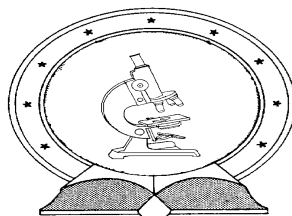


DE TTK



1949

**A megújuló energiaforrások társadalmi háttérvizsgálata a
Hernád-völgy településein, különös tekintettel a
dendromassza-alapú közösségi hőenergia-termelésre**

Egyetemi doktori (PhD) értekezés

Szerző:

Tóth Tamás

Témavezető:

Ekéné dr. Zamárdi Ilona

Debreceni Egyetem
Természettudományi Doktori Tanács
Földtudományok Doktori Iskola

Debrecen, 2013

Ezen értekezést a Debreceni Egyetem Természettudományi Doktori Tanács Földtudományok Doktori Iskola Társadalomföldrajz területfejlesztés programja keretében készítettem a Debreceni Egyetem természettudományi doktori (PhD) fokozatának elnyerése céljából.

Debrecen, 2013. március 04.

a jelölt aláírása

Tanúsítom, hogy Tóth Tamás doktorjelölt 2005–2010. között a fent megnevezett Doktori Iskola Tájvédelem és éghajlat programjának keretében irányításommal végezte munkáját. Az értekezésben foglalt eredményekhez a jelölt önálló alkotó tevékenységével meghatározóan hozzájárult. Az értekezés elfogadását javaslom.

Debrecen, 2013. március 04.

a témavezető aláírása

Tanúsítom, hogy Tóth Tamás doktorjelölt 2010–2013. között a fent megnevezett Doktori Iskola Társadalomföldrajz területfejlesztés programjának keretében irányításommal végezte munkáját. Az értekezésben foglalt eredményekhez a jelölt önálló alkotó tevékenységével meghatározóan hozzájárult. Az értekezés elfogadását javaslom.

Debrecen, 2013. március 04.

a témavezető aláírása

A megújuló energiaforrások társadalmi háttérvizsgálata a Hernád-völgy településein, különös tekintettel a dendromassza-alapú közösségi hőenergia-termelésre

Értekezés a doktori (PhD) fokozat megszerzése érdekében
a Földrajz tudományágban

Írta: Tóth Tamás okleveles geográfus

Készült a Debreceni Egyetem Földtudományok Doktori Iskolája
(Társadalomföldrajz-Területfejlesztés Doktori Programja) keretében

Témavezető: Ekéné dr. Zamárdi Ilona

A doktori szigorlati bizottság:

elnök: Prof dr. Csorba Péter
tagok: Dr. Makra László.....
Dr. Lakatos László

A doktori szigorlat időpontja: 2013. március 19.

Az értekezés bírálói:

.....
.....
.....

A bírálóbizottság:

elnök:
tagok:
.....
.....
.....

Az értekezés védésének időpontja: 2013.

Tartalomjegyzék

1. BEVEZETÉS.....	3
1.1. A TÉMAFELVETÉS INDOKLÁSA	3
1.2. A KUTATÁS CÉLKITŰZÉSEI, MEGOLDANDÓ FELADATOK.....	5
1.3. A DOLGOZAT SZERKEZETI FELÉPÍTÉSE	6
1.4. A KUTATÁS SORÁN ALKALMAZOTT MÓDSZEREK.....	7
1.4.1. <i>Az információbázis összeállítása.....</i>	7
1.4.2. <i>A kérdőíves attitűdvizsgálat alkalmazott módszere.....</i>	8
2. A MEGÚJULÓ ENERGIAFORRÁSOK ÉS A BIOMASSZA AZ EU-BAN ÉS MAGYARORSZÁGON	12
2.1. AZ ENERGIAHELYZET ÁLTALÁNOS JELLEMZÉSE.....	12
2.2. A MEGÚJULÓ ENERGIAFORRÁSOK HELYZETE AZ EU-BAN	14
2.3. A MEGÚJULÓ ENERGIAFORRÁSOK HELYZETE MAGYARORSZÁGON	16
2.4. A BIOMASSZA-ALAPÚ ENERGIATERMELÉS ÁLTALÁNOS JELLEMZÉSE.....	18
2.5. A FÁS SZÁRÚ BIOMASSZA FELHASZNÁLÁSI LEHETŐSÉGEI, HELYE, SZEREPE A MEGÚJULÓ ENERGIAFORRÁSOK KÖZÖTT	21
2.6. A DECENTRALIZÁLT ENERGIATERMELÉS JELLEMZÉSE.....	24
2.6.1. <i>A dendromassza alapú egyedi fűtés legfontosabb jellemzői.....</i>	24
2.6.2. <i>A magyarországi közösségi-hőtermelés rövid jellemzése.....</i>	25
2.6.3. <i>A dendromassza-alapú falufűtőművek és más hasonló technikai eljárások általános jellemzése</i>	28
2.7.4. <i>Falufűtőművek Magyarországon.....</i>	30
2.8.1. <i>A közösségek szerepe a fenntartható lokális decentralizált hőenergia- termelésben, kiváltképp a falufűtés megteremtésében</i>	33
2.8.3. <i>A falufűtőmű létrehozásához szükséges társadalmi háttér</i>	36
3. A FALUFŰTŐMŰVEK LÉTESÍTÉSÉNEK LEHETŐSÉGE A HERNÁD- VÖLGYBEN	40
3.1. A KUTATÁSI TERÜLET TERMÉSZET ÉS TÁRSADALOMFÖLDRAJZI JELLEMZÉSE.....	40
3.1.1. <i>A kutatási terület lehatárolásának problematikája</i>	40
3.1.2. <i>A vizsgált terület természetföldrajzi lehatárolása</i>	40
3.1.3. <i>A megújuló energiaforrások természeti háttérének általános ismertetése a Hernád völgyében, különös tekintettel a bioenergiákra</i>	42
3.1.4. <i>Az érintett térség történeti – földrajzi áttekintése.....</i>	46
3.1.5. <i>A Hernád-völgy társadalomföldrajzi értékelése.....</i>	49
3.1.5.1. <i>A Hernád-völgy népességszámának változása és hatásai a falufűtőmű megvalósíthatóságára</i>	52
3.1.5.2. <i>A települések és a lakónépesség gazdasági helyzete</i>	57
3.1.5.3. <i>A falufűtőmű létesítésének egyéb társadalomföldrajzi kérdései a Hernád völgyében </i>	60
3.1.5.4. <i>A falufűtőmű megvalósíthatóságához kapcsolódó társadalom-földrajzi vizsgálatok eredményei a Hernád-völgyben</i>	64
3.2. A BIOMASSZA ALAPÚ FŰTŐMŰ TÁRSADALMI TÁMOGATOTTSÁGA A HERNÁD-VÖLGY TELEPÜLÉSEIN	70
3.2.1. <i>A jelenlegi fűtési rendszerek és a rezsikiadások kapcsolata.....</i>	70

3.2.2. <i>A biomassza (és a megújuló energiaforrások) ismertsége és megítélése a vizsgált Hernád-völgyi háztartások körében.....</i>	75
3.2.3. <i>A biomassza (és a megújuló energiaforrások) ismertségének forrása, fontossága és népszerűsíthetősége a Hernád-völgy településein.....</i>	82
3.2.4. <i>A biomassza (és a megújuló energiaforrások) hasznosításához köthető beruházások megvalósításának feltételei</i>	87
4. ÖSSZEFOGLALÓ.....	98
4.1. A TÉMAVÁLASZTÁS INDOKLÁSA, KITŰZÖTT CÉLOK ÉS AZ ALKALMAZOTT MÓDSZEREK	98
4.2. AZ ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK ÖSSZEFOGLALÁSA	100
4.3. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK, A GYAKORLAT SZÁMÁRA HASZNOSÍTHATÓ EREDMÉNYEK	106
4.4. ÚJ KUTATÁSI FELADATOK KIJELELÉSE	108
5. SUMMARY	109
5.1. JUSTIFICATION OF THE PROJECT, OBJECTIVES AND METHODS APPLIED	109
5.2. A SUMMARY OF THE NEW SCIENTIFIC RESULTS	111
5.3. CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS, RESULTS FOR APPLICATION IN PRACTICE	118
5.4. DESIGNATING NEW SCIENTIFIC OBJECTIVES	120
6. IRODALOMJEGYZÉK.....	121
ÁBRÁK JEGYZÉKE	132
TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE.....	133
TÉRKÉPEK JEGYZÉKE	134
MELLÉKLETEK	

1. Bevezetés

1.1. A témafelvetés indoklása

Az emberiség energia-felhasználása a gazdasági fejlődés és a népességgyarapodás következtében fokozatosan növekszik. A fosszilis energiahordozó készletek folyamatos és egyre intenzívebb kitermelése, felhasználása számos gazdasági és környezeti problémát vett fel. Ezek manapság is komoly gondot jelentenek, de a jövőben beláthatatlan következményekkel járnak. A fokozódó energiaigény, a kitermelhető és felhasználható fosszilis energiahordozó készletek csökkenése, valamint egyes országok gazdasági és politikai instabilitása egyre növekvő árakat és csökkenő energiabiztonságot eredményez. Ez utóbbi a fogyatkozó készletek és a fent említett okok miatt egyre bizonytalanabb, amely közvetve és közvetlenül is kihat az egész társadalomra. A környezeti problémák közül a fokozódó globális klímaváltozásért részben felelős anyagok kibocsátását, az ökológiai lábnyom növekedését, valamint a levegő és a környezet nagymértékű szennyezését kell megemlíteni. *Napjainkra környezetvédelmi és gazdasági szempontból is szükségessé vált az energiatermelés és felhasználás újabb és fenntarthatóbb alternatíváinak kutatása és kifejlesztése, mivel a jelenlegi rendszerek a kedvezőtlen hatásuk mellett sem tarthatóak fenn sokáig.*

A korábban már használt, de az alacsony energiasűrűség miatt háttérbe szorult megújuló energiaforrások újra előtérbe kerültek. A felhasználás mértéke a jövőben is növekedni fog. A fokozódó energiaigény megújulókból történő teljes kielégítésének a jelenlegi technikai szinten nincs realitása, de közvetve hozzájárulnak a fosszilis energiahordozók későbbi kimerüléséhez, és folyamatosságot biztosítanak az újabb energiatermelési eljárások megvalósításáig. Lényeges szempont egy új alapokon nyugvó energetikai megközelítésben a racionalizált energiatermelés és felhasználás, az energiahatékonyság és energiatakarékosság is, amelyeknek nemcsak a megújulók, hanem a fosszilis energiahordozók esetében is érvényesülniük kell. Ezek eléréséhez szemléletváltásra van szükség minden szektorban – ipari, kommunális (lakossági), mezőgazdasági – valamint a felhasználói, termelői, befektetői, irányítói, döntéshozói és egyéb más szinteken egyaránt.

A fent említett problémák kezeléséhez, a következmények enyhítéséhez és a fenntartható energiagazdaság megvalósításához globális összefogásra és cselekvésre van szükség. Napjainkra környezetvédelmi és gazdasági szempontból is szükségessé vált mind a fosszilis energiaforrások, mind a megtermelt energia hatékonyabb és takarékosabb felhasználása. Az

említett hatások, okozatok és elvárások miatt egyre nagyobb figyelem irányul a megújuló energiaforrások felé. A megújulók szerepe a világ energiafelhasználásán belül egyre bővül: 2007-ben már elérte a 16 %-ot 210-re 0,7%-kal emelkedett (IEA, 2009; LAKATOS 2009; Internet-1). Mindemellett az energia felhasználása a Földön rendkívül aránytalan. Az iparilag fejlett országokban a Föld lakosságának csak 20%-a él, mégis ezekben az országokban használják fel a világon megtermelt energia csaknem 80%-át. Ezért is lényeges, hogy a legnagyobb energiafogyasztók, mint az USA, az EU, Oroszország és a jövőben a még nagyobb energiaéhséggel rendelkező Kína és India elkötelezze magát a megújuló energiaforrások és egy új energetikai gondolkodásmód mellett. Az elmúlt években a környezetbarátabb, takarékosabb energiatermelés és felhasználás terén legtöbb érdemi intézkedés az EU-ban történt. Ezek megszületését a globális problémák enyhítése – pl. üvegházhatású gázok kibocsátásának, a környezetszennyezésnek a csökkentése – mellett az 50% feletti importfüggőség is eredményezte. Európában az egyre növekvő energiafüggőség és a magas energiaárak miatt minden ország a természeti és a gazdasági tényezők függvényében igyekezett kiaknázni a megújuló energiaforrásokban rejlő lehetőségeket. Az EU-ban mind a felhasználás, mind a szabályozás tekintetében leginkább élen járó országok, például Németország, a Skandináv országok, Dánia, Nagy-Britannia, Spanyolország.

A megújuló energiaforrások felhasználásában Magyarország – az EU-hoz 2004-ben csatlakozott országokhoz hasonlóan – a korábbi tagállamokhoz képest alacsonyabb szinten áll. Magyarországon a nagymértékű importfüggőség mellett a megújuló energiaforrások hasznosítását számos összetett és mélyreható szociális probléma – elöregedés, társadalmi - etnikai feszültségek, a vidéki térségek elnéptelenedése, elvándorlás – és nehéz gazdasági körülmények nehezítik, mint a munkanélküliség, az adósságcsapda lakossági és állami szinten egyaránt. A megújuló energiaforrások kiaknáználása ugyanakkor elősegítheti és egyes esetekben megoldást is jelenthet az említett problémák kezelésében.

A megújulók között Magyarországon a biomassza felhasználása a legígéretesebb, mivel nagy mennyiségben, viszonylag egyenletesen és könnyen hozzáférhető módon áll rendelkezésre. Sokoldalúan felhasználható, emellett újabban – bár még mindig nem kellő mértékben – államilag, valamint az EU részéről is támogatott. Az energetikai célra használt biomasszát leginkább tüzeléses-technikával hasznosítják, melynek a túlnyomó része tűzifa, mezőgazdasági és erdészeti hulladékok és melléktermékek.

A magyarországi nehézségek együttesen a legnagyobb mértékben a vidéki területeken, leginkább a hátrányos helyzetű településeken figyelhetők meg. Ugyanakkor a helyben megtermelhető biomassza energetikai felhasználása számos olyan kedvező hatást fejthet ki a településeken, mint új munkahelyek létrejötte, kedvezőbb energiaköltségek, növekvő önkormányzati bevételek. A vidéki területeken az energetikai célú biomassza termelésének természeti feltételei általában adottak. A megvalósításhoz szükséges tőke előteremtése már gondot okoz. Lényeges momentum az itt élőknek/érintetteknek a véleménye és a kezdeményezéshez való hozzáállása is. A beruházás, a technológia megvalósítása és hosszú távú üzemszerű működtetése szempontjából meghatározó minden szereplő – a fogyasztók és a résztvevők, közreműködők (például a termelők, a beszállítók, az üzemeltetők) – oldaláról egyaránt. Lényeges szempontnak kell lennie, hogy a biomasszát (dendromasszát) a megfelelő helyen – lehetőleg helyben –, a megfelelő módon – ami leginkább kedvező, az igényekhez és nem elsősorban a legnagyobb haszonhoz igazodva –, és a megfelelő technológiával – a legjobb hatékonyságú rendszerrel – aknázzák ki. A biomassza energetikai felhasználásából fakadó multiplikátor- és egyéb kedvező hatások elérése a természeti, szocio-ökónómiai adottságok és az energetikához főződő gyökeres szemléletváltozás együttes szintézisével érhető el. Ennek egyik – az EU-fejlettebb részén már bevált – eszköze a helyi bio-, illetve dendromasszára alapozott decentralizált közösségi tulajdonú falufűtőmű.

Indokolt tehát megvizsgálni egy kiválasztott vidéki mintaterületen a dendromassza energetikai felhasználásának lehetőségeit.

1.2. A kutatás célkitűzései, megoldandó feladatok

Kutatásaim során egymással összefüggő *kettős célt* tűztem ki magam elé:

- a biomassza alapú falufűtőműveknek, ezeknek a hazánkban eddig még kevésbé ismert energetikai beruházásoknak a szakirodalom segítségével történő megismertetése;
- önálló kutatási eredményekre támaszkodva a falufűtőművek hátrányos helyzetű településeken történő elterjesztésének társadalom- és gazdaságföldrajzi, valamint társadalmi feltételeinek feltárása.

A célkitűzéseim megvalósításának érdekében vállalt *megoldandó (rész)feladatok* közé az alábbiak tartoztak:

- a dendromassza-felhasználás lehetőségének, szerepének feltárása a megújuló energiaforrásokon belül;

- a dendromassza alapú hőtermelési formák, valamint jelenlegi alkalmazási paramétereik bemutatása;
- a közösségi tulajdonú, megújuló energiaforrás(ok)ra alapozott decentralizált energiatermelés lehetőségének feltárása;
- a helyi közösségek szerepének meghatározása a decentralizált hőenergia-termelésben;
- a kutatási terület, a Hernád-völgy komplex jellemzése, különös tekintettel a falufűtőművek telepítését befolyásoló szempontokra;
- a kutatási terület társadalomföldrajzi szempontú vizsgálata a lokális hőtermelés lehetőségének szem előtt tartásával;
- a lakossági attitűdök jelentőségének és szerepének kimutatása a megújuló energiaforrások hasznosítása szempontjából, amelyben kiemelt szerepet kap:
 - a hőfogyasztás és a rezsikiadások kapcsolata,
 - a lakosság ismerete és véleménye a megújuló energiaforrások, kiváltképp a biomassza hasznosításáról és annak eszközeiről,
 - megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos ismeretek feltárása, valamint annak időbeli és kritikai elemzése,
- összegezni a társadalom szerepét a dendromassza alapú decentralizált energiatermelés megvalósításában, és javaslatokat megfogalmazni annak eredményesebb elterjeszhetősége érdekében.

1.3. A dolgozat szerkezeti felépítése

Az értekezés a kitűzött céloknak és a megoldandó feladatoknak megfelelően 4 fő részre tagolódik:

A *Bevezetés* a kutatott téma jelentőségét, a dolgozat célkitűzéseit, megoldandó feladatait, szerkezeti felépítését és a kutatási módszereket foglalja össze.

A *második fejezet* a kutatás elméleti alapjainak, a dendromasszával, a decentralizált energiatermeléssel és a közösségi tulajdonú falufűtőművel foglalkozó szakirodalom áttanulmányozása, és kritikai értékelése. Részletezésre került a dendromassza mint tüzelőanyag alkalmazásának módjai és a felhasználáshoz kötődő költségek alakulása. A dendromassza alapú hőtermelési formák részletes bemutatása mellett a helyi közösségeknek az ilyen (külföldi és hazai) beruházásokban betöltött szerepének ismertetésére is sor kerül.

Az értekezés *harmadik*, legterjedelmesebb, súlyponti *fejezete* tartalmazza a hátrányos helyzetű magyar településeken létesítendő közösségi tulajdonú dendromassza tüzelésű falufűtőmű megvalósíthatóságának feltételrendszerét.

Közben – ahol szükségesnek ítélttem meg – elméleti bevezetéssel és módszertani kiegészítéssel éltem.

Első lépésként (3.1.1.) a kutatási terület lehatárolásának problémáját kellett feloldani. A következő alfejezetekben (3.1.2.–3.1.3.) a Hernád-völgy természetföldrajzi leírása mellett a terület megújuló energiaforrásainak, kiváltképp a biomassza potenciáljának ismertetése történt meg. A megújuló energiaforrások feltárása azért lényeges, mert a falufűtőművek működéséhez elengedhetetlen a megfelelő természeti háttér, a szükséges alapanyag biztosítása végett. A negyedik (3.1.4.) alfejezet a Hernád-völgy történeti-földrajzi áttekintése, amely magyarázatot ad a vizsgált térségre ma jellemző gazdasági viszonyokra és társadalmi berendezkedésre. A 3.1.5. alfejezet a kutatási terület társadalomföldrajzi értékelését tartalmazza, amelyben a demográfiai mutatók, a népességre és a településekre vonatkozó egyéb paraméterek mellett a gazdaságföldrajzi adatok is elemzésre kerültek. A végzett vizsgálatok eredménye alapján elkészítettem a falufűtőművek megvalósítására társadalomföldrajzi szempontok alapján alkalmas településeket megadó mátrixot. A következő nagyobb alegység (3.2.) a biomassza tüzelésű falufűtőművek társadalmi támogatottságának a felmérését tartalmazza. Ezek között meghatározó a jelenlegi fűtési rendszer és a rezsikiadások kapcsolata (3.2.1.), a biomassza egyes típusának ismertsége (3.2.2.) és a hozzá kapcsolódó beruházások elfogadása (3.2.3.).

A negyedik fejezet a dolgozat zárásaként a disszertáció összegzését tartalmazza. Itt külön tárgyalom a dolgozat célkitűzéseit és a megvalósítás módszereit, a kutatás következtetéseit, a hasznosítható eredményeket és javaslatokat, továbbá a munka folytatásával kapcsolatos elképzeléseket.

A ötödik fejezet a dolgozat angol nyelvű összefoglalója.

A dolgozatot 17 db mellékletet tartalmazó függelék egészíti ki, amely táblázatokat, térképmelléleteket és ábrákat foglal magába.

1.4. A kutatás során alkalmazott módszerek

1.4.1. Az információbázis összeállítása

A nemzetközi és a hazai szakirodalomhoz könyvtárak, folyóirattárak, szakmai kapcsolatok révén jutottam hozzá. Az adatbázis kiépítéséhez szükséges információkat és adatokat az Internet segítségével sikerült beszereznem.

A disszertációmban szereplő számítások alapjául a kutatási területre vonatkozó erdészeti, társadalmi és gazdasági adatok szolgáltak. Az információk forrása elsősorban a MGSZH (Mezőgazdasági Szakigazgatási

Hivatal) Erdészeti Igazgatósága (2000–2009) és az érintett önkormányzatok adatközlései, a KSH kiadványai (Borsod-Abaúj-Zemplén Megye Statisztikai Évkönyvei 1990-2008), valamint a TEIR (Országos Területfejlesztési és Területrendezési Információs Rendszer) jelentették.

A disszertációmban felhasznált adatbázisok a 2008-as, valamint az azt megelőző évekre vonatkozó adatokat tartalmazzák. Az adatbázisok a kérdőíves attitűdvizsgálat tervezett idejére vonatkozó társadalmi és gazdasági körülményeket hivatottak tükrözni, ezért nem használtam fel a rendelkezésemre álló újabb statisztikai adatokat.

A kutatás során összeállított adatbázis feldolgozása és az eredmények bemutatása, táblázatok, grafikonok, diagramok, valamint térképek segítségével történtek. A vizsgálatok és azok eredményeinek szemléltetése során a Microsoft Word 2007, Excel 2007, az Adobe Photoshop, illetve a Power Point programok kerültek felhasználásra. A kérdőíves felmérés adatainak rögzítésénél és feldolgozásánál, az SPSS Statistics 19-es verziója, továbbá az ArcView térképszerkesztő szoftverek segítettek munkámat.

1.4.2. A kérdőíves attitűdvizsgálat alkalmazott módszere

Más tudományterületeken alkalmazott empirikus vizsgálatokhoz hasonlóan a humán vizsgálatok esetében is igaz, hogy előfeltevéseinket, elméleteinket a belőlük levezetett tapasztalati következmények megfigyelése révén ellenőrizzük. Az empirikus következmények és a valós tények összhangja nem jelenti szükségszerűen az elmélet helytállóságát, mivel tévedhetünk is az előfeltevések kiválasztásában, vagy ugyanazon tapasztalati következmény más magyarázatokból is levezethető (MOKSONY 1999; MOLNÁR 2010). Annak érdekében, hogy a lebonyolított vizsgálat eleget tegyen a tudományosság követelményeinek, jól behatárolható kritériumokat kell érvényesítenünk (GLICKEN 2003).

A Hernád-völgy lakosságának a megújuló energiaforrásokkal – kiváltképpen a biomasszával és annak hasznosításával – kapcsolatos ismeretek feltárását kérdőíves attitűdvizsgálat keretében végeztem el.

A kvantitatív kutatási módszerek közé tartozó kérdőíves adatfelvételnek számos módozata lehetséges, a kutatási téma, a mintavételi eljárás, a kérdések típusa és a lekérdezési eljárás módok függvényében (VICSEK 2006; MOLNÁR 2010; MARJAINÉ SZERÉNYI 2011; NAGY 2012).

Lehetőségeimhez mérten két lekérdezési eljárás mód – a személyes találkozás, vagy a web-alapú felület – felhasználása jöhetett csak számításba. A személyes lekérdezés előnye, hogy a mindig azonos formában feltett kérdések révén valamennyire kiküszöbölhető a fogalmak

eltérő értelmezéséből származó torzulás, valamint a személyes kontaktus révén egyéb kiegészítő ismeretek is hozzáférhetőek lesznek. A módszer hátránya, hogy a komplex információk megszerzésének lehetősége magas költségekkel és jelentős időráfordítással jár, továbbá kellő felkészültséggel rendelkező kérdezőbiztost igényel (MOLNÁR 2010). A *web-alapú felület* segítségével történő adatgyűjtés előnye, hogy a válaszadók számára könnyen kezelhető és értelmezhető felületek alakíthatók ki, költséghatékony adatgyűjtési mód, továbbá teljes mértékben elhagyható az adatbevitel fázisa (MOLNÁR 2010; LETENYEI et al. 2012). A kutatásom szempontjából egyértelmű hátránként adódott, hogy a vizsgált területen alacsony az internet-használók aránya, és számuk nem homogéne oszlott meg. A világháló használata részben függ az életkortól és a vagyoni helyzettől, ezért ez az adatgyűjtési mód nem tette lehetővé számomra a településekre vonatkozó korszerinti rétegzett mintavételt. Mindkét módszer alapos tanulmányozása után a megfelelő felkészültséget kívánó idő- és költségigényesebb, személyes lekérdezés mellett döntöttem.

A mintavételi eljárás alapján *torzított mintavételt* alkalmaztam. Ennek az oka egyrészt, hogy a mintába kerülést az *önkéntesség* alapozta meg, másrészt bizonyos korcsoportok nem kerültek be a mintavételi keretbe. Az egyes települések, mind a lakosság számában, mind a korösszetételében lényegesen eltértek egymástól. Ezért a *mintavétel* a lekérdezés helyszínein *a településekre jellemzően* az életkor szerint is *rétegzett* volt. A 18 év alatti és a 60 év feletti korcsoportot leszámítva az egyes kategóriák 10 éves időtávot ölelnek fel. A *felmérés mintavételi* keretének alsó értéke a 15–18 év közötti lakosság volt. Ennek a korcsoportnak az elkülönítése azért lényeges, mert az idősebb korosztályokhoz képest náluk már erősebb a környezeti nevelés, és a számukra könnyebben elérhető információszolgáltatási módok miatt több ismerethez juthatnak a megújuló energiaforrásokkal kapcsolatban. Az adatlap számos kérdése azonban nem tette lehetővé az ettől fiatalabb korosztályok bevonását a kutatásba.

A *kérdőíveket próbakérdés* során teszteltük először 2003-ban 6 apró és törpefaluban, valamint Encsen és Forrón 132 darab kérdőív kitöltésével. A következő előzetes vizsgálatot 2008-ban szintén Encsen és Forrón végeztem 130 személy lekérdezésével. A próbavizsgálatok célja egyfelől az előzetes adat és információgyűjtés, másfelől, hogy a kérdések érthetőségét, pontosságát és a felvételhez szükséges időt felmérjük. A két előzetes felmérés helyszínei azért lényegesek, mert ezek reprezentálják leginkább a Hernád-völgyre jellemző igen összetett társadalmi-gazdasági viszonyokat. Az utolsó és egyben a legnagyobb mintát jelentő felmérésre 2009 őszén és 2010 tavaszán került sor a Hernád-völgy 30 kiválasztott településén, összesen 1188 darab kérdőív felvételével.

A sajátos terep- és munkaviszonyok, valamint az eltérő időszakban végzett felmérések azonosságának biztosítása miatt külön figyelmet kellett fordítanom a megfelelő vizsgálati módszer megválasztására. A lekérdezés véletlen kiválasztással (random-walk módszerrel) történt, a mintavétel földrajzi hely szerinti rétegzettségű volt minden település esetében (BABBIE 2003). Ennek biztosítása érdekében a 2009–2010-es felmérés során mind a 30 településen már-már helyi szintű ismereteket biztosító terepbejárás történt. A KSH adatai alapján *a korcsoport és a nem szerinti megoszlást figyelembe véve a kérdőíves felmérés a reprezentativitás biztosítása érdekében a háztartások 10 %-át érintette, ami a már említett 1188 darab kérdőíves interjú felvételét jelentette.*

A strukturált kérdőívezés során összesen 23 zárt kérdést tettem fel, melyek közül 7 db egyszeres, 14 db többszörös választós, míg 2 darab eldöntendő zárt kérdés volt. Az empirikus kutatások gyakorlatának megfelelően a többválasztós kérdések esetében differenciált válaszadási lehetőséget biztosítottam (FALUS–OLLÉ 2008).

A kérdőív négy egységből épült fel. A kérdőív első részében az általános információk és egyben a *csoporthépző változók* – a nem, az életkor és az iskolai végzettség (1–3 kérdések) – kerültek felmérésre. A második egység már a *függő változókat tartalmazta* (4–7 kérdések) és a rezskiadásokra, valamint a hőenergia előállításának módjaira vonatkozó adatok megismerésére szolgált. A harmadik részben a megújuló energiaforrások, azon belül a bio-energiahordozók ismertségére és azok forrására vonatkozó (8–10) kérdések álltak. Az utolsó egységben az érintett településen megvalósítható megújuló energetikai beruházáshoz kötődő (11–23) kérdések szerepeltek.

A mélyrehatóbb összefüggések felfedése céljából statisztikai elemzéseket végeztem. A reprezentatív mintavételezés elve alapján kitöltött kérdőívek statisztikai feldolgozása az IBM SPSS Statistics 19-es verziójának felhasználásával készült el. A munkafolyamat első fázisaként megtörtént a tényleges adatbevitel, amely a feldolgozott kérdőívek adataiból készített Excel táblázat beolvasásával valósult meg. Az adathalmazban használt változók szerkezetének meghatározására, definiálására is sor került, hogy azok alkalmasak legyenek az elvégzendő logikai lekérdezések elvégzésére. A kérdőív felépítéséből adódóan a nominális-és az ordinális mérési szintű változókat egyaránt meghatároztuk.

A második fázisban az egyik leggyakrabban használt adatelemzési módszerre, a keresztábra elemzésre került sor, amely a változók közötti összefüggések feltárására szolgált. A keresztábrák a legtöbb esetben 2 változó vizsgálatára készültek, de a szélesebb körű összefüggések kimutatása érdekében esetenként 3 változó bevonására is sor került.

Mindegyik elvégzett keresztábla-vizsgálat során több táblázatot kaptunk, melyek az informatív adatok tömegét szolgáltatják számunkra.

Egyes esetekben a vizsgált tulajdonságok nem fejezhetők ki objektív egységként. Bizonyos mértékig kiküszöbölhetőek ezek a nehézségek, ha a mintát valamilyen szempont szerint sorba rendezzük. Az ilyen jellegű eljárás nemcsak a pontosan le nem mérhető – azonban rangsorolható – adatok feldolgozásánál használható, hanem mérhető adatok esetében is célszerűnek bizonyul. Az adatok jellege miatt a rangkorrelációk közül a Spearman-féle rangkorrelációs együtthatót vettük figyelembe. A Spearman korreláció használatát az indokolta, hogy a változók adatai nem követtek normális eloszlást, és nem feleltek meg a magas mérési szintű korreláció követelményeinek. A kapcsolat erőssége rangértékek kiosztása alapján került kiszámításra.

A korrelációs eljárás a változók közötti kapcsolat meglétét vizsgálja. Amennyiben létező kapcsolatot találunk a segítségével, meg is mutatja annak erősségét. Az együttható +1 és -1 közötti értéket vehet fel, ha az összefüggés teljes, akkor az egyes tulajdonságok közötti kapcsolat szorosságának mérésére alkalmas szám (d) nullával egyenlő (YULE–KENDALL 1964).

2. A megújuló energiaforrások és a biomassa az EU-ban és Magyarországon

2.1. Az energiahelyzet általános jellemzése

A gazdasági és a lakosság energiaigényének zavartalan és folyamatos kielégítése minden társadalmi berendezkedésnek alapvető feladata. Ezen igények biztosítása az EU energiapolitikájában is kiemelt szerephez jut az ellátásbiztonság, a gazdaságosság és a környezetvédelem minél teljesebb megteremtése révén. A 27 tagú EU átlagos energiaimportja a szükséglet 53,8%, amelyet Magyarország a maga 62,5%-ával felülmúl (PENNINGER–LAZA 2009). A legmarkánsabb különbség Magyarország energia-mixében a földgázfelhasználás aránya, ami a közösségi felhasználásban képviselt 24%-os részesedéssel szemben hazánkban 42%-ot tesz ki, és döntően importból, mintegy 80%-ban Oroszországból származik (PÁLFINÉ SIPŐCZ 2011a). Hazánk függősége és sebezhetősége megköveteli a minél hatékonyabb és gyorsabb energiapolitikai intézkedéseket, amelyeknek egyszerre kell szolgálnia és elérnie a hatékonyság növelését, a fosszilis tüzelőanyagok részarányának csökkentését és a megújuló energiaforrások intenzívebb felhasználását (PENNINGER–LAZA 2009).

Az energiatermelésben több évtizeden keresztül meghatározó tendencia volt az egységteljesítmény növelése, amit a hatásfoknövelés, különösen pedig a fajlagos beruházási költségek csökkentése indokolt (BÜKI 2005). Az iparosított világ energetikai rendszere a huszadik század nagy technológiai vívmánya volt. Mára azonban a hagyományos, centralizált energiarendszerek gyengeségei és negatív hatásai nyilvánvalóvá váltak, amelyek a változtatást indokolják, és részben sürgetik. Az elégedetlenség fő okai között szerepel a rendszerek hozzájárulása az üvegházhatású gázok és más szennyezők kibocsátásához, a technikai sebezhetőség, az emelkedő, vagy fluktuáló energiaköltségek és a fosszilis energiahordozók körül kialakult globális bizonytalanság (KISS 2009). A meglévő nagy rendszerek által biztosított stabilitás mellett a fent említett okok miatt hatékony, fenntartható energiaellátási és új típusú energetikai gondolkodásmódra van szükség.

Az utóbbi időszakban a koncentrált erőművek mellett és helyett megjelent, és egyre inkább előtérbe kerül a *decentralizált energiatermelés*. Az elterjedését segíti a kiépített villamoshálózatok megléte, az energiasztruktúra változása, a viszonylag jó (jobb) hatásfok elérése, a kapcsolt energiatermelés megvalósítása és a megújuló energiák hasznosítása. Nehézséget jelent azonban a fosszilis energiahordozók mögött felsorakozó mérhetetlen pénzügyi, politikai és gazdasági befolyás, amely

erőteljesen fékezi a rendszerben újonnan rivális energiahordozóként megjelenő megújulók nagymértékű felhasználását és elterjedését. További problémaként jelentkezik, hogy a támogatási rendszerek nem degresszív jellegűek, vagyis nem támogatják jobban a kisebb üzemeket, erőműveket (HEGYESI et al. 2011).

