a minimálisan szükséges DMU-k számát a figyelembe vett ráfordítások és kibocsátások szorzataként határozta meg. Nagyobb adatkör esetén csökkenthető a figyelembe vett változók száma, az egymással magas korrelációt mutató változók kihagyásával.

Jenkins and Anderson (2003) szisztematikus statisztikai módszer – variancia és kovariancia – segítségével határozta meg, hogy eredeti korreláló változók

hagyhatók ki a legkisebb információveszteség mellett. Vizsgálataik során úgy találták, hogy még az erős korrelációt mutató és így kevés többletinformációt hordozó változók kihagyása is jelentősen befolyásolta a számított hatékonysági értékeket.

Az egyik legjobb módszer annak biztosítására, hogy az adatbázis kellő mértékben kiegyensúlyozott adatokat tartalmazzon, hogy ha az egyes változók közel azonos nagyságrendűek, amely különböző (például normalizálás) transzformációk alkalmazásával biztosítható. Az átlag felhasználásával elvégzett normalizálás két egyszerű lépésből áll: (1) elsőként ki kell számolni minden változó átlagértékét, (2) míg a második lépésben a kapott átlagértéket ki kell vonni és az így kapott összeget el kell osztani a szórással.

3.2.4. A tesztüzemi rendszerből felhasznált indikátorok/mutatók

A mezőgazdasági üzemek hatékonyságát illetve fenntarthatósági teljesítményét befolyásoló tényezők vizsgálata több mutatószám segítségével történik. Egyrészt a magyar FADN-ből nyert pénzügyi-gazdasági mutatók, másrészt az erre támaszkodó, EU szinten egységes, harmonizált adatokat tartalmazó, úgynevezett Standard Results (SE) mutatószámok[18] kerültek felhasználásra. Az SE mutatók olyan standard egyenérték számok, amelyekkel egységesen leírhatóak az EU tagországok tesztüzemeinek naturális, és könyvelési adatai, az Európai Bizottság ezeket a mutatószámokat használja a tagországok mezőgazdaságának összehasonlítására (European Commission, 2007).

Az üzemi szintű értékeléshez két „modell” került felhasználásra. Az első a SVAPPAS projekt partnerek által alkalmazott, nemzetközi konferenciákon és tudományos folyóiratokban publikált cikkek során használt mutatókat használ, így egy megbízható viszonyítási alapnak tekinthető (lásd 6. és 7. mellékletek). A másik megközelítés a tesztüzemi rendszer pénzben kifejezett, számviteli attitűdjéből indul ki, amelyet a Európai Bizottság tejelő tehenészeti ágazat elemzéséhez, konkrétan azok részletes költségadatainak megállapításához dolgozott ki (8. melléklet). Ez a modell lényegében nem tesz mást, mint a tevékenységre nem azonosítható költségeket allokációs kulcsok segítségével meghatározza a tejtermelésre (European Commission, 2009a). A modell erénye, hogy becslés útján ugyan, de a saját ráfordítások – gyakran nem könyvelt – felhasználásának „költségét” is számszerűsíti.

Ez a számítás három „saját” erőforrás esetén is – összhangban a közgazdasági logikával, miszerint a saját erőforrásoknak is van lehetőségköltsége – becslési

[18] hasznosított mezőgazdasági terület (UAA, ha) [SE025], felhasznált munkaerő (ÉME)[SE010], tehénlétszám (LU, db)[SE085], egyéb állatlétszám (LU, db) [SE080-SE085], energiaköltség (€) [SE295+SE345], kérődzők takarmány költsége (€) [SE310], egyéb változóköltség (€) [SE356], bruttó jövedelem (€) [SE410]

eljárással állapítja meg a hiányzó értékeket. A saját föld értékelése során a mezőgazdasági terület tesztüzemi rendszerben rögzített mezőgazdasági területre vonatkozó, (súlyozott) regionális földbérleti díja került figyelembe vételre. Itt kell megjegyezni, hogy a tesztüzemi rendszerben egyedül a szántó területek esetében lenne lehetőség a bérleti díj átlagos regionális nagyságának megállapítására, azonban mivel ez egy-két kivételtől eltekintve[19] nem mutat jelentős eltérést, ezért a mezőgazdasági területek átlagos bérleti díja került figyelembe vételre. A családi (saját) munkaerő beárazása során lehetőség van a tevékenységek szerinti elkülönítésre. Ennek kapcsán a várakozásoknak megfelelően megállapítható, hogy az üzemvezetői óradíjak a legmagasabbak, az egyes tevékenységek között viszonylag kis eltérés mutatkozik, míg az időszaki munka minden esetben alacsonyabb (egyes esetekben akár számottevő mértékben) díjazásban részesül. Adott tevékenységet és évet figyelembe véve a régiók között jellemzően nem tapasztalható jelentős eltérés, amely alól egyedül a Közép-Dunántúl képez kivételt, ahol általában rendre magasabbak az átlagos órabérek.

A FÉH alakulását befolyásoló tényezők közül strukturális, az üzem egyedi jellegét meghatározó indikátorok (vállalkozás jogi formája [egyéni vs. társas]; üzemvezető kora [év]; üzemvezető képzettsége [agrárvégzettség igen/nem]], termelési jellemzők (termelt tej mennyisége; állománysűrűség; saját mezőgazdasági terület aránya; gyepterület aránya) támogatási (beruházási támogatás; összes támogatás aránya a bruttó jövedelemben) és gazdasági/jövedelmezőségi (saját tőke aránya, egységnyi kibocsátásra (tej) jutó nettó hozzáadott érték) mutatók kerültek felhasználásra. A jövedelmezőség vagy más néven „gazdasági hatékonyság” megragadására a nettó hozzáadott értéket [*Farm Net Value Added*, FNVA] használtam. A nettó hozzáadott érték a gazdaságok által létrehozott kibocsátás (termelési érték) és a termelés során felhasznált termékek, szolgáltatások értékének (folyó termelő felhasználás), valamint az amortizációnak a különbsége. A folyó termelő felhasználás az anyagköltségek (például vetőmag, műtrágya, takarmány, üzemanyag), az igénybe vett szolgáltatások (például gépi bérmunka), az egyéb szolgáltatások (például biztosítási díjak) és az egyéb ráfordítások (például a család saját fogyasztása, értékvesztés, céltartalék képzése) összege. A nettó hozzáadott érték kiválasztását az indokolja, hogy az egyéni és társas gazdaságok jövedelmezősége közvetlenül nem hasonlítható össze, mivel az egyéni gazdaságok a saját és családi munkaerő költségét nem számolják el, az számukra jövedelemként jelentkezik. Ezért az egyéni gazdaságok adózás előtti eredményét korrigálni kell, vagyis az eredményből le kell vonni a családi munkaerő költségét. Az egyéni és társas gazdaságok jövedelmi helyzetének

[19] Észak-Magyarország esetében az ültetvények magasabb aránya „felhúzza” a mezőgazdasági területek átlagos bérleti díját a szántóhoz képest.

közvetlen összehasonlítására azonban – definíciójából kifolyólag – a nettó hozzáadott érték alkalmas, mivel abban nem szerepel a bérköltség.

3.3. Elemzési módszerek

3.3.1. Exploratív adatelemzés

Az exploratív adatanalízis a statisztikai módszerek alkalmazásának az a folyamata, amit azért végzünk, hogy megismerjük az adatok legfontosabb statisztikai jellemzőit. Másrész ennek részeként – esetünkben box-plot Cook-k féle D (távolság) statisztika segítségével – kerülnek feltárásra az esetleges kívülálló értékek (outlier) (Obádovics, 2004), amelyek kiszűrése különösen fontos a viszonyítási szint DEA-val történő meghatározása során, tekintettel annak ilyen irányú érzékenységére. A kívülálló érték fontosságát jelzi, hogy az befolyással van a legtöbb leró statisztikára, valamint az eloszlásra (például normalitás).

3.3.2. A viszonyítási szint meghatározása

A viszonyítási szintet minden esetben – a korábban ismertetett szempontok figyelembevételével – burkológörbe módszer (DEA) segítségével számítottam. A számítások General Algebraic Modeling System (GAMS) szoftverkörnyezetben kerültek végrehajtásra, kibocsátás orientációjú változó mérethatékonyságot megengedő (VRS) optimalizációval.

Tegyük fel, hogy *n* döntéshozó egység (DMU's) mindegyike egyetlen kibocsátást állít elő *m* különböző ráfordítás felhasználásával. Ennek megfelelően az i-edik DMU y_i kibocsátást állít elő a r-edik ráfordítás x_{ri} nagyságának felhasználása mellett. Az üzemek optimalizációs modellje ezek után a következő:

$$\underset{\theta_i \lambda_j}{Max}\ \theta_i$$
$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j y_j - \theta_i y_i - s = 0$$
$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j x_{rj} + e_r = x_{ri}$$
$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j = 1$$
$$\lambda_j \geq 0; s \geq 0; e_r \geq 0$$

k = 1, …, m (ráfordítások); j = 1, …, n (DMU-k)

A fenti modellben θ_i fejezi ki az *i*-edik DMU kibocsátás növelés lehetőségének arányát, *s* az elmaradt kibocsátást [*slack*], e_r a r-edik kihasználatlan ráfordítás [*input slack*] és λ_j a *j*-edik DMU súlya.

3.3.3. Hatékonyságot befolyásoló tényezők elemzése

A FÉ-et illetve a FÉH-ot befolyásoló változók elemzése három lépésben történik. Elsőként az évek közötti kapcsolat, azaz gazdaságok között meglévő különbség meglétét kell megállapítani, amihez korreláció-számítást (Spearman's rho) végeztem. Ezt követően leíró statisztikák alkalmazásával, a FÉH alapján élenjáró (legjobb 10%) és lemaradó (legrosszabb 10%) gazdaságok különböző szakirodalom alapján valószínűsíthetően befolyással bíró tényezők átlagértékei kerülnek összehasonlításra a vonatkozó átlagos értékekkel. Ezt követően a panel adatok esetén alkalmazott hatás modellek (regresszió) segítségével kerülnek meghatározásra a szignifikáns befolyásoló tényezők, amely STATA szoftverkörnyezetben került megvalósításra.

Panel adatok esetén a hatásmodellek két alaptípusát különböztetjük meg: állandó [*fixed effect, (20)*] és véletlen [*random effect, (21)*] hatásmodellek (Green, 2008).

$$Y_{it} = \beta X_{it} + \alpha + u_{it} \tag{20}$$

$$Y_{it} = \beta X_{it} + \alpha + u_{it} + \varepsilon_{it} \tag{21}$$

Az állandó hatásmodellt akkor alkalmazzuk, amikor a változók hatásának időbeni változására vagyunk kíváncsiak. Az állandó hatás alkalmazásakor feltételezzük, hogy az egyes entitások (például üzem) egyedi jellemzője hatással van vagy befolyásolja az eredmény változókat, amelyet kontrolálni kell. Ez a logika húzódik meg a vizsgált entitások hiba tagja és a becslő változók közötti korreláció feltételezése mögött. Az állandó hatás modell eltávolítja a becslő változók időtől független tulajdonságait, így megállapítható a nettó hatás. Az állandó hatás modell másik fontos feltételezése, hogy a korábban említett időtől független tulajdonságok egyediek az egyes entitások tekintetében, másként fogalmazva azok nem korrelálnak egymással. Tehát az egyes entitások hibatagjai és a konstans (ami az egyedi hatásokat ragadja meg) nem korrelálhatnak. Ezt a Hausman teszt segítségével lehet ellenőrizni. Összefoglalóan megállapítható, hogy az állandó hatás modell az egyén(ek) változásainak okait tárja fel.

Ezzel szemben a véletlen hatás modell kiegészül az entitáson belüli változást megmutató hibataggal. Tehát feltételezzük, hogy az entitások közötti változások a véletlennek köszönhető, illetve függetlenek (nem korrelál) a modellben használt becslő vagy független változóktól (nem pedig az, hogy ezek a hatások sztochasztikusak vagy sem). A véletlen hatás modell előnye, hogy lehetőséget biztosít az időben állandó változók (például nem vagy kor) alkalmazására. Ezek az állandó hatás modell esetén a konstansban vannak jelen. A változó hatás modellben tehát minden egyedi hatást lefedő változót be kell emelni, ellenkező esetben a hiányzó [*omitted*] változó miatti hiba állhat elő.

A panel adatok bemutatott két hatás modellje kapcsán a már említett Hausman teszten felül az alábbiak érdemelnek figyelmet:

- Állandó hatás modell esetén ellenőrizhető az idő (például egyes évek) fontossága.
- Breusch-Pagan Lagrange multiplier (LM) teszt segítségével eldönthető, hogy véletlen hatás vagy (egyszerű) legkisebb négyzetek (OLS) regresszió használata szükséges.
- Hosszú idősorok, illetve jellemzően makro panel adatok esetén jelentkezhet időszakok közötti összefüggés (ez kevésbé jellemző a mikro panelek esetén) jelenléte.
- Reziduális tagok megfigyelési egységek közötti korrelációja.
- Heteroszkedaszticitás vagy változó variancia jelenléte (Wald teszt).
- Autoregresszió jelenléte.

4. EREDMÉNYEK

4.1. Tesztüzemi adatbázis alkalmassága

Tekintettel a korábban ismertetettekre, a tesztüzemi rendszer alkalmasságával kapcsolatban számos kétely megfogalmazható. Mint azt már láthattuk, a tesztüzemi rendszer – összhangban annak elsődleges céljával – nagyobb részt monetáris és kisebb részt naturális mutatókat tart számon. Ezt összehasonlítva a FÉ minden tőkére kiterjedő lefedettségével nyilvánvaló, hogy az FADN adatok számos tőkefelhasználás esetében a legjobb esetben is csak közelítő (*proxy*) mutatóként használhatók. Mivel a fenntarthatóság végső célja a vizsgált vagy kérdéses rendszerek fennmaradása, éppen ezért a gazdálkodási tevékenység tőkehasználata esetében is célszerűnek látszik inkább a rendszerre gyakorolt hatások mértékével számolni, semmint valamelyik köztes állapottal. Ebből a szempontból a tesztüzemi rendszer a társadalmi és természeti tőke felhasználása területén is kettős „csavart" jelent. Egyrészt számos esetben a fizikai mennyiségek sincsenek nyilvántartva, amely esetekben azok csak bizonytalanság mellett, az árak és „adók" esetleges torzítását is figyelembe véve becsülhetők. Másrészt a fizikai mennyiségek ismerete és a felhasználás más erőforrásokra, rendszerekre gyakorolt hatása nem csak a mennyiség függvénye. Tehát előfordulhat, hogy egy kisebb fajlagos használat nagyobb hatással jár (például a felhasználás módjától függően). Az, hogy egyes természeti tényezők inputként vagy outputként kerüljenek figyelembevételre releváns kérdés lehet például a mérethatékonyság figyelembevétele és következményei kapcsán, amely kérdéssel behatóan foglalkozik Fare és Grosskopf (2003), valamint Hailu (2003). Ezek bővebb tárgyalása azonban meghaladja jelen dolgozat kereteit. Záró gondolatként érdemes megjegyezni Figge és Hahn (2005a) érvelését, miszerint a vállalatok a hozzáadott érték előállítása során hatással vannak környezetükre, ezért ezek gazdasági értelemben erőforrásoknak tekinthetők.

A legtöbb környezetet érintő kérdés és erőforrás-használat esetében gyakran csak közvetett indikátorok (például költség adatok) állnak rendelkezésre így azok a legjobb esetben is csak iránymutatásul szolgálhatnak, rosszabb esetben viszont akár téves következtetések forrásai is lehetnek. Például a nitrát terhelés esetében nem állnak rendelkezésre üzemi szintű nitrogén-egyensúly adatok, így az ökoszisztémára gyakorolt hatások költség-haszon becslése sem végezhető el (Barg, Swanson, & Venema, 2005).

Az FADN adatok alkalmasságát részletesen vizsgálta Jan és Lips (2010), akik egy-egy megfelelő változót annak életciklus elemzés által kalkulált párjával vetettek össze. A tesztüzemi rendszerhez hasonló, azzal azonos protokollt használó svájci rendszer célja egy projekt keretein belül feltárni az üzemek gazdasági és környezeti teljesítményét. Ez utóbbihoz az életciklus elemzést

[*Life Cycle Analysis*, LCA] hívták segítségül. Az LCA-FADN Projectet a rendszert üzemeltető Agroscope-Reckenholz Tänikon Research Station ART felügyeli, amely során 2006 és 2008 között egy mintán végezték el az elemzéseket, amely lehetőséget teremtett az FADN rendszerből nyert két közelítő/helyettesítő (*proxy*) környezeti mutató – közvetlen- és közvetett energiahasználat, valamint a növényvédőszer felhasználás környezeti hatása – minőségének ellenőrzésére (5. táblázat).

5. táblázat: LCA és FADN változók összehasonlítása

Az LCA által értékelt környezeti erőforrás	**FADN helyettesítő változó(k)** **(zárójelben a vonatkozó FADN-SE mutató(k))**
Felhasznált közvetlen és közvetett energia (MJ)	Az alábbiak összköltsége: *közvetlen (SE345)* –üzem- és kenőanyag –villamosenergia –fűtőolaj, gáz *közvetett (F61+SE310+SE320+SE285+SE295+SE300)* –gépek és berendezések fenntartása –takarmány abrakfogyasztónak –takarmány abrakfogyasztónak –vetőmag és szaporítóanyag –műtrágyák –növényvédelem
Felhasznált növényvédőszer mennyisége	Növényvédőszerek egy hektárra (UAA) jutó költsége

Forrás: Jan és Lips, 2010

A felhasznált energia nagysága (MJ) az ecoinvent módszer segítségével került kiszámításra (Frischknecht et al., 2004). A felhasznált növényvédőszer által okozott környezeti hatás mértékének meghatározásához a vízi- és szárazföldi ökotoxicitás került figyelembe vételre, amely a vízi- és szárazföldi ökotoxicitás pontokkal került kvantifikálásra. Ez utóbbiak megállapításához a CML 2001 módszert (Guinée et al., 2001) használták, amely az egyes vonatkozó ökoszisztémákra gyakorolt hatást értékeli.

Az értékeléshez elsőként az egyes FADN és LCA párok közötti Spearman's rangkorreláció került kiszámításra, amely két változó közötti monoton kapcsolat erősségét mutatja meg. Ezt követően a második lépésben hasonló módon az FADN, illetve az LCA változóval számított hatékonyságok közötti kapcsolatot vizsgálták. Az eredmények részletesen az 9. mellékletben találhatóak.

Első ránézésre úgy tűnhet, hogy az egyes LCA-FADN mutatók között szoros monoton kapcsolat van (0,72–0,86). Azonban ha a különböző mutatók segítségével számított hatékonyságok közötti kapcsolatot vizsgáljuk, az eredmények meglehetősen aggasztóak (0,38–0,49).

Ezek az eredmények azt jelzik, hogy a FADN-ból nyert helyettesítő/közelítő változók nem alkalmasak a környezeti hatékonyság mérésére, és elképzelhető, hogy téves következtetésekhez vezetnek. Az FADN mutatók/indikátorok a fent bemutatott vagy az ahhoz hasonló esetekben, csak akkor használhatóak, ha azok bizonyíthatóan megfelelő minőségűek és igazoltan eleget tesznek a helyettesíthetőség feltételeinek. Ezt az ellenőrzést minden esetben az értékelést megelőzően kell lefolytatni, és nem csupán a monotonitásra és a környezeti változókra kell kiterjedjen. Az elfogadott gyakorlattal összhangban, a FADN változók csak abban az esetben alkalmazhatók, ha tényleges értékkel és az FADN változó alapján számított hatékonyság közötti kapcsolat nagyon erős (például legalább 0,9). Összefoglalóan megállapítható, hogy a környezeti és társadalmi vonatkozású üzemi szintű adatok FADN rendszer útján történő biztosítása nem az egyetlen lehetőség, minden ilyen irányú bővítés során költség-haszon elemzést kell elvégezni.

4.1.1. Javaslatok a fenntartható-érték számítás során használandó adatokra, FADN változókra

A megfelelő adatok figyelembevétele alapvető fontosságú, ezért kiemeét jelentőségű, hogy egy kidolgozott, részletes leírás álljon rendelkezésre a FADN adatok FÉ számítás során történő alkalmazásáról. Ennek érdekében kiterjedt áttekintés készült a FÉ koncepció alapjául szolgáló elméletekről és azok FADN-nel való kapcsolatáról, annak alkalmazhatóságáról (Molnár, 2010a). Az abban részletesen kifejtettek alapján a következő ajánlások tehetők (a tejelő tehenészetek példáján keresztül):

- Javasolt a felhasznált tőkeformákhoz tartozó állomány [*stock*] és folyamat [*flow*] párok táblázatba foglalása (6. táblázat)
  - Segít a tévedések és a halmozódások kiszűrésében.
- Javasolt a figyelembe vett ráfordítások helyettesíthetőségi/kiegészítő[20] viszonyainak táblázatba foglalása (7. táblázat)
  - Ennek összhangban kell lennie a vizsgált tevékenységhez tartozó termelési függvénnyel.
- Javasolt a felhasznált ráfordítások második legjobb felhasználási lehetőségeinek táblázatba foglalása (8. táblázat)
  - Segít a szűkösség igazolásában.

[20] A legtöbb esetben csak korlátozott mértékű helyettesíthetőség/kiegészítő jelleg áll fenn, és csupán néhány esetben áll fenn a tökéletes kiegészítő jelleg.

Fontos megjegyezni, hogy „egy indikátor több fenntarthatósági területet is kifejezhet” (Figge et al., 2007), amelynek a termelési függvényben is kifejezésre kell jutnia. Ugyanakkor minden olyan indikátor/változó elhagyható, amely csak nulla értékkel rendelkezik, mivel ebben az esetben a hatékonyság (mint viszonyszám) nem értelmezhető.

6. táblázat: Állomány [*stock*] és folyamat [*flow*] párok a tehenészetek példáján *(megjegyzés: teljesség igénye nélkül)*

Állomány	**Folyamat**
Természeti tőke	
– föld/talaj	körfolyamatok, tápanyag raktározás és szállítás
– (hydro) karbonok (olaj, szén, stb.)	az energiaáram forrása
– víz	körfolyamatok, tápanyagszállítás
– levegő	körfolyamatok, oxigénszállítás
– trágya	elemek ki/visszajuttatása (amelyet felvehetnek a növények és/vagy “szennyezés” a vizekben vagy más körfolyamatokban)
– növények	oxigéntermelés, biodiverzitás
– szarvasmarha	tejtermelés, jövőbeni szarvasmarha állomány
Emberi/humán tőke	
– alkalmazott	fizikai és szellemi munka(erő)
Társadalmi tőke	
– szervezeti tagság	társadalmi kapcsolatok
Gazdasági tőke	
– épületek	fedél/védelem, tárolás, munkahely
– gépek	művelés, szállítás

Forrás: saját összeállítás

7. táblázat: Helyettesítő és kiegészítő ráfordítások a tehenészetek példáján *(megjegyzés: teljesség igénye nélkül)*

Erőforrás/ráfordítás	**Helyettesítő**	**Kiegészítő**
Természeti tőke		
– gyep/legelő	szántó	biodiverzitás
– (hydro) karbonok (olaj, szén, stb.)	megújuló energia	
– víz		biodiverzitás
– levegő		
– szervestrágya	műtrágya	
– növények		(alternatív) földhasználat
– szarvasmarha		
Emberi/humán tőke		
– alkalmazott	tőke (korlátozottan)	tőke (bizonyos esetekben)
Társadalmi tőke		
– szervezeti tagság		
Gazdasági tőke		
– épületek		
– gépek	munka(erő)	energia és munkaerő

Forrás: saját összeállítás

8. táblázat: Ráfordítások lehetséges második legjobb felhasználása a tehenészetek példáján *(megjegyzés: teljesség igénye nélkül)*

Erőforrás/ráfordítás	**Második legjobb felhasználás**
Természeti tőke	
– föld/talaj	növénytermesztés
– (hydro) karbonok (olaj, szén, stb.)	ipar
– víz	halászat
– levegő	ipar
– trágya	ipar (biogáz)
– növények	ember (élelmiszerfogyasztás)
– szarvasmarha	eszmei (”látvány”) érték
Emberi/humán tőke	
– alkalmazott	ipari/szolgáltató szektor
Társadalmi tőke	
– szervezeti tagság	helyi közösség
Gazdasági tőke	
– épületek/istálló	tárolás, vendéglátás
– gépek	növénytermesztés

Forrás: saját összeállítás

Az FADN-ban rendelkezésre álló adatokon túl javasolt más források használata. Az ezzel kapcsolatos legnagyobb kihívást a homogén, összehasonlítható/aggregálható mértékegység és a rendszerhatárok jelentik. A lehetséges forrásokról széleskörű áttekintést nyújt Halberg et al. (2005), akik áttekintették a gazdasági/üzemi szinten elérhető ráfordítás-kibocsátás nyilvántartási keretrendszereket (9. táblázat).

9. táblázat*:* 10 ráfordítás-kibocsátás számlarendszer[21] kidolgozottsága, felhasználása és adat tartalma

	GA	*EALF*	*EMA*	*AEI*	*AEL*	*REPRO*	*FHL*	*STANK*	*EYP*	*EY*
Működési állapot										
- kutatás	x	x		x		x				
- tanácsadói szolálat/üzemek	(x)		x		x		x	x	x	x
Érintett területek										
- műtrágya	x	x	x	x	x	x	x	x		
- növ.véd.szerek	x	x	x	x	x	x			x	
- energia	x	x	x	x	x	x	x			x
Kezdés	1999	1994	1997	1994	1995	1996	1992	1996	1991	1996
Felhasználók (db)	95	20	5000	50	153	50	240	1500	4000	50
Auditált	nem	nem	nem	nem	igen	igen	nem	nem	igen	igen
Adatforrások										
- üzemi könyvelés	x	x	x		(x)		x	x	?	x
- valós I-O adat	x	x	x	x	x		x	x	x	x
- költségelt								x		
- parcella szintű	x	x	x	x	x				x	
- üzem szintű	x	x			x		x	x	x	x
- van alapértelm.	x	x	x	x	x			x	x	

Forrás: Halberg et al., 2005

Ezek a számlarendszerek egytől-egyik az üzemi szinten gyakorolt önkorlátozást és az ezáltal élért környezeti állapot javulás érdekében kerültek kidolgozásra és bevezetésre. A rendszerek hatékony működéséhez elengedhetetlen a termelésirányítási rendszerek megléte és párhuzamos alkalmazása. Ugyanakkor a tíz rendszer átfogó elemzés rámutatott, hogy a hatékonyabb és környezetkímélőbb kemikália és energia felhasználás egy-két kivételtől eltekintve nem vezet jelentős költségcsökkentéshez. Ez egyben – egyéb ösztönzők hiányában – jelentős korlátot jelent a zöld számlarendszerek szélesebb körben történő elterjedésében. Továbbá jelenleg nehézséget jelent a az üzemre szabott indikátorok és az üzemvezetés erre gyakorolt hatásának

[21] GA - Green accounts (Dánia); EALF - Ethical account for livestock farms (Dánia); EMA - Environmental management for agriculture (UK); AEI - Agro-ecological indicators (Németország, Franciaország); AEL - Agricultural environment label (Hollandia); REPRO - Repro (Németország); FHL - Herdbooks system (Luxemburg, Belgium); STANK - Farm level nutrient balance (Svédország); EYP - Environmental yardstick for pesticides (Hollandia, Belgium); EY - Energy yardstick (Hollandia)

megállapítása.

