

SZENT ISTVÁN EGYETEM

Gazdálkodás és Szervezéstudományok Doktori Iskola

**A BIOÜZEMANYAGOK ELŐÁLLÍTÁSÁNAK ÉS
ALKALMAZÁSÁNAK GAZDASÁGI ÉRTÉKELÉSE
MAGYARORSZÁGON**

DOKTORI (PhD) ÉRTEKEZÉS TÉZISEI

VIDA ADRIENN

GÖDÖLLŐ

2014

A doktori iskola megnevezése:

**Gazdálkodás és Szervezéstudományok
Doktori Iskola**

Tudományága:

gazdálkodás- és szervezéstudományok

vezetője:

Prof. Dr. Lehota József

egyetemi tanár, MTA doktora

SZIE Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar

Üzleti Tudományok Intézete

témavezető:

Prof. Dr. Illés Bálint Csaba

egyetemi tanár, tanszékvezető

SZIE, Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar

Üzleti Tudományok Intézete, Vállalatgazdasági és Menedzsment Tanszék

.....

Az iskolavezető jóváhagyása

.....

A témavezető jóváhagyása

TARTALOM

1. BEVEZETÉS	4
2. ANYAG ÉS MÓDSZER	7
2.1. <i>A lakossági attitűd-vizsgálat (primer) adatbázisai.....</i>	7
2.2. <i>Beruházás-gazdaságossági vizsgálat (szekunder) adatbázisa.....</i>	7
2.3. <i>A faktor-analízis módszertana</i>	7
2.4. <i>A beruházás-gazdaságossági vizsgálat módszertana</i>	8
3. EREDMÉNYEK.....	11
3.1. <i>A magyar lakosság bioüzemanyag iránti használati és fizetési hajlandóságának vizsgálata</i>	11
3.2. <i>Az attitűd kvalitatív kifejezési lehetőségének vizsgálata faktoranalízis segítségével.....</i>	11
3.3. <i>A mikroökonómiai vizsgálatok eredményei</i>	15
3.4. <i>A beruházás-gazdaságossági számítások eredményei.....</i>	17
3.5. <i>Magyarország régióinak kockázati szempontú értékelése.....</i>	19
4. ÚJ ÉS ÚJSZERŰ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK	21
5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK	23
6. AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉBEN MEGJELENT PUBLIKÁCIÓK	26

1. BEVEZETÉS

Az egyre növekvő energiafelhasználás, világnépesség és éhezés olyan, több évtizede megoldatlan problémák, amelyeket a klímaváltozás és az ez által kialakult szélsőséges időjárási viszonyok tovább súlyosbítottak, a gazdasági válság pedig még inkább megnehezítheti megoldásukat.

A napjainkban megújítható energiaforrásnak nevezett bioetanol és biodízel alkalmazása nem tekinthető teljesen újnak. A Diesel motort eredetileg növényi olaj felhasználására tervezték, az etanolt pedig jelentős mennyiségben keverték benzinbe már a két világháború között is. Az olcsó fosszilis energia azonban hosszú időre eltérítette a tudományt a megújítható energiaforrások kutatásától és felhasználásától.

A magas keményítőtartalmú növényekből (búza, kukorica, burgonya, cukorrépa; trópusi országokban cukornád és manióka) etanol, míg a magas olajtartalmú növényekből (repce, napraforgó; trópusi országokban szója és jatropha) közvetlenül is felhasználható növényi olaj, illetve észterezéssel és metanol felhasználásával biodízel állítható elő. Az úgynevezett második generációs üzemanyagok a növényi részek cellulóz tartalmának lebontását vagy gázosítást követően¹ nyerhetők. [HANCSÓK, 2004]

A felhasznált bioüzemanyag mennyiségének alakulását hazánkban az Európai Unió által meghatározott célkitűzések befolyásolják² leginkább. A megújuló energiaforrásokra vonatkozó közösségi tervek 2020-ra a teljes, felhasznált energiaforrásokon belüli arányt 20%-ban határozzák meg, amelynek a felét bioüzemanyagok felhasználásával kívánják elérni. Azok az országok, amelyek alkalmazni kezdték az EU bioüzemanyag politikáját, elsősorban a következő problémák megoldását várták:

- a fosszilis üzemanyagoktól való függőség csökkentése (energia-ellátás biztonságának javítása),
- a közlekedési üvegházhatású gázok (továbbiakban: ÜHG) kibocsátás csökkentése (klímaváltozás lassítása)
- kereslet generálása a mezőgazdasági felesleg levezetésére (gazdálkodók jövedelem-támogatása)

A várt előnyök ellenére a 2010-es eredmények alapján már biztosan látható, hogy egyes országok nemcsak a 20%-ot nem tudják majd teljesíteni (Pl.: Csehország, Ciprus, Lengyelország, Magyarország), de a felhasználáshoz szükséges géppark sajátosságai miatt az üzemanyagokra vonatkozó 10% elérése is fizikai korlátokba ütközhet. Vannak persze olyan tagországok is, amelyek mindkét célszám esetében sikeresek, a teljes mutató tekintetében pedig túlteljesítésre lehetnek képesek (Pl.: Svédország, Litvánia, Szlovénia, Románia). Ezek a nagyszabású tervek biztosítják napjaink nagy mezőgazdasági termelőinek a biztos felvevőpiacot a bioetanol és kisebb mennyiségben a biodízel³ exportjára. [FAO, 2008]

A dolgozatom kiindulópontjával a következő gondolatmenet szolgált:

A lakossági fogyasztók az üzemanyag árak növekedésekor fogyasztási szokásaikon ugyan változtatnak, de ez csak átmeneti, korábbi szokásaikhoz visszatérnek. Szignifikáns változás hosszú távon (10-15 év alatt), a szemléletmód változtatása eredményeként várható. Amennyiben ez igaz, a beruházás pillanatában megállapítható attitűdöt a

¹ Fischer-Tropsch eljárás során csepfolyósítással; Biomass to Liquid - BtL

² A nemzetközi szervezetek (IEA, OECD, FAO) kalkulációi inkább ajánlásnak, iránymutatásnak tekinthetők, mint kötelezettségnek. Figyelemre méltó az ún. Renewable Portfolio Standard (RPS – 2007-ig 44 ország csatlakozott), amely értelmében a csatlakozott (jellemzően EU-n kívüli) országok 5-20 % -os megújuló energiaforrásokra vonatkozó összfelhasználást vállaltak 2010-ig vagy 2012-ig. A bioüzemanyagok arányának meghatározása nemzeti fennhatás alá tartozik.

³ 2008 végére Brazília jelentősen fokozta biodízel-termelését, és az USA is hasonlóan tett.

bioüzemanyag-gyártó egységekbe történő beruházás kockázati tényezőjeként indokolt figyelembe venni, hiszen a beruházás-gazdaságossági számítások 10-12 év távlatra készülnek.

Ez az összefüggés akkor kiemelkedő jelentőségű, ha a kötelező bekeverési arány teljesítéséhez szükséges biokomponens mennyisége nemzeti szinten már biztosított. Ekkor ugyanis egy újabb gyártó egység kibocsátása magas biokomponens tartalmú üzemanyagként kerülne forgalomba, amely megvásárlásáról valóban a fogyasztó dönt.

A fogyasztói attitűd kifejezésének leggyakrabban használt módszertana a faktoranalízis. Ahhoz, hogy kvantitatív számításokban érvényesíthető legyen a fogyasztói attitűd, a faktoranalízis során olyan mutató megtalálása szükséges, amely kifejezi az attitűd jellemzőit és szintetizálható a beruházás-gazdaságossági vizsgálatokba.

A fenti gondolat mind időben, mind terjedelemben túlmutat doktori értekezés keretein, ugyanakkor célkitűzéseim és hipotéziseim megfogalmazása során mindvégig szem előtt tartottam.

A fentiekből kiemelve a dolgozat elkészítése során céлом volt:

C₁: definiálni az(oka)t a makrokörnyezeti eleme(ke)t és folyamato(ka)t amely(ek) a bioüzemanyagok alkalmazásának sikerét meghatározza/meghatározzák,

C₂: feltárni a magyar lakosság bioüzemanyagok iránti attitűdjét,

C₃: a bioüzemanyagok előállításának üzemi szintű, ökonómiai elemzése során feltárni a kulcstényezőket és változásuk hatását a beruházás megtérülési jellemzőire.

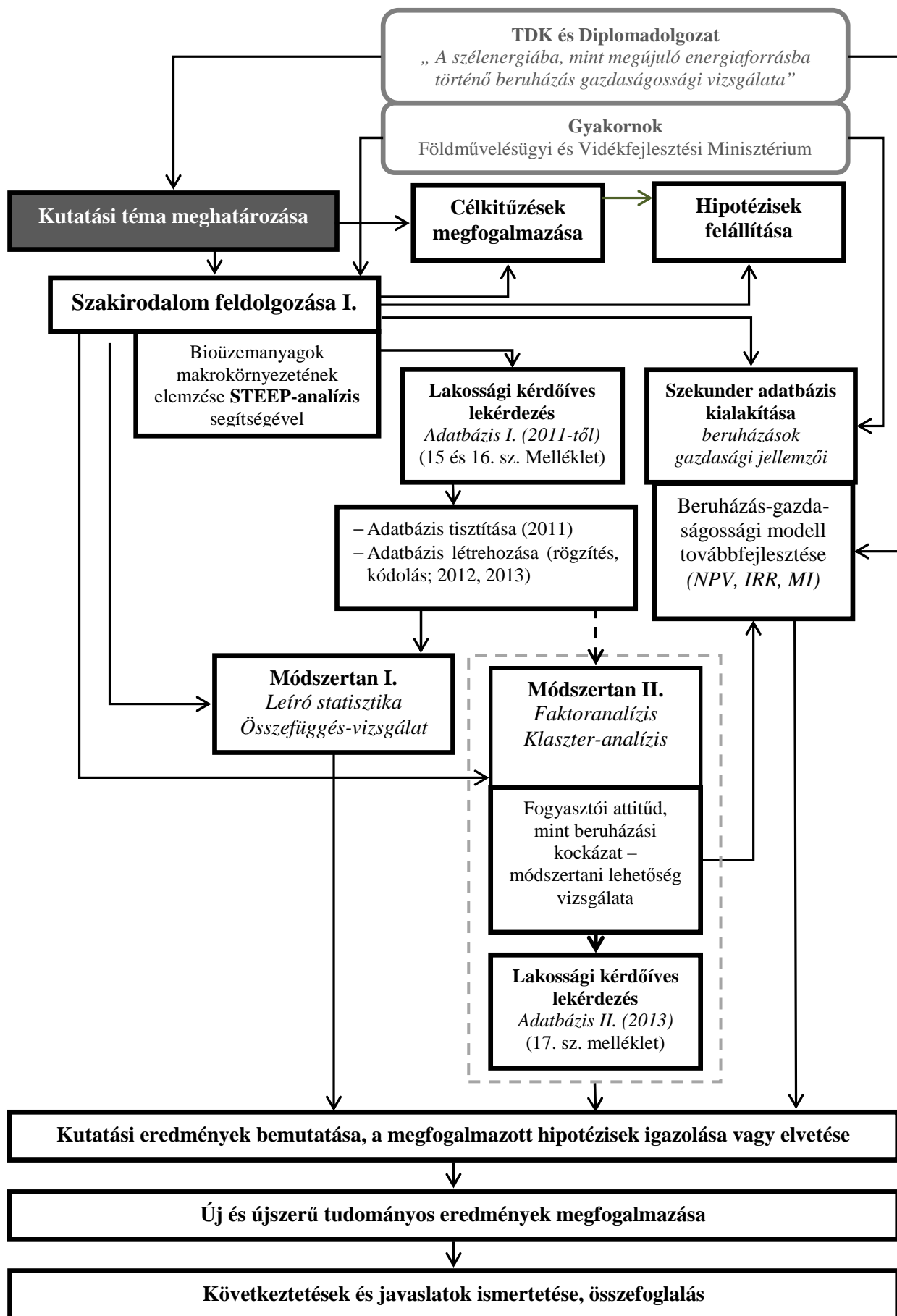
Célkitűzéseim alapján a következő fő hipotéziseket fogalmaztam meg:

H₁: Magyarországon rendelkezésre állnak a bioüzemanyagok előállításához (ezáltal a nemzeti célkitűzések sikeres teljesítéséhez) szükséges makrokörnyezeti feltételek.

H₂: A magyar lakosság környezettudatos magatartása és a bioüzemanyagok iránti attitűdje között van összefüggés.

H₃: A bioüzemanyagok előállítása megtérülő, de magas kockázatú beruházás.

A dolgozatom elkészítésének folyamatát az 1. ábra tartalmazza.



Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2014

1. ábra: A doktori értekezés elkészítésének folyamata

2. ANYAG ÉS MÓDSZER

A meghatározott célok elérése, továbbá a megfogalmazott hipotézisek igazolása vagy cáfolása érdekében kérdőíves lekérdezés történt, amelyen keresztül primeradatokat tartalmazó adatbázist elemeztem. A lakossági attitűd vizsgálatára két adatbázist használtam. A beruházás-gazdaságossági vizsgálatok alapjául szakirodalmi adatok, valamint a (korábbi) szakmai munkáim során rendelkezésemre bocsátott szekunder információk szolgáltak.

