

SZENT ISTVÁN EGYETEM

Gazdálkodás és Szervezéstudományi Doktori Iskola

**A MEGÚJULÓ ENERGIAFORRÁSOK
VIZSGÁLATA AZ EU-BAN, AZ
ÜVEGHÁZHATÁSÚ GÁZKIBOCSÁTÁS
TÜKRÉBEN**

DOKTORI (PHD) ÉRTEKEZÉS TÉZISEI

D. NÉMETH ZSUZSANNA

Gödöllő

2018

A doktori iskola megnevezése:
Doktori Iskola

Gazdálkodás és Szervezéstudományi

Tudományága:

Gazdálkodás- és szervezéstudományok

Vezetője:

Prof. Dr. Lehota József

egyetemi tanár, MTA doktora

Szent István Egyetem

Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar,

Üzleti Tudományok Intézete

Témavezető:

Dr. Farkasné Dr. habil. Fekete Mária

egyetemi tanár,

SZIE Gazdaság- és társadalomtudományi
Kar

Közgazdaságtudományi, Jogi és
Módszertani Intézet

.....
Az iskolavezető jóváhagyása

.....
A témavezető jóváhagyása

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS	4
1.1. Téma jelentősége	4
1.2. A doktori értekezés fontosabb célkitűzései	7
2. ANYAG ÉS MÓDSZER	10
3. KUTATÁSI EREDMÉNYEK	12
4. HIPOTÉZISEK ÉRTÉKELÉSE, VIZSGÁLATA A KUTATÁSI EREDMÉNYEK FÜGGVÉNYÉBEN	13
5. AZ ÉRTEKEZÉS ÚJ ÉS ÚJSZERŰ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEI	19
6. AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉBEN MEGJELENT PUBLIKÁCIÓK	21

1. BEVEZETÉS

1.1. Téma jelentősége

A XXI. századot és az emberiség jövőjét alapvetően meghatározza a folyamatos fejlesztések és új technológiák megjelenése, alkalmazása. Ennek biztosításához a fosszilis tüzelőanyagok korlátos rendelkezésre állása, valamint azok környezetre gyakorolt káros hatásaival – légkörbe kibocsátott üvegházhatású gázok mennyisége, légkör hőmérséklet-változása, a tengerek szintjének emelkedése, új kórokozók és kártevők elterjedése stb. – szemben a megújuló energiaforrások alkalmazása, széleskörű elterjedése nyújthat megoldást.

Az elmúlt évtizedekben végbement jelentős változások közül kiemelkedik Magyarország Európai Unióhoz történő csatlakozása. A megváltozott szabályozási környezetben egyre nagyobb hangsúlyt kapott fenntartható növekedés, valamint a fenntartható fejlődéssel kapcsolatosan megvalósítandó célkitűzések. Az új kihívások között tarjuk számon a földrajzilag és társadalmilag egyenlőtlen fejlődést (polarizáció); az (egyenlőtlenül) növekvő népesség fokozódó és egyre sokoldalúbbá váló élelmiszer-, víz- és energiaigényének minél teljesebb körű kielégítését; fenntarthatóságot – versenyképességet; klímaváltozás; globalizáció – környezeti sokszínűséget, biodiverzitást; levegő- víz-, talaj- és élővilág-szennyeződését; valamint az élhető környezet megvalósítását egyaránt.

A XXI. században egyre inkább központi szerepet tölt be az emberiség jövőjét meghatározó öt legfontosabb körülmény az egészség, az ivóvíz, a mezőgazdaság, a levegő és a biodiverzitás, melyek biztosításához a Föld népességének folyamatos növekedése következtében mind az energiafelhasználásban, mind a mezőgazdasági termelés mennyiségében egyre növekvő igény jelenik meg világszinten. Az energia, mint az élet alapvető egysége létfontosságú a fejlődés számára.

A hagyományos energiahordozók felhasználásának ugrásszerű növekedése az ipari forradalom idejére vezethető vissza. Az ipari termelés növekedése és a gazdasági növekedés fellendülésének pozitív hatásai mellett azonban a káros hatások mennyisége is jelentősen megnőtt. Ezen káros hatások között említendő a klímaváltozás, amely mára bizonyítottan az emberi tevékenységre – a légkörbe

bocsátott üvegházhatású gázok (ÜHG), valamint a földhasználat változására – vezethető vissza.

Napjaink felmelegedéséhez, a klimatikus viszonyok megváltozásához azonban az emberi tevékenység bizonyítottan, számottevően hozzájárult. A változások alapvető mozgatóerejét a népesség növekedésében, a demográfiai robbanásban határozhatjuk meg. 1950-ben a Föld népességének alakulása elérte a 2,5 milliárd főt, 2014-ben a 7,3 milliárd főt, majd az előrejelzések szerint 2050-ben a meg fogja haladni a 9,7 milliárd főt, majd 2100-ban a 11,1 milliárd főt (UN, 2017a, b.). Ezzel párhuzamosan bár az Európai térségben élő népesség száma 2017. évig növekedő tendenciát mutat – 742 millió fő –, 2030-tól – 739 millió fő – azonban abban az előrejelzések szerint csökkenés várható. Az Egyesült Nemzetek Gazdasági és Szociális Bizottságának előrejelzése szerint 2050-ben 716 millió főre, majd 2100-ban 653 millió főre csökken az Európai régióban élők száma (UN, 2017a).

Látnunk kell, hogy a növekvő népesség egyre nagyobb igényeket támaszt az élelmezés, lakhatás, közlekedés, humánegészségügy stb. területén.

A mezőgazdasági művelés alá vont területek nagysága – 1970. évtől - közel 10 millió négyzetkilométerrel nőtt meg. A világ népessége ezen időszakban közel kétszeresére nőtt, amely lakosság megfelelő mennyiségű élelmiszerral való ellátása indokolta a művelés alá vont területek emelkedését, valamint a termelés hatékonyságának növekedését is.

Az élelmiszer termeléssel, illetve feldolgozással kapcsolatos igények kielégítése azonban napjainkban elsősorban a fosszilis energiaforrások felhasználásával biztosítható. A Föld népességének exponenciális növekedésével az egy főre jutó energiafelhasználás is nő. A pazarló energiafelhasználás hatására a környezet állapota világszerte romlik (Kerekes – Kiss, 2001).

