

HAFFNER Tamás
 igazgató
 Pécsi Helyi Akciócsoport, Pécs
 director
 Local Action Group of Pécs, Pécs, Hungary
 email: haffner.tamas@ktk.pte.hu

**A MAGYARORSZÁGI ENERGIATERMELŐ VÁLLALATOK
 MEGÚJULÓ ENERGIAFORRÁSOK ALKALMAZÁSÁVAL
 KAPCSOLATOS ÁLLÁSPONTJÁNAK VIZSGÁLATA**

*MONITORING THE ATTITUDE OF THE COMPANIES IN THE
 HUNGARIAN ENERGY SECTOR IN TOPIC OF THE
 APPLICATION OF RENEWABLE ENERGY RESOURCES*

ABSTRACT

Energy policy has been an important strategic issue of nation-states after the 1950s. The unequal geographic location of fossil energy sources dominating power generation divided the world into energy importer and energy exporter countries. Hungary is an extremely poor state in terms of energy resources; the energy policy of the country and the structure of energy resources used have been and are determined by the energy import dependence. The ‘National Energy Strategy 2030’ developed on the basis of the guideline, adopted in 2011, specified insurance of long-term sustainability, security and economic competitiveness as primary objective of the Hungarian energy policy. The Government intends to guarantee security of supply, to enforce environmental considerations and depending on the options of the country, to stand up for solving global problems through implementation of the strategy. The strategy intends to achieve the termination of the electricity import balance of the country until 2030 by this ‘Nuclear-Coal-Green’ scenario based on these three pillars. Renewable energy sources can be used to generate electricity, heat energy and combined heat and power. Despite several technological and other barriers, use of renewable energy is constantly growing worldwide thus we can expect further expansion of renewable energy sources and the increase of their importance in energy supply. The positive attitude of the Hungarian energy producing company to creating new generation capacity using renewable energy sources is necessary to the increase the ratio of the renewable energy sources in the gross inland consumption in Hungary.

Kulcsszavak: energiapolitika, energiaszektor, megújuló energiaforrások, energiafüggőség, Nemzeti Energiastratégia 2030

Keynotes: energy policy, energy sector, renewable energy sources, energy dependence, National Energy Strategy 2030

1. Bevezetés

A 2014–2020-as uniós pályázati ciklusban forrásoldalon jelentős pozitív irányú elmozdulást tapasztalhatunk a megújuló energiaforrások alkalmazásának támogatása kapcsán, azonban a korábbi időszak (2007–2013) tapasztalatai alapján szkeptikusan kell hozzáállnunk ahhoz, hogy az operatív programokban rögzített célok (3294 MW további kapacitás megújuló energia előállítására; 35,2 PJ/év megújuló energiaforrásból előállított energiamennyiség) milyen mértékben tudnak teljesülni, s ezáltal a jelentősen megnövekedett forráskeret milyen mértékben tudja támogatni a megújuló energiaforrások alkalmazásának fokozott terjedését. Ennek egyik legfőbb oka, hogy a beruházások megvalósulásához elengedhetetlenül szükséges a potenciális támogatotti kör pozitív hozzáállása a fejlesztések megvalósításához, melyet negatívan befolyásolhat az energetikai beruházások hosszú megtérülési ideje, valamint a legtöbb esetben alacsony támogatásintenzitás. Eltekintve az épületek energiaellátását biztosító háztartási méretű kiserőművek kiépítésétől, valamint a közcélú erőművek létesítésének 100 százalékos támogatásintenzitásától, a beruházások döntő többségében 45 százalékos támogatásintenzitás mellett valósulhatnak meg. Ez azt jelenti, hogy a fejlesztések értékének több, mint a felét az energiatermelőnek kell állnia, melynek értéke nagyobb projekteknél meghaladhatja az egymilliárd forintot. Mindezek tekintetében a beruházási támogatások hatásvizsgálatához szükséges a pályázói kör beruházással kapcsolatos véleményének felmérése, hiszen amennyiben az energiaszektor szereplői nem tudják, vagy nem kívánják biztosítani a pályázatokhoz kapcsolódó önrészt és a járulékos kiadásokat (pl.: önrész kamatterhe, az önrész miatt kieső egyéb, gyorsabban megtérülő beruházások elmaradásából eredő veszteség) abban az esetben az uniós pályázati mechanizmus csak kis hatásfokkal fogja tudni támogatni az elrendő célt.

Ezen peremfeltételek között célszerű vizsgálni, hogy a hazai energiatermelő társaságok, azaz a fiskális támogatások döntő részének potenciális felhasználói az alacsony támogatásintenzitás és a magas járulékos költségek mellett támogatóan állnak-e új, megújuló energiaforrásokat alkalmazó energiatermelő kapacitások létrehozásához, azaz előre látható-

lag ténylegesen felhasználásra kerülhetnek-e azok a pénzeszközök, melyek a megújuló energiaforrások fokozott alkalmazását hivatottak támogatni 2014 és 2020 között?

2. A megújuló energiaforrások alkalmazásával kapcsolatos empirikus vizsgálatok

A környezettudatos gazdaság és a megújuló energiaforrások alkalmazásával kapcsolatos empirikus kutatásokra számos példát találunk mind a nemzetközi, mind a hazai szakirodalomban. Majid Esmaeilpour és Elahe Bahmiary¹ páros az iráni Bushehr város lakosságának környezettudatos termékekkel kapcsolatos vásárlási szokásait vizsgálta 300 fős mintán. A kapcsolati vizsgálatokon alapuló kutatásuk során megállapították, hogy a vásárlók környezetvédelemhez kapcsolódó attitűdje és a zöld termékek megítélése között pozitív kapcsolat áll fent.

Romániai kutatók kérdőíves felmérés során azt vizsgálták, hogy a romániai lakosság generációi (X, Y, Z) között milyen eltérések tapasztalhatók a fenntartható fogyasztás és termelés tekintetében. A 642 fős mintán végzett országos kutatás alapján a lakosság minden generációja támogatja a környezetkímélő fogyasztás és termelés célrendszerét (szelektív hulladékgyűjtés, újrahasznosítás, újrafelhasználás), azonban a megkérdezettek döntő többsége nem fogadja el a körkörös gazdaságon (circular economy) alapuló fogyasztási minták meghonosítását.²

John Kaldellis³ a görögországi szélenergia társadalmi elfogadottságát vizsgálta. A kutatás szignifikánsan bizonyította, hogy a lakosság támogatja a szélenergia működését, továbbá felhívta a figyelmet, hogy a közvéleményt egy elutasító hangos kisebbség tematizálja, mely szükségessé teszi a szélenergia hasznosítására vonatkozó előnyök minél szélesebb körű kommunikációját.

