

Egyetemi doktori (PhD) értekezés tézisei

**A MEGÚJULÓ ENERGIA JOGI SZABÁLYOZÁSA
ÉS HATÉKONY HASZNÁLATA
A KLÍMAVÁLTOZÁSSAL ÖSSZEFÜGGÉSBEN**

Készítette:

Dr. Nagy Orsolya

Témavezető:

Dr. habil Harsányi Endre

egyetemi docens



DEBRECENI EGYETEM

Kerpely Kálmán Doktori Iskola

Debrecen

2017

Előszó

A környezetvédelem a(z egyik) legnemesebb cél, amire az ember élete folyamán törekedhet; mindazonáltal egy rendkívül összetett rendszer csúcsa ez a gondolat. *Adlai Stevenson* amerikai diplomata 1965. július 9-én az ENSZ *Gazdasági és Szociális Tanácsa* előtt tartott beszédében a Földet egy kicsiny űrhajóhoz hasonlította. Azt mondta, hogy mind együtt utazunk ezen a törékeny járművön, függve annak sebezhető levegő és talaj tartalékaitól; bízva abban, ha csupán törődünk vele, megóvhatjuk a megsemmisüléstől, és cserébe biztonságot, békét nyújt számunkra. Rávilágított, hogy sem a hajó, sem a személyzete nem utazhat biztonságosan ilyen hatalmas ellentmondások között. A hajó forrásai felszabadításának mikéntjétől függ mindannyiunk élete, túlélése.

A klímaváltozás, illetve annak hatásainak elemzése, napjaink egyik legnagyobb tudományos és társadalmi érdeklődést, vitát kiváltó kutatási témája. Ez nem meglepő, az emberiség jövőjét jelentősen befolyásolja, hogy a klímaváltozásban rejlő veszélyek miképpen kerülnek felismerésre és kiértékelésre. A megoldási folyamat végrehajtásakor viszont figyelembe kell venni azt a tényezőt is, a számos kockázaton és áldozaton túl, hogy a rövid távú gazdasági érdekek erősen háttérbe szorul(hat)nak. Meggyőződésem, hogy a természettudományok, illetve a műszaki tudományok szinte versenyt futnak az idővel és megfeszülve keresnek ötleteket a hétköznapi, egyszerű megoldásoktól, egészen a korszakalkotó koncepciókig. A mezőgazdaságról és a vidékfejlesztésről is regionális keretekben kell gondolkodni, hiszen függnék a földrajzi elhelyezkedéstől és az éghajlati adottságoktól, mégis a szolgáltatás, amit nyújtanak, messze túljuthatnak a régió fizikai határain. Véleményem szerint, az előző megállapítások ellenére, a tudományágak közül a jogtudománynak van a legnehezebb dolga a környezetvédelemmel és a klímaváltozással kapcsolatban. Egyrészt, lépést kell tartania a többi tudományterület eredményeivel. Másrészt, a más tudományok által kidolgozott új technológiákat, innovatív megoldásokat normatív erőre kell emelnie, ezáltal a társadalom számára kötelezővé tenni. Kétségtelen, hogy a jogtudomány nélkülözhetetlen a más tudományterületek által kidolgozott megoldások érvényesítéséhez, mégis hátrányt jelent, hogy a jelenkori társadalmi, gazdasági, politikai körülmények keretei között juthat csak érvényre.

¹ The UN Secretary General announced his five-point action plan to the UN General Assembly in New York on 27. jan. 2012.

„A népesség számának növekedése, a gazdasági terjeszkedés és a technológiai innovációk világunkat egyetlen összefüggő rendszerre alakítják át. Ebben a világban nincsenek egymástól elszigetelt problémák. Egyetlen probléma elhamarkodott, felületes megoldása kielez egy másik problémát vagy másik probléma okául szolgál. A „globális problémák” megoldása globális szemléletet, az elemzés, tervezés és döntéshozatal radikálisan új eszközeit, az egész világ távlatainak a figyelembevételét követeli.”²

1. Bevezetés, célkitűzések

Disszertációm kiindulópontja a környezetvédelem jelenlegi (jogi) helyzetének és kulcskérdéseinek jövőbe mutató elemzése volt. Gondolataim ívének első állomása a természeti erőforrások állapotának értékelése, második nagyobb lépése, az energia átalakításának folyamata, amely megérkezik a végponthoz, a társadalom által történő felhasználáshoz. A három nagyobb összetevőnek megvannak a saját jogi, illetve természettudományos nehézségei, akadályai, mind külön-külön, mind pedig a kapcsolódási pontjaiknál. Végül megállapításaimat alátámasztottam az általam készített hatástanulmányok adataival.

Tisztában vagyok azzal, hogy a zöld(ebb) jövő érdekében az első jelentős változtatást az emberek gondolkodásmódjában és életmódjában kell megtenni. Valamint azt is szem előtt tartom, hogy amíg a fejlődő országokban a megélhetési körülmények standardja nem zárkózik fel a nyugati világ által megszokotthoz; környezetvédelemről, mint, mindenek felett álló axiómáról, nehezen lehet véleményt formálni.

A klímaváltozás folyamatának visszafordítására nincs mód, de hatásainak mérséklésére vannak lehetőségeink. Az Európai Unió tagállamai első lépésként azt a politikai célt tűzték ki 2020-ra, hogy az 1990-esnél 20 százalékkal alacsonyabbra szorítsák le az üvegházhatást okozó gázok kibocsátását. Ez egy időre szimplán politikai akarat volt, amit a *Párizsi Csúcsig*³ nem követett kötelező előírás, szemben a másik két, ugyancsak 20 százalékos célkitűzéssel, amelyeket jogszabály ír elő. Ezek szerint 20 százalékkal kell növelni a megújuló energia felhasználásának arányát, valamint – a hatékonyság javításával – 20 százalékkal kell mérsékelni a teljes energiaszektort az Unión belül. 2050-re már a szén-dioxid-kibocsátás 80 százalékos visszafogását irányozták elő; ennek eléréséhez viszont az energiaszektor teljes megújulására, energetikai-technológiai forradalmára van szükség.⁴

² MOSER Miklós és PÁLMAI György: *A környezetvédelem alapjai*, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2006. 147.pp.

³ A párizsi megállapodás az első valós globális összefogás a klímaváltozás elleni harcban. A megállapodással kinyilatkoztatásra került, hogy a klímaváltozást sürgősen meg kell fékezni, az áldozatait meg kell védeni, és mindezt közösen fogjuk megtenni.

⁴ FELSMANN Balázs: Energiapolitika új utakon – Fényes szelek, *Fenntartható fejlődés*, 2012/04., HVG Kiadó Zrt., Budapest, 20-26.pp.

Munkámmal szeretnék rávilágítani továbbá arra is, hogy egy jogi-szociális-gazdasági-műszaki és nem utolsó sorban politikai átalakulás szükséges ahhoz, hogy a fenntartható fejlődés ideája megvalósulhasson. Miszerint *olyan fejlődésről van szó, amely kielégíti a jelen generációk szükségleteit anélkül, hogy veszélyeztetné a jövő generációk hasonló igényeinek kielégítését* (Brundtland Bizottság, 1987)⁵. Ehhez fűzhető hozzá *Herman Daly* gondolata (1996)⁶, hogy *a fenntartható fejlődés a folyamatos szociális jobblét elérése anélkül, hogy az ökológiai eltartóképességet meghaladó módon növekednénk. A növekedés azt jelenti, hogy nagyobbak vagyunk, a fejlődés pedig azt, hogy jobbak.* Véleményem szerint, ennek az alapvető elvnek megfelelően kell formálni energiahasználatunkat és energiafogyasztásunkat egyaránt.

⁵ „Development which meets the needs of current generations without compromising the ability of future generations to meet their own needs.”

Lásd még: http://www.unece.org/oes/nutshell/2004-2005/focus_sustainable_development.html

⁶ „For sustainability to occur, growth, defined as quantitative expansion, must be replaced by development, as qualitative improvement. You can have sustainable economic development but you cannot have sustainable economic growth.”

Lásd még: <https://www.umfk.edu/library/faculty/scholarship/archive/gauvin/Econ%20growth.pdf>

2. A téma kutatásának módszerei

2.1. A környezet jogtudomány szempontú megközelítése

Korábbi kutató munkám során is foglalkoztatott a jog és a természettudományok viszonya. Melyik volt előbb vagy melyik élvez elsőbbséget. Megválaszolása túl mutat jelen munka keretein, jogfilozófiai kérdéseket feszeget⁷. Viszont, véleményem szerint, mindenképp tisztáznom kell, hogy hova sorolom a jog szerepét a megújuló energiák hasznosításának kusza folyamatában.

Rudolf Stammler azon elmélkedett, hogy *mi a jog kényszer-alapja*, azaz mi igazolja a jogi kényszert. Ezt a felvetést vettem kiindulási pontnak. Egyértelmű tény, hogy a jog szükséges eszköz a társadalmi lét megteremtéséhez. *Stammler* szerint, csupán a jog alkalmas arra, hogy általános jelleggel szabályozza a társadalmi életet. Amikor a jog fogalmát akarta meghatározni, összevetette különböző társadalmi normákkal, és megállapította, hogy a jogi norma igazi előnye az *általános alkalmazhatóság*. Azonosulni tudok ezzel a véleménnyel, vagyis ezen kimenetel nem kérdőjelezhető meg. Viszont megjegyzésként fűzöm hozzá, hogy már a *Bevezetésben* felvetettem az általános jogra jellemző sajátos tulajdonságokat (pl. nyelvezet, logika, törvényszerűségek), illetve azok érvényesülésének mikéntjét; azaz hogyan tudnak hatni a természettudományok eredményeire. Ezért gondolom alkalmazni *Hans Kelsen* alapvetéseit. *Kelsen* kijelentette, hogy a jogrend érvényességéhez annak *hatékonysága*, vagyis a tényleges érvényesülés is szükséges. „Az emberi magatartást szabályozó jogrend érvényessége ilyen módon – bizonyos mértékig – attól a tényről függ, hogy az emberek valóságos magatartása e jogrendnek megfelel-e, – vagyis, ahogy mondani szokták, a hatékonyságtól.”⁸ Így érvényes jogrendről akkor lehet beszélni, ha annak az emberek engedelmeskednek, és képviselői pedig képesek érvényt szerezni előírásainak. Érdekes *Kelsen* szóhasználata, *a jog érvényesülésének hatékonyságát* kutatja. Én az energiatermelés, –használat elvi és gyakorlati hatékonyságát térképezem fel többféle szemszögből. A fentebb leírt soraim ráébresztettek arra, ami egyébként egyértelműnek tűnhet, hogy az eredmény (jelen esetben, a megújuló energiaforrások elterjedése) csak akkor lehet hatékony, ha a cél elérésére szolgáló módszer (megújuló energiák termelése és használata) is hatékony. Lényegében erre keresek választ, hogy a különböző tudományos elképzelések, illetve a megvalósult termékek, mennyire hatékonyak, több, más tudományág szemszögéből való megközelítésben, igazolva ezzel a téma összetettségét. – *A cél szentesíti az eszközt?*

⁷ A *Fejezetek a jogbölcseleti gondolkodás történetéből* c. könyv alapján dolgoztam, megjelent: Bíbor Kiadó, Miskolc, 2004.

⁸ Hans KELSEN: *Tiszta jogtan*, ELTE Bibó Szakkollégium, Budapest, 1988. 39.pp.

Majtényi Balázs⁹ rendszerezte, melyek azok a tények, amelyek az emberi egészség és környezet védelmének megalapozásához vezettek. Az ipari forradalmak természetalkító hatása miatt került előtérbe az az igény, hogy az iparosodással és az urbanizációval járó ártalmakkal szemben cselekedni kell.

Véleményem szerint, a környezetjog, valamint a környezetvédelmi jog új szabályozási területnek számít és azon belül is jelentős sajátosságokat mutat (a többi jogághoz képest). Ezáltal kiváltképp elengedhetetlen az anyagi jogi, illetve az eljárásjogi rendszerének meghatározottsága. Bándi Gyula többszörösen igazolta, hogy nem szabad egy állam határai közé szorítani a kialakulóban lévő szemléletmódot és folyamatokat. A különböző helyzetekre adott reakciók csak részben ország-specifikusak. Mind az állami szerepvállalás, az anyagi jog vagy az eljárási rend hasonlóságot mutatnak világszerte. Kifejezetten indokoltak az összehasonlító jogi folyamatok lefolytatása, továbbá az országok közötti kommunikáció, annak érdekében, hogy a környezetjog fejlődése hatékonyabb és egységes legyen, azáltal, hogy az államok hasznosítják egymás (nem csupán jogi) tapasztalatait. Magyarország 2004. május elseje óta az Európai Unió tagállama, az uniós jog adja a környezeti anyagi jog legalább 80 százalékát, sőt az eljárási jog számos elemét is.¹⁰ Hazánkban, kifejezetten a villamos energia szabályozására vonatkozó, mint igazgatási tevékenységet ellátó önálló szervezetrendszer nem létezik. Evégett több szerv is érintett a villamos energiával kapcsolatos különböző feladatok ellátásában. A villamos energia ráadásul speciális fizikai tulajdonságokkal bír, ezáltal az előállítására, szállítására és felhasználására inkább műszaki szabályok érvényesek, ezek pedig az építésügy területének keretei közé tartoznak. A villamos energia útjával kapcsolatos környezeti hatások, illetve ezek kezelésével összefüggő feladatok ellátásának köre vitathatatlanul a környezetvédelem alá tartoznak. Fontos még a piaci szereplők viszonyainak rendezése, valamint a fogyasztók jogaival kapcsolatos közigazgatási jellegű feladatok irányítása. Ezen kérdéskör több igazgatási területet is érintenek, ilyen példaként a versenyjog, az adójog, a vámjog, a pénzpiac és a fogyasztóvédelem is.

2.2. A „big picture” szemléletmód és E. M. Bartee probléma-megoldó rendszerszemlélete

A dolgozat elején idézett gondolatok tükrözik a világ környezeti problémáit, azon belül is azt, hogy az energia-kérdéseket komplex módon, globálisan kell szemlélni és orvosolni. Így nem csupán a környezetvédelmi célok megvalósulásának folyamatát, hanem a megújuló energiák aktuális helyzetét is az úgynevezett „big picture” szemléletmód felől közelítettem meg. Disszertációmban

⁹ MAJTÉNYI Balázs: *A környezet nemzetközi jogi védelme*, Eötvös Kiadó, Budapest, 2012.

¹⁰ BÁNDI Gyula: *Környezetjog*, Szent István Társulat, Budapest, 2014. 123.pp.

összegyűjtöttem a három-lépéses folyamatábrámhoz (1. ábra) az energiahatékonyságra vonatkozó háttérrel; figyelembe véve *Dinya László fenntartható energiagazdálkodás* definícióját, miszerint az energiatermelés, –tárolás, –szállítás és –felhasználás megvalósításának komplex folyamatába társadalmi, gazdasági és ökológiai szempontokat kell integrálni. Hangsúlyt fektetek a nemzetközi jogi körülményekre, folytatva a közösségi, valamint a hazai jogszabályokkal, illetve felvázolok egy általános állapotot; vizsgálom az egymás közötti kapcsolatokat és az összegyűjtött adatok közötti összefüggéseket.

1. ábra: „Big picture” szemléletmód, folyamatábra



Forrás: saját szerkesztés

A megújuló energiák, társadalom széles körében történő felhasználásának lehetőségét *Edwin M. Bartee* probléma-megoldó rendszerszemléletével elemeztem. Az általa kidolgozott elmélet alapja a probléma fogalma, amelyet rendkívül átfogóbban határozott meg, eszerint¹¹:

- Probléma az a kielégítetlen szükséglet vagy igény, mely a jelenben észlelt állapot megváltoztatására vagy fenntartására irányul oly módon, hogy elérhetővé váljon általa a kívátnak minősített célállapot.
- Egy probléma akkor tekinthető megoldottnak, ha az észlelt és a kívátnak tartott állapotot vagy más néven célállapotot, a döntéshozó azonosnak észleli.
- Probléma-megoldásnak tekintendő minden olyan tevékenység, amelyet azért valósítanak meg, hogy a problémaállapot – célállapottá, azaz megoldási állapottá váljon.

Mindhárom gondolat egyértelműen tükrözi a problémák relatív és szubjektív jellegét. Ezt az is alátámasztja, hogy a gyakorlati vagy akár a hétköznapi szinten megjelenő problémák megítélése

¹¹ http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2010-0019_Problemamegoldo_folyamatok/ch06.html, 2014. november 11.