A decentralizált energiatermelés legelterjedtebb meghatározása, hogy a (villamos- és/vagy hő)energia-termelés függetlenül a technológiai teljesítményétől, jellegétől a felhasználás helyéhez közel valósul meg (VEISSE 2004). Egy másik némiképp távolabb mutató értelmezés szerint a decentralizált energiatermelést az különbözteti meg a centralizálttól, hogy a helyi közösség által felügyelten, általuk, és nem helyettük működtetett rendszeren keresztül történik az energiaellátás (KISS 2009). Véleményem szerint ez utóbbi definíció áll közelebb egy ökológikus fenntartható energiatermeléshez. A megújuló energiaforrások kevésbé környezetkárosító volta mellett a legcélravezetőbb felhasználás a helyben történő kisebb fogyasztói egységek decentralizált energiaellátása.

Az energiatermelés hatékony módjai *mellett új típusú energetikai gondolkodásmódra* is szükség van. Olyan szemléletre, amely szakít a korábbi évtizedek energiapazarló hagyományával, és az energiatakarékosságra, valamint a hatékonyságra helyezi a hangsúlyt nemcsak a termelés, hanem a fogyasztás részéről is.

Összességében a fenntartható energiatermelés megvalósításának az egyik legjobb alternatívája olyan energetikai egységek létrehozása, amelyek a meglévő nagyméretű, stabil ellátási rendszer mellett kisléptékű, keresletoldali, moduláris, és a megújuló energiákon alapuló energiaforrásokra támaszkodnak (KISS 2009).

A megújuló energiaforrásokra alapozott decentralizált energiatermelés lehetősége adott Magyarországon. Az adottságokat, valamint a közép- és hosszútávú terveket figyelembe véve a szilárd biomassa energetikai felhasználása a legígéretesebb. A területi korlátok miatt csak a disszertáció szempontjából releváns dendromassa tüzeléses technológiával történő átalakítási formáit ismertetem.

A biomassa fűtőműben történő égetése során csak (táv)hő, kondenzációs erőműben csak villamos energia, fűtőerőműben hő és villamos energia együttesen (kapcsoltan) állítható elő (BÜKI 2010b). A vizsgálataim középpontjában álló hátrányos helyzetű falusi térségekben elsősorban a jól alkalmazható kisebb méretű egységek jöhetnek számításba. Ezek közül ki kell emelni a falufűtést, a biosolár rendszereket, a könnyebben megvalósítható kisebb méretű intézményfűtést és az ORC-technológiát. A nevezett berendezések hatásfokát tekintve, valamint az energiafüggőség csökkentése szempontjából fontos primer energiahordozó –

elsősorban a földgáz – kiváltása szempontjából a biomassa leghatékonyabb felhasználása a hőenergia vagy a villamos- és hőenergia együttes előállítása (LADÁNYI 2009; BÜKI 2010c).

2.2. A megújuló energiaforrások helyzete az EU-ban

Az energiabiztonság növelése és a környezetterhelés csökkentése érdekében tett intézkedések a legtöbb országban, kiváltképp az Európai Unió tagállamaiban leginkább a megújuló energiaforrások nagyobb arányú felhasználását, az energiatakarékosság és -hatékonyság fokozását jelentik. Mindez nem véletlen, hiszen az EU 54%-ot meghaladó energiatartózkodása a megfelelő intézkedések hiányában 2030-ra a 70%-ot is elérheti (SZERGÉNYI 2001a; SZERGÉNYI 2001b; PÁLFINÉ SIPÖCZ 2011b; ALFÖLDY-BORUSS 2012). Az EU számos országa, mint Ciprus (100%), Málta (100%) Luxemburg (98,9%) teljes vagy más országok, mint például Olaszország (86,8%), Spanyolország (81,4%), Ausztria (72,9%), Szlovákia (64,0%) a közösségi átlagot (53,8%) meghaladó energiatartózkodással küzdenek. Az említett EU-s értéktől nagyobb függőség összesen 14 tagországot érint, köztük Magyarországot (62,5%) is (Internet-2).

A megújuló energiaforrások egyre nagyobb mértékű hasznosításával, minden tagország egyetért. Egyrészt az energetikai kiszolgáltatottság mérséklése érdekében a szükségleteket mindenki igyekszik minél nagyobb mértékben saját (még meglévő fosszilis, illetve a még kevésbé kiaknázott természeti) energiaforrásaiból megoldani. Másrészt a környezetszennyezésért és az üvegházgázok kibocsátásáért döntő mértékben – a 2006-os Stern jelentés alapján 70%-ban, míg egyéb források szerint 90%-ban – felelős energiaszektorban is egyre fontosabb a CO₂-semleges technológiák mind nagyobb mértékű hasznosítása.

Az egyes országok mérete, természeti potenciálja, gazdasági helyzete, fejlettsége, technikai színvonala és társadalmi viszonyai meghatározzák azokat a megújuló energiaforrásokat, amelyek az illető ország számára leginkább lényegesek, és akár a gazdaság egyik húzóágazatává is válhatnak. Az EU jelentékeny földrajzi kiterjedése miatt a természeti erőforrások típusai és felhasználásuk mértéke változatos, az eloszlásuk azonban nem homogén. A fentiekből logikusan következik, hogy a megújuló energiaforrások – elsősorban a nap-, szél-, víz-, geotermális-, és bioenergiák – felhasználásában jelentős különbségek figyelhetők meg a 27 tagú EU országai között.

A részben környezetvédelmi és részben gazdasági érdekek hatására az Európai Unió elkötelezte magát a Kiotói jegyzőkönyv (1997) és a benne

foglalt vállalatok mellett. Ebben az irányban az első érdemi lépés az 1997-ben elfogadott Energia a Jövőért – Megújuló energiaforrások című Energiapolitikai Fehér könyv volt. A következő tizennégy évben jelentős mennyiségű, a megújuló energiaforrásokhoz kapcsolódó dokumentum és esemény született (1. melléklet).

A jelentősebb határozatok közül mindenképpen meg kell említeni a *2009/28/EK irányelvet*, amely legfontosabb intézkedése az ún. „20–20–20” kezdeményezés volt. Az EU tagországai kötelezték magukat, hogy 2020-ra a bázisévhez képest az üvegházhatást kiváltó gázokat 20%-kal csökkentik. A megújuló energiaforrások arányát a teljes energiatermelésben 20%-ra növelik, valamint az energiafogyasztást 20%-kal csökkentik az energiahatékonyság javítása révén. A 2009/28/EK irányelv több ponton hozott lényeges módosítást és újítást az előző évekhez képest. Ezek közül a legfontosabbak, hogy 2020-ra minden EU-s tagország számára előírta a végső energiafelhasználáson belül a megújuló energiaforrások arányára vonatkozó kötelezően elérendő célszámot, továbbá 2010. június 30-ig el kellett készíteni a nemzeti cselekvési terveiket, melyek tartalmazzák a fejlesztések és stratégiák részletes kidolgozását.

Az Európai Unió számos országát a jól működő jogszabályi, szabályozási és támogatási rendszerek révén a megújuló energiaforrásoknak az EU-s átlagot (2010-ben 12,4%-ot) meghaladó jóval nagyobb arányú felhasználása jellemzi, mint ahogy azt, Svédország (48%), Ausztria (30,1%) vagy akár a Balti országok (Lettország 32,6%) példája is mutatja (Internet-3). Ez nem feltétlenül a stabilabb/erősebb gazdasági háttérnek tulajdonítható, hanem, hogy van társadalmi és politikai konszenzuson alapuló és magas szintű jogszabállyal alátámasztott koncepció. A legeredményesebb Svédország energiapolitikája, valamint Németország intézkedései, ahol már 1990 óta van önálló megújuló energia törvény és ehhez kapcsolódó jogszabályi és tarifa rendszer (ZSEMBERI 2010a). A másik végletet Bulgária, Ciprus, Luxemburg, Málta és Románia képviseli, ugyanis komoly bizonytalanságokat tartalmaz a szabályozási mechanizmusuk. Az összes többi ország (köztük hazánk is) néhány hiányossága ellenére stabil minősítést kapott. Hazánk energiapolitikájának gyenge pontja a politikai támogatás elégtelen volta, a nagy nemzetközi és egyes nemzeti energiacégek erős érdekérvényesítő és lobbiképessége, valamint a felmerülő problémák rövidtávú kezelése (DINYA 2010; DINYA 2011; BÜKI 2010c; ZSEMBERI 2010a). Mindezek figyelembe vételével az EU teljes energiaigénye 2010-ben 1299 millió tonna olajegyenérték (Mtoe) körül alakult, amelyből a megújuló felhasználás 138,9 Mtoe volt, és ez várhatóan 2020-ban eléri a 200 Mtoe (ZSEMBERI 2010b).

Általánosságban elmondható, hogy a Földön a megújuló energiaforrásokból nyert energia közel 80%-a biomasszából származik (Internet-1). Az EU-ban az összes megújuló energiafelhasználásnak közel kétharmadát a biomassza és a hulladék felhasználása teszi ki (1. táblázat).

1. táblázat. A megújuló energiaforrások megoszlása a 27 tagú EU-ban (%),
(Internet-4; Internet-5 adatai alapján saját szerkesztés)

EU 27	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Geotermikus energia	4,6	4,9	5,1	4,8	4,6	4,5	4,3	4,0	3,9	3,5	3,8
Szélenergia	2,3	3,2	3,7	4,5	5,2	5,7	6,7	7,2	7,7	7,7	9,5
Biomassza és hulladék	60,4	63,6	65,3	65,2	66,8	67,4	68,2	67,7	67,7	67,6	66,8
Vízenergia	32,2	27,8	25,3	24,9	22,7	21,5	19,9	19,8	19,0	18,9	16,2
Napenergia	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	0,9	1,2	1,7	2,2	3,7
Összesen	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

2.3. A megújuló energiaforrások helyzete Magyarországon

Hazánk energiafüggősége mind rövid, mind hosszútávon jelentős probléma, amelynek mérséklése, erőteljes csökkentése az egyik legfontosabb feladat. A magyar energiafelhasználás 1990-től 2009-ig vizsgálva éves szinten 1050 és 1200 PJ között alakult, ami 2009-ben 1055,80 PJ-t jelentett, amely 25,22 Mtoe-nek felelt meg. Magyarország energiafelhasználásának négyötödét együttesen a fosszilis energiahordozók adták – 39% a földgáz, 30% a kőolaj és 12% a szén részesedése – további 14%-ot az atomenergia, és az elmúlt évek viszonylatában növekvő részesedéssel, 6%-ot a megújuló energiaforrások tesznek ki (KSH 2009). A magyar energetika lényeges törekvése a gazdaság stabilitása és az energiabiztonság növelése. Ezt nagyban segítené a hatékony energiafelhasználás is, amelyben minden felhasználási területen óriási tartalékok vannak. Az energiahatékonyság szempontjából Magyarország az EU átlagos szintjének felét éri el (KAJATI 2008).

Természetesen az Európai Unió szabályozási folyamatok és vállalások végrehajtásához minden országnak ki kellett építenie a szükséges infrastruktúrát és jogszabályi háttérrel. Magyarország energiafelhasználása meglehetősen kiszolgáltatott helyzetben van, erőteljes (62% feletti) importfüggőség, csekély gazdasági és politikai mozgástér jellemzi. Magyarországon az érdemi lépések a 90-es évek végén indultak meg, és noha a meghozott intézkedések száma és súlya növekszik, a szabályozási

rendszer korántsem teljes és kiforrott (KAJATI 2011). A megújuló energiaforrások támogatásával kapcsolatban azért született néhány érdemi törvény és kormányhatározat (2. melléklet).

A Megújuló Energia Hasznosítási Cselekvési Terv (NCsT) értelmében a nemzeti célkitűzés 14,65%, noha az irányelv értelmében Magyarországra vonatkozó meghatározott uniós célérték 13%. Az NCsT prioritásai úgy kerültek kialakításra, hogy elsősorban a kis- és közepeméretű termelőegységeket ösztönözze, amelyek nagyobb eséllyel teremtenek munkahelyet és a helyi igényekhez, erőforrásokhoz is leginkább ezek tudnak alkalmazkodni. Ennek megfelelően a terv öt prioritást határoz meg: az ellátásbiztonságot, a klímavédelmet, a mezőgazdaság-vidékfejlesztést, a zöldgazdaság-fejlesztést és a közösségi célokhoz való hozzájárulást. Az NCsT kiemelt fontosságú dokumentum, ugyanis ezen alapszik a megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos jelenleg hatályos jogszabályi és finanszírozási háttér jelentős része.

Általánosságban elmondható, hogy hazánkban a megújuló energiaforrások hasznosítása a kedvező természeti viszonyok ellenére nagyon lassan növekszik (2. táblázat). A megújuló energia-felhasználás az összes energiafogyasztáson belül folyamatosan növekszik, a Nemzeti Fejlesztési Minisztérium közlése szerint 2009-ben már 8,6 %-ot tett ki és várhatóan tovább emelkedik (Internet-3).

2. táblázat. A megújuló energiaforrások megoszlása Magyarországon (%),
(Internet-4; Internet-5 adatai alapján saját szerkesztés)

Magyarország	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Geotermikus energia	9,9	9,8	9,5	9,0	7,3	6,9	6,4	6,0	5,2	5,2	5,6
Szélenergia	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,3	0,7	1,1	1,5	2,4	2,9
Biomassza és hulladék	88,1	88,0	88,6	88,7	91,0	91,3	91,3	91,6	92,0	91,4	90,1
Vízenergia	1,8	1,9	1,7	1,9	1,4	1,3	1,3	1,1	1,1	0,8	1,0
Napenergia	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3
Összesen	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Magyarországon a megújuló energiaforrások közül a legkisebb részarányt a napenergia képviseli annak ellenére, hogy az elméleti potenciál rendkívül nagy. Az alacsony kihasználtság oka nem a természeti adottságokkal függ össze, hiszen a legtöbb felszerelt napkollektor-felület Európában a tőlünk kedvezőtlenebb adottsággal rendelkező Németországban és Ausztriában van (BÜKI 2010c). A vízenergia kiaknázásának alacsony volta egyfelől az alacsony természeti potenciálnak,

másfelől a társadalomban a korábbi vízerőművi beruházásokkal járó hibás döntések révén kialakult meglehetősen negatív képnek köszönhető. A szélérőművek telepítésével kapcsolatban kialakult vélt és valós sztereotípiák, a jelenlegi vitatható támogatások, a nem kiforrott, nehézkes szabályozási rendszer eredményezi ezt az alacsony értéket annak ellenére, hogy a szélturbinák száma, beépített kapacitása néhány év alatt többszöröződött (TÓTH 2007b; TÓTH-SZEGEDI 2009).

A geotermikus energia kihasználása ma Magyarországon nemcsak energetikai, hanem vízjogi kérdés is. A leghatékonyabb felhasználás a termálvíz közvetlen hő hasznosítása, mivel ez mindenfajta hőtermeléssel szemben energetikailag határozottan előnyös, valamint a hőszivattyús hőtermelés, amely még intenzív állami szerepvállalást igényelne (BÜKI 2008; BÜKI 2010a; BÜKI 2010c).

A hazánkban hasznosított megújuló energiaforrások közül a legnagyobb részarányt a biomassza alapú energiaforrások teszik ki, ami a jövőbeni felhasználásra vonatkozó célkitűzések és tervek ismeretében inkább növekedni, sem mint csökkenni fognak. A biomassza megújuló, de kimeríthető primer energiaforrás, ezért energetikai célokra mindenképpen csak alapos mérlegelés és ésszerű tervezés után lehet felhasználni.

2.4. A biomassza-alapú energiatermelés általános jellemzése

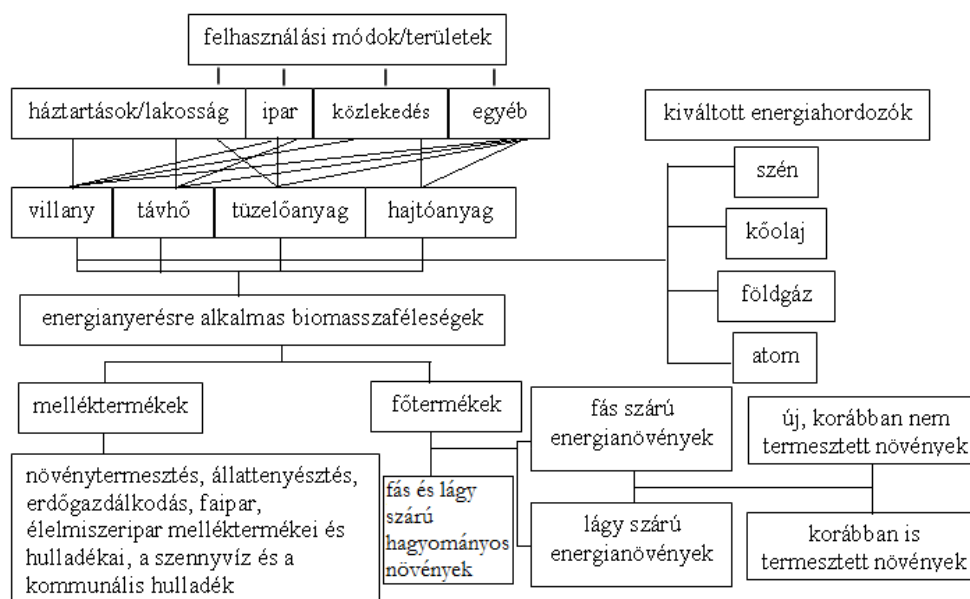
Magyarország adottságait figyelembe véve a megújuló energiaforrások közül a biomassza energetikai felhasználása a legperspektivikusabb.

A biomassza kifejezés mára széles körben gyakran használt gyűjtőnév, amelybe éppúgy beletartozik az alapanyagok kérdésköre, mint a szerves anyagok felhasználási lehetőségei, technológiái. A biomassza a termelési-felhasználási láncban elfoglalt helye alapján lehet elsődleges (természetes vegetáció), másodlagos (állatvilág, állattenyésztés fő- és melléktermékei, hulladékai) vagy harmadlagos (mindenféle emberi tevékenységhez kapcsolódó szerves eredetű hulladékok és melléktermékek) (LÁNG 1984; PECZNIK 2004). Emellett kategorizálhatjuk még a hasznosítás fő iránya, az energetikai hasznosítási módok vagy éppen a halmazállapot alapján is.

A biomassza termelés elsődleges célja egyrészt az élelmiszer, a takarmány és ezekhez kapcsolódó anyagok biztosítása, másrészt a gazdaság, elsősorban a fa-, (papír-, fűrész-, bútórész- és építő)ipar számára szükséges termékek előállítása. Ezek kielégítés során képződött melléktermékek, hulladékok, és a megtermelt, de fel nem használt

mennyiségek, valamint fennmaradó területeken céltermékként előállított biomassa használható fel energetikai célokra.

A biomassa felhasználása révén lehetővé válik az átalakítás típusától, céljától függően a szén, a kőolaj, a földgáz és az atomenergia helyettesítése, részleges kiváltása (BÜKI 2009). A bioenergiáhozozók halmazállapot átalakítási és felhasználási módok szerint is csoportosíthatók (1. ábra).



1. ábra. Energianyerésre alkalmas biomassza-féleségek, a felhasználási területek, valamint a fosszilis energiahordozók kiváltásának kapcsolata (BÜKI 2009; NÉMETH 2011 alapján saját szerkesztés)

Szilárd halmazállapotú, tüzelési célra használt biomassa főtermékként lágyszárú és fás szárú energianövényekből áll, melléktermékként a mező- és erdőgazdaságból, valamint a feldolgozóiparból kerül ki. Ezek egy részét közvetlenül, míg egy másik részét valamilyen átalakítást (aprítást, tömörítést) követően égetik el. Az így kapott hőenergiát vagy közvetlenül hő formájában hasznosítják (többek között a lakosság és az ipar), vagy konverziót követően villamos energiát állítanak elő belőle. Ily módon a biomasszából származó elektromos áram az összes felhasználási területet érinti, és jelentős megtakarítást eredményezhet a földgáz, de áttételesen a szén és a hasadóanyag felhasználásban is.

Folyékony halmazállapotú energiahordozó alapanyagaként egyrészt az olajos, másrészt a magas cukor/keményítő/cellulóz tartalmú növények jönnek számításba. A biodízel a magas olajtartalmú növények termékeiből préseléssel kinyert trigliceridek átészterezésével, vegyi úton állítják elő. Az alkohol alapú hajtóanyagokat (etanol, metanol) a nagy mennyiségű

szénhidrátot tartalmazó növényekből erjesztéssel, illetve hidrolízis és fermentáció segítségével, majd pedig desztillációval nyerik. A biomassza felhasználásához kapcsolódó előnyök és hátrányok mérlegelése során mind gazdasági, mind környezetvédelmi téren itt mutatkozik a legtöbb vitás kérdés (KAZAI–VARGA 2007; GYULAI 2009).

A tüzelésre és hajtóanyaggyártásra nem, vagy csak kis hatékonysággal használható szerves anyag még alkalmas *biogáz* előállítására. A számos biogáz termelési lehetőség közül három terület emelkedik ki: mégpedig a mezőgazdaság és az állattenyésztés melléktermékeinek, hulladékainak, a szennyvíztisztítók anyagainak és a szennyvíziszapnak a feldolgozása, valamint a települési hulladékokból képződő depóniagáz. Mindegyik eljárás beruházás igényes, üzemeltetése szigorú technológiai fegyelmet kíván (SZENDREI 2005)

Magyarország kedvező bioenergetikai potenciállal rendelkezik. A társadalmi igények, az ökológiai korlátok és a gazdasági viszonyok kívánalmait figyelembe véve a biomassza maximálisan megtermelhető és felhasználható mennyiségének becslése jelentős eltéréseket mutat (3. táblázat)(DINYA 2008).

3. táblázat. A hazai bioenergetikai potenciálra vonatkozó becslések (BÜKI 2009; DINYA 2008; HAJDÚ 2006 adatai alapján saját szerkesztés)

Számítást végzők	Alsó érték (PJ/év)	Felső érték (PJ/év)
MTA Megújuló Energia Albizottsága (2005–2006)	203	328
Energia Klub (2006)	58	223
Hajdú (2006)	110	170
Európai Környezetvédelmi Ügynökség (EEA, 2006)	145,5	
FVM (2007)	260	
Büki (2009)	100	150
Szélsőértékek:	58	328

Ezen túlmenően az egyes energetikai célú ültetvények, vagy akár az erdőállományból kikerülő fa hektáronkénti mennyiségének, energiahozamának megállapításánál hasonló eltérések figyelhetők meg az egyes szerzők között (GYULAI 2009).

A biológiai eredetű energiaforrások hasznosításának környezeti, gazdasági és társadalmi hatásával kapcsolatban számos kérdés vetődik fel.

Általában nehézséget jelent, hogy a biomasszára alapozott energiatermelési eljárások jelentős részének magas a beruházási költsége, ily módon a megtérülési idő sok esetben hosszúnak mondható. A bioenergia-hordozókra általánosságban jellemző az alacsony

energiasűrűség, ezért nagyobb mennyiség/térfogat mozgatására, tárolására és feldolgozására van szükség. További problémát jelenthet a szükséges infrastruktúra és a megfelelő logisztika hiánya. Fontos szem előtt tartani, hogy kimeríthető energiaforrásról van szó, ezért a mértéktartó és fenntartható természet megvalósítása indokolt. A biomassza alapú energiatermelés gondos, tervszerű megvalósításával az ún. zöld gazdaság alapjai fektethetők le. Ez gyakorlatilag a vidéki térségek revitalizálását, a helyi gazdaság több lábbon állását teszi lehetővé, az új munkahelyek teremtésével, régiók megtartásával, az energetikai és pénzügyi tevékenységek némi racionalizálásával.

2.5. A fás szárú biomassza felhasználási lehetőségei, helye, szerepe a megújuló energiaforrások között

A fenntartható és ésszerű biomassza alapú energiatermelés esetében fontos szempontnak kell lennie a lehető legkorszerűbb technológia alkalmazásának, az optimális felhasználási terület kiválasztásának, a teljes termelési és feldolgozási ciklusra vonatkozó ésszerű tervezésnek, valamint az energiaigények csökkentésének és az energiatakarékosságnak.

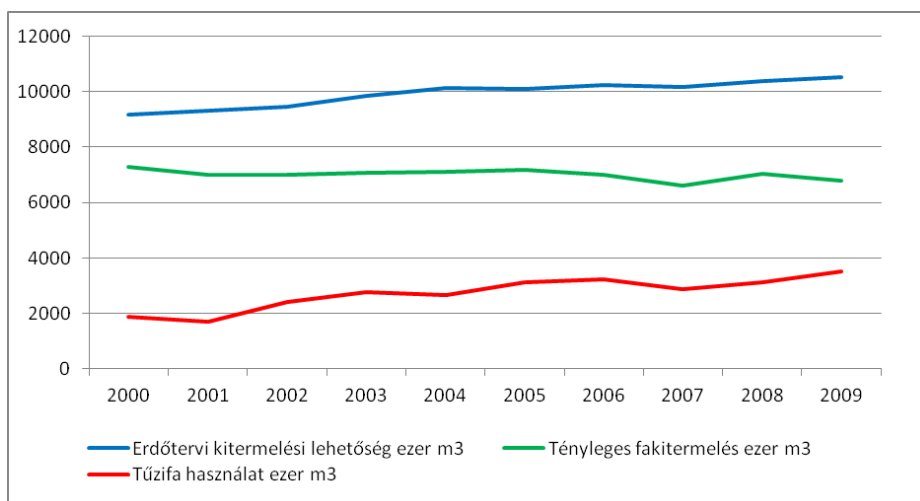
A tüzelhető szilárd halmazállapotú biomasszák közé tartozik a tűzifa, a fás és lágyszárú energetikai ültetvények, a faipari hulladékok, a növénytermesztés és egyéb tüzelhető melléktermékek, valamint a belőlük előállított brikett és pellet. A megújuló energiaforrások közül Magyarországon a tűzifa felhasználása a legelterjedtebb és a legnagyobb mértékű. A fa szerepének és árának felértékelődése számos gazdasági folyamat és intézkedés együttes következménye. Egyrészt hozzájárul a régi, széntüzelésű erőművek 2002-től részleges vagy teljes fatüzelésre történő folyamatos átállása. Másrészt a 2008-ban kezdődő gazdasági válság hatására az egyes árképzők változása a földgáz árában is ugrásszerű növekedést eredményezett (MEH 2010). Mivel az egy főre eső gázfogyasztás terén a másodikak vagyunk Európában, ezért ez a helyzet jelentősen kiszolgáltatottá tette az egész gazdaság működését, de még a lakosság szintjén is bizonytalanságot eredményezett.

Mindezek következményeként az energiát akár saját, akár értékesítési célra termelők figyelve egyre inkább a biomassza, elsősorban a fa felé fordult. A legnagyobb fogyasztók az erőművek, fűtőművek és a lakosság. A fent említett okok miatt a régi széntüzelésű erőművek, valamint az újonnan épült dendromassza-tüzelésű erőművek tüzelőanyag igénye megnőtt. A távhőszolgáltatásban is megfigyelhető a tüzelőanyag váltás, amely általában az önkormányzatok beruházásainak köszönhető. Ezeknek a kis és közepes

méretű fűtőműveknek és fűtőerőműveknek a száma is egyre nagyobb felvevőpiacot fog jelenteni, főleg ha figyelembe vesszük számuk remélhető gyarapodását. Az elmúlt években bekövetkezett gázáremelkedés hatására a lakosság egy jelentős része, elsősorban a vidéken élők, és akinek módja volt rá különösebb beruházási költség nélkül (pl. meglévő vegyes tüzelésű kazán esetén) áttért a tűzifa felhasználására. 2010-ben a nagyerőművek körülbelül 1,7 millió m³, a fűtőművek 0,07 millió m³, míg a lakosság 1,5 millió m³ faanyagot használt fel (MET 2010).

A fa, illetve a fás szárú növényekből származó tüzelőanyagok három nagy területről kerülnek ki, az erdőgazdaságból, a mezőgazdasági és faipari hulladékokból, valamint a fás szárú energetikai növénytermesztésből.

Magyarország erdőszültsége jelenleg 20,3%, az erdőgazdálkodási célt szolgáló területek kiterjedése pedig meghaladja a 2 millió hektárt (MGSZH Erdészeti Igazgatóság 2010). Az erdőtörvényben foglalt szigorú szabályozás mellett az országban fenntartható módon, (2004-től) éves szinten 10 millió m³ fa termelhető ki (2. ábra, 3. melléklet).



2. ábra. A hazai erdőkben a kitermelhető, a ténylegesen kitermelt faanyag, a tűzifa felhasználása és éves alakulása

(az MGSZH Erdészeti Igazgatóság 2010 adatai alapján saját szerkesztés)

A tényleges mennyiség az utóbbi években a mindenkori megengedett értéknek 70 %-át sem éri el, így szinte minden évben eltérő mértékben, de növekszik az ország élőfakészlete. A tényleges fakitermelés a vizsgált tíz év átlagában 0,8%-kal csökkent. Ez annak ellenére következett be, hogy 2002-től kezdődően, 2005-től pedig tömegesen részben vagy egészben biomasszát tüzelő nagy erőművek állandó felvevőként jelentek meg a piacon. A tűzifa felhasználásának éves változásában jelentős ingások figyelhetők meg. A

2005-ös emelkedés elsősorban az erőművek faigényének köszönhető, a 2008-as és a 2009-es növekedés pedig a gázár emelkedésével összefüggő lakossági felhasználásban megnövekedett keresletnek tulajdonítható (3. melléklet).

A Nemzeti Erdőstratégiában megfogalmazottak alapján az erdészetekből 3,6-3,7 millió m³ (36,5–50 PJ) tűzifa kitermelése hosszútávon realizálható (MONOKI 2011). Ebből a mennyiségből 2009-ben a nagyteljesítményű erőművek 0,8–1 millió m³ fogtak le, a többit a kisebb fűtőművek és a lakosság fogyasztásra fordították (JUNG 2010). A tűzifa felhasználással kapcsolatos scenáriók szerint a lakossági szektorban jelentős (46%-os) növekedés várható 2020-ra vonatkozóan. A kereslet fenntartható kielégítése rövid és középtávon elvileg nem okoz problémát, mert változások következnek be a többi felhasználó esetében is (KPMG 2010).

A kitermelt fa kb. 20 %-a apadék formájában korábban nem vagy csak minimálisan került hasznosításra. A megemelkedett tűzifaár mellett azonban ennek az apadéknak közel 75%-a gazdaságosan begyűjthető és feldolgozható (BARKÓCZ–IVELICS 2008). Ez éves szinten megközelítően 1,4–1,5 millió m³ eltüzelhető famennyiséget jelent. A vágástéri apadék begyűjtése, feldolgozása idő- és munkaerő-igényes folyamat, amely lokális szinten munkahelyteremtést indukálhat.

Az erdészeti fakitermelés mellett jelentős, megközelítően 700 ezer m³ faipari hulladék keletkezik. A mindenkor keletkező mennyiség egy részét ipari célra értékesítik, míg a másik részét általában helyben energetikai célú termék (pellet és brikett) előállítására használják (BURJÁN 2009).

Az energetikai célokat szolgáló faanyag hazánkban viszonylag új keletű és nagy tartalékokkal rendelkező forrása a *fás szárú energetikai ültetvények*. Az energetikai faültetvények a mezőgazdasági művelési ágba tartozó az egyes országok klimatikus és termőhelyi adottságainak megfelelően szelektált növényekkel létesített célültetvények (FÜHRER et al. 2008). Egyértelmű előnyként jelentkezik, hogy gyorsan, nagy mennyiségű és jó égési tulajdonságokkal rendelkező dendromassza előállítására képesek. Az ország területén viszonylag egyenletesen, az igényeknek megfelelően telepíthetők, és jól kombinálhatók a decentralizált energiatermeléssel. Hátrányként említhető, hogy általában a közvélemény és a gazdák is számos területen (mint a technológia, a támogatások) csak részleges és hiányos ismeretekkel rendelkeznek (TÓTH–TÓTH 2011). A viszonylag magas beruházási költségek és a támogatási rendszerek hiányossága sem kedvezményeznek az energiaerdők elterjedésének (TÓTH–TÓTH 2012).

A fás szárú ültetvénytelepítéssel hasznosított terület 2006-ban mindössze 300 ha körül mozgott (VARGA 2009). A 2007-től bekövetkezett

jogszabályi változásoknak köszönhetően lehetővé vált, hogy a rövid vágásfordulójú faültetvények mezőgazdasági területen való termesztése állami támogatásban részesüljön. Ennek eredményeként az összes tervezett (bejelentett és engedélyezett) fás szárú ültetvény területe 2009 júniusáig 2665 hektárra, 2010 szeptemberére pedig 6456 hektárra növekedett (GOCKLER 2010). A központi stratégiai tervek és célkitűzések 2020-ra 100–250 ezer ha energiaültetvényt terveznek.

2.6. A decentralizált energiatermelés jellemzése

2.6.1. A dendromassza alapú egyedi fűtés legfontosabb jellemzői

Égetéssel a dendromasszából közvetlenül hőenergia kétféleképpen állítható elő egyedi fűtéssel vagy a biomassza alapú távfűtés kiépítésével. A földgáz-költségek emelkedésének hatására leginkább a vidéki lakosság körében elsősorban a tűzifa iránt növekedett meg a kereslet. A korábbi években is a biomasszát használó családi házak és kisvállalkozások túlnyomó része házilag barkácsolt, elavult, ám rendkívül olcsó berendezésben állította elő a szükséges hőenergiát. Ezek hatásfoka általában nem érte el még az 50 %-ot sem. Működésükhöz tehát közel kétszer annyi tüzelőanyagot használtak fel, mint a korszerű, speciális biomassza-tüzelő kazánok (BAI et al. 2002). Az elmúlt években terjedtek a modern berendezések, azonban ezek költségei az alacsonyabb jövedelemmel rendelkező széles réteg számára még mindig nem elérhetők.

A tűzifa felhasználásának éves változását az 5. melléklet szemlélteti. A tüzelési célú dendromassza 2007-es jelentős visszaesését követően a hosszabb ideig tartó telek és a magas gázárak következtében, a lakossági tűzifavásárlás megerősödött (HAJDÚ 2010). A fogyasztói gázár növekedése 2004–2008 között 65%-os volt, de 2011-ben a júliusi rendeletmódosítást követően ez szolgáltatótól és fogyasztói kategóriától függően a bázisévhez képest a kétszeresére növekedett (3. és 4. melléklet).

Elsősorban azokon a vidéki (hátrányos helyzetű) területeken nőtt meg a dendromassza felhasználása, ahol nagy mennyiségben van jelen, beszerzése, értékesítése nem minden esetben igényel komolyabb infrastruktúrát és előkészítést, származzon az törvényileg szabályozott, vagy éppen illegális forrásból. Azok esetében, akik korábban a szén és/vagy fatüzelés helyett a gázt választották és most ismét a fa mellett döntöttek, leginkább az anyagi motiváció áll. A tüzelőanyag váltást és a keresletnövekedést ezekben a térségekben elsősorban az olcsóbb tüzelőanyagár indukálta (TÓTH–KAPOCSKA 2011). Leginkább az

alacsonyabb jövedelmi viszonyok és részben a környezettudatosság, valamint az energiatakarékos gondolkodásmód általában kezdetleges szintje miatt, azonban a régi vegyes tüzelésű kazánok modern fatüzelésre történő cseréje nem történt meg.