A Dublin Institute of Technology kutatói a napelemek háztartási szintű hasznosításának társadalmi megítélésével kapcsolatos empirikus vizsgálatuk során megállapították, hogy a háztartási méretű napenergia-termelés társadalmi elfogadottságát a napelemek hatékonyságának javításával, költséghatékonyságuk növelésével, s a folyamatos innovációval lehet elősegíteni.⁴

Baranyai Nóra és Varjú Viktor⁵ a magyar lakosság klímaváltozással kapcsolatos attitűdjét vizsgálta 3269 fős, nemre, korcsoportra és településtípusra is reprezentáns mintán. A kutatás megállapította, hogy a megkérdezettek döntő többsége (70,8%) hajlandó lenne személyes anyagi áldozatot vállalni a klímaváltozás megfékezése érdekében. A fiatalok, a magas jövedelműek, a felsőfokú végzettségűek, az önálló aktív dolgozók

és a magas beosztásúak a kutatás eredménye alapján akár a piaci ár másfélszeresét is hajlandóak lennének fizetni azért, hogy energiafogyasztásukat megújuló energiaforrások alkalmazásával előállított energia biztosítsa.

Tabi Andrea⁶ a Budapesti Corvinus Egyetem kutatója a megújuló energiatechnológiák ismeretét és társadalmi elfogadottságát vizsgálta országos, nagy mintás (1012 fő), reprezentatív adatfelvétel keretében. A kutatás eredményei igazolták, hogy a magyar lakosság pozitívan áll a megújuló energiatechnológiák alkalmazásához. Kiemelten magas a szél- és napenergia hasznosítás elfogadottsága. A kutatásban résztvevők 80 százaléka például hozzájárulna, hogy szél erőművet telepítsenek közvetlen lakókörnyezetébe.

A környezettudatos gazdaság és a megújuló energiaforrások alkalmazásával kapcsolatos kérdőíves felmérések, attitűdvizsgálatok, így a fent bemutatottak is, a lakosság attitűdjét vizsgálták. Valamennyi ismertetett vizsgálat pozitív lakossági attitűdöt mutatott ki a vizsgált kérdéskör tekintetében. E kutatások alapján elmondható, hogy a lakosság tekintetében határozottan megjelenik a megújuló energiaforrások alkalmazásának támogatása.

Arra vonatkozóan azonban nincs publikált felmérés, hogy az energiatermelő vállalatok milyen véleménnyel vannak a megújuló energiaforrások fokozott alkalmazása tekintetében. Ez azonban jelen kutatás keretében kiemelten fontos, hiszen az elérhető állami támogatások döntő mértékének ők a címzettjei, ugyanakkor e támogatások igénybevétele rövidtávon komoly anyagi áldozatot követel az energiatermelő társaságoktól, melyek meghozatalát pusztán üzleti megfontolások alapján vélhetően nem tennék meg. Ennek tekintetében kiemelten fontos azt vizsgálnunk, hogy a magyar lakossághoz hasonlóan a hazai energiatermelő társaságok is hajlandóak-e anyagi áldozatot hozni a megújuló energiaforrások fokozott alkalmazása, s ezáltal egy környezetkímélőbb, biztonságosabb és zöldebb energiaszektor megteremtése érdekében.

3. A megkérdezettek körének kiválasztása és a vizsgált kérdéskörök

Magyarországon a hazai energia- és közszolgáltatások felügyeletét, így a villamos energia- és a hőtermelés hatósági felügyeletét az önálló rendeletalkotási jogkörrel rendelkező, önálló szabályozó szerv, a Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal (MEKH) látja el.⁷ Mind a villamosenergia-, mind a távhőtermelés engedélyköteles tevékenység. Villamosenergia-termelés esetén 0,5 MW-nál nagyobb névleges kapaci-

tás esetén, távhőtermelés esetén 5 MW hő teljesítmény fölött kötelező engedély kérni. Az engedélyeket a MEKH határozat formájában adja ki, melyeket weboldalán bárki számára hozzáférhető módon közzétesz, továbbá publikálja az aktuális, engedéllyel rendelkező erőművek listáját. A MEKH adatai alapján 2015-ben 17 nagyermű, 338 kiserőmű, valamint 164 távhő termelői engedélyes működött az országban.⁸ Emellett további 15 220 háztartási méretű kiserőmű, továbbá 127 0,5 MW beépített kapacitás alatti nem háztartási méretű villamos erőmű volt található. Számuk dinamikus ütemben növekszik, ugyanakkor összkapacitásuk alig több mint 127 MW volt. Tekintettel arra, hogy a nagyerművek, a kiserőművek és a távhő termelői engedélyesek köre biztosítja a hazai energiatermelés kapacitásának több mint 99 százalékát, továbbá a termelési kapacitás koncentrációjára és az engedélyezési kör viszonylagos stabilitására, a felmérésbe az engedélyes erőműveket üzemeltető gazdasági társaságok kerültek bevonásra. A 355 villamos erőművet 258, míg a 164 távhő termelői engedélyest 133 különböző tulajdonos üzemelteti. Kérdőív segítségével e gazdasági társaságok kerültek lekérdezésre.

A felmérés elsődleges célja, hogy megállapítsa az energiatermelő társaságok álláspontját a megújuló energiaforrások alkalmazásáról energiatermelő tevékenységük során. Másodlagos célként a kérdőív azt vizsgálta, hogy milyen tényezők hathatnak pozitívan arra, hogy a társaságok megkezdjék, vagy fokozzák a megújuló energiaforrások alkalmazását.

Ennek tekintetében a kérdőív vizsgálta:

- a termelés jellegét (villamosenergia-, távhő- vagy kapcsolt energiatermelés),
- az erőmű létesítés és üzemeltetés motivációját (alaptevékenység, alaptevékenységet támogató kiegészítő tevékenység, alaptevékenységtől független kiegészítő tevékenység),
- a jelenleg felhasznált energiahordozók fajtáját,
- a termelés célját (saját felhasználás, értékesítés),
- a társaság tulajdonosi hátterét (többi ágazati szereplőtől független cég, hazai vagy nemzetközi ágazati csoport tagja),
- a közösségi tulajdonlás (állami vagy önkormányzati tulajdonlás) mértékét,
- a társaságok korábbi pályázati aktivitását (pályázott-e?; Milyen céllal pályázott?; Milyen forrásra pályázott?)
- az elérhetővé váló pályázatokon való indulásra vonatkozó álláspontját,
- a társaságok fejlesztési és innovációs hajlandóságát (Végzett-e fejlesztést?; Dolgozott-e ki új technológiát?),
- a megújuló energiaforrások keresletére vonatkozó várakozásaikat.