A változók/indikátorok kiválasztásának általános lépései a következők:

1. A kutatási kérdés alapján meg kell határozni
   - Termelési folyamatot/irányt (ráfordítások/kibocsátások).
   - Időhorizontot (egy vagy több termelési ciklus).
   - Területi szintet (üzem/gazdaság, régió, nemzeti, EU).
2. A termelési rendszer (technológia) tipizálása
   - Érintett rendszerek meghatározása/azonosítása.
   - Rendszerhatárok meghatározása/azonosítása (belső/ külső).
   - A ráfordítások/kibocsátások azonosítása termelési rendszer alapján:
     - Aggregálás/részekre bontás.
     - Kvalitatív információ kvantifikálása (például kategóriák felállításával[22]).

Mindezek tükrében a FADN keretei között a minél inkább homogén technológiájú üzemek biztosítása érdekében ajánlott a lehető "legszűkebb" üzemtípus szerint kiválasztani az elemzéshez használt gazdaságokat. Ugyanakkor, mint arra a FADN útmutató[23] is rámutat, az üzemek besorolása a gazdasági súlyuk által meghatározott. Tehát nem kizárt, hogy a kiválasztott üzemek gazdasági súlyuk alapján jól lehatároltak, azonban a gazdaságilag "marginális" tevékenységek jelentős különbséget eredményeznek a környezeti vagy társadalmi ráfordítások/kibocsátások tekintetében. Ennek értelmében a gazdasági elemzések szempontjából jól működő standard üzemtipológiát a fenntartható elemzések esetében inkább mint jó kiindulópontot célszerű alapul venni, és további kritériumok szükségesek a homogén üzemcsoport kialakításához. A másik lehetőséget az jelenti, ha elfogadjuk, hogy a szakosított tehenészetek különböző egyéb tevékenységet is folytatnak. Ebben az esetben viszont kiemelt figyelmet kell fordítani a számba vett ráfordítások/kibocsátások kiválasztására. Ezen felül mindkét esetben alapos megfontolás szükséges az értékesített és saját fogyasztás helyes értékelésére.

A ráfordításokkal kapcsolatban fontos annak tisztázása, hogy mi tekinthető ráfordítás felhasználásnak és mi a felhasználás következményének, amely tekinthető indirekt vagy közvetett felhasználásnak is. Mivel a FÉ alapvetően

---

[22] A DEA módszer esetén biznyos kategóriák szerinti csoportok nem összehasonlíthatóak, a hatékonysági értékek csak adott csoporton belül vethetőek össze (Fried, Lovell, & Schmidt, 2008).

[23] European Commission, 2010b, 7. oldal

egy értékteremtő perspektívából közelíti meg a termelést és annak fenntarthatóságát, ezért fontos a közvetlen módon, vezetői döntés által befolyásolt és "szükségszerű", részben vagy egészben nem befolyásolt[24] következmény. A tejelő tehenészetek példáján érzékeltetve az elmondottakat a fizikai tőke (például istállók) felhasználása teljes mértékben vezetői döntéstől függ. Ezzel szemben a keletkező trágya csak részben szabályozott a vezetői döntés által, mivel az elkerülhetetlen, viszont mennyisége és összetétele a takarmányozási gyakorlat és egyéb – befolyásolható – körülmény függvénye. Attól kezdve pedig, hogy a trágya elérte a talajvizet, gyakorlatilag teljes mértékben a vezetői döntéstől független a jövője.

Összefoglalva az eddigieket megállapítható, hogy adat akvizíció szempontjából három kiemelt fontosságú kérdés azonosítható: (1) milyen erőforrások kerülnek felhasználásra és ennek eredményeként (2) milyen kibocsátások keletkeznek, valamint (3) miként kerülnek kombinálásra a felhasznált ráfordítások.

Végül javasolt minden felhasznált mutatóról/indikátorról ténylapot [*fact sheet*] készíteni (10. melléklet), amelyre jó példa a SEAMLESS projekt gyakorlata (Olsson et al., 2009).

4.2. A gazdaságok szintjén elvégzett vizsgálatok eredményei

A gazdaságok fenntartható-érték hatékonyságra vonatkozó értéke két indikátor csoport/modell segítségével került kiszámításra. Az „A" modell a SVAPPAS projekt partnerek többsége által követett megközelítés, amely gyakorlatilag a korábban említett tőkeformák reprezentálásának elvéből indul ki. Bizonyos szempontból – tekintettel a módszer újszerűségére – mint első közelítést lehet tekinteni, amelynek elsődleges célja nem a teljességre való törekvés, sokkal inkább a tapasztalatszerzés. Ez összhangban van a viszonyítási szint becslésére alkalmazott DEA módszer nyújtotta azon lehetőséggel, hogy az alkalmazott mutatók eltérő dimenzióval rendelkezhetnek. Ezekhez a számításokhoz kizárólag SE mutatók kerültek felhasználásra. A „B" modell a tejelő tehenészetek minden, alapvetően számviteli megközelítésben is értelmezhető ráfordítás/költség és kibocsátás/haszon elvét alkalmazza. Ez – összhangban a számviteli elvekkel – a monetáris megközelítés, a FÉ módszer minden ráfordításra/tőkehasználatra irányuló megközelítése mellett, a környezeti, valamint társadalmi tőke felhasználása tekintetében csak korlátozottan alkalmazható.

[24] Elfogadható erőfeszítést feltételezve.

4.2.1. A tesztüzemi rendszerből felhasznált indikátorok/mutatók leíró statisztikája és a kívülálló értékek kiszűrése

A tesztüzemi rendszerből származó alapadatok felhasználásával nyert, az elemzés során felhasznált aggregált mutatók leíró statisztikáját a 11. („A” adatmodell) és 12. („B” adatmodell) mellékletek tartalmazzák.

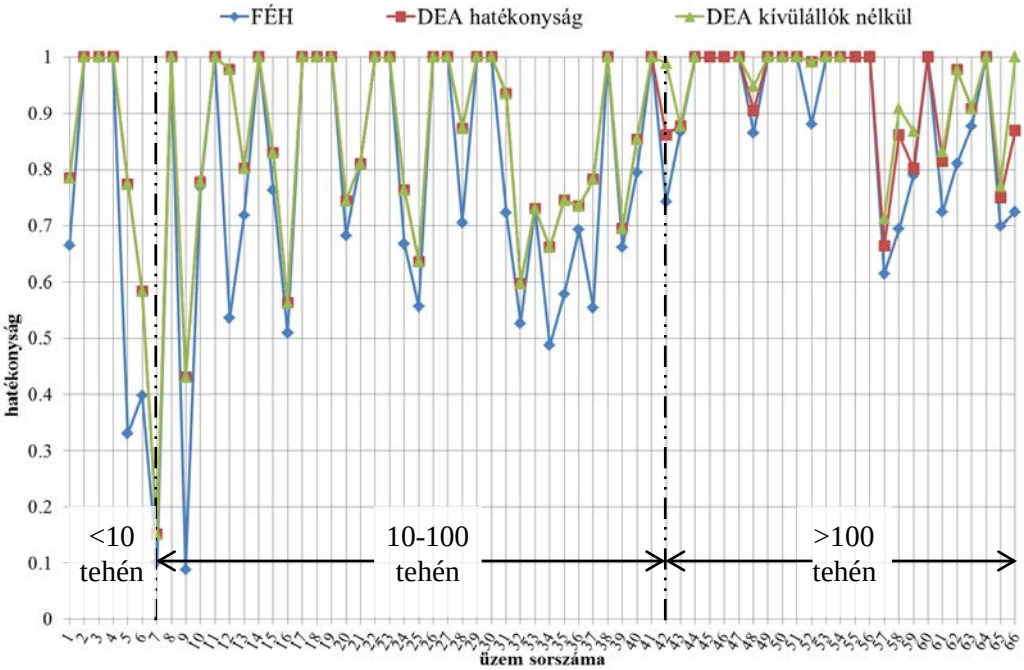
A „B” modell szakmailag és módszertanilag megalapozottabbnak tekinthető, mivel a ráfordítások szélesebb körére terjed ki, következetesen egységes megközelítésben értékeli a ráfordításokat, valamint teljes körűen figyelembe veszi a saját erőforrások (munkaerő, termőföld).

A kívülálló értékek mindét adatmodell esetében box-plot ábrák segítségével kerültek azonosításra. A „B” modell esetében használt box-plot ábrák a 13. mellékletben találhatóak. Mint az látható, az elemzés a „szélsőségesen nagy” üzemeket tekinti kívülálló értéknek, ugyanakkor rögtön hozzá kell tenni, hogy kis számuk ellenére a kibocsátásból való jelentős részesedésük okán a tej ágazat esetében nem célszerű kizárni őket a további elemzésből. Ugyanakkor mindenképp érdemes az így azonosított üzemek nélkül is kiszámítani az egyes üzemek hatékonyságát, valamint a FÉ/FÉH alakulását.

Meg kell jegyezni továbbá, hogy az „A” modell – a saját erőforrás-használat számviteli értelemben vett figyelmen kívül hagyása miatt – végül 59 üzemet vett figyelembe. A két modell eredményeinek összehasonlíthatósága érdekében ahol az indokolt, a teljes panel (66 üzem) feltüntetésre kerül, kihagyva a nem elemzett üzemek vonatkozó értékeit.

4.2.2. Üzemi szintű fenntartható-érték hatékonyság

A 4.2.2. fejezetben kívülálló értékkel azonosított – jellemzően nagy méretű – üzemek kihagyásával lefuttatott DEA elemzés gyakorlatilag nem mutat érdemi különbséget, a kihagyott üzemek egytől-egyig hatékonyak (a („határ”)görbén helyezkednek el), így azok kihagyása nem indokolt (14. ábra). Ezt a döntést az is megerősíti, hogy a hazai kibocsátás jelentős részét adják a hozzájuk hasonló, nagyméretű tehenészetek. Ebből kifolyólag az elemzés a továbbiakban a teljes panel adatbázison került lefolytatásra.



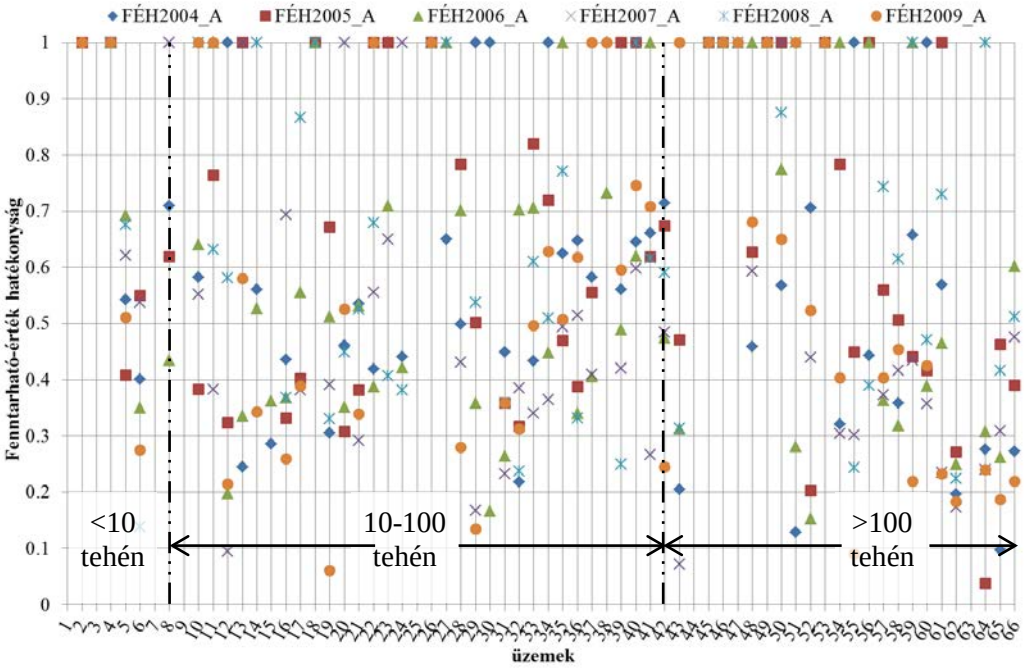
Forrás: saját számítás

14. ábra: A FÉH és DEA hatékonyság (kívülálló értékekkel és kívülálló érték nélkül), 2004. évi adatok alapján

A 14. ábrán a szakosított tejelő tehenészetek bemutatásakor kialakított méretkategóriák szerint csoportosítva kerül bemutatásra a három hatékonysági mutató közötti kapcsolat.

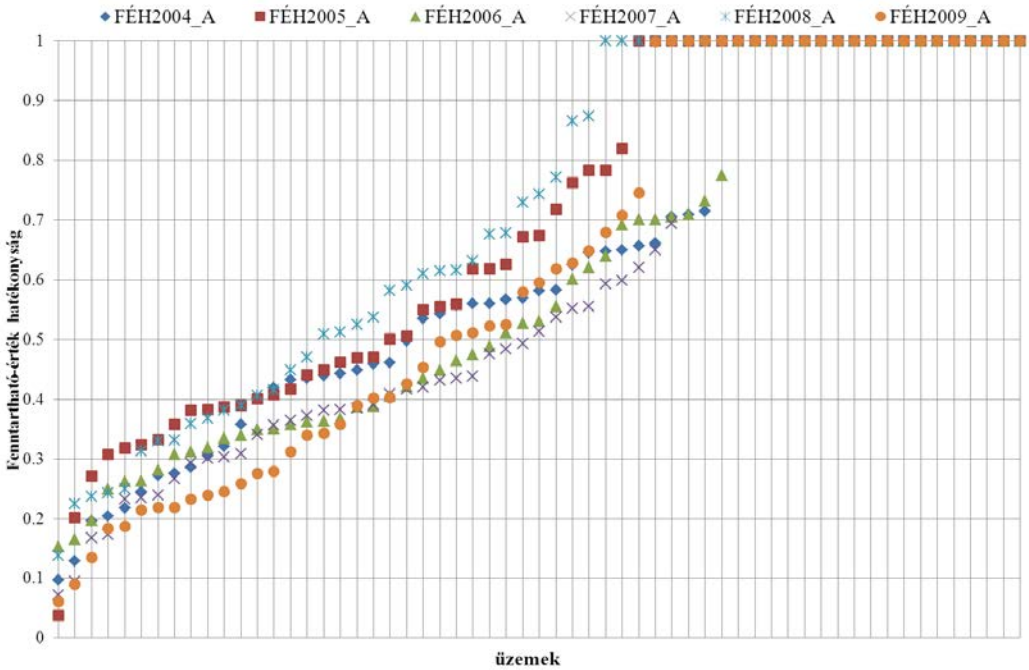
A 14. ábra alapján megállapítható, hogy a vizsgált évben néhány üzem kivételével az üzemek zömének hatékonysága a 0,5 – 1 tartó tartományba esik, azon belül a legkisebb szóródás a 100 tehénnél többel rendelkező gazdaságok esetében tapasztalható. Szintén a 100 tehénnél többel rendelkező gazdaságok esetében figyelhető meg a legkisebb eltérés a három hatékonysági mutató értéke között.

Elsőként az SE mutatókat használó „A” modell alapján számított FÉH értékek kerülnek bemutatásra (15-16. ábra), szintén a már előzőekben ismertetett méretkategóriák szerinti csoportosításban.



Forrás: saját számítás

15. ábra: A FÉH értékek üzemenkénti változása, „A” modell, 2004-2009

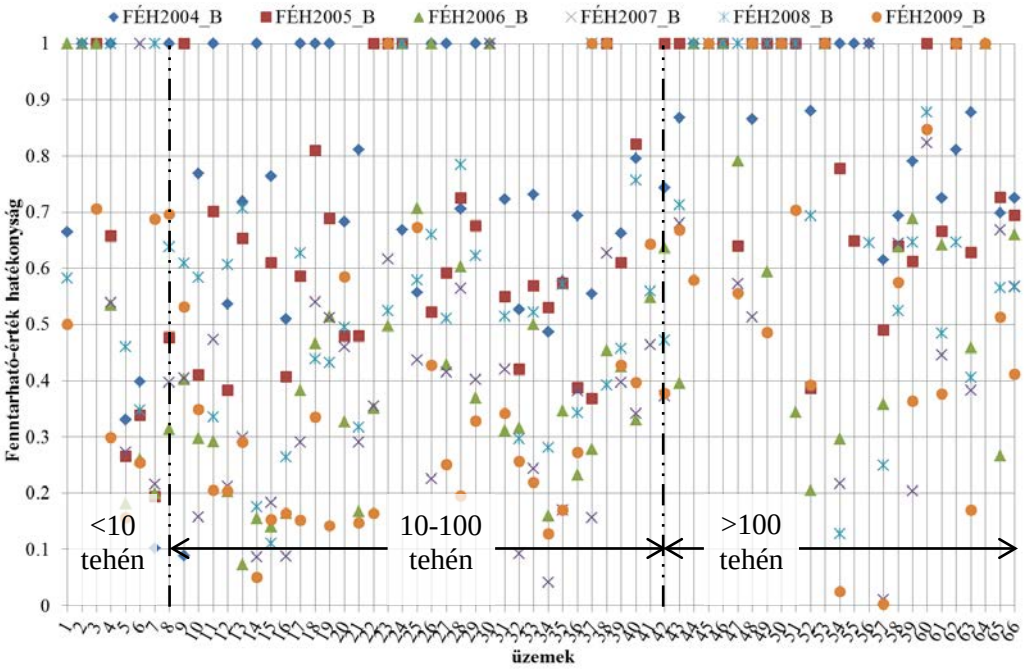


Forrás: saját számítás

16. ábra: A FÉH értékek évenkénti változása, „A” modell, 2004-2009

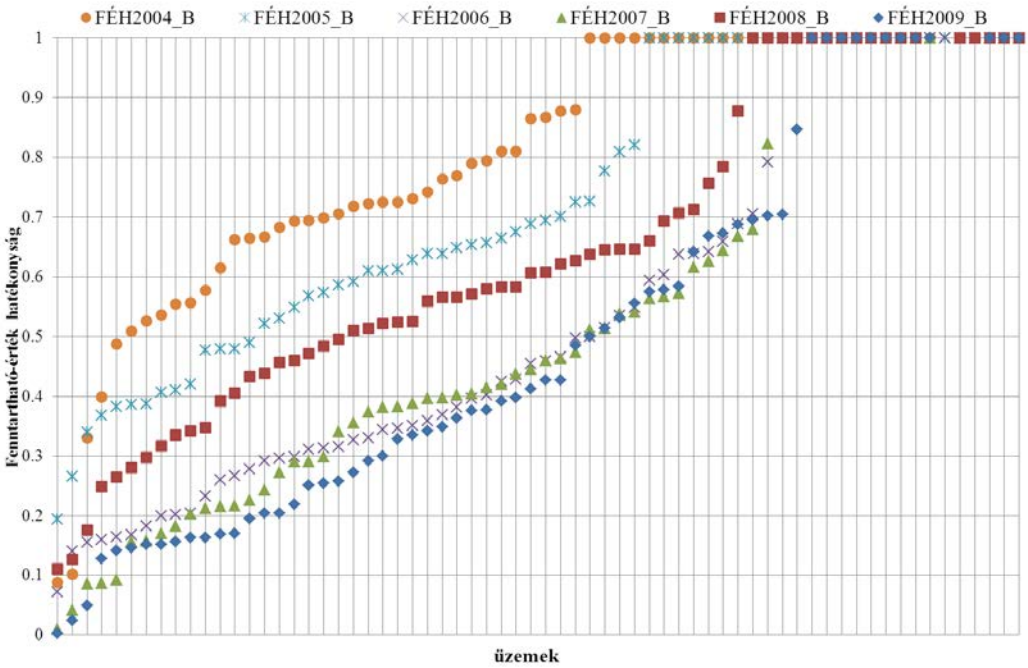
Az 15. ábra alapján megállapítható, hogy az egyes, évek közötti teljesítmény bizonyos üzemek esetében jellemzően azonos vagy állandó, míg másoknál jelentős ingadozást mutat. Az üzemméret vonatkozásában megfigyelhető, hogy a 10 tehénnél kevesebbel rendelkező gazdaságok jellemzően kisebb szóródást mutatnak a FÉH tekintetében. Mindhárom üzemméret esetén megállapítható, hogy az FÉH szóródása váltakozik az évek között. Az általános tendenciát jobban megmutatja, ha az egyes évek teljesítményeit a méretcsoporttól függetlenül sorba rendezve ábrázoljuk (16. ábra). Ez alapján elmondható, hogy az egyes éveket összehasonlítva fokozatosan eltolódik a vonal, ami azt jelenti, hogy átlagosan romlik a fenntarthatósági teljesítmény.

Alternatív adatmodell segítségével ellenőrizhető az eredmények robosztussága. Erre a legjobb lehetőséget az EU által FADN adatokra alapozott, a tej szektor gazdasági elemzéséhez gyakran használt „tej-modell” adatai jelentik. Ezt mutatja be a „B” modell. A 17. és 18. ábrákon az ez alapján számított FÉH értékek kerülnek bemutatásra.



Forrás: saját számítás

17. ábra: A FÉH értékek üzemenkénti változása, „B” modell, 2004-2009



Forrás: saját számítás

18. ábra: A FÉH értékek évenkénti változása, „B” modell, 2004-2009

Az egyes évek „A” és „B” adatmodell alapján számított FÉH eloszlásai – a normál megoszlás mellett – a 14. és 15. mellékletben találhatók. Az ábrák alapján megállapítható, hogy a FÉH értékek egyik évben sem közelítik a normál megoszlást, illetve nem azonosak az egyes évek között. Megállapítható továbbá, hogy a nagyobb FÉH értékek gyakorisága csökken, míg az alacsonyabbaké nő. A két modellt összehasonlítva megállapítható, hogy az évenkénti változás lefutása hasonló jellegű, ugyanakkor az „A” modellben jelentősebb különbségek tapasztalhatók mind az egyes gazdaságok mind pedig az évenkénti változás tekintetében, valamint az évek egymáshoz viszomyított sorrendje is némileg eltér.

4.2.3. Az fenntartható-érték hatékonyságban meglévő különbségek és azok okainak feltárása

Mint azt az előző fejezetben bemutattam, jelentős különbség figyelhető meg az egyes üzemek fenntartható-érték eredményei között. Éppen ezért jogosan merül fel a kérdés, hogy vajon mivel magyarázható a különbség? Ennek feltárását Van Passel et al. (2007) alapján több lépésben végezzük el. Elsőként az egyes évek közötti összefüggést vizsgáljuk, az egyes évek folyamán a FÉH értékek alapján kapott sorrend közötti korreláció segítségével. Ezt követően három kategória – szerkezet, vezetői jellemzők, gazdaság stratégiája – indikátorainak leíró statisztikai adatai segítségével hasonlítjuk össze az átlagot az összes év

figyelembevételével legjobban (élenjárók, legmagasabb [10%] FÉH értékkel rendelkező üzemek) és legrosszabbul teljesítő (lemaradók, legalacsonyabb [10%] FÉH értékkel rendelkező üzemek) üzemekével. Végül ugyanezen indikátorok felhasználásával az így feltárt különbségek jelentősége/erőssége és szignifikáns volta is elemezhető, amelynek feltárásához panel ökonometriai eljárás kerül alkalmazásra. Az korábban ismertetett okok miatt az elemzéshez a „B" adatmodell kerül felhasználásra.

Tehát az első hipotézis tesztelése során arra vagyunk kíváncsiak, hogy vajon minden évben ugyanazok a gazdaságok rendelkeznek jó/rossz teljesítménnyel, mint akik az első vizsgált időszakban (évben). A 17. és 18. ábra alapján már részben látható, hogy a legtöbb üzem esetében nem állandó a FÉH értéke, hanem változik az évek között.

Ezt követően a FÉH értékek[25] közötti korrelációt vizsgáljuk (10. táblázat). A kapott eredmények egy kivétellel szignifikánsak és gyenge illetve közepes pozitív korrelációt mutatnak, amely alapján kijelenthető, hogy átlagosan ugyan azok az üzemek mutatnak magas fenntartható-érték hatékonyságot. Az adatok alapján az is elmondható, hogy a korábbi (2004) évek adatai kevésbé függenek össze a későbbi évekével, ami utalhat az EU csatlakozás vagy más strukturális változásra és mindenképp felveti a heteroszkedaszticitás.

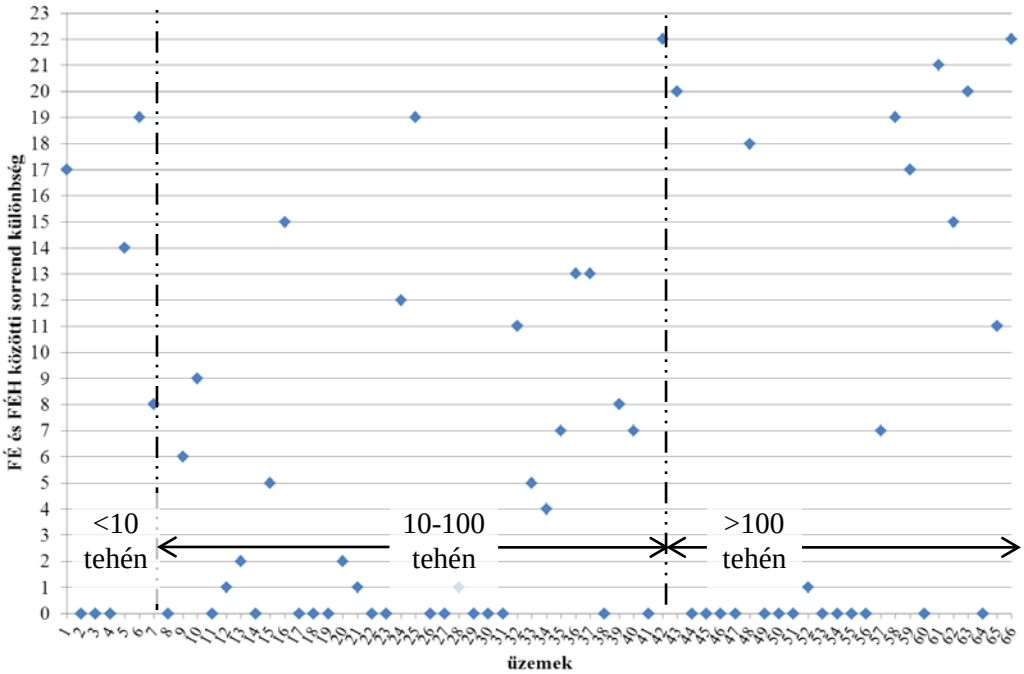
10. táblázat: Fenntartható-érték hatékonyság értékek közötti korreláció, 2004-2009

	FÉH2004	FÉH2005	FÉH2006	FÉH2007	FÉH2008	FÉH2009
FÉH2004	1,000	,449**	,412**	,373**	,331**	,226*
FÉH2005		1,000	,617**	,647**	,383**	,493**
FÉH2006			1,000	,714**	,540**	,648**
FÉH2007				1,000	,521**	,690**
FÉH2008					1,000	,668**
FÉH2009						1,000

** szignifikáns 0,01 szinten, * szignifikáns 0,05 szinten
Forrás: saját számítás

A 19. ábra alapján látható, hogy fenntartható-érték és a fenntartható-érték hatékonyság által képzett sorrend között egyes üzemek esetében számottevő különbség tapasztalható.

[25] Tekintettel, hogy az „B" modellt a korábban leírtak alapján megalapozottabbnak tekintjük, ezért a befolyásoló tényezők vizsgálat a során az így kapott FÉH értékeket kerülnek figyelembevételre.



Forrás: saját számítás

19. ábra: A FÉ és FÉH sorrendek közötti különbség, 2004

A 19. ábrán megfigyelhető sorrendkülönbség nem köthető egyik méretkategóriához sem. Ez egyben azt is jelenti, hogy a fajlagos termelési értékkel (mint gazdasági méret) nincs egyértelmű szoros kapcsolatban a naturáliák alapján meghatározott méret. Másként fogalmazva, a fenntarthatósági teljesítményt vizsgálva a mérethatékonyság nem jelentkezik kimutatható formában.