Az energiaszükséglet kielégítésére az ipari forradalom óta elsősorban a hagyományos energiahordozók szolgáltak. A fosszilis energiahordozók (kőolaj, szén, földgáz) gazdaságosan kitermelhető mennyisége azonban folyamatosan csökken, miközben a népességnövekedés hatására megjelenő energiafelhasználási- és erőforrás felhasználási többletigény megjelenése várható. A fosszilis tüzelőanyagok elégetésével a légkörbe kerülő CO₂ mennyisége, a városok terjeszkedése, a termőterületek csökkenése, a művelési ágak megváltozása, az erdőterületek csökkenése, a szállítás és közlekedés mindegyike hozzájárult a klímaváltozás, mint természetes folyamat sebességének felgyorsulásához. Az emberiség éghajlati rendszerre gyakorolt hatása nyilvánvaló.

Az EU-28 összes energiatermelésében csökkenés, míg a megújulók által termelt energia mennyiségében - a 2004-2015 közötti időszak viszonylatában - növekedés következett be. A csökkenés oka részben a nyersanyagkészletek kimerülésével, részben a korlátozottan rendelkezésre álló erőforrások kitermelésének gazdaságosságával függ össze. A megújulók által termelt energia mennyiségének növekedésében jelentős szerepet játszik az Európai Unió azon célkitűzése, amely szerint 2020-ra az EU egészének teljesítenie kell – az üvegházhatást okozó gázok kibocsátásának 20%-kal történő csökkentését az 1990-es szinthez képest (vagy akár 30%-kal, ha adottak az ehhez szükséges feltételek); a megújuló energiaforrások arányának 20%-ra történő növelését; valamint az energiahatékonyság javítását 20%-kal.

A megújuló energiaszektor fejlesztése, a foglalkoztatottságra gyakorolt közvetlen, közvetett hatás számszerűsíthető, a foglalkoztatottak száma 2015-re elérte a 8,1 millió főt világviszonylatban.

A megújuló energiaforrások növekvő alkalmazása biztosíthatja a hagyományos energiahordozók egyre nagyobb arányú helyettesítését, csökkenti a légkörbe kerülő, klímaváltozásért felelős üvegházhatású gázok kibocsátását, valamint támogatja a fenntartható energiagazdálkodás megvalósítását egyaránt. A fenntartható energiagazdálkodás jelentősen hozzájárulhat egy olyan minőségi növekedés megvalósításához illetve eléréséhez, amelyben a megújuló energiaforrások és a tiszta technológiák elterjedése hozzájárul az ökológiai egyensúly biztosításához.

A fenntartható növekedés, a fenntartható fejlődés, valamint a fenntartható társadalom célkitűzéseinek szem előtt tartásával értekezésemben az üvegházhatású gázkibocsátás, az energiafüggőség és a megújuló energiaforrások kérdéskörének feltárását, összefüggéseinek vizsgálatát tűztem ki célul.

A csatlakozás óta eltelt 12 gazdasági év lehetőséget ad a közel egy évtized alatt bekövetkezett gazdasági folyamatokban történt változások elemzésére is, ezért értekezésem meghatározó részét az élelmiszer- és energiaigényének, a klímaváltozás, az üvegházhatású gázok kibocsátásai, valamint a fenntartható fejlődés kérdéskörének, e kihívások elemzésének kívánom szentelni.

Jelen kutatási munkámban a legfrissebb rendelkezésre álló statisztikai adatok segítségével vizsgálom a Föld felmelegedését és klimatikus viszonyainak megváltozását, a világ megművelt területének növekedését valamint a népesség számbeli változását, az energiaigény – energiafogyasztás – energiaformák között, tekintettel a megújuló energiák Európai Unióban betöltött szerepére. A megújuló energiák számos potenciális előnye közül kiemelkedik az

üvegházhatást okozó gázkibocsátás csökkentése, a hagyományos energiaformák felhasználása során keletkező importfüggőség csökkentése - elsősorban kőolaj és földgáz -, az energiaellátás biztonságának növelése. A megújuló energiaforrások növekedése munkahelyteremtéssel ösztönzi a foglalkoztatást, alternatív jövedelmet biztosít a vidéki területeken, csökkenti a hagyományos energiák árváltozásaiból eredő kockázatot, valamint mikro szinten növeli a jólétet, csakúgy, mint makro szinten a hosszú távú versenyképességet (Farkasné, 2006).

1.2. A doktori értekezés fontosabb célkitűzései

A globális felmelegedéshez nagyban hozzájáruló üvegházhatású gázból, a szén-dioxidból az emberiség minden évben közel negyven millió tonna mennyiséget juttat a légkörbe. A légköri szén-dioxid koncentrációjának folyamatos növekedése a lakosság növekvő energiaigényével is kapcsolatban áll. Az energiaigény növekedésével párhuzamosan – a környezet fenntarthatósága, valamint az energiahatékonyság szempontjainak figyelembe vétele mellett – mind a megújuló energiák mind a hagyományos energiák felhasználásának egyidejű növekedése várható. Az összes energiafelhasználáson belül azonban a megújuló energiák részarányának növekedésével lehetőség nyílik az üvegházhatású gázkibocsátás csökkentése is.

A megújuló energiaforrások felhasználása, az üvegházhatású gázok kibocsátása és az energiatermelés és felhasználás összefüggéseinek bemutatása szükségessé teszi e három gazdasági terület megismerését, valamint ezek egymásra gyakorolt hatásainak vizsgálatát, ok-okozati összefüggéseinek feltárását.

A fenti összefüggések alapján, a dolgozat elkészítése során célul tűztem ki:

C1: A fenntartható fejlődés, a fenntartható mezőgazdaság, az üvegházhatású gázkibocsátás, az energiafüggőség és a megújuló energiaforrások irodalmának feldolgozása, ismertetése.