A kérdőíves felmérést követően a felvett adatok a MEKH határozatai alapján felülvizsgálatra, kiegészítésre kerültek. A határozatok alapján revidálásra került az erőművek termelés jellegére, valamint felhasznált energiahordozókra, továbbá az erőműveket üzemeltető társaságok telephelyekre vonatkozó adatszolgáltatása. A határozatok segítségével a felmérés kiegészítésre került az erőművek névleges energiatermelő kapacitásával.

4. A vizsgálat eredményei

A MEKH, mint illetékes szabályozó szerv 355 villamos erőművet és 164 távhő termelői engedélyest tart nyilván. Ezek az erőművek adják az empirikus kutatás teljes sokaságát. Egy gazdasági társaság több villamos- és távhőtermelő erőművet is üzemeltethet egyszerre, így kérdésként merül fel, hogy azon társaságok eredményét, akik több erőművet is üzemeltetnek, milyen súllyal vegyük figyelembe a vizsgálat során. Kutatói döntés alapján a társaságok fő adatainak bemutatása során az erőművek tulajdonosi körtől függetlenül kerülnek bemutatásra, arra való tekintettel, hogy egy társasághoz tartozó erőművek lokalitásukban, kapacitásukban, felhasznált erőforrások tekintetében a legtöbb esetben eltérnek. A társaságok véleményének és várakozásainak bemutatása esetében és az abból származó asszociációs kapcsolatok vizsgálata esetében azonban egy társaság véleménye csak egyszer került figyelembevételre az elemzés során.

A kutatásba bevont 258, villamos erőművet üzemeltető cég közül 91-től, míg a 133 távhő termelői engedéllyel rendelkező gazdasági társaság közül 73-tól érkezett válasz, amely villamos energia termelők esetén 35,27 százalékos, távhő termelők esetén pedig 54,9 százalékos válaszadási hajlandóságot jelent.

Amennyiben a válaszadó hajlandóságot nem üzemeltető társaságként, hanem erőművenként vizsgáljuk, akkor 355 villamos energiát termelő erőmű közül 140-nel (39,4%), míg a 164 távhőtermelői engedélyes közül 99-cel (60,4%) érkezett válasz,⁹ így a válaszok erőművi egységek számával való súlyozása tovább növeli a válaszadási hajlandóságot.

A kutatás reprezentáltságának megállapítása érdekében célszerű megvizsgálni, hogy a válaszadói hajlandóság területi alapon, továbbá a felhasznált energiahordozók, valamint a megújuló energiaforrások jelenlegi használata tekintetében milyen különbséget mutat.

A villamoserőművek esetében a válaszadók területi eloszlását vizsgálva azt láthatjuk, hogy NUTS-3 területi szinten Jász-Nagykun-Szolnok és Békés megyétől eltekintve valamennyi megyében magas, 20 százalé-

rülhet a válaszadás hiánya torzító tényezőként, azonban a jelenlegi szakpolitikai környezetben a termelői válasz nélkül is egyértelműen kijelenthető, hogy az atomenergia kapacitás kiváltása hosszú távon sincs napirenden Magyarországon.

A válaszadói hajlandóság vizsgálata esetében kiemelten fontos a teljes sokaság aszerinti csoportosítását is elvégezni, hogy fosszilis, vagy megújuló energiaforrás alkalmaz-e termelő tevékenysége során. Ez a csoportosítás ugyanis a megújuló energiaforrások alkalmazásával kapcsolatos vélemények reprezentáltságának vizsgálata esetében – az összes szempont közül – a legrelevánsabb. E csoportosításnál azt láthatjuk, hogy a villamosenergia-termelő erőművek esetében a fosszilis kapacitást felhasználó erőművek 43,2 százalékaival, míg a megújuló energiaforrást használó erőművek 33,3 százalékaival kapcsolatban érkezett válasz, melynek megfelelően magas, közel azonos válaszadó hajlandóságot láthatunk a legfőbb csoportosítási szempont alapján a klaszterek között.

A villamosenergia-termelő erőműveknél is jobb eredményt láthatunk a távhőtermelői engedélyesek esetében, ahol eltekintve azon erőforrásoktól, melyet egy vagy két erőmű használ (atomenergia, hulladék) magas, 43–64 százalék közötti válaszadói hajlandósággal találkozhatunk. Az erőforrás jellege alapján történő csoportosítás esetében a fosszilis kapacitást felhasználó erőművek 62,7 százalékaival, míg a megújuló energiaforrást használó erőművek 53,8 százalékaival kapcsolatban érkezett válasz, melynek megfelelően távhőtermelői engedélyesek esetében még magasabb és szintén közel azonos válaszadó hajlandóságot láthatunk a legmeghatározóbb csoportosítási szempont alapján.

4.1. A villamosenergia-termelő társaságok fő adatai

A MEKH adatai alapján 17 nagyerőmű, 338 kiserőmű (2015) működik Magyarországon. Ezeket 258 különböző gazdasági társaság üzemelteti. Az erőművek döntő többsége (212 db) üzemeltető társaságon belül egyedülként működik. Egy cég (Veolia Energia Magyarország Zrt.) működtet kiugróan magas számú (29 db) erőművet.¹⁰ A szektor tulajdonosi szempontból meghatározóan független az államtól és az önkormányzatoktól. A válaszadó 89 (53%) gazdasági társaságból 72 százalék (64 társaság) teljesen független az államtól, míg 23,5 százalékban (21 cég) rendelkezik az állam 50 százalék feletti tulajdonrészével. A válaszadó társaságok közül 71,6 százalék ágazati csoporttól függetlenül, 5,8 százalék hazai cégcsoport tagjaként, 3,9 százalék pedig nemzetközi ágazati csoport tagjaként végzi tevékenységét. A válaszadók 73,3 százaléka alaptevékenységként végzi a villamosenergia-termelését, 20,9 százaléka az

alaptevékenység végzését segítő, 5,8 százaléka pedig az alaptevékenységtől független, kiegészítő tevékenységként.

Az ország minden megyéjében található erőmű, a legtöbb (40 db) Győr-Moson-Sopron megyében, a legkevesebb (6 db) Békés megyében. A megyékben található névleges villamos energia termelő kapacitás ennél is nagyobb eltérést mutat. A legnagyobb kapacitással (2012,3 MW) Tolna megye rendelkezik, míg a legalacsonyabbal (6,53 MW) Zala megye.

