



XI. KÁRPÁT-MEDENCEI KÖRNYEZETTUDOMÁNYI KONFERENCIA

Tanulmánykötet

2015. május 6-9. Pécs



Szerkesztette:

Csicsek Gábor
Kiss Ibolya

ISBN 978-963-642-873-0

Kiadó: Szentágothai János Szakkollégium
dr. Hatvani Zsolt

Nyomda: B-Group Kft.
Felelős vezető: Borbély Zsolt

Kezdeményezések megújuló energiaforrások alkalmazására a bükk leader térségben

MELEG DÁNIEL, MUNKÁCSY BÉLA, HARMAT ÁDÁM,
SZABÓ MÁRIA, HORVÁTH GERGELY, CSÜLLÖG GÁBOR,
TAMÁS LÁSZLÓ

Eötvös Loránd Tudományegyetem, Természettudományi Kar,
1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C,

daniel-meleg@caesar.elte.hu, munkacsy@elte.hu, harmatadam@caesar.elte.hu, szmarcsi@ludens.elte.hu,
horvger@caesar.elte.hu, gcsulllog@caesar.elte.hu, tamaslaszlo@caesar.elte.hu

Nitiatives for Sustainable Energy Use in the Bükk Leader Region

Abstract

The shift from fossil to renewable energies requires a new approach within the energy management. Changing from centralized model to a decentralized one is highly needed, enabling the utilization of small-scale renewable energies. The first movements of this transition can be recognised in the Bükk LEADER Region. Several renewable energy projects have been implemented there mostly funded by the EU. According to our investigations biomass becomes more and more important in the heating sector – the LEADER project has a contribution of 600 kW installed capacity. Beside the biomass, PV applications are also exceptional in the region. In the framework of the LEADER programme 400 kW capacity have been installed, moreover in several cases PV panels are connected to electricity storage devices or electric vehicle charger stations. Despite the remarkable achievements, in some cases inadequacy of technical design and implementation can be observed, therefore, the last part of this paper draws up recommendations supporting the expected development.

Keywords

renewable energy, biomass, solar energy, energy assessment, Bükk Mountains

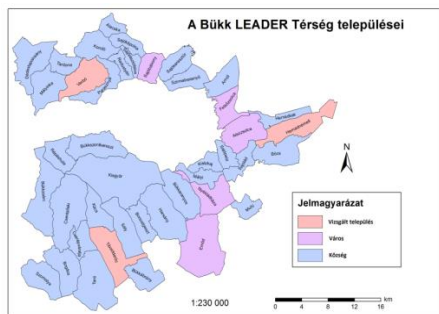
Bevezetés

Egyre inkább nyilvánvaló, hogy az energiagazdálkodásban gyökeres változásokra van szükség. A fosszilis és a nukleáris energia egyrészt a fogyatkozó készletek, másrészt az okozott környezeti károk miatt nem elfogadható. A fenntartható energia-rendszer fogyasztásunk visszafogásával (hatékonyság és takarékoság), valamint a megújuló energiaforrások alkalmazásával valósítható meg. Az „Erre van előre!” kutatás szerint 2040-re elméletileg elérhető egy ilyen 100%-ban a megújuló energiaforrásokon alapú hálózat (Munkácsy, 2011), és a megújulók nagymértékű arányával számol az Energiaklub tanulmánya is (Sáfián, 2015).

Ez az átmenet regionális szinten, decentralizált, kisléptékű termelési egységekkel könnyebben és gyorsabban megvalósítható, mint országosan (Ballabás et al., 2014). Ezért érdemes megvizsgálni azokat a térségeket, amelyekben már elindult a folyamat, illetve azokat, amelyek potenciálisan alkalmasak arra, hogy mintaterületekként Ma-

gyarország más részeinek is jó példával szolgáljanak. Krámos D. (2014) öt megújuló alapú energiaregiót azonosított hazánkban, amelyek közül a Bükk LEADER Térség a leginkább előremutató, itt történt a legtöbb fejlesztés, ezért választottuk ezt a régiót kutatási területünknek.

