

**Szent István Egyetem
Gödöllő
Gazdálkodás és Szervezéstudományi Doktori Iskola**

Doktori (PhD) értekezés

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

VIDA ADRIENN

**Gödöllő
2014**

A doktori iskola

megnevezése: Gazdálkodás és Szervezéstudományi 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

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS.....	5
2. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS	9
2.1. Bioüzemanyagok a számok tükrében	11
2.2. A bioüzemanyagok makrokörnyezetének elemzése Magyarországon.....	15
2.2.1. A bioüzemanyagok és a természeti környezet kapcsolata.....	17
2.2.2. A bioüzemanyagok előállításának és felhasználásának technikai feltételei.....	19
2.2.3. A bioüzemanyagok helye a megújuló energiaforrásokra vonatkozó jogi rendszerben ..	25
2.2.4. A bioüzemanyagok gyártásának és felhasználásának ökonómiai összefüggései.....	32
2.2.5. A bioüzemanyagok makrokörnyezetének társadalmi dimenziója	37
2.3. A bioüzemanyagok előállításának és használatának externális hatásai	39
2.4. A környezet – és energiatudatos fogyasztói attitűd megjelenési formái	50
2.4.1. A gazdálkodók attitűdjét befolyásoló tényezők.....	50
2.4.2. A lakosság attitűdjét befolyásoló tényezők	52
2.5. A bioüzemanyagok előállításának ökonómiai jellemzői.....	59
3. ANYAG ÉS MÓDSZERTAN	67
3.1. A lakossági attitűd-vizsgálat (primer) adatbázisai	67
3.2. Beruházás-gazdaságossági vizsgálat (szekunder) adatbázisa.....	68
3.3. A lakossági attitűd-vizsgálatának módszertana.....	69
3.4. A beruházás-gazdaságossági számítások módszertana	73
4. KUTATÁSI EREDMÉNYEK.....	79
4.1. A magyar lakosság bioüzemanyag iránti használati és fizetési hajlandóságának vizsgálata ..	79
4.1.1. A demográfiai jellemzők hatása a lakosság bioüzemanyagokra vonatkozó szokásaira, különös tekintettel a regionális különbségekre.....	83
4.1.2. Az externális hatások szerepe lakossági attitűd alakulásában.....	85
4.2. A lakosság attitűd-vizsgálatának eredményei	87
4.2.1. Az attitűd kvalitatív kifejezési lehetőségének vizsgálata faktoranalízis segítségével	88
4.2.2. A magyar lakosság attitűdje és a fogyasztói csoportok definiálása	94
4.3. A mikroökonómiai vizsgálatok eredményei.....	98
4.3.1. A beruházás jellemzőinek bemutatása	98
4.3.2. Az alapanyag, mint a beruházások kockázati forrásának elemzése	99
4.3.3. Az alapanyagköltséget befolyásoló tényezők vizsgálatának eredményei	106
4.3.4. A beruházás-gazdaságossági alapvizsgálatok eredményei	112

4.3.5. Az érzékenységi vizsgálatok eredményei	114
4.3.6. Magyarország régióinak kockázati szempontú értékelése.....	115
5. ÚJ ÉS ÚJSZERŰ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK	125
6. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK.....	127
7. ÖSSZEFOGLALÁS.....	131
8. SUMMARY	132
9. MELLÉKLETEK	133
9.1. IRODALOMJEGYZÉK.....	133
9.2. ÁBRAJEGYZÉK	151
9.3. TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE	153
9.4. RÖVIDÍTÉSEK JEGYZÉKE.....	155
9.5. TOVÁBBI MELLÉKLETEK	156

1. BEVEZETÉS

Az egyre növekvő energiafelhasználás, világnépeség 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.

Fordulópontot a hetvenes évek energiaválsága jelentett, amely rávilágított a fejlett országok energiafüggőségére. Elsőként a nap- és szélenergia kutatás-fejlesztése vált hangsúlyossá, majd olyan komplex problémákra kerestek megoldást, amely már nem kizárólag energetikai, de – többek között – regionális, vidékfejlesztési, hulladékgazdálkodási kérdésekre is választ adott. A nyolcvanas években további, jelentős nemzeti kiadásokat igénylő problémával kellett megbirkózniuk a fejlett világ nemzeteinek: a mezőgazdasági szektor fejlődése és a népesség növekedése nem azonos ütemben zajlott, így hatalmas terménykészletek halmozódtak fel több fejlett országban, míg a fejlődő országokban a fokozódó alultápláltság és éhezés okozott problémát. A bioetanol és a biodízel ugyan teljesítette a komplexitás követelményét, a fosszilis energiahordozók gazdasági és politikai hatása hosszú időre elterelte róluk a figyelmet. A 2000 óta tartó folyamatos kőolaj-áremelkedés, a klímaváltozás egyre drasztikusabb (meteorológiai) megnyilvánulása, valamint a környezet minőségének romlása azonban már robbanásszerű változást hozott, amelyet nemzeti és nemzetközi szinten számos intézkedés révén próbálnak szabályozni. A szilárd alapot nemzetközi szinten Kyotói Protokoll, közösségi szinten pedig a Zöld és Fehér Könyvek jelentették a bioüzemanyagok számára, amelyeket több, a felhasználás mennyiségét és minőségét szabályozó joganyag követett.

Napjainkban az energiaszektor az Európai Unióban (továbbiakban: EU) és a világon egyaránt egyike a legfontosabb területeknek. Az energia mindennapi tevékenységeink és a makroökonómiai folyamatok alapjául szolgál, ugyanakkor a fejlődés a környezet állapotának folyamatos romlásához vezethet. A biomassza, ezen belül a bioüzemanyagok területén számos gazdasági, ökológiai, technikai, politikai és mezőgazdasági szempont kapcsolódik össze milliónyi variációban, ezért különösen fontos, hogy minden változást vagy reformot körültekintő és alapos előkészítés előzzön meg.

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 jatropa) 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. [HANC SÓK, 2004]

A bioetanol előállítás szempontjából az Amerikai Egyesült Államok és Brazília nevezhető nagyhatalomnak: előbbi a világ termelésének felét, míg utóbbi negyven százalékát bocsátotta a piacra. A sorban Kína és az Európai Unió említhető még, amelyek közül a jövőben a minden téren jelentős fejlődést mutató ázsiai ország esetében várható jelentős kapacitás-növekedés [FAO, 2008]. Az EU 27 tagállamát² részletesebben vizsgálva Németország, Spanyolország és Franciaország foglalja el a dobogós helyeket, de az USDA³ előrejelzése szerint Lengyelország és a Benelux

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

² A dolgozat keretének meghatározása Horvátország 2013. július 1-i csatlakozása előtt történt.

³ United States Department of Agriculture – Amerikai Egyesült Államok Mezőgazdasági Minisztériuma

államok is bővíthetik kibocsátásukat. Az Egyesült Államokban a felhasznált nyersanyag meghatározóan kukorica (kiemelkedő a génmódosított hibridek használata), Dél-Amerikában a cukornád és manióka, míg Európában jellemzően búza, rozs, árpa, és az összes mennyiségnek csupán negyedéig terjedően kukorica, de az USDA előrejelzése szerint nőhet a cukorrépa és a kukorica felhasznált mennyisége is. [USDA, 2008] A biodízel előállításának jelentős részét az EU és az USA adja elsősorban repce és szója felhasználásával, Indonézia és Malajzia (és még néhány ország kis mennyiségben) jellemzően palmaolaj finomítását és észterezését végzi.

A felhasznált bioüzemanyag mennyiségének alakulását hazánkban az Európai Unió által meghatározott célkitűzések befolyásolják⁴ 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 jövedelemtámogatása)

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 biodízel⁵ exportjára. [FAO, 2008; IEA, 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 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.

⁴ 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.

⁵ 2008 végére Brazília jelentősen fokozta biodízel-termelését, és az USA is hasonlóan tett.

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 célom 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.

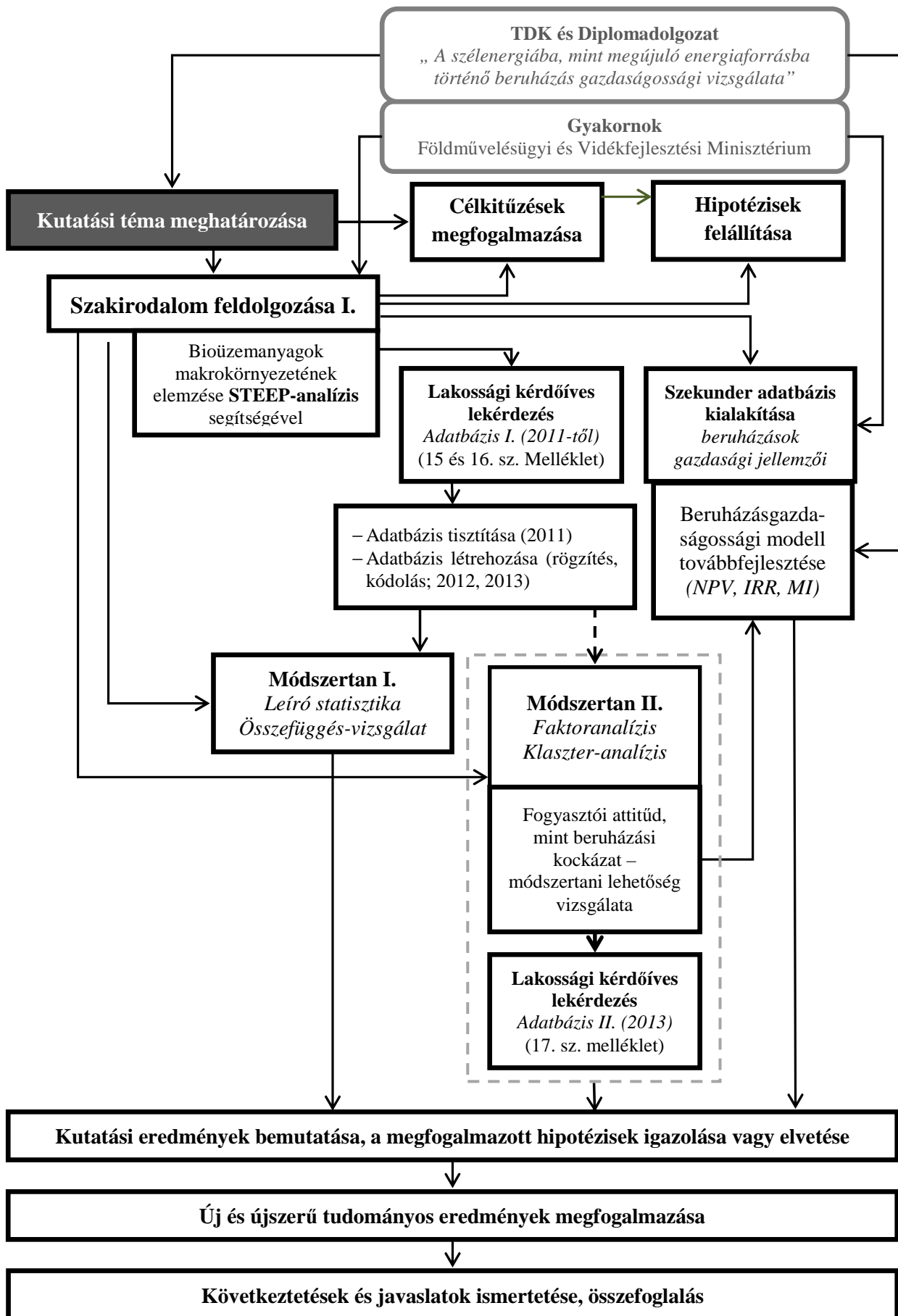
Célkitűzéseim alapján a következő fő hipotéziseket fogalmaztam meg:

H₁: Magyarországon rendelkezésre állnak a bioüzemanyagok előállításához (és 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. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

A megújuló energiaforrások alkalmazására számos technológiai változat áll rendelkezésre a legegyszerűbb, égetést lehetővé tevő kazántól az ipari észterezésem, szintézisgáz-képzésem át a cellulózbontásig. A dolgozat tárgyául a biomassa fogalmkörébe sorolt bioüzemanyagok, ezen belül is az első generációs technológiával előállított bioetanol és biodízel szolgál.

A megújuló energiaforrások tipizálása számos szempont szerint történhet attól függően, hogy az adott vizsgálat milyen céllal készült.

Mindenekelőtt annak pontosítása szükséges, hogy megújuló vagy megújítható energiaforrásokról beszélünk, amely meghatározása az emberi beavatkozás szükségességét vizsgálja. Abban az esetben, ha az energiaforrás a természeti törvények eredményeként rövid időn belül (akár azonnal, esetlegesen korlátozás nélkül) rendelkezésre áll, megújuló energiaforrásokról beszélünk (pl.: szél-, napenergia, stb.). Ha viszont tudatos emberi tevékenység szükséges az energiaforrás ismételt felhasználásához, megújíthatónak nevezzük (pl.: biomassa). A továbbiakban **a dolgozatban e szempontból nem teszünk különbséget, és a megújuló energiaforrás fogalma alatt minden, nem fosszilis eredetű energiaforrásból származó energiahordozót értek majd.**

A következőkben csupán néhány csoportalkotási ismérvet sorolok fel annak érdekében, hogy a dolgozatban szereplő bioüzemanyagok elhelyezését egyszerűbbé, saját besorolásomat követhetőbbé tegyem. A leggyakrabban használt csoportokat az egyes szerzők szerint az alábbiak szerint foglaltam össze.

- Technológiai hasznosítás lehetőségei [KOCSIS, 1980] – halmazállapot alapján [STRÓBL, 2000].
- Technológiai hasznosítás lehetőségei – megújuló energiaforrások szerint [Vajda, 2004 In: LUKÁCS, 2009].
- Megújuló energiaforrásokból nyert energia felhasználási területe szerint [BARÓTFI, 1998; SCHWARZ – CHAPMAN, 2000; BUJNA – VAJNÁNE, 2010].
- A biomassa keletkezése szerint [STEFANOVITS – LÁNG, 1984; KULIFAI, 1990; PATAY, 2007; LUKÁCS, 2009].
- A biomasszában tárolt energia kinyerési módjai szerint [BOBOK – TÓTH, 2005].
- Biomassa eredete szerint – élő szervezet alapján [LÁNG – FAZEKAS, 1983; BARÓTFI, 1998].
- Biomassa eredete szerint – ágazati bontásban [RÁKOSI – NAGY, 1982; BOROS, 1994].
- Dízelmotor-hajóanyagok eredet szerint [HANCSÓK – KOVÁCS, 2002].
- Biológiai eredetű folyékony energiahordozók [BARÓTFI, 1998]:
 - származás,
 - energiahordozók fajtája és
 - felhasználási terület szerint.

Olyan esetekben, amikor a megújuló energiaforrásokat több szempont együttes figyelembevételénél szükséges vizsgálni, két csoport megkülönböztetése javasolható. Az egyiket én egy korábbi⁶ munkámtól kezdve „technológiai energiaforrásoknak” (nap-, szél-, vízenergia⁷), a másikat „agrár erőforrásoknak” (pl.: bioüzemanyagok) neveztem. A megkülönböztetés alapjául az szolgál, hogy az előbbi csoport esetében – a nevéből adódóan – a technológia alkalmazásának sikere elsődlegesen a telepítési hely és az adaptált technológia körülmények megválasztásán alapul. A működés során természeti környezetre gyakorolt terhelés minimális, a kapacitástól függően az épített környezetbe is beépíthető, a berendezés működésének megszüntetését követően pedig a terület rekultiválható. A végtermék, jellemzően az elektromos áram (esetleg meleg víz vagy hőenergia) hasznosítása

⁶ Vida, A. (2008): Three challenges, many questions, (m)any solutions (?) FAO Essay contest - “World Food Security: the Challenges of Climate Change and Bioenergy”

⁷ A természeti környezet jelentős átalakítását nem igénylő technológiák sorolhatók ide, pl.: az ár-apály elvén alapuló berendezések.

betáplálással vagy közvetlen felhasználással megoldható. A teljes ellátási lánc⁸ rövid, ezáltal a megoldandó problémák egy-egy szereplőhöz rendelhetők. Ezzel szemben a bioüzemanyagok nem csupán a feldolgozó üzemet, de az alapanyagul szolgáló olajnövények és magas keményítő tartalmú gabonanövények termesztése érdekében hatalmas területeket is igényelnek. A fokozódó energiaigény és a fosszilis energiaforrások korlátai miatt a termőföldekért ember, állat és ipar versenyeznek. Ennek eredőjeként a bioüzemanyagok előállítása és használata során számos – ökonómiai túli – előny realizálása szükséges. VISSYNÉ TAKÁCS már 1988-ban megfogalmazta, hogy a mezőgazdasági feleslegek levezetése az alkoholtermelésben csökkentené a gazdálkodó kiszolgáltatottságát, és némi biztonságot adna a termelőnek [VISSYNÉ TAKÁCS, 1988]. A további szerzők által megfogalmazott előnyöket az 1. táblázat tartalmazza, míg az Európai Unió definícióit a 2.2.3 fejezet mutatja be részletesen.

1. táblázat: A megújuló energiaforrások, különösen a mezőgazdasági biomassza alkalmazásával realizálható előnyök az egyes szerzők szerint

LUKÁCS, 2009		
Gazdasági tényezők	Munkatermelékenység	<ul style="list-style-type: none"> – növeli az energiahordozók diverzitását [BARÓTFI, 1998; MENEGAKI, 2008; HAMAR, 2007], – csökkenti az energiaárak változékonyságának hatását a nemzetgazdaságra (nemzeti – gazdasági – biztonság, mert a fosszilis energia érzékeny a politikai instabilitásra) [BARÓTFI, 1998; KOMOR – BAZILIAN, 2005; MENEGAKI, 2008; HAMAR, 2007], – növeli a gazdasági produktivitást és a GDP-t a hatékonyabb termelési folyamatokon keresztül [BARÓTFI, 1998; MENEGAKI, 2008], – fejlesztési hasznok realizálhatók (megakadályozza a pénz kiáramlását, áramhoz juttatja a vidéket és az elmaradott területeket a fejlődő/átalakuló országokban, régiókban) [BARÓTFI, 1998; MENEGAKI, 2008; HAMAR, 2007], – diverzifikálja a termelés rendszerét, csökken a gabonafelesleg és ezzel együtt az intervenció nyomása [BARÓTFI, 1998; HAMAR, 2007]
	Kutatás-fejlesztés	
	Infrastruktúra	
	Kívülről jövő tőkebefektetés	
	Kis- és középvállalkozások	
	Gazdasági szerkezet	
Társadalmi tényezők	Foglalkoztatottság	<ul style="list-style-type: none"> – fejlesztési hasznok realizálhatók (új munkahelyeket teremt) [KOMOR – BAZILIAN, 2005; MENEGAKI, 2008], – segíti a foglalkoztatási volumen fenntartását, a termelők jövedelemszerzési lehetőségeinek megőrzését [HAMAR, 2007], – új, vidéki állandó és ideiglenes munkahelyek keletkeznek [KOMOR – BAZILIAN, 2005; KOHLHEB, 2009], – hozzájárul a vidéki népesség életminőségének megőrzéséhez és a népességmegtartó képesség javításához [BARÓTFI, 1998; HAMAR, 2007]
	Életminőség	
	Életszínvonal	
	Lokális jövedelem	
	Humán tőke	
	Munkaerő felkészültsége	
	Intézményes és társadalmi tőke	
Innovációs kultúra		
Környezeti tényezők	Környezet minősége (talaj, víz, levegő)	<ul style="list-style-type: none"> – hozzájárul a környezeti állapot javításához (pl.: üvegházhatású gázok – továbbiakban: ÜHG – kibocsátás, hő és zaj szennyezés csökkentése) [BARÓTFI, 1998; KOMOR – BAZILIAN, 2005; MENEGAKI, 2008; HAMAR, 2007] – a kedvezőtlen termőhelyi adottságú és fokozottan ár- és belvízveszélyeztetett területeken alternatív felhasználási lehetőséget biztosít [HAMAR, 2007], – hozzájárul az okszerűbb földhasználathoz: nem maradnak parlagon szántóföldek, csökken a talajerózió, oxigéntermelő felületet képez [BARÓTFI, 1998]
	Szállítás energiaigénye	
	Környezeti kockázat	

Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2013 BARÓTFI, 1998; KOMOR – BAZILIAN, 2005; MENEGAKI, 2008; HAMAR, 2007; LUKÁCS, 2009; KOHLHEB, 2009 alapján

⁸ Az alapanyagtól (erőforrástól) a végső felhasználóig vezető út.

Bár a figyelem középpontjába a 21. század elején kerültek, mind az alkohol, mind a növényi olaj észterezése eredményeként kapott biodízel alkalmazása egyidős a belsőégésű motorok történetével.

A metanolt vagy etanolt a benzinüzemű Otto-motorban használták, és elsősorban a környezetre gyakorolt kedvező hatásának hangsúlyozásával próbálták népszerűsíteni. A 20. század első felében Európában a szűkös olajkészletek, míg az Egyesült Államokban kedvező ára miatt aratott gyors sikert. Ez utóbbi országban a fosszilis energiahordozók mind olcsóbbá válása és az olajlobby erősödése miatt a bioüzemanyagok rohamosan veszítettek versenyképességükből. Azonban Európában a világháborúk miatti zavaros gazdasági környezetben sokáig maradt az üzemanyagok szinte kötelező alkotóeleme az alkohol. Angliában Dicol, az Egyesült Államokban Alcol néven forgalmazták a benzin és a mezőgazdasági termelésen alapuló alkohol keverékét. [OLÁH et al., 2007] Magyarországon szintén a harmincas években kezdték meg az alkohol széleskörű felhasználását a közlekedésben és a 20 %-os keveréket Motalko néven hozták forgalomba [BAI, 2002; HANCSÓK, 2004]

HALL (1980) és LÉVAI (1985) munkája a bioüzemanyagokat ismét fókuszba állító energiaválság után született, elgondolkodtató azonban, hogy javaslataik számos, az ezredfordulót követő uniós dokumentumban is megjelennek:

- A metanol és etanol gyártási kapacitás és a technológia hatékonyságának fejlesztése. [LÉVAI, 1985]
- Az etanol 10-20%-os bekeverés csökkentheti az energiafüggőséget.
- A magasabb bioetanol-tartalmú üzemanyagok alkalmazásához a gépjárműgyártóknak is fejleszteniük kell modelljeiket.
- Az üzemanyagrendszerekhez olyan anyagok alkalmazása, amelyek az alkohollal összeegyeztethetők. [HALL, 1980]
- A begyűjtéssel, szállítással és értékesítéssel kapcsolatos problémák megoldása. [LÉVAI, 1985]

Annak ellenére, hogy a dízelmotort mogyoró olaj használatára tervezték, a mai értelemben vett biodízel felhasználása csupán a nyolcvanas évekre tehető. Elsőként az Amerikai Egyesült Államokban próbálkoztak mezőgazdasági erőgépekben 25-50%-os biokomponens tartalmú gázolaj alkalmazásával, amelyet napraforgóból állítottak elő és Sunoilnak vagy Sunfuelnek hívtak. A repce e célú felhasználása Afrikához, Új-Zélandhoz, a mai Németországhoz és Ausztriához köthető. [RÁKOSI - NAGY, 1982]

Az gyártási folyamat kapcsán a felhasznált növényi részt feldolgozó technológia szerint és a termelés volumene szerint alkothatunk csoportot. Előbbinek megfelelően technológiai generációkat határoz meg a szakterminológia, amely szerint beszélhetünk [Hagenow et al. In: BOROS, 2007]:

- 1. generációról: növényi olajok, biodízelolajok, szesz és bioetanol vagy metanol (növényolaj- vagy zsírsavmetilészterek, valamint víztelenített alkohol előállításával a fő növényi termék felhasználásával),
- 2. generációról: biogáz, szintetikus (Ficher-Tropsch-dízel, szintetikus földgáz, melléktermékek vagy agrárhulladék felhasználásával),
- 3. generációról: biohidrogén.

Figyelembe véve a jellemzően hosszú távon megvalósuló előnyöket, nemzeti és nemzetközi szinten is számos forgatókönyv készült a fosszilis és a megújuló energiaforrások arányára, valamint az egyes megújuló energiaforrások részesedésére vonatkozóan.

2.1. Bioüzemanyagok a számok tükrében

A GREENPEACE (2011a) a Nemzetközi Energiaügynökség (továbbiakban: IEA⁹, 2004) álláspontjával egyetértésben az atomenergiát nem tartja reális szereplőnek az energiaszükséglet kielégítése során, jelentős biztonsági dilemmákat, valamint a politikai stabilitás hiányából adódó globális veszélyeket fogalmazott meg. A megújuló energiaforrások hasznosítása érdekében az

⁹ IEA – International Energy Agency

időjárás változásokra rugalmatlan atom- és szénerőművek teljes leépítését szorgalmazzák, az átmeneti időszakok áthidalását pedig gázerőművekkel oldanák meg, amely egyrészt kevésbé tökeigényes, másrészt biogáz segítségével részben vagy egészben szintén „zölddé” tehető. [GREENPEACE, 2011b]

A 2. táblázat (továbbá: 5. sz. melléklet) nemzeti szintre számított terveket hasonlít össze. A Magyar Energia Hivatal számára készített elemzés eredményeként született forgatókönyvek alapjául a várható előnyök legfontosabbnak ítélt tényezői (például: munkahelyteremtő lehetőség, szén-dioxid megtakarítás, stb.) szolgáltak. [PYLON, 2010] A geotermikus energia hasznosításának mértéke csupán az üvegház hatású gázok csökkentésére vonatkozó forgatókönyvben jutott kiemelkedő szerephez, minden más esetben a biomassza jelentette a megújuló energiaforrások bázisát. Fontos kiemelni, hogy a biomassza ennek, és a további forgatókönyveknek az értelmezésében elsődlegesen az elgázosítást követő hőenergia és áramtermelést fedi le, a bioüzemanyagoknak kisebb szerepet szánva. A bioüzemanyagokat illetően az ENERGIA KLUB (2008) számításai óvatosságot tükröznek elsősorban az élelmiszer-ellátás biztonsága és a környezetre gyakorolt hatás körüli bizonytalanság miatt. A HAJDÚ és MAGÓ (2006) által, a bioetanol és a biodízel felhasznált mennyiségére készített számítások eredménye szerint a bioetanol válhat hangsúlyossá. Ezt a várakozást Magyarország növénytermesztési struktúrájára vezették vissza.

2. táblázat: Különböző szakmai szervezetek és kormányzati dokumentumok számításai Magyarország megújuló energiaforrás-potenciálját illetően

Megújuló energiaforrás fajtája	RES részesedés 2005	Fenntartható potenciál [PYLON, 2010]	NKEK, 2008		ENERGIA KLUB (2008)	CAPROS, 2013
			BAU Terv	"Policy" Terv		
2020-ig						
<i>Me</i>	<i>PJ</i>					<i>ktoe</i>
Szél	0,04	15,50	4,00	6,10	6,30	196,00
Nap	0,08	22,00	0,40	1,70	2,00	253,00
Víz	0,73	2,30	0,90	0,90	1,20	22,00
Geotermális	3,63	29,30	7,30	11,40	20,00	100,00
Szilárd biomassza	43,56	150,00	93,70	130,90	143,90	2259,00
Biogáz	0,30	13,20	6,80	12,50	15,00	
Bioüzemanyagok	0,21	(a szilárd biomassza alapján számolva)	19,60	19,50	12,90	
Szerves hulladék	1,38	4,30	3,30	3,40	3,30	
Összesen	49,93	221,10	136,00	186,40	204,60	2830,00

BAU: Business As Usual (szokásos üzleti gyakorlat); RES=Renewable Energy Sources (megújuló energiaforrások)

Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2014 ILLÉS et al., 2014 és a jelölt források alapján

Kiemelve biomassza csoportját, technikai potenciál¹⁰jának meghatározása a GREENPEACE (2011a; p. 78.) szerint az alábbi forgatókönyvek alapján történhet:

- „A szokásos üzletmenet (BaU) forgatókönyve: A jelenlegi mezőgazdasági tevékenység a belátható jövőben tovább folytatódik.
- Alap forgatókönyv: nincs erdőirtás; csökken a parlagon hagyott területek mezőgazdasági célra történő felhasználása.
 - 1. aleset: Az alap forgatókönyv kiegészítése az ökológiai területek védelmével és a termés hozam csökkenésével.

¹⁰A megújuló energiaforrások potenciáljának hierarchiája: elméleti, átalakítható, technológiai/műszaki, gazdaságos, fenntartható potenciál. [PYLON, 2010]

- 2. aleset: Az alap forgatókönyv kiegészítése az iparosodott országok élelmiszer-fogyasztásának csökkenésével.
- 3. aleset: Az 1. és 2. aleset kombinációja.”

A világ biodízel kibocsátása 2000-hez képest jelentősen megnőtt, amelyből az EU27 részesedése jelentős volt. A 2000-ben termelt 0,74 millió tonnához képest 2005-ben 3,18, 2008-ban 7,76, 2010-re pedig 9,57 millió tonnára nőtt. Az USA a 2004 évi 0,09 millió tonnáról hat év alatt 1,03 millió tonnára növelte kibocsátását. 2007-ben Argentína is megkezdte biodízel termelését, és csupán három év leforgása alatt 1,83 millió tonnára növelte kapacitását. Brazília a bioetanolhoz képes később kezdte növelni termelését, de 2010-re elérte a 2,11 millió tonnát. [UFOP, 2011] Érdemesnek tartom megjegyezni, hogy dél-amerikai országok akkor kezdték kapacitásaikat bővíteni, amikor az Európai Uniónak először jelentkezett importszükséglete és az Amerikai Egyesült Államok először importált, de nem egyszerűen a kibocsátás és a felhasználás közötti különbség fedezésére.

A bioetanol előállítás szempontjából az Amerikai Egyesült Államok és Brazília nevezhető nagyhatalomnak: előbbi a világ termelésének felét (14,55 Mtoe), míg utóbbi negyven százalékát (10,44 Mtoe) bocsátotta a piacra. A sorban Kína és az Európai Unió említhető még, amelyek közül a jövőben a minden téren jelentős fejlődést mutató ázsiai ország esetében várható jelentős kapacitás-növekedés [FAO, 2008]. Az EU 27 tagállamát¹¹ részletesebben vizsgálva Németország, Spanyolország és Franciaország foglalja el a dobogós helyeket, de az USDA előrejelzése szerint Lengyelország és a Benelux államok is bővítheti kibocsátását. Kérdés azonban, hogy a megfogalmazott célok teljesítését képesek-e a tagországok saját forrásaikból fedezni (3. sz. melléklet). Az Egyesült Államokban a felhasznált nyersanyag meghatározóan kukorica (kiemelkedő a génmódosított hibridek használata), Dél-Amerikában a cukornád és manióka, míg Európában jellemzően búza, rozs, árpa, és az összes mennyiségnek csupán negyedéig terjedően kukorica, de az USDA előrejelzése szerint nőhet a cukorrépa és a kukorica felhasznált mennyisége is. [USDA, 2008] A biodízel előállításában a teljes mennyiség közel 90%-át az EU és az USA adja elsősorban repce és szója felhasználásával. A fennmaradó 10% -ot Indonézia és Malajzia (és még néhány ország kis mennyiségben) termeli jellemzően pálmaolaj finomításával és észterezésével. A bioüzemanyagokra vonatkozó nemzetközi célokat mutatja be a 3. táblázat. Látható, hogy bár több ország (pl.: Kína, India) ugyan később kapcsolódott be a nemzetközi folyamatokba, céljaikat tekintve közelítenek az Európai Unió által meghatározottakhoz.

3. táblázat: Nemzetközi célok a bioüzemanyagok használatára vonatkozóan

Földrajzi térség	Bioüzemanyagokkal kapcsolatos célkitűzések
Amerikai Egyesült Államok	36 milliárd gallon 2020-ig
Kanada	5% bioetanol 2010-ig és 2% biodízel 2012-ig
Oroszország	nincsenek megfogalmazott célok
Japán	500.000 m ³ 2010-ig
Brazília	5% biodízel 2010-ig; 25% etanoltartalom a benzinbe
Kína	10 és 2 millió tonna etanol és biodízel 2020-ig
India	20% bioüzemanyag 2017-ig (nemzeti célkitűzés)
Dél-Afrika	4,5% bioüzemanyag 2013-ig (nemzeti stratégia)
Mexikó	a célok tervezési fázisban vannak

Forrás: RICE, 2010

A hasonló célok ellenére a bioüzemanyagok várt részesedése rendkívül eltérő képet mutat attól függően, hogy mely előnyeiket emelik ki:

- a World Energy Outlook [IEA, 2011a] szerint 2030-ig 9,3% lehet a bioüzemanyagok részesedése, amennyiben a cél a globális felmelegedés csökkentése (450 Szenárió¹²),

¹¹ A dolgozat lezárása Horvátország 2013. július 1-i csatlakozása előtt történt.

¹² Az elnevezés a 450 ppm (parts per million = rész a millióban) CO₂ koncentrációra utal, amely azt a küszöbértéket jelenti, ahol a globális felmelegedés üteme lassítható.

- szintén az IEA (2011a) számításának eredménye a „Blue Map” Szenárió – célja az energetikai CO₂ kibocsátás 50%-kal történő csökkentése – amelyben a bioüzemanyagok szerepe 26,0% lehet.

Az Amerikai Egyesült Államok bioetanol termelési, fogyasztási, kereskedelmi és készletváltozási adatain (4. sz. melléklet) látható, hogy az importált mennyiség a felhasznált, de nemzeti szinten elő nem állított mennyiség fedezésére szolgált. A rendelkezésre álló adatok szerint 2010-től exportál az Amerikai Egyesült Államok bioetanol, ez pedig a termelés felesleggel azonos. Más a kép a biodízel vonatkozásában. 2007-től jelentős termelési-fogyasztási többlet jelentkezett, ennek ellenére jelentős import-export forgalom is volt. Ez **arra enged következtetni, hogy a biodízel kapcsán az ország egyrészt kihasználja export-import árrést, másrészt** (bár a készletszintet nem ismerjük, csak a változást) **készletezési stratégiájával befolyásolhatja a bioüzemanyag világgpiaci árát** [EIA, 2012]. Tovább árnyalja a képet, hogy az USA a palagáz¹³-kitermelésének fellendülése miatt a gáz ára harmadára csökkent. Rövid távon így az energiaigényes iparágak beruházásai szintén a gazdaság fellendítéséhez járultak hozzá [DUPCSÁK – MARSELEK, 2013], míg hosszú távon a fosszilis energiakészletekkel való takarékoskodás az ország – gazdasági és (energia)politikai – befolyását növelheti.

A második generációs technológiával előállított bioüzemanyagok iránti érdeklődés egyre fokozottabb elsősorban az élelmiszercélú alapanyagok energetikai felhasználása körül újra és újra fellobbanó viták miatt. A technológia fejlesztése folyamatos, egyre biztatóbb eredmények születnek a hatékonyság és az alapanyagok sokszínűségét illetően, a gazdasági életképesség azonban még megoldatlannak tűnik. 2015-től várhatóan élesen nő majd a Biomass-to-liquid (Btl), részesevé a világ bioüzemanyag-termelésén belül. Az OECD/IEA [EISENSTRAUT, 2010] előrejelzése szerint az olajnövények és a cukornád (vagyis az elsőgenerációs technológiával készült bioüzemanyagok) felhasználása 2050-re drasztikusan csökken, és jelentősen nő a cellulóz alapú etanol aránya. A nem élelmezési célú (non-food¹⁴) alapanyagokat feldolgozó egységek közül a legtöbb Észak-Amerikában és az Európai Unióban található, ami az összes egység 63, illetve 17,6%-át jelenti. (4. táblázat)

4. táblázat: A világ bioüzemanyag-gyártásának megoszlása (%) alapanyag, az előállított energiahordozó és az előállítási technológia alapján

Földrajzi térség	Alapanyag						Bioüzemanyag		Generáció	
	Non-f.	N. olaj	C.nád	Kuk.	Alga	Szója	Bd	Be	1.	2.
Észak-Amerika	40,3	59,9	6,2	99,0	56,3	0,0	39,0	50,7	44,4	60,3
Európa - EU	28,9	20,3	2,1	0,5	12,5	0,0	17,9	8,6	12,3	22,6
Európa - EUn kívül	1,9	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,6	0,6	2,1
Dél-Amerika	1,9	0,0	86,0	0,5	6,3	100,0	12,7	33,5	26,6	4,1
Afrika	4,4	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	4,1	0,8	2,4	0,0
Ázsia	8,2	13,2	4,1		9,4	0,0	14,4	4,8	9,0	4,8
India	9,4	3,3	1,0		0,0	0,0	7,0	0,6	3,5	0,7
Ausztrália	5,0	1,4	0,0		15,6	0,0	3,5	0,4	1,2	5,5

Non-f.=Non-food, N.olaj=Növényi olaj, C.nád = Cukornád, Kuk=Kukorica; Bd = Biodízel; Be = Bioetanol

Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS ÉS SZÁMÍTÁS eredménye, 2014 www.biofuelsdigest.com alapján

A bioüzemanyagok közül az etanol technológiai fejlesztése hangsúlyos, vegyes biomassza, cellulóz, továbbá Észak-Amerikában a szerves hulladék¹⁵ és a fa felhasználásával. A biodízel helyettesítésére szolgáló alapanyagok közül az alga a legjellemzőbb, az összes üzem közel 60%-át erre alapozzák.

¹³ Az üledékes palaközetből kinyerhető gáz, amely alacsony koncentrációjú, kitermelése és felhasználása egyaránt nagyobb környezeti károkat okoz, mint a fosszilis energiahordozók felhasználása [DUPCSÁK – MARSELEK, 2013]

¹⁴ Magába foglalja: papíripari hulladék, mezőgazdasági hulladékok/melléktermékek, állati eredetű hulladék/maradvány/dög, élelmiszeripari hulladék, szeszipari hulladék, használt sütőolaj, kukoricacsuhé/csutka, nyers glicerin, erdészeti hulladék, erdészeti és mezőgazdasági hulladékok, lignocellulóz, természetes zsírok, energiafa és annak rövid és hosszú vágásforgójú változatai, hulladék gáz és CO₂, szintézisgáz, hulladék olajok, faggyú, állati zsírok, fachips.

¹⁵ Magába foglalja: papír hulladék, állati eredetű hulladék/maradvány/dög, ezek meghatározott arányú kombinációja.

Szintén a gázolaj helyettesítésére szolgáló második generációs technológiával készül a „renewable drop-in-fuels” (Readi – ReadiJet, ReadiDiesel vagy RDIF), amelyek bekeverés nélkül is alkalmasak a felhasználásra alapanyagául jelenleg fa és vegyes biomassza szolgál. (5. táblázat)

5. táblázat: Nem élelmezési célú alapanyagból készült bioüzemanyagok a világon
(Me.: millió gallon évente)

Földrajzi térség	Bioetanol	Biodízel	RDIF	Összesen
Észak-Amerika	1690,92	404,18	830,86	2925,96
Ázsia	43,10	243,10	316,00	602,11
Európa-EU	197,03	379,58	23,13	599,74
Dél-Amerika	4,00	0,01	44,00	48,01
Ausztrália	0,02	3,05	16,00	16,00
Európa-EUn kívül	8,11	-	-	-
India	0,01	-	-	0,01
Mindösszesen				4203,01

RDIF = Renewable drop-in-fuel (algából vagy mikrobából, második generációs technológiával nyert bio-üzemanyag)

Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2014 www.biofueldigest.com alapján

A fejlődő országokban a második generációs technológiák elterjedése még nem jellemző, ami elsősorban a jelentős tőkeigénynek tulajdonítható.

2.2. A bioüzemanyagok makrokörnyezetének elemzése Magyarországon

A megújuló energiaforrások előnyeit bemutató áttekintésben (1. táblázat) használt tartalmi bontást (környezet, társadalom, gazdaság) alkalmazta a Környezetvédelmi és Vízgazdálkodási Minisztérium [KvVM, 2007] is, kiegészítve az ellátási lánc átfogó dimenziójával (2. ábra). Ez a megközelítés lehetővé teszi, hogy a feladatokat, hatásköröket, piaci és jogi eszközöket és a gazdasági segítségnyújtás (pl.: támogatások) arányát az egyes piaci szereplőkhöz rendeljék. Munkám során ezt az átfogó, ellátási láncot felölelő szemléletmódot fogom alkalmazni.



Forrás: KvVM, 2007

2. ábra: A biomassza alkalmazásának jövője, aktuális problémái

A PEST¹⁶-analízis a vállalati szintű makrokörnyezeti elemzések egy tipikus, a vállalati stratégia-alkotást megelőző módszertan, amely a politikai, gazdasági, társadalmi és technikai környezet

¹⁶ A módszertan további változatai a környezeti elemek bővítése vagy további bontása esetén: STEEP – társadalmi, technikai, természeti, gazdasági és politikai környezet; PESTEL – az előzőek kiegészítve a politikai környezetből kiemelt a jogi környezettel.

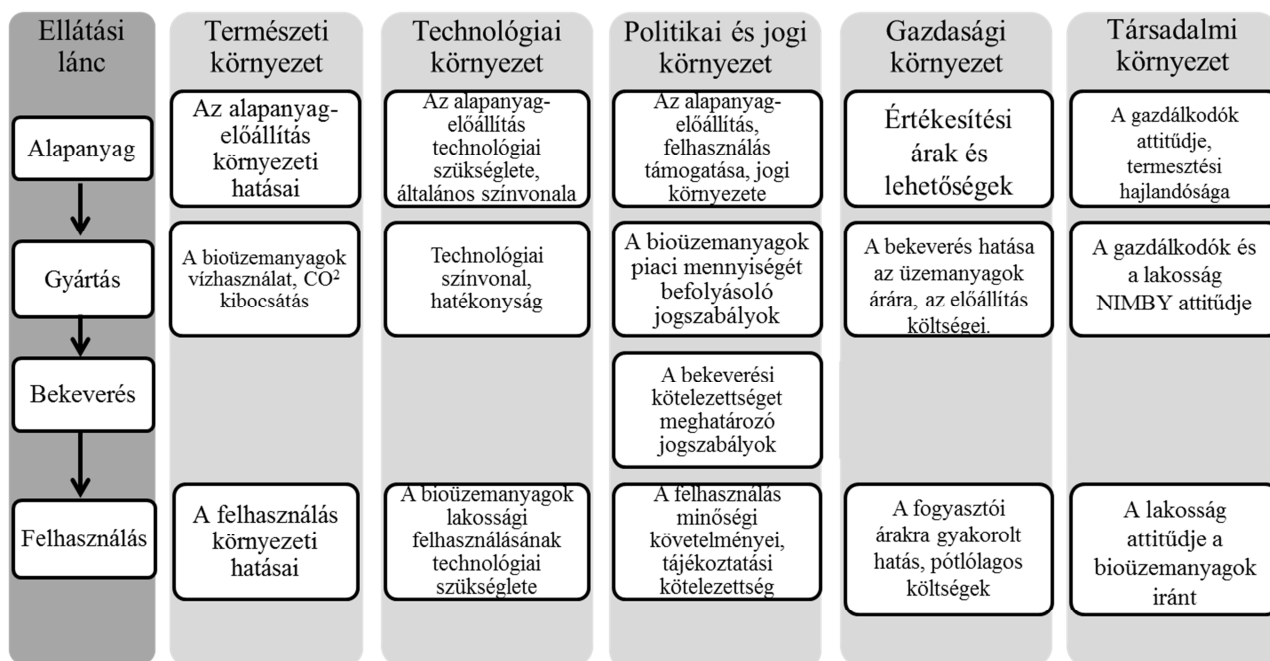
vizsgálatán keresztül segít meghatározni az esetleges veszélyeket és lehetőségeket. Szintén vállalati, ugyanakkor környezetvédelemmel, klímaváltozással kapcsolatos programok, beruházások esetén használt az úgynevezett RISMAN-glasses. A két módszertan közötti hasonlóságot mutatja be a 6. táblázat. Az egyetlen különbséget a vállalati tényező figyelembevétele jelenti, amelyet a hagyományos vállalati (stratégiai) elemzések során jellemzően a SWOT-analízis fed le. Ugyan nem PEST-analízisként megnevezve, de OIKONOMOU és munkatársai (2009) is ezt a tartalmi struktúrát követték a szélenergia elterjedését veszélyeztető tényezők elemzése során.

6. táblázat: A RISMAN-glasses és a PEST-analízis (és változatai) összehasonlítása

RISMAN - glasses	PEST – analízis és változatai			
Politikai/kormányzati	Politikai/kormányzati	PEST	STEEP	PESTEL
Pénzügyi	Gazdasági			
Társadalmi	Társadalmi/Kulturális			
Technikai/technológiai	Technikai			
Természeti környezet	Ökológiai			
Jogi	Jogi			
Szervezeti				

Forrás: VIDA, 2011

A KvVM és a PEST-analízis elméleti megközelítések eredményeként készítettem el a 3. ábrát, amely a dolgozat következő fejezeteinek felépítését mutatja be. Szeretném kiemelni, hogy a korlátozott információ hozzáférés miatt **bekeverés** láncszemét **kizárólag a politikai és jogi környezet vonatkozásában** részletezem.



NIMBY = Not In My Backyard

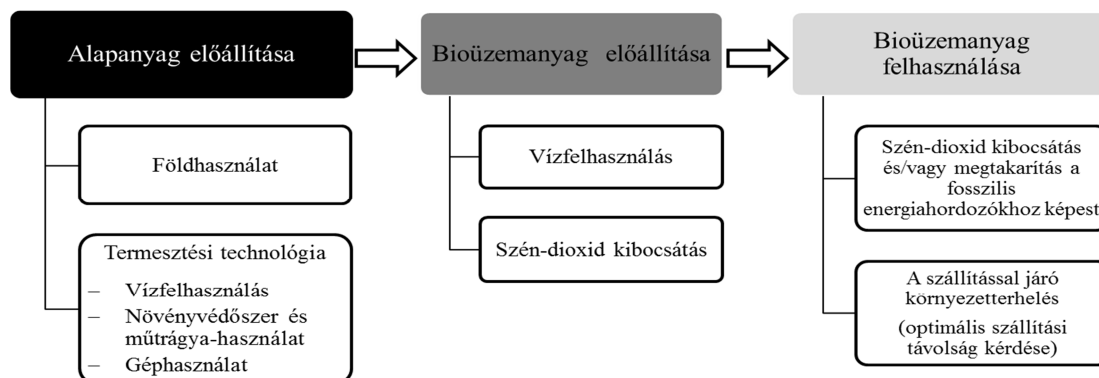
Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2013

3. ábra: Az értekezés logikai felépítése és főbb tartalmi elemei

Annak ellenére, hogy a betűszó más sorrendet indokolna, az értekezés logikai folytonosságának megőrzése érdekében a fentebb látható struktúrát követtem. A további fejezetek során (pl.: jogi szabályozás, gazdasági megvalósíthatóság módszertana) elkerülhetetlen volt más megújuló energiaforrások figyelembevétele, de minden esetben a bioüzemanyagok maradtak fókuszban.

2.2.1. A bioüzemanyagok és a természeti környezet¹⁷ kapcsolata

A bioüzemanyagok tekintetében az egyik, nemzeti és nemzetközi szinten egyaránt legnagyobb vitát kiváltó témakör a természeti környezetre gyakorolt hatás vizsgálata. Annak érdekében, hogy az egyes nézetek és szakirodalmi források strukturálhatóvá váljanak, a 4. ábra tartalmát követtem.



Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2013

4. ábra: A megújuló energiaforrások hatása a természeti környezetre

Az ún. elsőgenerációs technológiával előállított bioüzemanyagok alapanyagának előállítására a nagyüzemi, intenzív gazdálkodás jellemző. Ezt támasztja alá a korábbi brazil gyakorlat is, amelynek eredményeként a vidéki, mezőgazdasági területek 48%-át a vidéki lakosságnak csupán 1%-a művelte [GYULAI, 2009]. Felismerve azonban az alapanyag-termelésben rejlő további (elsősorban a vidéki lakosság életszínvonalának javításában rejlő) lehetőségeket újtárra indították az ún. Social Fuel Stamp programot, amelynek lényege, hogy akik megfelelnek a „kiszegedés” kritériumának, megkülönböztetett (meghatározóan magasabb átvételi árban) elbírálásban részesülnek [DE ANDRADE – MICCOLIS, 2011]. Ezáltal nem csupán a vidéki lakosságra gyakorolt pozitív hatások realizálhatók, de a kiegyensúlyozott vetésszerkezet kialakításával megvalósíthatóvá válik a fenntartható földhasználat, továbbgondolva pedig a fenntartható mezőgazdálkodás [LÁNG – CSETE, 1992]. A szántóföldi növénytermesztéssel ellentétben azoknak az alapanyagoknak az előállítása, amelyek ültetvényi formában termesztetők (szójabab, pálmaolaj, cukornád), a fásszárú növényekhez hasonlóan a jó termőhelyeken, extenzív körülmények között érhetők el a legkedvezőbb energia-kihozatali arányok, illetve alakítható ki kímélő földhasználati gyakorlat¹⁸ [POTORI, 2005; GALLAGHER, 2008].

Az eltérő földhasználat nem csupán a fenntarthatóság kritériumainak egyike, vagy az energia-kihozatali arányt határozza meg, de a termékpályát vizsgálva a végtermék környezetre gyakorolt hatását is jelentősen befolyásolja. (5. ábra) Az energiahányados egy körüli értékét már az 1985-ben végzett kutatások is alátámasztották [LÁNG et al., 1985] és hasonlóan napjaink kételyeihez, az előállítás energiaigényének és az alapanyag-termelés körülményeinek fontosságára hívták fel a figyelmet. A kukorica esetében előbbi, míg a repceből történő biodízel előállítás során a földterület-igény jelenti a kritikus pontot. [OLÁH et al., 2007]

Az 5. ábrán jól látható, hogy a termesztéstechnológiától függően az üvegházhatású gáz (továbbiakban: ÜHG) megtakarítás rendkívül széles határok között mozoghat. A legjelentősebb szén-dioxid¹⁹ megtakarítás²⁰ az alapanyag előállítása során érhető el, amelyet a 7. ábrán sötétzöld

¹⁷ A fejezet alapjául a *A bioüzemanyagok használatával járó várható földhasználati¹⁷ változások Magyarországon* című pályamunka szolgált [Vida – Baksa, 2010]

¹⁸ Figyelembe véve azt is, hogy ezek a növények (fajtától függően eltérő tápanyag tekintetében) jelentős mértékben igénybe vehetik a talaj erőforrásait.

¹⁹ A környezetre gyakorolt hatást (nem csupán a bioüzemanyagok esetében) szén-dioxid (CO₂) egyenértékben fejezik ki.

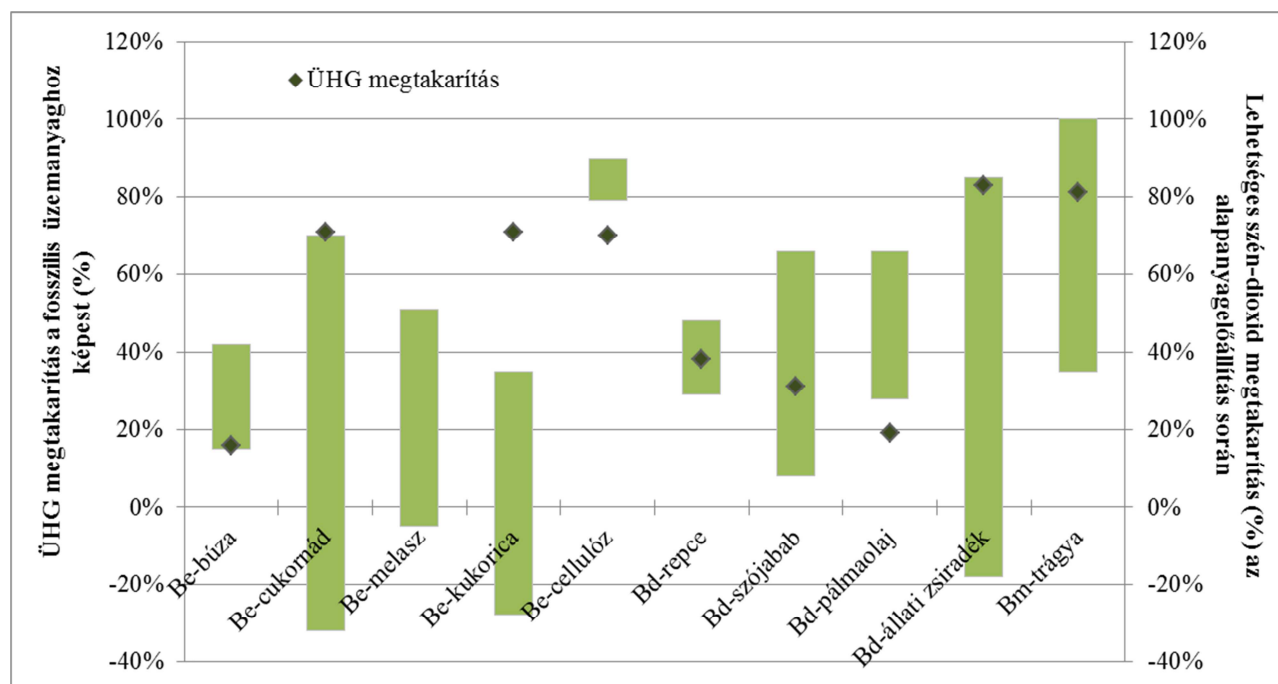
²⁰ Hivatalosan: „Az üvegházhatású gázok kibocsátásában jelentkező csökkenés alapértelmezett értéke” [2009/30/EK]

pontokkal jelöltem. A bioüzemanyagok teljes életciklusára vonatkozó CO₂ megtakarítás függ még az átalakítási folyamat és a szállítás technológiai jellemzőitől is [2009/30/EK].

Ellentmondásnak tűnhet a fentiekkel szemben az ábrán jelölt érték a cukornáddal és a kukoricával kapcsolatban. Ez elsősorban arra vezethető vissza, hogy Brazília, termelésének kezdetén kevésbé a természet körülményeire, mint a mennyiség fokozására helyezte a hangsúlyt és ennek kapcsán esetenként (más trópusi országokhoz hasonlóan) az esőerdő irtása, valamint túlzott kemikália használat is előfordulhatott.

A szén-dioxid egyenleg kapcsán szintén jelentős eltérések lehetnek: a repce alapú biodízel egyenlege az ICCEPT²¹[In.: NEEMA,2004] tanulmánya szerint 0,7-4,4 lehet, míg Sheffield és Hallam [In.: NEEMA, 2004] vizsgálati eredménye 2,3 volt. A legnagyobb eltérést a szalma felhasználásával előállított bioetanol esetén kapták: 0,8-2,4 és 5,6 (a szerzők sorrendjét tartva). Kiemelték azonban, hogy az eltérések – nem csupán az említett két kutatás, de az 5. ábra kapcsán is – abból adódnak leggyakrabban, hogy a vizsgálatok módszertanukban és/vagy hipotéziseikben különböz(het)nek.

Magyarországon az energetikai növénytermesztés kevésbé veszélyezteti a természetes vegetációt, sokkal inkább a már művelt földek strukturális átalakulása várható, amely vagy az élelmiszertermelést [STRÓBL, 2000] szolgáló vagy a pihentetett területek nagyságát csökkentheti [VINOGRADOV, 2010].



Be = Bioetanol, Bd = Biodízel, Bm = Biometán

Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2014 ILLÉS et al., 2014 és 2009/30/EK alapján

5. ábra: A bioüzemanyagokkal kapcsolatos környezeti hatások mutatói

A második generációs technológiával előállított üzemanyagok (pl.: BtL vagy cellulóz alapú) alkalmazása a szakértők egybehangzó álláspontja szerint nemcsak nemzetközi szinten, de hazánkban is több előnnyel járhatna, mint az első generációs technológiák alkalmazása, ki kell emelni azonban egy fontos, a földhasználattal szorosan összefüggő problémát²². Az elsőgenerációs bioüzemanyagok előállításához felhasznált növények utáni növényi részek a földbe szerves trágyaként visszaforgathatók lennének. A második generációs technológia ugyanakkor éppen ezeket dolgozza fel, így a földhasználat esetében a gazdálkodók kettős szorításba kerülhetnek: egyrészt

²¹ Centre for Energy Policy and Technology

²² Erre Dr. Kapronczai István is felhívta a figyelmet a Nemzeti Agrár K+F+I Kerekasztal Tanácskozásain 2008-ban.

korlátozottá válik a rendelkezésre álló szerves trágyák mennyisége (hiszen az egyre elterjedtebb biogáz üzemeknek a másik forrás, az állati trágya jelenti az egyik alapvető alapanyagot), míg a fenntartható gazdálkodás és az egyre szigorúbb természet- és környezetvédelmi követelmények (és a fogyasztói elvárások) a felhasznált kemikáliák mennyiségének csökkentését várják. Ez nem csupán a 21. század kérdése, kutatásában STEFANOVITS és LÁNG 1984-ben a következő arányokat határozta meg a keletkező hulladékok és melléktermékek hasznosítására:

– takarmányozás (különbféle formában):	21,4 %
– talajerő-visszapótlás (alom+beszántás a talajba):	54,1 %
– energia (tüzeléssel):	9,8 %
– biogáz-előállításra:	4,1 %
– ipari nyersanyagként:	4,0 %
– veszteségként:	6,6 %

Abban az esetben, ha a tarlómaradványok visszaforgatása elmarad, illetve túlzott vagy hiányos műtrágyapótlással párosul, jelentősen hozzájárulhat a talaj szervesanyag-tartalmának átmeneti vagy tartós csökkenéséhez [LÁNG - CSETE, 1992]. Ennek kiküszöbölésére több gazdálkodó számára nem kizárólag környezetvédelmi, de ökonomiai megfontolásból is a precíziós gazdálkodás [LENCSE, 2013] jelentheti a jövőben a megoldást.

A bioüzemanyagok energiamérlegét, valamint a környezetre gyakorolt hatást TIMILSINA és munkatársai (2011) is a földhasználat gyakorlatára vezették vissza. A kedvezőtlen adottságú területek hasznosítása esetén a szükséges tápanyag-utánpótlás miatt a hatás pozitív is lehet. (6. ábra)

Alapanyag		GHG megtakarítás	Földszükséglet	Bioüzemanyag előállítás (l/ha)	Előállítási költség
Bioetanol	gabona (búza, kukorica)		termékeny talaj		
	cukornád				
Biodízel	olajosnövény (repce, napraforgó)		nedves vagy parti talaj		
	pálmaolaj				

középszürke: közepes/mérsékelt; sötét szürke: kedvezőtlen; világosszürke: legkedvezőbb

Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2013. BNDES, 2008 és TIMILSINA et al, 2011 alapján

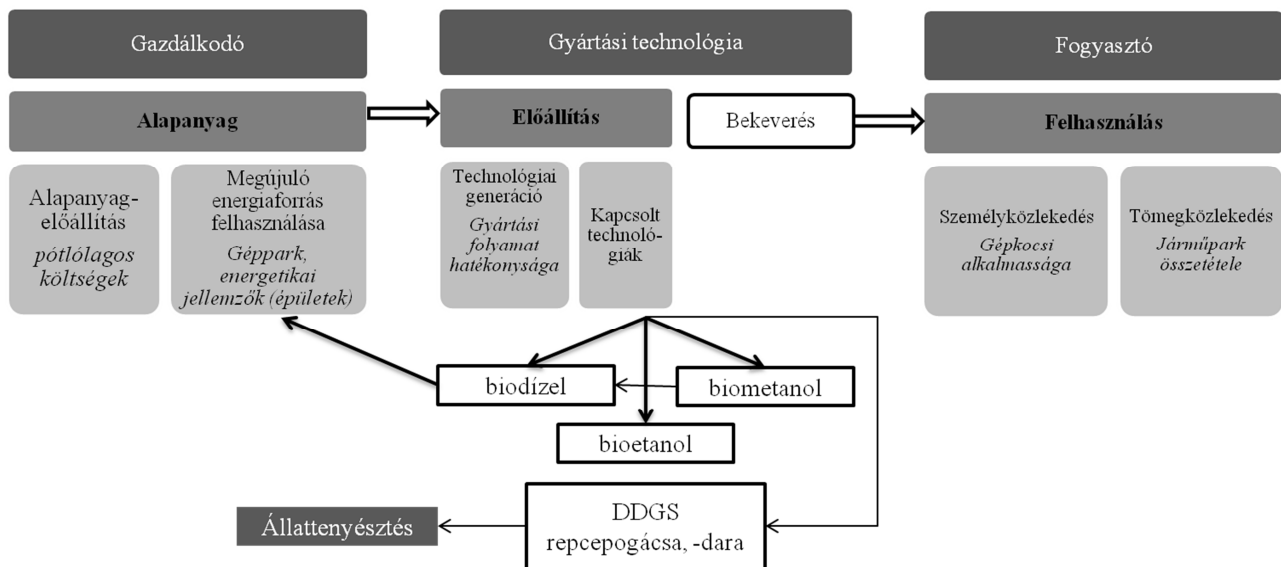
6. ábra: A bioetanol és a biodízel leggyakrabban említett hatásainak összehasonlítása az alapanyagok tükrében

Abban az esetben ugyanakkor, amikor érintetlen földterületet vagy esőerdőt vonnak be mezőgazdasági termelésbe, a hatás egyértelműen negatív nem csupán a biodiverzitás sérülése, de a korábban megkötött és terület „feltörése” miatt felszabaduló szén-dioxid miatt is.

2.2.2. A bioüzemanyagok előállításának és felhasználásának technikai feltételei

A megújuló energiaforrások rendszerén belül a bioüzemanyagok helyzete nem csupán a technológiai sokszínűség, de az egyes ágazatokhoz való kapcsolódása és a felhasználásig vezető ellátási lánc működési mechanizmusa miatt is sajátos. Termesztési, előállítási és felhasználási technológiája egyaránt lehetővé teszi az ökológiai és ökonomiai egyensúly megteremtését [ILLÉS – PODMANICZKY, 1999], ehhez azonban számos kérdés vizsgálata és az eredmények következetes alkalmazása szükséges.

A 7. ábra napjaink európai gyakorlatának megfelelően az első generációs technológia alkalmazásával előállított biodízel és bioetanol gyártási és piaci folyamatát mutatja be.



Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2013

7. ábra: A bioüzemanyagok ellátási lánc és a technológiai környezet kapcsolata

Látható, hogy az ellátási lánc első elemét jelentő **gazdálkodó** több módon is érintett:

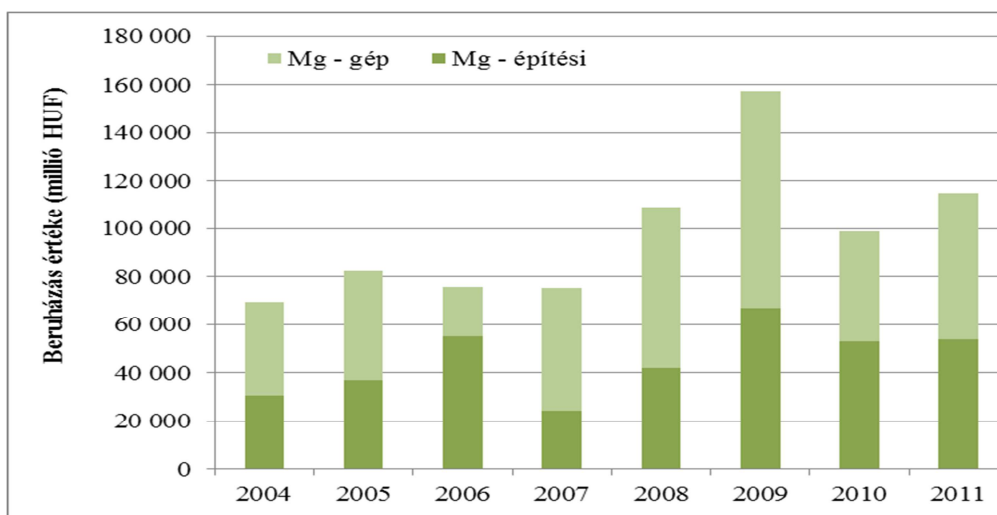
1. mint **alapanyag-előállító** az alapanyag termesztési és a már előállított termény értékesítési hajlandóságán keresztül befolyásolhatja az ellátási lánc működését,
2. jellemzően a biodízelt **felhasználhatja**²³,
3. mind a bioetanol, mind a biodízel gyártási folyamata során keletkező **melléktermék** (olajpogácsa és kukoricamoslék) **hasznosítójaként** is szerephez juthat (ezt a folyamatot jelöli a megvastagított, visszafele irányuló nyíl).

Az ellátási láncban a felhasználó – akár lakossági gépjárműbe, tömegközlekedési eszközbe vagy a már korábban említett mezőgazdasági gépekbe – különböző arányú keverékként találkozhat a bioüzemanyagokkal, amelyek jelölése csupán a kötelező bekeverési arányon túli mértéket különbözteti meg a biokomponens arányának²⁴ megfelelően. Az, hogy a fogyasztó végül a bioüzemanyagot választja-e, alapvetően a gépjármű technikai jellemzőitől, valamint az általános ismeretektől, attitűdtől függ. Ez utóbbi egyaránt magába foglalja a használati és fizetési hajlandóságot. Abból adódóan, hogy Európában a bioüzemanyagok előállítására jelenleg elsőgenerációs technológiát alkalmaznak, és a felhasznált szántóföldi növények, vagyis a repce és a kukorica (kisebb mértékben napraforgó és búza) a tradicionális növény szerkezet részét képezik, pótlólagos beruházással a termesztési folyamat egyetlen szakaszában sem szükséges számolni.

Az agráriumban az energiafogyasztás csökkentése, illetve a hatékonyság javítása a gazdálkodók üzleti döntése során csupán egyetlen tényezőnek tekinthető, „**az energiahatékonyság javítása a gazdálkodói gyakorlat és az üzleti (gazdasági) hatékonyság javításának eredménye**”, vagyis **közvetetten érvényesül, nem pedig a beruházások elsődleges céljaként**. [VILLAMIL et al., 2012] Hogy ez a megállapítás Magyarországon is megállja-e a helyét, az elsődleges beruházási célokat, vagyis a gépészeti és építészeti fejlesztéseket érdemes megvizsgálni. A 8. ábrán látható, hogy a mezőgazdasági beruházások összege és összetétele is jelentős ingadozásokat mutat, amely mögött feltételezhetően a támogatások elérhetősége és a támogatási folyamat hiányosságai állnak. 2011 évben a mezőgazdasági beruházásokon belül az energetikai célú építmény és gépfejlesztések alig 1%-ot tettek ki [AKI, 2012], amely összhangban állónak látszik a fentebb említett szakirodalmi forrással [VILLAMIL et al., 2012].

²³ Egyes mezőgazdasági gépekben a tisztított növényi olaj is használható, de a magas biokomponens tartalmú gázolaj (D85) nagy biztonsággal alkalmazható.

²⁴ A bioetanol és a biodízel kereskedelmi jelölése E vagy D betűvel, és mögötte a biokomponens arányával történik. Pl.: E15 = 15% etanolt tartalmaz.



Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2012. ; KSH, 2008 és AKI, 2012 alapján

8. ábra: A mezőgazdasági beruházások összegének és összetételének alakulása 2004 és 2011 között

Az ellátási lánc következő lépése a **bioüzemanyagok előállítása**, ennek technológiai lehetőségei. Amint azt korábban bemutattam, a technológiai megoldásokat a szakirodalom generációkra bontja – többek között – attól függően, hogy a növény mely részét hasznosítják. Az egyes gyártási folyamatokat és azok végtermékeit mutatja be a 9. ábra. További fontos jellemző még a termelési volumen, amely tekintetében két meghatározó koncepció mindkét biokomponens esetén lehetséges:

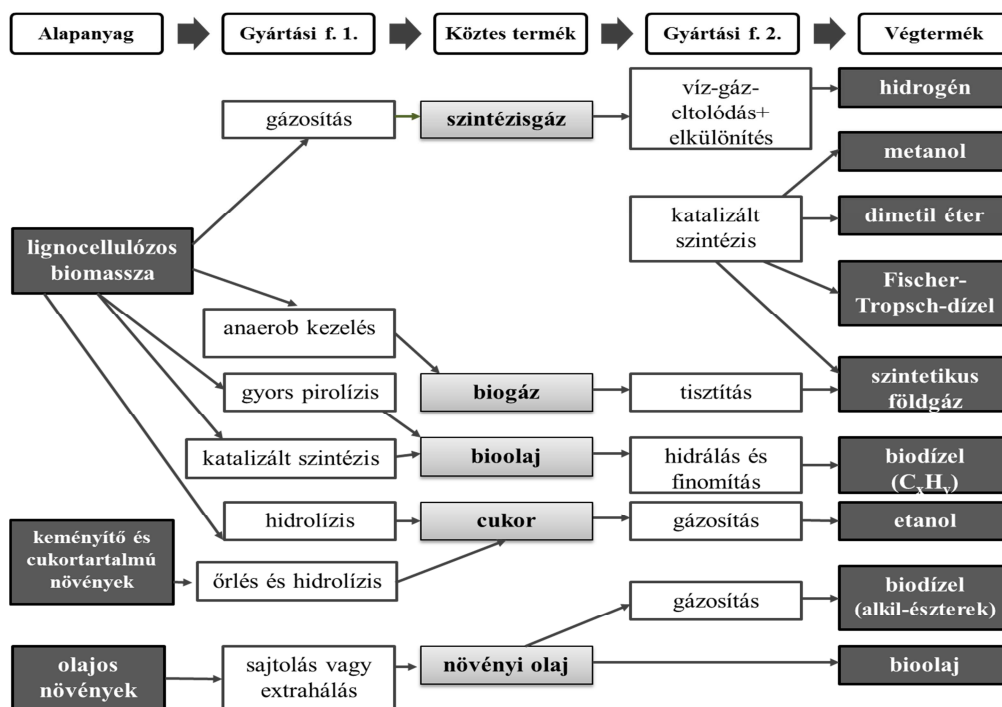
- ipari volumen, amely a rendelkezésre álló nyersanyaghoz igazodva változhat, ezen keresztül elsődlegesen a méretgazdaságossági szempontok valósíthatók meg,
- decentralizált vagy kiskapacitású egységek²⁵, amelyek az alapanyag és a végtermék helyi szintű előállítását és felhasználását, ezáltal pedig a fenntarthatósági kritériumok realizálását célozzák meg.

Az alkoholgyártás során két termék állítható elő: az etanol víztelenítést követően válik a benzinbe keverhető bioetanollá, továbbá a metanol, amely a biodízel észterezéshez használt adalékanyag (a fenntarthatósági szempontokat figyelembe vevő metanol-gyártás javítva a biodízel CO₂ mérlegét is). A biodízel gyártási technológiájában (9. ábra) gazdasági és technológiai szempontból az észterezés jelenti a nagy lépést, ezért egy lehetséges megoldás szerint a növényi olaj préselését kistérségi, az észterezést pedig regionális szinten végeznék el [LÁNG et al., 1985]. Szintén a biodízel előállításának egy sajátos, kis volumenű megoldása a konténerbe helyezhető mobil „üzem”, amely 5.000-15.000 t biodízel előállítására alkalmas, nyerges vontatóval mozgatható. Ezzel a módszerrel 20-25 kg magból 7,3-9,1 kg olaj nyerhető ki. [BAGÓ – BAGÓ, 2006]

A gyártási technológia hatékonyságának a beruházás-gazdasági számítások során is kiemelkedő jelentősége van, ezért fontos az egyes alapanyagok etanol-kihozatalának, valamint az egyes jellemzők (szárazanyag és szénhidrát aránya) és a nyert energiahordozó mennyisége közötti összefüggésnek az ismerete. Ezt az 1. sz. mellékletben az etanol példáján mutatom be. KIM ÉS DALE (2004) adatait Pearson-féle korrelációs számítással egészítettem ki, amely alapján levonható következtetések:

- a szemtermés viszonylatában mind a szárazanyag, mind a szénhidrát aránya közepes erősségű összefüggést mutat az etanol-kihozattal, míg
- a szalma esetében csak a szárazanyag viszonylatában tapasztalható hasonló eredmény.

²⁵ Ennek a méretnek a küszöbét a hazai jogszabály 10.000 tonna/év kibocsátásban definiálta. Részletesen: 2.2.3 fejezet.



Gyártási f. = Gyártási folyamat 1. és 2. lépése

Forrás: HAMELINCK – FAIJ, 2006

9. ábra: Konverziós lehetőségek bioüzemanyagok előállítására

A 7. táblázat szintén az egyes alapanyagokból előállítható bioüzemanyag mennyiségét és a 2020-ig várható fejlődés mértékét mutatja be. Látható, hogy a NEEMA (2004) becslése szerint a legjelentősebb hatékonyságnövekedés a gabonánövények szemtermésének hasznosítása során várható.

7. táblázat: A bioüzemanyagok alapanyagainak átalakítási hatékonysága

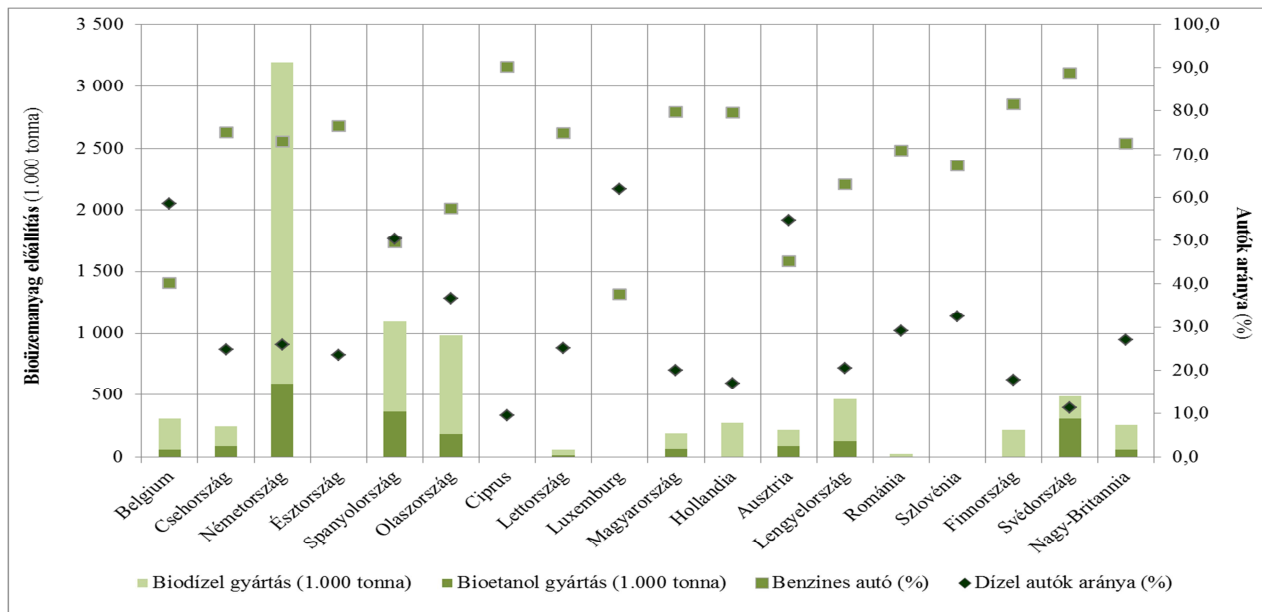
Bioüzemanyag fajtája	Technológiai generáció	Alapanyag	Átalakítási hatékonyság	
			2002	2020-ra várt
			GJ bioüzemanyag/GJ alapanyag	
Bioetanol	1.	Kukorica	0,56	0,67
		Búza	0,53	0,59
		Cukorrépa	0,12	0,13
		Cukornád	0,38	0,38
	2.	Fa	0,47	0,49
		Szalma	0,40	0,42
Biodízel	1.	Olajnövény szemtermése	0,29	0,30

Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2014 NEEMA, 2004 alapján

A **végfelhasználás** esetében a gépjárművek (személygépkocsik és tömegközlekedési eszközök) alkalmassága jelenti a kritikus pontot technikai szempontból.

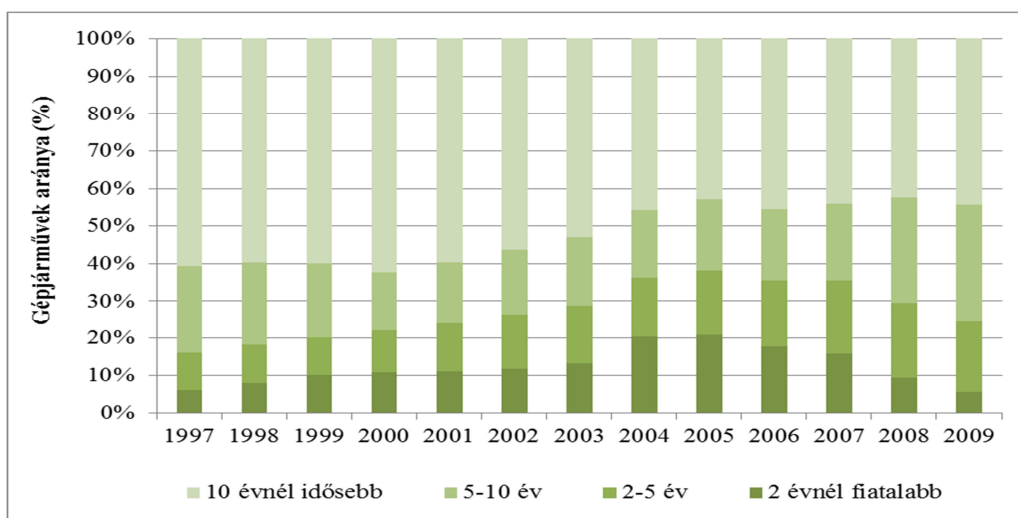
A bioüzemanyagokkal kapcsolatban gyakran használt megállapítás, hogy Európa sokkal inkább a biodízel előállítására specializálódik, amelynek oka a dízelautók túlsúlya a gépjárműparkban [COM(2006)845, COM(2007)1]. POPP és POTORI (2008) szerint, míg az etanol felhasználása tekintetében a gyártáshoz hasonló sorrend tapasztalható - annak ellenére, hogy Brazília a világ jelentős exportőre is - addig a biodízelt leginkább európai tagországok keverik be adalékként, amely a fosszilis üzemanyagok fogyasztási struktúrájával magyarázható. Ezeknek azonban ellentmond a 10. ábra, amely szerint a forgalomba helyezett gépjárművek aránya a vizsgálatba bevont országok közül csupán négy (Belgium, Spanyolország, Luxemburg, Ausztria) esetben magasabb, mint 50%. Ez a négy ország a teljes gépjárműállomány 17,3%-át, míg a benzines 12,5%-át, a dízelnek a

28,8%-át képviselik. Az ábra az önellátásra irányuló törekvéseket [COM(2006)845] sem támasztja alá egyértelműen, hiszen például Németország esetében meghatározó a benzines autók aránya, mégis a biodízel-gyártás dominál (a többi vizsgált országhoz hasonlóan, Svédországot kivéve). Egy másik fontos kérdés a gépjárművek korösszetétele, amely nem csupán a károsanyag-kibocsátás tekintetében említendő, de a magasabb biokomponens-tartalom használatához esetlegesen szükséges átalakítások lehetőségének korlátját is jelenti.



Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2013 EUROSTAT adatai alapján
10. ábra: A gépjárműpark és a bioüzemanyag-termelés alakulása az EU 18 tagországban 2009-ben

A 11. ábrán már csupán a Magyarországra vonatkozó adatok láthatók. A Magyar Autóklub, valamint a Magyar Bioetanol Szövetség szerint a 2-5 éves járművek (az ábrán, 2009-et tekintve a 2 évnél fiatalabb járművek felelnek meg napjainkban ennek a feltételnek) biztonságosan kezelik a magas (50%) etanol-tartalmú üzemanyagot különleges gyári beállítások, vagyis Flexi Fuel Vehicles²⁶ (továbbiakban: FFV) jelölés nélkül is.



Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2013, EUROSTAT adatai alapján
11. ábra: A gépjárművek összetételének változása Magyarországon használati kor (év) szerint (Me.: %)

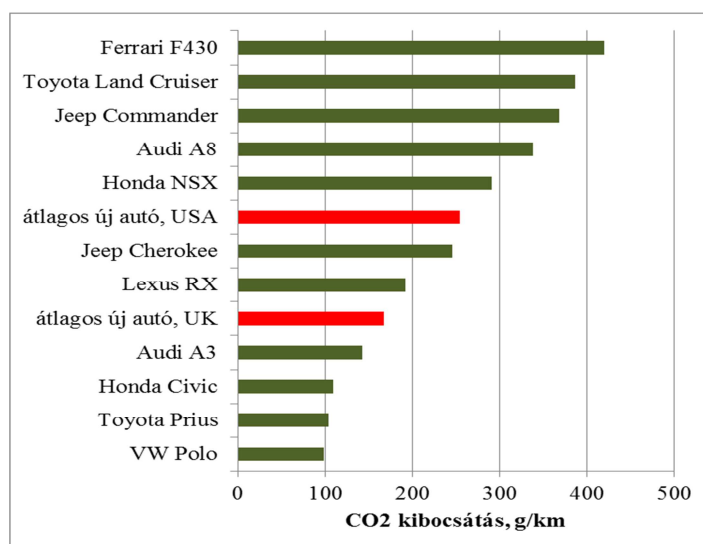
²⁶ A magyar terminológia is ezt a kifejezést használja.

Az Amerikai Egyesült Államok Környezetvédelmi Minisztériuma (továbbiakban: EPA²⁷) ajánlása szerint²⁸ E15 a 2001 után készült gépjárművekben biztonságosan használható átalakítás nélkül.

A technikai lehetőségeken túl kérdés, hogy a fogyasztók valóban használják-e azokat az üzemanyagokat, amelyek a kötelezően bekevert mennyiségen túli biokomponens tartalommal rendelkeznek (pl.: E10). Számos kutatás foglalkozott a fogyasztók ismereteivel [Pl.: DOMÁN et al., 2010], nemzetközi szinten pedig a fogyasztási és fizetési hajlandóság vizsgálatával [Pl.: BORCHERS et al., 2007]. Ennek kérdéseit részletesebben a 2.4 fejezetben fejtettem ki.

Az ismeretek relevanciáját a tradicionális, 95-ös benzin esetében is vizsgálni szükséges, a kötelező bekeverés, vagyis a valódi választási lehetőség megszűnése ellenére is. Ezáltal szembeesül a fogyasztó, hogy járműve valójában alkalmas 4,75%-nyi biokomponens tolerálására, így az elfogadás mértéke javulhat. Abban az esetben, ha a fogyasztó alapvető (használati) ismeretekkel rendelkezik, a magasabb biokomponens tartalom iránti fizetési hajlandóság, valamint új gépjármű vásárlása során érvényesülő tudatosság megismerése lehet a cél.

A bioüzemanyagok népszerűsítésének egy fontos eleme a lehetséges költségcsökkentés, valamint a gépjárművek károsanyag-kibocsátásának csökkentése. Ez utóbbi érzékeltetésére szolgál a 12. ábra.



Forrás: MACKAY, 2011

12. ábra: Az egyes gépjárművek és károsanyag-kibocsátásuk (CO₂) kilométerenként 2006-ban

2008 és 2012 között az észak-amerikai autópiacon a General-Motors és a Ford kínálta a Flexi-Fuel járművek legszélesebb palettáját, míg a Chrysler érte el a legnagyobb növekedést az értékesített mennyiség tekintetében. 2009-ben a Toyota is piacra bocsátotta az első, E85 típusú üzemanyag felhasználására is alkalmas járművét, majd a SAAB és a Mercedes-Benz is kifejlesztette új modelljeit [DAVIS et al., 2013]. Az Amerikai Egyesült Államokban 2011-ig az alternatív gépjárműtípusok közül az E85 üzemanyag felhasználására alkalmas autók száma növekedett a legdinamikusabban. 2011 évre az összes forgalomba helyezett alternatív üzemű²⁹ gépjármű mintegy 72,4%-át tette ki az E85 üzemű gépjárművek száma. Az LPG-vel működő gépjárművek száma 2003-ban érte el maximumát (190.369 db), majd csökkenés tapasztalható. Az elektromos autók számában szintén növekedés történt, de se számában, se a növekedés dinamikájában nem hasonlítható az E85 típusúhoz. Érdeemesnek tartom megjegyezni, hogy az Észak-amerikai statisztikában a B20 üzemű gépjárműveket már nem az alternatív üzemű gépjárművek, hanem a hagyományos dízelautók közé sorolják.

²⁷ Environmental Protection Agency of United States of America

²⁸ <http://www.epa.gov/otaq/regs/fuels/additive/e15/e15-faq.htm#use>

²⁹ LPG, CNG, LNG, 85%-os Metanol, E85, E95, Elektromos (kivéve a Hybrid technológiát) és Hidrogén hajtású gépjárművek sorolhatók ide.

2.2.3. A bioüzemanyagok helye a megújuló energiaforrásokra vonatkozó jogi rendszerben³⁰

Az összehangolt döntéshozatal egyidős az EU-val, ám a megoldási lehetőségek és a végrehajtás módja fejlődött. A közösségi energiaszabályozás első lépése az EURATOM volt, amelyet számos további rendelkezés, tanulmány és irányelv követett.

A döntéshozatal folyamata és struktúrája az elérni kívánt céloktól függ. A 8. táblázat ennek három lehetőségét mutatja be különböző megközelítések szerint. A kutatási és innovációs döntések a magánszektor ösztönzését és végeredményben a kormányzat szerepvállalásának csökkentését tűzik ki célul. A piacfejlesztés új technológiák bevezetését vagy meghatározott piaci részesedés elérését célozzák meg, ezért az ilyen típusú intézkedések csupán átmenetiek lehetnek, középpontjukban a 3E áll: energiabiztonság (energy security), gazdasági hatékonyság (economic efficiency), és környezetvédelem (environmental protection).

8. táblázat: A döntéshozatal megközelítési változatai

Kutatási és Innovációs döntések Piacfejlesztési döntések Piacorientált energetikai döntések			
BECK – MARTINOT (2004)	Megújuló energiaforrásokat népszerűsítő döntések	Nap és egyéb megújuló erőforrásokat (meleg víz és fűtési energia) támogató döntések	REN21 (2009)
	Közlekedési bioüzemanyagokra vonatkozó döntések	Bioüzemanyagokra irányuló döntések	
	Emisszió-csökkenést célzó döntések		
	Energiaszektor struktúráját változtató döntések	Energiageneráció-váltást segítő döntések	
	Elosztást segítő döntések		
	A vidék áramellátását fejlesztő döntések	Városi és helyi szintű döntések Megújuló energiaforrások decentralizált alkalmazására vonatkozó döntések	

Forrás: VIDA, 2009a

Ezek a követelmények az ároptimalizálással kiegészítve biztosíthatják az optimális (nemzeti) energiahordozó-összetételt, mert lehetővé teszi a CO₂ megtakarító megújuló energiaforrások és a fosszilis energiahordozók differenciálását. BECK és MARTINOT (2004) a döntéshozatali lehetőségeket aszerint különböztette meg, hogy milyen korlátozó tényezők megoldására irányulhatnak. Például a bioüzemanyagok számára biztosított adókedvezmény képes enyhíteni a magasabb előállítási költségből adódó versenyhátrányt. Az emisszió-kibocsátásra és kereskedelemre irányuló intézkedések fókuszában a környezetterhelés csökkentése az elsődleges cél, ezért ebben az esetben a megújuló energiaforrások egy, de nem egyetlen eszközként merülnek fel. A döntéshozatali változatok más csoportosítási módja is lehetséges a megoldandó probléma vagy a szükséges piaci intézkedés függvényében. A REN21³¹ (2009) a megújuló energiaforrások egyes és minden típusára fókuszál a csoportosítás során. Ez a módszertan pontosabban definiált, mint a korábbiak, arra törekszik, hogy a megújuló energiaforrásokat sikeresen és fenntartható módon integrálja a tradicionális energiastruktúrába. Az utolsó két lehetőség általános, komplex megoldást biztosít egyrészt a 3E-nek is megfelelő módon, másrészt olyan hasznok realizálását is lehetővé teszi, mint a vidékfejlesztés, a vidéki lakosság életszínvonalának és a gazdálkodók jövedelmének növelése a növény szerkezet diverzifikálásán és az agrobusinessen belüli

³⁰ A fejezet alapjául szolgáló publikáció: Vida, A. (2009a) Comparative analysis of the market instruments on the market of renewable energy sources. *Bulletin of the Szent István University*, Gödöllő, p. 226-235.

³¹ Renewable Energy Policy Network for the 21st Century

versenyképesség javításán keresztül. Természetesen alkalmazhatók az előzőleg felsorolt eszközök is, ugyanakkor figyelembe kell venni a gyakorlati szempontokat és a korábbi évek tapasztalatait is. A táblázat nem mutat be egy olyan további lehetőséget, amely két csoportot határoz meg:

- egyrészt a piaci ösztönzők, amelyek célja, hogy pénzügyi eszközökkel (támogatások, engedmények a beruházási költségek csökkentése érdekében) hatást gyakoroljanak az iparág meghatározó szereplőire,
- másik lehetőségként a támogatások nyújtásának elve érvényesíthető, amely szerint a megújuló energiaellátás minden mozzanatára tekintettel kell lenni: ellátás és kapacitás, ellátás és technikai fejlettség, technikai fejlettség és kereslet, kereslet és kapacitás.

Az energetikai, ez esetben kiemelve a megújuló energiaforrásokra irányuló uniós jogszabály (irányelv és határozat) vagy egyéb jogi aktusok alapján szintén két csoport határozható meg. Az egyik – állami beavatkozást alkalmazva – a piacot befolyásolja a megújuló energiaforrások alkalmazása érdekében, a másik támogatások révén ösztönzi a gyártókat, vásárlókat és a fogyasztókat. KOMOR és BAZILIAN (2005) szerint a politikai szintű célok szakmai kifejtését tartalmazzák az energiafejlesztés programjai, amelyek európai eszközrendszerét a 9. táblázat foglalja össze.