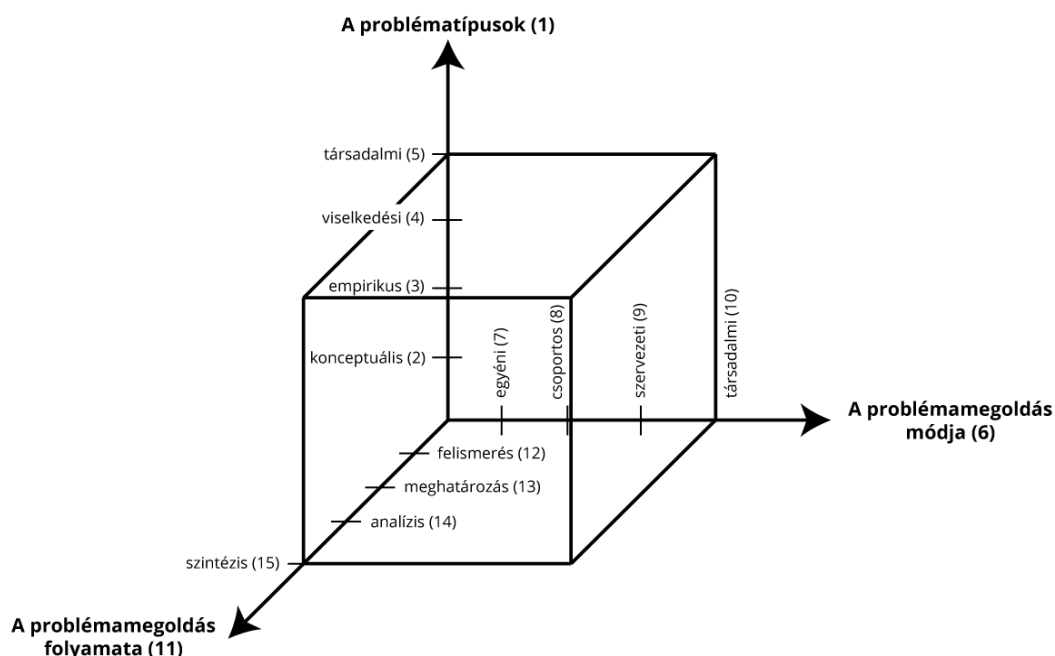
egyénenként változhat. A tapasztalatok, továbbá a személyes igények igen eltérőek lehetnek, és ez jelentősen befolyásolja, hogy ki mit tekint egyáltalán problémahelyzetnek, illetve az elégedetlenség érzése felmerült-e már, amely a helyzet változtatására sarkallna. A *Bartee-féle* módszer eredménye a „*problématér*”, melynek ábrája egy háromdimenziós grafikai (kocka) modell, ahol az egyes irányvektorok három különféle dimenzióját jellemzik az adott probléma-megoldásnak (2. ábra).

Bartee a rendszerszemléletű problémateret a következőképpen építette fel: a probléma taxonómia (1), a probléma-megoldás lehetséges módjai (6), a probléma-megoldás folyamata (11). *Bartee* levezetéséből az következik, hogy a problémák megoldására alapvetően háromféle módot lehet megkülönböztetni:

1. Az észlelt jelen idejű állapotot kell átalakítani, a kívántnak észlelt állapotá.
2. A kívántnak észlelt állapotot kell módosítani, az észlelt jelen idejű állapotá.
3. Végül az előző két módszer kombinációja, ami a köznapi gyakorlatban talán a leginkább megjelenő forma.

A probléma megoldási definíció elemeit vizsgálva, látható, hogy a probléma megoldása, a *Bartee-féle modell* szerint, voltaképp független a tényleges helyzettől, és csak az észlelt helyzetet, illetve állapotot befolyásolja.

2. ábra: Bartree-féle problémater¹²



Forrás: Bartee munkája alapján saját szerkesztés

¹² Ábra-magyarázat angolul: Types of problems (1); Conceptual (2); Empirical (3); Behavioural (4); Social (5); Methods of problem-solving (6); Individual (7); Grouped (8); Organizational (9); Social (10); Problem-solving process (11); Recognition (12); Diagnosis (13); Analysis (14); Sythesis (15).

3. A megújuló energiák hatékonysága és felhasználása terén végzett kutatásaim eredményei és azok értékelése

3.1. Megújuló természeti energiaforrások és a rendelkezésre álló megújuló energia potenciálok vizsgálata különböző adatok és becslések alapján

A „big picture” szemléletmóddal megközelített *megújuló-energia-vizsgálatban* az első lépés, a különböző megújuló energiák megismerése, potenciáljaik meghatározása és a hasznosításuk körülményeinek azonosítása. Vass Imre biológus szerint is, napjaink energiaproblémáinak hosszú távú megoldása elképzelhetetlen, a megújuló energiaforrások jelenleginél lényegesen nagyobb mértékű kihasználása nélkül. Viszont a megújuló energiaforrásokat érintő közös probléma, a rendelkezésre állás folyamatossága, hiszen kiszámíthatatlan a jellegük. Ráadásul a globális energiaigény 25-30 százaléka a közlekedés igényeinek kielégítésére szükséges, és jelenleg kb. 10-15 százaléka, az elektromos energia.¹³

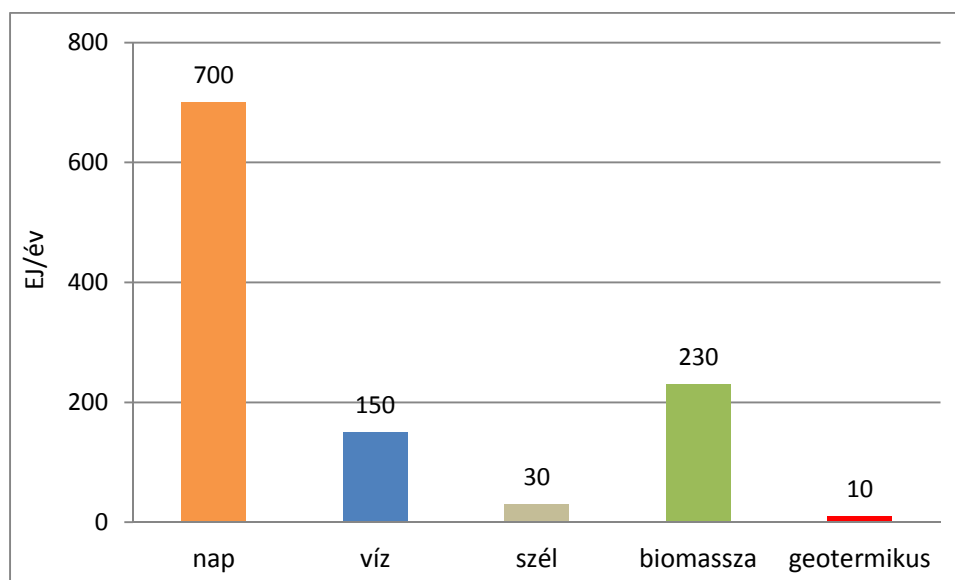
Az általam vizsgálati célként kitűzött energiahatékonyság megvalósulásához vezető út első lépését a megújuló energiák szélesebb körű használatában látom. A megújuló energiaforrás fogalma általánosan, két szempont szerint közelíthető meg: egyrészt a természeti folyamatok során folyamatosan rendelkezésre állnak vagy újratermelődnek (napenergia, geotermikus energia, szélenergia, vízenergia, biomassa, biogáz, stb.), másrészt az energiahordozóik kimeríthetetlen forrással rendelkeznek.

Annak ellenére, hogy a megújuló energiaforrások nem képesek (világviszonylatban) a XXI. század energiaszükségletének – összesen 1100 EJ/év – teljes körű kielégítésére, rendkívül fontos szerepük van a környezetszennyezés csökkentésében. A legjelentősebb arányt a napenergia hasznosításának lehetősége képviseli. A félvezető technika többszörösére tudná növelni a napelemek (jelenlegi 10-15 százalékos körüli) hatásfokát. A hasznosítás növelésének további lehetőségei ma még futurisztikusak: vagy a tengerek felszínét kellene igénybe venni berendezések telepítésére vagy a nagyobb fluxushoz kellene hozzáférni a világűrben, ahol sem a napszak, sem a felhősödés nem zavarja a sugárzást.

Vajda György kutatásai szerint – összefoglalta Magyarországra vonatkozóan, az energiahasznosítás jövőbeni lehetőségeit – a megújuló energia kapacitás nem sokkal több (1120 EJ/év), mint a jelenleg működő erőművek összesített teljesítménye (3. ábra).

¹³ VASS Imre: Megújuló fotoszintetikus energiatermelés napfényből és vízből – elvi lehetőség vagy gyakorlati realitás? *Magyar Tudomány*, 2010. 11. 1344-1352.pp.

3. ábra: A világ ellátottsága megújuló energiákból (EJ/év)



Forrás: Vajda György adatai¹⁴ alapján saját szerkesztés

Véleményem szerint, nem elegendő a megújuló energiaforrásokban rejlő potenciálok felismerése, szükséges az általuk adott lehetőségek hatékony *kihasználása* is. Viszont, a megújuló energiaforrások hasznosítását több tényező is befolyásolja. Egyetértek *Vajda* véleményével, hogy a helyi természeti adottságok jelentős mértékben hatnak az egyes országok különböző megújuló energetikai potenciáljaira. Nem mindegy a természeti adottságok mennyisége, úgy, mint a napsugárzás intenzitása, a napos órák száma évente, a szélviszonyok, a vízkészletek mennyisége és azok energetikai tulajdonságai, a geotermikus energiakészlet, a földterület jellemzői, a talaj és kőzetminőség, a fosszilis tüzelőanyag-ellátottság vagy a nukleáris energiatermelés lehetőségei.¹⁵

A regionalitás léptékében gondolkozva, a vidék-, és területfejlesztés tudományterületén, *Gerhard K. Heilig* is megfogalmazta öt pontban, hogy miért fontosak a vidéki területek. Véleménye szerint a vidékfejlesztés hosszútávon csak úgy képzelhető el, ha a politikai és gazdasági dimenziók nem pazarolják el a rendelkezésre álló erőforrásokat, nem szennyezik a környezetet és megőrzik a biodiverzitást. Kiemelten fontosnak tartja a célok megvalósítása érdekében a gazdasági integráció növelését, az irányítás decentralizációját és a környezettel kapcsolatos szolgáltatások iránti kereslet növekedését.¹⁶ Erre reflektálva hozom *Glatz Ferenc* precizitás-igényét. Amíg a vidékpolitikát országos-nemzeti vagy uniós szinten folyó aktivitásként, addig a vidékfejlesztést a vidéki térségekben kifejtett emberi aktivitásként kezeli, amelyben kiemelt szerepet kap többek között a

¹⁴ VAJDA György: *Energiapolitika*, Magyar Tudományos Akadémia, Budapest, 2001. 107.pp.

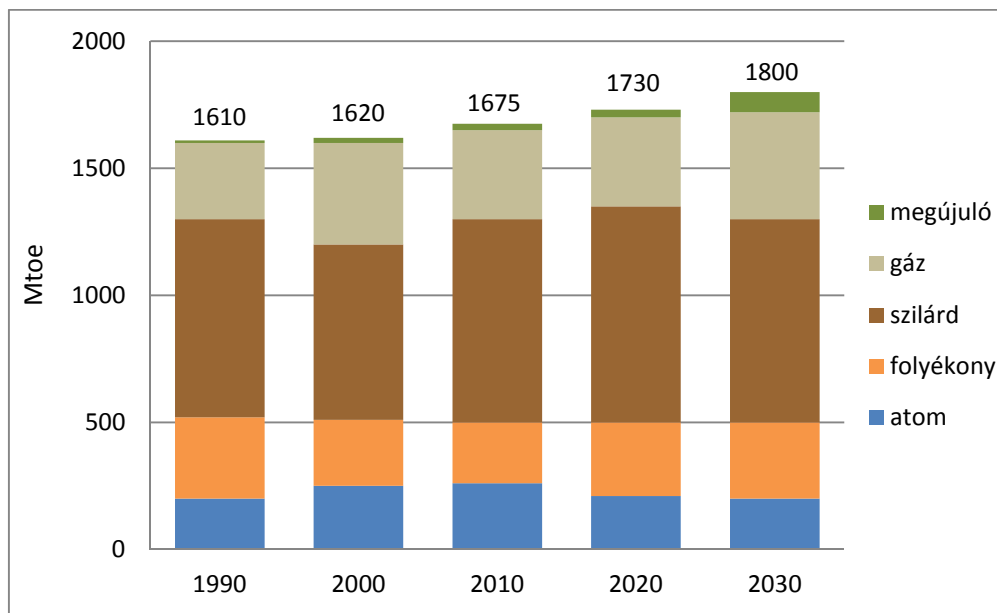
¹⁵ VAJDA György: *Energiaellátás ma és holnap*, MTA Társadalomkutató Központ, Budapest, 2004. 180-205.pp.

¹⁶ Lásd még: Szerk.: Dr. TÓTH Tamás: *Terület- és projekttervezés*, Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, 2009.

helyi közösségszervezés.¹⁷ *Rechnitzer János és Smahó Melinda, Glatz-hoz hasonlóan, fontosnak tartják a vidékpolitika és –fejlesztés értelmezését, továbbá annak pontos használatát. Vidékpolitikájukban a vidék területi egységként, erőforrásként, kulturális-gazdasági tényezőrendszerként, társadalmi-közösségi alakulatként van jelen. Egyik legfontosabb konklúziójukként tartom számon azon megállapításukat, hogy a vidékpolitika a területpolitika része és erős szálak fűzik a környezetpolitikához.*¹⁸ Ezek alapján állapítottam meg, hogy a régiók méretében való gondolkodás a legkézenfekvőbb. Véleményem szerint, bizonyítást nyert, hogy régiók szintjén hatékonyabb a megújuló energiákban lévő potenciálok kiaknázásának szervezése, mint más szinteken.

Az Európai Bizottság *DG TREN*¹⁹ Főigazgatósága által, 2000-es években készített forgatókönyve szerint, a 2030-as primer energiafelhasználás 11 százalékkal múlja felül az 1990-est (4. ábra). A közel 200 Mtoe (*Million Tonnes of Oil Equivalent*) energianövekményt túlnyomó részben megújuló energiaforrásokból és földgázból fogják fedezni. A szén-dioxid-kibocsátásra vonatkozóan 5,4 százalékos emelkedést rajzoltak, a negyven év alatt, 2030-ig. Nagy eredményként könyvelhető el, hogy jelentős importfüggőség-növekedést nem prognosztizáltak.

4. ábra: Primer energiaforrás-kereslet az Európai Unióban (Mtoe)



*Forrás: DG TREN adatai*²⁰ alapján saját szerkesztés

¹⁷ GLATZ Ferenc: A vidékpolitika és a vidékfejlesztés fogalmáról és új intézményeiről, [In: Mezei C. – Bakucz M. (szerk.): *Agrárátalakulás, környezeti változások és regionális fejlődés*] Pécsi Tudományegyetem Közgazdaságtudományi Kar, Pécs, 2011. 224-234.pp.

¹⁸ RECHNITZER János – SMAHÓ Melinda: *Területi politika*, Akadémia Kiadó, 2011. 79-118.pp.

¹⁹ *Director General for Energy and Transport*

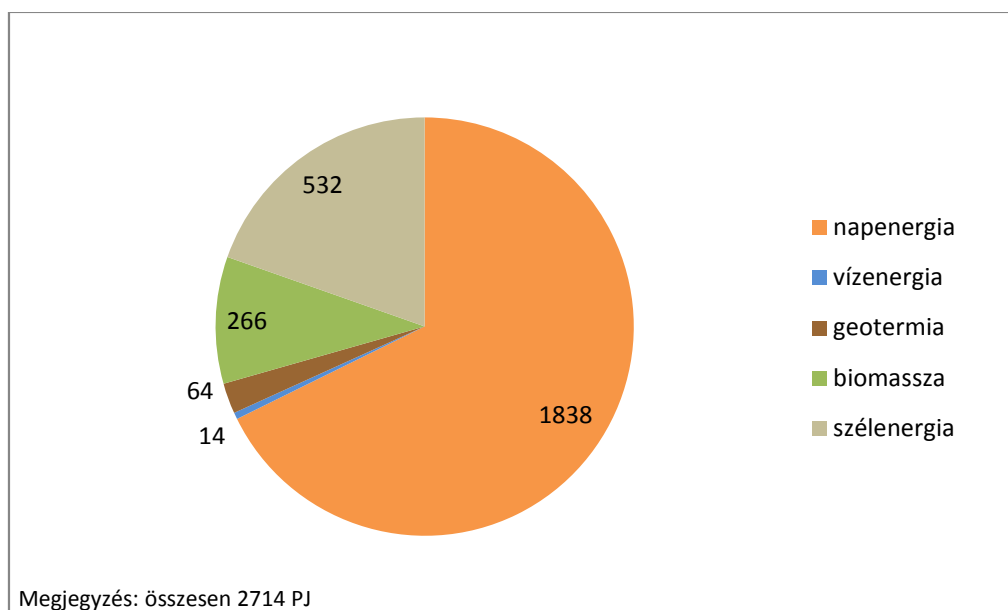
²⁰ *Energiapolitikai Füzetek*, 2009. július, XVII. sz., 15.pp.