A Bükk LEADER Térség egy vidék-fejlesztési közösség Borsod-Abaúj-Zemplén megyében, a Bükk hegységet körülölelő területen. A LEADER Helyi Akciócsoportként működő Bükk-Térségi LEADER Egyesület által összefogott 42 település alkotja (1. ábra). Vizsgálataink egy 3 éves kutatómunka kezdetét jelentik, melynek első lépéseként egy helyzetértékelést szeretnénk adni. Írásunk első részében az elmúlt években megvalósult, a fenntartható energiagazdálkodást segítő beruházásokat mutatjuk be és értékeljük, ezt követően képet adunk a térség energiagazdálkodásának mennyiségi és minőségi paramétereiről a villamos és hőenergia esetében.



1. ábra. A Bükk LEADER Térség települései

Anyag és módszer

A fejlesztések bemutatásához egyrészt szakirodalmi és internetes forrásokat elemeztünk, másrészt 2015. február. 24-26. között a Bükk LEADER Térség egyes településein interjút készítettünk polgármesterekkel, helyi gazdálkodókkal, szakemberekkel. Lehetőségünk volt néhány megújuló alapú berendezés megtekintésére is.

A Bükk LEADER Térség energiagazdálkodásának vizsgálatához nyilvánosan elérhető statisztikai adatokat, valamint a kérdőíves felmérésünkből származó adatokat használtunk fel. A villamos energia és a földgáz fogyasztási adatai a KSH Tájékoztatási adatbázisából szereztük be, települési bontásban. A villamos energia szerkezetét a Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal (MEKH) statisztikai kiadványa alapján dolgoztuk fel. Ezek a források azonban nem adnak teljes képet az energiaszolgáltatásról, mert nem tartalmazzák a hőenergia (döntően fűtési) célú biomassza és kőszén mennyiségét. Ezért 2015. március 20-24. között saját adatgyűjtést végeztünk, személyes (kérdőbiztos jelenlétében történő) kérdőívezés formájában. A munkában ELTE TTK-s hallgatók nyújtottak segítséget. A kérdőív főbb kérdéseit és az azokra adott válaszokat a Bükk LEADER Térség hőenergia- és villamosenergia-gazdálkodását tárgyaló fejezetben ismertetjük

Három mintának választott községet mértünk föl (1. ábra). A kiválasztás szempontja az volt, hogy a települések legyenek eltérő földrajzi fekvésűek és táji adottságúak, valamint a legalapvetőbb társadalom-földrajzi mutatókban (pl. népesség száma, korösszetétele, jövedelmi helyzete stb.) ne rendelkezzenek kiugró értékekkel. Nem különleges, hanem tipikus településeket választottunk.

A községeket kisebb körzetekre osztottuk, és mindegyikben kb. azonos számú adatlapot töltöttünk ki, így biztosítva a területi reprezentativitást. 284 kérdőívvel a lakóházak 11,8%-át mértük föl, az ott lakók a vizsgált 3 település össznépességének 16%-

át adják. Ez kellően nagy minta volt ahhoz, hogy a vizsgált községekről elegendően pontos adatokat szerezzünk, amelyek aztán a teljes Bükk LEADER Térségre kivetíthetők. Minden vizsgált paraméter esetén meghatároztuk az 1 főre eső értéket, amit a régió 80 ezer fős népességével megszorozva kaptuk meg a térség egészére vonatkozó adatot. A lakosságon kívül az intézményeket is vizsgáltuk, közel teljes körűen, ugyanakkor a vállalkozások (mezőgazdasági, ipari, szolgáltató épületek) kimaradtak az adatfelvételtől, mert feltételezésünk szerint ezekben nem jelentős a biomassza (és a kőszén) energetikai célú hasznosítása, a többi energiaforrásra pedig elérhető statisztikai adat.

Az „1 falu – 1 MW” program

A Bükk-Térségi LEADER Egyesület a régió fejlesztésére létrejött vidékfejlesztési szervezet. Az Európai Unió pénzügyi forrásokat biztosít célzottan a helyi LEADER közösségeknek, amelyek felhasználásáról bizonyos keretek között maguk dönthetnek, azaz ők írják ki és bírálják el pályázatokat.

Az Egyesület tagjai helyi önkormányzatok, vállalkozások, civil szervezetek és magánszemélyek, amelyek közösen határozták meg a régió fejlesztési irányait a Helyi Vidékfejlesztési Stratégiában. A dokumentum szerint az egyik legfontosabb fejlesztési irány a megújuló energiaforrások hasznosítása és az energiahatékonyság növelése. A célkitűzés megvalósítására külön programot indítottak „1 falu – 1 MW” néven.