9. táblázat: Az energetikai fejlesztés európai eszközrendszere

<ul style="list-style-type: none"> – A megújuló energiaforrással termelt áram hálózati átvételi ára – Pályázatok, versenytárgyalások rendszere – Zöld bizonyítványok 	Energiakínálat ösztönzése
<ul style="list-style-type: none"> – A hálózatok hosszabb távú átvételi kötelezettsége a megújuló energia-forrásokkal termelt villamos energiára – Forgalmképes zöld bizonyítványok piaca 	Energiakereslet ösztönzése
<ul style="list-style-type: none"> – Energiaadók a tüzelőanyagok széntartalma alapján – Emissziós szintek, forgalmképes kibocsátási tanúsítványok 	Közvetett árösztönzés
<ul style="list-style-type: none"> – Állami támogatás, adókedvezmény (tőketámogatás) – Műszaki szabvány, a létesítmények környezeti tanúsítása – A szakmai képzés, az információ szélesítése, támogatása – A tervezés és engedélyezés fejlesztése – Támogatott kutatás, fejlesztés, a berendezések demonstrációs célú kialakítása. 	Egyéb intézkedések

Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2014 KOMOR – BAZILIAN, 2005 alapján

A programokból annak megfelelően kell választani, hogy az energetikai, környezeti vagy a gazdasági/iparfejlesztési célok hangsúlyosak. A folyamat utolsó lépését jelenti a megújuló energiaforrások alkalmazását szolgáló technológia kiválasztása.

Az EU szabályozási rendszere rendkívül bonyolult és bürokratikus, amely növekszik a tagországok, a közösségi jogszabályok és politikák számával, specializáltságuk fokával és a kapcsolódási lehetőségekkel. Napjainkhoz képest a közösségi energiapolitika jelentősen egyszerűbb volt, amelynek első lépéséhez a már említett EURATOM egyezmény tekinthető.

Az energetikai jogszabályok egy új korszakának első dokumentuma a „Fehér Könyv³² a Közöségi Energiapolitikáról” [COM(95)682] volt 1995-ben, amelyet 1996-ban követett a „Zöld Könyv³³ a megújuló energiaforrásokról” [COM(96)576] és a Fehér Könyv, „Energia a jövő generációinak: megújuló energiaforrások” [COM(97)599].

A Millenniumot követően az energiabiztonság és az energiafüggőség csökkentése vált stratégiai ponttá [COM(2000)769, Zöld Könyv: Az energiaellátás biztonságára vonatkozó európai stratégia felé,]. A 2001/77/EC³⁴ irányelv a megújuló energiaforrásokon alapuló áramtermelést ösztönözi. Biztosítja, illetve előkészíti a megújuló energiaforrások beillesztését a villamos-energia struktúrába.

³² Fehér Könyv: javaslatot fogalmaz meg – számos alkalommal a Zöld Könyv időszerű kérdéseire.

³³ Zöld Könyv: kommunikációt és párbeszédet elindító dokumentum, a strukturális politikák és az érintettek között.

³⁴ angol nyelvű jogszabályban a jelölés: EC, magyar nyelvű jogszabályban: EK

A folyamat gördülékenysége és az ellátás biztonsága érdekében rögzíti a zöld energia átvételének szabályait, az infrastruktúra fejlesztésének szükségességét, az inputokkal szemben támasztott követelményeket. A zöld energia piacra bocsátásának nélkülözhetetlen feltétele a származás igazolása garancia formájában.

Az Európai Unió a COM(2003)54 jogszabály keretein belül definiálta a villamos energia iparágának piacnyitási és szolgáltató-választási szabályait, elsődleges prioritásként a piac zavartalan működését tartva szem előtt. A megújuló energiaforrások a 2003/96/EC irányelvvel kerültek fókuszba. Az energiatermékek és elektromos áram adózásáról szóló joganyag célja az volt, hogy a megújuló energiaforrások fosszilis energiahordozókkal szembeni verseny- és költséghátrányát csökkentse, amelyek adódhatnak az ellátási lánc kiforratlan, a piaci folyamatok vagy a magas beruházási költségek tekintetében. [IEA, 2004] A siker érdekében pontosan meg kell határozni a tradicionális energiahordozókkal szembeni környezeti előnyöket, amely segít megvalósítani a fenntarthatósági kritériumokat. Az EU nem csupán irányelveket alkotott, de olyan terveket és megoldási javaslatokat is készített, mint a COM(2005)628 „Biomasszával kapcsolatos Cselekvési Terv”, a COM(2006)545 „Energiahatékonysági Cselekvési Terv” és COM(2006)848 „Megújuló energia-útiterv”. Fontos azonban, hogy önmagában a megújuló energiaforrások használata nem elegendő, az energiahatékonysággal együtt kell kezelni. Ez utóbbi magába foglalja a szabályozási standardok kialakítását, mennyiségi célok meghatározását, az adódifferenciálást és a fogyasztók tájékoztatását is. [SAWIN, 2004; ONODA, 2008] Ezt a komplexitást valósítja meg a „The Intelligent Energy Europe Program” [COM(2005)121], amely külön alpontokat határozott meg az elérni kívánt célterületek függvényében:

- Energy Efficiency and national use of resources (SAVE)
- New and renewable resources (ALTENER)
- Energy in transport (STEER)

A gáz és áram-termelési/helyettesítési lehetőségekre koncentráló COM(2006)105 jogszabályban a megújuló energiaforrások csupán egy elemet jelentenek a fenntarthatóság, versenyképesség és biztonság megvalósítását szolgáló eszközrendszerben, amely érdekében az infrastruktúra fejlesztése, együttműködés, szolidaritás és átfogó európai intézkedés elve mentén kell a döntéseket meghozni. A megújuló energiaforrások (egyre növekvő) komplexitásából adódóan (7. sz. melléklet) a szektorális politikák széles körét érintik a kapcsolódó rendelkezések - adózás, versenyképesség, környezetvédelem, kereskedelem - ezáltal a stratégiai elemeknek egységet kell alkotni több szakpolitika együttműködésével nem csupán nemzeti, de közösségi szinten is. A folyamatban résztvevő szervezetek – országonként eltérő elnevezéssel – a következők lehetnek:

- Mezőgazdasági/Agrár és/vagy Vidékfejlesztési Minisztérium (energianövény támogatása, gépbeszerzés, kisteljesítményű termelő berendezések üzembeállítása),
- Környezetvédelmi Minisztérium (beruházási és energiahatékonysági támogatások),
- Gazdasági Minisztérium (adózás és infrastruktúra),
- Kereskedelmi/Energetikai Minisztérium (infrastruktúra fejlesztése),
- Nemzeti áram – és hőszolgáltató,
- Önkéntes és non-profit szervezetek (koordináció, konzultáció, K+F).

Ennek az egységnek a hiánya lehet felelős a célkitűzések hiányos teljesüléséért. Az Európai energiapolitika [COM(2007)1] megfogalmazza, hogy a megújulóokra vonatkozó eddigi intézkedések komoly előrelépést jelentenek, ám a hiányzó koherencia veszélyezteti a programok sikerességét, illetve a fenntarthatóságot, a biztonságos ellátást és a versenyképességet. Az Európai stratégiai energiatechnológiai terv [COM(2007)723] prioritásai között a bioüzemanyagok második generációjának fejlesztése áll élen a versenyképesség és a hatékonyság javítása érdekében. További, a második generációs technológiával előállított bioüzemanyagokkal szemben várt előny a költségek csökkentésének lehetősége, ami az előállítás és a felhasználás közötti földrajzi távolság csökkentése révén valósulhat meg. [POPP, 2008]

A közösségi tervek segítik ugyan a tagállamokat, de problémát jelent ezek általánossága, valamint, hogy nem veszik figyelembe az eltérő ökológiai, szociológiai adottságokat, a fejlesztési és gyakran gazdasági lehetőségeket. Ezt támasztja alá „A Bizottság Közleménye az Európai Tanácsnak és az Európai Parlamentnek a Megújuló energiaforrások előrehaladási jelentés” [COM(2009)0192], amely kételyeket fogalmaz meg a bioüzemanyagok alkalmazásával kapcsolatban. A dokumentum szerint a kormányok részéről pontosabb cselekvési tervre van szükség az elsőgenerációs agroüzemanyagok használata során, ennek hiányában az áremelkedés és az élelmiszerellátás biztonságának megingása újra, és talán még erőteljesebben jelentkezhethet. A bioüzemanyagok sikeres alkalmazása érdekében két meghatározó intézkedés született. A 98/70/EC és a 1999/32/EC irányelvek, valamint az irányelveken alapuló fenntarthatósági kritériumok kialakítása, amely a bioüzemanyagok környezetre gyakorolt (externális) hatásából kiindulva a használatból származó előnyök internalizálására és értékelésére irányul [LUKÁCS – TANYI, 2005; PAVICS, 2005]. További fontos elem az externális költségek meghatározására irányuló módszertan és a felülvizsgálati és beszámolási kötelezettség megfogalmazása, a biokenőolajok és polimerek megjelenése a piacon, hiszen a gyártáshoz ugyanazokat az alapanyagokat használja fel, vagyis a bioüzemanyagok mennyiségi növekedése által generált kihívások megismétlődhetnek.

Mivel a teljes CO₂ kibocsátás 84%-áért a közlekedési szektor növekedése tehető felelőssé, az EU megalkotta a 2003/30/EC irányelvet a bioüzemanyagok és egyéb megújuló biohajtóanyagok alkalmazására, amely az Európai Közlekedési Politikán alapul és illeszkedik a Közös Agrárpolitikához (továbbiakban: KAP). A jogszabály meghatározza, hogy az ösztönző eszközök összetétele a pénzügyi, a nyersanyag, az adózási rendszer, valamint egyéb nemzeti adottságok függvényében változhat. A bioüzemanyagok 5,75 térfogat-százalékos bekeverési aránya³⁵ kötelező. A megújuló energiaforrások pozitív hatásainak realizálásához 2003 közepén a Közös Agrárpolitika harmonizálására is szükség volt. A biokomponensek alkalmazása tekintetében különös figyelmet kellett fordítani a szabványok kialakítására és betartására, amely érdekében definiálták az egyes típusokat, továbbá felhívta a figyelmet arra, hogy a levegő minőségére vonatkozó közösségi jogszabályokkal is ki kell alakítani a megfelelést.

A COM(2005)628 cselekvési terv a piac fejlődésének akadályait próbálja elhárítani a biomassza elterjedésével kapcsolatban, ennek érdekében minden típusal kapcsolatban meghatározza a szükséges intézkedéseket. „A közlekedés kulcsfontosságú gazdasági ágazat, amelyen belül szinte az összes felhasznált energia kőolajból származik”, ugyanakkor a folyékony bioüzemanyagok – részben vagy teljes mértékben – közvetlenül helyettesíthetik azokat a közlekedésben. A bioüzemanyagokra vonatkozó irányelvek végrehajtásához nem elegendő a kormányzati eszközök használata, a gépjárműipar fejlesztése is szükséges. Bár „*az európai gépjárműipar elfogult a gázolajjal működő járművekkel szemben*”, az alapanyag tekintetében mégis (kukorica, búza) az etanollal kapcsolatban rendelkezik jelentősebb kapacitással az EU. A kutatás-fejlesztés tekintetében egyre nagyobb szerep juthat a második generációs technológiák fejlesztésének.

A bioüzemanyagokra vonatkozó Uniós stratégia [COM(2006)34] meghatározta a hét politikai pillért:

1. A bioüzemanyagok iránti kereslet élénkítése (potenciális piacot jelentenek a járműflották, a mezőgazdasági és tehergépjárművek, az autóbusszflották, a halász- és teherhajók)
2. Környezeti előnyök kiaknázása
3. A bioüzemanyagok termelésének és forgalmazásának fejlesztése
4. A nyersanyagbázis szélesítése (KAP harmonizációja)
5. A kereskedelmi lehetőségek javítása (specifikus platformok, szervezetek)
6. A fejlődő országok támogatása
7. A kutatás-fejlesztés támogatása

³⁵ Energiaegyenérték szerint a ténylegesen bekevert mennyiség ettől eltér mind a bioetanol, mind a biodízel esetében.

A COM(2006)845 számszerűsítette a főbb jellemzőket (bekeverési arány, CO₂ kibocsátás). „Annak érdekében, hogy a bioüzemanyag-fogyasztás növekedjen, szükséges, hogy a döntési és piaci mechanizmusok biztosítsák a hatékonyság magas fokát. Ehhez:

- olyan keretterv kialakítása szükséges, amely a beruházók számára kedvezőbb feltételeket teremt (tőkeintenzív környezet),
- csökkenti az adminisztratív terheket,
- a termelés ösztönzése során kialakítja a CO₂ terhelési/megtakarítási és környezetbarát ellátási láncot.”

Magyarországon a megújuló energiaforrásokra vonatkozó jogi eszköztár alapjául a közösségi szabályrendszer szolgál. Az első a 2001. évi CX elektromos áram törvény harmonizációja és a kötelező átvételi (továbbiakban: KÁT) rendszer bevezetése volt, amely meghatározza a termelt zöld áram mennyiségi küszöbét és az előállító technológiát. A biomasszából származó áram termelésével kapcsolatban problémát jelentett, hogy a technológia átmeneti vagy részleges működését nem vette figyelembe. Erre a problémára a Magyar Villamos Művek Zrt. (MVM) számos megoldási javaslatot kínált, amely eredményeként a gyakorlat felülírta a bürokráciát.

A COM(2003)96 irányelv alkalmazásának eredményeként a 2003. évi CXXVII Jövedéki adótörvény³⁶ módosult, és különbséget tesz a bio- és fosszilis üzemanyagokat érintő jövedéki adó mértéke között (a jövedéki adóval kapcsolatos kérdésekre részletesen a 2.2.4 fejezet tér ki). Ezzel egy időben a 2005. évi LXIII. törvény³⁷ módosításával lehetővé vált a biomasszából származó hőenergia és gáz beillesztése az energiasztruktúrába.

A bioüzemanyagok közlekedésben történő alkalmazásával kapcsolatban a 42/2005 (III.10.) Kormányrendelet jelentette az első lépést. Az egyes, növényi eredetű hajtóanyagok és biokomponensek definiálásán túl a jogszabály kiterjed a tájékoztatás fontosságára, valamint a hagyományos üzemanyagok további, zavartalan elérhetőségére is.

A 2058/2006 Kormányhatározat rögzíti, hogy 2010-ig a közlekedési fosszilis üzemanyagokba 5,75%-ban be kell keverni a biokomponenst. Ennek érdekében rögzítette a bioüzemanyagok alkalmazására és fejlesztésére vonatkozó feladatokat és a felelős állami szerveket, minisztériumokat (10. táblázat). Ahogyan RÓNAI és KERÉKGYÁRTÓ (2005) megfogalmazta: „A biomassza energetikai hasznosításával kapcsolatos stratégia kialakítása illeszkedjen a más tárcák felelősségi körébe tartozó, de azonos célt kitűző, már hatályos vagy előkészületben lévő jogszabályokban előírt, költségvetéssel biztosított fejlesztési stratégiákkal.”

10. táblázat: A megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos állami feladatok és felelős szerveik

Felelős 2058/2006 Korm.határozat		Feladat 2058/2006 Korm.határozat szerint		Felelős 212/2010 Korm.rend.	
FVM	PM	GKM	jövedéki adó	NFM	NM
			tömegközlekedési (jövedéki adó mentes) használat		
FVM	KvVM	GKM	kapacitás	NFM	VM
			szabványok		
			vidékfejlesztési szempontok		
			információ ellátás (szakértői rendszer)		
			alapanyag ellátás-biztonság		

FVM = Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium, KvVM = Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium, VM = Vidékfejlesztési Minisztérium (előbbi kettő összevonásából), PM = Pénzügyminisztérium, NM = Nemzetgazdasági Minisztérium (PM utódja), GKM = Gazdasági és Közlekedési Minisztérium, NFM = Nemzeti Fejlesztési Minisztérium

Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2013 a jelölt jogszabályok alapján

³⁶ 2013. VI. 11-ig volt hatályos.

³⁷ 2003/XLII törvény módosításával; jelenleg hatályos: 2008. évi XL. törvény a földgázellátásról.

A 25/2006³⁸ Földművelési és Vidékfejlesztési Minisztérium (továbbiakban: FVM) rendelet meghatározta a terület alapú támogatáson felül igényelhető, kiegészítő támogatásra jogosult energianövények körét, az energetikai felhasználás lehetőségeit, valamint a számítások során figyelembe vett bázisterület nagyságát. 2007 és 2009 között az FVM biztosította a rövid vágásforgójú fás szárú energianövények támogatását. A 72/2007 és a 134/2007 rendelet meghatározta a mezőgazdasági támogatási rendszert, amely elsődleges célja az energiaszükséglet kielégítéséhez szükséges alapanyag-mennyiség biztosítása volt. A fő probléma a pályázatok elbírálási idejének hosszúsága volt, ezáltal a dugványok tárolása jelentős (költség) terhet rótt a gazdálkodókra [VIDA, 2009b].

A 2010. évi CXVII. törvény (röviden: Büat) a megújuló energiaforrások közlekedési célú alkalmazásának kereteit rögzíti a gyártás fenntarthatósági kritériumaitól kezdve egészen a bekeverő (beszámolási) kötelezettségéig és a mulasztás szankcionálásáig. Azt is meghatározza, hogy a megújuló energiaforrásból származó és közlekedési célra felhasznált elektromos áramot 2,5-szörös, a lignocellulóz felhasználásával készült üzemanyagokat pedig 2-szeres értéken kell figyelembe venni. Ezáltal a törvény nem csupán az előállítás és a felhasználás technológiai különbségeit, de a feltételezett környezeti terhelés mértékét is érvényesíteni kívánja. A 343/2010.³⁹ Kormányrendelet elsősorban az adminisztratív kötelezettségek részleteit rögzíti annak érdekében, hogy a kitűzött célok mind mennyiségi, mind minőségi, vagyis fenntarthatósági szempontból megvalósuljanak:

- 2013. december 31-ig: benzin esetében 3,1 %, dízelgázolaj esetében pedig 4,4% bekeverési arány elérése szükséges a forgalomba hozott üzemanyagok energiatartalmára vetítve,
- 2014. január 1-től és 2015. december 31-ig mindkét típus esetében a 4,9 % elérése szükséges azonos viszonyítási alap mellett.

A törvényt követően, valamint a 343/2010. korm. rend. végrehatásához kapcsolódóan 2011-ben VM rendelet határozza meg a fenntarthatósági adminisztráció hatósági díjait. A minőségi követelményeket pedig a 212/2010. kormányrendelet alapján az NFM fogalmazta meg rendelet formájában [30/2011 (VI.28.) NFM rend.]⁴⁰

A bioüzemanyagok szabályozási rendszere rendkívül sajátos, a 13. ábrán látható az ellátási lánc szereplőit érintő támogatások és közvetlen hatásuk köre. Látható, hogy a közvetlen támogatások nem hatnak az egyik legfontosabb szereplőre, a fogyasztóra. Ennek azért van különös jelentősége, mert a teljes, környezetre gyakorolt hatás vizsgálata során a ténylegesen felhasznált mennyiséget is figyelembe kell venni. E megközelítésben hangsúlyozni szükséges, hogy a bioüzemanyagok akkor lehetnek sikeresek, ha a vertikum szereplőit nem terheli gazdasági áldozat, illetve ezek felmerülése esetében kompenzációra vagy támogatásra, az esetleges beruházás reális – a piaci gyakorlatnak megfelelő időtávon belül bekövetkező – megtérülésére számíthatnak.

Alapvető problémaként említhető, hogy Magyarországon az egyetlen bekeverő a MOL, ezáltal egyrészt önállóan dönthet a bekeverés vagy a kötelező bekeverés elmulasztása esetén kirótt szankció vállalása között, másrészt a bioüzemanyagok bekerülése korlátokba ütközhet. A biodízelt meghatározóan önmagának állítja elő (Komárom, Rossi Biofuel), a bioetanol esetében pedig a szükséglet jelentős mennyisége és az ellátás biztonsága érdekében jellemzően egy beszállító számára ír ki tendert.

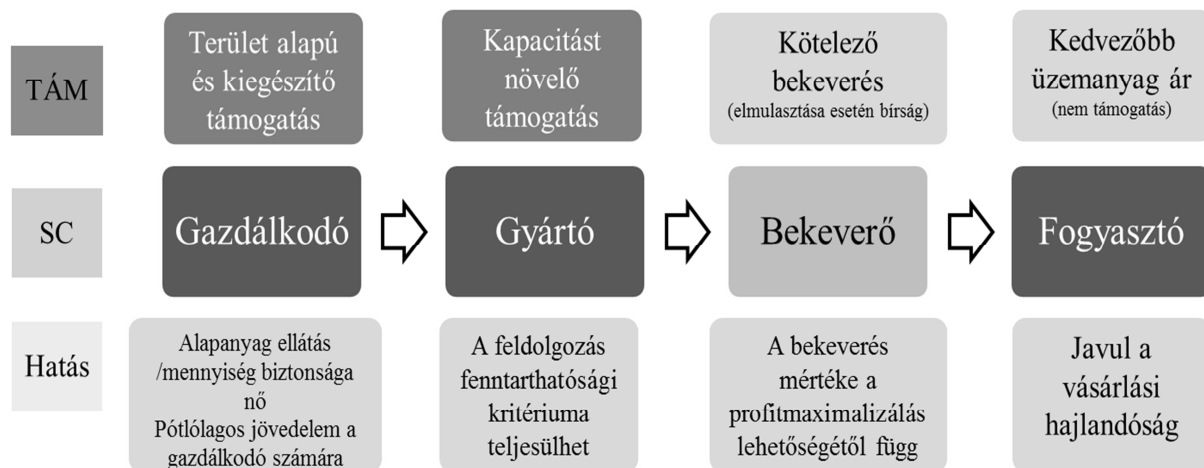
Mivel a jelenlegi szabályozás szerint a gyártó nem használhatja fel önmaga az előállított bioüzemanyagot (erre a biodízelnél lenne alkalmas), a kisteljesítményű üzemek működőképessége és a rendszer életképessége megkérdőjelezhető. Ezt, a teljes ellátási láncra kiterjedő szemléletet, illetve

³⁸ Módosította: 53/2006 (VII.24.) FVM rendelet, 75/2006 (X.19.) FVM rendelet; Hatályon kívül helyezte: 29/2007 (IV.20.) FVM rendelet.

³⁹ Hatályos: 2017. I. 1-ig.

⁴⁰ A 2009/28 és 2009/30 EK irányelveknek megfelelően.

ennek fontosságát fogalmazta meg RÓNAI és KERÉKGYÁRTÓ⁴¹ (2005), ugyanakkor ANTAL és munkatársai (2007) szerint „A támogatások által generált fokozott biomassza felhasználás csökkenti a környezeti kockázatot, mivel csökken az üvegházhatást okozó gázok kibocsátása, ugyanakkor növeli is azt a monokultúras termelés kockázatai miatt.”



TÁM: támogatás jellege, SC: ellátási lánc (supply chain), Hatás: a támogatás közvetlen hatása

Forrás: SAJÁT MUNKA, 2013

13. ábra: A bioüzemanyagok ellátási láncja Magyarországon (a támogatások és közvetlen hatásuk az ellátási lánc szereplőire)

Az **energianövényekre nyújtott támogatásokkal** szemben támasztott kifogás lehet a hatékonyság mérésének nehézsége, és a hatékonyságot befolyásoló tényezők definiálása. [ANTAL et al., 2007] Ez azonban elmondható a fenntartható gazdálkodás ökológiai hatásairól is. Az „Új Magyarország” Vidékfejlesztési Program (2007; továbbiakban: UMVP) szerint „Az intézkedések javítják a gabonatermelési feleslegek megfelelő csatornába való terelését azáltal, hogy korszerűsítési lehetőségek létrehozásával ösztönzik a bioenergia-termelést (bioüzemanyag) és az állattartást.” Az eredeti koncepció szerint tehát a megújuló energiaforrások csupán a mezőgazdaság és az erdészet szerkezetátalakításának egy eleme lett volna.

A Közös Agrárpolitika (továbbiakban: KAP) a biomassza (ezáltal a bioüzemanyagok) előállítására és felhasználására ható egyik legfontosabb politika. A kezdeti, az élelmiszerellátás biztonságát és a piacstabilizálást követően a versenyképesség, majd az AGENDA2000-től a fenntarthatóság vált vezérlő elvvé, amellyel egy időben megjelent a vidékfejlesztés eleme is. Ekkorra a mezőgazdasági túlermelés és ezzel szoros összefüggésben a KAP költségvetése egyre sürgetőbbé tette a működés újragondolását. Ebbe a folyamatba kapcsolódott be a biomassza energetikai felhasználásának lehetősége, amely technológiai sokféleségéből adódóan képes a mezőgazdasági túlermelés levezetésére és a gazdálkodók jövedelmi ingadozásainak csökkentésére. [TÖRÖNÉ DUNAY, 2012] Jelentősége az intervenciók felvásárlás megszűnése⁴² miatt is nő⁴³, hiszen korábban ez a rendszer jelentette a gazdálkodói jövedelmek kiegyensúlyozásának egyik legfontosabb eszközét. [FEHÉR, 2009]

Annak ellenére, hogy fontosságához kétség sem fér, a klímavédelem nem vált a KAP új, önálló pillérévé, és önálló program keretein belül forrást sem kapcsoltak hozzá. Prioritásként azonban

⁴¹ „A terület alapú támogatás a termelés ösztönzésére alkalmas, de a teljes vertikum csak akkor lesz működőképes, ha rendelkezésre áll a logisztikához és a feldolgozáshoz a szükséges infrastrukturális háttér, illetve az energiahordozók árképzésében a megújuló energiaforrások kiemelt prioritást élveznek. A fejlesztési stratégia kidolgozása során a feldolgozó kapacitások tervezésekor figyelembe kell venni azt, hogy a feldolgozó kapacitást nem egy alapanyagra, hanem egy adott térségben rendelkezésre álló összes hasznosítható biomasszára kell alapozni. Ez nem egy ágazati, hanem egy térségi tervezési logikát tesz szükségessé.” [RÓNAI és KERÉKGYÁRTÓ, 2005]

⁴² A piaci árak és a világpiaci árak közeledése miatt az intervenciók felvásárlás iránti igény csökkent. [FEHÉR – KISS, 2013]

⁴³ A Mezőgazdasági és Vidékfejlesztési Hivatal (MVH) adatai szerint 2011.09.30-án a gabonaintervenciók készletek elfogytak.

egyre hangsúlyosabban jelenik meg az ÜHG kibocsátás csökkentése, a CO₂ talajban történő megkötése és a kutatás-fejlesztés klíma semleges technológiák kialakítása révén. [BAKSA, 2010] Tovább erősíti ezt a törekvést az Európa 20/20/20 Stratégia, amely célul tűzte ki:

- a 20% GHG csökkentést,
- az energiafogyasztás 20%-os csökkentését az energiahatékonyság javításán keresztül és
- a megújuló energiaforrások energiastruktúráján belüli arányának növelését 20%-ra.

A mezőgazdasághoz szorosan kapcsolódó, de más szakpolitikákhoz is kötődő bioüzemanyagok (és a klímaváltozás) kezelését egyrészt a keresztmegerfeleltetés⁴⁴, a KAP-on belül pedig a vidékfejlesztési támogatások jelentették. Az alapvető infrastruktúrák kiépítésére fordítható források 2013-ig a Kohéziós Politika részét képezték [COM(2011)500], 2014-től azonban már a mezőgazdasághoz kapcsolódó infrastrukturális fejlesztések is ide tartoznak. Az ÚMVP-n (2007) belül a biomassza energetikai célú felhasználásának támogatása a II. tengely prioritása, pénzügyi súlya pedig 32% volt. A 2007-2013 időszakban a megújuló energiaforrások támogatásait két operatív program fedte le. A Környezeti és Energetikai Operatív Program (KEOP) és az ÚMP között az elsődleges határvonalat a kedvezményezettek köre és a támogatás célja jelentette (11. táblázat). A közvetlen kifizetést energetikai növénytermesztés céljára a kötelezően pihentetett és a kedvezőtlen adottságú területekre lehetett igénybe venni, de előbbi esetén a feldolgozóval kötött érvényes szerződéssel kellett rendelkezni. [LUKÁCS, 2009]

11. táblázat: A megújuló energiaforrások támogatási forrásainak összefoglalása

	ÚMVP (EMVA – Európai Mezőgazdasági Vidékfejlesztési Alap)	KEOP
Kedvezményezett	mezőgazdasági vállalkozás vagy egyéni vállalkozó (éves nettó jövedelmének min. 50%-a mezőgazdasági tevékenységből származik)	belföldi természetes személy, mikro-, kis- és középvállalkozások, nonprofit szervezetek államháztartáson belül vagy kívül
Alapanyag	1) energetikai célú gabona termesztése (terület alapú támogatás) 2.) rövid vágásforgójú energia-ültetvény telepítési támogatása	-
Energiahatékonyság, eszközök és berendezések	mezőgazdasági géptámogatás az energiaültetvények betakarításához és a megújuló energiaforrások (nap- és szélenergia) hasznosításához kapcsolódó gépbeszerzés	feldolgozóüzemek, erőművek meglévő infrastruktúra korszerűsítése
	energiahatékonyság	
Feldolgozóüzem nagysága	10 kt/év – nyersalkohol 30-40 kt/év víztelenítő üzem	30-40 kt/év és 80 kt/év feletti termelési kapacitás, valamint a bioüzemanyag késztermék gyártó-üzemei

Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2014 UMVP (2007) alapján

2.2.4. A bioüzemanyagok gyártásának és felhasználásának ökonómiai összefüggései

A korábbi fejezetek során is elhangzott és a későbbiekben is hangsúlyozásra kerül, hogy a bioüzemanyagok előállításának és felhasználásának technikai háttére biztosított, ugyanakkor a gazdasági és társadalmi környezet lassabban alakul ki, de erőteljesebb hatást gyakorol a versenyképességre. A gazdasági környezet legfontosabb tényezőinek a kőolaj világpiaci ára, az üzemanyagok fogyasztói árának szintje és összetétele, valamint az alapanyagul szolgáló termények ára tekinthetők.

⁴⁴ Cross-compliance: összhangot hoz létre a közvetlen támogatások és az agráriumhoz kapcsolódó szakterületek között. Pl.: az erdészeti biomassza egyrészt az energiapolitikához, másrészt a telepítési támogatások révén a KAP-hoz kapcsolódik.

A kőolaj világpiaci árával kapcsolatban az elmúlt 50 évben öt jelentős pont említhető: 1973-74, 1979-80, 1990-91, 1999-2000 és 2008. Minden alkalommal gazdasági recesszió is kísérte az árnövekedést annak ellenére, hogy a háttérben álló politikai és ökonómiai folyamatok eltérőek voltak. YEH és munkatársai (2012) meghatározták az energiaárak változására adott, szektorális reakció sebességét, a kritikus árszintet, valamint a pozitív és negatív árváltozás hatását. Bizonyították, hogy a kiválasztott makroökonómiai változók⁴⁵ és a kőolaj világpiaci ára között nem lineáris összefüggés van. A kőolaj optimális küszöbértéke (a kutatásban 2,48%) az energiafüggőség és az energia-megtakarítás technológiai lehetőségeinek függvényében változhat. Minél meghatározóbb egy ország esetében az említett két jellemző, annál rövidebb idő áll rendelkezésre, hogy reagáljon a küszöbértéknél nagyobb árváltozásra. Az ázsiai kutatástól eltérő eredményre jutott FERREIRA és munkatársai (2005) a válság előtt rendelkezésre álló adatok alapján. Az ipari és lakossági szektorban elvégzett vizsgálat nem mutatott szoros kapcsolatot a fogyasztó besorolása és a kőolaj árváltozására adott válasz között, ugyanakkor hangsúlyozták olyan jellemzők meghatározó szerepét, amelyeket egy-egy makroökonómiai indikátorokból összeállított adatbázis nem tartalmazhat. *„Az energiapiacok erősen befolyásoltak olyan externális hatások által, mint a vállalati stratégia, nemzetközi gazdasági események, jogszabályi változások vagy az olajjal szoros kapcsolatban álló gáz árának változása.”* [FERREIRA et al., 2005; p. 2254.]

A kőolaj ára nemzetközi ár, amely a nemzeti üzemanyagárak kialakításának alapjául szolgál. A kőolaj világpiaci árának⁴⁶ kialakítása bonyolult folyamat. Többek között a legmagasabb és a legalacsonyabb költségen kitermelt Brent-olaj különbözete különbözeti járadékot alkot. Az ár a kereslet és a piaci szereplők erőviszonyainak eredőjeként alakul ki. Ez utóbbi a monopoljáradék nagysága (maximalizálása) miatt különösen fontos, amely a termelési költség és a kőolaj piaci ára közötti különbség. [BORA – KOROMPAY, 2001] A kereslet esetében fontos kiemelni, hogy a jelentős technológiai fejlesztés eredményeként a kőolaj-felhasználás mennyisége és a GDP intenzitás is csökkent Európában [EUROSTAT, 2007; SUGÁR, 2012]. Ez utóbbi jelenség Világ régióira is igaz, a folyamat pedig az IEA (2011a) előrejelzése szerint 2035-ig biztosan tartani fog. A kőolajjal összhangban a szén-felhasználás is visszaszorul, míg a gáz és a megújuló energiaforrások felhasznált mennyisége nőni fog [IEA, 2011a]. 2001 és 2012 viszonylatában, az Amerikai Egyesült Államok piacán a kőolaj világpiaci árának és a gépjárművel megtett kilométerek számának változása fordítottan arányos volt [DAVIS et al., 2013]. Ez a szoros kapcsolat abból a tényből származik, hogy a kőolajszükséglet közel 80 %-át a közlekedési és szállítmányozási szektorban használják fel. Az IEA (2011a) forgatókönyve szerint a kőolaj szerepének, ezáltal a világpiaci ár befolyásának visszaszorítása 2015-re még leginkább a közlekedési távolságok csökkentésével és a felhasználás hatékonyságának javításával érhető el. Azon túl, hogy az előrejelzés szerint a teljes kereslet közel két-harmadára esik vissza, 2035-ra elsődlegesen a bioüzemanyagok szorítják vissza a kőolaj iránti igényeket, de jelentős szerepe marad a hatékonyságnak és az elektromos járművek is releváns mértékű tényezővé válhatnak. Említésre méltó, hogy a válság előtt, 2007-ben készült elemzésben előre jelzett „magas” és „alacsony” olajár közötti különbség közel 60\$ hordónként [IEA, 2008]. Ez a differencia csupán 50\$-ra esett vissza [IEA, 2011b], az árszint azonban 40/100-ról 100/150-re növekedett. A magas árszint az energiaintenzív ágazatok teljesítményét, a fejlesztéseket, valamint a lakossági fogyasztást is csökkenti. Hatása megjelenik az élelmiszerárakban közvetlenül a gyártási és szállítási költségeken, közvetetten pedig a mezőgazdasági termények árán keresztül [IEA, 2008 és 2011b; valamint részletesen: 2.3 fejezet].

FARINA és munkatársai (2010) az etanol és a fosszilis üzemanyagpiacok, illetve árak kölcsönhatásai alapján az árelaszticitás definiálását végezték el, amely eredményeit a 12. táblázat mutatja be.

⁴⁵ Ipar teljesítménye, tőzsdei árfolyamok változása, jegybanki alapkamat változása, munkanélküliségi ráta, export és import változása – havi, egyes esetekben logaritmikus transzformációt követően; a vizsgálatot Taiwan viszonylatában végezték el. [YEH et al., 2012]

⁴⁶ Leggyakrabban a Brent- és WTI típusú olajok világpiaci árát veszik figyelembe. Ezek a típusok származási helyük és kémiai összetételük szerint különböztethetők meg. [SUGÁR, 2012]

A bioüzemanyagok és a fosszilis üzemanyagok (kölsön)hatásainak vizsgálatát célzó empirikus modellek eredményeivel kapcsolatban KNITTEL és SMITH (2012) a szkepticizmus fenntartására hívta fel a figyelmet. Ezek a modellek ugyanis szélsőségesen érzékenyek az adatbázis pontosságára, és statisztikailag nem szignifikáns eredményt adhatnak. Álláspontjuk szerint az empirikus vizsgálatok inkább az elméletek alátámaszthatóságát, és nem az adatok valódi elemzését szolgálják.

12. táblázat: A „C” típusú benzin és a bioetanol piaca közötti összefüggés

		Bioetanol piac	
		Etanol	„C” típusú benzin ⁴⁷
„C” típusú benzin piaca	Etanol	Az etanol 1%-os növekedésének hatására 1,23%-kal csökken az etanol iránti kereslet.	Az etanol árának 1%-os növekedésének hatására 0,28%-kal nő a benzin iránti kereslet.
	„C” típusú benzin	A benzin árának 1%-os növekedésének hatására 1,45%-kal nő az etanol iránti kereslet.	A benzin árának 1%-os növekedésének hatására 0,63%-kal csökkenti a benzin iránti keresletet.

Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2014 FARINA et al., 2010 alapján

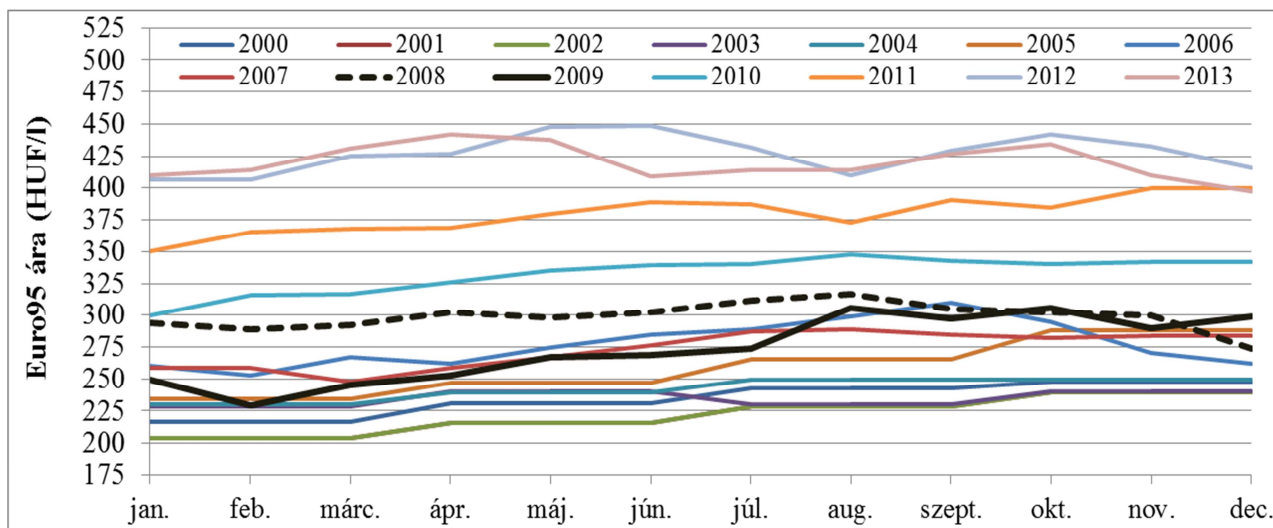
Du és Hayes [In: KNITTEL – SMITH, 2012] a benzin árának változását vizsgálta az etanol használatának megszüntetését feltételezve. Számításaik során alkalmazták az etanol és a benzin arányának (crack ratio) összefüggéseit, de elmulasztották az árkülönbség (crack price) vizsgálatát. Ez utóbbi jelentősége abban áll, hogy a kőolaj finomító/bekeverő profitját az egyes alapanyagok árának különbsége határozza meg, valamint a gyártási költség, amelyet pedig a nyersolaj ára befolyásol. Számításai eredménye szerint az olajár növekedése esetén az arány csökken (korrelációs érték: -0,67). Szintén kritikával illették az Renewable Fuel Association (RFA) által publikált eredményeket, amely szerint 0,89 dollárcent/gallon, illetve 2010 és 2011 viszonylatában 1,09 ollárcent/gallon benzinár-csökkenés hatására az etanol iránti kereslet is csökken. KNITTEL és SMITH (2012) szerint a következtetések megbízhatatlan statisztikai adatbázison, ezáltal érvénytelen korrelációs eredményeken alapulnak.

Egy fontos jellemző, nem csupán a kőolaj, de a mezőgazdasági termények árainak időbeli ingadozása⁴⁸. DU és McPHAIL (2012) a benzin- és kukoricaárak szezonálisitásának vizsgálatára két periódust használt: 2005. márciustól 2008. márciusig és 2008. márciustól 2010. márciusig. A kukorica, az etanol és a benzinárak közötti pozitív, szignifikáns összefüggést csak a második, gazdasági válságot követő periódusra sikerült igazolni. Az etanol (kukorica) válság gyakorolja a legnagyobb hatást a kukorica (etanol) árára. Ezt a megerősödött kapcsolatot a piaci feltételekkel és az etanolra vonatkozó jogi szabályozással magyarázták.

A továbbiakban a Magyarországon jellemző árak elemzését fogom bemutatni az ólommentes benzin (Euro95) és a dízel olaj viszonylatában, 2000 és 2013 időszakra vonatkozóan (14. és 15. ábra). Az egyszerű, idősoros ábrázolás csupán az ismert, folytonos növekedés bemutatására lett volna alkalmas. Ha azonban az éveket külön-külön vizsgáljuk, a következők állapíthatók meg. 2000 és 2007 között az Euro95-ös benzin (14. ábra) árának növekedése és hónapok közötti ingadozása kiegyenlítettnek tekinthető. 2008-ban azonban kb. 40 HUF-tal magasabb árszintről indult a grafikon, ami a válság hatására a 2004-2005 évek közé esett vissza. Az árszint 2009-ben nem érte el a válság előtti szintet. Két, egyértelműen szétválasztható átmenetnek nevezhető évet (2010 és 2011) követően 2012 és 2013 már új árszinten alkot csoportot.

⁴⁷ A „C” típusú benzin Brazíliában használt kategória, az etanol aránya 20 és 25% között változhat.

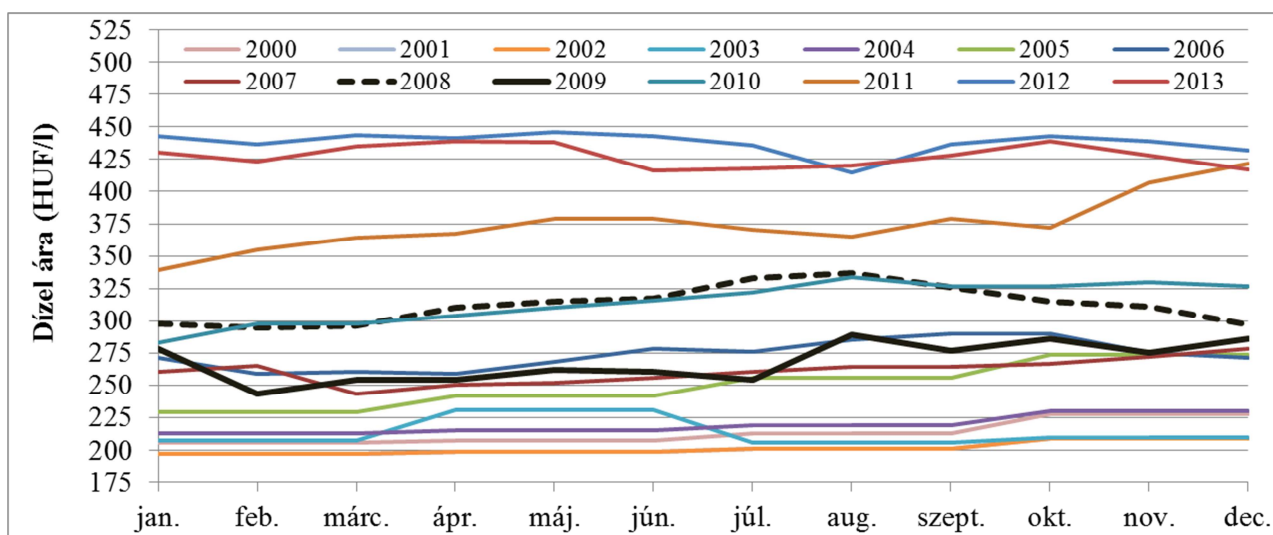
⁴⁸ A benzinárak nyáron, az utazási időszakban jellemzően magasak és télen alacsonyabbak, míg a kukorica ára júniusban tetőzik és a betakarításkor esik minimumra.



Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2013 NAV adatai alapján

14. ábra: Az Euro95-ös benzin árának alakulása évenkénti bontásban (2000-2013)

A dízel üzemanyag (15. ábra) esetében a visszaesés kisebb mértékű volt, ugyanakkor a válságot követő növekedés is mérsékeltabbnak tekinthető. Átmeneti évnek szintén 2011 tekinthető, majd 2012 után újabb csoport látszik kialakulni.



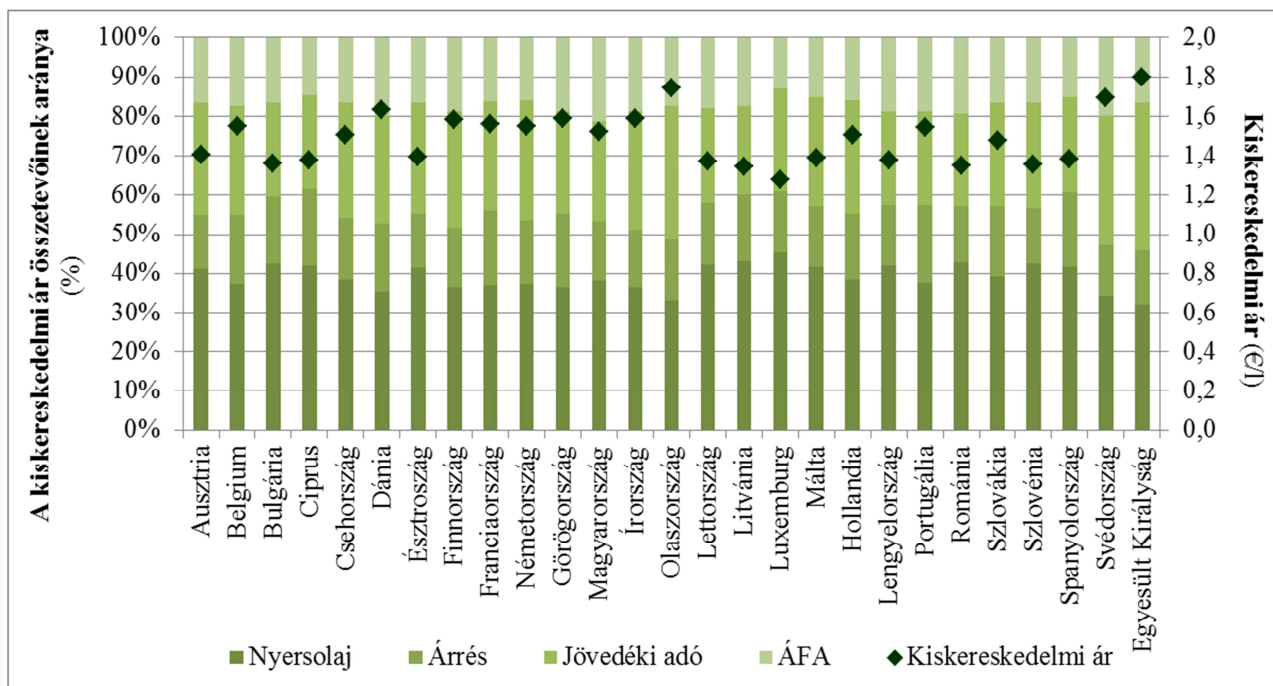
Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2013 NAV adatai alapján

15. ábra: A dízel olaj árának alakulása évenkénti bontásban (2000-2013)

A bioüzemanyagok gazdasági versenyképessége a kőolaj világpiaci árától a következő képpen (is) befolyásolt (további összefüggéseket a 2.3 fejezet tartalmaz):

1. egyrészt (technológiától függő mértékben) az alapanyag-előállítási és az átalakítási folyamat is igényel fosszilis energiahordozó-felhasználást,
2. másrészt a bekeverő a nyersolaj árának függvényében dönt a gazdaságos bekeverési arányokról [TIMILSINA et al., 2011].

Az üzemanyagok **kiskereskedelmi ára** a fosszilis energiahordozó világpiaci árának, a közterhek mértékének és számítási szabályainak, valamint a biokomponensre vonatkozó adókedvezmény vagy adómentesség figyelembevételének eredményeként jön létre. (16. ábra)



Forrás:SAJÁT SZERKESZTÉS, 2013 www.eurostat alapján

16. ábra: A kiskereskedelmi árak összetétele és az összetevők nagysága az Európai Unióban

A biomassza, ezen belül a folyékony bioüzemanyagok természetes, ezáltal a környezet számára kedvezőbb hatásának elismerésére nyújt lehetőséget a jövedéki adó kedvezményes mértékének alkalmazása [ILLÉS – KOHLHÉB, 1999]. Annak ellenére, hogy a 2003/96/EK irányelv minimalizálja a gázolaj adómértékét 330€/1000 literben, amennyiben a versenyt nem torzítja, nemzeti szinten ennél alacsonyabb adómérték megállapítása is lehetséges. A Bizottság felé tett rendszeres bejelentési kötelezettség teljesítése mellett a tagállamok nem csupán a jövedéki adó mértékében, de az érvényesítés módjában is önállóan dönthettek:

- jövedéki adómentesség az adóraktárakban bevert biodízelre (Szlovákia),
- a bekevert biokomponens hányad után jövedéki adó-visszaigénylés (Nagy-Britannia, Lengyelország),
- a magasabb előállítási költségek kompenzálására adópreferencia alkalmazása, amely tender formájában pályázható (Franciaország),
- adómentesség a tiszta biodízelre és differenciált adómérték (Ausztria).

Magyarországon 2007. július 1-étől a benzin kéntartalmán túl az etanol, míg gázolaj esetében a biodízeltartalom is befolyásolja az üzemanyag jövedéki adó tartalmát. A bevezetett szabályozás értelmében a biokomponens tartalom jövedéki adómentességet élvezett. Abban az esetben, ha a kötelező bioetanol-arány bekeverése nem történt meg, akkor a magasabb jövedéki adót kellett fizetni, ezáltal elismerve a fokozott környezetszennyezést. A fosszilis és a bioüzemanyagok árképzését egyaránt a 2003. évi CXXVII törvény szabályozza, a jövedéki adó mértéke a 13. táblázat szerint alakul. 2007-től tehát differenciált adókulcs alkalmazása történik, amely alkalmazását 2018-ig az Európai Bizottság meghosszabbította.

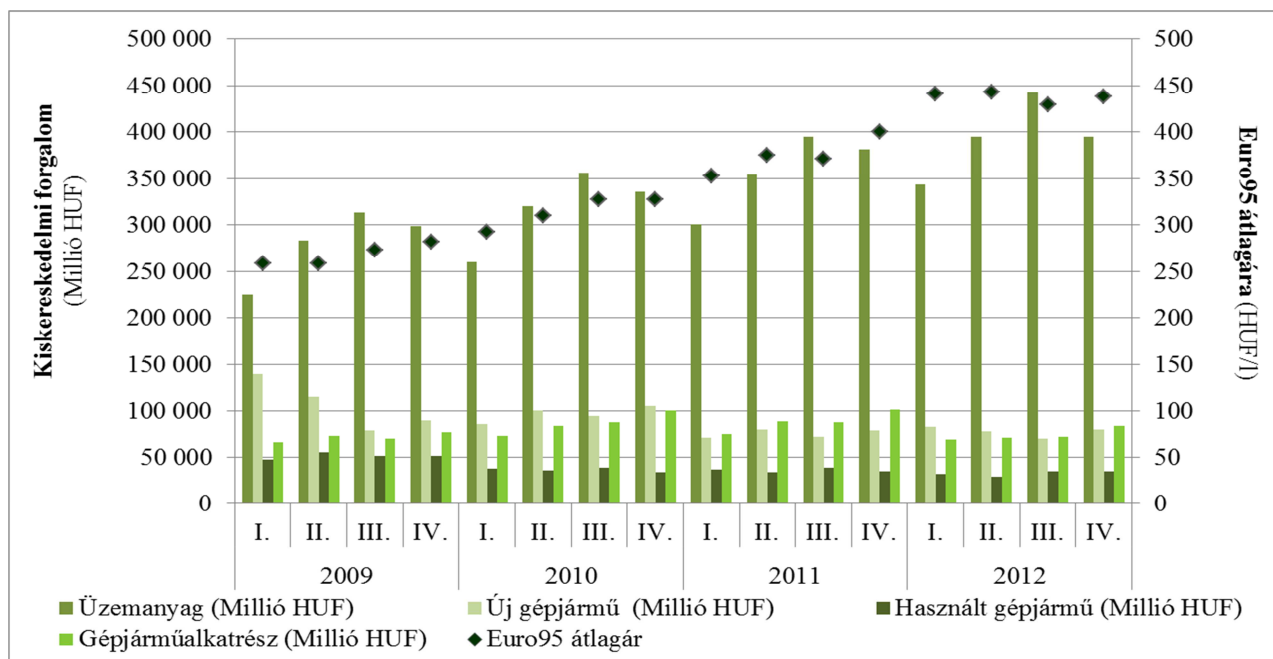
13. táblázat: A jövedéki adó mértéke a hatályos jogszabály szerint

Ólmozatlan repülőbenzin, motorbenzin 0,013 g/l 95 oktánszám alatt, 95-98 oktánszám között és 98 oktánszám felett	120,00	Ft/liter
Ólmozott benzin és petróleum	124,00	
Üzemanyag célú gázolaj, kőolaj és bitumenes ásványokból, legfeljebb 0,05 tömegszázalék kéntartalommal	110,35	

Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2014 a 2003. évi CXXVII törvény alapján

Az etanollal szemben a gázolajba kevert biodízeltre a kötelező bekeverési arány feletti rész nem élvez jövedéki adókedvezményt: 2008. január 1-től 4,4 térfogatszázalék felett (egységesen⁴⁹) 85Ft/liter, 4,4 térfogatszázalék alatt 93Ft/liter jövedéki adót kell fizetni az üzemanyag a biokomponens tartalma után.

Az üzemanyagárak folyamaton növekedése jól látható a korábbi ábrákon (14. és 15. ábra) és mindenki tapasztalhatja a mindennapok során is. Kérdés azonban, hogy az üzemanyagárak befolyásolják-e az új vagy használt gépjárművek, esetleg az alkatrészek kiskereskedelmi forgalmát (millió Forintban; 17. ábra)



Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2013 KSH adatai alapján

17. ábra: A jelölt termékcsoportok kiskereskedelmi forgalmának és az Euro95 benzín átlagárának változása (2009-2013)

Az új autók csökkenő forgalmán túl sem a használt, sem az alkatrészek nem mutatnak nyilvánvaló összefüggést. Pearson-féle korrelációt végezve az üzemanyagár és a használt gépjárművek kiskereskedelmi forgalma között erős, pozitív kapcsolat áll fenn (0,7989). Fontos megjegyezni, hogy az új gépjárművek értékesítésére a gazdasági válság miatt beszűkülő hitellehetőségek és a lakossági jövedelem csökkenése is hatást gyakorolhat. Ezeknek a tényezőknek a kiszűrése érdekében szükséges lehet további, parciális korreláció, valamint a tényleges ok-okozati összefüggést feltáró regressziós számítás elvégzése.

2.2.5. A bioüzemanyagok makrokörnyezetének társadalmi dimenziója

Az egyik, leggyakrabban várt előny, amelyet a bioüzemanyagok előállításával és felhasználásával kapcsolatban megfogalmaznak, a vidéki lakosság vidéken tartása és életkörülményeik javítása. Ez nem csupán az Európai Unió tagországaiban, de a fejlődő országokban is kiemelt célkitűzésnek tekinthető. (Ez utóbbit részletesebben a 2.3 fejezet tartalmazza)

Magyarországon a populáció várhatóan csökkenni fog, az 1990-es 10.385 ezer fős szintről 2030-ra várhatóan 9.651 ezer főre esik vissza [EUROSTAT⁵⁰ adatai alapján, 2014], a nem vidéki népesség aránya pedig a 2010-es 70%-ról 2025-re elérheti a 75%-ot.

⁴⁹ Akkor is ennyi a jövedéki adó mértéke, ha 40% biodízelt tartalmaz az üzemanyag.

⁵⁰ <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/themes>

A KSH 2003-2010 időszakra elvégzett elemzése szerint a vidéki lakosság arányának csökkenése három tényezőre vezethető vissza:

1. a mezőgazdaságban végbemenő negatív munkaerő-piaci folyamatok,
2. alacsonyabb születési arány,
3. rosszabb életkörülményekből adódó alacsonyabb átlagéletkor. [KSH, 2013]

A gyártókapacitások létesítésével kapcsolatban szintén gyakran emlegetett elvárás a munkahelyteremtés, ezzel kapcsolatban azonban nincsenek egybehangzó, csupán következtetéseikben egymáshoz kissé közelítő eredmények. (14. táblázat) Az egyes modellek eredményei között adódó különbségek attól függően változhatnak, hogy az indirekt hatást az ellátási láncon milyen szélességben vizsgálták.

JOBBAGY (2013) számításai szerint a bioüzemanyag-gyártás közvetlen munkahelyteremtő képessége alacsonyabb, mint amit az előzetes számítások sugalltak. A közvetett hatás a mezőgazdaságban és a növényi olaj előállítása során érzékelhető és kevésbé jelenti újabb helyek teremtését, mint a már meglévők megőrzését. Új munkahelyek teremtésére elsősorban a biodízel-gyártás alapanyagául alkalmazott használt sütőolaj begyűjtése során nyílik lehetőség.

14. táblázat: Az első generációs bioüzemanyagok munkahelyteremtő hatása

Tevékenység	Fő/MtOE/év	Biodízel Fő/Ml/év	Bioetanol Fő/Ml/év
Mezőgazdaság	5900	7,7	12,1
Hagyományos energiaszektor	-800	-1,0	-1,6
Gép- és élelmiszeripar	2720	3,5	5,6
Szolgáltatások	-3650	-4,8	-7,5
Szállítás	-100	-0,1	-0,2
Bioüzemanyag-gyártás	730	1,0	1,5
Összesen	4800	6,3	9,8

Sűrűség: kőolaj: 0,8 kg/l, biodízel: 0,88 kg/l, bioetanol: 0,79 kg/l

Fűtőérték:kőolaj: 43 MJ/kg, biodízel: 33 MJ/l, bioetanol: 21 MJ/l

Forrás: MARSELEK, 2012

BAI (2009b) számításaihoz képest (6,3 fő/millió liter/év) a JOBBÁGY (2009) eredményei kisebb mértékű (3,9 fő/millió liter/év) foglalkoztatási hatást mutatnak a biodízel-gyártás folyamánként. Rámutatott továbbá arra, hogy Magyarországon a nemzeti szintű munkaerő-igény becslése azért vezetett túlzottan optimista eredményhez, mert az alapul vett olajnövény-termesztés és növényi olaj-előállítás is túlzó volt. Ezt a megállapítását az Amerikai Egyesült Államokra vonatkozó adatokra is kiterjesztette és kiemelte, hogy a GUSTAFSON (2003) által 40 gallononként teremtett új munkahely költsége az értékesítési árból nem fedezhető. A mérsékelt munkahelyteremtő hatással értett egyet KAZAI és VARGA (2007), valamint KOHLHEB és munkatársai (2009). Ez utóbbi eredmények a bioüzemanyagok előállításának teljes életciklusát vizsgáló modell használatával születtek és rámutattak egy, a gazdasági elemzések szempontjából rendkívül fontos ellentmondásra: annak érdekében, hogy a bioüzemanyagok előállítási költségeinek legjelentősebb tételét jelentő alapanyagárak csökkenthetők legyenek, a termelési hatékonyság növelésére van szükség. A termelési hatékonyság egy – de nem egyetlen – eleme a magas fokú gépesítettség az alapanyag előállítása során, amely a termelésben történő alacsony foglalkoztatást vonja maga után. Ez a logika összhangban áll a közvetett munkahelyteremtő hatást hangsúlyozó kutatási eredményekkel. MAGDA (2011) munkájában nem emelte ki a bioüzemanyagokat, ugyanakkor hangsúlyozta, hogy a megújuló energiaforrások foglalkoztatást javító hatása akkor valósulhat meg, ha a háztartások, a kis- és középvállalkozások, valamint a kistérségek is aktív szereplői a nemzeti célok megvalósításának.

Az APEC (2010b) modellje szerint a kukorica-alapú bioetanol-gyártás munkahelyteremtő potenciálja átlagosan 1,1 fő/millió liter/év, míg az USA-ra elvégzett számítás szerint 4,4 fő/millió liter/év. A biodízel esetében a gyártáshoz kapcsolódó munkahelyek 10%-a direkt hatás eredményeként

jöttek létre, míg a mezőgazdasági szektoron belül ez az arány 13%. A teljes gyártási folyamat során létrejövő összes munkalehetőség 3%-a a szállításban realizálódhat.

A megújuló energiaforrások szempontjából szintén fontos tényező a lakosság energiafogyasztása, az ilyen célra fordított jövedelem nagysága/aránya és a lakossági gépjárművek jellemzői (ez utóbbit részletesen a 2.2.2 fejezet tartalmazza).

Az egy főre jutó fogyasztási kiadások megoszlásában a „Lakásszolgáltatás, víz, villamosenergia, gáz és egyéb tüzelőanyag” kategória 2000-ben 18% volt, ami 2010-re 25%-ra nőtt. Annak ellenére, hogy az energiaárak növekedése lassult, a 2009-es 8,2%-hoz képest 2010-ben 6,3%, így a 25%-os arány meghaladta az élelmiszerekre fordított 23%-ot, ami 160.000 Ft-ot jelentett [KSH, 2013].

2.3. A bioüzemanyagok előállításának és használatának externális hatásai

A makrokörnyezet elemei olyan tényezők, amelyek közvetlen kölcsönhatásban állnak nem csupán egymással, de a bioüzemanyagok ellátási láncával is. Vannak azonban olyan környezeti jelenségek, amelyeket a bioüzemanyagokra vezetnek vissza és azok externális hatásaként említettek. Annak érdekében, hogy ezek a hatások pontosan definiálhatóvá váljanak, szükségesnek tartom az externális hatások rövid elméleti áttekintését.

Egészen a XX. század második feléig az externáliákkal, mint elméleti kategóriával foglalkoztak, számszerűsítése, egyéni és társadalmi szinten történő meghatározása kevés sikerrel járt. Annak ellenére, hogy a rendelkezésre álló szakirodalmak köre egyre bővül, a szakembereknek nehéz egységes álláspontot kialakítani az „externália” fogalomkörét illetően. A viták gyakori alapjául szolgál, hogy a hatások „piaci tranzakciók” [Hayman, 1992 In: MOZSÁR, 2002] vagy „gazdasági aktivitás” [VARIAN, 2001; KOPÁNYI, 1990] következtében alakulnak-e ki, vagy ki szenved el illetve élvezi ezeket a hatásokat. Az Európai Unió állásfoglalása szerint „*externális, vagyis külső költségeknek tekintjük azon károkat, amelyek nem tükröződnek az energia piaci árában, mint pl. a levegő, a víz, és a talaj szennyeződéséből egészségkárosodás, a táj rongálódása stb.*” Az uniós törekvés tehát nem lehet más, mint internalizálni azokat a társadalmi költségeket, amelyek az energia-előállításból és –felhasználásból adódnak. Az internalizálás - vagyis az extern hatás okozói jólétének megváltoztatása a hatás előjelének és mértékének megfelelően - jelenségét a globalizáció hozta felszínre: a multinacionális vállalatok lokális tevékenysége globálisan olyan pozitív és negatív hatásokkal jártak, amelyek árakban nem vagy csak részben tükröződtek, ugyanakkor társadalmi szinten mindig jóléti veszteséget okoztak. Az okozott károk számszerűsítése így nem csupán (az elsősorban) negatív hatások „piacosíthatóságát” tette lehetővé, de az egyes energiahordozók összehasonlíthatóságát is. Az internalizálás Coase⁵¹ szerint a tulajdonviszonyok rendezésével és/vagy jogi szabályozással⁵², míg Pigou⁵³ szerint adókkal és/vagy támogatásokkal valósítható meg. Az, hogy mely eszközcsoport alkalmazható, nagy mértékben függ az adott nemzet történelmi hagyományaitól⁵⁴, illetve gazdaságpolitikai törekvéseitől. Kétségtelen tény azonban, hogy az eszközkombinációktól függetlenül az internalizáláshoz az externáliák számszerűsítésére van szükség, nehéz azonban két fontos, korlátozó tényező kiküszöbölése.

1. az externáliák létezéséből adódó, a jelenben és a jövőben egyaránt értelmezhető értékvesztés/értékcsökkenés [FARKASNÉ et al., 2005]
2. az externális hatás általában a kibocsátástól mért távolsággal arányosan csökken. [KEREKES - SZLÁVIK, 1996]

⁵¹ Coase, R.: Nobel-díjas közgazdász, elmélete szerint nem szükséges állami beavatkozás, a tulajdonjogok rendezése által a piaci folyamatok révén létrejön a társadalmi optimum.

⁵² A környezetszennyezés kiküszöbölhető lenne, ha minden erőforrás felett egyetlen tulajdonos rendelkezne.

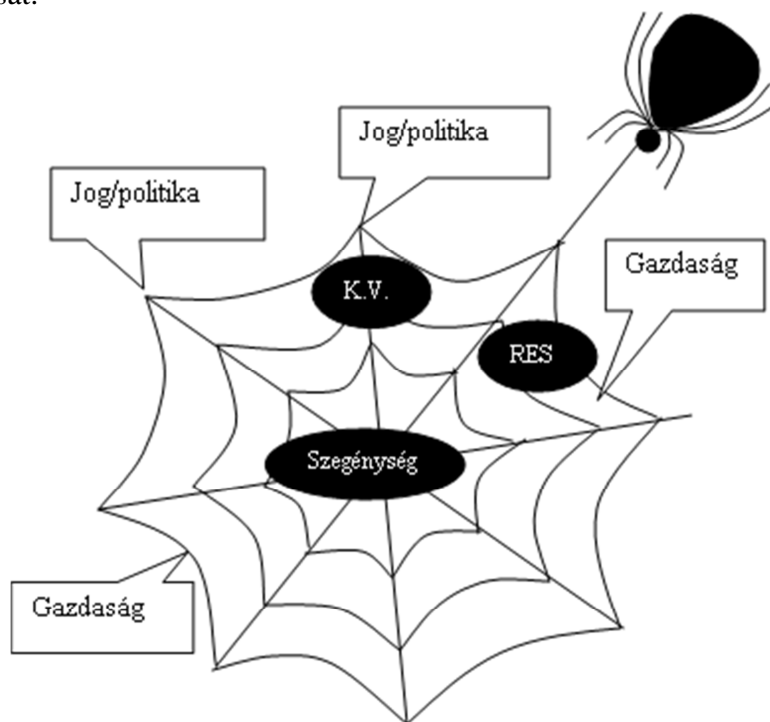
⁵³ Pigou, A.C.: A neoklasszikus közgazdaságtan képviselője. 1920-ban megjelent, Jóléti gazdaságtan című művében fejtette ki a szennyezés megadóztatásával kapcsolatos elméletét, amely lehetővé teszi az externális hatások kezelését és a társadalmi veszteség csökkentését.

⁵⁴ A fosszilis energiahordozók feldolgozása és a velük való kereskedelem a mai napig állami monopólium.

Coase [In KOPPÁNYI, 1990] mutatott rá arra, hogy ha az „A” személy által végzett, számára hasznos tevékenység kárt okoz „B”-nek, akkor „A” tevékenységtől való tartózkodása szintén kárt okoz, de „A” személynek. A társadalmi optimum a paretoi hatékonyság megvalósulása mellett ettől függetlenül még létrejöhetne. A probléma tehát a piaci mechanizmus elégtelen működéséből adódó társadalmilag optimális összetételű és mennyiségű erőforrás-allokáció hiányából adódik. [LENGYEL – MOZSÁR, 2002] A megújuló energiaforrások tekintetében hosszú évekig a legfontosabb korlátozó tényezőként a gazdasági feltételek mellett a technológiai standardokat tartották számon, amely a mezőgazdaságból származó energiaforrások, így bioüzemanyagok kapcsán még hangsúlyosabb volt. Napjainkra azonban a föld, és egyre inkább a víz tekinthető szűkös erőforrásnak.

Egy korábbi munkámban⁵⁵ megpróbáltam elképzelni és ábrázolni a globális problémákat és az országok által adott válaszok kapcsolatát. A 18. ábrán a pók szimbolizálja azokat az országokat, amelyek várják a hatásokat (reaktív magatartás) vagy amelyek már az első pillanatban próbálják megakadályozni a problémákat (proaktív magatartás). A háló számos vékony, ám annál erősebb szálból áll, amelyek a politikai/jogi és a gazdasági környezetet szimbolizálják, a formája és sűrűsége pedig a kulturális, történelmi, földrajzi és még számos más tényezőtől függhet.

Mi történik, amikor a klímaváltozás, a megújuló energiaforrások vagy a szegénység “legye” beakad a hálóba? Ez elsőként a lény helyzetétől függ: ha eltalálja a háló közepét, a reakció azonnali, és ha szükséges, tartós lesz. Ugyanakkor más hatások – “legyek” – más helyen rezegtethetik meg a hálót. Ebben az esetben az országok reakciója a háló struktúrájától függ: ha a döntéshozatal során a gazdasági vagy piaci folyamatok meghatározók, ezek szereplői adják az elsődleges, és jellemzően gyors és hatékony választ (véleményem szerint a fejlett országok ide sorolhatók). Amennyiben a politikai fonalak sűrűbben szöttek, a gazdasági szektor inkább követi a kormányzati intézkedéseket (a fejlődő országok jellemzője). A hatás helye döntő, ugyanakkor minden további szál érzékelné fogja a “légy” hatását.



K.V. = Klímaváltozás, RES = Renewable energy sources (Megújuló energiaforrások)

Forrás: VIDA, 2008

18. ábra: Az országok környezeti hálójának és a globális hatásoknak egy lehetséges ábrázolása

⁵⁵ VIDA, A. (2008): Three challenges, many questions, (m)any solutions (?) FAO Essay contest - “World Food Security: the Challenges of Climate Change and Bioenergy”.

A “pók” reakcióját még egy további tényező is befolyásolja, mégpedig a vadászat stílusa: bizonyos fajták gyorsan reagálnak, míg mások várnak, hátha a légy kiszabadul és továbbrepül. Ez utóbbi esetben a háló biztosan sérül és a reakció a károk javítására irányul.

Napjainkban hálók ezrei találhatók és ezek protokollok, iránymutatások, szerződések, nemzetközi és nemzetek feletti szervezetek révén csatlakoznak egymáshoz, a politikai, gazdasági és emberi kapcsolatok pedig átláthatatlan labirintussá alakítják.

KORNAI (1989) úgy fogalmazott, hogy a gazdaság egy területe minél nagyobb visszaélésre nyújt lehetőséget, az állam a jog hálóját annál sűrűbbre szövi. Az energetika tekintetében nem csupán a visszaélés, sokkal inkább a hatások és kölcsönhatások sokasága teszi szükségessé a körültekintő szabályozási rendszer kialakítását.

A fentiekből is jól látszik, hogy az externális hatások pontos meghatározása rendkívül nehéz még elméleti szinten is, ezért a fejezet során elemzett hatásokat én „közvetett hatás”ként használom és értelmezem. Ezek közül kitérek:

- 1. az élelmiszerellátás biztonságára,**
- 2. az élelmiszerárak növekedésére és**
- 3. az indirekt földhasználat változására gyakorolt hatásra.**

A megújuló energiaforrásokkal kapcsolatban a média hajlamos a kételyeket és a veszélyeket felnagyítani és már-már azt az érzést kelti, hogy a megújuló energiaforrások alkalmazása – különösen a bioüzemanyagok – inkább problémák, mintsem lehetséges megoldások kimeríthetetlen forrásaként kezelendő. A megújuló energiaforrások azonban számos kihívásra nyújthatnak részleges vagy teljes választ (pl.: hulladékgazdálkodás, vidékfejlesztés, szén-dioxid kibocsátás csökkentése) a megfelelő kapacitás és technológia kiválasztásával. Én úgy gondolom, hogy napjainkban már nem az a kérdés, hogy kinek (mely államnak, az ipari vagy a lakossági szegmensnek) és milyen mértékben kell hasznosítani a megújuló energiaforrásokat, sokkal inkább az, hogy milyen jogszabályi, gazdasági és technológiai kombinációkkal érhető el a kitűzött célok – amennyiben azok helyesen meghatározottak. Lehetséges vajon olyan célok teljesítése, amelyeket nemzetek feletti szervezetek tűznek ki és osztanak fel statisztikai adatok és (releváns?) jelentések alapján? Valóban kudarcként értékelendő, ha a piaci mechanizmusok nem engedik a dokumentumokba foglalt célok teljesülését? Ki(ke)n múlik a siker? Véleményem szerint ezek a korántsem filozofikus kérdések vezethetnek el „a”, de sokkal inkább egy lehetséges válaszhoz a bioüzemanyagok kapcsán (is).

Az **élelmiszerellátás biztonsága** évszázadok óta komoly kihívást jelent az egész világon, amelyet a klímaváltozás, a globális felmelegedés, a túlnépesedés, az energiaforrások szűkössége és a gazdasági válság még inkább elmélyített, az egyenlőtlenségeket még élesebbé tette. A kérdés összetettségére mutat rá a következő definíció is: *„Az élelmiszer-ellátás akkor tekinthető biztonságosnak, ha minden ember számára fizikai, gazdasági és szociális dimenzióban bármikor és elegendő mennyiségben olyan biztonságos és tápláló élelem áll rendelkezésre, amely megfelel az étrendi és étkezési szokásoknak az aktív és egészséges életvitel folytatása érdekében.”* [FAO, 2009; p. 1.] Ennek megfelelően a FAO által kialakított indikátorrendszer dinamikus és statikus, valamint a társadalom jellemzőit megjelenítő mutatókon keresztül értékeli az ellátás biztonságát. Az élelmiszerellátás megbízhatósága az egyik legfontosabb tényező, különösen azért, mert a fejlődő országokban a politikai, gazdasági és az intézményi háttér - mint alapvető (háttér és védelmi) tényezők - stabilitásának részleges vagy teljes hiánya is jellemző. A stabilitás-vizsgálat az élelmiszer-ellátásra ható kockázatoknak való kitétséget és a kockázat mértékét veszi górcső alá. Egy jellemző példa a kitétségre az öntözési infrastruktúra, amely az időjárás-változással szembeni kiszolgáltatottságon keresztül határozza meg az élelmiszer-import mértékét a teljes kereskedelmi mérlegen belül, valamint az élelmiszerimportra fordított deviza fizetőképességét. Az indikátorok másik csoportja azokat a kockázatokat vagy sokkokat jelenti, amelyek közvetlenül hatnak az élelmiszer-ellátás biztonságára (mint például a termelési tényezők és az élelmiszerek árának ingadozása, valamint a politikai instabilitás). Olyan kiszámíthatatlan hatások, mint az éghajlatváltozás, és az extrém időjárási jelenségek számának növekedése közvetlenül és leginkább a kisgazdálkodókat,

a nomád állattartással foglalkozókat és a szegény fogyasztókat sújtják. [FAO, 2013] Az indikátorrendszer tényezői közötti összefüggés feltárása érdekében elvégzett Spearman-Rho a következő, a bioüzemanyagok növekvő termelésével összefüggésbe hozható tényezőket tartalmazta:

- élelmiszerellátás változékonysága,
- az élelmiszer-importé és a teljes export arányának alakulása,
- az öntözött területek aránya,
- átlagos élelmiszertermelés,
- élelmiszertermelés változékonysága,
- gabonaimport-függőség.

Ezek, a teljes vizsgálatból általam kiválasztott tényezők egyetlen más mutatóval sem mutatnak erős, szignifikáns kapcsolatot. Az alultápláltság csökkentésében nemzeti és regionális szinten a gazdasági feltételek, az infrastruktúra, az élelmiszer-előállítás szervezeti keretei és a szociális ellátás léte és színvonala játszik meghatározó szerepet. Az alultápláltság tekintetében Nyugat-Ázsia van az egyik legrosszabb helyzetben, amely a politikai instabilitásra és az élelmiszereket érintő árindex növekedéséből adódik. Észak-Afrika helyzete ugyanezekre a tényezőkre vezethető vissza, hatásuk azonban lassabban érzékelhető. Az alultápláltság és a szegénység – nem meglepő módon – összefüggést mutat, ám a korreláció nem tökéletes, mert az extrém szegénység alacsony szintje nem feltétlenül vonja maga után az alultápláltság alacsony szintjét (pl.: Tádzsikisztán). Azokban az országokban, ahol az alultápláltság aránya relatíve alacsony, a népesség nagy része olyan jövedelmi szinten él, ahol az élelmiszerbiztonság és a jobb életkörülmények (higiénia) iránti igény gyorsabban nő, mint a további táplálék iránti igény [FAO, 2013].

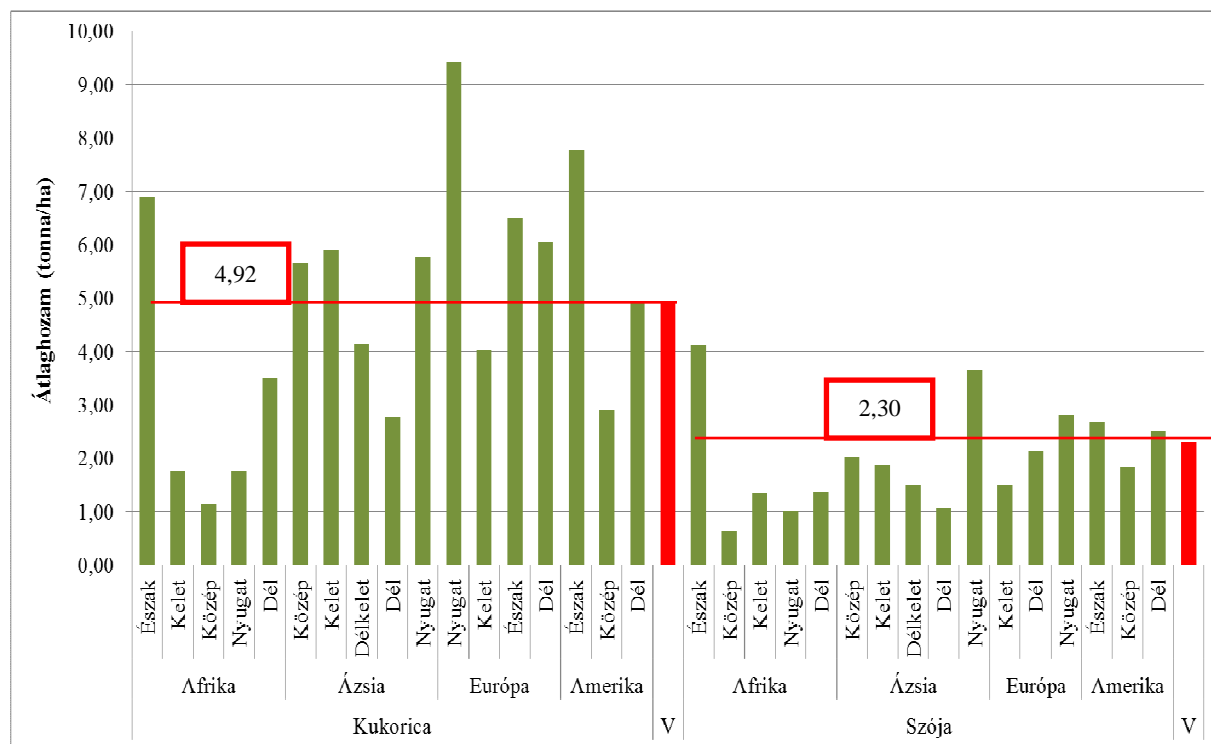
A természeti erőforrások – különösen a jó termőképességű termőtalaj – és visszanyerhető/tartósan rendelkezésre álló ivóvíz léte határozza meg számos fejlődő régió élelmiszer-előállítási lehetőségeit. Mindezek, valamint a populáció növekedési üteme miatt számos fejlődő ország jelentős gabonaimportra szorul, amelyet az olajexportból származó bevételből finanszíroznak. Ennek az egyensúlynak a fenntartásához jelentős és célzott támogatásra van szükség, mert az export- és import-függőség az élelmiszerpiacon tapasztalható áringadozásokkal szemben fokozza a kiszolgáltatottságukat. Tovább súlyosbítja a helyzetet, ha a kőolaj-export üteme lassul vagy a politikai instabilitás következtében megrekedt. Afrikában az információ-hozzáférés is elégtelen, amely az agrárium integrációjának elsődleges korlátja. A fejlődés további katalizátora az állami beruházások és támogatások növelése lehetne, amely a magasabb élelmiszerárakkal együtt a magántőke mezőgazdaságba történő bevonását is ösztönözné. A Latin-Amerikai országok fejlődésének legfontosabb tényezői a gazdasági növekedés, az intézményi stabilitás, a mezőgazdaság produktivitásának növelése és az átfogó gazdasági fejlődés voltak. [FAO, 2013]

A SHENG-TUNG et al. (2010) munkájában használt adatok nem mutatnak meghatározó változást a vizsgált növények (szója, búza, kukorica) esetében sem abszolút értékben, sem az egy hektárra jutó hozam viszonylatában. Elvégeztem a számítást regionális bontásban is, és így már látható, hogy az egyes régiók jelentős eltérést mutatnak. Az eredményeket a 19. ábrán szemléltettem, a teljes adatsorokat a 9. és 10. sz. melléklet tartalmazza.

A korábban feltételezett, a fejlett és fejlődő régiók közötti markáns különbség jól átható. Az elérhető átlaghozamot számos tényező befolyásolja, amelyek közül mindenképpen kiemelendő:

- a kukorica, különösen az aszályra hajlamos területeken intenzív öntözést igényel, amelynek infrastrukturális és víz bázisa a fejlődő régiókban jelentősen korlátozott,
- a kiemelkedő eredményt elérő régiók - különösen Észak-Amerika – a génmódosított hibridek és az intenzív földhasználat segítségével képes kiemelkedő eredményt realizálni.

Abban az esetben pedig, ha nem csupán az átlaghozamot vizsgáljuk, de az évenként bekövetkezett változások okát is – nem parciális korreláció – csupán leíró statisztika segítségével, az adatok magyarázata újabb árnyalattal bővíthet. A 9. és 10. melléklet adatsorait bővítve elkészítettem a kukorica és a szója marginális hozamára vonatkozó számításokat, az eredményeket pedig a 11. és 12. mellékletek tartalmazzák részletesen.



V=Világátlag

Forrás: SAJÁT SZÁMÍTÁS EREDMÉNYE, 2014 www.faostat.com adatai alapján

19. ábra: A kukorica és a szója átlaghozamának alakulása 2010-ben a feltüntetett régiókban

Annak ellenére, hogy a marginális hozam már az egyes régiók termelési hatékonyságára utal – ami az összesített vagy átlagolt adatokból nem tűnik ki – arra nem mutat rá, hogy a művelt terület vagy a betakarított termény mennyiségének változásából származik. Megállapítható, hogy a fejlődő régiókban inkább a területcsökkenés okozza a kukorica marginális hozam csökkenését, míg a fejlett országokban a hozamcsökkenésre vezethető vissza. Ez az eredmény nem csupán az esetek számára, de a változás mértékére is elmondható. A szója tekintetében a kukoricához hasonló markáns választóvonal nem húzható, ugyanakkor a változás leginkább az ázsiai régiókban figyelhető meg, ami feltételezhetően a fokozódó, szójára alapozott bioüzemanyag-gyártás miatt ingadozó ágazati teljesítményre vezethető vissza.

Az egyik leggyakrabban említett etikai problémát az élelmiszerellátás biztonsága és a bioüzemanyagok-előállításának viszonylatában a **gabonaraktárak készleteinek csökkenése**, az élelmezési célú termények ipari felhasználása jelenti. Ehhez az a feltételezés kapcsolódik, hogy az élelmiszerraktárak célja az élelmiszersegélyek vagy jótékonyági ellátás nyújtása. A valóság azonban, hogy a teljes mennyiségnek csupán a 60-70 százalékát jelenti a felhasználásnak ezt az irányát és magába foglalja a nemzeti és nemzetközi irányú ellátást is [FAO, 2005]. A média által kevésbé kedvelt, makroökonómiai szempontból azonban rendkívül fontos funkciója a készletek kialakításának a piacsabályozás vagy –befolyásolás. Az Európai Unió vetületében az intervenció felvásárlás és a mezőgazdasági terményekre vonatkozó kvótarendszer kombinációja jelentette.

Ahhoz, hogy a bioüzemanyagok termelésének és felhasználásának hatását értékelni tudjunk, nem elegendő csupán az alapanyagul szolgáló növények szűk környezetét vizsgálni, az agrárszektor teljes spektrumában kell elemezni, a kapcsolatok sokfélesége miatt dinamikus rendszerként értelmezve. Smeets és munkatársai [In: CAMERON, 2007] az egy főre jutó élelmiszerkeresletről kiindulva, a népességnövekedés szerint háromféle scenáriót figyelembe véve vázolta fel az élelmiszerellátási rendszert alkotó elemek összefüggéseit. Ennek a megközelítésnek a következő előnyei említhetők:

- az emberi szükségletet veszi figyelembe, vagyis kiinduló alapjául az egyén élelmiszerigényének teljes kielégítettsége szolgál,

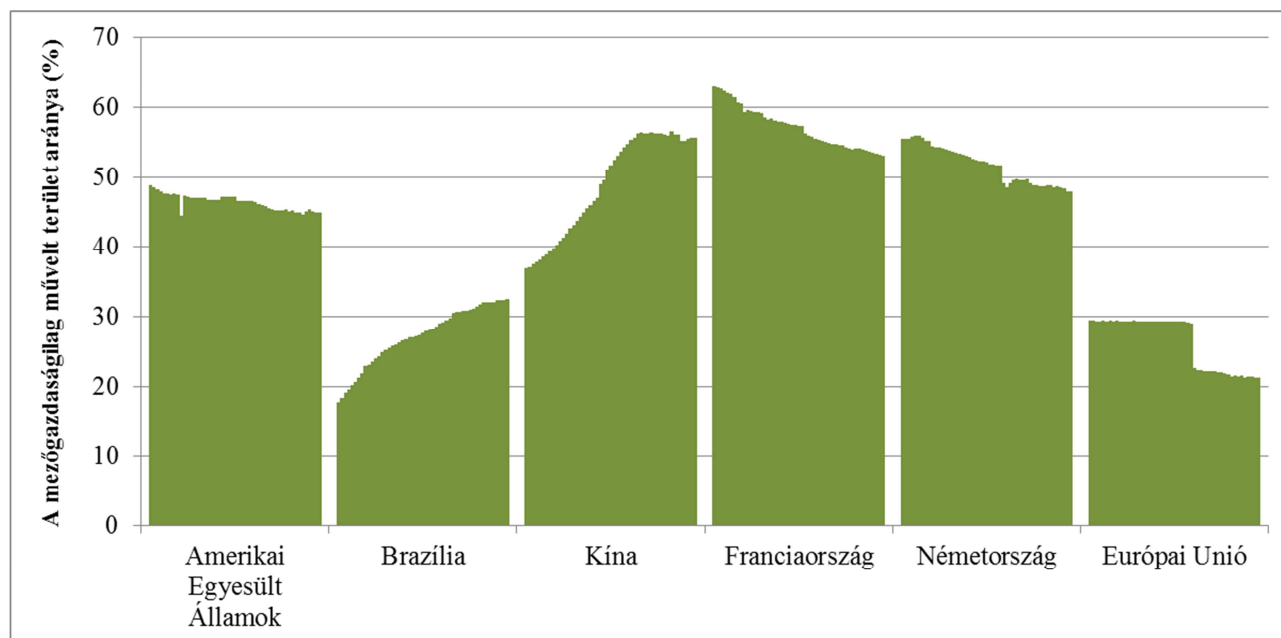
- a keresletet alapul véve a túltermelés elkerülésére törekszik, ezáltal alkalmas a rendelkezésre álló erőforrások, így a (termő)föld optimális hasznosítására,
- a melléktermékek és hulladékok hasznosítása csökkentheti a földhasználatra irányuló pressziót, a termények iránti versenyt, ezáltal az esetleges készletcsökkenéssel összefüggésbe hozható, gabonaárakat befolyásoló spekulációs hatást.

A bioüzemanyagok bevezetésekor leginkább a korábbi, 2. táblázat és a 2.2.3 fejezetben bemutatott megoldandó problémákra és a pozitív hatásokra koncentráltak, az első, 2010-re realizálódó eredmények szükségessé tették nem várt hatások definiálását is [FONSECA et al., 2010]:

- az energiaellátás biztonságával összefüggésben: azokban az országokban, ahol a bioüzemanyag politika magasabb piaci árakat eredményezett, csökkent az összes üzemanyag-kereslet, ezáltal az üzemanyag használatából származó negatív externális terhelés is.
- ÜHG csökkenés tekintetében az üzemanyag felhasználásából adódó (a bioüzemanyagok életciklusának erre a mozzanatra⁵⁶) környezeti terhelés csökkenhet, ugyanakkor a magasabb alapanyagárak a termesztési hajlandóságot is növelték, ami az intenzív földhasználaton keresztül fokozott műtrágyahasználatot, és végül a talaj termő-képességének romlását és a biodiverzitás sérülését okoz(hat)ta. További, a természeti környezetre ható tényező a vízhasználat mértéke, amely egyes technológiák (pl.: a nedves-örléses eljárást alkalmazó bioetanol-gyártás) esetében rendkívül magas lehet.