A dendromassza hatékony, gazdaságos és célszerű felhasználása az egyedi fűtésben csak modern tüzelőberendezésben képzelhető el. Ezek közül is, ami komfortfokozatban felveszi a versenyt a helyettesíteni kívánt gázkazánnal az a pellet és az automatizált apríték tüzelésű kályhák és kazánok (DURKÓ 2012). Már megbízható előrejelzések állnak rendelkezésre, hogy évente mekkora energiaköltség-megtakarítás mennyi idő alatt érhető el a földgázfűtésről biomassza-tüzelésre történő áttéréssel. Amennyiben a komfort és a gazdaságosság továbbra is fontos szempont, még előnyösebb megoldást jelent a biomassza alapú távfűtés.

2.6.2. A magyarországi közösségi-hőtermelés rövid jellemzése

Az 1990-ben bekövetkezett politikai rendszerváltást követően a távhőellátó rendszerek működésében gyökeres változások következtek be. A távhőtermelő nagyberendezések és távhőszolgáltató vállalatok magán- ill. önkormányzati tulajdonba kerültek. A távhőszolgáltatás állami támogatása megszűnt, az energiaárak és az üzemeltetési költségek folyamatosan növekedtek, így a távhőszolgáltatási díjak is a többszörösükre emelkedtek.

A szektor problémáinak kezelése és megoldása érdekében 1998-ban hatályba lépett a távhőszolgáltatásról szóló 1998. évi XVIII. Törvény – A távhőszolgáltatásról – melynek hatására megkezdődött és azóta is tart a távhőrendszerek felújítása és az energiahatékonyság növelése (LŐRINC 2012).

Jelentős változást eredményezett a 2001-ben hatályba lépő villamos energia törvény és az 56/2002. (XII.29.) GKM rendelet az átvételi kötelezettség alá eső villamos energia átvételi szabályairól és árainak megállapításáról. Ezen intézkedések hatására felgyorsult a kapcsolt hő- és villamos energiatermelő létesítmények elterjedése a távhőtermelő rendszerekben is. A piaci árnál mesterségesen alacsonyabban tartott lakossági és távhőtermelési célú földgáz árak, az ehhez képest magas villamos energia átvételi árak kedvező feltételeket teremtettek a beruházásokhoz. Ennek köszönhetően 1–20 MWe teljesítményű kiserőművek létesültek szerte az országban (SIGMOND 2010; LŐRINC 2012). 2010-ben a hazai villamos energiatermelés több mint 20%-a, a termelt hőenergiának pedig mintegy 70%-a származott kapcsolt termelésből (MEH 2010).

Ez a helyzet mind kedvező mind kedvezőtlen hatással egyaránt járt. *Előnyként jelentkezett*, hogy a kapcsolt energiatermelés 10%-os primer energia megtakarítást eredményezett, ami 2002–2008 között összesen 311 PJ-t tett ki, és mintegy 200 milliárd Ft-tal kevesebbet fordítottak földgázvásárlásra (LŐRINC 2012). Ugyanezen időszakban CO₂ egyenértékben kifejezve megközelítően 3,5 millió tonnával kevesebb üvegházhatású gáz került a légkörbe (BERCSI 2010). A kapcsoltan termelt villamos energia ártámogatása miatt a szolgáltatók oldalán képződő megtakarítások sok helyen hozzájárultak a fogyasztói hődíjak növekedésének mérsékléséhez és többletforrást biztosítottak (LŐRINC 2012). Egyértelmű *hátrányként jelentkezett* viszont, hogy az új kapcsolt energiatermelő létesítmények 90%-ban földgáz bázison létesültek, tovább növelve az amúgy is nagymértékű földgáz függőségét (LŐRINC 2012). A földgáz árak jelentős növekedése és áringadozásai egyre gyakoribb szabályozói beavatkozásokat igényeltek a lakossági energiaárak mérséklése érdekében. A 2003-2006 között kifizetett lakossági gázár és távhőár támogatások mértéke 130 milliárd Ft-tal haladták meg a költségvetési célelőirányzatban elkülönített 200 milliárd Ft-ot (FÜLÖP 2009). A kapcsoltan termelt villamos energia az ún. kötelező átvétel alá eső áramtarifa (KÁT) rendszer támogatásával került átvételre (PAVICS–KISS 2010). Mindezek hatására a 2010-ben kifizetett KÁT támogatás mértéke 84,7 milliárd forintot tett ki, ebből 56,7 milliárd forintot a kapcsolt termelők kaptak (MEH 2011). A támogatás finanszírozása a villamos energia fogyasztókon keresztül történt, ami fokozta a társadalmi nyomást a kapcsolt termelés támogatásának megszüntetése irányában. Leginkább ez utóbbi negatívum 2010-re a kapcsolt energiatermelés, és ezen keresztül a távhőszolgáltatás támogatási rendszerének ellehetetlenüléséhez vezetett.

Radikális fordulatot jelentett a 2011-ben módosított távhőtörvény és azt követő Árendelet (50/2011 (IX.30.) NFM rendelet), valamint Támogatási rendelet (51/2011 (IX.30.) NFM rendelet), amelyek új alapokra helyezték a távhőszolgáltatás támogatását. Legfontosabb változásként a KÁT helyett a hőoldali támogatási rendszer, valamint a miniszteri hatáskörű, központi ármeghatározás bevezetése említendő meg. Az intézkedések eredményeképpen rögzítve lettek a lakossági végfelhasználói árak, és minden termelő és szolgáltató számára egyedi ár került meghatározásra. LŐRINC 2012 szerint amennyiben a jelenlegi rendszer nem változik rövid időn belül, akkor a következő években távhőtermelők és szolgáltatók sora jelenthetik be működésképtelenségüket. A 2011-es módosítások és az állami beavatkozás a távhőszolgáltatásba teljesen új helyzetet, és előre még nem látható kihívásokat teremtett mind a fosszilis, mind a biomassza bázison működő hőszolgáltatás számára.

A denromaszára alapozott távhőszolgáltatók esetében is – hasonlóan a földgázbázisúakhoz – a fent részletezett gazdasági és jogi környezet állt fenn. A dendromassa alapú távhőszolgáltatás terén úttörőnek számító sárospataki (1986), tatai (1987), mátészalkai (2002), körmendi (2003), szombathelyi (2004) fűtőművek közel azonos problémákkal szembesültek, amelyek megoldására hasonló intézkedéseket tettek.

A már ismertett kormányzati döntések eredményeképpen 2001-től a gáz és a tűzifa árának alakulása hátrányosan érintette a biomasszát is felhasználó fűtőműveket. Egyrészt a földgáz ára olyan mértékű (38%-os ár)támogatást kapott, hogy a faaprítékból előállított távhő ezzel már nem lehetett versenyképes. Másrészt a biomassza alapon villamos energiát előállító erőművek is ekkortájt kezdték meg működésüket, és az addig a túlkínálat miatt viszonylag nyomott árú tűzifapiacra erőteljes áremelkedést indukáltak, amely a távhőszolgáltatóknak tetemes költségnövekedést okozott, és a gázzal szembeni versenyképességet tovább rontotta. (FARKAS 2009). Ezen folyamatok eredményeképpen a sárospataki fűtőmű 2001-től gázmotorral oldotta meg a távfűtést. Tatán még 2000-ben fából fedezték a város hő szükségletének 70%-át, de a földgáz teljesítménydíjának jobb kihasználása és a faapríték drágulása miatt, a felhasznált tüzelőanyag aránya a földgáz felé tolódott el (BAI-ZSUFFA 2001a; BAI-ZSUFFA 2001b).

A szolgáltatók számára 2007-től kedvező körülmények álltak elő, amikor is megindult a tényleges piaci gázár kialakulása, az alanyi jogú gázár és távhő támogatást szociális alapokra helyezték. A drasztikus gázár-emelkedés (4. melléklet), kedvező helyzetbe hozta mind a régebbi, mind az újonnan biomasszát (is) hasznosító (balassagyarmati, szolnoki, bajai, komlói, egri) és a tervezett (salgótarjáni, siófoki, mohácsi, miskolci, kaposvári) fűtőművek működését. Példaképpen a balassagyarmati fűtőműben 2011-ben faaprítékból előállított egységnyi hőenergia 1900 Ft/GJ, míg földgázból 4200 Ft/GJ körül alakult. Ugyanez a tatai fűtőműben apríték esetében 2600 Ft/GJ, míg földgázból 3600 Ft/GJ (HEGYESI et al. 2011).

A nyugat-európai országokban már évtizedek óta elterjedt gyakorlat a biomassza bázisú hőtermelésre épülő távhőszolgáltatás. A szakirodalmi források alapján a biomassza-tüzelésű távfűtés nagyságrendje 1–20 MW között képzelhető el, tehát kisebb településeken is szóba jöhet, sőt – megfelelő gazdasági és társadalmi feltételek esetén – ígéretes lehetőséget nyújt a falufűtés, vagy annak egyes módoszatai.

2.6.3. A dendromassza-alapú falufűtőművek és más hasonló technikai eljárások általános jellemzése

A *falufűtőműveket* többnyire méretük és teljesítményük mellett a gazdaság egyéb területein indukált (biztosabb) multiplikátorhatásuk révén különböztethetjük meg a fent részletezett dendromassza alapú fűtőművektől.

A falufűtőmű gazdaságosságát egy nagy(obb) teljesítményű fűtőműhöz képest a lényegesen kisebb logisztikai költségek, a rövidebb szállítási távolságok, a kisebbek tárolási- és anyagmozgatási-költségek jelentik (BARKÓCZY 2009). Az eddigi tapasztalatok alapján az EU területén működő falufűtőművekről általában elmondható, hogy a gazdaság és a társadalom különböző területein közvetlenül és közvetve számos pozitív hatást váltottak ki. Ezek közül a legfontosabbak:

- a profit helyben maradása – új munkahelyek létesítése;
- a csökkentik a település energetikai kiszolgáltatottságát;
- a globális környezet állapotának javításához;
- a közösségi tulajdonú beruházás növeli a helyiek mentális kötődését;
- hozzájárulnak az adott település külső képének rendezéséhez;
- a hasonló, vagy magasabb fokozatú komfort érzet biztosításához (ZSUFFA 2006).

Az EU fejlettebb államaiban, Németországban, az Egyesült Királyságban, Finnországban már a 70-as években megindult a biomassza ilyen jellegű felhasználása. A hasznos gyakorlat a 80-as évek vége felé Ausztriában, Dániában és Svédországban is megjelent, majd a 90-es évek közepe táján más régi EU-s tagországban is alkalmazták. Az utóbbi években az újonnan csatlakozott tagországokban is megkezdtek működésüket a biomassza – elsősorban dendromassza – alapú falufűtőművek. Az EU-ban a környezetkímélő, energiatakarékos, fenntartható alternatív energiatermelési eljárások, innovációk kiindulópontja a legtöbb esetben Németország. A jó példát követve lehetőségeikhez mérten először a szomszédos vagy közeli, a hasonló (környezettudatos) szemlélettel bíró országok, mint Ausztria, Dánia veszik át az új eljárásokat (GARAI-RIEBENBAUER 2007). Az osztrák településeken, kiváltképpen a Burgenlandban működő beruházások azért lényegesek számunkra, mert közeli, és könnyen elérhető példaként szolgál(hat)nak a magyar települések számára. Az energetikai innováció utoljára az újonnan csatlakozott államokat éri el, amely leginkább a gazdasági, a technikai és a szemléletbeli különbségekkel magyarázható. Ezt a fajta energetikai innovációt a Kárpát-medence országainak is át kellene venni, sőt indokolt lenne a megújuló energiaforrások hasznosítása terén szorosabbra fűzni az együttműködéseket (BANK 2008).

A dendromasszára alapozott falufűtőművek kisebb-nagyobb számban, de szinte minden EU-tagországban jelen vannak. A franciaországi *Saint Hilaire du Maine térségben* a mezővédő sövény- és erdősávok karbantartásából rendszeresen nagy mennyiségű faanyaghoz jutott az önkormányzat. A LEADER+ által támogatott projekt keretében a Saint Hilaire város kiépítette a dendromassza alapú távfűtést, amely 23 család fűtés- és melegvízigényét elégíti ki (PROKAI et al. 2010). Az észtországi Paide falufűtőművében is a parkrendezésből, a fafeldolgozásból és az erdészetből kikerülő hulladékokat használják fel (Internet-6). A *szlovéniai Cankova községben* egy kisebb rendszer biztosítja a hőenergiát az összes közintézmény és tíz magánlakás számára (Internet-7).

Az utóbbi évtizedben széles körben – a magánháztól a biofűtőművekig – terjedni kezdtek a bio-szolár rendszerek. A technológia lényege, hogy a két energiaforrás kombinált használata biztosítja a fűtési és használati melegvíz célú hőenergiát. A solár rendszer a fűtési idény átmeneti időszakában (ősszel és tavasszal) a fűtés rásegítést, a fűtési idényen kívül pedig a melegvíz-szükségletet fedezi. A rendszer a nyári időszakban kiküszöböli a biomassza-kazán visszaterhelését, ezáltal jelentős hatásfokjavulást eredményez a bio-fűtőművekhez képest. Általában költséges, de eredményesen működő beruházások, mint amilyen az ausztriai Gleinstättenben, vagy a németországi Mauenheimben üzemelő (Internet-8; Internet-9). A falufűtőművek bővítése, kiegészítése más megújuló energiaforrásokkal rendkívül hasznos mind környezeti, mind gazdasági szempontból (Internet-10). Ez a folyamat Németországban energiaellátás szempontjából teljesen önellátó falvak és kisvárosok tucatjaihoz vezetett, úgymint Jühnde, Ostritz in Sachsen, Oberscheinfeld-Appenfelden (RUPPERT 2007; LÖSER 2010; Internet-11). A települések egy része – gazdasági vagy más okok miatt – a falufűtőműveknél kisebb, de hasonlóan a biomassza bázisú hőtermelési módot, az intézményfűtést választja. A rendszereket általában közintézmények, vállalkozások alkalmazzák használati melegvíz és hőenergia előállítására. Az intézményfűtést a leggyakrabban iskolák és hivatali épületek esetében alkalmazzák, mint az észt Leie általános iskolában, vagy a bolgár Ardino városának több önkormányzati épületében (Internet-12; Internet-13). Természetesen egyéb célú épületekben is alkalmazható, mint az ausztriai Kapfensteinn hotelként működő kastélyában és kiszolgáló létesítményeiben (Internet-14).

Dendromasszából azonban nemcsak hőt, hanem elektromos energiát is elő lehet állítani. A kisebb településeket alapul véve két reális lehetőség kínálkozik, a már említett kogenerációs kiserőmű, és az ún. ORC (Organic Rankine Cycle) folyamat, amely a kisebb méret esetében kedvező eljárás (BAI-KORMÁNYOS 2006). A kettős folyadékciklusú ORC-technológia

lényege, hogy olyan tulajdonságokkal rendelkező munkaközeget használ fel (pl. nagy molekulású szerves anyagot), amely lehetővé teszi a kishőmérsékletű hőforrások – hulladékhő, geotermikus energia, napenergia – hasznosítását (LORÁNT 2009). Az EU számos országban – Németországban, Lengyelországban, Nagy-Britanniában – sok esetben fapellet gyártó üzemekben használják (TÓTH 2009).

2.7.4. Falufűtőművek Magyarországon

A falufűtés hazánkban még szokatlan megoldás, és emellett mint fogalom is széles körben (elsősorban a vidéki lakosság körében) ismeretlen. Az ezen a téren tapasztalható dezinformációt, illetve információ-hiányt orvosolni kell, hiszen az ilyen jellegű beruházások megvalósítása esetében a közösség az egyik legfontosabb tényező (TÓTH et al. 2012). A települési szintű lokális hőenergia-termelés egyes módjaira már van példa hazánkban, amelyek közül a területi korlátok miatt csak néhány bemutatására kerül sor.

Magyarország első, biomasszán alapuló, 100%-ban önkormányzati tulajdonú falufűtőműve 2005-ben az osztrák határ mellett, Szombathelyhez közel a *Vas megyei Pornóapátiban* kezdte meg működését. A (megközelítően 400 lakosú) kistelepülés fekvésének köszönhetően a saját energiaellátás megvalósítására számos jól működő példát látott a szomszédos ausztriai falvakban és kisvárosokban (Bildein, Güssing stb.). Az önkormányzat 2003-ban még egy bio-szolár rendszer megvalósítását tervezte, amely a többletköltségek miatt nem valósult meg. A beruházás összes költsége nettó 360 millió Ft, amely legnagyobb részét a fejlesztési támogatások, míg a fennmaradó hányadát a távfűtéshez csatlakozni kívánó fogyasztók hozzájárulása (lakásonként 0,5 MFt, összesen 51 MFt) tette ki (GARAI 2007). A zöldmezős beruházás 2 db 600 kW teljesítményű aprítéktüzelő berendezéséhez szükséges tüzelőanyagot a faipari üzem és az erdőgazdaság biztosítja. A rendszer üzemeltetését kezdetben a tapasztalatokkal rendelkező Szombathelyi Távhőszolgáltató Kft. végezte, majd a működtetést a Pornóapáti Távhő- és Közműszolgáltató Szövetkezet vette át (NÉMETH 2011).

A falufűtőmű megvalósítása az elvárt környezeti és gazdasági kívánalmakat – jobb kibocsátási paraméterek, új munkahelyek létesítése – messzemenően teljesítette. A projekt legfontosabb alapfeltétele a szükséges pénzügyi források mellett az itt élők támogatása volt. A lakosság véleménye, hozzáállása érintésként és potenciális fogyasztóként is meghatározó, ezért közmeghallgatás és kiadvány formájában részletesen

tájékoztatták a beruházás pozitív hatásairól és a lehetséges nehézségekről. Ennek nyomán a közmeghallgatást követően a lakosság 85%-a a biomassza alapú falufűtés kialakítása mellett szavazott (ZSUFFA 2006; PROKAI et al. 2010; NÉMETH 2011).

A Pornóapáti falufűtés megvalósítása mintaértékű és példamutató lehet nagyon sok település számára. Nem hagyható figyelmen kívül, hogy a magyarországi kistelepülések döntő hányada gazdasági és /vagy társadalmi berendezkedését és a közösségi kohéziót tekintve sajnos sokkal rosszabb helyzetben van.

A Nógrád megyei *Bercel* községben az önkormányzati intézmények egy részét bio-szolár rendszer látja el hőenergiával és használati melegvízzel. A beruházás 35 millió Ft értékű, ESCO típusú külső finanszírozású volt, melyet az önkormányzat 25 millió Ft-ért vásárolt ki. Az aprítékos fűtés révén a jelenlegi 11 millió Ft-os gázrezsi-megtakarításból finanszírozzák a befektetés hiteltörlesztését, valamint az apríték árát. A számítások alapján a beruházás 4 év alatt megtérül és azt követően már csak a működési költségek és a faapríték beszerzése jelenik meg a kiadási oldalon. (HEGYESI et al. 2011).

A Zala megyei *Nagypáli* község eddig végrehajtott beruházásai, programjai és a jövőre vonatkozó tervei alapján joggal nevezhető az ország első igazi ökofalujának. A 480 fős kistelepülés önkormányzati tulajdonú épületei a fűtés és használati melegvíz-ellátás szempontjából szinte teljesen autonómnak tekinthetők. A hőszükségletet a bio-szolár rendszer mellett földhőszivattyú is biztosítja. A település eddigi eredményeit nemzetközi szinten a RES Champions League – a Megújuló Energiák Európai Bajnokságán – is elismerték (BITTNER 2011; SINKOVICS 2011; Internet-15). Természetesen nem tud, nem lehet és nem is kell minden településnek ugyanezt a fejlődési pályát bejárni, de az energiagazdálkodást érintő jelentős lépések mindenképpen érdemi eredményekkel járnak.

Az önkormányzatok finansziális háttere és/vagy a beruházások viszonylag magas költsége miatt gyakran nem sikerül az eredeti elképzelés szerinti teljes beruházást, vagy a komplett energetikai fejlesztést megvalósítani, hanem annak csak egy része készül el. Egy intézmény számára úgy is építhetnek ki biomassza alapú fűtési rendszert, hogy arra a későbbiekben más épületek is rácsatlakozhassanak.

Intézményfűtés valósult meg a Borsod-Abaúj-Zemplén megyei *Hangony* község esetében is. Az általános iskolában 2010 márciusában üzemeltek be egy teljesen automatizált, faapríték tüzelésű, 600 kW/h teljesítményű kazánt. A település hátrányos helyzetéből adódóan az elnyert regionális támogatás mellett a szükséges önerő előteremtése komoly erőfeszítést jelentett. Tüzelőanyagként az erdőgazdasági hulladék mellett

saját termelésből származó energiatüzelőanyagot is felhasználnak. Az üzleti tervek alapján a rendszer megtérülési ideje legfeljebb 3 év, ugyanis a faaprítékkal történő fűtés 30-50%-al olcsóbb, mint a korábbi energiahordozó esetében (Internet-16; Internet-17). Az alapanyag előállítása a foglalkoztatás területén is pozitív folyamatokat generált, ami egy ilyen település esetében kulcsfontosságú.

A Komárom–Esztergom megyei *Bakonyszombathelyen* az általános iskolában helyeztek üzembe 120 kW/h teljesítményű pellet, faapríték, és faforgács tüzelésére egyaránt alkalmas kazánt. A mérnöki számítások alapján a fejlesztés hatására 25-50 %-os fűtési költségmegtakarítás realizálódik (Internet-18). Lényeges megjegyezni, hogy a bakonyszombathelyiek számára jó példát jelentett az ausztriai partner településen (az 1743 fő állandó lakosú), Dobersbergben több mint 10 éve működő biomassza-bázisú fűtőmű, amely a közintézmények mellett a lakóházak jó részét is ellátja energiával.

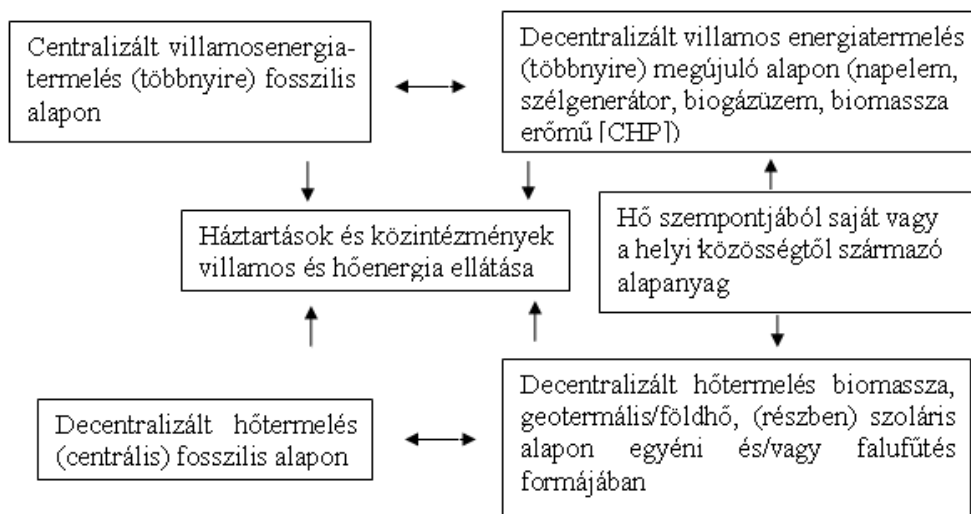
A decentralizált fűtőmű, esetleg fűtőerőmű első lépése lehet egy későbbi települési, térségi energetikai autonómia megalapozásának. Ilyen esetben a stabil, folyamatos működés elengedhetetlen, ezért az energetikai diverzifikáció jegyében a fenti rendszerek kiegészíthetők egyéb megújuló energiaforrásokkal hasznosító berendezésekkel, mint szélenergia-berendezésekkel, biogáz fermentorokkal. Ezen lehetőségek nem új keletűek az EU-ba, sőt számos példa van már a szomszédos Ausztriában is (Wels, Bruck an der Leitha, Güssing) az önálló energiabázisú, -gazdálkodású településekre.

A dendromasszára alapozott fűtőművi, erőművi beruházások a gazdaság számos területével szoros kapcsolatban állnak, ezért az ide irányuló támogatások és fejlesztések pozitív hatást gyakorolnak a többi ágazatra is. További érdekük, hogy a fűtőművek méretüknél és céljuknál fogva lokális szinten jelentősek, ezért sokkal jobban be tudnak kapcsolódni a helyi kistermelők, családi gazdaságok, kis- és középvállalkozások. A helyi alapanyag-termelők és a bioüzem kölcsönös egymásra utaltsága miatt – hosszú távon nagymértékben csökkenti a termelők piaci kockázatát, mely a mezőgazdaságban és erdőgazdálkodásban legalább olyan fontos, mint az időjárás kiszámíthatatlansága. Amennyiben a fűtőművek közösségi tulajdonúak képeznek nemcsak a termelés és a felhasználás, hanem a tényleges nyereség és a közvetett haszon is helyben marad. Sajnálatos tény, hogy a társadalmilag nagyon is indokolt bio-energetikai projektek jellemzően nem a hátrányos helyzetű elmaradott térségekben valósulnak meg. Az ilyen területeken általában alacsony a tőkeellátottság és a fizetőképes kereslet, valamint nehéz megtakarítást elérni a meglévő olcsó megoldásokhoz képest. A vizsgált beruházási lehetőségeket azonban nem lehet szűkebb értelemben vett gazdaságossági kérdésként kezelni, hanem az EU elvárások

teljesítésének kényszere, illetve a beruházások finanszírozhatósága miatt mindenképpen szükséges ezek célzott (eljárástól függően méretbeli, műszaki-technológiai, jövedelmezőségi kritériumok), hosszabb távon is kiszámítható támogatása.

2.8.1. A közösségek szerepe a fenntartható lokális decentralizált hőenergia-termelésben, kiváltképp a falufűtés megteremtésében

A magyarországi falvak és kisvárosok számára ideális megoldás lenne, ha a települések adottságaiknak megfelelően maximálisan kiaknáznák saját meglévő megújuló energiaforrásaikat, miközben partnerként kapcsolódnak a környező települések rendszereihez, illetve az országos hálózatokhoz (3. ábra). Így nemcsak saját függőségüket csökkentik és a helyi gazdaságot erősítik, hanem részben a nemzetgazdaság terheit is enyhítik.



3. ábra. Községek optimális energiaellátása (saját eredmény)

Környezeti és energetikai szempontból a leginkább fenntartható és ésszerű eljárás, ha a megújítható energiahordozókat egymást kiegészítve *helyben* használják fel, az igények és az erőforrások optimális összehangolása mellett. Mára már általános érvényű megállapítás, hogy a helyi energiaforrásokra épülő társadalom sokkal közelebb áll a fenntarthatósághoz, mint egy külső erőforrásokra épülő, hiszen csak annyi

és olyan helyi erőforrásokat használhat, amelyek hosszú távon tudják biztosítani fennmaradását (HEGYESI et al. 2011).

A falufűtőművek megvalósítása azért is előnyös, mert a felhasznált erőforrások kizsákmányolásában nem érdekelt, hiszen a hő veszteséges szállítása miatt csak a helyi igények kielégítése lehet a cél.

A biomasszára alapozott falufűtőmű révén *megvalósítható részleges energiafüggetlenség* (ami jelen kutatásban csak a hőenergiára terjed ki, a villamos energiát nem érinti) legfontosabb előnyei:

- *az alacsonyabb környezetterhelés (minden más valós megoldáshoz képest),*
- *a felhasználók (lakosság, közintézmények) számára kisebb (energetikai) kiszolgáltatottság,*
- *a közösségek számára (megfelelő lakosságszám, igény és körülmények mellett) fenntartható energiatermelés valósul meg,*
- *a (tüzelési célú) biomassza hasznosítása élénkíti a helyi gazdaságot,*
- *a közösségi energiaellátás és a részleges energiafüggetlenség erősíti a társadalmi összefogást és élénkíti a közösségi életet.*

Nehézségként és gátló tényezőként jelentkezhet a gáz- és távhőszolgáltatásra ható előre nem látható gazdasági folyamatok és állami intézkedések. A falufűtés koncepciója a szükséges feltételek hiánya miatt nem minden közösség számára valósítható meg.

A projekt szempontjából kulcsfontosságú a természeti potenciál (helyben, közelben rendelkezésre álló tüzelőanyag), a megfelelő gazdasági viszonyok (a megvalósítás, az üzemeltetés finanszírozása) és a kedvező társadalmi háttér megléte. Ez utóbbi legfontosabb elem a lakossági támogatás és a projektben való részvétel, azonban a fenntarthatóság és a tervezhetőség miatt más szempontok figyelembevétele is szükséges. Ezek közé tartozik a lakosság demográfiai összetétele, a hely népességmegtartó ereje, az életkörülmények és a fizetőképes kereslet alakulása, a gazdák a mező- és erdőgazdasági elképzelései (BARÓTFI et al. 1999; ÁRPÁSI et al. 2006).

A falufűtőmű csak akkor lehet gazdaságos és megvalósítható, ha azt az önkormányzat és a lakosság egyaránt támogatja, mivel a tényleges működőképesség alapja a megfelelő számú fogyasztó. A kis falvak esetében problémát okozhat a távfűtőmű telepítésnél a kis laksűrűség. Ilyen esetben még inkább indokolt – ha jelen vannak – a helyi nagyfogyasztók (üzemek, szállodák, nagyobb kereskedelmi egységek) megnyerése. Az ilyen vállalkozások bevonása nemcsak a számukra értékesíthető hőmennyiség miatt fontos, hanem, hogy a fennálló hő-szükségletük a nyári időszakban is jelentős lehet. Noha a lakossági érdeklődés hiánya a projekt elvetését jelentheti, az önkormányzat számára az intézményfűtés lehetősége még

fennállhat. *A falufűtőmű megvalósíthatóságának az alapanyag tervezhetőségétől az üzem méretezéséig, számos lényeges és sarkalatos pontja van, amiből az egyik fontos tényező a lakosság közreműködése.*

A rendszerek rugalmasságát és fenntarthatóságát a közösségek helyismerete, a rendszereknek az adott helyre történő tervezése, a résztvevők kezdeményezőkézsége, tudása, odafigyelése biztosíthatja (KISS 2009).

HOFFMAN–HIGH–PIPPERT (2005) szerint a legfontosabb, és általában figyelmen kívül hagyott energetikai kérdések nem technikaiak vagy gazdaságiak, hanem főként társadalmiak – etikaiak. Ezen aspektus tetten érhető nemcsak külföldi, hanem a hazai meghiúsult energetikai beruházások kapcsán is. A társadalmi szereplők időben történő informálásának és bevonásának elmulasztása többletköltségeket, illetve a projektek megszűnését is eredményezheti. A legvégső esetben a közösségek társadalmi ellenállás formájában (eddig is) igyekeztek megakadályozni azokat az energetikai beruházásokat, amelyek révén közvetlenül veszélyeztetve érezték egészségüket, megélhetésüket, életminőségüket (TÓTH 2007a; TÓTH–BAROS 2009; HUGHES 2009; KAPOCSKA et al. 2010).

A közvetve vagy közvetlenül a település egészét érintő falufűtőmű létesítése erőteljesen függ a helyi közösség véleményétől, reagálásától. A lakosság véleménye nemcsak pusztán a médiából és más forrásokban hallott információkból áll össze, hanem jelentős szerepet kap a települési vezető, vagy egyéb helyi befolyásos személyiség véleménye is. Ez utóbbinak pozitív és negatív irányban is van súlya annak megfelelően, hogy a véleménynyilvánító hogyan viszonyul az adott beruházáshoz, illetve a kezdeményező személyhez.

A külföldön működő falufűtőművek tapasztalatai szerint a sikeres megvalósításhoz és üzemeléshez a társadalmi konszenzuson alapuló tulajdonosi szerkezet is szükséges. A manapság gyakori tulajdonformák közé tartozik az állami-, magán-, önkormányzati és szövetkezeti tulajdon.

Az állami tulajdonforma előnye a biztos finanszírozási háttér, a szakszerű kivitelezés és működtetés, míg hátránya a bürokrácia túlburjánzása, a korrupció megjelenése, és a helyi sajátosságok és érdekek figyelmen kívül hagyása. A magántulajdon esetében előnyt jelent a gyors megvalósítás, a gazdaságos működtetés, azonban hátrányként a minél gyorsabb és minél nagyobb profit elérése és fenntartása (MELLÁR 2009). Az Egyesült Királyságban egyes biomassza erő/fűtőművek esetében még az üzem megépülése előtt jelentős problémát okozott a majdani alapanyag biztosításának igénye. A gazdák ugyanis gyakran bizalmatlanok a befektetőkkel szemben, ami több üzem meghiúsulásához is vezetett (KOHLHEB et al. 2009).

A falufűtőmű önkormányzati tulajdonban történő megvalósításának előnye a helyi igények figyelembe vétele és a folyamatos helyi szintű ellenőrzés lehetősége (MELLÁR 2009). Az alulról jövő kezdeményezések önkormányzatok révén kapcsolatban vannak a központi, a regionális és a helyi hatóságok cselekvési programjaira (NAKOVA 2007). A közösségnek további előnyt jelenthet az önkormányzati tulajdon, ha a működésből származó haszon egy része a fogyasztóknak kedvezmény, vagy valamilyen szociális szolgáltatás formájában jelenik meg. A komoly hátránnyá is lehet válni a forráshiány, amely mind a megvalósítás, mind a működtetés során felmerül(het).

A biomassza alapú falufűtőmű, mint helyi, közösségi csoporttulajdon — reális alternatívaként jelenik meg. A szövetkezeti vagy a zártkörű részvénytársasági tulajdon előnyei és hátrányai többnyire megegyeznek az önkormányzati formáéval (MELLÁR 2009; BÉRES 2011).