A forgatókönyv prognózisához képest, mára, Európában az energiatermelés növekedésének több mint felét a megújuló energia adja. Az elmúlt esztendők dinamikus fejlődését 25 évig fenntartva a megújuló energia valóban jó úton van ahhoz, hogy jelentős szerepet töltsön be az energiatermelésben.

Ellenpontként hozható, az *IEA* által alapesetnek tekintett *Új energiapolitika forgatókönyv*, mely szerint 2035-ben a világ – a mainál egy harmaddal nagyobb – energia szükségletének 73 százalékát (a mai 81 százalékkal szemben) még mindig fosszilis energiahordozókkal fedezi. A nap- és szélenergia szerepe a villamos energia-szektorban a mai 2 százalékról 11-re nő – egy sokkal magasabb villamos-energia-termelés mellett. Ha hinni lehet a forgatókönyvnek, akkor nem álltunk még rá a megújuló energiákhoz való szigorú ragaszkodás útjára.

Ami Magyarországot illeti, a jelenlegi hazai közgazdasági környezetben elsősorban a biomassza, a geotermikus- és a napenergia termikus hasznosításának vannak meg a feltételei (5. ábra).

5. ábra: Magyarország megújuló energia potenciálja (PJ)

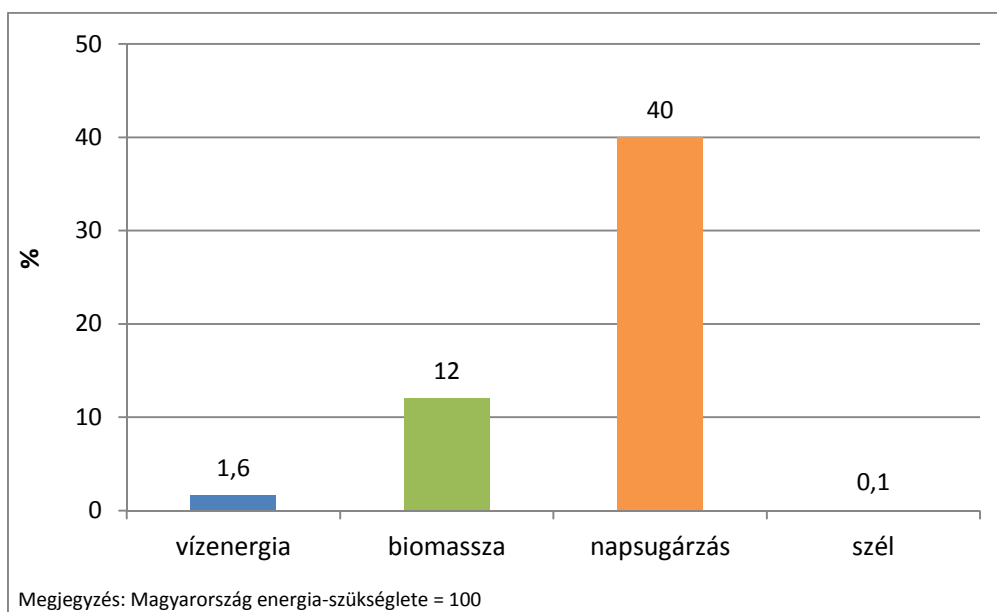


Forrás: Nemzeti Energiastratégia²¹, az MTA felmérései alapján saját szerkesztés

Vajda szerint, a megújuló energiák közül a Magyarországra eső napsugárzás hasznosítható potenciálja, időjárástól és szezontól függően, az éves energiafelhasználás 40 százalékának felel meg (6. ábra).

²¹ Nemzeti Energiastratégia 2030, *Magyar Közlöny* 2011. évi 119. szám

6. ábra: Megújuló potenciálok Magyarországon, energia-szükséglet hányad (%)



Forrás: Vajda György adatai²² alapján saját szerkesztés

3.2. A napenergia jövője

A napenergia, a környezetgazdálkodás szempontjai szerint, folytonos természeti erőforrásnak minősül: gyakorlatilag kimeríthetetlen forrásból érkezik, állandóan rendelkezésre áll és aránylag állandó ellátást biztosít. Hihetetlen mennyiségű energiát sugároz a Nap a Földre, számítások szerint a napsugárzásból a Földre jutó éves energiamennyiség mintegy hatezerszerese annak, amit a világ évente egyáltalán felhasznál. Viszont a Föld felszínén mért napsugárzások jelentős eltéréseket mutatnak: sugárzás erőssége ingadozik és az energiasűrűség viszonylag alacsony. A Föld felszínének különböző pontjain időben is eltérőek a sugárzások, az évszakok miatt. Pedig, az energiahatékonyság szempontjából meghatározóak a globál-sugárzás értékek és a napsütéses órák adatai. A légkör felhős állapota is jelentősen befolyásolja a sugárzás intenzitását. Szennyezett légkörben a lebegő részecskék ugyancsak részben elnyelik, részben megtörik az energiát, és a levegő nedvességtartalma is elnyelő, szóró hatású.²³ Az ingadozásokat akár teljesen el lehet kerülni, ha egy folyamatosan rendelkezésre álló energiaforrással (geotermikus energia, biomassa) kiegészítve működik az erőmű. További módszerként alkalmazható az ingadozások csökkentésére, a már meglévő, kiépített villamos-hálózat felhasználása: a kellően napos területekről átszállítják az energiát, kihasználva a különböző országok közötti időeltolódást és az időjárásbeli különbségeket.

Hazánkban a téli időszakban befogható napenergia mindössze ötöde a nyári mennyiségnek. Magyarország adottságai a napenergia hasznosítás szempontjából kedvezőek: az évi napsütéses órák

²² VAJDA György: *Energiapolitika*, Magyar Tudományos Akadémia, Budapest, 2001. 115.pp.

²³ Lásd még: SZEGEDI Imre: A napenergiáé a jövő? *Innotéka*, 2014. március, IV. évf., 9-13.pp.

száma 1900–2200, a beeső napsugárzás éves összege átlagosan 1300 kWh/m². Az érkező napsugárzás szempontjából legjobb helyzetű az Alföld. Éppen ezért, a megújuló energiaforrások kifejezetten jó lehetőséget biztosítanak a decentralizált energiaellátás megvalósítására. A decentralizáció mellett szól az is, hogy energiájuk olcsóbb, mint a hagyományosaké. A villamos energia árában a legnagyobb költségtényező nem a primer energiahordozó ára, hanem a technológia. Összehasonlítva a hagyományos energiaforrások, illetve a napenergia hasznosítását, a napenergiának lényegesen alacsonyabb externális költségei vannak.²⁴ Ezen felvetés mentén indult *David J. C. MacKay* kutatása és két kardinális mítoszt is megdöntött a napelemekkel kapcsolatban. Egyrészt bebizonyította, hogy a napelem gyártásához nem szükséges több energia, mint amennyit a napelem megtermel. Másrészt állítja, hogy a napelemek egyre olcsóbbá fognak válni, mivel a napelemek gyártásához egyre kevesebb energiát kell majd felhasználni, energia-kihozataluk is javulni fog.²⁵

3.3. Az energia átalakítása, szabályozása

Folyamatábrám második lépésének bemutatásakor jeleztem, hogy az energia felhasználhatóságához szükség van az energia átalakítására és szállítására egyaránt. Ez tulajdonképpen a fosszilis energiahordozókat eltüzelő erőműveket és atomerőműveket, valamint a megújuló energiát termelő erőműveket jelenti. Jogi oldalról vizsgálva ezen lépésemet, összetettséget feltételeztem, több különböző szabályozási terület találkozását, illetve nemzetközi egyezmények, szabványok nélkülözhetetlenségét.²⁶

194. cikk

(1) A belső piac létrehozása, illetve működése keretében, valamint a környezet megőrzésének és javításának szükségességére tekintettel az Unió energiapolitikájának céljai – a tagállamok közötti szolidaritás szellemében – a következők:

- a) az energiapiac működésének biztosítása,*
- b) az energiaellátás biztonságának garantálása az Unión belül,*
- c) az energiahatékonyság és az energiatakarékosság, valamint az új és megújuló energiaforrások kifejlesztésének előmozdítása; és*
- d) az energiahálózatok összekapcsolásának előmozdítása.*

²⁴ Szerk.: BARÓTFI István: *Környezet-technika*, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 2000. 69-70.pp.

²⁵ Lásd még: David J. C. MACKAY: *Fenntartható energia – mellébeszélés nélkül*, Vertis Zrt. és Typotex Kiadó Kft., Budapest, 2011.: Napenergiáról szóló fejezetében

²⁶ Újfént hangsúlyozni kívánom a Párizsi Klímaegyezmény jelentőségét, lásd: az értekezés 2.1. pontjában.

Véleményem szerint, a legjelentősebb jogforrás erre a lépésre vonatkozóan, az EUMSZ. 194. cikke. A Lisszaboni Szerződés (2009. december 1.) hatályba lépésével, az EUMSZ. egy új, energiapolitikai címmel gazdagodott (194. cikk). Emellett említésre méltó, hogy a környezetről szóló rendelkezések céljai közé (mint amilyen a környezetminőség megőrzése, védelme és javítása, az emberi egészség védelme, a természeti erőforrások körültekintő és ésszerű hasznosítása, mégpedig a védelem magas szintjén) bekerült a klímavédelem (191. cikk) is. *Fodor László* az energiajoggal kapcsolatban egyértelművé teszi, hogy az érintett szerződési rendelkezések vizsgálatának az aktualitását a folyamatosan napvilágra kerülő követelmények jelentik, amelyeket némi leegyszerűsítéssel a *klímavédelmi jog* vagy (a német szakirodalomban immár elterjedtnek tekinthető elnevezés magyar nyelvre fordítva) a „*környezeti energiajog*”²⁷ körébe sorolhatók.

A szerződésszöveg a három (releváns) célkitűzés megfogalmazásakor nem tesz említést a klímáról, mégis magától értetődő, hogy mind az energiahatékonyság, az energiatakarékosság és a megújuló energiák fejlesztése pozitívan értékelendők, klímavédelmi szempontból is. Azok az intézkedések, amelyek az energiapolitikai felhatalmazás alapján születnek, nem érinthetik, vagyis nem befolyásolhatják hátrányosan, a tagállamok mozgásterét, az energiahordozók kitermelésére vonatkozó feltételek meghatározása körében, illetve a tagállamok választási lehetőségét az energiahordozók között, valamint a tagállamok általános energiaellátási szerkezetét. Továbbá *Fodor* hangsúlyozza, hogy nélkülözhetetlen megjegyezni: a szerződésszöveg arra vonatkozóan sem ad semmilyen eligazítást, hogy milyen eszközökkel kell vagy lehetséges az energiapolitikai célkitűzéseket éltre kelteni. Az eddigi gyakorlat alapján nyilvánvaló, hogy a másodlagos jogi aktusok mindegyike ilyen célú használatra alkalmas, s az is, hogy az általuk kialakított szabályozórendszer módszertanilag meglehetősen vegyes, vagyis sokféle eszközről van szó. Végeredményben, egyet értek azzal, hogy a klímavédelem terén csak a sokféle szabályozási mechanizmusból álló együttes érhet el megfelelő eredményt.²⁸

²⁷ Ez egy gyűjtőfogalom, nem keverendő össze azzal az energiajoggal, amit a 2.3. pontban elemzek.

²⁸ FODOR László: *Klímavédelem az energiajogban – szabályozási modellek Németországból*, Wolters Kluwer Kft., Budapest, 2014. 29.pp.

3.4. A társadalmi felhasználás

Az elmúlt évtizedekben, a világ egészét tekintve a legnagyobb energiafogyasztó ágazatok: az ipar, a lakossági / kereskedelmi ágazat és a közlekedés voltak. Annak ellenére, hogy továbbra is az *OECD* országai tekinthetők a legnagyobb energia-felhasználóknak, a világ fosszilis eredetű szén-dioxid-kibocsátásában való részesedésük csökkenő tendenciát mutat. A fejlett (ipari) társadalmakhoz viszonyítva, a fejlődő országok a világ jelenlegi, teljes szén-dioxid-kibocsátásának csupán kisebb hányadért felelősek, de ezen országok népszaporulata és gazdasági fejlődése részesedésük növekedését predesztinálja. A kérdés az az, hogy politikai beavatkozás, akarat hiányában, az ipari, lakossági / kereskedelmi és közlekedési ágazatokból származó emissziók milyen jellegű alakulására (növekedésére) lehet számítani.

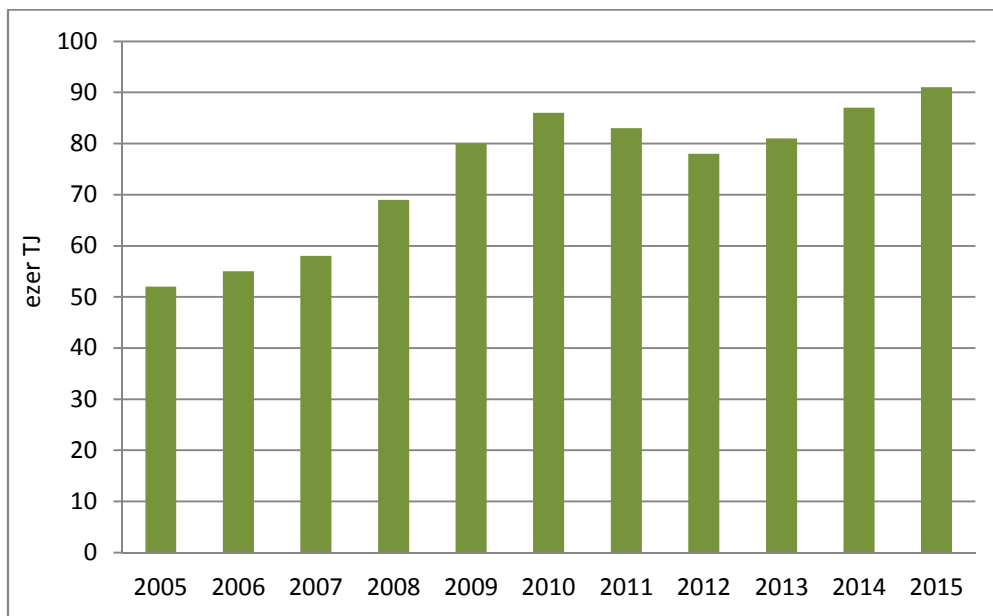
Statisztikai módszerek lehetővé teszik többek között a megtermelt villamos energiára vonatkozó mennyiségek elemzését. Az adatbázis az ország valamennyi erőművében megtermelt villamos energia mennyiségét teszi követhetővé. Információt nyújt a villamosenergia-termelés okozta nem megújuló erőforrások kimerítésének mértékéről, a társadalmi ellátórendszerek modernizációs folyamatáról. Évekre lebontva elemezhető, kilotonna olajegyenértékben, illetve a teljes primer energiafelhasználásra vetített százalékos arányban, a megújuló energiaforrások: a szél, víz, geotermikus források, napenergia, illetve biomassa (tűzifa) és a depóniagáz, szennyvízgáz, valamint biogáz felhasználása révén megtermelt primer energia mennyiségét.

Környezeti és természeti erőforrásaink védelmének legfőbb zálogaként jelölöm meg a megújuló energiaforrások részarányának növelését, melyek használatával csökkenthető az üvegházhatású gázok kibocsátása.²⁹ Igazolva ezzel, az éghajlatváltozással járó hatások enyhítésére tett megállapításaimat is. Magyarország a mért adatok szerint az elmúlt évtizedben a legnagyobb primer energiafelhasználást (1.166.089 TJ) 2005-ben érte el, ami 2015-ben 146.389 TJ-lal volt kevesebb (1.019.700 TJ). Tíz év alatt jelentősen növekedett a primer energia felhasználáson belül a megújuló energiaforrások részaránya, 52-ről 91 ezer TJ-ra (7. ábra). Azaz 2005-ben az éghető megújulókból és hulladékból származó forrás 52 ezer TJ volt, 2014-re a 86 ezer TJ 65, 2015-re a 91 ezer TJ 75 százalékos növekedést jelentett.³⁰

²⁹ http://www.ksh.hu/thm/3/indi3_1_2.html, 2016. árpilis 21.

³⁰ https://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_ui009.html, 2017. március 02.