Az egyes valószínűsített befolyásoló tényezők átlagos értékeit a teljes minta átlaga, valamint a legjobb és a legrosszabb üzemek vonatkozásában a 11. táblázat mutatja.

11 táblázat: Fenntartható-érték hatékonyságot befolyásoló tényezők átlagértékei (2004-2009) az összes üzem, a legjobbak/élenjárók és a legrosszabb/lemaradó üzemek esetén

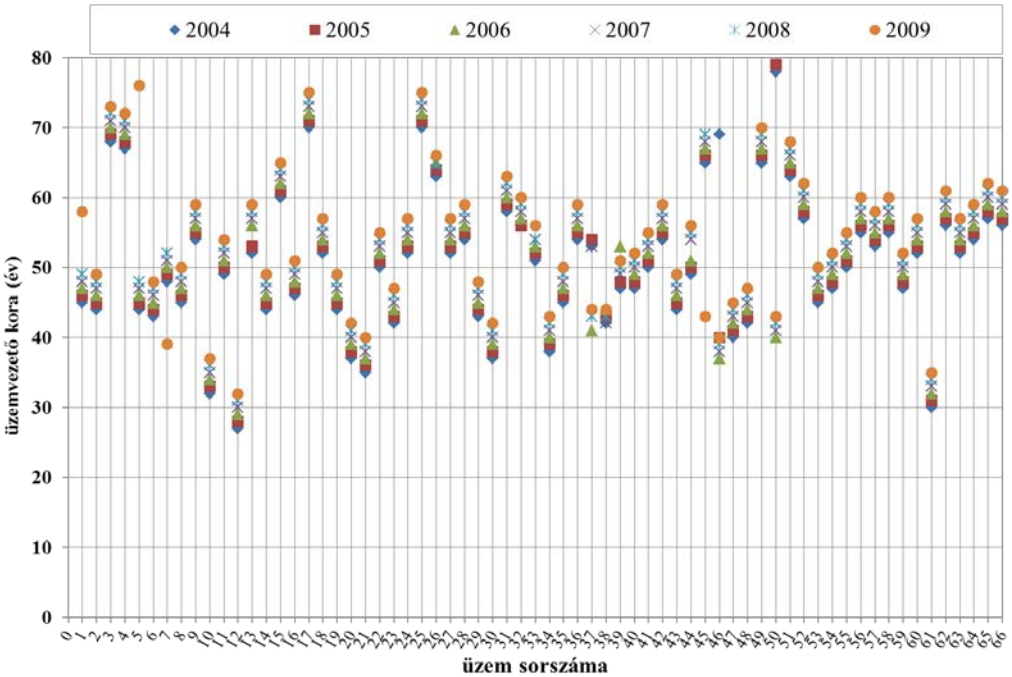
	Minden üzem (átlag értékek)	Legjobb 10% (átlag értékek)	Legrosszabb 10% (átlag értékek)
FÉH	0,63	1,00	0,14
Gazdasági forma (0=egyéni, 1=társas)	0,32	0,25	0,28
Agrár képzettség [üzemvezető] (0=nincs, 1=van)	0,71	0,78	0,75
Üzemvezető kora (év)	52,21	52,13	53,95
Termelt tej (tonna)	1494,46	1084,44	1130,47
Állománysűrűség (LU/UAA ha)	1,44	1,30	1,29
Gyepterület aránya (%)	26,83	30,17	24,37
Saját terület aránya (%)	40,60	42,52	51,66
Összes agrártámogatás aránya a bruttó jövedelemben [SE605/SE410] (%)	0,53	0,54	0,52
Beruházási támogatás [SE406] (€)	3492,64	1113,05	2899,00
Saját tőke aránya (%)	76,18	77,16	80,64
Nettó hozzáadott érték (eFt)	63 434	52 748	47 083
Fajlagos nettó hozzáadott érték (Ft/kg)	55,54	50,82	55,91
Termelési érték arányos jövedelem	16,66	16,77	17,56

Forrás: tesztüzemi adatok alapján, saját szerkesztés

Az átlagértékek alapján megállapítható, hogy az összességében legjobb FÉH értéket produkáló üzemek inkább egyéni gazdaságok közül kerülnek ki és nagyobb arányban rendelkeznek agrár végzettséggel. Az üzemvezető kora tekintetében nem mutatkozik különbség, amit megerősít a 21. ábra is, ahol jól látható, hogy legtöbbjük a 40-65 éves sávban található. A legjobb üzemek alacsonyabb tejtermeléssel és nagyobb gyepterület aránnyal rendelkeznek. A legrosszabbul teljesítő üzemek nagyobb saját földterület és saját tőke aránnyal rendelkeznek, valamint a legjobbakhoz képest átlagosan kétszer akkora beruházási támogatásban részesülnek. Különbséget mutat még a nettó hozzáadott érték és az abból képzett fajlagos mutató (jobbak esetén alacsonyabb).

Ezt követően szükséges a független változók részletes elemzése. Ennek elsődleges célja a regressziót szélsőségesen befolyásoló változók kiszűrése (16-18. mellékletek). Ezen felül az adatok részletes elemzésén keresztül megfigyelhető számos panel adatok használatából adódó jelenség.

Az üzemvezetők korát üzemenként ábrázolva (20. ábra) megfigyelhető, hogy számos üzem esetében változás történt a megfigyelt időszak alatt, amely az adott gazdaság szintjén potenciálisan értelmezhető sokkhatásként és/vagy strukturális szakadásként. Talán meglepő, de számos esetben a teoretikusan várható „fiatalodás” helyett idősebb üzemvezető veszi át a gazdaság irányítását. Ez némileg ellentmond a generációváltás folyamatának, és csak spekulálni lehet[26] a tényleges folyamatokkal kapcsolatban.

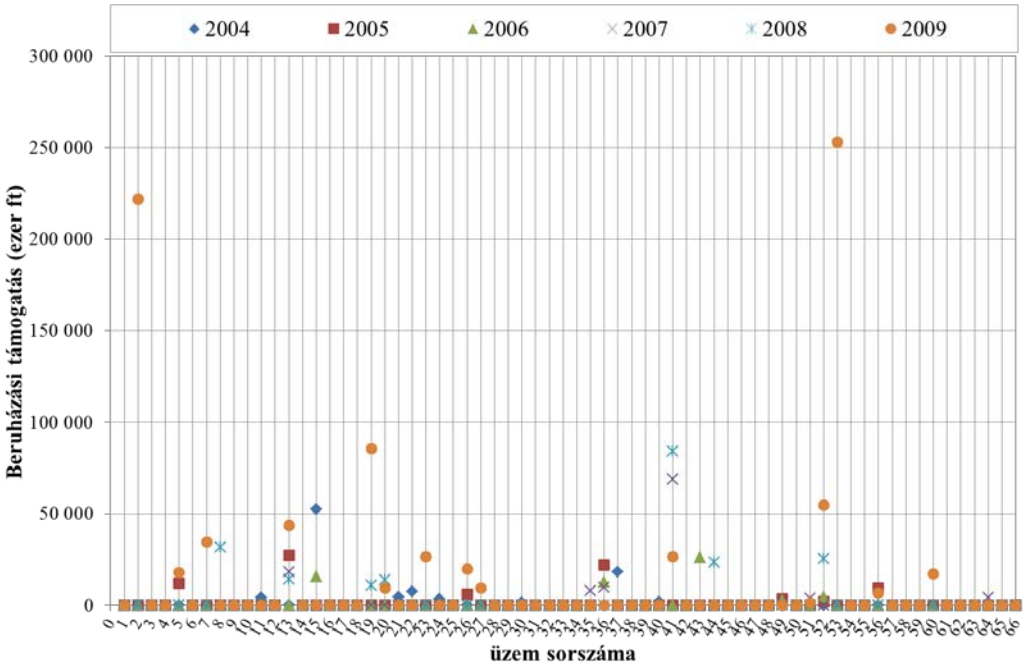


Forrás: saját számítás

20. ábra: Az üzemvezetők kora, 2004-2009

A tejelő tehenészeteket lehetséges környezeti terhelésében – mint a pontszerű szennyezés forrása – kiemelt szerep jut a tartási helynek. Az ilyen jellegű terhelés csökkentése és/vagy fenntartható állapot biztosítása jellemzően nem termelő beruházásokat igényel, amelynek hatása a beruházások jellegéből adódóan késleltetve jelentkezik. Ennek tükrében érdemes megvizsgálni az üzemek ilyen jellegű támogatásának alakulását (21. ábra).

[26] Korábbi kutatások alapján (Dorgai (szerk.), 2009) előfordulhatnak olyan szabályozási helyzetek, amikor a gazdaság „szétírása” jelenti a legkedvezőbb megoldást.

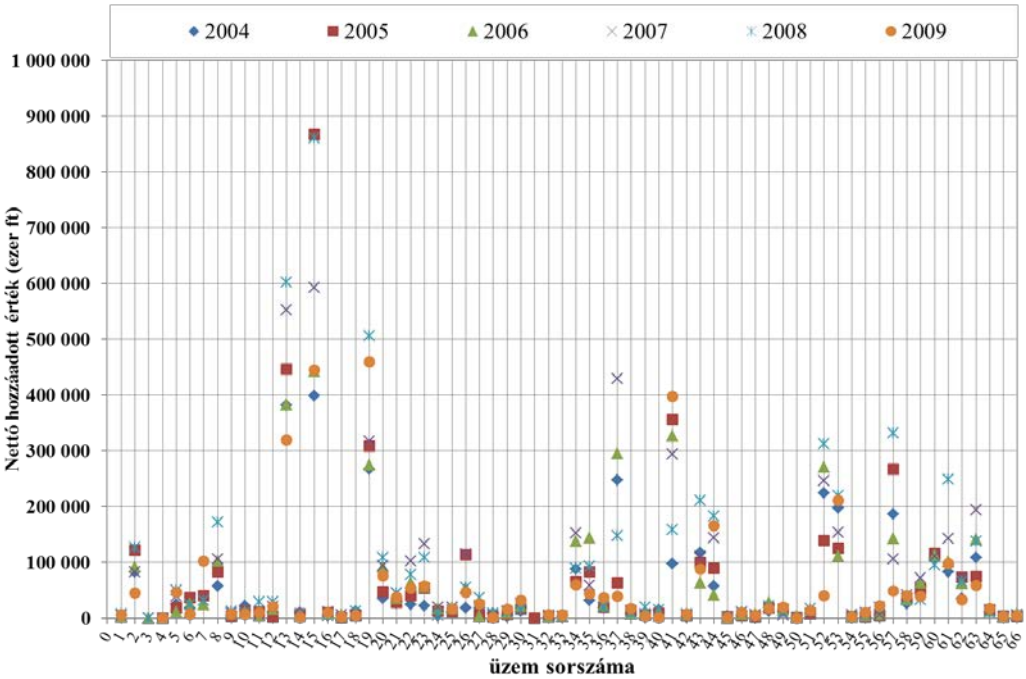


Forrás: saját számítás

21. ábra: Az üzemek beruházási támogatása, 2004-2009

A 21. ábra alapján látható, hogy az üzemek kisebb része részesül beruházási támogatásban, és az jellemzően több évre vonatkozik, amelynek megfelelően egy-egy üzem több éven keresztül részesül támogatásban.

A nettó hozzáadott érték alakulása (22. ábra) segít annak megítélésében, hogy az ágazatban tevékenykedő üzemek egyéni és egymáshoz viszonyított gazdasági teljesítménye milyen különbségeket mutat. Mint látható, az üzemek zöme a 200 millió Ft-os határ alatt helyezkedik el, amely üzemek teljesítménye viszonylag állandónak mondható. Ezzel szemben a kisebb számban megfigyelt legnagyobb gazdaságok dinamikus növekedést mutatnak, amely nem mellesleg összefüggésben van a beruházási támogatás jelenlétével.



Forrás: saját számítás

22. ábra: Az üzemek nettó hozzáadott értékének változása, 2004-2009

A későbbiek során – például a dummy vagy kategória-változók kiválasztásakor – hasznos lehet a felhasznált változók közötti korreláció kiszámítása, amelyet a 19. melléklet mutat be.

A legjobb hatás modell kiválasztása a korábban leírtak szerint, több lépésben történik, amely során számos teszt végrehajtása segít eldönteni a helyes modell kiválasztását. Ezen felül a korábban ismertetett megfontolások alapján kiválasztott független vagy magyarázó változó kipróbálására is sor kerül. Elsőként a lehető legegyszerűbb (csak a legfontosabbnak tartott változókat tartalmazó) állandó hatás modellt futtatjuk, az összes kiválasztott magyarázó változók szűkített körét felhasználva, amely eredményét a 13. táblázat mutatja.

13. táblázat: Állandó hatás modell eredmények (1)

```
Fixed-effects (within) regression               Number of obs      =       396
Group variable: id                              Number of groups   =        66

R-sq:  within  = 0.0044                         Obs per group: min =         6
       between = 0.0119                                        avg =       6.0
       overall = 0.0048                                        max =         6

                                                F(5,325)           =      0.28
corr(u_i, Xb)  = -0.2861                        Prob > F           =    0.9216

------------------------------------------------------------------------------
          se |      Coef.   Std. Err.      t    P>|t|     [95% Conf. Interval]
-------------+----------------------------------------------------------------
      legal2 |  (omitted)
   kepzettseg |  (omitted)
  uvezeto_kor |   -.014093   .0377804    -0.37   0.709    -.0884181    .0602321
uvezeto_k~qr |   .0001336   .0003333     0.40   0.689    -.0005221    .0007893
  termtej_ton |   .0000272   .0000284     0.96   0.339    -.0000287    .0000832
      subdep |    .007209   .015616     0.46   0.645    -.0235122    .0379302
nethoz_fajl2 |  -.0000766    .000495    -0.15   0.877    -.0010504    .0008973
       _cons |   .9477745   1.041312     0.91   0.363    -1.100789    2.996338
-------------+----------------------------------------------------------------
     sigma_u |  .16547899
     sigma_e |  .28544722
         rho |  .25153809   (fraction of variance due to u_i)
------------------------------------------------------------------------------
F test that all u_i=0:     F(65, 325) =     1.56             Prob > F = 0.0066
```

Forrás: saját számítás

Az eredmények több problémára is utalnak. Egyrészt az F-statisztika értéke nagyon magas, amely alapján összességében rossznak mondható a modell (a koefficiensek nem különböznek nullától), másrészt egyetlen tényező sem szignifikáns, illetve a modell magyarázó ereje (korrigált R^2) gyakorlatilag nulla. A rho értéke alapján, az eltérés 25,1%-a a panelek közötti eltérésre vezethető vissza. Mindezek alapján tovább kell keresni a megfelelő modellt.

Az évek esetleges állandó hatása az évek dummy változóként történő beemelésével ellenőrizhető.

14. táblázat: Állandó hatás modell eredmények (2)

```
Fixed-effects (within) regression               Number of obs      =       396
Group variable: id                              Number of groups   =        66

R-sq:  within  = 0.0267                         Obs per group: min =         6
       between = 0.0000                                        avg =       6.0
       overall = 0.0025                                        max =         6

                                                F(10,320)          =      0.88
corr(u_i, Xb)  = -0.5390                        Prob > F           =    0.5527

------------------------------------------------------------------------------
          se |      Coef.   Std. Err.      t    P>|t|     [95% Conf. Interval]
-------------+----------------------------------------------------------------
      legal2 |  (omitted)
  kepzettseg |  (omitted)
 uvezeto_kor |   .0136094   .0397712     0.34   0.732    -.0646365    .0918554
uvezeto_k~qr |  -.0000786   .0003473    -0.23   0.821    -.0007619    .0006048
 termtej_ton |   .0000426   .0000294     1.45   0.147    -.0000151    .0001004
      subdep |   .0135732   .0157841     0.86   0.390    -.0174804    .0446268
nethoz_fajl2 |  -.0000477   .0005139    -0.09   0.926    -.0010587    .0009634
             |
          ev |
        2005 |  -.0102286   .0497975    -0.21   0.837    -.1082005    .0877432
        2006 |  -.0179044   .0510312    -0.35   0.726    -.1183033    .0824946
        2007 |  -.0541879   .0532423    -1.02   0.310     -.158937    .0505613
        2008 |   -.057069   .0545286    -1.05   0.296    -.1643489    .0502109
        2009 |  -.1290472   .0543653    -2.37   0.018    -.2360058   -.0220887
             |
       _cons |   .1165921   1.103429     0.11   0.916      -2.0543    2.287484
-------------+----------------------------------------------------------------
     sigma_u |  .19464131
     sigma_e |  .28441502
         rho |   .3189607   (fraction of variance due to u_i)
------------------------------------------------------------------------------
F test that all u_i=0:     F(65, 320) =     1.59             Prob > F = 0.0052

. testparm i.ev

 ( 1)  2005.ev = 0
 ( 2)  2006.ev = 0
 ( 3)  2007.ev = 0
 ( 4)  2008.ev = 0
 ( 5)  2009.ev = 0

       F(  5,   320) =    1.47
            Prob > F =    0.1983
```

Forrás: saját számítás

Az eredmények alapján nincs szükség az évek dummy változóként történő figyelembevételére, azaz statisztikailag nincs hatással a FÉH változására. Ezek után célszerű a heteroszkedaszticitást ellenőrizni, amelynek meglétét állandó hatás modell esetén a módosított Wald teszt segítségével lehet ellenőrizni (15. táblázat).

15. táblázat: Módosított Wald-teszt (heteroszkedaszticitás ellenőrzésére) eredménye

```
Modified Wald test for groupwise heteroskedasticity
in fixed effect regression model

H0: sigma(i)^2 = sigma^2 for all i

chi2 (66)  =    1010.41
Prob>chi2 =      0.0000
```

Forrás: saját számítás

Mivel a heteroszkedaszticitás megléte igazolódott, ezért a továbbiakban minden esetben a heteroszkedaszticitást kontrolálló, úgynevezett „robosztus” becslést hajtunk végre.

A független változók közötti multikollinearitás kimutatására szolgál a variancia-inflációs tényező VIF [*variance inflation factor*], amely megmutatja, hogy a multikollinearitás miatt milyen mértékben növekszik a becsült paraméterek varianciája. Ennek eredményét a 18. melléklet mutatja. Ezek alapján – illetve összhangban a 17. táblázattal – a további modellekben nem szerepeltetjük a régió, kor, valamint saját mezőgazdasági terület aránya változókat.

A hatás specifikációs teszt eredménye a döntő annak meghatározásában, hogy állandó vagy véletlen hatásokban érdemes gondolkoznunk. Többnyire a nem teljes populációt tartalmazó keresztmetszeti hatásokat jobb véletlen hatásként kezelni, míg az állandó hatások általában a teljes sokaságot lefedő megfigyelések esetén vezetnek sikerre. Az állandó vagy véletlen modell közötti választás céljából elvégezzük a Hausman tesztet, amely alapján a véletlen modell használata szükséges (16. táblázat).

16. táblázat: Hausman specifikációs teszt

	Coefficients (b) fixed	(B) random	(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
uvezeto_kor	-.014093	-.0353366	.0212436	.0347269
uvezeto_k~qr	.0001336	.0003337	-.0002001	.0003028
termtej_ton	.0000272	.0000161	.0000112	.0000262
subdep	.007209	.0174162	-.0102072	.0064574
nethoz_fajl2	-.0000766	-.0002028	.0001262	.0003046

```
                b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg
 B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

    Test:  Ho:  difference in coefficients not systematic

                  chi2(5) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
                          =        3.39
                Prob>chi2 =      0.6402
```

Forrás: saját számítás

Az eddig elvégzett tesztek alapján a heteroszkedaszticitás kontroll melletti véletlen hatás modell (alap-modell) tűnik a legmegfelelőbbnek (17. táblázat).

17. táblázat: Véletlen hatás modell (alap), heteroszkedszticitás kontrol mellett

```
Random-effects GLS regression                   Number of obs      =       396
Group variable: id                              Number of groups   =        66

R-sq:  within  = 0.0029                         Obs per group: min =         6
       between = 0.1725                                        avg =       6.0
       overall = 0.0464                                        max =         6

                                                Wald chi2(7)       =     28.61
corr(u_i, X)   = 0 (assumed)                    Prob > chi2        =    0.0002

                                 (Std. Err. adjusted for 66 clusters in id)
```

se	Coef.	Robust Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf.	Interval]
_Ilegal2_1	-.0866449	.0583198	-1.49	0.137	-.2009495	.0276598
_Ikepzetts~1	-.0144211	.0465538	-0.31	0.757	-.1056648	.0768226
uvezeto_kor	-.0353366	.0133773	-2.64	0.008	-.0615556	-.0091175
uvezeto_k~qr	.0003337	.0001325	2.52	0.012	.000074	.0005934
termtej_ton	.0000161	9.54e-06	1.68	0.092	-2.64e-06	.0000347
subdep	.0174162	.0121622	1.43	0.152	-.0064212	.0412536
nethoz_fajl2	-.0002028	.0004115	-0.49	0.622	-.0010093	.0006038
_cons	1.548711	.3096778	5.00	0.000	.9417536	2.155668
sigma_u	.09535004					
sigma_e	.28544722					
rho	.10038043	(fraction of variance due to u_i)				

Forrás: saját számítás

A Breusch-Pagan Lagrange multiplier (LM) teszt segítségével szintén ellenőrizhető, a véletlen hatás modell helyessége a legkisebb négyzetek (OLS) alkalmazásával szemben (18. táblázat)

18. táblázat: Breusch-Pagan Lagrange multiplier (LM) teszt

```
Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

        se[id,t] = Xb + u[id] + e[id,t]

        Estimated results:
                         |       Var     sd = sqrt(Var)
                ---------+-----------------------------
                      se |   .0923041       .3038159
                       e |   .0800257       .2828882
                       u |   .0096202       .0980825

        Test:   Var(u) = 0
                             chi2(1) =      6.13
                         Prob > chi2 =    0.0067
```

Forrás: saját számítás

Az eredmények alapján igazolt a véletlen hatás modell alkalmazása. A korábban leírtakkal összhangban célszerű a beruházási támogatás késleltetett érvényesülését is megvizsgálni. A 17. táblázat eredménye alapján a kor bár csökkenő mértékben, de negatívan befolyásolja a FÉH-ot, azaz a fiatalabb üzemvezető jobb fenntarthatósági teljesítményt eredményez.

19. táblázat: Általános legkisebb négyzetek alapján becsült véletlen hatás modell

```
Random-effects GLS regression                   Number of obs      =       330
Group variable: id                              Number of groups   =        66

R-sq:  within  = 0.0114                         Obs per group: min =         5
       between = 0.2099                                        avg =       5.0
       overall = 0.0691                                        max =         5

                                                Wald chi2(8)       =     46.25
corr(u_i, X)   = 0 (assumed)                    Prob > chi2        =    0.0000

                                 (Std. Err. adjusted for 66 clusters in id)
```

se	Coef.	Robust Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf.	Interval]
_Ilegal2_1	-.0880112	.0643949	-1.37	0.172	-.2142228	.0382004
_Ikepzetts~1	-.0327412	.0496338	-0.66	0.509	-.1300216	.0645392
termtej_ton	.0000276	7.46e-06	3.70	0.000	.000013	.0000422
allomanysu~g	.0232667	.0180431	1.29	0.197	-.0120972	.0586306
gyepter_ar~y	.0024675	.0009595	2.57	0.010	.0005868	.0043481
beruhazasi~s						
L1.	-4.31e-06	2.18e-06	-1.98	0.048	-8.58e-06	-3.87e-08
subdep	.0176189	.0126087	1.40	0.162	-.0070938	.0423316
nethoz_fajl2	-.0005308	.0003883	-1.37	0.172	-.0012918	.0002302
_cons	.5615224	.0648023	8.67	0.000	.4345122	.6885325
sigma_u	.09463842					
sigma_e	.27750968					
rho	.10418325	(fraction of variance due to u_i)				

Forrás: saját számítás

További két tesztet szükséges elvégezni: Egyrészt szükséges az esetleges autokorreláció (panelek közötti úgynevezett keresztmetszeti függőség), illetve a reziduális tagok megfigyelési egységek közötti korrelációjának az ellenőrzése. Ez utóbbi megléte azt eredményezné, hogy a koefficiensek standard hibája kisebb lenne a ténylegesnél, valamint megnövelné az R^2 értékét. Az előbbi a Lagrange-Multiplier teszt segítségével ellenőrizhető. A keresztmetszeti függőség több teszt útján is ellenőrizhető, többek között a Pesaran, a Friedman és a Frees teszt is segítségül hívható. A 20. táblázat eredményei alapján jelen esetben egyik feltétellel sem kell számolni az alkalmazott modellekben.

20. táblázat: Autokorreláció és keresztmetszeti függőség tesztek eredményei

```
Wooldridge test for autocorrelation in panel data
H0: no first-order autocorrelation
    F(  1,       65) =       0.518
           Prob > F =       0.4741


. xtcsd, pesaran abs

Pesaran's test of cross sectional independence =    -0.123, Pr = 1.0980

Average absolute value of the off-diagonal elements =     0.391

. xtcsd, friedman abs

Friedman's test of cross sectional independence =     1.792, Pr = 1.0000

Average absolute value of the off-diagonal elements =     0.391

. xtcsd, frees abs

  Frees' test of cross sectional independence =     1.319
|-------------------------------------------------------|
  Critical values from Frees' Q distribution
                     alpha = 0.10 :   0.4127
                     alpha = 0.05 :   0.5676
                     alpha = 0.01 :   0.9027

Average absolute value of the off-diagonal elements =     0.391
```

Forrás: saját számítás

Mindezek tükrében célszerű a modellt az általános legkisebb négyzetek módszerével is lefuttatni, amelyben tehát figyelembe vesszük a meglévő heteroszkedaszticitást, de nem számolunk autokorrelációval. Az így kapott eredmények a 21. táblázatban találhatók.

21. táblázat: Keresztmetszeti idősor becslés, általánosított legkisebb négyzetek becsléssel

```
Cross-sectional time-series FGLS regression

Coefficients:  generalized least squares
Panels:        heteroskedastic
Correlation:   no autocorrelation

Estimated covariances      =        66          Number of obs      =       330
Estimated autocorrelations =         0          Number of groups   =        66
Estimated coefficients     =         9          Time periods       =         5
                                                Wald chi2(8)       =     52.54
                                                Prob > chi2        =    0.0000
```

se	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf.	Interval]
_Ilegal2_1	-.113996	.0481425	-2.37	0.018	-.2083537	-.0196384
_Ikepzetts~1	-.0358638	.0314681	-1.14	0.254	-.0975403	.0258126
termtej_ton	.0000289	8.08e-06	3.58	0.000	.0000131	.0000447
allomanysu~g	.0406685	.0135559	3.00	0.003	.0140995	.0672376
gyepter_ar~y	.0028033	.0007238	3.87	0.000	.0013846	.0042221
beruhazasi~s						
L1.	-5.33e-06	1.82e-06	-2.93	0.003	-8.89e-06	-1.77e-06
subdep	.0308978	.0122723	2.52	0.012	.0068445	.0549511
nethoz_fajl2	-.0008042	.000313	-2.57	0.010	-.0014178	-.0001907
_cons	.5593126	.0480826	11.63	0.000	.4650725	.6535528

Forrás: saját számítás

A véletlen hatás modell GLS becslése mellett egy másik kipróbálásra érdemes lehetőség, amikor a White-féle heteroszkedaszticitás-konzisztens robosztus hibák helyett áttérünk a PCSE [*Panel corrected standard errors*] hibák használatára. Ezek a struktúrák a változóink együtthatóit nem, csupán a standard hibáikat érintik, amikből a t-statisztikák és szignifikancia szintek számolódnak. A modell elméletileg kevésbé megbízható, ha nem korrigáljuk ilyen módon a hibákat, hiszen akkor olyan változónk is jelentős szerephez jutna, ami egyébiránt nem indokolt. Az így számított modell eredményeit a 22. táblázatban találhatók.