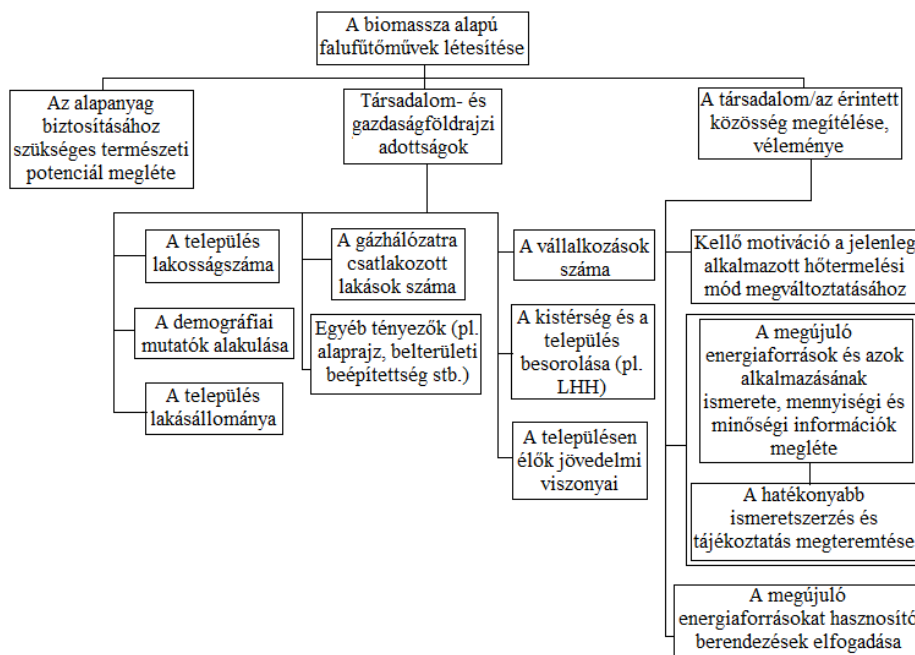
A fent részletezett tulajdonformák előnyeinek és hátrányainak egybevetése alapján szinte magától értetődően adódik a javaslat a vegyes tulajdonosi formára, az optimális mix megtalálására. A tulajdonosi közösséget azonban úgy célszerű kialakítani, hogy egyik forma se kerülhessen domináns helyzetbe, a szereplők kényszerüljenek rá az együttműködésre és a kompromisszum-keresésre (MELLÁR 2009).

2.8.3. A falufűtőmű létrehozásához szükséges társadalmi háttér

Korábban több ízben is történt utalás a falufűtőművek megvalósítása és üzemeltetése kapcsán a közösség, a lakosság lényeges szerepére. Ezek után érdemes részletesen megvizsgálni, hogy milyen közösségi háttér szükséges egy ilyen projekt létrejöttéhez és fenntartásához (4. ábra).

A megújuló energiaforrások termelése és hasznosítása az elmaradott területek felzárkóztatásának egyik, a különböző európai uniós forrásokból is finanszírozott eszköze (DÁVID et al. 2006; DÁVID et al. 2007). A biomasszára alapozott közösségi fűtőművek pozitív hatásai révén fejlesztik a helyi gazdaságot, és kedvező hatással vannak a helyi közösségre is.

Egy energetikai projekt megvalósításánál a kezdeti külső beavatkozás mellett lényeges lesz a helyi kezdeményezés, aminek a feltétele a helyi közösség aktivizálásához szükséges bizalmi tőke. A jól működő helyi gazdaság érett helyi közösséget feltételez, és fordítva, az erős helyi gazdaság a helyi közösséget is építi (HORKAY 2010).



4. ábra. A falufűtőművek létesítésének feltételrendszere (saját szerkesztés)

Ez azonban ideális esetnek is tekinthető, a jelenlegi magyarországi körülmények és kiváltképpen egy nagyobb volumenű energetikai beruházás esetében ritkán alakulnak kedvezően a feltételek. Azon települések esetében, ahol a természeti potenciál rendelkezésre áll, a közösség összetartó és aktív, azonban a gazdasági körülmények rosszak, vagy nem kedvezőek, az ilyen beruházások sarkalatos kérdései a pénzügyi háttér biztosítása. Nehéz helyzetben vannak azok a térségek, ahol a természeti potenciál rendelkezésre áll, azonban a gazdaság állapota és a közösségi háttér nem megfelelő. Éppen az ilyen települések esetében különösen fontos a közösségfejlesztés, ami végső soron a település immateriális értékét növeli, és elősegítheti a helyi gazdaság mozgásba lendítését.

A helyi közösség megszólításának, bevonásának számos eszköze van. Alapvető követelménye a nyilvánosság biztosítása, a helyiek megszólítása és a tájékoztatás (SOMOGYVÁRI 2009; HORKAY 2010). ASSEFA ÉS FROSTELL (2007) esettanulmányaikban energetikai beruházások elfogadottságát vizsgálták meg a tájékozottság, a feltételezések és a különböző félelmek megjelenésének szempontjaiból. Eredményeik szerint a pozitív változások eléréséhez rendkívül fontos a társadalmi részvétel, amely azonban sokszor az érintettek alulinformáltsága miatt nem valósul meg.

A megújuló energetikai beruházások, és kiváltképpen a biomasszára alapozott közösségi tulajdonú falufűtőművek társadalmi támogatásának

három fő szegmense a lakosság, az érintett település(ek) mindenkori vezetője, valamint az országos és helyi civil szervezetek tevékenysége.

A beruházás tényleges elfogadása és fenntarthatósága szempontjából fontos az érintett lakosság informáltságának és hozzáállásának szintje. Ezek ismeretének birtokában a közösségnek a témával és a projekttel kapcsolatos információhiánya pótolható, valamint a téves információk és képzettársítások kezelhetőek és megszüntethetőek. Ez a hiteles és teljes körű tájékoztatással valósítható meg, melynek lényeges része a szavahihetőség, a hitelesség, a jó (működő) példák bemutatása, az előnyök és a hátrányok tényszerű ismertetése. Az informálás és a monitoring nem csak a beruházás kezdetekor (a feltérképezéshez és a tervezéshez) szükséges, hanem a falufűtőmű épülő és működő időszakában épp oly lényeges szerepet kap.

A lakosságot nemcsak tájékoztatni kell, hanem annak aktív részét bevonni az egyes munkafolyamatokba. A helyi tudás bevonása sokszor új, a helyi adottságokhoz, körülményekhez jobban illeszkedő, és a településen élők számára is jobban tolerálható megoldásokat eredményezhet.

Komoly felelősség hárul a települések mindenkori vezetőire is, hiszen egy falufűtőművi beruházás megkezdésében, illetve kezdeményezésében az első és legfontosabb döntéseket nekik kell meghozniuk. Ily módon a polgármestereknek és részben a képviselőtestület tagjainak is meghatározó jelentősége és súlya van a közösségen belül. Az érintett vezetők megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos ismerete, habitusa a konkrét projektípushoz való hozzáállása meghatározhatja a megvalósítás kimenetelét. A lakosság esetében egyaránt lényeges szempont volt a rendelkezésre álló információ mennyisége és minősége. Ez a megállapítás a település vezetői esetében hatványozottan igaz. Míg egy helyi lakos érintettként, fogyasztóként esetleg beszállítóként jöhet számításba egy falufűtőmű kapcsán, addig egy polgármester vagy képviselő a fentiek mellett döntési jogkörrel is rendelkezik. Ha az érintett vezetők nincsenek birtokában a megfelelő ismereteknek, akkor érdemben sokszor nem is tudhatnak a hasznosításból fakadó előnyökről és lehetőségekről. Nemcsak a hiány lehet gátló tényező, hanem a dezinformáció is, ami az egyes kérdésekben félreértésekre adhat okot, és emiatt hiúsulhat meg egy fejlesztés vagy beruházás. A polgármestereknek nemcsak a projektek megalapozásánál, elindításánál van lényeges szerepük, hanem a lakosság tájékoztatásában, a közösség projekthez kapcsolódó ismeretének fejlesztésében, és a minél jobb és hatékonyabb információáramlás biztosításában (TÓTH–KAPOCSKA 2011).

A közösségi tulajdonú falufűtőmű kapcsán a polgármesterek többségének egyik szinte megoldhatatlan problémája az önkormányzatra eső beruházási költség fedezése. Az önkormányzatok gazdasági működésének neuralgikus pontjai leginkább a rendszeres szociális támogatások

biztosítása, a bérköltések kifizetése, a kezelésük alá tartozó intézmények fenntartása, a rezsiköltségek kiegyenlítése, valamint a korábbi hitelek törlesztő részleteinek fizetése. Ilyen terhek mellett sem tartalék képzésére, sem pedig beruházások kezdeményezésére nem marad elegendő pénzüsszeg az önkormányzatok költségvetésében. A válság miatt kieső, elmaradó magánberuházások ellensúlyozására (az anticiklikus gazdaságpolitika keretében) azonban a legtöbb térségben szükség lenne helyi léptékű beruházásokra, fejlesztésekre, amelyek kezdeményezője a legelmaradottabb térségekben jellemzően az önkormányzat lehet (GYARMATI et al. 2010; TÓTH 2011; HORKAY 2010). A biomasszára alapozott fűtőművek az elmaradott régiókban, kistérségekben, településeken élő hátrányos helyzetű társadalmi rétegek (munkanélküliek, a fogyatékkal élők és a romák) számára képesek lehetnek munkahelyet és megélhetést teremteni, amely végső soron visszahat az önkormányzatok gazdálkodására is.

Az országos civil szervezetek és helyi kezdeményezések tevékenységének jelentősége elsősorban a lakosság szemléletformálásában, tájékoztatásában és az ötletadásban van. Természetesen ez nemcsak a dendromassza alapú falufűtésre érvényes, hanem a biomassza helyi szintű, bármilyen energetikai hasznosítására is. A lakosságnak, az önkormányzatoknak, illetve az érdeklődőknek szervezett programok (Biomassza Bajnokság), rendezvények bel- és külföldi ismeretterjesztő tanulmányutak, működő beruházások bemutatása már igazolt eredményeket hozott. Az országosan tevékenykedő civil szervezetek, mint az Energiaklub, a Bükk-Mak Leader és még mások, számos közösség és érdeklődő esetében sikerrel jártak a szemléletformálás terén. A kutatóintézetek és a szakmai szervezetek által a témához kapcsolódó működő, illetve futó projektek bemutatása és eredményeinek reprezentálása (WWF-AES program, Rubires projekt, „1 falu – 1 MW” program) is fontos feladat, amelyeket közérthetőbb formában a civil szervezetek széles körben juttathatnak el a lakossághoz.

A falufűtőművek létesítése kapcsán elmondható, hogy a lakosság érintettsége egyértelműen kimutatható és meghatározó akár fogyasztóként, akár közvetlen, vagy közvetett módon beruházóként, vagy csak a lakókörnyezet esetleges megváltozása révén. A közösségnek egy ilyen energetikai beruházásra gyakorolt erős hatása mindenképpen indokoltá teszi az érintett terület társadalmi vizsgálatát.

3. A falufűtőművek létesítésének lehetősége a Hernád-völgyben

3.1. A kutatási terület természet és társadalomföldrajzi jellemzése

3.1.1. A kutatási terület lehatárolásának problematikája

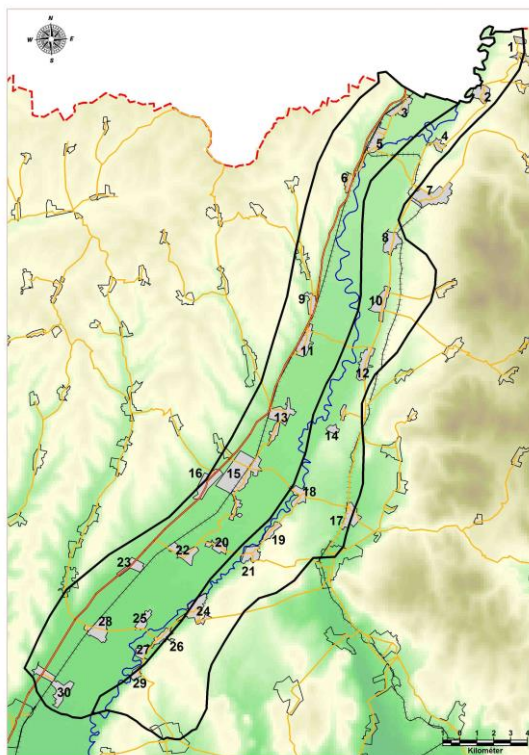
A fás szárú biomasszára alapozott decentralizált hőenergia-termelés megvalósíthatóságának vizsgálatához olyan kutatási terület szükséges, ahol elméleti szinten meg vannak a szükséges feltételek egy komplex (természeti, gazdasági, társadalmi) szempontú elemzéshez, és ahol ténylegesen működő beruházás valósítható meg. Ennek megfelelően a kutatási terület lehatárolásakor többféle szempont figyelembe vétele szükséges. A dolgozat tárgyát képező társadalmi célú vizsgálatok elvégzésének helyszíne a Hernád folyó magyarországi völgyének a szlovák határtól Aszalóig terjedő 45 km-es szakasza. A mintaterület kiválasztásakor a táj- és természetföldrajzi határok mellett az itt lévő települések hasonló történelmi múltja, demográfiai jellemzője, gazdasági helyzete is fontos szerepet kapott a lehatárolás során.

3.1.2. A vizsgált terület természetföldrajzi lehatárolása

A kutatási területet két kistáj a Hernád-völgy és a Szerencsköz fedi le, amely egyben a történelmi – földrajzi Hernád-völgy meghatározó részét is jelenti. A vizsgált terület Borsod-Abaúj-Zemplén megye ÉK-i részén, a Cserehát és a Zempléni-hegység között helyezkedik el, melynek hossza 60–70 km, szélessége átlagosan 10–18 km (1. térkép).

Jellemző szerkezeti iránya ÉÉK–DDNY-i, kiterjedése megközelítően 320 km². A terület morfológiáját tekintve részben tektonikus árokban elhelyezkedő folyóvölgy alacsony domblábi hátakkal, lejtőkkel, részben pedig 118 és 300 m közötti tszf-i magasságú dombvidék. A felszínen elsősorban a pleisztocénban szoliflukciósan átdolgozódott löszös és agyagos takarók, valamint holocén képződmények (ártéri iszap, agyag, futóhomok) találhatóak (SZABÓ 1984; SPÉDER 2009). A terület éghajlata mérsékelt hűvös–mérsékelt száraz, de a D-i részen már a száraz éghajlat a jellemző. Az egyes meteorológiai elemek mennyiségét tekintve a völgy északi és déli része között mérhető, de nem számottevő különbség figyelhető meg. A napfénytartam évi összege Aszaló, Szentistvánbaksa térségében 1800 óra

körüli, amely észak felé haladva folyamatosan csökken, Hidasnémeti, Kéked térségében már 1750 óra alatti érték várható. A folyóvölgyben a ködgyakoriság elég nagy. A vizsgált terület évi középhőmérséklete 9,0–9,7 °C között alakul, nyáron a vegetációs időben 15,6–16,3 °C, az évi csapadékmennyiség északról dél felé csökken 610–580 mm. A Hernád-völgy közel észak-déli irányú determináltsága miatt az uralkodó szélirány É-i, ÉK-i. Tíz méteres magasságban a szélső sebesség éves átlaga 2–2,5 m/s. A terület legjelentősebb vízfolyásai a Hernád folyó, a Bársonyos malomcsatorna és a Szerencs patak.



1.	Kéked
2.	Abaújvár
3.	Tornyosnémeti
4.	Zsujta
5.	Hidasnémeti
6.	Hernádszurdok
7.	Gönc
8.	Göncruszka
9.	Garadna
10.	Vilmány
11.	Novajdrány
12.	Vizsoly
13.	Méra
14.	Hernádcece
15.	Encs
16.	Forró
17.	Abaújkér
18.	Gibárt
19.	Hernádbüd
20.	Hernádszentandrás
21.	Pere
22.	Ináncs
23.	Csobád
24.	Felsődobsza
25.	Kiskinizs
26.	Hernádkércs
27.	Nagykinizs
28.	Halmaj
29.	Szentistvánbaksa
30.	Aszaló

1. térkép. A vizsgálatok helyszínét jelentő Hernád-völgy (szerkesztette Németh Gábor)

A kutatási terület leggyakoribb talajai a jó termékenységű löszön képződött csernozjom barna erdőtalajok, és a gyenge termőképességű réti öntéstalajok. A völgytalpat kísérő lejtők többségén a tömegmozgások elsősorban a csuszamlások és részben az omlások jelentik a legfőbb hatótényezőt. A csuszamlásos magasparti lejtők gazdaságilag alig hasznosíthatók, a Hernád-völgy leggyengébb természeti adottságú része. A termékenyebb talajú teraszfelszínek, sőt az elhagyott medrek közti magasabb fekvésű völgy-síkok viszont a szomszédos tájakénál is jobb mezőgazdasági potenciállal rendelkeznek (SZABÓ 1998). A talajerózió a

Hernád-völgy túlnyomó részén közepesnek mondható, míg a DK-i részén jóval nagyobb mértékű (MAROSI–SOMOGYI 1990; DÖVÉNYI 2010).

A két kistájon összesen 29 település található, azonban a közös történelmi múlt, a földrajzi és közlekedési helyzet, valamint a közigazgatásban betöltött szerepét figyelembe véve Gönc város is a vizsgált települések közé tartozik. A települések egy része a nemzetközi forgalmat is lebonyolító 3-as számú országos főútvonal mentén helyezkedik el, másik részük az ezzel párhuzamos és az ezeket összekötő mellékutakról érhető el (JÉGER–SPÉDER 2009). A közlekedés jelentősége továbbra is meghatározó, amelynek fontos eleme a Miskolcot Kassával összekötő E71-es (3-as) út és a völgy tengelyében a 3-as úttal közel párhuzamosan haladó, Miskolcot Kassával összekötő vasútvonal.

3.1.3. A megújuló energiaforrások természeti háttérének általános ismertetése a Hernád völgyében, különös tekintettel a bioenergiákra

A megújuló energiaforrások hasznosítása nagyban függ annak fajtájától, és az adott földrajzi hely lehetőségeitől. Magyarországi viszonylatban a szélérőművek és a geotermális projektek csak megfelelő természeti potenciál esetén valósíthatók meg, ezért hazánk kisebb területén vehetők csak számításba. A többi felhasználási lehetőség (napkollektor, napelem, biomassza-alapú intézmény- vagy távfűtés és a biogázüzem) a települések mérete és más fontos jellemzőik függvényében, de az egész ország területén alkalmazhatók (BAI et al. 2012).

A vizsgált térség természeti potenciálja a legtöbb megújuló energiaforrás felhasználásának tekintetében kedvezőnek, vagy megfelelőnek mondható (SZALONTAI 2008).

A napsütéses órák száma és a beeső energia mennyisége (4300 MJ/m^2) az ország más területeihez hasonlóan alkalmas a napkollektoros és napelemes rendszerek családi vagy kisebb ipari méretű rendszerek gazdaságos működtetésére (TÓTH 2004; SZALONTAI 2009). A Hernád-völgyben a napenergia potenciál a területhez legközelebb eső Kassai Meteorológiai Allomás adatai alapján $1204,8 \text{ kWh/m}^2$, amely a kedvező domborzati adottságokkal rendelkező részeken magasabb is lehet. Ez az adottság a napenergia intenzívebb kihasználását indokolná (BARTÓK 2012). A napenergia hasznosítás eszközei a völgyben széles körben még nem terjedtek el, aminek leginkább gazdasági, elsősorban finansziális okai vannak. A napenergiával történő hő- vagy villamos energia előállítása Magyarországon megfelelő feltételek mellett leginkább épületek közvetett

vagy közvetlen energiaigényeinek kielégítésére alkalmasak. A kollektoros használati melegvíz-készítés a háztartások esetében csak elvétve fordult elő. A vizsgált terület számos önkormányzata (Abaújkér, Encs, Felsődobsza, Gibárt, Gönc, Halmaj, Hernádszentandrás, Ináncs, Kéked, Méra, Nagykinizs, Novajdrány, Tornyosnémeti) tervezi a kezelése alá tartozó egyes épületeiben a napkollektoros rendszer kiépítését. Ezek kis hányada meg is valósult, jelentős része azonban (gazdasági okok miatt) még megfontolás alatt, illetve folyamatban van. Napelemekkel történő villamosenergia-termelés az önkormányzatok esetében nem jelentett alternatívát, azonban vállalkozói szinten néhány településen (Göncön, Hernádszurdokon, Mérán) már van rá példa.

A Hernád-völgy szélesebség és szélirány viszonyai, valamint a tájra vonatkozó szélenergia-potenciál egy hároméves OTKA kutatási pályázat keretében részletes feltárássra került (BÍRÓNÉ KIRCSI 2012; BÍRÓNÉ KIRCSI–VASS 2011; BÍRÓNÉ et al. 2011; KIRCSI 2011; TAR 2011a; TAR 2011b; TAR 2012; TAR et al. 2012; TÓTH et al. 2012). A völgy uralkodó széliránya egyértelműen az északi, amely egyben a legnagyobb gyakoriságú és a legnagyobb energiatartalmú szél. A talajközeli szélesebség 10 m-en 1–2 m/s, 20 méteren 3–4 m/s a leggyakoribb szélesebség. A modellezés eredményei alapján az éves átlagos szélesebség 50–110 méteres magasságban a folyóvölgy magyarországi szakaszának északi részén 2,8–3 m/s, míg délen 3,5–4 m/s. A háztartási méretű szélenergia hasznosító eszközök számára alacsonyabb magasságban a vizsgált terület egészen van hasznosítható potenciál. Itt olyan berendezések jöhetnek számításba, amelyek nagyon kis indítási sebességgel rendelkeznek, és a névleges teljesítményüket már igen alacsony, akár 3–5 m/s elérésekor le tudják adni. A nagyobb magassági szintek légmozgásaiban rejlő energia kihasználásához a völgyben nincsenek meg a kedvező feltételek, mivel ezek energiatartalma még 50 méteres magasságban is viszonylag alacsony. A Hernád-völgynek az Encstől délre fekvő szakasza és a völgy nyugati, a Cseréhát felőli oldala látszik alkalmasnak a szélenergia hasznosítására. Az ipari méretű szélenergia-termelésre alkalmas területeket tovább szűkítik a tájkép- és természetvédelmi, műszaki, pénzügyi és egyéb szempontok (BÍRÓNÉ et al. 2011; BÍRÓNÉ KIRCSI 2012; TAR 2011b). Sajnálatos tény, hogy az utóbbi évek intézkedései és eseményei – elsősorban az állami szerepvállalás oldalán – nem segítik elő a fent említett rendszerek, különösen a háztartási méretű hasznosító eszközök kiépítést és elterjedését. Ennek ellenére hosszútávon mindössze nyolc önkormányzat gondolkodik szélgenerátorok, illetve szélerőgépek telepítésében, úgymint Felsődobsza, Gibárt, Halmaj, Hernádkécs, Hernádszentandrás, Hidasnémeti, Méra és Novajdrány. Szigorúan befektetők bevonásával nagyteljesítményű szélerőművek telepíté-

sében részben a fent említett települések Abaújkér, Felsődobsza, Halmaj, Hernádkércs, Hernádszentandrás, Hidasnémeti, Méra, Novajdrány polgármesterei gondolkodnak.

A kutatási területen mindössze két vízfolyás, a Hernád és a Bársonyos rendelkezik számottevő, illetve hasznosítható vízenergia készlettel. A vízerőkészletek hasznosítása már a 14. században a vízi- és fűrészmalmokkal indult meg a Hernádon és a Kis-Hernádon (Bársonyos-malomcsatornán). A villamos energiatermelés először a Hernádon kezdődött meg az 1900-as évek elején Gibárton, Felsődobszán és Kesznyétenen, majd ötven év múlva a Bársonyoson törpe vízerőműveket építettek. A villamos energiatermelés mára csak a Hernád erőműveiben folyik, a törpe vízerőművek gyakorlatilag megszűntek a Bársonyoson. A 30 polgármester közül négy nem ért egyet (még kisebb) vízerőművek telepítésével sem. Azon vezetők, akik szimpatizálnak ezzel az energiatermelési eljárással és véleményük szerint településeik még a megfelelő természeti potenciállal is rendelkeznek, az érintettek felét teszik ki. Mindezek ellenére a kutatási területen mindössze egy település (Vizsoly) tervezi hosszútávon egy törpevízerőmű építését. Ez azért is hátrányos, mert egy közösségi tulajdonú vízerőmű az itteni apró és kis lélekszámú települések villamos energia igényét részben stabilan fedezné.

Általában véve Magyarország geotermikus adottságai kedvezőnek mondhatók, ugyanis a geotermikus gradiens $6-7\text{ °C}/100\text{ m}$, szemben az átlagos $3\text{ °C}/100\text{ m}$ -es értékkel. Ennek ellenére a völgy nem rendelkezik kiugróan jó potenciállal, mivel a vizsgált terület alatt sem az alaphegység, sem a felsőpannon medencekitöltés nem hévíztároló. A völgyben számos helyen végezett kutatófúrások eredményeképpen 30 °C alatti vizeket találtak, melyek energetikai hasznosítása nem lehetséges sem direkt fűtésre, sem villamos energia termelésére. Jelenleg Göncön és Encsen van termásvíz kitermelés, amelyet a strand és az uszoda vízellátására használnak fel.

A Hernád-völgy éghajlati adottságai az Alföldhöz hasonló növénytermesztési feltételeket biztosítanak. A kutatási terület talajtani jellemzői a környező tájegységekhez képest (Cserehát, Zempléni hegység) jónak mondhatók, azonban nagy különbségek mutatkoznak a folyó menti, illetve a dombsági területek között. A mezőgazdasági termelés fő profilját évtizedeken keresztül a gabona (búza, tavaszi árpa), a repce, valamint a gyümölcs (sárgabarack, bogysók) termesztése jelentette. A Hernád völgyében a földek közel $15-18\text{ AK}$ (aranykorona) körüli értéken mozognak, míg a dombvidéken észak felé 4 AK -ás szántóföldek sem ritkák. Ezeken a gyenge adottságú földeken a szántóföldi növénytermesztés már nem kifizetődő. Mindemellett a zömmel gyenge állékonyságú, főként pannóniai üledékekből álló magas partok jelentős részén tömegmozgásos

(elsősorban suvadásos) folyamatok mennek végbe, amelyek ezen területek gazdasági hasznosíthatóságát nagymértékben korlátozzák. A völgy energetikai célra hasznosítható biomassza potenciáljának pontos meghatározásához egy komplex és mélyreható (mindenre kiterjedő) feltárást kellett végezni az összes érintett település esetében. Az erdészetek tűzifamennyiségén túl a kitermeléshez és feldolgozáshoz köthető hulladékok, a szántóföldi növénytermesztés melléktermékei, a művelésre korlátozottan alkalmas és kevésbé gazdaságosan művelhető földek energianövényekkel történő hasznosítása, valamint a települések biológiai eredetű hulladékai egyaránt a vizsgálat tárgyát kell hogy képezzék. BAI (2012) kutatásai alapján a vizsgált területen üzemszerű fakitermelésre az erdészetek gazdasági célú erdőiben potenciálisan előállítható famennyiség elvileg 13,3 ezer t/év-re (173–200 TJ-ra) tehető. Ebből gyakorlati szempontból elsősorban a tűzifa vehető számításba (6,1 ezer t/év, 81-94 TJ/év), mely egy 4,5-5 MW hőkapacitású fűtőmű, vagy közel 1000 db, 100 m²-es (átlagos méretű), átlagos hőszigetelésű lakóépület éves tüzelőanyag-igényét elégítené ki. Az erdőkben maradó mintegy 1,6 ezer t/év apadék eltüzelése még 19-20 TJ/év tartalékot jelenthet, elsősorban az egyéni fűtésben (200-250 lakás). A szántóföldeken képződő biomassza mennyisége többszöröse – csak a melléktermékek mennyisége is négyszerese – az erdészeti biomasszának. A hatalmas potenciális mennyiség ellenére az energetikai hasznosításnak jóval korlátozottabbak a feltételei az utóbbihoz képest. BAI (2012) a Hernád-völgyre vonatkozó, a szántóföldön képződő biomassza-potenciál meghatározásakor csak azokat a főtermékeket vette figyelembe, amelyek termesztése nem speciális élelmezési-takarmányozási célokat szolgál, hanem bioetanol-, biodízel-alapanyagként vehető számításba. Melléktermék-hasznosítás céljára ugyanezen növények szalmája, szára, csutkája, maghéja jöhet szóba, valamint a mezőgazdasági biomassza-hozamból elenyésző (1-2 %-ot képviselő) venyige és nyersedék. A szántóföldi növények energetikai hasznosítása viszont a vetésterület 75 %-át érinthetné. A vizsgált térségben a 2011-es vetésszerkezetet és termésátlagokat alapul véve mintegy 55,4 ezer t (~718 TJ) lágyszárú lignocellulóz képződik., melyből reálisan elméletileg előállítható energia mennyisége 584 TJ.

A vizsgált települések hosszú távú tervei között a biomassza tüzelésű hőerőmű építése csak Felsődobszánál és Hernádszentandrásnál, a biogáz erőmű létesítése Encsen és Aszalón, míg a biodízelüzem létrehozásának gondolata csak Aszalón jelent meg. Ez utóbbi település terveinek megvalósítása a már benyújtott és befogadott pályázat eredményességétől függ. Hosszú távú tervként a község vezetősége még egy pelletáló üzem építésében is gondolkodik csakúgy, mint Göncruszka, amely önerőből nem

tudta finanszírozni a projektet, a befektetni kívánó vállalkozás a gazdasági válság és visszaesés következtében visszalépett a beruházástól.

Fontos hangsúlyozni, hogy a decentralizált rendszerek tüzelőanyag-ellátottságának biztosításakor a szükséges alapanyag-potenciál mellett az alapanyag minőségének (lágyszárú/fáaszárú) és a szállítási költségek miatt azok eloszlásának ismerete nélkülözhetetlen. PINTÉR (2012) vizsgálatai alapján, Magyarországon az elsősorban mezőgazdasági melléktermékekkel üzemelő energetikai létesítmények közül a helyi kisteljesítményű fűtőműveknek és a hasonló méretű erőműveknek van létjogosultsága.

3.1.4. Az érintett térség történeti – földrajzi áttekintése

A tartós emberi tevékenység megjelenése a Hernád völgyében a felső-paleolitikum első felére, Kr. e. 25–20000-re datálható. A kezdetben szerszámkészítéssel foglalkozó és természeti gazdálkodást folytató csoportok a neolitikumban (Kr. e. 5000-tól 4200-ig terjedő időszakban) tértek át a termelő gazdálkodásra. Az itt élő közösségek termelő tevékenységük révén tájformáló-környezetátalakító tényezővé váltak. Ebben az időszakban az alacsony hegyláb felszíneken és az ármentes teraszokon kisebb-nagyobb települések létesültek (Encs, Felsődobsza, Felsőméra, Garadna, Halmaj, Hernádcéce, Kiskinizs, Novajidrány). A 9–10. századig a kialakult táj- és erőforrás-használat módját (az erdőirtástól eltekintve) nem, vagy csak kisebb mértékben változtatták meg (FRISNYÁK 2007a).

A 11–12. században a Hernád-völgy még rendkívül gyéren lakott terület volt, noha megfelelt a magyarság nagyállattartó és földművelő életmódjának. A vidékre jellemző alacsony lélekszám ellenére a völgy Árpád-kori települései a mai településhálózat alapjaiként definiálhatók. Mindemellett a Hernád-mente a térszervezésben és a tájak gazdasági kapcsolatrendszerében is egyre fontosabb szerepet töltött be. Az Árpád-korban újabb, gazdasági tevékenységek jelentek meg, mint például a kézművesség és a kereskedelem, amelyek a piachelyek és -központok (Forró, Gönc, Szikszó és Vizsoly) kialakulásához vezettek. A 14–15. századi környezet- és erőforrás-használatot a földművelés, az állattenyésztés, a szőlőművelés és az „erdőgazdálkodás” egyensúlya jellemezte, a Hernád és a Bársonyos vizén pedig megjelentek az első vízimalmok. A 16–17. században a Hernád-völgyben a szőlő- és bortermelés, a kereskedelem és a kézművesség erősödésének köszönhetően két jelentősebb (Szikszó és Gönc) és két kisebb központi hely (Forró és Vizsoly) alakult ki. Szikszó piacközponti vonzáskörzete leginkább a Cserehát déli részére terjedt ki, míg Forró Gönc és Vizsoly a Cserehát-dombvidék és a Zempléni

hegység piacközpontjaként funkcionált. A Hernád völgyén áthaladó kereskedelmi utak a „Via Magna” és a „bor út” a Lengyelországgal folytatott gazdasági kapcsolatokban országos jelentőségűek voltak .

A kereskedelem mellett a Kassa környékén élők jelentős ipari és bányászati tevékenységet folytattak, és emellett szinte minden településen valamilyen fa- és bútoripari kiegészítő munkákat végeztek. Kassa vonzás- és ellátóközrte kezdetben a völgynek csak az északi részére terjedt ki. Az interregionális gazdasági kapcsolatok áthelyeződésével, valamint vármegyeszékhellyé válásával a 17. századtól szinte a teljes Hernád-völgy és környéke Kassa vonzáskörzetébe került. A völgy, mint egységes gazdaságföldrajzi mikrorégió 1920-ig a Felvidék déli peremövezetéhez tartozott (FRISNYÁK 2007b). A 18. század elején a szabadságharcok és a járványok okaként a népesség jelentős csökkenése következett be. Egyes települések (Hidasnémeti, Hernádvécse, Abaújkér, Méra) rövidebb-hosszabb időszakra (némelyek több évtizedre) teljesen elnéptelenedtek. A munkaerőhiányt (csakúgy, mint a tatárjárást követő időkben) újratelepítésekkel sikerült enyhíteni. A magyarok mellett jelentős számú szlovák és ruszin család érkezett, akik hamar asszimilálódtak a túlnyomórészt magyarok lakta vidéken. A Hernád-völgy mai Magyarország területére eső részének népessége etnikai szempontból így továbbra is megőrizte homogén jellegét (DOBÁNY 2006). A 19. század elején a völgy népsűrűsége meghaladta mind az országos, mind a környező tájak átlagát. A Hernád-völgy lakosságának több mint felét akkoriban a református felekezethez, míg kisebb hányadát (a népesség 40 %-át) a katolikus valláshoz tartozók tették ki. A puritán szemléletű reformátusok a társadalmi-gazdasági viszonyok egyes elemeit alapjaiban befolyásolták, mint például a rájuk jellemző, a katolikusokéhoz képest alacsonyabb természetes szaporodással, vagy a jobb vagyoni helyzettel és jelentősebb gazdasági potenciállal (DOBÁNY 2007).

A 19. században nagyarányú változások következtek be a Hernád-völgy eddigi táj- és erőforrás-használatában, valamint gazdasági életében. A mezőgazdaságban jelentős szerkezetváltozás történt. A szántóterület nagysága 30 év alatt 25%-kal növekedett, elsősorban a szőlő- és az erdőterületek rovására. Ennek megfelelően az agrárium főbb profilja már nem a szőlő- és bortehermelés volt, hanem a gabonatermesztés és a két közeli, nagy fogyasztóközpont (Miskolc és Kassa) hús-, tej- és tejtermékigényének kielégítése (FRISNYÁK 2007a). A völgy korábbi kereskedelmi központjai és mezővárosai a modernizáció és az 1860-ban megépült Miskolc–Kassa vasútvonalnak köszönhetően elveszítették jelentőségüket, mivel megszüntette az átmenő, régiók közötti szekérforgalom település- és gazdaságfejlesztő hatását. A vasút a szállítási és közlekedési lehetőségek

javulása révén közvetve, vagy közvetlenül mégis felértékelte a Hernád-völgyi települések szerepét. A Miskolc–Kassa vasútvonalon négy terménybegyűjtő és –átrakóhely alakult ki jelentős vonzásterülettel (Szikszó, Halmaj, Encs és Hidasnémeti) (FRISNYÁK 2007b). A vasútépítéssel közel egy időben kezdték meg a Bársonyos és a Hernád folyó szabályozását is. A munkálatok különböző okok miatt több fázisban zajlottak le és viszonylag hosszú ideig tartottak. A szabályozások során mindkét vízfolyás malmi megszüntek, helyüket gőzmalmok vették át. A Hernád vízenergia potenciáljára alapozva 1903-ban Gibárton, 1912-ben Felsődobszán, majd 1943-ban Kesznyétenen épült vízerőmű. A Bársonyosra, állandó vízhozamának köszönhetően ($3\text{m}^3/\text{s}$) az 1950-es években 5 törpe vízerőművet építettek.