7. ábra: Megújuló energiaforrások aránya a magyar primer energia-felhasználásból (ezer TJ)



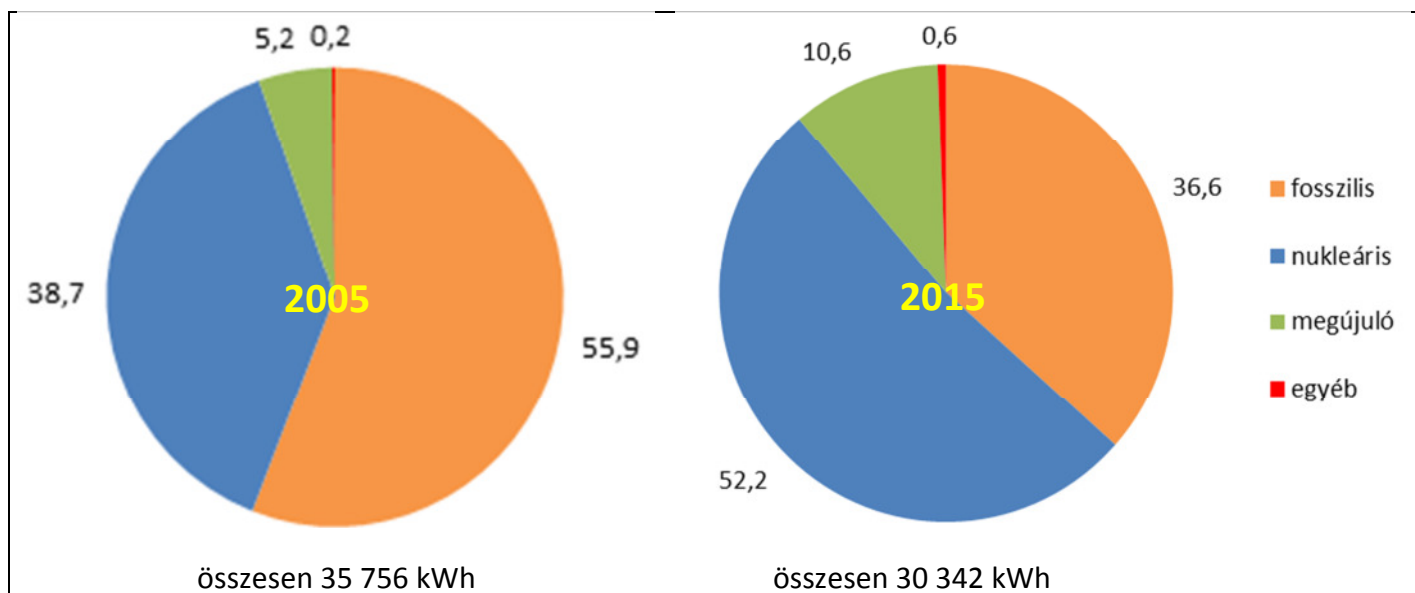
Forrás: a KSH (2017. 03. 02.) adatai alapján saját szerkesztés

Hazánkban is jelentősen csökkent (16 százalékkal) az éves megtermelt villamos energia mennyisége, 2015-ben 30.342 millió kWh volt, míg tíz évvel korábban 35.756 millió kWh. Mind a mai napig az energiaforrások közül a legnagyobb csökkenést (19 százalék) a fosszilis részesedése mutat. Idősorosan vizsgálva a megtermelt villamos energiaforrásonkénti megoszlását megállapítottam, hogy tíz év alatt össztermelés csökkenésén belül a nukleáris energiaforrások részesedése jelentősen növekedett, 2005-ben 38,7 százalék, 2015-ben 52,2 százalék volt (8. ábra).

Elemezve a megújuló energiaforrások (víz, szél, nap, biomassza, biogáz, kommunális hulladék) részesedését az összes villamos energia termelés adataiból megállapítottam, hogy az, tíz év alatt megduplázódott, 5,2 százalékról, 10,6 százalékra növekedett (9. ábra). Az energiahasználat hatékonyságát jelentősen növeli az a tény, hogy 2005–2015 között a napenergia felhasználás (napelem és napkollektor) mennyisége közel kilencszerezésre, 2,4 ktoe-ról 21,3 ktoe-re növekedett (10. ábra).

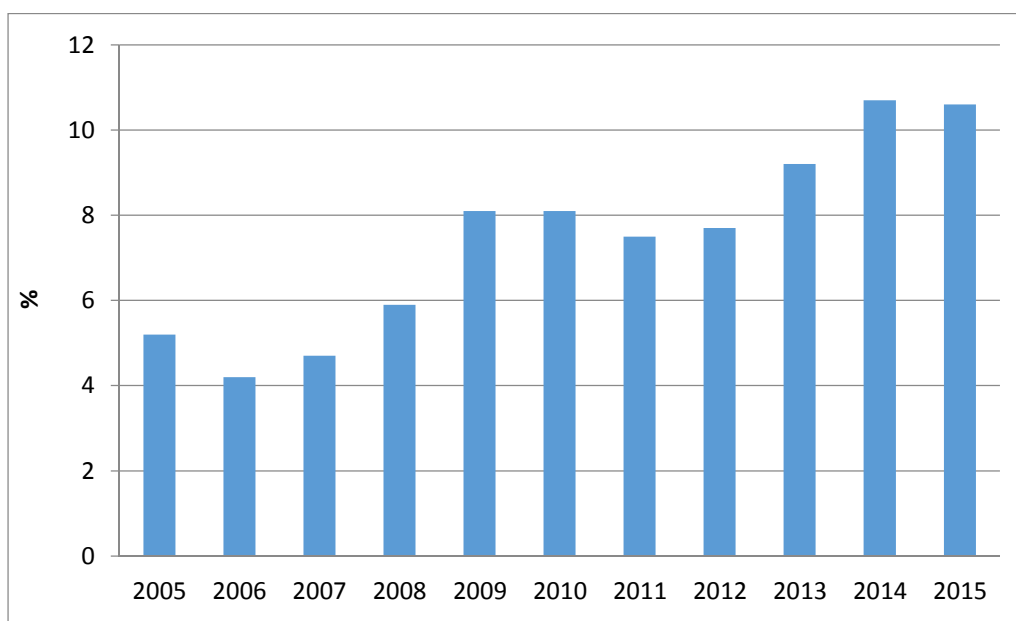
Elemezve a megújuló energiaforrásokból termelt primer energia mennyiségeket megállapítottam, hogy ezen belül a biomassza és a kommunális hulladék minden évben megőrizte meghatározó részesedését: 2005-ben 1072 ktoe, 2015-ben 1554 ktoe.

8. ábra: A megtermelt villamos energiaforrásonkénti megoszlása Magyarországon (százalékokban)



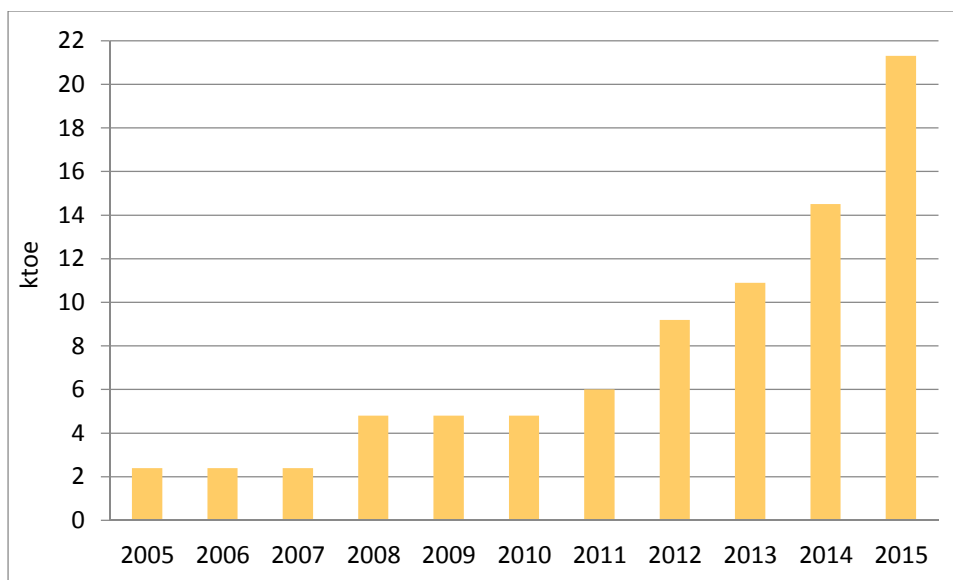
Forrás: a KSH (2017. 03. 02.) adatai alapján saját szerkesztés

9. ábra: Megújuló energiaforrások részesedése a megtermelt villamos energiából Magyarországon (százalékokban)



Forrás: a KSH (2017.03.02) adatai alapján saját szerkesztés

10. ábra: A napenergia mennyisége (az összes megújuló energiaforrásból), Magyarországon (ktoe)

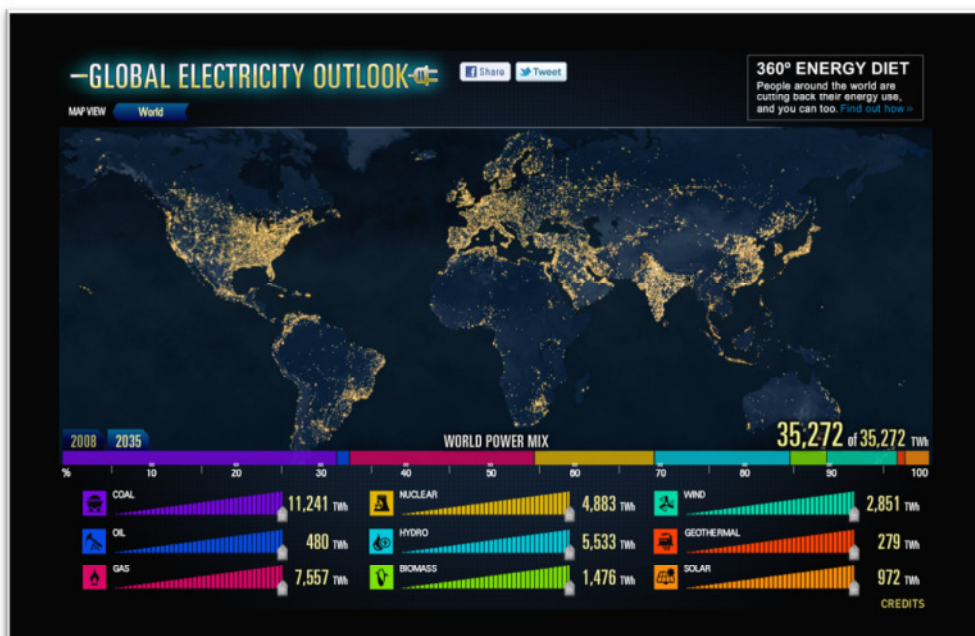


Forrás: a KSH (2017. 03. 02.) adatai alapján saját szerkesztés

3.5. Az energiahatékonyság javítása

Megújuló energiára és / vagy fenntarthatóságra vonatkozó, összehasonlító adatokat kerestem. A *National Geographic* honlapján, rendkívül ötletes illusztrációt találtam: a „*Global Electricity Outlook*” interaktív programot. Egy kiterített világtérkép, éjjel ábrázolva, ahol sárga pöttyök jelzik az energia ellátottságot (jelentősége van a pöttyösűrűségnek és színerősségnek is) (11. ábra).

11. ábra: A világ villamos energia kilátásai



Forrás: National Geographic³¹

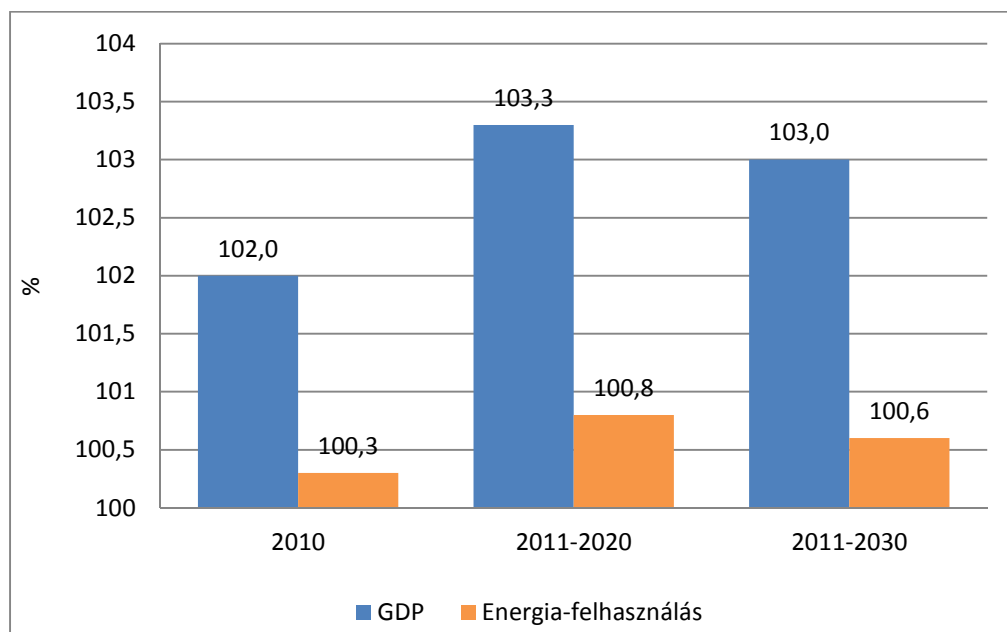
³¹ <http://environment.nationalgeographic.com/environment/energy/great-energy-challenge/world-electricity-mix/>, 2015. május 10.

A program segítségével egyrészt össze lehet hasonlítani a 2008-ra vonatkozó *energia-mix* állapotokat, világviszonylatban, egy jósolt 2035-ös helyzettel, másrészt modellezni lehet a természeti erőforrás-arányokat a mixen belül. A program könnyen érzékelteti, hogy melyik ország milyen energiaforrásban gazdag, illetve milyen energiákat használ fel.

Véleményem szerint az energiahatékonyság javítása az összekötő eleme a háromlépéses folyamatábrámnak. Az megújuló energiák hatékony termelése, átalakítása, illetve felhasználása biztosítja a költségek kiszámíthatóságát és racionalitását, ugyanakkor alátámasztja a hosszabb távú terveket. Azon következtetésem, hogy a fogyasztói oldalnak is törekednie kell az energiahatékonyság javítására beigazolódott.

Vizsgálataim és a *GKI* energiakutatói szerint is, a magyar gazdaság teljes primer energiaigénye lassan növekszik, 2010-2030 között évi átlagban 0,5-0,6 százalékkal (*12. ábra*). A hazai gazdaság versenyképességének és ellátásbiztonságának növelése jelentősen befolyásolja az energiaigényt.³² Az elemzések igazolják, hogy hazánkban, a végső energiafelhasználásnak 61 százalékaért a lakossági és kommunális szektor a felelős. Ezért itthon (is) kiemelten kardinálisak azon intézkedések, melyek ösztönzik az energiatakarékosságot; az intézkedések pedig java részt jogi (normatív) jellegű szabályozási eszközök.

12. ábra: A magyar átlagos GDP és energiafelhasználás növekedési ütemei (%)



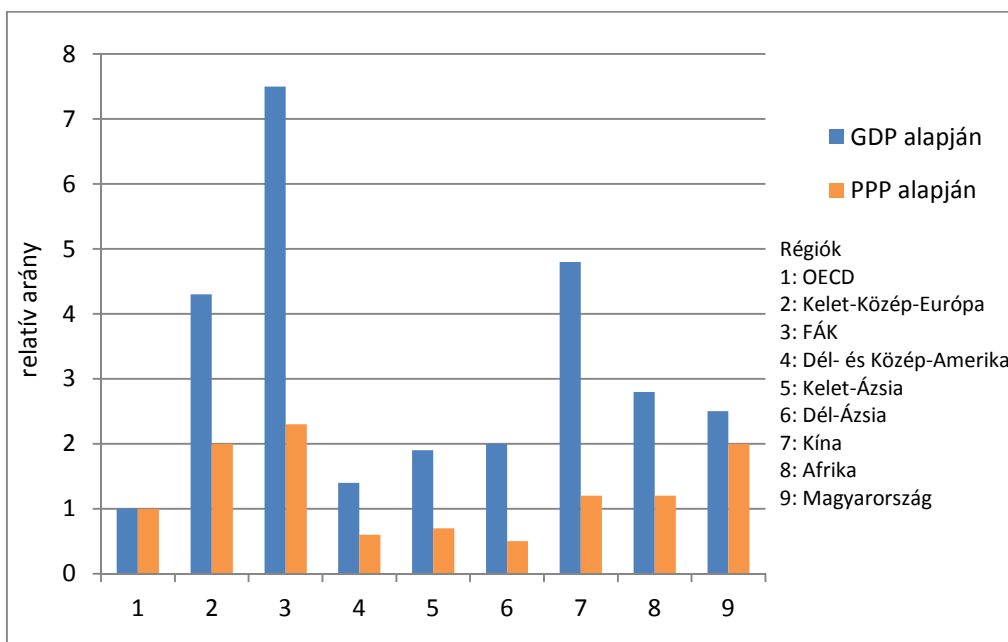
Forrás: a *GKI Energiakutató Kft.* adatai³³ alapján saját szerkesztés

³² *Energiapolitikai Füzetek* XVII. szám, 2009. július, Budapest, 42-43.pp.