Egyes második generációs technológiák alapanyaga invazív faj(ta), amelyek hatása a teljes ökoszisztémára még nem ismert.

Egy fontos és részben pozitív jelenség az egy főre jutó fehérje mennyiségének növekedése a fejlődő országokban. Miért nevezhető csupán “részlegesen” pozitívnak hosszú évek politikai, gazdasági és társadalmi munkájának fantasztikus eredménye? Mert egyre több és több élőlény osztozik a korlátozottan rendelkezésre álló szárazföldön, teret kell biztosítani embernek és állatnak, az épített és természeti környezetnek, élelmiszernek és energiaforrásnak egyaránt. Amint a 20. ábra mutatja, a mezőgazdaságilag hasznosított területek aránya csökkent a fejlett országokban, míg Brazília és Kína esetében növekedés látható.



Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2014 FAOstat alapján

20. ábra: A mezőgazdasági területek arányának változása 1961 és 2011 között (%)

Az életciklus a termékek teljes életútját jelenti az alapanyagtól egészen az elhasználódásig, a hulladék keletkezéséig, az angol szakirodalom „bölcsőtől a sírig” elvnek nevezi. Az életciklus-elemzés pedig ezt a folyamatot részlegesen vagy teljes egészében vizsgálja az energia- és környezeti hatások mérlege alapján.

A világ népessége és a nagyvárosok növekedése következtében a vidéki⁵⁷ területek csökkennek, ugyanakkor a megtermelt élelmiszerek iránti igény drasztikusan nő, az e folyamatok eredményeként szükségszerű intenzív használat következtében pedig a föld termőképessége csökken. Hogyan lehetséges tehát, hogy mégis nő a mezőgazdaság kibocsátása, a FAO (2013) eredményei alapján csökken az alultápláltság szintje a fejlődő országokban és még az üzemanyag-gyártásra is elegendő alapanyag jut?

A legnagyobb mennyiségű nitrogén műtrágyát 2002 és 2010 átlagában Kelet-Ázsiában használják fel (234,11 tonna/1000 ha), továbbá Nyugat- és Észak-Európában (123,10 és 112,31 tonna/1000 ha). Ugyanakkor a kukorica adatsorán elvégzett korrelációs vizsgálat eredménye szerint, a felhasznált műtrágya és a termésátlag között Kelet-Afrikában, Közép-, Délkelet- és Dél-Ázsiában volt legerősebb kapcsolat. Ezek pedig pont azok a régiók, ahol a műtrágya felhasznált mennyisége töredéke az előbbi régióknak. A fejlett régiók tényleges eredményeinek megállapításához (a termésátlagot befolyásoló további tényezők hatásának kiszűrése érdekében) parciális korreláció elvégzése lenne szükséges, de az ez irányú további vizsgálat nem képezi a dolgozat tárgyát.

További kihívást jelent az elsivatagosodás, az erdőirtás és a csökkent termőképességű területek arányának növekedése. Ezek a jelenségek különösen a fejlődő országokban súlyosak és válnak tartóssá a fejlett technológiák korlátozott hozzáférhetősége miatt.

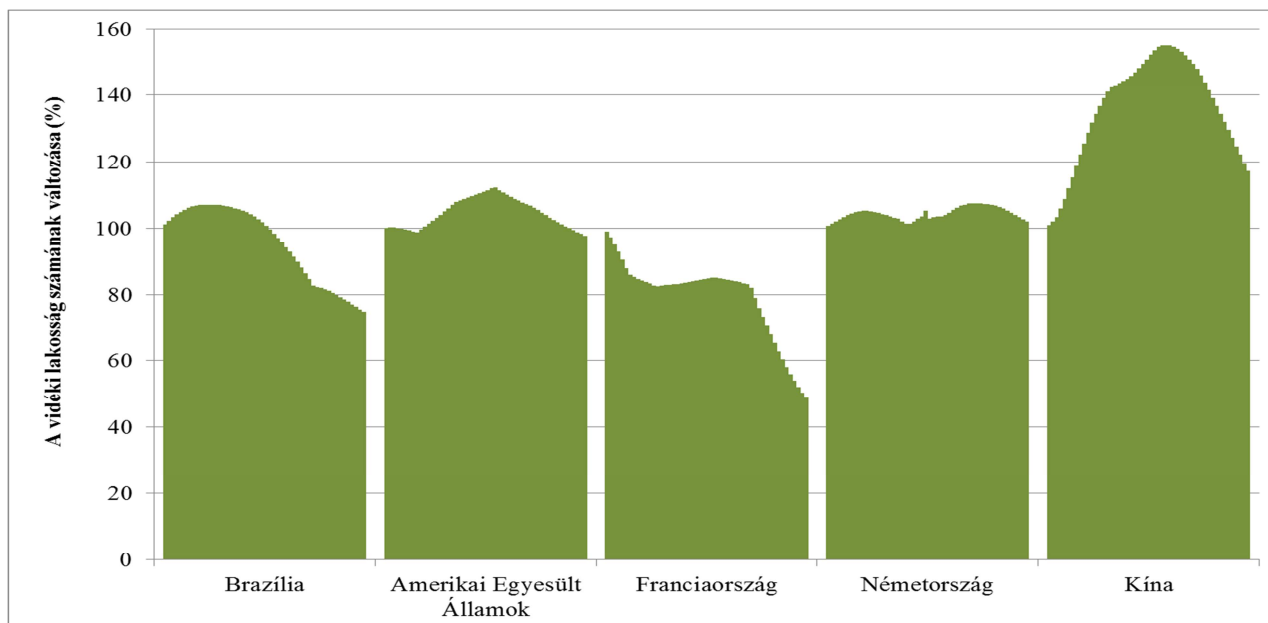
Az elmúlt években számos fórumon lehetett találkozni a csökkenő **élelmiszerkészletekkel**, egy fontos információ azonban mindig hiányzik: nem tudjuk, hogy hol van az a szint, ahol a társadalom számára a **gazdasági és élelmezési optimum** megvalósul. A készletek kialakítása kapcsán ugyanis szintén gyakran homályba vesző információ, hogy ezek finanszírozása (mind kialakítása, mind fenntartása tekintetében) társadalmi áldozat. Többek között erre a tényre vezethető vissza az Európai Unió agrárpolitikájának átalakítása is, amelynek az egyik legjelentősebb kiadási tétele a gabona-intervenciós rendszer fenntartása volt. Tehát mindaddig, amíg az említett szint nem ismert, a mezőgazdasági termékek, így a bioüzemanyagok alapanyagainak kereskedelme is tőzsdei/piaci keretek között zajlik, a készletek ingadozása pedig erősíti a spekulációs lehetőséget, tovább erősítve a mezőgazdasági termékek árára ható egyéb, nehezen definiálható tényezők hatását. Ez a folyamat annak ellenére működik, hogy az Európai Unió évről évre megjelenteti előrejelzését a mezőgazdasági termények megoszlását az egyes, így az energetikai felhasználási területek között (2. sz. melléklet).

A **gazdasági jelenségeket** nagyon nehéz, és úgy gondolom, hogy nem is helyes önmagukban, szeparáltan vizsgálni. A demográfiai és gazdasági, a bioüzemanyagok fokozott használatának indirekt hatásaként egy lehetséges folyamatként a következő vázolható fel:

- A vidéken élő emberek élelmiszerellátás tekintetében önellátónak tekinthetők, időnként értékesíthetik termékeiket, végeredményben az éhezés és alultápláltság nem itt jellemző.
- Amennyiben más növények értékesítési ára növekedik, a gazdálkodó megváltoztatja termelési struktúráját a magasabb jövedelem reményében és várhatóan inkább vásárolja az élelmiszert, mint maga állítja elő (ugyanazon a területen). Amennyiben az egyenleg pozitív, fejlődést generál a mezőgazdaságból élő számára.
- A gazdálkodó életszínvonalának csökkenésével a városi lét a városokban elérhető magasabb jövedelem miatt egyre vonzóbbá válik, ugyanakkor (jellemzően) a készségek és a képzettség alacsony szintje miatt is nehéz kilépni a vidéki létből és munkát találni a városban. Erre, a vidéken élő lakosság számának változására mutat példát a 21. ábra, kiemelve azokat az országokat, amelyek a bio-üzemanyag gyártásban jelentős szereppel bírnak. Kína szerepe sokkal inkább ellenpéldául szolgál a fejlettebb országokhoz képest.
- A élelmezésre is alkalmas növények bioüzemanyag célú felhasználása nem elsősorban a raktárak kiürülése, mint inkább a termőföldek hasznosítási irányának meghatározására gyakorolt hatása miatt lehet veszélyes.

⁵⁷ Ebben a kontextusban nem a Magyarországon megszokott „főváros-vidék” reláció értendő vidék alatt, sokkal inkább „városon kívüli”, a „természettel összhangban élő” és elsősorban a mezőgazdasági tevékenységből élő létformát.

JI és FAN (2012) kutatásának eredménye szerint minél magasabb a kőolaj világpiaci ára, annál életképebbé válnak olyan helyettesítő lehetőségek, mint a bioüzemanyagok. A kőolaj világpiaci árnövekedésének hatására megjelennek a támogatások is és a bioetanol és a biodízel iránti kereslet növekedésével nőhet az alapanyagok világpiaci ára is (1%-os szignifikancia szint mellett szignifikáns a kapcsolat a gazdasági világválság előtt és után egyaránt). Mivel a szója és a kukorica jelentős forgalommal járó fogyasztási javak, az ezek árára ható tényezők végeredményben a teljes gabonapiaci árszintet befolyásolják. Ez a folyamat és összefüggés 2008 előtt és után is szignifikáns, amely a kőolajpiac gabonapiacra gyakorolt relatíve nagy befolyásával magyarázható.



Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2014 FAOstat alapján

21. ábra: A vidéki lakosság számának változása 1961-2013 időszakban (1961 = 100 %)

A nyersolaj a fogyasztási javak teljes piacára jelentős befolyást gyakorol, de ez fordítva (különösen a gazdasági válság óta) gyengébb. Ez azt jelenti, hogy minél magasabb a kőolaj világpiaci ára annál jelentősebb hatással van a fogyasztói javak piaci árára. További fontos tényezőként az amerikai dollár (árfolyam-változása) befolyása gyengült 2008 óta a különböző fogyasztási javak piacán. A vizsgálatok szerint a dollár árfolyama jelentősen hozzájárult az árak érzékenységéhez, háttérben a globális gazdasági stabilitással. A krízis után az árfolyamváltozás és a fogyasztási javak ára közötti szignifikáns összefüggés megszűnt, kivéve a nyersolaj árát [JI – FAN, 2012]. TIMILISINA és munkatársai (2011) kiszámították, hogy a kőolaj világpiaci árának 20%-os növekedésére reagálva a mezőgazdasági kibocsátás közel 1, míg a megkétszereződésére közel 3%-kal csökkenne globális szinten. Ez a csökkenés azokban az országokban még jelentősebb lenne, ahol a bioüzemanyagok alapanyagaira vonatkozó (állami vagy közösségi) támogatások tompítják az áremelkedés hatását. Szintén fontos, hogy az olajárak növekedése az élelmiszerkínálatot is hasonló arányban, 2,8%-kal csökkentheti, különös tekintettel a feldolgozott élelmiszerekre [TIMILISINA et al., 2011]

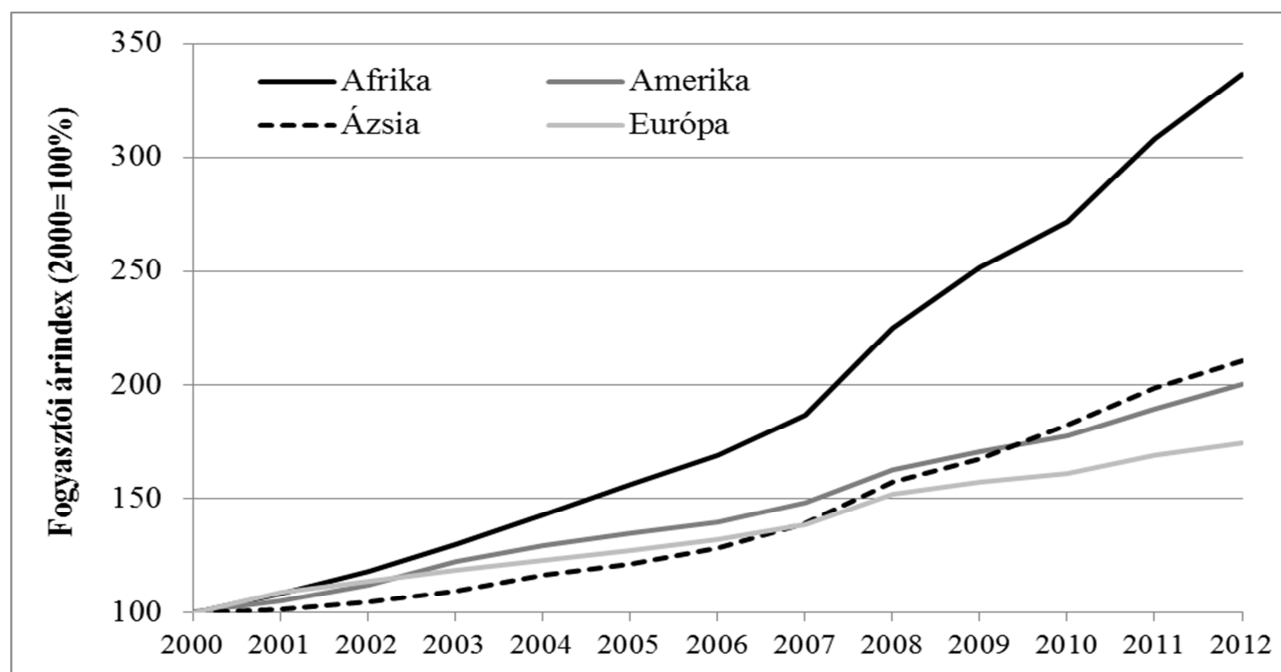
APPLANAIIDU és munkatársainak (2011) vizsgálati eredményei szerint Malajziában a pálmaolaj előállításának gazdaságossága a számítások során alkalmazott kamatlábtól, az állami mezőgazdasági fejlesztési támogatásoktól és a mezőgazdasági trendek változékonyságától függ. A pálmaolaj 1%-os árváltozására a termelés-növekedés mértéke nem érte el a 0,01%-ot. Ez az eredmény a FARINA (2010) által Brazília és a bioetanol relációjában meghatározott elaszticitással nem áll összhangban. Ugyanakkor a szója ára szignifikáns⁵⁸ hatást gyakorol a pálmaolaj világpiaci árára. Az összefüggést egyrészt a két növény termőföldért folytatott versenyére, másrészt a világ olajpiacán megjelenő versenyre vezették vissza. A KNITTEL és SMITH (2012) által, az empirikus modellek eredményivel kapcsolatban megfogalmazott kételyekhez hasonló korlátokat fogalmazott

⁵⁸ 5%-os szignifikanciaszint mellett

meg APPLANAIDU et al. (2011) is. Felvetették, hogy ugyan **egyres tényezők között összefüggés sejtető, de az adatbázisok hiányosságai és az ökonometriai akadályok miatt a feltételezések sok esetben alá nem támaszthatók.** Ez utóbbi problémákkal, vagyis a környezetvédelemmel kapcsolatban alkalmazható ökonometriai lehetőségeket és korlátokat vizsgálta részletesen SZELÉNYI és munkatársai (2004). Ez a módszertan nem kapcsolódik szorosan dolgozatomhoz, ezért kifejtésétől itt eltekintek.

A **fogyasztói árindexet** vizsgálva Urbanchyk [In: SHENG-TUNG et al., 2010] arra jutott, hogy a kőolaj, és általában az energiaárak növekedése kétszer olyan erős hatást gyakorol az élelmiszerárakra, mint az etanol-gyártás a kukorica árára. Ezt támasztotta alá 2010-ben SHENG-TUNG és munkatársainak kutatási eredménye is a szója, a kukorica és a búza tekintetében, a vizsgálatba vont időszakokra vonatkozóan. Megfogalmazták továbbá, hogy az egyes szántóföldi növény-piacok egymásra gyakorolt hatásának egy lehetséges magyarázata a bioüzemanyagok kereslete által generált verseny. A kőolaj hatást gyakorol már az olyan energia intenzív inputokra, mint a műtrágyák és növényvédőszerk, valamint a szállítási költségeken keresztül is. Összességében a gabonanövények árérzékenysége fokozódik, ha az olajárak nőnek és statisztikailag bizonyíthatóan szignifikánsá válik az összefüggés, ha az olajár tartósan magas marad [SHENG-TUNG et al., 2010].

Összehasonlítva a 22. ábra függvényeit látható, hogy a fogyasztói árak Afrikában nem csupán magas szintről, de gyorsuló ütemben nőttek, különösen a gazdasági világválságot követően. Ázsia tekintetében a kezdeti, lassú növekedés után 2010-ben látható jelentős növekedés, amely révén mind Európa, mind Amerika szintjét túllépte. A 8. sz. melléklet tartalmazza az ábra teljes adatsorát, beleértve a fenti négy kategóriába tartozó régiókat is⁵⁹.



Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2014 FAOstat alapján

22. ábra: Fogyasztói árak alakulása az éves átlagárak alapján 2000 és 2012 között
(2000 = 100 % ; teljes táblázat: 7. sz. melléklet)

Az afrikai régiók közül Közép-Afrikában a legsúlyosabb az árindex alakulása, amelynek okai megegyeznek a korábban említettekkel, ezek közül is kiemelendő azonban a politikai instabilitás. Itt és Dél-Ázsiában a gazdasági válság hatására változott meg a növekedés üteme, míg a többi ázsiai régiókban, valamint Dél- és Közép-Amerikában már 2006-ról 2007-re történt a korábbi éveknél nagyobb mértékű áremelkedés. A legfejlettebb régiókban – Észak-Amerika és Nyugat-Európa –

⁵⁹ Döntött, illetve vastagított betűtípus segítségével különböztettem meg az egyes országok változását. A dőlt betű a gyorsuló ütemű és jelentős növekedést jelöli.

szintén történt áremelkedés, ugyanakkor ennek mértéke és üteme messze elmaradt a fejlődő régiók teljesítményétől, amely elsősorban a gazdasági stabilitásra vezethető vissza.

Dél-Európa országai az Európai Unió besorolása szerint gazdasági teljesítményük és növekedésük üteme alapján a felzárkózó⁶⁰ országok közé soroltak, ugyanakkor a mezőgazdasági kultúra, az ezáltal biztosított stabil nemzeti élelmiszerellátási háttér magyarázhatja, hogy mégsem történt drasztikus árnövekedés. Érdeemes megemlíteni a 2012-re vonatkozó adatsort (utolsó oszlop): bár eltérő ütem, mérték és háttérváltozók eredményeként, de Kelet-Európa árszintje meghaladja olyan, egyértelműen fejlődőnek számító régiók eredményeit, mint Észak- és Dél-Afrika vagy Közép-Amerika. A bioüzemanyagok élelmiszerárakra gyakorolt hatásának eltérő megítélését próbálja érzékeltetni az alábbi, 15. táblázat.

15. táblázat: A bioüzemanyagok hatására bekövetkező élelmiszerár-növekedés

Szervezet	Megjelenés dátuma	Árnövekedés %-ban
IMF	2008. április	20-30 %
Donald Mitchell		75 %
IFPRI	2008. május	30 %
FAO	2008. június	„Meghatározó faktor”
OECD	2008. július	„Szignifikáns elem”

Forrás: RICE, 2010

Az eltérő eredmények elsősorban arra a komplex, dinamikus rendszerre vezethetők vissza, amelynek elemeit HAMELINCK (2013) a 16. táblázat szerint foglalta össze.

16. táblázat: Az élelmiszerárak növekedésének okai és a bioüzemanyagok szerepe

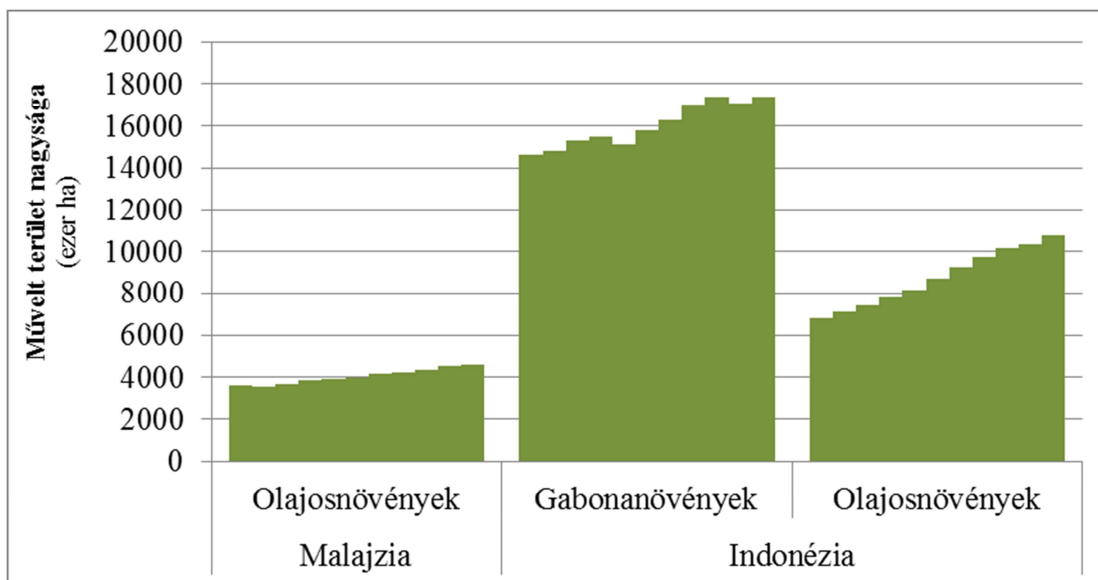
Alacsony készletek	<ul style="list-style-type: none"> – csökkenő mezőgazdasági beruházások – alacsony, gyakran termelési költség alatti (dömping) árak – élelmiszerhulladék keletkezése – a globális piac kialakulása miatt csökkenő készlet szint
Kínálat csökkenése	<ul style="list-style-type: none"> – aszály vagy árvíz miatt felmerülő betakarítási problémák – a támogatott export és élelmiszersegély csökkenése
Kereslet növekedése	<ul style="list-style-type: none"> – népességnövekedés (étkezési szokások változása, elhízás és luxusfogyasztás) – a bioüzemanyagok gyors térnyerése – importszabályozás
Termelési költségek növekedése	<ul style="list-style-type: none"> – olaj és gáz árnövekedése – műtrágya és növényvédő szer árnövekedése
Piaci folyamatok	<ul style="list-style-type: none"> – spekulációs hatások – kereskedelmi korlátozások – valuta árfolyamváltozása (dollár gyengülése)

Forrás: HAMELICK, 2013

Az első, 2010-es mérföldkő után az EU már óvatosabban és komplexebben értékeli a várt pozitív és a valószínűsíthetően megjelent negatív hatásokat, és azok összefüggéseit [FONSECA et al., 2010] 2020-ig. Ezek közül a legfontosabbak:

- A földhasználatra vonatkozó változás még mindig nem egyértelmű. A gabona-, olaj- és cukornövényekre a világon összesen 5,2 millió extra földterület jut, amelynek a negyede az EU-ra esik, ugyanakkor a globális áttekintés nem mutat rá további földek használatba vételére, pl. Indonézia és Malajzia esetében. Ez a kijelentés azonban a FAO adatai alapján nem állja meg a helyét, csupán a Malajzia által gabonanövények termesztésére használt szántóföldek tekintetében (23. ábra).

⁶⁰ Felzárkózó országok: A nemzeti GDP növekedésének üteme az EU átlagos növekedéséhez képest.



Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2014 FAOstat alapján

23. ábra: Malajzia és Indonézia művelt területének nagyságának változása a jelölt növénycsoportok esetében 2002 és 2012 között

További, és nem csupán a fejlődő országok esetében előforduló felvetés a kedvezőtlen adottságú területek energetikai hasznosítása. GALLAGHER (2008) tanulmánya szerint azonban a fenntartható és a vidék számára előnyös tevékenység csak a következő adottságok hiánytalan teljesülése esetén lehetséges:

- alacsony szén-dioxid „készlettel” rendelkezik,
- alacsony értékű biodiverzitás tekintetében,
- alacsony a piaci értéke,
- rehabilitálást követően magas produktivitásra képes,
- olyan területen, ahol a beruházás következtében javulhat az általános életszínvonal.

Statisztikai adatsorok elemzése nélkül is belátható, hogy a fejlődő országokban éppen a hatékony mezőgazdasági termelés az egyik sarkalatos pontja az élelmezési célú növénytermesztésnek, az energetika tekintetében pedig a gazdaságos és megtérülő beruházás esszenciális tényezője.

- A bioüzemanyag előállítása során keletkező melléktermékek állattenyésztésben történő hasznosítása csökkenti a mezőgazdasági területekre nehezedő nyomást.
- A bioetanol és biodízel, valamint az alapanyagok termelési mennyisége magasabb szintű lesz.
- Az EU nettó búza exportőr marad, az exportált mennyiség azonban várhatóan csökken.
- Nem egyértelmű, hogy lehetséges-e, illetve milyen mértékben, de az EU bio-üzemanyag politikája eredményezheti az energiaimport-függőséget, különösen, ha az alapanyag-ellátás változatlan.
- Mindkét bioüzemanyag világpiaci ára magas, amelyet az EU importszükséglete generált.
- Az EU bioüzemanyag politikájára a bioetanol és alapanyagainak világpiaci ára kevésbé érzékeny, mint a biodízelé. Ennek az az oka, hogy az etanol alapanyag-szükséglete az irántuk támasztott teljes piaci keresletnek kisebb részét jelenti, mint a biodízel alapjául szolgáló olajos magvak és növényi olajok. Emiatt az EU a bioüzemanyagokra vonatkozó intézkedései sokkal inkább a növényi olajokra, mint a gabonanövényekre vagy cukorgyártás alapanyagaira gyakorol hatást.

2.4. A környezet – és energiatudatos fogyasztói attitűd megjelenési formái

Németországban komoly ellátási problémát okozott a 10 % bioetanolt tartalmazó üzemanyag bevezetése, amely az értékesítés tekintetében jelentősen elmaradt a várakozásoktól. Míg az új üzemanyagra nem volt meghatározó kereslet, addig a hagyományos üzemanyagnak nem maradt tárolási kapacitás a töltőállomásoknál. Ennek egyik oka lehetett a fogyasztók elégtelen tájékoztatása az üzemanyag használatáról, annak lehetőségeiről. A probléma újra felerősítette a korábbi, energia-mérleggel, termelési kapacitásokkal, illetve a „food-fuel” kérdéssel kapcsolatos vitákat, ugyanakkor a politikai álláspont inkább az ésszerű használatot, mintsem a teljes kivonást szorgalmazta. [ZIP, 2011]

Ez az eset felhívta a figyelmet a **gazdasági és technológiai kihívásokon kívül egy további, a bioüzemanyagok alkalmazásától várt előnyök és a(z) ökonómiai értelemben vett) társadalmi haszon megvalósulását**. A fogyasztó nem dönthet a hagyományos üzemanyagok vásárlása során, hiszen azok a nemzeti szinten meghatározott bekeverési aránynak megfelelő biokomponens mennyiséget kötelezően tartalmaznak. A kötelező bekeverési arányon felül eső biokomponens tartalmú üzemanyagoknál (pl.: E85 vagy D85) azonban a használati és fizetési hajlandóság ismerete és az ennek megfelelő tájékoztatás nélkülözhetetlen annak érdekében, hogy a német eset ne ismétlődjön meg. A társadalom tájékoztatásával kapcsolatos problémákat DINYA (2010) a következő képpen foglalta össze:

- „Szelektív megközelítés”: a legfontosabb technikai – pénzügyi – szervezési elemeken túl nem fordítanak kellő figyelmet menet közben megoldhatónak vélt feladatokra.
- „Komplex tudás hiánya”: a tőke vagy más kulcsfontosságú erőforrások birtoklása még nem pótolja a tapasztalat és a komplex szaktudás hiányát.
- „Széthúzó érdekek”: a sokszereplős projektekben a nehézségek felmerülésekor gyorsan felbomlik a kezdeti érdekközösség, főleg, ha azt korrekt, hosszú távú megállapodásokkal nem bátyázzák körbe.
- „Tőke (forrás) szűkössége”: a kényszerű takarékoság miatt a komplex (azaz drágább, hosszabb megtérülésű, de időt állóbb, ha úgy tetszik fenntarthatóbb) megoldások háttérbe szorulnak.

A felsorolt problémák nem csupán a megújuló energiaforrásokra, de olyan fogyasztási javakra (pl. állati eredetű termékekre) is igazak lehetnek, amelyekkel kapcsolatban időről-időre egymásnak merőben ellentmondó hírek jelennek meg a médiában [SZENTE et al., 2008].

Amint azt korábban említettem (a 2. ábra kapcsán), a bioüzemanyagok felhasználása különböző bekeverési aránnyal a gazdálkodók, a lakossági – és ipari (pl.: fuvarozó szolgáltató, vállalati gépjármű flotta fenntartása) – fogyasztók és a tömegközlekedés révén lehetséges. A következő fejezetekben (2.4.1 és 2.4.2 fejezetek) azt mutatom be, hogy a korábbi kutatások eredményei szerint milyen tényezők befolyásolhatják a gazdálkodók és a lakossági fogyasztók attitűdjét a bioüzemanyagok iránt.

2.4.1. A gazdálkodók attitűdjét befolyásoló tényezők

A gazdálkodók esetében sarkalatos kérdés az alapanyagul szolgáló terményekre vonatkozó értékesítési hajlandóság. Ennek fontos eleme, hogy a szántóföldi növénytermesztés elsődlegesen élelmiszert és takarmányt állít elő, ezáltal az energetikai célú értékesítés esetenként nem csupán ökonómiai, de morális kérdés is lehet.

VILLAMIL és munkatársai (2008 és 2012) a gazdálkodók körében végzett kérdőíves vizsgálatának eredménye szerint a termelési hajlandóságot az alábbi szempontok növelik:

- a bioüzemanyagokkal kapcsolatos általános, és a használattal járó közvetett pozitív hatások és jövedelmezőségi jellemzők ismerete;
- a karbon kredittel kapcsolatos tudatosság szignifikánsan magasabb volt a potenciális alkalmazók, mint a nem termesztek körében.

Mindkét kutatás során készült faktoranalízis, amely eredményei között az eltéréseket meghatározóan a vizsgált növények köre okozta:

- az energiafű egyrészt helyi szinten (decentralizáltan) felhasználható,
- a bioüzemanyagok alapjául szolgáló szántóföldi növények feldolgozása (a technológiai rugalmasság ellenére még mindig) nagy mennyiségben, centralizált (regionális) üzemekben jellemző.

Termesztéstechnológiáját tekintve – ahogyan korábban is említettem – ez utóbbi növénycsoport jelentős változtatás nélkül beilleszthető a tevékenységbe [FOGARASSY, 2001], míg a fás szárú energianövények pótlólagos beruházást igényelhetnek. Ezek az alapvető különbségek szükségessé teszik, hogy az egyes növények esetében komplexitásra törekedjenek, vagyis a piaci és makroökonómiai szempontok elemzését is figyelembe kell venni [ILLÉS et al., 1999]. Ez a kutatás egy másik vizsgálatával is összecseng, a gazdálkodók ugyanis egyet értettek abban, hogy a piaci lehetőségeknek már a természetet megelőzően stabilizálódni kell, amely véleményük szerint az energianövények esetében több piaci szegmens együttműködését kívánná meg.

Hasonló eredményre jutott RÄMÖ és munkatársai (2009) is. A megkérdezett gazdálkodók szerint bizonytalan az energianövények támogatási rendszere, ezért a meglévő növény szerkezet változtatásához stabilabb agrárpolitika és a gazdasági szempontból kiszámítható környezet. Ebből adódóan a Finnországban végzett kutatás eredménye szerint termesztési hajlandóság elsősorban a rövid vágásforgójú, nem fásszárú növények és az olajos magvak iránt mutatkozott.

Bár számos tanulmány foglalkozik az energiafű és –nád környezetvédelmi szempontú elemzésével, a gazdasági hatékonyság szintén fontos tényezője a lehetséges alkalmazás feltételeinek vizsgálata során. Mivel évelő növények, az idődimenzió figyelembevétele is szükséges az értékelés során, ugyanúgy, mint a farmerek időpreferenciája. A leggyakrabban használt elméleti megközelítés a gyártási folyamatot előtérbe helyező Nettó Jelenérték (továbbiakban: NPV). Egyszerűsége miatt nem csupán általános beruházás-gazdaságossági vizsgálatok, de a természeti erőforrások értékelése során is széleskörűen alkalmazott módszertan, amelyben egyetlen diszkontráta fejezi ki a döntéshozó jövővel szembeni preferenciáját [BOCQUÉHO – JACQUET, 2010]. (A módszertan elméleti hátterét, az alkalmazással nyert korábbi kutatási eredményeket a 2.5. és 3.4. fejezetek tartalmazzák részletesen).

SZECSEI és SALAMON (2010) kutatása hazai viszonylatban szintén az energetikai növénytermesztés rövid vágásforgójú fás szárú fajtáira terjedt ki. Megállapították, hogy a Nyugat-dunántúli régió gazdálkodói körében a felsőfokú képzettség és az informáltság növeli a termesztési hajlandóságot. Ez utóbbival kapcsolatban azonban felvetődik EK (2005) megállapítása, amely szerint eleve azok töltik ki a kérdőívet, akik nyitottak az energianövények iránt, ezáltal a termesztési hajlandóságuk is kiemelkedő lehet. Az ötfokozatú Likert-skálán megadott válaszok átlaga szerint a gazdálkodók legfontosabb elvárása az energiaültetvényekkel szemben az elérhető jövedelem (4,81), a felvásárlási szerződés léte (4,60) és az elérhető támogatások, pályázatok köre (4,48) volt. Ezek az elsősorban ökonómiai követelmények összhangban állt HAMAR (2007) eredményeivel. HÁGEN és munkatársai (2012) szerint a növény szerkezet diverzifikálása a megváltozott szabályozási, támogatási és piaci környezetben elkerülhetetlen. Annak az optimum pontnak a megtalálása szükséges, ahol:

- a szántóföldi növények révén realizálható kisebb értékesítési kockázat, de rövid távon nagyobb jövedelmi kockázat, és a
- a fásszárú energiaültetvények által hosszú távon megvalósuló, a biomassza iránti növekvő igény miatti egyre csökkenő értékesítési és jövedelmi kockázat révén a gazdálkodó jövedelmi viszonyai javulnak.

2.4.2. A lakosság attitűdjét befolyásoló tényezők

A környezettudatos magatartás⁶¹ a hétköznapok kifejezésévé vált. Nem csupán a lakosság, de a vállalatok, állami, termelő és szolgáltató szervezetek is illelhetők ezzel a jelzővel. Azzal együtt, hogy az Európai Unió a tagállamokra és vállalatokra irányulóan számos szabályt és iránymutatást alkotott már, a lakosság szerepvállalása is egyre nagyobb hangsúlyt kap a környezetvédelemben és az ehhez szervesen kapcsolódó energetikában egyaránt. Azon túl, hogy az egyén tevékenysége, ezáltal a környezetre gyakorolt hatás a jogi és gazdasági érdekeken alapulva is befolyásolható, kívánatos mégis a személyes, belső motiváció megteremtése vált. A „zöld gondolkodás” alapvetően meghatározhatja a hétköznapi (háztartási) életvitelt, automatikussá téve a szelektív hulladékgyűjtést, a csomagolóanyagok pazarlásának elkerülését, az energia-felhasználás csökkentését, végeredményben a lakókörnyezet minőségének javítását. Ebből következik, hogy **az energiatudatosság értelmezhető a környezettudatosság egy megjelenési formájaként vagy önálló, egyéni magatartásként**, amely egyes elemei kapcsolódnak a környezettudatossághoz is.

Dolgozatom, lakossági attitűd vizsgálatának **kiindulási pontjával** EK (2005) feltételezése szolgált, amely szerint: **„Ha a fogyasztók rendelkeznek preferenciákkal a környezet iránt, rendelkeznek „zöld” preferenciákkal is, ezért feltételezhetően hajlandók prémiumot fizetni a „zöld” áramért.” Amennyiben az állítást, valamint a környezetvédelem és az energetika szoros kapcsolatát elfogadjuk a megújuló energiaforrások iránti attitűd vizsgálatának kiindulópontjaként a jelentősen nagyobb szakirodalmi bázissal rendelkező környezettudatosság is elfogadhatóvá válik.**

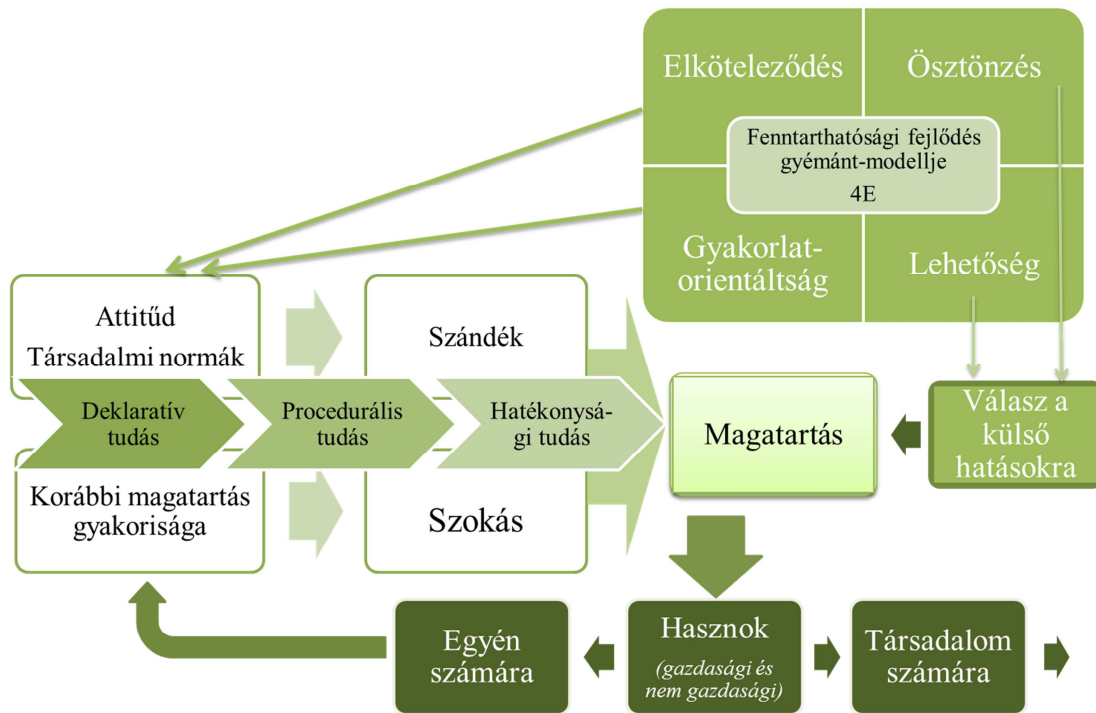
A fogyasztók környezettudatos magatartásának összetevőit magyarázó számos megközelítés áll rendelkezésre, amelyek azon túl, hogy a tényleges cselekvést értékeli, a jellemzés során figyelembe veszik a külső környezeti hatást, vagyis a szociológiai/demográfiai környezetet is, továbbá különbséget tesznek és összefüggést keresnek az egyéni és a társadalmi preferenciák [Sagoff In: EK, 2005; NAGY, 2005] között. (24. ábra) **Végeredményül arra a gyakorlati problémára következtettem, hogy a döntéseket és célkitűzéseket nemzetek feletti, uniós, gazdasági vagy önkéntes szervezetek hozzák, megvalósításuk azonban az egyén közreműködését igényli, a hasznok és károk pedig ismét társadalmi szinten realizálódnak.**

Az egyén (környezettudatos) cselekvésének számos modellje ismert, amelyek között alapvető eltérésként a döntési folyamat lépéseinek egymásutánisága és kölcsönhatásuk értelmezése említhető. A 24. ábra minden, az egyéni magatartást befolyásoló tényezőt figyelembe vettem. Sajátossága, hogy:

- az ábrában figyelembe vettem a fenntartható fejlődést biztosító motiváló tényezőket (4E – Encourage, Enable, Engage, Exemplify; az ábra jobb felső sarkában látható), amelyek megakadályozzák, hogy egyetlen érték tartósan dominánssá váljon (a környezeti dinamizmus ezt nem teszi lehetővé);
- továbbá a tanulást nem statikus személyiségjegyként, sokkal inkább bővülő és fejlődő folyamatként értelmezi, amely hozzásegíti a fogyasztót, hogy korlátozott ismeretei szerint hasznosság-érzetét a környezet megóvása mellett maximalizálni tudja, végeredményül pedig feltételezhetően az optimális megoldáshoz közelítsen.

A modell további fontos eleme, hogy az egyén magatartását, illetve annak hatásait nem önmagában, de társadalmi kontextusban is értelmezi, különbséget téve a gazdasági és gazdasági szempontból nem vagy csak nehezen számszerűsíthető hasznok között.

⁶¹ A környezettudatosság kapcsán számos szinonima használt a szakirodalmi és hétköznapi életben. Jelen munka nem tér ki részletesen az ún. LOHAS (Lifestyle of Health and Sustainability) fogyasztó jellemzőire, mert tulajdonságai, illetve magatartásának megnyilvánulási formái [LEHOTA et al, 2013] csupán a környezettudatosság révén kapcsolódnak jelen munka fókuszához.



Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2013; DEFRA, 2008 ; MAJLÁTH, 2009; NAGY, 2005 alapján

24. ábra: A fenntartható fogyasztói magatartás modellje

A 17. táblázat a környezettudatos tényleges cselekvés megnyilvánulási formáit mutatja be, amelyet EK (2005) gondolatmenetét követve egészítettem ki az energiatudatos cselekvés lehetséges mozzanataival. Azon túl, hogy a kapcsolat egyértelműen megállapítható, a **környezettudatosság az utóbbinak lehetséges, de nem minden esetben szükséges feltétele**. Ez a megállapítás arra a tényre vezethető vissza, hogy a környezetvédelem nem minden esetben jár pótlólagos gazdasági áldozattal, számos esetben egyszerűen a fogyasztási struktúra vagy a rutincselekvések megváltoztatása szükséges, ugyanakkor ezeknek lehet következménye a minőségi javuláson túl gazdasági előny is (szelektív hulladékgyűjtés esetén a hulladékkezelési díj részleges vagy teljes elengedése – ez esetben elkerült költségről beszélhetünk). **Az energetika esetében azonban az egyik kulcstényező az ár, illetve a megtakarított energiaegység révén elérhető költségmegtakarítás.**

17. táblázat: A környezet- és energiatudatos cselekvés megnyilvánulási formái

Környezettudatos cselekvés [Meffert – Kirchgeorg In.: NAGY, 2005]	Energiatudatos cselekvés
A hagyományos termékek (energiahordozók) fogyasztásának csökkentése, illetve a róluk való lemondás.	
Keresletmódosítás – környezetbarát termékek vásárlása a hagyományos helyett.	Energiahatékony és –takarékos technológiával előállított termékek vásárlása.
Környezet-hatékony termékek fogyasztása.	
Részvétel az újrahasznosításban, szelektív hulladékgyűjtés.	Szelektív hulladékgyűjtés biomassa hasznosítás érdekében.
Környezettudatos panasz, tiltakozás.	Energiaszolgáltatók összehasonlítása, felelős választás

Forrás: VIDA, 2011

Egy Lengyelországban végzett felmérés szerint a környezethez való viszony függ az életkortól, az iskolázottságtól, a lakhelytől és az életszínvontól. A felmérés jelentős megállapítása volt, hogy a tájékoztatásnak összhangban kell lenni az életkori sajátosságokkal és tudással, valamint a célok és összefüggések, hatásmechanizmusok ismerete nélkülözhetetlen a tudatos cselekvéshez. [HERCZEGH, 2003] Ez a megállapítás összhangban áll egy korábbi, Németországban végzett felmérés eredményével is [BOROS, 2002]. Nagy-Britanniában két alkalommal végeztek kutatást a

témakörben: az egyik a szelektív hulladékgyűjtés iránti attitűdöt vizsgálta, a másik a cselekvési hajlandóságot befolyásoló tényezőket. [HEIDEKKER, 2002; BÁNHEGYINÉ, 2004]

Az említett, különböző országokban végzett kutatások kiemelendő hasonlóságai:

1. Németországban és Nagy-Britanniában is a részvételi stabilitás és a hosszú távú elköteleződés jellemző a szelektív hulladékgyűjtéssel kapcsolatban.
2. Kiemelendő, hogy Lengyelországban és Nagy-Britanniában is meghatározó tényező az infrastrukturális ellátottság a cselekvés megvalósulásában.

További, a környezet- és energiatudatosság, valamint a megújuló energiaforrások iránti attitűd körében végzett kutatásokat témakör, az alkalmazott módszertan és a vizsgált ország szerint a 18. táblázatban foglaltam össze. További, a témakörben Magyarországon végzett kutatások részletes jellemzését a 13. sz. melléklet tartalmazza.

18. táblázat: A lakosság körében végzett kutatások a környezet- és energiatudatosság, valamint a megújuló energiaforrások témakörében

A kutatás témaköre és forrás	Ország ⁶²	Módszertan
Környezettudatosság		
Környezettudatos magatartási formák az USA-ban demográfiai jellemzők [ROBERTS, 1996] és az Új Környezeti Paradigma-skála vetületében [ROBERTS – BACON, 1997]	USA	faktoranalízis
A meggyőzés és a vállalt kompromisszum foka [MAJLÁTH, 2009]	HU	diszkriminancia
Hulladékkezelési szokások, hulladékokkal kapcsolatos ismeretek [VIDA, 2011]	HU	faktoranalízis
A környezettel kapcsolatos kifejezésekkel kapcsolatos lakossági vélemény (környezetbarát termék, GMO, környezetvédelemért felelős szervezetek) [EBS 295, 2008] és a változása [EBS 365, 2011] A klímaváltozással kapcsolatos álláspont, amelyben helyet kapott a bioüzemanyagokkal kapcsolatos vélemény is. [EBS 313, 2009]	EU	leíró statisztika
Energiatudatosság, megújuló energiaforrások		
Energiatakarékos/-hatékony magatartás kialakulása az energiaszámla információtartalmának függvényében [WILHITE – LING, 1995]	NOR	feltételes választás
Energiahatékonyság, energiatudatos magatartás [BOARDMAN, 2004]	UK	irodalmi szintézis
„Zöld áram” iránti attitűd a szélenergia vetületében [EK, 2005]	SVE	feltételes választás bináris logit model
Megújuló energiaforrások ismerete [BAI, 1998, 2009a]	HU	leíró statisztika
A MEF elterjedésének gátjai [TAMUS, 2006; DOMÁN et al, 2010a és b]	HU	faktoranalízis
Energiatudatos magatartás vizsgálata [ILLÉS et. al, 2013]	HU	leíró statisztika
Benzinkút választási szokások [KOLOS-BERÁCS, 2000]	HU	leíró statisztika
A nemzeti és uniós energetikai döntéshozatallal kapcsolatos vélemény, valamint a hatékony és csökkentő energiafogyasztással kapcsolatos szokások. [EBS 247, 2006] Az energetika és a megújuló energiaforrások iránti attitűd és szokások az EU lakosainak körében. [EBS 262, 2007]	EU	leíró statisztika

USA = Amerikai Egyesült Államok, HU = Magyarország, NOR = Norvégia,
UK = Nagy-Britannia, SVE = Svédország, EU = Európai Unió

Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2014 a táblázatban jelölt források alapján

EK (2005) kutatásában a szélenergiából származó zöld energia elfogadottságát egyrészt társadalmi és egyéni preferenciák, másrészt a környezet minősége iránti áldozatvállalási hajlandóság és az energetikai döntéshozatalt befolyásoló tényezők vetületében vizsgálta. Azok, akiknél a társadalmi preferencia hangsúlyosabb, mint az egyéni, pozitívabb attitűddel rendelkeztek a szélenergia iránt, amely jelentősen befolyásolhatja a piaci alapú támogatások eredményességét. A kutatás nem csupán kiindulópontja, de ama megállapítása miatt is különösen fontos, hogy **az egyén magatartását összefüggésbe hozza a társadalom (problémái) iránti felelősségvállalással**. Vizsgálati

⁶² A táblázatban csak az országot jelöltem, de természetesen előfordult, hogy – például az Amerikai Egyesült Államok esetében – csupán egy földrajzi egységre terjedt ki a kutatás.

eredménye szerint a lakosság bevonása a (szélenergetikai) beruházások korai szakaszába, javíthatja a zöld áram iránti fogyasztói attitűdöt. EK (2005) logikáját követve elfogadható az a kezdeti feltételezésem, amely szerint az egyén, alapvetően minőségi jellemzőkkel ábrázolható magatartása a társadalmi kiadások hatékonyságát meghatározó – kockázati – tényezőként jelenik meg, amely végeredményben társadalmi haszonként vagy veszteségként (is) manifesztálódhat.

BORCHERS és munkatársai (2007) bizonyították, hogy a vevők képesek a különbségtételre az egyes energiaforrások között, és előnyben részesítik a zöldenergiát. Szintén igazolták, hogy a fogyasztóknak pontos ismeretekkel kell rendelkezniük az egyes energiaforrások előnyeivel kapcsolatban mind önmaguk, mind környezetük vetületében. **Annak érdekében, hogy a döntéshozatal során az egyes energiaforrások hasznai ne legyenek alul vagy túlértékeltek, fontos, hogy a fogyasztók „látásmódja” is ismert legyen, vagyis az, hogy a fogyasztó mit ítél értéknek.**

A megújuló energiaforrásokkal foglalkozó kutatások közül ki kell emelni a Magyarországon 2006 és 2009 években elvégzett vizsgálatot, amely a megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos ismereteket vizsgálta. Az egyik legfontosabb, és jelen kutatás során felhasznált eredmény szerint a válaszadók ismerete jelentősen nőtt minden megújuló energiaforrás, de különösen a bioüzemanyagok esetében [TAMUS, 2006; DOMÁN et al., 2010a és b]. Ennek egyik magyarázata lehet, hogy az üzemanyagárak folyamatos emelkedése miatt már nem csupán a döntéshozók és a kutatók, de a lakosság számára is elfogadható alternatívát jelenthet a biodízel és a bioetanol. Ennek a kutatásnak az eredményeként meghatározták a lakosság véleményét felölölő faktorokat [TAMUS, 2006]:

- Makro-szintű problémák: beruházási kereslet/érdeklődés, hiányzó támogatás, fejletlen technológia, politikai támogatás hiánya.
- Makro-szintű lehetőségek: mezőgazdasági támogatás, kedvezőtlen területek hasznosítása, foglalkoztatás.
- Funkcionális lehetőségek: helyi energiatermelés, környezetvédelem, kedvező ár.

A 19. táblázatba a bioüzemanyagokkal kapcsolatos kutatások rövid tartalmát, az alkalmazott módszertant, valamint a kutatás által lefedett országot időrendi sorrendben gyűjtöttem össze.

A **demográfiai változók befolyásoló hatása** a kutatási eredmények alapján nem egyértelmű. A leggyakrabban vizsgált tényezők a nem, a jövedelem, az iskolai végzettség, a lakhely és a politikai hovatartozás. Ez utóbbi az Amerikai Egyesült Államokban végzett kutatások során volt hangsúlyos, eredményét tekintve pedig szignifikáns [PETROLIA et al., 2010; CACCIATORE et al., 2012]. A kor, a nem és a jövedelem befolyásoló ereje nem volt egyértelmű általam feldolgozott forrás szerint sem. JOHNSON és munkatársai (2011) a klímaváltozás és a környezetvédelem iránti attitűd vizsgálatára eredményeként definiált faktorokhoz rendelték a bioüzemanyagokhoz kapcsolódó fizetési hajlandóságot. A teljes mintára elvégzett vizsgálat szerint a nem és a jövedelem szignifikáns befolyásoló változó, a vidéki válaszadónál viszont nem az. POTOGLOU és KANAROGLOU (2006) vizsgálatában – ugyan az eredményeket számszerűen ki nem fejtve, de – arra a következtetésre jutott, hogy a tiszta technológiájú, FFV járművek iránti kereslet kevésbé a támogatásoktól, sokkal inkább a személyes jellemzőktől (kor, jövedelem, nem) és a háztartástól megtett távolságtól függ. Ez utóbbival az összefüggés negatív előjelű, vagyis a megtett távolság növekedésével csökken a vásárlási hajlandóság. Míg a jármű keresletét befolyásolja a jövedelem, a bioüzemanyag iránti fizetési hajlandóságot a JENSEN és munkatársai (2010) által kapott eredmény szerint nem. Az iskolai képzettség kapcsán leginkább a felsőfokú végzettség volt meghatározó [GRACIA et al., 2009; SAVVANIDOU et al., 2010], PETROLIA és munkatársai (2010) azonban negatív irányú összefüggést tártak fel. Ugyan nem regressziós – ok-okozati összefüggést feltáró – vizsgálat alkalmazásával, de MARIASIU (2013) is a felsőfokú végzettségű válaszadók között talált kiemelkedő eredményt.

A lakhely, vagyis a vidéki lét szintén szignifikáns tényezőnek bizonyult, de nem a fizetési hajlandóság, hanem a bioüzemanyagok kibocsátásának növelése tekintetében. Ez olyan elvárt, és a vidéki lakosság számára helyben realizálódó pozitív hatások iránti bizalomra vezethető vissza, mint például a munkahelyteremtés a jövedelemnövekedés [CACCIATORE et al., 2012]. Ez utóbbi

megállapítás azzal a gondolatommal áll összhangban, amely szerint a **környezet- és energiatudatos cselekvésnek előfeltétele az egyén szerepének, a cselekvés hatásának ismerete.** A **környezetvédelem és az energiafüggőség csökkentése**, valamint a **csökkentés módja és annak hatása a környezetre**, szorosan összefüggő témakörök. A született eredmények ugyan éles ellentmondást nem hoznak, mégis arra engednek következtetni, hogy a fogyasztók a hatásmechanizmussal, a kölcsönhatásokkal kapcsolatban nem képesek (pl.: információhiány miatt) vagy nem akarnak (pl.: morális/etikai ellentmondások miatt) egyértelmű állásfoglalásra.

19. táblázat: A bioüzemanyagokkal kapcsolatos lakossági kutatások összefoglalása

A kutatás témaköre	Ország	Módszertan
FFV gépjárművek iránti keresletet befolyásoló személyes jellemzők. [POTOGLU – KANAROGLOU, 2006]	CAN	beágyazott logit és multinominális logit modell
Természeti javak értékelése, a biodízel iránti fizetési hajlandóság vizsgálata. Öt scenárió kialakítása a fizetési hajlandóság alapján. [DUANGCHINDA, 2009]	THAI	választási modell ⁶³ , páros összehasonlítási modell ⁶⁴
A demográfiai jellemzők hatása a bioüzemanyagok iránti fizetési hajlandóságra. [GRACIA et al., 2009]	ESP	feltételes választás ⁶⁵
A bioüzemanyagok elfogadottsága a felhasznált alapanyagtól függően. [DELSHAD et al., 2010]	USA	fókuszcsoportos vizsgálat
A lakosság bioüzemanyag használati és fizetési hajlandóságának vizsgálata az energiatudatosság kontextusában. [SAVVANIDOU et al., 2010]	GR	bináris logisztikus regresszió és tobit modell
Fogyasztók jellemzése és az etanolkeverékek közötti preferenciák vizsgálata az alapanyag (kukorica vagy cellulóz) függvényében. [JENSEN et al., 2010]	USA	feltételes értékelés ⁶⁶
Demográfiai jellemzők hatása a bioetanol elfogadottságára. [PETROLIA et al., 2010]	USA	összehasonlító feltételes értékelés ⁶⁷
A bioüzemanyagok megítélése a kínai magánszemélyek és fuvarozók által, a fogyasztók tipizálása. [ZHANG et al., 2011]	CN	faktor- és klaszteranalízis
Faktoranalízis eredményeként kialakított 7 faktorból vezették le a bioüzemanyagok iránti fizetési hajlandóságot. A környezetvédelem és a klímaváltozás is helyet kapott a kutatásban. [JOHNSON et al., 2011]	USA	faktoranalízis, feltételes értékelés
Demográfiai jellemzők hatásának vizsgálata a bioüzemanyag elfogadása esetén. Kiemelt hangsúlyt kapott a politikai beállítottság hatásának vizsgálata. [CACCIATORE et al., 2012]	USA	regressziós modell legkisebb négyzetek elve
Négy fogyasztói csoport definiálása, a fizetett felár összegének definiálása. [MARRA et al., 2012]	USA	conjoint analízis, klaszteranalízis
Fizetési hajlandóság az energiafüggőség csökkentésében elfoglalt szerepe szerint. [JENSEN et al., 2012]	USA	conjoint analízis
Hazai autósok ismeretei és véleménye a bioüzemanyagokról [JOBÁGY – BALOGH, 2013]	HU	klaszter-analízis
Ismeretek vizsgálata, a biodízel használati hajlandósága a hivatásos sofőrök körében. [MARIASIU, 2013]	ROM	leíró statisztika
MEF iránti attitűd [VIDA, 2013], bioüzemanyagok ismertsége, használati és fizetési hajlandóság és ezek demográfiai befolyásoltsága. [VIDA, 2014]	HU	összefüggés-vizsgálat

CAN = Kanada, THAI = Tájföld, ESP = Spanyolország, USA = Amerikai Egyesült Államok,

GR = Görögország, CN = Kína, HU = Magyarország, ROM = Románia; FFV = Flexi Fuel Vehicle (magas biokomponens tartalmú üzemanyag felhasználására alkalmas gépjármű); MEF = Megújuló energiaforrás

Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2014 a táblázatban jelölt források alapján

⁶³ choice model

⁶⁴ paired comparison model

⁶⁵ choice experiment

⁶⁶ contingent choice model VAGY contingent valuation method (a két elnevezés ugyanazt a módszertant akarja)

⁶⁷ comparative contingent valuation

Az energiafüggőség és az energiaforrások kimerülése miatt SAVVANIDOU és munkatársai (2010) eredménye szerint az autótulajdonosok aggódnak leginkább. Azok számára, akik az energiabiztonságot a környezetvédelem elé helyezték, a kukorica és az erdészeti hulladék preferáltabb az energiafűvel szemben. A teljes mintán elvégzett vizsgálat szerint kukorica alapú E85 iránt az attitűd szignifikáns és negatív.

Azok, akik úgy gondolták, hogy a földeken élelmiszert kell előállítani, negatívan értékelték a kukorica alapú E85-öt [JENSEN et al., 2010], egy későbbi kutatás viszont már ellentmondást fedett fel: 79% szerint ugyan csökkenteni kell az olajimportot és 52% szerint új kitermelő mezőket kell nyitni, ugyanakkor 80% szerint a környezet megóvása a jövő generáció számára kötelességünk. A mezőgazdasági termelés célját tekintve az eredmények nem mutatnak jelentős különbséget: a válaszadók 42%-a szerint az élelmiszer-előállítást kell előtérbe helyezni. [JENSEN et al., 2012] Ezzel áll összhangban PETROLIA és munkatársainak eredménye (2010), amely szerint azok, akik nem a bioetanolt okolják az élelmiszer árak emelkedéséért, az E85-öt preferálták E10-zel szemben, ugyanakkor az E85 iránti kereslet rugalmatlanabb.

SAVVANIDOU és munkatársainak (2010) kutatása rámutatott arra, hogy **a fogyasztási és fizetési hajlandóság** – mind általában a megújuló energiaforrások, mind a bioüzemanyagok tekintetében – **magasabb azok körében, akik ismerik a várható pozitív hatásokat.** A bioüzemanyagokkal kapcsolatban információs hézag tapasztalható [SAVVANIDOU et al., 2010], hasonlóan MARIASIU (2013) eredményéhez. A válaszadók 70,3%-a szerint nem tud eleget sem a fosszilis, sem a bioüzemanyagokról, valamint a környezetre gyakorolt hatásokról, 79% azonban szeretné ismereteit bővíteni e téren. A magas biokomponens tartalmú üzemanyagról a hivatásos sofőrök mondtak véleményt. 63%-uk használ bioüzemanyag-keveréket, de a pontos arányt nem tudták. [MARIASIU, 2013]

GRACIA és munkatársai (2009) is megkérdezték a fogyasztók ismereteinek szintjét önértékelés formájában, azonban a tudás tényleges szintjének ellenőrzése elmaradt, így feltételezhető, hogy az eredmény kedvezőbb képet mutat a ténylegesnél. Az üzemanyagok elnevezése e kutatás szerint is meghatározó: az „etanol”-tól az „E10” megnevezésig közelítve az ismertség⁶⁸ egyre csökken (92%-tól 20%-ig). A válaszadók leginkább az energiafű és a kukorica-szalma felhasználását támogatják bioüzemanyag céljára. A fókuszcsoporthoz interjú eredményeként megállapították, hogy a bioüzemanyagok támogatásának elsődleges oka a várt pozitív környezeti hatás [DELSHAD et al., 2010]. JENSEN és munkatársai (2010) szerint a fizetési hajlandóság az energiafűből készült E85 iránt magasabb, mint a kukoricából készült E10 iránt (dollárcent/mérföldben kifejezve). Ez a preferencia a társadalmi előnyök realizálására is igaz volt. Hasonló eredmény született két évvel később is, amely rámutatott arra, hogy az elnevezésben kulcsfontosságú a „bio”, vagyis a természetes eredetre való utalás. A várt gazdasági hasznok elmaradását is erre vezették vissza: kedveltebb kifejezés volt a „bioüzemanyag”, mint az „etanol”. Még kevésbé preferált a „kukorica alapú etanol”, amely ugyan hangsúlyozza a természetes eredetet, de utal az „üzemanyag-élelmiszer” problémára is [CACCIATORE et al., 2012]. Az Amerikai Egyesült Államokban született eredményekhez képest egy tájféldi kutatás eredménye szerint a munkahelyteremtés és a gazdálkodók jövedelme kevésbé fontos, mint a gépjárművek alkalmassága [DUANGCHINDA, 2009].

Többváltozós statisztikai elemzés eredményeként vagy **a fogyasztókat befolyásoló tényezőket** vagy **az egyes fogyasztói szegmensek jellemzőit határozták meg** a következő kutatások eredményeként. ZHANG és munkatársai (2011) kutatásukban a magán és a hivatásos sofőrök szokásait kutatták, az adatfelvétel 2008 és 2010 júliusa között történt. Faktoranalízisük eredményeként két csoportot alakítottak ki⁶⁹. Az egyik a különböző piacszabályozó eszközöket foglalja magába, és a „Vásárlási kényszer” faktoraként definiálták. A másik csoportba a termék, fogyasztók által elfogadott olyan jellemzőit foglalta magába, mint a bioüzemanyag ára, az elérhetőség vagy az FFV technológia vonzereje. Ez utóbbit „Termékvonzero”-nek nevezték el. A

⁶⁸ „Hallott már róla?”

⁶⁹ Magyarozott variancia: 44%, KMO: 0,758, Cronbach-alfa: 0,623.

kutatás részét jelentette a klaszter-analízis is, amely eredményeként három fogyasztói csoportot alakítottak ki. A bioüzemanyagok alkalmazási hajlandóságában az egyik jelentős választóvonalat a gépjárműhasználat célja jelentette: a magán és az üzleti használó eltérő klaszterbe került. A legnépesebb klaszter válaszadói számára nem a „Termékvonzerő” faktor a kulcstényező. Demográfiai jellemzőit tekintve a hivatásos autóhasználó érettségizett, 40-50 éves férfi. A második és harmadik klaszter hasonló volt, ám ez utóbbiba fiatalabb és magasabb jövedelemmel rendelkező férfiak tartoztak [ZHANG et al., 2011].

MARRA munkatársaival (2012) szintén klaszter-analízis segítségével a fogyasztók négy csoportját definiálta:

1. Potenciális használók: Az összes klaszter közül ennek a csoportnak a képviselői értenek egyet leginkább azzal, hogy a bioüzemanyagokkal és a környezettel kapcsolatban nincsen elég információjuk. Az egyén szerepét és az általa egyedül elérhető siker lehetőségét elenyészőnek tartják. A nemzeti (4.) klaszter után az ide sorolt válaszadók hisznek leginkább abban, hogy a tudomány és a technológia megoldja a környezetvédelmi problémákat.

2. Környezettudatosak: Álláspontjuk szerint az Amerikai Egyesült Államok képes csökkenteni energiatartósságát, de ez nem fontosabb, mint a környezetvédelem. Szerintük az egyén szerepe mind a hatás, mind a sikeres környezetvédelem szempontjából nélkülözhetetlen. A kutatás eredménye szerint azok hajlandók felárat fizetni az E85-ért az ÜHG csökkentés érdekében, akik elkötelezettek a környezetvédelem iránt. Ez 0,63-0,67 dollárcent/l lehet.

3. Közömbösök: Nincsen egyértelműen definiálható jellemzőjük, ugyanakkor véleményük szerint:

- „nem sürgős a klímaváltozás ellen tenni”,
- „nincsen elegendő információ a releváns döntéshez a környezetvédelemmel és a klímaváltozással kapcsolatban”
- „az egyén tettének nincsen hatása és szerepe a klímaváltozásra és a környezetvédelemre”

4. Nemzeti tudattal élők: Az ide tartozó válaszadók hiszik leginkább, hogy a föld étel, és nem a bioüzemanyagok alapanyagának előállítására szolgál, valamint az etanol-gyártás hozzájárul az élelmiszerárak alakulásához. Értékrendjükben az olajfüggőség csökkentése előrébb való, mint a környezetvédelem és nem értenek egyet azzal, hogy a klímaváltozás környezeti vagy egészségügyi problémákhoz vezet.

JENSEN és munkatársai (2010) két profilt hoztak létre:

- Az egyikbe 25 éves, a fókuszcsoporthoz beszélgetést megelőző kérdőív szerint az etanol iránt bizalmatlan nők tartoznak. Felsőfokú végzettségük mellett évi 50.000 USD vagy ennél magasabb jövedelemmel rendelkeznek és álláspontjuk szerint az olajfüggőség csökkentése fontosabb, mint a környezetvédelem és a föld nem csupán élelmiszer előállítására használható. Ez az eredmény MARRA (2012) 4. klaszterével csak részben áll összhangban.
- A második profilba a 65 év feletti, évi 50.000 USD-nál alacsonyabb jövedelmű férfiak kerültek. A bioetanol iránti elkötelezettségük ellenére a „food-fuel” vitában az élelmiszer-termelés elsődlegességét hangsúlyozták, a környezetvédelmet pedig az energiatartósság csökkentése elé helyezték.

Bármilyen módszertant, viszonyítási pontot és összefüggésrendszert is használtak a szerzők, a kérdés végső soron az volt, hogy **a fogyasztók hajlandók-e többet fizetni a bioüzemanyagokért**, és ha igen, mennyit. Időrendi sorrendbe állítva a 20. táblázatban látható eredmények születtek.

20. táblázat: A bioüzemanyagok iránti fizetési hajlandóság alakulása az egyes szerzők kutatási eredményei szerint

Biodízel	<ul style="list-style-type: none"> – A maximális prémium 10%. [GRACIA et al., 2009] – A páros összehasonlítás módszerének eredményeként öt WTP szcenárió a működési költség, a cetánszám és a káros anyag kibocsátás csökkentés szerint. 10% költségcsökkentés, 15% cetánszám növekedés és 64% káros anyag kibocsátásért átlagosan⁷⁰ 0,2493£ felárat fizetnének literenként. Ez rendkívül alacsony, tekintve, hogy az első szcenárió 0,2452£-ot tartalmaz prémiumként. [DUANGCHINDA, 2009]
Bioetanol	<ul style="list-style-type: none"> – A támogató attitűddel rendelkezők elfogadják „bizonyos” áron az E10 üzemanyagot, de prémiumot nem akarnak fizetni érte. [PETROLIA et al., 2010] – Minden 1% GHG csökkenésért 0,07 dollárcent/km vagy 0,63 dollárcent/l prémiumot hajlandók fizetni E0-hoz képest. [MARRA et al., 2012]
Általános	A legtöbb autótulajdonos hajlandó használni a bioüzemanyagokat, és ezeknek a válaszadóknak közel a fele 0,06€/l felárat fizetni is hajlandó lenne. [SAVVANIDOU et al., 2010]

Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2014 a táblázatban jelölt források alapján

2.5. A bioüzemanyagok előállításának ökonómiai jellemzői

A gazdasági számítások eredményei legalább olyan változatos képet mutatnak, mint a bioüzemanyagok természeti környezetre gyakorolt hatását vizsgáló kutatások.

A következő gondolati egységben azokra a **kulcstényezőkre** koncentrálok, amelyek a nemzetközi és hazai kutatási eredmények szerint **meghatározzák az első generációs technológiával készült bioüzemanyagok gyártásának ökonómiai megvalósíthatóságát**.

Az eltérő technológia miatt látszólag indokolt lenne a biodízel és a bioetanol ökonómiai jellemzőinek szeparált vizsgálata, ugyanakkor feldolgozott irodalmi források alapján megállapítottam, hogy **az ökonómiai vizsgálatok a felhasználás felől közelítik meg a kérdést: hogyan helyettesíthetők a fosszilis üzemanyagok a legalacsonyabb költséggel**.

2.5.1. Nemzetközi kutatási eredmények

KRUSE és munkatársai (2007) igazolták, hogy az Amerikai Egyesült Államokban az adókedvezmény és az importvédelem jelentős hatást gyakorol a bioüzemanyagot előállító üzemek gazdasági teljesítményére. Számításaik szerint a támogatások elmaradása miatt megemelkedő ár, az ez által csökkenő kereslet és az így kialakuló kapacitáskihasználás romlás hatására a nettó megtérülést drasztikusan visszaesne.

A bioetanol gazdasági értékelésének egy lehetséges mutató-rendszerét mutatja be a 21. táblázat, az Európában leginkább felhasznált alapanyagokra vonatkozó adatokkal. Ennek a megközelítésnek a technológiai folyamat jelenti az alapját, ehhez rendeli a pénzértéket.

21. táblázat: A bioetanol-előállítás hatékonyságát mérő mutatók (output oldalon, kivéve az alapanyagköltséget)

	Cukorrépa	Búza	Tritikale
Keményítő tartalom (kg)	165	650	600
Keményítő kinyerés (kg)	158	630	582
Glukóz fermentációs hatékonyság (kg)	78	306	282
Előállítható mennyiség (l/tonna)	100	392	362
<i>Alapanyagköltség (€/l)</i>	0,38	0,61	0,62

Forrás: DEVERELL et al., 2009

A 22. táblázat szintén a bioetanol-gyártásra vonatkozó információkat tartalmazza, de a különböző energia-mértékegységek és az ellátási lánc részeinek összefüggésében.

⁷⁰ Két számítást alkalmazott: basic condition logit és condition logit iterációval, ezek átlagát vettem figyelembe.

A megújuló energiaforrásokat hasznosító technológiák gazdasági és pénzügyi akadályainak fennmaradása három okra vezethető vissza [DINICA, 2004]:

1. Az energetikai projektek költségalapú értékelése nem megfelelő, mert ez ilyen módszertan nem veszi figyelembe a technológia alkalmazásával járó pénzügyi kockázatot, amely végeredményben a költségek túlbecsüléséhez vezet. E probléma kiküszöböléséhez AWERBUCH (2003) a kockázat alapú, tőkepiaci árazási modell (Capital Asset Pricing Model, továbbiakban: CAPM modell) alkalmazását javasolja.
2. Az externális költségek és hasznok elégtelen érvényesítése az árakban a fosszilis energiahordozókat előnyhöz juttatják a megújuló energiaforrásokkal szemben.
3. A korábbi, fosszilis energiahordozókat alkalmazó üzemek nemzeti/állami támogatása évtizedekig tart (az üzem megvalósítását követően), amelyet végső soron a fogyasztók fizetnek meg.

22. táblázat: A bioetanol előállításának költségei eltérő viszonyítási alapnak megfelelően

Költségcím	Búza			Cukorrépa		
	€/l	€/GJ	€/toe	€/l	€/GJ	€/toe
Alapanyag	0,40	18,9	790	0,26	12,3	513
Átalakítás	0,28	13,3	553	0,22	10,4	454
Bekeverés	0,05	2,4	99	0,05	2,4	99
Szállítás	0,01	0,5	20	0,01	4,7	197
Összesen	0,59	27,9	1165	0,6	28,4	1184

Forrás: www.eubia.org, 2014

Az Amerikai Egyesült Államokban a kukorica alapú etanol gyártási költsége a legmagasabb, amelynek 91%-a az alapanyagköltség. Figyelembe véve minden technológiát – beleértve a második generációt is – az 1GJ-ra, cukornád felhasználásával járó gyártási költség Brazíliában a legmagasabb (5,98€/GJ), ugyanakkor a gyártási költségnek az alapanyagköltség az 1,7-szerese. A legmagasabb gyártási költség földrajzilag az EU15-re számított második generációs (szalmából savas hidrolízissel előállított) etanolé volt: 19,52€/GJ. A gyártási és alapanyag költség arányát és fajlagos mutatóit illetően is az EU15 cukorrépa alapú etanol-gyártását jellemezték. A gyártási 16,16€/GJ, az alapanyagköltség ennek közel háromszorosa, 43,23€/GJ volt. Ehhez tartozik még a cukorrépa felhasználásának alacsony hatékonysága (GJ bioüzemanyag/GJ alapanyag), ami 0,13⁷¹. [NEEMA, 2004] Az APEC (2010a) bioüzemanyagokra vonatkozó átfogó költségelemzéséből a következők kiemelését láttam szükségesnek. 2002-re vetítve az alapanyag költség az USA-ban a gyártási költségnek 2,3-szorosa volt az olajos növény alapú biodízel vonatkozásában. Erre vezethető vissza, hogy az ország nem növelte biodízelgyártó kapacitásait a növekvő fogyasztás ellenére sem, illetve a kereskedelmi ügyletek eredőjeként pozitív gazdasági eredményt realizálhatott. A rezszi és a tőkehasználati költségben nincsen különbség a száraz és nedves őrléses technológia között, ugyanakkor ez utóbbi jelenti a nagyobb hányadát a teljes gyártási költségnek (41%). Energiaigényessége miatt a nedves őrlési technológia 4%-kal magasabb költséggel jár, míg a száraz technológiának a munkaköltsége magasabb, szintén 4%-kal. A teljes gyártási költségen belül az etanol gyártása során az operatív költség Brazíliában a legalacsonyabb (20%), míg a biodízel esetén az USA repce alapú termelésére igaz ez. Az elosztási költségek kész biodízellel az EU15 viszonylatában 0,30€/GJ, Kelet-Európára vonatkozóan pedig 0,59€/GJ. Ez, a közel kétszeres költség a növényi- és szójaolajra is igaz (0,48/0,95 és 1,05/2,04). Ehhez képest az USA-ba importált biodízel gigajoule-jára jutó költség 0,35€/GJ, míg a nyers cukor elosztási költsége 1,34€/GJ.

A gyártási költség érzékenységét az alapanyag és a működési költség 10%-os változására a 23. táblázat tartalmazza. A számítások szerint az első generációs technológiák inkább az alapanyag változására, míg a cellulóz (fa és szalma) alapú fejlett technológiák inkább a működési költség változására reagálnak érzékenyen. A gyártási költség leginkább a cukorrépa és a repce árának változására reagált érzékenyen, ezt követte a cukornád. Az ezek árával kapcsolatos összefüggéseket a

⁷¹ Pl.: a kukorica alapú etanolnál ugyanez az arány 0,60 vagy a búzánál 0,50)

2.2.4 és a 2.3 fejezet (ökonómiai környezet és externália) tartalmazza részletesen. **Későbbi, mikro-ökonómiai számításaim vonatkozásában a repce, a búza és a kukorica érdemel figyelmet.**

23. táblázat: A gyártási költség érzékenysége az alapanyag és a működési költség változására

Költségek	Repce	Búza	Kukorica	Cukornád	Cukorrépa	Fa	Szalma
Alapanyag	23,0%	7,5%	9,6%	16,9%	26,8%	6,3%	2,9%
Működési	2,0%	5,0%		2,0%	3,0%	6,0%	

Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2014 NEEMA, 2004 alapján

A cellulóz teljes költsége 24%-kal magasabb, ugyanakkor az alapanyagok való kitérés és az alapanyag árának változására való érzékenység hiánya miatt előnyösebbnek mutatkozik a jövőre vonatkozóan. A cukornád felhasználásával előállított bioetanol gyártási költsége mintegy 20%-kal kevesebb, és a 24. táblázatban látható, hogy az energiaköltség aránya is jelentősen alacsonyabb. Ennek a tényezőnek nem csupán a költségeket, de az energiamérleget is meghatározza, és a technológia hatékonyságára vezethető vissza. Biodízelt legalacsonyabb költséggel Malajziában lehet előállítani (a 24. táblázat adatai szerint) még úgy is, hogy a gyártási folyamat során felhasznált enzimek és kémiai szerek aránya a teljes költségen belül itt a legmagasabb (egy literre vonatkoztatott értéke azonban ugyanannyi, mint a másik két lehetőség esetén: 0,05\$). [APEC, 2010a]

24. táblázat: Az előállítási költségek megoszlása az egyes alapanyagok és országok vetületében

Költségek (%)	Bioetanol			Biodízelt		
	Kukorica	Cukornád	Cellulóz	Pálma	Jatropha ⁷²	Szója
	USA	Brazília	USA	Malajzia		USA
Alapanyag	65,52	67,39	23,61	71,62	72,06	77,53
Tőke	10,34	19,57	34,72	14,86	13,24	10,11
Enzimek	3,45	6,52	27,78	6,76	7,35	5,62
Energia	15,52	2,17	2,78	1,35	1,47	1,12
Operatív	5,17	4,35	11,11	5,41	5,88	5,62

Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2014 APEC, 2010a alapján

A különböző alapanyagok költségváltozása GJ-ra vetítetten érzékenységvizsgálat segítségével is elemezhető. FRANKE (2013) számításaiban a diszkontráta eredeti mértéke 8,2% volt, az érzékenységi vizsgálatot pedig 6%-tól 15%-ig végezte el. A diszkontráta változására a szója, majd a cukornád reagált legkevésbé, és ez a sorrend a munkaerő költségváltozásának hatására is igaz volt.

2.5.2. Hazai kutatási eredmények

A gazdasági és technikai/technológiai terület a bioüzemanyagokkal kapcsolatban (is) gyakran kerül szembe egymással, az összhang megteremtése évtizedek óta jelentős kihívást jelent. Ennek egyik legfontosabb oka, hogy **az alkalmazás feltételeinek kialakulása - akár társadalmi, akár gazdasági értelemben - hosszabb időt vesz igénybe, mint a technológiai fejlesztés** [VISSYNÉ TAKÁCS, 1988]. VISSYNÉ TAKÁCS (1988), majd közel húsz évvel később FENYVESI és HAJDÚ (2005) a bioüzemanyagok alkalmazhatóságát elsősorban a fosszilis energiaárak jelentős növekedése esetén tartották reálisnak.

A bioüzemanyagok iránti keresletet meghatározó tényezőket BAI (2009a) a következőképpen foglalta össze:

- „Felhasználása nemcsak az előállítás közvetlen környezetében lehetséges, gazdaságosan szállítható és bekeverhető a gázolajba, tehát nem jelent korlátot a keresletében a helyi piac.

⁷² Leginkább Indiában elterjedt, az Euphorbiák családjába tartozó cserje, amelynek magjából készítenek biodízelt. Hektáronként 1,5-2 tonna mag egy évben többször gyűjthető, egy tonna magból 270-330 liter olaj nyerhető.

- Az EU és a kapcsolódó hazai jogszabályok előírják a bio-hajtóanyagok minimális arányát, mely azonban nemcsak biodízzel és bioetanollal, hanem újabb generációs hajtóanyagokkal is teljesíthető.
- Gazdaságossági tényezők, melyek közül meghatározó a világpiaci olajár, az alapanyagok és a takarmányok ára, a hajtóanyag nettó árát terhelő adótartalom változása, valamint – a szállítási költségek miatt – a bekeverésre jogosultak meghatározása.” [BAI, 2009a; p. 48.]

A megújuló energiaforrások hasznosításának egyik legfontosabb tényezője az energiahordozó átalakítására alkalmas berendezés beruházási költsége, amellyel kapcsolatban BÜKI (1966) a következő kategóriákat különböztette meg:

- fajlagos beruházási költség,
- a beruházás évi költséghányada,
- a szolgáltatott energia költsége.

A fajlagos beruházási költség alakulása függ:

- az energiaszolgáltató berendezés típusától,
- a beépített teljesítmény nagyságától (nagyobb teljesítménynél a fajlagos költség kisebb),
- a működés során elérni kívánt hatások (a nagyobb hatásfokú berendezések beruházási költsége magasabb).

A beruházás költséghányada egy ún. leírási tényező (α) segítségével határozható meg, amely a beruházási költség megtérülésén túl a beruházásra igénybe vett hitel kamatát is tartalmazza. Ez utóbbi, vagyis a „hitel kamata” a ’60-as évekre értendő és nem azonos a napjainkban elérhető banki hitelekkel. Ennek az értelmezésnek a kulcsa, hogy gazdaságilag nem csupán a beruházó számára kell értéket, a beruházott összeget „újratereíteni”, hanem a társadalom számára is. A beruházási költség az előállított energia mennyiségének vetületében is meghatározható, ezt nevezzük a szolgáltatott energia költségének. [BÜKI, 1966]

A 20. századi irodalmi forrásokhoz képest BAI és munkatársai 2002-ben, a biodízellel vonatkoztatva szintén a gyártás kapacitáskihasználtságát emelték ki, mint az ökonómiai hatékonyságot meghatározó tényezőt, a fókusz azonban a gazdálkodók termesztési és értékesítési hajlandósága volt. Következtetésük szerint, ha a termelők nem vonják be az olajos növényeket a vetésforgóba, magasabb beszerzési árak és a tranzakciós költségek várhatók. [BAI et al., 2002]

NÁDUDVARI szerint (2007) a megújuló energiaforrások gazdaságossági értékelése során létrejövő torzítások a következő okok egyikére vagy mindegyikére vezethetők vissza:

- a feldolgozóipari beruházások elveinek vagy a fosszilis energiahordozókra kialakított standardok alkalmazása,
- a támogatások indokoltságának alátámasztása,
- a motivációt üzemgazdasági szinten nem a szakpolitikai szempontok, sokkal inkább vállalati tényezők jelentik.

A megújuló energiaforrások gazdaságossági számításai során ez a torzítás a költségek vonatkozásában akár 60-100%-kal túlbecsléshez is vezethet. További problémát jelentheti, hogy a megújuló energiaforrásokat hasznosító technológiák mindegyike szervesen kapcsolódik a helyi adottságokhoz, amely számos tekintetben egyedi lehet. Az egyedi környezet sajátosságos kockázati forrásokat generál, amelyeket projekt-specifikusan szükséges figyelembe venni és érvényesíteni a számítások során. Ez leginkább olyan beruházások esetén jelent problémát, amelyet egyszerűen „átemelnek” (általában egy másik országból) és nem „adaptálnak” vagyis elmarad a környezeti sajátosságokhoz történő illesztés [NÁDUDVARI, 2007].

STEVANOVITS és LÁNG 1984-ben publikált munkája szerint az előállítási költségek és a termelési kapacitások kiépítésének beruházásigénye jelenti az elsődleges akadályokat. 2005-ben, közel húsz évvel később az említett két tényezőt FENYVESI és HAJDÚ (2005) kiegészítette a szabályozási kérdésekkel, valamint a vertikális integráció és a logisztika hiányával. FENYVESI és HAJDÚ (2005) megfogalmazása szerint: „A biodízel esetében az olajkinyerés és az észterezés

költségei jelentősek (43%), míg a bioetanol esetében a technológiai költségek mellett az energiaköltségek is számottevők (11%).” [HAJDÚ, 2005; p. 134.]

Az eddig bemutatott magyar és nemzetközi szerzők eredményei alapján látható, hogy **a gyártási költségek közül a bioetanol és a biodízel esetében is az alapanyagok költségei dominánsak.** (25. táblázat) A cellulóz alapú etanol-gyártás nemzetközi adataival (24. táblázat) áll összhangban BOROS (2007) megállapítása, amely szerint a cukor és keményítő tartalmú nyersanyagból (elsőgenerációs technológiával) előállított bioetanol esetén elsődleges gazdasági tényezőnek az alapanyag ára tekinthető. Abban az esetben, azonban, ha az alapanyag olcsóbbá válik (pl.: a lignocellulóz biomassza), a technológiai/beruházási költségek válnak meghatározóvá.

25. táblázat: Bioüzemanyag-gyártás jellemzői 2009-es adatok alapján

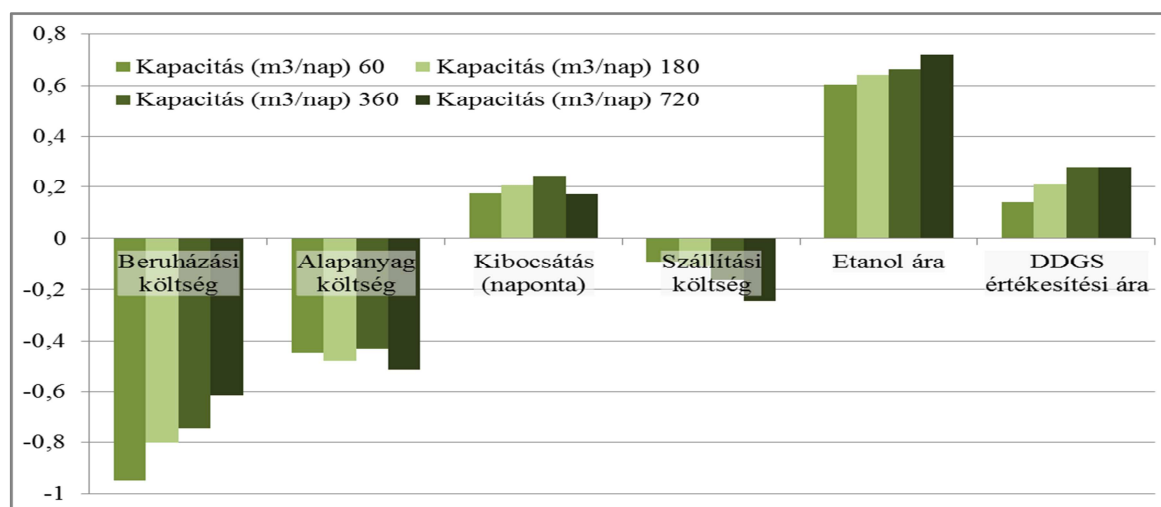
Bioetanol			
Bioetanol kibocsátás (l/nap)	300.000	140.000	100.000
Bioetanol-üzem önköltsége (Ft/l)	136	144	150
Kukorica termelői ára	35.000 Ft/tonna		
Biodízel			
Olajmag-ár (Ft/tonna)	70.000	72.000	77.000
	<i>napraforgó ára</i>	<i>30% napraforgó és 70% repce</i>	<i>repce ára</i>
Önköltség (Ft/l)	187-229	189-231	197-240

Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2014 BAI, 2009b alapján

BAI és munkatársai (2002) három költségcsökkentési lehetőséget fogalmazott meg a biodízel előállítás kapcsán:

- további növényi részek hasznosítása,
- melléktermékek – pl.: glicerintisztítás – központosítása,
- logisztikai rendszer kiépítése, szállítások optimalizálása.

Amint az később, a 3.2 fejezetben is olvasható, a beruházás-gazdaságossági számítások egyik, a beruházás sajátosságaiból adódó (endogén) kockázatok vizsgálatára alkalmas módszertan az érzékenység-vizsgálat. Ennek folyamán a nettó jelenérték számítás során felhasznált tényezők változása által kiváltott NPV változást vizsgáljuk. A LAKNER és munkatársai (2010) által elvégzett érzékenység-vizsgálat eredményeit a 25. ábra mutatja be. (Sajnos nem egyértelmű, hogy a számadatok milyen metódus eredményei, illetve mit jelentenek). E szerint a beruházási és alapanyag költségek változása a kapacitás csökkentését, míg a szállítási költség és a két bevétel-kategória – etanol és szárított cefremaradvány (Dried Distillery Grain with Solubles, továbbiakban: DDGS) értékesítési ára – a kibocsátás növelését támasztja alá.



Az y tengely tartalma a publikációban nem volt egyértelmű.

Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2014 LAKNER et al. (2010) alapján

25. ábra: Érzékenység-vizsgálat eredményei

Az NPV érzékenységeinek vizsgálata során sokkal jellemzőbb, hogy annak összeg-változását a használt pénznemben, esetleg a fajlagos mutató (pl.: HUF/l vagy HUF/m³) változását határozzák meg [VARGA, 2007; ILLÉS – VIDA, 2009].

Annak ellenére, hogy a leggyakrabban vizsgált tényezők a költség és egyes bevétel elemei, egy nagyon fontos, az érzékenységet jelentősen befolyásoló faktor rejtve maradhat. Abban az esetben, ha bármilyen tényező elszámolása devizában történik, az árfolyamváltozás hatásának egydimenziós és a termék saját árával kétdimenziós vizsgálatként is javasolt elvégezni [ILLÉS – VIDA, 2009].

További, a kockázatok vizsgálatkor gyakran mellőzött elem a **diszkont kamatláb**. VARGA (2007) számításaiban a diszkont kamatláb csökkenő: a beruházás aktiválását követő első évben 9,1%, a másodikban 26,0%, amely a 6. évre, fokozatosan csökkenve eléri a 13,5%-ot, és a további vizsgálati időtávban változatlan maradt.