A korábban organikus egészként fejlődő Hernád-völgy gazdasági életében drasztikus jelentőségű volt a trianoni határmódosítás. A völgy történelmileg kialakult termelési, közlekedési, kereskedelmi, gazdasági és kulturális kapcsolatai Kassa – mint központ – elvesztésével megszűntek, illetve minimálisra korlátozódtak. A Hernád-völgy gazdasága a fent részletezett okoknál fogva nem rendelkezett semmilyen rejtett potenciállal, nem volt annyira stabil és alkalmazkodó képes, hogy a legjelentősebb fogyasztópiacának, vonzásközpontjának, valamint a kereskedelemben betöltött saját szerepének elvesztése után társadalmi-gazdasági helyzetét megőrizhesse. Az erre az időszakra (1920-tól 1989-ig) jellemző mindenkori politikai viszonyok a határ menti és a határon átnyúló kapcsolatoknak egyáltalán nem kedveztek (MOLNÁR 2002). Így a csehszlovák-magyar határ közelében fekvő településeken a lakónépesség száma radikálisan lecsökkent, FRISNYÁK (2007b) adatai szerint Kékeden a népesség száma 60%-kal, Abaújváron és Zsujtán 55%-kal, Göncruszván 48%-kal esett vissza. Az új határokon belül Miskolc hatása leginkább a Hernád-völgy déli és középső szakaszáig érezteti hatását. A völgy központjává fejlesztett Encs és Szikszó (a terület fent vázolt organikus, komplex fejlődéséből következően) érthető módon a határmódosítás miatt kialakult űrt nem voltak képesek maradéktalanul kitölteni. Az ezredfordulóra az itt élők foglalkoztatási szerkezete is megváltozott, FRISNYÁK (2007a) adatai szerint a mezőgazdaságban a lakosság 8,1%-a, az iparban 29,7%-a, míg a szolgáltató ágazatokban 62,2%-a dolgozik.

Az újabb érdemi változások közül elsőként az 1989-ben Magyarországon bekövetkezett rendszerváltás, valamint Csehszlovákia 1992-es szétesése, és a Szlovák Köztársaság (1993-as) megalakulása emelhető ki. Majd 2004. május 1-jétől mindkét ország az Európai Unió teljes jogú tagja lett. Ezáltal a magyar-szlovák határ uniós belső határrá vált és ennek megfelelően a személyek, az áru és a munkaerő szabad áramlását

már nem lehetett korlátozni. A schengeni határnyitással 2007. december 21-től ténylegesen megnyílt a lehetőség az észak-magyarországi és dél-szlovákiai történelmileg összetartozó régiók kapcsolatának újraélesztésére. Az északkelet-magyarországi és a délkelet-szlovákiai régiók a kilencvenes évektől hasonló nehézségekkel küzdenek. A határ mindkét oldalán jelentkező komoly probléma a magas munkanélküliségi ráta, az alacsony életszínvonal, a magyar és a roma lakosság közötti társadalmi-etnikai feszültségek, a bűncselekmények magas száma és a rurális térségek szelektív vándorlásból fakadó népességvesztése (MOLNÁR 2000; SÜLI-ZAKAR 2007). A tőke, a munkaerő és a személyek szabad áramlása kedvező lehetőségeket kínál a Hernád-völgyi települések számára. A közlekedés jelentősége a völgyben továbbra is meghatározó, amelynek fontos eleme a Miskolcot Kassával összekötő E71-es (3-as) út, ami jelenleg az ún. TINA közlekedési folyosó része, illetve a tervezés alatt lévő, Kassát a magyar határral összekötő autópálya. Az E71-es Novajidránytól a határig gyorsforgalmi út lett, amely a völgy ezen részén lévő települések életében érezhető változásokat eredményezett. Egyrészt a szlovák tőke megjelent a határhoz és a gyorsforgalmi úthoz közel fekvő falvakban, másrészt ugyanezen előnyök miatt néhány településen (Zsujtán, Hidasnémetiben, Tornyosnémetiben, Hernádszurdokon, Garadnán, Novajidrányban) megnőtt a szlovák állampolgárok által vásárolt házak száma is.

3.1.5. A Hernád-völgy társadalomföldrajzi értékelése

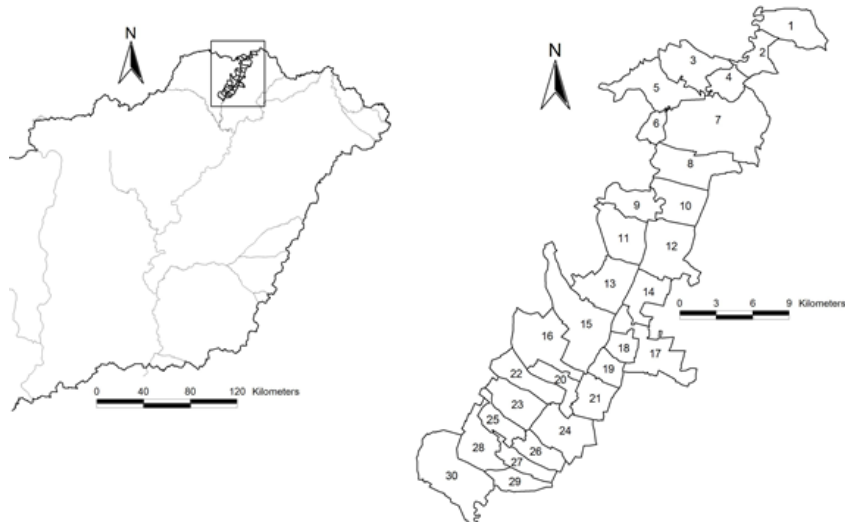
A Hernád-völgy Borsod-Abaúj-Zemplén megye északi részén az Észak-magyarországi Régióban található. A régió megyéi – Nógrád, Heves és Borsod-Abaúj-Zemplén megye – nagy számban tartalmaznak hátrányos helyzetű településeket, melyek miatt az egy főre jutó GDP értéke az országos átlag 61 %-a volt 2009-ben (KSH 2012).

A régió egyes részei egykor az ország legdinamikusabb térségéhez az ún. „ipari-energetikai tengelyhez” tartoztak. A rendszerváltást követően, mély gazdasági recesszió vette kezdetét melynek során a termelés jelentősen visszaesett, ami elsőként a bányászati és az ipari üzemek tömeges bezárásához vezetett. Ezzel párhuzamosan a recesszió elérte a könnyűipari ágazatokat és az agrárszektor is. Ennek következtében válságzónák alakultak, melyek a bányász és ipari települések mellett az ingázási övezeteket is magukba foglalták. A termelés erőteljes visszaesése ugrásszerűen növelte a munkanélküliek számát, ami a teljes lakosság körében még 1990-ben 126 ezer főt jelentett, 1992-re már elérte a 663 ezer főt (BELUSZKY 2003a; BELUSZKY 2003b).

A gazdasági életben bekövetkezett változások a társadalom különböző szintjein is éreztették hatásukat. A magas és egyre növekvő munkanélküliség a munkaképes korú lakosság – azon belül is főleg a fiatalabb, iskolázottabb, tehetősebb réteg – elvándorlásához vezetett. Ez a régióra jellemző, a 60-as évek óta megfigyelhető negatív demográfiai folyamatokat tovább erősítette, kiváltképpen az aprófalvas területeken. A gazdasági recesszió során egyes települések népességszáma csökkenésnek indult, korösszetétele elöregedett és lassan teljesen elnéptelenedik. A térség erősen városhiányos még akkor is, ha a „de jure” városokat is (Gönc, Abaújszántó) figyelembe vesszük. Szintén jellemző folyamat, hogy más területeken viszont természetes szaporodás és fiatalodás vette kezdetét, ami a roma lakosság növekvő számának köszönhető (HAVAS 1999). Napjainkban a régió gazdasági, demográfiai leépülését fokozza a megmaradt lakosság alacsony, meglehetősen egyoldalú iskolázottsága, szakképzettsége, továbbá a nagytérségi infrastruktúra elmaradottsága és az autópályák hiánya.

Egy biofűtőmű létjogosultságának vizsgálatakor, a természeti, pénzügyi, gazdasági, technológiai és alapanyag ellátási tényezők mellett, fontos meghatározni, hogy a szerkezet hosszútávon megfelelően működtethető-e. Ideális esetben egy falufűtőmű a településen élők egész éves meleg víz, valamint téli hőenergia szükségletét látja el. Gázüzemű fűtőmű esetén ez az igény hatékonyan kielégíthető, mivel a földgáz égési tulajdonságai lehetővé teszik, hogy csak annyi energiát termeljen az egység, amennyire éppen szükség van. Ezzel szemben a biomassza felhasználású kazánok folyamatosan, a gázhoz képest jóval kisebb visszaterheléssel működtethetők. *Ha a rendszer felhasználóinak energiaigénye nem egyenletes, akkor előfordulhat, hogy a biofűtőművet huzamosabb ideig vissza kell terhelni, vagy le kell állítani, ami gazdasági, technológiai értelemben is nehézséget okozhat.* Ezért a biofűtőmű létesítésére alkalmas települések meghatározásához társadalomföldrajzi szempontú vizsgálatokra is szükség van. Ehhez azonban mindenképpen ismerni kell a településekre vonatkozó népesedési adatokat, demográfiai folyamatokat, a települések és a lakónépesség pénzügyi stabilitását és egyéb más paramétereket (pl. a település alaprajzát, a gázhálózatra csatlakozottak számát stb.). Ezen alapinformációk segítségével már a részletes vizsgálatok megkezdése előtt következtetni lehet a potenciális felhasználók maximális számára, energiaigényére, a beruházást befolyásoló költségnövelő/csökkentő tényezőkre. A fent leírtaknak megfelelően a következőkben a kutatási területre vonatkozóan a falufűtőművek létesítését befolyásoló (társadalom)földrajzi szempontokat veszem sorba.

A kutatási területen 30 település található (2. térkép, 4. táblázat), melyek három LAU-2-es területegységhez, az Encsi, az Abaúj-Hegyközi, valamint a Szikszói kistérségekhez tartoznak. Fejlettségi szintjük alapján a 67/2007. (VI. 28.) OGY határozat értelmében a Leghátrányosabb Helyzetű kistérségek kategóriába sorolhatók. A vizsgált települések közigazgatási tekintetben az Encsi, a Szikszói és a Gönci Járási Hivatalhoz tartoznak.



2. térkép. A vizsgált terület települései (saját szerkesztés)

4. táblázat. A vizsgált települések névjegyzéke (saját szerkesztés)

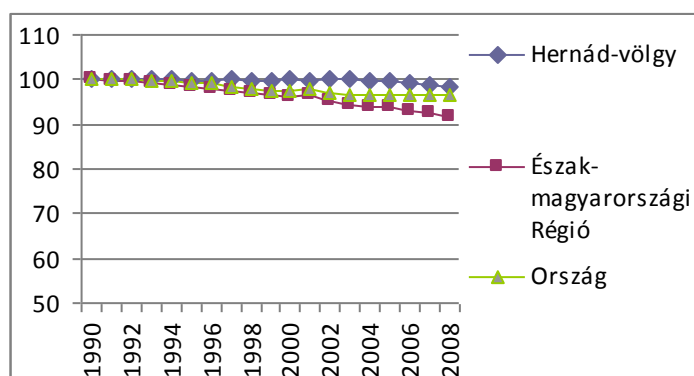
1 Kékéd	9 Garadna	17 Abaújkér	25 Kiskinizs
2 Abaújvár	10 Vilmány	18 Gibárt	26 Hernádkércs
3 Tornyosnémeti	11 Novajdrány	19 Hernádbúd	27 Nagykinizs
4 Zsujta	12 Vizsoly	20 Hernádszentandrás	28 Halmaj
5 Hidasnémeti	13 Méra	21 Pere	29 Szentistvánbaksa
6 Hernádszurdok	14 Hernádcéce	22 Ináncs	30 Aszaló
7 Gönc	15 Encs	23 Csobád	
8 Göncruszka	16 Forró	24 Felsődobsza	

A terület társadalom és gazdaságföldrajzi bemutatása a 2008-ra és az azt megelőző időszakra vonatkozó adatok alapján történt. Ezek forrása többségében a népszámlálások, a KSH és a TEIR adatbázisa, valamint az önkormányzatok adatközlései. A primerkutatás eredményessége érdekében az adatbázisok a kérdőíves attitűdvizsgálatra és az azt megelőző időszakra vonatkozó társadalmi és gazdasági körülményeket hivatottak tükrözni.

3.1.5.1. A Hernád-völgy népességszámának változása és hatásai a falufűtőmű megvalósíthatóságára

A népességszám változása jelentősen hat az adott terület fejlődésére, ezért igen fontos a demográfiai folyamatok – ezen belül főleg a népességszám változásának – elemzése (G. FEKETE 1991). Az egyes települések lakónépességének változása a falufűtőművek vizsgálódása szempontjából nagy jelentőséggel bír. A biomassza alapú közösségi falufűtés gazdaságosságát érdemben határozza meg a megfelelő számú fogyasztó hő szükséglete, ily módon kulcsfontosságú a településen élők száma, valamint annak jövőbeni alakulása.

Magyarország lakosságszáma 1981 óta – az 1992-es év kivételével – folyamatosan csökken (HABLICSEK 2009). 1990-et bázisévnek véve 2008-ra az ország népessége 3%-kal esett vissza, amelyben a legnagyobb népességvesztő az Észak-magyarországi Régió, 8%-os lakosságszám csökkenéssel. A régióra jellemző, összességében kedvezőtlen gazdasági és demográfiai mutatók ellenére a Hernád-völgy népességszáma a 1990-hez viszonyítva (2008-ban 31441 fő) viszonylag stabilnak mondható (5. ábra).



5. ábra. A Hernád-völgy népességszám változása a regionális és országos adatok tükrében (%), (a KSH 1990–2008 adatai alapján saját szerkesztés)

Az 1990 és 2006 közötti időszakban nem történt jelentős népességszám változás, mindössze 2006 és 2008 között tapasztalható kisebb, 2%-os visszaesés. Ennek oka, hogy – az országos tendenciákkal ellentétben – itt még a 18 év alatti korosztály létszáma jelentősen (6,6 %-kal) felülmúlja a 60 év felettiekét (BAI 2012). Az országos átlagtól való pozitív eltérés elsősorban a roma lakosság jelentékeny számának tulajdonítható. Magyarország népességének korosztályok szerinti megoszlása öregedő struktúrát mutat. A 2008-as adatok szerint jelentős

arányt képvisel a 60 év feletti lakosság, ami a nők esetében 12%-ot, a férfiak esetében pedig 8%-ot jelent. Az idősek aránya a Hernád völgyében nagyjából az országos adatokkal megegyező (nők: 11%, férfiak 6%) viszont jelentős bázist képvisel a 0–19 év közötti korosztály (nők: 14%, férfiak 14%). A fiatalodás oka sok esetben az elvándorló közép-korosztály, valamint az egyre növekvő cigány népesség.

Magyarország népességszám-csökkenésének oka az alacsony születési és – az ehhez viszonyítva – magas halálozási szám, valamint, hogy a vándorlási különbözet nem képes mindezt megfelelően kompenzálni (HABLICSEK 2009).

Demográfiai értelemben az Észak-magyarországi régió, valamint Borsod-Abaúj-Zemplén megye, az ország többi területéhez képest is gyenge mutatókkal rendelkezik, demográfiailag erősen erodálódik. A régió népességszám-változása 2001-ig az országos értékekkel közel együtt mozgott, majd ezt követően a régió tényleges fogyása felerősödött és a 2008-as adatok szerint az országosénak közel négyszeresét érte el (Észak-magyarországi régió -11,3 ‰, Borsod-Abaúj-Zemplén megye -12,3 ‰, országos: -3,1 ‰). A Hernád-völgy népességszámának alakulása a 2000-es évek közepéig az országos átlaghoz képes jobb értékeket mutatott. 2006-tól azonban erőteljes népességfogyás kezdődött meg, melynek mértéke 2008-ban 14,9 ‰ volt. A vizsgált 30 település közül, mindössze 4 esetben (Csobád, Forró, Hernádbúd és Ináncs) számolhatunk tényleges szaporodással, valamint egy település esetében (Zsujta) stagnálással. A kutatási területre általában jellemző, hogy a természetes fogyás alacsony, mindössze 1,59 ‰ – ami a cigány lakosság egyre növekvő jelenlétének köszönhető – viszont relatíve magas, -13,3 ‰-es a vándorlási különbözet, ami a regionális átlag (-7,6 ‰) közel kétszerese. *A fűtőművek létesítése szempontjából vizsgálva a demográfiai folyamatokat 2006-tól kezdődően kedvezőtlen irányú változások indultak meg az azt megelőző 15 évhez képest. A csökkenő népességszám mellett az is problémát jelent, hogy évről évre növekszik az elvándorlók száma, ami kihatással van a beruházás tervezhetőségére is.*

Már a kutatási terület egészére vonatkozó demográfiai folyamatokat feltáró adatok is bőséges információt hordoznak, azonban mindenképpen szükséges ezeket települési szinten is megvizsgálni. A lakónépesség nagysága szerinti csoportosítás alapján (5. táblázat) a drasztikus népességvesztés elsősorban az 500 fő alatti településeket érinti, de az 500–1000 fő közötti települések esetében is jelentősnek mondható.

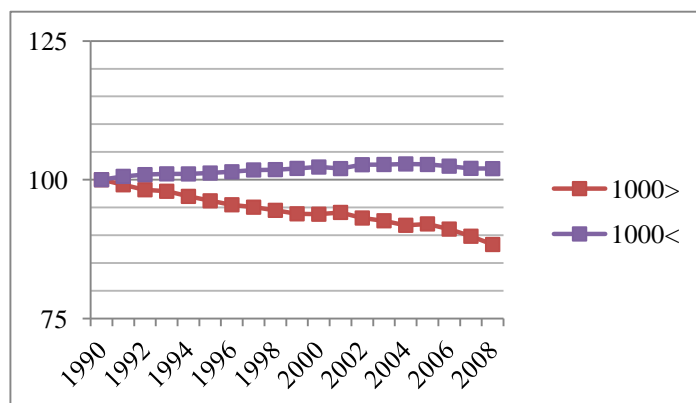
5. táblázat. A vizsgált terület demográfiai mutatói népesség nagyság szerint (átlag, ‰),
(a KSH 2000–2008 és a TEIR 2000–2008 adatai alapján saját számítás)

	vándorlási különbözet	természetes szaporodás/fogyás	tényleges fogyás
500 fő alatti települések	-34,1	-5,7	-39,8
500-1000 fő közötti települések	-11,2	-8,3	-19,5
1000-2000 fő közötti települések	-13,9	3,4	-10,5
2000 főnél népesebb települések	-5,0	-1,3	-6,3

A Hernád-völgy lakónépességének területi eloszlása igen egyenlőtlenül alakul, melynek magyarázata az 1960-as évekig vezethető vissza. A szocializmus időszakában a területfejlesztést főleg külső tényezők befolyásolták. Ebben az időszakban háromszintű hatalmi központrendszer alakult ki, melyben a főváros alkotta az elsődleges, a megyeszékhelyek pedig a másodlagos hatalmi centrumokat. Ekkor a fejlesztési eszközöket megyékre bontva osztották szét a központokban, a további szétosztás pedig már ezek feladata volt. Ennek köszönhetően a 70-es években és a 80-as évek elején a megyeszékhelyek rohamos növekedésnek indultak, ami a falusi térségeket és a kisvárosokat egyfajta másodlagos periférikus helyzetbe sodorta. A városhiányos, korábban is periférikus helyzetű vidékek – mint a Hernád-völgy is – népességszámának erőteljes csökkenéséhez vezetett. A 70-es években újabb hatalmi koncentráció ment végbe, amely a falusi térségeket, ezen belül is főleg a kis- és aprófalvas területeket érintette (leginkább a Dunántúl déli és nyugati felében, valamint Északkelet-Magyarországon). Úgynevezett „közös tanácsok” alakultak, amelyek az alapellátás intézményeit és a termelőszövetkezeteket koncentrálták. Ennek köszönhetően a tanácsok székhelyei kedvező munkaerőpiaci helyzetbe kerültek, ráadásul a felülről kapott beruházási javak nagy részét is saját településeikre irányíthatták (BELUSZKY 2003a; BELUSZKY 2003b). A faluellenes területfejlesztési politika eredményeként a kis- és aprófalvas területek népességszáma rohamosan csökkent, amit a rendszerváltáskor jelentkező gazdasági recesszió még tovább fokozott. Ezen folyamatok mentek végbe a vizsgált területen is, ezen belül is azonban (az 5.1.4. fejezetben leírtak alapján) a határ menti fekvésből következően a népességvesztés a leg súlyosabban a Hernád völgyének északabbi településeit érintette.

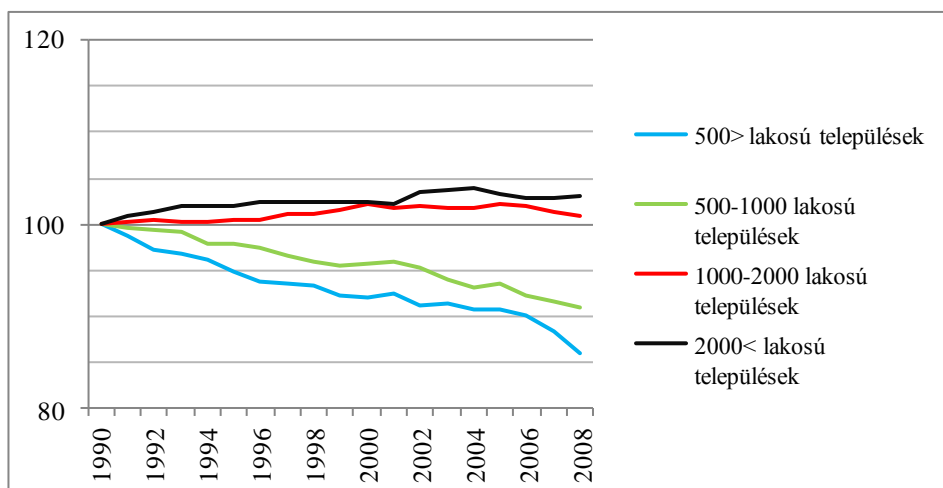
Ha a Hernád-völgy népességszámának változását településnagyság szerint differenciáltan ábrázoljuk, az 1990-es évet bázisévnek tekintve (valamint Gibárt Encsből való kiválását figyelmen kívül hagyva), akkor az imént említett sajátosságok szembetűnővé válnak (6. ábra). Az 1000 főnél

kisebb népességgel rendelkező települések jelentős, -12%-os lakónépesség csökkenésen mentek keresztül, ezzel szemben az 1000 fő feletti települések (kisebb ingásokkal) 2%-os növekedést könyveltek el.



6. ábra. A vizsgált terület népességszám változása népességnagyság szerint (%), (a KSH 1990–2008 adatai alapján saját szerkesztés)

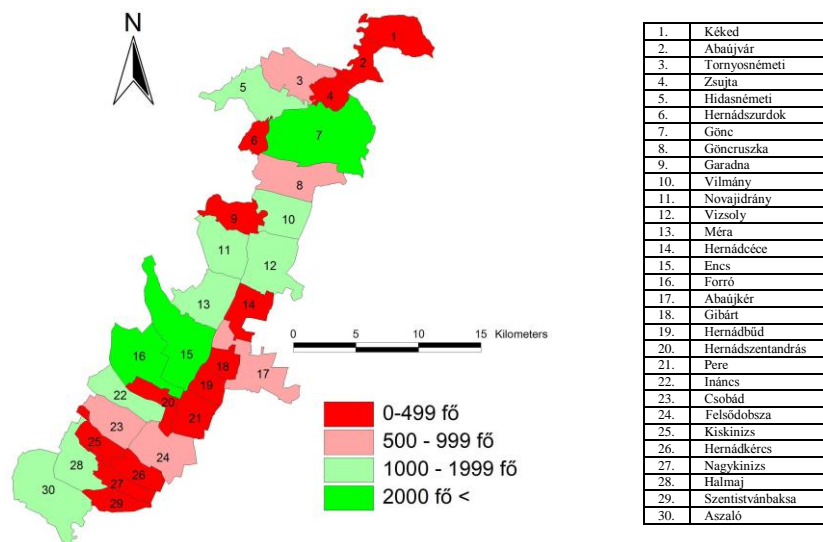
A terület népességszám-változását további településnagysági kategóriákra bontva (7. ábra) jól látható, hogy a legnagyobb népességvesztők az egykori települési hierarchia alján elhelyezkedő 500 fő alatti (-14%) tizennégy település, amelyek a kutatási terület DK-i és ÉK-i részén találhatóak (3. térkép).



7. ábra. A vizsgált terület népességszám változása népességnagyság szerint (%), (a KSH 1990–2008 adatai alapján saját szerkesztés)

Az öt 500 és 1000 fő közötti lakosságszámmal rendelkező település -9%-os fogyást mutat. Ezzel szemben az 1000–2000 fő közötti (nyolc)

település 1%-os, míg a 2000 főnél népesebb (három) „központi” település pedig 3 %-os lakosságszám-gyarapodást produkált a bázisévhez képest.



3. térkép. A Hernád-völgy lakónépességének területi megoszlása, településnagyság szerint (2008), (a KSH 2008 és a TEIR 2008 adatai alapján saját szerkesztés)

A biomassza alapú közösségi falufűtés megvalósításának egyik lényeges kérdése a hosszútávon is meglévő, megfelelő számú hőfogyasztó. Ezen ok miatt fontos a települések demográfiai mutatóinak, valamint azok változásának ismerete. Ennek megfelelően a népességszám tekintetében olyan településeket érdemes kutatni, ahol a lakosságszám viszonylag stabil és megfelelően magas. Ezen kritériumoknak a Hernád-völgyében leginkább az 1000–2000 fő közötti, valamint a 2000 főnél népesebb települések felelnek meg (6. melléklet). Ezek lakosságszáma 1990-óta kisebb kilengésekkel, folyamatos (1% és 3%-os) növekedést mutat, valamint kellő számú potenciális felhasználót kínálnak.

Természetesen nem zárhatjuk ki az 1000 fő alatti településeken a falufűtőmű létesítésének lehetőségét, viszont figyelembe kell venni, hogy ezen települések lakosságszáma fogyóban van. A projekt költsége – feltételezhetően – kisebb lakosságszámra oszlana meg, továbbá a beruházás alapját képező hőigény is a lakosságszám várható csökkenésével arányosan egyre mérséklődne, amely gazdaságtalanná tenné a fűtőművet. Ezek az önkormányzatok kevesebb funkcióval rendelkeznek a népesebbekhez képest, és még a kisebb költségvetéssel is kalkulálniuk kell. Az intézményfűtés kiépítése a könnyebb kivitelezhetőség és az alacsonyabb

beruházási költségek miatt azonban reális alternatíva a kistelepülések számára is.

3.1.5.2. A települések és a lakónépesség gazdasági helyzete

A falufűtőművek pénzügyi megtérülése szempontjából az egyik legfontosabb tényező a megfelelő igénybevétel. Ha egy energetikai beruházás – bizonytalan kihasználtság miatt – nem garantálja a tervezett futamidőn belül (kb. 10-15 év) az elvárt hozamot, akkor a piaci szféra irányából nem várható jelentős tőke-hozzájárulás. Ez a szempont azonban attól is függ, hogy a 3.5.2 fejezetben taglaltak alapján a település melyik tulajdonosi forma felé mozdul el, illetve a vegyes forma esetében ki lesz a meghatározó befektetői csoport (önkormányzat, lakosság, helyi közösségi csoportok). Ha az önkormányzat a saját/vegyes tulajdoni formát választja, abban az esetben nagyrészt magának kell megfinanszíroznia a létesítési és üzemeltetési költségeket.

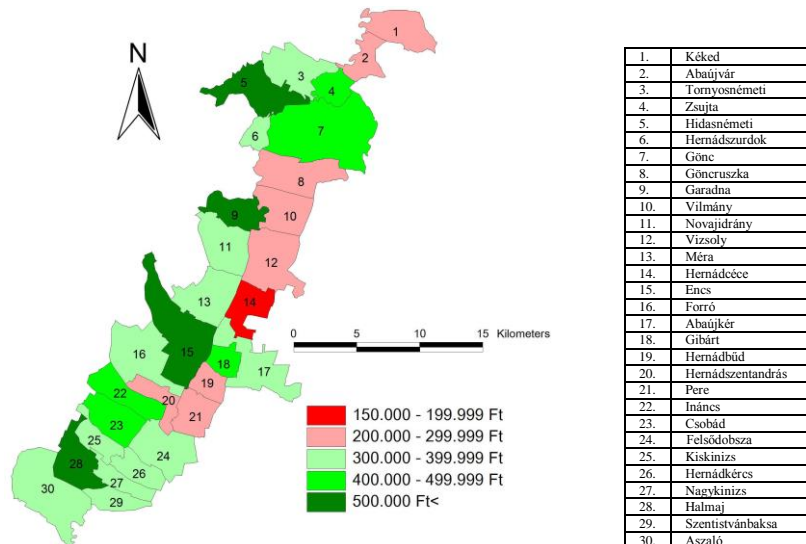
A rossz anyagi helyzetben lévő Hernád-völgyi települések esetében azonban ez rendkívül nehéz feladat. A 30 vizsgált településből 22 a 240/2006. (XI. 30.) Korm. rendelet alapján társadalmi-gazdasági és infrastrukturális szempontból elmaradott településnek számít. Az ÖNHÍKI-s települések listáján a Hernád-völgyi települések közül éves szinten több mint tíz (általában tíz és húsz közötti) önkormányzat szerepel. Az egyes települések tényleges gazdasági mozgásteréről több információt árul el néhány a helyi adóbevétellel kapcsolatos objektív mutató. Az *egy főre eső helyben maradó személyi jövedelemadó* legmagasabb értékei a vizsgált települések közül csak Abaújváron (43 655 Ft), Encsen (38 052 Ft) és Hernádszentandrásan (37 051 Ft) figyelhető meg. A területre vonatkozó átlagérték 34 215 Ft, amely (+/- 2000 Ft) 18 településen jellemző. Az SZJA átengedett összegei Vizsolyban (30 823 Ft), Hernádcécén (30 178 Ft) és Zsujtán (27 458 Ft) a legalacsonyabbak. Az *egy főre eső saját adóbevételek* messze elmaradnak mind az országos (71 500 Ft), mind a megyei (70 100 Ft) átlaghoz képest. A legnagyobb bevételeket Encsen (61 000 Ft), Kékeden (51 100 Ft) és Hernádkércsen (50 000 Ft), míg a legalacsonyabbakat Vizsolyban (36 000 Ft) Hernádszurdokon (34 900 Ft), Novajdrányban (34 900 Ft) könyvelték el. Az *egy főre jutó összes adóbevétel* ebben az esetben is messze elmarad országos átlagtól (168 541 Ft), a harminc település átlagában ez mindössze 59 523 Ft. A megyei átlaghoz (116 913 Ft) közeli értékekkel is csak Encs (116 507 Ft), Garadna (105 344 Ft) és Hidasnémeti rendelkezik. Az egy főre vonatkoztatott legalacsonyabb adóbevétel

Hernádszentandrás (32 677 Ft), Vilmány (32 009 Ft), Hernádbúd (26 418 Ft) és Hernádcéce (20 031 Ft) gazdálkodhat.

Az önkormányzatoknak is lehetőségük van a biomassza hasznosításával kapcsolatos elképzeléseik megvalósításához szükséges anyagi források pályázati úton történő előteremtésére. Az Új Széchenyi Terv 6 programot foglal magába, amelyek közül a Zöldgazdaság-fejlesztési Program tartalmazza a megújuló energetikai beruházásokra irányuló konstrukciókat (7. melléklet). Lehetőség van banki hitel igénybevételére is, viszont ebben az esetben is kiemelt szerepet kap a projekt stabilitása, fenntarthatósága, valamint a település hitelképessége.

A nehézségek nemcsak az önkormányzatok oldaláról jelentkeznek, hanem az esetleges lakossági hozzájárulás felől is. Ezt figyelembe véve hangsúlyt kell fektetni a Hernád-völgyben élők jövedelmi viszonyainak vizsgálatára. A bemutatott települések esetében az egy állandó lakosra jutó összes belföldi jövedelem értéke 2007-ben átlagosan 374 662,4 Ft/fő volt, ami nagyban elmarad az országos (577 005,4 Ft/fő), de még a regionális és a megyei átlagértékektől is. Az egy főre jutó személyi jövedelmekben területileg jelentős eltérések tapasztalhatóak. A legalacsonyabb értékek ebben az esetben is a kis és aprótelepülések esetében fordulnak elő. Legrosszabb a helyzet Hernádcécén, ahol az egy főre jutó személyi jövedelem az országos átlagnak mindössze 27%-a. A vizsgált területen mindössze négy olyan település található [Encs (+5%), Hidasnémeti, Halmaj és Garadna], melyek egy állandó lakosra jutó összes belföldi jövedelemének értéke megközelíti, vagy meghaladja az országos értéket (4. térkép). Az ilyen adottságú területeken, csak ezt a mutatót figyelembe véve már feltételezhető kellő számú fizetőképes kereslet.

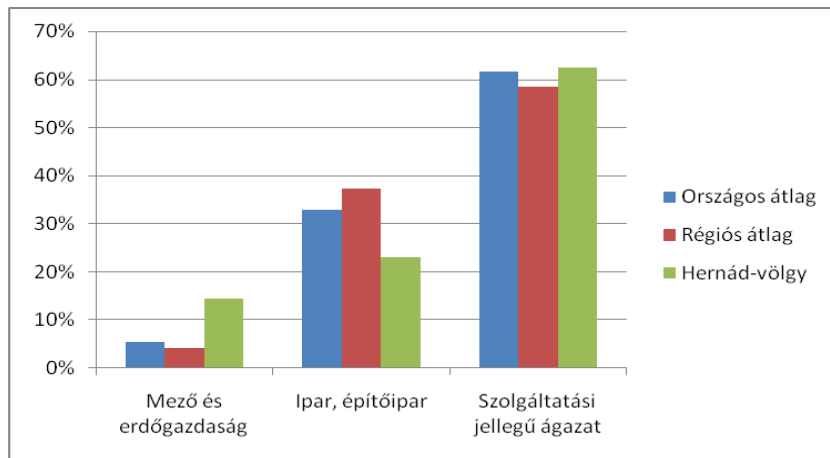
A település/közösség gazdasági potenciálja szempontjából szintén lényeges információt hordoz a településen élő munkanélküliek száma. Magyarországon 2008-ban a gazdaságilag aktív népesség aránya 64% körül alakult, melynek 6,5%-át a munkanélküli lakosság tette ki. Ezzel szemben a Hernád-völgyi települések aktív népességének aránya 62%-ra tehető, melynek 22%-a a regisztrált munkanélküli.