2.1. A lakossági attitűd-vizsgálat (primer) adatbázisai

I. Adatbázis

A lakosság bioüzemanyagok iránti attitűdjének vizsgálatához használt primer adatbázis kialakítása számítógéppel támogatott telefonos lekérdezéssel (Computer Assisted Telephone Interview - CATI) történt 2011-ben. Felhasználva az irodalomfeldolgozásban bemutatott nemzetközi és hazai kutatási eredményeket, a lekérdezett kérdőív saját munkám eredménye. A lekérdezés helyszíne 2011. márciustól májusig a NOESIS Innovációs Kft. irodája volt, ahol kutatási támogatás keretein belül rendelkezésemre állt a számítógépes és telefonos infrastruktúra. 2011. júniustól a vállalkozás munkái miatt a lekérdezést a kapott telefonszámok szerint internet alapú telefonos szolgáltatás segítségével fejeztem be. Az nyert adatbázis kor és nem szerint reprezentatívnak tekinthető azzal a kitételrel, hogy az alapsokaságot a vezetékes telefonnal rendelkező lakosság jelentette.

Célkitűzéseim között szerepelt az üzemanyagár-változás hatásának vizsgálata is, ennek érdekében a lekérdezést megismételtem 2012 és 2013 években is. Ezekben az években már nem volt lehetőségem a 2011 évhez hasonló, reprezentatív adatbázis kialakítására, a lekérdezés rokonok és barátok segítségével (munkahelyen, baráti körben) véletlenszerűen történt.

Fontosnak tartottam, hogy a gépjármű használati szokásokra és a bioüzemanyagokra vonatkozó kérdéseimre csak azok adjanak választ, akik rendszeresen használnak és jövedelmükből finanszíroznak személyautót.

II. Adatbázis

Az általam feldolgozott II. adatbázis a 2013-ban, a Prof. Dr. Lehota József által vezetett kutatás eredménye. A kérdőív lekérdezése a Cognitive Piackutató Kft. Omnibus 2013 programjának keretében zajlott. A 15 év feletti lakosság körében, rétegzett – település és megyék alapján kialakított – mintavétel eredményeként létrejött minta 1038 elemet tartalmazott.

Mindkét adatbázis kiértékelésére a Statistical Package for Social Sciences (továbbiakban: **SPSS 21.0**) programcsomagot használtam.

2.2. Beruházás-gazdaságossági vizsgálat (szekunder) adatbázisa

A beruházás-gazdaságossági vizsgálatomban egyrészt a szakirodalmi fejezetekben feldolgozott kutatásokban közölt adatokat, másrészt a Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztériumban végzett munkám során rendelkezésemre bocsátott dokumentumok adatállományát használtam fel. Az alapanyag és értékesítési árak idősorainak elemzését statisztikai adatbázisok (KSH, EUROSTAT, FAPRI, USDA) felhasználásával végeztem.

A beruházás-gazdaságossági vizsgálatot egy, a Microsoft Office programcsomag Excel táblázatában, általam elkészített modell segítségével végeztem el. A táblázat egyszerű formáját már a diplomadolgozatom elkészítése során is használtam, ennek továbbfejlesztésével jutottam el a disszertációmban alkalmazott változathoz.

2.3. A faktor-analízis módszertana

A faktoranalízist a 19. század elején még kizárólag a pszichológiához kapcsolódó matematikai-statisztikai tudomány, a pszichometria használta. [RÓZSA et al., 2003] Mint többváltozós statisztikai

módszertant, a közgazdaságtan csupán 1960-tól alkalmazza, napjainkban azonban már minden olyan diszciplína esetén található példát, ahol több változó komplex vizsgálatára, számuk csökkentésére van szükség [SZAKÁLY – SZIGETI, 2012; LEHOTA et al., 2014]. A marketing- és szociológiai kutatásokban a faktoranalízist általában ötféle célra használják [SCIPIONE, 1994; p. 220]:

1. *„Felfedni vagy kimutatni az adatsorok változói között létező dimenziókat vagy struktúrákat.*
2. *Adatcsökkentő módszerként.*
3. *Piaci szegmentumok szétválasztására – fogyasztók csoportosítására a szokásaikat, szükségleteiket, preferenciáikat és/vagy demográfiai viszonyaikat leíró tényezők szerint.*
4. *Az attitűdöket, szükségleteket stb. leíró objektív mennyiségi súlyozás kifejlesztésére.*
5. *A vizsgálati és hipotetikus trendek összehasonlítására, vagy különböző időpontban végzett vizsgálatok trendjeinek összehasonlítására.”*

A faktoranalízis további előnyeiként említhető [WÁGNER, 2003; p. 350.]:

- *„a vizsgált jelenség szempontjából lényeges adatokat a vizsgálatot megelőzően nem kell rangsorolni,*
- *a faktoranalízis alkalmas különböző jellegű adatok, mennyiségi és számszerűsíthető minőségi ismérvek együttes kezelésére,*
- *a vizsgált változókat nem kell megosztani függő és független változókra,*
- *a vizsgálat eredménye felhasználható regresszió- és klaszter-analízishez.”*

A faktoranalízis légyege tehát, hogy a rendelkezésre álló változók struktúráját összefüggéseik alapján egyszerűbbé, a döntések megkönnyítését lehetővé tevő újabb dimenziókba sorolja, tehát az így létrejött csoportok számának kevesebbnek kell lenni, mint az eredetileg alkalmazott változók száma.

2.4. A beruházás-gazdaságossági vizsgálat módszertana

A dinamikus, vagyis az időtényezőt a diszkont kamatlábon keresztül érvényesítő beruházás-gazdaságossági számítások alapjául a nettó jelenérték (továbbiakban: NPV) számítás szolgál, a származtatott mutatók (MI – megtérülési idő, IRR – belső megtérülési kamatláb, BCR vagy DRR – dinamikus forgási mutató) pedig további, az ökonómiai szempontból megalapozott döntéshez szükséges információt is biztosítják.

A dinamikus nettó jelenérték mutató számítás kapcsán kétféle koncepció különböztethető meg: az egyik pénzügyi-szemléletű, és leginkább a pénzügyi műveletek számítására alkalmas. Sajátossága, hogy egy egyszeri befektetett összeget követően rendszeresen jelentkező (operatív) költséggel nem kell számolni, ugyanakkor rendszeres jövedelem vagy a gazdasági időtáv végén egyszeri pénznövekmény (vagy veszteség) keletkezik. Ezzel szemben a projekt szemlélet az egyes időszakok bevételeihez rendeli az azonos időszakra jutó termelési költségeket is, majd ezek egyenlegét diszkontálja. A két, technikájában és matematikai háttérében nem különböző szemléletmód kifejezései a 36. táblázat szerint illeszthetők össze.

Ennek megfelelően pedig az NPV számításának is több módja lehetséges annak függvényében, hogy mely tényezőre és/vagy szemléletmódra koncentrálnak. Későbbi számításaim során az ILLÉS (2000) által alkalmazott formulát fogom használni. (1. táblázat)

Az NPV értékelése a következő jellemzők alapján történhet [MONGEAU, 2012]:

- a nettó jelenérték szórása, [alkalmazza még: BÉLYÁCS, 2009]
- a normális eloszlástól való eltérés, ferdeség (skewness),
- az érzékenység kulcstényezőinek meghatározása, vagyis a számítás során felhasznált tényezők, NPV-re gyakorolt hatása.

1. táblázat: A nettó jelenérték (NPV) kiszámításának lehetőségei

NPV kiszámításának módja	Sajátossága	Forrás
$NPV = C_0 + \frac{C_1}{1+r} + \frac{C_2}{1+r^2} + \dots + \frac{C_n}{1+r^n}$ <p>$C_0=0$-dik időszak pénzáramlása (a beruházással kapcsolatos kiadások, negatív előjellel) r = tőke alternatív (használdozati) költsége (elvárt vagy hasonlító hozam) n = pénzáramlás teljes időtartama (év) C_n= n-dik időpontban kapott növekmény</p>	<p>Csupán a tényező magyarázata tartalmazza a „negatív előjel” használatát C_0 esetében.</p> <p>Pénzügyi szemléletet követ, jellemzően pénzügyi tranzakciók során alkalmazzák</p>	SUDGEN – WILLIAMS, 1978
$NPV = PV - C_0 = \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t} - C_0$ <p>C_0 = 0-dik időszak pénzáramlása (a beruházással kapcsolatos kiadások, negatív előjellel) C_t = t-dik időpontban kapott pénz (bevétel, pozitív előjellel) n = pénzáramlás időtartama (év) r = tőke alternatív (használdozati) költsége (elvárt vagy hasonlító hozam)</p>	<p>A képlet is tartalmazza a negatív előjelet C_0-ra vonatkozóan</p>	BREALEY – MYERS, 2005
$C_0 = R_0 - I_0 * q^0 + \dots + (R_t - I_t) * q^{-t} + L_t * q^{-t}$ <p>C_0 = nettó jelenlegi érték, q = kalkulatív kamatláb R_t = megtérülés periódusonként I_t = beruházási kiadások periódusonként L_t = likvidációs érték a hozamidő végén</p>	<p>A beruházás kiadásait nem egy összegben veszi figyelembe, hanem folyamatos kiadásokat feltételez.</p>	ULBERT, 1992
$NPV = -I + \{ N * [s - l + m] \} * PVIFA_k^n$ <p>I = kezdeti beruházási kiadás N = éves értékesítési volumen s = termelékenység árbevétele l = termelékenység bérköltsége m = termelékenység anyagköltsége; k = tőkeköltség n = projekt élettartama; PVIFA = annuitás jelenérték faktor</p>	<p>Fókuszában a termelési tevékenység gazdasági jellemzői állnak (értékesítési volumen, bérköltség, anyagköltség)</p> <p>A beruházás évenkénti, diszkontált pénzáramlásait halmozza és csökkenti a beruházási költséggel.</p>	BÉLYÁ CZ, 2009
$NPV = -B_0 + \sum_{i=0}^n (k_i - b_i) * q^{-i}$ <p>$B_0=0$-dik időszak pénzáramlása (a beruházással kapcsolatos kiadások, negatív előjellel) b_i = i-edik időszak bevételei, k_i = i-edik időszak kiadásai q = technikai szám, amely $1+p$, p = kalkulatív kamatláb</p>	<p>A bevételi és kiadási kategóriákat a kiválasztott időegységre összesítve tartalmazza.</p>	HUETING, 1990 ILLÉS, 2000
$NPV = \sum_{i=1}^n CF_i (1+d)^{-i}$ <p>CF = cash flow (profit és amortizáció az i-edik évben) d = diszkont ráta, i = az év száma n = a beruházás/vizsgálat teljes időtartama (évben) C = beruházott összeg a j-edik évben (a tényezők között a szerzők felsorolták, de a képletből kimaradt)</p>	<p>A képlet nem különbözteti meg a beruházott összeget. Ez vagy hiba, vagy a cash-flow része lehet. Átmenetet képez a pénzügyi és projekt-szemlélet között.</p>	LAKNER et al., 2010

Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2014 a táblázatban jelölt források alapján

A 2. táblázatban a bevezetésben megfogalmazott célkitűzéseim, hipotéziseim, az általam felhasznált adatbázisok forrásának és az alkalmazott módszertanoknak a rendszerét foglaltam össze.

2. táblázat: A kutatás célkitűzéseinek, hipotéziseinek, adatbázisainak és módszertanainak kapcsolatrendszere

A dolgozat elkészítése során célom volt:	Hipotézisek		Adatbázis	Módszer-tan
<p>C₁ definiálni az(oka)t a makrokörnyezeti eleme(ke)t és folyamato(ka)t amely(ek) a bioüzemanyagok alkalmazásának sikerét meghatározza/meghatározzák,</p>	<p>H₁ Magyarországon rendelkezésre állnak a bioüzemanyagok előállításához (és ezáltal a nemzeti célkitűzések sikeres teljesítéséhez)szükséges makrokörnyezeti feltételek.</p>	<p>H_{1.1}: Az Európai Unióban és így Magyarországon a bioüzemanyagok előállítása és felhasználása top-down elvű jogszabályi keretek között zajlik, a teljes gazdasági folyamat azonban túlmutat az Európai Unió határain. A kölcsönhatások eredményeként a tagállamok által várt pozitív hatások megvalósulása kétséges.</p> <p>H_{1.2}: Magyarországon a bioüzemanyagok ellátási láncának szereplői között a szabályozás nem szolgálja a kitűzött célok sikeres teljesítését.</p>	<p>Szakirodalmi források szintetizálása</p>	<p>STEEP-analízis</p>
<p>C₂ feltárni a magyar lakosság bioüzemanyagok iránti attitűdjét és érvényesíteni a beruházás-gazdaságossági vizsgálatokban,</p>	<p>H₂ A magyar lakosság környezettudatos magatartása és a bioüzemanyagok iránti attitűdje között van összefüggés.</p>	<p>H_{2.1}: A gépjármű tulajdonosok ismerik a bioüzemanyagokat.</p> <p>H_{2.2}: A bioüzemanyagokkal kapcsolatos fogyasztói válaszok a demográfiai jellemzők által befolyásoltak.</p> <p>H_{2.3}: Az állításlistában léteznek olyan változók, amelyek függetlenül a faktorextrakció és az adat jellegétől, kapcsolatban állnak. (Az ökonómiai számításokban ezeket az állandó tényezőket lehet érvényesíteni.)</p> <p>H_{2.4}: Az attitűdvizsgálat eredményeként a környezettudatosság és a gépjármű használati szokások kapcsolata mentén három fogyasztói csoport definiálható.</p>	<p>Saját adatgyűjtés (15. és 16. sz. melléklet)</p> <p>OMNIBUSZ 2013 kutatás (17. sz. melléklet)</p>	<p>leíró statisztika, keresztábra elemzés</p> <p>faktoralízis</p> <p>faktor- és klaszteranalízis</p>
<p>C₃ a bioüzemanyagok előállításának üzemi szintű, ökonómiai elemzése során feltárni a kulcstényezőket és változásuk hatását a beruházás megtérülési jellemzőire.</p>	<p>H₃ A bioüzemanyagok előállítása a megtérülő, de magas kockázatú beruházás.</p>	<p>H_{3.1}: Az alapanyagköltség külső adottság a bioüzemanyagot előállító üzem számára, de létezik üzemi szintű optimum pont.</p> <p>H_{3.2}: A bioetanol és a biodízel előállításába történő beruházás megtérülési jellemzői eltérőek, amely elsődleges oka a technológiai különbségekre vezethető vissza.</p> <p>H_{3.3}: Egy elsőgenerációs technológiát alkalmazó bioüzemanyag üzem telepítése szempontjából Magyarország régiói eltérő környezeti kockázattal jellemezhetőek.</p>	<p>statisztikai adatsorok</p> <p>Üzemi adatok</p> <p>statisztikai adatsorok és a 4.1 fejezet regionális bontású eredményei</p>	<p>statisztikai szórás</p> <p>beruházás-gazdaságossági vizsgálat</p> <p>telephelyki-választás súlyozott pontszám módszere</p>

Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2014

3. EREDMÉNYEK

3.1. A magyar lakosság bioüzemanyag iránti használati és fizetési hajlandóságának vizsgálata

Az (általában használt) üzemanyagok bioüzemanyag tartalmának ismertségét vizsgáló kérdésre adott válaszok szerint 675 gépjármű tulajdonos közül 131-en tudták pontosan megmondani a biokomponens tartalom helyes arányát. A 2012 és 2013-as eredményekben a válaszok aránya rendkívül hasonló volt, de 2011-es mintában közel 10%-kal magasabb azoknak az aránya, akik szerint az általános üzemanyag nem tartalmaz biokomponenst.