CAPROS és munkatársai 2010 és 2013 években is elkészítették az Európai Unió tagországaira vonatkozó energetikai (2013-ban kiegészítve a közlekedési és GHG kibocsátási) trendelemzést. A gazdasági és társadalmi hatásokat is tartalmazó munkák szektorokra és periódusokra vonatkozóan is megfogalmazták ajánlásukat a diszkontrátákra vonatkozóan (26. táblázat).

A 2009-es elemzés még különbséget tett a kis és nagy teljesítményű energetikai erőművek diszkontrátái között. 2005 és 2015 között az utóbbi számításakor 8,2%, míg a 2015-2030 időszakra 9% alkalmazását javasolták. A kis teljesítményű erőműveknél ugyanezek rendre 9,5% és 10,5%.

26. táblázat: Ajánlott diszkontráták mértéke szektoronként

	Standard PRIME modell	Módosított diszkontráta	
		2015	2020-2050
Energiatermelés	9%		
Ipar	12%		
Szolgáltatási szektor	12%	11%	10%
Tömegközlekedés	8%		
Teherszállítás	12%		
Versenyszféra	17,5%		
Háztartás	17,5%	14,75%	12%

Forrás: CAPROS et al., 2013

WEITZMAN (2001) a beruházás hasznos élettartama alatt periódusonként eltérő diszkont kamatláb használatát szorgalmazta kérdőíves kutatása eredményeként. A megkérdezett 2.160 közgazdász, válaszában a klímaváltozással kapcsolatos beruházások számítása során leginkább a 2-4% alkalmazását javasolta. Ezeket alapul véve az 1-5 használati évekre (közvetlen jövő) 4%, a 6-25 éves periódusra (közeli jövő) pedig 3% a kamatláb javasolt mértéke. A megújuló energiaforrások ökonómiai vizsgálata során a beruházás hasznos élettartamára állandó kamatláb használata jellemző, de kiszámítására több módszertani lehetőség is rendelkezésre áll. A két leggyakrabban alkalmazott számítás:

1. A Capital Asset Pricing Model (tőkepiaci árfolyamok modellje, továbbiakban: CAPM) az előre megállapítható kockázat és a megtérülés alapján értékeli. A CAPM összekapcsolja a kockázatot és az elvárt megtérülést és feltételezi a teljes kockázat ismeretét, amely alapvetően két forrásból eredeztethető. Az egyik a rendszerkockázat, amely a makroökonómiai folyamatokra vezethető vissza, valamint a nem szisztematikus kockázatra, amely a projekt sajátosságaiból származik. [MENEGAKI, 2008]
2. A Weighted Average Cost of Capital (súlyozott átlagos tőkeköltség, továbbiakban: WACC) módszer a CAPM-hez hasonlóan tartalmazza a kockázati prémiumot, ugyanakkor alapjául a vállalat tőkeszerkezete és az abban rejlő kockázat szolgál. Ezzel veti össze az új projekt kockázatát, ezáltal egy haszon-áldozati típusú értékelést tesz lehetővé. [BRALEY – MYERS, 2005]

A megújuló energiaforrások és a bioüzemanyagok kapcsán mindkét metódus alkalmazására található példa, miként azt a 27. táblázat is bemutatja.

27. táblázat: A megújuló energiaforrások gazdasági értékelése során alkalmazott kalkulatív kamatláb számítási mód összefoglaló táblázata

Kalkulatív kamatláb módszertana	A használt mellett felhozott érvek	RES fajtája	Forrás
CAPM	A költségek túlbecsülésének elkerülése, a beruházást kísérő kockázatok érvényesítése.	RES alapú elektromos áram	AWERBUCH, 2003
	A beruházó szempontrendszerének és kockázatvállalási hajlandóságának érvényesítése.	Bioüzemanyag és napenergia	VARGA, 2007
	Technológiai váltás (régi és új technológia összehasonlítása) esetén lehetséges az új technológia bevezetésével járó kockázat érvényesítése a projekt minden részegységében.	Energiahatékonyság	THOMPSON, 1997
	Támogatási igények meghatározása esetén, a költségek túlbecslésének elkerülése érdekében.	általános RES	NÁDUDVARI, 2007
WACC	Nincsen indokolás; mértéke: 15% és 20% (két scenáriónak megfelelően)	Bioetanol	MONGEAU, 2012
	A valós piaci adatok érvényesíthetők a számítás során. Mértéke: 8,8%	Napenergia	AWERBUCH, 2000
	Mértéke: 10,5%	Elektromos áram előállítása	IEA, 2008
Nem ismert	Mértéke: 8,25%	Bioetanol	HOFSTRAND, 2013
	Mértéke: 12%	Cellulóz alapú bioetanol	HOLCOMB – KENKEL, 2008

RES = Renewable Energy Sources (megújuló energiaforrások);

CAPM = Capital Asset Pricing Model (tőkepiaci árfolyamok modellje);

WACC = Weighted Average Cost of Capital (súlyozott átlagos tőkeköltség)

Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2014 a táblázatban jelölt források alapján

Az eddig ismertett tényezők az első generációs bioüzemanyag-gyártási technológiájába történő beruházások kvantitatív elemeinek tekinthetők. Fontos azonban azoknak a makrokörnyezeti elemeknek a figyelembe vétele is, amelyeket a PEST-analízisben sorra elemeztem az 2.2.1. – 2.2.5. fejezetek keretein belül.

PÁLYI (2011) kutatásának⁷³ eredményeként a gazdasági tényezők közül a jövedéki adókedvezmény és a kedvezményes áfa-kulcs volt a legfontosabb, míg a válaszadók az üzem beruházási támogatását ítélték legkevésbé meghatározónak. A bioüzemanyagok előállításának körülményei köréből a megkérdezettek az értékesítési lehetőséget jelölték elsőnek (34%), ezt követte az alapanyag beszerzési lehetősége (17%) és a kiszámítható jogszabályi környezet (13%).

A nemzetközi kutatások közül a második generációs technológiával előállított bioüzemanyagokat előállító üzem elhelyezésének vizsgálati lehetőségét mutatja be a 28. táblázat. A módszertan négy olyan tényező alapján kategorizál, amelyek az előállítási költségeket befolyásolják, az elemzés során mégis kvalitatív tényezőként vették figyelembe. A második generációs technológiával előállított bioüzemanyagok növényi részeket vagy szerves hulladékot használnak fel, tehát az első generációs technológiához hasonló, az alapanyagokért folyó, iparágak közötti verseny jelentősen mérsékeltebb lehet. Ennek ellenére az adható súly 70%-át az alapanyag-ellátás biztonsága jelentette (lefedettség és szállítási távolság). Ez a mutató összhangban áll az alapanyagköltségek gyártási

⁷³ A kutatás részleteivel – kitöltött kérdőívek száma és demográfiai jellemzői – nem áll rendelkezésre információ, de feltételezhető, hogy az ismertett mélyinterjú alanyai voltak a kitöltők.

költségeken belüli arányával (részletesen: 22. és 24. táblázat) Fontos azonban, hogy a munkaerő szintén egy, meghatározó gazdasági tényezővel került azonos súllyal a számításba, vagyis érvényesítik a várható előnyök közül a munkahelyteremtés lehetőségét is.

28. táblázat: A második generációs üzemanyag beruházását befolyásoló jellemzők értékelése

Szempont	Súly	Cellulóz alapú			Biomass to Liquid		
		mutató értéke	kvalitatív kategória	pont	mutató értéke	kvalitatív kategória	pont
Rendelkezésre álló alapanyag-szükséglet aránya	50%	>300 %	jó	5	50 %	jó	5
		200-300 %	átlagos	3	30-50 %	átlagos	3
		< 200 %	rossz	1	30 %	rossz	1
Szállítás	20%	< 80,5 km	jó	5	< 63 km	jó	5
		81-112,5 km	átlagos	3	63-70 km	átlagos	3
		> 113 km	rossz	1	> 70 km	rossz	1
Földbérlet költsége	15%	< 80 £/m ²	jó	5	< 60 £/m ²	jó	5
		80 - 120 £/m ²	átlagos	3	60-65 £/m ²	átlagos	3
		> 120 £/m ²	rossz	1	> 65 £/m ²	rossz	1
Munkaerő	15%	> 200 fő/km ²				jó	5
		100-200 fő/km ²				átlagos	3
		< 99 fő/km ²				rossz	1

Forrás: NNFCC, 2008

Ez a szemléletmód nem csupán az ökonómia elsődlegességét, de **a lokálisan várt pozitív hatások preferenciáját is tükrözi ezért véleményem szerint a 28. táblázatban elvégzett értékelés, illetve ennek gondolatmenete legalább olyan fontos, mint a beruházás-gazdaságossági vizsgálatok eredményei.**

Egyes, hazai települések, kistérségek vagy régiók mezőgazdasági és/vagy zöldenergia fejlesztési stratégiájában vagy környezeti hatástanulmányában [pl.: BABÁK et al, 2007] szerepel hasonló, az adott földrajzi egységre jellemző elemzés. Gyakori hiányosság azonban, hogy ezek leginkább a statisztikai adatok leírását takarják, az benchmarking⁷⁴ jellegű értékelést már nem.

⁷⁴ A benchmarking csak egy a lehetséges módszertanok közül, megjegyzésem arra utal, hogy nem alkalmaznak viszonyítási alapot, amelyhez képest eldönthető, hogy az adott területi egység mutatói kedvezőek-e.

3. ANYAG ÉS MÓDSZERTAN

A meghatározott célok elérése, továbbá a megfogalmazott hipotézisek igazolása vagy cáfolása érdekében kérdőíves lekérdezés történt, amelyen keresztül primeradatokat tartalmazó adatbázist elemeztem. A beruházás-gazdaságossági vizsgálatok alapjául szakirodalmi adatok, valamint a (korábbi) szakmai munkáim során rendelkezésemre bocsátott szekunder információk szolgáltak. Ezeket, továbbá a feldolgozáshoz használt módszertanokat tartalmazza a 3. fejezet.

3.1. A lakossági attitűd-vizsgálat (primer) adatbázisai

A lakossági attitűd vizsgálatára két adatbázist használtam, a lekérdezés jellemzőit és a kérdőívek tartalmi elemeit a 30. és 31. táblázat, míg a teljes kérdőíveket a 15. és 16., valamint a 17. sz. mellékletek tartalmazzák.

I. Adatbázis

A lakosság bioüzemanyagok iránti attitűdjének vizsgálatához használt primer adatbázis kialakítása számítógéppel támogatott telefonos lekérdezéssel (Computer Assisted Telephone Interview - CATI) történt 2011-ben a 14. sz. mellékletben szereplő ütemezés szerint. Az így nyert adatbázis kor és nem szerint reprezentatívnak tekinthető (18. sz. melléklet) azzal a kitételrel, hogy az alapsokaságot a vezetékes telefontal rendelkező lakosság jelentette.

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. A lekérdezés eredményeként 1000 db kérdőív került az adatbázisba, a gépjárművel rendelkezők válaszadók száma 675 volt (28. táblázat).

29. táblázat: A 15. és 16. melléklet kérdőívének jellemzői az egyes években

Év	A minta jellemzői			Reprezentativitás	Lekérdezés módja
	Gépjármű-tulajdonos	Arány	N		
2011	675	67,5	1000	A minta nem és kor szerint reprezentatívnak tekinthető	CATI
2012	346	74,6	464	Véletlenszerű lekérdezés miatt semmilyen szempontból NEM reprezentatív	Személyes, önkitöltő
2013	305	81,9	373		

N = teljes minta elemszáma

Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2013

A célkitűzések között szerepelt az üzemanyagár-változás hatásának vizsgálata is, ennek érdekében a lekérdezést megismételtem 2012 és 2013 években is. Fontos azonban, hogy 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.

Felhasználva a korábban bemutatott nemzetközi és hazai kutatási eredményeket, a 15 és 16. sz. mellékletben található kérdőív saját munkám eredménye. A kérdések között kivételt jelent a 2. kérdés, amelynek forrását a 30. táblázatban feltüntettem.

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

30. táblázat: A 15. és 16. sz. melléklet kérdéseinek tartalmi felépítése

Témakörök	Kérdések	Demográfiai változók	Mérési szint	Kiértékelés módszertana
Van-e az Ön háztartásában rendszeresen használt, nem vállalat által finanszírozott gépjármű?		nem kor jövedelem régió	nominális	leíró statisztika összefüggés - vizsgálat
Gépjármű használati szokások	2 [EBS 258, 2006 ⁷⁵], 3, 4			
Bioüzemanyagok iránti használati hajlandóság	5, 6, 7			

Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2013

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 tartalmaz. A kérdések tartalmi struktúrája a 25. táblázatban látható.

31. táblázat: A 17. melléklet állításainak tartalmi felépítése

Témakörök	Kapcsolódó állítások jelölése	Mérési szint	
1. Észlelt környezeti kockázat értékelése	K1, K2, K3, K4	intervallum	
2. Energiahatékony magatartás	SZ1, SZ2, SZ3		
3. Energiatakarékos magatartás	SZ4, SZ5, SZ6, SZ7, SZ8		
4. Megújuló energiaforrások használati hajlandósága	SZ13		SZ10, SZ11
5. Gépjármű-használati szokások			SZ12, SZ14, SZ15, SZ16
6. Hulladék mennyiségét csökkentő magatartás	SZ9, SZ17, SZ18, SZ19, SZ24, SZ25		
7. Szelektív hulladékgyűjtés gyakorlata	SZ20, SZ21, SZ22, SZ23		
Kiértékelés módszertana	faktoranalízis, klaszter-analízis		

K = kockázat, SZ = szokás

Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2013

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

3.2. Beruházás-gazdaságossági vizsgálat (szekunder) adatbázisa

Magyarországon a bioüzemanyagok gazdasági értékelésével foglalkozó szerzők főbb eredményeit a 2.5 fejezetben bemutattam. A beruházás-gazdaságossági vizsgálatban egyrészt a kutatási eredmények ismertetése során 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. További számítások elvégzése és az idősorok elemzése érdekében pedig az **SPSS 21.0** programcsomagot alkalmaztam.

⁷⁵ Az eredeti kérdés: Would you be prepared to pay more for energy produced from renewable sources than for energy produced from other sources? (IF YES) How much more would you be prepared to pay?

3.3. A lakossági attitűd-vizsgálatának módszertana

A többváltozós statisztikai módszertan alkalmazásával a kapcsolatok létének és jellegének a megismerése lehetővé teszi, hogy a sejtett vagy tapasztalt összefüggéseket objektív módon bizonyítsuk vagy cáfoljuk.

A vizsgálati eszközök csoportosításának számos módja lehetséges. Az egyik leggyakrabban alkalmazott a változók közötti kapcsolat feltárásának módját veszi figyelembe. Ennek megfelelően a többváltozós analízis két csoportra osztható, a függőségek és az együtthatós összefüggések analízisének módszertanaira. Ez utóbbin belül különböztethető meg a komponens-analízis, amelybe a későbbiekben alkalmazott faktor-analízis sorolható [JAHN - VAHLE, 1974].

Egy más besorolás a változók típusából indul ki, vagyis abból, hogy a megfigyelt objektum milyen módon került jellemzésre. Annak megfelelően tehát, hogy a kódolást követően a számértékek viszonyának van- e valódi jelentéstartalma, két nagy csoportot, metrikus és nem metrikus adatokat különböztethetünk meg. (32. táblázat)

32. táblázat: A statisztikai vizsgálatok adatainak típusai

Nem metrikus (alacsony mérési szintű adatok)	Névleges skála	Metrikus (magas mérési szintű adatok)	Intervallum – skála
	Sorrendi (ordinális) skála		Likert-skála Osgood-skála 100 fokú százalékskála (Arány)skála

Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2012 SAJTOS - MITEV, 2007; BABBIE, 2001 és HUZSVAI, 2011 alapján

Az alapján, hogy a skála hogyan különbözteti meg az egyéni értékeket, beszélhetünk differenciális (Thurstone), összegző (Likert), és kumulatív (Bogardus) skálákról. E besorolási mód azonban felveti az értékek közötti távolság állandóságát, hiszen a skálák beosztása a kutató belátására bízott. Amennyiben elfogadjuk, hogy az értékek és távolságaik (minimálisan a kutatás során) állandók⁷⁶, intervallum-skálaként, a skála értékei pedig kvázi numerikusként értelmezhetők, ezáltal alkalmassá válnak a faktoranalízis elvégzésére [SELLITZ et al., 1979]. Lehetséges azonban, hogy a kutatás során nincsen szükség a megkérdezettek véleménye közötti különbségre, elegendő csupán az állítás elfogadása (1), minden más lehetőség (0) ezen kívül esik. Az ilyen típusú változókat dichotom, binominális vagy dummy változóknak nevezzük. [MADDALA, 2004] „*A faktoranalízis metrikus változókat feltételez, ugyanakkor a dummy változók használata is megengedett és elterjedt.*” [SAJTOS – MITEV, 2007; p. 248.]

A változókkal kapcsolatban a 32. táblázat egy fontos részlete a mérési szintek bevezetése. HUZSVAI (2011) szerint magasabb szintű változóból előállítható alacsonyabb szintű, ez azonban fordítva nem megoldható, vagyis **Likert-skálából generálható dichotom változó**.

A faktoranalízis az összefüggő változókat olyan hipotetikus változóba, faktorokba tömöríti, amelyek az eredeti információ mennyiségét a lehető legnagyobb mértékben magyarázzák, vagyis a folyamat során elvárás az információvesztés minimalizálása. Fontos, hogy ezek a faktorok közvetlenül nem figyelhetők meg, létezésüket a változók közötti korreláció teszi lehetővé. [JAHN-VAHLE, 1974, BACSKAY, 1978, FÜSTÖS et al., 1986] A faktorok további jellemzője [FALUS-OLLÉ, 2008; p. 234.]:

- „egymástól függetlenek, vagyis bármely két faktor korrelációs együtthatója nulla,
- az eredeti változókkal a leginkább jellemző összefüggéseket, vagyis a leginkább erős pozitív, negatív összefüggéseket mutatnak,
- számosságuk pedig biztosan kisebb, mint az eredeti változók száma”.

⁷⁶ Vagyis egyazon kutatás során kizárólag egy skálátípus azonos léptékű változatát alkalmazzuk

A faktoranalízis alapegyenlete: $r_{jk} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N a_{ij} * a_{kj}$ [BACSKAY, 1978, p. 24.], amely összefüggés

azt jelenti, „*hogy az i-edik és a k-adik változó korrelációs együtthatója megegyezik az i-edik és a k-adik változóhoz tartozó faktorsúlyok szorzatának összegével*” [BACSKAY, 1978, p. 24.].

Az alapegyenletből kiindulva, annak logikai menetét módosítva az alábbi faktorképző vagy faktorextrakciós eljárásokat és alkalmazásuk sajátosságait mutatja be a 33. táblázat.

33. táblázat: A lehetséges faktorképző módszerek és alkalmazásuk sajátosságai

Faktorextrakciós módszer	Alkalmazása		
Főkomponens elemzés	Magas változós szám esetén indokolt a használata, mert ezek számát minimális információvesztés mellett csökkenti.	Hasonló eredmény	magas változós szám esetén
Főtengelyelemzés	A főkomponens elemzéshez hasonlóan, széles körben alkalmazott módszertan.		
Maximum likelihood módszer	A változók többdimenziós normális eloszlása esetén választható.		
Alfa-eljárás	A faktorok Cronbach-alfa értékét maximalizálja.		
Image eljárás	Akkor eredményes, ha az anti-image mártix átlójában lévő értékek 1-hez, az azon kívüliek 0-hoz közelítenek.		
Legkisebb négyzetek elve	A változók eloszlására nem fontos, de a vizsgálat előtt standardizálni kell.		
Általánosított legkisebb négyzetek elve	A korrelációkat a kommunalításokkal súlyozza a számítás az előző számításhoz képest.		

Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2014 SAJTOS - MITEV, 2007; KOVÁCS, 2014 alapján

KETSKEMÉTY és munkatársai (2011) szerint az Alfa- és az Image-eljárás alkalmazása akkor indokolt, ha a többi módszer nem vezetett értékelhető eredményre.

Az eredményül kapott faktorok a felölelt változókhoz kapcsolódó faktorsúlyok és a változók sorrendje alapján értékelhetők. (ezekről később esik szó)

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. *Adatsökkentő 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 vizsgált változók közötti korreláció megengedett, sőt a faktoranalízis alapvető céljának eléréséhez szükséges (mértéke azonban nem mellékes),*
- *a vizsgálat eredménye felhasználható regresszió- és klaszter-analízishez.*”

Bármilyen statisztikai módszertan használata esetén szükséges az alkalmazhatóság feltételeinek vizsgálata. Többváltozós módszertanként a faktoranalízis esetében számos szempont teljesülésére van szükség az értékelhető eredmény eléréséhez.

„A faktormodell illeszkedésének jósága a reziduális korrelációs mátrix vizsgálatával ellenőrizhető. Annak megítélésére, hogy a reziduális mátrix elemei szignifikánsan különböznek-e 0-tól, nem állnak rendelkezésre bármely becslési eljárás esetén alkalmazható statisztikai próbák, ezért általában különböző, gyakorlati tapasztalaton alapuló kritériumokat adnak meg.” [FÜSTÖS et al., 1986 p. 62-63.] Ilyen gyakorlati jósági kritériumok [JÁNOSA, 2011; p. 203.]:

- „Kaiser-Mayer-Oklín mutató (KMO) $\geq 0,6$,
- kívánatos, hogy minél több változó között legyen korreláció, $r > 0,3$, ugyanakkor ne legyenek olyan változópárok, amelyek esetében $r > 0,9$,
- a modell magyarázóereje lehetőleg $\geq 80\%$ (minimálisan több, mint a felét magyarázza),
- a Pareto tétel alapján a faktorok száma ne legyen több, mint a változók 20-30 %-a.”

Az SPSS programcsomag által, a faktoranalízis során mind a négy megfelelőségi kritérium meghatározható, ugyanakkor javasolt a faktorok megbízhatóságának (reliabilitásának) vizsgálata is. Erre alkalmas a Cronbach-alfa, amely értéke a változók közötti korreláció mértékével nő és alulról becsüli a megbízhatóságot, kiszámítása pedig az alábbiak szerint lehetséges:

$$\frac{N^2 \times M(\text{COV})}{\text{SUM}(\text{VAR} \div \text{COV})} \quad [\text{CORTINA}, 1993, \text{p. } 99.]$$

vagy

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum_i V_i}{V_t} \right) \quad [\text{CRONBACH}, 1951, \text{p. } 299.]$$

Az SPSS rendszer által kiszámított egyik megfelelőségi vizsgálat, a KMO mutató, amely a korrelációs és parciális korrelációs együtthatók viszonyát használja fel annak vizsgálatára, hogy a változók milyen mértékben csoportosíthatók ténylegesen, vagyis a látens struktúra kiszűrésére alkalmas próba.

$$\frac{\sum_i \sum_j r_{ij}^2}{\sum_i \sum_j r_{ij}^2 + \sum_i \sum_j a_{ij}^2}; i \neq j;$$

[KETSKEMÉTY et al., 2011.; p. 238.]

$KMO \leq 0,5$	<i>elfogadhatatlan</i>
	<i>(a faktoranalízis lehetőségét el kell vetni),</i>
$0,5 \leq KMO \leq 0,6$	<i>szánalmas</i>
	<i>(de az elemzés elvégezhető),</i>
$0,6 \leq KMO \leq 0,8$	<i>közepes</i>
$0,8 \leq KMO \leq 0,9$	<i>érdelemleges</i>
$0,9 \leq KMO$	<i>csodálatos</i>
[JÁNOSA, 2011, p. 202.]	

A korrelációs feltétel teljesülése a faktoranalízis módszerének lényegét biztosítja, vagyis a változók csoportosíthatóságát. A fentebb található határok hüvelykujj szabályként fogadhatók el, az alacsonyabb érték az összefüggés hiányát, a magasabb viszont a multikollinearitás problémáját veti fel. Multikollinearitás esetén a magyarázó változók hatása nem szétválasztható, átvehetik egymás szerepét, ezáltal a modell bizonytalansága nő vagy a számítások el sem végezhetők. A kérdés vizsgálata során különös figyelmet kell fordítani a megfigyelési és mérési hibák kiszűrésére, amely alacsony korrelációs értékek ellenére is okozhat multikollinearitást. Megoldásként az egyik változó elhagyása vagy mesterséges változóval történő helyettesítése lehetséges. [HUNYADI et al., 1996; REICZIGEL et al., 2010]

A faktorok sajátértékei az eredeti információmennyiség hasznosulásának arányát, vagyis a faktorok magyarázóerejét mutatják meg a variancia segítségével, mely esetében az alábbi határok figyelembevétele javasolható [FALUS-OLLÉ, 2008; p. 238-239.]:

- „30 %-os magyarázóerő alatt a faktoranalízis elvégzése nem volt indokolt, vagyis a változók tömörítése nem könnyíti meg a vizsgált jelenség jellemzését,

- 60 % és 90 % között elfogadható a modell eredménye,
- 90 % felett pedig kiváló a faktorok együttes magyarázóereje az induló adatbázis vetületében.”

A faktoranalízis légyege, 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. Annak meghatározására, hogy mekkora legyen a faktorok száma, több lehetőség is adódik. Egyikként a fentebb említett Pareto-elv említhető, de a magyarázott variancia, illetve a grafikus ábrázolás eredményeként kapott Scree-plot ábra, vagy az alábbi táblázat (34. táblázat) is segítséget jelenthet [JAHN – VAHLE, 1974;SAJTOS - MITERV, 2007]. A priori is lehetőség van a faktorok számának meghatározására abban az esetben, ha a kutató tapasztalattal rendelkezik a várható eredménnyel kapcsolatban, vagy a kutatási cél vagy a döntési szituáció meghatározza azt.

34. táblázat: A faktorok (m) számának maximális száma a változók számának függvényében

n	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
m	1	2	2	3	4	4	5	6	7	8	8	9	10	11	12
n	18	19	20	25	30	35	40	45	50	60	70	80	90	100	
m	12	13	14	18	23	27	32	36	40	50	59	68	77	86	

Forrás: JAHN - VAHLE, 1974

A faktorok meghatározását követően az értelmezés érdekében a rotálás lépése következik, amelyek közül a leggyakrabban használt a varimax eljárás, amely „*minimalizálja a nagy faktorsúlyokkal rendelkező változók számát, és így segíti a faktorok értelmezhetőségét*”. [MALHOTRA, 2009; p. 621.] A faktoron belül a változók magyarázó erejét a faktorsúlyok jelzik, amelyek visszavezethetők a kommunalításra, vagyis a kritérium ez alapján is meghatározható. (35. táblázat)

35. táblázat: A változók faktoron belüli fontosságának értékelési lehetőségei

Faktorsúly		Kommunalitás
faktorsúly $\geq 0,98$	igen erős kapcsolat	kommunalitás $> 0,98$
$0,86 \leq$ faktorsúly $\leq 0,98$	erős kapcsolat	$0,75 \leq$ kommunalitás $\leq 0,95$
$0,70 \leq$ faktorsúly $\leq 0,86$	közepes kapcsolat	$0,5 \leq$ kommunalitás $\leq 0,75$
faktorsúly $\leq 0,70$	nem jelentős kapcsolat	kommunalitás $\leq 0,5$

Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2012. , BACSKAY, 1978, p. 43. és SZÜCS, 2004 alapján

A fenti összefüggés ellenére a kommunalitás önmagában is értelmezhető. Általános szabályként említhető, hogy a megfelelő magyarázó erő érdekében a végső (Extraction) kommunalitásnak minimálisan 0,25-öt kell elérnie [SAJTOS - MITEV, 2007], más szerző szerint azonban 0,5 a minimum [MALHOTRA, 2009]. SAJTOS-MITEV (2007) szerint a faktorsúly szignifikanciáját az elemszám is befolyásolja, így növekvő n számhoz csökkenő a érték tartozik, 350-es elemszám (és felette) esetében a minimálisan elvárt 0,3 elegendő.

„*Másik hasznos segítség az értelmezés során a változóknak a faktorsúlyokkal, mint koordinátákkal való ábrázolása. Egy tengely végpontján található változók azok, amelyeknek magas a faktorsúlyuk az adott faktorra, azaz jellemzőek a faktorra.*” [MALHOTRA, 2009; p. 621.]

Az elemzés eredményeként a változók tartalma és a súlyok alapján a faktorok saját névvel láthatók el, fontos azonban megjegyezni, hogy a faktoroknak különböző típusai is meghatározhatók [KETSKEMÉTY et al., 2011]:

- Azok a faktorok, amelyekben több megfigyelt ismérv jelentkezik, közös faktoroknak nevezzük. Ezek a faktorok feltételezik, hogy Z_j korrelációban van más valószínűségi változókkal.
- Azokat a faktorokat, amelyek csak egy változónál lépnek fel, specifikus faktoroknak nevezzük, és S_j –vel jelöljük.
- Azokat a faktorokat, amelyek nem tartalmaznak meghatározó alkotóelemeket, hibafaktoroknak nevezzük, és E_j –vel jelöljük.

3.4. A beruházás-gazdaságossági számítások módszertana

A gondolat, amely szerint a fosszilis hajtóanyagok helyettesítése nem elsősorban műszaki (annak ellenére, hogy a műszaki fejlesztés tökeigénye is jelentős lehet), sokkal inkább ökonómiai kérdés, VISSYÉ TAKÁCS (1988), de korábban LÁNG és munkatársai (1985) munkájában is megjelent. A gazdasági optimalizálás feladata a beruházás költségein túl magába foglalja az alapanyagok beszerzési és a termékek értékesítési árát, valamint az előállítás gazdaságosságát befolyásoló energiaszükségletet is. Annak érdekében, hogy bioüzemanyagok versenyképesek legyenek a tradicionális üzemanyagokkal, támogatásokra van szükség az előállítás gazdaságosságát befolyásoló elemek vonatkozásában. A támogatások optimális szintjéhez azonban megbízható gazdaságossági számítások szükségesek. Fontos azonban, hogy a pénzügyi növekmény maximalizálásához a hitel vagy támogatás mértékének és ezáltal a tőkehasználat költségének minimalizálása történjen meg [SUDGEN – WILLIAMS, 1978].

A dinamikus, vagyis az időtényezőt a diszkont kamatlábon keresztül érvényesítő beruházás-gazdaságossági számítások alapjául a nettó jelenérték 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 módszertan energetikai beruházások értékelésére való alkalmasságában nincsen jelentős ellentmondás a szerzők között, ugyanakkor felhívták a figyelmet a kalkulatív vagy diszkont kamatláb meghatározásának fontosságára (pl. THOMPSON, 1997 – részletesen: 37. táblázat) és a költségek helyes meghatározására.

A dinamikus nettó jelenérték mutató számítás kapcsán kétféle koncepció különböztethető meg: az egyik pénzügyi-szemléletű, és leginkább a pénzpiaci 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.

36. táblázat: A dinamikus nettó jelenérték mutató számításának szemléletmódjai

Projekt szemlélet	Pénzügyi (pénzpiaci) szemlélet
kifejezései	
A várt cash-flow jelenértéke	Részvény árfolyama
Beruházási kiadások jelenértéke	Lehívási ár
A számítás időkerete	Lejárati dátum
Az idő ára	Kockázatmentes kamatláb
A projekt megtérülésének volatilitása	Részvénymegtérülés varianciája

Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2014 FERNANDES et al., 2011 alapján

Ennek megfelelően pedig az NPV számításának is több módja lehetséges annak függvényében, hogy mely tényezőre és/vagy szemléletmódra koncentrál (37. táblázat). **Későbbi számításaim során az ILLÉS (2000) által alkalmazott formulát fogom használni.**

Az egyik legtöbb, nem csupán módszertani, de etikai kérdést felvető kérdés **a diszkont kamatláb mértéke és a meghatározás módja**. A diszkont kamatláb vagy másként, elvárt jövedelmezőség a döntéshozó időpreferenciájából, szubjektív és objektív szempontok figyelembevételével vezethető le [SUDGEN – WILLIAMS, 1978; ILLÉS, 2000]. Az egyén időpreferenciája azonban csak rövid vagy közép távon értelmezhető és ismerhető meg, ugyanakkor a környezetvédelmi és energetikai (különösen a megújuló energiaforrások hasznosítására irányuló) technológiák a következő generációk igényeit is figyelembe veszik, a társadalom életminőségére jelentős hatást gyakorolhatnak. Ha pedig feltételezzük, hogy a természeti környezet fenntartása nem csupán elvi tényező, akkor ahhoz az etikai kérdéshez érünk, amely a következő generáció életének és

egészséges környezethez való jogának pénzben történő kifejezését teszi szükségessé. [OHNSORGE-SZABÓ, 2003] Ezen a ponton rendkívül sokféle, radikális és megengedőbb, az ökológiai gazdaságtan és a filozófia felőli megközelítéssel találkozhatunk. Ezek kifejtésétől a dolgozatban eltekintek.

A mikroökonómiai számítás céljára a gyakorlatban használt és korábbi munkám során rendelkezésemre bocsátott adatokkal dolgoztam, az érzékenységi vizsgálat azonban kitér majd a diszkont kamatláb, valamint hatásának elemzésére is.

A megtérülési ráta nagysága állandó vagy változó mértékű is lehet. [BÉLYÁ CZ, 2009] Egymástól független projektek értékelésénél az az elvérés, hogy NPV legyen nagyobb zérusnál (mert így fogja növelni a beruházó/befektetők jövedelmét). [DARÓ CZI, 2014]

A beruházás-gazdaságossági számítások során felhasználható következő módszerek nem a bizonytalanság csökkentésére, hanem csak a figyelembevételére alkalmasak [BARTA, 1979]:

1. Párhuzamos számítások: különböző adatkonstrukciókból kiindulva
2. Érzékenységi vizsgálatok
3. Diszkontálás, a kalkulatív kamatláb emelése, levonások a bevételi sorból vagy hozzáadások a kiadási sorhoz. A diszkonttényező kiegészül egy bizonytalanságot kifejező β értékkel.

$$\frac{\sum_{i=1}^{15} [J_i - E_{pi}] * 0,89^i}{\sum_{i=1}^{15} E_{fi} * 0,89^i - E_m * 0,18}$$

[BARTA, 1979]

J_i = tiszta jövedelem az i -edik évben

E_{pi} = a pótló beruházások költsége az i -edik évben

E_{fi} = a fejlesztési költség az i -edik évben

E_m = az eszközök maradványértéke a 15. év végén

$$d_i^s = \frac{1}{(1 + k + \beta)^i}; \beta = \text{kockázati tényező}$$

4. Pay-off periódus meghatározása.
5. Valószínűség számítás.
6. Háló- és döntési modell technika
7. Stratégiai játékok és egyéb módszerek

A nettó jelenérték számításából származtatható mutató a belső megtérülés kamatláb (Internal Rate of Return, továbbiakban: IRR). A számítás a beruházás jövedelemteremtő képességét mutatja meg. Annak ellenére, hogy gyakran döntési kritériumként alkalmazzák, FIALA (1999) álláspontja szerint beruházási lehetőségek közötti döntés esetén nem ez a helyes megközelítés. „A helyes kérdés az, hogy milyen kamatláb esetén lesz az egyik projekt NPV-je nagyobb, mint a másiké?” [FIALA, 1999; p. 59.]

A nettó jelenérték számítás Monet Carlo szimulációval kiegészítve alkalmas lehet az első és második generációs (1G és 2G) technológiával előállított bioetanol gazdasági jellemzőinek összehasonlítására is. A számítás során az innovatív technológia bevezetésével járó kockázat érvényesítése kulcsfontosságú. Ennek érdekében – DINICA (2004) gondolatához hasonlóan – MONGEAU (2012) a „product-cost-to-productivity” helyett a „product-process-cost-complex” szemlélet alkalmazására hívta fel a figyelmet. Ez utóbbi segítségével olyan sajátos nettó profit számítható, amely egyaránt figyelembe veszi a tőkeberuházást (Capital Expenditure, továbbiakban: CAPEX) és a működési költségeket (Operational Cost, továbbiakban: OPEX). A Monte Carlo szimuláció segítségével a nettó jelenérték számítás során az áringadozásból származó 1) általános bizonytalanság és 2) a projekt vagy technológia egyedi kockázatainak hatása is elemezhető [MONGEAU, 2012]. **Az NPV értékelése** a következő jellemzők alapján történhet [MONGEAU, 2012]:

- a nettó jelenérték szórása⁷⁷, [alkalmazza még: BÉLYÁ CZ, 2009]
- a normális eloszlástól való eltérés, ferdeség (skewness),
- az érzékenység kulcstényezőinek meghatározása, vagyis a számítás során felhasznált tényezők, NPV-re gyakorolt hatása.

⁷⁷ A magas relatív szórásból magasabb termékár-elaszicitásra lehet következtetni.

37. 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>	SUDGEN – WILLIAMS, 1978
	Pénzügyi szemléletet követ, jellemzően pénzügyi tranzakciók során alkalmazzák	
$NPV = PV - C_0 = \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t} - C_0$ <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>	A képlet is tartalmazza a negatív előjelet C_0 -ra vonatkozóan	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>	A beruházás kiadásait nem egy összegben veszi figyelembe, hanem folyamatos kiadásokat feltételez.	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>	BÉLYÁ CZ, 2009
	A beruházás évenkénti, diszkontált pénzáramlásait halmozza és csökkenti a beruházási költséggel.	
$NPV = -B_0 + \sum_{i=0}^n (k_i - b_i) * q^{-i}$ <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>	A bevételi és kiadási kategóriákat a kiválasztott időegységre összesítve tartalmazza.	HUETING, 1990 ILLÉS, 2000
$NPV = \sum_{i=1}^{i=n} CF_i (1 + d)^{-i}$ <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>	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.	LAKNER et al., 2010

Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2014 a táblázatban jelölt források alapján

A bizonytalanság figyelembevételére alkalmas (és fentebb említett) eszközök közül az érzékenységi vizsgálat a leggyakrabban alkalmazott, amely keretein belül „mindegyik inputtényező esetében a nettó jelenértéket zéróval tesszük egyenlővé és mindegyik tényező eredeti becslését vesszük, kivéve az éppen vizsgáltat. Az a vizsgált tényező érték, amely teljesíti az egyenlőséget, olyannak tekinthető, amely önmagában képes egy projektet marginálissá tenni.” [BÉLYÁ CZ, 2009; p. 237.] E módszertan korláta azonban, hogy az egyes tényezők érzékenységei nem hasonlíthatók össze közvetlenül.

Kritikus pontot jelent a beruházást érintő **kockázatok** megítélése. Annak ellenére, hogy módszertanilag lehetséges a kockázatok gazdasági hatásainak vizsgálata, szükséges ismerni azok forrását is [Székely, 1997; Illés – Lehota – Takácsné, 1997 In: KESZTHELYI, 2000]:

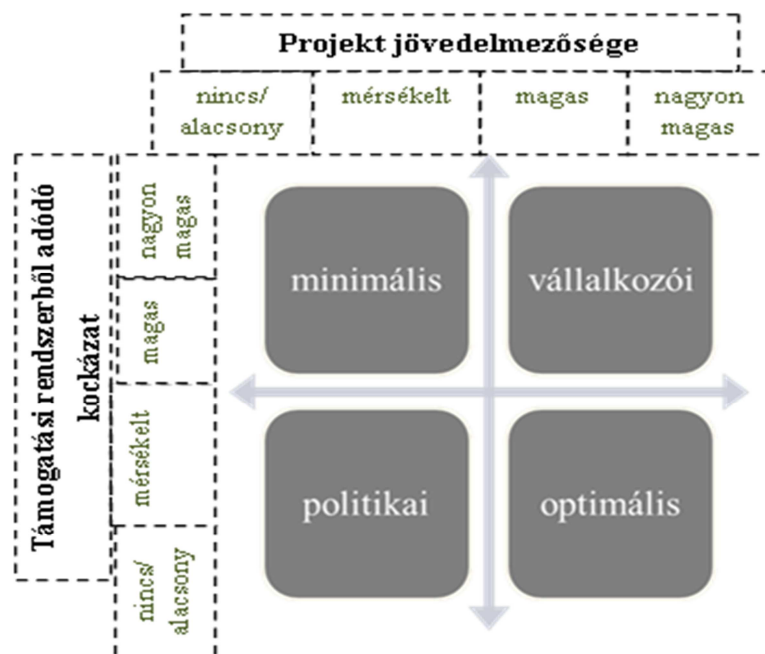
- Termelési kockázat: előre nem látható termelésbeli ingadozás következtében lép fel.
- Piaci kockázat: azoknak az áraknak az ingadozása, melyeket a gazdálkodók termékeikért kapnak, és amelyeket a termelés inputjaiért ki kell fizetniük. Az árak változékonysága, periodikus ingadozása a kereslet és a kínálat változását tükrözik.
- A pénzügyi kockázat az idegen tőke növekvő felhasználásából és a pénzáramlások ingadozásából származik.
- Elavulási kockázat: az új technológiák megjelenése elavulttá teszi a meglévő technológiát.
- Véletlen veszteségből adódó kockázatok
- Jogi kockázat: a törvények és az állami célkitűzések, melyek a társadalom változó felfogását tükrözik, a beruházónak kockázati forrást jelentenek.
- Emberi kockázati tényezők: az egyes személyek jelleme, egészsége, viselkedése kiszámíthatatlan.

Ezek a források makro, ágazati és üzemi szinten [Majoros, 1996 In: KESZTHELYI, 2000] vagy BÉLYÁ CZ (2009) besorolása szerint egyedi, vállalati vagy piaci szinten jelentkezhetnek, forrásuk pedig gyakran a rendelkezésre álló információforrások figyelmen kívül hagyásából vagy helytelen felhasználásából/értelmezéséből fakad

Amint az a nemzetközi és hazai kutatási eredményeket feldolgozó 2.5 fejezetben olvasható volt, az energetikai beruházások gazdasági megítélését két tényező határozza meg:

1. a projekt jövedelmezősége és a
2. támogatások elérhetősége.

Ennek a két szempontnak a viszonylatában – attól függően, hogy alacsony/mérsékelt/magas/nagyon magas kategória jellemző – a beruházások négy csoportra oszthatók [DINICA, 2004]. A 26. ábrán látható, hogy a jövedelmezőség alapvetően meghatározza az állami szerepvállalás mértékét. A piaci szereplők részvételére elsősorban nem a támogatás kockázata gyakorol hatást, ugyanakkor a magas támogatási kockázatot kompenzálhatja a magas jövedelmezőség és biztosíthatja a vállalkozói részvételt.



Forrás: DINICA, 2004

26. ábra: A beruházások típusai a projekt jövedelmezősége és a támogatási kockázat viszonylatában

A kockázat mérését TIETENBERG (2006) nemzeti és/vagy nemzetközi (fejlesztési) programok értékelésére fogalmazta meg. Munkája alapjául két alapvető problémát fogalmazott meg:

1. az adott, egyedi jellemzőkkel rendelkező stratégia megvalósítása és a már működő stratégia költségeinek összevetése nehéz, illetve esetenként jelentős torzulásokhoz, ezáltal pedig helytelen döntéshez vezethet,
2. a költségekről szóló információ gyakran már a forrásnál pontatlan, ezért a további számítások is torzíthatnak, főképp, ha az adatok konvertálására is szükség van a projekt vagy stratégiai lehetőségek összehasonlításához.

Az információszerzésre és ezáltal a kockázat mértékének meghatározására három megoldás lehetséges:

1. Kérdőíves adatgyűjtés (Survey Approach): objektívnek vélt szereplő(k) megkérdezését jelenti, aki meghatározó az adott döntési probléma szakterületén. Problémát az objektivitás vélt és valós szintje közötti eltérés jelenthet.
2. Mérnöki vagy technológiai adatgyűjtés (Engineering Approach): technikai, technológiai paraméterek használatát jelenti. Probléma lehet, hogy minden vállalat egyéni, ezért a mindennapi alkalmazásban jelentős eltérések lehetnek.
3. Komplex adatgyűjtés (Combined Approach): a rendelkezésre álló információkat illeszti össze a vállalati sajátosságokkal. [TIETENBERG, 2006]

Végül a vállalható kockázat mértékének eldöntésére van szükség.

A 38. táblázatban a bevezetésben megfogalmazott célkitűzéseim, hipotéziseim, az általam felhasznált adatbázisok forrásának és az alkalmazott módszertanoknak a rendszerét foglaltam össze.

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

<p>Kiinduló gondolat: 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 bioüzemanyag-gyártó egységekbe történő beruházás kockázati tényezőjeként indokolt figyelembe venni, hiszen a beruházás-gazdaságossági számítások 10-12 év távlatra készülnek.</p> <p>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.</p>					
A dolgozat elkészítése során célom volt:	Hipotézisek		Adatbázis	Módszertan	Fejezet
<p>C₁ definiálni az(oka)t a makrokörnyezeti eleme(ke)t és folyamat(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>Szakirodalmi források szintetizálása</p>	<p>STEEP-analízis</p>	<p>2.2</p>
		<p>H_{1,2}: Magyarországon a bioüzemanyagok ellátási láncának szereplői között a szabályozás nem szolgálja a kitűzött célok sikeres teljesítését.</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>Saját adatgyűjtés (15. és 16. sz. melléklet)</p>	<p>leíró statisztika, kereszttábla elemzés</p>	<p>4.1</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>OMNIBUSZ 2013 kutatás (17. sz. melléklet)</p>	<p>faktorextrakció</p>	<p>4.2.1</p>
		<p>H_{2,4}: Az attitűdvizsgálat eredményeként a környezettudatosság és a gépjárműhasználati szokások kapcsolata mentén három fogyasztói csoport definiálható.</p>		<p>faktor- és klaszteranalízis</p>	<p>4.2.2</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 kockázattal jár.</p>	<p>H_{3,1}: Az alapanyagköltség külső adottság a bioüzemanyagot előállító üzem számára, de létezik üzemi szintű optimum pont.</p>	<p>statisztikai adatsorok</p>	<p>statisztikai szórás</p>	<p>4.3.2 4.3.3</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>Üzemi adatok</p>	<p>beruházás-gazdaságossági vizsgálat</p>	<p>4.3.4 4.3.5</p>
		<p>H_{3,3}: Egy elsőgenerációs technológiát alkalmazó bioüzemanyag üzem telepítése szempontjából Magyarország régiói eltérő környezeti kockázattal jellemezhetők.</p>	<p>statisztikai adatsorok és a 4.1 fejezet regionális bontású eredményei</p>	<p>telephelyki-választás súlyozott pontszám módszere</p>	<p>4.3.6</p>

Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2014

4. KUTATÁSI EREDMÉNYEK

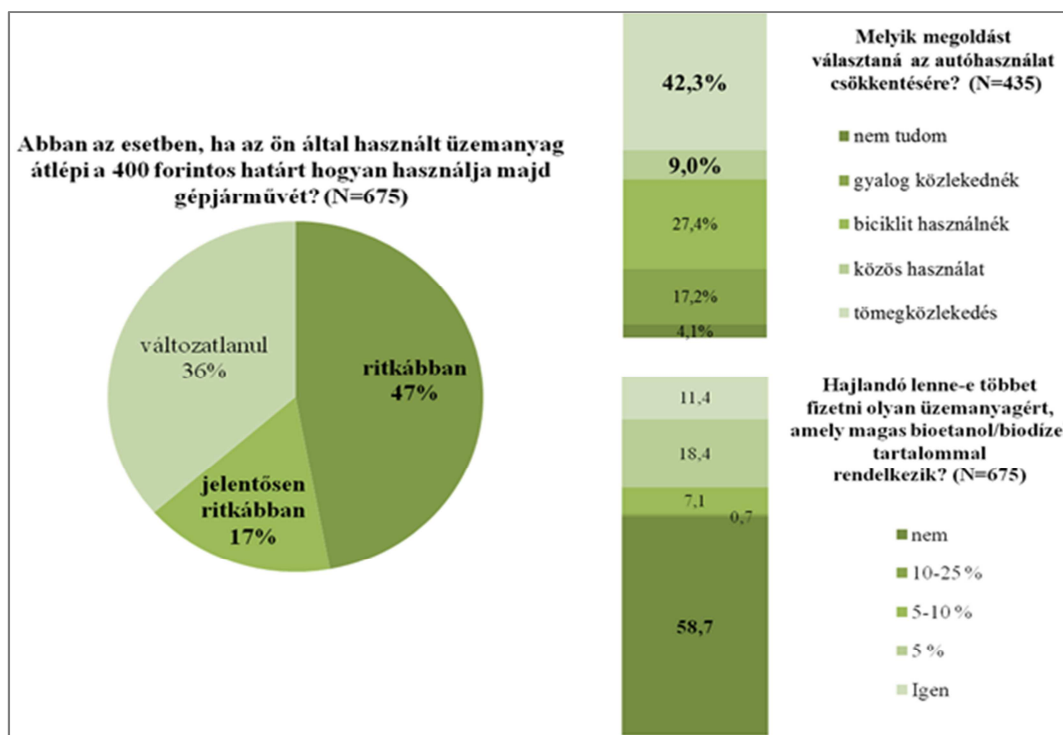
A kutatási munka és ezáltal a kapott eredmények két nagy gondolati egységre bontható. A 4.1 és 4.2 fejezetek a lakossági kérdőíves vizsgálat – leíró statisztikai és faktoranalízis segítségével kapott eredményeinek - értékelését tartalmazzák. A 4.3 fejezetben pedig a mikroökonómiai modellt, valamint az elvégzett gazdaságossági számítás eredményeit ismertetem.

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

Az első kérdőív (14. és 15. melléklet) célja az alapvető **autóhasználati és üzemanyag-fogyasztási szokások és a bioüzemanyagokkal kapcsolatos használati hajlandóság vizsgálata** volt. A kérdéseken keresztül arra kerestem választ, hogy milyen tényezők befolyásolhatják közvetlenül, illetve közvetetten a bioüzemanyagok felhasznált mennyiségét.

Elsőként a leíró statisztika segítségével kinyerhető információkat mutatom be.

A 2011-ben végzett lekérdezésben válaszolók 54%-a csökkentené gépjárműhasználatát 400Ft. feletti üzemanyagár felett. (27. ábra)

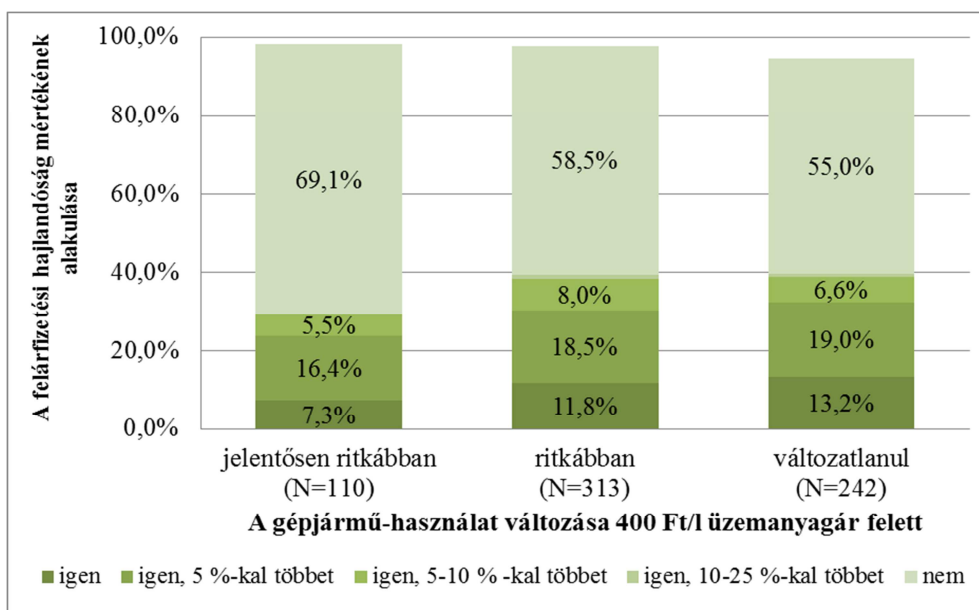


Forrás: SAJÁT SZÁMÍTÁS EREDMÉNYE, 2013

27. ábra: A gépjármű használati szokások várható változása az üzemanyag árnövekedésének hatására valamint a bioüzemanyagok iránti fizetési hajlandóság (2011)

A saját gépjármű használatát leginkább tömegközlekedés fokozott (42,3%) vagy a gépjármű közös (baráttal vagy kollégával) használatával (9,0%) váltanák ki. Ez a bioüzemanyagok szempontjából a kereslet kevésbé drasztikus visszaesését vonná maga után. Jelenleg a tömegközlekedési eszközök közül a buszok képesek a biodízelt magas bekeverési aránnyal hasznosítani. Az üzemanyagár emelkedésének következményeként létrejövő keresletváltozás kontextusában fontosnak tartottam annak vizsgálatát, hogy a fizetési hajlandóság hogyan oszlik meg a várható reakció függvényében. A 28. ábrán látható, hogy azok között, akik szokásaikon nem változtatnának, javul a fizetési

hajlandóság: magasabb a kategorikus, arányhoz nem kötött „igen” válaszok, ugyanakkor alacsonyabb a magasabb árat elutasítók aránya.



Forrás: SAJÁT SZÁMÍTÁS EREDMÉNYE, 2013

28. ábra: Az autóhasználati szokások várható változása és a fizetési hajlandóság közötti kapcsolat 2011-ben (N=675)

Fontos megemlíteni, hogy bár külön hipotézisként nem fogalmaztam meg, mégis feltételezem, hogy a fogyasztók alkalmazkodnak és hozzászoknak a magasabb árszínvonalhoz. Ennek eredményeként a gépjármű használaton nem változtatnak drasztikusan, ugyanakkor a magasabb bioüzemanyag-tartalmú üzemanyag iránti prémium (felár) fizetési hajlandóság csökken. A 2012 és 2013 évek mintáinak jellemzőit figyelembe véve (lásd 3.1 fejezet) a 29. ábrán látható, hogy akik az üzemanyagár emelkedésének hatására jelentősen változtattak szokásaikon, jelentősen csökkent a fizetési hajlandóságuk is.

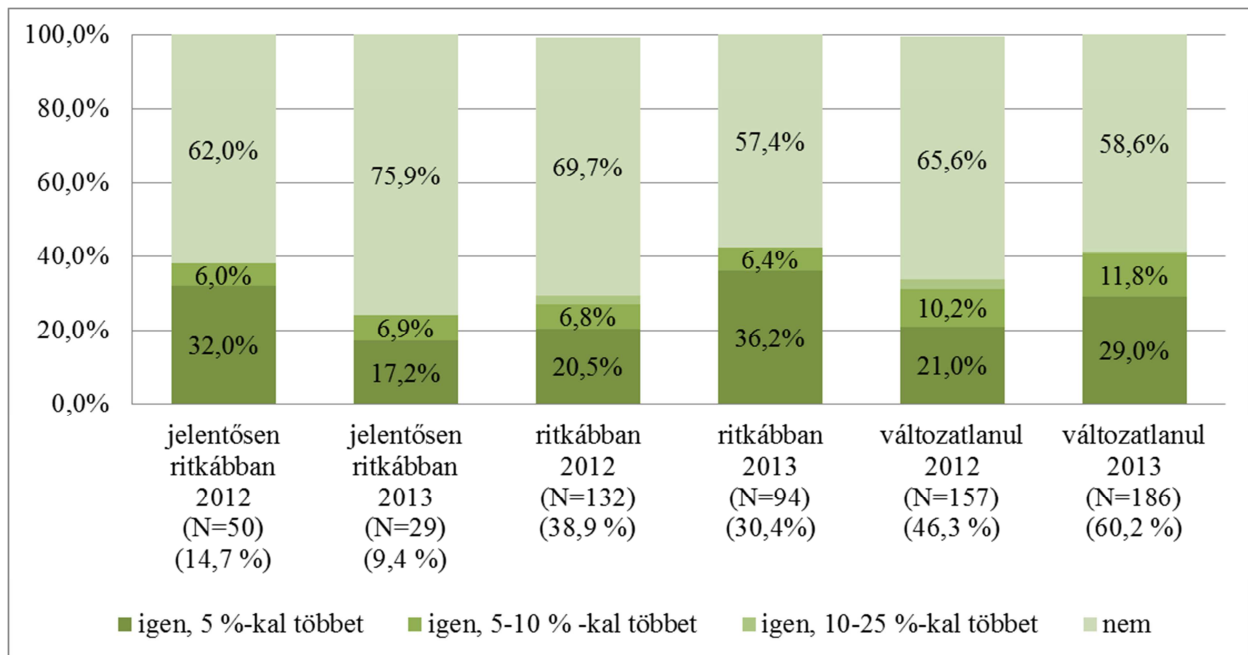
Megfigyelhető ugyanakkor, hogy azok körében, akik csak kissé vagy egyáltalán nem változtattak a gépjárműhasználat mértékén, a fizetési hajlandóság növekedett. Fontos még kiemelni, hogy 2013-ra jelentősen – 46,3%-ról 60,2%-ra – nőtt azoknak az aránya, akik nem változtattak szokásukon.

A fizetési hajlandóságnak álláspontom szerint egy fontos tényezője az elméleti tudás/ismeret, amely az adott termék vagy szolgáltatás használati hajlandóságának alapvető feltétele.

A tudásnak, információknak jelen esetben két szempontból van jelentősége.

1. Azért, hogy a fogyasztó el tudja dönteni, hogy miért is kellene többet fizetnie, mindenekelőtt az a kérdés, hogy tudja-e, mit, és milyen biokomponens tartalmú üzemanyagot használ általában.
2. A fogyasztónak ismernie kell a saját gépjárművét is, illetve meg kell tudni fogalmaznia azt, hogy mit vár egy magasabb biokomponens tartalmú üzemanyagtól. Ez a kérdés pedig már kapcsolatot jelent a korábban megfogalmazott „egyéni preferencia – társadalmi hasznok” problémakörrel.

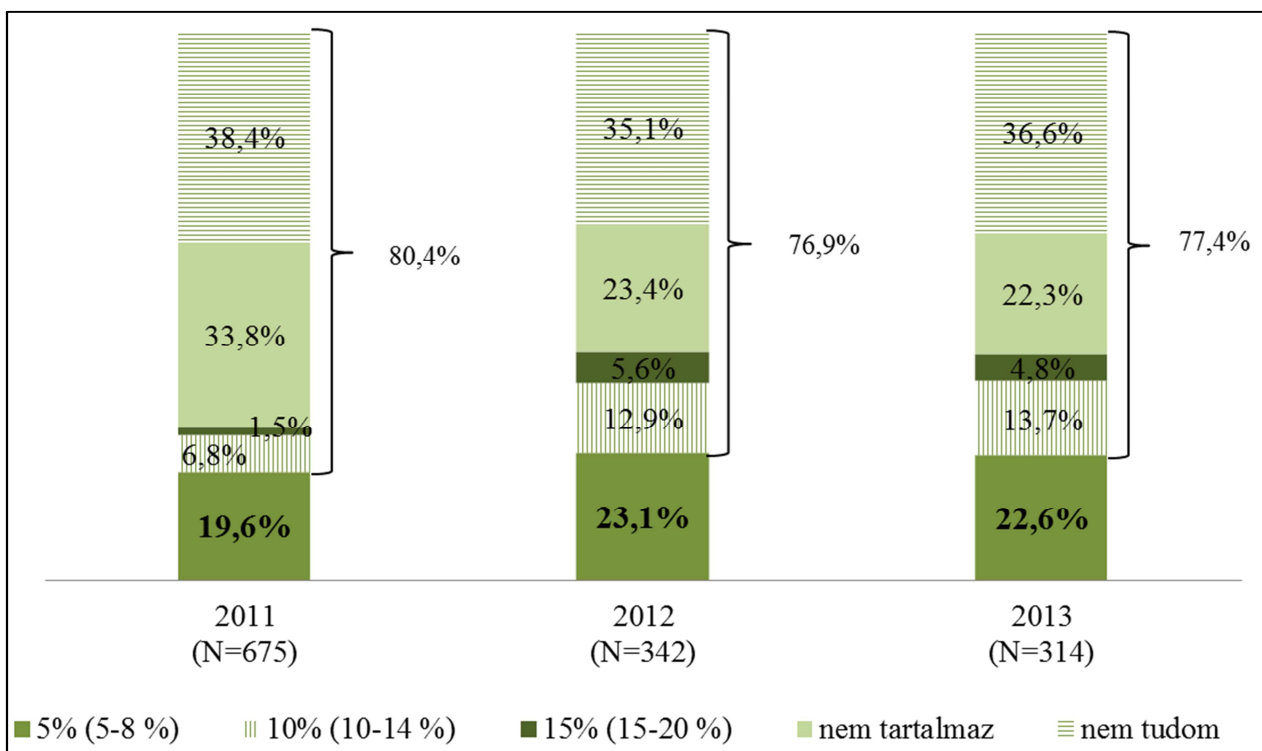
Amennyiben ezeknek az információknak a birtokában hoz a fogyasztó döntést, megalapozottnak és tudatosnak tekinthető a magatartása.



Forrás: SAJÁT SZÁMÍTÁS EREDMÉNYE, 2013

29. ábra: Az autóhasználati szokások várható változása és a fizetési hajlandóság közötti kapcsolat 2012 és 2013 években

Az (általában használt) üzemanyagok bioüzemanyag-tartalmának ismertségét vizsgáló kérdésre adott válaszok arányait mindhárom évre vonatkozóan tartalmazza a 30. ábra. Látható, hogy a 675 gépjármű tulajdonos közül 131-en tudták pontosan meg mondani a biokomponens tartalom helyes arányát. A 2012 és 2013-as eredményekben a válaszok aránya rendkívül hasonló volt. A 2011-es mintában közel 10%-kal magasabb azoknak az aránya, akik szerint az általános üzemanyag nem tartalmaz biokomponenst.



Forrás: SAJÁT SZÁMÍTÁS EREDMÉNYE, 2013

30. ábra: A gépjármű tulajdonosok ismerete az általánosan tankolt üzemanyagok biokomponens tartalmáról (2011-2013)

A következő kérdésben a bioüzemanyagok iránti használati hajlandóságot vizsgáltam. 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 tudást és a fizetési hajlandóságot vizsgáló kérdések bontásának eredményét mutatja be a 39. táblázat. 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.

39. táblázat: A bioüzemanyagok iránti használati és fizetési hajlandóság, valamint a tájékozottság kapcsolata 2011-2013 években (Me.: %)

Ha tehetné, tankolna-e olyan üzemanyagot, amely a jelenleginél nagyobb arányban tartalmaz biokomponenst (bioetanolt vagy biodízel)?				Hajlandó lenne-e többet fizetni olyan üzemanyagért, amely magas bioetanol/biodízel tartalommal rendelkezik?	Véleménye szerint milyen arányban tartalmaz az általánosan tankolt üzemanyag biokomponenst (bioetanolt, biodízel)?								
nem, mert nem tudom ...	igen, mert utána-néztem, hogy ...	igen, ... olcsóbbá teszi a tankolást	igen, ... a környezet miatt		5 % 5-8 %	10 % 10-14 %	15 % 15-20 %	nem tartalmaz	nem tudom				
22,1	3,9	7,8	66,2	<i>igen 2011</i>					14,3	6,5	2,6	28,6	48,1
8,9	4,8	16,1	67,7	2011	5 %	2011	19,4	7,3	1,6	34,7	37,1		
9,2	5,3	19,7	53,9	2012		2012	21,1	15,8	5,3	25,0	32,9		
12,9	5,4	23,7	47,3	2013		2013	22,3	12,8	5,3	23,4	36,2		
8,3	4,2	8,3	79,2	2011	5-10 %	2011	14,6	8,3	0,0	39,6	37,5		
14,8	11,1	11,1	44,4	2012		2012	17,9	25,0	7,1	17,9	32,1		
10,0	3,3	10,0	60,0	2013		2013	16,7	16,7	10,0	16,7	40,0		
20,0	0,0	20,0	60,0	2011	10-25 %	2011	20,0	0,0	0,0	20,0	60,0		
28,6	0,0	14,3	57,1	2012		2012	14,3	14,3	0,0	57,1	14,3		
0,0	0,0	0,0	100,0	2013		2013	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0		
31,8	5,1	36,4	23,5	2011	nem	2011	21,7	7,1	1,5	34,3	35,4		
28,9	4,4	34,2	18,2	2012		2012	24,7	10,3	5,4	22,9	36,8		
29,3	3,8	31,0	16,3	2013		2013	23,7	14,0	3,8	21,5	37,1		
24,0	0,0	12,0	20,0	nem tudom 2011			12,0	0,0	0,0	28,0	60,0		

Forrás: SAJÁT SZÁMÍTÁS EREDMÉNYE, 2013

A biokomponens arányát illető kérdés utolsó oszlopában látható, hogy minden évben és minden kategóriában a “nem tudom” válaszlehetőség képviseli a legmagasabb értéket.

A táblázat bal oldalán a fogyasztási hajlandóságra adott válaszok fizetési hajlandóság szerinti bontása látható. 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.**

Az elemzés és a 2011-ben végzett lekérdezés során egyértelművé vált, hogy a bioüzemanyagok alkalmazásának technikai alkalmasságát és a várt pozitív hatást vizsgáló kérdést érdemes különválasztani. Ennek ellenére az adatok összehasonlíthatósága érdekében 2011-2013 években a

15. és 16. sz. mellékletben található módon használtam a kérdést. 2014-ben a korábbi egy (5. kérdés a kérdőívekben) kérdést az alábbiaknak megfelelően fogalmaztam át:

1. Tudja Ön, hogy gépjárműve alkalmas a magasabb biokomponens (15-20 %) tartalmú üzemanyag használatára? *(Egy válasz lehetséges)*

a) nem tudom

b) igen tudom, és alkalmas az autóm

c) igen tudom, hogy az autóban nem használható ilyen üzemanyag

Ha a válasza igen volt, honnan származik az ismerete?

a) szakembertől

b) saját tapasztalat

2. Melyik a fontosabb előny, amit elvár(na) a magas biokomponens tartalmú üzemanyagok használatától? *(Egy válasz lehetséges)*

a) kímélje a környezetet

b) tegye olcsóbbá az üzemanyagot

4.1.1. A demográfiai jellemzők hatása a lakosság bioüzemanyagokra vonatkozó szokásaira, különös tekintettel a regionális különbségekre

Fontosnak tartottam a válaszok elemzésének elkészítését a **demográfiai változók viszonylatában** is. Annak ellenére, hogy a nemzetközi kutatási eredmények szignifikáns kapcsolatot tártak fel a politikai hovatartozás és a bioüzemanyagok iránti fizetési hajlandóság között, ennek a demográfiai tényezőnek a bevonását sem a korábbi, hazai vizsgálatok, sem saját véleményem⁷⁸ nem indokolta.

A saját finanszírozású autó használatában nincsen meghatározó különbség nem és kor szerint. Az egy főre jutó nettó jövedelem esetében az 50.000-100.000 HUF kategóriában legmagasabb az arány, 43,3%. A következő két jövedelmi kategóriában tapasztalható alacsony arány alapján feltételezhető, hogy a magasabb jövedelem már vállalati gépjármű használatával is jár.

Területi vonatkozásban a Közép-Magyarországi és Nyugat-Dunántúli régióban legmagasabb a saját gépjárművet használók aránya. Az üzemanyagárak változására a nők és az 50 év felettek változtatnák meg jelentősen gépjárműhasználati szokásaikat. A gépjármű helyettesítésének módja kor és nem szerint jellemzően a tömegközlekedés lenne, míg az 50 év feletti korosztály a többletköltséggel nem járó lehetőséget (gyalogos és kerékpáros közlekedés) választotta. A Dél-dunántúli régióban leginkább kerékpárral és gyalogos közlekedéssel helyettesítenék az autót. Az üzemanyagtöltő állomás esetében 40 év alatt és 100.000-200.000 HUF jövedelem esetén az ár, 40 év felett és 50.000-100.000 HUF jövedelem mellett pedig a megszokás is befolyásolja a választást. A korábbi kategóriákon megfigyelhető jellemzőkkel szemben Dél-Dunántúlon a várt üzemanyagminőség jelenti a tankolás helyének szempontját. Azok, akik tankolnának magas bio-komponens tartalmú üzemanyagot, jellemzően férfiak, 40 évnél fiatalabbak, az egy főre jutó jövedelem 100.000-200.000 HUF közé esik és a Közép-Magyarországi régióban élnek. A jövedelemre vonatkozó kategóriában látható, hogy az 50.000 HUF alatti egy főre jutó jövedelem esetén a "nem tudom" válasz jelentősen magasabb volt, mint a többi változó esetében. A jövedelmi kategóriák és a változtatás mértékének összefüggése kapcsán megállapítható, hogy **minél magasabb az egy főre jutó jövedelem nagysága, annál inkább csökken az árváltozás hatására kialakuló gépjármű használat-változtatás mértéke.**

Külön figyelmet érdemelnek a **regionális sajátosságok**, vagyis az, hogy a bioüzemanyag-gyártás szempontjából kedvező lakossági attitűdöt jelentő válaszok miként oszlanak meg az egyes régiók között. A 40. táblázatban az alábbi szempontok szerint értékeltem a régiókat:

1. Rendelkezik gépjárművel (1. kérdés, *a* válaszlehetőség): Véleményem szerint egy régióban minél több gépjármű található, annál valószínűbb, hogy a gépjármű tulajdonos olyan

⁷⁸ A dolgozat jogi befolyásoltsága, a dolgozat lezárásának éve, valamint a magyar politikai kultúra miatt ennek a kérdésnek a kifejtésétől jelen keretek között eltekintek.

üzemanyagot választ, amely magasabb biokomponens tartalommal rendelkezik. Magas gépjárműszám esetén a régióban megvalósított bioüzemanyag-gyártó közelében⁷⁹ valósulhat meg a fogyasztás (amennyiben a biokomponens bekeverése is megoldható) és ezáltal a fenntarthatóság egy fontos kritériuma. További a szállítási távolság csökkenésével a bioüzemanyag teljes életciklusára számított CO₂ kibocsátás is mérsékelhető.

- Változatlanul használja gépjárművét (2. kérdés, *c* válaszlehetőség): Az üzemanyag elfogyasztott mennyiségének szinten tartása érdekében az értékelhető pozitívnek, ha az áremelkedés hatására a válaszadó nem változtat gépjárműhasználati szokásain.
- Gépjárműve helyett tömegközlekedéssel közlekedne (3. kérdés, *a* válaszlehetőség): Abban az esetben, ha a fogyasztó mégis változtat szokásain az üzemanyag árnövekedésének hatására, a tömegközlekedési eszközök – elsősorban buszok – fokozott használata biztosít teret a bioüzemanyagok használatára.
- Helyes válasz az üzemanyag összetételére vonatkozóan (4. kérdés, *a* válaszlehetőség): Véleményem szerint a fogyasztó akkor képes tudatos – magas biokomponens tartalmú üzemanyag – választásra, ha ismeri az általában használt benzín vagy gázolaj összetételét.
- Tankolna magas biokomponens tartalmú üzemanyagot, mert rendelkezik releváns információval (5. kérdés, 2011: *b* válasz; 2012-2013: *c* válasz): A bioüzemanyagokat tudatosan használók körének meghatározására alkalmas kérdés és válaszlehetőség.
- Tankolna magas biokomponens tartalmú üzemanyagot a környezet védelme érdekében (5. kérdés, 2011: *d* válasz; 2012-2013: *e* válasz): Abban az esetben, ha igazolható a környezet- és energiatudatos attitűd közötti összefüggés, ez a tényező is hozzájárulhat a bioüzemanyagok fokozottabb fogyasztásához.
- Hajlandó többet fizetni a magas biokomponens tartalmú üzemanyagért (6. kérdés, 2011: *a-d* válasz, 2012-2013: *a-c* válasz): Az 5. pont és a bioüzemanyagok iránti fizetési hajlandóság együtt vezet a tényleges, napi használathoz és ezáltal a bioüzemanyag-gyártó egység társadalmi kockázatának mérsékléséhez.

A zárójelben látható kérdések száma és válaszok a 15. és 16. sz. mellékletekben található kérdőív-eknek felelnek meg.

40. táblázat: A bioüzemanyag-gyártás szempontjából kedvező válaszlehetőségek és azok régiók közötti megoszlása

Régió	Kérdések						
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
	<i>Me.: %</i>						
Közép-Magyarország	26,5	28,1	36,4	28,0	19,4	34,7	33,5
Közép-Dunántúl	12,1	12,4	10,3	9,1	23,8	10,2	11,0
Nyugat-Dunántúl	24,0	26,9	22,8	35,6	23,8	17,9	22,0
Dél-Dunántúl	14,4	12,8	13,0	12,9	23,8	12,0	11,0
Észak-Magyarország	9,8	6,6	9,2	6,1	3,2	10,6	9,1
Észak-Alföld	5,8	6,6	3,8	3,0	0,0	6,6	5,1
Dél-Alföld	7,4	6,6	4,5	5,3	6,0	8,0	8,3
<i>Összesen</i>	<i>100</i>						

Forrás: SAJÁT SZÁMÍTÁS EREDMÉNYE, 2014

A 15. és 16. sz. mellékletben található kérdőívek kérdéseire adott válaszok régiók közötti megoszlása alapján elmondható, hogy a Közép-magyarországi és a Nyugat-dunántúli régiók lakosainak támogató attitűdje képes leginkább csökkenteni a bioüzemanyag-gyártásra ható társadalmi kockázatot.

⁷⁹ A szakirodalom a fenntarthatóság kritériumaként 50km távolságot határoz meg a fogyasztási javak előállítására és a fogyasztás közötti maximális távolságként.

2011-ben a leggyakrabban használt demográfiai változókat – kor, nem, jövedelem, lakóhely – vizsgáltam, majd 2012-től az elő lekérdezés tapasztalatai alapján bővítettem, ám ezek elemzésétől az összehasonlíthatóság érdekében eltekintek. 0,05 szignifikancia szint felett csak azokat a kapcsolatokat vettem figyelembe, amelyek a CramerV mutató alapján legalább közepes erősségűnek tekinthetők (19. sz. melléklet). Általánosan elmondható, hogy a kapcsolat minden változó, év és lekérdezés kapcsán pozitív. (41. táblázat)

2011-ben a válaszadó neme szignifikáns kapcsolatban áll a kérdéssel, de ez a kapcsolat a negyedik kérdés kivételével gyenge. Az általánosan használt üzemanyag biokomponens tartalmára vonatkozó kérdésre adott válasz közepes mértékben függ össze a válaszadó nemével.

A használati hajlandóság (5. kérdés) nem áll szignifikáns kapcsolatban a válaszadó korával, a lakhelye viszont igen. A 2012-es minta alapján a jövedelem is hatást gyakorolhat a válaszra, míg 2013-ban 0,1 szignifikancia szint mellett a korról volt a legerősebb a kapcsolat mindközül. A következő legerősebb kapcsolat 0,052 szignifikanciával 2013-ban az autóhasználat csökkentésének szándéka és a lakóhely, valamint kissé gyengébb CramerV értékkel a kor relációjában volt. A demográfiai változók által leginkább befolyásolt kérdés a tájékozottságot mérő második kérdés volt.

41. táblázat: Az egyes kérdések és a demográfiai változók összefüggései

Kérdés	2011				2012				2013			
	N	K	J	R	N	K	J	R	N	K	J	R
1.	✓	✓		✓								
2.	✓	✓	✓		✓		✓			✓		*
3.	✓	✓		✓								
4.	✓	✓		✓	✓							
5.	✓			✓			✓		*			
6.	✓	✓							✓			

N = Nem, K = Kor, J = Jövedelem, R = Régió, szürke háttér = erős kapcsolat

✓ = szignifikáns kapcsolat 0,05 szignifikancia szint mellett,

** = szignifikáns kapcsolat 0,1 szignifikancia szint mellett,*

Forrás: SAJÁT SZÁMÍTÁS EREDMÉNYE, 2014

A CramerV vizsgálat eredményei a nemzetközi kutatási eredményekhez hasonlóan nem mutatnak egyértelmű kapcsolatokat a demográfiai változókkal. Az általam használt módszertan azonban eltér, nem ok-okozati összefüggés feltárására, csupán a kapcsolat létének megállapítására alkalmas.

4.1.2. Az externális hatások szerepe lakossági attitűd alakulásában

A kérdőívem második nagy gondolati egységét jelentette egy állításlista, amelyet a válaszadó egyetértésének megfelelően 1-től 5-ig terjedő Likert-skálán kellett értékelni. A teljes egyetértést jelentette a legnagyobb (5), míg az 1-es érték az egyet nem értést fejezte ki.

Értekezésem szempontjából a következő állítások értékelése lehet releváns:

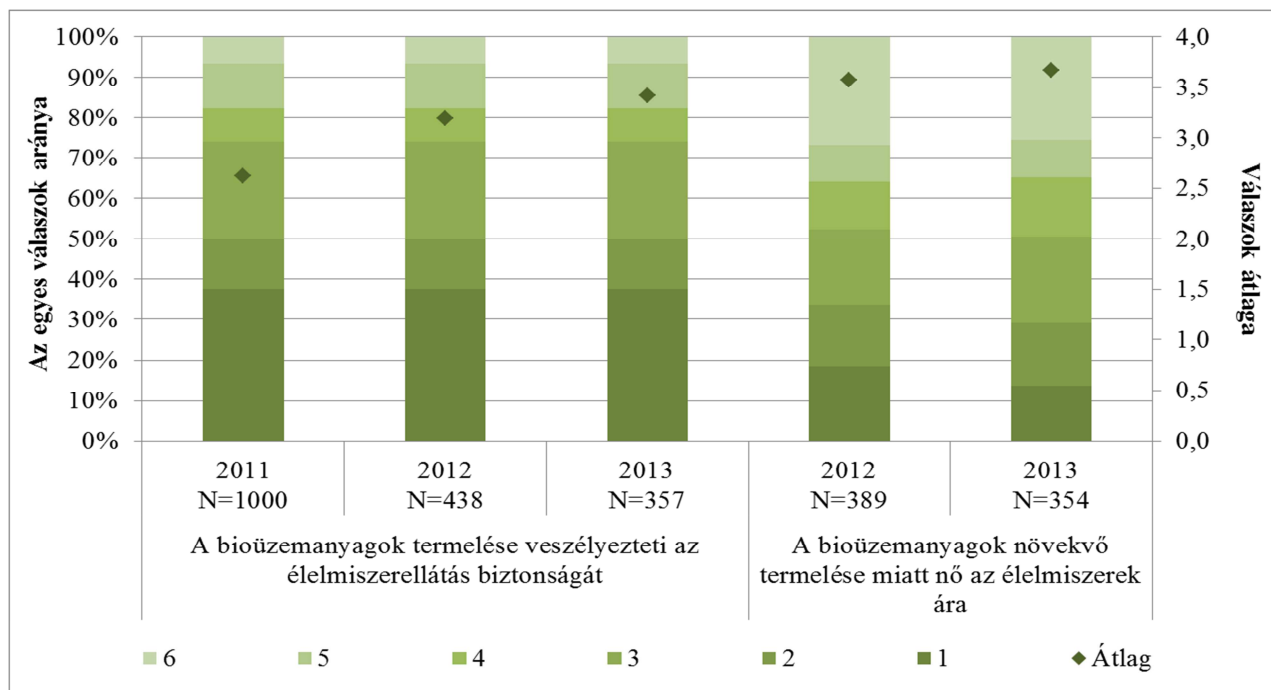
1. A bioüzemanyagok termelése veszélyezteti az élelmiszerellátás biztonságát.
2. A bioüzemanyagok növekvő termelése miatt nő az élelmiszerek ára.
3. Nincsen befolyásom olyan globális problémákra, mint a környezetszennyezés vagy a globális felmelegedés (2011) / Van szerepem olyan globális problémák alakulásában, mint a környezetszennyezés vagy a globális felmelegedés. (2012, 2013)⁸⁰

Az első két állítás a 2.3 fejezetben részletesen bemutatott externális hatásokra utal, mert – nem csupán az én álláspontom, de a korábbi kutatási eredmények szerint is – a döntés során szerepe

⁸⁰ A 2011-ben történt lekérdezést követően a tagadó állítást megváltoztattam annak érdekében, hogy a válaszok értékelése, illetve a válaszadók számára az értelmezés és a válaszadás egyértelmű legyen.

lehet annak, hogy ezek, a helyenként ellentmondó információk miként tükröződnek a fogyasztó véleményében. A **harmadik állítás megfogalmazásában a hangsúly az egyén szerepének az elismerésén volt**, nem pedig a globális probléma ismeretén.

A 31. ábra az első két kérdésre adott válaszok kiértékelését tartalmazza a megoszlás és az átlagértékek tükrében. Látható, hogy az átlagértékek mindkét kérdés esetében nőttek – 2011, illetve 2012 évekhez képest – ugyanakkor az is, hogy az érték még így is a középérték (3) közelében marad. Az első, vagyis az élelmiszer-ellátás biztonságára vonatkozó kérdésre adott válaszok fele szerint - mindhárom év viszonylatában – a bioüzemanyagok nem jelentenek veszélyt. A bizonytalan, közepső értéket megjelölőket is figyelembe véve, az összes válaszadó 70%-a szerint nincsen egyértelmű összefüggés a bioüzemanyag-kibocsátás növekedése és az élelmiszerellátás biztonsága között.



Forrás: SAJÁT SZÁMÍTÁS EREDMÉNYE, 2014

31. ábra: A lakosság válaszainak megoszlása és a válaszok átlagértékének alakulása a vizsgált években

Az árakra gyakorolt hatás magas átlagértéke sokkal inkább alapanyag-szükségletből levezetett, logikus(nak tűnő) összefüggés alapján adott magasabb értékből származik, nem pedig releváns információkon vagy tudáson alapult. Ez a következtetés a 2011-ben végzett telefonos lekérdezés során készített jegyzetektől tűnt ki. A „nem tudom” válaszok aránya meghaladja a 20%-ot. Az élelmiszer árak emelkedésének okáért egyértelműen, a bioüzemanyagokat felelőssé tevő válaszadók – vagyis a 4-es vagy 5-os skálaértékek – aránya összesen nem éri el a 20%-ot, ami alacsonynak tekinthető.

Az egyén szerepét a globális problémákban a válaszadók negyede nem tudta egyértelműen meghatározni vagy nem rendelkezik határozott válasszal, ezért a közepső (3) értéket jelölte meg. További, közel 50% a személyes hatással ért egyet, az évek között összességében jelentős változás nem történt (2011: 4=19,2%; 5=30,8% ; 2012: 4=23,1%; 5=29,7% ; 2013: 4=22,9%; 5=26,0%), inkább csak az arányok átrendeződéséről beszélhetünk. Jelentős változást lehet említeni a szerep teljes elutasítása és a „nem tudom” válaszlehetőségek esetében: míg az előbbinél a 2011-es 10% feletti arány 4,9%-ra (2012) és 5,4%-ra (2013) csökkent, addig az utóbbi 0,7%-ról 3,0%-ra (2012) és 4,2%-ra (2013) nőtt.

4.2. A lakosság attitűd-vizsgálatának eredményei⁸¹

Elfogadva EK (2005) gondolatmenetét, amely szerint a környezettudatosságból levezethető az energiatudatosság, **álláspontom szerint a lakossági fogyasztók három hipotetikus csoportba sorolhatók** (42. táblázat).

42. táblázat: A H_{2,4} hipotézisben feltételezett fogyasztói csoportok és jellemzőik

Környezettudatosság szintje	Magas	<p>1. Kényelmes fogyasztók</p> <p>Az ebbe a csoportba tartozó válaszadó rendelkezik környezettudatos szokásokkal (egy-egy hulladéktípust szelektíven gyűjtenek), az energiatudatosság inkább az elfogyasztott energia mennyiségének csökkentésében nyilvánul meg (lekapcsolják a villanyt, ha kimennek a szobából), motivációja leginkább a költségek csökkentése. A megújuló energiaforrásokat és így a bioüzemanyagokat kevésbé ismerik, és fogyasztási szokásaik rugalmatlansága miatt nem is érdeklődnek.</p>	<p>2. Tudatos fogyasztók</p> <p>A környezet- és energiatudatos fogyasztók hétköznapi szokásaikban automatikus a szelektív hulladékgyűjtés, az energiatakarékos gépek alkalmazása és a fenntartható fogyasztás, amely a hulladék keletkezésének csökkentését is magába foglalja. Nyitottak a megújuló energiaforrások iránt, a bioüzemanyagokat ismerik és választják. Információik inkább a használati jellemzőkre vonatkoznak, az összefüggéseket nem minden esetben látják át. Jövedelmük függvényében felár fizetésére is hajlandók.</p>
	Alacsony	<p>3. Érdektelen fogyasztók</p> <p>Az energiatudatosság kizárólag a költségek csökkentése miatt lehet jellemző. A társadalmi problémákra kevésbé nyitottak és kevés információval rendelkeznek. Feltételezhetően az alacsony iskolázottságú és jövedelmű lakosság sorolható ide.</p>	
		Alacsony	Magas
Energiatudatosság szintje			

Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2014

A 42. táblázat színezésével a bioüzemanyagok iránti feltételezett attitűd kvalitatív kockázatára szerettem volna utalni, amely alapjául a környezet- és energiatudatos szokások szolgáltak. (43. táblázat)

43. táblázat: A hipotetikus attitűd típusok és a bioüzemanyagok fogyasztásához kapcsolható kvalitatív kockázati csoportok

	Használati hajlandóság	Fizetési hajlandóság	Kockázati mértéke
Tudatos fogyasztók	feltétel nélküli	jövedelmi szinttől függően hajlandó felárat fizetni	mérsékelt
Kényelmes fogyasztók	az igényelt szokások megváltoztatásának mértékétől és az informáltság szintjétől függ	felár fizetése nélkül igen (jövedelmi szinttől függetlenül)	közepes elsősorban a használat gyakorlati kérdéseire irányuló ismeretek bővítésével jelentősen csökkenthető
Érdektelen fogyasztók	a használati hajlandóság az üzemanyag árától jelentősen függ – költségmegtakarítás esetén lehetséges, de ehhez jelentős szemléletformáló és informáló tevékenység szükséges		jelentős

Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2014

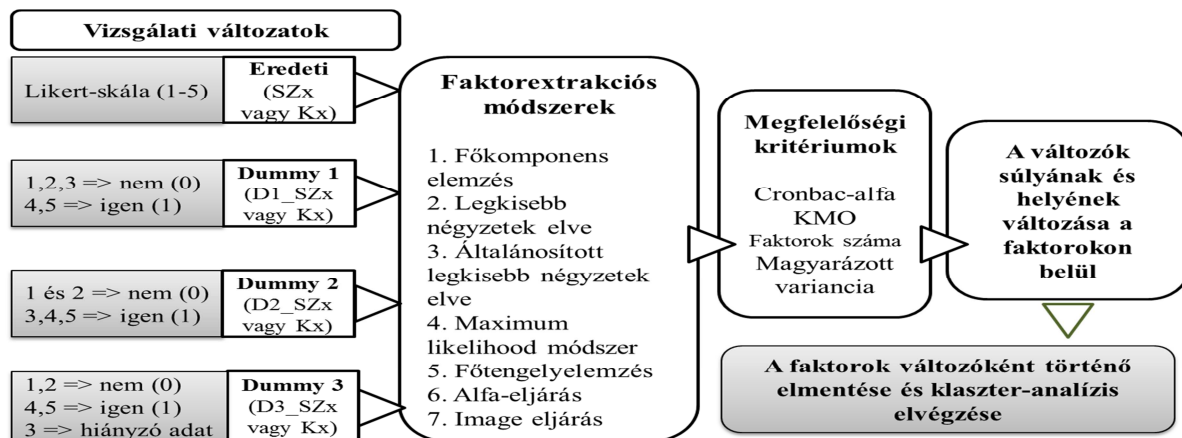
⁸¹ Az alfejezet a Magyar Statisztikai Társaság Keleti Károly pályázatára készült munka alapján, a 3.1 fejezetben jelölt adatbázis felhasználásával készült.

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 KMO logikájával, amelyek a módszertan alkalmazhatóságát vizsgálják.

4.2.1. Az attitűd kvalitatív kifejezési lehetőségének vizsgálata faktoranalízis segítségével⁸²

Elsőként a faktoranalízis módszertanára vonatkozó H_{2,3} hipotézisem vizsgálatát végeztem el, amely logikai keretét a 32. ábra mutatja be. Az eredeti adatbázis (ER) a lakossági válaszokat egytől ötig terjedő Likert-skálán mérve tartalmazza. Az eredeti adatbázisból további hármát 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

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

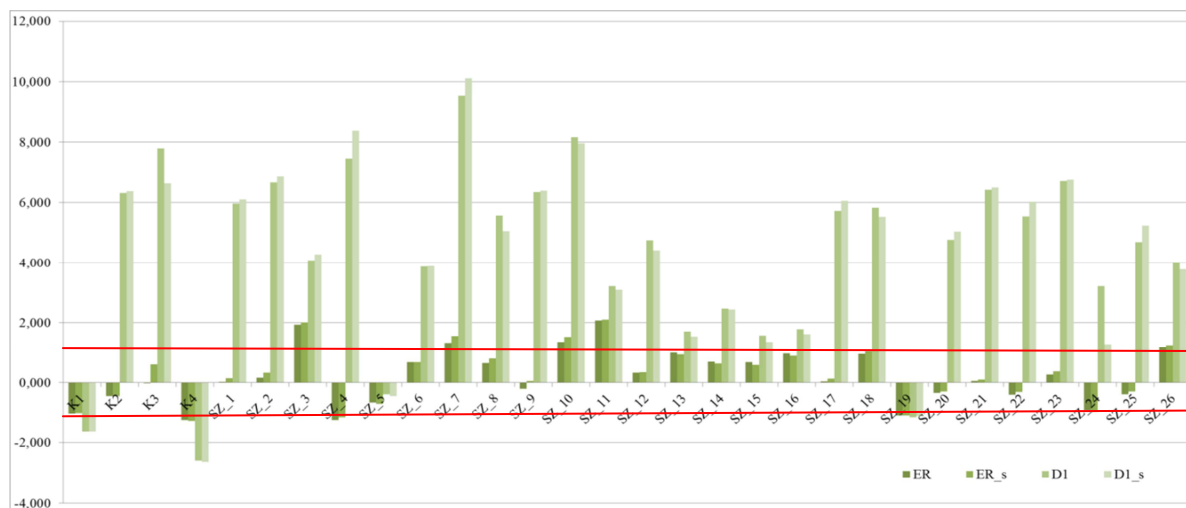
A vizsgálat céljának megvalósítása érdekében mind a négy adatállományt mind a hét lehetséges faktorextrakciós módszerrel lefuttattam és megvizsgáltam a megfelelőségi kritériumok változását. Az eredményeket strukturáltam és megvizsgáltam a faktorok tartalmát, a változók kapcsolatát, és magyarázatot kerestem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

A faktoranalízis-változatok futtatása előtt leíró statisztikai vizsgálatokat végeztem (részletes eredmények: 19 sz. melléklet), és minden adatsorra súlyozva is megvizsgáltam a ferdeség és a csúcosság változását, amelyet az adatok dichotom változóra történt átalakítása okozott.