C2: Feltárni a megújuló energiaforrások részesedése az összes energia felhasználásból, és az egyes tagállamok energiafüggősége közötti kapcsolatot 2004-2015 között

C3: Van-e összefüggés az egy főre jutó üvegházhatású gázkibocsátás mértéke és a megújuló energiaforrások összes energiafelhasználásból történő részesedése között az EU tagállamaiban 2004-2015-ben

C4: Van-e összefüggés az egy főre jutó üvegházhatású gázkibocsátás és a GDP között az Európai Unió tagállamai vizsgálatánál 2004-2015 között

C5: Feltárni az egy főre jutó üvegházhatású gázkibocsátás valamint a megújuló energiaforrások részesedése az összes energia felhasználásból és az egyes tagállamok energiafüggősége közötti összefüggéseket a 2004-2015 közötti időszakban

Célkitűzéseim alapján a következő fő hipotéziseket fogalmaztam meg:

H1: A fenntartható fejlődés, a fenntartható mezőgazdaság, az üvegházhatású gázkibocsátás, az energiafüggőség és a megújuló energiaforrások esetében az Európai Unió csatlakozást követő pozitív változások számszerűsítése, bizonyítása.

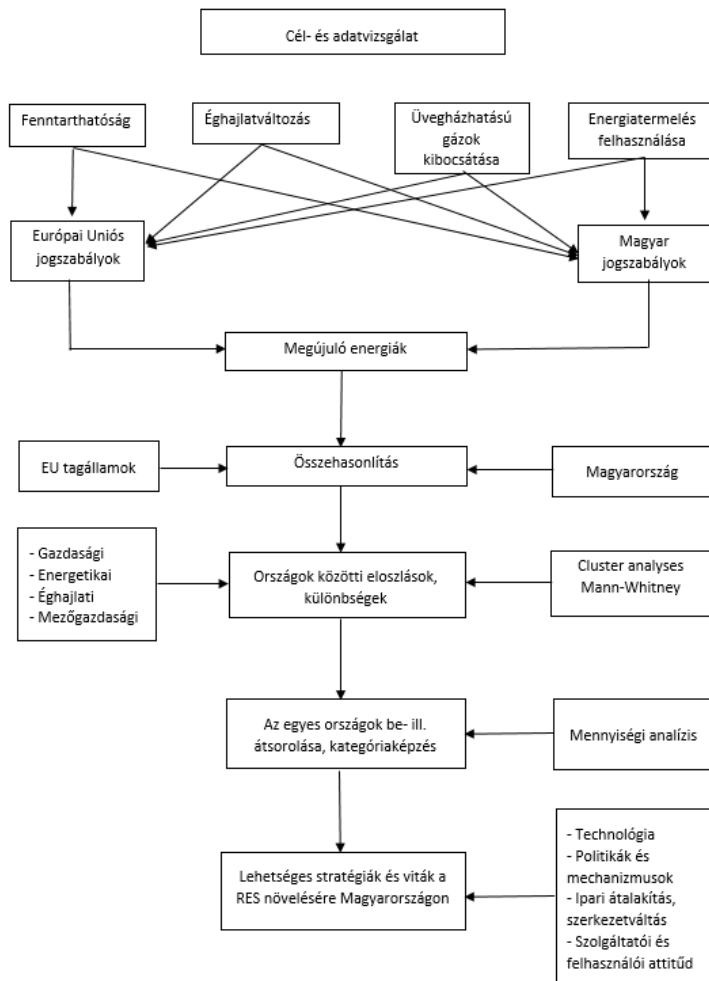
H2: A megújuló energiaforrások részesedése az összes energia felhasználásból, és az egyes tagállamok energiafüggősége között csoportképzés lehetséges

H3: Az egy főre jutó üvegházhatású gázkibocsátás mértéke csökkenő tendenciát mutat a megújuló energiaforrások összes energiafelhasználásból történő részesedésének folyamatos növekedése mellett, 2004-2015 között

H4: Az egy főre jutó üvegházhatású gázkibocsátás és a GDP között az Európai Unió tagállamai vizsgálatánál nem mutatható ki lineáris kapcsolat 2004-2015 között

H5: Az egy főre jutó üvegházhatású gázkibocsátás valamint a megújuló energiaforrások részesedése az összes energia felhasználásból és az egyes tagállamok energiafüggősége között csoportképzés lehetséges

A fenntartható fejlődés, valamint az üvegházhatású gázkibocsátás, az energiafüggőség és a megújuló energiaforrások kérdéskörének feltárását, összefüggéseinek vizsgálatát az alábbi modell alapján vizsgáltam.



1. ábra: A doktori értekezés elkészítésének folyamata

Forrás: Saját szerkesztés, 2016

2. ANYAG ÉS MÓDSZER

A dolgozatom során végzett elemzésekhez a feldolgozott adatok egyik jelentős része a kutatás célkitűzéseire kapcsolódó dokumentumokból (rendeletek, irányelvek) származik, melyeket az angol nyelvű hivatalos dokumentumok feldolgozásaiból nyertem, míg másik meghatározó része a kapcsolódó hazai törvények, rendeletek, valamint elemzések feldolgozásaiból származott. Az EU-28 országának gazdasági, környezeti tényezőinek elemzésénél a KSH, Eurostat, IRENA, és az IEA adatait – azaz szekunder forrásokat – dolgoztam fel.

A kutatás az Európai Unió-28 országának, illetve Magyarország adottságainak összehasonlítását, illetve különbözőségeinek, egyenlőtlenségeinek feltárását, bemutatását tűzte ki célul. Az energiafelhasználás, a hagyományos, illetve megújuló energiaforrások felhasználásának statisztikai módszerekkel történő elemzése során feltárja Magyarországon és az Európai Unió tagállamaiban az elmúlt évtizedben bekövetkező változásokat. A kutatásban az összehasonlító elemzés alapjául szolgáló bázisév a 2004-es esztendő. E bázisév meghatározásának oka: az Unió csatlakozásunk első éve. Az ezt követő évek adataiból hiánytalan, folyamatos adatsorok biztosításával lehetővé vált az elemzések alapjául szolgáló adatsorok összeállítása. A másik időpont kiválasztásának feltétele a lehető legfrissebb adatok elérhetősége volt. Mivel az értekezés elkészítésének időszakában a legfrissebb teljes körűen elérhető adatok a 2015. év adataira voltak bízhatóak, ezért a második időpont a 2015. esztendő lett.