A bioüzemanyagok iránti használati hajlandóságot vizsgáló kérdésem vonatkozásában mindhárom évben a válaszadók közel azonos része (sorrendben: 24,4%, 23,3%, 22,3%) nem használna ilyen üzemanyagot, mert nem tudja, hogy gépjárműve alkalmas-e a használatára. Pár százalékkal magasabb arányt képviselve, de a hasonlóság megmarad az “igen, de csak akkor, ha olcsóbbá teszi a tankolást” válasz esetén is. A válaszok alapján elmondható, hogy a bioüzemanyagok használatától a környezet védelmét várják leginkább a válaszadók (sorrendben: 40,6%, 29,0%, 30,1%). 2012 és 2013 években választási lehetőség volt “nem, mert tudom, hogy az autóm nem alkalmas a használatra”. Ezt – sorrendben – a válaszadók 13,8% és 16,5%-a választotta, tehát a válaszadók tájékozottsága javulni látszik. A táblázatból látható, hogy a helyes bekeverési arányt ismerő válaszadók 14-22%-a fizetne többet a magasabb bioüzemanyag tartalmú üzemanyagért, ugyanakkor az ismerettel rendelkezők között is a többlet fizetésének elutasítása jellemző.

A biokomponens arányát illető kérdés utolsó oszlopában látható, hogy minden évben és minden kategóriában a “nem tudom” válaszlehetőség képviseli a legmagasabb értéket. A fogyasztási hajlandóságra adott válaszok alapján megállapítható, hogy – függetlenül attól, hogy melyik évet vesszük figyelembe – azok, akik hajlandóak többet fizetni a magas biokomponens tartalmú üzemanyagért elsősorban a pozitív környezeti hatás miatt teszik azt. Azok viszont, akik elutasítják a felár megfizetését, a magasabb bekeverési aránytól az üzemanyag árának csökkenését várják.

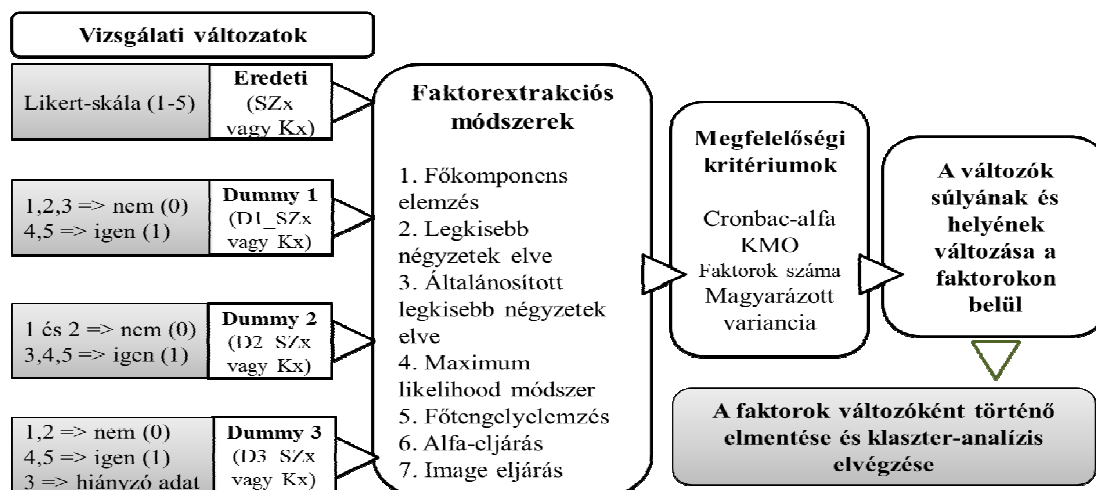
Elfogadva EK (2005) gondolatát, amely szerint a környezettudatosságból levezethető az energiatudatosság, álláspontom szerint a lakossági fogyasztók három hipotetikus csoportba sorolhatók. Ezek a hipotetikus fogyasztói csoportok egyben kvalitatív kockázatot is jelentenek egy bioüzemanyagokat előállító üzem számára abban az esetben, ha a kötelező bekeverési aránynál magasabb biokomponens tartalmú üzemanyagok megvásárlásáról kell döntenie a fogyasztónak. A 4. táblázat színezésével a bioüzemanyagok iránti, feltételezett attitűd kvalitatív kockázatára szerettem volna utalni, amely alapjául a környezet- és energiatudatos szokások szolgáltak.

A fogyasztói attitűd meghatározásának egyik leggyakrabban alkalmazott módszertana a faktoranalízis. Ennek a módszertannak az egyik gyengesége a faktorok elnevezése során megjelenő szubjektivitás. Éppen ezért a faktorokat olyan változók alapján indokolt elnevezni és jellemezni, amelyek akkor is egy faktorba kerülnek, ha a faktorextrakciós módszer változik vagy az adatok nem Likert-skálán, hanem dummy változóként állnak rendelkezésre. Ez a felvetésem nem azonos sem a Cronbach-alfa, sem a Kaiser-Mayer-Okin mutató (továbbiakban: KMO) logikájával, amelyek a módszertan alkalmazhatóságát vizsgálják.

3.2. Az attitűd kvalitatív kifejezési lehetőségének vizsgálata faktoranalízis segítségével

Elsőként a faktoranalízis módszertanára vonatkozó $H_{2,3}$ hipotézisem vizsgálatát végeztem el, amely logikai keretét a 2. ábra mutatja be. Az eredeti adatbázis (ER) a lakossági válaszokat egytől ötig terjedő Likert-skálán mérve tartalmazza. Az eredeti adatbázisból további hármat alakítottam ki (D1, D2 és D3) annak függvényében, hogy a középső (3) értéket a válaszok között hova soroltam. A dummy vagy dichotom változókká való alakítás ellen szól, hogy a magasabb mérési szintű, metrikus változókból alacsonyabb szintű, nominális változók képzése információvesztéssel jár. Indokolja azonban, hogy:

- A környezet és energiatudatos szokásokkal kapcsolatban a válaszadó feltételezhetően még nehezebben tudja meghatározni a skálaértékek közötti különbséget meghatározni és ezáltal a saját szokásait értékelni. Így a válaszadó várhatóan inkább felülértékeli saját aktivitását.
- A középső (3) érték további kérdést vet fel: az adott szokás esetenként jellemző, bizonyos feltételektől függően jellemző (de ezeket pontosan nem ismerjük – esetleg a megkérdezett demográfiai adatokkal kereshető összefüggés) vagy a válaszadó a „Nem tudom/Nem válaszolok” lehetőség helyett jelölte meg.
- Az „igen-nem” jellegű kérdések egyszerű és gyors kitöltése a válaszadási hajlandóságot is javíthatja.



Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2013

2. ábra: A II. primer adatbázis elemzésének logikai struktúrája

A vizsgálat céljának megvalósítása érdekében mind a négy adatállományt mind a hét lehetséges faktorextrakciós módszerrel lefutttam és megvizsgáltam a megfelelőségi kritériumok változását. Az eredményeket strukturáltam és megvizsgáltam a faktorok tartalmát, a változók kapcsolatát, és magyarázatot kerestem a faktorok tartalmának változására.

A faktoranalízis megfelelőségi szempontjait a reprezentativitást biztosító súlyokkal is elvégeztem (az eredmények jelölése: ER_s, D1_s, D2_s, D3_s), az eredményeket összehasonlítását az 5. táblázat tartalmazza.

A KMO szerint mind a négy változat elvégezhető, a magyarázott variancia 53-63%-a volt megtartható a faktoranalízis során. A súlyozás hatására mind a KMO, mind a magyarázott variancia értéke csökkent, a Cronbach-alfa értéke viszont ER, D1 és D2 esetében nőtt, míg D3 vonatkozásában csökkent. A faktorok száma ER és D1 adatai alapján is 7, amit a súlyozás 10-re növelt, ugyanakkor a D2 és D3 vizsgálatok 11 faktorát a súlyozás csökkentette, szintén 10-re.

A faktoranalízisek eredményeként kiválasztott faktorok olyan változókat tartalmaznak, amelyek függetlenül a faktorextrakciós módszertől vagy az adatbázis átalakításától, együtt maradtak⁴, ezért „Állandó változó”knak neveztem el. A „Feltételes változók” csoportjába azok tartoztak, amelyek egyes faktorextrakciós módszerek és/vagy az adatbázis átalakítása miatt más faktorba is kerülhetnek.

A következő lépésként a változók viselkedésére próbáltam magyarázatot keresni.

Az elemzett faktorok állandó és feltételes változóinak viselkedésére a vizsgált jellemzők (átlag, szórás, kommunalitás stb.) nem adtak egyértelmű választ. A többi, kiemelt változónál (6. táblázat) a factorsúlyok változása nem mutatott szabályszerűséget, ezért a kockázat kifejezésére a feltételezett módon nem alkalmasak.

⁴ A hét vizsgálatból legalább 5 esetén egy faktorba kerültek.

A változó faktorképző képességét a szakirodalom által felsorolt jellemzők (ferdeség, csúcosság stb.) közül csupán a korrelációs kapcsolat erősségére tudtam visszavezetni. Vizsgálatom során nem a korrelációs együtthatók erősségére vonatkozó szabályok követése vezetett megoldáshoz. Megállapítottam, hogy az egyes változók korrelációs együtthatóinak legmagasabb értékei meghatározók a faktorképzés során, nem pedig az, hogy ezek az értékek milyen – szakirodalom szerint definiált – erősségű kapcsolatot jelölnek.

A vizsgálat eredeti célját – vagyis a társadalmi attitűdöt kifejező egyetlen mutató megtalálását – ugyan nem értem el, ugyanakkor definiáltam a változó és ezáltal a faktor megbízhatóságát és a változó faktorképző képességét.

A változó megbízhatóságát a következő jellemzők alapján határoztam meg:

- a változó faktorsúlyának szórása alacsony,
- a faktorba kerülő változók kapcsolata állandó a faktoron belül, és ez a kapcsolat független az adatok átalakításától és a faktorextrakciós eljárás hatására sem változik meg tartósan,
- a faktoron belüli helyezése (sorszama) állandó, vagyis a faktorextrakciótól független, amennyiben a változó a faktor eleme. Ezt a tulajdonságot a változó stabilitásaként határoztam meg.

A módszertani vizsgálatot követően a faktoranalízist megismételve⁵ már a csoportalkotás és a faktorok elnevezése vált fontossá. Ennek érdekében a megfelelési kritériumok (Cronbach-alfa, Kommunalitás és a korábbi faktorokban való hely) alapján kiválasztottam az elhagyható változókat. Mivel minden esetben a KMO és a Cronbach-alfa is alátámasztotta a faktoranalízis létjogosultságát, a legkevesebb információ veszteséggel járó, vagyis a legmagasabb magyarázott varianciát eredményező vizsgálatot fogadtam el, amely során négy változót hagytam el. A faktorokat alkotó változók faktorsúlyát és a faktorok elnevezését részletesen a 3. táblázat tartalmazza, feltüntetve a faktoranalízisből kihagyott változókat is. Világosszürke háttérrel jelöltem azokat a változókat, amelyek a legelső faktoranalízis eredményeként is egy faktorba kerültek, félkövérrel szedtem azokat, amelyek állandó és/vagy feltételes változói voltak a faktornak.