⁸² A fejezet alapjául szolgál: VIDA, A. (2012) A faktoranalízis alkalmazásának lehetőségei és korlátai. Pályamunka: Magyar Statisztikai Társaság - Keleti Károly pályázat.

A 34. ábrán csak az ER és a D1 jelölésű adatsorok ferdeségre vonatkozó eredményeit ábrázoltam. SAJTOS és MITEV (2007) munkájában a ferdeség és a csúcsosság határául definiált ± 1 értéket piros vonal jelöli. A mutatók határon túli értéke a normális eloszlástól való eltérést jelenti. Az eredmények alapján a következő megállapítások tehetők:

- A ferdeségre vonatkozó kritérium sem az eredeti (ER), sem a súlyozott eredeti (ER_s) adatbázison nem teljesül maradéktalanul. K4, SZ3, SZ4, SZ7, SZ10, SZ11, SZ26 változók ferdesége eltér a normálistól. (34. ábra)
- A súlyozás eredményeként a változók értéke nem változott meghatározóan. (20. sz. melléklet)
- Az ötfokozatú Likert-skála átalakítása D1 szerint jelentősen növeli a normális eloszlástól való eltérést. (34. ábra)



Forrás: SAJÁT SZÁMÍTÁS EREDMÉNYE, 2013

33. ábra: A faktoranalízisbe vont változók ferdesége

- A D2 és D3 vizsgálati esetekben a Likert-skála értékeinek összevonása, illetve a hiányzó elemek számának növekedése (D3 adatbázisban a 3 érték hiányzó elem volt) tovább növelte a normális eloszlástól való eltérés mértékét. (20. sz. melléklet)

A faktoranalízis megfelelőségi szempontjait a reprezentativitást biztosító súlyokkal is elvégeztem (az eredmények jelölése: ER_s, D1_s, D2_s, D3_s), az eredményeket összehasonlítását a 44. táblázat tartalmazza.

44. táblázat: A faktoranalízis megfelelőségi szempontjai

KMO			Magyarázott variancia		Faktorok száma		Cronbach-alfa					
ER	0,850	0,829	ER_s	53,896	54,103	ER	7	ER_s	0,804	0,805	ER	
D1	0,778	0,748	D1_s	57,779	52,257	D1	7	D1_s	0,736	0,728	D1	
D2	0,722	0,703	D2_s	58,250	59,077	D2	11	10	D2_s	0,719	0,708	D2
D3	0,682	0,645	D3_s	62,772	63,527	D3	11		D3_s	0,744	0,766	D3

Forrás: SAJÁT SZÁMÍTÁS EREDMÉNYE, 2013

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 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 21. sz. melléklet tartalmazza a Cronbach-alfa változását az adott változó törlése esetén. A mutatóval szembeni küszöbértéket 0,6 jelenti [SAJTOS – MITEV, 2007] amely minden adatsorra súlyozással és súlyozás nélkül is teljesül. A legnagyobb értéket és ezzel együtt a legkisebb minimum és maximum érték közötti különbséget az eredeti adatsorral lehetett elérni (súlyozástól függetlenül). Ezzel ellentétben D2 és D2_s adatsoroknál a legalacsonyabb a Cronbach-alfa értékekhez a legnagyobb különbség társult. A súlyozás a D3 adatsor esetében okozta a legnagyobb változást.

A faktor-elemzés utáni kommunalitás (Extraction) eredményei (22. sz. melléklet) szerint a faktorextrakciós módszert változtatva egyre nő a különbség a minimális és a maximális értékek között. A szigorúbb, 0,5-ös határt [SAJTOS – MITEV, 2007] figyelembe véve pedig nő azoknak a változóknak a száma, amelyek nem felelnek meg a kritériumnak, vagyis a faktoranalízisből való elhagyása indokolt. A következő gondolati egységet a faktor-analízis, **faktorokra vonatkozó eredményeinek elemzése** jelenti. A súlyozás faktor-tartalomra gyakorolt hatását a 23. sz. melléklet tartalmazza. A súlyozás eredményeként 4 faktor (világos és sötét zöld, világos és sötét lila) tartalma (a befoglalt változókat) nem, a faktorsúly, valamint a változók faktoron belüli sorrendje viszont megváltozott. Világosszürkével jelöltem a 23. sz. melléklet táblázatában a változók további kapcsolódását további faktorokhoz. Ezeknek a kapcsolatoknak a száma a súlyozás eredményeként szintén növekedett, jelentősége pedig abban áll, hogy befolyásolhatják a faktorok elnevezését.

Mind a négy adatbázison a hét lehetséges faktorextrakciós metódus – a 33. táblázat faktorextrakcióra vonatkozó szabályait betartva – lefuttatásának részletes eredményét a 24. sz. melléklet tartalmazza. A 45. táblázatba összegyűjtött faktorok olyan változókat tartalmaznak, amelyek függetlenül a faktorextrakciós módszertől vagy az adatbázis átalakításától, együtt maradtak⁸³, 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.

45. táblázat: A faktorokat alkotó változók és azok típusai

	Faktor	Faktor	Faktor	Faktor	Faktor		
Állandó változók	K1, K4	SZ13, SZ16, SZ15, SZ14	SZ1, SZ2	SZ4, SZ9, SZ8	SZ5, SZ19		
Feltételes változók	K2, K4	SZ6, SZ26, SZ12	SZ23, SZ7	SZ11	SZ20	SZ22	SZ25

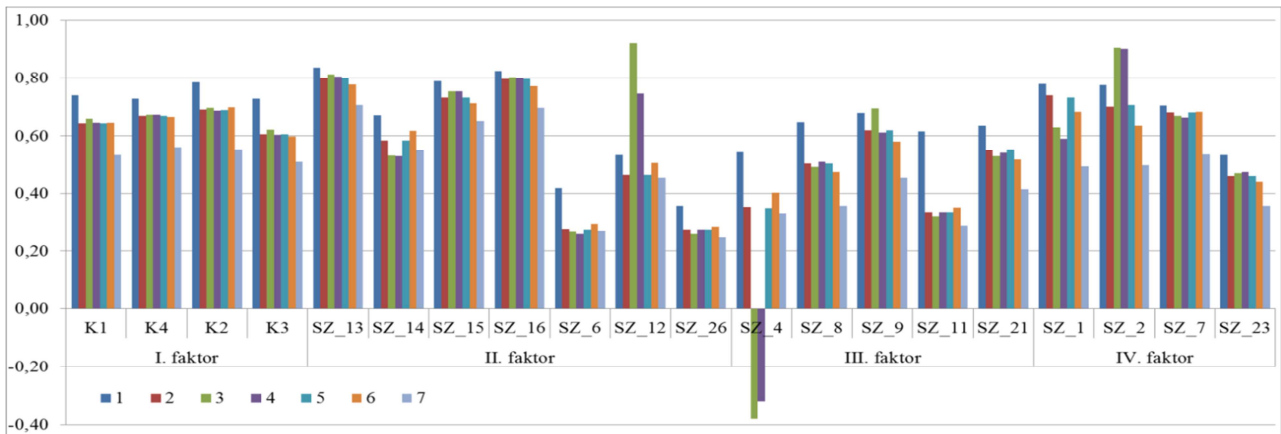
Forrás: SAJÁT SZÁMÍTÁS EREDMÉNYE, 2014

A **következő lépésként a változók viselkedésére** próbáltam magyarázatot keresni. A 34-37 ábrák (részletes adatok a 25. sz. mellékletben láthatók) a 45. táblázatban látható faktorokat, valamint a faktorokba tartozó változók faktorsúlyait, azok változását mutatják be. Az ábrákon alkalmazott színezés nem áll összefüggésben a 23. sz. mellékletben alkalmazottal.

Az ER adatbázison elvégzett vizsgálatokat eredményei a következő képpen fogalmazhatók meg:

- a legnagyobb faktorsúlyt változónként, az adatbázison belül az 1. faktorextrakciós módszer (Principal Component Analysis) eredményezte (kivétel: SZ12, SZ9, SZ2 változók),
- a legalacsonyabb faktorsúlyt változónként, az adatbázison belül a 7. faktorextrakciós módszerrel (Image eljárás) kaptam,
- minden vizsgálati lehetőségeket összehasonlítva, a faktorsúlyokban a legnagyobb különbséget a 3. (Általánosított legkisebb négyzetek elve) és 4. (Maximum likelihood módszer) számítás eredményezte (szórás: 0,29 és 0,27),
- a változók szempontjából 2. (Legkisebb négyzetek elve), 3., 4., 5. (Főtengelyelemzés) és a 6. (Alfa-eljárás) faktorextrakciós eljárásokkal nyert faktorsúlyok között az eltérés a szórás alapján minimális (kivétel: SZ12, SZ4, SZ2)

⁸³ A hét vizsgálatból legalább 5 esetén egy faktorba kerültek.



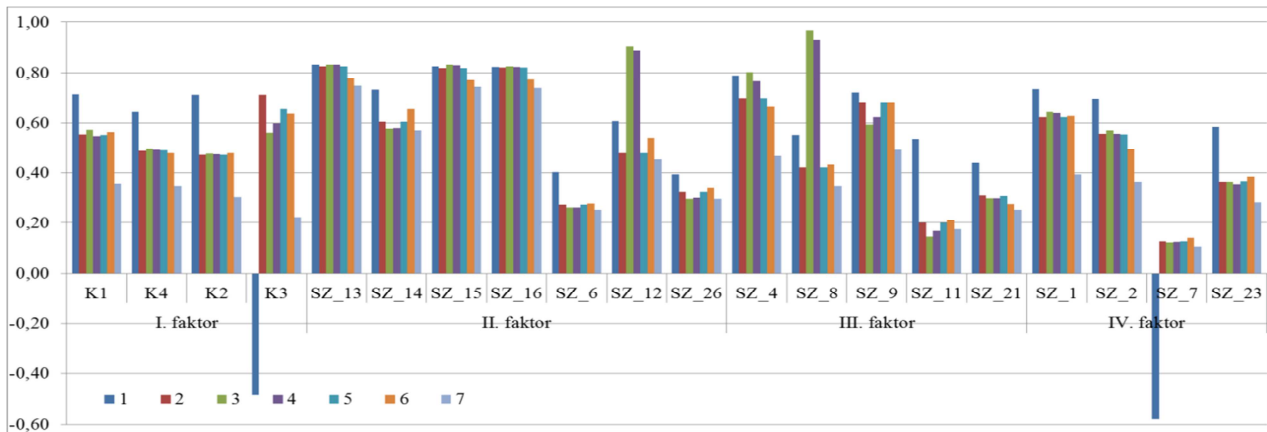
1-7 = faktorextrakciós módszerek

Forrás: SAJÁT SZÁMÍTÁS EREDMÉNYE, 2013

34. ábra: Az „Eredeti” adatbázissal végzett analízisek faktorsúlyainak változása az egyes faktorextrakciós módszerek hatására

A D1 adatbázison elvégzett vizsgálatok eredményei szerint:

- a legnagyobb faktorsúlyt változónként, az adatbázison belül az 1. módszer eredményezte (kivétel: K3, SZ15, 12, 4, 8, 7 változók),
- a legalacsonyabb faktorsúlyt változónként, az adatbázison belül a 7. módszerrel kaptam (kivétel: SZ11)
- minden vizsgálati lehetőségeket összehasonlítva, a faktorsúlyokban a legnagyobb különbséget az 1., 3. és 4. számítás eredményezte,
- a változók szempontjából 2., 3., 4., 5. és a 6. eljárásokkal nyert faktorsúlyok között az eltérés a szórás alapján minimális (kivétel: SZ12, 8).



1-7 = faktorextrakciós módszerek

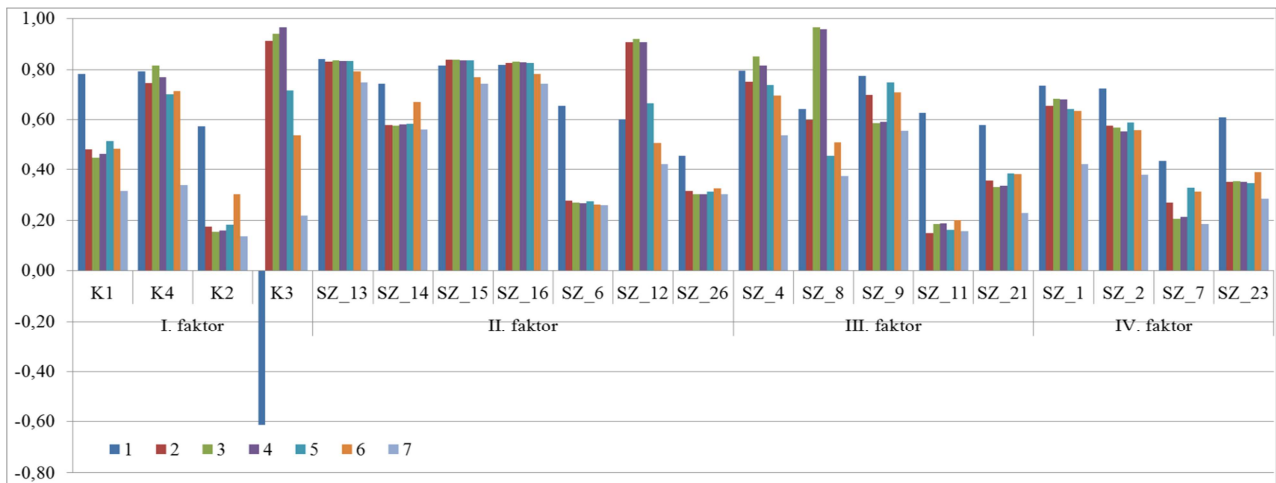
Forrás: SAJÁT SZÁMÍTÁS EREDMÉNYE, 2013

35. ábra: A „D1” adatbázissal végzett analízisek faktorsúlyainak változása az egyes faktorextrakciós módszerek hatására

Az D2 adatbázison elvégzett vizsgálatokat és a 45. táblázat szerinti változók leválogatását követően a következő megállapítások tehetők:

- a legnagyobb faktorsúlyt változónként, az adatbázison belül az 1. módszer eredményezte (kivétel: K3, K4, SZ15, 12, 4, 8, változók),
- a legalacsonyabb faktorsúlyt változónként, az adatbázison belül a 7. módszerrel kaptam (kivétel: K3, SZ11)
- minden vizsgálati lehetőségeket összehasonlítva, a faktorsúlyokban a legnagyobb különbséget az 1., 3. és 4. számítás eredményezte,

- a változók szempontjából 2., 3., 4., 5. és a 6. eljárásokkal nyert faktorsúlyok között az eltérés a szórás alapján minimális (kivétel: K3, SZ12, 8).



1-7 = faktorextrakciós módszerek

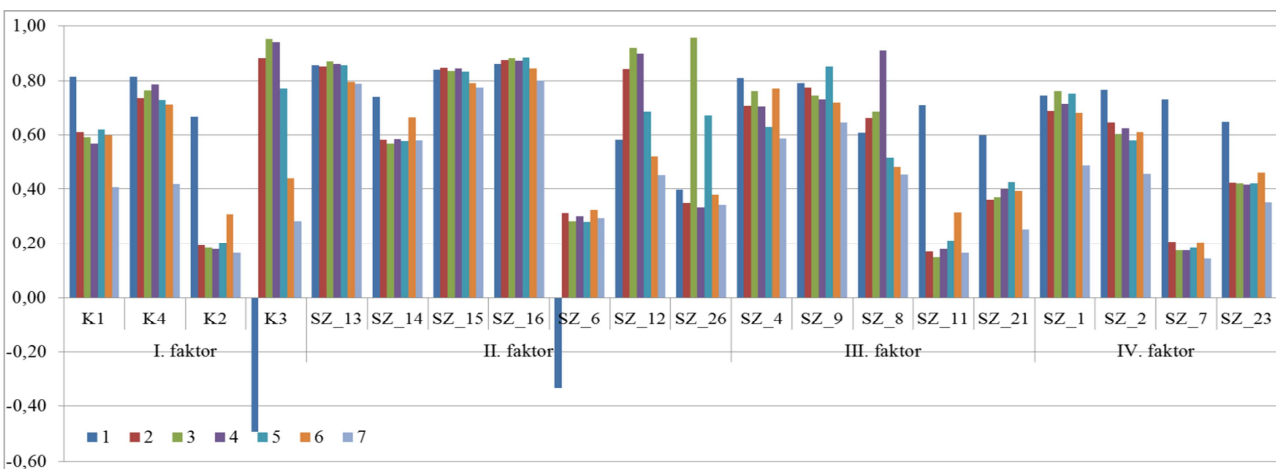
Forrás: SAJÁT SZÁMÍTÁS EREDMÉNYE, 2013

36. ábra: A „D2” adatbázissal végzett analízisek faktorsúlyainak változása az egyes faktorextrakciós módszerek hatására

Az eredeti változókhoz képest fontos kiemelni, hogy a D2 adatállománnyal elvégzett vizsgálatok során **csupán K3 változó váltott előjelet, amely szintén a megbízhatóság egy ismérvének tekinthető.**

Az D3 adatbázis eredményei:

- a legnagyobb faktorsúlyt változónként, az adatbázison belül az 1. módszer eredményezte (kivétel: K3, SZ6, 12, 26, 9, 8, változók),
- a legalacsonyabb faktorsúlyt változónként, az adatbázison belül a 7. módszerrel kaptam (kivétel: előjelváltás miatt – K3 és SZ6)
- minden vizsgálati lehetőségeket összehasonlítva, a faktorsúlyokban a legnagyobb különbséget az 1., 3. és 4. eljárás eredményezte,
- a változók szempontjából 2., 3., 4., 5. és a 6. eljárásokkal nyert faktorsúlyok között az eltérés a szórás alapján minimális (kivétel: K3, SZ12, 26 és 8).



1-7 = faktorextrakciós módszerek

Forrás: SAJÁT SZÁMÍTÁS EREDMÉNYE, 2013

37. ábra: A „D3” adatbázissal végzett analízisek faktorsúlyainak változása az egyes faktorextrakciós módszerek hatására

A következő gondolati egységet a faktorokat jellemző statisztikai mutatók elemzése jelenti. Kiinduló gondolatom szerint a faktorokat jellemző valamely mutató alkalmas lehet arra, hogy kockázati tényezőként alkalmazva számszerűsítse a fogyasztói attitűdöt.

A kiválasztott faktorok jellemzését az elemek közötti korreláció, a faktoron belül elfoglalt hely (27-30 sz. melléklet), valamint a faktorsúly (26. sz. melléklet) és a kommunalitás (22. sz. melléklet) alapján foglaltam össze.

Faktor: K1, K4, K2, K3 (27. sz. melléklet)

Az eredeti adatsoron elvégzett korrelációs vizsgálat szerint mind a négy elem között 0,40 feletti (közepes) erősségű kapcsolat áll fenn és egy faktorba tartozik mind a négy elem. A 27. mellékletben látható, hogy a faktorextrakciós eljárások a változók sorrendjét változtatták meg. Annak ellenére, hogy – mind a 28 számítást figyelembe véve – a K1 és K4 elemek tartoznak össze, az ER adatsoron csak K1 helye tekinthető állandónak, K4 többször is kiválik a faktorból. A korreláció tekintetében megjegyzendő, hogy D1, D2 és D3 vizsgálatok korrelációs eredményei szerint K1 és K4 között a korrelációs kapcsolat ugyan rendre gyengült, de az elemek közötti kapcsolatok legmagasabbja marad. K3 változó nem csupán sorrendjében kerül az utolsó helyre, de mind a négy adatbázisban, minden faktorban szereplő változóval a legalacsonyabb korrelációs értéket mutatja. Abban az esetben, ha K3 változó kiválik a faktorból és kapcsolódik más változóhoz, utolsó elem a faktoron belül, ugyanakkor egyedüli faktorként magas faktorsúllyal rendelkezik (átlag:0,69; min.:0,51; max.: 0,95). K3 pedig az ER adatbázison belül is utolsó a faktoron belül.

Az ER adatbázisban Principal Component Analysis-szel kapott, faktorokon belüli változó-sorrend minden más faktorextrakciós módszer eredményétől eltér, ugyanakkor itt a legmagasabb a korrelációs együtthatók értéke.

Faktor: SZ13, SZ14, SZ15, SZ16, SZ6, SZ26, SZ12 (28. sz. melléklet)

Ennél a faktornál az SZ13 és 14 változók helye nevezhető stabilnak, SZ15 pedig ER és D3 adatbázisban stabilan a 3. helyen áll. SZ16 ER adatbázisban második, D3 adatbázisban első helyen áll a faktoron belül, fordítottan viselkedik, mint SZ13 változó, ugyanakkor D1 és D2 adatbázisban inkább SZ15 helyének változásával mutat összefüggést.

Mind a négy kiválasztott faktort figyelembe véve itt a legmagasabb a korrelációs együttható értéke. A négy, állandónak tekintett (SZ13-16) változó között a korreláció erős, és a változók dummy változóvá alakítását követően a kapcsolat még erősebbé vált. ER adatbázis alapján SZ12 változóval is erős/közepes a kapcsolat, mégsem állandó tagja a faktornak.

Faktor: SZ1, SZ2, SZ23, SZ7 (30. sz. melléklet)

Ebben a faktorban a sorrendek alig változnak, SZ1 és 2 változó állandónak tekinthető. SZ7-hez a faktorból történő kimaradása esetén SZ3 kapcsolódik, minden esetben alacsony faktorsúllyal. A korrelációs mátrix alapján megállapítható, hogy annak ellenére, hogy ehhez a faktorhoz nem állandó elemként kapcsolódik, SZ1 és SZ2 változókkal is közepes erősségű korrelációs kapcsolatban áll, hasonlóan SZ7-hez. A D2 adatbázison elvégzett vizsgálat eredményeként minden korrelációs érték csökkent, ugyanakkor itt SZ23 már stabil része a faktornak. D3-ra a korrelációs értékek nőttek és SZ7 változó már az 5. faktorextrakciós módszerrel is része a faktornak.

Faktor: SZ4, SZ9, SZ8, SZ11 és SZ5, SZ19, SZ22+SZ20, SZ25+SZ22 (29. sz. melléklet)

Az ER adatállományon elvégzett vizsgálat eredményeként a 0,2-es korrelációs érték ellenére sem került SZ4 változó SZ8 és SZ9 változókkal egy faktorba. Amikor SZ5 és SZ19 az 1,2,5,6 faktorextrakció eredményeként külön faktort alkotott, az SZ7,10,23,11 változókkal kapcsolódtak össze. D1, D2 és D3 adatbázis esetén nőtt az SZ4 változó korrelációs együtthatójának értéke, és a faktoron belül az 1 és 3 faktorextrakciós módszer eredményeként a faktor első, a 7. eljárás eredményeként pedig a második helyre került. A kapott eredmények alapján a (4,9,8,11) faktorról kapcsolatban áll az (5,19,20,22,25) faktor.

A változók viselkedésére jellemző, hogy amennyiben SZ5 leválik SZ19-ről, ez utóbbi SZ25 és SZ22 változókkal kapcsolódik össze. Ha pedig SZ4 válik ki, az SZ5-SZ19 változópárhoz kapcsolódik (SZ21-gyel együtt) SZ20 változó – ha nem SZ5-19 által alkotott faktorhoz kapcsolódik – minden esetben SZ17 és SZ18 változókkal alkot faktort. Amint a 29. sz. mellékletben látható, ha SZ5 és 20 változók egy faktorba kerülnek, a faktor első elemeit jelentik, ha azonban külön faktorba kerülnek, akkor faktoruk első elemeivé válnak.

Az elemzett faktorok állandó és feltételes változóinak viselkedésére a vizsgált jellemzők (átlag, szórás, kommunalitás stb.) nem adtak egyértelmű választ. A faktorsúlyok alapján csupán az SZ4 változó és csak a 3. és 4. faktorextrakciós módszernél mutatott magas szórást (25. sz. melléklet). **A többi, kiemelt változónál a faktorsúlyok változása nem mutatott szabályszerűséget, ezért a kockázat kifejezésére a feltételezett módon nem alkalmasak.**

A változó faktorképző képességét a szakirodalom által felsorolt jellemzők (ferdeség, csúcosság stb.) közül csupán a korrelációs kapcsolat erősségére tudtam visszavezetni. A vizsgálatom eredményeként fontosnak tartom kiemelni, hogy **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.

4.2.2. A magyar lakosság attitűdje és a fogyasztói csoportok definiálása

A fogyasztói csoportok definiálásának érdekében szükséges klaszter-analízis elvégzése, amelynek előfeltétele egy faktoranalízis eredményének elfogadása és a faktorok változóként történő elmentése.

„A klaszterelemzés alapvető feladata azoknak a változóknak a megtalálása, amelyek a csoportok közötti különbségeket okozzák, ezért gyakori, hogy a klaszterelemzést a faktorelemzés során létrejött változók segítségével végzik.” [SAJTOS – MITEV, 2007; p. 284.] „Vita van azonban arról, hogy célszerű-e a faktorértékeket használni, mert több kutatás is kimutatta, hogy azok a változók, amelyek alapján ténylegesen megkülönböztethetők a csoportok, nem igazán jelennek meg a faktormegoldásokban.” [SAJTOS – MITEV, 2007; p. 290.]

A 46. táblázat összefoglalja azokat a változókat, amelyek elhagyása indokolt lehet a szakirodalmi forrásokban meghatározott és a 3.3. fejezetben bemutatott mutatók és küszöbértékeik szerint. Minden, felsorolt szempont esetén azokat a változókat válogattam ki, amelyek mind a négy adatbázisra kapott eredmények alapján elhagyhatók lennének. A Cronbach-alfa alapján a 13-16 változók elhagyása is indokolt lehetne, ugyanakkor a faktorok vizsgálatának eredményeként már tudható, hogy ezek az egyik legstabilabbnak tekinthető faktor állandó elemeit jelentik, ezért megtartásuk egyértelmű. Mindhárom szempontot figyelembe véve két változó, az SZ24 és az SZ26 elhagyása indokolt. Szintén vizsgálható a döntöten szedett SZ3 és SZ23, amely egyetlen, részletesebben vizsgált faktorban sem szerepel. Bár az utolsó faktor elemzésekor szerepet kapott, SZ22 és SZ25 elhagyásának próbája is érdekes lehet.

46. táblázat: Az egyes mutatók szerint a faktoranalízisből elhagyandó (SZ) változók

Szempont	Változók (SZ)											
Cronbach-alfa (21. sz. melléklet)	13	14	15	16	18	20	21	22	23	24	25	26
Kommunalitás (22. sz. melléklet)	3	11	19	22	23	24	25	26				
Faktorok (27-30. sz. melléklet)	3	7	10	24	26							

SZ = A táblázatban szereplő változók kizárólag szokásokat jelölnek

Forrás: SAJÁT SZÁMÍTÁS EREDMÉNYE, 2014

A 47. táblázat tartalmazza a fentebb kiválasztott változók elhagyásával futtatott faktoranalízis eredményeit⁸⁴. Látható, hogy az egyes változók elhagyásával változik a KMO értéke, a faktorok száma, az általuk magyarázott variancia, valamint a skála megbízhatóságát mérő Cronbach-alfa. Mivel a faktoranalízis célja a változók egymástól független csoportokba történő foglalása volt, azon változatok közül indokolt választani, amelyek 6 faktort adtak eredményül. 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 vizsgálati eredményt fogadtam el. Ennek során az SZ24, SZ26, SZ3 és SZ23 változókat hagytam el. A faktorokat alkotó változók faktorsúlyát és a faktorok elnevezését részletesen a 31. sz. melléklet tartalmazza, amelyet a 48. táblázatba foglaltam össze, feltüntetve a faktoranalízisből kihagyott változókat is. Világosszürke háttérrel jelöltem azokat a változókat, amelyek a legelső faktoranalízis eredményeként is (23. sz. melléklet) egy faktorba kerültek, félkövérrel szedtem azokat, amelyek állandó és/vagy feltételes változói (45. táblázat) voltak a faktornak a 4.2 fejezet vizsgálati eredménye szerint.

47. táblázat: Az ismételt faktoranalízisek legfontosabb eredményei

	KMO	Magyarázott variancia (%)	Faktorok száma	Cronbach-alfa
ER_SZ24	0,819	54,413	7	0,797
ER_SZ26	0,828	54,945		0,799
ER_SZ24,26	0,817	55,513		0,790
ER_SZ3	0,827	51,336		0,804
ER_SZ24,26,3	0,815	52,887		0,790
ER_SZ24,26,3,23	0,811	53,749	6	0,781
ER_SZ23	0,826	51,128		0,796
ER_SZ23,26	0,825	52,128		0,790
ER_SZ23,26,3	0,824	53,127		0,791

Faktorextrahció: Főkomponens-elemzés, Rotáció: Varimax

Forrás: SAJÁT SZÁMÍTÁS EREDMÉNYE, 2014

Az első, „Gépjárműhasználati 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 (4.2.) fejezet 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, „Energiatakarékosra irányuló szokások”. Ez a magatartás feltételezi a tájékozottságot, a fizetési hajlandóságot⁸⁵, és a hosszú távú szemléletet, ezért „Energiatudatos szokások” faktornak neveztem el.

Az utolsó faktor (SZ19, 4, 5) elnevezése „(Energia)takarékosra 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.

⁸⁴ Faktorextrahció: Principal Component Analysis, Rotáció: Varimax

⁸⁵ A nyílászárók cseréje és a lakóház szigetelése – esetenként jelentős – saját forrást igényel, az energiatakarékos és tartós eszközök pedig jellemzően magasabb árkategóriába tartozó termékek.

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

Faktorok és változók		Faktorok elnevezése
SZ 16, 13, 15, 14, 12	6	Gépjárműhasználati 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 építék 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

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 végleges faktor-analízisből elhagyott változók tartalma röviden:

A passzív ház építése (SZ3) és a társadalmilag felelős üzletekbe történő befektetés (SZ26) véleményem szerint már túlmutat a 2.4 fejezetben vizsgált környezet- és energiatudatos magatartás megjelenési formáin a következő jellemzők mindegyikének tekintetében:

- tájékozottság, nyitottság az újdonságok iránt,
- egyéni felelősségvállalás a társadalmi problémák iránt,
- anyagi források megtakarítás formájában vagy a meglévő források felhasználásához kapcsolódó kompromisszumkészség⁸⁶.

Ezzel a két változóval kapcsolatban megjegyzendő, hogy a leíró statisztikai eredmények szerint (20. sz. melléklet) a válaszok átlaga a közepes átlaghoz közelít, szórásuk pedig magas, 1,800 feletti. Ebből az az következtetés vonható le, hogy a kérdések megválaszolása során a válaszadók bizonytalanok és nem tudnak egyértelműen állást foglalni.

Az elromlott háztartási eszközök javítását (SZ24) – nem szakirodalmi, hanem szervizeléssel foglalkozó szakemberektől származó információim szerint – nem elsősorban a fogyasztó attitűdje, sokkal inkább az eszköz javíthatósága határozza meg. A gyártók már gyakran nem vagy csak korlátozott konstrukciókban forgalmaznak alkatrészeket, illetve sokszor olyan az eszközök műszaki felépítése, hogy alkatrész-blokkokban – gyakran aránytalan költséggel – történhetne javítás.

A faktorelemzés eredményeként elsődlegesen a 3.1. fejezetben található 31. táblázatban meghatározott témakörök váltak szét. A 42. táblázatban feltételezett fogyasztói csoportok nem alakultak ki, ezáltal a H_{2,4} hipotézisem elvetem.

A vizsgálat következő lépéseként a **kapott faktorokat változóként mentettem el, majd klaszter-analízist végeztem.** A klaszter-analízis során elsőként hierarchikus vizsgálatot végeztem annak érdekében, hogy a K-közép módszerhez a klaszterek számát meg tudjam adni. A K-közép módszer alkalmazását indokolja a nagy elemszám és a kiugró értékek hiánya.

A 49. táblázat az egyes faktorok csoportalkotó képességét a klaszterelemzés eredményeként kapott átlag és szórás segítségével lehet megállapítani.

⁸⁶ A passzív ház építése kb. 15%-kal kerül többre, mint egy azonos jellemzőkkel rendelkező, de nem passzív ház. Amennyiben a rendelkezésre álló forrás nem növelhető, a megvalósítás érdekében a hasznos alapterület 10%-át kell feláldozni. Forrás: <http://www.greenpressblog.com/2013/01/megeri-e-ma-magyarorszagon-passzivhazat.html>

49. táblázat: Az egyes faktorértékek alakulása a klaszterek között

Klaszter		1. faktor	2. faktor	3. faktor	4. faktor	5. faktor	6. faktor
1 N=624	Átlag	0,0545	0,4524	-0,1534	0,1411	0,2412	-0,3832
	Szórás	0,8761	0,7704	1,0182	0,9036	1,0520	0,8276
2 N=414	Átlag	-0,0821	-0,6819	0,2313	-0,2127	-0,3636	0,5777
	Szórás	1,1583	0,9167	0,9263	1,0971	0,7880	0,9599
Teljes szórás		1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000

Forrás: SAJÁT SZÁMÍTÁS EREDMÉNYE, 2014

A magas átlag és az alacsony szórás homogén és jól elkülöníthető klaszterek kialakításának lehetőségét mutatja. A szórás egyik esetben sem alacsony (50% körüli, a teljes szóráshoz viszonyítottan), így a klaszterelemzés eredményessége nem határozható meg egyértelműen. Mindkét klaszter esetében a 2. faktornak legmagasabb az átlaga, az 1. klaszternél ez a klaszteren belüli magas átlag a legalacsonyabb szórással járt. Szintén említhető még a 6. faktor, amely negatív előjellel és magasabb szórással szerepel ebben a klaszterben. A 2. klaszterben az említett 2. faktor legmagasabb átlagához magas szórás és negatív előjel tartozik, hasonlóan a 6. faktorhoz, ám ez pozitív előjelű. A legalacsonyabb szórás az 5. faktornál látható, tehát ennek mentén vált a klaszter elkülöníthetővé.

Mivel a kétklaszteres vizsgálat nem hozott egyértelmű eredményt, lefuttattam a K-közép klaszteranalízist 3 klaszteres elvárással is, de a szórást, vagyis a klaszterek szeparálását tekintve nem jutottam jobb eredményre. Ebből adódóan az 50. táblázat a 49. táblázatban látható eredmények részletesebb, a demográfiai adatokat felhasználó bemutatását tartalmazza.

50. táblázat: A klaszterek jellemzése demográfiai adatok segítségével

Változó		1. Klaszter	2. Klaszter	Kapcsolat erőssége (Cramer V)	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		0,296	0,1
	Iskolai végzettség	érettségi	elemi		
	Jövedelem	100.000 Ft felett	100.000 Ft alatt	gyenge	0,05
	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		
Klaszterek elnevezése		<i>Környezet-, de még nem energiatudatos</i>	<i>(Energia) Takarékos</i>		

szig.szint = szignifikancia szint

Forrás: SAJÁT SZÁMÍTÁS EREDMÉNYE, 2014

A faktoranalízis eredményeként a gépjárműhasználati 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 nincsen 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.

A teljes 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 költségsökkentés 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.

4.3. A mikroökonómiai vizsgálatok eredményei

A mikroökonómiai vizsgálat során a bioetanolba és a biodízelbe történő beruházás gazdaságossági jellemzőit vizsgáltam dinamikus megtérülési mutatók segítségével. A mikroökonómiai vizsgálatot lehetővé tevő modell alapjául egy, a nettó jelenérték számítási módját alkalmazó cash-flow számítást szolgált. Ennek segítségével alap és érzékenységi vizsgálatokat is készítettem. Véleményem szerint az érzékenységi vizsgálatok eredményeinek elemzése során nem a pontos szám adatok, sokkal inkább az arányok és az egyes tényezők változásának hatása a lényeges.

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.

4.3.1. A beruházás jellemzőinek bemutatása

A jogszabályi környezet elemzése során már említettem, hogy az üzem besorolását 10.000 tonna kibocsátásnál határozta meg a jogalkotó. Az 51. táblázat mutatja be azokat a beruházási változatokat, amelyekre vonatkozóan teljes adatbázissal rendelkezem. Látható, hogy két beruházás (bioetanol és biodízel – Adatbázis II.) nagyteljesítményű, erőművi beruházást jelentettek. A biodízel „Adatbázis I.” jelölésű változata nem csupán teljesítményében, de technológiájában is különbözik az „Adatbázis II.”-től. Előbbi a teljes gyártási folyamatot felöleli az olaj préselésétől egészen az észterezésig, utóbbi azonban kizárólag észterezési technológiát takart.

Az alapanyagköltségek mértékét tekintve a szakirodalmi forrásokban említettekhez képest jelentősen magasabb. A tényező jelentősége miatt nélkülözhetetlen **az alapanyagok összetételének, árának, összetételének és árának, valamint a hatékonyság javulásának érzékenységvizsgálata.**

A bioetanol gyártás technológiáját tekintve nedves őrléses eljárás alkalmazásával 12.500 ezer liter bioetanol állítanak elő a modell üzemben. A melléktermékként jelentkező DDGS értékesítési lehetőségeinek szűkülése, valamint a gazdaságos szállítási távolság korlátja miatt a szerves mellékterméket biogáz-üzemben hasznosítják. A keletkező hőenergiát a gyártási folyamat során hasznosítják, míg az elektromos energia, és a növényi részekből készült pellet szintén értékesítésre kerül.

HANCSÓK (2004) szerint a glicerintisztítása a legalább 10.000-15.000 t/év kapacitású üzem esetén lehet gazdaságos. Mivel az elemzésbe vont mindkét technológiai megoldás teljesíti ezt a követelményt, ennek a fázisnak a költségeit és a glicerint értékesítéséből származó bevételt is tartalmazza a beruházás-gazdaságossági számítás.

A beruházás-gazdaságossági vizsgálat során a 2014. június 1-én hatályos jogi szabályozást vettem figyelembe, amely magába foglalta a jövedéki adó és az amortizáció elszámolását is.

51. táblázat: A vizsgált beruházások legfontosabb jellemzői és termelési költségeinek összetétele

Jellemző	Bioetanol	Biodízel	
		Adatbázis I.	Adatbázis II.
		<i>olajpréssel</i>	<i>csak nyers olaj észterezése</i>
Beruházási költség (€/kibocsátott egység)	694,8	526,8	188,7
Kibocsátás (évente)	12.500 ezer liter	10.000 tonna	150.000 tonna
Tőkestruktúra (%)			
<i>Önerő</i>	20		30
<i>Hitel</i>	40		20
<i>Támogatás</i>	40		50
Működési költségek (%)			
<i>Alapanyag</i>	86,91	83,27	81,38
<i>Segédanyag</i>	3,67	8,57	17,43
<i>Bér</i>	1,56	1,77	0,67
Technológiai hatékonyság (%)			
Búza	42		
Kukorica			
Repce			30
Napraforgó			42

Forrás: SAJÁT SZÁMÍTÁS EREDMÉNYE, 2014

4.3.2. Az alapanyag, mint a beruházások kockázati forrásának elemzése

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. Számításaim során a következő adatbázisokat használtam:

- USDA (U. S. Department of Agriculture),
- AMRC (2014),
- HOLCOMB – KENKEL (2008)⁸⁷.

A 38. ábrán három időszakot ábrázoltam: 2005-2008 (gazdasági válság előtti időszak), 2009-2011 (gazdasági válság hatása) és 2005-2011. **A szakirodalomnak megfelelően az adatok szórása alapján határoztam meg az egyes tényezők lehetséges kockázatát.** A 2.5 fejezetben bemutatott hazai és nemzetközi kutatási eredmények alapján vizsgáltam a következő tényezőket:

- az alapanyagok (búza-kukorica, repce-napraforgó) mennyiségét,
- az alapanyagok (búza-kukorica, repce-napraforgó) árát, és
- a bioetanol, biodízel és a DDGS melléktermék árát.

⁸⁷ Az adatokat tartalmazó modell 2008-ban készült, de az adatbázist folyamatosan frissítik.

Az alapanyagok tekintetében nem csupán a világgpiaci árak, de a termelt mennyiség is meghatározó lehet. Magyarország EU csatlakozását követően az áru szabad áramlása miatt fontos ismernünk nem csupán a magyar termelési és árviszonyokat, de a környező országok jellemzőit is. A számítások során két időszakot vizsgáltam: 1990-2010 és 2000-2010 éveket. Ebben a kontextusban a szórás által:

- meghatározható, hogy Magyarországon milyen irányú és mértékű változás volt jellemző a bioüzemanyagok alapanyagainak tekintetében,
- kiválaszthatók azok az országok, amelyek hatékonyabban, valamint kisebb szórással, azaz kisebb kockázattal és feltételezhetően alacsonyabb költségszinten termesztik az elsőgenerációs bioüzemanyagok alapanyagait.

Magyarországon a betakarított **kukorica mennyiségének** átlaga 7.002 ezer tonna volt 2000 és 2010 között, az átlagos mennyisége viszonylatában az ingadozás pedig 24,42%. Ez utóbbi 1990-2010 időszakhoz képest közel 1,5%-os csökkenést jelentett.

Románia termésátlaga 1990-2010-hez képest csökkent 340 ezer tonnával, a szórás azonban nőtt 5%-kal. Ez olyan éveknek köszönhető, mint például 2007, amikor a betakarított mennyiség 3.854 ezer tonna volt, 2006-ban viszont 8.985, 2008-ban pedig 7.850 ezer tonna. Ennek a 2007-es évnek a kapcsán érdemes megjegyezni, hogy hasonló jelenséget Szlovákia, Magyarország, Bulgária mutat, de a rendelkezésre álló statisztikai adatok alapján ilyen jelentős ingadozás ekkor más EU tagországokban nem volt. Románia 30,81 ezer tonnás szórása a második legnagyobb az EU-ban Bulgária után (36,33 ezer tonna) 2000 és 2010 viszonylatában.

Csehország átlagos betakarított termésmennyisége a vizsgált, 1990-2010 időszakban 401,4 ezer tonnáról 618,2 ezer tonnára nőtt, ugyanakkor az átlagtól való átlagos eltérés 65,03 ezer tonnáról 26,89 ezerre csökkent. 2000 és 2010 adatai alapján az EU két legjelentősebb kukoricatermelője, Franciaország és Olaszország rendelkezett a legalacsonyabb ingadozással. Belgium, Csehország, Németország és Hollandia átlaga ugyan növekedett, a számított szórás azonban felére csökkent.

A kukorica ára 2000 és 2010 vetületében, Olaszországban ugyan 14,80€/100kg volt (maximum: Románia 16,60€/100kg), és a legalacsonyabb szórást is itt számítottam. A legmagasabb átlagárhoz viszonyított legjelentősebb szórás Luxemburg, Ausztria és Románia esetén volt (27,84 – 31,25 ezer tonna). Luxemburgban azonban a kukorica mennyisége az EU teljesítményében elhanyagolható, Ausztriában emellett a betakarított mennyiség szórása is alacsony volt, Romániában viszont magas. [SAJÁT SZÁMÍTÁS EREDMÉNYE, 2014 <http://epp.eurostat.ec.europa.eu> adatai alapján]

Az **ipari olajos növények legnagyobb termelői** 2000-2009 viszonylatában, sorrendben:

1. Franciaország (5.795 ezer tonna),
2. Egyesült Királyság (1.666 ezer tonna),
3. Portugália (1.543 ezer tonna) és Lengyelország (1.550 ezer tonna).

Franciaország mindemellett a legalacsonyabb – 12,85 ezer tonnás – szórással is rendelkezik. A következő leegyenletesebb teljesítményt – közel 250 ezer tonnás átlaggal – Ausztria, majd Csehország nyújtotta. Javuló átlagos betakarított mennyiséget és ezzel együtt a szórás csökkentését Észtország, Lengyelország és Szlovákia tudta elérni. Olaszország és Spanyolország átlaga 2000-2009 időszakban csökkent az 1996-2009 relációhoz képest, ugyanakkor a betakarított mennyiség ingadozása is csökkent.

A **búza és a kukorica**⁸⁸ 2000 és 2010 közötti – EUROSTATból elérhető – **árait** ábrázolva megállapítottam, hogy 2006-ban meghatározó árnövekedés történt. Ebből adódóan a további elemzés során fontosnak tartottam a rendelkezésre álló idősort 2000-2005 és 2006-2010 időszakokra is felbontani. A 2000-2010-re számított átlagárhoz hasonlóan mindkét további, bontott időszakban Portugáliára, Spanyolországra és Görögországra volt jellemző a legmagasabb kukoricaár. A kukorica 100kg-ra számított átlagára a vizsgálatba bevont országok közül Romániában volt a legmagasabb: 16,60€ (2000-2010), 14,95€ (2000-2005) és 18,58€ (2006-2010). Ezekhez az értékekhez egyben a

⁸⁸ A vizsgálatba bevont országok: Szlovákia, Magyarország, Bulgária, Csehország, Franciaország, Lengyelország, Ausztria, Litvánia, Németország, Szlovénia, Olaszország, Görögország, Portugália, Spanyolország, Románia.

legmagasabb szórás társult. Az eredmények az átlagárnak megfelelő sorrendben: 4,62€/100kg, 3,04€/100kg, 5,53€/100kg. Ennek ellenére a legjelentősebb árnövekedés 2000-2005-ről 2006-2010-re Szlovákia és Magyarország esetében történt. Hazánkban a kukorica átlagára 40%-kal, míg Szlovákiában 43%-kal nőtt. Ez utóbbi országban az árszint emelkedéséhez a szórás második legnagyobb mértékű növekedése is társult. Az árszint jelentősnek tekinthető változása ellenére mindhárom időszakban – az összes figyelembe vett tagországhoz képest – Szlovákia és Magyarország képviseli a legalacsonyabb árat (sorrendben: 12,61€/100kg és 12,82€/100kg).

A búza legmagasabb ára Görög- és Olaszországban volt mindhárom időszakban és ez egyben Görögországban a legnagyobb szórással és 2000-2006-hoz képest a legnagyobb szórásnövekedéssel járt. 2000-2005 és 2006-2010 viszonylatában is elmondható, hogy Szlovákiában, amelyet a kukorica átlagárának elemzése során kiemeltem, volt legalacsonyabb a búza átlagára és szórása, ugyanakkor a legjelentősebb az árnövekedés mértéke. Romániában, egyetlen tagországgént a búza ára csekély mértékben, de csökkent, az árak ingadozása viszont nőtt, de összehasonlítva a többi tagország eredményével, még mindig ez jelentette a legalacsonyabb szórást. Annak ellenére, hogy Spanyolországban 2000-2010-re számítva a legmagasabb (15,18€/100kg), az árak ingadozása azonban a legalacsonyabb, vagyis – a többi tagországhoz képest – a legkisebb kockázattal járna a búzára alapozott bioetanol előállítására.

Magyarországon a KSH adatai szerint 2010-2014 időszakban a búza átlagára magasabb (52.423 Ft/t) volt, mint a kukoricáé (48.165 Ft/tonna). Az árak az átlagár körül 23 és 21%-kal szóródtak.

A **repce⁸⁹** és a **napraforgó⁹⁰** árára vonatkozó adatok 2000-től 2013-ig álltak rendelkezésemre az EUROSTAT honlapján. A bioetanol alapanyagaival szemben az olajos növények közül csak a napraforgó árában történt a változás 2006-ban, a repce ára 2008-ban nőtt meg jelentősen, majd 2009-ben a 2007-es árszintre esett vissza. Ebből adódóan a vizsgált részidőszakok:

- repce: 2000-2013, 2000-2006 és 2007-2013,
- napraforgó: 2000-2013, 2000-2005 és 2006-2013.

Az olajos növények esetében, a 2006-ban bekövetkezett változást a statisztikai adatok átlag és szórás szerinti vizsgálata is alátámasztotta. A repce 2000-2013 időtávra számított, a vizsgálatba bevont országok átlagos ára 34%-kal volt magasabb, mint a 2000-2006 évek átlaga, ugyanakkor 20%-kal alacsonyabb, mint a 2007-2013 időszakra számított eredmény. Összehasonlítva 2000-2006 és 2007-2013 eredményeit, az átlagárak növekedése 69% volt, ami azt jelenti, hogy a repce kilogrammonkénti átlagára 20,3€-ről 34,4€-ra nőtt. A továbbiakban a két időtáv (2000-2006 és 2007-2013) összehasonlítását fogom bemutatni. Az eredmények szerint 2006-ig a repce árában nem volt jelentős különbség az egyes országok között. A legalacsonyabb átlagárral (14,9€/100kg) jellemezhető Bulgária – amely ekkor még nem volt EU tagország – az árak ingadozása nem érte el a 10%-ot. Annak ellenére, hogy a vizsgálatba bevont országokra számított átlagár jelentősen nőtt, az árak ingadozása 7%-ra csökkent. Az országokra számított eredmények elmondható, hogy a legjelentősebb változás (2000-2006-ról 2007-2013-ra) mind az átlagár, mind az árak szórása tekintetében a 2004-ben csatlakozott országoknál tapasztaltam. Kiemelendő, hogy az áremelkedés mértéke nem Magyarországon volt a legmagasabb (74%) – Szlovákiában 90%, Romániában 80% – ugyanakkor az áringadozás Szlovákia után a legnagyobb volt. Fontosnak tartom még megemlíteni, hogy Románia esetében a jelenség mennyiségi ingadozással nem magyarázható. Az azonos időszakra számított átlagos betakarított terménymennyiség szerint növekedés történt, és a termelés – szórás alapján megállapítható – színvonala kiegyenlítettebb volt. A statisztikai adatok alapján három jelenséget tudtam elkülöníteni:

1. Szlovénia, Lengyelország és Magyarország: az árnövekedés nem volt meghatározó, ugyanakkor az árak ingadozása 2000-2006-hoz képest jelentősen nőtt,

⁸⁹ A vizsgálatba bevont országok: Bulgária, Csehország, Dánia, Németország, Észtország, Spanyolország, Franciaország, Lettország, Litvánia, Magyarország, Ausztria, Lengyelország, Románia, Szlovénia, Szlovákia, Finnország, Svédország.

⁹⁰ A vizsgálatba bevont országok: Bulgária, Csehország, Spanyolország, Franciaország, Magyarország, Ausztria, Portugália, Románia, Szlovákia.

2. Csehország, Litvánia, Észtország, Lettország (és a korábbi tagországok közül: Németország és Franciaország): se az árak, se az árak változékonysága nem volt jelentős és a termelt mennyiség tekintetében is csekély ingadozást tapasztaltam,

3. Spanyolország: a legkisebb mértékű ár (30%) és szórásnövekedés (8%-ról 10%-ra) történt. Magyarországon a napraforgó átlagára 115.943HUF/tonna, szórása pedig 20.343HUF/tonna volt.

Megvizsgálva a 6. sz. mellékletben található, az egyes EU tagállamok megújuló energiaforrásokra és bioüzemanyagokra vonatkozó kötelezettségvállalását és az EUROSTAT szerinti eredményei között nem találtam összefüggést. A fentebb látható besorolás helyállóságának bizonyítására klaszter-analízis elvégzése lenne indokolt. Mivel azonban az árelemzés célja nem Magyarország pozícionálása vagy az EU tagországainak homogén csoportokra történő bontása volt, a vizsgálat elvégzésétől a dolgozatom keretein belül eltekintek és a kutatási munkám folytatásának egy lehetséges irányaként határozom meg.

A napraforgó átlagárára hasonló jellemzők mondhatók el, mint a repcéről, és a vizsgálatba bevonható uniós tagországok szűk köre miatt a részletes elemzéstől eltekintek.

Az **USDA**⁹¹ adatai szerint 2003 és 2013 között a **napraforgó átlagára** 18,88\$/tonna, míg szórása 5,79\$/tonna volt. A repce azonos mutatói 16,58 és 5,56 voltak. A fentiekkel összhangban – a szórást véve a kockázat mérőszámának – a repce felhasználása a biodízel előállításánál során kevésbé tekinthető kockázatosnak.

Kérdés azonban, hogy a részleges feldolgozással járó hozzáadott érték, vagyis a nyers növényi olaj kinyerése eredményeként a vizsgált mutatók miként változtak. Az átlagár alapján a szója feldolgozása hozta a legjelentősebb növekedést: a szójaolaj átlagára több, mint négyszerese a nyers szójababénak. Ezt követi a napraforgó, majd a repceolaj, melynek áráránya 2,75 volt. A vizsgált időszakban a szórás mértékét ugyanakkor a feldolgozás csökkentette csekély mértékben a szója, jelentősebb mértékben (7,04%pont) a repce esetén, a napraforgóé azonban 1,2%ponttal nőtt. Az elvégzett számítások eredményeként megállapítható, hogy a nyers növényi olaj – mint alapanyag – észterezése az USDA adatai tekintetében kevésbé kockázatos, mint a nyers termés/mag feldolgozása, vagyis a teljes technológiai folyamat alkalmazása.

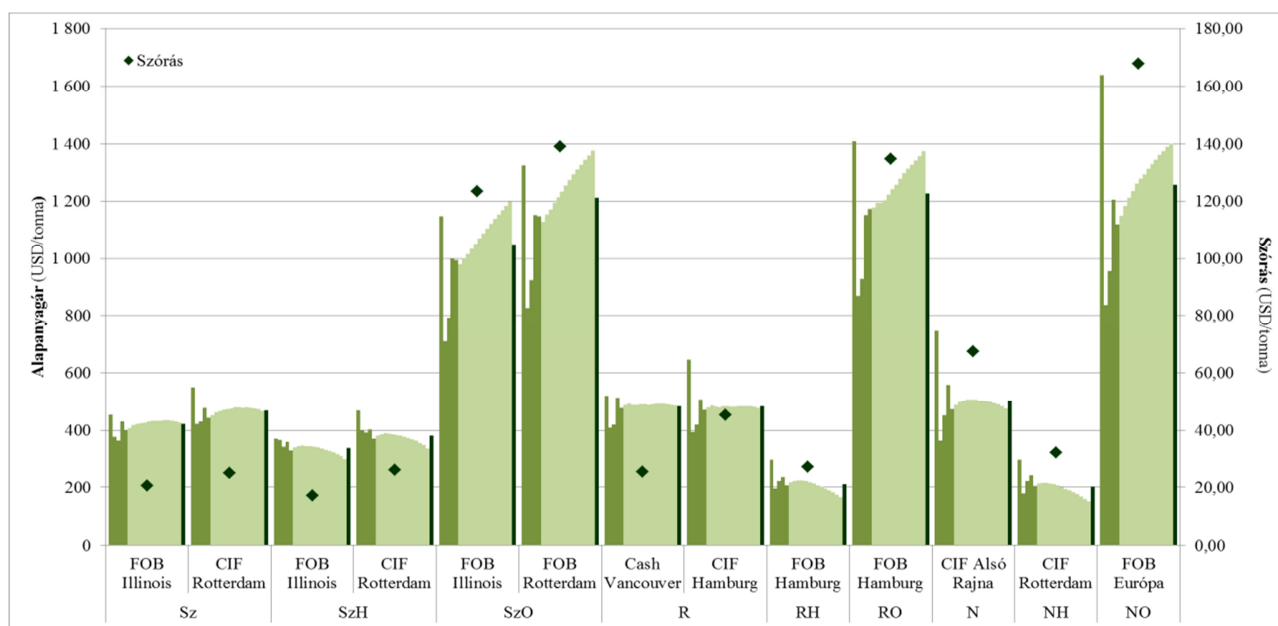
A szója és a szója-feldolgozás melléktermékeiben hasonló jelenség látható, mint korábban az USDA adatai esetén. A 38. ábra elkészítéséhez használtam fel az Alternative Fuels Data Center (továbbiakban: AFDC) adatbázisát, amelynek sajátossága, hogy 2008 és 2011 évben is készített előrejelzést, tehát az évek tényleges teljesítménye és az előrejelzés pontossága is összemérhetővé válik. Az ábrán az első, sötétebb oszlopok az évek tényleges árszintjét, majd világosabbal az előrejelzést, az utolsó, legsötétebb oszloppal pedig az átlagos árat ábrázoltam. Fontos különbség azonban, hogy a szója, a repce és a napraforgó olajai között nem olyan markáns a különbség, illetve a nyers növényi mag és az olaj közötti négyszeres árszoró nem állja meg a helyét. Szintén különbségként fogalmazható meg, hogy a szója és a repce feldolgozása eredményeként az olajok áringadozása az árszinthez képest jelentősen megnőtt.

Az előrejelzés tekintetében a szója és a repce árának csekély növekedését, míg a napraforgómag árának csekély csökkenését prognosztizálták, ugyanakkor mindhárom olaj árának növekedése várható, tekintettel a jövőre vonatkozó és egyre gyarapodó közösségi és nemzeti kötelezettségvállalásokra a biokomponens bekeverésére vonatkozóan.

További megállapításaim még:

- a szójadara exportára (FOB) tekintetében a 2011. évi előrejelzés tekinthető optimistábbnak, 29%-kal haladja meg a 2008. évi előrejelzés átlagárát,
- az olajoknál legjelentősebb az eltérés, és a 2011. évi alacsonyabb, minden esetben 20% feletti az árkülönbség,
- a repce 2008-ban 14%-kal magasabb exportár előrejelzése feltételezhetően az európai szükséglet várható növekedésére volt alapozott.

⁹¹ http://www.ers.usda.gov/data-products/us-bioenergy-statistics.aspx#.VB_8mFdDozp



FOB⁹²=Free-on-board és CIF=Cost-insurance-freight; Sz=Szója, SzH=Szójadara, SzO=Szójaolaj; R=Repce, RH=Repedara, RO=Repceolaj; N=Napraforgó, NH=Napraforgódara, NO=Napraforgóolaj

Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS és SZÁMÍTÁS EREDMÉNYE 2014, <http://www.afdc.energy.gov/data/> alapján

38. ábra: Az elsőgenerációs biodízel-gyártás alapanyagárainak (tényleges és tervezett) alakulása 2007 és 2025 között

Az 52. táblázat tartalmazza a 2009-2017 évekre vonatkozó előrejelzéseket, illetve azt, hogy mely számítás volt optimistább, mekkora volt az átlagos eltérés nagysága és mértéke az előrejelzett átlagárak arányában. A legjelentősebb eltérés a növényi olajok árával kapcsolatos előrejelzésben volt.

52. táblázat: A biodízel lehetséges alapanyagaira vonatkozó előrejelzések összehasonlítása

Biodízel alapanyaga	Eltérés iránya		Eltérés	
			Nagysága (\$/tonna)	Mértéke az átlagár arányában (%)
Szójabab				
FOB	<		30	12
CIF	>		24	10
Szójadara				
FOB	<		89	30
CIF	<		54	16
Szójaolaj				
FOB USA	>		214	20
FOB EU	>		312	21
Repce				
FOB Vancouver	<		61	13
FOB EU	>		52	15
Repedara	>		22	10
Repceolaj	>		340	20
Napraforgó	>		103	12
Napraforgódara	>		37	28
Napraforgó olaj	>		385	11
Pálmaolaj	>		251	15

Forrás: SAJÁT SZÁMÍTÁS EREDMÉNYE, 2014 <http://www.afdc.energy.gov/data/> alapján

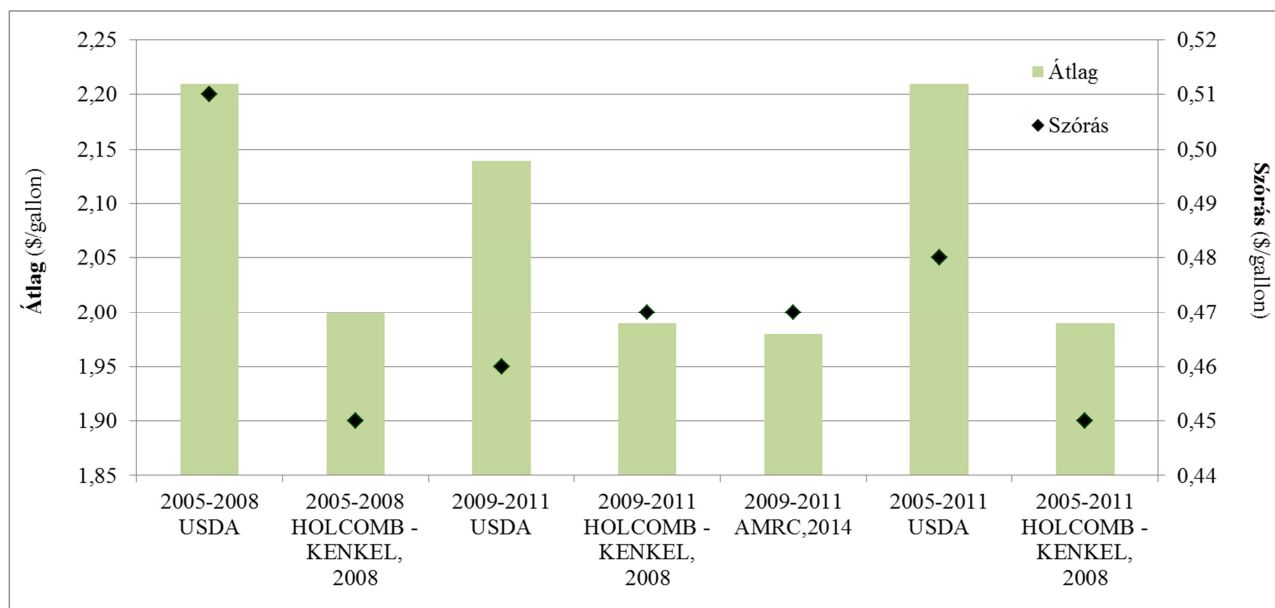
⁹² A statisztikai adatszolgáltatás során a Nemzetközi kereskedelmi klauzulát (INCOTERMS) is alkalmazzák. A közösségi külkereskedelmi statisztikákban az FOB (export ár) és a CIF (import) kell feltüntetni.

A biodízel alapanyagáinak részletesebb elemzéshez három időszakot határoztam meg: 1997-2008 (gazdaságilag lezárt évek), 2008-2011 (szintén lezárt, de a gazdasági válságot követő évek), 2011-2025 (mindkét adatsor tekintetében előrejelzés).

- Mindhárom időszakot figyelembe véve az előrejelzés (2011-2025) adataira számított szórás a legkisebb, ez azonban figyelembe véve a korábbi, 2008-2011 időszakra számított eltérést az előrejelzés és a tényleges teljesítmény között, gazdasági számításokban való érvényesítése nem javasolható.
- Az 1997-2008 időszakra számított szórás értéke jelentős, az átlagár körül az ingadozás mértéke – az átlagár arányában kifejezve – 30% felett volt. Ennek két összetevője a 2000-2003 években tapasztalt alacsony és a 2008-ban megvalósult kiugróan magas árszint volt. A két ár közötti arány 2,5-3-szoros, az előrejelzések 2017-re várják újra a 2008-as árszintet.
- A válság utáni, lezárt években a szójadarára számított 14%-os, átlagárhoz viszonyított áringadozása jelentette a maximumot. A két adatsort összehasonlítva megállapítottam, hogy a 2011-ben készült előrejelzés jelentősebb áringadozással számol, mint a 2008-ban készült. Az előrejelzés szerint a repcemag áringadozása lesz a legkisebb, a napraforgódaré pedig a legjelentősebb (11%).

Mivel az előrejelzések, az egyes kockázati faktorok matematikai definiálása a múlt eseményeit leíró adatok alapján születnek, fontos azok megbízhatósága. 2009-2011 viszonylatában az etanol átlagára az USDA adatbázisa szerint 2,14\$/gallon, míg HOLCOMB és KENKEL (2008) adatai szerint 1,99\$/gallon. (39. ábra) Az eltérés ellenére a szórásban csupán két százalékpont eltérés tapasztalható: USDA (2014) alapján az átlagár körüli átlagos eltérés az átlagár arányában kifejezve 22%, míg HOLCOMB és KENKEL (2008) alapján 24%.

Az etanol-gyártás mellékterméke, a DDGS átlagára, az etanollal ellentétben HOLCOMB és KENKEL (2008) alapján 108,42\$ tonnánkénti átlagárról 153\$-ra emelkedett. A magasabb árszint ellenére a szórás nagysága csökkent és 29,68%-os mértékével 2005-2011 és 2005-2008 viszonylatában is a legalacsonyabb értéket jelenti. Az USDA adatbázisa szerint 2009 és 2014 között az átlagár a 2009-2011 időszak 2,14-es értékről 2,29-re nőtt, ugyanakkor a szórás 0,39\$/gallonra csökkent, ami az átlagár 17,21 %-a. Az AMRC (2014) adatai szerint a DDGS átlagára 2009 és 2011 között 4%-kal volt magasabb, az árak szórása pedig 60,55\$/tonna, vagyis az átlagárhoz képest az árak ingadozása az átlagár arányában kifejezve átlagosan 41% volt.

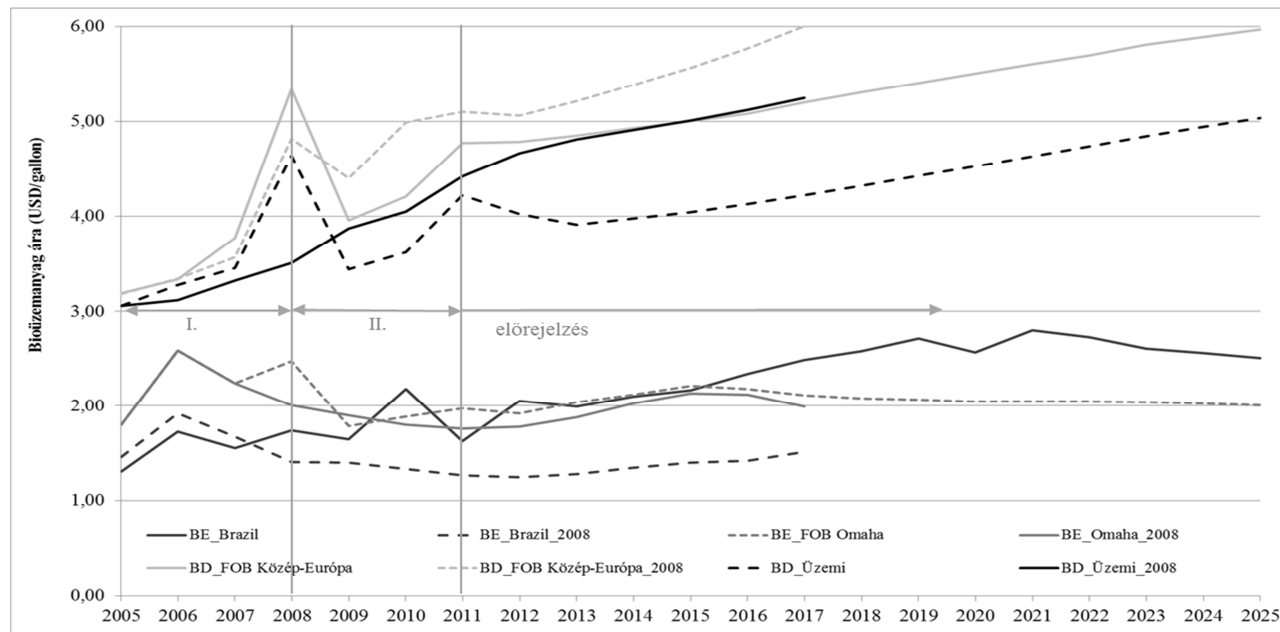


Forrás: SAJÁT SZÁMÍTÁS EREDMÉNYE, 2014 a jelölt források alapján

39. ábra: A bioetanol átlagárának és szóródásának alakulása a jelölt időszakokban (2005-2008, 2009-2011 és 2005-2011)

A biodízel vonatkozásában: 2007-2014 és 2009-2014 időszakokban az átlagár és a szórás is csekély eltérést mutat: 4,10 és 4,12\$/gallon, illetve 0,85 és 0,85\$/gallon. 2007 és 2008 között azonban alacsonyabb átlagár mellett nagyobb mértékű volt az árak szórása, 22,44%.

A 40. ábrát az AFDC 2008 és 2011 években készült adatbázis alapján szerkesztettem annak érzékeltetésére, hogy az egyes időszakok tervezett és tényleges teljesítménye között milyen markáns eltérések lehetnek.



Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2014 <http://www.afdc.energy.gov/data/> alapján

40. ábra: A bioüzemanyagok (tényleges és tervezett) árának alakulása 2007 és 2025 között

A bioetanol és a biodízel értékesítési árának elemzésére szintén három időszakot választottam szét: 2005-2008, 2008-2011 és 2005-2025 és a következő eredményre jutottam:

- 2008 és 2011 viszonylatában a megvalósult éveket jellemző árak szórása nagyobb, mint az előrejelzésé.
- Annak ellenére, hogy a 2005-2008 időszakra vonatkozóan mindkét adatsor végleges áradatokat kellene, hogy tartalmazzon, eltérést találtam. Ez az eltérés a biodízel üzemi árában jelentős eltérést generált: míg a 2008-as adatsor szerint a szórás 0,16\$/gallon, addig a 2011-es szerint 0,61\$/gallon. Ez az átlagár viszonylatában kifejezve 4,82% és 16,99% volt. A Közép-európai exportár szerint az átlagár-szórás arány 2008-ban 17,29% volt, 2011-ben pedig 21,86%.
- Feltűnő, és mindenképpen említést érdemel a bioetanol és a biodízel árszintje közötti jelentős különbség (41. táblázat), amelyhez a bioetanol visszafogottabb áringadozása járult.

53. táblázat: A biodízel és a bioetanol áraránya a jelölt időszakokban

	2005-2008	2008-2011	2012-2025	2005-2025
2008	188,1	282,9	311,2	265,9
2011	194,9	218,1	210,6	207,5

Forrás: SAJÁT SZÁMÍTÁS EREDMÉNYE, 2014

A fentiek szerint tehát nem csupán az adatbázis, de a vizsgálatba bevont időtáv is befolyásolhatja a kapott eredményeket.

4.3.3. Az alapanyagköltséget befolyásoló tényezők vizsgálatának eredményei

Az alapanyagköltség alakulását a bioetanol- és a biodízel-gyártás teljes folyamatát felölelő változatán vizsgáltam (*Adatbázis I.*). A teljes alapanyagköltséget az alapanyagul szolgáló szemtermés (olaj- vagy gabonanövény) ára, a feldolgozás hatékonysága és az alapanyagok összetétele befolyásolja. Ennek megfelelően a következő számításokat végeztem el:

1. az alapanyagok árárányarányának változása (technológia hatékonysága és az árak változatlan-sága mellett) (54. és 55. táblázat),
2. alapanyag-összetétel változásának hatása (az árak változatlan-ságát feltételezve) (56. táblázat),
3. ár és alapanyag-összetétel változás együttes hatása (42. ábra),
4. a technológia hatékonyságának és az árak a változása (az alapanyag-összetétel és ár változatlan-ságát feltételezve) (57. és 58. táblázat).

1. Az alapanyagok árárányának változása

Az **olajos növények árárányára** vonatkozó, statisztikai adatbázison [EUROSTAT] alapuló eredményei fenntartással kezelendők, mert a rendelkezésre álló adatok csupán kilenc tagországra vonatkozóan álltak rendelkezésre. E korlátot figyelembe véve megállapítottam, hogy 2007-ig a napraforgó és a repce áráránya nem volt egységesnek nevezhető és rendkívül széles határok között mozgott:

- Ausztriában a napraforgó ára 2004 és 2013 között egyetlen évben sem haladta meg a repcéét.
- Bulgáriában és Csehországban 2008-tól a repce ára volt magasabb.
- Szlovákia esetében 2005, 2007 és 2010 évek kivételével a repce ára volt magasabb.
- Spanyolország volt az egyetlen, ahol 2004 és 2013 között minden évben magasabb volt a napraforgó ára, de a tanulmányban alkalmazott 8%-nál jelentősen magasabb mértékben, 36%-kal.

Magyarországon 2005, 2007 és 2010 években a napraforgó ára volt magasabb, a teljes időszakra számított átlagár-arány szerint a napraforgó ára a repce árának 96%-a volt. Az átlagár-arány 2005, 2007, 2010 évekre számítottan 117%, a többi évre számítva pedig 88 % volt. Az általam felhasznált hatástanulmányban a napraforgó-repce árárány 108% volt. Ehhez képest Magyarországon az EUROSTAT adatai alapján számított átlagos árárányok a következők voltak:

2000-2013: 98,7%, 2000-2006: 104,7%, 2007-2013: 95,3%.

Látható, hogy a rendelkezésemre bocsátott adatbázisban (*Adatbázis I.*) alkalmazott 108%-os árárány egyik időbeli vetületnek sem felel meg, ezért indokoltnak láttam a statisztikai eredményeknek megfelelő árárányal is elvégezni az alapanyagárakra és a technológiai hatékonyság változására vonatkozó számításokat. Ehhez a 2007-2013 időszakra számított 95,3%-ot használtam, az eredményeket az 56. táblázat tartalmazza.

A biodízel előállítás során a technológiai hatékonyság 30% volt a repce, 42% a napraforgó esetében. A kérdés tehát ebben az esetben, hogy milyen hatással lesz az árárány változása (a repce árát tekintve változatlan-nak) az alapanyagköltségekre, ha a technológiai hatékonyságot változatlan-nak tekintjük. A számítás eredményei az 54. táblázatban találhatók.

54. táblázat: Az árárány változás hatása egységnyi kibocsátott biodízel alapanyagköltségére

Költség (Ft/t)	Technológiai hatékonyság (%)	Napraforgó-repce árárány (%)				
		108	95	110	112	140
Repedízel	30	251				
Napraforgódízel	42	194	170	198	201	251
<i>Költségarány (%)</i>		77	68	79	80	100

Forrás: SAJÁT SZÁMÍTÁS EREDMÉNYE, 2014

Látható, hogy a technológiai hatékonyság változatlan-sága mellett a **napraforgó-repce árárány egészen 140%-ig növekedhet** ahhoz, hogy a két alapanyag **egyenértékűvé** váljon.

A 2000-2010 időszakra vonatkozó **kukorica-búza átlagos áráránya** szerint Magyarországhoz hasonlóan a kukorica ára volt magasabb Csehországban (+5%), Lengyelországban (+10%), Szlovéniában (11%) és Szlovákiában (3%). Litvániában és Portugáliában azonban 10%-kal, míg Romániában 15%-kal volt alacsonyabb a búza ára. A 2000-2005 és 2006-2010 szerinti bontást alkalmaztam a kukorica és a búza árviszonyának vizsgálatára, a következő eredményeket kaptam:

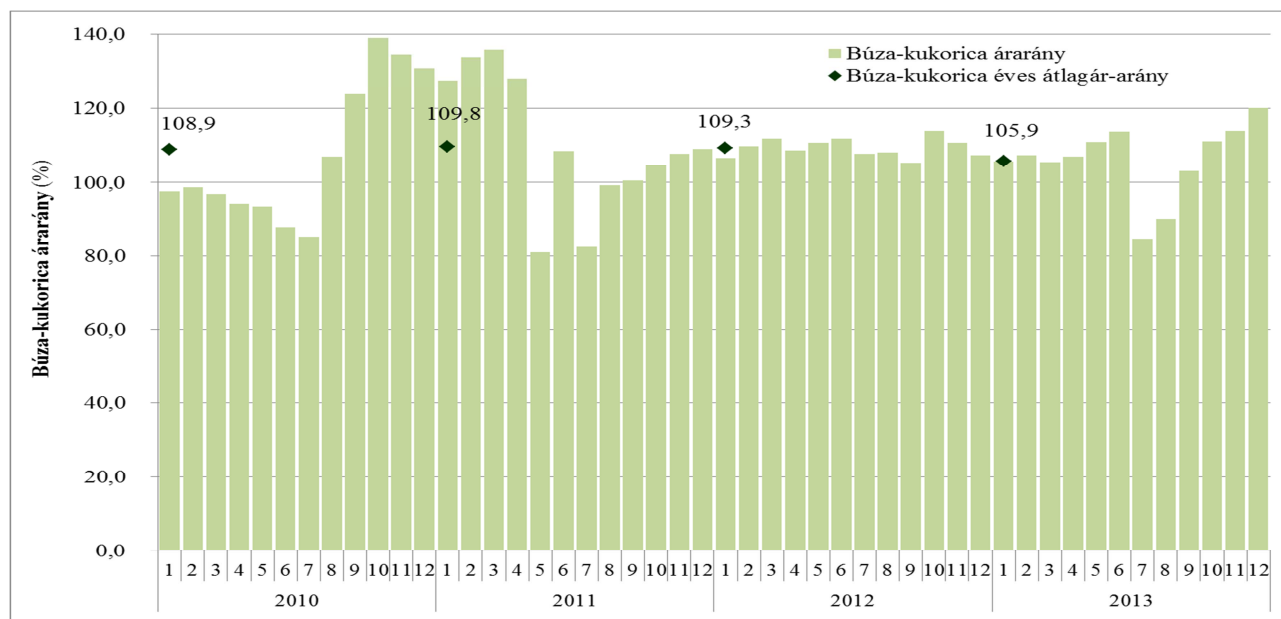
- Görögországban 2000 és 2005 között 1,4%-kal meghaladta a kukorica ára a búzáét,
- Franciaország és Románia esetében 2006 és 2010 között történt meghatározó változás. Franciaországban 4,5%-kal haladta meg a kukorica ára a búzáét. Romániában a kukorica átlagárát jelentősen meghaladta a búzáé, a kukorica-búza átlagár-aránya 76,5% volt (2000-2010: 86,1%; 2000-2005: 96,2%).

A kiemelt három országhoz hasonló, jelentős arány vagy mértékváltozás nem történt a többi, vizsgálatba vont országban. A környező országok magyar árakhoz viszonyított – mind a búza, mind a kukorica tekintetében – magasabb árszínvonal megítélése a bioetanol gyártása szempontjából nem egyértelmű:

- Egyrészt a hazai árviszonyok mellett biztosítható a legalacsonyabb alapanyagköltség, ezért a statisztikai adatok eredményei szerint az importra alapozott bioetanol-gyártás biztosan magasabb költséggel járna. Ezáltal a hazai gazdálkodók számára az etanolgyártók felőli kereslet biztosított.
- A gazdálkodó szempontjából azonban ha a szállítási költségeket is fedezi az elérhető felár, a termény exportálása vonzóbb alternatívát jelent. Ennek eredményeként a bioetanol üzem ellátása bizonytalanná válhat.

Fontosnak tartom a fentieket annyival kiegészíteni, hogy a mezőgazdasági termények ára a betakarítástól távolodva emelkedik, illetve ingadozik, a statisztikai nyilvántartás pedig elfedi ezeket az időszakos változásokat.

A 41. ábra alkalmas arra, hogy alátámassza a számításaim során alkalmazott 108%-os búza-kukorica árárány használatát. Látható, hogy annak ellenére, hogy időszakosan ugyan a búza ára magasabb lehet a kukoricáénál, az évente számított átlagár-arány 105,9% és 109,8% között változott (ezeket az értékeket az évek első hónapjának oszlopára illesztette az Excel program). Az időbeli arányváltozás akkor bír kiemelkedő jelentőséggel, ha a bioetanol-gyártó nem rendelkezik szerződéses szállítókkal, és beszerzését vagy annak egy részét prompt piaci árakon végzi.



Forrás: SAJÁT SZÁMÍTÁS EREDMÉNYE, 2014 KSH adatai alapján

41. ábra: A búza és a kukorica árárányának alakulása Magyarországon 2010 és 2013 időszakban

Az általam elkészített modell nem alkalmas ennek az árváltozásnak a kezelésére, ezért a dinamikus beruházás-gazdaságossági, valamint az alapanyagköltségekre vonatkozó számításaim ez irányú bővítését a kutatási munkám folytatásaként határozom meg.

Az elsődleges számításaim során a búza tonnánkénti ára 8,58%-kal magasabb volt, mint a kukoricáé, ugyanakkor az etanolkihozatal mindkét alapanyag felhasználásával 42% volt. Könnyen belátható, hogy amennyiben a technológia hatékonysága azonos mindkét alapanyag esetén, a költségek minimalizálása érdekében az alacsonyabb árszintűt kell választani.

Annak érdekében, hogy a technológiai hatékonyságnak növekedése és a bekeverési arány változása elemzési lehetőséget biztosítson, a technológiai hatékonyságot a szakirodalmi forrásoknak megfelelően megváltoztattam. Ekkor a kukorica feldolgozási arányát 46%-kal vettem figyelembe, a búzáé pedig 42% maradt. A kukorica árát változatlanul tekintve a vizsgálat során, az árarány-változás hatása az egy liter kibocsátott etanolra vonatkozóan az 55. táblázatban látható módon alakult.

55. táblázat: Az árarány változás hatása egységnyi kibocsátott bioetanol alapanyagköltségére

Alapanyag-költség (Ft/liter)	Hatékonyság (%)	Búza-kukorica árarány (%)							
		107	106	105	104	100	98	95	91
Kukoricaetanol	46	103							
Búzaetanol	42	122	120	119	118	113	111	108	103
<i>Költségarány (%)</i>		<i>118</i>	<i>117</i>	<i>116</i>	<i>115</i>	<i>110</i>	<i>108</i>	<i>105</i>	<i>100</i>

Forrás: SAJÁT SZÁMÍTÁS EREDMÉNYE, 2014

Látható, hogy a feldolgozási hatékonyságban különbséget téve a **búza-kukorica 91%-os árarányánál** a két alapanyag az **egységnyi kibocsátásra jutó alapanyagköltség tekintetében egyenértékűnek** tekinthető.

2. Alapanyag-összetétel változásának hatása

Amint az 50. táblázatban látható volt, hogy mind a búza, mind a kukorica feldolgozási hatékonysága 42% volt a rendelkezésemre bocsátott adatok szerint. Ahhoz, hogy az alapanyag-összetétel változásának vizsgálata indokolt legyen, eltérő, a szakirodalmi forrásokban talált hatékonysággal számoltam. A szakirodalmi feldolgozásban található 7. táblázat hatékonysági mutatói nem tekinthetők kizárólagosnak, a számítások eredményében – az ÜHG kibocsátáshoz hasonlóan – a technológiai változattól és számítási módszertantól függően eltérés lehetséges. A további vizsgálataim során a kukorica feldolgozási hatékonyságaként 46%-ot vettem alapul, a búzának pedig megtartottam a 42%-ot. Ennek megfelelően következő eredményeket kaptam. (56. táblázat)

56. táblázat: Az alapanyag-összetétel változásának hatása a bioüzemanyag-gyártás alapanyagköltségére

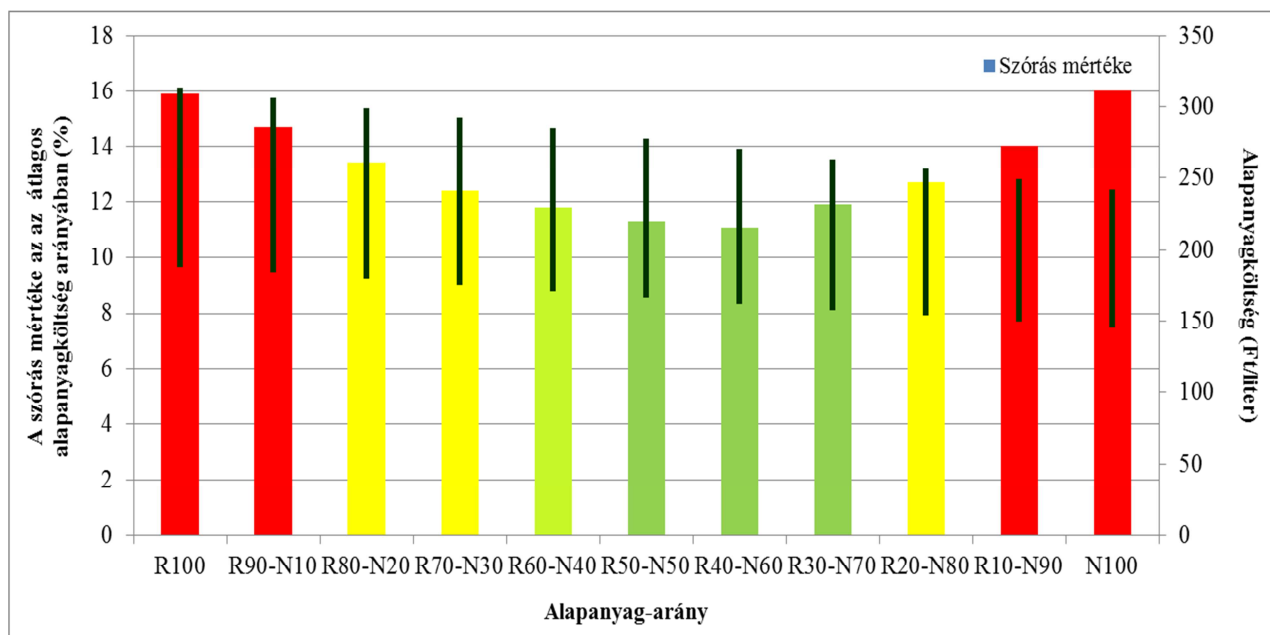
Bioetanol	Biodízel
Az alapanyagok árarányát és árszintjét változtatlanul tekintve minden újabb 10% búza felhasználása 1,82%-os költségnövekedést okoz a kiinduló költségszinthez és a 100%-os kukorica felhasználáshoz képest.	Az alapanyagok árarányát és árszintjét változtatlanul tekintve minden újabb 10% napraforgó felhasználása 2,28%-os költségcsökkenést okoz a kiinduló költségszinthez és a 100%-os repcefelhasználáshoz képest.

Forrás: SAJÁT SZÁMÍTÁS EREDMÉNYE, 2014

3. Ár és alapanyag-összetétel változás együttes hatása

Az árak változása mentén nem találtam olyan kiemelhető pontot, amelyet optimum pontnak nevezhettem volna, ezért a korábban is alkalmazott, a szórás használatára vonatkozó logika mentén tovább haladva, kiszámítottam minden alapanyagarány árváltozási mátrixát és azok szórását (42.

ábrán). A szórást ebben az esetben is, mint kockázati tényezőt értelmeztem. A szórásnak így minimumpontja van mind a biodízel, mind a bioetanol alapanyag-kombinációi esetén és ezen a ponton a legkisebb a bioüzemanyag-üzem alapanyagárákból származó ökonómiai kockázata.



Rxx-Nxx = Repce aránya (%)-Napraforgó aránya (%); piros = jelentős kockázat;
sárga = mérsékelt kockázat; zöld = alacsony kockázat
Forrás: SAJÁT SZÁMÍTÁS EREDMÉNYE, 2014

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

A 42. ábrán a repce és a napraforgó felhasználásával kapott eredményeket mutattam be. Az oszlopok jelentik a szórás mértékét, a színekkel pedig a kockázat mértékére utaltam. Az eredmények arra is rámutattak, hogy a legkisebb ökonómiai kockázat egyben nem a legalacsonyabb alapanyagköltséget biztosítja a bioüzemanyag-gyártó számára.

4. 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 számítások eredményeit az 57. táblázat tartalmazza. Minden számítást a bioetanolra és a biodízelnél vonatkozóan is 90 (repce vagy kukorica – mint elsődleges alapanyag)/10 (napraforgó vagy búza) aránynál vizsgáltam és tüntettem fel az 57. táblázatban.