1. táblázat: A dolgozatban megfogalmazott célkitűzések elérését szolgáló anyagok és módszerek

Célkitűzés	Anyag	Módszer
1. A fenntartható fejlődés, a fenntartható mezőgazdaság, az üvegházhatású gázkibocsátás, az energiafüggőség és a megújuló energiaforrások irodalmának feldolgozása, ismertetése.	<ul style="list-style-type: none">• Szakirodalmi források,• Hatályos jogszabályok• Európai Unió dokumentumok• KSH és Eurostat adatok	<ul style="list-style-type: none">• Szakirodalom elemzése,• Dokumentumelemzés• Leíró statisztikai módszerek

<p>2. Összehasonlító vizsgálat a megújuló energiaforrások részesedése az összes energia felhasználásból, és az egyes tagállamok energiafüggősége között 2004-2015 évek közötti időszakban.</p>	<p>Statisztikai adatok (Eurostat, KSH, OECD)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Összehasonlító elemzés • Klaszteranalízis
<p>3. Az egy főre jutó üvegházhatású gáz kibocsátás mértéke és a megújuló energiaforrások összes energiafelhasználásból történő részesedése közötti összehasonlító vizsgálat 2004-2015 között.</p>	<p>Statisztikai adatok (Eurostat, KSH, OECD)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pontdiagram • Vonaldiagram • Mann–Whitney – próba • Összehasonlító elemzés • Klaszteranalízis
<p>4. Linearitás vizsgálata az egy főre jutó üvegházhatású gáz kibocsátás és a GDP között az Európai Unió tagállamai esetében 2004-2015 évek vonatkozásában.</p>	<p>Statisztikai adatok (Eurostat, KSH, OECD)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Leíró statisztikai módszerek • Összehasonlító elemzés • Klaszteranalízis
<p>5. Feltárni az egy főre jutó üvegházhatású gáz kibocsátás valamint a megújuló energiaforrások részesedése az összes energia felhasználásból és az egyes tagállamok energiafüggősége között lehetséges kapcsolatot.</p>	<p>Statisztikai adatok (Eurostat, KSH, OECD)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Összehasonlító elemzés • Klaszteranalízis

A dolgozatom célja összefoglalva tehát az energiafüggőség, a megújuló energiaforrások valamint a GDP közötti összefüggések, és a kapcsolódó gazdasági fejlesztési folyamatok vizsgálata, bemutatása a klímapolitika függvényében.

3. KUTATÁSI EREDMÉNYEK

A bevezetésben megfogalmazott célkitűzések figyelembevételével, kutatásaim alapján az új és újszerű tudományos eredményeimet az alábbiak szerint összegzem:

1. A kutatás első újszerű eredményének tekintem a – fenntartható fejlődés, az üvegházhatású gáz kibocsátás, energiafüggőség, megújuló energiaforrások – fejlődésének és változásainak komplex és rendszerszemléletű összefoglalását, a kapcsolódó szakirodalmainak a kutatási szemlélethez igazodó strukturált bemutatását.
2. Korreláció módszerének alkalmazásával bizonyítottam, számszerűsítettem az üvegházhatású gázok csökkenő trendjét az EU-ban. A vizsgált évekre vonatkozóan, a számított r^2 értékek, mint elemzésem indikátorai bizonyítják a kapcsolat gyengeségét, valamint igazolják a megújuló energiaforrások arányának növekedését.
3. Kutatási eredményeim indikátorai, valamint a Mann–Whitney próba megerősítette a megújuló energia felhasználási arányának szignifikáns növekedését, az egy főre jutó üvegházhatású gáz kibocsátás csökkenését az EU-ban.
4. Többváltozós statisztikai módszerek alkalmazásával igazoltam, hogy a megújuló energia és az egyes tagállamok energiafüggősége között nincs lineáris összefüggés. Saját számításokkal alátámasztott eredményeim alapján megfogalmaztam a várható középtávú tendenciákat.
5. Többváltozós statisztikai módszerek eredményeinek alkalmazásával alátámasztottam továbbá a megújuló energia növekvő felhasználása, az egyes tagállamok energiafüggősége és az egy főre jutó üvegházhatású gáz kibocsátás csökkenése közötti összefüggéseket, melyben megnyilvánul az egyre hatékonyabb és a hagyományos energiától folyamatosan egyre függetlenedő gyakorlat megvalósítása, a hagyományos energiáktól való energiafüggőség tagállami szinten történő csökkenése.

6. Összehasonlító elemzések igazolták a különbözőségeket, egyenlőtlenségeket az EU – eltérő jellemzőkkel rendelkező – tagországaiban, melyek befolyásolják a megújuló energiaforrások növekvő alkalmazási trendjét, illetve jelentős a technológiai fejlesztések lehetősége, mely határozottan befolyásolja a fenntartható gazdasági fejlődéssel foglalkozó döntéshozókat.
7. Az Európai Unió tagállamainak vizsgálatánál klaszteranalízist végeztem, és többféle módszer (pontdiagram, Ward-módszer) alkalmazásával négy csoportba soroltam az egyes tagországokat. A klasztereket a következő módon neveztem el:
 1. Erősen energiatüchtig országok
 2. Erősen kitett, de zöldülő országok
 3. Energetikafüggőséget csökkentő zöld országok
 4. Energetikafüggetlenségre törekvő, zöld országok

4. HIPOTÉZISEK ÉRTÉKELÉSE, VIZSGÁLATA A KUTATÁSI EREDMÉNYEK FÜGGVÉNYÉBEN

Kutatásom során célkitűzésekként szerepelt a földi élet jelenét, valamint jövőjét meghatározó fogalmak – üvegházhatású gázkiadás, energiatüchtigkeit, megújuló energiaforrások – révén összefüggések meghatározása a fenntartható gazdasági növekedés szem előtt tartásával. A fenntartható fejlődés, a jelen és jövő generáció igényeinek figyelembe vétele valamint a jóléti társadalom megvalósulása és fenntartása az energiatüchtigkeit és az energiatüchtigkeit és az egyszerű energiatüchtigkeit igénye és ténye révén valósítható meg.