1. táblázat: A magyarországi villamosenergia-termelés kapacitásadatai megyei bontásban (MW)

Table 1.: Capacity data of the Hungarian power generation by county breakdown (MW)

Telephely megyéje	Erőművek száma (db)	Összkapacitás (MW)	Legkisebb erőműi kapacitás (MW)	Legnagyobb erőműi kapacitás (MW)	Átlagos erőműi kapacitás (MW)
Budapest	32	1021,79	0,70	410,00	31,93
Pest	25	1155,04	0,63	1069,00	46,20
Fejér	21	208,30	0,60	64,50	9,92
Komárom-Esztergom	19	444,04	0,60	240,00	23,37
Veszprém	21	462,70	0,51	120,00	22,03
Győr-Moson-Sopron	40	690,60	0,50	433,00	17,26
Vas	20	55,46	0,53	27,00	2,77
Zala	7	6,54	0,51	1,42	0,93
Baranya	11	156,11	0,50	49,90	14,19
Somogy	14	37,10	0,52	10,40	2,65
Tolna	8	2012,30	0,84	2000,00	251,54
Borsod-Abaúj Zemplén	28	1576,02	0,51	900,00	56,29
Heves	10	1159,30	0,80	950,00	115,93
Nógrád	6	26,47	0,50	12,50	4,41
Hajdú-Bihar	20	157,20	0,63	95,00	7,86
Jász-Nagykun-Szolnok	14	20,36	0,14	4,39	1,45
Szabolcs-Szatmár-Bereg	21	147,15	0,53	47,10	7,01
Bács-Kiskun	15	24,90	0,45	5,35	1,66
Békés	6	10,50	1,17	2,26	1,75
Csongrád	17	33,93	0,63	11,92	2,00
Összesen	355	9405,81			

Forrás: saját szerkesztés

A rendelkezésre álló 9405,8 MW névleges kapacitás esetén 9364,1 MW kapacitásról (99,55%) sikerült a felmérés során megállapítani, hogy milyen energiaforrást használ fel termelése során, továbbá 9343,68 MW kapacitásról, hogy termelése során kapcsoltan történik-e hasznosítható hőtermelés is. Az erőművek közül a legnagyobb kapacitással a Paksi Atomerőmű (2000 MW) rendelkezik, ugyanakkor a hazai villamos energia termelő kapacitás legnagyobb része nem atomenergiát, hanem földgázt (3714 MW) használ. Ennek ellenére Paks biztosítja a hazai villamosenergia-termelés több mint 50 százalékát. Ennek az az oka, hogy Paks alaperőműként magas (87,7%) kapacitáskihasználtsággal

termel villamos energiát, míg a gázos erőművek esetén a kihasználtság a legtöbb esetben a 25 százalékot sem éri el.¹¹ Jelentős részt tesz még ki a „vegyes” (2515,4 MW) kategória, melynek nagy része a döntő részt fosszilis (földgáz, olaj, inert gáz, szén), kisebb mértékben megújuló (biomassza) energiaforrást használó hazai nagyerőművek (Tisza Erőmű, Bakonyi Erőmű, Mátrai Erőmű, Vértesi Erőmű) kapacitását takarja.

A válaszadó erőművek 66,8 százalékánál a villamosenergia-termelés mellett hasznosítható hőenergia-termelés is zajlik. Ezek az erőművek adják a villamosenergia-termelés 59,77 százalékát (5885 MW). A kapcsolt erőművek átlagos mérete 25,58 MW, ami közel 16 százalékkal kisebb, mint a nem kapcsolt villamos erőművek átlagos kapacitása (30,33 MW).

2. táblázat: A magyarországi villamosenergia-termelés kapacitásadatai a felhasznált energiahordozó szerinti bontásban (MW)

Table 2.: Capacity data of the Hungarian power generation according to the used energy source (MW)

Felhasznált energiaforrás típusa	Erőművek száma (db)	Összkapacitás (MW)	Legkisebb erőmű kapacitás (MW)	Legnagyobb erőmű kapacitás (MW)	Átlagos erőmű kapacitás (MW)
Biogáz	56	82,69	0,14	16,00	1,48
Biomassza	15	604,52	1,30	200,00	40,30
Földgáz	196	3714,57	0,50	1069,00	18,95
Szél	46	344,80	0,60	48,00	7,50
víz	8	52,68	0,86	28,00	6,58
Hulladék	1	27,30	27,30	27,30	27,30
Olaj	2	20,96	1,06	19,90	10,48
Egyéb	2	1,23	0,60	0,63	0,62
Vegyes	19	2515,37	1,17	950,00	132,39
Atomenergia	1	2000,00	2000,00	2000,00	2000,00
Összesen	346	9364,12			

Forrás: saját szerkesztés

A 9364 MW rendelkezésre álló kapacitásból 1085,3 MW a tisztán megújuló energiaforrást felhasználó kapacitás. A részben¹² megújuló energiaforrást használó kapacitások döntő részét a Vértesi és a Bakonyi Erőmű adja, ahol elsődlegesen fosszilis energiahordozók felhasználására kerül sor. Ennek tekintetében a hazai villamos energia termelő kapacitásnak hozzávetőlegesen 11,5 százaléka származik csak megújuló energiaforrást felhasználó erőművektől. A fosszilis és megújuló kapacitások koncentráltóság béli különbséget jól szemlélteti, hogy a legnagyobb fosszilis kapacitás tízszerese a legnagyobb megújuló kapacitásnak, míg a fosszilis erőművek átlagos kapacitása négy és félszer nagyobb, mint a megújuló erőforrást felhasználó kapacitásokénak.