A rendelkezésemre bocsátott adatok repce-napraforgó 108%-os aránya egyik időbeli vetületnek sem felel meg, ezért indokoltnak láttam a statisztikai eredményeknek megfelelő aránnyal is elvégezni az alapanyagárákra és a technológiai hatékonyság változására vonatkozó számításokat. Ehhez a 2007-2013 időszakra számított 95,3%-ot használtam, az eredményeket az 57. táblázat tartalmazza. A repceből kinyert olaj minden további egy százaléka költségcsökkenést eredményez, de az is látható, hogy a költségcsökkenés mértéke csökkenő ütemű. Szintén megállapítható, hogy az optimálisnak tekinthető 40/60 arány egészen addig nem változik, amíg a technológia biodízelnél kihozatali aránya el nem éri a 40%-ot, itt azonban a költségek már nőni kezdenek. Ez az eredmény úgy is megfogalmazható, hogy **a szórás segítségével meghatározott kockázat csökkentéséhez az 1 liter biodízelnél jutó költségnövekedéssel kell számolni.**

57. táblázat: A biodízel-gyártás alapanyag-összetételének, valamint a hatékonyság javulásának hatása az alapanyagköltségre

Hatékonyság (%)		Megvalósíthatósági tanulmány szerinti árárány		Statisztikai adatok (KSH) szerinti árárány		A hatékonyság, az ár és az alapanyagok árváltozásának együttes hatása a költségre			
		Alapanyag-költség (Ft/l)	Szórás szerinti optimális arány (R/N)	Alapanyag-költség	Szórás szerinti optimális arány	Megvalósíthatósági tanulmány szerinti árárány		Statisztikai adatok (KSH) szerinti árárány	
Repce	Napraforgó					Irány	Mérték (%)	Irány	Mérték (%)
A repce feldolgozási hatékonyságának változása									
30	42	245	40/60	243	30/70	csökken	2,28	csökken	3,19
31		238		236			2,03		2,97
32		231		229			1,77		2,75
33		225		222			1,51		2,52
34		219		216	40/60		1,26		2,29
35		213		211	30/70		0,99		2,07
40		189	186	40/60	nő		0,29		0,93
A napraforgó feldolgozási hatékonyságának változása									
30	43	245	40/60	242	30/70	csökken	2,46	csökken	3,36
	44	244			20/80		2,64		3,51
	45	244	30/70	30/70	2,80		3,65		
	46	243		241	20/80		2,96		3,79
	50	242		240	3,52		4,29		
Mindkét alapanyag feldolgozási hatékonyságának változása									
31	43	237	40/60	235	20/80	csökken	2,21	csökken	3,14
32	44	230		228	30/70		2,14		3,08
33	45	223		221	20/80		2,08		3,02
35	50	210		208			2,44		3,35

R/N = Repce/Napraforgó

Forrás: SAJÁT SZÁMÍTÁS EREDMÉNYE, 2014

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

A statisztikai adatoknak megfelelő árárány alkalmazásakor látható, hogy akár a repce, akár a napraforgó technológiai hatékonysága javulna, nincsen olyan pont, ahol a költségek növekedni kezdenének – szemben az először alkalmazott 108%-os árárányal. Hasonlóság, hogy a repce hatékonyságának növekedése is előidézi az egységnyi kibocsátásra jutó alapanyagköltség csökkenését, ugyanakkor ez a csökkenés csökkenő ütemű, míg a napraforgónál növekvő. A statisztikai adatokon alapuló árárány 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. Látható, hogy az

árarány változása mellett is gyorsuló ütemen csökken 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 csökken és mértéke, valamint a szórás szerinti optimum pont által meghatározott alapanyagarány változatlan marad. **A hatékonyság javítása** – a kiindulási árarányt változatlanak tekintve – **tehát kizárólag a költségszintet befolyásolja.**

Az 58. táblázat mutatja be a bioetanol-gyártás alapanyagaként felhasználható kukorica és búza feldolgozási hatékonyság-változásának hatását, valamint a hatékonyság, az alapanyag-összetétel és -árváltozás együttes hatását az egységnyi kibocsátás alapanyagköltségére. 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 már említett három tényező együttes hatásaként a költségek minden további 1% hatékonyságcsökkenés eredményeként egyre kisebb mértékben csökken.

58. táblázat: A bioetanol-gyártás alapanyag-összetételének, valamint a hatékonyság javulásának hatása az alapanyagköltségre

Hatékonyság (%)		A hatékonyság változás hatása az alapanyagköltségre és -összetételre		A hatékonyság, az ár és az alapanyagok árváltozásának együttes hatása a költségre		
Kukorica	Búza	Alapanyag-költség (Ft/l)	Szórás szerinti optimális alapanyag arány	Irány	Mérték (%)	
A kukorica feldolgozási hatékonyságának változása						
46	42	105	70/30	csökken	1,89	
47		103			2,15	
48		101			2,41	
49		100			2,67	
50		98			2,93	
55		90			4,22	
A búza feldolgozási hatékonyságának változása						
46	43	105	60/40	csökken	1,62	
	44	105			1,35	
	45	104			1,10	
	46	104			0,86	
	50	103			70/30 -> 30/70	0,01
	51	103			50/50	0,21
Mindkét alapanyag feldolgozási hatékonyságának változása						
47	43	103	60/40	csökken	1,87	
48	44	101			1,85	
49	45	99			1,82	
50	46	97			1,80	
55	50	88			1,94	

Forrás: SAJÁT SZÁMÍTÁS EREDMÉNYE, 2014

Szintén fontos, hogy 46/50%-os kukorica-búza hatékonyságarányánál 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 tolódott 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.

4.3.4. A beruházás-gazdaságossági alapvizsgálatok eredményei

Az elsőgenerációs technológiájú bioetanol-gyártás melléktermékeként keletkező szeszmoslékra alapozott biogáz üzem telepítése mellett szóló érvek:

- a mellékterméket (DDGS vagy – Wet Distillers Grains with Solubles – WDGS) hasznosító állattenyésztési ágazat csökkenő szerepe miatt a teljes mennyiség takarmányozási célú értékesítése kétséges,
- a biogáz révén elérhető elkerült energiaköltség (hő és elektromos áram) várhatóan jelentősebb lesz, mint a takarmányként történő értékesítéssel elérhető bevétel.

A vizsgálat első lépéseként a biogáz technológia alkalmazásának ökonómiai vizsgálata jelentette. A gyártási folyamat során keletkezett melléktermék és szalma felhasználásával 8450 tonna pellet, valamint a kapcsolt biogáz üzemben 4,6 MJ villamos energia állítható elő. Ha a pelletet értékesítenék, a teljes bevétel 8%-át jelentené, a villamos energia pedig 4 %-ot. Felmerül tehát a kérdés, hogy az energia és a pellet gyártási folyamaton belüli felhasználása vagy értékesítése célszerűbb-e. (59. táblázat)

59. táblázat: Az erőművi etanol-gyártás energia ráfordítása és hozama

Hozam/Bevétel					
Megnevezés	Me.	Mennyiség	Az összbevétel megoszlása (%)		
Etanol	ezer l	12.586	93,8		
Pellet	t	176	0,4		
Energia (elektromos)	ezer kWh	4.557	5,8		
Energia (termikus) **	ezer kWh	6.510	0		
Energia ráfordítás/költség					
Megnevezés	Me.	Mennyiség	Energia-hordozó	Me.	Az összes energiaköltség megoszlása; %
Gőz (szüks.: 27.689 e kg) (1 kg gőz 0,6 kWh)	kg/l	2,2	Pellet (4,9kWh/kg)	t	42,7
Elektromos áram	kWh/l	0,056			1,7
Elektromos áram	kWh/t	267			55,6

** = A termikus energia értékesítése nem opció, az üzem hőigényét fedezik a teljes mennyiséggel

Forrás: SAJÁT SZÁMÍTÁS EREDMÉNYE, 2014

- 1.) Ha a bioetanol gyártási folyamata során felmerülő energiaigény fedezésére kizárólag a pelletet használnák, az energiaköltségek kiskereskedelmi (vételi) áron számolva közel harmadára csökkenthetők úgy, hogy a teljes mennyiség közel 2%-át tudnák értékesíteni. Könnyen belátható, hogy ez az arány annál kedvezőbb, minél magasabbá válik a hálózati elektromos áram ára. A biogázüzemből származó termikus energia szintén a folyamatban kerül hasznosításra. A termikus energia tekintetében ez az optimális megoldást, mert a hőenergia esetében jelentős lehetne a veszteség. Az előállított elektromos áram egy meghatározott hányada is értékesítésre kerül.

2.) Egy másik lehetséges megoldásként a pelletgyártás, és az etanol előállításához szükséges elektromos áramot a biogázüzemből, míg a gőz előállítását a pelletből fedezik. Ezzel a kombinációval a maximálisan elérhető bevétel 6%-át áldozzuk fel, de:

- a ráfordítási oldalon nyert pellet az erre a hozamra elérhető potenciális bevétel 60 %-át tudja biztosítani, valamint
- a kiskereskedelmi (vételi) áron számított költség 1%-kal magasabb lesz, mint ha teljes egészében pellettel fedoznénk a szükségleteket, de a bevételek összességében 2 %-kal magasabbak lesznek.

Összességében megfogalmazva: a bevételből 180 M HUF feláldozásáért cserébe elkerülhetünk közel 500 M HUF energiaköltséget.

A fentiek miatt a további számítások során az energiaköltségek tekintetében legnagyobb költségmegtakarítást biztosító, pellet-biogáz-áram ráfordítást vettem figyelembe.

Amint korábban is említettem, számos doktori értekezés született már a bioüzemanyagok beruházás-gazdaságossági vizsgálatának tárgyában. 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 60. 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 értékpapírpiacon 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.

60. 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

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

4.3.5. 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 elsőként a biodízel előállításra vonatkozó eredményeket 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.

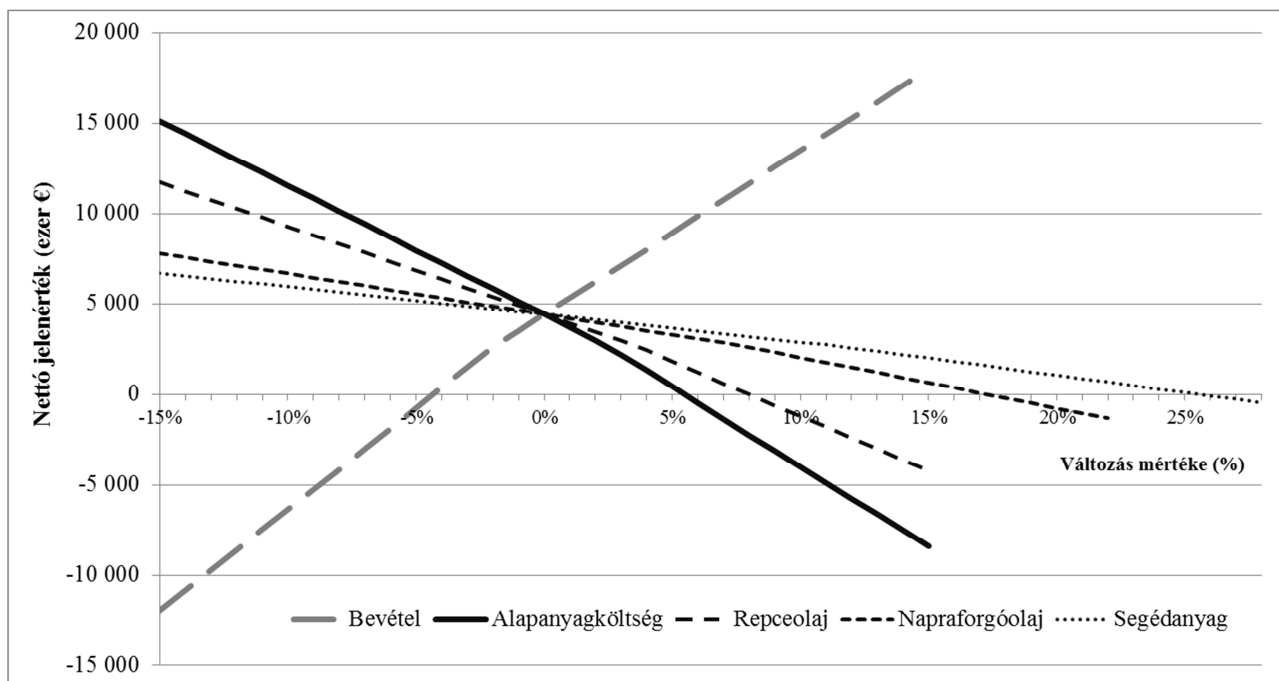
A teljes bevétel növekedése csökkenő ütemű NPV növekedést eredményezett. (43. ábra) Egészen a bevétel +5%-os szintjéig az NPV növekedési üteme 0,02 százalékponttal csökkent. Szakaszos növekedést tapasztalva a 12-14, 15-18 és 19-22% növekedésre azonos mértékű NPV változás jutott. Ehhez képest a bevétel 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 vizsgálatoknál 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 alapanyagok⁹³ 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 bioethanol 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.

⁹³ Alapanyagok összetétele: 64,3% repceolaj és 35,7 napraforgóolaj.



Forrás: SAJÁT SZÁMÍTÁS EREDMÉNYE, 2014

43. ábra: A biodízel-gyártás árbevételének és az egyes (jelölt) költségkategóriák változásának hatása a nettó jelenértékre

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.

A kétdimenziós érzékenységvizsgálat az eltérő beruházás-gazdaságossági mutatókban látható különbségek ellenére (51. táblázat) a kétdimenziós érzékenységvizsgálat hasonló eredményt mutatott. Mind a bevételek, mind az alapanyagköltség változásának mértékeként a következő léptékeket használtam a csökkenés és a növekedés hatásának számszerűsítésére: 2%, 5%, 8%, 10%, 15%, 20%, 25%. A beruházások minden technológiai változata a két tényező változására érzékenyen és rugalmatlanul reagált.

4.3.6. Magyarország régióinak kockázati szempontú értékelése

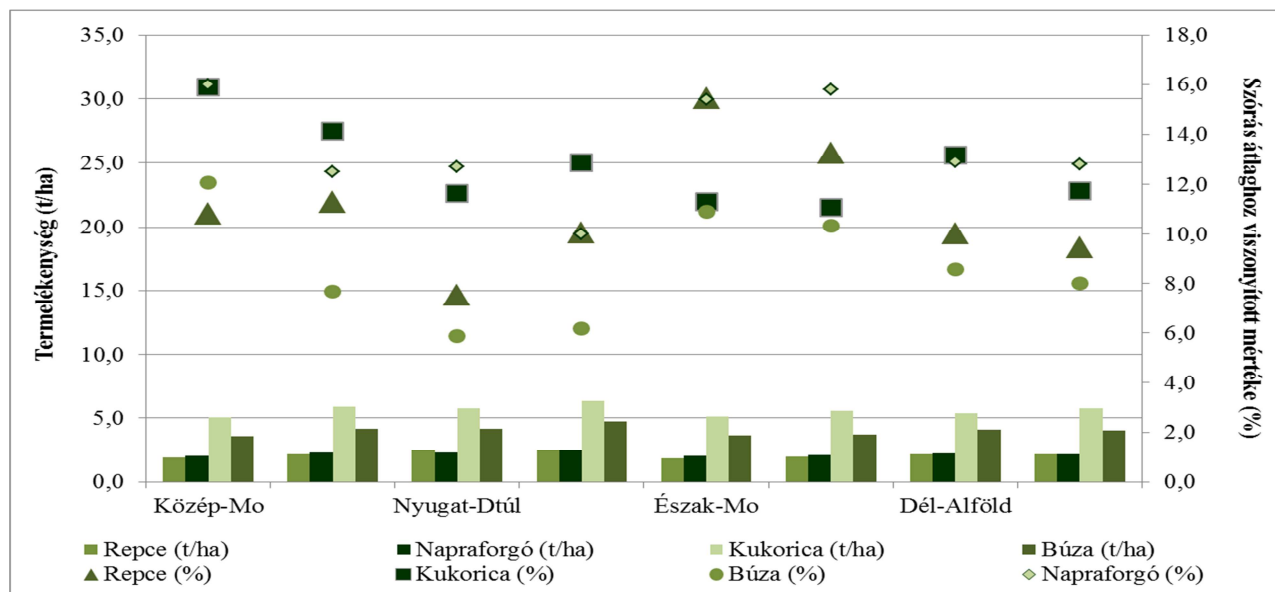
A regionális különbségek és az alapanyagok elérhetőségének elemzése a szállítási költségek, valamint az alapanyag-ellátás biztonsága miatt fontos. További szempont a bioüzemanyag-előállítással és felhasználás révén várt pozitív hatások (CO₂ kibocsátás csökkentése, vidéki lakosság jövedelmi helyzetének javítása stb. – részletesen a 2.1 fejezet tartalmazza) realizálása. Az ökonómiai jellemzőket a szállítási távolságon túl befolyásolja az egy hektáron előállítható alapanyag mennyisége és a termény teriméje. A következőkben Magyarország hét régiójának elemzését végeztem el a 2000 és 2013 közötti időszakra vonatkozó három mezőgazdasági mutató,

- a betakarított terület (ha),
- a betakarított mennyiség (tonna) és
- a hektáronkénti termésátlag (t/ha) alapján.

A hét magyarországi régió közül a **repce** betakarított területe és betakarított mennyisége is a Középmagyarországi és a Dél-dunántúli régióban volt a legkedvezőbb a szórás alapján. Fontos azonban, hogy a Középmagyarországi régió kedvező szórású mutatója egyben a legalacsonyabb átlagértékekkel jár. Ehhez képest Dél-Dunántúlon a 2. legmagasabb átlagértékek (28.327 ha és 72.522

tonna) mellet az átlagtól való átlagos eltérés mértéke az országos – 43,7% – szint alatt van. Az egy hektárra számított termésátlag tekintetében az országos adatokból számított szórás 0,40 t/ha, amely a 2,14 t/ha átlaghozam 18,4%-a. Ehhez viszonyítva Nyugat-Dunántúl adatai mutatják a leg-kezdőbb képet: 2,45 t/ha termésátlaggal és a 0,36 t/ha szórással. A korábbi két kategória kapcsán már említett Dél-Dunántúl átlaghozama a legmagasabb az országban, 2,48 t/ha, a szórás pedig az átlaghozam 19,6%-a. Az országos értékekkel közel azonos jellemzőkkel rendelkezik a Dél-alföldi régió.

A biodízel-gyártásra használt másik alapanyag, a **napraforgó** termesztésében is a Dél-dunántúli régió a leghatékonyabb: egy hektárra 2,45 tonna napraforgómag előállítása történt a 2000-2013 évek átlagában, a szórás pedig a 0,28 t/ha-os országos eredmény alatt maradt. Az erre a régióra számított 0,25 t/ha szórás az átlagnak csupán 10%-a volt. Az átlagtól való átlagos eltérés mértéke országosan 12,9% volt, ez alatti Kelet-Dunántúl és Nyugat-Dunántúl eltérése is, ugyanakkor mindkét régió átlaga (2,30 és 2,28 t/ha) az országos átlag feletti (2,19 t/ha) volt. A napraforgó esetében a legnagyobb betakarított terület és betakarított mennyiség egyben a legalacsonyabb termésátlagot, vagyis hatékonyságot és legmagasabb szórást mutatta. Ez utóbbi kettő, vagyis **az alacsony hatékonyság és a magas szórás növeli annak kockázatát, hogy ezekben a régióban ökonómiailag biztonságos legyen egy biodízel üzem termelése. A „biztonságos” ebben a kontextusban magába foglalja a regionális ellátás, a szállítási távolság minimalizálásának lehetőségét is.** A biodízel két alapanyaga esetében a termésátlagot figyelembe véve az országos átlagban 2000 és 2013 vetületében nincsen jelentős különbség, ugyanakkor **a repce ingadozása az átlagos termésátlag százalékában kifejezve jelentősebb, ezáltal az ellátás bizonytalanabbnak tekinthető.** (44. ábra) Számításaim szerint a napraforgóra alapozott gyártás kedvezőbb feltételek mellett valósítható meg, ugyanakkor ennek az alapanyagának az élelmezési célú felhasználása is jelentős, így a döntés során ezt is figyelembe kell venni.



Forrás: SAJÁT SZÁMÍTÁS EREDMÉNYE, 2014

44. ábra: A bioüzemanyagok alapanyagainak termésátlaga és a szórás mértéke Magyarország régióiban 2000 és 2013 között

A **kukorica** – mint az elsőgenerációs technológiával előállított bioetanol elsődleges alapanyaga – mindhárom átlagmutatója Dél-Dunántúl vonatkozásában a legmagasabb. A termesztési terület változása a legkisebb mértékű, az átlagos 298.172 ha körül az ingadozás az átlag 3,2%-a, ami 1,2 százalékponttal kevesebb az országosnál. Az Észak- és Dél-alföldi régiókban szintén 1.000 tonna feletti a 2000 és 2013 időszakra számított átlagos betakarított kukorica hozam (61. táblázat), ugyanakkor a termésátlag elmarad az országos 5,76 t/ha-tól (5,60 és 5,41 t/ha). Az alacsonyabb termésátlag ellenére a szórás az országos alatti.

61. táblázat: Az elsőgenerációs technológiával előállított bioüzemanyagok alapanyagául szolgáló termények előállítására szempontjából legjelentősebb régiók a betakarított mennyiség (tonna) és a betakarított terület (hektár) szempontjából 2000 és 2013 átlagát véve

Alapanyag	Mennyiség (tonna)		Régió	Régió		Terület (hektár)
Repce	89.908	1.	Nyugat-Dunántúl	Nyugat-Dunántúl	1.	35.216
	72.522	2.	Dél-Dunántúl	Dél-Dunántúl	2.	28.327
	54.884	3.	Dél-Alföld	Észak-Magyarország	3.	28.099
Napraforgó	295.822	1.	Észak-Alföld	Észak-Alföld	1.	140.872
	258.102	2.	Dél-Alföld	Dél-Alföld	2.	115.264
	154.496	3.	Észak-Magyarország	Észak-Magyarország	3.	75.423
Kukorica	1.892.900	1.	Dél-Dunántúl	Dél-Dunántúl	1.	298.172
	1.476.316	2.	Észak-Alföld	Észak-Alföld	2.	262.053
	1.375.501	3.	Dél-Alföld	Dél-Alföld	3.	252.439
Búza	1.065.313	1.	Dél-Alföld	Dél-Alföld	1.	261.210
	824.544	2.	Észak-Alföld	Észak-Alföld	2.	220.049
	728.117	3.	Dél-Dunántúl	Dél-Dunántúl	3.	153.190

Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS és SZÁMÍTÁS, 2014 www.ksh.hu adatai alapján

A **búza** leghatékonyabban szintén a Dél-dunántúli régióban termeszthető, az országos 4,03 t/ha-hoz képest 4,74 t/ha volt az átlagos hozam. Ehhez az országos 15,6%-os átlag körüli átlagos eltérésnél alacsonyabb ingadozás társult, mértéke 12% volt. A legjelentősebb, 1.000 ezer tonna feletti átlagos betakarított mennyiség jellemezte a Dél-alföldi régiót, ahol a fajlagos hozam ezzel együtt az országos átlag felett volt.

Magyarország régióinak jellemzését⁹⁴ hasznossági mátrix segítségével is elvégeztem, amely lehetővé teszi, hogy az alapanyag-ellátáson kívül további szempontokat is figyelembe vegyek. Ezeket a szempontokat azonban másként csoportosítottam, mint a kiindulópontul használt NNFC (2008) tanulmány (3.4 fejezet). A megtermelt alapanyagok teljes felhasználását feltételezve csupán a **technikai potenciál** meghatározása lehetséges, a további, Termelési és Demográfiai tényezők figyelembe vétele azonban a **fenntartható potenciál** meghatározásához közelíti az eredményeket. A vizsgálatba bevont statisztikai mutatókat kategóriánként – Alapanyag-lefedettség, Termelési környezet, Demográfiai környezet – a 62. táblázatba gyűjtöttem össze.

A régiók értékeléséhez hasonló, pontozással és súlyozással használt módszertan alkalmazott többek között:

- logisztikában: beszállító értékelésére, telephely elhelyezési döntés támogatására [CHIKÁN – DEMETER, 2006],
- kvalitatív kockázatértékelésre [ROT, 2008; KINDIGER – DARBY, 2000]
- regionális – társadalmi elemzések során [NEMES-NAGY, 2005]

Az általam alkalmazott számítás menete

1. Lépés: **A statisztikai adatok gyűjtése és átalakítása a 62. táblázatnak és az alábbiaknak megfelelően.**

A statisztikai mutatókat 2005, 2006 és 2007 (továbbiakban: 2006), valamint 2010, 2011 és 2012 (továbbiakban: 2012) évekre számított átlagokkal használtam. Ennek használatát elsősorban az időjárástól függő terményingadozás hatásának mérséklési lehetősége indokolta, jelentősége az „Alapanyag-lefedettség” főkategória esetében volt elsődleges. A 2006-os átlag alkalmazásával a célt az EU csatlakozás hatásának figyelembevétele volt, a 2012 évre számított átlag pedig már tartalmazhatja a mezőgazdasági szektor alkalmazkodását a bioüzemanyagok által generált termény-keresletre. Amint korábban is említettem, a döntési mátrixnak ez az eleme a technikai potenciált mutatja meg, vagyis azt

⁹⁴ Az elemzés alapjául a következő publikáció szolgált: **Vida, A.** (2009) Magyarország régióinak értékelése a bioüzemanyagok kisüzemi előállításának szempontjából. *Gazdálkodás*, 53. évfolyam, 1. szám, p. 57-65.

feltételezi, hogy a teljes, betakarított alapanyag-mennyiséget bioüzemanyag előállítására használjuk. A számítás során figyelembe vett alapanyagok: a kukorica és a búza (bioetanol), valamint a repce és a napraforgó (biodízel). (62. táblázat)

2. Lépés: A statisztikai mutatók értékelése és egymáshoz viszonyított arányainak kiszámítása.

Alapanyag-lefedettség

Az első szempontot a bioüzemanyagot előállító üzem alapanyag-ellátásának biztonsága jelentette. A korábban ismertetett jogszabályi háttér (2.2.3 fejezet) a kisüzemek határát 10.000 t/év kibocsátásban állapította meg, a következő számításokat 5.000 t/év bioüzemanyag kibocsátásra végeztem el. Az eredmény úgy is megfogalmazható, hogy (például) 144,54 db, 5000 t/év kapacitású üzemet lehetne telepíteni az adott régióba, ha a terményt kizárólag bioüzemanyag előállítására használnánk.

62. táblázat: A régiók elemzése során felhasznált változók és jellemzőik

Értékelési kategória	Elemzésbe vont statisztikai mutató (http://www.ksh.hu/területi)		A statisztikai mutató használata (SAJÁT SZÁMÍTÁS KSH alapján)
Alapanyag-lefedettség	Kukorica	Betakarított mennyiség (tonna)	A teljes betakarított mennyiség felhasználásával kinyerhető bioetanol/biodízel maximális mennyisége, majd ebből a lefedettség mértékének kiszámítása, 5000 t/év bioüzemanyag kibocsátású üzemet feltételezve.
	Búza		
	Repce		
	Napraforgó		
Termelési környezet	Szarvasmarha, sertés és tyúk állatállomány (ezer db)		Az egyes állatcsoportok eltérő takarmányigénye miatt szükséges figyelembe venni a számos állat számításának szabályait.
	Siló kukorica, csalamádé és lucernaszéna betakarított területe (ha)		Az összehasonlíthatóság érdekében a kategória-területeket az összes mezőgazdasági művelt terület arányában fejeztem ki, mértékegysége ezáltal % lett.
	Műtrágyázott	területe (ha)	
	Szerves trágyázott		
	Öntözött		
Védett terület nagysága (ha)		A védett terület nagysága minden emberi tevékenységnek határt szab, ezért a régió területének arányában számítottam ki, mértékegysége: %.	
Demográfiai környezet	GDP (ezer Ft/fő)		Változatlanul
	Népsűrűség (fő/km ²)		
	Munkanélküliségi ráta (%)		
	Mezőgazdaságban foglalkoztatottak száma (fő)		Az összes foglalkoztatott lakossághoz viszonyítottam, mértékegysége: %.

Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2014 a jelölt forrás alapján

Termelési környezet

Termelési környezetnek azokat a további szempontokat neveztem el, amelyek befolyásolják vagy az előállítható és/vagy bioüzemanyag gyártására felhasználható terménymennyiséget.

Elsőként az állattenyésztési ágazatot vettem figyelembe, mert a szükséges takarmány előállításának területigénye csökkenti az energetikai célra fordítható terület nagyságát és termény mennyiségét. Ezáltal a magas állatlétszámot a bioüzemanyag-gyártás szempontjából hátrányként értelmeztem, ugyanakkor így tudtam érvényesíteni a mezőgazdasági tevékenység élelmezési céljának elsődlegességét. E tekintetben szükségesnek tartom megemlíteni, hogy az egyes haszonállatok eltérő terhet jelentenek eltérő takarmányigényük

miatt, és így az összehasonlíthatóság érdekében az állatállományoknál számosállat kategóriát alkalmaztam.

A bioüzemanyagok alapanyagául szolgáló növények technológiájára a monokultúras technológia jellemző, ezért kiemelkedő fontosságú a tápanyag-visszapótlás módja (szerves vagy műtrágya által) és területe, valamint a változékony időjárás ellensúlyozására alkalmas öntözési kapacitások léte. Az összehasonlíthatóság érdekében a területeket az összes mezőgazdasági művelt terület arányában fejeztem ki, mértékegysége ezáltal % lett. A bioüzemanyag-gyártás szempontjából ezek pozitív (a gyártást támogató) mutatóknak tekinthetők.

További szempont volt a védett területek nagysága, amely a mezőgazdasági tevékenységet átfogóan korlátozza. A statisztikai adatsorok szerint ez egy lassan és kismértékben változó mutató, ezért a régió összterületéhez viszonyítottam, mértékegysége szintén % volt.

Demográfiai környezet

A népsűrűség pozitív vagy negatív megítélése mellett is lehet érvelni, jelen esetben azonban az volt az álláspontom, hogy egy régió minél sűrűbben lakott, annál inkább tagolt épített infrastruktúrával, és annál nehezebb lehet az ökonómiai szempontból optimális birtokszerkezet kialakítása⁹⁵.

Hasonló lehet a munkanélküliség kérdése, ám annak magyarázata, hogy a magasabb munkanélküliségi rátát kedvezőbbnek ítéltém, a következő volt: a bioüzemanyagokkal kapcsolatos vidékfejlesztési előnyök egyike lehet a munkahelyteremtés, vagy a szakirodalmi források szerint inkább hangsúlyozott munkahelymegőrzés. Ez azokon a területeken bírhat kiemelkedő jelentőséggel, ahol alacsony a képzettségi szint és magas a munkanélküliségi ráta. Ennek a logikának az alátámasztására indokoltabb lett volna a mezőgazdaságban foglalkoztatottak számának használata, de e tekintetben az általam elérhető statisztikai adatbázis meglehetősen hiányos volt.

- 3. Lépés: Az NNFCC (2008) tanulmányához (62. táblázat) hasonlóan 5 pont alkalmazása, és az eltérések arányosítása a vizsgálati szempontnak leginkább megfelelő értékhez.**
- 4. Lépés: A három főkategórián belüli mutatók átlagának kiszámítása.**

A számítás kritikus pontját jelenti a három főkategórián belüli szempontok súlyozása. Mivel a 3.4. fejezetben bemutatott NNFCC (2008) tanulmány (62. táblázat) és PÁLYI (2011) kutatási eredményei nem adnak egyértelmű viszonyítási alapot, úgy döntöttem, hogy:

- a főkategóriákon belüli szempontokat azonos súllyal veszem figyelembe, kivétel ez alól
- a „Termelési környezet”-be sorolt állatállományi mutatók. Az eltérő takarmányszükséglet miatt az egyes fajokat azonos „mértékegység”-ben kell kifejezni. Ennek érdekében a három, figyelembe vett állatfaj állományára számított pontokat a számosállat kategóriájával súlyoztam.

- 5. Lépés: A főkategóriák átlagainak súlyozása és a végső pontszámok kiszámítása.**
- 6. Lépés: A súlyok megváltoztatásával a 63. táblázatban megfogalmazott scenáriók eredményének kiszámítása.**

Abból adódóan, hogy az egyes szempontok súlyozásának megítélése nem egyértelmű, az eredeti, általam „Fenntartható scenárió”-nak elnevezett számításom túl három további számítást végeztem a 63. táblázat szerint, és a táblázatban látható módon neveztem el. A (hang)súlyok áthelyezését és az így kapott eredmények elemzését a szakirodalmi feldolgozásban bemutatott források is alátámasztják [pl.: PYLON, 2010].

A 64. táblázat a bioetanol- és a biodízel-termelés alapanyag-lefedettségét mutatja be a 2006-ra és 2012-re számított átlagos betakarított terménymennyiségek alapján. A kapott eredmények szerint a bioetanol előállítására – a tapasztalható csökkenés ellenére – mindkét évben a Dél-dunántúli régió a

⁹⁵ Az elemzés nem terjed ki a „földkérdésre” és a birtokviszonyok rendezésével kapcsolatos problémákra.

legalkalmasabb. Az is megállapítható, hogy a búza figyelembevétele a Dél-alföldi régióban okozta a legjelentősebb lefedettség javulást: 2006-ban közel kétszeresére, 2012-ben pedig 57%-kal növelte a potenciálisan telepíthető 5.000 t/év kapacitású üzemek számát.

63. táblázat: A régiók értékelése során alkalmazott scenáriók és súlyaik (%)

Scenáriók		Alapanyag lefedettség	Termelési környezet	Társadalmi környezet
I.	Fenntartható	33,33	33,33	33,33
II.	BaU	60,00	20,00	20,00
III.	Agro-egyensúlyi	20,00	60,00	20,00
IV.	Foglalkoztatási	20,00	20,00	60,00

BaU = Business as Usual

Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2014

A csupán repcére alapozott biodízel üzemek száma meglehetősen alacsonynak tekinthető még a 2012-ben látható növekedés ellenére is. Látható, hogy 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 üzemek számát. A napraforgó kiemelkedő szerepe leginkább az Észak- és a Dél-alföldi régiókban meghatározó. Ez a számítás úgy is megfogalmazható, hogy a – vastagon jelzett területeken a – rendelkezésre álló alapanyag mennyiség javítja az alapanyagellátás-biztonságát, azaz ezekben a régiókban jár a legkisebb kockázattal egy bioetanol vagy biodízel üzem létesítése.

64. táblázat: Az 5.000 t/év bioetanol- vagy biodízel-termelés alapanyag-lefedettségének alakulása 2006 és 2012 években

	Bioetanol				Biodízel			
	2006		2012		2006		2012	
	K	K + B	K	K + B	R	R + N	R	R + N
Közép-Magyarország	17,43	29,62	18,81	28,85	1,36	6,93	1,64	8,32
Közép-Dunántúl	53,63	81,00	55,98	80,22	2,99	13,58	4,87	15,45
Nyugat-Dunántúl	45,15	71,10	47,46	73,55	5,69	11,79	8,26	15,54
Dél-Dunántúl	121,71	155,02	104,48	135,64	3,95	14,82	6,29	18,60
Észak-Magyarország	17,31	41,88	20,34	41,47	4,13	16,97	2,90	18,13
Észak-Alföld	87,29	125,33	79,31	112,65	2,10	27,77	2,64	30,06
Dél-Alföld	90,78	181,71	74,09	116,59	3,59	25,73	4,80	27,81

K = Kukorica, B = Búza, R = Repce, N = Napraforgó

Forrás: SAJÁT SZÁMÍTÁS EREDMÉNYE, 2014

A 2006 és 2012 évekre egyaránt igaz, hogy a „Termelési kockázatot” illetően a legmagasabb átlagértéket a Dél-alföldi, Észak-alföldi és a Dél-dunántúli régiók érték el annak ellenére, hogy ezeken a területeken az állattenyésztési ágazat⁹⁶ is meghatározó. Fontos azonban, hogy a termelés korlátait fizikailag, illetve a későbbiekben a génmódosított ipari/energetikai növények esetleges alkalmazását ökológiailag meghatározó védett területek nagysága ezekben a régiókban a legalacsonyabb, valamint a jelentős szántóföldi növénytermelés miatt a tápanyag-utánpótlás is nagymértékű. A „Társadalmi környezet”-be sorolt GDP és községek száma olyan jelentős mértékben haladja meg a többi megyét, hogy az agrárvállalkozások alacsony száma és a munkanélküliségi ráta mérsékelt jelenléte ellenére is a Közép-magyarországi régió tűnik e kategória alapján a leginkább alkalmasnak bioüzemanyag-egységek fenntartására (65. táblázat). A korábbi szempont alapján kiemelt Dél-alföldi és Észak-alföldi régió szintén dobogós helyen végzett.

⁹⁶ Az jelentős állattenyésztési ágazat alacsony pontszámot jelentett.

65. táblázat: A vizsgálat során figyelembe vett termelési és társadalmi kockázat összesített, súlyozott pontozótáblázata

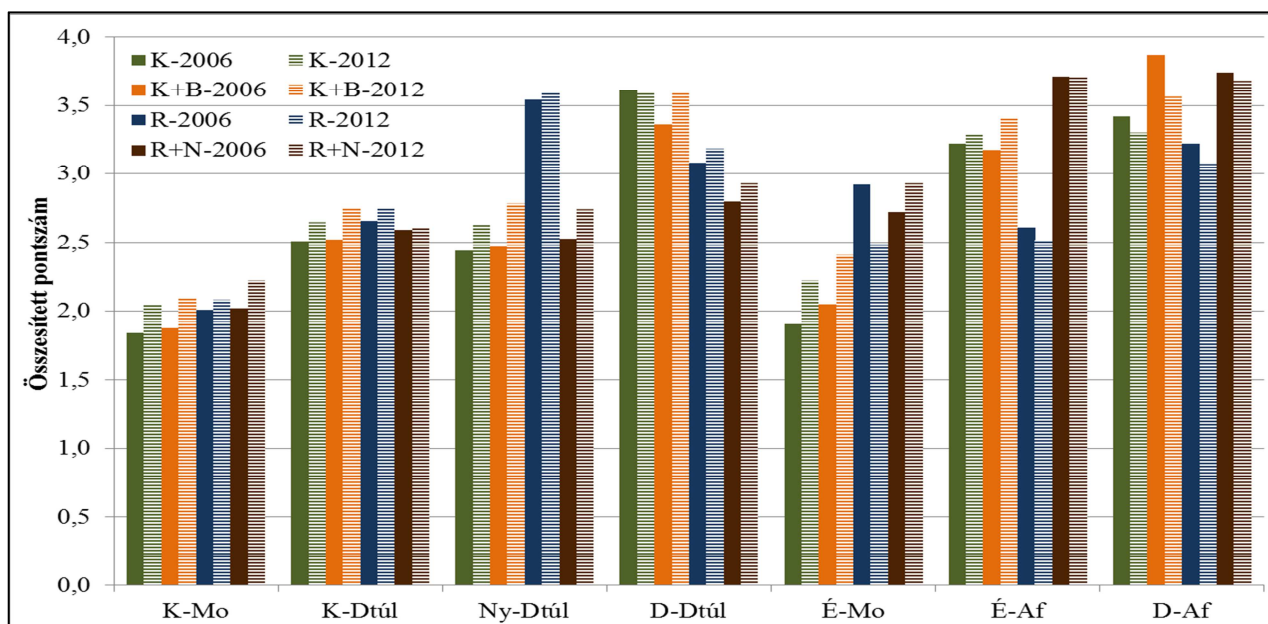
	Termelési kockázat		Társadalmi kockázat	
	2006	2012	2006	2012
Közép-Magyarország	4,32	4,58	2,85	2,83
Közép-Dunántúl	3,42	3,16	2,99	2,97
Nyugat-Dunántúl	3,32	3,00	3,21	3,15
Dél-Dunántúl	3,66	3,64	3,70	3,55
Észak-Magyarország	3,98	3,79	3,36	3,33
Észak-Alföld	2,66	2,71	3,82	3,73
Dél-Alföld	2,99	2,83	3,82	3,73

Forrás: SAJÁT SZÁMÍTÁS EREDMÉNYE, 2014

A 65. táblázatban látható eredmény 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, ugyanakkor tekintetében azonos jellemzőkkel bírt.

A Közép-magyarországi régióban figyelhető meg a legkisebb változás időben és alapanyagban egyaránt. (45. ábra) A bioetanol üzem telepítésére mindhárom szempont azonos súlyú 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.



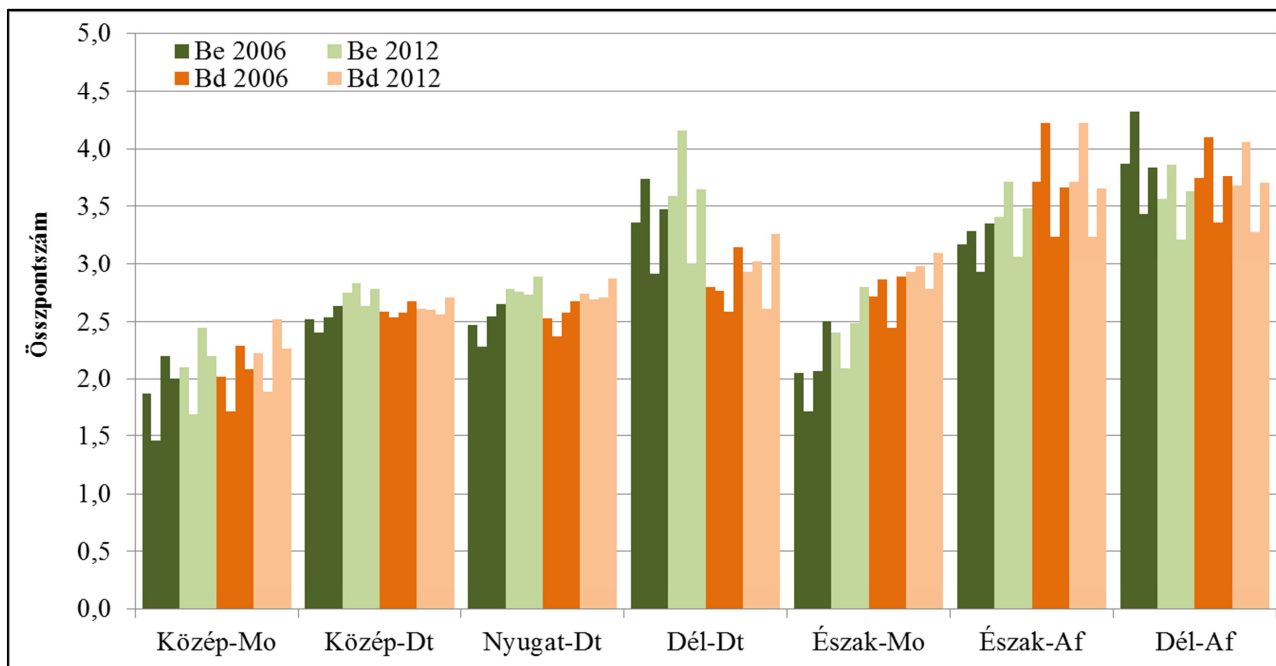
K-Mo = Közép-Magyarország, K-Dtúl = Közép-Dunántúl, Ny-Dtúl = Nyugat-Dunántúl, D-Dtúl = Dél-Dunántúl, É-Mo = Észak-Magyarország, É-Af = Észak-Alföld, D-Af = Dél-Alföld, K = Kukorica, K+B = Kukorica+Búza, R = Repce, R+N = Repce+Napraforgó

Forrás: SAJÁT SZÁMÍTÁS EREDMÉNYE, 2014

45. ábra: Az egyes régiók súlyozott átlagai az egyensúlyi scenárió esetén, a bioetanol és -dízel előállítására használt alapanyagok figyelembevételével

Tekintettel az alapanyagköltség változásának hatására – miszerint a kukoricára alapozott bioetanol előállítása 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 számítást végeztem a 60. táblázat szerint, és a 46. ábrán látható eredményeket kaptam.



Mo=Magyarország, Dt=Dunántúl, Af=Alföld

Forrás: SAJÁT SZÁMÍTÁS EREDMÉNYE, 2014

46. ábra: A bioetanol- és biodízel-gyártás regionális értékelése eredményeként kapott pontszámok az egyes scenáriókra vonatkozóan

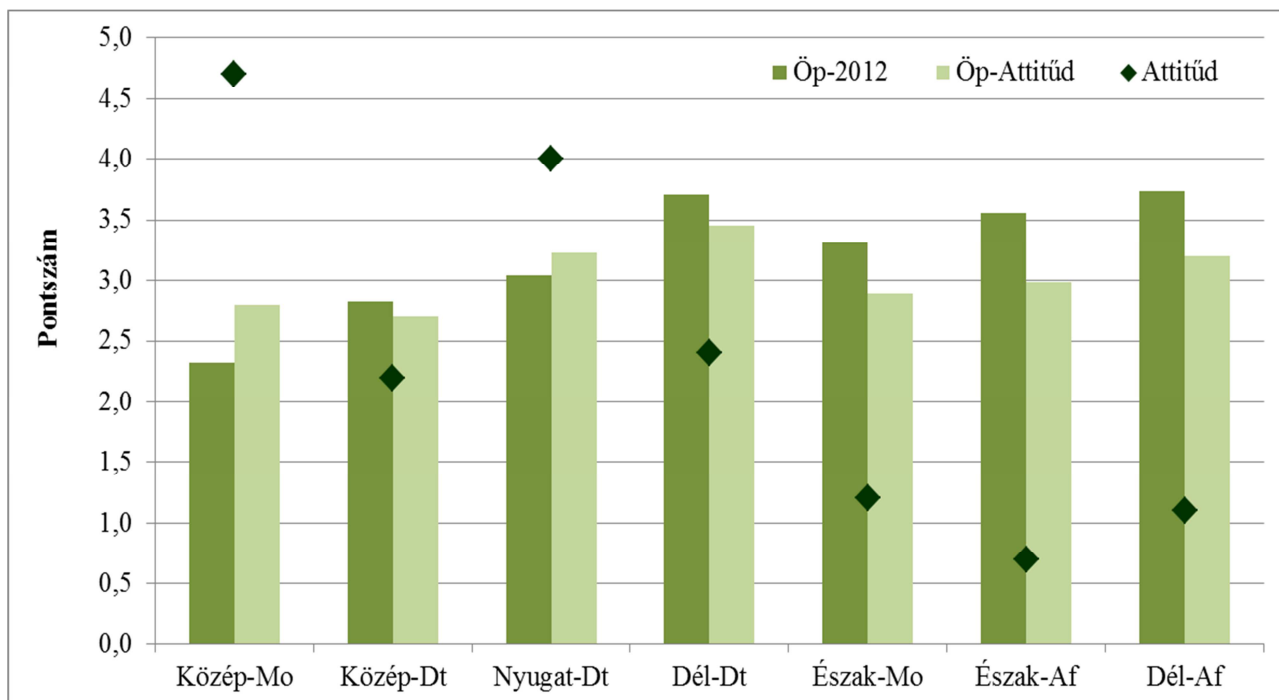
A súlyozás a Kelet-dunántúli régió eredményeit befolyásolta a legkevésbé, de 2012-ben a Nyugat-dunántúli régió eredményeiben sem történt jelentős változás. A BaU – vagyis az alapanyag lefedettséget hangsúlyozó – scenárió szerinti súlyozás a Közép-magyarországi régióban okozta a legszembetűnőbb csökkenést mindkét bioüzemanyag tekintetében, míg a legnagyobb változást a Dél-alföldi és az Észak-alföldi régióban okozta a bioetanol előállítás vonatkozásában. Minden scenárió 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 kérdőív kiértékelése, minisztériumi munkám és a mindennapi életben felém áramló szakmai és tudományosan kevésbé megalapozott, de átgondolásra érdemes további szempontokat szeretnék még bemutatni a régiók értékelésével foglalkozó fejezet zárásaként.

A 4.2.1. fejezetben elkészítettem azoknak a kérdéseknek és válaszlehetőségeknek a régiók szerinti bontását, amelyek véleményem szerint a bioüzemanyagok magas használati és/vagy fizetési hajlandóságára utalnak. A kérdések megfogalmazása és a kiválasztott válaszlehetőségek alapján egyértelmű, hogy az a régió a leginkább preferált, ahol a legmagasabb a válaszadók aránya. A 40.

táblázatot a régiók értékelési szempontjait értékelő logikának megfelelően átszámítottam az 5 értékű pontozási rendszerre. A 47. ábrán az így kapott pontok átlagát ábrázoltam „Attitűd” kategóriaként. 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. Az ábra oszlopai mutatják, hogy 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.



Öp-2012 = Összpontszám 2012-ben, Öp-Attitűd = Összpontszám az attitűd vizsgálat pontszámait is figyelembe véve

Forrás: SAJÁT SZÁMÍTÁS EREDMÉNYE, 2014

47. ábra: A kérdőíves vizsgálat eredményének figyelembe vétele révén bekövetkező változás a „Társadalmi kockázat” regionális értékeiben

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 tekintetem el:

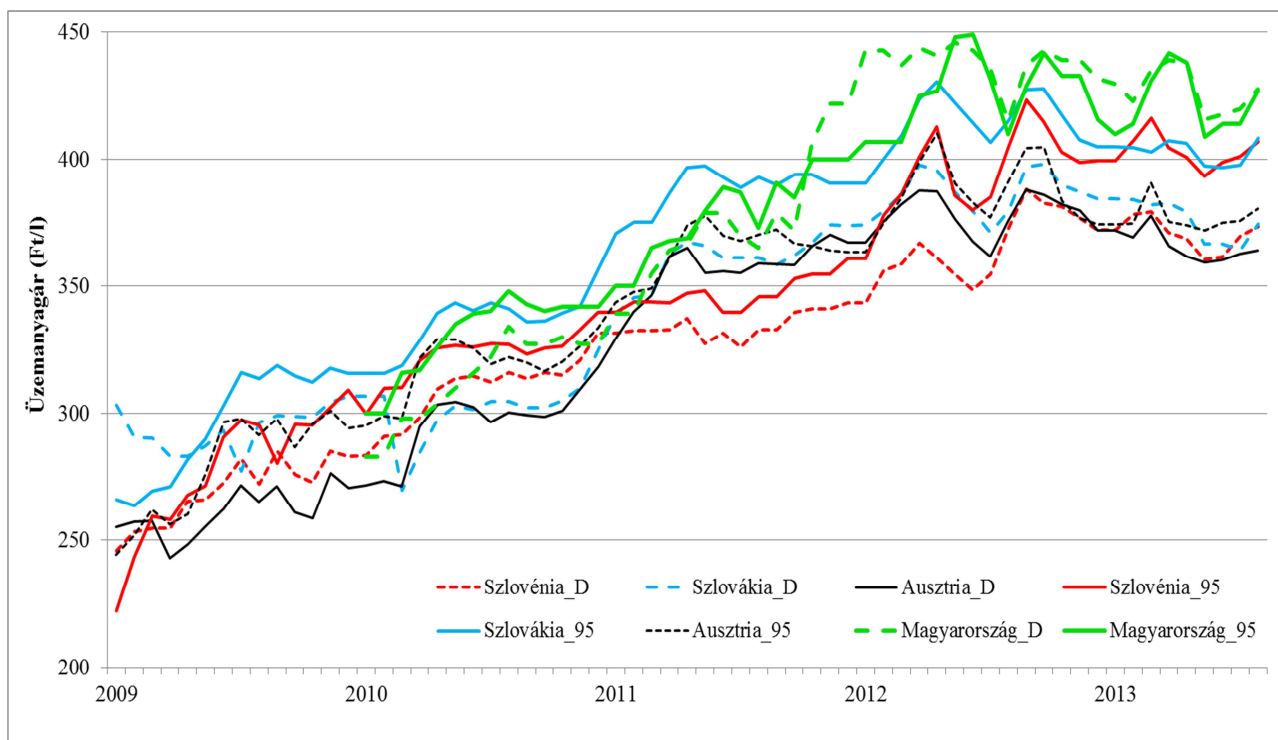
1. A már működő üzemek alapanyag-beszerzési forrásairól rendkívül kevés információ áll rendelkezésre.
2. A (leginkább interneten) fellelhető források szerint már a beruházás tervezése során is jelentős mennyiségű importált alapanyag felhasználásával számolnak.
3. Arra vonatkozóan, hogy az engedélyezési eljárás sikeresen teljesítő tervek milyen kivitelezési és üzemeltetési/kapacitáskihasználási fázisban tartanak, személyes megkeresés révén tudtam volna releváns információt gyűjteni. Tekintettel azonban a kérdőíves lekérdezés, 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. Annak ellenére, hogy a médiában hihetőnek tűnő adatokat tüntetnek fel, ez irányú kutatási munkám során számos esetben falakba ütköztem. Románia tekintetében a kormányzati honlapok tartalma meglehetősen hiányos, az üzemanyagárakra vonatkozó idősoros adatok – például hazánkhoz hasonlóan – nem elérhetők. A nemzetközi információs rendszerekben csak napi árak érhetőek el, de erre sajnos

kutatási munkám öt évvel ezelőtti szakaszában nem számítottam. Elemzésre alkalmas idősort az ólommentes benzinekre és a dízelre

- Szlovénia (érintett megye: Zala, Vas; régió: Nyugat-Dunántúl),
- Ausztria (érintett megye: Vas, Győr-Moson-Sopron, régió: Nyugat-Dunántúl),
- Szlovákia (érintett megye: Győr-Moson-Sopron, Komárom-Esztergom, Nógrád, Borsod-Abaúj-Zemplén, kis mértékben Pest; régió: Nyugat-Dunántúl, Közép-Dunántúl, Közép-Magyarország, Észak-Magyarország) vonatkozásában találtam.

A hazai árakkal való összehasonlíthatóság érdekében az adatbázis négyhetes bontásának megfelelően kellett kiszámolnom az érvényes árfolyamot. Munkám eredményét a 48. ábra szemlélteti.



Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2014 www.iru.org/en_services_fuel_prices_multi_euro adatai alapján

48. ábra: Szlovénia, Szlovákia, Ausztria és Magyarország üzemanyagárai a 2009 és 2013 évek között

Az ábrán látható, hogy 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 üzemanyag típus. 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.

További vizsgálati szempont lehet a növényi olajat sajtoló üzemek léte. Vizsgálati eredményeim alapján kialakított álláspontom szerint a biodízel-gyártás fokozása esetén érdemes ezek kapacitását bővíteni és regionális észterező üzemet hozni létre.

5. 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 kutatásokkal 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) gépjárműtulajdonosok 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 gépjárműhasználati szokások nem vezethetők le a környezet-tudatos 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 eredményeként a magyar lakosság szokásait jellemző **hat faktort** és ezek alapján **két fogyasztói klasztert** definiáltam.

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

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 faktorextrakciós módszertől függetlenül egy-egy faktor tagjai maradnak. Ezt a jelenséget a faktor stabilitásaként határoztam meg. Azokat a változókat, amelyek helye a faktorextrakciótól függően változott feltételes vagy kísérő változónak neveztem el.**

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

A szakirodalmi források szerint a bioüzemanyagok előállítási költségszerkezetében az alapanyagár jelentős tételt jelent. Az alapanyagár, a technológiai hatékonyság és az alapanyagösszetétel 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 alapanyagösszetételt.**

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 árányát 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).**

6. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

A korábbi fejezetekben bemutatott szakirodalom feldolgozása és kutatási munkám eredményeként szeretném levonni következtetéseimet és megfogalmazni javaslataimat, valamint kutatási munkám lehetséges folytatásának irányait. A fejezet során célkitűzéseim és hipotéziseim logikai sorrendjét fogom követni, amelyet a 38. táblázatban és a hipotézisek vizsgálatának eredményével kiegészítettem és a 32. sz. mellékletbe rendszereztem.

Első célkitűzésem (C_1) keretén belül a szakirodalmi források, az elérhető statisztikai adatok, a STEEP-analízis és a bioüzemanyagok ellátási lánc által nyújtott logikai keret segítségével definiáltam az(oka)t a makrokörnyezeti elemeket és folyamatokat, amelyek a bioüzemanyagok alkalmazásának sikerét meghatározzák. Első hipotézisemet (H_1), amely szerint Magyarországon rendelkezésre állnak a bioüzemanyagok előállításához (és ezáltal a nemzeti célkitűzések sikeres teljesítéséhez) szükséges makrokörnyezeti feltételek, elfogadtam. 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 szakirodalmi források alapján megállapítható, hogy az elsőgenerációs bioüzemanyagok előállításával kapcsolatos kutatási eredmények a természeti környezetre és a technológiai hatékonyságra vonatkozóan rendkívül tág határok között mozognak, amely számos vitát és félreértést generál. Számos esetben az eredmények összehasonlítása vezet téves következtetésekhez úgy, hogy az egyes vizsgálatok mélységét és az alkalmazott módszertanok sajátosságait figyelmen kívül hagyják. 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 és ezáltal a bioüzemanyagok is csupán egy, jelentősnek nem nevezhető elemet jelentettek.

A makrokörnyezet elemzésére használt STEEP-analízis eredményeként megállapítom, hogy az Európai Unió által meghatározott jogi környezet elsősorban a közösségi célokhoz való hozzájárulást várja a tagországoktól. Ezt a hozzájárulást az egyes megújuló energiaforrások és ezáltal a bioüzemanyagok részesedésére – bekeverési arányára – vonatkozóan a tagországok határozták meg, az eléréshez szükséges eszközrendszer alkotása szintén nemzeti szinten történik. 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 egységből 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, munka-

helyteremtési, 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 következtetéseként levont következtetés szerint a magyar lakosság ismeri a bioetanolt és a biodízelt, kérdőíves lekérdezésem adatait kiértékelve eltérő eredményre jutottam, így $H_{2,1}$ hipotézisemet elvettem. Jelentős különbség volt abban, 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 kereszttábla-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-összetétel vizsgálati 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 faktorsem 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 megemlíteném, hogy egyik összefüggés vizsgálati eredménye szerint sincs összefüggés a globális környezeti problémák és a bioüzemanyagok vagy a környezetvédelemmel kapcsolatos szokások között. Ennek két oka lehet: a magyar lakosság vagy nem rendelkezik olyan mértékű tudással, amely alapján egyéni felelősségét és hatását el tudná helyezni a globális problémák megoldásában vagy ezt a felelősséget hárítja. Ennek az összefüggésnek a további vizsgálata javasolható. 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 vizsgálati 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 kutatás folytatásának egy lehetséges irányát jelenti a binomiális változók szerepének vizsgálata. Kutatásomban a Likert-skála átalakítása során a középső (3) érték jelentésének meghatározása volt a kritikus pont, ezért mindhárom lehetőséget vizsgáltam (inkább igen, inkább nem és hiányzó adat). Kérdés azonban, hogy ennek az értéknek a jelentése ténylegesen, statisztikai adatok alapján milyen irányt mutat. Ennek ismerete véleményem szerint nem csupán módszertani szempontból lenne fontos, de a kérdésekkel kapcsolatos bizonytalanságok meghatározására is. A megoldást az állításlista „igen-nem” válaszlehetőségekkel történő ismételt kitöltése jelentené.

A lakossági kérdőíves vizsgálat további folytatása szintén 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 (C_3) az elsőgenerációs technológiával előállított bioüzemanyagok beruházás-gazdaságossági vizsgálatainak, valamint az eredményeket befolyásoló háttérváltozóknak az elemzése volt.

A szakirodalmi források szerint a bioüzemanyagok előállításának költségstruktúrájában az alapanyagár jelentős tételt jelent, ezért statisztikai adatsorokat elemeztem az árak és a betakarított mennyiség vonatkozásában. A világpiaci árak elemzésén túl kiemelten foglalkoztam a szomszédos országok mezőgazdasági teljesítményével. 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 alapanyagár 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. 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.

Annak ellenére, hogy a szelektált statisztikai adatok alapján elemeztem Magyarország helyzetét a környező tagállamokhoz képest, elemzésemnek nem volt célja a többváltozós statisztikai módszertan szerinti pozicionálás. Ugyanakkor fontosnak tartom, annak meghatározását, hogy a hozzánk hasonlóan 2004-ben csatlakozott országok előrehaladása a bioüzemanyagok (és/vagy megújuló energiaforrások) alkalmazása tekintetében mely makrokörnyezeti jellemzők mentén mérhető. Ez a vizsgálat szintén kutatásom folytatásának egy lehetséges iránya lehet. Fontosnak tartom ennek kapcsán megjegyezni, hogy a statisztikai adatsorok egyes országok kapcsán meglehetősen hiányosak, másrészt a vizsgálatba nem elegendő a nemzeti, statisztikai mutatók bevonása, de az alkalmazott – jogi – eszközrendszer és további kvalitatív tényezők figyelembevétele is szükséges.

Utolsó, $H_{3,2}$ 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 felhasználás lehetőségeiben is különbözik. Fontos azonban, hogy az előállítási folyamat megbontható, a bioetanol esetében a nyers szesz víztelenítése⁹⁷, biodízel esetében a nyers növényi olaj észterezését 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 biodízellel vonatkozóan tudtam megvizsgálni, és az alapvizsgálat eredménye szerint gazdasági szempontból a nyers növényi olaj – mint alapanyag – észterezését alkalmazó technológiai változatnak van létjogosultsága. A biodízellel kapcsolatban tehát arra a következtetésre jutottam, hogy 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 támasztják 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

⁹⁷ A bioetanol víztelenített alkohol.

világpiaci 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 jellemezhetőek.” vizsgálataim eredménye alapján igazoltnak tekintem.

A régiók jellemzésére a KSH adatbázisában fellelhető területi statisztikai mutatókat, illetve azok átalakítása után számítási eredményeimet alkalmaztam. 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 jelenthetné, amely segítségével homogén mutató-csoportok kialakítása lenne lehetséges. A vizsgálat elvégzésének egy fontos kitétele, hogy megfelelő adatsorok álljanak rendelkezésre – ami jelen pillanatban meglehetősen bizonytalannak 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 gondolategységében olyan, további szempontokat gyűjtöttem össze, amelyek véleményem szerint jelentősen módosíthatják az eredményeket. Érdemes lenn figyelembe venni a már jelenlévő, illetve a bioüzemanyagot előállító üzem beruházásának végső fázisában lévő kapacitásokat is. Ilyen jellegű információt véleményem szerint személyes megkeresés révén tudtam volna gyűjteni, tekintettel azonban a kérdőíves lekérdezés, valamint a statisztikai és üzemi adatbázisok feldolgozásának idő és erőforrásigényére, ez a vizsgálati lehetőség a kutatási munkám folytatásának egy újabb lehetséges iránya lehet.

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 teljesítményében jelentős változás történik.

7. ÖSSZEFOGLALÁS

Értekezésemben a megújuló energiaforrások, azon belül is a bioüzemanyagok makrokörnyezeti, átfogó vizsgálatát végeztem el a STEEP elemzés által nyújtott logikai keret segítségével annak érdekében, hogy az időnként szélsőséges különbségeket mutató szakértői, nemzeti és nemzetközi véleményeket összehasonlíthatóvá tegyem.

A bioüzemanyagokkal kapcsolatos folyamatok elsődleges mozgatójának a jogi környezet tekinthető, amelyet Magyarország viszonylatában az Európai Unió jogalkotási tevékenysége határoz meg. Abból adódóan, hogy hazánk csupán a célkitűzések teljesítését illető, mennyiségi kedvezményben részesülhet, számos szektort és az ellátási lánc minden szereplőjét egy időben állította kihívás elé. Munkám során a STEEP elemzést kiegészítő dimenziót a már említett ellátási lánc jelentette. Ennek megfelelően mind az öt makrokörnyezeti tényezőt a gazdálkodó, a bioüzemanyagot előállító és a végfelhasználó, jelen esetben a lakossági fogyasztó relációjában vizsgáltam. E szemlélet eredményeként megállapítható, hogy annak érdekében, hogy a vállalt célkitűzéseket teljesíteni tudjuk, továbbá a potenciális előnyök realizálódjanak, az ellátási lánc minden szereplőjének a vállalt kockázat és az aktivitás eredményeként megvalósítható pozitív hatások arányában kell részesülnie a gazdasági előnyökből. Ezek a gazdasági előnyök jelenthetik:

- a szükséges, de rendelkezésre nem álló források átmeneti biztosítását támogatás formájában,
- a bioüzemanyagok bekeverésének ösztönzését vagy használatát adókedvezményként, de
- a fogyasztó számára realizálható költségmegtakarításként is.

Ennek jelentősége abban rejlik, hogy amennyiben a közösségi forrásokból finanszírozott, bioüzemanyagot előállító üzemek gazdasági megtérülése eltolódik, a társadalom számára nem csupán gazdasági veszteséget okoz, de a lehetséges pozitív hatások (például: munkahelyteremtés) is elmarad.

Magyarországon számos kutatás foglalkozott már a bioüzemanyagok ökonómiai szemléletű elemzésével, az okok azonban helyenként fedve maradtak, leginkább a nettó jelenértéket alkalmazó vizsgálatok során. Kutatásomban az új megközelítést a bioüzemanyagok iránti lakossági attitűd kockázatként történő érvényesítésének szándéka jelentette. Ennek indokoltságát korábbi kutatásaim támasztották alá, amely szerint, ha a bioüzemanyag-üzem a kötelező bekeverésen túl is termel, a megkülönböztetett, magas biokomponens tartalmú üzemanyagként történő értékesítés kulcsa a fogyasztók informáltsága. Abban az esetben, ha például az E85 típusú hajtóanyagot nem vásárolják meg, a logisztikában használt, ún. ostorcsapás effektus nem a hagyományosan a fogyasztó előtti láncszemen, vagyis a bekeverőn fog érvényesülni, hanem a (jellemzően) társadalmi forrásból is finanszírozott gyártó üzemen.

E gondolatmenet vizsgálata érdekében kérdőíves lekérdezéssel felmértem a lakosság bioüzemanyagok iránti attitűdjét és faktoranalízissel a viselkedést meghatározó szokás-csoportokat határoztam meg.

8. SUMMARY

In my dissertation I conducted a complex analysis of first generation technology biofuels as a part of agricultural renewable energy sources based on the findings of international literature sources. In order to compare national and international results of researches which represented sometimes extreme differences, I used the logical framework of STEEP analysis.

As the member of European Union, the primary motivating factor of Hungarian biofuels' processes is the legal environment which is considered by the common legislative practice. The targets of national biofuel use were decided by the Government of Hungary and at the same time it will have impacts on every member of biofuels' supply chain. In order to describe the complexity of the situation I completed the STEEP analysis with the dimension of supply chain. Following this idea, I examined each of the five macro-environmental factors in relation of the farmers, the biofuel plants and the consumers.

As a result of this approach, it can be stated that in order to be able to achieve the targets and realize the potential positive effects of first generation biofuels' production and consumption, it has to provide benefits for all of the members of supply chain in the relation with their economic risk and activity. These economic benefits may represent:

- a necessary but not available capital in the form of temporary or non-refundable financial support,
- tax incentives to promote the blend of biofuels into the traditional fuels (Fuel '95 and Dieselfuel) and/or
- other financial statements which can realize cost savings for the consumers.

The importance of this topic lies in the following: if the economic return of the common financed biofuels plants will delay – because of the macroenvironmental risk factors – it is affected not only by a social economic loss but also the possible (environmental or labour market) improvement will be cancelled.

Several national and international researches have already published their results in the field of the economic feasibility of the biofuels. Most of the reasons of the difference of the investment's viability have remained covered mostly when using net present value. The new approach of my research would be the enforcement of public attitudes towards biofuels as risk. I have analyzed the possible ways of the factor analysis and its indicators to use as risk variable in the method of net present value. The justification of my idea is supported by my previous research, when the biofuel plant produce over the needed measure wich covers the national oligatory blend; the key of the high biocomponent fuel demand is the knowledge/level of information of the consumers.

In that case – for example – when the demand is not appropriate, the social financed biofuel plant is affected by the logistical therm of „bullwhip effect” which means the accumulation of the stock.

To identify the citizens' attitude towards biofuels, I used my survey. To explore the possibilities of additional/irregular use of the factor analysis, I used another, representative database. Finally, my methodical work was not successful enough but I defined the missing relation between environmental conscious behaviour and the willingness to pay and the willingness to use of biofuels.

9. MELLÉKLETEK

9.1. IRODALOMJEGYZÉK

1. AKI (2012): A beruházások és a pénzügyi mutatók várható alakulása a mezőgazdaságban 2011-ben. Budapest. Letöltve : 2012.07.01.
<https://www.aki.gov.hu/publikaciok/dokumentum/f:9520/Mezőgazdasági+beruházások+várható+alakulása+2011.év>
2. ANTAL, J. – KONDOR, A. – ANTAL, ZS. (2007): Az energetikai célú biomassza szabályozása az EU agrárpolitikájában – Magyarországi támogatások. p. 263 – 271. In.: Tóth, T – Tóth, G. – Németh, T. – Gaál, Z. (szerk.; 2007) *Földminősítés, földértékelés és földhasználati információ*. Magyar Tudományos Akadémia Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézet, Budapest.
3. APEC (2010a): Biofuel costs, technologies and economics in APEC economies. Asia-Pacific Economic Cooperation, http://www.biofuels.apec.org/pdfs/ewg_2010_biofuel-production-cost.pdf Letöltve: 2014.01.10.
4. APEC (2010b): A study of employment opportunities from biofuel production in APEC economies. APEC Energy Working Group. Letöltve: 2014.02.10.
http://www.biofuels.apec.org/pdfs/ewg_2010_biofuels_employment.pdf
5. APPLANAIDU, S. H. – ARSHAD, F. M. – SHAMSUDIN, M. N. (2011): An Econometric Analysis of the Link between Biodiesel Demand and Malaysian Palm Oil Market. *International Journal of Business and Management*, Vol. 6., No. 2., p. 35-45.
6. AWERBUCH, S. (2000): Investing in photovoltaics: risk, accounting and the value of new technology. *Energy Policy*, Vol. 28., No. 14., p. 1023-1035.
7. AWERBUCH, S. (2003): Determining the real cost: why renewable power is more cost-competitive than previously believed. *Renewable Energy World*, Vol. 6., No. 2. <http://www.awerbuch.com/shimonpages/sajarticles.html> Letöltve: 2014.01.10.
8. BABÁK, GY. – DURAY, B. – GULYÁS, L. – IVÁNYINÉ, G. I. – IZSÁKI, Z. – NAGY, I. – NÉMETH, T. – MÉSZÁROS, M. – PATAY, I. – PJEVARA, Z. – TÓTH, L. – VIRÁG, S. (2007): Megvalósíthatósági tanulmány a dél-alföldi régió megújuló energiáiról és azok hasznosíthatósági lehetőségeiről. MTA RKK Alföldi Tudományos Intézet, Békéscsaba. http://www.alfoldinfo.hu/delalfold/megujulo_energiak.pdf Letöltve: 2012.11.20.
9. BABBIE, E. (2001): A társadalomtudományi kutatás gyakorlata. Balassi Kiadó, Budapest.
10. BACSKAY, Z. (1978): A faktoranalízis alapjai mezőgazdasági alkalmazásokkal. Tankönyvkiadó, Budapest.
11. BAGÓ, I. – BAGÓ, R. (2006): Kistérségi biodízel üzemem Komáromban. p. 56-57. In: Bérci, Gy. – V. Böröndy, E. (szerk.) *Megújuló energia piac 5. – Megújuló energia és a növénytermesztés*. Agrár Innovációs Szövetség, Budapest.
12. BAI, A. (1998): A mezőgazdasági és élelmiszeripari melléktermékek energetikai hasznosításának gazdasági összefüggései, Doktori Értekezés, Debreceni Agrártudományi Egyetem, p. 81.
13. BAI, A. (szerk.) – LAKNER, Z. – MAROSVÖLGYI, B. – NÁBRÁDI, A. (2002): A biomassza felhasználása. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest.
14. BAI, A. (2009a): Első generációs bio-hajtóanyagok alkalmazása a helyi tömegközlekedésben. Habilitációs értekezés. Debreceni Egyetem AMTC GVK.

15. BAI, A. (2009b) Bio-hajtóanyagok helyi hatásai. p. 46-55. Letöltve: 2011.10.10. [http://w3.georgikon.hu/napok2/pub/Bai Attila.doc](http://w3.georgikon.hu/napok2/pub/Bai%20Attila.doc)
16. BAKSA, A. (2010): Az éghajlatváltozás szerepe a közösségi szakpolitikákban. *Gazdálkodás*, Vol. 54., No. 4., p. 376-388.
17. BÁNHEGYINÉ, T. Á. (2004): A hulladékgyűjtéssel kapcsolatos szemlélet változásának vizsgálata Nagy-Britanniában. *Műszaki Információ* 2004/11
18. BARÓTFI, I. (1998): A biomassza energetikai hasznosítása. *Energiaközpont Kht.*, Budapest. p. 39.
19. BARTA, I. (1979): A beruházások gazdaságossága. *Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó*, Budapest. p. 76., 129-138.
20. BNDES (2008) Sugarcane-based bioethanol – Energy for sustainable development. Letöltés: 2008.12.10. <http://www.bioetanoldecana.org/en/download/bioetanol.pdf>
21. BECK, F. – MARTINOT, E. (2004): *Renewable Energy Policies and Barriers.*, Letöltve: 2009.05.01. [http://www.martinot.info/Beck Martinot AP.pdf](http://www.martinot.info/Beck_Martinot_AP.pdf)
22. BÉLYÁ CZ, I. (2009) Befektetési döntések megalapozása. AULA Kiadó, Budapest.
23. BOARDMAN, B. (2004): New directions for household energy efficiency: evidence from the UK. *Energy Policy*, Vol. 32., No. 17., p. 1921-1933.
24. BOBOK, E. – TÓTH, A. (2005): *Megújuló energiák*. Miskolc, Miskolci Egyetemi Kiadó
25. BOCQUÉHO, G. – JACQUET, F. (2010): The adoption of switchgrass and miscanthus by farmers: Impact of liquidity constraints and risk preferences. *Energy Policy*, Vol. 38., No. 5., p. 2598 – 2607.
26. BORA, GY – KOROMPAY, A. (2001): *A természeti erőforrások gazdaságtana és földrajza*. AULA Kiadó, Budapest.
27. BORCHERS, A. M. – DUKE, J. M. – PARSONS, G. R. (2007): Does willingness to pay for green energy differ by source? *Energy Policy*, Vol. 35., No. 6., p. 3327-3334.
28. BOROS, T. (1994): A biomassza energetikai hasznosításának környezeti, gazdasági, illetve agrárpiaci szempontjai. *OMIKK*, Budapest. p. 3., 24.
29. BOROS, T. (2002): Lakossági felvilágosító és népszerűsítő munka a hulladékgazdaság területén – felmérés igényekről, negatívumokról. *Műszaki Információ* 2002/9. szám
30. BOROS, T. (2007): *Benzin száz forinttal olcsóbban – avagy energiaetanol gyártásának gazdaságossági kérdései*. Környezetvédelmi Füzetek 2007/3. Budapest, ELGOSCAR-2000 Környezettechnológiai és Vízgazdálkodási Kft.
31. BREALEY, R. A. – MYERS, S. C. (2005): *Modern vállalati pénzügyek*. Panem Kiadó, Budapest.
32. BUJNA, F. – VAJNÁNÉ, F. E. (szerk.) (2010): *Minden energia forrása a Nap*. Porpáczy Aladár Középiskola, Szaktanácsadó Intézmény és Kollégium, Fertőd. p. 58.
33. BÜKI, G. (1966): *Az energetika alapjai*. Műszaki Kiadó, Budapest.
34. CACCIATORE, M. A. – SCHEUFELE, D. A. – SHAW, B. R. (2012): Labeling renewable energies: How the language surrounding biofuels can influence its public acceptance. *Energy Policy*, Vol. 51., No. 12., p. 673-682.
35. CAMERON, P. D. (2007): *Competition in energy markets (Law and regulation in the European Union)*. Oxford University Press, Oxford. p. 261-275, 497-510.
36. CAPROS, P. – MANTZOS, L. – TASIOS, N. – DE VITA, A. – KOUVARITAKIS, N. (2010): *EU energy trends to 2030 – Update 2009*. European Commission – DG for Energy,

- Climate Action DG and Mobility and Transport DG. Letöltve: 2014.03.10.
http://ec.europa.eu/energy/observatory/trends_2030/doc/trends_to_2030_update_2009.pdf
37. CAPROS, P. – DE VITA, A – TASIOS, N. – PAPADOPOULOS, D. – SISKOS, P. – APOSTOLAKI, E. – ZAMPARA, M. – PAROUSSOS, L. – FRAGIADAKIS, K. – KOUVARITAKIS, N. (2013): EU energy, transport and GHG emissions trends to 2050 – Reference Scenario 2013. European Commission – DG for Energy, DG for Climate Action and DG for Mobility and Transport. Letöltve: 2014.03.10.
http://ec.europa.eu/energy/observatory/trends_2030/doc/trends_to_2050_update_2013.pdf
 38. CHIKÁN, A. – DEMETER, K. (2006): Értékteremtő folyamatok menedzsmentje. AULA Kiadó, Budapest.
 39. CORTINA, J. M. (1993): What is coefficient Alpha? An examination of Theory and Applications. *Journal of Applied Psychology*, Vol. 78., No. 1., p. 98 – 104.
 40. CRONBACH, L. J. (1951): Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, Vol. 16., No. 3., p. 297 – 334.
 41. DARÓCZI, M. (2014): Methods for complex decisions of agricultural investment. p. 201-213. in Dunay, A. (editor) (2014) *Challenges from the Agricultural Sector in Central and Eastern Europe*. AGROINFORM Publishing House, Budapest
 42. DAVIS, S. C. – DIEGEL, S. W. – BOUNDY, R. G. (2013): 2012 Vehicle Technologies Market Report. Oak Ridge National Laboratory. Letöltve: 2014.01.10.
http://cta.ornl.gov/vtmarketreport/pdf/2012_vtmarketreport_full_doc.pdf
 43. DE ANDRADE, R. M. T. – MICCOLIS, A. (2011): Policies and institutional and legal frameworks in the expansion of Brazilian biofuels. Letöltve: 2013.10.10.
http://www.cifor.org/publications/pdf_files/wpapers/wp71cifor.pdf
 44. DEFRA (2008): Understanding behaviours in a farming context: Bringing theoretical and applied evidence together from across Defra and highlighting policy relevance and implications for future research. Letöltve: 2012.03.10.
<http://archive.defra.gov.uk/evidence/statistics/foodfarm/enviro/observatory/research/documents/ACEO%20Behaviours%20Discussion%20Paper%20%28new%20links%29.pdf>
 45. DELSHAD, A. B. – RAYMOND, L. – SAWICKI, V. – WEGENER, D. T. (2010): Public attitudes toward political and technological options for biofuels. *Energy Policy*, Vol. 38., No. 7., p. 3414-3425.
 46. DEVERELL, R. – MCDONNELL, K. – WARD, S. – DEVLIN, G. (2009): An economic assessment of potential ethanol production pathways in Ireland. *Energy Policy*, Vol. 37., No. 10., p. 3993-4002.
 47. DINICA, A. (2004): Support systems for the diffusion of renewable energy technologies – an investor perspective. *Energy Policy*, Vol. 34., No. 4., p. 461-480.
 48. DINYA, L. (2010): A fenntartható energiagazdálkodás kihívásai. p. 24. In: Gergely, S. (szerk.) *A magyar megújuló energia stratégiai hangsúlyi és kísérleti bemutatása*. Konferencia kiadvány, Károly Róbert Főiskola – Kutató, Fejlesztő Központ, Gyöngyös.
 49. DOMÁN, SZ. – FODOR, M. – TAMUS, A. (2010a): Az alternatív energiaforrások megítélésének változása. *Gazdálkodás*, Vol. 54., No. 1., p. 92-99.
 50. DOMÁN, SZ. – FODOR, M. – TAMUS, A. (2010b): A megújuló energiaforrások hazai megítélése 2006 kontra 2009-ben két lakossági primer kutatás eredménye alapján. p. 87. In: Gergely, S. (szerk.) *A magyar megújuló energia stratégiai hangsúlyai és kísérleti bemutatása*. Konferenciakiadvány, Károly Róbert Főiskola, Kutató, Fejlesztő Központ, Gyöngyös.

51. DUANGCHINDA, P. (2009): Estimating willingness to pay for the use of biodiesel fuel from paired comparison approach: the case of Bangkok, Thailand. <http://www.ecba.tsu.ac.th/web/th/services/research/article/Estimating%20WTP%20for%20the%20Use%20of%20Biodiesel%20Fuel%20from%20Paired%20Comparison.PDF> Letöltve: 2014.01.10.
52. DU, X. – McPHAIL, L. L. (2012): Inside the Black Box: the Price Linkage and Transmission between Energy and Agricultural Markets. The Energy Journal. Vol. 33., No.2., p. 172-194. <https://myweb.space.wisc.edu/xdu23/web/EJ-33-2-08.pdf> Letöltve: 2013.10.10.
53. DUPCSÁK, ZS. – MARSELEK, S. (2013): Biogáz termelés, mint a környezettudatos energiatermelés lehetősége. Journal of Central European Green Innovation, Vol. 1., No 1., p. 35-44.
54. EBS 247 (2006) EUROBAROMETER: Attitudes towards Energy. http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_247_en.pdf Letöltés: 2010.11.10.
55. EBS 258 (2006): EUROBAROMETER: Energy Issues. Letöltve: 2010.11.10. http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_258_en.pdf
56. EBS 262 (2007) EUROBAROMETER: Energy Technologies: Knowledge, Perception, Measures. http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_262_en.pdf Letöltés: 2010.11.10.
57. EBS 295 (2008) EUROBAROMETER: Attitudes of European citizens towards the environment. http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_295_en.pdf Letöltés: 2010.11.10.
58. EBS 313 (2009) EUROBAROMETER: Europeans' attitudes towards climate change, http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_313_en.pdf Letöltés: 2010.11.10.
59. EBS 365 (2011) EUROBAROMETER: Attitudes of European citizens towards the environment. http://ec.europa.eu/environment/pdf/EB_summary_EB752.pdf Letöltés: 2010.11.10.
60. EIA (2012): Annual Energy Review 2011. U.S. Energy Information Administration. <http://www.eia.gov/totalenergy/data/annual/pdf/aer.pdf> Letöltve: 2013.10.10.
61. EISENSTRAUT, A. (2010): Sustainable production of second -generation biofuels – Potential and perspectives in major economies and developing countries. OECD/IEA, https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/second_generation_biofuels.pdf Letöltve: 2013.10.10.
62. EK, K. (2005): Public and private attitudes towards „green” electricity: the case of Swedish wind power. Energy Policy, Vol. 33., No. 13., p. 1677-1689.
63. ENERGIA KLUB (2008) Az Európai Unió Energia- és Klímacsomag tervezete, avagy lehetőségek és kihívások Magyarország számára – Tanulmány. Letöltve: 2010.10.10. http://energiaklub.hu/dl/kiadvanyok/CC_csomag_Mo.pdf
64. EUROSTAT (2007) Europe in figures – Eurostat yearbook 2006-07. http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-CD-06-001/EN/KS-CD-06-001-EN.PDF Letöltés: 2008.11.10.
65. FALUS, I. – OLLÉ, J. (2008): Az empirikus kutatások gyakorlata. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. p. 177.
66. FAO (2005): The State of Food and Agriculture - Agricultural Trade and Poverty: Can Trade Work the Poor? ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/008/a0050e/a0050e_full.pdf Letöltve: 2011.10.10.
67. FAO (2008): The State of Food and Agriculture – Biofuel: Prospects, Risks and Opportunities, <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0100e/i0100e.pdf> , Letöltve: 2013.10.10.
68. FAO (2009): Declaration of the World Summit on Food Security. http://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/Summit/Docs/Final_Declaration/WSFS09_Declaration.pdf Letöltve: 2011.03.19.

69. FAO (2013): The state of insecurity in the World – The multiple dimensions of food security. <http://www.fao.org/publications/sofi/en/> Letöltve: 2014.01.10.
70. FARINA, E. – VIEGAS, C. – PEREDA, P. – GARCIA, C. (2010): Ethanol and Bioelectricity: Sugarcane in the future of the Energy Matrix - Ethanol market and competition. p. 49. <http://sugarcane.org/resource-library/books/Ethanol%20and%20Bioelectricity%20book.pdf> Letöltve: 2013.10.10.
71. FARKASNÉ-FEKETE, M. – FORGARASSY, CS. – SZŰCS, I. (2005): Externáliák a mezőgazdaságban. X. Nemzetközi Agrárökonómiai Tudományos Napok, Gyöngyös.
72. FEHÉR, I. (2009): A vidékfejlesztési törekvések a fejlődő országokban. A Falu, Vol. 24., No. 1., p. 67-78.
73. FEHÉR, I. – KISS, I. (2013): Változások az európai gabonatermelésben 2000 és 2010 között. Gazdálkodás, Vol. 57., No. 4., p. 331-341.
74. FENYVESI, L. – HAJDÚ, J. (2005): A biomassza hasznosításának gazdaságossági összefüggései Magyarországon. p. 133-139. In: Tátrai, Gy. (szerk.) *Biomassza – energia a mezőgazdaságból; Hőenergia, villamos áram és hajtóanyag a szántóföldről*. Mezőgazdasági Gépesítési Intézet, Nyitra – Gödöllő.
75. FERNANDES, B. – CUNHA, J. – FERREIRA, P. (2011): The use of real options approach in energy sector investment. Renewable and Sustainable Energy Reviews. Vol 15., No. 9., p. 4491-4497.
76. FERREIRA, P. – SOARES, I. – ARAUJO, M. (2005): Liberalisation, consumption heterogeneity and the dynamics of energy prices. Energy Policy, Vol 33., No. 17., p. 2244-2255.
77. FIALA, T. (1999): Pénzügyi modellezés Excelben. Kossuth Kiadó, Budapest, p. 57-78.
78. FOGARASSY, CS. (2001): Energia a szántóföldön. Letöltve: 2008.10.05. <http://www.bitesz.hu/energianovenyek/energianovenyek-a-szantofoldon.html>
79. FONSECA, M.B. – GAY, S.H. – HENSLER, M. – KAVALLARI, A. – M'BAREK, R. – DOMINGUEZ, I.P. – TONINI, A (2010): Impacts of the EU Biofuel Target on Agricultural Markets and Land Use - A Comparative Modelling Assessment. http://ec.europa.eu/energy/renewables/studies/doc/land_use_change/study_jrc_biofuel_target_iluc.pdf Letöltve: 2013.09.10.
80. FRANKE, B. (szerk.) (2013): Global assessments and guidelines for sustainable liquid biofuel production in developing countries. Letöltve: 2014.02.10. <http://www.unep.org/bioenergy/Portals/48107/publications/Global%20Assessment%20and%20Guidelines%20for%20Biofuels.pdf>
81. FÜSTÖS, L. – MESZÉNA, GY. – SIMONNÉ MOSOLYGÓ, N. (1986): A sokváltozós adatelemzés statisztikai módszerei. Akadémiai Kiadó, Budapest
82. GALLAGHER, E. (2008): The Gallagher Review of the indirect effect of biofuels production. Renewable Fuels Agency. Letöltve: 2009.02.10. http://www.unido.org/fileadmin/user_media/UNIDO_Header_Site/Subsites/Green_Industry_Asia_Conference_Maanila/GC13/Gallagher_Report.pdf
83. GRACIA, A. – BARRIEIRO-HURLÉ, J. – PÉREZ Y PÉREZ, L. (2009): Understanding market potential for biodiesel in Spain: A pilot study based on consumer preferences. <http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/50329/2/ContributedPaper229.pdf> Letöltve: 2013.10.10.
84. GREENPEACE (2011a): Progresszív Energia [Forradalom]: A fenntartható energiagazdálkodás lehetőségei Magyarországon. (Magyarországi energiapolitikai

- foratókönyv, 2. kiadás) Greenpeace International – Európai Megújuló Energia Tanács (EREC) http://greenpeace.hu/up_files/1321950799.pdf Letöltve: 2012.06.10.
85. GREENPEACE (2011b): Megújuló energia megállás nélkül. Greenpeace Magyarország http://greenpeace.hu/up_files/1302104919.pdf Letöltve: 2012.07.22.
86. GUSTAFSON, C. R. (2003): Biodiesel: An Industry Poised for Growth? <http://www.farmdoc.illinois.edu/policy/choices/20033/2003-3-03.pdf> Letöltve: 2014.02.10.
87. GYULAI, I. (2009): A biomassza dilemma. Budapest. Letöltve: 2010.01.10. www.ecolinst.hu/letoltok/kiadvanyok/a_biomassza_dilemma.pdf
88. HÁGEN, I. – MARSELEK, S. – MOLNÁR, GY. (2012): A fás szárú energiaültetvények telepítése, gazdasági vonatkozásai. Letöltve: 2014.02.20. http://napok.georgikon.hu/cikkadatbazis-2012-2013/cat_view/3-cikkadatbazis/4-2012/7-x-szekcio-alternativ-energiagazdalkodas
89. HAJDÚ, J. – MAGÓ, L. (2006) Az energiatermelő mezőgazdaság. p. 104-109. In: Tóth, L. – Magó, L. (szerk.) *MTA Agrártudományok osztálya – Agrárműszaki Bizottság Jubileumi Kutatási és Fejlesztési Tanácskozás* Nr. 30. 1. kötet. Mezőgazdasági Gépesítési Intézet, Gödöllő.
90. HALL, C. W. (1980): Biomassza és energia – nemzetközi perspektíva. CIGR Kongresszus előadása (East Lansing, USA, 1979.) CIGR Magyar Nemzeti Bizottsága, Budapest. p. 21.
91. HAMAR, A. (2007): A biomassza felhasználhatósága a Közép-Tiszavidéken. Tisza Klub Tanulmányok 1. , Szolnok.
92. HAMELINCK, C. N. (2013): Biofuels and food security - Risks and opportunities. <http://www.ecofys.com/files/files/ecofys-2013-biofuels-and-food-security.pdf> Letöltve: 2014.01.10.
93. HAMELINCK, C.N. – FAAIJ, A.P.C. (2006) Outlook for advanced biofuels. *Energy Policy* Vol. 34,. No. 17., p. 3268-3283.
94. HANCSÓK, J. – KOVÁCS, F. (2002): A biodízel. Környezetvédelmi füzetek, BME – OMIKK, Budapest. p. 3.
95. HANCSÓK, J. (2004): Korszerű motor- és sugárhajtómű üzemanyagok III. – Alternatív motorhajtóanyagok. Veszprémi Egyetemi Kiadó, Veszprém.
96. HEIDEKKER, B. (2002): A lakosság szelektív hulladékgyűjtéssel kapcsolatos magatartása. *Műszaki Információ* 2002/2. szám
97. HERCZEGH, J. (2003): Oktatás, tudás és cselekvés a jobb hulladékgazdálkodásért Lengyelországban. *Műszaki Információ* 2003/12. szám, Letöltve: 2010.05.10. <http://www.usda.gov/oce/reports/energy/BiobasedReport2008.pdf>
98. HUETING, R. (1990): The use of the discount rate in a cost-benefit analysis for different uses of a humid tropical forest area. *Ecological Economics*, Vol. 3., No. 1., p. 43-57.
99. HUNYADI, GY. – MUNDRUCZÓ, GY. – VITA, L. (1996): *Statisztika*. AULA Kiadó, Budapest. p. 741-746.
100. HUZSVAI, L. (2011): *Biometriai módszerek az SPSS-ben*. (Kézirat) Debreceni Egyetem, Mezőgazdaságtudományi Kar, Debrecen. Letöltve: 2012.10.10. <http://www.agr.unideb.hu/~huzsvai/pub/spsskonyvphd.pdf>
101. IEA (2004): *Biofuels for transport*. International Energy Association, Paris. p. 147-189. <http://www.cti2000.it/Bionett/All-2004-004%20IEA%20biofuels%20report.pdf> Letöltve: 2007.03.14.
102. IEA (2008): *World Energy Outlook*. International Energy Association, Paris. <http://www.worldenergyoutlook.org/media/weowebsite/2008-1994/weo2008.pdf> Letöltve: 2010.04.12.