3. táblázat: A végleges faktoranalízis változói, valamint a faktorok elnevezése

Faktorok és változók		Faktorok elnevezése
SZ 16, 13, 15, 14, 12	6	Gépjármű-használati szokások
SZ 18, 22, 17, 20, 25, 21		Hulladékgyűjtési szokások
K 2, 1, 4, 3		Kockázatér(z/t)ékelés
SZ 2, 1, 8, 9		Energiatudatos szokások
SZ 7, 10, 11		Energiatudatosság és nyitottság a megújuló energiaforrások iránt
SZ 19, 4, 5		(Energia)takarékosságra irányuló szokások
Kihagyott változók	SZ3	<i>Ún. félig vagy teljesen passzív házat építek vagy alakítok ki.</i>
	SZ23	<i>A konyhai és a kerti szerves hulladékot szelektíven gyűjtöm és komposztálom (saját vagy önkormányzati formában).</i>
	SZ24	<i>Az elromlott háztartási eszközöket, berendezéseket megjavítatom vagy megjavítom.</i>
	SZ26	<i>Társadalmilag felelős üzletekbe és vállalkozásokba történő befektetésekre törekszem.</i>

Forrás: SAJÁT SZÁMÍTÁS EREDMÉNYE, 2014

Az első, „Gépjármű-használati szokások”-ként elnevezett faktor tartalma egy elembe változott: az első vizsgálathoz képest SZ26 kihagyásával az SZ6 változó került be azok mellé az elemek mellé, amelyeket a módszertani vizsgálat során is stabil változókként határoztam meg. További jelentős változás, hogy a nyílászárók (SZ1) és a ház hőszigetelése (SZ2) egy faktorba került az energiatakarékos készülékek vásárlásával (SZ8) és a tartós eszközök használatával (SZ9). Ezek a szokások nem csupán a felhasznált energia mennyiségét csökkentik, mint az utolsó, „Energiatakarékosságra

⁵ Faktorextrakció: Pricipal Component Analysis, Rotáció: Varimax

irányuló szokások”. Ez a magatartás feltételezi a tájékozottságot, a fizetési hajlandóságot⁶, és a hosszú távú szemléletet, ezért „Energiatudatos szokások” faktornak neveztem el. Az utolsó faktor (SZ19, 4, 5) elnevezése „(Energia)takarékosságra irányuló szokások” lett. Feltételezhető, hogy itt a hangsúly az elfogyasztott javak mennyiségi csökkentése révén elérhető költségmegtakarításon van és nem a környezet- vagy energiatudatos cselekvés szándékán.

A megújuló energiaforrásokra vonatkozó két állítás (SZ10 és 11) a tudatos energiafogyasztásra utaló SZ7 („*Külön mérőműszerrel mérem a nagy energiaigényű háztartási eszközök fogyasztását.*”) állítással került egy faktorba. Ez a faktor mutat rá leginkább, hogy az újdonságok, a megújuló energiaforrások iránti nyitottságnak alapvető feltétele a tényleges fogyasztás ismerete. Ennek a faktornak a tartalma összhangban áll WILHITE és LING (1995) kutatási eredményével.

A 3. táblázatban látható faktoranalízis eredményét további vizsgálatra, K-közép klaszter-analízist elvégzésére használtam fel. Az eredményt, valamint a klaszterek demográfiai jellemzését a 4. táblázat tartalmazza.

4. táblázat: A klaszterek jellemzése demográfiai adatok segítségével

Változó		1. Klaszter	2. Klaszter	Kapcsolat erőssége (CramerV)	Szig. szint
Jellemző faktor		<i>Szelektív hulladékgyűjtő Energiatakarékos szokások (NEGATÍV)</i>	<i>Energiatudatos és nyitott a megújuló energiaforrások iránt (NEGATÍV) Energiatakarékos szokások Szelektív hulladékgyűjtés (NEGATÍV)</i>		
Csak a klaszterek jellemzésébe bevont demográfiai változók	Nem	nincsen jelentős különbség	inkább nők	gyenge	0,05
	Kor	aktív dolgozó	nyugdíjas (ahhoz közeli)		
	Családi állapot	házas/független	házas/özvegy		
	15 év alatti gyermek	nincsen 15 éven aluli gyermek			0,1
	Iskolai végzettség	érettségi	elemi	0,296	0,05
	Jövedelem	100.000 Ft felett	100.000 Ft alatt		
	Régió	Budapest és Pest megye			
		Észak-Dunántúl Dél-Magyarország	Észak-Magyarország Kelet-Magyarország		
	Autó léte	Nincsen autó			
	Hengerűrtartalom	1.000 – 1.500 cm ³			
Üzemanyag típusa	Benzines		0,1		
<i>Klaszterek elnevezése</i>		<i>Környezet-, de még nem energiatudatos</i>	<i>(Energia) Takarékos</i>		

szig.szint = szignifikancia szint

Forrás: SAJÁT SZÁMÍTÁS EREDMÉNYE, 2014

A faktoranalízis eredményeként a gépjármű használati szokások különálló faktorba kerültek, nem mutattak kapcsolatot más szokásokkal vagy a globális kockázatot érintő állításokkal. Ezzel az eredménnyel áll összhangban a klaszter-analízis is, amely szerint a két klaszter között nincs meghatározó különbség a gépjárművek jellemzői vagy a használati szokások mentén. Az egyetlen, szignifikáns és közepes erősségű kapcsolatot jelölő demográfiai jellemző az iskolai végzettség volt. A korábbi elemzésekkel összhangban a klaszter-analízisben sem vált hangsúlyossá az autóhasználati szokások faktora.

⁶ A nyílászárók cseréje és a lakóház szigetelése – esetenként jelentős – saját forrást igényel, az energiatakarékos és tartós eszközök pedig jellemzően magasabb árkategóriába tartozó termékek.

A lakossági attitűd vizsgálatár irányuló elemzési munka – mindkét adatbázist beleértve – alapján elmondható, hogy a magyar lakosság körében jelenleg a környezettudatos magatartás és a gépjárműhasználattal kapcsolatos szokások nem függenek össze. A szokások változásának oka elsősorban a költségcsökkentés és nem a környezetvédelem. Szintén levonható az a következtetés is, hogy bár a válaszadók érzékelik a környezeti (globális/társadalmi) kockázatokat (Kockázatértékelés faktor), az önmaguk által definiált egyéni szerep megítélése bizonytalan így szokásaik nem ezek tudatos megoldására irányulnak.

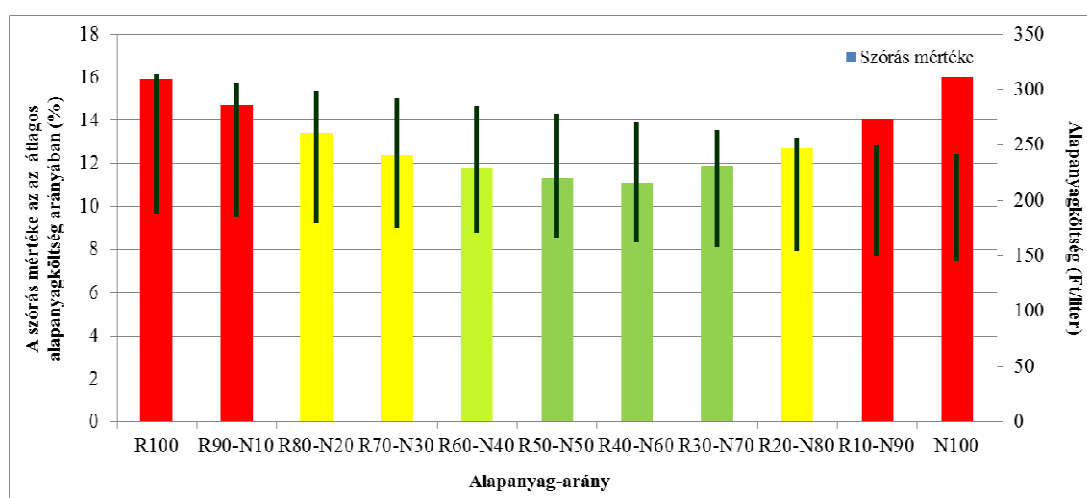
3.3. A mikroökonómiai vizsgálatok eredményei

A szakirodalmi feldolgozás során elkészített STEEP-analízis rámutatott arra, hogy bár bioüzemanyagokat érintő vagy az általuk generált közvetlen és közvetett hatások pontos számszerűsítése a gazdasági szektorok kölcsönhatásai miatt meglehetősen nehéz. Abból adódóan, hogy a dolgozatom egy lényeges eleme a bioüzemanyagok előállításába történő beruházás ökonómiai vizsgálata, a beruházások kritikus eleme pedig az alapanyagok beszerzési és a bioüzemanyagok értékesítési ára, fontosnak tartottam ezeket önállóan vizsgálni.

„Ha a múltbéli hozamok ingadozása (szóródása) kicsi, akkor feltételezhető, hogy a befektetés szóródása is kicsi. Ha nagy a szórás, akkor a kockázat is nagyobb lesz. Ennek alapján a kockázatot a múltbéli hozamok szórásaként definiáljuk.” [FIALA, 1999; p. 73.] Annak ellenére, hogy FIALA (1999) definíciója elsősorban pénzügyi tranzakciókra vonatkozott, véleményem szerint a bioüzemanyagok gyártására felhasználható alapanyagok árának, valamint a bioüzemanyagok nemzetközi árának elemzésére is alkalmazható.

Az árak változása mentén nem találtam olyan kiemelhető pontot, amelyet üzemi szintű optimum pontnak nevezhettem volna, ezért a szórás használatára vonatkozó logika mentén haladva kiszámítottam minden alapanyagarány árváltozási mátrixát és azok szórását és azt ebben az esetben is, mint kockázati tényezőt értelmeztem. A szórás alakulásában minimumpontot találtam mind a biodízel, mind a bioetanol alapanyag-kombinációi esetén, így ezen a ponton a legkisebb a bioüzemanyagot előállító üzem alapanyagárákból származó ökonómiai kockázata.

A 3. ábrán a repce és a napraforgó felhasználásával kapott számítási eredmények láthatók. Az oszlopok a szórás, a színek pedig a kockázat mértékére utalnak. Az eredmények rámutattak, hogy a legkisebb ökonómiai kockázat egyben nem a legalacsonyabb alapanyagköltséget biztosítja a bioüzemanyag-gyártó számára.



Rxx-Nxx = Repce aránya (%)-Napraforgó aránya (%); piros = jelentős kockázat; sárga = mérsékelt kockázat; zöld = alacsony kockázat

Forrás: SAJÁT SZÁMÍTÁS EREDMÉNYE, 2014

3. ábra: A biodízel alapanyag-arányának és árának együttes hatása az alapanyagköltségre

A technológia hatékonyság és az ár változásának együttes hatása

A felhasznált alapanyagból előállítható bioüzemanyag mennyiségének változása, vagyis a technológia hatékonysága nem csupán a felhasznált mennyiség, és ezáltal a költség csökkentésének szempontjából fontos. Igazolható technológiai fejlesztés és a felhasznált mennyiség csökkentése révén a lakossági ellenállás is mérsékelhető lenne azok körében, akiknél az alacsony használati hajlandóság a „food-fuel” problémára vezethető vissza.

A technológiai hatékonyság változásának hatását vizsgáló minden számítást a bioetanolra és a biodízelnél vonatkozóan is 90 (repcé vagy kukorica – mint elsődleges alapanyag)/10 (napraforgó vagy búza) aránynál vizsgáltam. A rendelkezésemre bocsátott adatok repce-napraforgó 108%-os aránya a statisztikai adatok elemzése során kialakított egyik időbeli vetületnek sem felel meg, ezért indokoltnak láttam a statisztikai eredményeknek megfelelő aránnyal is elvégezni az alapanyagárakra és a technológiai hatékonyság változására vonatkozó számításokat. Ehhez a 2007-2013 időszakra számított 95,3%-os arányt használtam.

A repceből kinyert olaj minden további egy százaléka költségcsökkenést eredményezett, de a költségcsökkenés mértéke csökkenő ütemű volt. Szintén megállapítható, hogy az optimálisnak tekinthető 40/60 arány egészen addig nem változott, amíg a technológia biodízel-kihozatali aránya el nem érte el a 40%-ot, itt azonban a költségek már nőni kezdtek. Ez az eredmény úgy is megfogalmazható, hogy a szórás segítségével meghatározott kockázat csökkentéséhez az 1 liter biodízelnél jutó költségnövekedéssel kell számolni.

A repcével ellentétben a napraforgó felhasználási hatékonyságának minden további egy százaléka növekvő költségcsökkenést eredményezett, a szórás szerinti optimum pedig már két hatékonyságnövekedést követően R30/N70 százalékos arányra váltott. Felmerült bennem a kérdés, hogy a két alapanyag dízel-kihozatali aránya milyen eredményhez vezet. A szórás szerinti optimális arány nem változott, ugyanakkor a költség csökkenő mértékben csökkent, de 35/50 dízel-kihozatali aránynál (2,44) sem érte el a csupán napraforgónál elért 1%-os aránynövekedést (2,46). Abban az esetben tehát, ha a kiindulási arány változatlan marad, a napraforgó olaj-kihozatali arányának növelésére kell helyezni a hangsúlyt.

A statisztikai adatoknak megfelelő arány alkalmazásakor akár a repce, akár a napraforgó technológiai hatékonysága javulna, nincsen olyan pont, ahol a költségek növekedni kezdenének – szemben az először alkalmazott 108%-os aránnyal. Hasonlóság, hogy a repce hatékonyságának növekedése is előidézte az egységnyi kibocsátásra jutó alapanyagköltség csökkenését, ugyanakkor ez a csökkenés csökkenő ütemű, míg a napraforgónál növekvő volt. A statisztikai adatokon alapuló arány alkalmazása eredményeként legkisebb kockázattal járó alapanyag-összetétel eltolódott a 30%Repce/70%Napraforgó arány felé, illetve a napraforgó hatékonyságának növekedése esetén 20%Repce/80%Napraforgó arány felé. Az arány változása mellett is gyorsuló ütemben csökkent az 1 liter bioetanol kibocsátásra jutó költség minden újabb 10% napraforgó bevonásával.

A rendelkezésemre bocsátott forrásban alkalmazott technológia révén mindkét felhasznált alapanyag 42%-a volt az előállítható bioetanol mennyisége. Így a technológiai hatékonyság javulása ellenére a költség csökkenés mértéke, valamint a szórás szerinti optimum pont által meghatározott alapanyagarány változatlan marad. A hatékonyság javítása – a kiindulási arányt változatlanul tekintve – tehát kizárólag a költségcsökkenést befolyásolja.