3. táblázat: A magyarországi villamosenergia-termelés kapacitásadatai a megújuló energiaforrások alkalmazása szerinti bontásban (MW)
Table 3.: Capacity data of the Hungarian power generation according to the used or not renewable energy sources (MW)

Megújuló energiaforrást használ?	Erőművek száma (db)	Összkapacitás (MW)	Legkisebb erőműi kapacitás (MW)	Legnagyobb erőműi kapacitás (MW)	Átlagos erőműi kapacitás (MW)
Igen	126	1085,29	0,14	200,00	8,61
Nem	213	7861,12	0,50	2000,00	36,91
Részben	7	417,71	1,17	240,00	59,67
Összesen	346	9364,12			

Forrás: saját szerkesztés

4.2. Távhőtermelő társaságok főbb adatai

A hivatali nyilvántartás és a kiadott engedélyek alapján 164 távhőtermelői engedélyes (2015) működik Magyarországon. Ezeket 133 különböző gazdasági társaság működteti. A távhőt termelő erőművek 94 százaléka (125 db) üzemeltető társaságon belül egyedülként működik. A villamos erőművekhez hasonlóan egy cég, a Veolia Energia Magyarország Zrt. működtet nagyszámú (22 db) erőművet az országban.¹³ A szektor, annak közszolgálati jellege miatt szorosabb kapcsolatban áll a villamosenergia-termelőkénél az állami/önkormányzati szférával. A válaszadó 72 (54,1%) gazdasági társaságból csak 29,2 százalék (21 társaság) teljesen független az államtól/önkormányzatoktól, míg 64,4 százalékban rendelkezik az állam vagy valamely önkormányzat 50 százalék feletti tulajdonrészsel. A válaszadó társaságok közül 74 százalék ágazati csoporttól függetlenül, 20,5 százalék hazai cégcsoport tagjaként, 5,5 százalék pedig nemzetközi ágazati csoport tagjaként végzi tevékenységét.

Minden megyében található távhőtermelő erőmű, a legtöbb (17 db) Pest, a legkevesebb (1 db) Békés és Zala megyékben. A megyénként elérhető névleges távhőtermelő kapacitás kiemelkedő eltéréseket mutat. Míg legnagyobb kapacitással rendelkező Budapesten (1881,05 MW) az elérhető névleges teljesítmény, addig Békés megyében ez csak 2,9 MW).

A felmérés során 7840,26 MW névleges távhőtermelői kapacitásból 7297,69 MW-ról (93%) sikerült megállapítani, hogy milyen energiaforrás felhasználásával végzi a termelést. A hazai távhő szektor esetében is a földgáz (5040,68 MW) a meghatározó energiaforrás. Jelentős részt tesz még ki a „vegyes” (1603,88 MW) kategória, melynek nagy részét a vegyes fosszilis (földgáz, olaj) energiahordozót-, kisebb részét a földgázt és biomasszát vegyesen használó távhő termelői engedélyesek adják.

4. táblázat: A magyarországi távhőtermelői engedélyesek kapacitásadatai megyei bontásban (MW)

Table 4.: Capacity data of the Hungarian district heat producers by county breakdown (MW)

Telephely megyéje	Erőművek száma (db)	Összkapacitás (MW)	Legkisebb erőműi kapacitás (MW)	Legnagyobb erőműi kapacitás (MW)	Átlagos erőműi kapacitás (MW)
Budapest	12	1881,05	3,24	747,70	156,75
Pest	17	221,61	1,16	42,00	13,04
Fejér	9	873,16	1,48	590,00	97,02
Komárom-Esztergom	9	463,52	2,40	180,50	51,50
Veszprém	10	363,15	1,30	216,00	36,31
Győr-Moson-Sopron	9	788,37	1,16	392,70	87,60
Vas	13	186,23	0,35	101,01	14,33
Zala	1	13,52	13,52	13,52	13,52
Baranya	11	510,42	1,30	244,00	46,40
Somogy	6	86,99	2,40	57,80	14,50
Tolna	6	130,02	1,30	52,10	21,67
Borsod-Abaúj Zemplén	10	675,99	3,00	408,26	67,60
Heves	6	123,21	1,02	84,08	20,54
Nógrád	3	57,00	3,30	44,80	19,00
Hajdú-Bihar	11	524,58	0,80	335,80	47,69
Jász-Nagykun-Szolnok	4	77,59	3,30	64,75	19,40
Szabolcs-Szatmár-Bereg	10	354,21	1,20	222,32	35,42
Bács-Kiskun	7	160,28	0,44	107,24	22,90
Békés	1	2,90	2,90	2,90	2,90
Csongrád	9	346,48	0,68	249,09	38,50
Összesen	164	7840,26			

Forrás: saját szerkesztés

5. táblázat: A magyarországi távhőtermelői engedélyesek kapacitásadatai a felhasznált energiaforrás szerinti bontásban (MW)

Table 5.: Capacity data of the Hungarian district heat producers according to the used energy source (MW)

Felhasznált energiaforrás típusa	Erőművek száma (db)	Összkapacitás (MW)	Legkisebb erőműi kapacitás (MW)	Legnagyobb erőműi kapacitás (MW)	Átlagos erőműi kapacitás (MW)
Biomassza	8	402,70	1,20	244,00	50,34
Földgáz	116	5040,68	0,80	747,70	43,45
Hulladék	1	125,00	125,00	125,00	125,00
Vegyés	14	1603,88	6,30	590,00	114,56
Atomenergia	1	42,00	42,00	42,00	42,00
Termásvíz	7	83,43	0,68	37,67	11,92
Összesen	147	7297,69			

Forrás: saját szerkesztés

A 7297,69 MW felmért rendelkezésre álló kapacitásból mindösszesen 756,65 MW a tisztán megújuló energiaforrást felhasználó kapacitás. A részben¹⁴ megújuló energiaforrást használó kapacitások döntő részét – a villamosenergia-termeléshez hasonlóan a Vértesi és a Bakonyi Erőmű adja, ahol elsődlegesen fosszilis energiaforrások felhasználására kerül sor. Ennek tekintetében a távhőtermelői kapacitásnak hozzávetőlegesen

10,37 százaléka származik csak megújuló energiaforrást felhasználó erőművektől. A fosszilis és megújuló kapacitások koncentráltság béli különbséget jól szemlélteti, hogy a legnagyobb fosszilis kapacitás több mint háromszorosa a legnagyobb megújuló kapacitásnak, továbbá a fosszilis erőművek átlagos kapacitása közel kétszer nagyobb, mint a megújuló erőforrást felhasználó kapacitásokénak.