103. IEA (2011a): World Energy Outlook. International Energy Association, Paris. http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2011_WEB.pdf Letöltve: 2014.01.10.
104. IEA (2011b): Biofuels for Transport: IEA technology roadmap. International Energy Association, Paris http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/biofuels_roadmap.pdf Letöltve: 2012.10.10.
105. ILLÉS, B. CS. (2000): A beruházás-gazdaságossági elemzés alapjai. p. 344-359. In: Berszán, G., Várszegi, T. (szerk.) *Agrárgazdasági élelmiszer-előállító üzem.* Agroinform Kiadó, Budapest.
106. ILLÉS, B. CS. – DUNAY, A. – VIDA, A. (2014):_Microeconomic modelling methods for utilizing renewable agricultural energy resources p. 273-292. In: Ugrósdy Gy, Molnár J, Szűcs I (szerk.) *The Evaluation of Natural Resources.* Agroinform Kiadó, Budapest.
107. ILLÉS, B. CS. – KOHLHÉB, N. (1999): Az adók szerepe a környezetpolitikában. *Gazdálkodás* Vol. 43., No. 2., p. 55-64.
108. ILLÉS, B. CS. – KOMÁROMI, N. – LEHOTA, J. (1999): Piaci orientáció a mezőgazdasági vállalkozásokban. *Gazdálkodás*, Vol. 43., No. 3. p. 40-46.
109. ILLÉS, B. CS. – PODMANICZKY L. (1999): Reconciliation of crops and livestock on small-scale farms in Hungary. *East-West Journal of Economics and Business*, Vol. 2, No. 1-2, p. 58-61.
110. 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.
111. ILLÉS, B. CS. – VIDA, A. – DUNAY, A. (2013): Energy conscious behaviour of citizens – some results of a Hungarian research. p. 1-6. In: Magó, L.. – Kurják, Z. (szerk): *Papers of the III. International Conference "Synergy eginering, agriculture, waste management and green industry innovation"*.
112. JAHN, W. – VAHLE, H. (1974): A faktoranalízis és alkalmazása. Közgazdasági és Jogi Kiadó, Budapest
113. JÁNOSA, A. (2011): Adatelemzés SPSS használatával. ComputerBooks Kiadói Kft. , Budapest. p. 195-2010.
114. JENSEN, K. L. – CLARK, C. D. – ENGLISH, B. C. (2012): Effects of demographics and attitudes on WTP for fuel import reductions through ethanol purchases. <http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/119146/3/SAEA%20Imports%20Paper%20Feb2012.pdf> Letöltve: 2013.10.10.
115. JENSEN, K. L. – CLARK, C. D. – ENGLISH, B. C. – MENARD, J. R. (2010): Willingness to pay for E85 from corn, switchgrass and wood residues. *Energy Economics.* Vol. 32., No. 6., p. 1253-1262.
116. JI, Q. – FAN, Y. (2012): How does oil price volatility affect non-energy commodity markets? *Applied Energy*, Vol. 89., No. 1., p. 273-280. Letöltve: 2013.09.10. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0306261911004831>
117. JOBBÁGY, P. – BALOGH, P. (2013): Hazai autósok ismeretei és véleménye a bioüzemanyagokról. *Statisztikai Szemle*, Vol. 91., No. 4., p. 392-416.
118. JOHNSON, D. M. – HALVORSEN, K. E. – SOLOMEN, B. D. (2011): Upper Midwestern U.S. consumers and ethanol: knowledge, beliefs and consumption. *Biomass and Bioenergy*, Vol. 35., No. 4., p. 1454-1464.
119. KAZAI, ZS. – VARGA, K. (2007): Bioüzemanyagok a környezeti és gazdasági fenntarthatóság tükrében. *Energia Klub*, Budapest. Letöltve: 2014.01.10. http://energiaklub.hu/dl/kiadvanyok/Energia_Klub_memorandum_biouzemanyag.pdf

120. KERÉKES S. – SZLÁVIK J. (1996): A környezeti menedzsment közgazdasági eszközei. KJK-KERSZÖV, Budapest
121. KETSKEMÉTY, L. – IZSÓ, L. - KÖNYVES TÓTH, E. (2011): Bevezetés az IBM SPSS Statistics programrendszerbe. Artéria Stúdió Kft., Budapest
122. KESZTHELYI, SZ. (2000): Mezőgazdasági beruházások gazdaságosságát befolyásoló tényezők vizsgálata, különös tekintettel a kockázat és a támogatások szerepére. Doktori értekezés, Szent István Egyetem.
123. KIM, S. – DALE, B.E. (2004): Global potential bioethanol production from wasted crops and crop residues. *Biomass and Bioenergy*, Vol. 26., No. 4., p. 363. Letöltve: 2012.08.20. <http://bp.snu.ac.kr/lecture/presentation/%EC%A0%95%EC%9E%AC%EC%88%98.pdf>
124. KINDINGER, J. P. – DARBY, J. L. (2000) “Risk Factor Analysis – A New Qualitative Risk Management Tool” Proceedings of the Project Management Institute Annual Seminars and Symposium, Houston, USA
125. KNITTEL, C. R. – SMITH, A. (2012): Ethanol production and oil prices: a spurious correlation. http://web.mit.edu/knittel/www/papers/knittelsmith_latest.pdf Letöltve: 2013.10.10.
126. KOCSIS, K. (1980): Mezőgazdasági energiagazdálkodás. Agrártudományi Egyetem, Mezőgazdasági Gépészmérnöki Kar
127. KOHLHEB, N. (2009): Fenntartható megújuló energiatermelési rendszerek tervezési koncepciója. p. 58-63. In: Kiss T. – Somogyvári, M. (szerk.) *Megújuló energiával a szegénység ellen: Renewable energy against poverty*. Pécs, Magyarország, <http://www.ehosz.hu/wp-content/uploads/eloadaskohlhebnorbert20090625.swf>
128. KOHLHEB, N. – PATAKI, GY. – PORTELEKI, A. – SZABÓ, B. (2009): A megújuló energiaforrások foglalkoztatási hatásának meghatározása Magyarországon. Letöltve: 2014.02.10. http://www.mekh.hu/gcpdocs/201006/meh_tarsadalmi_hasznossag_essrg.pdf
129. KOLOS, K. – BERÁCS, J. (2000): A fogyasztói döntések kockázata a benzinkútválasztás során. *Vezetéstudomány* Vol. 31., No 9., p. 32.
130. KOMOR, P – BAZILIAN, M. (2005): Renewable energy policy goals, programs and technologies. *Energy Policy*, Vol. 33., No. 14., p. 1873-1881. Letöltve: 2013.07.29. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421504000631>
131. KOPÁNYI M. (1990): Mikroökonómia. AULA, Budapest.
132. KORNAI, J. (1989): Régi és új ellentmondások és dilemmák. Magvető Könyvkiadó, Budapest.
133. KOVÁCS, E. (2014): Többváltozós adatelemzés. Typotex Kiadó, Budapest.
134. KRUSE, J. – WESTHOFF, P. – MEYER, S. – THOMPSON, W. (2007): Economic impacts of not extending biofuel subsidies. *AgBioForum*, Vol. 10., No. 2., p. 94-103.
135. KSH (2008): A mezőgazdaság fejlesztésének regionális különbségei. Központi Statisztikai Hivatal, Budapest.
136. KSH (2013): A fenntartható fejlődés indikátorai Magyarországon, 2012. Letöltve: 2014.02.10. <http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/fenntartfejl/fenntartfejl12.pdf>
137. KULIFAI, J. (1990): A biomassza, mint megújítható energiaforrás – Kézirat. Budapest, Budapesti Közgazdaságtudományi Egyetem Ipari Technológia és Áruismeret Tanszék.
138. KVVM (2007): A biomassza energetikai alkalmazásának jövője, aktuális problémái. http://klima.kvvm.hu/documents/14/NES_biomassza.pdf Letöltve: 2013.01.25.

139. LAKNER, Z. – SZABO-BURCSI, D. – MAGO, L. (2010): Some economic aspects of the Hungarian biofuel programs. *Gazdálkodás*, Vol. 54., No. 24., p. 39-57.
140. LÁNG, I. – CSETE, L. (1992): *Az alkalmazkodó mezőgazdaság*. Agricola Kiadó, Budapest
141. LÁNG, I. – FAZEKAS, B. (1983): A mezőgazdaság és az erdőgazdálkodás szervesanyag – (biomassza) termelése. KSH, Budapest. p. 5., 11.
142. LÁNG, I. – HARNOS, ZS. – CSETE, L. – KRALOVÁNSZKY, U. P. – TÖKÉS, O. (1985): A biomassza komplex hasznosításának lehetőségei. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
143. LEHOTA J. – HORVÁTH, Á. – RÁCZ, G. (2013): A potenciális LOHAS fogyasztók megjelenése Magyarországon. *MARKETING ÉS MENEDZSMENT*, Vol. 47., No. 4., p. 36-53.
144. LEHOTA, J. – KOMÁROMI, N. – FÜREDI-KOVÁCS, A. – LEHOTA, ZS. (2014): The Level of Perceived Technological and Natural Resource Risks and Alternatives for Risk Mitigation in the Hungarian Food Consumer's Behaviour. p. 206-216. In: Ugródsy, Gy. – Molnár, J. – Szűcs, I. (szerk.) *The Evaluation of Natural Resources*. Agroinform Kiadó, Budapest.
145. LENCSÉS, E. (2013): Precision farming technology and motivation factors of adaptation. *Annals of the Polish Association of Agricultural and Agribusiness Economists*, Vol. 15., No. 5., p. 185-189.
146. LENGYEL, I. – MOZSÁR, F. (2002): A külső gazdasági hatások (externáliák) térbelisége. *Tér és Társadalom*, Vol. 16., No. 2., p. 1-20. Letöltve: 2013.10.20. <http://tet.rkk.hu/index.php/TeT/article/view/846/1688>
147. LÉVAI, A. (1985): Nem hagyományos energiaforrások.. p. 74-79. In: Nováky, E. (szerk., 1985) *A III. Magyar Jövőkutatói Konferencia előadásai – I. kötet*. Magyar Tudományos Akadémia Jövőkutatói Bizottsága Szervezési és Vezetési Tudományos Társaság Prognosztikai Szakosztálya. Szervezési és Vezetési Tudományos Társaság, Budapest
148. LÖFROTH, H. – ENNESSER, Y. – BLES, T. – FALEMO, S. (2009): Existing methods for risk analysis and risk management within ERA NET ROAD countries – applicable for roads in relation to climate change, ERA NET ROAD, p. 15,17,19.
149. LUKÁCS, A – TANYI, A. (2005): Energiatámogatások az Európai Unióban. p. 113-117. In: Kiss, K. (szerk.) *Tiltott támogatások*, L'Hartmann Kiadó, Budapest.
150. LUKÁCS, G. S. (2009): *Megújuló energia és vidékfejlesztés*. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest
151. MacKAY, D. J. C. (2011): *Fenntartható energia - mellébeszélés nélkül*. Vertis ZRt. És Typotex Kiadó Kft., Budapest. p. 148.
152. MADDALA, G. S. (2004): *Bevezetés az ökonometriába*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. p. 353-395.
153. MAGDA, R. (2011): A megújuló energiaforrások szerepe és hatásai a hazai agrárgazdaságban. *Gazdálkodás*, Vol. 55., No. 6., p. 575-588.
154. MAJLÁTH, M. (2009): A környezetbarát terméktulajdonság fontossága a fogyasztói döntésekben. *Vezetéstudomány*, Vol 40., No. 2., p. 44-57.
155. MALHOTRA, N. K. (2009): *Marketingkutató*. Akadémiai Kiadó, Budapest. p. 289.
156. MARIASIU, F. (2013) Consumers' attitudes related to biofuel use in transportation. *International Review of Management and Marketing*. Vol. 3., No. 1., p. 1-9.
157. MARRA, A. E. – JENSEN, K. L. – CLARK, C. D. – ENGLISH, B. C. – TOLIVER, D. K. (2012): Greenhouse gas emission reductions as a motivator of E85 purchases across market segments. *Energy, Sustainability and Society*, Vol. 2., No. 21., p. 1-14.

158. MARSELEK, S. (2012): Fenntartható intelligens kistérségi megújuló energetikai rendszer konstrukció IV., TÁMOP-4.2.1-09/1-2009-0001, Kutatási jelentés, Gyöngyös
159. MENEGAKI, A. (2008): Valuation for renewable energy: A comparative review. *Renewable and Sustainable Energy Review*, Vol. 12., No. 9., p. 2422-2437.
160. MONGEAU, S. (2012): Pricing Second-Generation (2G) Cellulosic Bioethanol (CEtOH) Products via Integrated Techno-Economic Project Finance Analysis Incorporating Net Present Value (NPV) and Monte Carlo Simulation Analysis. <http://forotech.ch/media/f4c10bde8e4a25d0ffff8acbfffffe7.pdf> Letöltve: 2013.11.10.
161. MOZSÁR, F. (2002): Az externáliák szerepe a regionális gazdasági teljesítmény magyarázatában és növelésében. SZTE Gazdaságtudományi Kar Közleményei, JATEPress, Szeged, p. 100-114.
162. NÁDUDVARI, Z. (2007): A megújuló energiák felhasználásának nemzetgazdasági hatásai. Környezetvédelmi Füzetek No. 13-14. Budapest, ELGOSCAR-2000 Környezettudományi és Vízgazdálkodási Kft.
163. NAGY, SZ. (2005): Környezettudatos marketing. PhD értekezés, Miskolci Egyetem
164. NEEMA (2004): International resource costs of biodiesel and bioethanol. Núcleo de Estudos em Economia do Meio ambiente, Brazil, <http://www.neema.ufc.br/Etanol17.pdf> Letöltve: 2013.10.10.
165. NEMES-NAGY, J. (2005; szerk.): Regionális elemzések módszerei. Letöltve: 2014.01.10. http://geogr.elte.hu/ref/REF_Kiadvanyok/REF_RTT_11/RTT-11-tartalom.htm
166. NKEK (2008): Stratégia a magyarországi megújuló energiaforrások növelésére 2008-2020. Nemzeti Környezetvédelmi és Energia Központ Nonprofit Kft. Letöltve: 2010.03.10. <http://www.nkek.hu/ext/download.php?id=145>
167. NNFCC (2008): Lignocellulosic Ethanol Plant in the UK – Feasibility Study. National Non-Food Crop Centre – Black & Veatch, UK. Letöltve: 2008.11.20. <http://www.nnfcc.co.uk/tools/lignocellulosic-ethanol-plant-in-the-uk-feasibility-study-nnfcc-08-007>
168. OHNSORGE-SZABÓ, L. (2003): Ökológiai gazdaságtan és monetarizmus. L'Harmattan Kiadó, Budapest. p. 214-216.
169. OIKONOMOU, E. K. – KILIAS, V. – GOUMAS, A. – RIGOPOULOS, A. – KARAKATSANI, E. – DAMASIOTIS, M. – PAPASTEFANAKIS, D. – MARINI, N. (2009): Renewable energy sources (RES) projects and their barriers on a regional scale: The case study of wind park sin the Dodecanese islands, Greece. *Energy Policy*, Vol. 37., p. 4874-4883.
170. OLÁH, GY. – GOEPPERT, A. – PRAKASH, G. K. S. (2007): Kőolaj és földgáz után: a metanolgazdaság. Better Kiadó, Budapest. p. 127-128.
171. ONODA, T. (2008): Review of international policies for vehicle fuel efficiency. International Energy Agency; p. 15-25. Letöltve: 2008.12.10. http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Vehicle_Fuel.pdf
172. PÁLYI, Z. (2011) A bioüzemanyagok felhasználásának pénzügyi vonatkozásai, a szabályozás továbbfejlesztése. Doktori értekezés, Szent István Egyetem, Gödöllő.
173. PATAY, I. (szerk., 2007): Mindentudás a megújuló energiaforrásokról. Békés Megyei Kereskedelmi és Iparkamara, Békéscsaba. p. 30.
174. PAVICS, L. (2005): Energiatámogatások. p. 93-109. In: Kiss, K. (2005, szerk.) *Tiltandó támogatások*. L'Hartmann Kiadó, Budapest.

175. PETROLIA, D. R. – BHATTACHARJEE, S. – HUDSON, D. – HERNDON, C. W. (2010): Do Americans want ethanol? A comparative contingent-valuation study of willingness to pay for E10 and E85. *Energy Economics*, Vol. 32, No. 1., p. 121-128.
176. POPP, J. (2008): A bioüzemanyag-gyártás nemzetközi összefüggései. *Gazdálkodás*, Vol. 52., No.1., p. 13-25.
177. POPP, J. – POTORI, N. (2008): Az élelmezés-, energia- és környezetbiztonság összefüggései. *Gazdálkodás* Vol. 52., No. 6., p.528-544.
178. POTOGLU, D. – KANAROGLOU, P. S. (2006): Household demand and willingness to pay for alternative fuelled vehicles. Letöltve: 2013.10.10. <http://sciwebservice.science.mcmaster.ca/cspa/papers/CSpA%20WP%20018.pdf>
179. POTORI, N. (2005): Energiaültetvények termesztésének gazdasági jellemzői. p. 44-54. In: Gonczlik, A. – Kazai, Zs. – Körös, G. (szerk.) *Új utak a mezőgazdaságban*. <http://www.kothalo.hu/kiadvanyok/biomasszakezikonyv.pdf> Letöltve: 2013.10.10.
180. PYLON (2010): Magyarország 2020-as megújuló energiahasznosítási kötelezettség vállalásának teljesítési ütemterv javaslata, „C” kötet ; p. 12. Letöltve: 2011.02.03. http://etanol.info.hu/download/meh_pylonc_4.pdf
181. RÁKOSI, GY. – NAGY, Á. (1982): A biomassza hasznosításának nemzetközi tapasztalatai. *Agroinform Kiadó*, Budapest. p. 8.
182. RAMÖ, A. K. – JÄRVINEN, E. – LATVALA, T. – TOIVONEN, R. – SILVENNOINEN, H. (2009): Interest in energy wood and energy crop production among Finnish non-industrial private forest owners. *Biomass & Bioenergy*, Vol. 33., No. 9., p. 1251-1257.
183. REICZIGEL, J. – HARNOS, A. – SOLYMOSI, N. (2010): Biostatisztika – nem statisztikusoknak. *Pars Kft.*, Nagykovácsi. p. 243-251., 276-279.
184. REN21 (2009): *Renewables Global Status Report*. p. 17-22. http://www.unep.fr/shared/docs/publications/RE_GSR_2009_Update.pdf Letöltve: 2010.02.15.
185. RICE, T. (2010): Meals per gallon – Tha impact of industrial biofuels on people and global hunger. http://www.actionaid.org.uk/sites/default/files/doc_lib/meals_per_gallon_final.pdf Letöltve: 2013.03.19.
186. ROBERTS, J. A. (1996): Green Consumers in the 1990s: profile and implications for advertising. *Jurnal of Business Research*, Vol. 36., No. 3., p. 217-231.
187. ROBERTS, J. A. – BACON, R. D. (1997): Exploring the Subtle Relationships between Environmental Concern and Ecologically Conscious Consumer Behavior. *Journal of Business Research*, Vol. 40., No. 1., p. 79–89.
188. RÓNAY, D. – KERÉKGYÁRTÓ, G. (2005): A biomassza hasznosítása biogáz-zöldáram előállítására p. 37-47. In: Bérci, Gy. (szerk.; 2005) *Megújuló energia piac*. Agrár Innovációs Szövetség, Budapest.
189. ROT, A. (2008) “IT Risk Assessment: quantitative and Qualitative Approach” *Proceedings of the World Congress on Engineering and Computer Science*, San Francisco, USA
190. RÓZSA, S. – KŐ, N. – OLÁH, A. (2003): Strukturált személyiség-kérdőívek. p. 221-255. In: Rózsa, S. – Nagybányai Nagy, O. – Oláh, A. (szerk.) *A pszichológiai mérés alapjai*. mek.niif.hu/05500/05536/05536.pdf Letöltve: 2012.10.20.
191. SAJTOS, L. - MITEV, A. (2007): *SPSS Kutatási és adatelemzési kézikönyv*. Alinea Kiadó, Budapest
192. SALAMONNÉ, H. A. (2000): *Jövőkép- és stratégiaalkotás*. Kossuth Kiadó, Budapest

193. SAVVANIDOU, E. – ZERVAS, E. – TSAGARAKIS, K. P. (2010): Public acceptance of biofuels. *Energy Policy*, Vol. 38., No. 7., p. 3482-3488.
194. SAWIN, J. L. (2004): National Policy Instruments. Internationale Konferenz für Erneuerbare Energien, Bonn. <http://www.renewables2004.de/pdf/tbp/TBP03-policies.pdf>, Letöltve: 2009.03.19.
195. SCHWARTZ, M. – CHAPMAN, D. (2000): Renewable energy in. Chapman, D. (2000) *Environmental Economics*. Addison Wesley Longman Inc., USA. p. 129.,139.
196. SCIPIONE, P. A. (1994) A piackutatás gyakorlata. Springer Hungarica, Budapest.
197. SELLITZ, C. – JAHODA, M. – DEUTCH, M. – COOK, S. W. (1979): Az attitűd skálázása p. 131-151. In: Halász, L. – Hunyadi, Gy. – Marton, M. (szerk.) *Az attitűd pszichológiai kutatásának kérdései*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
198. SHENG-TUNG, C. – HSIAO-I, K. – CHI-CHUNG, C. (2010): Modeling the relationship between the oil price and global food prices. *Applied Energy*, Vol. 87., No. 8., p. 2517-2525. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0306261910000516> Letöltve: 2013.03.19.
199. SOMOGYI, A. (2011): Az első generációs bioüzemanyag-piac komplex értékelése. Doktori értekezés, Gödöllő
200. STEFANOVITS, P. – LÁNG, I. (1984): Biomassza termelés és ökológia. p. 17 – 30. In: Kiss, P. (szerk.) A genetikai potenciál javításának és jobb kihasználásának lehetőségei. Mezőgazdasági Tudományos Napok, Ökonómiai szekció előadásai. Gödöllői Agrárközpont, Gödöllő.
201. STRÓBL, A. (2000): A biomassza erőművi és fűtőművi hasznosításának gazdaságossága a fejlett országokban. OMIKK, Budapest. p. 6-7, 43.
202. SUDGEN, R. – WILLIAMS, A. (1978): The principles of practical cost-benefit analysis. Oxford University Press, USA. p. 14-15.
203. SUGÁR, A. (2012): Változik-e a kőolaj szerepe a világgazdaságban és Magyarországon? *Köz-Gazdaság*, Vol. 7., No. 2., p. 79-94. <http://unipub.lib.uni-corvinus.hu/666/1/kg2012n2p79.pdf> Letöltve: 2014.01.10.
204. SZAKÁLY, Z. – SZIGETI, O. (2012): Szegmentáció, célpiac-kiválasztás és pozicionálás. p. 82-90. In: Szakály, Z. – Sente, V. (szerk.) *Agrártermékek közvetlen értékesítése, marketingje*. Szaktudás Kiadó, Budapest
205. SZECSEI, T. – SALAMON, L. (2010): Az energetikai célú növénytermesztés megítélése. *Gazdálkodás*, Vol. 54., No. 7., p. 750-756.
206. SZELÉNYI, L. – RUFF, F. – BEDE-SZŐKE, É. – VINOGRADOV, S. (2004): A környezetvédelem jelenlegi helyzetének korszerű többváltozós ökonometriai módszerek felhasználásával történő elemzése és értékelése, a komplex összefüggések feltárása. Kutatási téma zárójelentése a K-36-02-00162E azonosítószámú közcélú környezet- és természetvédelmi feladat megvalósításáról, SZIE, Gödöllő.
207. SZENTE, V. – SZIGETI, O. – SZAKÁLY, Z. (2008) Fogyasztói attitűdök elemzése a marhahús és készítményeinek piacán. *Animal Welfare – Etológia és Tartástechnológia*, Vol. 4., No. 2., p. 578-584.
208. SZŰCS, I. (szerk.; 2004): *Alkalmazott statisztika*. Agroinform Kiadó, Budapest
209. TAMUS, A. (2006): Consumer's knowledge of bio-energetic. *Gazdálkodás*, 2006. Vol. 52., No.22., p. 32-37.
210. THOMPSON, B. P. (1997): Evaluating energy efficiency investments: accounting for risk in the discounting process. *Energy Policy*. Vol. 25., No. 12., p. 989-996.

211. TIETENBERG, T. (2006) Environmental and Natural Resource Economics. Pearson Education Inc. USA. p. 46-51.
212. TIMILSINA, G. R. – MEVEL, S. – SHRESTHA, A. (2011): World oil price and biofuels – A general equilibrium analysis. Policy Research Working Paper (5673) <http://elibrary.worldbank.org/doi/pdf/10.1596/1813-9450-5673> Letöltve: 2014.01.10.
213. TÓTH, T. – BOROS, Z. (2009): A megújuló energiaforrások társadalmi megítélésében bekövetkezett változások Encs és Forró példáján. p. 21-22. In: Orosz, Z. – Szabó, V. – Fazekas, I. (szerk.) *Környezettudatos energiatermelés és -felhasználás – Környezet és Energia Konferencia*. Debrecen, 2009. MTA DAB Megújuló Energetikai Munkabizottság, Debrecen.
214. TÖRŐNÉ DUNAY, A. (2012): Az EU agrártámogatási rendszerének változásai és a csatlakozás hatása a mezőgazdasági vállalkozásokra. AGROINFORM Kiadó, Budapest. p. 56-64.
215. UFOP (2011): International biodiesel markets – Developments in production and trade. German Union for the Promotion of Oils and Protein Plants, Berlin, Letöltve: 2014.01.10. http://www.ecofys.com/files/files/ecofys_ufop_2012_internationalbiodieselmekets.pdf
216. ULBERT, J. (1992): A beruházások gazdaságossága. Janus Pannonius Egyetemi Kiadó, Pécs. p. 119-168.
217. ÚMVP (2007): „Új Magyarország” Vidékfejlesztési Program 2007-2013 http://www.umvp.eu/files/umvp_program_teljes.pdf Letöltve: 2013.08.10.
218. USDA (2008): Foreign Agricultural Service: GAIN Report – EU27 Biofuels www.fas.usda.gov/gainfiles/200806/146294804.pdf Letöltve: 2010.05.10.
219. VARGA, Z. B. (2007): A megújuló energiaforrások hasznosíthatóságának gazdasági vizsgálata Magyarországon, különös tekintettel a biomassza és a napsugárzás energiájának kiaknázására. Doktori értekezés.
220. VARIAN, H.R. (2001): Mikroökonómia középfokon. KJK-KERSZÖV, Budapest.
221. 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 Letöltve: 2010.10.20.
222. VIDA, A (2009a): Comparative analysis of the market instruments on the market of renewable energy sources. Bulletin of the Szent István University, Gödöllő, p. 226-235.
223. VIDA, A. (2009b): Égető kérdések. HaszonAgrár. 3 (9); p. 53-54.
224. VIDA, A. (2011): Környezettudatosság a Királyi Régióban. Erdei Ferenc VI. Tudományos Konferencia, Kecskemét, III. Kötet, p. 571-575. (ISBN 978-963-7294-98-3 Ö / ISBN 978-615-5192-01-2)
225. VIDA, A. (2012): A faktoranalízis alkalmazásának lehetőségei és korlátai. Pályamunka: Magyar Statisztikai Társaság - Keleti Károly pályázat.
226. VIDA, A. (2013): A megújuló energiaforrások iránti attitűd – Mit tehetünk az energiatudatos magatartás kialakításáért? Üzenet a palackban. Fiatal kutatók gondolatai az egész életen át tartó tanulásról TEMPUS Alapítvány; p. 183-192.
227. VILLAMIL, M. B. – ALEXANDER, M. – SILVIS, A. H. – GRAY, M. E. (2012): Producer perceptions and information needs regarding their adoption of bioenergy crops. Renewable and Sustainable Energy Reviews, Vol. 16., No. 6., p. 3604-3612.
228. VILLAMIL, M. B. – SILVIS, A. H. – BOLLERO, G. A. (2008): Potential miscanthus' adoption in Illinois: Information needs and preferred information channels. Biomass & Bioenergy, Vol. 32., No. 12., p. 1338-1348.

229. VINOGRADOV, S. A. (2010) An assessment of the development potential of the agricultural land market in Hungary. *Journal of International Scientific Publication: Economy and Business*, Vol. 4., No. 3., p. 333-342.
230. VISSYNÉ TAKÁCS, M. (1988): A nem hagyományos energiaforrások alkalmazásának gazdasági feltételei a mezőgazdaságban. p. 87-99. In: Tibay, Gy. (szerk.) *Másodnyersanyag hasznosító konferencia - tanulmánykötet*, MTESZ Veszprém megyei Szervezete
231. WÁGNER, I. (2003): Területi bankfiókok teljesítményének elemzése faktoranalízissel. *Statisztikai Szemle*, Vol. 81., No. 4., p. 348-360.
232. WEITZMAN, M. L. (2001): Gamma discounting. *The American Economic Review*, Vol. 91., No. 1., p. 260-271.
233. WILHITE, H. – LING, R. (1995): Measured energy savings from a more informative energy bill. *Energy and Buildings*, Vol. 22., No. 2., p. 145-155.
234. YEH, F.Y. – HU, J.L. – LIN, C.H. (2012): Asymmetric impacts of international energy shocks on macroeconomic activities. *Energy Policy*. Vol. 44., No. 5., p. 10-22.
235. ZHANG, Y. – YU, Y. – LI, T. – ZOU, B. (2011): Analyzing Chinese consumers' perception for biofuels implementation: The private vehicles owner's investigation in Nanjing. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 15., No. 5., p. 2299-2309.
236. ZIP (2011): Német E10-es zavarok. *Zöld Ipar Magazin*, Vol. 1., No. 5., p. 63.

EURÓPAI UNIÓS JOGSZABÁLYOK

1. 1999/32/EC COUNCIL DIRECTIVE 1999/32/EC relating to a reduction in the sulphur content of certain liquid fuels and amending Directive 93/12/EEC
2. 2001/77 EC DIRECTIVE 2001/77/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on the promotion of electricity produced from renewable energy sources in the internal electricity market
3. 2003/96/EC Tanácsi irányelv (2003. október 27.) Az energiatermékek és a villamos energia közösségi adóztatási keretének átszervezéséről
4. 98/70/EC Directive 98/70/EC of the European Parliament and of the Council of 13 October 1998 relating to the quality of petrol and diesel fuels and amending Council Directive 93/12/EEC
5. COM(2000)769 Green Paper - Towards a European strategy for the security of energy supply
6. COM(2001)27 A BIZOTTSÁG 2001/27/EK IRÁNYELVE (2001. április 10.) a járművek hajtására használt sűrítéssel gyújtású motorok gáz-halmazállapotú szennyezőanyag- és légszennyezőrészecske-kibocsátása, valamint a járművek hajtására használt, földgáz- vagy PB-gázüzemű külső gyújtású motorok gáz-halmazállapotú szennyezőanyag-kibocsátás elleni intézkedésekre vonatkozó tagállami jogszabályok közelítéséről szóló 88/77/EGK irányelvnek a műszaki fejlődéshez történő hozzáigazításáról
7. COM(2003)30 DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on the promotion of the use of biofuels or other renewable fuels for transport
8. COM(2003)54 AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS 2003/54/EK IRÁNYELVE a villamos energia belső piacára vonatkozó közös szabályokról és a 96/92/EK irányelv hatályon kívül helyezéséről
9. COM(2003)96 COUNCIL DIRECTIVE restructuring the Community framework for the taxation of energy products and electricity
10. COM(2005)628 COMMUNICATION FROM THE COMMISSION Biomass action plan

11. COM(2006)105 ZÖLD KÖNYV Európai stratégia az energiaellátás fenntarthatóságáért, versenyképességéért és biztonságáért
12. COM(2006)34 A BIZOTTSÁG KÖZLEMÉNYE A bioüzemanyagokra vonatkozó uniós stratégia
13. COM(2006)545 A BIZOTTSÁG KÖZLEMÉNYE Energiahatékonysági cselekvési terv: a lehetőségek kihasználása
14. COM(2006)845 COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE COUNCIL AND THE EUROPEAN PARLIAMENT Biofuels Progress Report
15. COM(2006)848 A BIZOTTSÁG KÖZLEMÉNYE A TANÁCSNAK ÉS AZ EURÓPAI PARLAMENTNEK Megújulóenergia-útiterv: Megújuló energiák a XXI. században: egy fenntarthatóbb jövő építése
16. COM(2007)1 A BIZOTTSÁG KÖZLEMÉNYE AZ EURÓPAI TANÁCSNAK ÉS AZ EURÓPAI PARLAMENTNEK Európai Energiapolitika
17. COM(2007)723 COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE COUNCIL, THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS A EUROPEAN STRATEGIC ENERGY TECHNOLOGY PLAN (SET-PLAN) 'Towards a low carbon future'
18. COM(2009)0192 A BIZOTTSÁG KÖZLEMÉNYE A TANÁCSNAK ÉS AZ EURÓPAI PARLAMENTNEK Jelentés a megújuló energiák terén elért haladásról
19. COM(2011)500 COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS A Budget for Europe 2020 - Part II: Policy fiches
20. COM(2011)1053 COMMISSION STAFF WORKING PAPER – IMPACT ASSESSMENT, Common Agricultural Policy Towards 2020. ANNEX 1.
21. COM(2013)175 REPORT FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS Renewable energi progress report
22. COM(95) 682 An Energy Policy For The European Union (White Paper Presented by the Commission)
23. COM(96) 576 Communication from the Commission ENERGY FOR THE FUTURE: RENEWABLE SOURCES OF ENERGY (Green Paper for a Community Strategy)
24. COM(97)599 Communication from the Commission ENERGY FOR THE FUTURE: RENEWABLE SOURCES OF ENERGY (White Paper for a Community Strategy and Action Plan)
25. 2009/30/EK ; AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS IRÁNYELVE (2009. április 23.) a benzinre, a dízelolajra és a gázolajra vonatkozó követelmények, illetőleg az üvegházhatású kibocsátott gázok mennyiségének nyomon követését és mérséklését célzó mechanizmus bevezetése tekintetében a 98/70/EK irányelv módosításáról, a belvízi hajókban felhasznált tüzelőanyagokra vonatkozó követelmények tekintetében az 1999/32/EK irányelv módosításáról, valamint a 93/12/EGK irányelv hatályon kívül helyezéséről
26. 2009/28/EK ; AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS IRÁNYELVE (2009. április 23.) a megújuló energiaforrásból előállított energia támogatásáról, valamint a 2001/77/EK és a 2003/30/EK irányelv módosításáról és azt követő hatályon kívül helyezéséről

MAGYAR JOGSZABÁLYOK

1. 134/2007 (VI.13.) FVM rendelet az Európai Mezőgazdasági Vidékfejlesztési Alapból a rövid vágásfordulójú fás szárú energiaültetvények telepítéséhez nyújtott támogatás igénybevételének részletes feltételeiről szóló 72/2007. (VII. 27.) FVM rendelet módosításáról
2. 20/2008. (VIII. 22.) KHEM rendelet a motorhajtóanyagok minőségi követelményeiről
3. 2001/CX törvény a villamos energiáról, egységes szerkezetben a végrehajtásáról szóló 180/2002. (VIII. 23.) Korm. rendelettel
4. 2003/CXXVII törvény a jövedéki adóról és a jövedéki termékek forgalmazásának különös szabályairól – Második rész, különös rendelkezések; IX. fejezet
5. 2003/XLII. törvény a földgázellátásról
6. 2005/LXIII. törvény a földgázellátásról
7. 2058/2006 (III.27.) Kormányhatározat a bioüzemanyagok gyártásának fejlesztéséről és közlekedési célú alkalmazásuk ösztönzéséről
8. 2233/2004 (IX.22.) Kormányhatározat a bioüzemanyagok és egyéb megújuló üzemanyagok közlekedési célú felhasználására vonatkozó nemzeti célkitűzésekről
9. 25/2006 Földművelési és Vidékfejlesztési Minisztérium (FVM) rendelet az Európai Mezőgazdasági Orientációs és Garancia Alap Garancia Részlegéből finanszírozott egységes területalapú támogatásokhoz kapcsolódó 2006. évi kiegészítő nemzeti támogatás igénybevételével kapcsolatos egyes kérdésekről
10. 30/2011. (VI. 28.) NFM rendelet a motorhajtóanyagok minőségi követelményeiről (20/2008. (VIII. 22.) KHEM rendelet hatályát veszti)
11. 42/2005 (III.10.) Kormányrendelet a bioüzemanyagok és más megújuló üzemanyagok közlekedési célú felhasználásának egyes szabályairól
12. 44/2009. (IV. 11.) FVM rendelet az Európai Mezőgazdasági Vidékfejlesztési Alapból nem élelmiszeripari célú kiskapacitású, növényi alapú nyersszesz, nyersolaj előállító üzemek létesítéséhez nyújtandó támogatások részletes feltételeiről.
13. 45/2007 (IV.11.) FVM rendelet a fás szárú energetikai ültetvények telepítésének engedélyezése, telepítése, művelése és megszüntetése részletes szabályairól, valamint ezen eljárások igazgatási szolgáltatási díjáról
14. 63/2005 (VI.28) OGY határozat az alternatív és megújuló energiahordozók elterjesztésének hatékonyabbá tételéről
15. 71/2007 (IV.14.) Korm. rendelet a fás szárú energetikai ültetvényekről
16. 71/2007 (VII.27.) FVM rendelet az Európai Mezőgazdasági Vidékfejlesztési Alapból az évelő, lágú szárú energiaültetvények telepítéséhez nyújtandó támogatások részletes feltételeiről
17. 72/2007 (VII.27.) FVM rendelet az Európai Mezőgazdasági Vidékfejlesztési Alapból a rövid vágásfordulójú fásszárú energiaültetvények telepítéséhez nyújtott támogatás igénybevételének részletes feltételeiről
18. 2008/XL. törvény a földgázellátásról
19. 343/2010. (XII. 28.) Korm. rendelet a fenntartható bioüzemanyag-termelés követelményeiről és igazolásáról
20. 2010. évi CXVII. törvény a megújuló energia közlekedési célú felhasználásának előmozdításáról és a közlekedésben felhasznált energia üvegházhatású gázkibocsátásának csökkentéséről

21. 212/2010. (VII. 1.) Korm. rendelet az egyes miniszterek, valamint a Miniszterelnökséget vezető államtitkár feladat- és hatásköréről
22. 7/2011. (I. 28.) VM rendelet a bioüzemanyag-előállítás fenntartható minősítésének igazolásáért, nyilvántartásba vételéért fizetendő igazgatási szolgáltatási díjakról
23. 30/2011. (VI.28.) NFM rendelet a motorhajtóanyagok minőségi követelményeiről
24. T/3414 Törvényjavaslat egyes gazdasági tárgyú törvények módosításáról (Budapest, 2011. június)
25. 138/2009 (VI.30.) Korm. rendelet a bioüzemanyagok közlekedési célú felhasználásának előmozdítására vonatkozó egyes rendelkezések végrehajtásának szabályairól

ELEKTRONIKUS FORRÁSOK

1. AFDC: Alternative Fuels Data Center
<http://www.afdc.energy.gov/data/>
2. AMRC: Agricultural Marketing Resource Center
<https://www.extension.iastate.edu/agdm/info/outlook.html>
3. BiofuelDigest: <http://www.biofuelsdigest.com/bdigest/biofuels-digest-superdata/>
4. EUROSTAT: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/themes>
5. FAOstat: <http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/home/E>
6. FAPRI (Food and Agricultural Policy Research Institute)
<http://www.fapri.iastate.edu/outlook/2008/>
<http://www.fapri.iastate.edu/outlook/2011/>
7. HOFSTRAND, D. (2013): The Changing Picture of Corn Ethanol Profitability
http://www.agmrc.org/renewable_energy/ethanol/the-changing-picture-of-corn-ethanol-profitability/ Letöltve: 2013.04.10. (folyamatosan frissülő háttéradatokkal)
8. HOLCOMB, R. – KENKEL, R. (2008): Feasibility Assessment Template fo an Enzymatic Hydrolysis Lignocellulosic Ethanol Plant Letöltve: 2010.11.10.
http://www.agmrc.org/renewable_energy/ethanol/cellulosic-ethanol-feasibility-template/
9. NAV (Nemzeti Adó- és Vámhivatal) Magánszemély számára mindenkor alkalmazható üzemanyagárak a személyi jövedelemadóról szóló törvény 82. §-ának megfelelően.
http://nav.gov.hu/magyar_oldal/oldalak/nav/szolgáltatások/üzemanyag/üzemanyagárak/benz2000.html
http://nav.gov.hu/magyar_oldal/oldalak/nav/szolgáltatások/üzemanyag/üzemanyagárak/benz2001.html
http://nav.gov.hu/magyar_oldal/oldalak/nav/szolgáltatások/üzemanyag/üzemanyagárak/benz2002.html
http://nav.gov.hu/magyar_oldal/oldalak/nav/szolgáltatások/üzemanyag/üzemanyagárak/benz2003.html
http://nav.gov.hu/magyar_oldal/oldalak/nav/szolgáltatások/üzemanyag/üzemanyagárak/benz2004.html
http://nav.gov.hu/magyar_oldal/oldalak/nav/szolgáltatások/üzemanyag/üzemanyagárak/benz2005.html
http://nav.gov.hu/magyar_oldal/oldalak/nav/szolgáltatások/üzemanyag/üzemanyagárak/benz2006.html
http://nav.gov.hu/magyar_oldal/oldalak/nav/szolgáltatások/üzemanyag/üzemanyagárak/benzinar.html (2007)
http://nav.gov.hu/magyar_oldal/oldalak/nav/szolgáltatások/üzemanyag/üzemanyagárak/benzinar_2008.html
http://nav.gov.hu/magyar_oldal/oldalak/nav/szolgáltatások/üzemanyag/üzemanyagárak/benzinar_2009.html
http://nav.gov.hu/magyar_oldal/oldalak/nav/szolgáltatások/üzemanyag/üzemanyagárak/benzinar_2010eves.html
http://nav.gov.hu/magyar_oldal/oldalak/nav/szolgáltatások/üzemanyag/üzemanyagárak/benzinar_2011eves.html
http://nav.gov.hu/nav/szolgáltatások/üzemanyag/üzemanyagárak/benzinar_2012.html
10. KSH (Központi Statisztikai Hivatal) Üzemanyag és gépjármű kiskereskedelmi adatok
http://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_okfb001.html
http://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_okfa002a.html
http://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_okfa005a.html

11. KSH (Központi Statisztikai Hivatal) Demográfiai adatok
https://www.ksh.hu/interaktiv_grafikonok
12. MVH (Mezőgazdasági és Vidékfejlesztési Hivatal)
https://www.mvh.gov.hu/portal/MVHPortal/default/mainmenu/statisztikak/Statisztikak/intervenacios_kitarolasok_alaku_20120507_1030175
13. USDA (United States Department of Agriculture)
<http://www.ers.usda.gov/data-products/us-bioenergy-statistics.aspx#.U2IUoVc6A24>
14. ÜZEMANYAGÁRAK: Szlovénia, Szlovákia és Ausztria:
www.iru.org/en_services_fuel_prices_multi_euro

9.2. ÁBRAJEGYZÉK

1. ábra: A doktori értekezés elkészítésének folyamata	8
2. ábra: A biomassza alkalmazásának jövője, aktuális problémái	15
3. ábra: Az értekezés logikai felépítése és főbb tartalmi elemei	16
4. ábra: A megújuló energiaforrások hatása a természeti környezetre	17
5. ábra: A bioüzemanyagokkal kapcsolatos környezeti hatások mutatói.....	18
6. ábra: A bioetanol és a biodízel leggyakrabban említett hatásainak összehasonlítása az alapanyagok tükrében	19
7. ábra: A bioüzemanyagok ellátási láncja és a technológiai környezet kapcsolata	20
8. ábra: A mezőgazdasági beruházások összegének és összetételének alakulása 2004 és 2011 között	21
9. ábra: Konverziós lehetőségek bioüzemanyagok előállítására.....	22
10. ábra: A gépjárműpark és a bioüzemanyag-termelés alakulása	23
11. ábra: A gépjárművek összetételének változása Magyarországon	23
12. ábra: Az egyes gépjárművek és károsanyag-kibocsátásuk (CO ₂).....	24
13. ábra: A bioüzemanyagok ellátási láncja Magyarországon.....	31
14. ábra: Az Euro95-ös benzin árának alakulása évenkénti bontásban (2000 -2013)	35
15. ábra: A dízel olaj árának alakulása évenkénti bontásban (2000-2013).....	35
16. ábra: A kiskereskedelmi árak összetétele és az összetevők nagysága az Európai Unióban	36
17. ábra: A jelölt termékcsoportok kiskereskedelmi forgalmának és az Euro95.....	37
18. ábra: Az országok környezeti hálójának és a globális hatásoknak egy lehetséges ábrázolása	40
19. ábra: A kukorica és a szója átlaghozamának alakulása 2010-ben a feltüntetett régiókban	43
20. ábra: A mezőgazdasági területek arányának változása 1961 és 2011 között (%).....	44
21. ábra: A vidéki lakosság számának változása 1961-2013 időszakban (1961 = 100 %).....	46
22. ábra: Fogyasztói árak alakulása az éves átlagárak alapján 2000 és 2012 között	47
23. ábra: Malajzia és Indonézia művelt területének nagyságának változása	49
24. ábra: Fenntartható fogyasztói magatartás modellje	53
25. ábra: Érzékenység-vizsgálat eredményei	63
26. ábra: A beruházások típusai a projekt jövedelmezősége és a	76
27. ábra: A gépjármű használati szokások várható változása az üzemanyag árnövekedésének hatására valamint a bioüzemanyagok iránti fizetési hajlandóság (2011)	79
28. ábra: Az autóhasználati szokások várható változása és a fizetési	80
29. ábra: Az autóhasználati szokások várható változása és a fizetési	81
30. ábra: A gépjármű tulajdonosok ismerete az általánosan tankolt üzemanyagok biokomponens tartalmáról (2011-2013)	81
31. ábra: A lakosság válaszainak megoszlása és a válaszok átlagértékének	86
32. ábra: A II. primer adatbázis elemzésének logikai struktúrája	88
33. ábra: A faktoranalízisbe vont változók ferdesége	89
34. ábra: Az „Eredeti” adatbázissal végzett analízisek faktorsúlyainak változása az egyes faktorextrakciós módszerek hatására	91
35. ábra: A „D1” adatbázissal végzett analízisek faktorsúlyainak változása az egyes faktorextrakciós módszerek hatására	91

36. ábra: A „D2” adatbázissal végzett analízisek faktorsúlyainak változása az egyes faktorextrakciós módszerek hatására	92
37. ábra: A „D3” adatbázissal végzett analízisek faktorsúlyainak változása az egyes faktorextrakciós módszerek hatására	92
38. ábra: Az elsőgenerációs biodízel-gyártás alapanyagárainak.....	103
39. ábra: A bioetanol átlagárának és szóródásának alakulása a jelölt időszakokban.....	104
40. ábra: A bioüzemanyagok (tényleges és tervezett) árának alakulása 2007 és 2025 között.....	105
41. ábra: A búza és a kukorica árárányának alakulása Magyarországon.....	107
42. ábra: A biodízel alapanyag-arányának és árának együttes.....	109
43. ábra: A biodízel-gyártás árbevételének és az egyes (jelölt) költségkategóriák változásának hatása a nettó jelenértékre	115
44. ábra: A bioüzemanyagok alapanyagainak termésátlaga és a szórás mértéke	116
45. ábra: Az egyes régiók súlyozott átlagai az egyensúlyi scenárió esetén, a bioetanol	121
46. ábra: A bioetanol- és biodízel-gyártás regionális értékelése eredményeként kapott pontszámok az egyes scenáriókra vonatkozóan.....	122
47. ábra: A kérdőíves vizsgálat eredményének figyelembe vétele révén bekövetkező változás a „Társadalmi kockázat” regionális értékeiben	123
48. ábra: Szlovénia, Szlovákia, Ausztria és Magyarország	124

9.3. TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

1. táblázat: A megújuló energiaforrások, különösen a mezőgazdasági biomassza alkalmazásával realizálható előnyök az egyes szerzők szerint.....	10
2. táblázat: Különböző szakmai szervezetek és kormányzati dokumentumok számításai Magyarország megújuló energiaforrás-potenciálját illetően.....	12
3. táblázat: Nemzetközi célok a bioüzemanyagok használatára vonatkozóan.....	13
4. táblázat: A világ bioüzemanyag-gyártásának megoszlása (%) alapanyag, az előállított energiahordozó és az előállítási technológia alapján	14
5. táblázat: Nem élelmezési célú alapanyagból készült bioüzemanyagok a világon	15
6. táblázat: A RISMAN-glasses és a PEST-analízis (és változatai) összehasonlítása.....	16
7. táblázat: A bioüzemanyagok alapanyagainak átalakítási hatékonysága.....	22
8. táblázat: A döntéshozatal különböző megközelítései	25
9. táblázat: Az energetikai fejlesztés európai eszközrendszere.....	26
10. táblázat: A megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos állami feladatok és felelős szervek	29
11. táblázat: A megújuló energiaforrások támogatási forrásainak összefoglalása.....	32
12. táblázat: A „C” típusú benzín és a bioetanol piaca közötti összefüggés.....	34
13. táblázat: A jövedéki adó mértéke a hatályos jogszabály szerint.....	36
14. táblázat: Az első generációs bioüzemanyagok munkahelyteremtő hatása.....	38
15. táblázat: A bioüzemanyagok hatására bekövetkező élelmiszerár-növekedés.....	48
16. táblázat: Az élelmiszerárak növekedésének okai és a bioüzemanyagok szerepe	48
17. táblázat: A környezet- és energiatudatos cselekvés megnyilvánulási formái.....	53
18. táblázat: A lakosság körében végzett kutatások a környezet- és energiatudatosság, valamint a megújuló energiaforrások témakörében	54
19. táblázat: A bioüzemanyagokkal kapcsolatos lakossági kutatások összefoglalása	56
20. táblázat: A bioüzemanyagok iránti fizetési hajlandóság alakulása az egyes szerzők kutatási eredményei szerint	59
21. táblázat: A bioetanol-előállítás hatékonyságát mérő mutatók (output oldalon, <i>kivéve az alapanyagköltséget</i>)	59
22. táblázat: A bioetanol előállításának költségei eltérő viszonyítási alapnak megfelelően	60
23. táblázat: A gyártási költség érzékenysége az alapanyag és a működési költség változására	61
24. táblázat: Az előállítási költségek megoszlása az egyes alapanyagok és országok vetületében ...	61
25. táblázat: Bioüzemanyag-gyártás jellemzői 2009-es adatok alapján	63
26. táblázat: Ajánlott diszkontráták mértéke szektoronként	64
27. táblázat: A megújuló energiaforrások gazdasági értékelése során alkalmazott kalkulatív kamatláb számítási mód összefoglaló táblázata.....	65
28. táblázat: A második generációs üzemanyag beruházását befolyásoló jellemzők értékelése	66
29. táblázat: A 15. és 16. melléklet kérdőívének jellemzői az egyes években	67
30. táblázat: A 15. és 16. sz. melléklet kérdéseinek tartalmi felépítése.....	68
31. táblázat: A 17. melléklet állításainak tartalmi felépítése	68
32. táblázat: A statisztikai vizsgálatok adatainak típusai.....	69
33. táblázat: A lehetséges faktorképző módszerek és alkalmazásuk sajátosságai	70
34. táblázat: A faktorok (m) számának maximális száma a változók számának függvényében	72
35. táblázat: A változók faktoron belüli fontosságának értékelési lehetőségei.....	72

36. táblázat: A dinamikus nettó jelenérték mutató számításának szemléletmódjai	73
37. táblázat: A nettó jelenérték (NPV) kiszámításának lehetőségei	75
38. táblázat: A kutatás célkitűzéseinek, hipotéziseinek, adatbázisainak és módszertanainak kapcsolatrendszere	78
39. táblázat: A bioüzemanyagok iránti használati és fizetési hajlandóság, valamint a tájékozottság kapcsolata 2011-ben (Me.: %)	82
40. táblázat: A bioüzemanyag-gyártás szempontjából kedvező válaszlehetőségek és azok régiók közötti megoszlása	84
41. táblázat: Az egyes kérdések és a demográfiai változók összefüggései.....	85
42. táblázat: A H _{2,4} hipotézisben feltételezett fogyasztói csoportok és jellemzőik.....	87
43. táblázat: A hipotetikus attitűd típusok és a bioüzemanyagok fogyasztásához kapcsolható kvalitatív kockázati csoportok.....	87
44. táblázat: A faktoranalízis megfelelőségi szempontjai.....	89
45. táblázat: A faktorokat alkotó változók és azok típusai	90
46. táblázat: Az egyes mutatók szerint a faktoranalízisből elhagyandó (SZ) változók	95
47. táblázat: Az ismételt faktoranalízisek legfontosabb eredményei.....	95
48. táblázat: A végleges faktoranalízis változói, valamint a faktorok elnevezése	96
49. táblázat: Az egyes faktorértékek alakulása a klaszterek között	97
50. táblázat: A klaszterek jellemzése demográfiai adatok segítségével.....	97
51. táblázat: A vizsgált beruházások legfontosabb jellemzői és termelési költségeinek összetétele	99
52. táblázat: A biodízel lehetséges alapanyagaira vonatkozó előrejelzések összehasonlítása.....	103
53. táblázat: A biodízel és a bioetanol áráránya a jelölt időszakokban.....	105
54. táblázat: Az árárány változás hatása egységnyi kibocsátott biodízel alapanyagköltségére	106
55. táblázat: Az árárány változás hatása egységnyi kibocsátott bioetanol alapanyagköltségére	108
56. táblázat: Az alapanyag-összetétel változásának hatása a bioüzemanyag-gyártás alapanyag-költségére.....	108
57. táblázat: A biodízel-gyártás alapanyag-összetételének, valamint a hatékonyság javulásának hatása az alapanyagköltségre	110
58. táblázat: A bioetanol-gyártás alapanyag-összetételének, valamint a hatékonyság javulásának hatása az alapanyagköltségre	111
59. táblázat: Az erőművi etanolgyártás energia ráfordítása és hozama	112
60. táblázat: A beruházás-gazdaságossági vizsgálatok eredményeinek összefoglalása (két szakirodalmi forrással összehasonlítva).....	113
61. táblázat: Az elsőgenerációs technológiával előállított bioüzemanyagok alapanyagául szolgáló termények előállításának szempontjából legjelentősebb régiók a betakarított mennyiség (tonna) és a betakarított terület (hektár) szempontjából 2000 és 2013 átlagát véve	117
62. táblázat: A régiók elemzése során felhasznált változók és jellemzőik	118
63. táblázat: A régiók értékelése során alkalmazott scenáriók és súlyaik (%).....	120
64. táblázat: Az 5.000 t/év bioetanol- vagy biodízel-termelés alapanyag-lefedettségének alakulása 2006 és 2012 években.....	120
65. táblázat: A vizsgálat során figyelembe vett termelési és társadalmi kockázat összesített, súlyozott pontozótáblázata	121

9.4. RÖVIDÍTÉSEK JEGYZÉKE

Rövidítés	Angol kifejezés	Magyar kifejezés
AMRC	Agricultural Marketing Resource Center	-
BaU	Business as Usual	Szokásos üzletvitel/üzleti gyakorlat
BCR	Benefit-Cost Ratio	Haszon-költség arány
BtL	Biomass to Liquid	Cseppfolyósított biomasszából készült bioüzemanyagok
CO ₂	carbon-dioxide	szén-dioxid
D85	85% biodízelt tartalmazó üzemanyag	
DDGS	Dried Distillery Grain with Solubles	Desztilláció utáni cefremaradvány
DRR	Dinamic Rate of Return	Dinamikus forgási mutató
E10	10% bioetanolt tartalmazó üzemanyag	
E85	85% bioetanolt tartalmazó üzemanyag (Magyarországon: 70% bioetanoltartalom felett használatos)	
EU	European Union	Európai Unió
GDP	Gross Domestic Product	Bruttó Hazai Kibocsátás
GHG	Greenhouse Gases	Üvegházhatású gázok
GJ	Gigajoule	
ha	hectare	hektár
IEA	International Energy Association	Nemzetközi Energia Ügynökség
IRR	Internal Rate of Return	Belső Megtérülési Kamatláb
KAP	Common Agricultural Policy	Közös Agrárpolitika
KEOP	-	Környezeti és Energetikai Operatív Program
KMO	Kaiser-Mayer Oklin (a faktoranalízis egy mutatója)	
MEF	Renewable Energy Sources	Megújuló Energiaforrások
NPV	Net Present Value	Nettó Jelenérték
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development	Gazdasági Együttműködési és Fejlesztési Szervezet
RDIF	Renewable Drop-in-Fuels	-
REN21	Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (A megújuló energiatermelés fejlesztése céljából létrejött globális hálózat)	
RES	Renewable Energy Sources	Megújuló Energiaforrások
(k)toe	(kilo)tonns of oil equivalent	(kilo)tonna olajegyenérték
ÚMVP	-	Új Magyarország Vidékfejlesztési Program
USA	United States of America	Amerikai Egyesült Államok
USDA	United States Department of Agriculture	Amerikai Egyesült Államok Mezőgazdasági Minisztériuma
ÜHG	Greenhouse Gases	Üvegházhatású gázok
WDGS	Wet Distiller's Grains with Soluables	70-75% nedvességtartalmú gabonamoslék
WTP	Willingness to Pay	Fizetési hajlandóság
WTU	Willingness to Use	Használati hajlandóság

A vastagon szedett kifejezés szerint történik a rövidítés

9.5. TOVÁBBI MELLÉKLETEK

1. SZ. MELLÉKLET: A különböző, etanol-gyártáshoz felhasználható szántóföldi növények beltartalmi jellemzőinek és etanolhozamának az összefüggése

Termények	Száranyag (%)	Etanolhozam l/kg száraz biomassza	Szénhidrátok (%)
Kukorica	86,2	0,46	73,7
Cirok	89,0	0,44	71,6
Búza	89,1	0,40	35,8
Cukornád	26,0	0,50	67,0
Kukoricaszalma	78,5	0,29	58,3
Cirokszalma	88,0	0,27	60,0
Búzaszalma	90,1	0,29	54,0
Korreláció szemtermés	-0,669		
		0,620	
Korreláció szalma	-0,657		
		0,449	
Korreláció összesen	-0,397		
		0,514	

A táblázatban csak a legjellemzőbb alapanyagokat hagytam meg, de a számítás részét képezte még: árpa, zab, rizs, cirok és ezek szalmái.

Forrás: SAJÁT SZÁMÍTÁSOK, 2013 eredményeivel kiegészítve KIM – DALE, 2004

2. SZ. MELLÉKLET: A bioüzemanyagok előállításának és fogyasztásának, valamint alapanyagaik kiemelt jellemzőinek előrejelzése 2020-ig

Mértékegység: millió tonna		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Összes gabonanövény	Kibocsátás	374,0	289,6	293,4	295,0	298,4	301,7	304,5	307,3	310,4	312,9
	<i>Élelmezési felhasználás</i>	65,4	65,5	65,8	65,9	66,0	66,2	66,3	66,5	66,7	66,8
	<i>Energetikai felhasználás</i>	9,1	9,0	10,7	13,3	17,1	20,2	22,6	24,7	26,3	26,9
	Kezdő készlet	36,6	35,6	34,6	35,2	0,5	34,0	33,4	33,1	33,2	33,8
	Záró készlet	36,4	35,4	36,1	35,9	34,9	34,3	34,0	34,1	34,7	35,4
Kukorica	Kibocsátás	57,5	58,2	59,6	60,7	61,8	63,0	64,1	65,3	66,4	67,6
	<i>Élelmezési felhasználás</i>	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8
	<i>Energetikai felhasználás</i>	3,3	3,5	4,0	4,7	6,0	7,2	8,2	9,3	10,2	10,9
	Kezdő készlet	10,8	10,1	10,1	10,3	10,5	10,5	10,5	10,7	10,8	11,0
	Záró készlet	10,1	10,1	10,3	10,5	10,5	10,5	10,7	10,8	11,0	11,2
Bioetanol	Kibocsátás	6,3	6,4	7,2	8,5	10,3	12,0	13,4	14,8	16,3	18,0
	Felhasználás	9,1	11,1	12,5	13,8	15,7	18,0	19,9	21,5	22,2	21,8
	<i>Várható export</i>	2,8	4,7	5,3	5,3	5,4	6,0	6,5	6,7	5,9	3,8
Növényi olaj	Kibocsátás	14,5	14,8	14,9	15,1	15,4	15,5	15,8	15,9	16,2	16,4
	<i>Energetikai felhasználás</i>	9,4	9,8	10,3	10,7	11,3	11,7	12,1	12,3	12,3	12,1
	Import	10,5	10,6	11,0	11,4	11,9	12,2	12,5	12,6	12,4	12,1
Biodízel	Kibocsátás	10,1	10,5	11,1	11,5	12,1	12,8	13,5	14,3	15,4	17,1
	Felhasználás	11,0	11,7	12,6	14,5	15,9	16,7	17,5	18,3	19,5	20,9
	<i>Várható export</i>	0,9	1,2	1,5	3,0	3,8	3,9	4,0	4,0	4,1	3,8

Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2014 COM(2011)175 alapján

3. SZ. MELLÉKLET: Az Európai Unió bioüzemanyagainak és a gyártás során felhasznált

Biodízel			Bioetanol			Bioüzemanyag előállítására felhasznált alapanyagok	
Ország	Mennyiség (ktoe)	Arány (%)	Ország	Mennyiség (ktoe)	Arány (%)	Ország	Arány (%)
EU	8 270	83,2%	EU	2 243	80,1%	EU	63,9%
Argentína	1 003	10,1%	Brazília	234	8,4%	Argentína	9,7%
Indonézia	285	2,9%	USA	121	4,3%	Indonézia	6,6%
Malajzia	123	1,2%	Peru	26	0,9%	Brazília	5,3%
Kína	67	0,7%	Kazahsztán	24	0,8%	USA	3,0%
USA	61	0,6%	Bolívia	20	0,7%	Kanada	2,4%
Egyéb országok	129	1,3%	Egyéb országok	101	3,6%	Ukrajna	2,3%
Összesen	9 938		Összesen	2 800		Malajzia	1,7%

alapanyagok eredete 2010-ben

Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2014 COM(2011)175 alapján

4. SZ. MELLÉKLET: Az Amerikai Egyesült Államok bioüzemanyag-áramlásai 2001 és 2011 között (Me.: ezer barrel)

Etanol	Termelés és felhasználás egyenlege	Készlet-változás	Import	Export	Dízel	Termelés és felhasználás egyenlege	Készlet-változás	Import	Export
2001	583	898	315	n.a.	2001	-39	n.a.	78	39
2002	1596	1902	306	n.a.	2002	-35	n.a.	191	56
2003	-514	-222	292	n.a.	2003	6	n.a.	94	110
2004	-3517	24	3542	n.a.	2004	26	n.a.	97	124
2005	-3673	-439	3234	n.a.	2005	-1	n.a.	207	206
2006	-14211	3197	17408	n.a.	2006	-241	n.a.	1069	828
2007	-8682	1775	10457	n.a.	2007	3134	n.a.	3342	6477
2008	-8919	3691	12610	n.a.	2008	8626	n.a.	7502	16128
2009	-2352	2368	4720	n.a.	2009	4531	711	1844	6332
2010	10462	1347	373	9488	2010	1919	-39	546	2503
2011	25643	321	3135	28457	2011	2119	1240	861	1740

Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2014 EIA, 2012 alapján

5. SZ. MELLÉKLET: A megújuló energiaforrások mennyiségének várható alakulása Magyarországon 2030-ig az Európai Unió előrejelzései szerint (Me.: ktoe)

		1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2030
Víz	BS, 2009	15	15	15	17	13	21	90	202
	RS, 2009								
	RS, 2013	n.a.	n.a.	15	17	16		22	22
Biomassza	BS, 2009	422	526	415	1 110	1 552	1 853	2 150	2 689
	RS, 2009						2 008	2 602	2 840
	RS, 2013	n.a.	n.a.	758	1 145	1 844	1 911	2 227	2 259
Szél	BS, 2009	0	0	0	1	15	25	42	64
	RS, 2009						26	47	69
	RS, 2013	n.a.	n.a.	0	1	46	66	155	196
Nap	BS, 2009	0	0	0	2	10	22	86	158
	RS, 2009						29	229	315
	RS, 2013	n.a.	n.a.	0	2	5	56	111	253
Geo	BS, 2009	86	86	86	87	65	79	178	703
	RS, 2009						93	273	840
	RS, 2013	n.a.	n.a.	86	87	99	92	86	100
Termelés összesen	BS, 2009	523	626	516	1 217	1 654	2 000	2 545	3 816
	RS, 2009						2 178	3 240	4 265
	RS, 2013	n.a.	n.a.	859	1 252	2 010	2 148	2 601	2 830
Fogyasztás összesen	BS, 2009	523	626	516	1 217	1 677	2 030	2 587	3 876
	RS, 2009						2 210	3 354	4 329
	RS, 2013	n.a.	n.a.	850		2 077	2 235	2 704	2 934

BS = Baseline Szenárió, RS = Reference Scenario

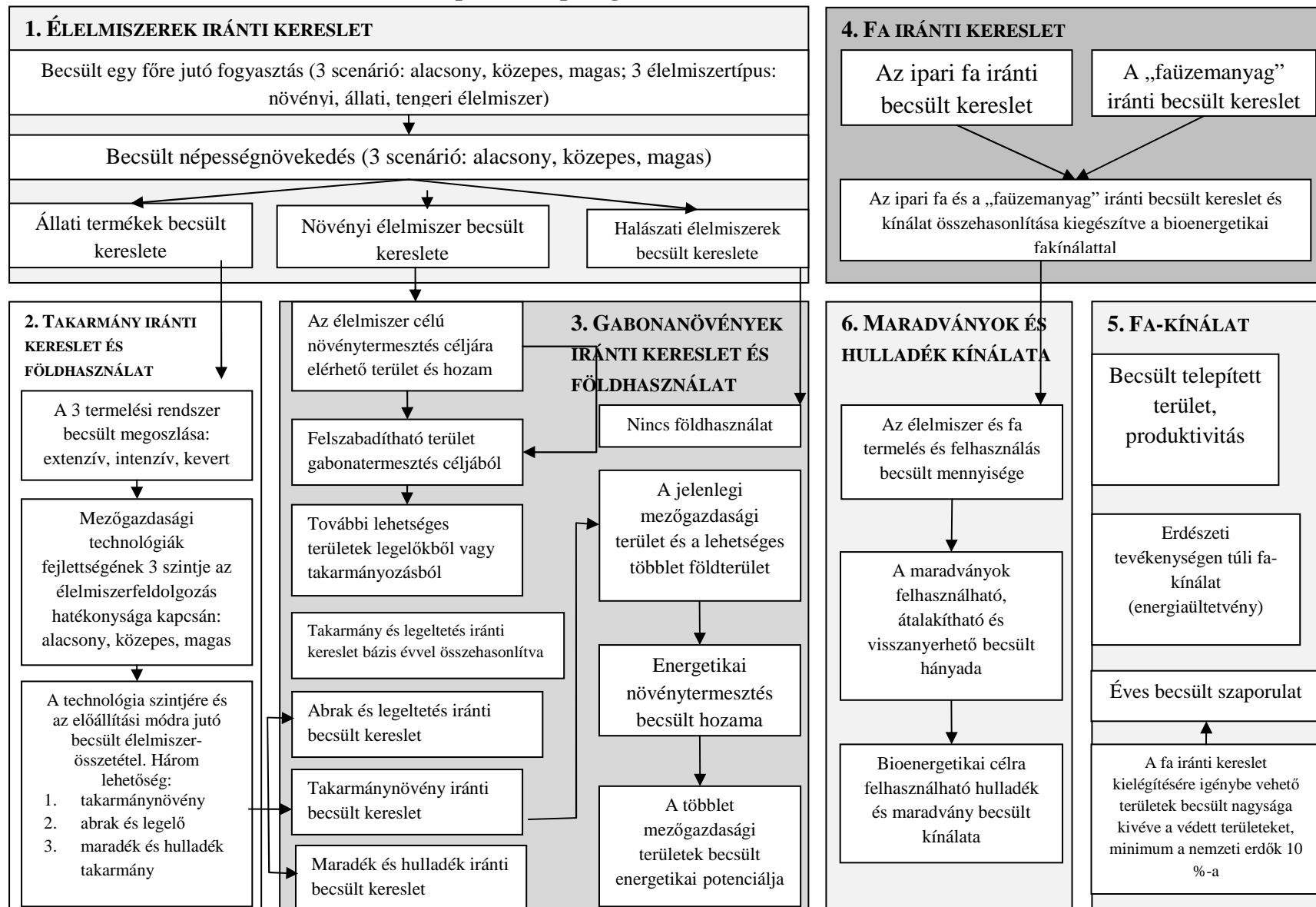
Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2014 CAPROS et al, 2009 ÉS 2013 alapján

6. SZ. MELLÉKLET: Az Európai Unió tagországainak a megújuló energiaforrások és a bioüzemanyagok felhasználására tett célkitűzései és a tényleges teljesítések a jelölt években

	2004	Nemzeti cél 2010-re [COM(2013)175]	Nemzeti teljesítmény 2010 [EUROSTAT]	Célok 2020-ra	Nemzeti kötelező biokomponens bekeverési arány [COM(2005)628] [COM(2006)845]	Bioüzemanyagok a közlekedésben [EUROSTAT]	
						2004	2010
<i>EU (27)</i>	<i>8,1</i>	<i>12,7</i>	<i>12,5</i>	<i>20,0</i>	<i>5,75</i>	<i>1,0</i>	<i>4,8</i>
Belgium	1,9	5,4	5,1	13,0	5,75	0,2	4,1
Bulgária	9,6		13,8	16,0	n.a.	0,4	1,0
Csehország	6,1	9,4	9,2	13,0	3,27	1,1	4,6
Dánia	15,1		22,2	30,0	n.a.	0,2	0,9
Németország	5,1		11	18,0	5,75	1,9	6,0
Észtország	18,4		24,3	25,0	5,75	0,1	0,2
Írország	2,2	5,8	5,5	16,0	n.a.	0,0	2,4
Görögország	6,9	9,7	9,2	18,0	5,75	0,0	1,9
Spanyolország	8,2		13,8	20,0	n.a.	0,8	4,7
Franciaország	9,3	13,5	12,9	23,0	7,00	1,1	6,2
Olaszország	5,3	10,4	10,1	17,0	5,00	1,0	4,6
Ciprus	2,4	5,7	4,8	13,0	n.a.	0,0	2,0
Lettország	32,8		32,6	40,0	5,75	1,1	3,3
Litvánia	17,1		19,7	23,0	5,75	0,3	3,6
Luxemburg	0,9	3	2,8	11,0	5,75	0,1	2,0
Magyarország	4,4	8,8	8,7	13,0	5,75	0,4	4,7
Málta	0,1		0,4	10,0	n.a.	0,0	0,0
Hollandia	1,9		3,8	14,0	5,75	0,2	3,1
Ausztria	22,9		30,1	34,0	5,75	2,5	8,6
Lengyelország	7	9,5	9,4	15,0	5,75	0,7	6,3
Portugália	19,2		24,6	31,0	5,75	0,2	5,6
Románia	16,8	23,6	23,4	24,0	n.a.	0,9	3,1
Szlovénia	16,2	19,9	19,8	25,0	5,00	0,4	2,8
Szlovákia	6,1		9,8	14,0	5,75	0,6	4,8
Finnország	29,1	33	32,2	38,0	n.a.	0,5	3,8
Svédország	38,7	49,1	47,9	49,0	5,75	3,8	7,2
Egyesült Királyság	1,1	3,3	3,2	15,0	3,50	0,2	3,1

Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2014 a táblázatban jelölt források alapján

7. SZ. MELLÉKLET: A biomassza és a kapcsolódó iparágak kölcsönhatásai



Forrás: SMEETS et al., 2006 in CAMERON, 2007; p. 214.

8. SZ. MELLÉKLET: Fogyasztói árindex alakulása az éves átlagárak alapján (2000 = 100 %)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Afrika	99,83	108,27	117,98	129,99	142,44	156,20	169,01	186,98	224,83	251,81	271,75	308,45	336,43
Kelet-Afrika	99,88	97,06	101,26	116,85	128,92	137,21	154,94	185,68	241,82	275,61	287,00	353,84	389,43
Közép-Afrika	98,90	201,09	345,77	602,11	808,73	957,48	1 102,74	1 240,38	1 438,52	1 657,10	1 900,90	2 130,48	2 386,18
Észak-Afrika	99,96	101,36	105,08	110,13	119,02	122,09	130,21	141,45	162,34	179,99	199,72	218,55	236,98
Dél-Afrika	100,00	105,53	122,57	132,50	135,64	138,77	149,12	164,90	192,35	210,99	211,71	226,57	243,19
Nyugat-Afrika	99,97	119,36	132,28	139,24	152,65	181,01	189,23	196,63	228,62	254,18	281,68	307,78	334,43
Amerika	99,98	105,23	112,04	122,17	129,46	134,54	139,35	147,99	162,79	170,52	177,54	189,26	200,30
Észak-Amerika	100,01	103,27	105,23	107,43	110,99	113,70	116,36	120,82	127,25	129,91	130,99	135,90	139,41
Közép-Amerika	100,00	106,12	110,85	116,29	124,72	133,09	138,82	145,67	161,02	172,30	178,56	189,16	202,09
Dél-Amerika	99,95	106,45	118,90	138,44	146,93	152,56	158,78	172,63	196,20	208,83	224,07	245,27	265,93
Ázsia	99,97	101,21	104,65	109,50	116,56	121,03	128,08	138,92	157,40	167,43	182,70	198,49	210,59
Kelet-Ázsia	100,00	100,05	99,54	102,66	111,67	113,62	116,13	128,79	145,53	146,81	156,47	173,07	180,81
Délkelet-Ázsia	100,00	106,66	118,74	124,60	131,21	141,39	157,48	173,91	200,68	211,14	225,61	231,50	240,94
Dél-Ázsia	99,97	99,12	102,49	107,80	112,55	117,90	126,90	133,66	151,02	170,22	191,42	208,29	225,17
Nyugat-Ázsia	99,98	124,19	154,68	178,76	191,83	200,34	217,57	239,46	273,55	286,70	309,72	328,61	362,23
Európa	99,95	108,84	113,74	118,44	122,87	127,25	132,13	138,35	151,96	157,42	160,93	169,02	174,65
Észak-Európa	100,00	103,36	104,63	105,72	106,49	107,78	110,23	115,24	125,69	130,46	132,75	139,53	143,78
Dél-Európa	100,02	103,02	107,14	110,87	113,39	114,61	117,73	121,53	128,51	129,17	129,02	132,30	135,59
Kelet-Európa	99,93	117,98	129,04	139,72	152,22	165,36	176,59	189,97	219,71	238,25	249,57	271,02	282,60
Nyugat-Európa	99,99	104,77	105,35	106,42	106,36	106,63	108,45	110,91	117,53	117,17	118,31	121,02	124,48

Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2014 FAOstat alapján

9. SZ. MELLÉKLET: A kukorica átlaghozamának változása 2002 és 2012 között világ régióiban (Me.: tonna/ha)

		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Afrika	Észak	5,77	5,83	5,97	6,35	6,11	6,15	6,39	6,39	6,00	6,42	6,91
	Kelet	1,41	1,17	1,38	1,14	1,45	1,54	1,39	1,49	1,77	1,79	1,77
	Közép	0,94	0,97	0,89	0,97	0,93	0,93	1,05	0,99	1,03	1,03	1,14
	Nyugat	1,41	1,51	1,52	1,59	1,67	1,52	1,72	1,87	1,70	1,49	1,76
	Dél	2,70	2,55	2,86	3,43	3,07	2,63	4,19	4,49	4,31	3,95	3,51
Ázsia	Közép	4,35	4,53	4,80	4,55	4,88	4,99	5,37	5,64	5,69	5,80	5,67
	Kelet	4,89	4,79	5,09	5,24	5,59	5,13	5,51	5,23	5,43	5,72	5,92
	Délkelet	2,73	2,92	3,03	3,12	3,20	3,38	3,52	3,75	3,78	3,97	4,15
	Dél	1,86	2,11	2,15	2,20	2,23	2,63	2,68	2,33	2,79	2,77	2,78
	Nyugat	3,52	4,11	4,11	4,98	5,19	5,08	5,46	5,59	5,58	5,59	5,77
Európa	Nyugat	9,18	7,46	9,24	8,75	8,67	9,76	9,64	9,46	9,10	10,30	9,42
	Kelet	3,73	3,38	4,68	4,79	4,22	3,00	4,56	4,55	4,65	5,54	4,03
	Észak	8,00	1,00	3,00	2,00	4,00	5,20	4,57	4,60	6,71	7,89	6,50
	Dél	7,15	5,78	7,50	7,61	7,14	6,46	7,35	7,22	7,57	7,55	6,04
Amerika	Észak	8,07	8,88	10,00	9,26	9,33	9,42	9,64	10,27	9,60	9,23	7,77
	Közép	2,52	2,57	2,62	2,64	2,75	3,01	3,09	2,95	2,94	2,65	2,91
	Dél	3,42	3,96	3,69	3,73	3,64	4,16	4,29	3,83	4,74	4,52	4,95

Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS ÉS SZÁMÍTÁS, 2014 FAOstat alapján

10. SZ. MELLÉKLET: A szója átlaghozamának változása 2002 és 2012 között világ régióiban (Me.: tonna/ha)

		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Afrika	Észak	3,00	3,22	2,93	3,25	3,00	3,25	3,33	2,88	2,75	3,00	4,13
	Közép	0,51	0,50	0,52	0,53	0,53	0,60	0,61	0,58	0,59	0,64	0,63
	Kelet	1,10	1,07	1,02	1,04	1,09	1,18	1,18	1,23	1,20	1,36	1,36
	Nyugat	0,86	0,89	0,89	0,93	0,96	0,91	0,98	0,72	1,00	0,91	1,00
	Dél	1,80	1,36	1,63	1,81	1,77	1,12	1,71	2,18	1,82	1,70	1,38
Ázsia	Közép	1,47	1,41	1,47	2,05	1,67	1,69	1,73	1,81	1,87	1,90	2,02
	Kelet	1,86	1,63	1,79	1,69	1,65	1,45	1,69	1,62	1,75	1,81	1,86
	Délkelet	1,26	1,29	1,30	1,36	1,35	1,38	1,37	1,42	1,48	1,46	1,49
	Dél	0,78	1,21	0,92	1,09	1,08	1,24	1,05	1,04	1,34	1,21	1,08
	Nyugat	2,79	3,07	3,29	3,58	3,60	3,50	3,80	3,42	3,50	3,79	3,66
Európa	Kelet	1,36	1,21	1,35	1,38	1,23	1,08	1,32	1,43	1,46	1,76	1,50
	Dél	3,19	2,10	3,00	3,12	2,89	2,46	2,78	2,87	3,21	2,94	2,14
	Nyugat	2,75	1,98	2,55	2,59	2,65	2,57	2,88	2,60	2,73	2,93	2,80
Amerika	Észak	2,55	2,27	2,83	2,89	2,88	2,78	2,68	2,94	2,92	2,82	2,68
	Közép	1,77	1,98	1,68	2,04	1,75	1,67	2,13	2,00	1,25	1,45	1,83
	Dél	2,59	2,79	2,23	2,38	2,44	2,82	2,77	2,24	2,89	2,87	2,50

Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS ÉS SZÁMÍTÁS, 2014 FAOstat alapján

11. SZ. MELLÉKLET: A kukorica marginális hozamának változása 2002 és 2012 között világ régióiban (Me.: tonna/ezer ha)

		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Átlag	Szórás
Afrika	É	-7,8	3,3	19,0	24,3	5,4	8,1	6,4	31,7	1,9	13,7	10,6	11,7
	K	0,0	-4,3	-1,4	-8,2	0,5	0,7	0,0	6,8	2,1	6,7	0,3	4,5
	Kö.	2,4	0,0	4,0	-0,3	0,8	-0,8	0,7	-3,5	0,9	0,7	0,5	2,0
	Ny	5,9	3,2	3,1	3,8	-2,7	6,0	-2,1	0,5	0,6	-2,3	1,6	3,3
	D	-6,6	0,0	81,3	4,2	0,2	18,4	1,9	2,7	7,2	1,9	11,1	25,5
Ázsia	Kö.	11,8	14,0	0,6	0,3	33,0	-2,4	21,5	4,6	11,0	4,5	9,9	10,9
	K	9,5	10,5	9,3	22,9	0,2	34,1	-1,2	10,2	14,9	10,9	12,1	10,3
	D-K	7,5	6,9	6,5	-1,0	6,4	5,0	-27,7	18,7	-0,2	13,5	3,6	12,4
	Dél	4,5	4,6	3,9	3,6	14,2	10,4	30,7	14,6	2,4	2,5	9,1	8,9
	Ny	14,8	4,0	22,3	3,7	31,0	10,0	3,6	5,9	5,8	10,8	11,2	9,1
Európa	Ny	66,2	41,2	16,2	9,4	89,4	8,9	13,9	19,4	54,1	-5,4	31,3	30,2
	K	1,7	20,2	4,1	-28,9	-1909,8	13,1	4,7	7,7	8,7	-6,1	-188,5	605,0
	É	-6,0	-1,0	1,0	0,0	5,5	3,0	4,5	12,0	12,0	2,3	3,3	5,6
	D	-60,7	196,6	5,8	17,4	356,0	59,5	9,5	-4,5	7,2	1339,3	192,6	421,1
Amerika	É	48,7	45,9	-27,9	8,2	9,8	7,3	70,7	-16,7	-3,2	-24,9	11,8	33,3
	Kö.	3,7	6,0	2,3	4,2	-17,1	17,2	4,3	2,9	5,1	5,3	3,4	8,4
	D	11,1	16,4	2,2	2,3	9,8	6,2	8,4	-33,7	1,4	12,9	3,7	14,0

Sötét szürke = hozamcsökkenés, világos szürke = területcsökkenés

Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2014 FAOstat alapján

12. SZ. MELLÉKLET: A szója marginális hozamának változása 2002 és 2012 között világ régióiban (Me.: tonna/ezer ha)

		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Átlag	Szórás
Afrika	É	3,7	2,5	8,0	3,5	0,0	4,0	7,0	2,6	2,3	-1,5	3,2	2,8
	K	1,0	17,0	1,3	10,0	2,2	0,0	1,7	1,8	-21,3	1,3	1,5	9,6
	Kö.	0,0	0,0	1,0	0,5	-0,3	1,0	0,4	0,7	-2,0	0,5	0,2	0,9
	Ny	1,9	0,9	2,3	1,6	-0,5	-0,8	12,4	0,4	0,8	-0,5	1,9	3,9
	D	3,6	2,4	3,5	1,7	3,8	-4,3	3,3	0,7	1,3	-1,1	1,5	2,6
Ázsia	Kö.	1,3	1,8	5,2	-0,1	2,0	2,5	6,0	2,2	2,1	2,6	2,6	1,8
	K	-1,9	7,9	-38,3	3,0	5,0	7,5	-10,5	-0,1	0,9	1,5	-2,5	13,6
	D-K	-1,8	1,4	1,9	1,5	1,0	1,3	1,9	-1,7	1,6	1,2	0,8	1,4
	D	7,0	-0,9	8,8	0,9	3,9	-1,6	0,3	-14,9	-0,8	-1,1	0,2	6,4
	Ny	11,0	2,8	2,6	3,7	3,8	0,0	1,5	3,6	7,5	2,8	3,9	3,1
Európa	Ny	-8,0	-0,3	4,0	2,0	2,9	1,5	2,2	3,3	-0,4	4,8	1,2	3,6
	K	0,8	1,9	1,5	0,9	2,0	-1,3	2,2	1,5	4,6	0,2	1,4	1,5
	D	-7,4	-7,2	4,4	1,7	4,8	0,0	3,6	5,0	-24,0	18,7	0,0	11,1
Amerika	É	-518,1	26,2	1,3	2,7	3,5	2,0	12,4	0,1	6,0	-1,4	-46,5	165,9
	Kö.	3,1	0,4	8,7	2,5	1,0	4,7	3,2	0,6	19,0	-3,7	3,9	6,2
	D	4,6	-1,1	6,6	7,3	-44,5	0,6	-15,6	11,2	2,2	-45,4	-7,4	21,0

Sötét szürke = hozamcsökkenés, világos szürke = területcsökkenés

Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2014 FAOstat alapján

13. SZ. MELLÉKLET: A megújuló energiaforrások körében végzett lakossági kérdőíves felmérések jellemzőinek összefoglalása Magyarországon

	TAMUS et al, 2010		BAI, 1998 és 2009		KOLOS – BERÁCS, 2000	TÓTH – BOROSS, 2009	JOBBÁGY – BALOGH, 2013
A kutatás célja, fókusz	Általános tájékozottság a megújuló energiaforrásokkal kapcsolatban, alkalmazhatóság				Benzinkút- választási szokások	Megújuló energiaforrások ismertsége, elfogadottsága, NIMBY jelenség és helyi/települési előnyök értékelése	Bioüzemanyagok elfogadottsága, a hatások és a szabályozási rendszerrel alkotott vélemény
Lekérdezés ideje	2006 május	2009	1996. júli.-nov.	2002. ápril.-aug.	1997 ősz	2003 és 2008	2012. feb.
Terület	Heves, Jász-Nagykun- Szolnok, Borsod-Abaúj- Zemplén, Nógrád, Pest és Budapest, Szabolcs- Szatmár-Bereg, Hajdú- Bihar		Nincs információ	Hajdú- Bihar, Borsod- Abaúj- Zemplén, Dunántúl	Budapest	Encs és Forró környékén a háztartások 5 %-a	Totalcar portál olvasói
Lekérdezettek	600						
Elemzett kérdőív száma	598	806	123	389	362	Encs 112 db, Forró 41 db	elemszám: 404
Reprezentativitás	Nincs információ; Nem, életkor és lakhely szerint a két év mintáinak összetétele megegyezik.		A kapott eredmények alapján feltételezett		Nincs információ		Nem
Alkalmazott statisztikai módszertan	Leíró Faktor- analízis	Leíró	Leíró	Leíró	Leíró	Leíró	faktor és klaszter analízis

Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2013 a táblázatban jelölt források alapján

14. SZ. MELLÉKLET: Kérdőív lekérdezési jegyzőkönyv

Helyszín 2011. márciusától májusig: NOESIS Innovációs Kft. ; Lekérdezés módja: telefonos

Helyszín 2011. június: irodai ; Lekérdezés módja: interneten keresztül telefonos

Hónap	nap	Sikeres kérdőív (db)	Hónap	nap	Sikeres kérdőív (db)
Március <i>Helyszín: NOESIS</i>	10.	15	Május <i>Helyszín: NOESIS</i>	06.	14
	11.	8		09.	17
	17.	26		10.	16
	21.	24		11.	19
	22.	11		12.	18
	23.	47		13.	18
	24.	37		18.	16
	25.	32		19.	18
	28.	17		20.	26
	29.	16		23.	30
	30.	14		24.	58
Március összesen		247		25.	18
Április <i>Helyszín: NOESIS</i>	01.	19		26.	31
	04.	19		27.	42
	05.	18	Május összesen		341
	06.	30	Június <i>Helyszín: iroda, otthon</i>	55	
	07.	35			
	08.	19			
	12.	37			
	14.	14			
	15.	19			
	18.	19			
	20.	14			
21.	14				
Április összesen		357	Június összesen		55
Reprezentatív lekérdezés összesen					1000

Forrás: SAJÁT VIZSGÁLAT EREDMÉNYE, 2011

15. SZ. MELLÉKLET: Saját kérdőív 2011-ben (I. adatbázis)

Tisztelt Válaszadó!

Az alábbi kérdőívvel a lakosság megújuló energiaforrásokkal, valamint a bioüzemanyagokkal kapcsolatos ismereteit és véleményét szeretném vizsgálni. A kérdésekre a válaszadás önkéntes és név nélküli. Válaszait kizárólag tudományos kutatás készítéséhez szeretném felhasználni.

Köszönöm, hogy válaszaival segíti munkámat!