Kutatásom másik célja volt továbbá az energiatüchtigkeit, a hagyományos, illetve megújuló energiaforrások felhasználásának elemzése során bemutatni Magyarországon és az Európai Unió tagállamaiban az elmúlt évtizedben bekövetkező változásokat.

Kutatásom harmadik célját, az EU-28 és Magyarország energiatüchtigkeitének vizsgálata képezte a gazdasági fejlettség növekedése, az energia, illetve klímapolitikai függvényében.

1. A fenntartható fejlődés, a fenntartható mezőgazdaság, az üvegházhatású gázkiadás, az energiatüchtigkeit és a megújuló energiaforrások vonatkozásában, azok tudományos történelmi fejlődésének

feldolgozásában, irodalmának ismertetésében, az eltérő értelmezések vizsgálatában bizonyítást nyert a témakör komplexitásának mélysége, vizsgálatának jövőbeli lehetőségei.

2. A megújuló energiaforrások részesedése az összes energia felhasználásból, és az egyes tagállamok energiafüggősége közötti vizsgálat esetében klaszteranalízis segítségével bizonyítást nyert a tényezőkben bekövetkezett pozitív irányú változás. Az első három vizsgált évben négy klaszter, majd a 2015. év vizsgálata során már csupán három klaszter képzése történt. A klaszterek számának csökkenése bizonyítja a vizsgált tényezők fenntarthatóság irányába történt átrendeződését. E javulást jelentős mértékben biztosította a nemzetközi, uniós és hazai célkitűzések megvalósítása. A megújuló energiák végső energiafelhasználáson belüli aránya esetében 2015-re az uniós tagállamok közül már 11 teljesítette a 2020-ra kitűzött célját, közöttük Magyarország is. Amíg itthon 2004-ben az energiafogyasztás 8,5%-át fedezték a megújuló energiák, addig 2015-re már 14,4%-át. Ezzel Magyarország 2020-ra teljesítendő 13%-os vállalását 2015-ben már meghaladta. Tehát az energiafüggetlenség és az energiahatékonyság irányába tett elmozdulás, változás számszerűsíthető, középtávon előre jelezhető a tagállamok többségében vállalásaik határidőre történő teljesítése.

A klaszterelemzés alkalmazásával végzett osztályozások, csoportosítások eredményeit követően azonban úgy találtam, hogy ebben az esetben meghatározhatók az „Energiafüggetlenségre törekvő és zöldülő ország kialakításának fázisai”.

3. Az EU tagországokban az egy főre jutó üvegházhatású gázkibocsátás mértéke és a megújuló energiaforrásokból származó összes energia megoszlása alapján végzett vizsgálat során bizonyítottam, illetve számszerűsítettem az üvegházhatású gázok csökkenő trendjét az egyes tagállamokban, valamint a megújuló energiaforrások felhasználásának szignifikáns növekedését. Az egy főre jutó üvegházhatású gázkibocsátás szignifikáns csökkenése és az eredmények alapján valószínűsíthető, hogy az Európai Unió által kitűzött 2020-ig, 2030-ig, illetve 2050-ig vállalt célkitűzések elérése tagállami szinten is biztosítható, megvalósítható.

A klaszterelemzés alkalmazásával végzett osztályozások, csoportosítások eredményeit követően azonban úgy találtam, hogy ebben

az esetben is meghatározhatók az „Energiafüggetlenségre törekvő és zöldülő ország kialakításának fázisai”.

4. Az úgynevezett Mann-Whitney–próbával, bizonyítottam, hogy 12 év alatt szignifikánsan (számottevően, jelentősen) nőtt a megújuló energia felhasználásának aránya, és 12 év alatt szignifikánsan csökkent az egy főre jutó üvegházhatású gázkibocsátás. Szignifikáns különbség esetén az átlagértékek különbsége a vizsgált csoportok között nagyobb, mint amit a véletlen idézhetne elő.
5. Többváltozós statisztikai módszerek – korreláció – alkalmazásával bizonyítottam, hogy egy főre jutó üvegházhatású gázkibocsátás valamint az egy főre jutó GDP között linearitás nem mutatható ki a vizsgált évek vonatkozásában. A klaszterelemzés alkalmazásával végzett osztályozások, csoportosítások eredményeit követően azonban úgy találtam, hogy meghatározhatók az „Energiafüggetlenségre törekvő és zöldülő ország kialakításának fázisai”.
6. Többváltozós statisztikai módszerek közül a klaszteranalízis módszerének alkalmazásával bizonyítottam, hogy a megújuló energiaforrásokból származó összes energia és az egy főre jutó üvegházhatású gázkibocsátás valamint az egyes tagállamok energiafüggősége között nincs lineáris kapcsolat. A három változó közötti korrelációk gyengék: a vizsgált években nem szignifikánsak, alacsony értékűek, ezért közöttük lineáris kapcsolat nem mutatható ki.

H1: Első hipotézisemben a fenntartható fejlődés, a fenntartható mezőgazdaság, az üvegházhatású gázkibocsátás, az energiafüggőség és a megújuló energiaforrások irodalmának feldolgozását, ismertetését, illetve elemzését tűztem ki célul.

A kutatás első újszerű eredményének tekintem – a fenntartható fejlődés, az üvegházhatású gázkibocsátás, energiafüggőség, megújuló energiaforrások – fejlődésének és változásainak komplex és rendszerszemléletű összefoglalását, valamint kapcsolódó szakirodalmainak a kutatási szemlélethez igazodó strukturált bemutatását.

H2 hipotézis: Hipotézisem szerint jellemzően négy csoport képzésére van lehetőség a megújuló energiaforrások részesedése az összes energia felhasználásból, és az egyes tagállamok energiafüggősége közötti vizsgálat

esetében. A vizsgált évek során teljes átrendeződés nem történt, kiugró érték azonban van.

Második célkitűzésem (**C2**) mely szerint a megújuló energiaforrások részesedése az összes energia felhasználásból, és az egyes tagállamok energiafüggősége között kapcsolat áll fenn, **bizonyítást nyert**. Az elemzés során a hipotézis bizonyításához a 28 EU tagállam esetében hierarchikus klaszteranalízist hajtottam végre. Az eredmény dendrogramon történt ábrázolását követően bebizonyosodott, hogy a megújuló energiaforrásokból származó összes energia és az egyes tagállamok energiafüggősége (ami a nettó energiainport és a fogyasztás hányadosa) között nincs lineáris kapcsolat.