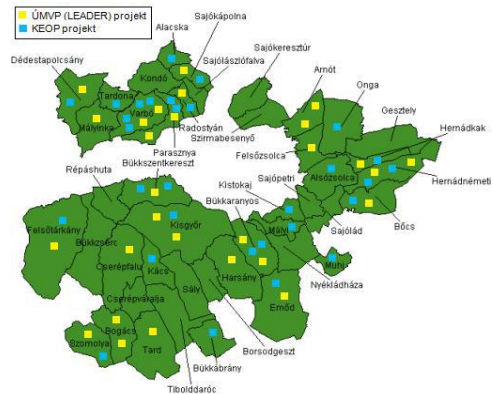
A 2008-2014 között 3 ütemben megvalósult komplex bemutató, oktató és termelő mintaprojekt során – nevéhez méltóan – decentralizált módon épültek ki megújuló energiaforrásokon alapuló termelő-, tároló- és elosztóberendezések, valamint elektromos járművek töltőállomásai (mindezek együttesen helyi elnevezéssel „közösségi energiaudvarok”). Egyelőre még nincsenek a településeken MW-os nagyságrendű erőművek, de az irány mindenképp üdvözlendő.

Eddig (összesítve) az alábbi elemek épültek meg (Nagy J., 2014a):

- 400 kW napelem (átlagosan egy energiaudvarban 5-6 kW),
- 36 m² felületű napkollektor,
- 120 kW napparabola,
- 540 kW biomassza tüzelésű kazán,
- 55 kW növényolajos minierőmű,
- 13 kW kisméretű biogáz üzem,
- 7 kW szélgenerátor,
- 4 db napelemes elektromosjármű-töltő „garázs”,
- 27 db elektromosjármű-töltő állomás,
- 6 db geotermikus rendszer,
- 24 db villamosenergia-tároló,

Látható, hogy sokféle megújuló energiaforrást hasznosítanak, valamint nem elszigetelt, egymástól független egységekben, hanem rendszerben gondolkodnak.

A biogáz – bár egyelőre csak szerény kapacitással van jelen – például képes kiegyenlíteni az időjárásfüggő egyéb megújuló források ingadozó termelését, a tárolóberendezések, valamint az elektromos autók akkumulátorai pedig tudják tárolni a villamos energiát. Az is előremutató, hogy a fejlesztések valóban decentralizáltak, sok településen valósultak meg (2. ábra).



2. ábra. Az „1 falu – 1 MW” program I. ütemében megvalósult energiatudvarok

ÚMVP: Új Magyarország Vidékfejlesztési Program, KEOP: Környezet és Energia Operatív Program. Forrás: Nagy J. 2014b

A legtöbb fejlesztés pozitívan ítéltető meg, hiszen növeli a megújuló alapú termelés kapacitását, és sok esetben más járulékos előnnyel is jár. Így pl. a bükkszentkereszti iskola 2·120 kW-os aprítéktüzelésű kazán projektje például kifejezetten jól sikerült (3. ábra). A tüzelés alapanyagát helyből szerzik be: a kertek nyesedékeit, gallyait, valamint a közeli erdők apadékát hasznosítják. Saját aprítógéppel felaprítják a fát, majd a tárolóba viszik szárítani. Az aprítást, szállítást, a kazán adagolását közmunkások végzik, a beruházás így közvetlen munkahelyeket is teremtett.



3. ábra. A bükk-szentkereszti iskola aprítéktüzelésű kazánja
Fotó: Szépvölgyi Gergő



4. ábra. A bükkaranyosi napelemes „garázs”
Fotó: Szépvölgyi Gergő

Előfordul azonban, hogy a tervezés vagy a kivitelezés során kevésbé sikeres megoldást alkalmaztak. Erre példa a bükkaranyosi napelemes „garázs”, ahol a tetőnek nemcsak a délnyugati, de az északkeleti oldalára is helyeztek fel napelemeket (4. ábra), amelyek így nagyon alacsony hatásfokkal tudnak csak működni.

A félresikerült megoldás hátterében a szakmai ismeretek hiánya, valamint a 100%-os támogatásintenzitás állhat, ami nem teszi igazán érdekeltté a nyertes pályázót az optimális telepítésre.