- 1. Van-e az Ön háztartásában rendszeresen használt, nem vállalat által finanszírozott gépjármű?**
a) Igen, van b) Nem, nincsen (Ha nem, kérem a 8. kérdéssel folytassa)
- 2. Abban az esetben, ha az ön által használt üzemanyag átlépi a 400 forintos határt**
a) jelentősen ritkábban b) ritkábban c) változatlanul fogja használni gépjárművét?
- 3. Melyik megoldást választaná az autóhasználat csökkentésére?**
a) többet használnám a tömegközlekedést
b) közösen használnám az autót a kollégámmal/barátommal/szomszédval
c) biciklit használnék d) gyalog közlekednék e) nem tudom
- 4. Véleménye szerint milyen arányban tartalmaz az általánosan tankolt üzemanyag biokomponenst (bioetanol, biodízel)?**
a) 5 %-ban b) 10 %-ban c) 15 %-ban d) nem tartalmaz e) nem tudom
- 5. Ha tehetné, tankolna-e olyan üzemanyagot, amely a jelenleginél nagyobb arányban tartalmaz biokomponenst (bioetanol vagy biodízel)?**
a) nem, mert nem tudom, hogy okoz-e kárt az autómiban
b) igen, mert utánanézttem, hogy az autóm alkalmas a használatra
c) igen, de csak akkor, ha olcsóbbá teszi a tankolást
d) igen, mert ez a környezet számára előnyösebb
- 6. Hajlandó lenne-e többet fizetni olyan üzemanyagért, amely magas bioetanol/biodízel tartalommal rendelkezik?**
a) igen b) igen, 5 %-kal többet c) igen, 5-10 %-kal többet d) igen, 10-25 %-kal többet e) nem

Kérem, értékelje az állításokat 1-5 ig terjedő skálán!

(1 = egyáltalán nem ért egyet, 5 = teljesen egyetért; NT= nem tudja/nem válaszol)

Állítás	1	2	3	4	5	NT
A bioüzemanyagok termelése veszélyezteti az élelmiszerellátás biztonságát.	1	2	3	4	5	NT
Nincs szerepem olyan globális problémák alakulásában, mint a környezetszennyezés vagy a globális felmelegedés.	1	2	3	4	5	NT

DEMOGRÁFIAI ADATOK

1. A válaszadó neme:

Férfi Nő

2. A válaszadó életkora:

- a) 21-30 év között
- b) 31-40 év között
- c) 41-50 év között
- d) 51-65 év között

3. A válaszadó állandó lakcímének irányítószáma: _____

4. Családjában, az egy főre jutó havi, nettó jövedelem:

- e) 20 000 Ft alatt
- f) 20 001-50 000 Ft
- g) 50 001-100 000Ft
- h) 100 001-200 000Ft
- i) 200 000 Ft felett
- j) Nem válaszolok

16. SZ. MELLÉKLET: Saját kérdőív 2012-től (I. adatbázis)

Tisztelt Válaszadó!

Az alábbi kérdőívvel a lakosság megújuló energiaforrásokkal, valamint a bioüzemanyagokkal kapcsolatos ismereteit és véleményét szeretném vizsgálni. A kérdésekre a válaszadás önkéntes és név nélküli. Válaszait kizárólag tudományos kutatás készítéséhez szeretném felhasználni.

Köszönöm, hogy válaszaival segíti munkámat!

1. Van-e az Ön háztartásában rendszeresen használt, nem vállalat által finanszírozott gépjármű?

- a) Igen, van
b) Nem, nincsen (Ha nem, kérem a 8. kérdéssel folytassa)

2. Amióta, az üzemanyag ára átlépte a 400 forintos határt

- a) jelentősen ritkábban b) ritkábban c) változatlanul **használja gépjárművét?**
(Ha változatlanul, kérem a 4. kérdéssel folytassa)

3. Melyik megoldást választotta az autóhasználat csökkentésére? (Egy válasz lehetséges)

- a) többet használom a tömegközlekedést
b) közösen használom az autót a kollégámmal/barátommal/szomszédal
c) biciklit használok d) gyalog közlekedek

4. Véleménye szerint milyen arányban (SZÓBELI KIEGÉSZÍTÉS: térfogat %-ban értve) tartalmaz az általánosan tankolt üzemanyag biokomponenst (bioetanol, biodízel)? (Egy válasz lehetséges)

- a) 5-8%-ban b) 10-14 %-ban c) 15-20 %-ban d) nem tartalmaz e) nem tudom

5. Ha tehetné, tankolna-e olyan üzemanyagot, amely a jelenleginél nagyobb arányban tartalmaz biokomponenst (bioetanol vagy biodízel)? (Egy válasz lehetséges)

- a) nem, mert nem tudom, hogy okoz-e kárt az autómban b) nem, mert tudom, hogy az autóm nem alkalmas a használatra
c) igen, mert utánanézttem, hogy az autóm alkalmas a használatra
d) igen, de csak akkor, ha olcsóbbá teszi a tankolást e) igen, mert ez a környezet számára előnyösebb

6. Hajlandó lenne-e többet fizetni olyan üzemanyagért, amely magas bioetanol/biodízel tartalommal rendelkezik? (Egy válasz lehetséges)

- a) igen, 5 %-kal többet b) igen, 5-10 %-kal többet c) igen, 10-25 %-kal többet d) nem

Kérem, értékelje az állításokat 1-5 ig terjedő skálán!

(1 = egyáltalán nem ért egyet, 5 = teljesen egyetért; NT= nem tudja/nem válaszol)

Állítás	1	2	3	4	5	NT
A bioüzemanyagok termelése veszélyezteti az élelmiszerellátás biztonságát.	1	2	3	4	5	NT
Van szerepem olyan globális problémák alakulásában, mint a környezetszennyezés vagy a globális felmelegedés.	1	2	3	4	5	NT
A bioüzemanyagok növekvő termelése miatt nő az élelmiszerek ára.	1	2	3	4	5	NT

DEMOGRÁFIAI ADATOK**1. A válaszadó neme:**

Férfi Nő

2. A válaszadó életkora:

- k) 21-30 év között
l) 31-40 év között
m) 41-50 év között
n) 51-65 év között
o) 65 év felett

3. A válaszadó állandó lakcímének irányítószáma: _____**6. Családjában, az egy főre jutó havi, nettó jövedelem:**

- a) 20 000 Ft alatt
b) 20 001-50 000 Ft
c) 50 001-100 000Ft
d) 100 001-200 000Ft
e) 200 000 Ft felett
f) Nem válaszolok

17. SZ. MELLÉKLET: OMNIBUSZ 2013 kutatás kérdőíve – részlet (II. adatbázis) (2013)

Az alábbi kockázatok veszélyességét hogyan ítéli meg saját magára és más emberekre nézve? Válaszaihoz, kérem, használja az 5-fokú skálát, ahol az 1-es érték azt jelenti, hogy egyáltalán nem veszélyes, míg az 5-ös érték azt jelenti, hogy nagyon veszélyes. A közbenső értékekkel árnyaltabban fejezheti ki véleményét. (9 = Nem tudom/Nem válaszolok)

Jelölés	Állítások	1	2	3	4	5	9
K1	Az energia (pl. ásványi olaj, földgáz, stb.) készletek kimerülése.	1	2	3	4	5	9
K2	A személy- és a tehergépkocsik, a repülőgépek káros anyag kibocsájtása.	1	2	3	4	5	9
K3	A globális felmelegedés és klímaváltozás.	1	2	3	4	5	9
K4	A levegő szennyezettsége.	1	2	3	4	5	9

A fenntartható fogyasztás a klímaváltozás és a felmelegedés megelőzésének egyik lehetséges formája. Az alábbi tevékenységek mennyire jellemzőek Önre, illetve családjára? Válaszaihoz, kérem, használja az 5-fokú skálát, ahol az 1-es érték azt jelenti, hogy egyáltalán nem jellemző, míg az 5-ös érték azt jelenti, hogy teljes mértékben jellemző. A közbenső értékekkel árnyaltabban fejezheti ki véleményét. (9 = Nem tudom/Nem válaszolok)

Jelölés	Állítások	1	2	3	4	5	9
SZ1	Hőszigetelt ablakokat és ajtókat építék be.	1	2	3	4	5	9
SZ2	Leszigetelem a lakást vagy a házat (külső vagy belső szigetelés).	1	2	3	4	5	9
SZ3	Ún. félig vagy teljesen passzív házat építék vagy alakítok ki.	1	2	3	4	5	9
SZ4	Lekapcsolom, illetve kikapcsolom az áramot, illetve az elektromos berendezéseket, ha nincs azokra szükség.	1	2	3	4	5	9
SZ5	Felöltözöm és alacsony hőfokon tartom a fűtést (nappal 20 C°, éjjel 18C°), hogy energiát takarítsak meg.	1	2	3	4	5	9
SZ6	Nyáron klímaberendezés helyett ventilátort használok, otthon tartózkodás esetén 22C°-ra, egyéb esetben 29C°-ra hűtöm a lakást	1	2	3	4	5	9
SZ7	Külön mérőműszerrel mérem a nagy energiaigényű háztartási eszközök fogyasztását.	1	2	3	4	5	9
SZ8	Energia-hatékony (A, illetve A+) háztartási berendezéseket vásárolok.	1	2	3	4	5	9
SZ9	Tartósabb, hosszabb üzemidejű háztartási eszközöket vásárolok.	1	2	3	4	5	9
SZ10	Alternatív, fenntartható energiafejlesztéseket alkalmazok (napelem, föld hő hasznosítás, szélenergia).	1	2	3	4	5	9
SZ11	Zöldáramot vásárolok az energiaszolgáltatótól.	1	2	3	4	5	9
SZ12	Hosszabb távú utakra a gépkocsi helyett tömegközlekedési eszközt használok (busz, vonat, stb.).	1	2	3	4	5	9
SZ13	A környezetkímélő üzemanyagot használok a gépkocsiban (gázolaj helyett benzin, benzin helyett bio-etanol, vagy autógáz, hibrid, illetve elektromos gépkocsi).	1	2	3	4	5	9
SZ14	Kevesebbet járok gépkocsival bevásárolni.	1	2	3	4	5	9
SZ15	Az energiatakarékosságra törekszem a gépkocsivezetés közben (megfelelő abroncs- nyomás, indulás, gyorsítás, sebességváltás, fékezés, helyes sebesség megválasztás stb.).	1	2	3	4	5	9
SZ16	Természeti környezet szempontjából kedvezőbb (alacsony káros anyag kibocsájtású) gépkocsi márkát használok.	1	2	3	4	5	9
SZ17	A lehető legkevesebb csomagolóanyagot tartalmazó termékeket vásárolok.	1	2	3	4	5	9
SZ18	Újrahasznosítható, lebomló csomagolású termékeket és élelmiszereket vásárolok.	1	2	3	4	5	9
SZ19	Saját kosarat és szatyrot viszek bevásárolni.	1	2	3	4	5	9
SZ20	A papírt szelektíven gyűjtöm, és újra hasznosítom.	1	2	3	4	5	9
SZ21	Az italos és konzerves fémdobozokat, a villanyégőket, a mobiltelefont és a számítógépet összegyűjtöm és újrahasznosítom.	1	2	3	4	5	9

SZ22	A befőttes üvegeket, az üvegpalackokat külön gyűjtöm és újrahasznosítom.	1	2	3	4	5	9
SZ23	A konyhai és a kerti szerves hulladékot szelektíven gyűjtöm és komposztálom (saját vagy önkormányzati formában).	1	2	3	4	5	9
SZ24	Az elromlott háztartási eszközöket, berendezéseket megjavíttatom vagy megjavítom.	1	2	3	4	5	9
SZ25	Csökkentem a háztartási élelmiszerhulladékok mennyiségét, tervszerű vásárlás, raktározás és készletezés segítségével.	1	2	3	4	5	9
SZ26	Társadalmilag felelős üzletekbe és vállalkozásokba történő befektetésekre törekszem.	1	2	3	4	5	9

SZOCIO-DEMOGRÁFIAI KÉRDÉSEK

A megkérdezett neme:

férfi

nő

Megmondaná, hány éves? Kérem, betöltött éveinek számát adja meg.

Mi az Ön jelenlegi családi állapota?

Hajadon, nőtlen - a szüleivel él

Hajadon, nőtlen - egyedül él

Házas / élettársi kapcsolat

Elvált

Özvegy

NT/NV

Megmondaná, hány személy él jelenleg az Önök háztartásában?

NT/NV

Hány 15 éven aluli gyermek él az Önök háztartásában?

Nincs 15 éven aluli gyermek

NT/NV

Rendelkezik Ön személygépkocsival? Hány darab található az Ön háztartásában?

Mekkora a gépjármű hengerűrtartalma? (Ha több gépjármű van, akkor a nagyobbat jelölje!)

Kisebb, mint 1000 cm³

1000-1500 cm³

1501-2000 cm³

2001-2500 cm³

Több mint 2500 cm³

NT/NV

Milyen üzemanyaggal működik a gépjármű?

Benzin

Diesel

Hibrid

Gáz

NT/NV

Mi az Ön legmagasabb befejezett iskolai végzettsége?

8 általános iskolánál kevesebb

Befejezett 8 osztály

Szakt munkás bizonyítvány, szakképzés érettségi nélkül

Érettségi

Érettségit követő, felsőfokra nem akkreditált szakképzés, technikum

Akkreditált felsőfokú szakképzés, felsőfokú technikum

Befejezett főiskola

Befejezett egyetem

Megszerzett tudományos fokozat (PhD, doktori cím stb.)

Megmondaná, mennyi az Önök háztartásának átlagos havi nettó jövedelme összesen? (NT / NV)

Interjú helyszíne:

település neve.....

1. Nagyváros 2. Kisváros 3.Falu

18. SZ. MELLÉKLET: A demográfiai változók jellemzői Magyarország és a minták vonatkozásában – I. adatbázis

	KSH 2011	Minta jellemzői 2011	KSH 2012	Minta jellemzői 2012	KSH 2013	Minta jellemzői 2013
	%					
férfi	46,5	46,5	47,0	70,0	46,6	41,8
nő	53,5	53,5	53,0	30,0	53,4	57,9
21-30	18,7	19,0	16,1	68,8	15,9	77,7
31-40	19,7	20,0	20,4	24,1	20,3	16,1
41-50	15,8	16,0	16,7	6,7	16,9	4,0
51-65	25,1	25,0	26,6	0,4	26,5	1,6
65 felett	20,7	20,0	20,2	0,0	20,3	0,5
Közép-Magyarország	30,3	26,9	30,0	73,5	30,2	66,6
Észak-Magyarország	10,8	12,3	11,9	3,4	11,7	8,8
Észak-Alföld	9,9	21,7	14,6	1,5	14,6	0,8
Dél-Alföld	9,4	12,9	13,1	0,6	13,1	1,7
Dél-Dunántúl	11,8	11,1	9,4	6,3	9,4	11,3
Közép-Dunántúl	13,2	6,3	10,9	6,7	10,9	6,2
Nyugat-Dunántúl	14,4	8,8	10,1	3,9	10,1	4,5

Forrás: SAJÁT SZERKESZTÉS, 2013 ÖNÁLLÓ SZÁMÍTÁSOK és KSH (interaktív demográfiai térkép) alapján

19. SZ. MELLÉKLET: Az I. adatbázis kérdéseinek és a demográfiai változók közötti kapcsolat vizsgálatának eredményei

KÉRDÉSEK		DEMOGRÁFIAI VÁLTOZÓK											
		Nem			Kor (év)			Jövedelem (HUF / fő)			Régió		
		χ^2	CramerV	Szig.	χ^2	CramerV	Szig.	χ^2	CramerV	Szig.	χ^2	CramerV	Szig.
2011	1. Van-e az Ön háztartásában rendszeresen használt, nem vállalat által finanszírozott gépjármű?	15,970	0,126	0,000	27,722	0,166	0,000	10,418	0,102	0,064	17,443	0,132	0,000
	2. Abban az esetben, ha az ön által használt üzemanyag átlépi a 400 forintos határt...	7,842	0,108	0,049	34,557	0,131	0,001	36,594	0,134	0,001	27,425	0,116	0,071
	3. Melyik megoldást választaná az autóhasználat csökkentésére?	12,672	0,171	0,013	46,067	0,163	0,000	22,226	0,113	0,328	50,160	0,170	0,001
	4. Véleménye szerint milyen arányban tartalmaz az általánosan tankolt üzemanyag biokomponenst (bioetanolt, biodízelt)?	75,863	0,335	0,000	45,031	0,129	0,000	27,878	0,102	0,112	39,560	0,121	0,024
	5. Ha tehetné, tankolna-e olyan üzemanyagot, amely a jelenleginél nagyobb arányban tartalmaz biokomponenst (bioetanolt vagy biodízelt)?	18,916	0,167	0,002	29,072	0,104	0,086	31,042	0,096	0,188	61,617	0,135	0,001
	6. Hajlandó lenne-e többet fizetni olyan üzemanyagért, amely magas bioetanol/biodízelt tartalommal rendelkezik?	25,723	0,195	0,000	35,688	0,115	0,017	19,966	0,077	0,749	29,066	0,093	0,514
2012	1. Van-e az Ön háztartásában rendszeresen használt, nem vállalat által finanszírozott gépjármű?	0,299	0,025	0,585	3,815	0,091	0,282	2,091	0,067	0,836	3,795	0,090	0,803
	2. Amióta, az üzemanyag ára átlépte a 400 forintos határt...	13,094	0,195	0,001	10,930	0,126	0,091	30,945	0,124	0,001	10,554	0,212	0,721
	3. Melyik megoldást választotta az autóhasználat csökkentésére?	4,292	0,152	0,368	3,893	0,084	0,985	13,637	0,168	0,848	20,993	0,136	0,826
	4. Véleménye szerint milyen arányban tartalmaz az általánosan tankolt üzemanyag biokomponenst (bioetanolt, biodízelt)?	11,230	0,181	0,024	19,647	0,138	0,074	24,541	0,115	0,220	18,177	0,134	0,922
	5. Ha tehetné, tankolna-e olyan üzemanyagot, amely a jelenleginél nagyobb arányban tartalmaz biokomponenst (bioetanolt vagy biodízelt)?	6,551	0,139	0,162	5,901	0,076	0,921	35,855	0,156	0,016	33,114	0,162	0,232
	6. Hajlandó lenne-e többet fizetni olyan üzemanyagért, amely magas bioetanol/biodízelt tartalommal rendelkezik?	4,656	0,117	0,324	3,023	0,179	0,677	26,324	0,117	0,155	18,451	0,139	0,914
2013	1. Van-e az Ön háztartásában rendszeresen használt, nem vállalat által finanszírozott gépjármű?	2,053	0,074	0,358	2,730	0,086	0,604	5,443	0,121	0,364	4,588	0,114	0,598
	2. Amióta, az üzemanyag ára átlépte a 400 forintos határt...	5,559	0,133	0,235	14,118	0,213	0,079	11,058	0,188	0,353	9,591	0,180	0,652
	3. Melyik megoldást választotta az autóhasználat csökkentésére?	5,538	0,210	0,136	35,903	0,534	0,000	13,561	0,189	0,559	28,717	0,489	0,052
	4. Véleménye szerint milyen arányban tartalmaz az általánosan tankolt üzemanyag biokomponenst (bioetanolt, biodízelt)?	15,840	0,159	0,450	19,932	0,126	0,223	24,064	0,138	0,240	17,039	0,119	0,847
	5. Ha tehetné, tankolna-e olyan üzemanyagot, amely a jelenleginél nagyobb arányban tartalmaz biokomponenst (bioetanolt vagy biodízelt)?	14,486	0,553	0,070	21,788	0,133	0,150	17,979	0,121	0,589	20,994	0,133	0,639
	6. Hajlandó lenne-e többet fizetni olyan üzemanyagért, amely magas bioetanol/biodízelt tartalommal rendelkezik?	13,967	0,212	0,030	7,961	0,092	0,788	14,748	0,126	0,470	5,998	0,082	0,996

Forrás: SAJÁT SZÁMÍTÁS EREDMÉNYE, 2014

21. SZ. MELLÉKLET: A Cronbach-alfa értékei az egyes adatbázisokon súlyozva (ER_s) és súlyozás nélkül (ER)

	A Cronbach-alfa változása az adott változó törlése esetén							
	ER	ER_s	D1	D1_s	D2	D2_s	D3	D3_s
K1	0,802	0,802	0,727	0,735	0,708	0,720	0,765	0,743
K2	0,804	0,804	0,728	0,736	0,708	0,720	0,766	0,743
K3	0,803	0,802	0,724	0,729	0,703	0,712	0,760	0,731
K4	0,802	0,802	0,726	0,734	0,708	0,720	0,767	0,746
SZ_1	0,800	0,801	0,728	0,737	0,709	0,721	0,767	0,741
SZ_2	0,800	0,800	0,729	0,736	0,709	0,720	0,766	0,739
SZ_3	0,805	0,804	0,727	0,734	0,707	0,717	0,756	0,730
SZ_4	0,802	0,801	0,725	0,732	0,706	0,717	0,764	0,739
SZ_5	0,800	0,800	0,726	0,733	0,707	0,718	0,764	0,738
SZ_6	0,797	0,795	0,719	0,728	0,698	0,710	0,756	0,738
SZ_7	0,807	0,805	0,731	0,738	0,711	0,723	0,767	0,744
SZ_8	0,800	0,799	0,725	0,732	0,703	0,713	0,752	0,737
SZ_9	0,798	0,798	0,724	0,732	0,704	0,714	0,751	0,731
SZ_10	0,806	0,805	0,731	0,739	0,712	0,723	0,767	0,744
SZ_11	0,809	0,807	0,736	0,743	0,718	0,729	0,757	0,732
SZ_12	0,801	0,800	0,713	0,720	0,691	0,702	0,768	0,749
SZ_13	0,794	0,791	0,677	0,685	0,646	0,661	0,759	0,740
SZ_14	0,798	0,797	0,699	0,709	0,673	0,689	0,766	0,743
SZ_15	0,793	0,791	0,679	0,687	0,650	0,664	0,744	0,732
SZ_16	0,790	0,789	0,677	0,687	0,648	0,664	0,743	0,730
SZ_17	0,798	0,798	0,728	0,736	0,706	0,719	0,757	0,724
SZ_18	0,796	0,795	0,724	0,731	0,702	0,712	0,740	0,709
SZ_19	0,801	0,800	0,725	0,733	0,706	0,718	0,765	0,742
SZ_20	0,795	0,793	0,726	0,733	0,706	0,717	0,756	0,723
SZ_21	0,798	0,797	0,728	0,736	0,709	0,720	0,764	0,739
SZ_22	0,797	0,797	0,725	0,732	0,706	0,717	0,760	0,736
SZ_23	0,797	0,796	0,728	0,735	0,708	0,719	0,765	0,740
SZ_24	0,798	0,797	0,725	0,733	0,705	0,717	0,762	0,737
SZ_25	0,797	0,797	0,727	0,736	0,707	0,719	0,751	0,731
SZ_26	0,799	0,799	0,717	0,724	0,695	0,706	0,767	0,748
MIN	0,790	0,789	0,677	0,685	0,646	0,661	0,740	0,709
MAX	0,809	0,807	0,736	0,743	0,718	0,729	0,768	0,749
Kül.	0,019	0,018	0,059	0,058	0,072	0,068	0,028	0,040

Forrás: SAJÁT SZÁMÍTÁS EREDMÉNYE, 2013

22. SZ. MELLÉKLET (folytatás)

		Faktorelemzés utáni kommunalitás (Extraction)																	
		5						6						7					
		ER	D1	D2	D3	Átl.	Szórás	ER	D1	D2	D3	Átl.	Szórás	ER	D1	D2	D3	Átl.	Szórás
K_1		0,453	0,338	0,276	0,399	0,367	0,0044	0,464	0,351	0,249	0,381	0,361	0,0059	0,325	0,150	0,107	0,179	0,190	0,0067
K_2		0,490	0,227	0,040	0,056	0,203	0,0328	0,511	0,236	0,131	0,139	0,254	0,0237	0,328	0,097	0,022	0,031	0,120	0,0153
K_3		0,396	0,520	0,584	0,687	0,547	0,0111	0,385	0,492	0,388	0,473	0,435	0,0024	0,289	0,138	0,149	0,245	0,205	0,0041
K_4		0,532	0,306	0,539	0,583	0,490	0,0117	0,529	0,298	0,560	0,557	0,486	0,0119	0,395	0,171	0,134	0,213	0,228	0,0100
SZ_1		0,685	0,409	0,453	0,579	0,532	0,0117	0,614	0,414	0,436	0,516	0,495	0,0062	0,448	0,167	0,190	0,250	0,264	0,0122
SZ_2		0,625	0,334	0,373	0,385	0,429	0,0131	0,539	0,273	0,339	0,403	0,389	0,0097	0,425	0,150	0,156	0,226	0,239	0,0124
SZ_3		0,239	0,086	0,108	0,099	0,133	0,0038	0,250	0,121	0,159	0,178	0,177	0,0022	0,178	0,056	0,064	0,078	0,094	0,0024
SZ_4		0,373	0,647	0,665	0,628	0,578	0,0142	0,412	0,567	0,682	0,695	0,589	0,0129	0,275	0,268	0,318	0,390	0,313	0,0024
SZ_5		0,263	0,221	0,201	0,331	0,254	0,0025	0,348	0,226	0,239	0,384	0,299	0,0046	0,182	0,130	0,097	0,185	0,149	0,0014
SZ_6		0,185	0,097	0,104	0,161	0,137	0,0014	0,195	0,141	0,178	0,199	0,178	0,0005	0,153	0,081	0,090	0,125	0,112	0,0008
SZ_7		0,525	0,036	0,178	0,077	0,204	0,0370	0,528	0,059	0,183	0,102	0,218	0,0340	0,328	0,022	0,085	0,049	0,121	0,0148
SZ_8		0,319	0,371	0,393	0,496	0,395	0,0041	0,314	0,297	0,361	0,476	0,362	0,0049	0,222	0,157	0,182	0,286	0,212	0,0024
SZ_9		0,480	0,550	0,698	0,838	0,642	0,0191	0,468	0,549	0,587	0,746	0,588	0,0102	0,318	0,291	0,346	0,493	0,362	0,0061
SZ_10		0,390	0,099	0,443	0,194	0,282	0,0197	0,376	0,232	0,369	0,444	0,355	0,0059	0,267	0,037	0,090	0,097	0,123	0,0075
SZ_11		0,127	0,067	0,068	0,079	0,085	0,0006	0,140	0,092	0,110	0,125	0,117	0,0003	0,093	0,044	0,048	0,062	0,062	0,0004
SZ_12		0,401	0,495	0,641	0,671	0,552	0,0120	0,374	0,365	0,363	0,447	0,387	0,0012	0,289	0,252	0,237	0,308	0,272	0,0008
SZ_13		0,650	0,703	0,715	0,751	0,705	0,0013	0,609	0,622	0,640	0,650	0,630	0,0003	0,510	0,581	0,585	0,651	0,582	0,0025
SZ_14		0,422	0,440	0,437	0,456	0,439	0,0001	0,431	0,450	0,484	0,495	0,465	0,0007	0,339	0,340	0,333	0,368	0,345	0,0002
SZ_15		0,565	0,700	0,720	0,720	0,676	0,0042	0,542	0,623	0,626	0,652	0,611	0,0017	0,457	0,576	0,581	0,626	0,560	0,0039
SZ_16		0,660	0,692	0,692	0,794	0,710	0,0026	0,616	0,624	0,647	0,740	0,657	0,0024	0,511	0,568	0,574	0,664	0,579	0,0030
SZ_17		0,290	0,302	0,505	0,825	0,481	0,0469	0,300	0,275	0,399	0,651	0,406	0,0221	0,245	0,174	0,193	0,452	0,266	0,0122
SZ_18		0,305	0,411	0,366	0,533	0,404	0,0070	0,351	0,469	0,396	0,584	0,450	0,0078	0,244	0,161	0,200	0,395	0,250	0,0079
SZ_19		0,390	0,256	0,170	0,263	0,270	0,0062	0,360	0,268	0,194	0,278	0,275	0,0035	0,272	0,157	0,102	0,179	0,178	0,0038
SZ_20		0,502	0,320	0,385	0,457	0,416	0,0048	0,468	0,284	0,381	0,483	0,404	0,0063	0,339	0,180	0,191	0,336	0,262	0,0058
SZ_21		0,384	0,198	0,306	0,322	0,303	0,0045	0,364	0,203	0,270	0,289	0,282	0,0033	0,288	0,136	0,158	0,204	0,197	0,0034
SZ_22		0,367	0,180	0,189	0,289	0,256	0,0059	0,380	0,189	0,205	0,302	0,269	0,0060	0,292	0,120	0,099	0,182	0,173	0,0056
SZ_23		0,321	0,183	0,167	0,210	0,220	0,0036	0,330	0,193	0,191	0,243	0,239	0,0032	0,252	0,102	0,102	0,144	0,150	0,0038
SZ_24		0,393	0,394	0,307	0,510	0,401	0,0052	0,417	0,322	0,346	0,476	0,390	0,0037	0,321	0,155	0,147	0,274	0,224	0,0056
SZ_25		0,417	0,240	0,321	0,473	0,363	0,0080	0,416	0,261	0,279	0,412	0,342	0,0052	0,340	0,160	0,134	0,277	0,228	0,0071
SZ_26		0,180	0,149	0,156	0,557	0,261	0,0294	0,182	0,193	0,220	0,261	0,214	0,0009	0,145	0,111	0,116	0,161	0,133	0,0004
Maximum		0,685	0,703	0,720	0,838	0,710		0,616	0,624	0,682	0,746	0,657		0,511	0,581	0,585	0,664	0,582	
Minimum		0,127	0,036	0,040	0,056	0,085		0,140	0,059	0,110	0,102	0,117		0,093	0,022	0,022	0,031	0,062	
Különbség		0,558	0,667	0,680	0,782	0,624		0,476	0,565	0,572	0,644	0,540		0,418	0,559	0,563	0,633	0,520	
Korreláció	ER - Szórás	0,0118						0,2745						0,3633					
	D1 - Szórás													-0,2534					
	D2 - Szórás													-0,2449					
	D3 - Szórás													-0,1784					
	Átl. - Szórás													-0,1275					

Forrás: SAJÁT SZÁMÍTÁS EREDMÉNYE, 2013

23. SZ. MELLÉKLET: A faktor elemzés eredménye súlyozott és súlyozás nélküli számítással, Principal Component Analysis (1) segítségével

SÚLYOZÁS NÉLKÜL (Principal Component Analysis)							SÚLYOZOTT (Principal Component Analysis)								
1	2	3	4	5	6	7	Változók		1	2	3	4	5	6	7
0,837	0,042	-0,012	0,025	0,033	0,003	0,013	ER_SZ13	ER_s_SZ13	0,823	0,087	-0,029	0,017	0,043	0,032	-0,019
0,825	0,056	0,032	-0,025	0,095	0,071	0,043	ER_SZ16	ER_s_SZ16	0,813	0,055	0,046	0,091	0,080	-0,005	-0,055
0,790	0,054	0,060	-0,109	0,081	0,108	0,036	ER_SZ15	ER_s_SZ15	0,790	0,031	0,045	0,081	0,105	-0,055	-0,003
0,671	0,057	0,083	-0,009	-0,035	-0,182	0,169	ER_SZ14	ER_s_SZ14	0,682	0,004	0,092	-0,064	0,028	-0,071	0,126
0,533	0,102	0,066	0,081	-0,051	-0,399	0,209	ER_SZ12	ER_s_SZ12	0,573	0,117	0,146	-0,285	-0,078	0,028	0,154
0,358	0,076	0,158	0,315	0,042	0,204	-0,050	ER_SZ26	ER_s_SZ6	0,383	0,199	-0,014	0,028	0,225	0,116	0,153
0,149	0,702	0,055	-0,020	0,039	0,164	0,126	ER_SZ20	ER_s_SZ18	0,155	0,676	0,094	0,054	0,037	0,256	-0,196
-0,012	0,635	0,089	0,181	-0,074	0,216	0,079	ER_SZ21	ER_s_SZ22	0,033	0,673	0,083	-0,031	0,197	0,003	0,117
0,034	0,625	0,039	-0,077	0,269	-0,012	0,134	ER_SZ22	ER_s_SZ17	0,034	0,637	0,044	0,096	0,088	0,053	0,066
0,127	0,552	0,108	0,201	0,347	-0,080	-0,154	ER_SZ18	ER_s_SZ20	0,165	0,571	0,016	0,299	0,051	0,003	0,330
0,056	0,545	0,070	0,142	0,288	-0,022	0,053	ER_SZ17	ER_s_SZ25	-0,012	0,530	0,071	0,133	0,353	-0,068	0,243
0,072	0,532	0,015	0,186	-0,127	0,325	0,189	ER_SZ23	ER_s_SZ24	0,217	0,469	0,166	-0,060	0,424	-0,122	-0,033
0,004	0,518	0,103	-0,016	0,406	0,066	0,208	ER_SZ25	ER_s_SZ21	-0,012	0,419	0,069	0,361	-0,026	0,201	0,324
0,004	0,108	0,785	-0,087	0,013	-0,018	-0,013	ER_K2	ER_s_K2	-0,025	0,043	0,775	0,033	-0,019	-0,143	0,084
0,041	0,082	0,739	-0,008	0,028	0,043	0,200	ER_K1	ER_s_K1	0,044	0,047	0,740	0,088	0,107	-0,033	0,166
0,093	0,039	0,729	-0,022	0,122	-0,019	-0,011	ER_K3	ER_s_K4	0,104	0,080	0,721	0,013	0,223	-0,145	0,088
0,074	0,080	0,728	-0,123	0,188	-0,021	0,160	ER_K4	ER_s_K3	0,138	0,144	0,685	-0,098	0,070	0,053	-0,180
-0,062	0,161	-0,180	0,704	-0,174	0,077	-0,054	ER_SZ7	ER_s_SZ2	-0,069	0,125	0,022	0,763	0,161	0,197	-0,042
-0,034	0,160	-0,078	0,671	-0,091	0,106	-0,093	ER_SZ10	ER_s_SZ1	-0,101	0,140	-0,041	0,723	0,156	0,246	-0,068
-0,019	-0,058	-0,022	0,616	0,165	-0,006	0,205	ER_SZ11	ER_s_SZ26	0,385	-0,022	0,085	0,475	-0,061	0,081	0,003
0,078	0,045	-0,020	0,568	0,114	0,200	-0,098	ER_SZ3	ER_s_SZ23	0,080	0,336	-0,001	0,459	-0,084	0,104	0,426
0,037	0,235	0,154	0,008	0,679	0,167	0,050	ER_SZ9	ER_s_SZ9	0,018	0,293	0,121	0,209	0,620	0,037	-0,127
0,015	0,080	0,060	0,107	0,648	0,238	0,106	ER_SZ8	ER_s_SZ4	0,139	0,089	0,162	-0,074	0,612	-0,207	0,222
0,191	0,349	0,169	-0,147	0,501	-0,124	0,172	ER_SZ24	ER_s_SZ8	0,023	0,111	0,033	0,331	0,608	0,052	-0,052
-0,012	0,207	-0,035	0,220	0,141	0,780	0,007	ER_SZ1	ER_s_SZ19	0,135	0,200	0,178	-0,198	0,488	-0,114	0,332
-0,002	0,176	0,016	0,190	0,174	0,775	0,007	ER_SZ2	ER_s_SZ7	-0,052	0,061	-0,158	0,206	-0,192	0,658	0,146
0,079	0,296	0,117	0,065	-0,133	0,002	0,693	ER_SZ5	ER_s_SZ3	0,077	0,147	-0,006	0,128	-0,047	0,648	-0,224
0,101	0,132	0,177	-0,124	0,317	-0,115	0,564	ER_SZ19	ER_s_SZ10	-0,036	0,073	-0,094	0,224	-0,149	0,629	0,069
0,069	0,029	0,203	-0,292	0,343	0,075	0,542	ER_SZ4	ER_s_SZ11	0,012	-0,082	-0,058	-0,006	0,337	0,605	0,186
0,311	0,122	-0,020	0,106	0,162	0,042	0,418	ER_SZ6	ER_s_SZ5	0,149	0,162	0,130	-0,088	0,131	0,087	0,681

Forrás: SAJÁT SZÁMÍTÁS EREDMÉNYE, 2013

24. SZ. MELLÉKLET: A faktorelemzés 7×4 vizsgálatának varimax rotálással kapott eredményei

ER							D1							D2							D3						
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
ER_SZ13	ER_SZ13	ER_SZ20	ER_SZ20	ER_SZ13	ER_SZ13	ER_SZ25	D1_SZ13	D1_SZ13	D1_SZ13	D1_SZ13	D1_SZ13	D1_SZ13	D1_SZ13	D2_SZ13	D2_SZ13	D2_SZ13	D2_SZ13	D2_SZ13	D2_SZ13	D2_SZ13	D3_SZ16	D3_SZ16	D3_SZ16	D3_SZ16	D3_SZ16		
ER_SZ16	ER_SZ17	ER_SZ22	ER_SZ22	ER_SZ16	ER_SZ16	ER_SZ22	D1_SZ15	D1_SZ16	D1_SZ15	D1_SZ15	D1_SZ16	D1_SZ16	D1_SZ15	D2_SZ16	D2_SZ13	D2_SZ13	D2_SZ13	D2_SZ13	D2_SZ16	D2_SZ15	D3_SZ13	D3_SZ13	D3_SZ13	D3_SZ13	D3_SZ13		
ER_SZ15	ER_SZ15	ER_SZ21	ER_SZ21	ER_SZ15	ER_SZ15	ER_SZ20	D1_SZ16	D1_SZ15	D1_SZ16	D1_SZ16	D1_SZ15	D1_SZ16	D1_SZ15	D2_SZ15	D2_SZ16	D2_SZ16	D2_SZ16	D2_SZ16	D2_SZ15	D2_SZ16	D3_SZ15	D3_SZ15	D3_SZ15	D3_SZ15	D3_SZ15		
ER_SZ14	ER_SZ14	ER_SZ25	ER_SZ25	ER_SZ14	ER_SZ14	ER_SZ24	D1_SZ14	D1_SZ14	D1_SZ14	D1_SZ14	D1_SZ14	D1_SZ14	D1_SZ14	D2_SZ14	D2_SZ14	D2_SZ14	D2_SZ14	D2_SZ14	D2_SZ14	D2_SZ14	D3_SZ14	D3_SZ14	D3_SZ14	D3_SZ14	D3_SZ14		
ER_SZ12	ER_SZ12	ER_SZ23	ER_SZ23	ER_SZ12	ER_SZ12	ER_SZ9	D1_SZ12	D1_SZ26	D1_SZ26	D1_SZ26	D1_SZ12	D1_SZ12	D1_SZ12	D2_SZ12	D2_SZ26	D2_SZ26	D2_SZ26	D2_SZ12	D2_SZ12	D3_SZ12	D3_SZ26	D3_SZ26	D3_SZ26	D3_SZ12	D3_SZ12		
ER_SZ26	ER_SZ6	ER_SZ17	ER_SZ17	ER_SZ6	ER_SZ6	ER_SZ17	D1_SZ26	D1_SZ6	D1_SZ6	D1_SZ6	D1_SZ26	D1_SZ26	D1_SZ26	D2_SZ4	D2_SZ6	D2_SZ6	D2_SZ6	D2_SZ6	D2_SZ26	D2_SZ26	D3_SZ26	D3_SZ26	D3_SZ26	D3_SZ26	D3_SZ26		
ER_SZ20	ER_SZ20	ER_SZ5	ER_SZ5	ER_SZ20	ER_SZ26	ER_SZ18	D1_SZ5	D1_SZ4	D1_SZ4	D1_SZ4	D1_SZ6	D1_SZ6	D1_SZ6	D2_SZ9	D2_SZ4	D2_SZ4	D2_SZ4	D2_SZ9	D2_SZ6	D2_SZ6	D3_SZ4	D3_SZ17	D3_SZ18	D3_SZ17	D3_SZ6		
ER_SZ21	ER_SZ21	ER_SZ18	ER_SZ18	ER_SZ21	ER_SZ20	ER_SZ21	D1_SZ19	D1_SZ9	D1_SZ9	D1_SZ9	D1_SZ4	D1_SZ9	D1_SZ9	D2_SZ8	D2_SZ9	D2_SZ9	D2_SZ9	D2_SZ4	D2_SZ9	D2_SZ9	D3_SZ9	D3_SZ18	D3_SZ4	D3_SZ18	D3_SZ8		
ER_SZ22	ER_SZ22	ER_SZ24	ER_SZ19	ER_SZ22	ER_SZ22	ER_SZ19	D1_SZ20	D1_SZ8	D1_SZ21	D1_SZ21	D1_SZ9	D1_SZ4	D1_SZ9	D2_SZ1	D2_SZ1	D2_SZ17	D2_SZ17	D2_SZ11	D2_SZ4	D2_SZ4	D3_SZ8	D3_SZ9	D3_SZ9	D3_SZ11	D3_SZ4		
ER_SZ18	ER_SZ25	ER_SZ19	ER_SZ13	ER_SZ25	ER_SZ21	ER_SZ23	D1_SZ22	D1_SZ11	D1_SZ11	D1_SZ11	D1_SZ8	D1_SZ8	D1_SZ8	D2_SZ2	D2_SZ2	D2_SZ18	D2_SZ18	D2_SZ1	D2_SZ8	D2_SZ8	D3_SZ17	D3_SZ4	D3_SZ21	D3_SZ4	D3_SZ17		
ER_SZ17	ER_SZ23	ER_SZ13	ER_SZ16	ER_SZ23	ER_SZ25	ER_SZ8	D1_SZ4	D1_SZ5	D1_SZ20	D1_SZ20	D1_SZ11	D1_SZ11	D1_SZ21	D2_SZ23	D2_SZ23	D2_SZ1	D2_SZ1	D2_SZ2	D2_SZ11	D2_SZ11	D3_SZ18	D3_SZ21	D3_SZ11	D3_SZ1	D3_SZ18		
ER_SZ23	ER_SZ17	ER_SZ16	ER_SZ15	ER_SZ17	ER_SZ18	ER_SZ4	D1_SZ9	D1_SZ20	D1_SZ5	D1_SZ5	D1_SZ20	D1_SZ5	D1_SZ25	D2_SZ17	D2_SZ3	D2_SZ2	D2_SZ2	D2_SZ23	D2_SZ1	D2_SZ11	D3_SZ20	D3_SZ11	D3_SZ1	D3_SZ2	D3_SZ20		
ER_SZ25	ER_SZ18	ER_SZ15	ER_SZ14	ER_SZ18	ER_SZ17	ER_SZ5	D1_SZ8	D1_SZ19	D1_SZ19	D1_SZ19	D1_SZ5	D1_SZ19	D1_SZ11	D2_SZ18	D2_SZ17	D2_SZ23	D2_SZ23	D2_SZ3	D2_SZ2	D2_SZ1	D3_SZ2	D3_SZ2	D3_SZ23	D3_SZ1	D3_SZ18		
ER_K2	ER_K2	ER_SZ14	ER_SZ6	ER_K2	ER_SZ23	ER_SZ13	D1_SZ21	D1_SZ22	D1_SZ24	D1_SZ24	D1_SZ19	D1_SZ20	D1_SZ1	D2_SZ20	D2_SZ18	D2_SZ7	D2_SZ7	D2_SZ17	D2_SZ23	D2_SZ2	D3_SZ1	D3_SZ2	D3_SZ23	D3_SZ3	D3_SZ2		
ER_K1	ER_K4	ER_SZ6	ER_K2	ER_K4	ER_SZK2	ER_SZ16	D1_SZ1	D1_SZ21	D1_SZ22	D1_SZ22	D1_SZ22	D1_SZ24	D1_SZ2	D2_SZ22	D2_K3	D2_SZ10	D2_SZ10	D2_SZ18	D2_SZ17	D2_SZ23	D3_SZ23	D3_SZ23	D3_SZ3	D3_SZ7	D3_SZ23		
ER_K3	ER_K1	ER_K2	ER_K4	ER_K1	ER_SZK4	ER_SZ15	D1_SZ2	D1_SZ25	D1_SZ25	D1_SZ25	D1_SZ21	D1_SZ22	D1_SZ23	D2_SZ25	D2_SZ12	D2_SZ8	D2_K3	D2_SZ20	D2_SZ18	D2_SZ7	D3_SZ22	D3_SZ3	D3_SZ7	D3_SZ20	D3_SZ3		
ER_K4	ER_K3	ER_K4	ER_K1	ER_K3	ER_SZK1	ER_SZ14	D1_SZ23	D1_SZ1	D1_SZ1	D1_SZ1	D1_SZ25	D1_SZ25	D1_SZ7	D2_SZ19	D2_SZ20	D2_SZ20	D2_SZ20	D2_SZ5	D2_SZ20	D2_SZ17	D3_SZ25	D3_SZ5	D3_SZ5	D3_SZ7	D3_SZ23		
ER_SZ7	ER_SZ7	ER_K1	ER_K3	ER_SZ7	ER_SZK3	ER_SZ12	D1_K1	D1_SZ2	D1_SZ2	D1_SZ2	D1_SZ1	D1_SZ21	D1_K1	D2_K4	D2_SZ5	D2_SZ5	D2_SZ5	D2_SZ21	D2_K4	D2_SZ18	D3_SZ19	D3_SZ20	D3_SZ20	D3_SZ21	D3_SZ25		
ER_SZ10	ER_SZ10	ER_K3	ER_SZ7	ER_SZ10	ER_SZ7	ER_SZ6	D1_K2	D1_SZ23	D1_SZ23	D1_SZ23	D1_SZ2	D1_SZ1	D1_K4	D2_K1	D2_SZ21	D2_SZ19	D2_SZ19	D2_SZ19	D2_K1	D2_SZ20	D3_K1	D3_SZ19	D3_SZ19	D3_SZ19	D3_SZ22		
ER_SZ11	ER_SZ3	ER_SZ7	ER_SZ10	ER_SZ3	ER_SZ10	ER_SZ7	D1_K4	D1_SZ7	D1_SZ7	D1_SZ7	D1_SZ23	D1_SZ2	D1_K2	D2_SZ10	D2_SZ19	D2_SZ21	D2_SZ21	D2_K4	D2_SZ25	D2_K3	D3_K4	D3_SZ25	D3_SZ22	D3_SZ19	D3_SZ19		
ER_SZ3	ER_SZ11	ER_SZ10	ER_SZ3	ER_SZ11	ER_SZ3	ER_SZ10	D1_SZ18	D1_K1	D1_SZ8	D1_SZ8	D1_SZ7	D1_SZ23	D1_SZ18	D2_SZ24	D2_SZ24	D2_SZ22	D2_SZ22	D2_K1	D2_SZ22	D2_SZ3	D3_SZ5	D3_SZ24	D3_K3	D3_SZ24	D3_SZ1		
ER_SZ9	ER_SZ26	ER_SZ3	ER_SZ11	ER_SZ26	ER_SZ11	ER_SZ3	D1_SZ17	D1_K4	D1_SZ10	D1_SZ10	D1_K1	D1_SZ7	D1_SZ17	D2_SZ7	D2_K4	D2_SZ24	D2_SZ24	D2_K2	D2_SZ19	D2_SZ5	D3_SZ21	D3_SZ22	D3_K4	D3_SZ10	D3_K1		
ER_SZ8	ER_SZ9	ER_SZ4	ER_SZ4	ER_SZ9	ER_SZ9	ER_SZ11	D1_SZ11	D1_K2	D1_SZ18	D1_SZ18	D1_K4	D1_K1	D1_K3	D2_SZ5	D2_K1	D2_K3	D2_SZ8	D2_SZ25	D2_SZ5	D2_SZ19	D3_SZ10	D3_K4	D3_K1	D3_K3	D3_K2		
ER_SZ24	ER_SZ8	ER_SZ11	ER_SZ26	ER_SZ8	ER_SZ8	ER_SZ26	D1_SZ25	D1_SZ18	D1_SZ17	D1_SZ17	D1_K2	D1_K4	D1_SZ3	D2_SZ21	D2_K2	D2_SZ12	D2_SZ12	D2_SZ22	D2_SZ21	D2_SZ22	D3_SZ24	D3_K1	D3_K2	D3_K4	D3_SZ5		
ER_SZ1	ER_SZ24	ER_SZ26	ER_SZ9	ER_SZ24	ER_SZ24	ER_K4	D1_K3	D1_SZ17	D1_SZ3	D1_SZ3	D1_SZ18	D1_K2	D1_SZ5	D2_SZ6	D2_SZ25	D2_K4	D2_K4	D2_K3	D2_SZ10	D2_SZ25	D3_K2	D3_K2	D3_SZ25	D3_K1	D3_SZ21		
ER_SZ2	ER_SZ1	ER_SZ2	ER_SZ8	ER_SZ1	ER_SZ1	ER_K2	D1_SZ10	D1_SZ3	D1_K1	D1_K1	D1_SZ17	D1_SZ18	D1_SZ19	D2_SZ26	D2_SZ22	D2_K1	D2_K1	D2_SZ10	D2_SZ24	D2_K4	D3_SZ3	D3_K3	D3_SZ26	D3_K2	D3_SZ10		
ER_SZ5	ER_SZ2	ER_SZ1	ER_SZ24	ER_SZ2	ER_SZ2	ER_K1	D1_SZ24	D1_K3	D1_K4	D1_K4	D1_SZ3	D1_SZ17	D1_SZ20	D2_SZ3	D2_SZ11	D2_K2	D2_K2	D2_SZ7	D2_SZ7	D2_K1	D3_SZ11	D3_SZ12	D3_SZ12	D3_SZ24	D3_K1		
ER_SZ19	ER_SZ19	ER_SZ9	ER_SZ2	ER_SZ19	ER_SZ5	ER_K3	D1_SZ3	D1_SZ24	D1_K2	D1_K2	D1_K3	D1_K3	D1_SZ4	D2_K2	D2_SZ10	D2_SZ25	D2_SZ25	D2_SZ12	D2_K3	D2_K2	D3_K3	D3_SZ10	D3_SZ8	D3_SZ8	D3_SZ10		
ER_SZ4	ER_SZ5	ER_SZ8	ER_SZ1	ER_SZ5	ER_SZ4	ER_SZ2	D1_SZ7	D1_SZ10	D1_SZ12	D1_SZ12	D1_SZ24	D1_SZ10	D1_SZ22	D2_SZ11	D2_SZ7	D2_SZ3	D2_SZ3	D2_SZ8	D2_SZ3	D2_SZ10	D3_SZ7	D3_SZ7	D3_SZ24	D3_SZ25	D3_SZ12		
ER_SZ6	ER_SZ4	ER_SZ12	ER_SZ12	ER_SZ4	ER_SZ19	ER_SZ1	D1_SZ6	D1_SZ12	D1_K3	D1_K3	D1_SZ10	D1_SZ3	D1_SZ10	D2_K3	D2_SZ8	D2_SZ11	D2_SZ11	D2_SZ24	D2_K2	D2_SZ24	D3_SZ6	D3_SZ8	D3_SZ10	D3_SZ11	D3_SZ26		

Forrás: SAJÁT SZÁMITÁS EREDMÉNYE, 2013

25. SZ. MELLÉKLET: Az egyes változók faktorsúlya, a faktorsúlyok átlaga és varianciája, valamint ezek összefüggései

	1						2					
	Faktorsúly				Átlag	Szórás	Faktorsúly				Átlag	Szórás
	ER	D1	D2	D3			ER	D1	D2	D3		
K1	0,74	0,72	0,78	0,82	0,76	0,04	0,64	0,55	0,48	0,61	0,57	0,07
K2	0,79	0,71	0,57	0,67	0,68	0,09	0,69	0,47	0,18	0,19	0,38	0,25
K3	0,73	-0,48	-0,61	-0,49	-0,22	0,63	0,61	0,71	0,91	0,88	0,78	0,14
K4	0,73	0,64	0,79	0,81	0,74	0,08	0,67	0,49	0,75	0,73	0,66	0,12
SZ_1	0,78	0,74	0,74	0,74	0,75	0,02	0,74	0,62	0,65	0,69	0,68	0,05
SZ_2	0,78	0,70	0,72	0,76	0,74	0,04	0,70	0,56	0,57	0,65	0,62	0,07
SZ_3	0,57	0,59	0,63	0,61	0,60	0,03	0,44	0,16	0,18	0,19	0,24	0,13
SZ_4	0,54	0,79	0,80	0,81	0,73	0,13	0,35	0,70	0,75	0,71	0,63	0,18
SZ_5	0,69	0,63	0,70	0,72	0,69	0,04	0,35	0,43	0,43	0,55	0,44	0,08
SZ_6	0,42	0,40	0,65	-0,33	0,29	0,43	0,27	0,27	0,28	0,31	0,28	0,02
SZ_7	0,70	-0,58	0,44	0,73	0,32	0,62	0,68	0,13	0,27	0,20	0,32	0,25
SZ_8	0,65	0,55	0,64	0,61	0,61	0,04	0,50	0,42	0,60	0,66	0,55	0,10
SZ_9	0,68	0,72	0,77	0,79	0,74	0,05	0,62	0,68	0,70	0,78	0,69	0,06
SZ_10	0,67	0,81	0,78	0,78	0,76	0,06	0,60	0,30	0,77	0,74	0,60	0,21
SZ_11	0,62	0,54	0,63	0,71	0,62	0,07	0,34	0,20	0,15	0,17	0,21	0,08
SZ_12	0,53	0,61	0,60	0,58	0,58	0,03	0,46	0,48	0,91	0,84	0,67	0,23
SZ_13	0,84	0,83	0,84	0,86	0,84	0,01	0,80	0,83	0,83	0,85	0,83	0,02
SZ_14	0,67	0,73	0,74	0,74	0,72	0,03	0,58	0,61	0,58	0,58	0,59	0,01
SZ_15	0,79	0,83	0,82	0,84	0,82	0,02	0,73	0,82	0,84	0,85	0,81	0,05
SZ_16	0,83	0,82	0,82	0,86	0,83	0,02	0,80	0,82	0,83	0,87	0,83	0,03
SZ_17	0,55	0,67	0,79	0,86	0,72	0,14	0,41	0,47	0,77	0,96	0,65	0,26
SZ_18	0,55	0,79	0,68	0,79	0,70	0,11	0,40	0,61	0,48	0,60	0,52	0,10
SZ_19	0,56	0,55	0,52	0,60	0,56	0,03	0,46	0,41	0,32	0,37	0,39	0,06
SZ_20	0,70	0,53	0,57	0,54	0,58	0,08	0,67	0,43	0,43	0,44	0,50	0,12
SZ_21	0,64	0,44	0,58	0,60	0,56	0,09	0,55	0,31	0,35	0,36	0,39	0,11
SZ_22	0,63	0,47	0,63	0,67	0,60	0,09	0,52	0,33	0,27	0,36	0,37	0,11
SZ_23	0,53	0,58	0,61	0,65	0,59	0,05	0,46	0,36	0,35	0,42	0,40	0,05
SZ_24	0,50	0,54	0,60	0,63	0,57	0,06	0,41	0,48	0,26	0,37	0,38	0,09
SZ_25	0,52	0,51	0,63	0,65	0,58	0,07	0,47	0,26	0,54	0,66	0,48	0,17
SZ_26	0,36	0,39	0,46	0,40	0,40	0,04	0,27	0,32	0,31	0,35	0,31	0,03
Korreláció	ER - Sz.	-0,0607					-0,0508					
	D1 - Sz.	-0,8768					-0,3164					
	D2 - Sz.	-0,6875					0,0771					
	D3 - Sz.	-0,6703					0,0236					
	Átl. - Sz.	-0,8124					-0,0634					

25. SZ. MELLÉKLET (folytatás)

		3					4						
		Faktorsúly				Átlag	Szórás	Faktorsúly				Átlag	Szórás
		ER	D1	D2	D3			ER	D1	D2	D3		
K1		0,66	0,57	0,45	0,59	0,57	0,09	0,65	0,55	0,46	0,57	0,56	0,07
K2		0,70	0,48	0,15	0,18	0,38	0,26	0,69	0,47	0,16	0,18	0,37	0,25
K3		0,62	0,56	0,94	0,95	0,77	0,21	0,60	0,60	0,97	0,94	0,78	0,20
K4		0,67	0,50	0,82	0,76	0,69	0,14	0,67	0,49	0,77	0,79	0,68	0,14
SZ_1		0,63	0,64	0,68	0,76	0,68	0,06	0,59	0,64	0,68	0,71	0,66	0,05
SZ_2		0,91	0,57	0,57	0,60	0,66	0,16	0,90	0,56	0,55	0,62	0,66	0,16
SZ_3		0,43	0,20	0,21	0,21	0,26	0,11	0,45	0,19	0,20	0,19	0,26	0,12
SZ_4		-0,38	0,80	0,85	0,76	0,51	0,59	-0,32	0,77	0,82	0,70	0,49	0,54
SZ_5		0,44	0,44	0,43	0,55	0,46	0,06	0,40	0,44	0,42	0,50	0,44	0,04
SZ_6		0,27	0,26	0,27	0,28	0,27	0,01	0,26	0,26	0,27	0,30	0,27	0,02
SZ_7		0,67	0,12	0,21	0,17	0,29	0,25	0,66	0,12	0,21	0,17	0,29	0,25
SZ_8		0,49	0,97	0,96	0,69	0,78	0,23	0,51	0,93	0,96	0,91	0,83	0,21
SZ_9		0,70	0,60	0,59	0,74	0,65	0,08	0,61	0,62	0,59	0,73	0,64	0,06
SZ_10		0,62	0,14	0,99	0,32	0,52	0,37	0,62	0,16	0,99	0,28	0,51	0,37
SZ_11		0,32	0,14	0,19	0,15	0,20	0,08	0,34	0,17	0,19	0,18	0,22	0,08
SZ_12		0,92	0,91	0,92	0,92	0,92	0,01	0,75	0,89	0,91	0,90	0,86	0,08
SZ_13		0,81	0,84	0,84	0,87	0,84	0,02	0,81	0,83	0,83	0,86	0,83	0,02
SZ_14		0,53	0,58	0,58	0,57	0,56	0,02	0,53	0,58	0,58	0,59	0,57	0,03
SZ_15		0,75	0,83	0,84	0,84	0,82	0,04	0,75	0,83	0,84	0,85	0,82	0,04
SZ_16		0,80	0,83	0,83	0,88	0,84	0,03	0,80	0,82	0,83	0,87	0,83	0,03
SZ_17		0,45	0,51	0,90	0,98	0,71	0,27	0,44	0,49	0,87	0,98	0,69	0,27
SZ_18		0,40	0,57	0,42	0,59	0,49	0,10	0,40	0,57	0,43	0,60	0,50	0,10
SZ_19		0,34	0,43	0,34	0,40	0,38	0,04	0,30	0,43	0,34	0,37	0,36	0,05
SZ_20		0,63	0,46	0,48	0,47	0,51	0,08	0,64	0,44	0,46	0,50	0,51	0,09
SZ_21		0,53	0,30	0,33	0,37	0,38	0,10	0,54	0,30	0,33	0,40	0,39	0,11
SZ_22		0,58	0,35	0,33	0,38	0,41	0,12	0,56	0,34	0,33	0,36	0,40	0,11
SZ_23		0,47	0,36	0,35	0,42	0,40	0,05	0,47	0,35	0,35	0,42	0,40	0,06
SZ_24		0,38	0,40	0,31	0,41	0,37	0,05	0,41	0,37	0,31	0,93	0,50	0,29
SZ_25		0,53	0,27	0,53	0,77	0,52	0,20	0,51	0,26	0,53	0,70	0,50	0,18
SZ_26		0,26	0,30	0,30	0,96	0,45	0,34	0,27	0,30	0,30	0,33	0,30	0,02
Korreláció	ER - Sz.	-0,5101					-0,3931						
	D1 - Sz.	-0,0961					-0,0760						
	D2 - Sz.	0,2128					0,2380						
	D3 - Sz.	0,0823					0,0654						
	Átl. - Sz.	-0,0892					-0,0343						

25. SZ. MELLÉKLET (folytatás)

	5						6					
	Faktorsúly				Átlag	Szórás	Faktorsúly				Átlag	Szórás
	ER	D1	D2	D3			ER	D1	D2	D3		
K1	0,64	0,55	0,51	0,62	0,58	0,06	0,65	0,56	0,49	0,60	0,57	0,07
K2	0,69	0,47	0,18	0,20	0,39	0,24	0,70	0,48	0,30	0,31	0,45	0,19
K3	0,61	0,66	0,72	0,77	0,69	0,07	0,60	0,64	0,54	0,44	0,55	0,09
K4	0,67	0,49	0,70	0,73	0,65	0,11	0,67	0,48	0,71	0,71	0,64	0,11
SZ_1	0,73	0,63	0,64	0,75	0,69	0,06	0,68	0,63	0,63	0,68	0,66	0,03
SZ_2	0,71	0,56	0,59	0,58	0,61	0,07	0,64	0,50	0,56	0,61	0,57	0,06
SZ_3	0,44	0,16	0,18	0,19	0,24	0,13	0,46	0,24	0,30	0,31	0,33	0,09
SZ_4	0,35	0,70	0,74	0,63	0,60	0,18	0,40	0,67	0,69	0,77	0,63	0,16
SZ_5	0,35	0,43	0,42	0,51	0,43	0,06	0,48	0,43	0,44	0,54	0,47	0,05
SZ_6	0,27	0,27	0,27	0,28	0,27	0,00	0,29	0,28	0,26	0,32	0,29	0,03
SZ_7	0,68	0,13	0,33	0,18	0,33	0,25	0,68	0,14	0,31	0,20	0,33	0,24
SZ_8	0,50	0,42	0,46	0,52	0,47	0,04	0,47	0,43	0,51	0,48	0,47	0,03
SZ_9	0,62	0,68	0,75	0,85	0,73	0,10	0,58	0,68	0,71	0,72	0,67	0,06
SZ_10	0,60	0,30	0,64	0,42	0,49	0,16	0,58	0,47	0,59	0,66	0,58	0,08
SZ_11	0,34	0,20	0,16	0,21	0,23	0,07	0,35	0,21	0,20	0,31	0,27	0,08
SZ_12	0,46	0,48	0,67	0,68	0,57	0,12	0,51	0,54	0,51	0,52	0,52	0,02
SZ_13	0,80	0,83	0,83	0,86	0,83	0,02	0,78	0,78	0,79	0,80	0,79	0,01
SZ_14	0,58	0,61	0,58	0,58	0,59	0,01	0,62	0,66	0,67	0,67	0,65	0,02
SZ_15	0,73	0,82	0,84	0,83	0,81	0,05	0,71	0,77	0,77	0,79	0,76	0,03
SZ_16	0,80	0,82	0,83	0,88	0,83	0,04	0,77	0,77	0,78	0,84	0,79	0,03
SZ_17	0,41	0,47	0,70	0,89	0,61	0,22	0,46	0,43	0,62	0,78	0,57	0,16
SZ_18	0,40	0,61	0,52	0,63	0,54	0,11	0,47	0,66	0,53	0,70	0,59	0,11
SZ_19	0,46	0,41	0,29	0,35	0,38	0,08	0,40	0,43	0,33	0,44	0,40	0,05
SZ_20	0,67	0,43	0,42	0,43	0,49	0,12	0,64	0,43	0,42	0,42	0,48	0,11
SZ_21	0,55	0,31	0,38	0,43	0,42	0,10	0,52	0,28	0,38	0,39	0,39	0,10
SZ_22	0,52	0,33	0,31	0,43	0,40	0,10	0,55	0,35	0,38	0,49	0,44	0,10
SZ_23	0,46	0,37	0,35	0,42	0,40	0,05	0,44	0,38	0,39	0,46	0,42	0,04
SZ_24	0,41	0,46	0,33	0,57	0,44	0,10	0,41	0,38	0,35	0,41	0,39	0,03
SZ_25	0,47	0,27	0,53	0,61	0,47	0,15	0,50	0,33	0,46	0,51	0,45	0,08
SZ_26	0,27	0,32	0,31	0,67	0,39	0,19	0,28	0,34	0,32	0,38	0,33	0,04
Korreláció	ER – Sz.	-0,1284					0,1087					
	D1 – Sz.	-0,3822					-0,3365					
	D2 – Sz.	-0,2080					-0,2091					
	D3 – Sz.	-0,2263					-0,2525					
	Átl. – Sz.	-0,2791					-0,2132					

25. SZ. MELLÉKLET (folytatás)

		7				Átlag	Szórás	
		Faktorsúly						
		ER	D1	D2	D3			
K1		0,53	0,36	0,31	0,41	0,40	0,09	
K2		0,55	0,30	0,14	0,16	0,29	0,19	
K3		0,51	0,22	0,22	0,28	0,31	0,14	
K4		0,56	0,35	0,34	0,42	0,42	0,10	
SZ_1		0,49	0,39	0,42	0,49	0,45	0,05	
SZ_2		0,50	0,36	0,38	0,46	0,42	0,06	
SZ_3		0,39	0,14	0,14	0,15	0,21	0,12	
SZ_4		0,33	0,47	0,54	0,59	0,48	0,11	
SZ_5		0,33	0,26	0,26	0,36	0,30	0,05	
SZ_6		0,27	0,25	0,26	0,29	0,27	0,02	
SZ_7		0,54	0,11	0,19	0,14	0,24	0,20	
SZ_8		0,36	0,35	0,37	0,45	0,38	0,05	
SZ_9		0,45	0,49	0,55	0,65	0,54	0,08	
SZ_10		0,50	0,18	0,26	0,29	0,31	0,14	
SZ_11		0,29	0,17	0,16	0,16	0,20	0,06	
SZ_12		0,46	0,45	0,42	0,45	0,45	0,02	
SZ_13		0,71	0,75	0,75	0,79	0,75	0,03	
SZ_14		0,55	0,57	0,56	0,58	0,57	0,01	
SZ_15		0,65	0,74	0,75	0,78	0,73	0,05	
SZ_16		0,70	0,74	0,74	0,80	0,74	0,04	
SZ_17		0,45	0,33	0,42	0,64	0,46	0,13	
SZ_18		0,42	0,37	0,42	0,59	0,45	0,09	
SZ_19		0,37	0,26	0,26	0,37	0,31	0,06	
SZ_20		0,51	0,26	0,28	0,37	0,35	0,12	
SZ_21		0,42	0,25	0,23	0,25	0,29	0,09	
SZ_22		0,53	0,21	0,23	0,35	0,33	0,15	
SZ_23		0,36	0,28	0,28	0,35	0,32	0,04	
SZ_24		0,46	0,21	0,24	0,33	0,31	0,11	
SZ_25		0,55	0,21	0,19	0,31	0,32	0,17	
SZ_26		0,25	0,30	0,30	0,34	0,30	0,04	
Korreláció	ER – Sz.	0,2064						
	D1 – Sz.		-0,5287					
	D2 – Sz.			-0,5070				
	D3 – Sz.				-0,4503			
	Átl. – Sz.					-0,4053		

Forrás: SAJÁT SZÁMÍTÁS EREDMÉNYE, 2013

26. SZ. MELLÉKLET: A kiválasztott faktorok változóinak faktorsúlyai és a 2, 3, 4, 5, 6 faktorextrahációs eljárások szórása

		ER										D1							
		1	2	3	4	5	6	7	Szórás (2,3,4,5,6)			1	2	3	4	5	6	7	Szórás (2,3,4,5,6)
I. faktor	K1	0,74	0,64	0,66	0,65	0,64	0,65	0,53	0,01	I. faktor	K1	0,72	0,55	0,57	0,55	0,55	0,56	0,36	0,01
	K4	0,73	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,56	0,00		K4	0,64	0,49	0,50	0,49	0,49	0,48	0,35	0,01
	K2	0,79	0,69	0,70	0,69	0,69	0,70	0,55	0,01		K2	0,71	0,47	0,48	0,47	0,47	0,48	0,30	0,00
	K3	0,73	0,61	0,62	0,60	0,61	0,60	0,51	0,01		K3	-0,48	0,71	0,56	0,60	0,66	0,64	0,22	0,06
II. faktor	SZ_13	0,84	0,80	0,81	0,81	0,80	0,78	0,71	0,01	II. faktor	SZ_13	0,83	0,83	0,84	0,83	0,83	0,78	0,75	0,02
	SZ_14	0,67	0,58	0,53	0,53	0,58	0,62	0,55	0,04		SZ_14	0,73	0,61	0,58	0,58	0,61	0,66	0,57	0,03
	SZ_15	0,79	0,73	0,75	0,75	0,73	0,71	0,65	0,02		SZ_15	0,83	0,82	0,83	0,83	0,82	0,77	0,74	0,03
	SZ_16	0,83	0,80	0,80	0,80	0,80	0,77	0,70	0,01		SZ_16	0,82	0,82	0,83	0,82	0,82	0,77	0,74	0,02
	SZ_6	0,42	0,27	0,27	0,26	0,27	0,29	0,27	0,01		SZ_6	0,40	0,27	0,26	0,26	0,27	0,28	0,25	0,01
	SZ_12	0,53	0,46	0,92	0,75	0,46	0,51	0,46	0,21		SZ_12	0,61	0,48	0,91	0,89	0,48	0,54	0,45	0,22
III. faktor	SZ_26	0,36	0,27	0,26	0,27	0,27	0,28	0,25	0,01	SZ_26	0,39	0,32	0,30	0,30	0,32	0,34	0,30	0,02	
	SZ_4	0,54	0,35	-0,38	-0,32	0,35	0,40	0,33	0,40	III. faktor	SZ_4	0,79	0,70	0,80	0,77	0,70	0,67	0,47	0,06
	SZ_8	0,65	0,50	0,49	0,51	0,50	0,47	0,36	0,01		SZ_8	0,55	0,42	0,97	0,93	0,42	0,43	0,35	0,29
	SZ_9	0,68	0,62	0,70	0,61	0,62	0,58	0,45	0,04		SZ_9	0,72	0,68	0,60	0,62	0,68	0,68	0,49	0,04
SZ_11	0,62	0,34	0,32	0,34	0,34	0,35	0,29	0,01	SZ_11		0,54	0,20	0,14	0,17	0,20	0,21	0,17	0,03	
IV. faktor	SZ_21	0,64	0,55	0,53	0,54	0,55	0,52	0,42	0,01	SZ_21	0,44	0,31	0,30	0,30	0,31	0,28	0,25	0,01	
	SZ_1	0,78	0,74	0,63	0,59	0,73	0,68	0,49	0,06	IV. faktor	SZ_1	0,74	0,62	0,64	0,64	0,63	0,63	0,39	0,01
	SZ_2	0,78	0,70	0,91	0,90	0,71	0,64	0,50	0,12		SZ_2	0,70	0,56	0,57	0,56	0,56	0,50	0,36	0,03
	SZ_7	0,70	0,68	0,67	0,66	0,68	0,68	0,54	0,01		SZ_7	-0,58	0,13	0,12	0,12	0,13	0,14	0,11	0,01
SZ_23	0,53	0,46	0,47	0,47	0,46	0,44	0,36	0,01	SZ_23		0,58	0,36	0,36	0,35	0,37	0,38	0,28	0,01	
Szórás		0,13	0,17	0,29	0,27	0,17	0,15	0,13		Szórás		0,39	0,21	0,25	0,25	0,21	0,19	0,19	
		D2										D3							
		1	2	3	4	5	6	7	Szórás (2,3,4,5,6)			1	2	3	4	5	6	7	Szórás (2,3,4,5,6)
I. faktor	K1	0,78	0,48	0,45	0,46	0,51	0,49	0,31	0,03	I. faktor	K1	0,82	0,61	0,59	0,57	0,62	0,60	0,41	0,02
	K4	0,79	0,75	0,82	0,77	0,70	0,71	0,34	0,05		K4	0,81	0,73	0,76	0,79	0,73	0,71	0,42	0,03
	K2	0,57	0,18	0,15	0,16	0,18	0,30	0,14	0,01		K2	0,67	0,19	0,18	0,18	0,20	0,31	0,16	0,05
	K3	-0,61	0,91	0,94	0,97	0,72	0,54	0,22	0,11		K3	-0,49	0,88	0,95	0,94	0,77	0,44	0,28	0,21
II. faktor	SZ_13	0,84	0,83	0,84	0,83	0,83	0,79	0,75	0,00	II. faktor	SZ_13	0,86	0,85	0,87	0,86	0,86	0,80	0,79	0,03
	SZ_14	0,74	0,58	0,58	0,58	0,58	0,67	0,56	0,00		SZ_14	0,74	0,58	0,57	0,59	0,58	0,67	0,58	0,04
	SZ_15	0,82	0,84	0,84	0,84	0,84	0,77	0,75	0,00		SZ_15	0,84	0,85	0,84	0,85	0,83	0,79	0,78	0,02
	SZ_16	0,82	0,83	0,83	0,83	0,83	0,78	0,74	0,00		SZ_16	0,86	0,87	0,88	0,87	0,88	0,84	0,80	0,02
	SZ_6	0,65	0,28	0,27	0,27	0,27	0,26	0,26	0,00		SZ_6	-0,33	0,31	0,28	0,30	0,28	0,32	0,29	0,02
	SZ_12	0,60	0,91	0,92	0,91	0,67	0,51	0,42	0,12		SZ_12	0,58	0,84	0,92	0,90	0,68	0,52	0,45	0,17
III. faktor	SZ_26	0,46	0,31	0,30	0,30	0,31	0,32	0,30	0,01	SZ_26	0,40	0,35	0,96	0,33	0,67	0,38	0,34	0,27	
	SZ_4	0,80	0,75	0,85	0,82	0,74	0,69	0,54	0,05	III. faktor	SZ_4	0,81	0,71	0,76	0,70	0,63	0,77	0,59	0,06
	SZ_8	0,64	0,60	0,96	0,96	0,46	0,51	0,37	0,26		SZ_9	0,79	0,78	0,74	0,73	0,85	0,72	0,65	0,05
	SZ_9	0,77	0,70	0,59	0,59	0,75	0,71	0,55	0,08		SZ_8	0,61	0,66	0,69	0,91	0,52	0,48	0,45	0,17
SZ_11	0,63	0,15	0,19	0,19	0,16	0,20	0,16	0,02	SZ_11		0,71	0,17	0,15	0,18	0,21	0,31	0,16	0,07	
IV. faktor	SZ_21	0,58	0,35	0,33	0,33	0,38	0,38	0,23	0,02	SZ_21	0,60	0,36	0,37	0,40	0,43	0,39	0,25	0,03	
	SZ_1	0,74	0,65	0,68	0,68	0,64	0,63	0,42	0,02	IV. faktor	SZ_1	0,74	0,69	0,76	0,71	0,75	0,68	0,49	0,04
	SZ_2	0,72	0,57	0,57	0,55	0,59	0,56	0,38	0,02		SZ_2	0,76	0,65	0,60	0,62	0,58	0,61	0,46	0,02
	SZ_7	0,44	0,27	0,21	0,21	0,33	0,31	0,19	0,06		SZ_7	0,73	0,20	0,17	0,17	0,18	0,20	0,14	0,02
SZ_23	0,61	0,35	0,35	0,35	0,35	0,39	0,28	0,00	SZ_23		0,65	0,42	0,42	0,42	0,42	0,46	0,35	0,02	
Szórás		0,31	0,25	0,28	0,28	0,22	0,19	0,19		Szórás		0,37	0,25	0,27	0,27	0,23	0,19	0,20	

Forrás: SAJÁT SZÁMÍTÁS EREDMÉNYE, 2013

27. SZ. MELLÉKLET: A (K1, K2, K3, K4) faktor jellemzői

a) Korreláció

ER				
	K_1	K_4	K_2	K_3
K_1	*	0,474	0,462	0,417
K_4	0,303	*	0,495	0,447
K_2	0,285	0,232	*	0,426
K_3	0,143	0,162	0,080	*
D1				
D2				
K_1	*	0,363	0,092	0,078
K_4	0,452	*	0,115	0,005
K_2	0,119	0,123	*	0,036
K_3	0,104	0,007	0,067	*
D3				

b) A változók faktoron belüli sorrendje

	ER							D1							D2							D3						
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
K_1	2	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2
K_4	4	2	2	2	2	2	1	3	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1
K_2	1	1	1	1	1	1	2	2	3	3	3	3	3	3	×	3	3	3	3	×	3	×	3	3	3	3	×	3
K_3	3	4	4	4	4	4	4	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×

Forrás: SAJÁT SZÁMÍTÁS EREDMÉNYE, 2014

28. SZ. MELLÉKLET: A (SZ13, SZ14, SZ15, SZ16, SZ6, SZ26, SZ12) faktor jellemzői

a) Korreláció

ER							
	SZ_13	SZ_14	SZ_15	SZ_16	SZ_6	SZ_26	SZ_12
SZ_13	*	0,454	0,608	0,662	0,197	0,220	0,370
SZ_14	0,491	*	0,421	0,434	0,172	0,160	0,476
SZ_15	0,706	0,502	*	0,615	0,226	0,210	0,264
SZ_16	0,702	0,473	0,693	*	0,276	0,210	0,344
SZ_6	0,198	0,156	0,216	0,260	*	0,150	0,172
SZ_26	0,254	0,194	0,249	0,230	0,192	*	0,150
SZ_12	0,379	0,414	0,349	0,376	0,111	0,197	*
D1							
D2							
SZ_13	*	0,481	0,709	0,707	0,190	0,251	0,361
SZ_14	0,500	*	0,493	0,468	0,154	0,195	0,398
SZ_15	0,741	0,503	*	0,697	0,222	0,249	0,320
SZ_16	0,764	0,508	0,740	*	0,261	0,228	0,350
SZ_6	0,204	0,180	0,256	0,310	*	0,196	0,101
SZ_26	0,278	0,230	0,287	0,262	0,238	*	0,183
SZ_12	0,383	0,423	0,336	0,375	0,117	0,212	*
D3							

b) A változók faktoron belüli sorrendje

	ER							D1							D2							D3						
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
SZ_13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2
SZ_14	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
SZ_15	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	3	3	2	3	1	1	1	1	3	2	3	3	3	3	3	3	3
SZ_16	2	×	2	2	2	2	2	3	2	3	3	2	2	3	2	3	3	3	3	2	3	1	1	1	1	1	1	1
SZ_6	×	6	5	5	6	6	6	×	6	6	6	7	7	7	×	6	6	6	6	7	7	×	6	5	6	5	7	7
SZ_26	6	×	×	×	×	7	×	6	5	5	5	6	6	6	×	5	5	5	5	6	6	6	5	×	5	×	6	6
SZ_12	5	5	×	×	5	5	5	5	×	×	×	5	5	5	5	×	×	×	×	5	5	5	×	×	×	×	5	5

Forrás: SAJÁT SZÁMÍTÁS EREDMÉNYE, 2014

29. SZ. MELLÉKLET: A (SZ4, SZ9, SZ8, SZ11) és (SZ5, SZ19, SZ20, SZ22, SZ25) faktor jellemzői

a) Korreláció

ER									
	SZ_4	SZ_9	SZ_8	SZ_11	SZ_5	SZ_19	SZ_20	SZ_22	SZ_25
SZ_4	*	0,261	0,219	-0,050	0,250	0,400	0,120	0,221	0,260
SZ_9	0,430	*	0,424	0,061	0,100	0,250	0,250	0,252	0,400
SZ_8	0,264	0,333	*	0,104	0,120	0,150	0,210	0,228	0,270
SZ_11	0,107	0,146	0,129	*	0,04	-0,01	0,11	0,04	0,09
SZ_5	0,19	0,08	0,08	0,05	*	-0,010	0,220	0,173	0,200
SZ_19	0,21	0,14	0,06	0,08	0,25	*	0,190	0,277	0,280
SZ_20	0,02	0,11	0,14	0,08	0,20	0,18	*	0,401	0,350
SZ_22	0,07	0,07	0,04	0,05	0,14	0,15	0,20	*	0,400
SZ_25	0,10	0,27	0,12	0,13	0,16	0,18	0,17	0,21	*
D1									
D2									
SZ_4	*	0,494	0,291	0,082	0,08	0,10	-0,05	0,04	0,06
SZ_9	0,517	*	0,349	0,152	0,01	0,12	-0,02	0,05	0,08
SZ_8	0,311	0,440	*	0,115	0,07	0,05	0,10	0,05	0,08
SZ_11	0,088	0,175	0,136	*	0,03	0,04	0,07	0,03	0,12
SZ_5	0,12	0,01	0,09	0,04	*	0,20	0,18	0,08	0,05
SZ_19	0,13	0,15	0,06	0,04	0,30	*	0,12	0,19	0,15
SZ_20	-0,05	0,00	0,13	0,08	0,23	0,17	*	0,16	0,16
SZ_22	0,16	0,09	0,07	0,03	0,12	0,28	0,22	*	0,19
SZ_25	0,13	0,38	0,10	0,14	0,08	0,22	0,21	0,27	*
D3									

b) A változók faktoron belüli sorrendje

	ER							D1							D2							D3						
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
SZ_4	×	×	×	×	×	×	×	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2	2	1	2	1	2	2	1	2
SZ_9	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	1	2	1	1	2	1
SZ_8	2	2	2	2	2	2	2	3	3	×	×	3	3	3	3	×	×	×	×	3	3	3	×	×	×	3	3	3
SZ_11	×	×	×	×	×	×	×	×	4	4	4	4	4	6	×	×	×	×	3	4	5	×	4	4	×	4	×	6
SZ_5	1	1	7	7	2	1	13	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	×	1	×	1	1	2	×	×	2
SZ_19	2	2	10	9	1	3	9	2	3	3	3	3	2	2	3	4	3	3	4	3	2	3	3	3	4	3	3	1
SZ_20	1	1	1	1	1	1	3	3	2	1	1	1	3	3	×	1	1	1	1	×	×	×	2	2	1	×	×	×
SZ_22	3	3	2	2	3	2	2	4	4	5	5	4	5	5	1	2	5	5	1	2	3	1	3	4	5	2	2	3
SZ_25	7	4	4	4	4	4	1	×	6	6	6	6	6	×	2	1	×	×	2	1	4	2	1	×	×	1	1	4

A vastagon szedett számok különálló vagy önálló faktorban elfoglalt helyet jelölik

Forrás: SAJÁT SZÁMÍTÁS EREDMÉNYE, 2014

30. SZ. MELLÉKLET: A (SZ1, SZ2, SZ23, SZ7) faktor jellemzői

a) Korreláció

ER				
	SZ_1	SZ_2	SZ_23	SZ_7
SZ_1	*	0,667	0,290	0,243
SZ_2	0,379	*	0,300	0,200
SZ_23	0,225	0,186	*	0,210
SZ_7	0,097	0,059	0,050	*
D1				
D2				
SZ_1	*	0,384	0,242	0,171
SZ_2	0,446	*		0,104
SZ_23	0,292	0,277	*	0,100
SZ_7	0,159	0,070	0,081	*
D3				

b) A változók faktoron belüli sorrendje

	ER							D1							D2							D3											
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.					
SZ_1	1	1	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1
SZ_2	2	2	1	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2
SZ_23	×	×	×	×	×	×	×	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
SZ_7	×	×	×	×	×	×	×	×	4	4	4	4	4	4	×	×	4	4	×	×	4	×	×	4	×	×	5	5	5	5	×	5	5

Forrás: SAJÁT SZÁMÍTÁS EREDMÉNYE, 2014

31. SZ. MELLÉKLET: Az ER adatbázissal és a kiválasztott változók elhagyásával megismételt faktoranalízis (Principal Component faktorextrakció és Varimax rotáció) rotált mátrixa és a faktorok elnevezése

Változó	Faktor						Faktorok elnevezése
	1	2	3	4	5	6	
SZOK_16	0,83	0,05	0,06	0,10	-0,01	-0,03	Gépjármű-használati szokások
SZOK_13	0,83	0,09	-0,02	0,00	-0,00	0,00	
SZOK_15	0,80	0,03	0,06	0,09	-0,05	0,03	
SZOK_14	0,67	0,00	0,10	-0,10	-0,03	0,12	
SZOK_12	0,54	0,10	0,12	-0,35	0,00	0,18	
SZOK_6	0,39	0,20	-0,01	0,10	0,09	0,23	
SZOK_18	0,16	0,66	0,06	0,09	0,06	-0,11	Hulladékkezelési szokások
SZOK_22	0,04	0,65	0,08	0,06	-0,05	0,21	
SZOK_17	0,03	0,65	0,03	0,08	0,01	0,08	
SZOK_20	0,16	0,64	0,05	0,12	0,19	0,13	
SZOK_25	-0,01	0,54	0,07	0,23	-0,04	0,36	
SZOK_21	-0,01	0,51	0,09	0,13	0,37	0,05	Kockázatértékelés
KOCK_2	-0,03	0,04	0,79	-0,03	-0,07	0,04	
KOCK_1	0,04	0,05	0,76	0,06	0,06	0,15	
KOCK_4	0,09	0,07	0,72	0,09	-0,14	0,22	
KOCK_3	0,15	0,13	0,65	0,02	-0,14	-0,04	Energiatudatos szokások
SZOK_2	-0,03	0,19	0,06	0,66	0,34	-0,16	
SZOK_1	-0,05	0,20	0,00	0,65	0,37	-0,19	
SZOK_8	0,05	0,11	0,03	0,64	-0,03	0,25	
SZOK_9	0,05	0,29	0,11	0,57	-0,11	0,25	Energiatudatosság és nyitás a megújuló energiaforrások iránt
SZOK_7	-0,03	0,10	-0,15	0,00	0,74	-0,12	
SZOK_10	-0,01	0,12	-0,09	0,05	0,68	-0,15	
SZOK_11	0,04	-0,07	-0,07	0,19	0,51	0,30	Energiatakarékos szokások
SZOK_19	0,10	0,19	0,15	0,02	-0,14	0,67	
SZOK_4	0,13	0,09	0,14	0,24	-0,27	0,60	
SZOK_5	0,13	0,21	0,13	-0,17	0,24	0,56	
Kihagyott változók	SZ3	<i>Ún. félig vagy teljesen passzív házat építék 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

32. SZ. MELLÉKLET: A kutatás kapcsolatrendszere és a vizsgálat eredményei, a hipotézisek elfogadása (✓) vagy elvetése (✗)

A dolgozat elkészítése során célom volt:	Hipotézisek		Adatbázis	Módszertan	Hipotézis
C ₁ definiálni az(oka)t a makrokörnyezeti eleme(ke)t és folyamato(ka)t amely(ek) a bioüzemanyagok alkalmazásának sikerét meghatározza/meghatározzák,	H ₁ Magyarországon rendelkezésre állnak a bioüzemanyagok előállításához szükséges makrokörnyezeti feltételek.	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.	Szakirodalmi források szintetizálása	STEER-analízis	✓
		H _{1.2} : Magyarországon a bioüzemanyagok ellátási láncának szereplői között a szabályozás nem szolgálja a kitűzött célok sikeres teljesítését.			✓
C ₂ feltárni a magyar lakosság bioüzemanyagok iránti attitűdjét és érvényesíteni a beruházás-gazdaságossági vizsgálatokban,	H ₂ A magyar lakosság környezettudatos magatartása és a bioüzemanyagok iránti attitűdje között van összefüggés.	H _{2.1} : A gépjármű tulajdonosok ismerik a bioüzemanyagokat.	Saját adatgyűjtés (15. és 16. sz. melléklet; I. adatbázis)	leíró statisztika, kereszttábla elemzés	✗
		H _{2.2} : A bioüzemanyagokkal kapcsolatos fogyasztói válaszok a demográfiai jellemzők által befolyásoltak.			további vizsgálat szükséges
		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.)	OMNIBUSZ 2013 kutatás (17. sz. melléklet; II. adatbázis)	faktoranalízis	✓
		H _{2.4} : Az attitűdvizsgálat eredményeként a környezettudatosság és a gépjárműhasználati szokások kapcsolata mentén három fogyasztói csoport definiálható.		faktor- és klaszteranalízis	✗
C ₃ a bioüzemanyagok előállításának üzemi szintű, ökonómiai elemzése során feltárni a kulctényezőket és változásuk hatását a beruházás megtérülési jellemzőire.	H ₃ A bioüzemanyagok előállítása a megtérülő, de magas kockázatú beruházás.	H _{3.1} : Az alapanyagköltség külső adottság a bioüzemanyagot előállító üzem számára, de létezik üzemi szintű optimumpont.	statisztikai adatsorok	trend-elemzés, statisztikai szórás	✓
		H _{3.2} : A bioetanol és a biodízel előállításába történő beruházás megtérülési jellemzői eltérőek, amely elsődleges oka a technológiai különbségekre vezethető vissza.	Üzemi adatok	beruházás-gazdaságossági vizsgálat	további vizsgálat szükséges
		H _{3.3} : Egy elsőgenerációs technológiát alkalmazó bioüzemanyag üzem telepítése szempontjából Magyarország régiói eltérő környezeti kockázattal jellemezhetők.	statisztikai adatsorok és a 4.1 fejezet regionális bontású eredményei	telephelykiválasztás súlyozott pontszám módszere	✓

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönöm témavezetőmnek, Prof. Dr. Illés B. Csaba Tanár Úrnak, hogy együtt dolgozhattunk, tanácsokkal látott el, kritikával illetett és segített munkámban. Köszönöm, hogy az adódó nehézségek ellenére mind szakmailag, mind emberileg támogatott az elmúlt nyolc évben.

Köszönöm Prof. Dr. Marselek Sándor és Törőné Dr. Dunay Anna munkahelyi vitám során nyújtott opponensi munkáját és a megfogalmazott javaslatok hosszú sorát, amelyek hasznosításával értekezésem elnyerhette végleges formáját.

Köszönöm Prof. Dr. Lehota József (MTA doktora) támogatását, hogy nem csupán az értekezéstervezettel kapcsolatban megfogalmazott építő kritikájával segített, de a munkája eredményéül született adatbázis használatát is lehetővé tette számomra.

Köszönöm kollégáimnak, hogy javaslataikkal, véleményükkel, biztatásukkal olyan légkör alakult ki, amely szintén hozzájárult a disszertáció megszületéséhez.

Köszönöm azoknak, akik a szakmaiság kereteit elhagyva felbecsülhetetlenül sokat adtak nekem. Ritának és Balázsnak, hogy hittek bennem, bíztattak és megmutatták, mi mindenre vagyok képes. Dr. Virág Györgynek, aki a biztos pontot jelentette számomra az elmúlt évek legnehezebb pillanataiban, és barátaimnak, akik őszinte szeretettel hallgattak meg és álltak mellettem.

Örök hálával tartozom Anyának és Apának[†], akik feltétel nélküli elfogadásukkal és mérhetetlen türelmükkel engedték, hogy járjam utam, akik által e dolgozat írójává válhattam. Nővéremnek, hogy a testvére lehetek.