22. táblázat: PCSE modell eredménye

```
Linear regression, heteroskedastic panels corrected standard errors

Group variable:   id                          Number of obs      =       330
Time variable:    ev                          Number of groups   =        66
Panels:           heteroskedastic (balanced)  Obs per group: min =         5
Autocorrelation:  no autocorrelation                          avg =         5
                                                              max =         5
Estimated covariances      =        66        R-squared          =    0.0695
Estimated autocorrelations =         0        Wald chi2(8)       =     26.81
Estimated coefficients     =         9        Prob > chi2        =    0.0008
```

se	Coef.	Het-corrected Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf.	Interval]
_Ilegal2_1	-.0934534	.0572472	-1.63	0.103	-.205656	.0187491
_Ikepzetts~1	-.0314243	.0392504	-0.80	0.423	-.1083537	.0455051
termtej_ton	.0000283	8.77e-06	3.23	0.001	.0000111	.0000455
allomanysu~g	.0287561	.0158449	1.81	0.070	-.0022994	.0598115
gyepter_ar~y	.0025051	.0008476	2.96	0.003	.0008438	.0041664
beruhazasi~s						
L1.	-4.51e-06	1.94e-06	-2.33	0.020	-8.31e-06	-7.09e-07
subdep	.0218031	.0135092	1.61	0.107	-.0046744	.0482806
nethoz_fajl2	-.0005452	.0003822	-1.43	0.154	-.0012943	.0002039
_cons	.5512259	.0539186	10.22	0.000	.4455474	.6569043

Forrás: saját számítás

A GLS modellel összehasonlítva megállapítható, hogy annál valamelyest kevésbé robosztus (alacsonyabb Wald teszt érték), több, korábban szignifikáns változó (jogi forma, támogatás aránya, fajlagos nettó hozzáadott érték) elveszíti a magyarázó erejét. A mindkét modell esetében, a szignifikáns koefficiensek esetében sem azok előjele, sem pedig nagyságuk, illetve varianciájuk nem mutat változást. Mindezek alapján a célszerű összefoglalni a kapott modell eredményeket (23. táblázat).

23. táblázat: Modell eredmények összehasonlítása

Modell	Független változó	Koefficiens	szigifikancia (p érték)
Alap	kor	-0,014093	0,709
	kor^2	0,0001336	0,689
	termelt tej	0,0000272	0,339
	támogatás aránya	0,007209	0,645
	fajlagos nettó hozzáadott érték	-0,0000766	0,877
1. változat (robosztus, véletlen hatás, GLS becslés)	jogi forma	-0,0866449	0,137
	képzettség	-0,0144211	0,757
	kor	0,0353366	0,008
	kor^2	0,0003337	0,012
	termelt tej	0,0000161	0,092
	támogatás aránya	0,0174162	0,152
	fajlagos nettó hozzáadott érték	-0,0002028	0,622
2. változat (robosztus, véletlen hatás, GLS becslés)	jogi forma	-0,0880112	0,172
	képzettség	-0,0327412	0,509
	termelt tej	0,0000276	0,000
	támogatás aránya	0,0176189	0,162
	fajlagos nettó hozzáadott érték	-0,0005308	0,172
	állománysűrűség	0,0232667	0,197
	gyepterület aránya	0,0024675	0,010
	beruházási támogatás (késleltetve)	-0,00000431	0,048
3. változat (robosztus, véletlen hatás, FGLS becslés)	jogi forma	-0,113995	0,018
	képzettség	-0,0358638	0,254
	termelt tej	0,0000289	0,000
	támogatás aránya	0,0308978	0,012
	fajlagos nettó hozzáadott érték	-0,0008042	0,010
	állománysűrűség	0,0406685	0,003
	gyepterület aránya	0,0028033	0,000
	beruházási támogatás (késleltetve)	-0,00000533	0,003
4. változat (robosztus, véletlen hatás, PCSE becslés)	jogi forma	-0,0934534	0,103
	képzettség	-0,0314243	0,423
	termelt tej	0,0000283	0,001
	támogatás aránya	0,0218031	0,107
	fajlagos nettó hozzáadott érték	-0,0005452	0,154
	állománysűrűség	0,0287561	0,070
	gyepterület aránya	0,0025051	0,003
	beruházási támogatás (késleltetve)	-0,00000451	0,020

Forrás: saját számítás

Az eredmények kapcsán fontos megjegyezni, hogy bár számos szignifikáns befolyásoló tényezőt sikerült azonosítani, a modell magyarázó ereje (between R^2) alacsony. A modell a FÉH változásának mintegy ötödét képes megmagyarázni a felhasznált változók segítségével.

Mindezek alapján a legjobbnak ítélt modell segítségével megválaszolhatók a célkitűzések között megfogalmazott hipotézisek:

- A gazdálkodás jogi formája szignifikánsan befolyásolja a fenntarthatósági teljesítményt. A társas gazdálkodási forma negatívan befolyásolja a FÉH-t. Ugyanakkor tekintettel a változó több modellváltozatnál is nem szignifikáns, így ez az indikátor nem tekinthető stabil befolyásoló tényezőnek.
- Az üzemvezető (agrár) képzettsége nem befolyásolja szignifikánsan a fenntarthatósági teljesítményt.
- Az ökonómiai méret szignifikánsan befolyásolja a fenntarthatósági teljesítményt. Minél nagyobb egy üzem, annál kedvezőbb a FÉH.
- Mind a gyepterület arány mind pedig az állománysűrűség szignifikáns tényező. Minél nagyobb a gyepterület aránya és/vagy az állománysűrűség, annál kedvezőbb a FÉH.
- Az (agrár) támogatás(ok) – ceteris paribus – szignifikánsan befolyásolják a fenntarthatósági teljesítményt. A támogatás jövedelmen belüli aránya pozitívan befolyásolja a FÉH-t, ugyanakkor az eredmények konzisztensen azt mutatják, hogy a beruházási támogatások csökkentik a azt.
- A gazdasági hatékonyság szignifikáns összefüggést mutat a fenntarthatósági teljesítménnyel. A gazdasági hatékonyság növekedése csökkenti a fenntartható-érték hatékonyságot.

4.2.4. Nemzetközi eredményekkel való összehasonlítás

Az alábbiakban a SVAPPAS projekt-partnerek által végzet üzemi/farm szintű FÉ értékelések kerülnek összefoglalásra. A 24. táblázat összefoglalóan mutatja be a legfontosabb eredményeket.

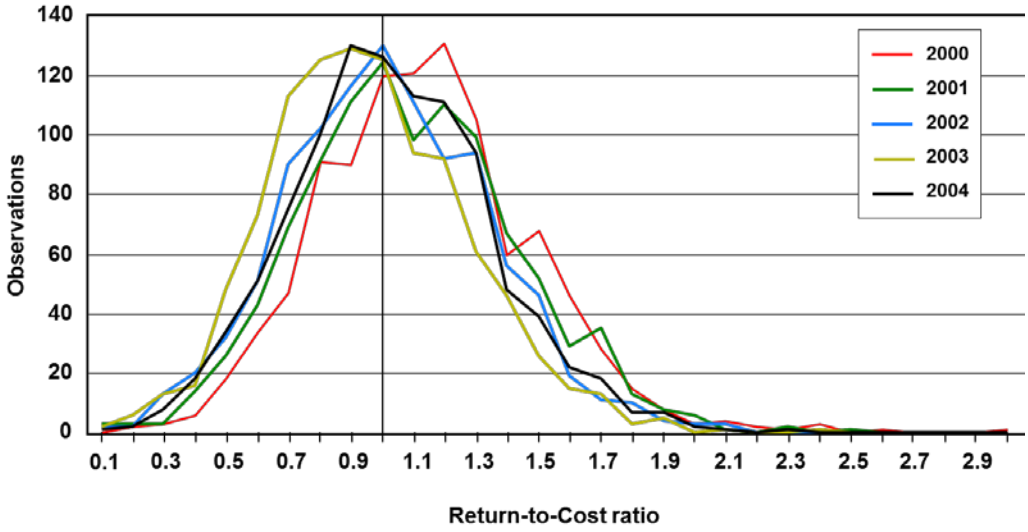
24. táblázat: SVAPPAS partnerek üzem/farm szintű, szakosodott tehenészetek[27] FÉ elemzés eredményei[28]

Svájc	A költségarányos haszon (KH) alakulását befolyásoló tényezők: → Pozitívan: mezőgazdaságon kívüli jövedelem, ökológiai gazdálkodás, üzemméret → Negatívan: részmunkaidős gazdálkodás, gazdálkodó kora, kölcsön aránya, abrak takarmány használat aránya A ökológiai gazdálkodást folytató gazdaságok jellemzően kedvezőbb fenntartható-érték hatékonysággal rendelkeznek.
Németország	A nagyobb, intenzíven gazdálkodó üzemek jobb gazdasági teljesítménnyel rendelkeznek. A hagyományos (nem ökológiai) gazdálkodást folytató és a nem Kedvezőtlen Adottságú Területen (KAT) területen gazdálkodók jobb gazdasági teljesítménnyel rendelkeznek. Az ökológiai gazdálkodást folytató és a KAT területen gazdálkodók jobb ökológiai teljesítménnyel rendelkeznek.
Olaszország	Az ökológia gazdálkodást folytató üzemek jobb fenntarthatósági teljesítménnyel rendelkeznek.
Belgium (sertéstenyésztés)	A specializált gazdaságok nagyobb kibocsátás ingadozással rendelkeznek. A termőföld termelékenysége kezdetben nagyobb a specializált gazdaságoknál, de az idővel csökken. Energia és tőkehatékonyság csökkenő. A kockázatot figyelmen kívül hagyva a vegyes gazdálkodást illetve specializált sertéstenyésztő gazdaságok FÉ értéke megegyezik. A kockázat figyelembevétele esetén a vegyes gazdálkodást folytatók jobb teljesítményt értek el.
Belgium (szakosodott tehenészetek)	A különböző viszonyítási szint értékek különböző újraelosztást és ennek megfelelően eltérő következtetéseket tesznek lehetővé. Az ökológia gazdálkodást folytató üzemek felülmúlják a hagyományos módon gazdálkodó üzemeket, mert közelebb állnak a meta-határgörbéhez [*meta-frontier*].
Finnország	A FÉ alakulása nagyban függ a választott/alkalmazott viszonyítási szint becslési eljárástól, ezért célszerű több módszert is alkalmazni az eredmények robosztusságának ellenőrzésére. Nem lehet általános konklúziót megállapítani az üzemek teljesítményére, hatékonyságára vagy fenntarthatóságára vonatkozóan. Nincs általánosan alkalmazható módszer, az minden esetben az adott helyzettől függ.

Forrás: Jan és Srinivasan, 2010

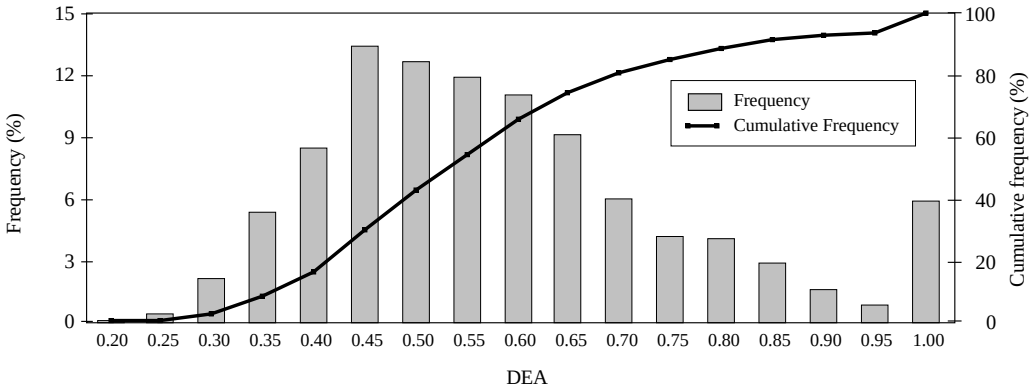
[27] Kivéve egy – jelzett – belga elemzést, amely a sertéstenyésztő gazdaságokat elemezte.
[28] A magyarországi eredmények a hivatkozott jelentések elkészülésekor még nem álltak rendelkezésre.

A németországi elemzések az állomány alapján vizsgált méretet alapul véve azt mutatják, hogy mind a kis méretű (25 tehénnél kevesebbel rendelkezők) mind pedig a nagyüzemek (több mint 100 tehénnel rendelkezők) hatékonyabbak, mint a közepes méretűek (50-100 tehénnel rendelkezők). A fenntartható-érték hatékonyság, valamint a ráfordítás irányultságú DEA elemzés 2000-2004 közötti megoszlását németországi tehenészetek esetében a 23. és a 24. ábra szemlélteti.



Forrás: Ehrmann, 2008

23. ábra: Németországi tehenészetek FÉH eloszlása, 2000-2004



Forrás: Ehrmann, 2008

24. ábra: Német szakosított tehenészetek ráfordítás szemléletű [*input-oriented*] DEA modell eredménye 2000-2004 évek alapján

Az ábrák alapján megállapítható, hogy az évek között a FÉH érték megoszlásában nem tapasztalható alapvető változás, a megoszlás nem teljesen

normál, hanem egynél nagyobb érték irányába ferde [*skewness*]. A DEA értékek súlyozott átlagértéke 0,56, míg az üzemek mintegy fele esik 0,4 és 0,6 közé. Közel 60% esetében nagyobb a hatékonyság 0,5-nél, illetve mintegy 10% esetében nagyobb 0,8-nál. A vizsgálatba vont 4093 üzem közül a 85 üzem mutat egységnyi hatékonyságot (ezek határozzák meg a hatékonysági határgörbét). Ezek az üzemek átlagosan 300 ha területtel rendelkeznek és az átlagnál több tehenet tartanak nagyobb hozammal. Az abszolút gazdasági eredményük ugyanakkor alacsonyabb, aminek a nagyobb munkaerő-felhasználás az oka[29].

A belgiumi elemzések – 2004. évi tesztüzemi adatok alapján – elsősorban a módszertani kérdésekre és azok következményeire koncentráltak, amely következményeit az organikus és hagyományos termelésű gazdaságok esetében vizsgálták. Ennek keretén belül hangsúlyozzák az üzemspecifikus termelési függvények figyelembevételét, mivel csak ez által biztosítható megfelelően egy adott üzem erőforrásainak alternatív felhasználásának megítélése. A választott üzemek közötti redisztribúciós mechanizmus befolyásolja a viszonyítási szint megválasztását, ezáltal értelemszerűen a kalkulált fenntartható-értékek is különbözőek. Ez alapján természetesen felmerül a kérdés, hogy milyen körülmények között melyik viszonyítási szint tekinthető elfogadhatónak. A hatékonysági határgörbét tekintve a viszonyítási szinttel szemben a legfontosabb kritikai pontot az erőforrások hozam bizonytalansága jelenti, amelyet nem vesz figyelembe. Ennek figyelembevétele mellett az organikus gazdaságok nagyobb kibocsátás súlyozott fenntartható-érték hatékonyságot értek el, ami egyben azt is jelzi, hogy ezekben a gazdaságokban kisebb a vezetői fejlődés lehetősége vagy másként fogalmazva, ezen gazdaságok közelebb állnak az elméletileg elérhető legjobb eredményhez. Az erőforrás részesedés alapján számolt viszonyítási szint esetében az egyes üzemek súlyát a jelenlegi erőforrás felhasználás nagysága határozza meg, amely legközelebb áll az eredeti Figge és Hahn (2004 és 2005) féle viszonyítási szinthez. Ebben az esetben – tükrözve az éppen aktuális (átlagos) piaci viszonyokat – bizonyos üzemek pozitív, míg mások negatív fenntartható-értékkel rendelkeznek, hiszen vannak a piacnál jobban és rosszabbul teljesítők. Az előző viszonyítási szinttel összhangban, ebben az esetben is az organikus gazdálkodást folytató tehenészetek járultak hozzá nagyobb mértékben a piac jelenlegi fenntartható-érték előállításához. A határérték hozzájárulásokat megvizsgálva egy pótlólagos állategység (tehén) az organikus gazdaságokban eredményezne nagyobb fenntartható-értéket, míg a többi erőforrás a hagyományos gazdálkodást folytatókban. A ráfordítások határterméken alapuló viszonyítási szint modellje az egyes üzemek erőforrását a fizetési határhajlandóság alapján allokálja. Ez több szempontból is egy érdekes mechanizmus, mivel gyakorlatilag a legjobb

[29] Ugyanakkor a fajlagos nettó hozzáadott érték vagy ÉME teljesítményük nagyobb.

elérhető alternatívát jeleníti meg. Ez a megközelítés figyelembe veszi az egyes üzemek termelékenységét, valamint azt az eshetőséget is, ha egy üzem felhagy a tevékenységével és megmaradt üzemek versenyeznek az így felszabadult erőforrásokért. Tehát kiszámítható, hogy mekkora érték kerül feláldozásra azáltal, hogy az erőforrások egy adott üzemben kerülnek felhasználásra, mintsem a piac nyújtotta lehetőségek mentén. Az eredmények közel megegyeznek a két üzemtípus esetén, amely némi magyarázatra szorul. Az organikusan gazdálkodó üzemek – a tehenek kivételével – nem használják fel hatékonyan a ráfordításokat. Így a teheneken kívül a többi ráfordítás esetében a határtermék nagysága relatíve alacsonyabb, és így a két hatás kiegyenlíti egymást. Például az organikus üzemek határérték hozzájárulása a takarmány esetében különösen alacsony, ami nem meglepő, ha figyelembe vesszük az 2092/91/EEC által elvárt állománysűrűség korlátot (2 számosállat/ha). Az elemzés tehát rámutat, hogy az organikus gazdálkodást folytatók esetében jelenleg ez a legfőbb akadálya a magasabb érték előállításának.

4.3. Az ágazati vizsgálat eredményei

Az ágazati/regionális vizsgálat célja elsősorban a szakpolitikai döntések támogatása, amely során összehasonlíthatóvá válnak különböző régiók vagy ágazatok. Az itt bemutatott eredmények önmagukban nehezen értelmezhetők, amelynek kiküszöbölése érdekében célszerű azokat összevetni a vizsgált gazdaságok által reprezentált termelés termelési értékével, illetve a vonatkozó, SVAPPAS projekt partnerek által számított eredményekkel.

4.3.1. Magyarországi szakosított tehenészetek fenntartható-érték hatékonysága

Míg a korábbiakban egy-egy üzem fenntartható-érték hatékonysága és az azt befolyásoló tényezők kerültek elemzésre, az elkövetkezőkben a korábban ismertetett módszertan alapján számított ágazati szintű fenntarthatósági teljesítmény kerül elemzésre.

Az eredményül kapott becsült FÉ értéke a SVAPPAS partnerek alkalmazásaiban felépítésénél fogva minden esetben negatív, mivel a DEA modellben a becsült határgörbe a megfigyelt adatokat felülről burkolja. Ennek megfelelően, például a finnországi tehenészetek reprezentatív üzemének 2004. évi hatékonysága 0,649, míg a teljes ágazat FÉ értéke 16,5 millió euró.

Tekintettel arra, hogy a panel adatbázis a teljes ágazatnak csupán harmadát-negyedét képes reprezentálni (25. táblázat), ezért két lehetőség adódik: egyrészt lefolytatható az elemzés az ágazat harmadára[30] a már megismert panel adatok

[30] A vizsgált időszak átlagosan mintegy 1,8 millió literes termelését alapul véve.

felhasználásával, vagy a teljes ágazatot reprezentáló módon, amely gyakorlatilag azt jelenti, hogy egy-egy évre vonatkozóan, minden tejet termelő gazdaság figyelembevételre kerül.

25. táblázat: A panel adatok által reprezentált üzemszám, tehén létszám, termelt és értékesített tej mennyisége, 2004-2009

	üzemszám [db]	tehén létszám [db]	termelt tej [tonna]	értékesített tej [tonna]
2004	1678	81 183	524 305	510 278
2005	1431	82 675	572 381	564 219
2006	1475	83 364	575 043	566 687
2007	2091	92 078	629 701	620 962
2008	3380	96 636	655 813	644 993
2009	2362	95 115	677 120	663 955

Forrás: saját számítás, tesztüzemi adatok alapján

A korábban ismertetett számítási eljárás – reprezentatív üzem – segítségével számított ágazati fenntartható-érték nagyságát a 26. táblázat mutatja be.

26. táblázat: Reprezentatív üzem FÉH, illetve ágazati FÉ és termelési érték, 2004-2009

	reprezentatív üzem FÉH	ágazati[31] FÉ [eFt]	ágazati[29] termelési érték [eFt]
2004	0,71	-57 934 814	144 108 300
2005	1,00	0	133 371 408
2006	1,00	0	136 219 467
2007	1,00	0	238 549 787
2008	1,00	0	468 235 758
2009	0,87	-35 906 846	249 193 264

Forrás: saját számítás, tesztüzemi adatok alapján

A 31. táblázat eredménye több szempontból is megkérdőjelezhető, illetve ellentmondásos. A reprezentatív („átlag”) üzem 2004. évi 0,71 fenntartható-érték hatékonyság értéke csupán kis eltérést mutat a finnországi értékkel összehasonlítva. Ugyanakkor a 2005-2008 közötti időszakban a reprezentatív üzem rendre hatékony, így természetesen az általa képviselt ágazat is az optimumban van. Ez mindenképp ellentmond az üzemi szinten elvégzett elemzésnek, ahol láthattuk, hogy a kérdéses években, hasonlóan a 2004. vagy 2009. évekhez, közel azonos arányban vannak jelen a nem hatékony üzemek. A két szélső érték (2004 illetve 2009) esetében ugyanakkor azt is érdemes megjegyezni, hogy mögötte a súlyszámok különbözősége is meghúzódik, amely

[31] A 66 panel adatbázisban található üzem átlagából képzett reprezentatív üzem súlyozott adata alapján.

részben következik a 30. táblázat üzemszám értékeiből. A 2004. évi átlagos súly 24,2, míg a 2009. évi 35,8, amely így a FÉ közel 30%-os növekedéséért felelős. Az eredmények értelmezése során érdemes figyelembe venni a vonatkozó termelési érték nagyságokat is. Ez alapján 2004-ben a FÉ közel 40%-os elmaradást mutat, míg ez az érték 2009-ben csupán 15%, amely jóval kedvezőbb mint ami a reprezentatív üzem FÉH javulásából következne.

5. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

1. Megvizsgáltam a tesztüzemi (FADN) rendszer alkalmasságát a fenntartható-érték számítás elvégzéséhez szükséges indikátorok biztosítására. Az elvégzett vizsgálatok alapján megállapítottam, hogy a tesztüzemi rendszer – összhangban annak elsődleges céljával – alapvetően gazdasági folyamatokról tud megfelelő részletezettségben adatokat szolgáltatni, míg a környezeti és társadalmi folyamatok és hatások közvetlen módon a tesztüzemi adatok segítségével csak korlátozott módon számszerűsíthetők. Kidolgoztam a fenntartható-érték számítás alkalmazása során alkalmazott tesztüzemi adatokkal szembeni követelményeket. A kidolgozott segédtáblák használata elősegíti a fenntartható-érték számítás feltételezéseinek érvényesülését. Ez kiterjed a lehetséges halmozódások kiszűrésére (állomány-folyamat párok segítségével), a termelési összefüggés helyes megfogalmazására (ráfordítások helyettesítési és kiegészítő viszonyain keresztül), valamint a szűkösség és lehetőségköltség igazolására (ráfordítások alternatív felhasználásának azonosításán keresztül).

2. A szakosított tehenészetek példáján, hazai FADN üzemek panel adatai segítségével, eltérő adatkörök felhasználásával, elemeztem azok fenntarthatósági teljesítményét a 2004-2009 közötti időszakra vonatkozóan. A kapott eredmények alapján megállapítottam, hogy az eltérő adatkörök alkalmazása az eredményeket alapvetően nem befolyásolják, ugyanakkor a több évre kiterjedő és összehasonlító vizsgálatok esetén részben eltérő eredményekre vezetnek. Megállapítottam továbbá, hogy az üzemek évek közötti fenntartható-érték hatékonysága nem azonos módon változik; míg egyes üzemek teljesítménye viszonylag állandónak mondható (stabil), addig másoké jelentősen változik (instabil). Megállapítottam, hogy a tejelő tehenészetek 2004-2009. évi tesztüzemi panel adatai alapján az egyéni- és társas gazdaságok fenntartható-érték hatékonysága között nincs szignifikáns különbség. Hasonló módon megállapítottam, hogy nem mutatható ki eltérés az üzemek fenntartható-érték hatékonyságában azok üzemvezetőinek képzettsége közötti különbség alapján.

3. A szakosított tehenészetek példáján, hazai panel adatok segítségével, elemeztem az ágazat aggregált fenntarthatósági teljesítményét a 2004-2009 közötti időszakra vonatkozóan. A vizsgálatok alapján megállapítottam, hogy a 2004. évi ágazati átlaghatékonyság (0,71) megközelítőleg azonos szintű, mint a vonatkozó finnországi ágazati érték (0,65). A 2005-2008 közötti időszakban, ellentmondásban az üzemi szinten kapott eredményekkel, a számítások alapján az ágazat maximális ágazati hatékonysággal működött, amelynek magyarázata további kutatómunkát igényel. A 2009. évi

eredmények ismételten összevethetőek a korábbi eredményekkel, amely alapján 2004-hez képest javult a fenntarthatósági teljesítmény (0,87). A számításaim ugyanakkor rávilágítottak arra is, hogy az alkalmazott üzem súlyok változása jelentősen befolyásolja az eredményeket és így részben nehezíti az összehasonlítást. A termelési értékhez viszonyítva 2004-ben a FÉ közel 40%-os elmaradást mutat, míg ez az érték 2009-ben csupán 15%, amely jóval kedvezőbb, mint ami a reprezentatív üzem FÉH javulásából következne.

4. Szakirodalmi eredményekre támaszkodva, az üzemek gazdálkodását jellemző indikátorok felhasználásával, a tesztüzemi rendszer 66 tejelő üzemének 2004-2009. évi adatainak segítségével feltártam a fenntartható teljesítményt befolyásoló tényezők hatásait. Különböző regressziós becslési eljárások – legkisebb négyzetek, általánosított legkisebb négyzetek és panel korrigált standard hiba – felhasználásával, hatás modellt alkalmazva, feltártam a legjobb becslést biztosító modellt. Ez alapján megállapítottam:

    a. Az üzem ökonómiai mérete, a gyepterület aránya, az állománysűrűség, a támogatások, valamint a fajlagos jövedelemtermelő potenciál szignifikánsan befolyásolják a fenntartható-érték hatékonyságot. A társas jogi forma, a gazdasági hatékonyság (jövedelmezőség), valamint a beruházási támogatások csökkentik, míg a ökonómiai méret, gyepterület aránya, állománysűrűség, jövedelempótló támogatás növelik az üzemi szintű fenntartható-érték hatékonyságot.

    b. Az üzemvezető képzettségére vonatkozóan megállapítottam, hogy az nem befolyásolja szignifikánsan a fenntartható-érték hatékonyságot.

    c. A jogi formára vonatkozóan megállítottam, hogy az ellentmondásos eredmények miatt az nem tekinthető stabil befolyásoló tényezőnek.

6. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

A vonatkozó szakirodalom feldolgozásával és a SVAPPAS projekt keretei között végzett kutatómunka segítségével újszerű rendszerezését állítottam össze a mezőgazdasági fenntarthatóságnak. Kiegészítve a dominánsan terhelést és károkozást hangsúlyozó megközelítéseket, szintetizáltam a fenntarthatóság értékelésének, számszerűsítésének értékteremtést és hatékonyságot előtérbe helyező megközelítését. Ezzel összefüggésben összefoglaltam az egyes tőkeformák használatára vonatkozó sajátosságokat, valamint az indikátorok használatához kapcsolódó követelményeket, úgy mint az alkalmazásukkal szembeni elvárásokat, életciklusukat illetve a kompozit indikátorokkal kapcsolatos ismereteket. A fenntartható-érték számítás vonatkozásában elemeztem a hatékonyság szempontú viszonyítási szint számítás elméleti kérdéseit és a fenntarthatóság vonatkozó mezőgazdasági sajátosságait. Az elvégzett elméleti és gyakorlati kutatás alapján az alábbi következtetések és javaslatok fogalmazhatóak meg:

Következtetések

- A fenntartható-érték módszere, az eredeti megközelítés sarokpontjainak – lehetőség költség, piaci hatékonyság – megtartása mellett, a megfogalmazott kritikák kiküszöbölésével új lehetőséget jelent a fenntarthatóság gyakorlati érvényre juttatatásában. Ugyanakkor hangsúlyozni kell, hogy a módszer semmi esetre sem tekinthető kizárólagosnak, tehát alkalmazása mindenképpen más módszerek mellett, azok eredményeit figyelembe véve javasolt.
- A tesztüzemi rendszer jelenlegi formájában csak korlátozottan alkalmas a fenntartható-érték elemzés lefolytatásához szükséges adatok biztosítására. A kizárólag tesztüzemi adatok alapján elvégzett elemzések eredményét éppen ezért fenntartásokkal kell kezelni, és lehetőség szerint szembesíteni kell más, azonos célokat szolgáló módszerek, kutatások eredményeivel.
- A panel adatokon elvégzett regressziós számítások eredményei igazolták, hogy a gazdálkodás jogi formája, az ökonómiai méret, a gazdasági hatékonyság szignifikánsan befolyásolja a fenntarthatósági teljesítményt, illetve elvetették, hogy az üzemvezető (agrár) képzettsége szignifikánsan befolyásolja a fenntarthatósági teljesítményt. Ezen felül a többi magyarázó változóval való korreláció miatt a saját földterület arányára vonatkozóan nem lehet egyértelmű megállapítást tenni. Mind a gyepterület arány mind pedig az állománysűrűség szignifikáns befolyásoló tényező. Minél nagyobb a gyepterület aránya és/vagy az állománysűrűség, annál kedvezőbb a FÉH. Az (agrár) támogatás(ok) szignifikánsan befolyásolják a fenntarthatósági teljesítményt. A

támogatás jövedelmen belüli aránya pozitívan, míg a beruházási támogatások negatívan befolyásolják azt. A gazdasági hatékonyság növekedése csökkenti a fenntartható-érték hatékonyságot.

Javaslatok

- Tekintettel a tesztüzemi rendszer feltárt hiányosságaira, további kutatómunka szükséges a hiányzó tőkeformák megfelelő, üzemi szintű kimutatására. Ennek ki kell terjednie a tesztüzemi rendszer keretein belül és kívül megvalósítandó adatgyűjtésre, míg az utóbbi esetében a már esetleg rendelkezésre álló adatok megfelelő összekapcsolásának lehetőségére.
- A fenntartható-érték módszere további lehetőségeket rejt magában a szakpolitikai döntéstámogatás területén, így például vizsgálható egy esetleges hatékonysági célérték vagy erőforrás használati korlát, mint feltétel, bevezetésének következményei.

ÖSSZEFOGLALÁS

Napjainkban egyre inkább előtérbe kerül a fenntarthatóság elvének érvényesítése. Ennek egyenes következménye az egyéni döntéshozók oldalán jelentkező hatékonysági kényszer, valamint a társadalmi (politikai) oldalon megjelenő (fenntarthatósági) korlátok növekvő szerepe. Mindezeket jól visszatükrözik az irodalom feldolgozása során áttekintett fenntarthatósághoz kötődő fogalmi, elméleti nehézségek, valamint a fenntarthatóság gyakorlati számszerűsítésére tett kísérletek. A dolgozat egyik fontos célkitűzése a fenntartható-érték keretrendszer gyakorlati hasznosíthatóságához szükséges feltételek bemutatása. Ezért kiemelt figyelmet kapott a fenntarthatóság kapcsán használható indikátorok elméleti hátterének bemutatása és annak gyakorlati alkalmazása. A hatékonyság és termelékenység elméletének vizsgálata rámutat a különböző megközelítések nyújtotta lehetőségekre és korlátokra. A mezőgazdálkodás sajátos jellege – természeti erőforrásokkal való szoros közvetlen kapcsolat – szükségessé teszi az ebből fakadó következmények figyelembevételét. Mindezek, valamint az EU 6. keretprogramja keretei között megvalósult SVAPPAS projekt eredményei jelentősen hozzájárulnak a fenntarthatóság alkalmazott érvényre jutásához. Ennek kapcsán elsőként a fenntartható-érték koncepcionálisan új megközelítésének kritikai elemzését végeztem el. Ennek legfontosabb megállapításai alapján elmondható, hogy az üzemi szinten megjelenő különbségek tekintetbevétele érdekében szükség van a termelési függvények, az üzemek szintjén megjelenő termelési technológia megragadására. Ezen felül a figyelembe vett viszonyítási alapnak minden esetben illeszkedni kell a feltett kutatói kérdéshez, valamint meg kell győződni, hogy az adott elemzés eleget tesz az összes lefektetett feltételezést. Az ezek tükrében továbbfejlesztett, a gyakorlati alkalmazhatóságot hangsúlyosan szem előtt tartó keretrendszer kellő rugalmasságot biztosít a különböző fenntarthatósághoz kapcsolódó kérdések megválaszolására.

A dolgozatban bemutatott elemzések két, a hazai szakirodalomban kevésbé alkalmazott módszer felhasználásával készültek. Egyrészt nem-parametrikus burkoló görbe módszer segítségével került megállapításra a viszonyítási szint. Másrészt a fenntartható-érték hatékonyságot befolyásoló tényezők elemzéséhez különböző panel regressziós modellszámítások készültek. A burkológörbe elemzést kétféle adatkör alapján is elvégeztem, ami növeli a kapott eredmények megbízhatóságát.

Mind az üzemi, egyedi gazdaságok, mind pedig az ágazati elemzés eredményei rávilágítanak a tejtermelés hatékonysági tartalékaira. A nemzetközi eredmények figyelembevételével további, a fenntarthatósági teljesítményt már igazoltan befolyásoló tényező bevonása valószínűleg nagyobb arányban magyarázhatná annak nagyságát.

SUMMARY

THE CRITICAL ANALYSIS OF AGRICULTURAL ADAPTATION OF SUSTAINABLE VALUE ASSESSMENT

Nowadays the application of the principle of sustainability is becoming more and more important. The straightforward consequence of this is the continuous efficiency pressure on the individual decision makers. Moreover, from a social perspective, growing importance of sustainability barriers are detectable. This is well demonstrated in the literature review, emphasising the outstanding theoretical and conceptual difficulties and the different attempts to quantify sustainability in a practical manner. An important goal of the thesis to present the requirements and conditions of sustainable value framework. Hence the theoretical background and usability of possible indicators are highlighted. The assessment of the economics and theory of efficiency and productivity provide important insights into the possibilities and barriers. The distinctive characteristics of agriculture, namely its close interrelation with natural resources, require their appropriate consideration.

Altogether, these outcomes and the results of the SVAPPAS project completed under the support of the EU 6th Framework initiative, could be considered as a significant contribution to the application and adaptation of sustainability.

First the conceptually new approach of sustainable value is carefully studied. The most important lesson of this exercise is the inevitability of accounting for the differences existing at the farm level, by the extensive use of farm specific production functions. Moreover, the benchmark must closely reflect the research question and the assessment meets all the assumptions needed whenever the sustainable value method is applied. The developed framework is practical and provides great flexibility for different assessments regarding a wide range of sustainability issues.

The assessments presented in the thesis apply two less known methods in the Hungarian literature: the benchmarks are calculated using Data Envelopment Analysis (DEA), while for the assessment of factors affecting the sustainable value results panel data regression was employed. For the DEA analysis, two separate datasets are used in order to improve the reliability of the results.

Overall, the results of the farm and the sector level assessments indicate the possible efficiency improvement which exists in the dairy sector. Considering the results and experience gained from other EU member states, indicators with proven effect on sustainability could explain performance differences at an even better degree.

MELLÉKLETEK

IRODALOMJEGYZÉK

1. Ayres, R. U. (1995): Life cycle analysis: A critique. Resources, Conservation and Recycling, Vol. 14., pp. 199-223.
2. Ayres, R. U., van den Bergh, J. J., és Gowdy, J. M. (1998): Viewpoint: weak versus strong sustainability, Discussion Paper, Amsterdam/Rotterdam: Tinbergen Institute
3. Balogh, P., Kovács, S., és Nagy, L. (2008): A termelési és gazdálkodási kockázat vizsgálata. In Szűcs, I. (szerk.), és Farkasné Fekete, M. (szerk.), Hatékonyság a mezőgazdaságban. Budapest: Agroinform Kiadó, pp. 296-318.
4. Banker, R. D., és Maindiratta, A. (1988): Nonparametric Analysis of technical and allocative efficiencies in production. Econometrica, Vol. 56:6, pp. 1315-1332.
5. Baranyai, Zs., Széles, I., és Takács, I. (2010): Sustainable Hungarian Agriculture - Solution: "Virtual large-scale farm"? In I. Szűcs (szerk.), Economics of Sustainable Agriculture. Gödöllő: Szent István University Publishing. pp. 101-125.
6. Barbier, E. B. (1987): The concept of sustainable economic development. Environmental conservation, pp. 101-110.
7. Barg, S., Swanson, D., és Venema, H. D. (2005): Valuing Changes in Agri-Environmental Indicators. Canada: International Institute for Sustainable Development (IISD)
8. Baumann, H., és Cowell, S. J. (1999.): An evaluative framework for conceptual and analytical approaches used in environmental management. Greener Management International, pp. 109–123.
9. Bebbington, A., és Carrol, T. (2000): Induced Social Capital and Federations of the Rural Poor, Social Capital Initiativ, Working Paper No. 19. Washington DC: The World Bank
10. Becker, G. (1994): Human Capital - A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education. Chicago: The University of Chicago Press
11. Bliss, C. J. (1975): Capital Theory and the Distribution of Income. Amsterdam: North-Holland
12. Block, J., Kremen, A. M. (1996): IQ and ego-resiliency: conceptual and empirical connections and separateness. Journal of Personality and Social Psychology, Vol. 70:2, pp. 349-361.
13. Boussofiane, A., Dyson, E. G., és Thanassoulis, E. (1991): Applied Data Envelopment Analysis. European Journal of Operational Research, Vol. 52:1, pp. 1-15.

14. Brown, L. R. (1981). Building a Sustainable Society. Washington, DC: Worldwatch Institute
15. Caron, P., Reig, E., Roep, D., Hediger, W., Le Cotty, T., Barthelemy, D., és mtsai. (2008): Multifunctionality: Refocusing a spreading, loose and fashionable concept for looking at sustainability? International Journal of Agricultural Resources, Governance and Ecology, pp. 301–318.
16. Carpenter, S. R., Walker, B., Anderies, J. M., és Abel, N. (2001): From metaphor to measurement: resilience of what to what? Ecosystems, pp. 765–781.
17. Cooper, W. W., Seiford, L. M., és Tone, K. (2000): Data Envelopment Analysis: A comprehensive text with models, applications, references and DEA-Solver software. Norwell, MA: Kluwer Academic Publishers
18. Cornelissen, A., van den Berg, J., Koops, W. J., Grossman, M., és Udo, H. (2001): Assessment of the contribution of sustainability indicators to sustainable development: a novel approach using fuzzy set theory. Agriculture, Ecosystems & Environment, Vol. 86:2, pp.173-185.
19. Costanza, R. és mtsai. (1997): The value of the world's ecosystem services and natural capital. Nature, pp. 253–260.
20. Costanza, R. (1991): Ecological Economics - Ths Science and Management of Sustainability. New York: Columbia University Press
21. Cumming, G. S., Collier, J. (2005): Change and identity in complex systems. Ecology and Society, Vol. 10:1, pp. 29-34.
22. Csete, M. (2009): A fenntárthatóság kistérségi vizsgálata, doktori (PhD) értekezés
23. Daily, G. C., és Ehrlich, P. R. (1992): Population, sustainability, and earths carrying-capacity. Bioscience, Vol. 42:10, pp. 761-771.
24. Daly, H. E. (1994): Operationalizing Sustainable Development by Investing in Natural Capital. In M. A. Jansson, M. Hammer, C. Folke, & R. Costanza, Investing in Natural Capital. Washington, D.C.: Island Press
25. Dorgai (szerk.), L., Biró, S., és Molnár, A. (2009): Árutermelő állattartásunk és a "kölcsönös megfeleltetés" alkalmazása. Budapest: Agrárgazdasági Kutató Intézet
26. Drimba, P., Ertsey, I. (2008): Elméleti és Módszertani alapok. A kockázat forrásai, kockázatelemzési és becslési módszerek. In I. Szűcs (szerk.), és M. Farkasné Fekete (szerk.), Hatékonyság a mezőgazdaságban, Budapest: Agroinform Kiadó, pp. 280-295.
27. Dyson, R., Allen, R., Camanho, A. S., Podinovski, V. V., Sarrico, C. S., és Shale, E. A. (2001): Pitfalls and protocols in DEA. European Journal of Operational Research, Vol. 132:2, pp. 245-259.
28. EEA (2004): An inventory of biodiversity indicators in Europe, Technical report No 92. Luxembourg: Office for Official Publications of

the European Communities
29. Ehrmann, M. (2008). Measuring sustainability performance of German dairy farms using the Sustainable Value Approach (SVA),Data Envelopment Analysis (DEA) and indicator approaches. Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen Institute
30. Ekins, P. (1992). A Four-Capital Model of Wealth Creation. In P. Ekins, és M. Max-Neef, Real-Life Economics: Understanding Wealth Creation, London/New York: Routledge., pp. 147-155.
31. Ekins, P., Medhurst, J. (2003): Evaluating The Contribution Of The European Structural Funds to Sustainable Development. Presented at the 5th European Conference on Evaluation of Structural Funds. Budapest.
32. European Commission (2007): Definitions of Variables used in FADN standard results. Brüsszel: DG-Agriculture and Rural Development.
33. European Commission (2009a): EU dairy farms economics - 2008 report. Brüsszel: DG-AGRI, L.3.
34. European Commission (2009b): Sustainable development in the European Union - 2009 monitoring report of the EU sustainable development strategy. Luxembourg: European Communities, Eurostat.
35. European Commission (2010a): EU dairy farms report 2010. Brüsszel: DG-AGRI, L.3.
36. European Commission (2010b): Farm Accounting Data Network: An A to Z of methodology.
Forrás: http://ec.europa.eu/agriculture/rica/pdf/site_en.pdf
37. Fare, R., Grosskopf, S. (2003): Comments and Replies Nonparametric Productivity Analysis with Undesirable Outputs: Comment. American Journal of Agricultural Economics, pp. 1070-1074.
38. Fare, R., Zelenyuk, V. (2002): Input aggregation and technical efficiency. Applied Economics Letters, Vol. 9:10, pp. 635-636.
39. Fare, R., Grosskopf, S., és Zelenyuk, V. (2004): Aggregation bias and its bounds in measuring technical efficiency. Applied Economics Letters, Vol. 11:10, pp. 657–660.
40. Figge F, Hahn T, Schaltegger S, Wagner M. (2001): Sustainability Balanced Scorecard. Wertorientiertes Nachhaltigkeitsmanagement mit der Balanced Scorecard. Center for Sustainability Management: L¨ uneburg
41. Figge, F., Hahn, T. (2004a): Sustainable value added - measuring corporate contributions to sustainability beyond eco-efficiency. Ecological Economics, pp. 173–187.
42. Figge, F., Hahn, T. (2004b): Value-oriented impact assessment: the economics of a new approach to impact assessment. Journal of Environmental Planning and Management, pp. 921-941.
43. Figge, F., Hahn, T. (2005a): The cost of sustainability capital and the creation of sustainable value by companies. Journal of Industrial

Ecology, pp. 47–58.
44. Figge, F., Hahn, T. (2005b): Sustainable Value - Ein wertorientierter Ansatz zur Ermittlung der Nachhaltigkeitseffizienz und der nachhaltigen Wertschöpfung von Unternehmen. In T. Busch, & C. Liedtke, Materialeffizienz: Potenziale bewerten, Innovationen fördern, Beschaftigung sichern. Münvhen., pp. 203-216.
45. Figge, F., Hahn, T., és Illge, L. (2010). The If, How and Where of Sustainable Resource Use, SVAPPAS working paper. Belfast - Berlin: QUB, IZT.
46. Figge, F., Liesen, A., és Hahn, T. (2007): Second working paper on possible application and extensions of the Sustainable VAlue method to agriculture (Enhanced Methodology). Belfast, Berlin: QUB, IZT.
47. Figge, F., Liesen, A., és Hahn, T. (2009): Second working paper on possible applications and extensions of the Sustainable Value method to agriculture (Enhanced methodology). Belfast.
48. Finnveden, G., Moberg, Å. (2005): Environmental systems analysis - an overview. Journal of Cleaner Production, pp. 1165–1173.
49. Finnveden, G., Nilsson, M., Johansson, J., Persson, A., Moberg, A., és Carlsson, T. (2003). Strategic environmental assessment methodologies - applications within the energy sector. Environmental Impact Assessment Review, pp. 91–123.
50. Fried, H. O., Lovell, K. C., és Schmidt, S. S. (2008): The measurement of productive efficiency and productivity growth. New York: Oxford University Press
51. Frischnecht, R., Jungbluth, N., Althaus, H. J., Doka, G., Hellweg, S., Hischier, R., és mtsai. (2004). Overview and Methodology-ecoinvent data v1.1. Dübendorf: Swiss Centre for Life Cycle Inventories (Ecoinvent).
52. Future, F. f. (2011): The five capitals model: http://www.forumforthefuture.org/sites/default/files/project/downloads/five-capitals-model.pdf, Letöltés dátuma: 2011. március 22
53. Gáthy, A. (2006): A fenntartható mezőgazdaságra vonatkozó koncepciók – a nemzeti fenntartható fejlődési stratégia. Agrártudományi Közlemények, pp. 42-51.
54. Georgescu-Roegen, N. (1979): Energy Analysis and Economic Valuation. Southern Economic Journal, Vol. 45., pp. 1023–1058.
55. Giampietro, M. (1997): Socioeconomic pressure, demographic pressure, environmental loading and technological changes in agriculture. Agriculture, Ecosystems and Environment, pp. 210-229.
56. Glaeser, E., D. Laibson, és B. Sacerdote (2000): The Economic Approach to Social Capital. NBER Working Paper No. 7728, Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research
57. Golany, B., Roll, Y. (1989): An Application Procedure for DEA.

Omega, pp. 237-250.
58. Greene, H. W. (2008): Econometric analysis (6th ed.). Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hal.
59. Grootaert, C., Bastelaer, T. (2002): Understanding and Measuring Social Capital: A Multi-Disciplinary Tool for Practitioners. Washington DC: The World Bank.
60. Guinée, J. B., Gorée, M., Heijungs, R., Huppes, G., Kleijn, R., De Koning, A., és mtsai. (2001): Life cycle assessment – An operational guide to the ISO standards. Den Haag and Leiden, Netherlands: Ministry of Housing, Spatial Planning and Environment (VROM) and Centre of Environmental Science (CML).
61. Haas, D. A., Murphy, F. H. (2003): Compensating for nonhomogeneity in decision-making units in data envelopment analysis. European Journal of Operational Research, Vol. 44:3, pp.530-544.
62. Hailu, A. (2003): Comments and Replies Nonparametric Productivity Analysis with Undesirable Outputs: Reply . American Journal of Agricultural Economics, pp. 1075-1077.
63. Hák, T., Moldan, B., és Dahl, A. L. (2007): Sustainability Indicators - A Scientific Assessment. Washington DC: Island Press.
64. Halberg, N., Verschuur, G., és Goodlass, G. (2005): Farm level environmental indicators; are they useful? An overview of green accounting systems for European farms. Agriculture, Ecosystems and Environment, Vol. 105., pp. 195–212.
65. Halmai, P. (2006): Közös Agrárpolitika. In T. Kende, & T. Szűcs, Bevezetés az Európai Unió közös politikáiba. Budapest: KJK-KERSZÖV Jogi és Üzleti Kiadó Kft., pp. 851-907.
66. Halmai, P. (2007): Az Európai Unió agrárrendszere. Budapest: Mezőgazda Kiadó
67. Harrach, T. (1992): Ökologische Ziele und Aufgaben bei der Enrwicklung den Agrarlandschaften (Kulturlandschaften) in Mitteleuropa. Partnerschaft JLU
68. Harris, M. (2005): The Income Of Nations: Measurement With (What?) Theory. Sydney: University of Sydney: Australian National University
69. Hartwick, J. M. (1977): Intergenerational equity and the investing of rents from. American Economic Review, vol. 67: 9, pp. 72-974.
70. Hediger, W. (2000): Sustainable development and social welfare. Ecological Economics, Vol. 32., pp. 481-492.
71. Hediger, W. (2008): Agriculture's Multifunctionality, Sustainability, and Social Responsibility. Royal Agricultural College. Cirencester, UK
72. Holling, C. S. (1973): Resilience and stability of ecological systems. Annual Review of Ecology and Systematics, pp. 1-23.
73. Illge, L., Figge, F., és Hahn, T. (2008): Working paper on possible application and extensions of the Sustainable Value method to

agriculture and a plan for a first generalised application on FADN-data (Prototype methodology). Berlin - Belfast: IZT, QUB
74. Jámbor, A., Módos, G., és Tóth, J. (2008): Hazai és nemzetközi versenyképességi számítások. In I. Szűcs (szerk.), és M. Farkasné Fekete (szerk.), Hatékonyság a mezőgazdaságban. Budapest: Agroinform Kiadó., pp. 237-256.
75. Jan, P., Lips, M. (2010): Testing of methodology for farm sustainability assessment. Taenikon: ART.
76. Jan, P., Srinivasan, M. (2010): Summary report of SVA application at farm level, WP4 D8. Taenikon: ART.
77. Jan, P., Lips, M., és Srinivasan, M. (2009): Consolidated methodological approach for application of the methodology towards assessment of sustainability at farm level, WP4 D11. Taenikon: ART.
78. Jenkins, L., Anderson, M. (2003): A multivariate statistical approach to reducing the number of variables in data envelopment analysis. European Journal of Operational Research, Vol. 147:1, pp. 51-61.
79. Kapronczai, I. (2010): A magyar agrárgazdaság az adatok tükrében az EU csatlakozás után. Budapest: Agrárgazdasági Kutató Intézet.
80. Kates, R. W., Parris, T., Leiserowitz, A. (2005): What is sustainable development? Goals, indicators, values and practice. Environment, pp. 8-21.
81. Kerekes, S., Szlávik, J. (2001): A környezeti menedzsment közgazdasági eszközei. Budapest: KJK – Kerszöv.
82. Keszthelyi, Sz., Pesti, Cs. (2010): A Tesztüzemi Információs Rendszer 2009. évi eredményei. Budapest: Agrárgazdasági Kutató Intézet
83. Knack, S. (2002): Social capital, growth and poverty: a survey of cross-country evidence, MPRA Paper 24893. Germany: University Library of Munich, MPRA Paper.
84. Knight, F. H. (1965): The Economic Organization. New York: Harper and Row.
85. Kopasz, M. (2004): A fenntartható magyar mezőgazdaság lehetőségei és esélyei. Budapest: Budapesti Corvinus Egyetem.
86. Központi Statisztikai Hivatal (2008): A fenntartható fejlődés indikátorai Magyarországon. Budapest: Központi Statisztikai Hivatal
87. Központi Statisztikai Hivatal (2009): A társadalmi haladás mutatószámrendszere.
forrás: http://portal.ksh.hu/pls/ksh/docs/hun/thm/index.html, Letöltés dátuma: 2011. június 9.
88. Kumbhakar, S. C., Lovell, C. K. (2000): Stochastic Frontier Analysis. New York: Cambridge University Press
89. Kuosmanen, T., Kuosmanen, N. (2009a): How not to measure sustainable value (and how one might). Ecological Economics, Vol. 69:2, pp. 235-243.

90. Kuosmanen, T., Kuosmanen, N. (2009b): Role of benchmark technology in sustainable value analysis: An application to Finnish dairy farms. Agricultural and Food Science, Vol. 18., pp. 302–316.
91. Kuosmanen, T., Kuosmanen, N., és Sipilainan, T. (2009c). Estimating Generalized Sustainable Value at Sector Level. Finland: MTT Agrifood Research
92. Laki, G. (2006): A mezőgazdaság fenntarthatósági vizsgálatának elvi és gyakorlati problémái. Valóság, Vol. 49:2., pp. 45-58.
93. Lauwers, L., Mondelaers, K., Vander Vennet, B., Van Passel, S., és Van Huylenbroeck, G. (2010): Concept's review, illustration and improvements on single index value-based sustainability indicators. Advancing sustainability in a time of crisis. International Society for Ecological Economics (ISEE).
94. Leibenstein, H. (1966): Allocative Efficiency vs. 'X-Efficiency'. American Economic Review, Vol. 56:3, pp. 392-415.
95. Leibenstein, H. (1976): Beyond Economic Man. Cambridge, MA: Harvard University Press
96. Lovell, C. K., Sickles, R. C. (1983): Testing efficiency hypothesis in joint production: A parametric approach. Review of Economics and Statistics, pp. 51–58.
97. Málovics, G., Bajmócy, Zs. (2009): A fenntarthatóság közgazdaságtani értelmezései. Közgazdasági Szemle 56:(5), pp. 464–483.
98. Marjainé Szerényi, Zs. (2001): A természeti erőforrások pénzbeli értékelése. Közgazdasági Szemle, XLVIII. évf., pp. 114–129.
99. Martinás, K. (2006): Non-equilibrium Economics. Interdisciplinary Description of Complex Systems (INDECS), pp. 63-79.
100. Masten, A. S., Best, K. M., és Garmezy, N. (1990): Resilience and development: Contributions from the study of children who overcome adversity. Development and Psychopathology, Vol. 2:4, pp. 425-444.
101. Meadows et al. (1972): The Limits of the Growth. New York: University Books
102. Meul, M., Van Passel, S., Nevens, F., Dessein, J., Rogge, E., Mulier, A., és mtsai. (2008): MOTIFS: a monitoring tool for integrated farm sustainability. Agronomy for Sustainable Development, pp. 321-323.
103. Moberg, Å. (1999): Environmental Systems Analysis Tools: Differences and Similarities. Stockholm University, Stockholm: Institution for Systems Ecology
104. Molnár, A. (2010a): Recommendations on data collection, WP3 D5.3. Budapest: AKI
105. Molnár, A. (2010b): Final dataset description, WP3 D5.4. Budapest: AKI
106. Molnár, F. (2005): A fenntarthatósági gazdasági érték (FGÉ), avagy a gazdaság és a gazdasági érték egy tartalmazó rendszerek felőli

megközelítése. Budapest: Budapesti Corvinus Egyetem
107. Mondelaers, K., Buysse, J., Lauwers, L., és Van Huylenbroeck, G. (2010e): Sustainable value and policy analysis. Belgian country application for WP6, SVAPPAS working paper. Merelbeke - Ghent: ILVO, UGent.
108. Mondelaers, K., Kuosmanen, K., Van Passel, S., Buysse, J., Lauwers, L., és Van Huylenbroeck, G. (2010c): Sustainable efficiency of firms when new sustainability targets are introduced. SVAPPAS internal working paper
109. Mondelaers, K., Lauwers, L., és Van Huylenbroeck, G. (2009): Sustainable value creation by organic versus conventional farms, SVAPPAS WP4 D8. Merelbeke, Ghent: ILVO - UGent.
110. Mondelaers, K., Lauwers, L., & Van Huylenbroeck, G. (2010a). Proposal for final SVAPPAS methodological framework, WP1 D8. Merelbeke és Ghent: ILVO, UGent.
111. Mondelaers, K., Lauwers, L., & Van Huylenbroeck, G. (2010b). To a measurment for economic resilience. 119th EAAE seminar, Sustainability in the food sector - Rethinking the Relationship between Agro-Food System and the Natural, Economic and Institutional Environments. Naples.
112. Mondelaers, K., Van Huylenbroeck, G., Lauwers, L., Van Passel, S., & Vander Vennet, B. (2010d). SVAPPAS Final Report, WP7 D15. Ghent - Merelbeke: UGent, ILVO.
113. Ness, B., Urbel-Piirsalu, E., Anderberg, S., és Olsson, L. (2007): Categorising tools for sustainability assessment. Ecological Economics, pp. 498–508.
114. Obádovics, Cs. (2004): Területi információs rendszer adatfeldolgozás módszerei. Budapest: SZIE GTK VTI.
115. OECD (1997): Environmental Indicators for Agriculture - Volume 1: Concepts and Frameworks. Paris, France.
116. OECD (1999): Environmental Indicators for Agriculture - Volume 2: Issues and design. Paris, France.
117. OECD (2001a): Environmental Indicators for Agriculture - Volume 3: Methods and Results. Paris, France.
118. OECD (2001b): Multifunctionality: Towards an Analytical Framework. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.
119. OECD (2001c): Measuring Capital - Measurment Of Capital Stocks, Consumption Of Fixed Capital And Capital Services. Paris: OECD.
120. OECD (2001d): OECD Productivity Manual: A Guide to the Measurement of Industry-Level and Aggregate Productivity Growth. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.
121. OECD (2008a): Handbook on Constructing Composite Indicators - Methodology and User Guide. Paris.