A Bükk LEADER Térség hőenergia- és villamosenergia-gazdálkodása

Ebben a fejezetben bemutatjuk a kérdőíves kutatás eredményeit, valamint ezeket kiegészítve statisztikai adatokkal felvázoljuk a térség hő- és villamosenergia-fogyasztásának mennyiségi és szerkezeti jellemzőit. Terjedelmi okokból nem ismertetjük a kérdőív összes kérdését, csak a leglényegesebbeket.

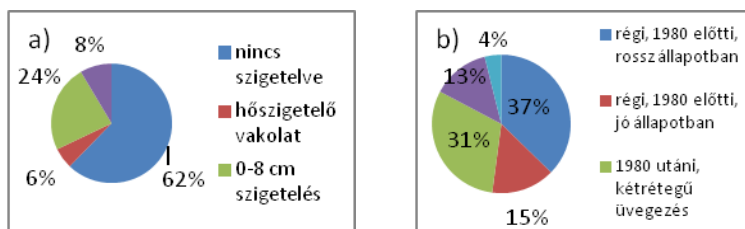
Összesen 284 db adatlapot töltöttünk ki, ebből 11 intézményekre, a többi lakóházakra vonatkozik.

A települési megoszlás az alábbiak szerint alakul:

- Tibolddaróc 84 db (12,5%-os mintavétel),
- Hernádnémeti 154 db (12,6%-os mintavétel),
- Varbó 46 db (11,5%-os mintavétel).

Első két kérdésünk az épületek energiahatékonyságát vizsgálta (5. ábra). Az összkép nem kedvező, hiszen a házak 62%-a egyáltalán nincs szigetelve, ugyanakkor várakozásainkat fölülmúlta, mert még rosszabb eredményre számítottunk. A 32%-os szigetelési arány (amiből 8% korszerű szigetelés) figyelemre méltó ahhoz képest, hogy jövedelmi, foglalkoztatási stb. szempontból elmaradott falusias térségről van szó. A három község értékei között nincs nagy eltérés. A legkedvezőbb helyzetben Tibolddaróc van, ahol a szigetelt épületek aránya 38% (ebből 14% 8 cm fölötti).

Hasonló képet mutat a nyílászárók minősége is. Az ablakok, ajtók 52%-a 35 évnél idősebb, és a korszerű berendezések csak 17%-ot tesznek ki. A térség társadalmi helyzetét figyelembe véve ez az eredmény is elfogadható. Regionális összehasonlításban itt is Tibolddaróc vezet. A falu korszerű nyílászáróinak aránya 25%, ugyanakkor a 35 évnél idősebb, elavult eszközök ettől még a régiós átlagnak megfelelő részesedéssel rendelkeznek.



5. ábra. A Bükk LEADER Térség épületeinek szigetelése (a) és nyílászáróinak minősége (b)

A korszerűtlen megoldások nagy aránya azt jelenti, hogy az épületek szigetelésével és a nyílászárók cseréjével radikálisan növelhető az energiahatékonyság, és így csökkenthető a hőenergia-felhasználás. A pályázatok kiírásánál – akár LEADER, akár állami szinten – érdemes az eddigieknél nagyobb hangsúlyt fektetni az energiahatékonysági támogatásokra.

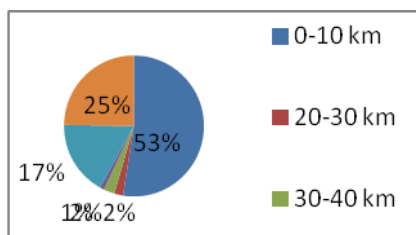
A biomassza népszerű energiaforrás az épületek hőenergiájának biztosításához. A megkérdezettek 55%-a fő forrásként, és 21%-a kiegészítő forrásként alkalmazza. Sokan a tűzfát és a földgázt vegyesen használják. A vizsgált falvak jelentősen eltérő

értékekkel rendelkeznek a táji adottságaik (az erdő közelsége, a tűzifa olcsó beszerezhetősége) szerint. A közvetlen hegységperemi Varbó lakossága szinte kizárólag tűzifával fűt, a hegylábi Tibolddaróc 77%-ban alkalmaz biomasszát, míg legkevésbé az alföldi Hernádnémeti, de ez is 70%-os arányt jelent.