A kapcsolódó hipotézisem (**H2**), mely szerint jellemzően három csoport képzésére van lehetőség a megújuló energiaforrások részesedése az összes energia felhasználásból, és az egyes tagállamok energiafüggősége közötti vizsgálat esetében, bizonyítást nyert. A vizsgált évek során teljes átrendeződés nem történt, kiugró érték azonban van, **így a feltételezést elfogadtam**.

A klaszterelemzés – mint többváltozós statisztikai módszer – alkalmazásával végzett osztályozások, csoportosítások eredményeit követően úgy találtam, hogy meghatározhatók az „Energiafüggetlenségre törekvő és zöldülő ország kialakításának fázisai”.

A megújuló energiaforrások részesedése az összenergia fogyasztásban	Energiafüggetlenségre törekvő, zöld országok	Energia függőséget csökkentő zöld gazdaságok
	Erősen energiafüggő országok	Erősen kitett, de zöldülő országok
Energiafüggőség (%)		

2. ábra: Energiafüggetlenségre törekvő és zöldülő ország kialakításának fázisai

Forrás: Saját szerkesztés

Ennek okát az Európai Unió által kitűzött célok, és az azokat támogató jogszabályi háttér betartásában látom, valamennyi tagállam vonatkozásában. Noha a tagállamok vállalásainak mértéke eltérő, mind tagállami mind közösségi szinten mérhető változások történnek. A fentiekből azt a következtetést vonom le, hogy a megújuló energiaforrások összenergia felhasználásból történő részesedésével az energiafüggőség csökkenthető, mind tagállami mind közösségi szinten. Végeredményben a **H2** hipotézisemet **elfogadom**, és bizonyítottnak ítélem meg.

H3 hipotézis: Hipotézisem szerint az egy főre jutó gáz kibocsátás mértéke csökkenő tendenciát mutat a megújuló energiaforrások összes energiafelhasználásból történő részesedésének folyamatos növekedése mellett 2004-2015 között. Hipotézisem szerint jellemzően négy csoport képzésére van lehetőség, a vizsgált évek során részleges átrendeződés ment végbe.

Harmadik célkitűzésemet (**C3**) az egy főre jutó üvegházhatású gáz kibocsátás mértéke és a megújuló energiaforrások összes energiafelhasználásból történő részesedése közötti összefüggés vizsgálata képezte. Az egy főre jutó üvegházhatású gáz kibocsátás és a megújuló energiaforrásokból származó összes energia kapcsolata elemzéséhez klaszteranalízist végeztem, a változók standardizálását követően. A kapcsolódó hipotézisemet (**H3**), mely szerint az egy főre jutó gáz kibocsátás mértéke csökkenő tendenciát mutat a megújuló energiaforrások összes energiafelhasználásból történő részesedésének folyamatos növekedése mellett 2004 és 2015 között, **elfogadtam**. Hipotézisem szerint jellemzően négy csoport képzésére van lehetőség, a vizsgált évek során részleges átrendeződés ment végbe.

Az úgynevezett Mann-Whitney-próbával, bizonyítottam, hogy 12 év alatt szignifikánsan (számottevően, jelentősen) nőtt a megújuló energia felhasználásának aránya, és 12 év alatt szignifikánsan csökkent az egy főre jutó üvegházhatású gáz kibocsátás. Szignifikáns különbség esetén az átlagértékek különbsége a vizsgált csoportok között nagyobb, mint amit a véletlen idézhetne elő, ezért ezt **új eredményként fogadtam el**.

A klaszterelemzés alkalmazásával végzett osztályozások, csoportosítások eredményeit követően úgy találtam, hogy szintén meghatározhatók az „Energiafüggetlenségre törekvő és zöldülő ország kialakításának fázisai”

A megújuló energiaforrások részesedése az összenergia fogyasztásban	Energiafüggetlenséget csökkentő, zöld országok	Energiafüggetlenségre törekvő zöld gazdaságok
	Erősen energiafüggő országok	Erősen kitett, de zöldülő országok
Egy főre jutó ÜHG kibocsátás (tonna CO ₂ e)		

3. ábra: Energiafüggetlenségre törekvő és zöldülő ország kialakításának fázisai

Forrás: Saját szerkesztés

Negyedik célkitűzésemet (C4) miszerint van-e összefüggés egy főre jutó üvegházhatású gázkibocsátás és az egy főre jutó GDP között az Európai Unió tagállamai vizsgálatánál 2004 és 2015 között képezte. A H4 hipotézisben feltételeztem, hogy az egy főre jutó üvegházhatású gázkibocsátás és az egy főre jutó GDP között az Európai Unió tagállamai vizsgálatánál három csoport képzése lehetséges 2004 és 2015 között, ahol a csoportok közötti átjárás nem nagy. Vizsgálataim eredménye alapján **e hipotézist igazoltnak tekintem.**

GDP/fő	Fejlett és zöldülő országok	Fejlett, de még zöldítésre váró országok
	Fejlődő, de erősen zöldítésre váró országok	Fejlődő, erősen zöldülő országok
Egy főre jutó ÜHG kibocsátás (tonna CO ₂ e)		

4. ábra: A zöldülő ország kialakításának fázisai

Forrás: Saját szerkesztés

Ötödik célként (C5) az egy főre jutó üvegházhatású gázkibocsátás valamint a megújuló energiaforrások részesedése az összes energia felhasználásból és az egyes tagállamok energiafüggősége közötti összefüggések feltárását tűztem ki, a 2004-2015 közötti időszakban.