³³ Magyarország Nemzeti Energiahatékonysági Cselekvési Tervéről szóló 2019/2008. (II.23.) Kormányhatározat

Igazoltam, hogy a gazdasági környezet szintén jelentős befolyásoló tényező a megújulókat hasznosítása esetén. Példának okáért az államok *GDP*-jének összehasonlítását zavarja az országok eltérő árrendszere és árszínvonala. Ezért az elmúlt 15 évben már a vásárlóerő (*PPP* – *Purchasing Power Parities*, egyenértékű vásárlóerő) is alkalmazzák vizsgálatokhoz, nemcsak a valutakulcsokat. Az *IEA* adatai szerint, a vásárlóerőre vonatkozott fajlagos energiafelhasználás különbségei sokkal kisebbek, mint a valutakulcsok alapján számított *GDP*-re vetített értékeké (a 13. ábra a hatékonysági mutatók reciprokát tünteti fel). Példaként: Magyarország *e/n* mutatója a *GDP* alapján 2,5, míg az egyenértékű vásárlóerő (*PPP*) figyelembevételével 2,0. A Föld összesített statisztikai adatainak feldolgozása után, egy 25 éves periódusban, az Európai Gazdasági Bizottság az egyenértékű vásárlóerőre vetített energiaigényesség évenkénti javulására, átlagosan 0,8 százalékos mutatót ki.

13. ábra: A világ energiahatékonyság relatív mutatói százalékban



Forrás: IEA adatok³⁴ alapján, Vajda György után saját szerkesztés

Egyetértve más tanulmányokkal, véleményem szerint is, már a gazdasági – az elérhető energiahatékonyságban rejlő potenciál megragadásával is jelentős kibocsátás-csökkenés érhető el, ráadásul ez esetben az energiára fordított költségek megtakarításán keresztül visszanyerhetőek a befektetési költségek is. Az energiatakarékosági potenciál kiaknázását nem is annyira a költséghatékony energiatakarékosági projektek alacsony száma, mint inkább ezen projektek menedzselési, fejlesztési és finanszírozási nehézségei akadályozzák.

³⁴ VAJDA Gy.: *Energiapolitika, i.m.*: 55.pp.

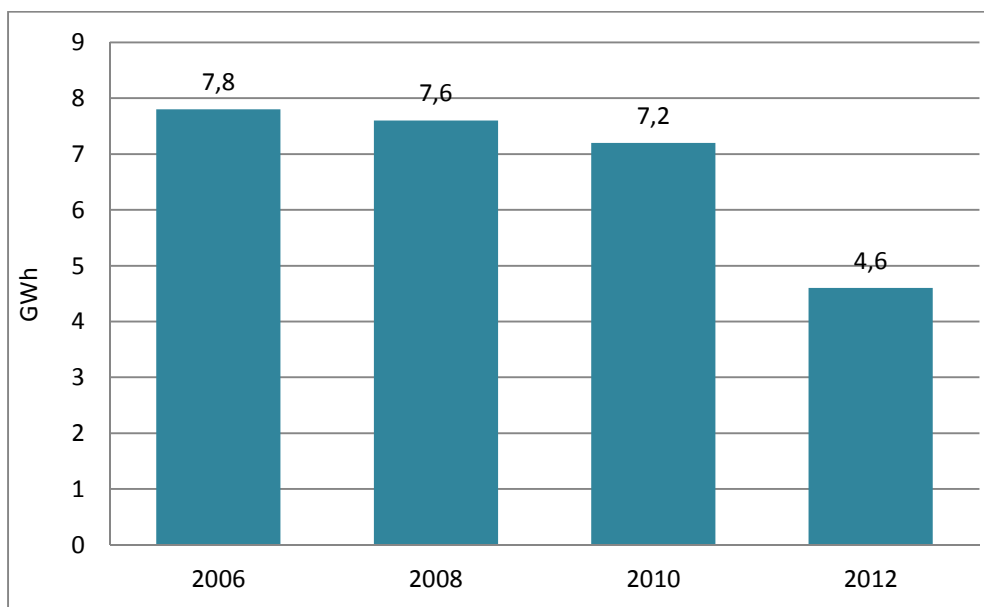
3.6. A megújuló energiaforrásból származó villamos energia támogatásának rendszere Magyarországon

A disszertáció során többször használtam, a *támogatás* kifejezést, mint gazdasági szabályozó eszközt. Ahhoz, hogy értelmezni is lehessen, elhelyezem a környezetszabályozási eszközök között. Ezen fejezetem gondolatmenete Kerekes Sándor, általam elsajátított koncepcióját³⁵ követi.

A támogatások lehetnek: 1. *vissza nem térítendő*; 2. *kedvező kamatfeltétellel adott hitelek*; 3. *a kamatok fizetésére adott támogatás*; 4. amikor az állam *pénzügyi garanciavállalás* útján, segít a környezethasználó könnyebb pénzügyi forráshoz való jutásához; 5. a legelterjedtebb lehetőségek: *adó- és vámkedvezmények*.³⁶

A kizárólag termelési szemléletű támogatási rendszert fel kellene váltani egy komplex megközelítésű rendszerrel, elismerve a megújulók társadalmi hasznát, amely a termelési támogatás mellett adókedvezményen, szabad szén-dioxid-kvótához való hozzáféréseken, illetve jogszabályok módosításán, és egyéb alternatív módszereken alapul. Az Unió direktívája kötelező minden tagállamra nézve, ez alapján kimutathatóan minden évben csökkenteni kell az energiafelhasználást. Ennek egyik eszköze lehet a kapcsoltenergia-termelés. A jövőbeni, hazai jogszabályok kidolgozásakor érdemes lenne figyelembe venni a szektor kapacitási lehetőségeit és eddigi eredményeit. Egyszerűbben összefogva, a kapcsoltan termelt villamos-energia támogatását elengedhetetlennek tartom, igazolva ezt egy saját szerkesztésű diagrammal (*14. ábra*).

14. ábra: Kapcsoltan termelt villamos energia mennyisége, Magyarországon (GWh)



Forrás: MAVIR adatai³⁷ alapján saját szerkesztés

³⁵ Lásd még: KERESKES Sándor: *A környezetgazdaságtan alapjai*, Aula Kiadó, Budapest, 2007.

³⁶ BÁNDI Gy: *Környezetjog, i.m.*: 278-279.pp.

³⁷ BENCZE Áron: Kapcsoltenergia-termeléssel az energiahatékonyságért, *Innotéka*, 2013. április, III. évf., 40-41.pp.

A támogatásokkal kapcsolatban azonban tudni kell, hogy azokkal szemben elvi / elméleti ellenérveket szintén fel lehet sorolni. *Kerekes* is elfogadja a támogatások rövid távú előnyeit, azaz, hogy a gazdasági szabályozás, közvetlen utasítás helyett, a gazdasági érdekeltség útján próbálja a gazdasági szereplőket a megfelelő környezeti magatartás irányába terelni³⁸. Viszont rávilágít a hosszú távú kedvezőtlen hatásokra. Egyfelől, támogatással, bizonyos termékeket és szolgáltatásokat a piaci árnál olcsóbban kínálnak, ezért ezek kereslete és fogyasztása is megnő. Leginkább kézenfekvő példaként hozza, a bio-üzemanyagok támogatását: hosszabb távon kisebb lesz a kőolaj-felhasználás, de több autót eredményez az utakon, vagyis a megnő forgalom, annak minden káros következményével együtt. Másfelől, a pozitív szabályozó eszközök sokszor hatnak ösztönzően, de általában az a tapasztalat, hogy az „ingyen kapott pénznek” nem kellően hatékony a felhasználása.

A megújuló energiaforrásokból előállított energia sajnálatos módon ma még mindig jellemzően drágább, mint a hagyományos, fosszilis energiahordozók felhasználásával előállított energia. A költség-különbség egyes technológiáknál közép-távon, másoknál várhatóan hosszabb távon is fennmarad, ezért a megújulók hasznosításának további ösztönzésére a jövőben is ajánlott fenntartani támogatási rendszert.

A támogatási rendszer részletszabályainak kidolgozásához, egyes elemeinek módosításához, a jövőben új elemek kialakításához, úgy gondoltam hazánkra vonatkozóan megjelölök négy olyan alapelvet, amelyet a mindenkori támogatási rendszer kialakításakor, véleményem szerint, érdemes lesz figyelembe venni: *hatékonyság, fenntarthatóság, decentralizáció és diverzifikáció*.

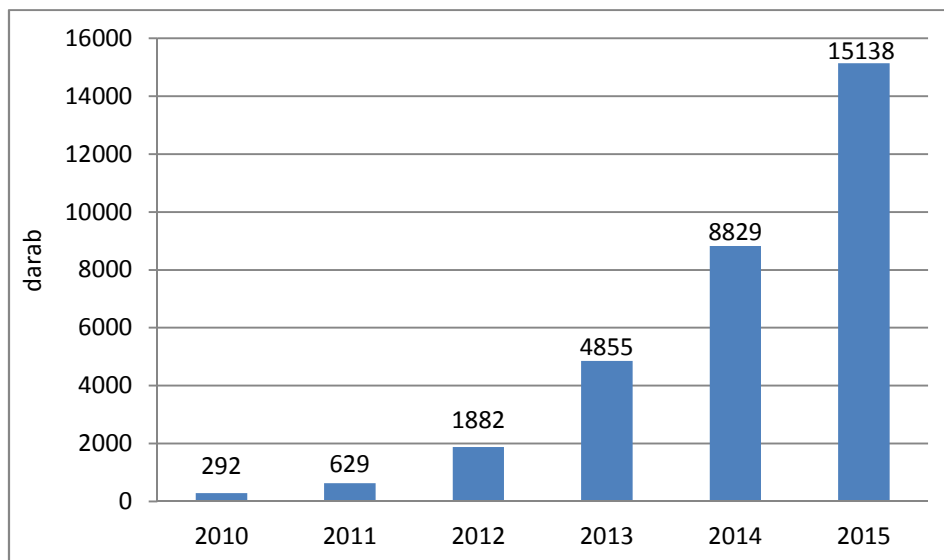
³⁸ Ösztönzésen alapuló közvetett szabályozás fajtái: a) adó vagy díj; b) támogatás (szubvenció); c) letét-visszafizetési rendszer; d) piacteremtés.

3.7. Hatástanulmány, napelemes rendszerek

A jól működő német (szabályozási) példa / minta áttekintése után, bemutatom a magyar energiahasznosítás konkrét megvalósulását (15. ábra). *Hatástanulmányok* című fejezetemben saját mérési adataimmal és az általam végzett elemzéssel szemléltetem a Nap energiájának kétféle aktív hasznosításából⁴⁰ az egyiket, a napenergiával termelt villamos energia keletkezését és felhasználását.⁴¹

Igazolódni látszik és tényadatok támasztják alá a Magyarország Megújuló Energia Hasznosítási Cselekvési Terv⁴² által megfogalmazott célok realitását: „*Napenergia vonatkozásában a potenciál több tízezer MW teljesítmény. A magyarországi napsütéses órák számát tekintve a termikus napenergia-hasznosítás a kifejlett technológia révén igen jó eszköz a megújuló energiaforrások elterjesztésében, míg a fotovoltaikus napenergia esetén a felgyorsult, gyakorlatorientált kutatás-fejlesztési munkák és a rövid időn belül várható eredmények versenyképes rendszerek terjedését teszik lehetővé.*”

15. ábra: A háztartási méretű kiserőművek darabszáma Magyarországon (2010-2015)



Forrás: New Generation Technologies Kft. (NGT Kft.) (2016) adatai alapján, saját szerkesztés

³⁹ <http://mandiner.hu/tag/energiafelhasznalas/>, 2015. október 30.

⁴⁰ Korábban már említett módszerek, technológiák: az épületek napelemekkel való ellátása, elektromos energiát, míg napkollektorokkal való felszerelése, hőenergiát termel.

⁴¹ <http://vu2063.server.g-art.hu/napenergia-hasznositas-hazilag-a-napenergia-felhasznalasa/napelem-keszites-hazilag-napelem-gyartas/218-a-napenergiarol-ii-resz-a-napelem-i>, 2016. november 08.

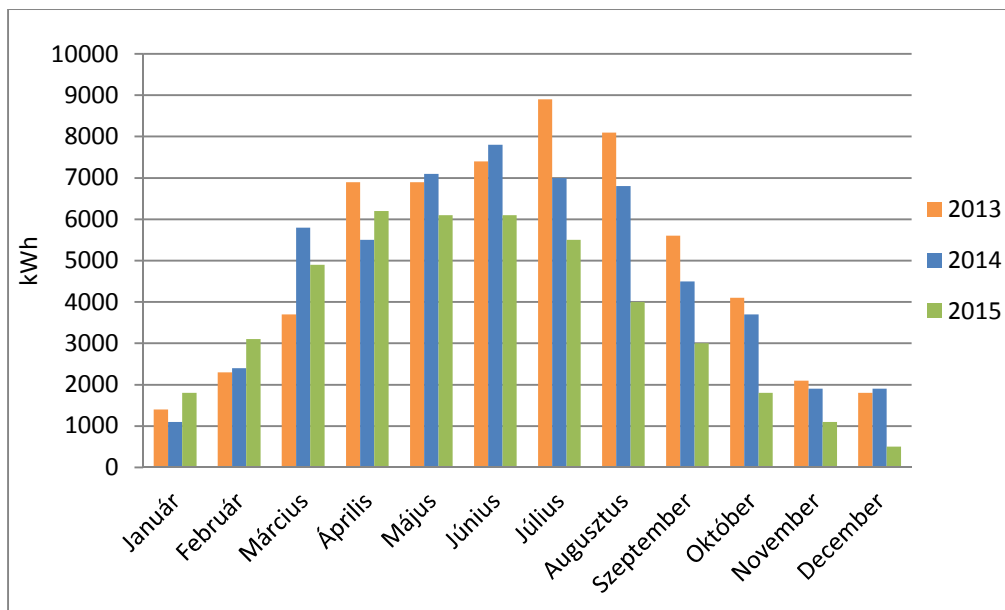
⁴² http://www.mekh.hu/download/a/a2/10000/megujulo_energia_magyarorszag_megujulo_energia_hasznositasi_cselekvesi_terve_2010_2020.pdf, 2016. december 08.

3.7.1. Napenergia-felhasználás a Kutatóközpontban

Ebben a pontban, a nem engedélyköteles kiserőmű telepítését és az általa termelt energia (elektromos áram) gyakorlati kérdéskörét elemzem, különböző számításokkal alátámasztva: példaként mutatom be, a *Debreceni Egyetem Agrártudományi Kutató Központ Látóképi Kísérleti Telepén* található, a 2012-ben megvalósított, HMKE (49,92 kWp) naperőművet. A Pályázatból megvalósított beruházás alapján lehetőség van a napelemes rendszer által szolgáltatott tényleges, valós adatok és a Szolgáltató számlái alapján a rendszer megtérülésének modellezésére, kiszámítására.

A telepített napelemes rendszer rendelkezik távfelügyelettel, mely lehetővé teszi, hogy a működése során termelési és egyéb adatokat szolgáltatson, amik rendszeresen lekérdezhetők és archiválhatók. Az adatokat a NGT Kft.⁴³ távfelügyeleti diszpécser⁴⁴ szolgálata bocsátotta rendelkezésre: a 2013-2015 közötti termelési adatok havi bontásban jól mutatják az éves energiatermelést (16. ábra).

16. ábra: Havi energiatermelés, Látókép, 2013-2015. (kWh/hó)



Forrás: NGT Kft. (2016) adatai alapján, saját szerkesztés

A hálózatba visszatápláló napelemes rendszerek jelenleg a napenergia-hasznosítás leggazdaságosabb módját jelentik. A fogyasztás ismeretében a teljes éves villanyszámla kiváltható egy jól megtervezett napelemes rendszerrel. A villamos hálózat felvevő képessége miatt a

⁴³ Elérhetőség: <http://www.ngt.hu/>

⁴⁴ Lásd még: http://www.ngt.hu/wp-content/uploads/2014/12/Napelemes-%C3%A9s-napkollektoros-rendszerek-t%C3%A1vfel%C3%BCgylete_jav.pdf

napelemmel megtermelt energia nem megy veszendőbe, a nyáron megtermelt többletenergiát is van lehetőség hasznosítani.

A villamos energia Szolgáltatóval történő elszámolás, hálózati visszatáplálás esetén, éves szinten történik. Kisméretű napelemes rendszerek esetén (50 kVA teljesítmény alatt), ha az éves fogyasztás meghaladja vagy megegyezik a napelemek által a hálózatba visszatáplált energiamennyiséggel, az áramszolgáltató ugyanazon az áron veszi át a villamos energiát amennyiért a fogyasztó vételezheti. Azt a következtetést lehet levonni kisebb létesítmények szintjén, hogy a napelemes rendszerek mérete akkora legyen, mint amekkora alkalmas az éves villamos energia fogyasztás fedezésére.

Egy ideális tájolású, megfelelő üzemi körülmények között működő, 1 kWp beépített teljesítményű napelemes rendszer, megközelítőleg évi 1100 kWh energiát termel. Az éves átlagvillamos fogyasztás kWh-ban mért értékét 1100-zal elosztva jól becsülhető, hogy mekkora teljesítményű napelemes rendszer fogja fedezni a fogyasztást.