6. táblázat: A magyarországi távhőtermelői engedélyesek kapacitásadatai a megújuló energiaforrások alkalmazása szerinti bontásban (MW)
Table 6.: Capacity data of the Hungarian district heat producers according to the used or not renewable energy sources (MW)

Megújuló energiaforrást használ?	Erőművek száma (db)	Összkapacitás (MW)	Legkisebb erőműi kapacitás (MW)	Legnagyobb erőműi kapacitás (MW)	Átlagos erőműi kapacitás (MW)
Igen	26	756,65	0,68	244,00	29,10
Nem	118	6221,74	0,80	747,70	52,73
Részben	3	319,30	19,30	216,00	106,43
Összesen	147	7297,69			

Forrás: saját szerkesztés

4.4. Az energiatermelő társaságok álláspontja a megújuló energiaforrások alkalmazásáról

A korábban bemutatottaknak megfelelően a kérdőíves felmérés során számos olyan kérdés került megvizsgálásra, mely e tanulmány szerzőjének prekonceptiója alapján szignifikánsan befolyásolhatja az energiatermelő társaságok megújuló energiaforrások alkalmazására vonatkozó hozzáállását. Ezek közül az egyik legfontosabb, hogy miként ítélik meg a társaságok a megújuló energiaforrások szerepét a hazai energiatermelésben. Leegyszerűsítve, számítanak-e a megújuló energiaforrások iránti kereslet növekedésére, mely egyben gazdasági megalapozottságát adhatja a társaságok megújuló energiaforrások alkalmazásával kapcsolatos pozitív döntésének. Mind a válaszadó (34,9%) villamosenergia-termelők, mind válaszadó (54,9%) távhőtermelők döntő többsége (57,8% és 74%) a kereslet bővülését várja, míg csupán 15,5 és 11 százalékuk számol a kereslet csökkenésével.

Az energiatermelő társaságok megújuló energiaforrások alkalmazására vonatkozó álláspontját vélelmezhetően befolyásoló másik két kiemelten releváns szempont az energiatermelő társaságok korábbi pályázati gyakorlata és a jövőbeli pályázatokon való indulásra vonatkozó preferenciái.

7. táblázat: A magyarországi villamosenergia- és távhőtermelő engedélyesek várakozása a megújuló energia hazai keresletnövekedésére vonatkozóan az elkövetkező öt évben

Table 7.: Expectations of the Hungarian electricity and district heat holders in renewable energy domestic demand growth over the next five years

	Villamosenergia-termelők			Távhőtermelői engedélyesek		
	Válaszadók száma (db)	Válasz aránya a teljes sokaság arányában (%)	Válasz aránya a válaszadók arányában (%)	Válaszadók száma (db)	Válasz aránya a teljes sokaság arányában (%)	Válasz aránya a válaszadók arányában (%)
Erősen bővül	2	0,78	2,22	3	2,26	4,11
Bővül	50	19,38	55,56	51	38,35	69,86
Változatlan marad	24	9,30	26,67	11	8,27	15,07
Lassan zsugorodik	11	4,26	12,22	4	3,01	5,48
Erősen szűkül	3	1,16	3,33	4	3,01	5,48
Összes válaszadó	90	34,88	100,00	73	54,89	100,00
Nem válaszolt	168	65,12		60	45,11	

Forrás: saját szerkesztés

A válaszadó villamosenergia-termelő társaságok 59,6 százaléka indult már korábban pályázaton, melyek 86,8 százaléka támogatásban is részesült erőmű létesítésére vagy bővítésére. A válaszadó távhőtermelő társaságok 54,9 százaléka is indult már korábban pályázaton, melyek 76,9 százaléka szintén támogatásban is részesült távhőtermelő erőmű létesítésére vagy bővítésére. Összességében elmondható, hogy mindkét szektor esetén releváns tapasztalat és pozitív eredmények segíthetik a későbbi pályázati folyamatot.

8. táblázat: A magyarországi villamosenergia-termelő erőművek pályázati gyakorlata (2005–2015)

Table 8.: Application practices of power generating power plants in Hungary (2005–2015)

	Villamosenergia-termelők			Távhőtermelői engedélyesek		
	Válaszadók száma (db)	Válasz aránya a teljes sokaság arányában (%)	Válasz aránya a válaszadók arányában (%)	Válaszadók száma (db)	Válasz aránya a teljes sokaság arányában (%)	Válasz aránya a válaszadók arányában (%)
Igen, létesítésre	5	1,94	5,62	14	10,53	19,72
Igen, bővítésre	41	15,89	46,07	16	12,03	22,54
Nem. Pályáztam, de nem nyertem	7	2,71	7,87	9	6,77	12,68
Nem, nem pályáztam	36	13,95	40,45	32	24,06	45,07
Összes válaszadó	89	34,50	100,00	71	53,38	100,00
Nem válaszolt	169	65,50		62	46,62	

Forrás: saját szerkesztés

A korábbi pályázati gyakorlatra vonatkozó eredmények tekintetében nem meglepő a társaságok jövőbeli pályázat benyújtására vonatkozó pozitív hozzáállása. Mind a válaszadó villamosenergia-termelők, mind válaszadó távhőtermelők többsége (54% és 66,2%) tervezi pályázat benyújtását a 2014–2020-as uniós pályázati időszakban.

9. táblázat: A magyarországi villamosenergia- és távhőtermelő engedélyesek várható pályázati aktivitása 2014–2020 között
Table 9.: Expected application operations of Hungarian electricity and district heat producers between 2014–2020

	Villamosenergia-termelők			Távhőtermelői engedélyesek		
	Válaszadók száma (db)	Válasz aránya a teljes sokaság arányában (%)	Válasz aránya a válaszadók arányában (%)	Válaszadók száma (db)	Válasz aránya a teljes sokaság arányában (%)	Válasz aránya a válaszadók arányában (%)
Igen	47	18,22	54,02	47	35,34	66,20
Nem	40	15,50	45,98	24	18,05	33,80
Összes válaszadó	87	33,72	100,00	71	53,38	100,00
Nem válaszolt	171	66,28		62	46,62	

Forrás: saját szerkesztés

A felmérés legfontosabb kérdése az volt, hogy a jelenlegi termelők tervezik-e a közeljövőben (2016–2022) megújuló energiaforrások alkalmazását termelésük során. Annak érdekében, hogy fel tudjuk mérni, hogy ez milyen mértékben hathat a fosszilis–megújuló arányra, a kérdés kettéválasztásra került aszerint, hogy új kapacitás létrehozását, vagy meglévő fosszilis kapacitás kiváltását tervezik az adott erőművek.

A villamosenergia-termelők esetén a fosszilis kapacitás megújuló kapacitás kiváltásával kapcsolatos kérdésre a megkérdezettek 34,9 százaléka adott választ. A válaszadók 31,1 százaléka, a teljes sokaság 10,9 százaléka tervezi 2016 és 2022 között meglévő, fosszilis energiahordozót felhasználó erőműi kapacitása kiváltását megújuló energiaforrást felhasználó kapacitással. Ennél is pozitívabb eredményt láthatunk az új kapacitások létrehozása tekintetében. Az új kapacitás létrehozásával kapcsolatos kérdésre a megkérdezettek 34,9 százaléka adott választ. A válaszadók 48,9 százaléka, a teljes sokaság 17,1 százaléka tervezi 2016 és 2022 között új, megújuló energiaforrást felhasználó kapacitás létrehozását. A választ adó 90 társaság közül 12 kapacitás kiváltást, 28 új megújuló kapacitás létrehozását, míg 16 mind kapacitásbővítést, mind kapacitás kiváltást tervez 2022-ig.