A technológiai hatékonyság-változás hatásának mérhetősége érdekében megváltoztattam a kiinduló technológiai hatékonyságot a szakirodalmi forrásoknak megfelelően. Ez a kukorica esetében 46, míg a búzában maradt a 42%. A kukorica technológiai hatékonyságának növelése az egy liter kibocsátásra vonatkozó költségek csökkenését eredményezte. A szórás szerinti optimum pont a hatékonyságtól függetlenül nem változott, ennek ellenére a költségcsökkenés a három tényező együttes változásának eredményeként gyorsuló ütemű volt. A búzára vonatkozó eredmény szerint a hatékonyság növekedésével az egy literre jutó alapanyagköltség alig csökken, egészen 45%-ig nem változik. A három tényező – átváltozás, alapanyag-összetétel és technológiai hatékonyság –

együttes hatásaként a költségek minden további 1% hatékonyságcsökkenés eredményeként egyre kisebb mértékben csökkentek. A 46/50%-os kukorica-búza hatékonyságaránynál a legkisebb kockázatot jelentő alapanyag-összetétel 70Kukorica/30Búza aránytól 30K/70B arányig terjed. Ebben az esetben a bioüzemanyag-gyártó döntési problémája az alapanyag szállítási távolságának és ezáltal a szállítási költségnek a minimalizálása lesz. A búza 51%-os feldolgozási hatékonysága mellett az optimum pont 50/50% alapanyag-összetételhez toldott és a csökkenés mértéke növekvővé vált.

Fontos megjegyezni, hogy ez a kalkuláció nem tér ki a technológiai hatékonyság javításához szükséges ráfordítások és költségek (technológia fejlesztése, megnövekedett segédanyag-szükséglet) esetleges növekedésére, amely az egységnyi kibocsátásra jutó beruházási költségre gyakorolhat elsősorban hatást.

3.4. A beruházás-gazdaságossági számítások eredményei

A bioetanol és a biodízel gazdasági elemzése körében számos vizsgálat készült korábban [BAI, 1998; VARGA, 2007; BABÁK et al., 2007; SOMOGYI, 2012] ezért az ismétlések elkerülésére, új megközelítési módra törekedtem a választott módszertan lehetőségeit kihasználva. Én vizsgálataimban leginkább a kockázati szempontú megközelítésben, illetve az egyes tényezők vizsgálatának mélységében tértem el. E különbség ellenére fontosnak tartom alapvizsgálataim összevetését a korábbi munkák eredményeivel. Az 10. táblázat tartalmazza VARGA (2008) és SOMOGYI (2012) számítási eredményeit a legfontosabb beruházás-gazdaságossági mutatókra vonatkozóan. Szembetűnő, hogy VARGA (2008) munkájának eredményeként egy Magyarországon bizonytalan – alapanyag és értékesítési – piaccal rendelkező termék értékpapír piaci értékekkel jellemezhető. Különösen igaz ez az IRR értékére, amely 55%. Az értékek azonban megtévesztők: a dolgozatban mintegy mellékesen jegyezte meg a szerző, hogy statikus beruházás-gazdaságossági módszertant alkalmazott. A szakirodalom szerint ez a számítási változat nem alkalmas nagy volumenű beruházások értékelésére, mert az idő hosszúságából fakadó kockázatot a diszkontáláson keresztül nem érvényesíti, így jelentősen torzít az eredményeken [például: ULBERT, 1992; ILLÉS, 2000; BÉLYÁ CZ, 2009]. SOMOGYI (2012) munkája mind a szakmai gyakorlathoz, mind a nemzetközi kutatások jellemzőihez közelebb áll eredményei és módszertana tekintetében egyaránt.

Az általam kapott eredmények VARGA (2008) rendkívül magas IRR értékéhez képes mérsékeltek. A SOMOGYI (2012) által számított megtérülési idő tekintetében az olajpréselést is magába foglaló technológia később, míg az észterezési eljárást végző üzem egy évvel korábban térül meg az én eredményeim szerint azonos kalkulatív kamatláb használata mellett.

5. táblázat: A beruházás-gazdaságossági vizsgálatok eredményeinek összefoglalása (két szakirodalmi forrással összehasonlítva)

Beruházás-gazdaságossági számítás mutatója	Szakirodalmi források		SAJÁT SZÁMÍTÁS EREDMÉNYE, 2014		
	VARGA*, 2008	SOMOGYI, 2012	Bioetanol	Biodízel	
	biodízel	bioetanol		Adatbázis I.	Adatbázis II.
<i>időtáv</i>	20 év	22 év	15 év		
NPV	+	+	+		
MI	3. év	10. év	8. év	13. év	9. év
diszkontkamatláb	csökkenő**	6%	6%		
IRR	55%	-	13%	11%	15%

*=Varga (2008) eredményei statikus számításból származnak;

**1.év: 26%, 2.év: 25%, 3.év: 23,5%, 4.év: 22,5%, 5.évtől: 13,5%

Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2014 saját számításaim eredménye (2014) és a jelölt források alapján

A jelölések alapján látható, hogy az NPV értéke minden számítás szerint pozitív, így H₃ hipotézisem egyik része, amely szerint megtérülő beruházás a bioüzemanyag-gyártó üzem létesí-

tése, igazolást nyert. $H_{3,2}$ hipotézisem szintén igazolható, a technológiák közötti eltérés a beruházás-gazdaságossági számítások eredményében is különbséget okoz.

Az érzékenységi vizsgálatok eredményei

VARGA (2008) eredménye szerint, ha a biodízel eladási ára 0,56€/liter alá süllyed, az NPV értéke zérus lesz. Ugyanez a repcemag beszerzési árának vetületében 250€/tonna árszintnél történne meg. Számítása révén igazolta, hogy az olajpogácsa 95€/tonna értékesítési ára a jövedelmezőséget, vagyis az IRR értékét 200% fölé emeli. Ez a következtetés – még a statikus számítás torzítását is figyelembe véve – véleményem szerint a valóságtól elrugaszkodott, elfogadása még döntés előkészítési fázisban sem javasolható. SOMOGYI (2012) érzékenységi vizsgálatai során elsősorban a különböző, működés közben felmerülő adónemek (iparüzési és társasági adó) hatását vizsgálta.

Az érzékenységvizsgálat eredményei közül a biodízel előállításra vonatkozókat mutatom be.

A beruházás-gazdaságossági vizsgálatokon alapuló érzékenységi vizsgálat során a bevételek változása a következők miatt indokolt:

- A költségek összetételében az alapanyag árának figyelembe vételét a 2008-ban lezajlott emelkedés, valamint a szélsőséges időjárási viszonyok miatti ingadozó termésátlagok és mennyiségek piaci árra gyakorolt hatása indokolja.
- További problémaként értékelhető e téren, hogy Magyarországon elenyésző a specifikus (ipari) fajták szerződéses termesztése, jellemzően az étkezési célra el nem adható termény kerül ipari felhasználásra.

A teljes bevétel növekedése csökkenő ütemű NPV növekedést eredményezett. Egészen a bevétel +5%-os szintjéig az NPV növekedési üteme 0,02 százalékponttal csökkent. Szakaszos növekedést tapasztalva a 12-14, 15-18 és 19-22% növekedésre azonos mértékű NPV változás jutott. Ehhez képest a bevétel csökkenésére a nettó jelenérték mutató érzékenyebben reagál. 5% bevételcsökkenésig gyorsuló ütemben csökkent az NPV értéke és ennél a szintnél a mutató negatívvá vált, és ettől a ponttól a változás szintén csökkenő üteművé vált. A bevételváltozás hatásának további vizsgálatokor különválasztható lett volna a biodízel és a glicerín értékesítési árának hatása. Ez utóbbi azonban a teljes bevételnek csupán 0,28%-a, ezért a nettó jelenérték mutató alakulására nem gyakorol szignifikáns hatást. A számítások eredményeként a glicerín 1%-os változása következtében az NPV értéke a 15. év végén 0,006%-kal változott.

Az alapanyagköltség változásának hatása a nettó jelenértékre a bevételnél leírtakhoz hasonló, de ellentétes előjelű jellemzőket mutatott. Az első 1% alapanyagköltség csökkenésének hatására az NPV értéke 14%-kal nőtt, majd a változás csökkenő ütemű lett. Ezzel szemben az alapanyagköltség növekedése 5%-ig növekvő ütemű volt: az első 1% növekményre 19%, a következőre 24%, majd 37% NPV csökkenés jutott. 6% alapanyagár-növekedés eredményeként az NPV már negatív volt és ettől a ponttól a nettó jelenérték csökkenő ütemben csökkent. Amennyiben az alapanyagok⁷ árának változását különválasztjuk, a repce- 8%-os, a napraforgóolajnak 18%-os növekedése negatív NPV-t eredményezett. A segédanyagköltségre az NPV kevésbé reagál érzékenyen: 26%-kal kell nőni ennek a költségnek ahhoz, hogy az NPV negatívvá váljon – minden más tényezőt változatlanul feltételezve. Ennél a költségnemnél is igaz volt, hogy a 0 ponthoz közeledve a függvény meredeksége nőtt.

Számításaim során a bioetanol gyártásába történő beruházás egy lényeges, de hatását tekintve nehezen definiálható eleme volt a HUF/EUR árfolyam ingadozása. Ez a tényező rejtetten rendkívül erőteljes hatást gyakorolt a beruházás megtérülési tulajdonságaira:

- gyengülésével egyrészt ugyan növeli a beruházási és segédanyag-költségeket, ugyanakkor
- a bioetanol forintban kifejezett ára is felhajtó hatást gyakorol.

⁷ Alapanyagok összetétele: 64,3% repceolaj és 35,7 napraforgóolaj.

Abban az esetben, ha az alapszámításban figyelembe vett 240 HUF/EUR árfolyam a 2009. januári 290 HUF/EUR értékre változik, a megtérülési időre olyan jelentős mértékű hatással lehet, hogy a megtérülés minden más tényezőt változatlanul tekintve a hetedik évre várható. Ha az árfolyam csökken – tehát a forint erősödik – az alapanyagköltségek 30%-os csökkenése ellensúlyozhatja az árfolyam-ingadozás hatását.

3.5. Magyarország régióinak kockázati szempontú értékelése

Magyarország régióinak értékelésére a Központi Statisztikai Hivatal adatait használtam. Módszertanomban kiindulási pontjául az NNFC (2008) tanulmánya szolgált, amelyet a (például) logisztikában alkalmazott telephely-elhelyezési problémák megoldására használt eszköznek megfelelően alakítottam át. A figyelembe vett tényezőket a 6. táblázatban tüntettem fel.

6. táblázat: A régiók elemzése során felhasznált változók

Étékelési kategória	Elemzésbe vont statisztikai mutató (http://www.ksh.hu/teruleti)	
Alapanyag-lefedettség	Kukorica	betakarított mennyiség (tonna)
	Búza	
	Repce	
	Napraforgó	
Termelési környezet	Szarvasmarha, sertés és tyúk állatállomány ⁸ (ezer db)	
	Siló kukorica, csalamádé és lucernaszéna betakarított területe (ha)	
	Műtrágyázott	terület (ha)
	Szerves trágyázott	
	Öntözött	
Védett terület nagysága (ha)		
Demográfiai környezet	GDP (ezer Ft/fő)	
	Népsűrűség (fő/km ²)	
	Munkanélküliségi ráta (%)	
	Mezőgazdaságban foglalkoztatottak száma (fő)	

Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2014 a jelölt forrás alapján

A csupán repcére alapozott biodízel üzemek száma meglehetősen alacsonynak tekinthető még a 2012-ben látható növekedés ellenére is. Egyes régiók esetében az alapanyag lefedettség alapján leginkább a napraforgóra alapozott biodízel-gyártás lenne javasolható tekintettel arra, hogy a napraforgó bevonása szignifikánsan növeli a lehetséges – a számítás során figyelembe vett 5.000 t/év kibocsátású – üzemek számát. A napraforgó kiemelkedő szerepe leginkább az Észak- és a Dél-alföldi régiókban meghatározó. A számítás eredménye úgy is megfogalmazható, hogy a rendelkezésre álló alapanyag mennyisége javítja az alapanyagellátás-biztonságát, azaz ezekben a régiókban jár a legkisebb kockázattal egy bioetanol vagy biodízel üzem létesítése.

Számításom eredményei szerint a termelési kockázat tekintetében leginkább a Közép-magyarországi régió felelne meg, ahol a 2014-re csökkenő „Társadalmi kockázat” az egy főre jutó GDP növekedésének és a mezőgazdaságban foglalkoztatottak arányának növekedésére vezethető vissza. E két szempont szerint a bioüzemanyagok előállítására az Észak- és a Dél-alföldi régió tűnik a legkevésbé alkalmasnak, ami a magas állatlétszám miatti alacsony pontszámokkal magyarázható. Ez a két régióban a „Társadalmi kockázat” a többi régióhoz hasonlóan nőtt.

Az alapanyag-lefedettség tekintetében Közép-magyarországi régióban volt a legkisebb változás időben és alapanyagban egyaránt. A bioetanol üzem telepítésére mindhárom szempont azonos súlyú

⁸ Az egyes állatcsoportok eltérő takarmányigénye miatt szükséges figyelembe venni a számosállat számításának szabályait.

szerepét feltételezve leginkább a Dél-alföldi és a Dél-dunántúli régió a legalkalmasabb. A biodízel alapanyagául használt repce vonatkozásában Nyugat- és Dél-Dunántúl mutat hasonló eredményt a változás irányát és mértékét tekintve is.

Tekintettel az alapanyagköltség változásának hatására – miszerint a kukoricára alapozott bioetanol előállítás kedvezőbb ökonómiai jellemzőkkel bír és számításaim szerint alacsonyabb kockázattal jár a felhasználása – a Dél-dunántúli régió preferálandó. Ez még úgy is igaz, hogy 2006-ról 2012-re a teljes alapanyag-lefedettség mértéke csökkent. Az alapanyag-lefedettség csökkenése az Észak-alföldi és a Dél-alföldi régiót is érintette, ugyanakkor ez utóbbi jelentős, közel 40%-os csökkenése volt a legnagyobb. Közép- és Nyugat-Dunántúl az elsőgenerációs technológiát alkalmazó bioetanolgyártás szempontjából egyenértékűnek tekinthető.