4. térkép. Egy állandó lakosra jutó összes belföldi jövedelem 2007-ben (Ft/fő),
(a KSH 2007 és a TEIR 2007 adatai alapján saját szerkesztés)

A 2001-es népszámlálási adatok alapján a hazai foglalkoztatottak többsége (62,6 %-a) a szolgáltató és (32,8 %-a) az ipari szektorban, csekély részben pedig a mezőgazdaságban tevékenykedik (5,5 %). Az országos tendenciákkal ellentétben a Hernád-völgyében kiemelkedően magas a mező- és erdőgazdaságban foglalkoztatottak aránya (14,4 %). Egyrészt ez kedvezőtlennek tekinthető, hiszen az agrárszektor nem a legmagasabb és a legstabilabb jövedelmet produkáló nemzetgazdasági ágazat. Másrészt viszont a biotermék alapú energiatermeléshez szükséges alapanyag megtermelése szempontjából előnyös feltételeket sejtet.

A térség regisztrált vállalkozásainak száma 2585 db, melyek 56%-a mezőgazdaságban, 7%-a iparban, építőiparban, továbbá 37%-a szolgáltató szektorban tevékenykedik (8. ábra). A vállalkozások száma nemcsak az energetikai beruházásokhoz kötődő gazdasági előnyök (munkahelyteremtés, beszállítói lehetőség) miatt lényeges, hanem mint potenciális hőfogyasztók jelenhetnek meg a fűtőmű számára.



8. ábra. A Hernád-völgy foglalkoztatottsági szerkezete, az országos és regionális átlagokhoz képest 2008-ban (%),
(a KSH 2008 és a TEIR 2008 adatai alapján saját szerkesztés)

Az ezer főre vetített regisztrált vállalkozások száma alapján (6. táblázat), a vizsgált terület vállalkozásainak száma arányaiban 39%-kal marad el az országos átlagértéktől. Az 1000 főre jutó vállalkozások számát tekintve az országos átlagot (151) meghaladó mutatóval rendelkezik Hernádkércs (175) és Göncruszka (164) települése, valamint Gönc (138), Encs (133) és Zsujta (120 megközelítik azt. A mezőgazdasági vállalkozások nagy száma megint csak előnyös lehet a szükséges bioenergia-hordozó előállítás szempontjából.

6. táblázat. 1000 főre jutó vállalkozások száma a Hernád-völgyében a megyei, a régiós és az országos átlaghoz képest 2008-ban
(a KSH 2008 és a TEIR 2008 adatai alapján saját számítás)

	Reg. váll. száma a mezőgazdaságban	Reg. váll. száma az iparban, építőiparban	Reg. váll. száma a szolgáltatásban	összesen
Hernád-völgy	53	6	33	92
Megyei átlag	27	10	60	97
Régiós átlag	34	10	64	107
Országos átlag	38	15	98	151

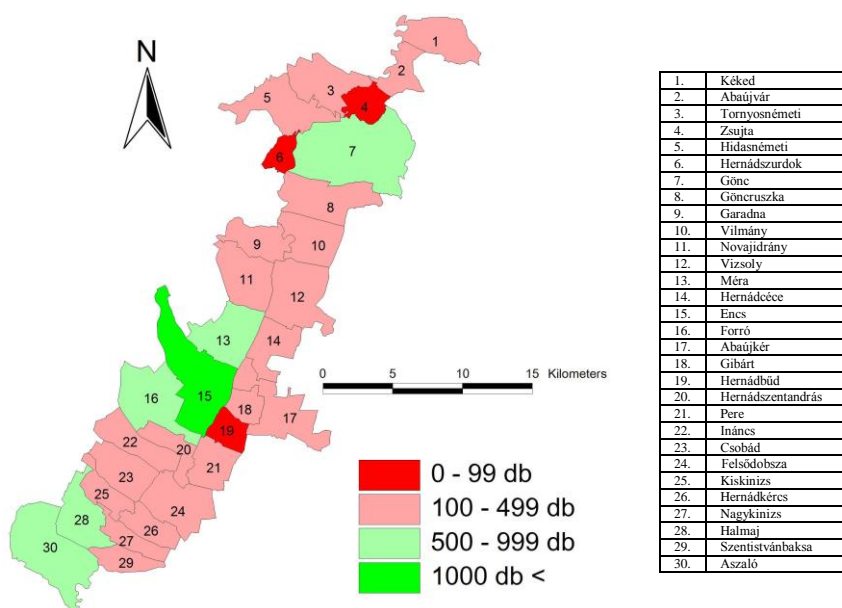
3.1.5.3. A falufűtőmű létesítésének egyéb társadalomföldrajzi kérdései a Hernád völgyében

A fent elemzetteken kívül számos tényező befolyásolhatja még egy falufűtőmű megvalósíthatóságát. Az egyéb tényezők közül mindenképpen

meg kell említeni a települések lakásállományát, a gázellátottságot, a hőfogyasztó közintézményeket és vállalkozásokat, az infrastruktúrával kapcsolatos technikai paramétereket (távhővezeték kiépítése, a település alaprajza stb.) és a településen élőknek a beruházással kapcsolatos attitűdjét.

A Hernád-völgy lakásállományának területi eloszlása sok település esetében a lakosságához hasonlóan alakul (5. térkép). Kiemelkedően nagy lakásállománnyal bír a térségben – a 2008-as adatok szerint – Encs (2258 db), Gönc (947 db) és Forró (856 db), valamint – a falufűtőmű létesítése szempontjából alkalmas lehet – Halmaj, Aszaló és Méra települése is (utóbbiak lakásállománya 500 és 1000 db között mozgott). Ezek a méretek ideális esetben kellőszámú háztartási felhasználót feltételeznek, ami csökkentheti az egy főre jutó beruházási költséget, és esetleg kedvező lehetőséget kínálhat a nagyobb hőigénnyel rendelkező üzemek számára is.

A lakásállomány mellett érdemes figyelembe venni az egyes települések gázfelhasználóinak arányát is. Az utóbb időben a földgáz árának drasztikus emelkedése (4. melléklet), minden szinten előtérbe helyezte az olcsóbb tüzelés technikai megoldásokat.

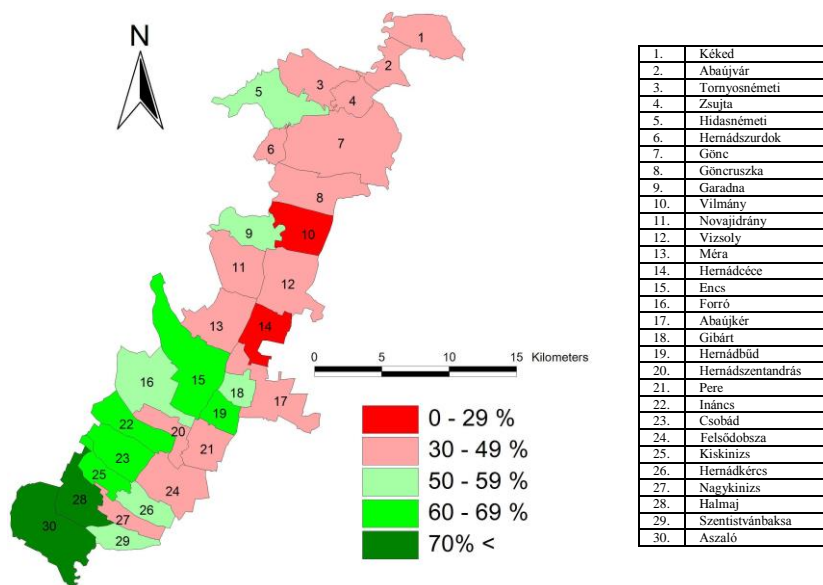


5. térkép. A vizsgált térség lakásszámának területi megoszlása 2008-ban (a KSH 2008 és a TEIR 2008 adatai alapján saját szerkesztés)

Ezért a fűtőmű létjogosultságának vizsgálatokor érdemes olyan településeket elemezni, ahol a lakosság és a közintézmények körében nagy arányban fordulnak elő gázfelhasználók (6. térkép). Ez azért lényeges, mert egy építendő fűtőmű esetében az ő körükben kiemelt jelentősége van az

azonos komfortszinten várható költségmegtakarításnak. A vizsgált települések közül Aszaló és Halmaj gázellátottsága érte el az országos átlagot (70%), Csobád, Encs, Hernádbúd, Ináncs és Kiskinizs pedig megközelítik azt (60-70%). A lakosság és lakásszám tekintetében ideális (ezer fő feletti) települések közül 60 % feletti gázellátottsággal csak Aszaló, Encs, Halmaj és Ináncs rendelkezik, míg Forró és Hidasnémeti esetében ez már csak 50% és 60% közé tehető. A megfelelő számú lakásállománnyal rendelkező települések közül a legkevesebb gázhálózatra csatlakozó háztartás Göncön (36%) és Vilmányban (17%) található. Az alacsony értékek elsősorban nem csak a jövedelmi viszonyokkal állnak összefüggésben, hanem azzal, hogy itt valamilyen más tüzelő anyag (tűzifa, szalma, egyéb erdő- és mg.-i hulladék) hasznosítására a gáz felhasználásánál kedvezőbb lehetőség nyílt.

A lakossági felhasználók mellett számolni kell a közintézmények fűtésigényével is. Az önkormányzat számára megtakarítást eredményez épületeinek biomassa alapú fűtése. Az intézmények fűtési és melegvíz-igényének éves alakulása a lakossáéval teljesen megegyező.



6. térkép. A vizsgált települések gázellátottsága 2008-ban
(a KSH 2008 és a TEIR 2008 adatai alapján saját szerkesztés)

A korábban részletezett viszonylag stabil, kedvező népességszám, valamint a középületek hőigénye még nem feltétlenül jelenti a fűtőmű, egész éves gazdaságos működtetését. A fent említett fogyasztók a fűtőszeszazonon kívül (meleg víz esetében) legfeljebb csak elenyésző hőenergiát igényelnek, így több hetes, akár hónapos kazánleállításokkal is

számolni kell. Ezért a további vizsgálatokhoz figyelembe kell venni, egyéb mezőgazdasági, ipari és szolgáltató szektorhoz tartozó felhasználókat is. Ezen fogyasztók esetében, évszaktól viszonylag függetlenül egész évben – megközelítőleg – azonos energiaigénnyel számolhatunk. Így a fűtőművet nem szükséges teljesen leállítani, elegendő csak visszaterhelni. A kutatási területen működő ipari létesítmények energiaigényének és kapacitásának pontos felmérése nem történt meg, mindössze a TEIR 2008-as adatbázisa került felhasználásra. A Hernád-völgyi településeken 2585 db regisztrált vállalkozás található, a korábban részletezett szektoriális megoszlással. A 30 vizsgált település között kiemelkedő számú vállalkozás található Forró (217 db), Gönc (316 db), valamint Encs (900 db) településén. Ezek között olyan közép és nagyvállalatok is előfordulnak, amelyek energiaigénye számottevő, valamint egész évben közel azonos (Abaújtej KV.).

A falufűtőművek tervezésekor figyelembe kell venni a vizsgált települések infrastrukturális adottságait is. Ha nincs kiépített távhő-hálózat, akkor az érintett település alaprajzi sajátosságai mindenképpen fontosak lesznek. *A ritka és szórt településszerkezet esetében a szükséges infrastruktúra kiépítése túlságosan költséges lehet.* A Hernád-völgy ilyen szempontú vizsgálata terepi és térképi mérések segítségével történt.

A vizsgált települések alaprajz tekintetben nehezen tipizálhatók, javarészt szabályos alaprajzúak, saktábla-elrendezésű, szalagtelkes- és halmazfalvak. A kistelepülések egy részén a lakásállomány többnyire szétszórtan helyezkedik el (pl. Abaújvár, Hernádcéce, Kéked, Pere), illetve ezek a falvak általában távol is helyezkednek el egymástól, ami túl költségesé teheti a szükséges infrastruktúra kiépítését. Az egymáshoz közel, illetve egymás mellett lévő kistelepülések esetében azonban a közös fenntartású és tulajdonú fűtőmű akár reális alternatíva is lehet Felsődobsza, Hernádkércs, Nagykinizs és Szentistvánbaksa esetében. A négy (1000 fő alatti) település önmagában alacsony népességgel és lakásállománnyal rendelkezik, együttes lakosság száma viszont 1936 fő és a lakások összesített száma 771 darab. Alaprajzukat tekintve szalagtelkes (leginkább egy- vagy több utcás) falu, egymástól való távolságuk kevesebb, mint 500 méter. A falvakat átszelő egyenes út – amely egyben nyomvonala lehet a gerincezetéknek – hossza (Felsődobsza és Szentistvánbaksa legtávolabbi pontja között) 6,7 km, melyből településenként csak néhány leágazás van. Természetesen számolni kell azzal a lehetőséggel is, hogy nem minden háztartás csatlakozik a távhő-rendszerhez, így a potenciális felhasználók helyét előzetesen pontosan meg kell határozni.

A társadalomföldrajzi vizsgálatok kapcsán mindenképpen említést kell tenni azon tényezőkről is, melyek a falufűtőmű megvalósítása szempontjából fontosak, azonban számszerűsítése nem megoldható. Ilyen

paraméternek tekinthető az oktatás, amely egyfelől a vizsgált területen élők szakképzettsége, másfelől informáltsága miatt fontos. A Hernád-völgyi települések elmaradottsága, és hátrányos helyzete iskolai végzettség tekintetében is szembetűnő. Az iskolai végzettséggel nem rendelkezők aránya – a 7 éves és idősebb népesség körében –, közel kétszerese az országos átlagértéknek. A csak 8 osztályt végzett személyek száma az országos és a megyei adatokhoz viszonyítva is rendkívül magas. A Hernád völgyében élő egyetemi és főiskolai végzettséggel rendelkezők aránya mindössze fele a régiós és megyei adatoknak.

3.1.5.4. A falufűtőmű megvalósíthatóságához kapcsolódó társadalomföldrajzi vizsgálatok eredményei a Hernád-völgyben

A falufűtőmű létesítésének társadalomföldrajzi feltételei objektív és szubjektív szempontokat egyaránt tartalmaznak. Az egyes paramétereknek a beruházás megvalósításában betöltött súlya esetenként és településenként is erősen változó. A sok tényező egymáshoz való viszonya és súlyának bizonytalansága miatt a kutatási terület egészére vonatkozó, pontos számszerű/képletszerű meghatározást nem lehet adni. Általános érvényűen a falufűtőmű létesítésének társadalomföldrajzi szempontjait lehet felsorakoztatni. Konkrét település(ek), valós igények, vagy projektek kapcsán azonban a fent említett tényezők szinte mindegyike kiszámítható és a gazdaságosság megvalósíthatóság mérlegelésénél tényszerűen alkalmazható. Kutatásom egyik célja, hogy a fent részletezett szempontokat figyelembe véve a Hernád-völgy települései közül meghatározzam a falufűtőmű megvalósítására a legalkalmasabbakat.

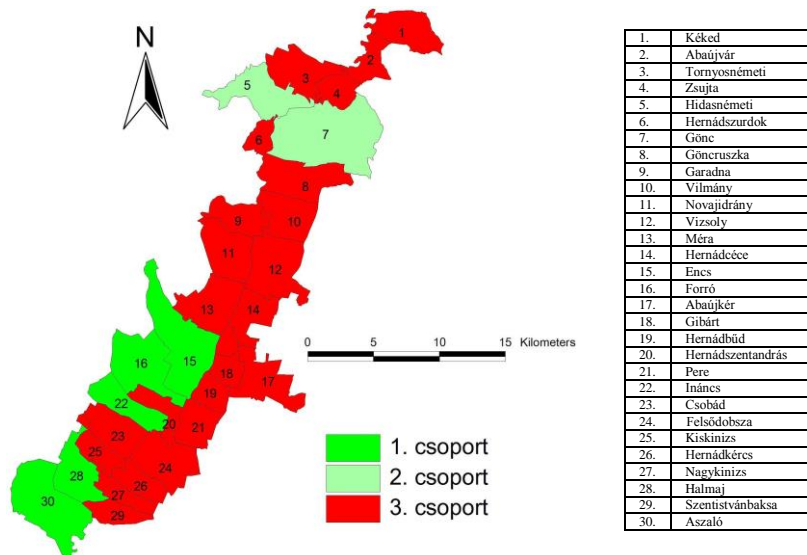
A népesség, a demográfiai folyamatok és a lakásszám tekintetében olyan települések jönnek szóba, ahol a lakosságszám megfelelően magas és viszonylag stabil, valamint jelentős a háztartások száma. Ezen kritériumoknak a Hernád-völgyében, leginkább az 1000 főnél népesebb 11 település felel meg. Az önkormányzatok és a lakónépesség gazdasági helyzetét vizsgálva a völgy települései halmozottan hátrányos helyzetben vannak. A 30 vizsgált önkormányzat közül a 240/2006. (XI. 30.) Korm. rendelet alapján társadalmi-gazdasági és infrastrukturális szempontból elmaradottnak 22 település számítt. Ugyanezen határozat az országos átlagot jelentősen meghaladó munkanélküliséggel sújtottnak sorolta be az összes vizsgált települést. Az egy állandó lakosra jutó összes belföldi jövedelem értéke mindössze négy település esetében éri el az országos értéket. Az egy főre jutó összes adóbevétele 3 település kivételével az országos érték 50%-a alatt van, a 27 település átlaga az országosénak mindössze 32 %-a.

A lakásállomány mellett érdemes figyelembe venni az egyes települések gázfelhasználóinak arányát is. A vizsgált települések közül mindössze 9 gázellátottsága tekinthető megfelelőnek. Ezeken a településeken a fogyasztók a nagyobb gázfelhasználás (és annak költségei) miatt valószínűleg hamar csatlakoznának a falufűtéshez. A nagyobb népességszámú települések az apró és törpefalvakhoz képest több funkcióval rendelkeznek. Minél több a saját, vagy a környék lakosságát érintő feladatkör, annál több közintézmény tartozik az önkormányzat kezelése alá, melyek fenntartása estenként komoly anyagi nehézséget jelent. Az ilyen településeken maga az önkormányzat is érdekelt lehet a falufűtés megvalósításában, de legalább az intézményfűtés kiépítésében.

Jelenleg a Hernád-völgy egyetlen településén sincs kiépített távhőrendszer. A fűtőmű infrastruktúrájának kiépítése jelentős költségvonzattal jár, ezért lényeges lesz a potenciális fogyasztók településen belüli helyzete, pontos száma, valamint a település alaprajza.

A fent részletezett tényezők alapján elkészíthető a falufűtőmű létesítésére társadalomföldrajzi szempontból alkalmas településeket megadó mátrix (8. melléklet). A mellékelt táblázat a megfelelő települések megnevezéséhez elengedhetetlen, legfontosabb paramétereket tartalmazza. Jelen mátrix részben pontos adatok részben becsült értékek alapján készült, ahol az egyes szempontok nem súlyozott formában szerepelnek, ezért ennek az eredményeit csak tájékoztató jellegűnek és további vizsgálat tárgyának kell tekintenünk. A mátrix finomítása előtt még pontosításra van szükség, melynek során a jelenlegi inputokat több éves adatsor átlagra kell cserélni, továbbá az egyes paraméterek súlyozását is el kell végezni. Ezen változtatások után mind általánosan, mind konkrét projekt, illetve célcsoport meghatározása esetén a mátrix várhatóan pontosan és eredményesen használható. Jelen táblázat összesített eredménye (8. melléklet) alapján a Hernád-völgyi települések három csoportba sorolhatók be.

Első csoport: Ideális esetnek nevezhető, ahol nagy a lakásállomány (nagy a potenciális fogyasztók száma), viszonylag sűrű az elhelyezkedésük és sokan használnak gázt. Emellett a település és a lakosság anyagi helyzete az országos átlaghoz képest viszonylag stabilnak, a környező falvakéhoz képest sokkal jobbnak mondható. Ebbe a csoportba sorolható be a völgy középső és déli részén található és legjobb mutatókkal rendelkező, a vizsgált térség településeihez képest viszonylag fejletteknek mondható *Encs, Forró, Ináncs, Halmaj és Aszaló* (7. térkép).



7. térkép. A Hernád-völgy településeinek felosztása a biomassza alapú falufűtőművek létesítésének társadalomföldrajzi mátrixa alapján (saját eredmény)

BAI (2012) kutatásai alapján az encsi térségben rendelkezésre álló nagy mennyiségű lágyszárú biomasszára indokolt jó hatásfokú bio-fűtőművet létesíteni. A biomassza potenciál alapján az alkalmas települések között a városon kívül még Ináncs és Forró szerepel, azonban a viszonylag kis távolságok miatt akár Aszaló és Halmaj is számításba vehető. Egy falufűtőmű megvalósítása szempontjából Encs és Forró különösen kedvező helyzetben van. A fent részletezettek mellett meg kell említeni, hogy a két település lakott része között a főútvonalon megtett távolság mindössze 1 km, más útvonalon kevesebb, mint 500 méter, ami a hőszállítás szempontjából megfelelő távolság. A nagy lakásállomány (együttesen 3114 db) mellett a város és a nagyközség jelentős számú közintézménnyel (óvodákkal, iskolákkal, hivatalokkal, orvosi rendelővel, városi uszodával) rendelkezik.

A két településen a gázhálózatra csatlakozott háztartások száma magas, az önkormányzat fenntartása alá tartozó épületek jelentős gázfogyasztók, és a két településen működő közepes- és nagyvállalatok komoly gázfelhasználóknak számítanak a térségben. A fenti gondolatmenetből következik, hogy Forró és Encs esetében a természeti potenciál, a társadalomföldrajzi paraméterek kedveznek egy falufűtőmű megvalósításának.

Ezt a helyzetet erősítheti vagy gyengítheti az érintett településeken a biomassza tüzeléséhez, felhasználásához kapcsolódó lakossági attitűd-

vizsgálat eredménye. *A Hernád-völgy ebbe a csoportba tartozó települései, mind (társadalom-gazdaság) földrajzi, mind természeti potenciál alapján jó eséllyel alkalmasak falufűtőmű létesítésére.*

Második csoport: Kevésbé kedvező helyzetben vannak azok a települések, ahol igaz magas a népesség/lakásszám, de kedvezőtlen a demográfiai mutató és a gazdasági aktivitásuk hasonló, vagy valamivel gyengébb az előző csoporthoz képest. Ezek a települések társadalomföldrajzi szempontból nem ideálisak, de nem is rosszak, így alkalmasak lehetnek a fűtőművek létesítésére, amennyiben a természeti potenciál és a lakossági támogatás ezt lehetővé teszi. A vizsgált települések közül ide mindössze *Gönc és Hidasnémeti* tartozik (7. térkép). BAI (2012) kutatásai alapján a Hernád-völgyben a dendromassza iparszerű hasznosításra elsősorban azok a települések vehetők számításba, melyek jelentősebb gazdasági hasznosítású erdőterülettel rendelkeznek. Ezt alapul véve a szállítási költségek minimalizálására törekedve elsősorban Hidasnémeti és Kéked, vagy pedig egy 7 települést magában foglaló térség (rajtuk kívül Abaújvár, Gönc, Hernádszurdok, Zsujta, Tornyosnémeti) jöhet számításba. A tanulmány szerzőjének lágyszárú biomasszára végzett számításai alapján az encsi térségtől egy nagyságrenddel kevesebb, de még mindig nagy mennyiségű (10 826 t/év) hasznosítható mezőgazdasági melléktermék keletkezik a gönci térségben. Ez utóbbi terület Gönc, Tornyosnémeti, Zsujta, Hidasnémeti, Hernádszurdok, Göncruszka településeket foglalja magába. A Hernád-völgyre vonatkozó energetikai célra hasznosítható biomassza potenciál számítások alapján itt is kiemelkedik Hidasnémeti és Gönc (BAI 2012).

A községben a közintézmények és a háztartások több mint fele csatlakozott rá a gázhálózatra. Göncön a közintézmények esetében ez ugyanúgy érvényesül, azonban a háztartási gázfogyasztók arányaiban jóval kevesebben vannak, a háztartások mindössze 36%-a. Ebből következik, hogy a lakosság közel kétharmada nem gáz, hanem valamilyen más tüzelő anyag (tűzifa, szalma, egyéb erdő- és mg.-i hulladék) felhasználásával állítja elő a szükséges hőenergiát. A falufűtés szempontjából kedvezőtlen az egyedi fűtés jelenleg magas száma. Ez a távhő elsősorban a gázzal szemben gazdaságos, míg a másik hőtermelési megoldással szemben leginkább csak komfortfokozatban jelent előnyt. Egyrésztől feltételezhető, hogy egyedi fűtést folytató háztartások a valamilyen (egyszeri) költségvonzattal (rákapcsolódási díjjal) járó távhőellátásra nem fognak *tömegesen* váltani még a magasabb komfort miatt sem. Másrésztől a jelenleg gázt használó háztartások a településeken szétszórtan, egymástól nagyobb távolságokra is elhelyezkedhetnek. Ezek a nehézségek a fogyasztó alapú fűtőmű számára kedvezőtlenek, amik annyira megdrágíthatják a rendszer kiépítésének

kb. 257 atro tonna faaprítékból fedezhető, ami a jelenlegi árakat figyelembe véve évente kb. 5,2 millió Ft-ot jelentene. Ez az összeg a jelenlegi energiaköltségek mintegy egynegyedét jelentené. A beruházás költsége megközelítőleg 25 millió Ft-ra tehető, amely nem tartalmazza a szükséges infrastruktúra költségeit. A biomassa potenciál ismeretében kijelenthető, hogy ez az igény dendromasszából is messzemenően fedezhető, melynek megtermelése és szállítása rész- vagy teljes munkaidős foglalkoztatást is teremthet.

A jól működő intézményfűtés költség-, komfort- és hatékonyság vonzata jó példaként felkeltheti a lakosság érdeklődését is. *Hernád-völgy ebbe a csoportba tartozó települései a természeti potenciál alapján alkalmasak falufűtőmű létesítésére. A (társadalom-gazdaság) földrajzi paraméterek nem mindenben kedvezőek, ezért csak megfelelő körülményekkel, korrekt és ésszerű települési vezetéssel és tervezéssel, valamint a lakosság bevonásával még megvalósítható a falufűtés koncepciója.*

Harmadik csoport: A falufűtés megteremtése szempontjából kedvezőtlen helyzetben vannak azok a települések, amelyek lakosság és lakásszáma alacsony, elöregedő népességgel, intenzív elvándorlással, erőteljes fogyással és magas munkanélküliséggel jellemezhetők. Részben ezen tulajdonságokból következik, hogy a lakónépesség és a település gazdasági mutatói rendkívül alacsonyak. Természetesen vannak különbségek az ebbe a csoportba tartozó települések között (7. táblázat), azonban mélyreható problémáik miatt gazdasági fellendülésük nem prognosztizálható. *Ezeken a helyszíneken a falufűtés kiépítése a gazdaságosságot szem előtt tartva szinte lehetetlen (7. térkép). A települések lakosságát a meglévő egyedi fűtés jobb kihasználásával, energiatakarékossági és –hatékonysági tanácsokkal, illetve az ehhez szükséges eszközökkel, információkkal lehet segíteni.* Azon falvak számára – ahol a településen élők energetikai célú biomassa-igényének kielégítésén túl felesleg is marad – néhány gazdasági probléma enyhítésére mindenképpen megoldást jelentene egy közeli, fejlettebb településen létesülő biomassa felhasználású fűtőmű tüzelőanyaggal történő ellátása.

7. táblázat. A falufűtés megteremtése szempontjából kedvezőtlen helyzetben lévő települések (saját eredmény)

Abaújkér	Garadna	Hernádcéce	Kéked	Novajidrány	Vilmány
Abaújvár	Gibárt	Hernádkércs	Kiskinizs	Pere	Vizsoly
Csobád	Göncruszka	Hernádszentandrás	Méra	Szentistvánbaksa	Zsujta
Felsődobosza	Hernádbúd	Hernádszurdok	Nagykinizs	Tornyosnémeti	

3.2. A biomassza alapú fűtőmű társadalmi támogatottsága a Hernád-völgy településein

A biomasszára alapozott falufűtőművek megvalósíthatóságának alapfeltételei a meglévő természeti potenciál, a már tárgyalt társadalom- és gazdaságföldrajzi tényezők és a helyi közösség véleménye. A következőkben a Hernád-völgyben élőknek a biomassza energetikai felhasználásához kötődő ismeretét, véleményét tárom fel kérdőíves attitűdvizsgálat keretében (9. melléklet).

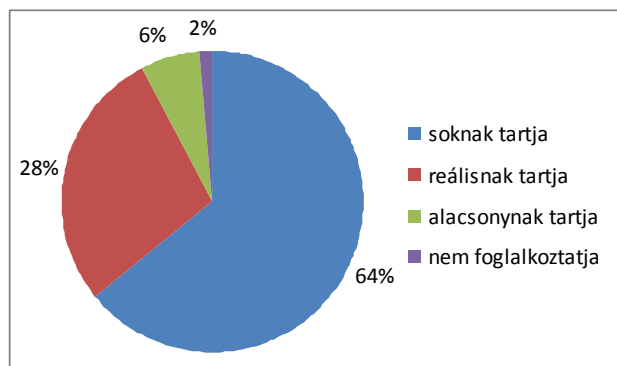
Nemcsak a környezettudatos magatartást (KOLLMUSS–AGYEMAN 2002), hanem a megújuló energiaforrások megítélését is leginkább három tényező befolyásolja: a belső, a külső, valamint a demográfiai (nem, életkor, képzettség) tényezők. A kérdőív első részében a független változókat vizsgáltam meg, mint a nem, az életkor és az iskolai végzettség.

Az eredményeim alapján a nemek szerint nem mutatható ki statisztikailag értelmezhető különbség a rezsikiadások megítélésében, a megújuló energiaforrások ismeretében és a hasznosításukhoz köthető attitűdök esetében. A környezettudatossággal és a megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos felméréseim azt mutatják, hogy kor és a végzettség viszont nagy szerepet játszik az emberek környezeti tudatának alakulásában. Ennek megfelelően a keresztátlák feldolgozása során azokat az eredményeket vettem figyelembe, amelyek esetében a függő változó az életkor és/vagy az iskolai végzettség volt.

3.2.1. A jelenlegi fűtési rendszerek és a rezsikiadások kapcsolata

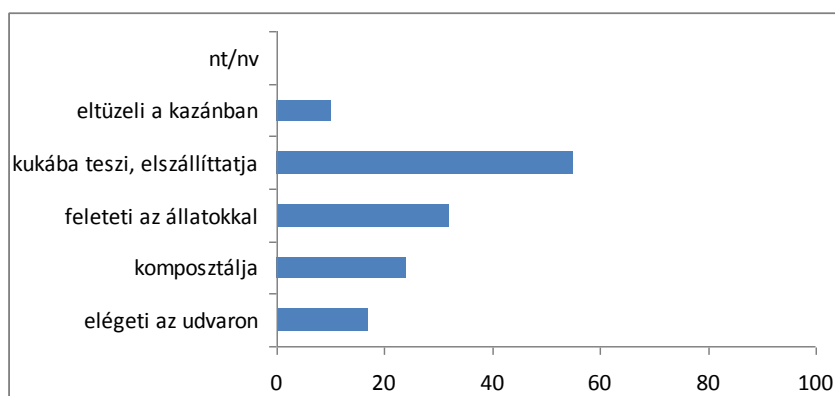
Mivel a falufűtőművek működésének egyik alapja a megfelelő számú fogyasztó, ezért fel kell mérni az érintetteknek az új hő-előállítási módszer iránti igényét, a változtatásra való hajlandóságát. A lakosságnak mint fogyasztónak, a biomassza alapú fűtőművel kapcsolatos magatartását vizsgálva elsőként a gazdasági indíttatású viselkedését érdemes figyelembe venni. Első lépésként képet kell kapni az érintettek hő előállítására vonatkozó legfontosabb jellemzőkről annak érdekében, hogy kiderüljön, van-e igény egy új típusú fűtési technológia bevezetésére és kiépítésére.

A fűtésre fordított jelenlegi kiadásait a megkérdezettek 64%-a soknak tartja (9. ábra), ezért a költségeik csökkentése érdekében nyitottak bármilyen ezt mérséklő hatású megoldás felé.



9. ábra. A fűtésre fordított összeg megítélése %-os megoszlásban (saját eredmény)

A háztartásban és/vagy a gazdaságban keletkezői hulladékok kazánban történő energetikai hasznosítása (17 %) a legkisebb mértékű (10. ábra). A szerves hulladékok jelentős hányadát a háztartások többsége kommunális hulladék formájában szállíttatja el. A felhasználásában a takarmányozást, komposztálást és szabadban történő égetést a megkérdezettek negyede, illetve ötöde alkalmazza. A hulladékok kazánban történő felhasználásának legfőbb jellemvonásai megegyeznek BAI 2002-ben a bioenergia-források ismertségével és szubjektív értékelésével kapcsolatban végzett 389 mintából álló lakossági kérdőíves felmérésének eredményeivel (BAI 2009).



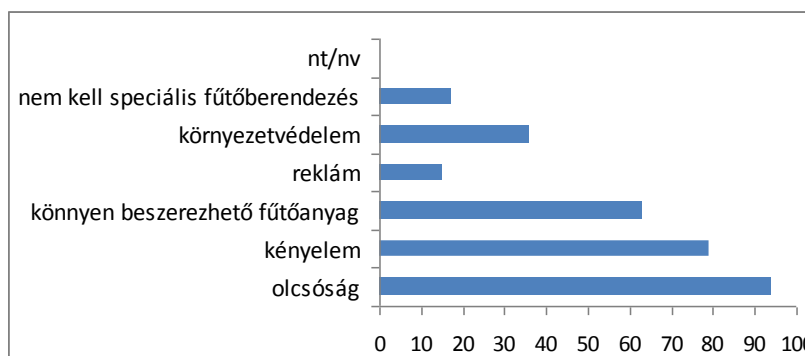
10. ábra. A háztartásban/gazdaságban keletkező szerves hulladék felhasználása (saját eredmény)

A megkérdezettek a szükséges hőenergiát gázkazán (24%), gázkonvektor (18%), vegyestüzelésű kazán (38%), és egyéb eszközök [kályha, sparhelt (15 %) és kandalló cserépkályha (14%)] segítségével állítják elő (10. melléklet). A megkérdezettek 42 %-a állandóan vagy időszakosan használ gázt a fűtési hőszükségletének kielégítésére. Az alkalmi gázfogyasztás magyarázata, hogy a korábban vegyestüzelésű

kazánnal rendelkezők sok esetben megtartották a már meglévő rendszerüket a gáz bevezetése után is. Kezdetben a gáz támogatott ára miatt nem volt különösen indokolt a régi kazánok használata, azonban az utóbbi években a gázdíjak emelkedése miatt tartósan vagy időszakosan, de újra üzembe helyezték ezeket. A berendezések jelentős része azonban elavult, rossz hatásfokkal képes csak üzemelni, így lényegesen nagyobb mennyiségű tüzelőanyagra van szükség. A megkérdezettek 67%-a a szilárd tüzelésű berendezéseiben szinte kizárólag fával vagy leginkább fával fűt.