A számított és mért adatok összehasonlításának eredményei:

- A rendszer várható éves termeléséhez szükséges a fajlagos termelési érték (1100 kWh/év/kWp), mellyel a telepített rendszer várható éves termelése kiszámolható. Megállapítottam, hogy ez jó közelítéssel megfelel a kötelezően használandó számítási módszerrel meghatározott értékhez, az 1165 kWh/év/kWp-hez.
- A fajlagos értékkel (1100 kWh/év/kWp) számított napelemes rendszer teljesítményértéke 54 912 MWh/év, az 1165 kWh/év/kWp alapján számított teljesítményérték pedig 58 157 MWh/év.
- Összehasonlítva a mért adatok és a számított éves termelési értékek átlagát megállapítottam, hogy az átlagértékek 0,171 MWh/év mértékben térnek el (1. táblázat).

1. táblázat: Az éves energiatermelés és az elméleti elvárt közötti eltérés (2013–2015)

Év	Éves termelés (MWh/év)	Elméleti termelés (MWh/év)	Különbség (MWh/év)
2013	59,290	54,912	4,378
2014	55,580	54,912	0,668
2015	50,380	54,912	-4,532
Összesen	165,250	164,736	0,514
Éves átlag	55,083	54,912	0,171

Forrás: saját számítás

3.7.2. Napenergia-felhasználás a családi házaknál

Magyarországon gyenge a középületek, a közösségi és magánépületek, valamint a családi házak energiafelhasználásának hatékonysága, sok még a teendő. A szén-dioxid-szennyeződésnek és az összes energiafelhasználásnak is jelentős része az épületekhez köthető. Véleményem szerint a magánépületek – azon belül a családi házak – energetikai átalakításával, fejlesztésével akár 30-40 százalékos energia-megtakarítás is elérhető. Az ingatlanok többsége hőpazarló, ezért fontos a nyílászárók cseréje, a hőszigetelés javítása, és mindezek mellett a fűtési rendszerek felújítása, fejlesztése. Elsősorban a földhő használatával, és a napelemek felszerelésével lehet csökkenteni a külső hőenergia igénybevételét.

Érdemes figyelembe venni, hogy a napelemes rendszerekkel nem csak áramot lehet termelni, hanem hozzájárulhatnak a lakóházak fűtéséhez és hűtéséhez. Legjobb példa a hőszivattyú, amely lehet levegő-hőszivattyú vagy talaj-hőszivattyú.

Megfogható példa végett választottam a két családi házat. Ennek oka nemcsak az energiahatékonyság számadatokkal történő bemutatása, illetve alátámasztása, hanem az adatok egymással történő összevetése is rendkívül hasznos, növeli a megbízhatóságot. A két ház könnyebb összehasonlíthatósága miatt megjelölök egy „A” *családi házat*, amely talajhő / víz hőszivattyú-napelem kombinációval van ellátva, és egy „B” *családi házat*, ahol a napelemeket csak áramtermelésre építették. Mindkét családi ház kétszintes összesen 250 m² lakótérrel, azonos adottságokkal és azonos tájolással. Az összehasonlításban ugyanazon évek (2013-2015) adatait elemeztem.

A két családi ház (A és B) napelemes rendszerének termelését összehasonlítva megállapítottam, hogy 2013-ban és 2015-ben a fajlagos termelés nagyon kedvező volt: 1128-1129 és 1130-1131 kWh. 2014-ben a kevesebb sugárzott energia miatt mind a két rendszer azonos módon kevesebbet termelt, a fajlagos termelés 1104-1103 kWh volt. A háztartási elektromos áram célú napelemes rendszer tényleges teljesítménye 2013-ban és 2015-ben hasonló (6279 és 6291 kWh), 2014-ben a besugárzott energiával arányosan kevesebb, 6138 kWh volt (2. táblázat).

2. táblázat: A napelemes rendszer termelése és a háztartási elektromos áram fogyasztás (kWh)

Év	Napelem termelése (kWh)	Teljes fogyasztás (kWh)	Az elektromos hálózathoz történő többletfogyasztás (kWh)
2013	6279	6643	364
2014	6138	6876	738
2015	6291	6645	354

Forrás: saját számítás

A számításokból levont következtetésem, hogy a napelemes rendszer a várható háztartási energiafogyasztáshoz jól tervezhető. 2013-ban és 2015-ben a kedvező besugárzási energia mennyiségeknek köszönhetően – a teljes fogyasztás kielégítéséhez – éves szinten mindössze 364 és 354 kWh többletfogyasztás megfizetésére volt szükség. 2014-ben a kedvezőtlen viszonyok miatt ennek kétszerese (738 kWh) fogyott kiegészítésként.

Összegezve a két családi ház háztartási méretű napelemes rendszerének működési tapasztalatait, a következőket állapítottam meg:

- A megtérülés kedvező (9,3–9,5 év), akár hőszivattyús rendszerrel hűtésre / fűtésre, akár háztartási elektromos fogyasztókkal történik a megtermelt áram felhasználása.
- A fosszilis energiák mellőzése csökkenti az üvegházhatású gázok, így a szén-dioxid-kibocsátást is. A napelemes rendszerek üzemeltetésével – a vizsgált három évben összesen – az „A” épületben 16 tonna, a „B” épületben 11 tonna a szén-dioxid kibocsátás-csökkenés állapítható meg.

A megtérülési adatok különösen jónak mondhatók, igaz figyelembe kell venni, hogy a gyártók minimum 20–30 éves élettartamról beszélnek. Ez idő alatt néhány százalékos hatásfokromlással számolni kell, az ismertetőik szerint a 25. évben a teljesítményük még mindig 75–80 százalék közé esik. Előnyös az is, hogy a rendszerek közvetlen vagy különösebb műszaki karbantartást nem igényelnek, ugyanakkor a napelemek felszínének tisztaságáról mindenkor gondoskodni kell.

3.8. Az autonóm megújuló energiatermelés problematikájának vizsgálata Bartee-féle módszerrel

A *Friends of the Earth Europe* környezetvédelmi szervezet⁴⁵ esélyt lát az Unió lakosság által végrehajtott energiaipari forradalomra. Azt állítják, hogy 2050-re az európaiak több mint fele (264 millió európai polgár, akik a térség energiaigényének 45 százalékát teszik ki) képes lehet saját magának megtermelni a szükséges villamos-energiát, megújuló forrásokból, függetlenül a nagy energiaszolgáltatóktól. Mindenképp figyelemre méltónak találtam ezt az utópisztikus célkitűzést. Adataik, megállapításaik alapján dolgozva⁴⁶, egy általam ismert módszerrel vizsgáltam koncepciójukat.

⁴⁵ Lásd még: http://www.foeeurope.org/sites/default/files/renewable_energy/2016/ce-delft-the-potential-of-energy-citizens-eu.pdf, 2017. január 10.

⁴⁶ saját fordítás alapján

3.8.1. Esetvizsgálat

A kutatást alkalmaztam, mint probléma felismerési módot, úgy gondolom a *Friends of the Earth Europe* tagjainak módszere is ennek feleltethető meg, valamint jelen esetben, részben igaz a *kényszerítő nyilvánvalóság* is, hiszen fenyeget a fosszilis energiahordozók teljes kimerülésének katasztrófája. Vizsgálatom célja (a kívánt állapot elérésén túlmenően), a szervezet 2050-es energia-elképzelései problematikájának elemzése.

3.8.2. Következtetések a Bartee-féle módszer alapján

Jelen fejezetben megvizsgáltam egy 2050-re kitűzött cél/terv megvalósításának problematikáját és elemeztem összetevőit a problémater vektorai mentén haladva.

- Probléma fogalma jelen esetben: a fosszilis energiahordozók megújulókkal való helyettesítése.
- A probléma akkor tekinthető jelen esetben megoldottnak, ha 64 millió háztartásban sikerül kiváltani azokat 100 százalékban.
- A probléma megoldása: a termelés nagy részének az „energia-polgárok” által történő biztosítása.

Analízisem során arra a következtetésre jutottam, hogy saját magunk részére történő villamos energia termelése hiába szolgál környezetvédelmi célokat, az országok eltérő elsősorban gazdasági helyzete (amely ténynel a szervezet nem kalkulál) ellehetetlenítheti ennek a megvalósítását. Így végül mégis a kívántnak vélt állapotot kell módosítani, a jelen állapot irányába, kompromisszumot alkotva (lásd: probléma megoldásának 3. módja). Azaz az észlelt állapot, jelenleg még nem a megújulókra való teljes átállás, hanem egy társadalmilag, jogilag és gazdaságilag alátámasztott „átmenet”, és ha ez megvalósul, utána lehet csak célul tűzni az „energia-polgárok” általi termelést. Az átmenet szükségessége – állításom igazolásául mutatom fel, a *World Business Council for Sustainable Development*⁴⁷ *Vision 2050*⁴⁸ projektjét, az üzleti világ képviselői által, szakértők bevonásával készült víziót, amely a fenntarthatóság pályájára helyezi a világot 2050-re. A tanács gondolkodási léptéke a Föld, és feltett céljuk a bolygó fizikai korlátain belüli „jóllét”. A vízió tiszteltben tartja a Föld eltartó képességét, az ökoszisztémát, de megfizethető alapvető élelmiszereket, egészségügyi szolgáltatásokat, vizet, energiát, lakhatást, oktatást, fogyasztási cikkeket, valamint közlekedést ígér 9 milliárd ember számára. A tanács az átmenet folyamatát két lépésre bontotta: a 2020-ig tartó „Mozgalmas éveket”, a konkrét „Átalakítás ideje” követi.

⁴⁷ WBCSD, Üzleti Világtanács a Fenntartható Fejlődésért

⁴⁸ <http://www.wbcsd.org/Overview/About-us/Vision2050>, 2016. december 20.

3.9. Energiahatékonyság-modell

Célom volt egy magyar megújuló *energiahatékonyság policy* kialakítása, amely a legnagyobb összesített nemzetgazdasági és társadalmi haszonnal jár. A disszertációmban összegyűjtött természettudományi, társadalomtudományi és gazdaságtudományi tények, adatok, vélemények és a korlátozó tényezők figyelembevételével, a lehetőségek határain belül, a saját *(energia)hatékonyság-modell* javaslatom eredményére vezettek.

Disszertációmban taglaltam, hogy milyen soktényezős egy környezettel kapcsolatos, jóslatokkal és előirányzatokkal tűzdelt állítás. Az energetika, azon belül a megújuló energiákkal foglalkozó területek kusza hálóban ülnék, a térben és időben változó szempontrendszereket nehéz következetesen vizsgálni. Szinte kezelhetetlenek a bonyolultan összeállított nemzetközi és hazai feltételrendszerek. Ráadásul, a megújuló hasznosságának megítélése nagyban eltérhet (akár ellentétes is lehet) egy energetikai szakember, egy politikus, vagy egy közgazdász és akár egy jogász szemszögéből.

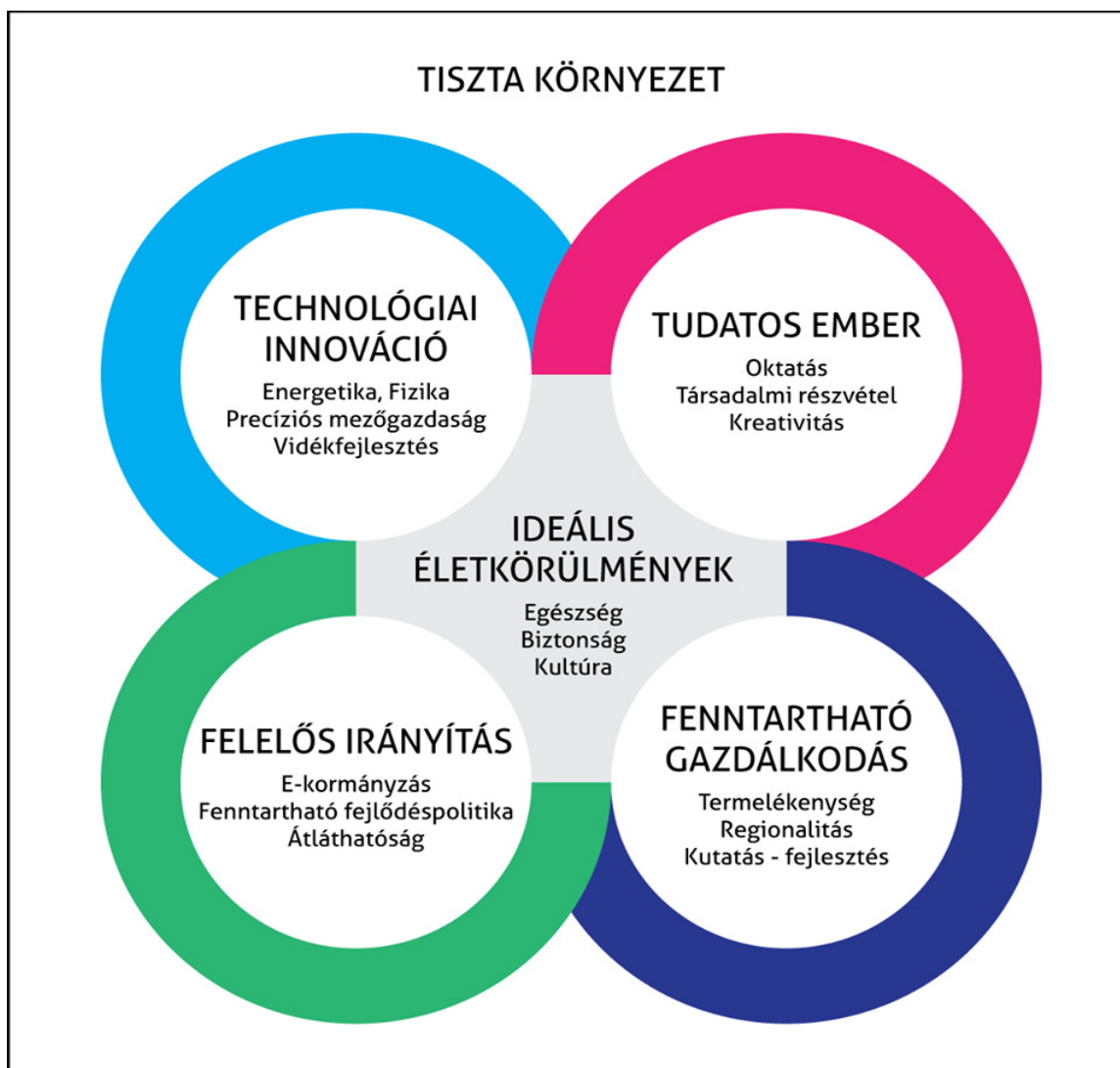
Javaslatot készítettem egy általam optimálisnak vélt szinten működőképes modellre.

Véleményem szerint, a disszertációban megjelölt rész-tudományterületek és tudományágak összehangolása szükséges ahhoz, hogy végül a *társadalmi jólét* fogalmát eredményezzék az emberek számára. Hiszen a fenntartható fejlődés is minőségbeli fejlődést kíván, nem pedig mennyiségbelit, tehát a társadalom jólétét tartja szem előtt, a környezet védelme inkább hosszabb távú tervének számít. Az én távolabbi célom is a környezetvédelem, az egész disszertációt ennek tükrében készítettem, amely tartalomnak a „*Tiszta környezet*” kifejezést feleltettem meg.

Megközelítésemnek a célja az volt, hogy jobban érzékeltetni tudjam a tudományterületeknek általam javasolt szerepét / feladatát, hogy az „*Ideális életkörülmények*” megvalósuljanak, melynek eredménye lehet a „*Tiszta környezet*”.

Alább a teljes modell látható, felsorolva az elemek indikátorai, hogy véleményem szerint milyen tartalmat jelent az elgondolásom alapján megjelölt szerep / feladat (17. ábra). A modell további sajátossága, hogy állandó visszacsatolásokat tartalmaz, ezzel is érzékeltetve, a disszertációban többször hangsúlyozott komplexitást.