A távhőtermelői engedélyesek esetében mind az új kapacitások létrehozása, mind fosszilis kapacitások megújuló energiaforrásokkal való kiváltása tekintetében a villamosenergia-szektornál rosszabb, azonban a vizsgált kérdés szempontjából így is jónak tekinthető eredmény született. A fosszilis kapacitás megújuló kapacitás kiváltásával kapcsolatos kérdésre a megkérdezett távhő termelői engedélyesek 54,89 százaléka adott választ. A válaszadók 41,1 százaléka, a teljes sokaság 22,6 százaléka tervezi 2016 és 2022 között meglévő, fosszilis energiahordozót felhasználó erőműi kapacitása kiváltását megújuló energiaforrást felhasználó kapacitással. Az új kapacitás létrehozásával kapcsolatos kérdésre a válaszadók 42,5 százaléka, a teljes sokaság 23,3 százaléka tervezi 2016 és 2022 között új, megújuló energiaforrást felhasználó kapacitás létrehozását. A választ adó 73 távhőtermelői engedélyes közül 19

kapacitás kiváltást, 20 új megújuló kapacitás létrehozását, míg 11 mind kapacitásbővítést, mind kapacitás kiváltást tervez 2022-ig.

Bár „első ránézésre” a bemutatott szempontok és a megújuló energiaforrások alkalmazására vonatkozó álláspontok között találunk kapcsolatot azonban szükséges azt megvizsgálni, hogy e kapcsolatok milyen erősségűek és szignifikánsak-e. Ezen összevetés során az egyszerűsítés kedvéért nem került külön megvizsgálásra, hogy a vállalat kapacitásbővítés keretében, vagy új kapacitás létrehozása kapcsán kíván-e megújuló energiaforrást alkalmazni a jövőben, csupán az, hogy van-e ilyen szándéka?

A vizsgálat során e minőségi ismérv kapcsolata további minőségi ismérvekkel került megvizsgálásra. A minőségi ismérvek közötti asszociációs kapcsolatok megléte keresztábra elemzéssel, azon belül is elsődlegesen khi-négyzet próbával került feltárássra. Kettőnél több ismérvváltozat esetén Cramer-együttható, 2×2 dimenziójú keresztábra esetén pedig Phi mutatószám került alkalmazásra.¹⁵

Elsőként az energiatermelő tevékenység jellege és a megújuló energiaforrások alkalmazására vonatkozó álláspontja került összevetésre. A mindkét kérdésre választ adó 78 cégből 51 tervezi megújuló energiaforrás alkalmazását, melyből 37 alaptevékenységként, 12 alaptevékenység segítő kiegészítő, míg 2 alaptevékenységtől független tevékenységként végzi az energiatermelést.

A vizsgálat során a nullhipotézis (H_0), hogy nincs az ismérvek között asszociációs kapcsolat, míg az alternatív hipotézis (H_1), hogy két minőségi ismérv között fennáll a kapcsolat. A tapasztalati khi-négyzet értéke (0,627) jelentősen elmarad a szabadságfok (2) és 5 százalékos hibavalószínűség (p) mellett megadott elméleti 5,99-es értéktől. Tekintettel, hogy a tapasztalati érték alacsonyabb az elméletinél, így a null hipotézis elfogadható, azaz, nincs kapcsolat az ismérvek között. Ezt támasztja alá Cramer-együttható rendkívül alacsony értéke (0,09), mely nagyon gyenge kapcsolatot mutat.

Szintén nem határozható meg szignifikáns és erős asszociációs kapcsolat:

- a megtermelt energia értékesítésével (khi-négyzet: tapasztalati: 0,642; elméleti:3,84; phi: 0,09),
- a társaság tulajdonosi háttérével (khi-négyzet: tapasztalati: 3,258; elméleti:7,81; Cramer-együttható: 0,199),
- a korábbi pályázási gyakorlattal (khi-négyzet: tapasztalati: 3,62; elméleti:9,49; Cramer-együttható: 0,209)
- a megújuló energiaforrások keresletével (khi-négyzet: tapasztalati: 3,62; elméleti:9,49; Cramer-együttható: 0,209).

kérdésekre adott válasz és a megújuló energiaforrások jövőbeli alkalmazásával kapcsolatos álláspont között.

A lefolytatott kereszttábla elemzések a távhő termelői engedélyesek esetében azonos eredményt mutattak a villamosenergia-termelőkhoz. Ennek megfelelően a távhő termelők esetében sem határozható meg szignifikáns és erős asszociációs kapcsolat:

- energiatermelő tevékenység jellege (khi-négyzet: tapasztalati: 0,186; elméleti:5,99; Cramer-együttható: 0,051),
- a megtermelt energia értékesítésével (khi-négyzet: tapasztalati: 0,512; elméleti:3,84; phi: 0,085),
- a társaság tulajdonosi hátterével (khi-négyzet: tapasztalati: 0,668; elméleti:5,99; Cramer-együttható: 0,199),
- a korábbi pályázási gyakorlattal (khi-négyzet: tapasztalati: 2,671; elméleti:7,81; Cramer-együttható: 0,209)
- a megújuló energiaforrások keresletével kapcsolatos várakozások (khi-négyzet: tapasztalati: 4,846; elméleti:9,49; Cramer-együttható: 0,258).

kérdésekre adott válasz és a megújuló energiaforrások jövőbeli alkalmazásával kapcsolatos álláspont között.

A magyarázó szempontok között kiemelt szerepet játszik a társaságok jövőbeli pályázati aktivitására vonatkozó kérdés (Tervezi pályázat benyújtását valamely támogatás elnyerésére 2014–2020 ciklusban?), hisz az előző fejezet kapcsán felmerült legmeghatározóbb kérdés az volt, hogy a pályázati rendszer adta peremfeltételek mellett lesz-e, aki igénybe veszi a fejlesztési forrásokat. Ennek tekintetében a felmérés kiemelten fontos kérdése, hogy van-e kapcsolat a két álláspont között.

A villamosenergia-termelők közül mindkét kérdésre választ adó 80 cégből 38 tervezeti pályázat benyújtását és megújuló energiaforrás alkalmazását is, 14 tervezeti saját forrásból megvalósított fejlesztéssel megújuló energiaforrás alkalmazását, míg 7 tervezeti más jellegű pályázat benyújtását.