A H5 hipotézisemmel – jellemzően három csoport képzésére van lehetőség az egy főre jutó üvegházhatású gázkibocsátás valamint a megújuló energiaforrások részesedése az összes energia felhasználásból és az egyes tagállamok energiafüggősége közötti vizsgálat esetében. A vizsgált évek során mérsékelt átrendeződés ment végbe – kapcsolatos eredményeim a következők: A H5 hipotézis vizsgálata során az összes lehetséges kétváltozós lineáris regressziós modell elemzésre, kipróbálása (két változó független, a harmadik pedig függő) került, melynek során kiderült, hogy egyik modell sem volt releváns. A továbbiakban a lehetséges statisztikai vizsgálatok módszerei közül a klaszteranalízis módszerét alkalmazva végeztem vizsgálatomat. Bizonyítottam, hogy a megújuló energiaforrásokból származó összes energia, az egy főre jutó üvegházhatású gázkibocsátás, valamint az egyes tagállamok energiafüggősége között nincs lineáris kapcsolat. A három változó közötti korrelációk gyengék: a vizsgált években nem szignifikánsak, alacsony értékűek, ezért közöttük lineáris kapcsolat nem mutatható ki.

A vizsgált években – 2004, 2009, 2014, 2015 – a csoportképzés lehetősége is megvalósult, **ezért hipotézisemet vizsgálataim eredménye alapján igazoltnak tekintem.**

Az eredmények alapján, a jövőre nézve érdemes lenne egyéb mutatók bevonása segítségével illetve elemzésével választ találni arra, hogy az „Energiafüggetlenségre törekvő és zöldülő ország kialakításának fázisai” csoportképzés más összefüggésben is fennáll-e.

5. AZ ÉRTEKEZÉS ÚJ ÉS ÚJSZERŰ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEI

1. A klaszterelemzés – mint többváltozós statisztikai módszer – alkalmazásával végzett osztályozások, csoportosítások eredményeit követően úgy találtam, hogy meghatározhatók az **„Energiafüggetlenségre törekvő és zöldülő ország kialakításának fázisai”**. A felállított négy csoport elnevezései a következőként határoztam meg:

Az Erősen energiafüggő országok közé tartoznak azok az országok, amelyek energiaszükségletük jelentős részét részben saját hagyományos energiaforrásból, részben saját termelésű megújuló energiaforrásból sem képesek biztosítani állampolgáraik részére, ezért jelentős energiainportra szorulnak.

Az Erősen kitett, de zöldülő országok, melyek jelentős erőfeszítéseket tesznek energiafüggségük csökkentésére, valamint megújuló energiaforrásaik fejlesztésére.

Az Energiafüggőséget csökkentő zöld országok azok, melyek céljaként szerepel energiaellátásuk saját energiaforrásból történő kielégítése, melyhez jelentős beruházásokat, illetve fejlesztéseket eszközölnek.

Az Energiafüggetlenségre törekvő, zöld országok kategóriáját alkotó országok az általában versenyképes gazdasággal rendelkező országok, ahol a fenntarthatóság és a káros anyagok kibocsátása elleni aktív tevékenység egyaránt gazdasági és társadalmi érdek.

Ez a négy klaszter sajátos csoportokat jelenít meg, melyek fejlesztéséhez is sajátos, egyedi stratégia szükséges. Az egyes csoportok szintjén azonban lehetőség van az egységes fejlesztésre.

2. Az úgynevezett Mann-Whitney-próbával, bizonyítottam, hogy 12 év alatt szignifikánsan (számottevően, jelentősen) nőtt a megújuló energia felhasználásának aránya, és 12 év alatt szignifikánsan csökkent az egy főre jutó üvegházhatású gázkibocsátás. Szignifikáns különbség esetén az átlagértékek

különbsége a vizsgált csoportok között nagyobb, mint amit a véletlen idézhetne elő, ezért ezt **új eredményként fogadtam el.**

3. Többváltozós statisztikai módszerek közül a klaszteranalízis módszerének alkalmazásával **bizonyítottam**, hogy a megújuló energiaforrásokból származó összes energia, az egy főre jutó üvegházhatású gázkibocsátás, valamint az egyes tagállamok energiafüggősége között nincs lineáris kapcsolat. A három változó közötti korrelációk gyengék: a vizsgált években nem szignifikánsak, alacsony értékűek, ezért közöttük lineáris kapcsolat nem mutatható ki.

6. AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉBEN MEGJELENT PUBLIKÁCIÓK

Folyóirat

Angol nyelvű

NÉMETH ZS., FARKASNÉ FEKETE M.(2012): The function of renewable energy in the sustainable development of agriculture. Economics of Sustainable Agriculture. Scientific Book Series. Szent István University Gödöllő, Faculty of Economics and Social Sciences, management and Business Administration, Gödöllő, p. 79-93. HU-ISSN 2062-445X

Zsuzsanna D. Németh, Mykolas Navickas, Mária Fekete-Farkas (2015): The connection between sustainable development and energy consumption in the EU, Hungary and Lithuania. VADYBA Journal of Management, 2015, Volume 27, No. 2. ISSN 1648-7974

http://www.ltvk.lt/file/manual/Vadyba/Vadyba_2%2827%292015.pdf

Magyar nyelvű

D. NÉMETH ZS., (2016): Ismét a Párizsi klímacsúcsról, Agrofórum, 27. évfolyam 3. szám. 78.o. ISSN 1788-5884, Gyakorlati Agrofórum ISSN 1416-0927

D. NÉMETH Zs., SZÉKELY L. (2018): Az energiafüggőség vizsgálata a megújuló energiaforrások és az üvegházhatású gázkibocsátás tükrében az EU-28 országokban. Examination of the energy dependency in the mirror of the renewable energy sources and the greenhouse gas emission. Studia Mundi - Economica, Volume 5, No. 2 ISSN: 2415-9395 - megjelenés alatt

D. NÉMETH Zs., SZÉKELY L. (2018): Az energiafüggőség és a megújuló energiaforrások kapcsolatának elemzése az EU-28 országokban, Examination of the energy dependency in connection with the renewable energy sources in the case of the EU-28 countries Acta Carolus Robertus 2018. ISSN 2062-8269 – befogadó nyilatkozat

Konferencia kiadvány

Angol nyelvű teljes terjedelemben megjelent:

NÉMETH ZS. (2012): International Scientific Correspondence Conference EAEP, Greenhouse gas reduction and sustainability in the Hungarian agriculture 26-

30. November, 2012. Prešov, p. 38-44. ISBN 978-80-555-0655-5.
http://files.eaep2012.webnode.sk/200000127-e48eae58be/EAEP_2012.pdf

NÉMETH ZS. (2012): Role of Renewable Energy in the Sustainable Development of Agriculture. 8th International Conference of Ph.D. Students, Section A Agriculture, Oral Presentation University of Miskolc, Hungary 6-10 August, 2012 Published by the support of the International Visegrad Fund, Conference Book, CD, ISBN 978-963-661-994-7, p. 1-5.