122. OECD (2008b): Handbook on Constructing Composite Indicators - Methodology and User Guide. Paris.
123. OECD (2008c): Environmental Performance of Agriculture in the OECD Countries Since 1990. Paris, France.
124. OECD (2011a). Towards Green Growth: Monitoring Progress, OECD Indicators. Paris: Organization for Economic Co-operation and Development.
125. OECD (2011b). Letöltés dátuma: 2011. június 9, forrás: Measuring Well-being and Progress: http://www.oecd.org/document/32/0,3746,en_2649_201185_47823328_1_1_1_1,00.html
126. Olsson, A., Bockstaller, C., Turpin, N., Therond, O., és Bezlepkina, I. (2009): Indicator framework, indicators, and up-scaling methods implemented in the final version of SEAMLESS-IF, D2.1.3,. Wageningen: SEAMLESS integrated project, EU 6th Framework Programme
127. Pataki, G. (2000): Az ökológiailag fenntarható vállalat. Budapest: Budapesti Közgazdaságtudományi és Államigazgatási Egyetem
128. Pearce, D. W., Atkinson, G. D. (1993): Capital theory and the measurement of sustainable development: an indicator of weak sustainability. Ecological Economics, 103-108.
129. Pearce, D. W., Turner, R. K. (1989): Economics of natural resources and the environment. Brighton: Wheatsheaf
130. Pintér, L., Hardi, P., és Bartelmus, P. (2005): Sustainable Development Indicators: Proposals for the Way Forward. Kanada: IISD
131. Podmaniczky, L. (2005): Az ATAMIR indikátorai, a monitoring rendszer terve. Gödöllő: Környezet- és Tájgazdálkodási Intézet Közhasznú Társaság
132. Podmaniczky, L. (2008): A fenntarthatóság és annak mérése a birtokok szintjén. egyetemi jegyzet, Gödöllő
133. Popp (szerk.), J., Potori (szerk.), N., Aliczki, K., Bartha, A., Garay, R., Nyárs, L., és mtsai. (2009): A Főbb állattenyésztési ágazatok helyzete. Budapest: Agrárgazdasági Kutató Intézet
134. Popp, J. (2008): Az állati termékek világpiaci kilátásai. Budapest: Agrárgazdasági Kutató Intézet.
135. Popp, J. (2010): Az állati termékek világpiaci kilátásai. Budapest: Agrárgazdasági Kutató Intézet
136. Portela, M., Thanassoulis, E. (2007): Developing a decomposable measure of profit efficiency using DEA. Journal of the Operational Research Society, pp. 481–490.
137. Portes, A. (1988): Social Capital: Its Origins and Applications in Modern Sociology. Annual Review of Sociology, Vol. 24, pp. 1-24.
138. Pretty, J., Brett, C., Gee, D., Hine, R., Mason, C., Morison, J., és mtsai.

(2000): An assesment of the total external cost of UK agriculture. Agricultural Systems, pp. 113-136.
139. Ramos, B. T., Caeiro, S. (2010): Meta-performance evaluation of sustainability indicators. Ecological Indicators, pp. 157-166.
140. Ray, S. C. (2005): Input aggregation in models of data envelopment analysis: A statistical test with an application to Indian manufacturing. USA: University of Connecticut, Department of EconomicsWorking Paper Series,WP 2005–54.
141. Rose, A. (2007): Economic resilience to natural and man-made disasters: Multidisciplinary origins and contextual dimensions. Environmental Hazards, Vol. 7:4, pp. 383-398.
142. Rossing, W. A., Groot, J. C. (2004): MultAgri: Knowledge, models, techniques and tools that help to explain and forecast multifunctionality of agriculture. WP3 Country report The Netherlands. Biological Farming Systems Group, Wageningen University
143. Russillo, A., Pintér, L. (2009): Linking Farm-Level Measurement Systems to Environmental Sustainability Outcomes: Challenges and Ways Forward. Canada: International Institute for Sustainable Development (IISD)
144. Salamon, L., Alvincz, J., és Csatai, R. (2008): Vállalalti és ágazati méretű hatékonysági számítások. In Szűcs, I. (szerk.), és Farkasné Fekete, M. (szerk.), Hatékonyság a mezőgazdaságban, Budapest: Agroinform Kiadó., pp. 123-146.
145. Smith, C., McDonald, G. (1998): Assessing the sustainability of agriculture at the planning stage. Journal of Environmental Management, pp. 15-37.
146. Solow, R. M. (1986): On the intergenerational allocation of natural resources. Scandinavian Journal of Economics, Vol. 88, pp. 141-149.
147. Solow, R. M. (1987): Growth Theory and After - Lecture to the memory of Alfred Nobel. Stockholm: The Nobel Foundation
148. Stahel, A. W. (2005): Value from a complex dynamic system'sperspective. Ecological Economics, Vol. 54., pp. 370-381.
149. Stern, D. I. (1995): The capital theory approach to sustainability: a critical appraisal. Boston MA: Boston University - Center for Energy and Environmental Studies
150. Stern, D. I. (1997): The Capital Theory Approach to Sustainability: A Critical Appraisal. Journal of Economic Issues, pp. 145-173.
151. Stigler, G. J. (1976): The Xistence of X-Efficiency. American Economic Review, Vol. 66:1, pp. 213-216.
152. Szabóné Varga, N. I. (2008): Néhány Állat-Egészségügyi mutató és a Gyógyszerfelhasználás ökonómiai elemzése tehenészeti telepeken a Nyugat-Dunántúl Régióban. Mosonmagyaróvár: Nyugat Magyarországi Egyetem

153. Szakál, F. (1992): Gazdasági rendszerelmélet, egyetemi jegyzet. Gödöllő
154. Szlávik, J. (2005): Fenntartható környezet- és erőforrásgazdálkodás. Budapest: KJK-Kerszöv
155. Szlávik, J. (2006): A környezetvédelem közgazdasági kérdései és a 'fenntarthatóság'. Iustum Aequum Salutare II., pp. 85-89.
156. Szűcs, I., és Farkasné Fekete, M. (2008): A hatékonyság mint rendező elv. In: Szűcs, I. (szerk.) és Farkasné Fekete, M. (szerk.), Hatékonyság a mezőgazdaságban, Budapest: Agroinform Kiadó., pp. 13-19.
157. Takácsné György, K., Takács, E., és Takács, I. (2008). Az agrárgazdaság fenntarthatóságának mikro- és makrogazdasági dilemmái. Gödöllő: Szent István Egyetem.
158. Tauer, L. W. (2001): Input aggregation and computed technical efficiency. Applied Economics Letters, Vol. 8:5, pp. 295-297.
159. Tegtmeier , E. M., Duffy, M. D. (2004): External costs of agricultural production in the United States. International Journal of Agricultural Sustainability 2(1), pp. 1-20.
160. Titenberg, T. (2003): Environmental and Natural Resource Economics. New York: Addison Wesley
161. Tömpe, F. (2008): A társadalmi tőke negyságának felmérése a magyar farmgazdaságok körében, és összefüggése néhány jellemzőjükkel. In: I. Szűcs, I.(szerk.), és M. Farkasné Fekete (szerk), Hatékonyság a mezőgazdaságban, Budapest: Agroinform Kiadó, pp. 95-101.
162. Tyteca, D. (1996): On the measurement of the environmental performance of firms - a literature review and a productive efficiency perspective. Journal of Environmental Management, pp. 281-308.
163. Udovecz (szerk.), G., Popp (szerk.), J., és Potori (szerk.), N. (2008.): Alkalmazkodási kényszerben a magyar mezőgazdaság. Budapest: Agrárgazdasági Kutató Intézet
164. Udovecz (szerk.), G., Popp (szerk.), J., és Potori (szerk.), N. (2009.): A versenyesélyek javításának lehetőségei a magyar élelmiszergazdaságban. Budapest: Agrárgazdasági Kutató Intézet
165. UN (2007): Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies 3rd edition. New York: United Nations.
166. Van Cauwenbergh, N., Bielders, K. B., Brouckaert, V., Franchois, L., Garcia Cidad, V., Hermy, M., és mtsai. (2007): SAFE-A hierarchical framework for assessing the sustainability of agricultural systems. Agriculture, Ecosystems and Environment, pp. 15-37.
167. Van Passel, S., Meul, M. (2010): Multilevel sustainability assessment of farming systems: a practical approach. 9th European IFSA Symposium. Vienna (Austria)
168. Van Passel, S., Mathijs, E., és Van Huylenbroeck, G. (2006): Explaining Differences in Farm Sustainability: Evidence from Flemish Dairy farms.

International Association of Agricultural Economists. Austria
169. Van Passel, S., Nevens, F., Mathijs, E., és van Huylenbroeck, G. (2007): Measuring farm sustainability and explaining differences in sustainable efficiency. Ecological Economics, pp. 149–161.
170. Varga, G. (1996): Mezőgazdaságunk és az EU. forrás: Országos Mezőgazdasági Könyvtár és Dokumentációs Központ: http://www.omgk.hu/pages/euag/EA96045/vgy.html, Letöltés dátuma: 2011. május 12
171. Varga, T. (2006a): Hatékonysági tartalékok a magyar mezőgazdaságban. Keszthely: XLVIII. Georgikon Napok.
172. Varga, T. (2006b): Potential for Efficiency Improvment of Hungarian Agriculture. Studies in Agricultural Economics, pp. 85-108.
173. Wackernagel, M., Rees, W. E. (1997): Perceptual and structural barriers to investing in natural capital: economics from an ecological footprint perspective. Ecological Economics, pp. 3-24.
174. World Commission on Environment and Development (1987): Our Common Future. Oxford: Oxford University Press
175. Wrisberg, N., Udo de Haes, H. A., Triebswetter, U., Eder, P., & Clift, R. (2002): Analytical tools for a environmental design and management in a systems perspective. Eco-efficiency in Industry and Science. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers

SZÖVEGKÖZI ÁBRÁK ÉS TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

Ábrák

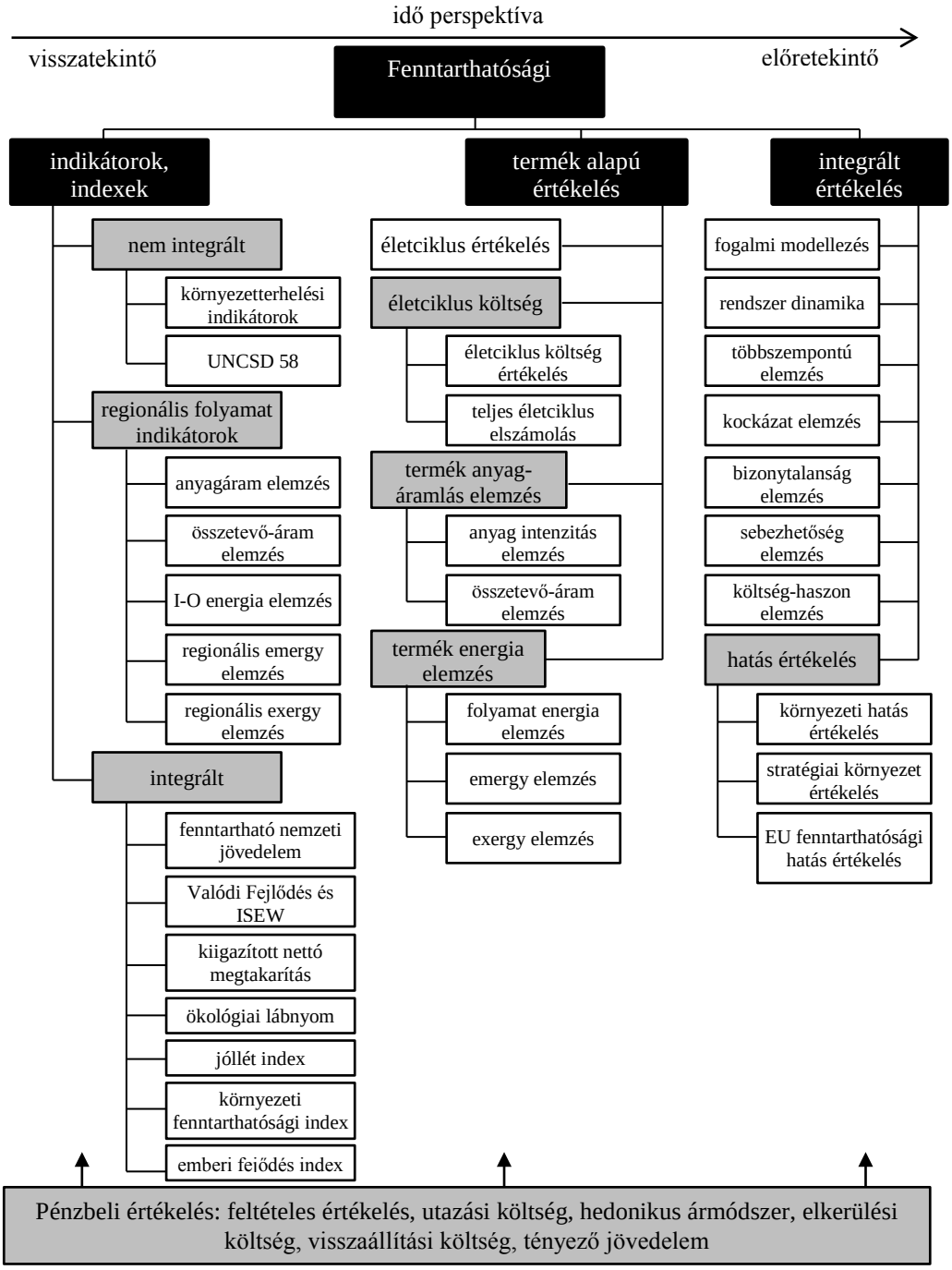
1. ábra: Az ökoszisztéma és a gazdasági rendszer reakciója külső sokk esetén…….16
2. ábra: Indikátor életciklus…….28
3. ábra: Hatékonyság értelmezése ráfordítás irányultságú megközelítés mellett……33
4. ábra: Hatékonyság értelmezése kibocsátás irányultságú megközelítés mellett…..34
5. ábra: Profit hatékonyság……. 34
6. ábra: Profit hatékonyság DEA alkalmazásakor……...35
7. ábra: A lehetséges rendszerhatárok sematikus megjelenítése…….41
8. ábra: Nagy létszámú szarvasmarhatelepek területi megoszlása……..47
9. ábra: A befektetői (társadalmi) és a vállalatvezetői (egyéni) perspektíva összehasonlítása…….55
10. ábra: A fenntartható-érték optimalizálásának koncepcionális sémája, amely különböző rendszerszinteken alkalmazható……...56
11. ábra: Fenntartható vs. hatékony erőforrás használat (1)…..……...58
12. ábra: Fenntartható vs. hatékony erőforrás használat (2)…..……...62
13. ábra: Fenntartható vs. hatékony erőforrás használat (3)..……...63
14. ábra: A FÉH és DEA hatékonyság (kívülálló értékekkel és kívülálló érték nélkül), 2004. évi adatok alapján…… 88
15. ábra: A FÉH értékek üzemenkénti változása, „A” modell, 2004-2009……..89
16. ábra: A FÉH értékek évenkénti változása, „A” modell, 2004-2009……...89
17. ábra: A FÉH értékek üzemenkénti változása, „B” modell, 2004-2009……...90
18. ábra: A FÉH értékek évenkénti változása, „B” modell, 2004-2009……...91
19. ábra: A FÉ és FÉH sorrendek közötti különbség, 2004……..93
20. ábra: Az üzemvezetők kora, 2004-2009……95
21. ábra: Az üzemek beruházási támogatása, 2004-2009……96
22. ábra: Az üzemek nettó hozzáadott értékének változása, 2004-2009……..97
23. ábra: Németországi tehenészetek FÉH eloszlása, 2000-2004……...109
24. ábra: Német szakosított tehenészetek ráfordítás szemléletű [input-oriented] DEA modell eredménye 2000-2004 évek alapján……...109

Táblázatok

1. táblázat: A szarvasmarha-állomány megoszlása nagyságkategóriák szerint, 2003., 2005., 2007. és 2010. években……..47
2. táblázat: Strukturális információk a specializált szakosodott tejtermelő gazdaságokról, FADN 2007 adatok alapján, EU27 tagországaira……48
3. táblázat: Erőforrások csoportosítása példákon keresztül……61
4. táblázat: A különböző viszonyítási szint becsléséhez használható eljárások csoportosítása……... 72
5. táblázat: LCA és FADN változók összehasonlítása……80
6. táblázat: Állomány [stock] és folyamat [flow] párok a tehenészetek példáján…...82
7. táblázat: Helyettesítő és kiegészítő ráfordítások a tehenészetek példáján……...83
8. táblázat: Ráfordítások lehetséges második legjobb felhasználása, a tehenészetek példáján……83
9. táblázat: 10 ráfordítás-kibocsátás számlarendszer kidolgozottsága, felhasználása és adat tartalma……...84
10. táblázat: Fenntartható-érték hatékonyság értékek közötti korreláció, 2004-2009...92
11 táblázat: Fenntartható-érték hatékonyságot befolyásoló tényezők átlagértékei (2004-2009) az összes üzem, a legjobbak/élenjárók és a legrosszabb/lemaradó üzemek esetén……...94
13. táblázat: Állandó hatás modell eredmények (1)…… 98
14. táblázat: Állandó hatás modell eredmények (2)…… 99
15. táblázat: Módosított Wald-teszt eredménye……..100
16. táblázat: Hausman specifikációs teszt……...100
17. táblázat: Véletlen hatás modell (alap), heteroszkedszticitás kontrol mellett…….101
18. táblázat: Breusch-Pagan Lagrange multiplier (LM) teszt……101
19. táblázat: Általános legkisebb négyzetek alapján becsült véletlen hatás modell…102
20. táblázat: Autokorreláció és keresztmetszeti függőség tesztek eredményei……...103
21. táblázat: Keresztmetszeti idősor becslés, általánosított legkisebb négyzetek becsléssel……...104
22. táblázat: PCSE modell eredménye……105
23. táblázat: Modell eredmények összehasonlítása……106
24. táblázat: SVAPPAS partnerek üzem/farm szintű, szakosodott tehenészetek FÉ elemzés eredményei……108
25. táblázat: A panel adatok által reprezentált üzemszám, tehén létszám, termelt és értékesített tej mennyisége, 2004-2009……112
26. táblázat: Reprezentatív üzem FÉH, illetve ágazati FÉ és termelési érték, 2004-2009……112

M3.

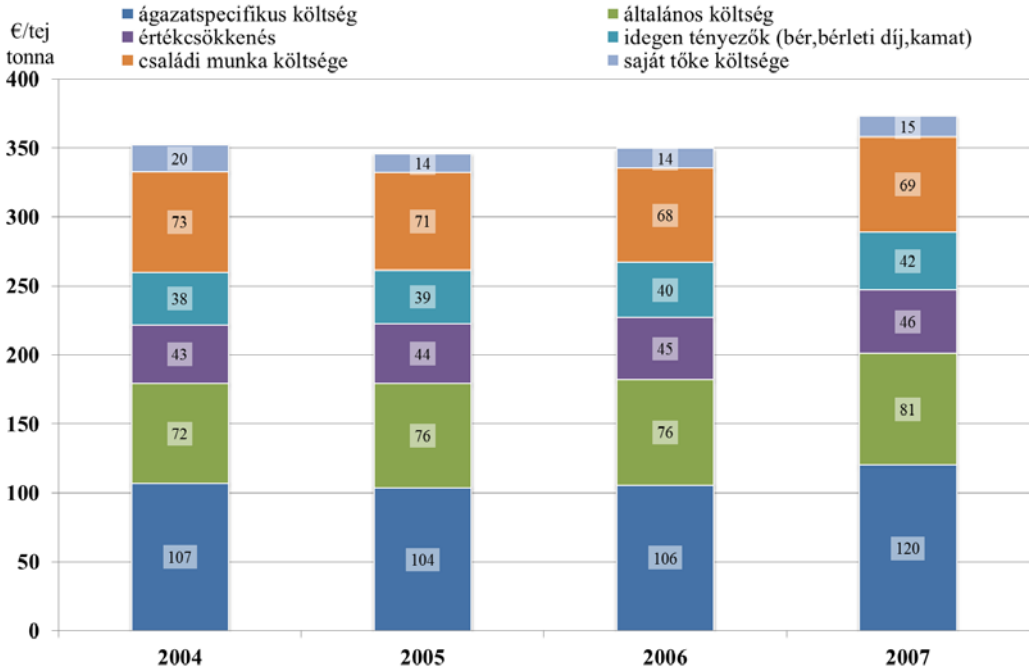
Fenntarthatósági elemzési keretrendszerek

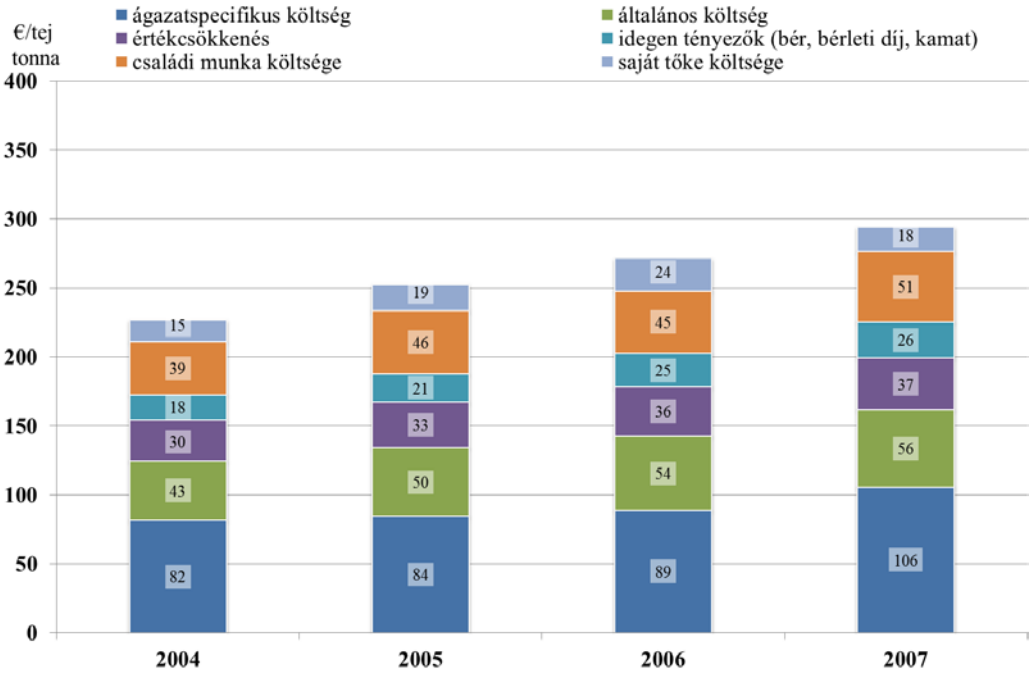


Forrás: Ness et al., 2007

M4.

Tejtermelés költségszerkezetének 2004-2007. évek közötti változása az EU-15 (felső) és EU-10 (alsó) tagállamainak átlagában, FADN adatok alapján

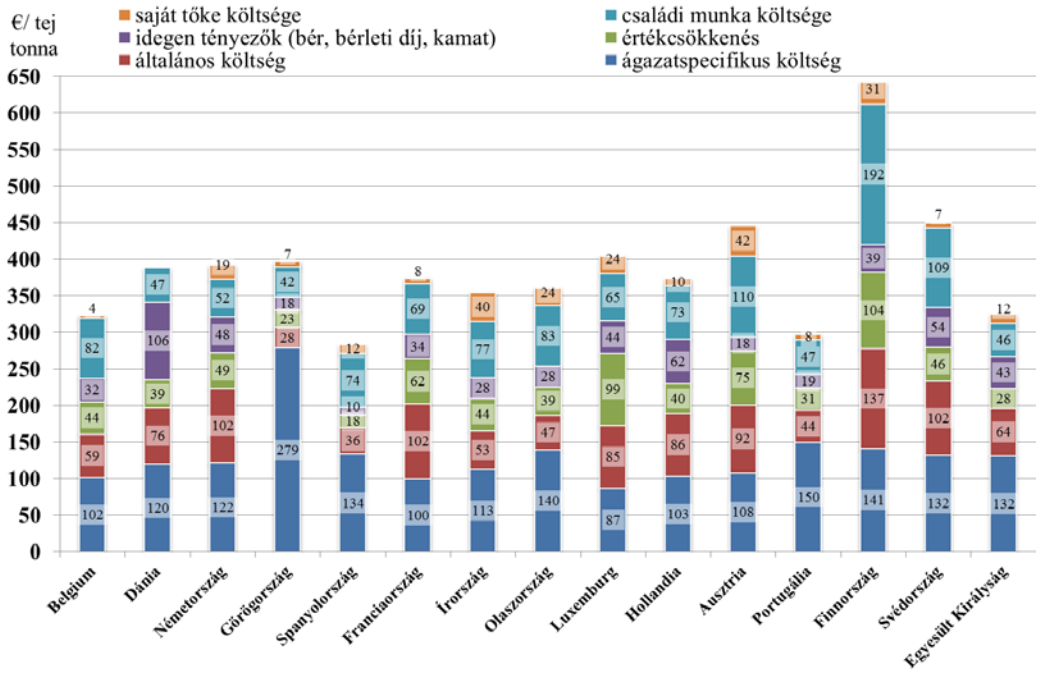


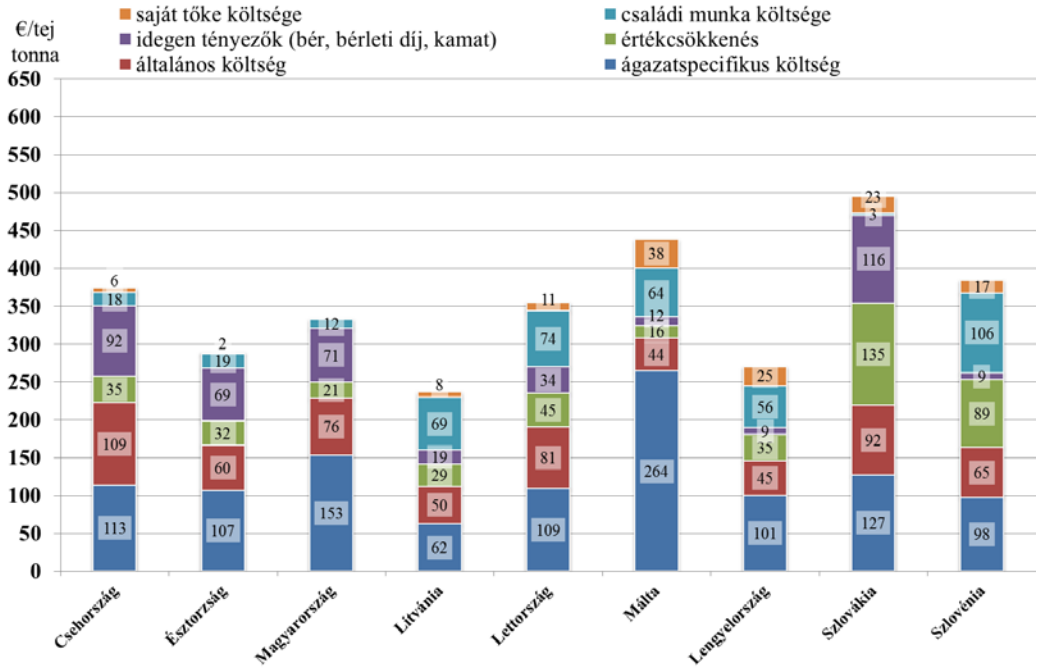


Forrás: EU (European Commission, 2010)

M5.