A tapasztalati khi-négyzet értéke (17,094) jelentősen meghaladja a szabadságfok (1) és 5 százalékos hibavalószínűség mellett megadott elméleti 3,84-es értéket. Tekintettel, hogy a tapasztalati érték magasabb az elméletinél, így a null hipotézis elvetendő, azaz van kapcsolat az ismérvek között. A Phi-értéke 0 és 1 közötti értéket vesz fel, az elemzés során kapott 0,462 érték közepes kapcsolati szorosságot jelent.¹⁶

Hasonlóan pozitív eredményt ad a távhőtermelői engedélyesek vizsgálata. A mindkét kérdésre választ adó 71 távhőtermelői engedélyesből 38 tervezeti pályázat benyújtását és megújuló energiaforrás alkalmazását is, 14 tervezeti saját forrásból megvalósított fejlesztéssel megújuló energiaforrás alkalmazását, míg 7 tervezeti más jellegű pályázat benyújtását. A tapasztalati khi-négyzet értéke (17,094) jelentősen meghaladja a sza-

badságfok (1) és 5 százalékos hibavalószínűség mellett megadott elméleti 3,84-es értéket. Tekintettel, hogy a tapasztalati érték magasabb az elméletinél, így a null hipotézis elvetendő, azaz, hogy van kapcsolat az ismérvek között. A Phi-értéke (0,511) a villamos energia termelők eseténél magasabb, de hozzájuk hasonlóan közepes kapcsolati szorosságot jelent.

5. Összefoglalás

Az empirikus vizsgálat eredményéről összefoglalóan elmondhatjuk, hogy bár a vártnál kevesebb ismerv között tárt fel szignifikáns kapcsolatot, azonban a legfontosabb kérdés esetében a felmérés szignifikáns, a fejlesztési források felhasználásával kapcsolatos aggodalmakat eloszlatni tudó eredményt adott. A kérdésre választ adó villamos energia termelő vállalatok 62,2, a távhőtermelői engedélyesek 68,5 százaléka válaszolta, hogy tervez 2016 és 2022 között olyan beruházást, mellyel termelő kapacitását megújuló energiaforrások alkalmazásával bővíti és/vagy meglévő fosszilis energiahordozót felhasználó kapacitását megújuló energiaforrást alkalmazó kapacitással váltja ki, míg a válaszadó villamos energiát termelő társaságok 54, a távhőtermelői engedélyesek 66,2 százaléka tervezi pályázat benyújtását a 2014–2020-as Európai Unió pályázati ciklusban.

A társaságok e két álláspontja között szignifikáns kapcsolat predesztinálja, hogy az energiatermelő társaságok meghatározó csoportja pályázati támogatás segítségével kíván a megújuló energiaforrásokat használó energiatermelő kapacitást létrehozni Magyarországon, azaz a hazai energiatermelő társaságok, azaz a fiskális támogatások döntő részének potenciális felhasználói az alacsony támogatásintenzitás és a magas járulékos költségek mellett is támogatóan állnak az új, megújuló energiaforrásokat alkalmazó energiatermelő kapacitások létrehozásához.

JEGYZETEK/NOTES

1. Esmaeilpour, M. and Bahmiary, E. (2017).
2. Lakatos, E. S. et al. (2018).
3. Kaldellis J. K. (2003).
4. O'Driscoll, A., Claudy, M. and Peterson, M. (2013).
5. Baranyai N.–Varjú V. (2015).
6. Tabi A. (2013).
7. 2013. évi XXII. törvény, 1/2015. (II. 9.) MEKH utasítás.
8. Az erőművek és távhő termelők számának meghatározása MEKH nyilvántartással összhangban a telephelyre vonatkozó termelési engedélyenként történt. Egy gazdasági társasághoz több telephely is tartozhat.

9. A súlyozás azon prekonceptióból indul ki, hogy egy energiatermelő társaság megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos álláspontja azonos hatást gyakorol az általa üzemeltetett különböző erőművek fejlesztésére.
10. 31 db cég 2, 5 db cég 4, 2 db cég 5, 1-1 cég 3, 8 és 9 db erőművet.
11. Kiss V. et al. (2016).
12. A rendelkezésre álló adatokból nem megállapítható, hogy az erőmű milyen mértékben használ fel megújuló és fosszilis energiahordozót.
13. 4 db cég 2, 3 db cég 3 távhőtermelő erőművet.
14. A rendelkezésre álló adatokból nem megállapítható, hogy az erőmű milyen mértékben használ fel megújuló és fosszilis energiahordozót.
15. Ács P. et al. (2015).
16. Ács P. et al. (2015).

FELHASZNÁLT IRODALOM/REFERENCES

- 1/2015. (II. 9.) MEKH utasítás.
 2013. évi XXII. törvény.
 Ács Pongrácz et al. (2015): Gyakorlati adatelemzés. PTE ETK. Pécs.
 Baranyai Nóra–Varjú Viktor (2015): A lakosság klímaváltozásával kapcsolatos attitűdjének empirikus vizsgálata. In: Czifrusz M.–Hoyk, E.–Suvák A. (szerk.) Klímaváltozás – társadalom – gazdaság: Hosszú távú területi folyamatok és trendek Magyarországon pp. 257–284., Publikon Kiadó, Pécs.
 Esmaeilpour, Majid and Bahmiary, Elahe (2017), “Investigating the impact of environmental attitude on the decision to purchase a green product with the mediating role of environmental concern and care for green products”, *Management & Marketing. Challenges for the Knowledge Society*, Vol. 12, No. 2, pp. 297–315.
 Kiss Viktor et al. (2016): Issues and solutions relating to Hungary's electricity system. *Energy*. Volume 116 Part 1. pp. 329–340.
 Lakatos, Elena Simina et al. (2018): Studies and Investigation about the Attitude towards Sustainable Production, Consumption and Waste Generation in Line with Circular Economy in Romania. *Sustainability* Vol. 10 No. 3.
 Kaldellis John (2003): Social attitude towards wind energy applications in Greece. *Energy Policy* Vol. 33. No. 5. pp. 595–602.
 O'Driscoll, Aidan, Claudy, Marius C. and Peterson, Mark (2013): Understanding the Attitude-Behavior Gap for Renewable Energy Systems Using Behavioral Reasoning Theory. *Journal of Macromarketing* Vol. 33 No. 4. pp. 273–287.
 Tabi Andrea (2013): Megújuló energia felmérés 2013 – A megújuló energia-technológiák társadalmi elfogadottságának vizsgálata. BCE. Budapest.