A fogyasztót a fűtési mód kiválasztásával kapcsolatos döntésében befolyásolhatják a technológiáról (annak előnyeinek és hátrányainak tudatában) alkotott ismeretei, illetve saját szempontjai (EKÉNÉ–BAROS 2004). A szubjektív hatások közül a legfontosabb tényezők a kényelem, a megbízhatóság, az ár, a környezetre és az egészségre gyakorolt hatás.

A fűtési mód kiválasztásával és váltásával kapcsolatban a megkérdezettek számára a legfontosabb szempont az olcsóság és a kényelem (11. ábra). Az egyes jellemzők sorrendje megegyezik BAI 2009-ben publikált eredményeivel, mindössze a százalékos értékek különböznek.



11. ábra. A fűtési rendszer kiválasztásának legfontosabb szempontjai (saját eredmény)

Vélhetően ugyanezen szempontok motiválták a fogyasztókat a jelenlegi fűtési rendszerük kiválasztásakor is (8. táblázat), azonban ezek a hőtermelési technikák különböző időpontokban, általában azok legnépszerűbb időszakában kerültek kiépítésre. Részben ez magyarázza a mára sok esetben elavult vegyes tüzelésű kazánok meglétét, amelyeket még a népszerű szénttüzelés idejében a vezetékes gáz országos hálózatának kiépítése előtt helyeztek üzembe.

Az egyes háztartások/fogyasztók a kiépítés időszakától és vagyoni helyzetüktől függően elsősorban az olcsóságot, valamint a kényelmet szem előtt tartva választották a számukra megfelelő fűtéstechnikát. Mivel a fogyasztók döntéseit a fenti szempontok motiválják leginkább, ezért

érdemes figyelembe venni, hogy ezek alapján hogyan ítélik meg jelenlegi fűtési rendszerüket.

8. táblázat. A háztartásban használt fűtési berendezés és a fűtési mód kiválasztásának kapcsolata (%), (saját eredmény)

a fűtési mód kiválasztásának szempontjai	gázkazánt használók	gázkonvektort használók	vegyes tüzelésű kazánt használók	kályhát, sparheltet használók	kandallót, cserépkályhát használók
olcsóság	97	92	96	96	93
kényelem	81	86	73	61	61
könnyen beszerezhető fűtőanyag	61	57	63	65	70
reklám	20	16	17	9	23
környezetvédelem	49	31	43	19	42
nem kell speciális fűtőberendezés	13	22	18	11	20

A gázkazánt és -konvektort használók a kiépítés időszakában kedvező ár és a magas komfort érzet miatt döntöttek a gáztüzelés mellett. Az elmúlt években a gáz fogyasztói árának drasztikus emelkedése változást eredményezett ezen fűtési megoldás eddigi megítélésében. A megkérdezett gázkazánt használók 70 %-a soknak, 24%-a reálisnak tartja az éves gázszámláját. A gázkonvektort használók körében ez az érték 59% és 32% körül alakul. A megkérdezettek egy része a megnövekedett költségek ellenére sem akar *lemondani a gázfűtés nyújtotta kényelemről*. A gázkonvektort és a csak gázkazánt használók egy másik része a kiszolgáltatottság miatt rákényszerül a magasabb díjak fizetésére, melyen legfeljebb a fogyasztói szokások változtatásával és a hőigény csökkentésével tud mérsékelni.

A vegyes tüzelést alkalmazók 63%-a tartja soknak, míg 28%-a reálisnak az évi fűtési költséget. Ebbe a kategóriába azonban nemcsak kizárólag a leginkább fát tüzelő háztartások tartoznak bele, hanem azok is, akik hosszabb-rövidebb ideig a gázfogyasztásuk csökkentése érdekében használják régi fűtésrendszerüket. Az ebbe a csoportba tartozók érdeklődését már nemcsak az alacsonyabb árakkal, hanem a magasabb komfortfokozattal is fel lehet kelteni az alternatív megoldások iránt.

A kályhát, sparheltet, valamint kandallót, cserépkályhát használók (Σ 29%) szinte mind kizárólag fával fűtenek. Az előbbi csoportba tartozó háztartások szinte kizárólag a (leg)alacsonyabb jövedelem-kategóriába tartoznak, így számukra szinte létkérdés a tüzelőanyag ára, valamint az ellátás biztosítása. Ezen berendezések használói számára azonban a kényelem nem annyira jelentős igény mit a más fűtési módot alkalmazók

esetében, és a környezetvédelem is itt éri el a legalacsonyabb értéket. A kályhát, sparheltet használó háztartások már a vagyoni helyzetük alapján is inkább soknak tartják (73%) a mindenkori éves fűtési költségüket, mintsem reálisnak (20%). A legmagasabb iskolai végzettséget is figyelembe véve az összes válaszadó 6%-a kevesebb mint 8 osztályt végzett, míg 8 általánossal a megkérdezettek 25%-a rendelkezett. Az előbbihez tartozó háztartások 48%-a kályha sparhelt, 17%-a cserépkályha, 11%-a vegyes tüzelésű kazán, szintén ennyi gázkonvektor míg 3%-a gázkazán segítségével állítja elő a szükséges hőenergiát. Az ebben a csoportban lévő lakások 76%-ában kizárólag fával fűtenek, feltételezhetően nem a legmodernebb és nem a legjobb hatásfokú tüzelőberendezésekkel. A 8 általánossal rendelkezők esetében a kályha (28%), a cserépkályha (18%), a kazán (25%), a gázt használó eszközök – közel azonos megoszlással (Σ 33%) – alkalmazása némiképp különbözik az előzőtől. Kapcsolat figyelhető meg az iskolai végzettség és a használt tüzeléstechnikai berendezés között. Ez vélhetően azzal magyarázható, hogy a magasabb végzettség nagyobb anyagi mozgásteret és több információt is jelent, így az alacsonyabb ár mellett a minél magasabb komfort elérése a cél.

A kandallót, cserépkályhát használók esetében is fontos az ellátásbiztonság, kiváltképpen mivel ők kizárólag fát vagy biobrikettet használhatnak. A háztartások jövedelmi viszonyai itt nagyobb szórást mutatnak. A kandalló egyértelműen a közép és magas jövedelmű családok esetében jelent meg, azonban a cserépkályha vagyoni helyzettől függetlenül bárhol fellelhető volt. Részben ezzel magyarázható, hogy ezeket a berendezéseket használók esetében a fűtési költségek megítélése szinte azonosan alakul a kályhát, sparheltet használókéval.

A háztartások zöme a jelenleg használt összes tüzeléstechnika esetében az alacsonyabb fűtési költségek elérésében érdekelt. A biomasszára alapozott falufűtőmű koncepciója reális alternatíva lehet, a versenyképes ár, a magas komfort érzet és a környezetkímélőbb energiatermelés biztosításával. A helyi távfűtést igénybe vevők lehetséges száma nemcsak attól függ, hogy jár-e költségvonzattal a háztartás számára a fűtőmű kiépítése (csatlakozási díj – Pornóapáti). Az is meghatározó, hogy a jelenlegi fűtési rendszer alkalmas-e a csatlakozásra, vagy új kiépítésére lenne szükség. Ez utóbbi jelentős költségvonzattal járna például a gázkonvektoros lakások esetében, de a jövedelmi viszonyokat is figyelembe véve a kályhát és a hasonló egyedi berendezések alkalmazóit még jobban megterhelné. Ebből kifolyólag a potenciális felhasználók elsősorban a gázkazánt és/vagy a vegyes tüzelésű rendszert alkalmazók köréből kerülhetnek ki. A Hernád-völgyben ebből a szempontból azok a települések jöhetnek leginkább számításba, ahol magas a gázt használó háztartások

száma. Ezek a települések a korábbiakban bemutatott mátrix első és második csoportjában találhatóak.

3.2.2. A biomassa (és a megújuló energiaforrások) ismertsége és megítélése a vizsgált Hernád-völgyi háztartások körében

Egy új fűtési technika bevezetésekor nemcsak az érintettek gazdasági indíttatását kell figyelembe venni, hanem az elterjeszteni kívánt technológia lakossági fogadtatását is. A lakosságnak mint lehetséges felhasználónak az új módszerről alkotott véleménye – *amely a meglévő ismertek, információk és tapasztalatok alapján alakult ki* – eldöntheti egy energetikai beruházás sorsát.

A megújuló energiaforrásokra alapozott energia-termelési módok széleskörű hazai elterjesztése szempontjából nem elhanyagolható tényező, hogy azok a lakosság körében mennyire ismertek, mennyire elfogadottak.

Mindenféle újdonság felé megnyilvánul egyfajta természetes bizonytalanság, illetve ellenállás, ami nem feltétlenül az adott terméknek szól, hanem az „újnak”, ami sok esetben a megfelelő információk hiányára (MARTON 2000), ami rávilágít a megfelelő információszolgáltatás fontosságára.

Egy-egy ilyen létesítmény tájképfőmáló tényező is lehet a maga nemében, hiszen beleépül a természetes környezetbe, és mint ilyen, a mindennapi percepción keresztül fontos részét képezi az adott helyen élő közösség identitásának, kultúrájának is (BAROS–PATKÓS 2004).

Az ezekben bekövetkezett változásokhoz az érintett közösség egy része csak fokozatosan képes alkalmazkodni. Fontos azonban, hogy ez az alkalmazkodási folyamat a közösség korábbi kapcsolat- és intézményrendszerének fenntartása mellett menjen végbe. Amennyiben a közösséget gyors és nagymértékű változások érik, annak stabilitása (fenntarthatósága) kerülhet veszélybe. Ennek jelei általában könnyen felismerhetők, következménye pedig végső esetben az érintett település elégedetlensége, esetleges elnéptelenedése (RANNIKKO 1998).

A különböző benyomások, a kulturális értékrendek viszonylag könnyen változtathatók. A helyi közösségek meggyőzésében, véleményformálásában kiemelt szerepet játszik a média. Ez az intézmény képes egyesíteni a nemzetközi, regionális és helyi kultúrát, és azáltal hatást gyakorol a lakosok mindennapi életére, többnyire felszámolva a hagyományokat és kulturális különbségeket (PAASI 1989). A média azért is

jelentős, mert képes megváltoztatni a tárgyak, események és értékek tér-idő kapcsolatát, az emberek új dolgokhoz fűződő viszonyát.

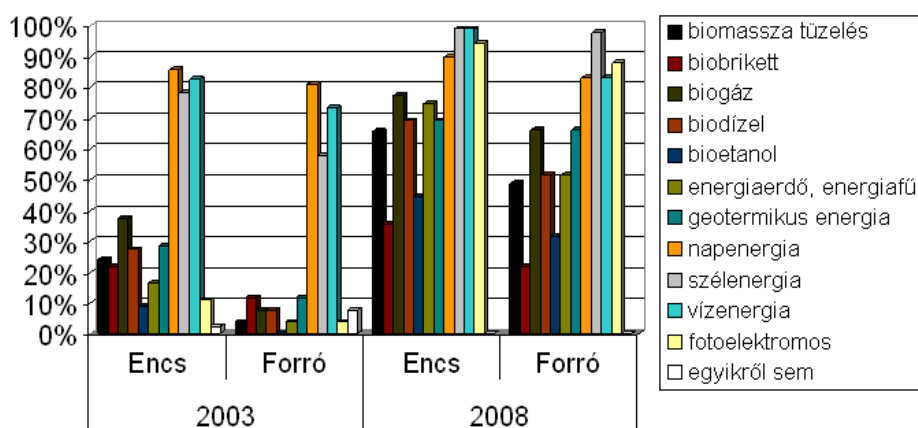
A regionális szintű beruházások során fontos momentum az érintett közösségeknek a beruházásba történő minél teljesebb körű bevonása (WOOD et al. 1980), valamint a helyi szereplők közötti közös érdekekre épülő és a közösség számára jövedelmező együttműködések kialakítása (GIULIANI 1996). Az itt élők, amennyiben közvetve vagy közvetlenül veszélyeztetve érzik egészségüket, megélhetésüket, komfortérzetüket, a beruházást lakossági ellenállás formájában gátolhatják, vagy meg is hiúsíthatják (TÓTH 2011). A dendromasszára alapozott falufűtőműveknek a Hernád-völgyben történő megvalósíthatósága nagyban függ az ott élőknek a biomasszához és annak felhasználásához kötődő ismeretétől és véleményétől.

Magyarországon a megújuló energiaforrások társadalmi megítélésének és ismertségének a feltárása szélesebb körben csak a 2000-es évek elejétől indult meg, és még napjainkig is tart. Más és más kutatók az ország különböző helyein, eltérő célcsoportokkal végzett vizsgálati rámutattak azokra a legfontosabb tényezőkre, amelyek a megkérdezettek megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos szubjektív véleményét képesek befolyásolni, illetve meghatározni (BAI 2002; EKÉNÉ-TÓTH 2003; BAROS-PATKÓS-TÓTH 2004; SEBESTYÉN-BAROS 2005; TÓTH-SZEGEDI 2008a; TÓTH-SZEGEDI 2008b; BAROS-TÓTH 2009; TÓTH-KAPOCSKA 2011; TÓTH-TÓTH 2011). Nemcsak az imént említett szempontok lényegesek ezen energiaforrások mindenkori megítélésében, hanem az időtényező is, mely során az érintett közösség újabb és újabb információkkal gyarapodhat.

A jelen kutatási helyszínnel részben megegyező mintaterületen a Cserehát 61 településén – amely a Hernád-völgyében 8 települést jelentett – 2003-ban végzett kérdőíves vizsgálatok eredményei alapján az egyes megújuló energiaforrások ismertsége a maihoz képest alacsonyabb szinten állt. A legtöbben a nap-, víz- és szélenergiáról hallottak (86%, 81% és 72%), míg a többi megújuló energiaforrás, vagy alkalmazásának ismertsége ezektől jelentős lemaradást mutatott, így a biomassza-tüzelés (16%) vagy az energiaerdő (8%) (TÓTH 2005; PÉNZES et al. 2005) is. Ezek az eredmények, mind az előbbi három, mind az utóbbi a biomassza alapú-energiahordozók ismertsége estében egybevágnak BAI más mintaterületen végzett 2002-es eredményeivel.

A kérdőíves attitűdvizsgálatot azonos módszerekkel, azonos mintaszámmal, de eltérő válaszadókkal 5 év elteltével 2008-ban a fenti kutatási terület két településén (Encsen és Forrón) újra elvégeztem. Mindkét helyszínen 2003-hoz viszonyítva jelentősen megnőtt a bioenergiahordozók ismertsége (12. ábra). Ezt valószínűleg az indokolta, hogy az energiahordozók és az élelmiszerárak hirtelen drágulása kapcsán a média

sokat foglalkozott ezzel az energiátípussal. A hirtelen jött érdeklődés segítette rámutatni arra, hogy ezen energiaforrások egy része lakossági szinten is könnyen elérhető és mindenki számára hozzáférhető. Az első felmérés alkalmával a legnépszerűbb megújuló energiaforrások a nap-, a szél- és a vízenergia voltak, amelyek a későbbiekben is megőrizték preferált jellegüket közel 100%-os ismertséget érve el. A megkérdezettek körében 2008-ban már nem volt olyan válaszadó, aki valamilyen megújuló energiaforrásról ne hallott volna (TÓTH 2008; TÓTH–BAROS 2009).



12. ábra. A megújuló energiaforrások ismertsége a megkérdezettek körében 2003-ban és 2008-ban a Hernád-völgy két településén (saját eredmény)

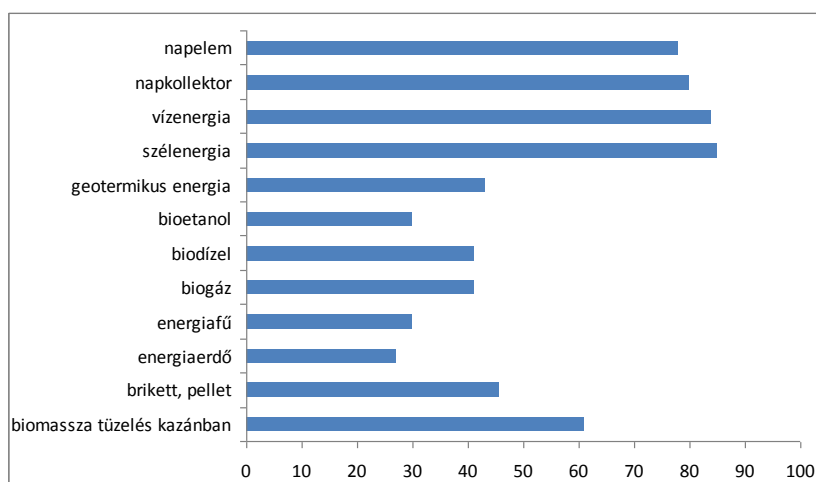
A kérdőívek felvétele során lassan egyre nyilvánvalóbbá vált, hogy a megkérdezettek, noha hallottak az egyes megújuló energiaforrásokról, a valós ismeretük mégis alacsonynak mondható. Annak ellenére, hogy a felmérések eredményei alapján egyre többen ismerik ezeket az energiahordozókat és eljárásokat, a valóságban mégis keveset tudnak róluk.

Mindegyik vizsgálat sorozat alkalmával a válaszadók tényleges tudásának minél pontosabb feltárása érdekében a kérdés két részből állt.

Egyfelől a megkérdezettek a megújuló energiaforrások, különösképpen a biomassza energetikai hasznosításának mely formáiról hallottak már, tehát magát a szót/fogalmat ismerik-e. Másfelől a válaszadók a pusztán fogalmon kívül rendelkeznek-e ezen túlmenően bármilyen információval. A lekérdezés során, valamint az adatfeldolgozás eredményeiből kitűnt, hogy az egyes településeken a válaszadók tényleges ismereteit a kérdés második felére vonatkozó válaszok képezik le.

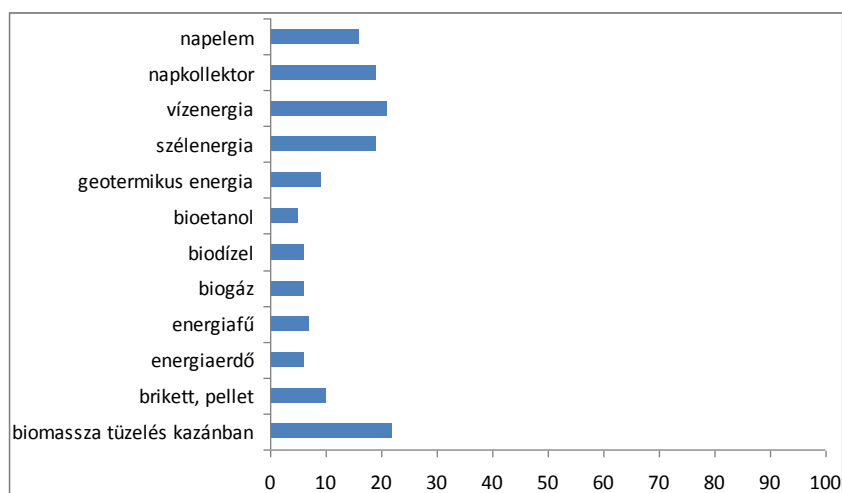
A biomassza alapú energiahordozók megjelenése az alapanyag, a késztermék és a felhasználás szempontjából különböző halmazállapotú és fajtájú lehet. Ebből kifolyólag a bio-energiaforrások közül csak a legáltalánosabbakra vonatkozó ismeretek kerültek felmérésre. A 2010-es vizsgálat során a bio-energiahordozók fogalmi szintű ismerete a nap-, a szél-

és a vízenergiához viszonyítva is viszonylag alacsonynak mondható (13. ábra). A személyes, közvetlen információgyűjtés alkalmával hamar nyilvánvalóvá vált, hogy a biomassa, mint szó egyáltalán nem elterjedt a válaszadók körében. A fogalom hallatán csak kevesen asszociáltak a fa- vagy a szalmatüzelésre, annak ellenére, hogy a megkérdezettek 67%-a kizárólag fával, vagy leginkább fával fűt (a cserépkályhájában, sparheltjében, kandallójában, illetve vegyestüzelésű berendezésében).



13. ábra. Az egyes megújuló energiaforrások fogalmi szintű ismerete 2010-ben a Hernád-völgy településein (%), (saját eredmény)

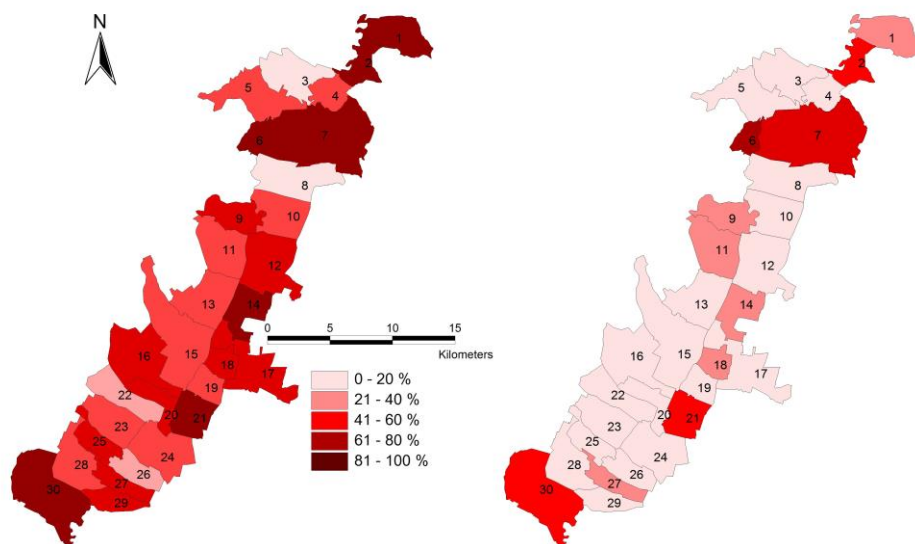
Az alapszintű ismeretek hiánya minden felsorolt energiaforrás/illetve alkalmazás esetében lesújtó képet mutat (14. ábra).



14. ábra. Az egyes megújuló energiaforrások alapszintű ismerete 2010-ben a Hernád-völgy településein (%), (saját eredmény)

Az elmúlt szűk évtized folyamatos kutatásának eredményei azt mutatják, hogy az emberek évről évre többet hallanak a megújuló energiaforrásokról és ennek hatására az egyes típusok, felhasználási módok (szélenergia, napkollektor, napelem) jobban benne vannak a köztudatban. A megújuló energiahordozókkal kapcsolatos tényleges, legalább alapfokú ismeretek azonban az elmúlt években szinte semmit nem változtak (például az energiaerdő ismertsége megegyezik a 2003-as eredményekkel), úgyszólván hiányoznak.

A kapott eredményeket a felmérés helyszínei alapján vizsgálva lényeges különbségek figyelhetők meg az egyes települések között. A településeknek csak a felén éri el a 40% feletti arányt azok száma, akik már hallottak a biomassza kazánban történő tüzeléséről (9. térkép). A 30 helyszín közül mindössze 11-en haladja meg az alapszintű ismerettel rendelkezők aránya a 20%-ot.



1 Kékéd	6 Hernádszurdok	11 Novajdrány	16 Forró	21 Pere	26 Hernádkércs
2 Abaújvár	7 Gönc	12 Vizsoly	17 Abaújkér	22 Ináncs	27 Nagykisz
3 Tornyosnémeti	8 Göncruszka	13 Méra	18 Gibárt	23 Csobád	28 Halmaj
4 Zsujta	9 Garadna	14 Hernádcece	19 Hernádbüd	24 Felsődobsza	29 Szentistvánbaksa
5 Hidasnémeti	10 Vilmány	15 Encs	20 Hernádszentandrás	25 Kiskisz	30 Aszaló

9. térkép. A biomassza-tüzelés fogalmi (balra) és alapszintű ismertsége (jobbra) a vizsgált településeken (saját eredmény)

Mind a fogalmak, mind az alapszintű ismeretek terén a fent elemzettől lényegesen alacsonyabb értékek adódnak az energiaerdő, az energiafű, a biobrikett és pellet (11. melléklet), a biogáz (12. melléklet), a biodizel (13. melléklet), valamint a bioetanol (14. melléklet) esetében. A fenti energiahordozókról egy-két település kivételével a válaszadók kevesebb, mint 20 %-a rendelkezett valamilyen információval. Néhány helyszín azért

tűnik ki valamivel magasabb értékkel, mert néhány lakos, vagy vállalkozó foglalkozott, vagy éppen csak komolyabban érdeklődött valamelyik bioenergiahordozó iránt.

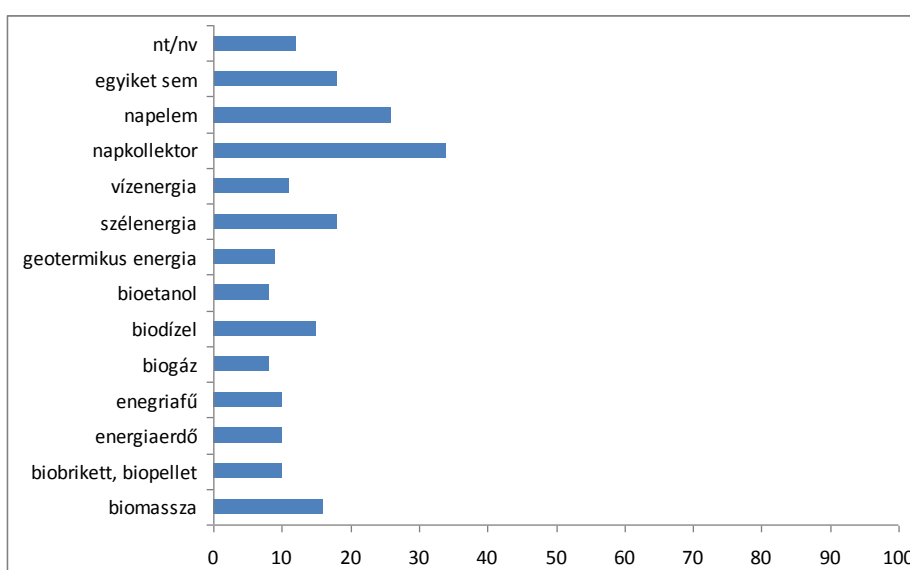
A biomassa hőenergetikai alkalmazását legkönnyebben és leggazdaságosabban az előállítás helyén, illetve ahhoz közel, tehát éppen a falvakban, a kisebb községekben lehet megvalósítani. A fent részletezett okok miatt kifejezetten hátrányos, hogy ezeken a területeken ilyen alacsonyak a biomassa energetikai hasznosításához köthető ismeretek. *A 20%-ot meghaladó alapszintű ismertséggel rendelkező települések közül mindössze Aszaló és Gönc tartozik a mátrix két – a falufűtés megteremtése szempontjából esélyes települések – kategóriájába.*

A korábbi eredményekhez hasonlóan most is a szél-, a nap- és a vízenergia fogalmi szintű ismerete a legnagyobb az egyes településeket vizsgálva. A Hernád-völgy 21 településén a megkérdezettek döntő hányada (> 80%) *hallott* a szélenergiáról (15. melléklet), azonban az ismeretek terén még itt is rendkívüli információhiány volt tapasztalható. A 30 településből mindössze 12-ben haladja meg a 20%-os arányt az alapszintű ismeretekkel rendelkezők száma, tehát a megkérdezettek közel négyötöde számára a szélenergia hasznosítási módjai, eszközei, lehetőségei teljesen ismeretlenek.

A megújuló energiaforrásokkal, különösképpen a bioenergiahordozókkal kapcsolatos alacsony értékek nemcsak azért riasztóak, mert kevesen tudnak róla, hanem mert az önbevalláson nyugvó alapszintű tudást igazoló információ még önmagában nem jelenti, hogy az elegendő lenne akármelyik energiahordozó alkalmazásának átgondolt eldöntéséhez. A pozitív változások eléréséhez kiemelkedően fontos a társadalmi részvétel, amely azonban sokszor az érintettek alul- vagy félreinformáltsága miatt nem valósul meg. Érdemes tudatosítani a lakosságban, hogy ha már kívülről lényeges segítséget nem kap, azért a saját közösségében, háztartásában önmaga is minimális változtatásokkal megtakarításokat, és kisebb beruházásokkal rövid és középtávon újabb megtakarítást eredményező energetikai fejlesztéseket hajthat végre. Ehhez a lakosság részéről szemléletváltásra van szükség, a változtatáshoz pedig információra.

A megkérdezettek 30%-a egyik megújuló energiaforrást sem, vagy éppen nem tudja, melyiket szeretné a jövőben megismerni (15. ábra). A többi válaszadó esetében az érdeklődés leginkább azon erőforrások felé irányult, amelyek hasznosítása a lakosság számára is elérhető mind anyagi, mind technikai oldalról nézve. A megkérdezettek jelenlegi ismereteiket leginkább a szél-, illetve a napenergia hasznosítása terén szeretnék tovább bővíteni, melynek teljesen logikus okai vannak. Egyfelől a növekvő energiaárakkal szemben a fenti erőforrások hasznosításával a saját háztartás valamely energiaigénye csökkenthető, illetve kiváltható. Másfelől leginkább

a szélmotorok és a napkollektorok esetében számos lehetőség adódik a kisebb hatékonyságú, de olcsóbb, akár házilag is előállítható energiahasznosítható berendezések készítésére. Részben az anyagi lehetőségek, részben a saját eszközök elkészítése miatt a legnagyobb érdeklődés a napkollektorok (34%) felé irányult. A kollektorok iránt érdeklődők szinte kizárólag a használati melegvíz-előállításában gondolkodtak és csak kevesen említették a fűtésrészegítést. Az összességében alacsony érdeklődésre számot tartó bio-energiahordozók közül mindössze a biodízel és a biomassza-tüzelés ért el magasabb értéket.



15. ábra. A több információ igénye az egyes megújuló energiaforrások esetében (%), (saját eredmény)

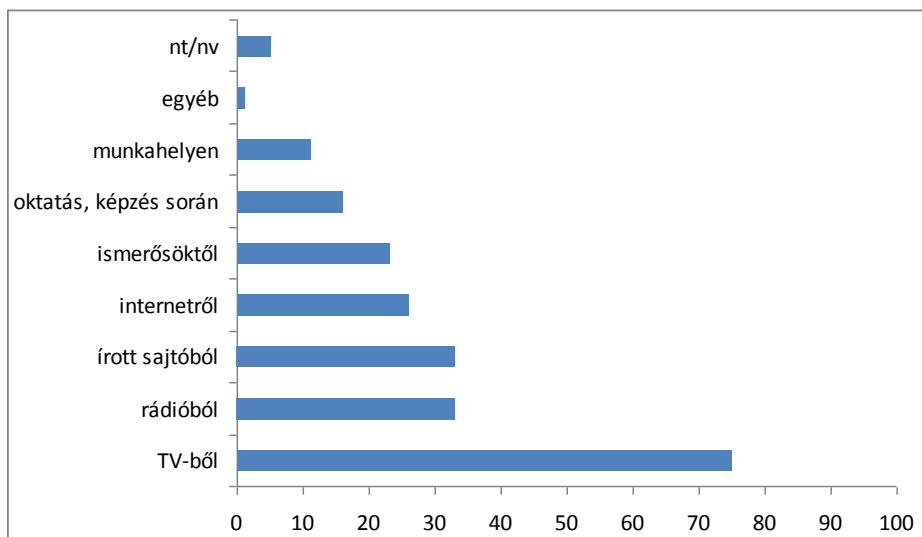
Ez sajnálatos módon részben azt is jelenti, hogy a viszonylag nagyszámú, s tulajdonképpen biomasszát felhasználó háztartások nem érdeklődnek olyan megoldások iránt, amellyel a mostani fatüzelésüket hatékonyabbá, egyszersmind olcsóbbá és környezetkímélőbbé tehetnék.

A fenti eredmények alapján két kérdés *mindenképpen* felmerül, miszerint mik a jelenlegi (alapjában véve hiányos) ismeretek okai, illetve miért nincs nagyobb érdeklődés a megújuló energiaforrások iránt.

3.2.3. A biomassa (és a megújuló energiaforrások) ismertségének forrása, fontossága és népszerűsíthetősége a Hernád-völgy településein

A rendelkezésre álló információ mennyisége és minősége rendkívül fontos, bár a tájékozottság még nem jelent egyértelműen környezettudatos magatartást (O'CONNOR et al. 1999; SUNDBLAD et al, 2007). A fenti eredményekből kitűnik, hogy az egyes településeken élők jórészt nincsenek birtokában a megfelelő ismereteknek, és ily módon érdemben sokszor nem is tudhatnak a hasznosításból fakadó előnyökről és lehetőségekről. Azonban nemcsak a hiány lehet gátló tényező, hanem a kevés és olykor nem teljesen hiteles, (korrekt) információ, amely az egyes kérdésekben félreértésekre adhat okot, és emiatt hiúsulhat meg egy fejlesztés vagy beruházás. A lakosság részéről eredményeket csak korrekt, hiteles és teljes körű tájékoztatással lehet elérni. A megfelelő információ eredményes célba juttatása sem egyszerű feladat. Az emberek egy része meglehetősen bizalmatlan egyrészt az idegenekkel szemben, mivel fél a megkárosítástól és a „csalódástól”, másrésztől valamelyest tart az új dolgoktól is.

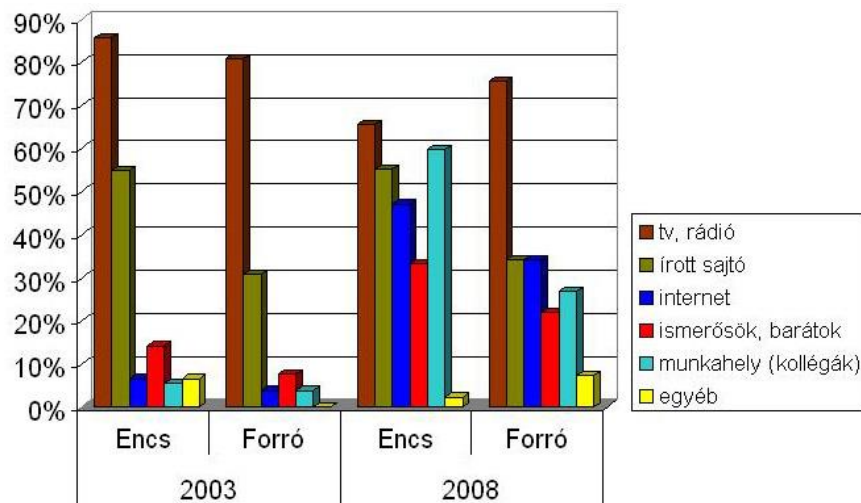
A témával foglalkozó tanulmányok (SZECSEI–SALAMOS 2008; BAROS–TÓTH 2008; BAI 2009; TÓTH 2011; KUCKARTZ et al. 2006; KUCKARTZ et al. 2007) mindegyike a megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos ismeretek legmeghatározóbb forrásaként a televíziót említik. A 2003-as adatgyűjtés során a válaszadók 81%-a, 2008-ban a vizsgált két település esetében 65%-a jelölte meg az elektronikus média ezt az ágát ismereteinek teljes vagy részleges forrásaként. A 2010-es Hernád-völgyi kutatás során a megkérdezettek 76%-a a jelenlegi információinak forrásaként ugyancsak ezt a típust nevezte meg (16. ábra). Mivel a megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos ismeretek bővítésében a televízió szerepe a legnagyobb, ezért itt különösen fontosnak kell lennie a hiteles, objektív és teljes körű tájékoztatásnak.