17. ábra: Energiahatékonyság-modell és indikátorai



Forrás: saját szerkesztés

Pálvölgyi Tamás és Csete Mária nézete alapján is egyaránt igazolva látom az átmenetre vonatkozó megállapításaimat és az általam kidolgozott modell (lokális) hasznosíthatóságát. Ők a fenntarthatóság felé vezető magyar utat vizsgálták, négy kulcsterületre⁴⁹ támaszkodva. Elsősorban olyan fogalmak használatát tartják célszerűnek, amelyek mindenki által ismertek és könnyen értelmezhetőek, példaként hozzák a természeti értékeket, a takarékossgot, a nem anyagi javak vonatkozásában gyakorolt gondosságot, a tanulást, az önzetlenséget, vagy épp az elemi becsületességet. Szemléletünkben a fenntarthatóság felé való átmenet célja a közérdekűség biztosítása és az átmenet tárgya a létalapok megóvása. Azt vallják, hogy a gondolkodás

49

1. Befektetés a *humán tőke* újratermelésébe: egyéni, családi értékrend, szemléletmód, életmód változása.
2. Befektetés a *társadalmi tőke* újratermelésébe: közösségi, nemzeti értékrend helyreállítása.
3. Befektetés a *természeti tőke* újratermelésébe: a nemzet természeti kincseinek megőrzése és tartamos használata.
4. Befektetés a *gazdasági tőke* újratermelésébe: a többszörös gazdasági függőség oldása és a nemzeti vagyon gyarapítása.

középpontjába a közösséget kell helyezni, az ágazati megközelítés helyett; illetve, hogy a boldogulás alapjának tényezői, az anyagi értékek helyett, az egészség, a tudás, az erkölcs, valamint a családi közösségi és nemzeti összetartozás. Az út végére pedig egy harmonikus, értékkövető és értékőrző magyar társadalmat engednek sejtetni.⁵⁰

Horváth Gyula szerint Magyarország sikeressége az ország gazdasági szerkezetének átalakulásában rejlik, az új gazdaság fejlődését pedig, az összetett gazdasági és társadalmi folyamatok befolyásolják. Munkásságával rávilágított arra, hogy az ellátórendszerek modernizációjának kulcsa a regionális és kohéziós politikák szoros kölcsönkapcsolata, amely mind az iparban és mind az oktatásban egyaránt megtalálható.⁵¹

⁵⁰ PÁLVÖLGYI Tamás – CSETE Mária: A fenntarthatóság felé tartó átmenet lehetőségei Magyarországon, *Gazdálkodás*, 2011. 55. évf., 5. sz.: 467-478.pp.

⁵¹ HORVÁTH Gyula: Regionális szerkezetátalakítás, újraiparosítás és felsőoktatás-fejlesztés, [In: Buday-Sántha A. – Dankó S. – Komlósi É. (szerk.): *Régiók fejlesztése*], MTA RKK Pécs, 2013. 126-130.pp.

4. Hipotézisek és az arra adott válaszok

	Hipotézisek	Eredmény
1.	Igaz, hogy a megújuló energiák a gazdasági szabályozás alfejezeteként is kezelhetőek, mivel az energiagazdaság részei, mégis, a szükségszerű irányítási logika azt indokolná, hogy szabályozásuk inkább a környezetjog keretében történjen.	Igazolt
2.	A megújuló energia kívánatos térnyerése nem pusztán műszaki-gazdasági kérdés, hanem a rendszerszemléletű jogi szabályozás és a támogató intézményrendszer is meghatározó jelentőséggel bír.	Igazolt
3.	Az energiaellátás biztonságát részben a kormány energiapolitikája határozza meg, viszont a politika nem kevésbé fontos részei a társadalmi egyetértés és együttműködés. A felhasználók és a termelők együttműködése nélkül lehetetlen a megújuló energia hasznosítása.	Igazolt
4.	A megújuló energiára vonatkozó jogi szabályozásnak tekintettel kell lennie a fosszilis energiahordozók és a megújuló energiahordozók közötti különbségekre.	Igazolt

H1: Disszertációmban bemutattam a megújuló energiákra vonatkozó szabályozás, véleményem szerint hangsúlyos, magánjogi és közjogi vetületeit, és következtetésképp megindokoltam, hogy miért tartom önálló jogágnak a környezetvédelmi jogot. Vonatkozó szakirodalommal alátámasztottam azt a csoportosítási rendszert, miszerint a környezetjogon belül helyezkedik el az energijog és azon belül a megújuló energiákra vonatkozó szabályok.

H2: Disszertációm lezárásakor bebizonyosodott, hogy a megújuló energia előállításának, szállításának és felhasználásának útja számos tényezőtől függ, nem csak kifejezetten a szabályozástól, illetve a támogatásoktól. A hasznosítást befolyásoló tényezők közé tartoznak a fizikai körülmények / törvényszerűségek, a politikai hozzáállás, a társadalmi összefogás, a gazdasági környezet és a technológiai állapotok is.

H3: Rámutattam, hogy a felelősség kifejezés igen összetett és tág értelmezést mutat. Egyrészt értendő alatta a különböző nemzetközi politikák, stratégiák felelőssége egy egységes iránymutatás kialakítására. Másrészt, az állami befolyás felelőssége, azaz a közigazgatás környezetvédelmi célokat segítő közvetlen beavatkozása. Harmadrészt, a gazdaság által használt, saját szabályozó eszközök következményeinek viselése. Negyedrészt értendő alatta, a társadalom felelősségvállalása az előző három pont előírásainak betartására, illetve egyéb a környezetvédelmi célkitűzéseket szolgáló érdekek tiszteletben tartására. Ezen négy alegységet távolabbi vizsgálati szemszögből nézve, azt állapítottam meg, hogy igen, döntően a kormányokon és a társadalmakon múlik az importfüggőség kezelése, az ellátásbiztonság biztosítása, végezetül környezetünk védelme.

H4: Rámutattam, hogy manapság a jogi szabályozás nagyban függ különböző politikai és / vagy gazdasági lobbiktól. Bár kétségtelen, hogy vannak olyan természettudományos tények, amelyeket a jog tisztel és nem képes felülmúlni. A jog, bizonyos esetekben kikényszeríti a tudományos eredményeket, illetve azok használatát (előírások) vagy rögzíti a más tudományokkal igazolt körülményeket (deklarál). Az eset összes körülményét vizsgálva bebizonyosodott, hogy vannak olyan szabályok, melyek a valóságban nem működnek, és vannak olyanok melyek beváltak, mégsem kerültek még szabályozás alá. A fosszilis energiahordozók koncentráltan tartalmazzák az energiát és felhasználásuk is lehet folyamatos, a megújulók általában decentralizáltan és időszakosan állnak rendelkezésre (például: napsütés vagy szél). Ebből következően, a szabályozásnak igazodnia kell a természetükből adódó eltérésekhez.

5. Következtetések

Meggyőződésem, hogy a tudományágak közül a jogtudománynak van a legnehezebb dolga környezetvédelemmel és a klímaváltozással kapcsolatban. Hiszen, lépést kell tartania a többi tudományterület: a különböző természettudományok, illetve a műszaki tudományok eredményeivel; valamint, a más tudományterületek által kidolgozott új lehetőségeket, innovatív technológiákat normatív erőre kell emelnie, és ezáltal a társadalom számára kötelezővé tennie. A közvetlen és közvetett társadalmi, gazdasági folyamatokat és változásokat a jogtudománynak tudnia kell rugalmasan kezelni. Az egyre gyorsabb technológiai, társadalmi változások kihívások elé állítják a jogalkotókat, jogalkalmazókat, valamint a jogtudomány képviselőit. A változásokra az egyik legérzékenyebben reagáló terület a mezőgazdaság. A mezőgazdaság kereteit vizsgálva, regionálisan kell gondolkodni, vagyis függ a földrajzi elhelyezkedéstől és az éghajlati adottságoktól, mégis a szolgáltatás, amit nyújt, messze túl juthat a régió fizikai határain.

Disszertációmban rávilágítottam arra, hogy egy jogi-szociális-gazdasági-műszaki és nem utolsósorban (szak)politikai átalakulás szükséges ahhoz, hogy a fenntartható fejlődés ideája megvalósulhasson. A klímaváltozás hatásaira közösségként, egyeztetett módszerekkel kell reagálni. Továbbá, a világ környezeti problémáit, azon belül az energia-kérdéseket komplex módon, globálisan kell orvosolni. Az úgynevezett „big picture” szemlélet felől közelítettem meg a megújuló energiák aktuális helyzetét. Ez alapján írtam le azt a tényt, hogy a villamos energiának van a legnagyobb használati értéke és annak a legösszetettebb előállítás-folyamata.

Véleményem szerint, a klímaváltozás és a környezetszennyezés szorosan összefügg az energiahasználattal. Ezért fontosnak tartottam, mint például: energia (forrás) készletekre, az energia fizikai törvényszerűségeire, az energiahasználat összefüggéseire a gazdasággal és a társadalommal, az energiafüggőség bizonytalanságaira, az energiaárak helyzetére, az előállítás és átalakítás technológiáira és az energiahatékonyság kereteire nagyobb hangsúlyt fektetni.

A gazdasági környezet jelentős befolyásoló tényező a megújulók hasznosítása esetén. A fosszilis energiahordozók árviszonyai, a nukleáris fűtőanyag ára és az energiatermelés egyéb költségei, jelentős mértékben határozzák meg a keresletet a megújulók irányában, csakúgy, mint az állami támogatás mértéke és a kormányzati adópolitikák alkalmazása. Erős befolyásolást gyakorol a politikai környezet, jelentős hatással bírnak a nemzetközi és állami szintű programok, célkitűzések,

stratégiák, támogatások és szabályozási intézkedések. Ugyancsak lényegesek a technológiai tényezők hatásai: a technológiai növekedés szintje, illetve a támogatás és a kapacitás mértéke. A legátfogóbb tényező pedig, a társadalmi környezet.

Hazánkban, jelenleg, közgazdasági szempontok szerint, elsősorban a biomassza, a geotermikus és a napenergia termikus hasznosításának vannak meg a feltételei. A magyar villamos energia-rendszer csak korlátozottan tudja befogadni a nem szabályozhatóan előállított villamos energiát, ezért annak átgondolása, továbbfejlesztése szükséges. Valamint kiemelt feladatnak számít a napenergia mezőgazdasági célú, vidékfejlesztésben történő hasznosítása.

Pesszimizmust szűrtem le Európa jövőjével kapcsolatban, és nem csak *Giddens* véleményének megismerése alapján. Hosszabb okfejtéseit gondolatébresztőnek találtam és volt, amelyikkel egyet is értettem. Példának okáért osztom azon véleményét, hogy az Európai Uniónak hatékony, egyben demokratikus irányításra van szüksége, amelynek legbiztonságosabb kialakítási módja a szakpolitikai egyeztetés. Viszont mindennél nehezebb megtalálni a politikai összhangot, főként energia-kérdésekkel kapcsolatban, mivel a kompromisszumok erőssége több szálon függ. Az érdekegyeztetés és az együttműködés, a megfelelő tájékoztatás, valamint a segítőkészség alapvető elveinek alkalmazása elengedhetetlen eszközei a közös hang megtalálásának. Továbbá elsődleges célnak kell lennie a gazdasági jólét és biztonságos energiaforrások területeinek összeegyeztetése.

Kénytelen vagyok konstatálni, hogy nehézséget jelent, ha csupán a saját megújuló energiaforrásainkra támaszkodhatunk, mint alternatíva, a fosszilis tüzelőanyagok használata mellett. Kizárólag természeti és gazdasági adottságokra hivatkozva, más államok megújuló energiaforrásainak igénybe vételéhez való jogosultságot, jogilag és politikailag is, érthető módon, igen körülményes alátámasztani. Másrészt, a megújuló energiaforrásból termelt energia birtokosai esetleg érdekeltek lehetnek azok értékesítésében országok között (nem csak a saját államon belül).⁵² A helyzet orvoslásához bi-, és multilaterális szerződésekre van szüksége az Uniónak, igazodva a Szerződésekben foglaltakhoz, valamint tiszteletben tartva a különböző környezetvédelmi és klíma egyezményeket.

Disszertációm készítésekor több uniós szabályozást, szabványt, tanulmányt, előirányzatot, akciótervet, stratégiát, és *policy*-t is feldolgoztam. Azt kritikát tudom megfogalmazni az uniós

⁵² Országok, melyek eleget tehetnek a kívánalmaknak: Algéria, Kazahsztán, Líbia, Szaúd-Arábia, Szudán.

állapotokkal és viszonyokkal foglalkozó témákkal kapcsolatban, hogy túl általános elveket, illetve célokat tartalmaznak, és a fő rendező elv a versenyképesség. Úgy gondolom, hogy az ilyen fajta irányításnak lassan lejár az ideje. Elemzéseim alapján azt állítom, hogy senki nem mer konkrét elvárásokat támasztani és terveket végrehajtani, ezáltal mindenki egyként halad párhuzamosan a másik mellett. Véleményem szerint, emiatt, illetve a különböző teóriák követésében, kezdenek elfáradni a társadalmak.

A fenntartható életvitel erőforrásinak legtöbbjéhez eleminek számítanak a szárazföldi területek, példának okáért a napelem-használathoz; viszont a növénytermesztéshez is nélkülözhetetlen a szárazföld. *Jared M. Diamond Összeomlás* című könyvében is rámutat, hogy a civilizációk összeomlása igaz többtényezős folyamatok, de mégis van egy közös jellemzőjük, mégpedig a túlnépesedés. Európa népsűrűsége nagy és a megújuló erőforrásai diffúzak. Ezek alapján, olyan országokkal kell keresnie együttműködést, amelyeknek népességszámuk alacsony, államuk területi kiterjedése nagy, valamint rendelkeznek nagy teljesítménysűrűségű, megújuló energiaforrásokkal. *David J. C. MacKay* szerint, mindezen országokban a legígéretesebb a napenergia, azon belül is a koncentrált napenergia, ahol a napfényt tükrökkel vagy lencsékkel fókuszálják.

6. Új, újszerű tudományos eredmények

1. *Energia-hatékonyság-modellemmel* bizonyítottam a környezetvédelem sokrétűségét. Az alkalmazott gondolatmenettel rávilágítottam arra, hogy a társadalom minőségbeli fejlődése nem csupán összefüggésben van, hanem össze is egyeztethető a *Tiszta környezettel*. A modellel igazoltam, hogy a jelen és jövő generációinak jólétéhez szükségesek a különböző tudományterületek metszeteinek finomra hangolása, valamint elengedhetetlen a különböző tudományágak képviselőinek interdiszciplináris együttműködése. Bebizonyítottam, hogy a konszenzusok eredménye, illetve minősége a társadalmi jólét legbiztosabb alapja. A célok kölcsönös ismerete, az eszközök horizontális összeegyeztetése, az indikátorok megvalósítása a környezet védelmét és az ideális életkörülményeket szolgálják.
2. A *Bartee-féle* rendszerszemléletű probléma-megoldó modellel igazoltam egy *átmeneti* időszak szükségességét, azaz hogy Európa lakosainak fele csak annak teljesítése után lesz képes átállni a közel 100 százalékban megújuló energiaforrásokból származó energiatermelésre.
3. Megállapítottam azt a kölcsönhatást, hogy a megújuló energiaforrások hatékonyságának növelésében a különböző tudományterületek által elért szakmai eredmények érvényesítéséhez többnyire nélkülözhetetlen a jogtudomány és annak a fejlesztése. Másrészt viszont, az interpretáción és a szabályozás minőségén (is) múlhat a tudományosan megalapozott kutatási eredmények és technológiai fejlesztések sikere.
4. A disszertációban összegyűjtött, az általam relevánsnak tartott megújuló energiákra vonatkozó hazai és európai jogi szabályozások alapján, megállapítottam, hogy ösztönző szabályozásra van szükség (viszont nem feltétlenül támogatást értek ez alatt, hiszen az környezetvédelmi szempontból bizonyítottan aggályos). Olyan motiválás szükséges, amely az önfenntartásra sarkall (egy háztartáson belül is), és a megtermelt, de fel nem használt energiát pedig továbbadja.
5. Komplex elemzéseim alapján megállapítottam, hogy az emberiség növekvő igényeinek (elsősorban élelmiszer) kielégítése nem lehetséges magas színvonalon hatékony energia használat nélkül. A cél elérése csak a kormányok, társadalmak, gazdasági szereplők és szakértők szoros együttműködésével lehetséges. Bizonyítottam, hogy erre a legmegfelelőbb mód a hatékony gazdálkodás elvárásaival is összeegyeztethető környezethasználat.

7. Összefoglalás

A klímaváltozás, valamint annak hatásainak elemzése, napjaink egyik legnagyobb tudományos, illetve társadalmi érdeklődést és vitát kiváltó kutatási témája. Ez nem meglepő, hiszen az emberiség jövőjét jelentősen befolyásolja a klímaváltozásban rejlő veszélyek felismerése, majd kiértékelése. A következő lépés a klímaváltozás kezelésére és visszaszorítására vonatkozó erőfeszítések megtervezése és megcselekvése. Rámutattam, hogy a klímaváltozás (negatív) hatásaira mindenképp összefogott közösségként, nemzetközi eszközökkel kell reagálni. A disszertációban ennek elősegítésére tettem kísérletet. Kiindulópontom a környezetvédelem helyzetének és kulcskérdéseinek jövőbe mutató elemzése volt. Az első állomás: a természeti erőforrások állapotának értékelése volt, a második nagyobb lépés: az energia átalakításának folyamata, amely megérkezett a végponthoz: a társadalom által történő felhasználáshoz. Áttekintést adtam arról, hogy a közvetlen, illetve közvetett társadalmi, gazdasági folyamatokat és változásokat nem csak a jogtudománynak kell tudnia kezelni. A mezőgazdaságról és a vidékfejlesztésről is regionális keretekben kell gondolkodni, hiszen függenek a földrajzi elhelyezkedéstől és az éghajlati adottságoktól, mégis a szolgáltatás, amit nyújtanak, messze túl juthatnak a régió fizikai határain.