A biomasszát 88%-ban kizárólag fűtésre használják. Mindössze az épületek 3%-ában van olyan korszerű rendszer, ahol a fűtés mellett a melegvíz hőenergiáját is biztosítja. A megkérdezettek 8%-a fűtésre, főzésre és melegvíz előállítására egyaránt alkalmazza a biomasszát. A csoport nagy részét Hernádnémeti alacsony jövedelmű cigánysága adja, akik nem engedhetik meg maguknak a drágább földgáz használatát, a legtöbbjüknel be sincs vezetve.

A biomassza típusát tekintve szinte kizárólagos a tűzifa. A különféle keményfák (tölgy bükk, akác, fenyő stb.) a leggyakoribbak. Faapríték-tüzeléssel 4 épületben találkoztunk, ebből 3 intézmény. Pelletet egyáltalán nem használnak (a hernádnémeti óvodában van pellettüzelésű kazán, de nem üzemel). Biobrikettel 1 háztartás tüzel. Szalmabála-tüzelést 2 épületben regisztráltunk, de a kérdőívészésben nem vizsgált Bócsón a polgármester elmondása szerint kb. 30 család és a település intézményei alkalmazzák. Ezek között van egy komoly, 600 kW-os szalmabála-fűtőmű is, ami az iskola hőellátásáért felelős.

Érzékelhető egy tendencia, miszerint a lakosság egyre inkább átáll földgáztüzelésről fatüzelésre. A biomasszát használók csoportján belül a megkérdezettek 35%-a az elmúlt 10 évben váltott tűzifára. A jelenség hátterében nagyrészt gazdasági megfontolások állnak, ugyanis a tűzifa olcsóbb, mint a földgáz. Páran ugyanakkor a tűzifa által nyújtott jobb hőérzettel vagy a gáz minőségromlásával indokolták, hogy tüzelőanyagot váltottak. Környezetvédelmi okokra senki sem hivatkozott.



6. ábra. A tűzifa kitermelési és felhasználási helye közötti távolság a Bükk LEADER Térségben

Fenntarthatósági szempontból fontos, hogy a felhasznált tűzifa honnan, milyen messziről származik. A Bükk LEADER Térség ebben a tekintetben jól áll, mert a tűzifa 58%-a helyi erőforrásnak tekinthető (6. ábra). Ezen belül is kiemelkedik a 10 km-en belüli kategória (53%), azonban azt hozzá kell tenni, hogy sok válaszadó nem km-ben, hanem kvalitatív módon (pl. „a közelből, a helyi erdőből” stb.) adott választ, amelyeket ide soroltunk be.

A megkérdezettek negyede nem tudta a tűzifája származási helyét, ami szintén annak a jele, hogy nem környezettudatossági motivációból használják ezt az energiaforrást. Nagy különbség van Hernádnémeti és a másik két falu adatai között. Tibolddarócon és Varbón a Bükk közvetlen közelsége miatt a tűzifa 76-85%-a érkezik helyből (50 km-en belülről). Ezzel szemben Hernádnémetiben ez az arány csak 36%, és a tűzifa 29%-a érkezik 50 km-en túlról. Ráadásul sokan Szlovákiából vagy Kárpátaljáról szerzik be a tüzelőt. Ebben a faluban volt a legmagasabb a „nem tudom / nem válaszolok” kategória aránya is.

A fűtésben jelentős szerepe van a kőszénnek is. Az épületek 20%-ában használják, de többnyire (16%) csak a tűzifa kiegészítéseként. A három vizsgált falu ebben a tekintetben nem mutat nagy eltérést, a szén típusában viszont már igen. Tibolddarócon csak lignittel találkoztunk, Hernádnémetiben a régiós átlagnak megfelelően 70-30% a lignit-barnaszén arány, Varbóban viszont a barnakőszén a jelentősebb (57%), feltehetően a közeli bányák miatt.