Abból adódóan, hogy az egyes szempontok súlyozásának megítélése nem egyértelmű, az eredeti, általam „Egyensúlyi scenárió”-nak elnevezett számításon túl három további számítást⁹ végeztem.

A súlyozás a Kelet-dunántúli régió eredményeit befolyásolta a legkevésbé, de 2012-ben a Nyugat-dunántúli régió eredményeiben sem történt jelentős változás. A BaU – vagyis az alapanyag lefedettségét hangsúlyozó – scenárió szerinti súlyozás a Közép-magyarországi régióban okozta a legszembetűnőbb csökkenést mindkét bioüzemanyag tekintetében, míg a legnagyobb változást a Dél-alföldi és az Észak-alföldi régióban okozta a bioetanol előállítás vonatkozásában. Minden scenáriót és minden évet figyelembe véve, biodízel előállítására leginkább az Észak-alföldi és a Dél-alföldi régió alkalmas.

A regionális értékelés szempontrendszerének bővítési lehetőségei

A szakirodalom feldolgozása, a kérdőívem kiértékelése, minisztériumi munkám és a mindennapi életben felém áramló szakmai és tudományosan kevésbé megalapozott, de átgondolásra érdemes további szempontokat fogalmaztam meg.

Az attitűd-vizsgálatban használt, általam elkészített kérdőívből elkészítettem azoknak a kérdéseknek és válaszlehetőségeknek a régiók szerinti bontását, amelyek véleményem szerint a bioüzemanyagok magas használati és/vagy fizetési hajlandóságára utaltak. A kérdések megfogalmazása és a kiválasztott válaszlehetőségek alapján az a régió a leginkább preferált, ahol a legmagasabb a válaszadók aránya. Ezeket a régiók értékelési szempontjait értékelő logikának megfelelően számítottam át. Véleményem és a válaszok statisztikai elemzésének eredménye szerint ezt a tényezőt önálló, negyedik fő szempontként figyelembe venni nem indokolt, a „Társadalmi kockázat” csoportjába azonban bevonható. Érvényesítve az „Attitűd” pontszámait, a Közép-magyarországi régióban jelentős, a Nyugat-dunántúli régióba mérsékelt javulást idézett elő. Az „Alapanyag lefedettség”-ben legjobb eredménnyel szereplő Észak-dunántúli és Dél-alföldi régióban a társadalmi kockázat fokozódása figyelhető meg, amelyet a pontszámok csökkenése jelölt.

További szempont lehet a régiókban már működő bioüzemanyag gyártó egységek figyelembe vétele, ennek elemzésétől azonban mind a biodízel, mind a bioetanol esetében a következő okok miatt tekintettem el:

1. A már működő üzemek alapanyag-beszerzési forrásairól rendkívül kevés információ áll rendelkezésre.
2. A (leginkább interneten) fellelhető források szerint már a beruházás tervezése során is jelentős mennyiségű importált alapanyag felhasználásával számolnak.
3. Arra vonatkozóan, hogy az engedélyezési eljárás sikeresen teljesítő tervek milyen kivitelezési és üzemeltetési/kapacitáskihasználási fázisban tartanak, személyes megkeresés révén tudtam volna releváns információt gyűjteni. Tekintettel azonban a kérdőíves lekérdezés,

⁹ Az alkalmazott súlyok az értékelési kategóriák sorrendjében a következők voltak: „Fenntartható” (alapszámítás): 33,33% minháromra; „BaU” (business as usual): 60/20/20%; „Agro-egyensúlyi”: 20/60/20%; „Foglalkoztatási”: 20/20/60%.

valamint a statisztikai és üzemi adatbázisok idő és erőforrásigényére, ezt a vizsgálati lehetőséget a kutatási munkám folytatásának egy lehetséges irányaként határozom meg.

Az üzemanyagárak növekedésekor számos alkalommal merült már fel a médiában az „üzemanyag turizmus” jelensége, amely elsősorban a határmenti megyék településein lehet jellemző. A hazai árakkal való összehasonlíthatóság érdekében az adatbázis négyhetes bontásának megfelelően kellett kiszámolnom az érvényes árfolyamot. 2010-től a szlovák és osztrák dízel árszintje alacsonyabb, majd 2011-től mindkét szlovén üzemanyag is a magyar árszint alá került. 2012-től – kisebb szlovák benzin áremelkedést leszámítva – mindhárom országban alacsonyabb mindkét üzemanyagtípus. Ehhez még hozzá kell tennem, hogy az árfolyamot én vételi árfolyamon számoltam, tehát ha a határmenti települések munkavállalói fizetésüket is euróban kapják, a különbség még markánsabb lehet. A jelenség annál tovább terjed a határtól Magyarország felé, minél nagyobb különbség keletkezik a hazai és a szomszédos ország üzemanyagára között.

4. ÚJ ÉS ÚJSZERŰ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

A doktori értekezésem témájául választott első generációs technológia alkalmazásával előállított bioüzemanyagok gyártásának gazdasági szempontú értékelése eredményeként a következő új és újszerű tudományos eredményeket fogalmaztam meg.

1. A makrokörnyezet elemzésére használt STEEP-analízis segítségével meghatároztam a jogi és a gazdasági környezeti elemek ellentmondásából adódó kockázati forrást. **Az Európai Unió top-down jellegű jogalkotási gyakorlata keresletet generál a bioüzemanyagok iránt, ugyanakkor az alapanyagok** – akár szemtermésről, akár az nyers növényi olajról legyen szó – **és a bioüzemanyagok ára az EU-tól függetlenül, a mennyiségi igényekre reagáló harmadik** – esetenként fejlődő – **országok által meghatározottak.** Mivel a gazdasági hatékonyságnak egy kritikus eleme az alapanyagok ára, ezért a jogalkotás gyakorlata **jelentős kockázatot** jelent a gyártó kapacitások beruházása és végeredményben az EU célkitűzéseinek sikeressége szempontjából, de **a hatás közvetett.** A gazdasági folyamatok és ágazati kapcsolatok összetettsége miatt nehezen számszerűsíthető.

A környezet- és energiatudatos fogyasztói attitűdöt két, egymástól független, de tartalmában hasonló kutatás eredményeként létrejött adatbázisok elemzésével vizsgáltam.

2. Az első adatbázis elemzése lehetőséget nyújtott a demográfiai jellemzők hatásának vizsgálatára. Ennek eredményeként megállapítottam, hogy a korábbi, hazai és nemzetközi kutatás-okkal szemben az általam használt módszertan szerint **egyik figyelembe vett demográfiai jellemző** (nem, kor, jövedelem, lakhely régió szerinti besorolása) **sem gyakorol erős és szignifikáns hatást a gépjármű-használati és az üzemanyag-fogyasztási szokásokra.**
3. Az első adatbázisban a saját fenntartású (vagyis nem vállalati finanszírozású) gépjármű tulajdonosok szokásai álltak a vizsgálat fókuszában. Elemzésem eredményeként **rámutattam, hogy a hazai autótulajdonosok nem rendelkeznek releváns ismeretekkel a bioüzemanyagokról, ezért támogató hozzáállásuk inkább elvinek, mint a (hétköz)napi gyakorlatnak tekinthető.** Arra is rámutattam, hogy **a fogyasztók számára a költségmegtakarításként jelentkező gazdasági előny realizálása jelenti az elsődleges motivációt.**

A második kutatás adatbázisán elvégzett faktor-analízis eredménye alapján megállapítottam, hogy **Magyarországon a gépjármű használati szokások nem vezethetők le a környezettudatos szokásokból.** A klaszter-analízis segítségével elvégzett szegmentálás és a klaszterek jellemzésébe bevont demográfiai jellemzők szintén igazolták, hogy **az energiatudatos szokások gyakorlásának elsődleges motivációja a költségcsökkentés.** Vizsgálataim eredmé-

nyeként a magyar lakosság szokásait jellemző **hat faktort** és ezek alapján **két fogyasztói klasztert** definiáltam (7. táblázat).

7. táblázat: A kutatási és elemzési munka eredményeként kialakított faktorok és klaszterek

Faktorok	Klaszterek
1. Gépjármű-használati szokások 2. Hulladékkezelési szokások 3. Lakossági kockázatértékelés 4. Energiatudatos szokások 5. Energiatudatosság és nyitás a megújuló energiaforrások iránt 6. Energiatakarékos szokások	1. Környezet, de még nem energiatudatos fogyasztók klasztere 2. (Energia) Takarékos fogyasztó klasztere

Forrás: SAJÁT SZÁMÍTÁS EREDMÉNYE, 2014

Annak ellenére, hogy a környezettudatosság szerepét el kellett vetnem, a faktoranalízis eredményeként megállapítottam, hogy **a megújuló energiaforrások iránti használati hajlandóságnak előfeltétele az energiatudatos szokás(ok) megléte.**

4. **A faktoranalízisek elvégzésével meghatároztam a változók azon tulajdonságát, amely eldönti, hogy mely változók alapján érdemes és szükséges a faktorok elnevezése. Ezt a tulajdonságot a változó faktoralkotó képességének neveztem el.** Elemezve a kapott eredményeket, ezt a jelenséget kizárólag a korrelációs kapcsolatra tudtam visszavezetni. **Definiáltam** továbbá azt a jelenséget, **hogy a közepes vagy annál erősebb korrelációs kapcsolatban álló változók az adatok Likert-skáláról dummy változóra történő átalakításától és a faktorextrahációs módszertől függetlenül egy-egy faktor tagjai maradnak. Ezt a jelenséget a faktor stabilitásaként határoztam meg. Azokat a változókat, amelyek helye a faktorextrahációtól függően változott feltételes vagy kísérő változónak neveztem el.**

5. A beruházás-gazdaságossági mutatók alkalmazásával bizonyítottam, hogy a bioüzemanyagok előállítása megtérülő, de számos kockázati tényező és ezek kölcsönhatásai által befolyásolt beruházásnak tekintendő.

A szakirodalmi források szerint a bioüzemanyagok előállítási költségstruktúrájában az alapanyagár jelentős tételt jelent. Az alapanyagár, a technológiai hatékonyság és az alapanyag-összetétel változására vonatkozóan meghatároztam az egységnyi kibocsátásra jutó **alapanyagköltség, szórás szerinti optimumát.** Ez a pont nem a legalacsonyabb költséget biztosítja, hanem a három tényező együttes hatásából származó alapanyagköltség-változás minimalizálását teszi lehetővé. A szórást, mint **az áringadozásból származó kockázat azonosítására alkalmas mutatót használtam, ezáltal az alapanyagköltség szórás szerinti minimuma kifejezi a legkisebb kockázattal járó alapanyag-összetételt.**

A beruházás-gazdaságossági vizsgálat segítségével **bizonyítottam, hogy az elsőgenerációs technológia alkalmazásával történő biodízel előállítás folyamatában a repce nem csupán magtermésként** (amennyiben a technológia a préselést is magába foglalja), **de növényi olajként történő felhasználása is túlhangsúlyozott. A költségek és a technológia hatékonysága tekintetében egyaránt a napraforgó preferálása javasolható, mert:**

- a kiindulásként figyelembe vett technológiai hatékonyság mellett a magasabb egységnyi alapanyagár ellenére is alacsonyabb volt az egységnyi kibocsátásra jutó alapanyagköltség,
- a technológiai hatékonyság egy százaléknyi javításával nagyobb mértékű egységnyi kibocsátásra jutó költségcsökkenés érhető el,
- a hazai árak és a betakarított terménymennyiség kisebb kockázattal jár, mint a repce.

Az **elsőgenerációs technológia alkalmazásával történő bioetanol előállítás céljából a kukorica prioritását határoztam meg a búzával szemben**. Erre olyan vizsgálati változatot vettem figyelembe, ahol a kukorica és a búza feldolgozásának technológiai hatékonysága – a szakirodalmi forrásoknak megfelelően – a kukorica tekintetében magasabb volt. Eredményeim a napraforgó melletti indokokhoz hasonlóak:

- a technológiai hatékonyság mellett alacsonyabb volt az egységnyi kibocsátásra jutó alapanyagköltség, ami akkor is igaz volt, amikor a kukorica-búza árarányt megváltoztattam,
- a technológiai hatékonyság egy százaléknyi javításával nagyobb mértékű egységnyi kibocsátásra jutó költségcsökkenés érhető el,

6. Magyarország régióit kvalitatív szempontok figyelembevételével és a jellemzők kvantitatív értékekké alakításával **meghatároztam, hogy** egy kisteljesítményű (5.000 t/év) kibocsátású, elsőgenerációs technológiát alkalmazó bioetanol vagy biodízel **üzem telepítése mely régióban járna a legkisebb kockázattal**. Az általam figyelembe vett kockázati források elemzése eredményeként:

- a **kukorica feldolgozására alapozott bioetanol előállítására leginkább alkalmas régió: Dél-Dunántúl (Észak-Alföld), míg**
- a repce és a **napraforgó feldolgozására alapozott biodízel előállítására alkalmas régió: Észak-Alföld (Dél -Alföld).**

5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

A korábbi fejezetekben bemutatott szakirodalom feldolgozása és kutatási munkám eredményeként szeretném levonni következtéseimet és megfogalmazni javaslataimat, valamint kutatási munkám lehetséges folytatásának irányait. A fejezet során célkitűzéseim és hipotéziseim logikai sorrendjét fogom követni.