Az emberiség igényeinek növekedésével és a népesség exponenciális gyarapodásával párhuzamosan, az ásványi nyersanyagok kitermelése is felgyorsult, pedig a fosszilis energiahordozók készletei végesek. Ezért tartottam fontosnak bizonyos kérdések tisztázását, például: energia készletek állapota, az energia fizikai törvényszerűségei, az energiahasználat összefüggései a gazdasággal és a társadalommal, az energiafüggőség bizonytalanságai, az energiaárak helyzete, az előállítás és átalakítás technológiai és az energiahatékonyság keretei.

Eredményként mutattam fel, hogy összegyűjtöttem azon tényezőket, melyek befolyásolják az energiahatékonyságot és rávilágítottam annak javításának lehetséges kihatásaira. Véleményem szerint az energiahatékonyság javítása az összekötő eleme a három lépéses folyamatábrámnak. Az megújuló energiák hatékony termelése, átalakítása, illetve felhasználása biztosítja a költségek kiszámíthatóságát és racionalitását, ugyanakkor a hosszabb távú tervek beigazolódását is alátámasztják.

Vizsgálódásaimmal bizonyosságot kerestem a megújuló energiákkal kapcsolatos szabályozás környezetjoghoz való tartozására, hiszen az Európai Unió létrejöttének *de facto* és *de jure* következményei a környezetvédelemmel kapcsolatos szabályozás, valamint az energiahatékonyságra való törekvés, mint közösségi cél. Ezekre alapozva vázoltam lehetőségeket, illetve a legelterjedtebb eszközről készítettem elemzést: a támogatásokról. A megújuló

energiaforrásokkal előállított energia sajnálatos módon ma még mindig jellemzően drágább, mint a hagyományos, fosszilis energiahordozók felhasználásával termelt energia, ezáltal a megújulók hasznosításának további ösztönzésére a jövőben is ajánlott fenntartani támogatási rendszert. A támogatási rendszer részletszabályainak kidolgozásához, alakításához, hazánkra vonatkozóan megjelöltem négy olyan alapelvet, amelyet a mindenkori támogatási rendszer kialakításakor, véleményem szerint, érdemes figyelembe venni.

Az energia-kérdéseket komplex módon, globálisan kell orvosolni. Így, nem csupán a környezetvédelmi célok megvalósulásának folyamatát, hanem a megújuló energiák aktuális helyzetét is, az úgynevezett „*big picture*” szemléletmód felől közelítettem meg. Az eredményeim értékelését tartalmazó fejezetben összegzésre kerültek az energiahatékonyság tudományos és műszaki adatai, valamint kibontásra kerültek különböző költség-számítások. Ezeken kívül mérlegeltem a rövid, illetve hosszú távú következményeket is. Rávilágítottam, hogy az elérhető energiahatékonyságban rejlő potenciál megragadásával jelentős kibocsátás-csökkenés érhető el, ráadásul ez esetben az energiára fordított költségek megtakarításán keresztül, visszanyerhetőek a befektetési költségek is. Megvizsgálva a villamos energia-termelés társadalmi és technológiai rendszerét, megállapítottam, hogy a termeléstől a (vég)felhasználásig az energia használatot az ökoszisztéma minősége határozza meg. A villamos energia-termelés, átvétel és fogyasztás folyamata a technológiai rendszereken keresztül valósul meg, azonban annak hatékonysága nagyrészt a fogyasztókon, azaz a polgárokon múlik.

Jelenleg, a hetedik akcióprogram van életben (2012-2020): „*Az Unió azt a célt tűzte maga elé, hogy 2020-ig intelligens, fenntartható és inkluzív növekedési pályára állítja a gazdaságot, különböző politikai eszközök és fellépések révén, amelyek célja egy olyan gazdaság kialakítása, amely az alacsony szén-dioxid-kibocsátásra és az erőforrás-hatékonyságra épül.*” Többek között erre a célkitűzésekre vonatkozóan mutattam be *Anthony Giddens* markáns nézetét. *Giddens* határozottan állítja, hogy az Európai Unió működése nem átlátható és értelmetlen kompromisszumokon alapul, az instabilitásának okait pedig az Euró bizonytalan helyzetében és Németország dominanciájában látja. Figyelembe véve más szakértők véleményét is, azt állítom, hogy Németország vezető szerepe elvitathatatlan: különösen kiemelkedő a német jogi gondolkodás, illetve a gazdasági, műszaki-technológiai fejlettségi szintjük, valamint az oktatásban-kutatásban elért eredményeik is magas színvonalúak és követendőek. A német energiapiac pedig nem csak a

szomszédos országok hálózataira és piaci szereplőire van kihatással, hanem a német támogatások befolyásolják az elektromos áram árát más tagállamokban is.

A jól működő német példa áttekintése után, prezentáltam a magyar energiahasznosítás konkrét megvalósulását, megállapításaimat alátámasztottam az általam készített számításokkal. *Hatástanulmányok* című fejezetemben saját adataimmal szemléltetem a napenergiával termelt villamos energia termelését, hatékony felhasználását és megtérülését.

A *Friends of the Earth Europe* környezetvédelmi szervezet jelentésében bemutatott egy, az Unió lakosság által végrehajtott energiaipari forradalmat. Azt állították, hogy 2050-re az európaiak több mint fele képes lehet saját magának megtermelni a szükséges villamos-energiát, megújuló forrásokból, függetlenül a nagy energiaszolgáltatóktól. Adataik, megállapításaik alapján dolgozva, egy általam ismert módszerrel vizsgáltam koncepciójukat. Céлом volt, hogy ismeretet adjak egy probléma-megoldás rendszerszemléletű megközelítésmódjáról és annak alapvető összetevőiről. A bemutatásra kerülő modell alapján felvázoltam azon meghatározó irányokat, amelyek mentén *Bartee* modelljében megelevenedett a „*problématér*”. Ebbe a problémátérbe illesztettem bele a környezetvédelmi szervezet elképzeléseit, és arra a következtetésre jutottam, hogy a saját magunk részére történő villamos energia termelésének a megvalósítását ellehetetleníti az országok eltérő gazdasági helyzete (amely ténnyel a szervezet nem kalkulál). Így kompromisszumot kell kötni, azaz jelenleg még nem a megújulókra való teljes átállás, hanem egy társadalmilag, jogilag és gazdaságilag alátámasztott „*átmenet*” lehetséges, és ha ez megvalósul, utána lehet csak célul tűzni és megvalósítani az „*energia-polgárok*” általi termelést. Céлом volt az említett megújuló energiaforrásokból történő teljes energiafedezetre való átmenet-tervezet megvalósításának elősegítése, leszűrt következtetéseim lehetőséget adhatnak a megújuló energia stratégia jövőképek felvázolására.

A vonatkozó irodalmak és szakvélemények tanulmányozása alapján egyik fő szakmai következtetésként azt rögzítettem, hogy tudomány- és szakterülettől függően változnak az országok energiaforrásainak megítélései. Például a szám-adatok is sokfélék, eltérőek az energiafajtákra vonatkozóan, igazodva a viszonyítási alapok különbözőségéhez.

A magyar megújuló *energiahatékonyság policy* (megújuló energiahordozókra vonatkozó hatékony mix összeállítása) kialakításának eredménye a legnagyobb összesített nemzetgazdasági és társadalmi haszon. Az általam összegyűjtött természettudományi, társadalomtudományi és gazdaságtudományi tények, adatok, joganyagok és vélemények, a korlátozó tényezők

figyelembevételével és a lehetőségek határain belül, a saját *(energia)hatékonyság-modell* javaslatom eredményére vezettek. Véleményem szerint, rész-tudományterületek és tudományágak összehangolása szükséges ahhoz, hogy végül a *társadalmi jólét* fogalmát eredményezzék az emberek számára. Végére is a fenntartható fejlődés minőségbeli fejlődést kíván, nem pedig mennyiségbeli, tehát a társadalom jólétét tartja szem előtt, a környezet védelme inkább hosszabb távú tervének számít. Az én távolabbi célom is a hatékony környezetvédelem, az egész disszertációt ennek tükrében készítettem, amely tartalomnak a „*Tiszta környezet*” kifejezést feleltetem meg.

8. Publikációk az értekezés témakörében



DEBRECENI EGYETEM
EGYETEMI ÉS NEMZETI KÖNYVTÁR



Nyilvántartási szám: DEENK/4/2017.PL
Tárgy: PhD Publikációs Lista

Jelölt: Nagy Orsolya
Neptun kód: R0ILVB
Doktori Iskola: Kerpely Kálmán Doktori Iskola
MTMT azonosító: 10046452

A PhD értekezés alapjául szolgáló közlemények

Magyar nyelvű tudományos közlemények hazai folyóiratban (11)

1. **Nagy, O.:** Komposztáló telep üzemeltetés problematikájának vizsgálata Bartee-féle módszerrel.
Agrártud. közl. 63, 97-100, 2015. ISSN: 1587-1282.
2. **Nagy, O.:** A bio-üzemanyag szabályozás az USA-ban és az EU-ban.
Agrártud. közl. 61, 25-32, 2014. ISSN: 1587-1282.
3. **Nagy, O., Balla, Z., Kith, K., Tamás, A.:** A hulladékgazdálkodás szabályozásának elemei.
Debreceni Műszaki Közl. 2, 89-93, 2014. ISSN: 1587-9801.
4. **Harsányi, E., Nagy, O., Harsányi, G., Nagy, J.:** A mezőgazdaság szerepe a régió fejlesztésében.
Agrártud. közl. 60, 25-30, 2014. ISSN: 1587-1282.
5. **Nagy, O.:** Dekarbonizáció, megújuló energiák Magyarországon.
Agrártud. közl. 55, 89-94, 2014. ISSN: 1587-1282.
6. **Kith, K., Tamás, A., Nagy, O.:** Hulladékkezelési technológiák alkalmazásának összehasonlítása Hajdú-Bihar megyében.
Debreceni Műszaki Közl. 2, 104-108, 2014. ISSN: 1587-9801.
7. **Nagy, J., Sinóros-Szabó, B., Harsányi, G., Nagy, O., Harsányi, E.:** Regionális gazdasági eredmények, újraiparosítás Hajdú-Bihar megyében.
Agrártud. közl. 60, 65-74, 2014. ISSN: 1587-1282.
8. **Nagy, O.:** Bio-üzemanyag előállítás és minőségi szabványai.
Agrártud. közl. 51, 137-141, 2013. ISSN: 1587-1282.
9. **Nagy, O.:** Megújuló energiaforrások az EU-ban (Policy forgatókönyv).
Agrártud. közl. 51, 143-146, 2013. ISSN: 1587-1282.
10. **Nagy, O.:** A megújuló energiafejlesztés Magyarországon.
Agrártud. közl. 47, 73-77, 2012. ISSN: 1587-1282.





11. **Nagy, O.**: A megújuló energiaforrások és adottságainak elemzése.

Agrártud. közl. 46, 67-70, 2012. ISSN: 1587-1282.

Idegen nyelvű tudományos közlemények hazai folyóiratban (1)

12. Rátonyi, T., Vántus, A., Hagymássy, Z., **Nagy, O.**, Harsányi, E.: Evaluation of conventional and conservation tillage systems in maize production.

Növénytermelés. 65 (Suppl.), 11-14, 2016. ISSN: 0546-8191.

Magyar nyelvű konferencia közlemények (3)

13. Vántus, A., Hagymássy, Z., Csatári, N., **Nagy, O.**, Kith, K.: A termelés tárgyi tényezőinek hatása az eredményességre.

In: Műszaki Tudomány az Észak-kelet Magyarországi Régióban : konferencia előadásai [elektronikus dokumentum]. Szerk.: Pokorádi László, Debreceni Akadémiai Bizottság Műszaki Szakbizottsága, Debrecen, 313-318, 2014, (Műszaki füzetek ; 14) ISBN: 9789635087525

14. **Nagy, O.**, Kith, K.: Az éghajlatváltozás hatásai a mezőgazdaságra.

In: Az 5. Báthory-Brassai Konferencia tanulmánykötetei : Tanulmányok, publikációk és előadások az 5. Báthory-Brassai Konferencia programjából. Szerk.: Rajnai Zoltán, Fregan Beatrix, Ozsváth Judit, Óbudai Egyetem Biztonságtudományi Doktori Iskola, Budapest, 395-399, 2014.

15. Csatári, N., Balla, Z., Hagymássy, Z., **Nagy, O.**, Vántus, A., Kith, K.: Mezőgazdasági biogáz üzemek technológiai összehasonlítása.

In: Műszaki Tudomány az Észak-kelet Magyarországi Régióban : konferencia előadásai [elektronikus dokumentum]. Szerk.: Pokorádi László, Debreceni Akadémiai Bizottság Műszaki Szakbizottsága, Debrecen, 91-96, 2014, (Műszaki füzetek ; 14.) ISBN: 9789635087525

Idegen nyelvű konferencia közlemények (2)

16. **Nagy, O.**, Tamás, A., Harsányi, E., Vántus, A., Kith, K.: Possibilities of reducing carbon dioxide emissions in arable crop production.

Növénytermelés. 64, 143-146, 2015. ISSN: 0546-8191.

17. Nagy, J., Rátonyi, T., Harsányi, E., **Nagy, O.**, Ványiné Széles, A.: Results of Maize Production and Maize Processing in Hungary.

In: 25th International Scientific- Experts Congress on Agriculture and Food Industry, [s.n.], Izmir, 321-324, 2014.





Idegen nyelvű absztrakt kiadványok (4)

18. Balla, Z., Kith, K., Tamás, A., **Nagy, O.**: Renewable energy from biomass: a sustainable option?: Hydrogen production from alcohols.
Geophys. Res. Abstr. 17, [1], 2015. ISSN: 1029-7006.
19. **Nagy, O.**, Nagy, J.: Testing of maize hybrids, bioenergy.
In: 25th International Scientific- Experts Congress on Agriculture and Food Industry, [s.n.], Izmir, 142-143, 2014.
20. Balla, Z., Csatári, N., Kith, K., **Nagy, O.**: Use of corn (*Zea mays* L.) hybrids to product bioethanol.
In: 22nd European Biomass Conference and Exhibition / [ed. by ETA-Florence Renewable Energies], ETA-Florence Renewable Energies, Florence, 126, 2014.
21. Harsányi, E., Rátónyi, T., **Nagy, O.**, Nagy, J.: Evaluation of genotype and crop production factors on bioethanol production from maize in Central Europe: the case of Hungary.
In: ASA, CSSA and SSSA International Annual Meetings 2013.11.03.-2013.11.06 Tampa, Florida, USA, [s.n.], [Tampa], 2820, 2013.

További közlemények

Magyar nyelvű közlemények hazai folyóiratban (4)

22. Nagy, J., Harsányi, G., Jánosy, O., Harsányi, E., **Nagy, O.**: A foglalkoztatás és a jövedelemviszonyok hatása a régiók fejlődésére.
Agrártud. közl. 60, 15-19, 2014. ISSN: 1587-1282.
23. Nagy, J., Harsányi, G., Jánosy, O., Harsányi, E., **Nagy, O.**: A regionális fejlődés társadalmi alapjai az Észak-alföldi régióban.
Agrártud. közl. 61, 2014. ISSN: 1587-1282.
24. Nagy, J., Sinóros-Szabó, B., Harsányi, G., **Nagy, O.**, Harsányi, E.: A vidékfejlesztés államháztartási forrásai és területi megoszlása.
Agrártud. közl. 61, 73-77, 2014. ISSN: 1587-1282.
25. Nagy, J., Harsányi, G., Jánosy, O., Harsányi, E., **Nagy, O.**: Az oktatás, a kultúra és a kutatás-fejlesztés hatásai Hajdú-Bihar megyében.
Agrártud. közl. 61, 87-90, 2014. ISSN: 1587-1282.

Idegen nyelvű közlemények hazai folyóiratban (1)

26. Vántus, A., Hagymássy, Z., Harsányi, E., Rátónyi, T., **Nagy, O.**: Infrastructural developments in dairies.
Növénytermelés. 65 (Suppl.), 63-66, 2016. ISSN: 0546-8191.





Idegen nyelvű konferencia közlemények (1)

27. Vántus, A., Hagymássy, Z., Csatári, N., Kith, K., **Nagy, O.**: Results of infrastructure development in dairy.

Növénytermelés. 64 (Suppl.), 213-216, 2015. ISSN: 0546-8191.

A DEENK a Jelölt által az iDEa Tudóstérbe feltöltött adatok bibliográfiai és tudománymetriai ellenőrzését a tudományos adatbázisok és a Journal Citation Reports Impact Factor lista alapján elvégezte.

Debrecen, 2017.01.19.