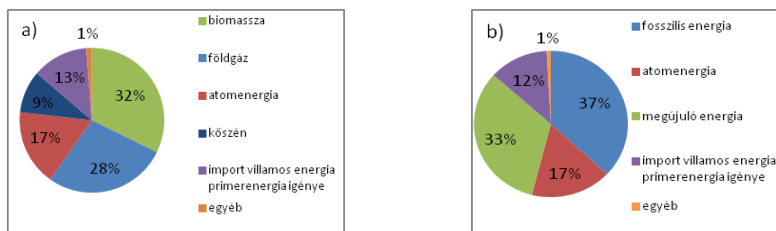
1. táblázat. A Bükk LEADER Térség hőenergia- és villamosenergia-fogyasztása 2013-2014-ben
Adatok forrása: saját kérdőíves felmérés, KSH 2015, MEKH-MAVIR 2014

Energiaforrás	Primer energia				Villamos energia		
	Lakossági (TJ)	Intézményi (TJ)	Összesen (TJ)	Részesedés (%)	Villamosenergia-termelés hatásfoka (%)	Villamos energia (TJ)	Részesedés %
Tűzifa	1707,1	7,7	1714,8	30,1			
Faapriték	0,0	3,3	3,3	0,1			
Biobrikett	1,1	0,0	1,1	0,0			
Szalmabála	3,4	0,0	3,4	0,1			
Hőenergia célú biomassa	1711,6	11,0	1722,7	30,2			
Lignit	103,0	0,0	103,0	1,8			
Barnakőszén	54,8	0,8	55,5	1,0			
Hőenergia célú kőszén	157,8	0,8	158,6	2,8			
Hőenergia célú földgáz			1296,7	22,7			
Hőenergia összesen			3177,9	55,7			
atomenergia alapú villamos energia			970,7	17,0	33,0	320,3	36,4
kőszén alapú villamos energia			380,1	6,7	34,3	130,5	14,8
földgáz alapú villamos energia			271,3	4,8	42,9	116,5	13,2
kőolajszármazék-alapú villamos energia			4,2	0,1	30,7	1,3	0,1
import villamos energia			711,8	12,5	34,8	247,6	28,1
biomassa alapú villamos energia			120,3	2,1	29,9	36,0	4,1
szélenergia alapú villamos energia			15,0	0,3	99,9	14,9	1,7
vízenergia alapú villamos energia			4,4	0,1	100,0	4,4	0,5
egyéb villamos energia			50,7	0,9	15,5	7,9	0,9
Villamos energia összesen			2528,6	44,3	34,8	879,4	100
Összesen			5706,5	100,0			

Az 1. táblázat összefoglalja a Bükk LEADER Térség hőenergia- és villamosenergia-fogyasztását. A villamos energia és a földgáz fogyasztására vonatkozó adatok forrása a KSH, míg a villamos energia szerkezetére és a villamosenergia-termelés hatásfokára vonatkozó adatok a MEKH-MAVIR statisztikai kiadványából származnak. A mi felmérésünk 2014-re vonatkozott, a nyilvános statisztikai adatok viszont 2013-asok, de ennél frisebb nem érhető el. Tekintve, hogy az energiafogyasztásban nem jellemzők a nagy változások egy év alatt, ez az eltérés nem jelent nagy problémát. A villamos energia esetében megvizsgáltuk a termelés szerkezetét és az egyes források primerenergia-igényét, ezáltal a villamos- és hőenergia adatok egy közös dimenzió (primer energia [TJ]) mentén összehasonlíthatóvá váltak.

A Bükk LEADER Térség teljes energiafogyasztás 5,7 PJ, ami a magyarországi mennyiség 0,6%-át teszi ki (MEKH-MAVIR, 2014). A 71,6 GJ/főre jutó fogyasztás az országos átlag 74%-a. Az alacsonyabb érték a nagyobb városok hiányának, a gazdaság alacsony teljesítményének, az energiaigényes iparágak hiányának, a lakosság szerényebb vásárlóerejének köszönhető, valamint annak, hogy a mi adatainkban a közlekedés nincs benne. A hő- és a villamos energia primerenergia-igénye között nincs túl nagy eltérés, de az előbbi a nagyobb. A fogyasztás szerkezete jelentősen eltér az országostól (MEKH-MAVIR, 2014, 7. ábra). A fő különbség a térség legjelentősebb energiaforrásának, a biomasszának a magas, 32%-os aránya. A földgáz, az atomenergia és az import villamos energia rendelkezik

még nagy arányokkal. A biomasszán kívül a többi megújuló energiaforrás csekély jelentőséggel bír. Az összes megújuló energia aránya 33%, ami az országos 9%-hoz képest egészen kiváló érték, biztos alapot ad egy potenciális, 100%-ban megújuló energiaforrásokra alapozó célkitűzéshez, fejlesztésekhez.