Első célkitűzésem (C_1) keretén belül a szakirodalmi források, az elérhető statisztikai adatok, a STEEP-analízis és a bioüzemanyagok ellátási láncja által nyújtott logikai keret segítségével definiáltam az(oka)t a makrokörnyezeti elemeket és folyamatokat, amelyek a bioüzemanyagok alkalmazásának sikerét meghatározzák. Első hipotézisem (H_1) szerint Magyarországon rendelkezésre állnak a bioüzemanyagok előállításához (és ezáltal a nemzeti célkitűzések sikeres teljesítéséhez) szükséges makrokörnyezeti feltételek. Munkám során ez volt az a fejezet, amely korábbi munkám és szakmai tapasztalatom által leginkább befolyásolt volt, éppen ezért arra törekedtem, hogy állításaimat, nézőpontomat a lehető legtöbb esetben statisztikai adatokkal is alátudjam támasztani. A legszembetűnőbb ellentmondásra a bioüzemanyagok, elsősorban a biodízel hangsúlyozott előállítása kapcsán leltem. Annak ellenére, hogy számos közösségi jogforrás hivatkozik az Európában üzembe helyezett dízel üzemű gépjárművek magasabb arányára és a mezőgazdaság termelési szerkezetére, vizsgálataim eredményeként egyikre sem találtam egyértelmű, statisztikai adatokkal alátámasztható igazolást. Ezzel szemben a Közös Agrárpolitika átalakítási kényszere és a közösség mezőgazdaságát érintő problémák (például: gabonanövények túltermelése és az intervenciók rendszer megszüntetése) kezelése kapcsán számos alkalommal merültek fel a bioüzemanyagok. Megvizsgálva ugyanakkor a környezetvédelmi (például a CO kibocsátás csökkentésére vonatkozó) és az energetikai jogszabályokat, a megújuló energiaforrások, ezáltal a bioüzemanyagok is csupán egy, jelentősnek nem nevezhető elemet jelentettek.

Az Európai Unió által meghatározott jogi környezet elsősorban a közösségi célokhoz való hozzájárulást várja a tagországoktól. A bioüzemanyagok gazdasági folyamatai azonban nem csupán a közösségi határokon belül zajlanak. Számos, az Európai Unió kívüli ország kapcsolódott alapanyag vagy bioüzemanyag előállítóként, jelentősen alacsonyabb árszínvonalon. Ezáltal az Unió mezőgazdasági túltermelést levezető, piacteremtő intézkedése, a nemzeti célok meghatározási és

teljesítési kényszere, ugyanakkor a megvalósítás nemzeti önállóságának eredményeként ellentmondásos és a célok elérését nem minden esetben biztosító makrokörnyezetet hozott létre. Magyarországon a jogi szabályozás elsősorban a bioüzemanyagot bekeverő szabályozására vonatkozik, ugyanakkor a biokomponens beszerzése már gazdasági alapon és nem feltétlenül a hazai előállító üzemből származik. A jogszabályok és szakirodalmi források feldolgozása során arra sem találtam utalást, hogy a Magyarországon előállított bioüzemanyag hazai felhasználása szükséges/kötelező lenne, vagy az előállítás alapanyagát – bioetanolt és biodízelt egyaránt figyelembe véve – hazai forrásból kellene előállítani. Ebből a folyamatból azt a következtetést vonom le, hogy bár a makrokörnyezeti feltételek adottak hazánkban az elsőgenerációs technológiával előállítható bioüzemanyagok sikeres előállításához és felhasználásához, a várt pozitív – természeti, munkahelyteremtési, stb. – hatások realizálása érdekében a gazdasági folyamatoknak megfelelő változtatás szükséges. Végeredményben a $H_{1,1}$ és $H_{1,2}$ hipotéziseimet elfogadom és bizonyítottnak ítélem meg.

A következő gondolati egységet a magyar lakosság bioüzemanyagok iránti attitűdjének vizsgálata jelentette (C_2). Annak ellenére, hogy számos, az irodalomfeldolgozásban bemutatott vizsgálat következtetése szerint a magyar lakosság ismeri a bioetanolt és a biodízelt, kérdőíves lekérdésem adatait kiértékelve eltérő eredményre jutottam, így $H_{2,1}$ hipotézisemet elvettem. Jelentős különbség volt azonban, hogy én nem „hallott-e már valaha róla” jellegű kérdést, hanem a bekeverési arány és a gépjármű alkalmasságának ismeretét mérő kérdést fogalmaztam meg. Véleményem szerint ezekkel a kérdésekkel közelebb juthatunk a valódi használati hajlandóság megismeréséhez. A bioüzemanyagok felhasználásának egy további fontos eleme a fizetési hajlandóság, amely tekintetében egyértelműen megállapítható, hogy a magyar lakosság nem szeretne többet fizetni a magas biokomponens tartalmú üzemanyagért. A hazai és nemzetközi kutatási eredményeknek megfelelően vizsgáltam a demográfiai jellemzők hatását a használati és fizetési hajlandóságra vonatkozóan. A keresztábra-elemzés eredményeként a kor, a nem és a lakhely regionális besorolása mutatott szignifikáns összefüggést a vizsgált kérdések egyikével vagy mindegyikével a 2011-re vonatkozó adatbázisomban, ugyanakkor a kapcsolat közepes vagy annál gyengébb volt. Kivételt jelentett a nem és az üzemanyag-összetételt vizsgáló kérdés erős és 0,05 szintnél szignifikáns kapcsolata. Ezáltal a $H_{2,2}$ hipotézisemet igazoltnak tekintem, ugyanakkor a vizsgálatok folytatását is megfogalmazom, mert 2012 és 2013 években ezeket az összefüggéseket már nem tudtam bemutatni. $H_{2,4}$ hipotézisem szerint a környezettudatosság és a gépjárműhasználati szokások között van összefüggés és a szakirodalmi források szerint a két magatartásforma alacsony vagy magas szintje szerint három lehetséges fogyasztói csoportot határoztam meg. Ezek létét sem faktor- sem klaszter-analízis segítségével nem tudtam igazolni, így feltételezésemet elvettem. A vizsgálat eredményeként hét faktort és két klasztert definiáltam. A lakosság bioüzemanyagokkal és gépjárműhasználati szokásokkal kapcsolatos viselkedését tekintve összefoglalóan levonható az a következtetés, amely szerint nem a környezet védelme jelenti a szokások változtatásának elsődleges motivációját, sokkal inkább a költségek csökkentése. További eredményként megemlítendő, hogy egyik összefüggés-vizsgálat eredménye szerint sincs összefüggés a globális környezeti problémák és a bioüzemanyagok vagy a környezetvédelem között, amely okainak feltárására további vizsgálatot javasolok. Annak ellenére, hogy a környezet- és energiatudatosság összefüggésének létét el kellett vetnem, a faktoranalízis eredményeként megállapítottam, hogy a megújuló energiaforrások iránti használati hajlandóságnak előfeltétele az energiatudatos szokás(ok) megléte.

A kutatásom kiinduló gondolatának egy fontos eleme volt az attitűd vizsgálat eredményének és a beruházás-gazdaságossági számításoknak az összekapcsolása oly módon, hogy a fogyasztói attitűdöt, mint kockázati tényezőt veszem figyelembe. Ennek vizsgálata érdekében a dolgozat keretein belül a faktoranalízis segítségével olyan változókat kerestem, amelyek az alkalmazott faktorextrakciós eljárástól és az adatok szintjétől (Likert-skálás vagy binomiális) függetlenül faktort képeznek. $H_{2,3}$ hipotézisemet igazoltnak tekintem, mert találtam ilyen, faktorextrakciótól és adatszinttől független változókat, amelyeket stabil változóknak neveztem el. Stabilitásukat a változók egymás közötti legerősebb korrelációs kapcsolatára tudtam visszavezetni.

A lakossági kérdőíves vizsgálat további folytatása lenne szükséges annak érdekében, hogy a dolgozatom kiinduló gondolatában szereplő 10-15 évre vonatkozó adatsorral rendelkezek, és a fogyasztói attitűd változásának jellegét igazolni vagy cáfolni tudjam.

Utolsó, ökonómiai irányú vizsgálatom célja (C₃) az elsőgenerációs technológiával előállított bioüzemanyagok beruházás-gazdaságossági vizsgálatainak, valamint az eredményeket befolyásoló háttérváltozóknak az elemzése volt.

Az adatbázisok kockázati szempontú értékelésére a statisztikai szórás mutatót használtam, amely az értékpapírok kockázatának értékelése során alkalmazott eljárás. Vizsgálataim eredményeként megállapítottam, hogy mind a bioetanol, mind a biodízel előállítása során az egységnyi kibocsátásra jutó alapanyagárra a technológiai hatékonyság és az alapanyag-összetétel változása eltérően hat. Az egyéni és komplex hatást vizsgáló számításaim eredményeként a statisztikai szórás segítségével meghatároztam az üzemi szintű optimum pontot, amely azonban nem a legalacsonyabb költséget biztosítja, hanem a három tényező egyéni vagy együttes hatásából származó alapanyagköltség-változás minimalizálását teszi lehetővé. Ezáltal az alapanyagköltség szórás szerinti minimuma kifejezi a legkisebb kockázattal járó alapanyag-összetételt. Fontos, hogy a számításaim eredményeként a kockázat nem csökkenthető, inkább ismertté válik a döntéssel együtt járó kockázat mértéke. Ezzel a H_{3,1} hipotézisem igazoltnak tekintem.

H_{3,2} hipotézisem tekinthető a legösszetettebbnek, mert nem csupán a beruházás-gazdaságossági számítások eredményeinek figyelembevétele, de a szakirodalmi források és az alapanyagköltségekre vonatkozó vizsgálataim is szükségesek az igazolás vagy elvetés megítéléséhez. A bioetanol és a biodízel alapanyagában, technológiájában és a lejátszódó kémiai folyamatokban, valamint a felhasználás lehetőségeiben is különbözik. Fontos azonban, hogy az előállítási folyamat megbontható, a bioetanol esetében a nyers szesz víztelenítése¹⁰, biodízel esetében az észterezést megelőzően. Közös, hogy egészen eddig a pontig élelmiszeripari eljárásról beszélhetünk, tehát a folyamat sokkal inkább kötődik a mezőgazdasághoz és az élelmiszeriparhoz, mint az energetikához.

A beruházás-gazdaságossági vizsgálatok során a technológia megbontásának hatását a biodízeltre vonatkozóan tudtam megvizsgálni, és az alapvizsgálat eredménye szerint a nyers növényi olajra alapozott, kizárólag észterezést végző üzem gazdaságossági mutatói kedvezőbbek. A növényi olaj előállítása pedig az alapanyagköltségek és a technológiai hatékonyság alapján sokkal inkább napraforgóolajra alapozva javasolható. A repce termesztésére alapozott biodízel előállítását sem a statisztikai adatok, sem ökonómiai számításaim nem támasztották alá. Ez az a legmarkánsabb asszimetria, amelyet az uniós joganyagok szándéka és a valós folyamatokban találtam: annak ellenére, hogy a biodízel előállítása érdekében a repce szerepe hangsúlyozott, sem a mezőgazdaság, sem a világpiacon folyamatok nem reagáltak rá. Végeredményül hipotézisemet, amely szerint „A beruházás-gazdaságossági mutatók alkalmazásával bizonyítottam, hogy a bioüzemanyagok előállítása megtérülő, de számos kockázati tényező és ezek kölcsönhatásai által befolyásolt beruházásnak tekintendő”, igazoltnak tekintem. A kutatás további lehetőségét jelenti a modell fejlesztése. Az általam elkészített modell jelenleg még nem alkalmas az árváltozás előrejelzésének figyelembevételére, ezért a dinamikus beruházás-gazdaságossági, valamint az alapanyagköltségekre vonatkozó számításaim ez irányú bővítése az eredmények árnyaltabbá tételét segítené elő.

H_{3,3} hipotézisemet – amelyet a következő képpen fogalmaztam meg: „Egy elsőgenerációs technológiát alkalmazó bioüzemanyag üzem telepítése szempontjából Magyarország régiói eltérő környezeti kockázattal jellemezhetők.” vizsgálataim eredménye alapján – igazoltnak tekintem.

A régiók jellemzésére a KSH adatbázisában fellelhető területi statisztikai mutatókat, illetve azok átalakítását végeztem el. Ez utóbbi a mérési szintek különbségéből adódó torzítások csökkentését és az összehasonlíthatóságot szolgálta. A mutató kiválasztását a szakirodalmi forrásokban talált érvek és ellenérvek, valamint a statisztikai adatsorok minősége/teljessége alapján választottam. E tekintetben a kutatás egy lehetséges irányát a statisztikai mutatókra elvégzett faktoranalízis

¹⁰ A bioetanol víztelenített alkohol.

jelenthetné, amely segítségével homogén mutató-csoportok kialakítása lenne lehetséges. A vizsgálat elvégzésének egy fontos kitétele, hogy megfelelő adatsorok álljanak rendelkezésre – ami jelen pillanatban meglehetősen bizonytalanok tűnik számomra.

A scenáriók kialakítása során az egyes kockázati csoportok fontosságát én a súlyok változtatásával fejeztem ki, ugyanakkor a regionális egyensúlyi pont megtalálása lineáris programozás segítségével is lehetséges volna.

A régiók értékelésének utolsó lépéseként figyelembe vettem a fogyasztói attitűdöt, mint társadalmi kockázatot. Az eredmények alapján arra a következtetésre jutottam, hogy jelentős különbség a Közép-magyarországi, a Dél-dunántúli és a Dél-alföldi régiókban található a lakosság használati és fizetési hajlandóságát vizsgáló értékek és a termelési feltételek jellemzői között. Annak érdekében, hogy a jelentős forrásokat igénylő lakossági attitűd-vizsgálat koncentráltabbá váljon, javasolható, hogy területileg a fentebb kiemelt régiókban történjen ismételt lekérdezés. Megfontolás tárgyát képezheti az Észak-alföldi és a Nyugat-dunántúli régió bevonása abban az esetben, ha az „Alapanyag lefedettség”-ben vagy a „Termelési kockázat”-okon belül elsősorban az állattenyésztési ágazat teljessítményében jelentős változás történik.

6. AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉBEN MEGJELENT PUBLIKÁCIÓK

Könyvrészlet, fejezet

Magyar nyelven

1. Illés, B. Cs. – Törőné Dunay, A. – **Vida A.** (2014): A mezőgazdasági eredetű megújuló energiaforrások használatának mikroökonómiai modellezése. 12. fejezet, p. 227-246. In: Szűcs, I. – Molnár, J. – Ugródy, Gy. (szerk.) Rendszerszemlélet érvényesítése a természeti erőforrások egységes értékelésében. Szent István Egyetemi Kiadó, Gödöllő, 340 p. (ISBN:978-963-269-422-1)
2. **Vida, A.** (2013): A megújuló energiaforrások iránti attitűd – Mit tehetünk az energiatudatos magatartás kialakításáért? p. 183-192. In.: Jánosik, O. (szerk.) Üzenet a palackban. Fiatal kutatók gondolatai az egész életen át tartó tanulásról. TEMPUS Alapítvány, Budapest, p. 117. (ISBN 978-615-5319-05-01)
3. **Vida, A.** (2008): LiquidE Kft. In: Szegedi, Z. (szerk.) Logisztika-menedzsment esettanulmányok. Kossuth Kiadó, Budapest, p. 71-77. (ISBN 978-963-09-5792-2)
4. Baksa, A. – **Vida, A.** (2008): A világ élelmiszerválsága, hatása az Európai Unióban, Magyarországon. In: Gömbös, E. (szerk.) Globális kihívások, Millenniumi fejlesztési célok és Magyarország. Magyar ENSZ Társaság, Budapest, p. 201-219. (ISBN 978-963-86322-9-6)

Idegen nyelven

1. **Vida, A.** – Illés, B. Cs. (2014): Microeconomic approach of biomass use optimization in Hungary. p. 185-198. In: Dunay, A. (ed.) Challenges for the Agricultural Sector in Central and Eastern Europe. Agroinform Publishing House, Budapest, 260 p. (ISBN:978-963-502-974-7)
2. Illés, B. Cs. – Dunay, A. – **Vida, A.** (2014): Microeconomic modelling methods for utilizing renewable agricultural energy resources. p. 273-292. In: Ugródy, Gy., Molnár, J., Szűcs, I. (eds.) The Evaluation of Natural Resources. 329 p. Agroinform Kiadó és Nyomda Kft., Budapest (ISBN:978-963-502-971-6)

Lektorált tudományos folyóirat cikkek, közlemények

Magyar nyelven

1. **Vida, A.** – Dunay, A. (2014): Az energetikai szempontból önellátó mezőgazdasági vállalkozás ökonómiai szempontú vizsgálata – különös tekintettel a biogáz-előállítás lehetőségére. *Animale welfare, ethology and housing system*, Vol. 10., No. 1., p. 32-38. (HU ISSN 1786-8440)
2. **Vida, A.** (2011): A természettudományos tárgyak és a kutatói pálya iránti érdeklődés vizsgálata a 14-18 éves korosztály körében. *Vezetéstudomány*, Vol. 42., No. 12., p. 46-58.
3. **Vida, A.** (2009): Magyarország régióinak értékelése a bioüzemanyagok kisüzemi előállításának szempontjából. *Gazdálkodás*, 53. évfolyam, 1. szám, p. 57-65. (HU ISSN 0046-5518)
4. **Vida, A.** – Baksa, A. (2009): A bioüzemanyagok használatával járó várható földhasználati változások Magyarországon. *Gazdálkodás*, 53. évfolyam, 1. szám, p. 65-78. (HU ISSN 0046-5518)
5. **Vida, A.** (2008): Kirajzolódnak a jövő kutatási irányai. *Kertészet és Szőlészet*, 57. évfolyam, 38. szám, p. 14-15. (ISSN 0023-0677)
6. Illés, B. Cs. – **Vida, A.** (2008): Egy szarvasmarhatartó-telep alternatív trágyakezelési módjának gazdaságossági vizsgálata. *Animale welfare, ethology and housing system*, Vol. 4., No. 2., p. 520-527. (HU ISSN 1786-8440)
7. **Vida, A.** (2007): Externáliák a megújítható energiaforrások esetében. *Tessedik Sámuel Főiskola – Tudományos Közlemények*, Vol. 7., No. 1., p. 757-763. (HU ISSN 1587-6179)

Idegen nyelven

8. **Vida, A.** (2011): Possibilities of qualitative risk analysis. *Agrár- és Vidékfejlesztési Szemle*, Szeged, Vol. 6., No. 1., p. 292-296. (ISSN 1788-5345)
9. **Vida, A.** – Illés B. Csaba (2011): Analysis of Hungarian Biofuel Supply Chain. *Agrár- és Vidékfejlesztési Szemle*, Szeged, Vol. 6., No. 1., p. 235-241. (ISSN 1788-5345)
10. **Vida, A.** (2009): Comparative analysis of the market instruments on the market of renewable energy sources. *Bulletin of the Szent István University*, Gödöllő, p. 226-235. (ISSN 1586-4502)
11. **Vida, A.** – Baksa, A. (2008): The 24th hour of agricultural research. *Bulletin of the Szent István University*, Gödöllő, p. 320-330. (ISSN 1586-4502)

Konferencia-kiadványokban megjelent publikációk, kiadványok

Magyar nyelven

1. **Vida, A.** (2013): Bioüzemanyagok Magyarországon: tervek és tények. IV. SzaKKKör Konferencia, Gödöllő, 2013. április 22. CD kiadvány – absztrakt (ISBN: 978-963-269-346-0)
2. **Vida, A.** (2012): A lakosság környezettudatos magatartásának vizsgálata Magyarországon. III. SzaKKKör Konferencia, Gödöllő, 2012. november 26. CD kiadvány – absztrakt (ISBN: 978-963-269-321-7)
3. Illés, B. Cs. – **Vida, A.** – Törőné Dunay, A. (2012): A mezőgazdasági eredetű megújuló energiaforrások alkalmazásának összefüggései az Európai Unióban. LIV. Georgikon Napok, Keszthely, 2012. október 11-12. Teljes anyag: http://napok.georgikon.hu/cikkadatbazis-2012-2013/doc_view/28-illes-b-csaba-vida-adrienn-torone-dunay-anna-a-mezogazdasagi-eredetu-megujulo-energiaforrasok-alkalmazasanak-kerdesei-magyarorszagon-korlatok-es-lehetosegek (ISBN 978-963-9639-48-5) p. 242-249.

4. **Vida, A.** (2012): A bioüzemanyagok sikeres alkalmazásának technikai feltételei. XXXIV. Óvári Tudományos nap, Mosonmagyaróvár, 2012. október 5. CD kiadvány, p. 1-6. Agrár-műszaki kutatási és fejlesztési szekció. (ISBN 978-963-9883-93-2)
5. **Vida, A.** (2009): Magyarország régióinak értékelése a bioetanol kisüzemi előállításának szempontjából. „Fiatal agrárkutatók az élhető Földért“, Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, p. 15. (ISBN: 978-963-9935-02-0)
6. **Vida, A.** (2007): A megújuló energiaforrások alkalmazásának környezetvédelmi vonatkozásai. Erdei Ferenc IV. Tudományos Konferencia, Kecskemét, II. Kötet, p. 898-902. (ISBN 978-963-7294 63-1 Ö; ISBN 978-963-7294-65-5)
7. **Vida, A.** (2007): Energiapotenciál a magyar mezőgazdaságban. Erdei Ferenc IV. Tudományos Konferencia, Kecskemét, II. Kötet: p. 697-701. (ISBN 978-963-7294 63-1 Ö; ISBN 978-963-7294-65-5)
8. **Vida, A.** (2007): A nap és a szélenergia hasznosításának összehasonlító gazdaságossági vizsgálata. XIII. Ifjúsági Tudományos Fórum, Keszthely, CD kiadvány, teljes anyag, Vállalatgazdaságtani szekció, p. 1-5.
9. **Vida, A.** (2007): A megújuló energiaforrások alkalmazhatósága Magyarországon-regionális problémák, lehetséges megoldások. II. Ökoenergetikai és X. Biomassza Konferencia, Sopron, Előadás anyaga: http://energetika.emk.nyme.hu/uploads/media/Vida_Adrienn.pdf
10. **Vida, A.** (2006): A szélenergiába, mint alternatív energiaforrásba történő beruházás gazdaságossági vizsgálata, (különös tekintettel az érzékenységi vizsgálat eredményeire). Alternatív energiaforrások Magyarországon – Tudományos Konferencia, Sopron, CD kiadvány, teljes anyag, p. 1-8. (ISBN 978-963-9364-82-0)

Idegen nyelven

1. **Vida, A.** (2013): Change of the citizens' attitude towards car use and fuel consumption in Hungary. Social Responsibility, Sustainable Economy International Conference, Sopron, p. 66. (ISBN: 978-963-334-143-8)
2. Illés, B. Cs. – Dunay, A. – **Vida, A.** (2013): Position of Hungary on EU's Map of Renewable Energy Sources. CD Proceedings of Management, Knowledge and Learning (MakeLearn) International Conference 2013 Active Citizenship by Knowledge Management & Innovation. Zadar, Croatia, p. 1397-1405. (ISBN 978-961-6914-01-7, ISSN 2232-3309)
3. **Vida, A.** – Dunay, A. – Illés, B. Cs. (2013): Use of Biomass in Hungary – Questions of Optimization. Proceedings of the International Scientific Conference „Business Management – Practice and Theory in the 21st Century. Nitra, Slovakia, p. 814-820. (ISBN 978-80-522-1026-1)
4. **Vida, A.** (2010): Analysis of the common policy instruments on the renewable energy sector. 3rd International Foundation for Sustainable Development in Africa and Asia (IFSDAA) International Seminar on Crop Science for Food security, Bio-energy and Sustainability, Szeged, Book of Abstracts: p. 13.
5. **Vida, A.** (2009): Analysis of R&D systems through European Union, the United States and Japan. MTA AMB XXXIV. Kutatási és Fejlesztési Tanácskozás, Gödöllő, p. 50. (ISBN 978-963-269-165-7)
6. **Vida, A.** – Bárdos, K. (2009): The organisation systems of national R&D. Erdei Ferenc V. Tudományos Konferencia, Kecskemét, III. Kötet, p. 1446-1450. (ISBN 978-963-7294 73-0 Ö; ISBN 978-963-7294-79-2)

7. **Vida, A.** – Bárdos, K. (2009): The role of non-profit organisations on the success of the R&D strategies. Erdei Ferenc V. Tudományos Konferencia, Kecskemét, III. Kötet: p. 1450-1454. (ISBN 978-963-7294 73-0 Ö; ISBN 978-963-7294-79-2)
8. **Vida, A.** – Illes, B. Cs. (2009): The barriers of Net Present Value in case of agrarian RES calculation. 113th EAAE Seminar – A resilient European food industry and food chain in a challenging world, Book of Abstracts, MAICh, Chania, Crete, Greece, p. 164.
9. **Vida, A.** – Illes, B. Cs. (2009): External effects of a bioethanol producing plant. Proceedings of the 17th International Farm Management Congress. Bloomington/Normal, IL, USA, Volume 2, Case Studies and Poster Abstracts, p. 329. (ISBN: 978-92-990056-0-6)
10. Illes, B. Cs. – **Vida, A.** (2009): Small scale ethanol production – mikro and makro economical efficiency study. Proceedings of the 17th International Farm Management Congress. Bloomington/Normal, IL, USA, Volume 1, Peer-Reviewed Papers, p. 621-633. and CD (ISBN: 978-92-990038-8-6)
11. **Vida, A.** (2009): Comparative analysis of the market instruments on the market of renewable energy sources. The EU support for 2007-2013: New challenges and innovations for agriculture and food industry – International scientific conference, Vilnius, Lithuania. 27-29 May 2009; CD – presentation
12. **Vida, A.** – Raáb, O. [2008] Macro-environment analysis of biodiesel use in Hungary. International Conference on Science and Technique in The Agri-Food Business - ICoSTAF2008 p. 398-402. (ISBN 978-963-482-908-9)
13. **Vida, A.** – Illés, B. Cs. (2008): Bioethanol in Hungary - Competitiveness and economic efficiency. MACE - Enhancing the Capacities of Agricultural Systems and Producers, Berlin, Book of abstracts, p. 65. (letöltve: 2008.11.03.) Full paper: <http://www.mace-events.org/greenweek2008/5234-MACE/version/last/part/19/data?branch=1&language=2>
14. **Vida, A.** (2007): Energy sources in Hungary - past, present and the future: renewable energy sources PhD hallgatók VI. Nemzetközi Konferenciája, Miskolc, Section of Natural Sciences, p. 159-165. (ISBN 978-963-661-783-7 Ö, ISBN 978-963-661-781-3)
15. Illes, B. Cs. – **Vida, A.** (2007): The role of renewable energy resources in Hungary – objectives, facts, potentials. Proceedings of the 16th International Farm Management Association Congress. “A Vibrant Rural Economy – The Challenge for Balance.” University of Cork, Ireland, p. 344. (ISBN: 978-92-990038-4-8)

Szakmai ismeretterjesztő cikkek, publikációk

1. **Vida, A.** (2008): Three challenges, many questions, (m)any solutions (?) FAO Essay contest - “World Food Security: the Challenges of Climate Change and Bioenergy” – Winner http://www.fao.org/world/regional/REU/docs/adrienn_vida.pdf
2. **Vida, A.** (2009): Égető kérdések. HaszonAgrár Vol. 3., No. 9., p. 53-54. (ISSN 1788-5922)