NÉMETH ZS. (2013): Sustainability in the Hungarian Agriculture with RES. Science for Sustainability, International Scientific Conference for PhD Students. University of West Hungary, March 19-20, 2013 Győr. p. 388-392. ISBN 978-963-334-103-2

NÉMETH ZS. (2013): Agricultural Machinery Park and the carbon dioxide emission in Hungary. Gazdálkodás és Menedzsment Tudományos Konferencia, Környezettudatos gazdálkodás és menedzsment, Kecskeméti Főiskola, 1: p. 366-370. ISBN 978-615-5192-19-7 Ö; ISBN 978-615-5192-20-3 (I. kötet)

Angol nyelvű absztrakt kötetben megjelent:

NÉMETH ZS., FARKASNÉ FEKETE M. (2004): Policies and economic options of CO₂ emission in the energy sector. 10th Workshop on Energy and Environment. November 8-9, 2004. Gödöllő, Book of abstracts, p. 21.

Magyar nyelvű teljes terjedelemben megjelent:

NÉMETH ZS. (2005): Fenntartható fejlődés és CO₂ kibocsátás az Európai Unióban és Magyarországon. Erdei Ferenc III. Tudományos Konferencia, Kecskemét, konferencia kiadvány, p. 767-771.

D. NÉMETH ZS. (2006): Az energiafelhasználás aktuális kérdései. Topical issues of energy use. XXXI. Óvári Tudományos Napok, 2006. október 5., Mosonmagyaróvár, (előadások CD-rom-on). ISSN 0237-9902

FARKAS I., FARKASNÉ FEKETE M. és NÉMETH ZS. (2004): Mezőgazdasági termékek szoláris szárításának gazdasági értékelése. Előadások és posztterek összefoglaló anyaga. 262 p. Agrártermelés – harmóniában a természettel. XXX. Óvári Tudományos Napok, 2004. október 7-9., Mosonmagyaróvár: Nyugat-magyarországi Egyetem, 2004. p. 1-5. [1240891]

D. NÉMETH ZS. (2006): A megújuló energiaforrások támogatottsága az Európai Unió energiapolitikájában. Az alternatív energiaforrások hasznosításának gazdasági kérdései - nemzetközi tudományos konferencia. Renewable

Energy Subsidies in the Energy Policy of the European Union. Economical questions of utilizing renewable energy sources – international conference, Sopron, 2006. november 08-09., Poszter szekció pp: 1-8 CD-rom. ISBN 978-963-936 4-82-0

- D. NÉMETH ZS. (2016): Az EU tagállamok és Magyarország CO₂ kibocsátásának mezőgazdaságra gyakorolt hatása, Budapest, Corvinus Egyetem, 2016. május 19. (<http://www.makegy.hu/>)
- D. NÉMETH ZS., SZÉKELY L. (2016): Megújuló energiaforrások és a CO₂ kibocsátás kapcsolata a 2020-as célok eléréséhez – Nemzetközi Tudományos Konferencia. Renewable energy resources connection with the CO₂ emission to reach the aims of 2020 – International Scientific Conference. LVIII. Georgikon Napok, Keszthely, 2016. szeptember 29-30. Alternatív energiagazdálkodás szekció pp: 69-80 ISBN 978-963-9639-84-3
- D. NÉMETH ZS., SZÉKELY L. (2016): Megújuló energiaforrások és a fenntartható fejlődés –Nemzetközi Tudományos Konferencia. Renewable energy resources and the sustainable development – International Scientific Conference. LVIII. Georgikon Napok, Keszthely, 2016. szeptember 29-30. Alternatív energiagazdálkodás szekció pp: 81-91 ISBN 978-963-9639-84-3
- D. NÉMETH ZS., SZÉKELY L. (2018): Az üvegházhatású gázkibocsátás és a megújuló energiaforrások vizsgálata az EU-28 országaiban Examination of the greenhouse gas emission and the renewable energy sources in the EU-28 member states Közgazdász Doktoranduszok és Kutatók IV. Téli Konferenciája 2018. február 2-3. Szent István Egyetem Gödöllő Nemzeti Tehetség Program NTP-FKT-M-17-0003

Absztrakt kötetben megjelent:

- FARKAS I., FARKASNÉ FEKETE M. és NÉMETH ZS. (2004): Mezőgazdasági termékek szoláris szárításának gazdasági értékelése. Előadások és poszterek összefoglaló anyaga. 262 p. Agrártermelés – harmóniában a természettel. XXX. Óvári Tudományos Napok, 2004. október 7-9., Mosonmagyaróvár: Nyugat-magyarországi Egyetem, 2004, p. 174. [1156337]
- FARKAS I., FARKASNÉ FEKETE M. és NÉMETH ZS. (2002): Fenntarthatóság, vidékfejlesztés és energiapolitika az EU csatlakozás tükrében In: Kovácsné Gaál Katalin (szerk.) "Agrártermelés - Életminőség" 29. Óvári Tudományos Napok. Konferencia helye, ideje: Mosonmagyaróvár, Magyarország, 2002.10.03-2002.10.04. Mosonmagyaróvár: NYME Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar, p. 148. [1155870]

Egyéb

Kutatási jelentés

FARKAS I., FARKASNÉ FEKETE M., KALMÁR I. és NÉMETH Zs. (2001):
Napenergia-hasznosítás gazdasági értékelésének módszertani kérdései.
Tudományos jelentés a megújuló energiák hasznosítási lehetőségei. Phare
Megújuló energia project. No. HU 9103-07.01 L013. SZIE Fizika és
Folyamatirányítási Tanszék, No. 22, Gödöllő, 2001. december. [1165792]
pp.41

FARKAS I., FARKASNÉ FEKETE M., KALMÁR I. és NÉMETH Zs. (2001):
Napenergia-hasznosítás gazdasági értékelésének módszertani kérdései.
[1165784] pp.26