7. ábra. A Bükk LEADER Térség primerenergia-fogyasztásának szerkezete az energiaforrások (a) és az energiaforrás-csoportok (b) szerint

Adatok forrása: saját kérdőíves felmérés, KSH 2015, MEKH-MAVTR 2014

Következtetések

A Bükk LEADER Térség már most Magyarország példaértékű, kiemelkedően magas, 33%-ban megújuló energiaforrásokat hasznosító energiarégiója. Legfontosabb energiaforrását a döntően helyben termelt tűzifa adja. A többi megújuló energiaforrás azonban egyelőre kevésbé van jelen.

Ezen segíthet a Bükk-Térségi LEADER Egyesület „1 falu – 1 MW” programja, ami az eddig megvalósult beruházások és a tervek alapján komplex módon, rendszerszemléletben kezeli az energiagazdálkodás teljes spektrumát. A kapacitást tekintve az eredmények szerény mértékűek, de biztatóak, azonban a jövőben nagyobb szakértelem szükséges a tervezéshez és a kivitelezéshez, és szükségesnek látszik a projektek utólagos monitorozása is. Ebben is segíthet egy további célkitűzésünk, hogy létrehozzuk a térség megújuló energiaforrásokat tartalmazó GIS alapú adatbázisát.

Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozunk Molnár Viktóriának, Pozsgai Zsuzsannának, Csoma Tamásnak, Halász Gergelynek és Steiner Zoltánnak a kérdőíves adatgyűjtésben nyújtott segítségükért. Szintén köszönjük Szépvölgyi Gergő interjúzásban és kérdőívezésben kifejtett munkáját.

A kutatást az Országos Tudományos Kutatási Alap támogatta (projektazonosító: K 112477).

Irodalomjegyzék

- BALLABÁS G. ET AL. (2019) A decentralizáció lehetőségei az energiagazdálkodásban. – In: Munkácsy B. (szerk.): A fenntartható energiagazdálkodás felé vezető út. Erre van előre! - Vision 2040 Hungary 2.0. ELTE TTK Környezet- és Tájjövedelmügyi Tanszék - Környezeti Nevelési Hálózat Országos Egyesület. Budapest – Szigetszentmiklós. pp. 75-97.
- Helyi Vidékfejlesztési Stratégia 2008-2013.
http://www.bukkleader.hu/downloads/hvs_vegleges.doc
- KRÁMOS D. (2014) Megújuló energia hasznosítása és hatása a vidéki közösségek fejlesztésében. OTDK dolgozat, kézirat
- KSH. (2015) Tájékoztató adatbázis, Területi statisztika.
<http://statinfo.ksh.hu/Statinfo/themeSelector.jsp?page=2&szst=T>
- MEKH-MAVIR (2014) A magyar villamosenergia-rendszer 2013. évi statisztikai adatai. *mekh-mavir*. Budapest.
<http://www.mekh.hu/gcpdocs/102/a/%20magyar%20villamosenergia-rendszer%20ver%202013.%20%c3%89vi%20adatai%20final.pdf>
- MUNKÁCSY B. (szerk.) (2011) Erre van előre! Egy fenntartható energiarendszer keretei Magyarországon. Vision 2040 Hungary 1.2. *Környezeti Nevelési Hálózat Országos Egyesület*. Szigetszentmiklós.
- NAGY J. (2014)a. A Bükk-Térségi LEADER Egyesület „1 falu – 1 MW” projektje. *Harmadik Út és a vidék jövője*. pp. 17-18.
- NAGY J. (2014)b. A Bükk-Térségi LEADER Egyesület „1 falu – 1 MW” Programja. prezentáció.
http://www.e-met.hu/files/cikk3495_MESZ_2014-09-25_Nagy-Kadarne.pdf
- SÁFIÁN F. (2015) Paks II nélkül a világ. Az Energiaklub energetikai jövőképe 2030-ra az EnergyPLAN szoftver felhasználásával. *ENERGIACLUB Szakpolitikai Intézet és Módszertani Központ*. Budapest.