Tejtermelés költségszerkezetének EU-15 (felső) és EU-10* (alsó) tagországainak 2007. évi megoszlása, FADN adatok alapján





* Ciprus kivételével

Forrás: EU (European Commission, 2010)

M6.

A SVAPPAS projekt partnerek által üzem/gazdaság szintű elemzésekhez felhasznált adatok

Erőforrások és kibocsátás	P1-P2 BE (tejelő)	P1-P2 BE (sertés[3])	P5 D	P6 CH	P7 I[7]	P8 HU	P9 FIN
Gazdasági ráfordítások							
Belső/saját fogyasztás				Igen			
Föld (UAA mint alapérték)	Igen[6]		Igen	Igen		Igen	
Tőke	Igen	Igen	Igen	Igen		Igen	Igen
Állatállomány (tejelő tehén)	Igen			Igen			
Koncentrátum/abrak	Igen						
(összes) munkaerő	Igen		Igen			Igen	Igen
Környezeti ráfordítások							
Tápanyag (NPK) használat			Igen				
Nitrogén használat				Igen			Igen[2]
Energia használat			Igen	Igen		Igen[1]	Igen[2]
Víz használat						Igen	
Termőföld használat		Igen					
Társadalmi ráfordítások							
Munka		Igen		Igen			
Támogatások						Igen	
Egyéb tőke							
Közvetett tőkehasználat		Igen[4]					
Kibocsátás							
Összes tejtermelés	Igen[5]						
Korrigált nettó hozzáadott érték			Igen				
Hozzáadott érték						Igen	
Teljes bevétel (tej+egyéb term. ért.).							Igen

Forrás: Srinivasan M. and Jan, P. (2010) és további SVAPPAS projekt dokumentumok

[1] Közvetlen és közvetett energiafelhasználás, beleértve a kemikália felhasználást is.;[2] TTeljes energia költség (€/ha) és nettó nitrogén használat (kg N/ha).; [3] Az elemzéshez 51 Flamand sertéstartó gazdaság adati kerültek felhasználásra, 1990-2003 közötti időszakra vonatkozóan, amelyből 39 vegyes és 12 specializált gazdaság.; [4] A vásárolt takarmány mint proxy változó szerepel az üzemen kívüli gazdasági, társadalmi és környezeti tőke felhasználását reprezentálva (kg).; [5] A feltételezés alapján a hagyományos és ökológia gazdálkodást folytató üzemek természeti és társadalmi tőkére vonatkozó eltéréseit a tej árában tapasztalható különbében jelenik meg. [6] Takarmánynövények területe.; [7] A riport készítésekor nem állt rendelkezésre olyan formában, hogy az beilleszthető lenne.

A SVAPPAS projekt partnerek által a regionális/ágazati elemzések során felhasznált mutatók

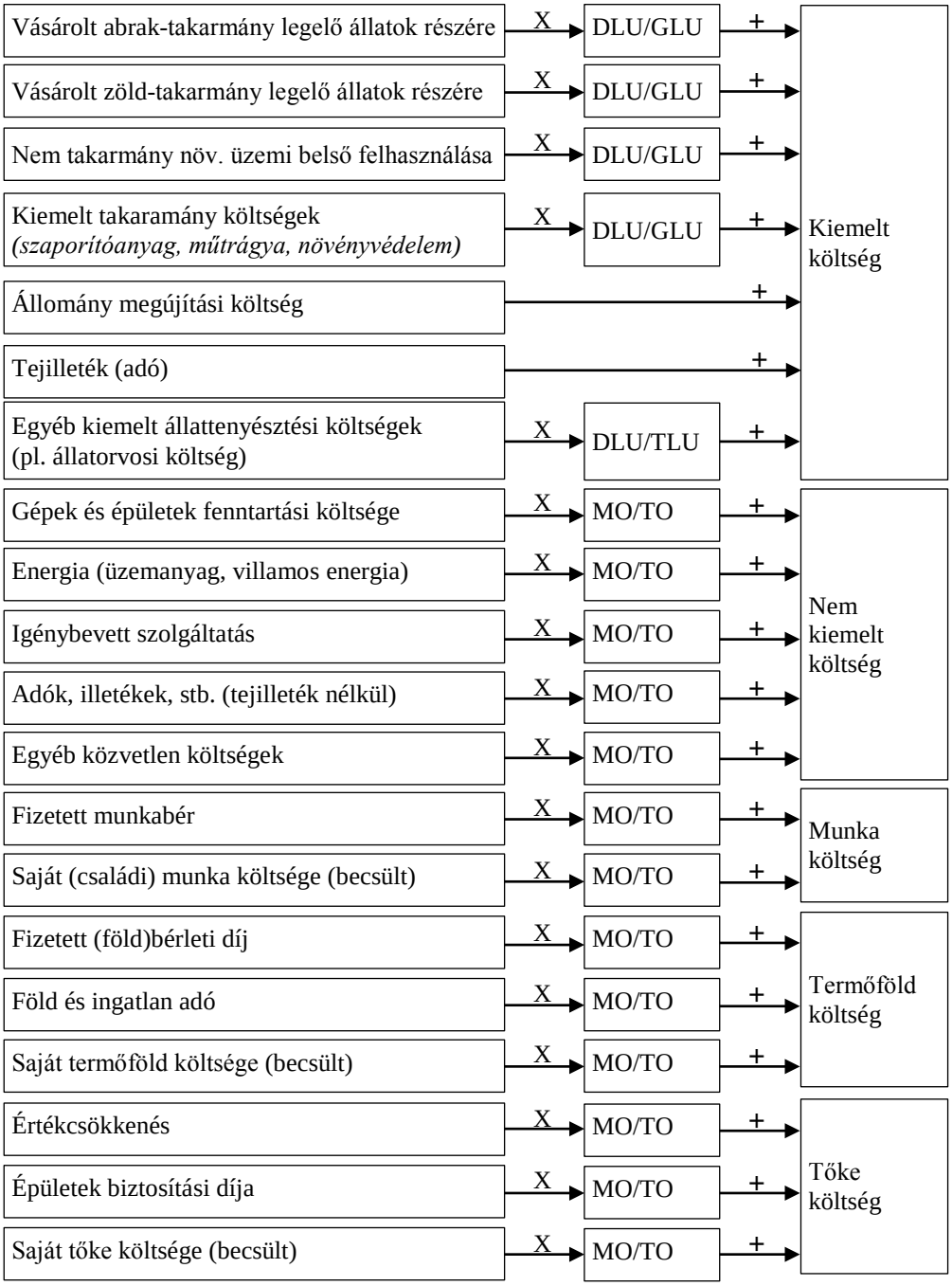
Ráfordítások és kibocsátások	P1-P2 BE (sertés[1])	P5 D	P6 CH	P9 FIN
Gazdasági				
Földhasználat (UAA mint alapérték)	Igen	Igen	Igen	Igen (SE025)
Tőke	Igen		Igen	Igen (SE510)
(teljes) Munkaerő	Igen	Igen	Igen	Igen(SE011)
Állatállomány			Igen	
Belső/saját fogyasztás			Igen	
Környezeti				
Műtrágya felhasználás		Igen		Igen (SE295)
Energia felhasználás	Igen	Igen	Igen	Igen (SE345)
Növényvédőszer felhasználás		Igen		
Üzem szintű nitrogénmérleg (tonnában)		Igen		
Nitrogén felhasználás	Igen		Igen	
Egyéb változó költség		Igen		
Koncentrátum/abrak	Igen			
Társadalmi				
Munkaerő			Igen	
Kibocsátás				
Teljes árbevétel növény/állat (SE131)				Igen (SE131)
Termelési érték		Igen		
Hozzáadott érték	Igen			
Bruttó profit			Igen	

Forrás: Kuosmanen and Sipiläinen (2010) és további SVAPPAS projekt dokumentumok

[1] Az elemzés 223 belga, 2340 német, 501 francia, 400 magyar, 690 olasz, 97 finn és 161 brit gazdaság adatainak felhasználásával készült, amely összességében 4412 üzemen keresztül "reprezentálta az európai sertés ágazatot". A nitrogén kiszámítása minden állat extrakciós tényezővel való megszorzással történ. A termőföld nagyság a hasznosított mezőgazdasági terület (UAA), hektárban kifejezve; a munka éves munkaerő egységben került figyelembevételre; az energia az üzem és kenőanyag (euro) költsége útján; a tőke a gépek és épületek értékén keresztül (termőföld nélkül, elkerülendő a halmozódást)lett figyelembe véve. Koncentrátumnak tekintjük minden vásárolt és termelt takarmány Euró-ban kifejezett értékét.; Kibocsátásnak az üzem szintű hozzáadott értéket tekintjük (Euró-ban).

M8.

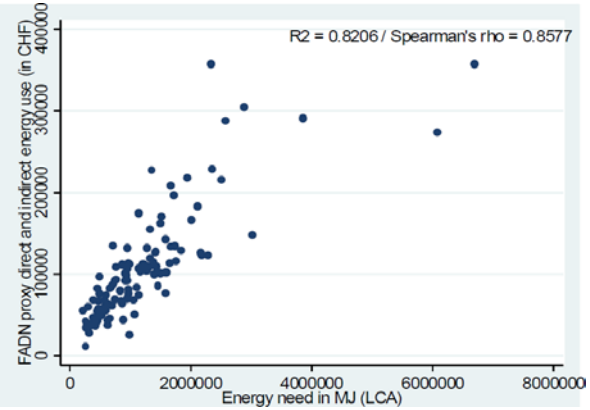
Tejtermelés termelési költségének FADN adatokon alapuló meghatározásának modellje

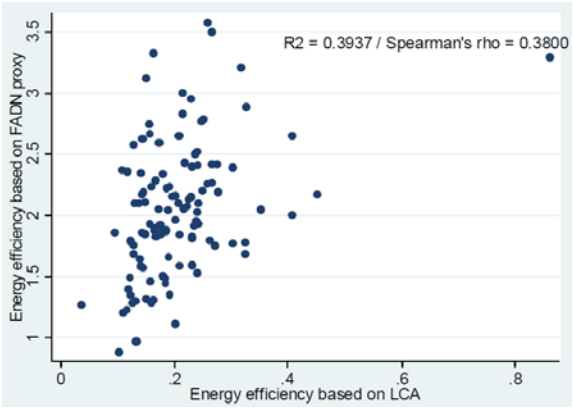


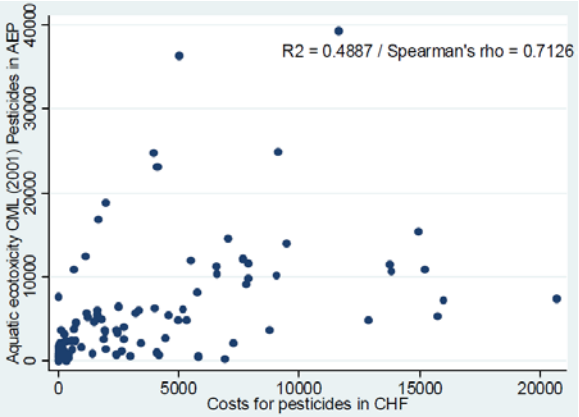
Forrás: EU (European Commission, 2009a)

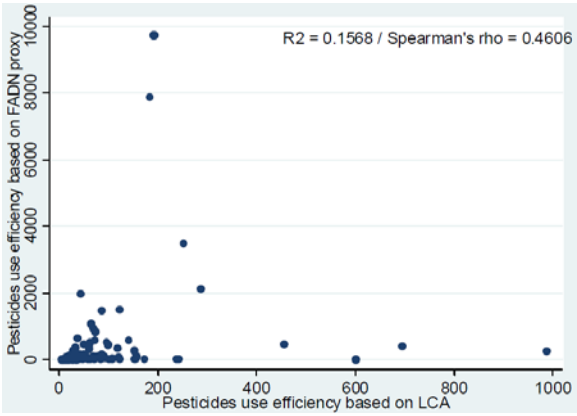
M9.

Az LCA és FADN változók közötti Spearman's korrelációk

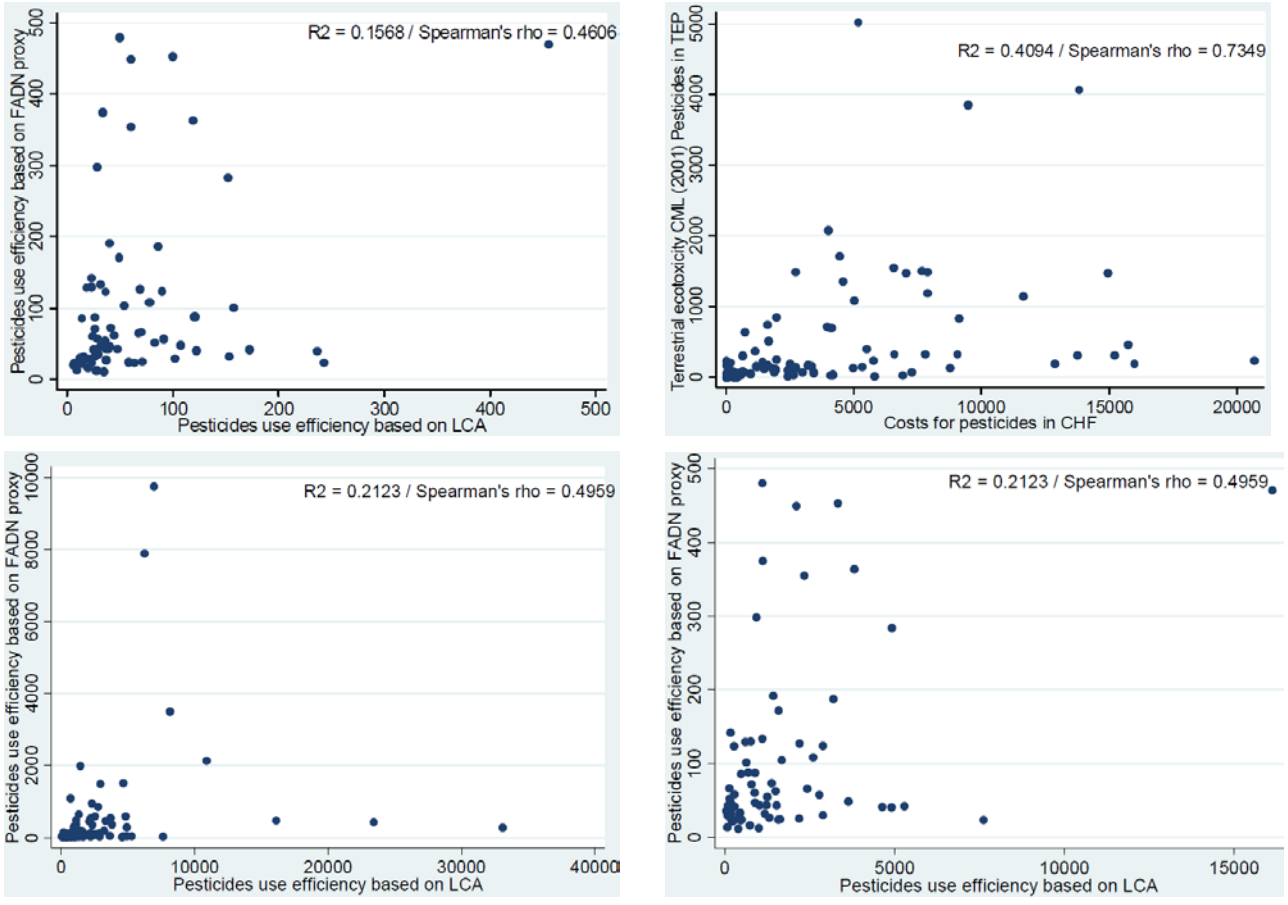








Forrás: Jan és Lips, 2010



Forrás: Jan és Lips, 2010

M10.

Indikátor tulajdonságok, ténylap sablon

Kritériumok	**Leírás**
Indikátor	
Indikátor célja (általános leírás)	
Indikátor mértékegysége	
Indikátor típusa (tőke csoport)	
Téma és altéma, amelyhez az indikátor kacsolódik	
Térbeli meghatározottság	
Térbeli referencia	
Határok térbeli szintje	
Tényező típusa	
Indikátor számítása	
Aggregálás	
Felhasznált forrás(ok) / becslési lehetőség a FADN alapján	
Érintett üzemtípus(ok)	
Befolyásolt indikátor(ok)	

Forrás: saját összeállítás

M11.

Az „A” adatmodell (aggregált) változóinak leíró statisztikája

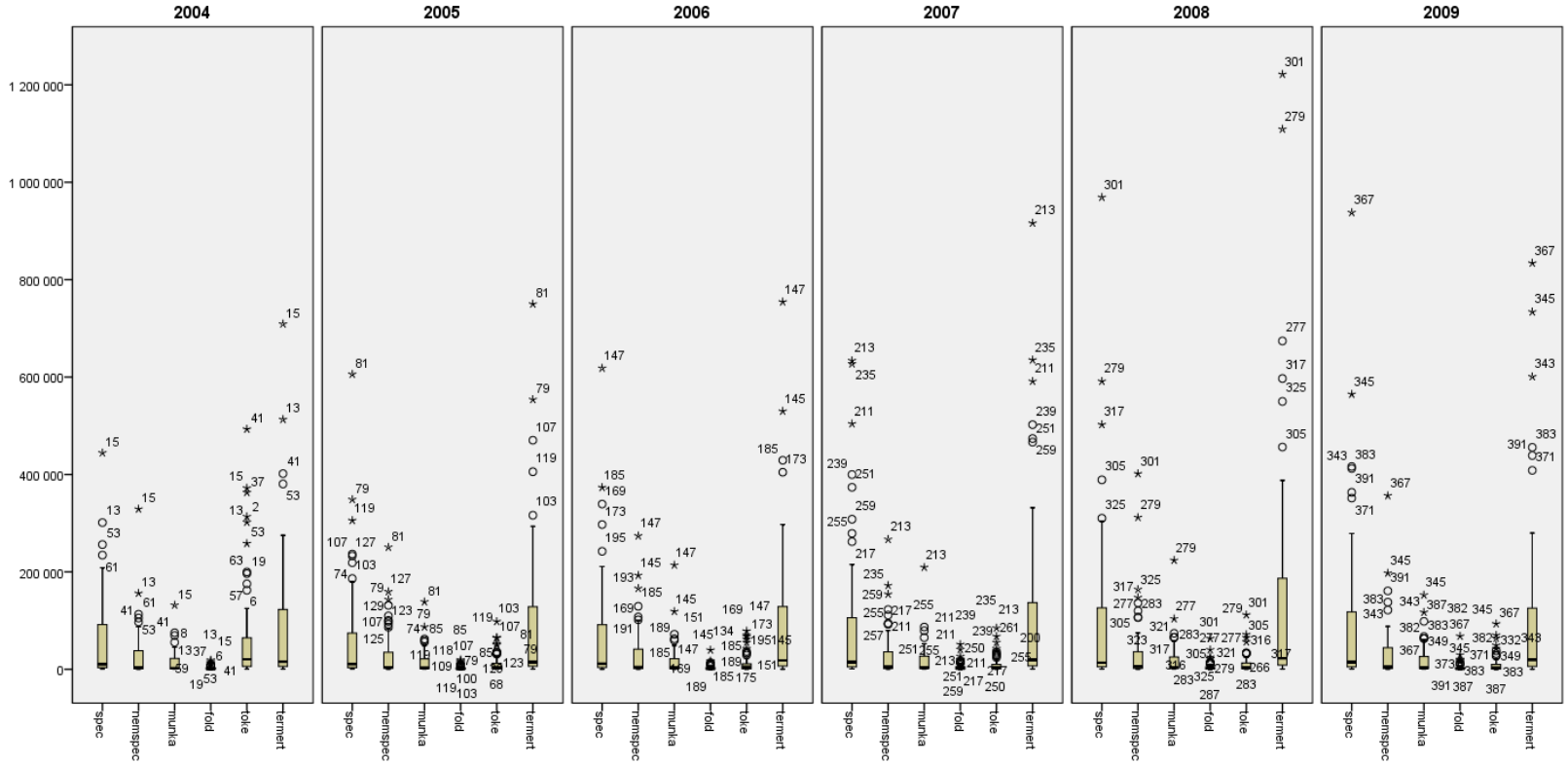
		minimum	maximum	átlag	szórás	medián
2004	föld	0,00	3429,00	451,16	699,41	137,80
	munka	0,41	176,81	19,18	32,41	4,23
	tehén	3,00	1316,00	199,51	274,75	60,00
	egyebállat	0,00	862,50	125,67	196,63	25,00
	energia	460,94	919752,84	93893,97	175265,15	16709,05
	takarmány	1903,36	1616784,55	222225,78	342393,99	42573,31
	egyébváltkölts.	254,31	1860136,69	98560,95	268221,84	4970,99
	bruttójöv.	2445,50	2044771,77	262163,00	455062,26	64328,88
2005	föld	0,00	3265,04	448,69	681,89	137,80
	munka	0,66	181,39	19,31	32,51	4,54
	tehén	2,80	1380,30	206,43	285,75	56,70
	egyebállat	0,04	715,03	116,62	177,57	28,94
	energia	701,47	996020,96	108396,27	194982,78	22100,38
	takarmány	2003,63	2216714,37	240290,81	402860,02	48195,93
	egyébváltkölts.	516,02	980685,34	75279,66	167072,80	3966,94
	bruttójöv.	1402,91	4001930,52	333335,59	661325,25	74693,74
2006	föld	0,00	3059,36	452,61	681,57	128,49
	munka	0,57	188,32	19,03	32,00	4,64
	tehén	2,00	1346,10	205,33	279,13	62,20
	egyebállat	0,08	809,59	128,09	191,10	23,98
	energia	764,37	947765,54	105396,00	184080,51	27540,02
	takarmány	1120,07	2223294,35	223553,40	389040,43	44492,38
	egyébváltkölts.	503,27	535073,98	58588,06	122472,73	4385,67
	bruttójöv.	1860,92	2481455,86	315515,33	517038,39	82341,04
2007	föld	0,00	3465,00	464,71	718,03	143,41
	munka	0,57	176,72	19,10	32,29	4,13
	tehén	2,00	1369,70	219,35	305,57	61,10
	egyebállat	0,04	733,92	122,23	178,55	27,00
	energia	676,35	972588,02	116301,06	203667,68	27069,82
	takarmány	2450,77	2393463,30	306633,33	514083,56	56311,92
	egyébváltkölts.	736,03	527801,87	58151,95	111203,16	4746,37
	bruttójöv.	201,92	2852662,72	340402,64	553440,50	94516,23
2008	föld	0,00	3516,34	487,34	793,13	143,41
	munka	0,57	185,13	18,56	31,45	3,80
	tehén	2,00	1759,00	230,38	344,22	61,30
	egyebállat	0,04	744,98	117,74	177,00	26,79
	energia	754,75	1270115,99	160090,99	295445,69	36994,52
	takarmány	1763,72	3696949,23	363421,03	656361,74	57785,81
	egyébváltkölts.	627,63	1254385,48	73886,36	186246,70	4798,60
	bruttójöv.	657,80	3772824,56	421136,80	712358,16	111818,38
2009	föld	0,00	3513,59	478,55	763,15	143,41
	munka	0,58	165,07	17,93	29,33	3,74
	tehén	2,00	1343,79	217,74	309,50	62,00
	egyebállat	0,08	1016,68	123,01	190,89	31,75
	energia	776,96	873793,57	117222,56	198140,42	28886,59
	takarmány	1596,69	3133191,96	309644,91	556312,18	47821,33
	egyébváltkölts.	577,38	1926815,88	77092,73	257105,31	4911,26
	bruttójöv.	1360,96	2347789,40	272640,80	473540,09	85345,34

M12.

A „B” adatmodell (aggregált) változóinak leíró statisztikája

		minimum	maximum	átlag	szórás	medián
2004	spec	387,48	444401,33	57576,93	89022,39	10356,13
	nemspec	170,50	328963,58	26750,85	50607,60	3643,33
	munka	455,90	131719,41	13559,60	22584,19	2341,67
	föld	0,00	18948,45	2620,01	3894,97	1128,76
	tőke	485,20	493027,01	65477,32	104652,05	20596,65
	termért	406,00	708953,00	85860,87	135918,97	15521,00
2005	spec	336,38	605786,69	60114,94	104915,64	10574,91
	nemspec	260,45	250644,21	28715,53	48076,28	3996,30
	munka	430,74	138488,84	14844,23	24505,64	2939,85
	föld	0,00	19492,88	2751,67	4194,70	969,79
	tőke	81,30	98065,29	11217,41	18573,86	3590,82
	termért	574,00	749902,00	93231,03	147869,87	14917,50
2006	spec	314,48	618124,13	64003,75	109979,17	11544,96
	nemspec	186,24	273929,16	30064,62	51993,40	4596,03
	munka	262,22	213872,28	17229,86	32917,28	3061,09
	föld	0,00	39337,37	3360,52	5852,22	1212,82
	tőke	44,38	78461,63	11982,93	18390,86	4786,46
	termért	299,00	754250,00	92323,30	144791,90	18259,50
2007	spec	630,24	633717,25	83935,84	144334,86	14708,63
	nemspec	179,03	266724,31	29037,03	49570,92	5011,14
	munka	428,50	209244,31	17467,58	31622,09	3249,53
	föld	0,00	50915,60	5129,63	9203,83	1592,42
	tőke	52,52	84653,80	10301,84	16502,49	3803,12
	termért	414,00	916065,00	114101,20	182728,90	19350,00
2008	spec	499,00	969016,69	92555,34	166101,21	13559,61
	nemspec	312,56	401559,52	34904,37	69762,20	5777,10
	munka	569,09	223752,04	18793,77	34184,09	3817,45
	föld	0,00	63252,50	5232,65	10112,78	1790,99
	tőke	70,18	111718,65	11288,43	19469,91	4141,90
	termért	367,00	1221521,00	138536,28	240267,20	22639,50
2009	spec	526,78	937740,58	88243,81	159684,45	14706,19
	nemspec	195,96	356426,36	31734,28	58311,56	5253,65
	munka	454,83	152481,42	18510,10	29962,31	3221,58
	föld	0,00	67933,88	4818,93	9855,95	1335,85
	tőke	34,94	93335,74	10485,04	18099,57	2807,90
	termért	271,00	833972,00	105515,11	175385,34	19817,00

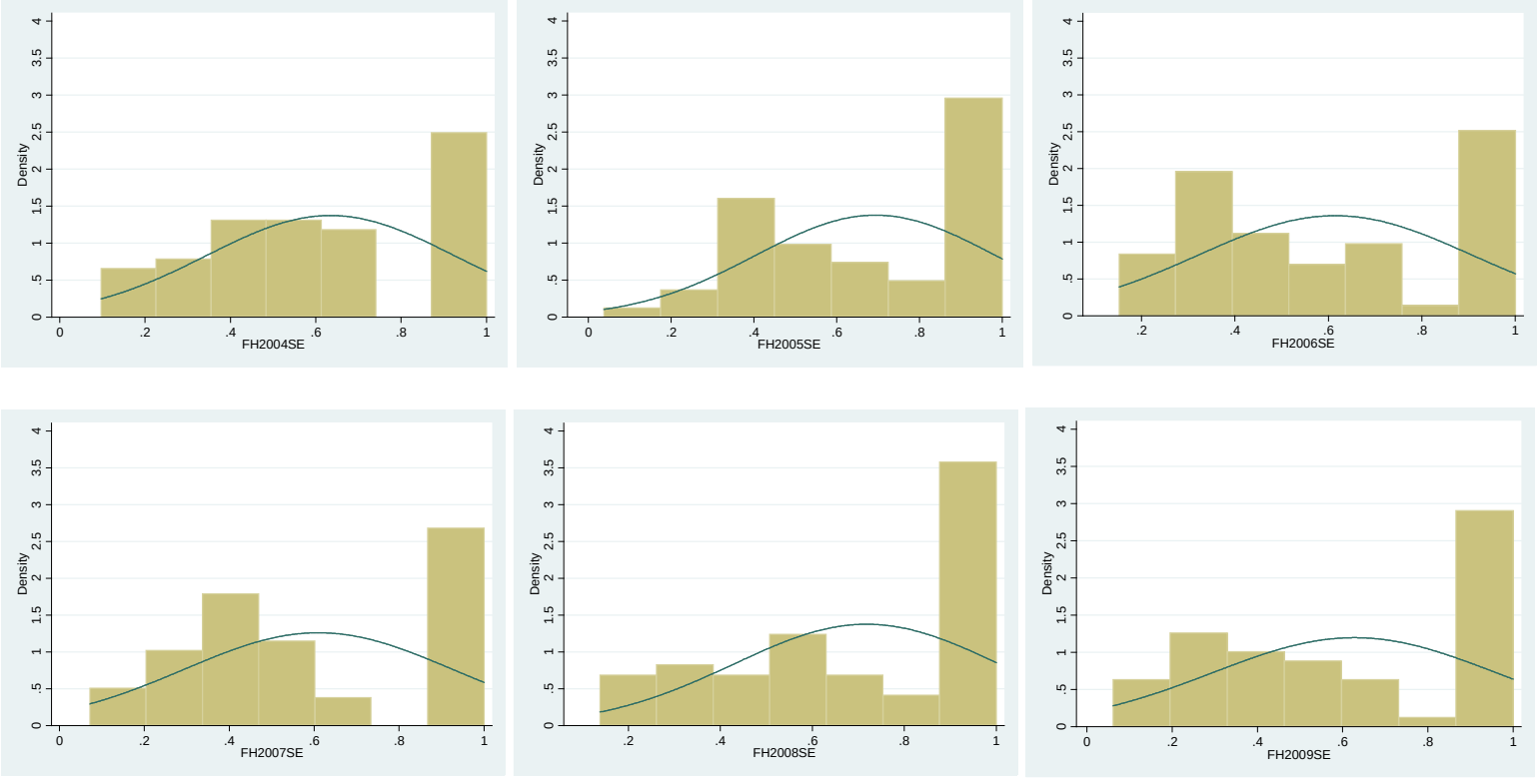
Box-plot ábrák a DEA/FÉ/FÉH elemzéshez használt – „B” adatmodell –változók kívülálló értékeinek azonosítására, 2004-2009. évi tesztüzemi adatok alapján



Forrás: saját számítás

M14.

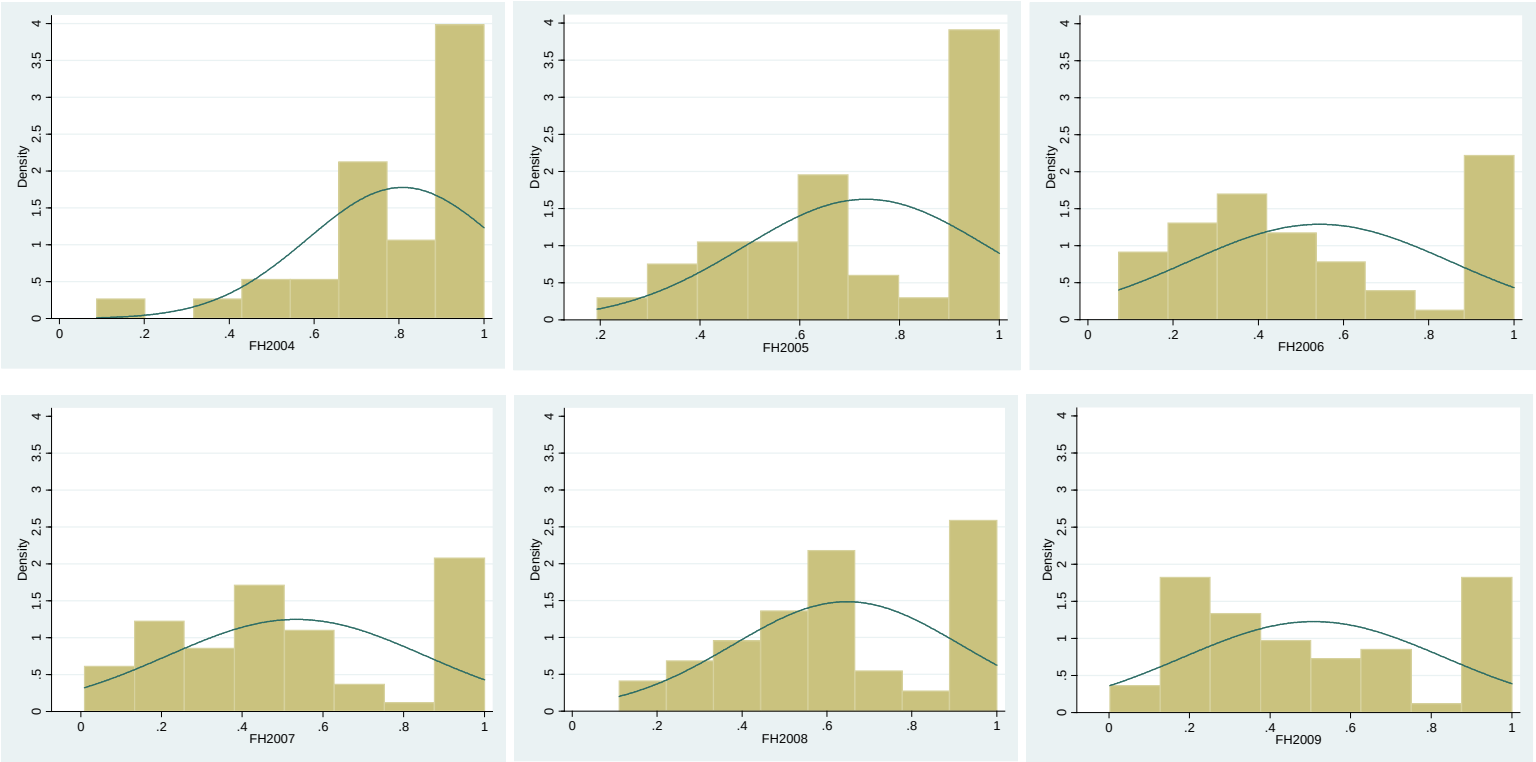
A FÉH értékek eloszlása, „A” adatmodell (vonallal ábrázolva a normál eloszlást), 2004-2009. évi tesztüzemi adatok alapján



Forrás: saját számítás

M15.

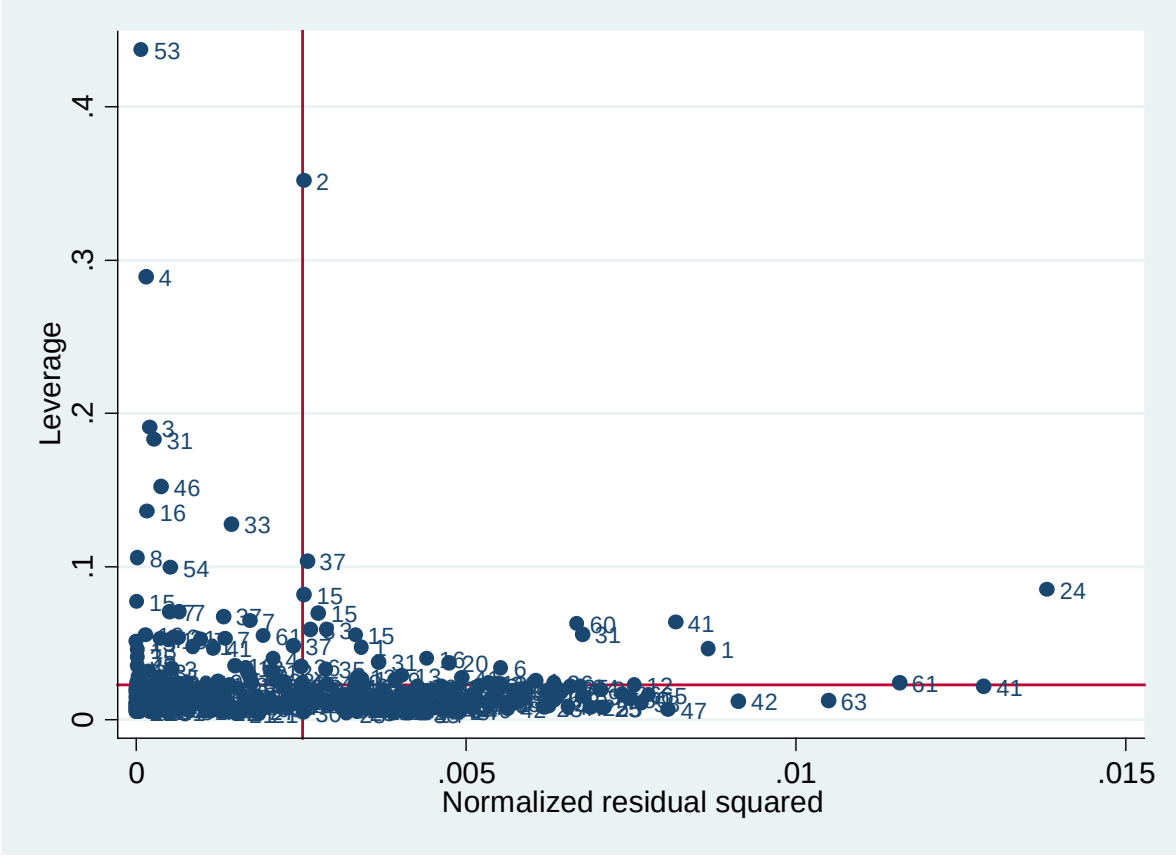
A FÉH értékek eloszlása, „B” adatmodell (vonallal ábrázolva a normál eloszlást), 2004-2009. évi tesztüzemi adatok alapján



Forrás: saját számítás

M16.

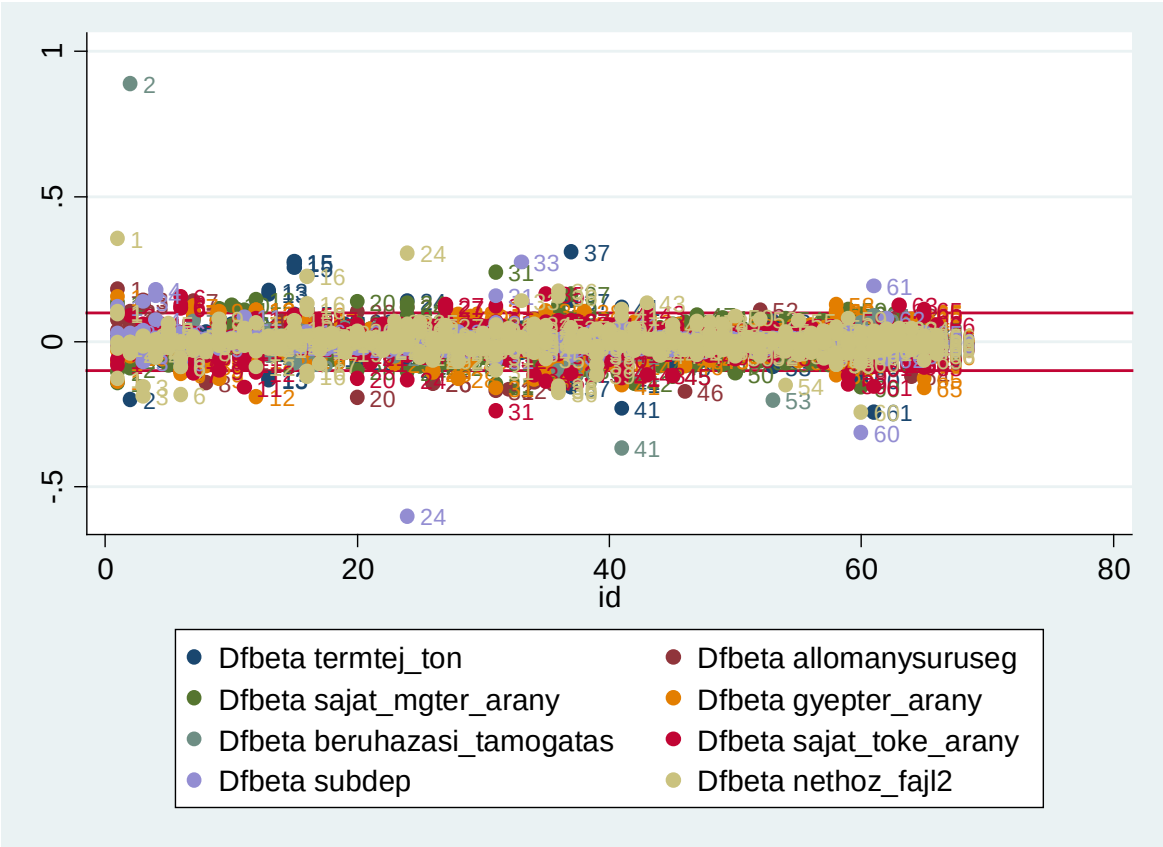
A panel-regressziós becslés koefficiensét befolyásoló üzemek azonosítása



Forrás: saját számítás

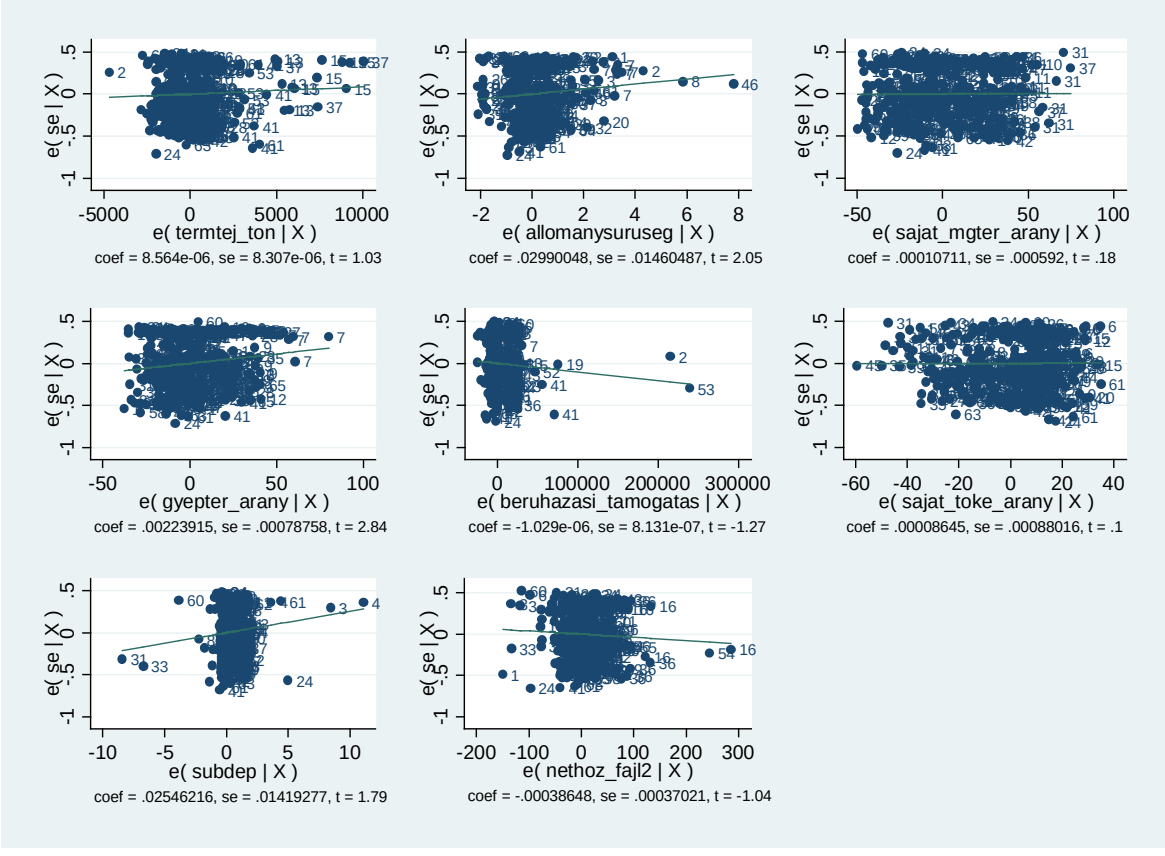
M17.

A befolyásoló üzemek azonosítása Cook-féle D távolság segítségével (vonallal ábrázolva a határértéket)



Forrás: saját számítás

Befolyásoló és kívülálló-értékek azonosítása (a számok az egyes üzemeket reprezentálják)



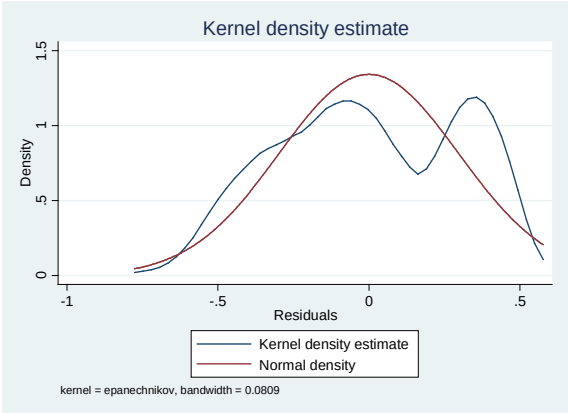
Forrás: saját számítás

Fenntartható-érték hatékonyságot befolyásoló indikátorok közötti korreláció, 2004-2009. évi tesztüzemi adatok alapján

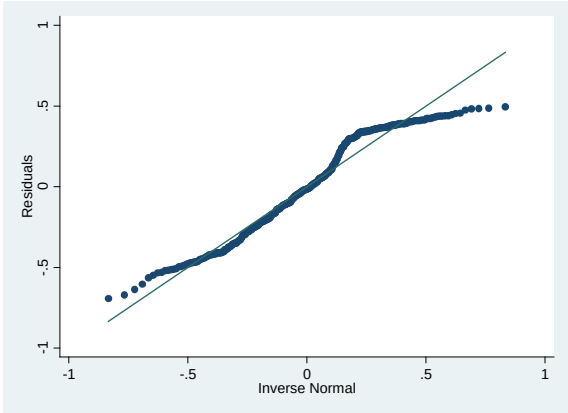
	FÉH	nuts2	jogi forma	üzem-vezető kora	üzem-vezető képzett-sége	termelt tej mennyi-sége	állo-mány sűrűség	gyep-terület aránya	saját mg. terület aránya	támo-gatott-sági arány	beru-házási támo-gatás	saját tőke aránya	nettó hozzá-adott érték	fajlagos nettó hozzá-adott érték	terme-lési érték
FÉH	1,0000														
nuts2	0,1967*	1,0000													
jogi forma	-0,0636	-0,0746	1,0000												
üzemvezető kora	0,0164	0,0063	-0,0886	1,0000											
üzemvezető képzettsége	-0,0429	-0,0236	0,4343*	-0,1172*	1,0000										
termelt tej mennyisége	0,0092	0,0443	0,7469*	-0,0550	0,3445*	1,0000									
állománysűrűség	0,0731	0,0168	0,2247*	-0,0019	-0,0438	0,1672*	1,0000								
gyepterület aránya	0,1096*	0,2400*	-0,4273*	-0,0144	-0,0856	-0,3843*	-0,2964*	1,0000							
saját mg. terület aránya	0,0164	-0,0011	-0,7780*	0,1523*	-0,4049*	-0,6062*	-0,0985	0,3381*	1,0000						
támogatottsági arány	0,0999*	0,1830*	0,0215	0,0638	0,0022	0,0069	-0,0153	0,0586	-0,0643	1,0000					
beruházási támogatás	-0,0575	0,0157	0,2199*	0,0077	0,0876	0,2424*	0,0625	-0,1007*	-0,1687*	0,0044	1,0000				
saját tőke aránya	0,0101	0,1763*	-0,5561*	0,0933	-0,2058*	-0,3995*	-0,0991*	0,2495	0,5104*	0,0451	-0,0777	1,0000			
nettó hozzáadott érték	0,0044	0,0482	0,6043*	0,0109	0,2800*	0,8305*	0,0939	-0,3278*	-0,5029*	-0,0390	0,1985*	-0,2480*	1,0000		
fajlagos nettó hozzáadott érték	-0,0484	0,0041	-0,2421*	-0,0397	-0,1380*	-0,1874*	-0,1710*	0,2165*	0,1265*	-0,0379	-0,0485	0,2494*	0,0291	1,0000	
termelési érték	0,0034	0,0295	-0,3958*	-0,1678*	-0,0726	-0,2435*	-0,1697*	0,3092*	0,2866*	0,0149	-0,0702	0,4343*	-0,1179*	0,5912*	1,0000

Forrás: saját számítás

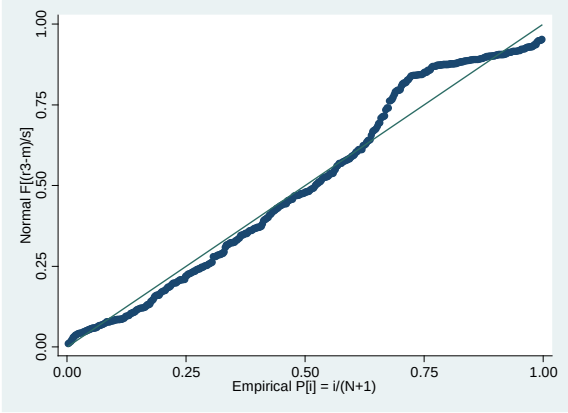
A reziduális tag eloszlása



Forrás: saját számítás



Forrás: saját számítás



Forrás: saját számítás

(Multi)kollinearitás kiszűrése

Collinearity Diagnostics

Variable	VIF	SQRT VIF	Tolerance	R-Squared
legal2	4.43	2.10	0.2260	0.7740
nuts2	1.20	1.09	0.8364	0.1636
kepzettseg	1.32	1.15	0.7578	0.2422
uvezeto_kor	1.05	1.02	0.9555	0.0445
termtej_ton	2.42	1.55	0.4139	0.5861
allomanysuruseg	1.17	1.08	0.8529	0.1471
sajat_mgter_arany	2.83	1.68	0.3529	0.6471
gyepter_arany	1.46	1.21	0.6855	0.3145
beruhazasi_tamogatas	1.07	1.03	0.9344	0.0656
sajat_toke_arany	1.60	1.27	0.6236	0.3764
subdep	1.06	1.03	0.9474	0.0526
nethoz_fajl2	1.15	1.07	0.8668	0.1332

Mean VIF 1.73

	Eigenval	Cond Index
1	7.9845	1.0000
2	1.8120	2.0992
3	0.8615	3.0443
4	0.7888	3.1815
5	0.4463	4.2299
6	0.3239	4.9647
7	0.2452	5.7065
8	0.2195	6.0312
9	0.1362	7.6558
10	0.0939	9.2191
11	0.0413	13.9071
12	0.0363	14.8392
13	0.0105	27.6087

Condition Number 27.6087
Eigenvalues & Cond Index computed from scaled raw sscp (w/ intercept)
Det(correlation matrix) 0.0413

Collinearity Diagnostics

Variable	VIF	SQRT VIF	Tolerance	R-Squared
legal2	2.71	1.65	0.3683	0.6317
kepzettseg	1.28	1.13	0.7783	0.2217
termtej_ton	2.33	1.53	0.4294	0.5706
allomanysuruseg	1.15	1.07	0.8727	0.1273
gyepter_arany	1.34	1.16	0.7450	0.2550
beruhazasi_tamogatas	1.07	1.03	0.9374	0.0626
subdep	1.01	1.00	0.9915	0.0085
nethoz_fajl2	1.10	1.05	0.9107	0.0893

Mean VIF 1.50

	Eigenval	Cond Index
1	4.8132	1.0000
2	1.4034	1.8519
3	0.8385	2.3958
4	0.7711	2.4984
5	0.4105	3.4240
6	0.3170	3.8968
7	0.2247	4.6286
8	0.1564	5.5472
9	0.0652	8.5930

Condition Number 8.5930
Eigenvalues & Cond Index computed from scaled raw sscp (w/ intercept)
Det(correlation matrix) 0.2133

Forrás: saját számítás

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ezúton szeretném köszönetemet kifejezni mindazoknak, akik jelen dolgozat elkészítésében segítettek. Legelőször is Halmai Péter Tanár Úrnak, akire mint konzulensemre folyamatosan számíthattam, és aki a doktori cselekmény első lépéseitől egészen a disszertáció befejezéséig észrevételeivel és építő tanácsaival járult hozzá kutatásom és gondolataim végső formába öntéséhez.

Nagy segítségemre volt az a lehetőség, hogy az Agrárgazdasági Kutató Intézet kutatójaként a 2008-2010 közötti időszakban aktívan dolgozhattam a SVAPPAS (Sustainable Value Analysis of Policy and Performance in the Agricultural Sector) projektben. Ez egyben biztosítékot nyújtott nemzetközi szinten is elismert kutatókkal folytatott folyamatos eszmecserére, visszacsatolásra. Külön köszönettel tartozom Koen Mondelaers, Pierrick Jan és Markus Ehrmann fiatal kutatóknak, akikkel sok inspiráló eszmecserét folytathattam.

Köszönettel tartozom a disszertáció tervezet munkahelyi vitáján kapott kritikákért, a dolgozat tartalmának, mondanivalójának gazdagítását szolgáló javaslatokért Marjainé Szerényi Zsuzsannának, Szelényi Lászlónak, Magda Róbertnek, Takácsné György Katalinnak, Takács Istvánnak, Dorgai Lászlónak, Németh Péternek, valamint Pesti Csabának a Tesztüzemi rendszerben történő folyamatos eligazodásért. A disszertáció véglegesítéséhez nyújtott megjegyzésekért és javaslatokért hálás vagyok Fertő Imrének, aki a panel regressziós elemzésben volt segítségemre.

Végül, de nem utolsó sorban köszönettel tartozom családomnak, különösképpen szüleimnek és feleségemnek, akik mindvégig mellettem álltak és támogattak munkám során.

Köszönöm!