16. ábra. A megújuló energiaforrások ismeretének forrása a lakosság körében (%), (saját eredmény)

2003-ban a szintén jelentős értéket képviselő írott sajtó (47%) a televízióhoz képest jelentős elmaradást mutatott. Az internet (10%), mint forrás háttérben maradása egyfelől a hozzáférések alacsony számával másfelől a lakosság korösszetételével volt magyarázható. A személyes információcsere – az ismerősök és barátok (18%), valamint a munkahelyi kapcsolatok (12%) – révén nyert ismeretek is alacsonynak volt mondható. Ezen formák csekély jelentősége az információáramlásban, elsősorban annak tulajdonítható, hogy ekkortájt leginkább a médiából értesülhettek az emberek a megújuló energiaforrásokról, hiszen ekkor még csak néhány (úttörő)példa állt rendelkezésre az országban.

Az ismeretszerzés kapcsán az Encsen és Forrón végzett 2008-as kutatás eredményei jelentős eltérést mutatnak a csereháti és a Hernád-völgyi eredményekhez képest (17. ábra). Az eltérés oka, hogy a települések mindkét kutatási terület esetében a társadalom és gazdaságföldrajzi mutatók alapján a legfejlettebbek közé tartoznak. Azt is szükséges hangsúlyozni, hogy az információs csatornák súlya az egyes településeken belül öt év távlatában jelentősen változott (TÓTH 2008).



17. ábra. A megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos ismeretek fő forrásai a megkérdezettek körében (saját eredmény)

A 2010-es vizsgálatok eredményeiből kitűnik, hogy a rádió és az írott sajtó azonos mértékben, a válaszadók harmada esetében merül fel forrásként.

Az internetes információszerzés növekedéséhez számos tényező — mint a technikai fejlődés, a kínálat bővülése és az ehhez igazodó árak, az információ tömeges és gyors áramlása, valamint az egyszerűbb kommunikáció – járult hozzá. A megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos ismeretekre a válaszadók negyede részben vagy egészben az interneten keresztül tett szert. A világháló ilyen célú használata a közeljövőben a vizsgált településeken lényegesen nem fog változni. A növekedésnek nem technikai akadálya van, sokkal inkább a jövedelmi viszonyok, a korösszetétel, az iskolázottság és maga az egyén érdeklődése jelent fennakadást. Ezek a tényezők önmagukban is nehezen küzdhetők le, azonban ahol ez halmozottan jelenik meg, ott a későbbiekben sem várhatjuk az interneten keresztül történő információszerzést. A megkérdezettek közel ötödét kitevő, 60 év feletti lakosok körében az internet, mint forrás mindössze 9%-ot jelent. A vizsgálatban részt vett fiatalok (15–19 év, 20–29 év, 30–39 év) a felmérésben résztvevőknek (10%-át, 17%-át, 17%-át) összesen 44%-át jelentik. Ezekben a korcsoportokban részben magától érthetődő módon a világhálót jóval nagyobb mértékben jelölték meg forrásként (38%, 39%, 35%), mint a 60 év felettek.

Az oktatás és a továbbképzések összességében alacsony értéket képviselnek, azonban, mint információforrás nagy jelentőséggel bírnak. Főleg a fiatalok esetében kulcsfontosságú, hogy minél hamarabb és mélyebben ismerkedjenek meg a megújuló energiaforrásokkal, az

energiatakarékosság fogalmával azért, hogy a környezet- és energiatudatos életformához közelebb kerüljenek. Az utóbbi évtizedben a korábbiakhoz képest már jelen vannak, de még mindig nem megfelelő súllyal rendelkeznek a megújuló energiaforrások a közoktatásban. Ezt bizonyítja az is, hogy a jelenlegi általános és középiskolás földrajztankönyvek csekély mértékű, aránytalanul elosztott és elavult információkat tartalmaznak a megújuló energiaforrásokról (PAJTKÓNÉ TARI et al. 2011). A fent említett tendenciát igazolja, hogy az oktatást elsősorban a 15–19 évesek és a 20–29 évesek nevezték meg viszonylag sokan (32%, illetve 28%) a megújulókkal kapcsolatos ismeretek forrásaként. Ehhez képest a többi korcsoportban ezek az értékek 10% körül alakulnak.

Az egyes információs csatornákon belül a különböző megújuló energiaforrások közel azonos értékben jelennek meg. A bio-energiahordozókról alapszintű tudással rendelkezők esetében egy adott forráson belül egyik energiaforrás vagy alkalmazás sincs túlréprezentálva (9. táblázat).

A Hernád-völgyben végzett vizsgálat rámutatott arra, hogy a válaszadók ismeretei sem mennyiségben, sem minőségben nem mondhatók teljesnek. Ez egyrészt azzal magyarázható, hogy a televízió csak korlátozott mértékben és szakmailag nem mindig lektorált információkat közöl. Másrészt az országos médiában általánosságban elhangzott információk olykor csak részben, vagy még úgy sem érvényesek például egy hátrányos helyzetű kistérség, vagy község esetében.

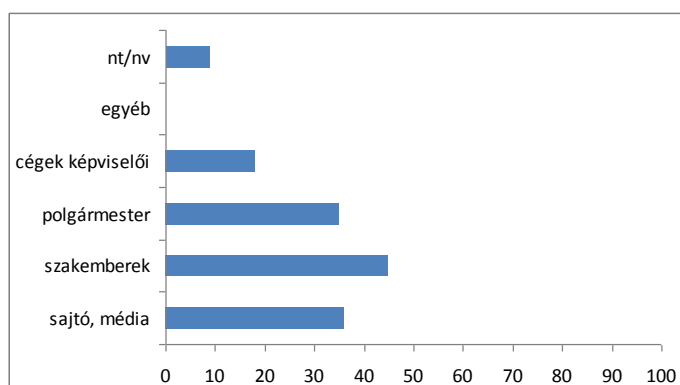
9. táblázat. Az alapfokú ismerettel rendelkezők körében az egyes energiaforrások/alkalmazások forrásai (%), (saját eredmény)

	TV	rádió	írott sajtó	internet	ismerősök	oktatás, képzés	munkahely	egyéb	nt/nv
biomassza-tüzelés (kazánban)	47	23	37	28	24	32	28	4	5
biobrikett, biopellet	62	24	44	32	29	32	31	4	2
energiaerdő	51	23	38	27	25	36	25	7	5
energiafű	63	27	48	38	26	39	31	0	0
biogáz	72	24	54	35	26	35	31	1	0
biodízel	78	25	53	35	27	38	31	0	0
bioetanol	76	20	51	39	25	33	28	0	0

Éppen ezért a jelenlegi információáramlás hiányosságait egy, az érintettekhez jobban illeszkedő helyi igényeket célzó lokális vagy regionális tájékoztatási forma küszöbölhetné ki. Ehhez azonban szükséges tudni, hogy a témához kapcsolódóan a település lakói kitől/kiktől várnák leginkább a

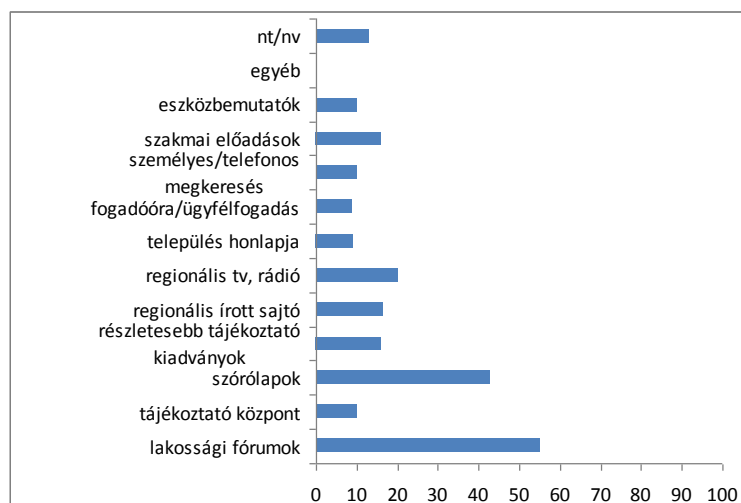
teljes körű és hiteles ismeretbővítést. Emellett nem elhanyagolható, hogy az új információ milyen formában legyen elérhető az ott élők számára.

A megkérdezettek 77%-a fontosnak, 13%-a közömbösnek és 4%-a egyáltalán nem tartja fontosnak a megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos lakossági tájékoztatást. Az ismeretek bővítését igénylő válaszadók leginkább a szakemberektől, a polgármesterektől és továbbra is a médiától várják a felvilágosítást (18. ábra).



18. ábra. A megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos tájékoztatást végzők iránti igény (%), (saját eredmény)

A tájékoztatás formáját tekintve leginkább a többlépcsős tájékoztatást igényelnék, amely elsősorban a szórólapokra és a lakossági fórumokra épülne, melyet kiegészítenének a szakmai előadások, valamint a termék és eszköz bemutatók (19. ábra).



19. ábra. A lakossági tájékoztatás elvárt módjai a lakosság körében (%),(saját eredmény)

A felmérésekből tehát az derül ki, hogy jelenlegi tájékoztatási forrásokon keresztül csak csekély és gyakran téves információ jut el a lakossághoz, ami így még nehezebbé teszi a megújuló energiaforrásokra alapuló beruházás objektív megítélését.

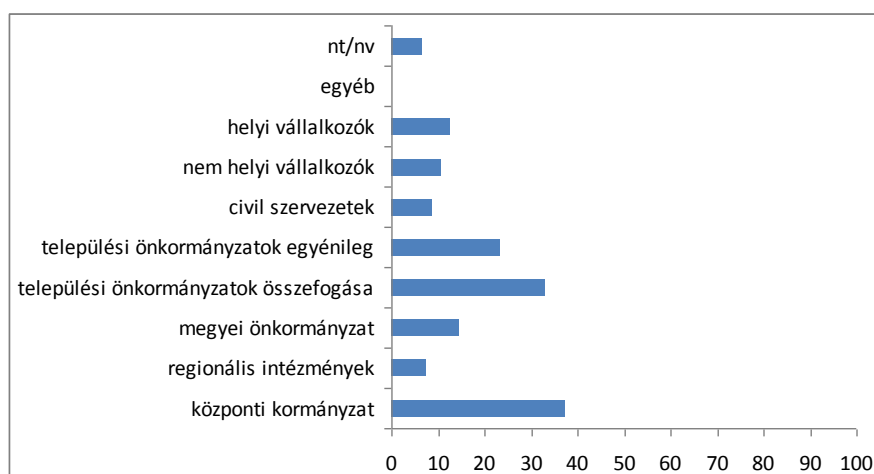
Véleményem szerint például a bio-energiahordozók eredményes és széleskörű megismeréséhez az országos és helyi információszolgáltatás együttes, egymást kiegészítő munkájára van szükség. Lényeges, hogy egy adott területen vagy településen élők számára közérthetően a helyi viszonyokhoz alkalmazkodva, a számukra elérhető megújuló erőforrásokat, gyakorlati alkalmazásokat, példákon akár helyiek bevonásával mutassák be. Ennek a koordinálását, a szakmai irányítását és a működtetését leginkább nonprofit és/vagy civil keretek között működtetett hálózatnak kellene végeznie.

3.2.4. A biomassza (és a megújuló energiaforrások) hasznosításához köthető beruházások megvalósításának feltételei

A megújuló energiaforrások hasznosítása kapcsán nem hagyható figyelmen kívül, hogy az érintett közösségek kitől várják az egyes beruházások kezdeményezését, kivitelezését és mely létesítmények telepítését fogadják el a lakókörnyezetükben.

A válaszadók 80%-a szerint a településének mindenképpen megérné a megújuló energiaforrásokat hasznosító eszközöket működtetni. Ezzel a kijelentéssel a megkérdezettek 8%-a nem értett egyet, és 12%-a nem tudott állást foglalni. A megújuló energiát felhasználó berendezéseket a többség (72%) a saját háztartásában is előnyösnek tartaná.

Az ilyen beruházásokhoz szükséges kezdeményező szerep megítélésében az egyes településeken élők hasonló véleményen vannak, nincsenek lényeges különbségek. A megkérdezettek legnagyobb része (43%) a központi kormányzattól várja a kezdeményezéseket, majd a kistérségtől és egyénileg a település önkormányzatától (30% és 23%). Az energetikai beruházás megvalósítása a megkérdezettek szerint leginkább ugyancsak a fent felsorolt szereplők feladata lenne (20. ábra).



20. ábra. A megújuló energiaforrásokra alapozott beruházások elvárt megvalósítói (%), (saját eredmény)

A kezdeményezésben és a megvalósításban leginkább érintett szereplő(k) megítélése a válaszadók körében nem volt egységes. Mindkét esetben három szervezet emelkedik ki, azonban a kezdeményezőként megjelölt szereplőtől nem minden esetben várták el a megvalósításban való részvételt (10. táblázat).

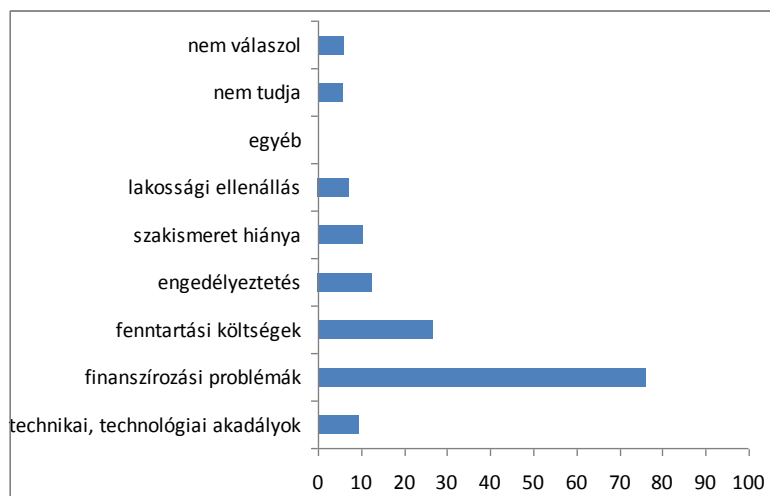
10. táblázat. A kezdeményezésben érintett szereplőknek a megvalósítás folyamatában való érintettsége (%), (saját eredmény)

központi kormányzat	70
regionális intézmények	50
megyei önkormányzat	67
települési önkormányzatok összefogása	70
települési önkormányzatok egyénileg	65
civil szervezetek	51
nem helyi vállalkozók	3
helyi vállalkozók	66

Ez a különbség leginkább az anyagi körülmények, a hatalmi és érdekviszonyok, valamint a leendő tulajdonosi kör miatt alakult ki. A *központi kormányzatnak részben a kezdeményezésben is szerepet kellene vállalni, de a beruházás tőkeigényessége miatt a megvalósításban mindenképpen.* A kormányzati kezdeményezésben és támogatásban a válaszadók nagyobb része nem bízik. Véleményük szerint ez a térség nagyon kiesik az országos vérkeringésből, és biztosra veszik, hogy ilyen jellegű fejlesztések ezen a területen ilyen gazdasági körülmények között nem fognak megvalósulni. *Az önkormányzatok kulcsfontosságúak az ilyen*

beruházások kezdeményezésében, de a megvalósításban is részt kell vállalniuk, amennyire ez lehetséges. A válaszadók meghatározó része az önkormányzatok aktivitását és hozzáállását – az anyagi lehetőségeikről nem is beszélve – nem tartja elegendőnek az ilyen beruházások megvalósításához. Az önkormányzati társulások, kistérségek mind a kezdeményezés, mind a kivitelezés oldaláról lényegesek lehetnek. *Kedvezőbb helyzetben vannak a központi kormányzattal szemben, hiszen közelebb vannak, jobban felismerik a helyi szükségleteket, az egyéni önkormányzatokhoz képest pedig az összefogás révén nagyobb (politikai/hatalmi) befolyással rendelkezhetnek.* A válaszadók egy másik csoportja a kistérség érdekérvényesítő képességét kétségesnek tartja, és sokan sérelmezik a kistérségek érdekeinek háttérbe szorítását a kistérségi központtal, illetve a fejlettebb településekkel szemben.

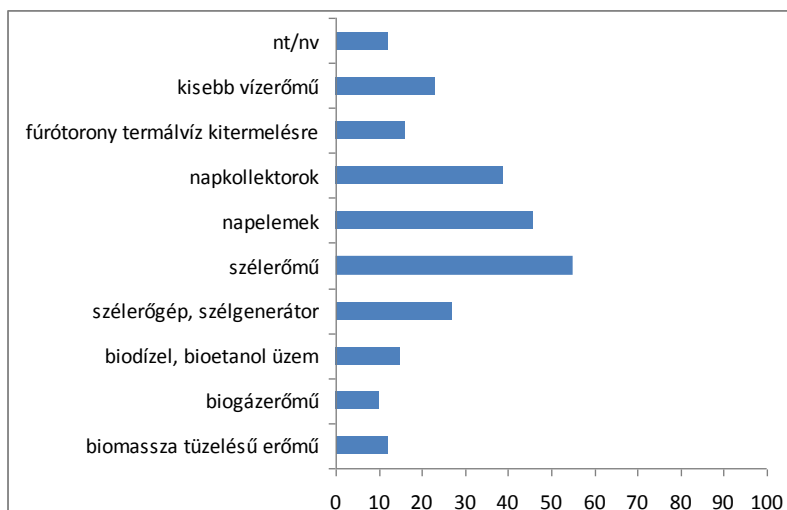
A megkérdezettek 80%-a szerint a megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos beruházások saját településükön csak nehezen valósíthatók meg. A beruházások legnagyobb akadályának a legtöbben a szükséges pénzügyi háttér megteremtését tartják (21. ábra).



21. ábra. A megújuló energiaforrásokhoz kapcsolódó beruházások leggyakoribb nehézségei (%), (saját eredmény)

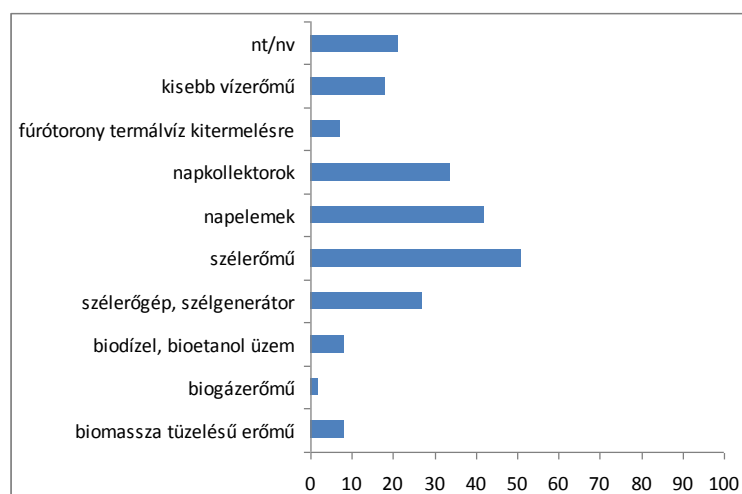
A megújuló energiaforrások, kiváltképpen a biomasszához kapcsolódó felhasználási módok közül, amely közvetve és közvetlenül a lakosság egészségét érinti az a biomassza égetése (hőerőmű, fűtőmű), a biogáz-erőmű, valamint a biodízel és az etanol üzem. Mindegyik alkalmazás esetében a megvalósításhoz igen fontos a helyi szintű (lakossági, önkormányzati és helyi vállalkozói) hozzájárulás, ami nemcsak pénzügyi, hanem szellemi és erkölcsi jellegű lehet (MELLÁR 2009). A vizsgált területen a

megkérdezetteknek mindössze 10–15%-a tolerálná saját településén a fent említett egyes hasznosítási módokat (22. ábra).



22. ábra. A biomassza és a többi megújuló energiaforrás hasznosításához kapcsolódó beruházások elfogadottsága (%), (saját eredmény)

A támogatás, illetve a tolerancia megléte azért fontos, mert ha az érintett közösség bármilyen energetikai projektet a környezetére, az életminőségére, vagy egészségére nézve károsnak ítél meg, akkor lakossági ellenállás keretében hátráltathatja vagy meg is akadályozhatja a beruházás megvalósítását. *A többi megújuló energiaforráshoz képest is alacsonyabb értékek részben a vélt vagy valós félelmekkel, és a hiányos vagy téves információkkal magyarázhatók.* A biomassza-erőműveket a válaszadók többsége a környéken ismert régi típusú, nagy méretekkel, magas kéményekkel és intenzív füst kibocsátással rendelkező, mára már nem működő hőerőművekkel azonosítja. A falufűtés koncepciója a legtöbb ember számára értelmezhetetlen, ugyanis nehezen tudják elfogadni a távhőt, ott, ahol eddig is mindenki saját magának állította elő a szükséges hőmennyiséget. A biogáz esetében a legtöbben a szag miatt idegenkednek a beruházástól, míg a biodízel és etanol esetében inkább az ismeretek hiánya a leginkább gátló tényező. A válaszadók a megkérdezések alkalmával, a rendelkezésre álló ismereteik alapján (kiváltképpen a biogáz esetében) még kisebb mértékben tartották megvalósíthatónak a saját településük adottságai alapján a biomassza-hasznosításhoz köthető beruházásokat (23. ábra).



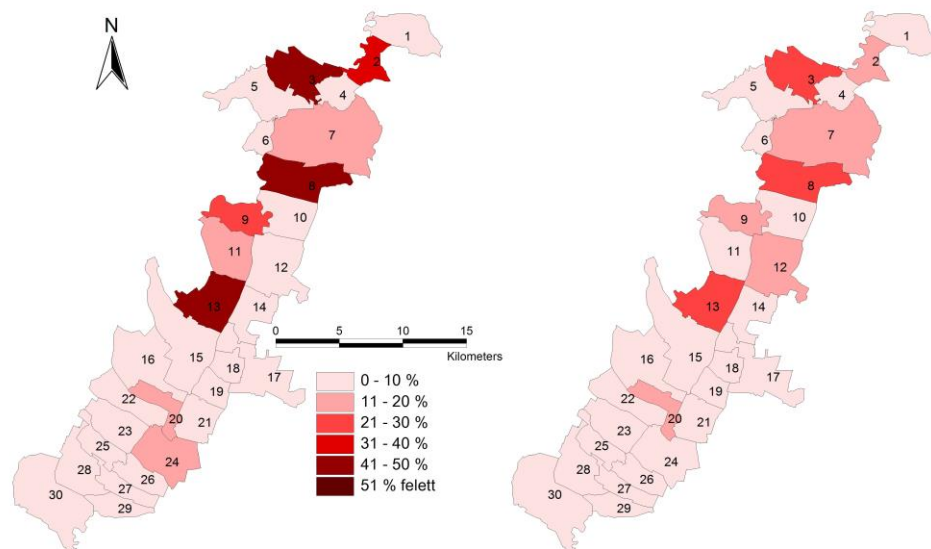
23. ábra. A biomassza és a többi megújuló energiaforrás hasznosításához kapcsolódó berendezések megvalósíthatósága (%), (saját eredmény)

Az egyes beruházásokat elfogadó válaszadóknak csak egy része gondolta úgy, hogy a település rendelkezik az alkalmazáshoz szükséges adottságokkal (11. táblázat). Mind a toleranciára, mind a hasznosítható adottságra vonatkozó értékek településenként igen különbözőek, melynek egy esetleges megvalósítás során kulcsfontosságú szerepe lehet.

11. táblázat. Az elfogadott/tolerált beruházások, melyekre az azt választók szerint a településnek adottsága is van (%), (saját eredmény)

szélérőgép szélgene- rátor	szél- erőmű	nap- elem	nap- kollektor	termásvíz kitermelés	biomassza tüzelésű erőmű	biogáz - erőmű	kisebb víz- erőmű
84	85	81	77	36	47	16	61

Az egyes bio-energiához köthető beruházások toleranciája és megvalósíthatósága a településenként nagy különbségeket mutat. A *fűtőműveket jelenlegi ismeretei alapján elfogadó válaszadók legnagyobb arányban Tornyosnémetiben, Göncruszán és Mérán voltak (10. térkép). A mátrix első és második csoportjába tartozó települések Gönc kivételével mind a 0% és 10% közé eső kategóriába tartoznak. A biogázerőmű (16. melléklet), valamint a biodízel és etanol üzem (17. melléklet) esetében a tolerancia arányaiban az előzőhöz hasonló képet mutat. A saját településük adottságai a válaszadók szerint többnyire nincsenek meg az ilyen beruházásokhoz.*

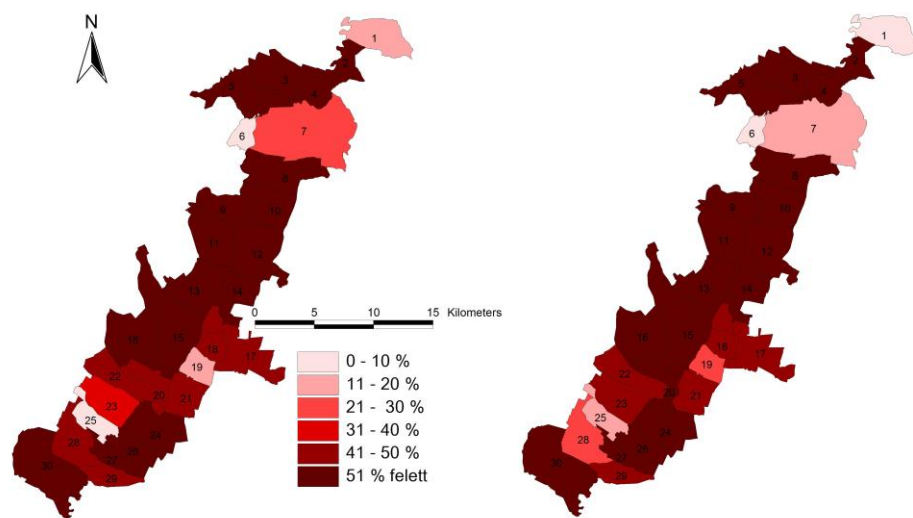


1 Kékéd	6 Hernádszurdok	11 Novajdrány	16 Forró	21 Pere	26 Hernádkércs
2 Abaújvár	7 Gönc	12 Vizsoly	17 Abaújkér	22 Ináncs	27 Nagykinizs
3 Tornynosnémeti	8 Göncruszka	13 Méra	18 Gibárt	23 Csobád	28 Halmaj
4 Zsujta	9 Garadna	14 Hernádcece	19 Hernádbúd	24 Felsődobsza	29 Szentistvánbaksa
5 Hidasnémeti	10 Vilmány	15 Encs	20 Hernádszentandrás	25 Kiskinizs	30 Aszaló

10. térkép. A biomassza tüzelésű erőmű/fűtőmű elfogadottsága (balra) és megvalósíthatósága (jobbra) a vizsgált településeken (saját eredmény)

A vizsgált területen a megkérdezettek többsége a fentiekhez képest jóval nagyobb mértékben elfogadhatónak, és erkölcsileg támogathatónak a szélerőművek és a kisebb teljesítményű szélgenerátorok, szélmotorok létesítését tartja (11. térkép).

A válaszadók a megkérdezések alkalmával, a rendelkezésre álló ismereteik alapján hasonló arányban reálisnak tartják a szélerőgépek és a szélerőművek létesítését saját településükön, ha a tulajdonosi kör, kiváltképp a finanszírozási háttér rendelkezésre áll (KAPOCSKA et al. 2012).

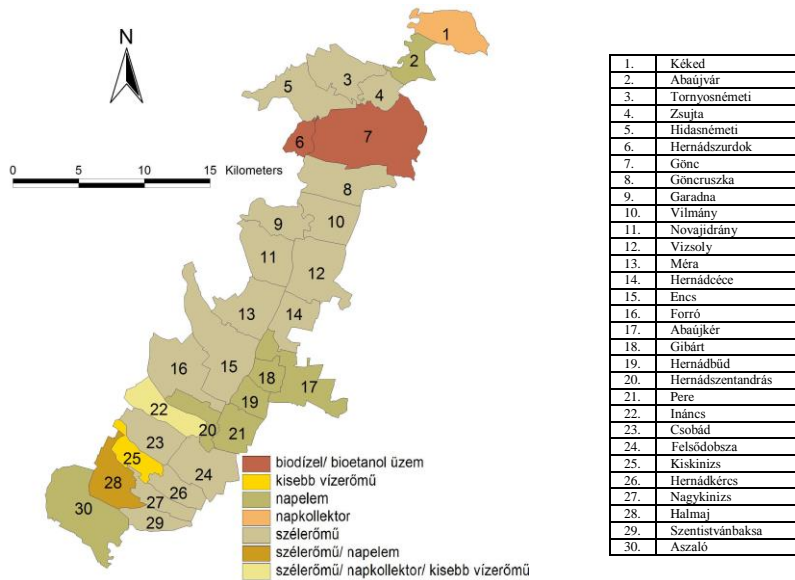


1 Kéked	6 Hernádszurdok	11 Novajdrány	16 Forró	21 Pere	26 Hernádkércs
2 Abaujvár	7 Gönc	12 Vizsoly	17 Abaujker	22 Ináncs	27 Nagykinizs
3 Tornyosnémeti	8 Göncruszka	13 Méra	18 Gibárt	23 Csobád	28 Halmaj
4 Zsujta	9 Garadna	14 Hernádcece	19 Hernádbúd	24 Felsődobsza	29 Szentistvánbaksa
5 Hidasnémeti	10 Vilmány	15 Encs	20 Hernádszentandrás	25 Kiskinizs	30 Aszaló

11. térkép. A szél erőművek elfogadottsága (balra) és megvalósíthatósága (jobbra) a vizsgált településeken (saját eredmény)

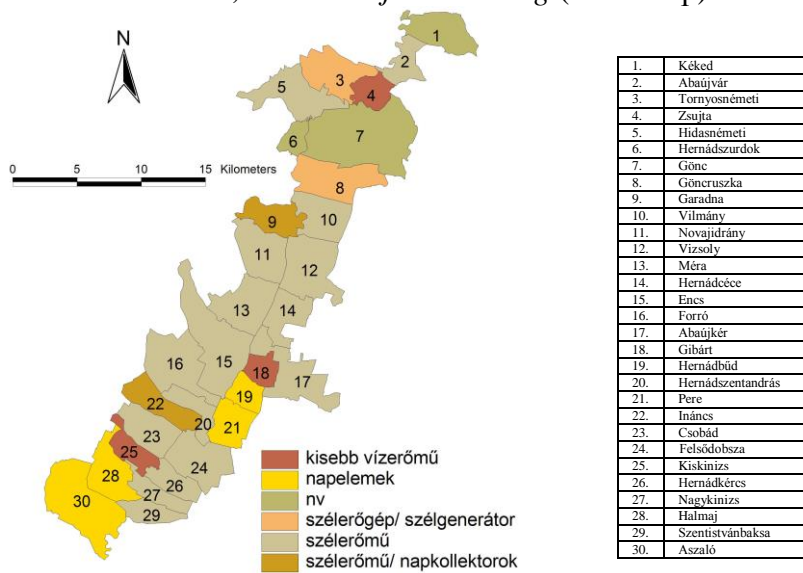
A szél erőművek támogatottsága mind a települések, mind a válaszadók számát tekintve jóval nagyobb, mint a fűtőmű esetében (12. térkép). Az eltérés oka, hogy az itt élők számára a szél erőművek a legismertebbek nemcsak a bio-, hanem minden más megújuló energiaforrást alkalmazó beruházással szemben is. Egyrészt a kutatási területen kívül, de a völgy D-i részén 2006 óta üzemel egy 1,8 MW-os szél erőmű, amely a 3-as főútról már távolról is tisztán látható. Másrészt *a kutatási területen falufűtés vagy jól kiépített intézményfűtés 2012 tavaszáig nem működött*. A megkérdezettek többsége, hacsak fogalmi szinten is ismerte a biomassza ilyen célú felhasználását. Viszonyítási alap nélkül nem, vagy nem hitelesen tudott állást foglalni főleg olyannal szemben, amit már saját szemével is látott.

A Hernád-völgyben a megújuló energiaforrások közül a legtöbb településen a szél- és napenergia hasznosításához köthető berendezések elfogadottsága a legnagyobb. Ez azt jelenti, hogy a természeti erőforrások hasznosítására alkalmas berendezések közül mind a környezetre és az emberi egészségre, mind a tájképre gyakorolt hatásokat is figyelembe véve ezeket a beruházásokat tolerálnák a leginkább.



12. térkép. Az egyes településeken leginkább tolerált megújuló energetikai beruházás (saját eredmény)

Ha térképen ábrázoljuk minden település esetében a leginkább preferált hasznosítási módot, akkor szembeötlő, hogy a fűtőművek mint potenciális beruházások, sehol sem jelennek meg (13. térkép).



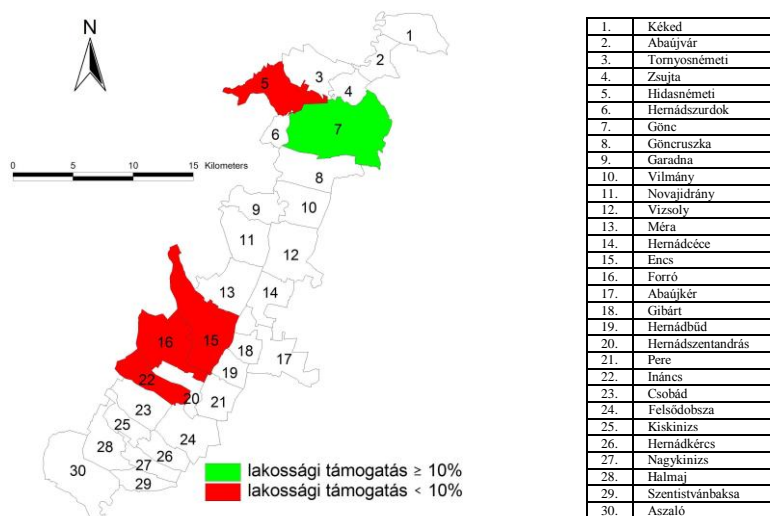
13. térkép. Az egyes településeken a leginkább megvalósítható megújuló energetikai beruházás (saját eredmény)

A biomassza tüzelésű erőművekkel/fűtőművekkel kapcsolatos véleményalkotáshoz a megkérdezetteknek téves viszonyítási alapjuk van. Mivel nem lett nekik bebizonyítva az ellenkezője, így továbbra is úgy vélik, hogy ezek nagyméretű, környezetszennyező egységek, akár a régi széntüzelésű erőművek. Nem tudják elképzelni, hogy a hő-termelés kicsiben hogyan is működhet, és annak ténylegesen milyen környezeti, gazdasági esetleg társadalmi vonzata lehet. Emellett viszont a megújuló energiaforrásokra alapozott beruházások megvalósítását (várható előnyei miatt) mégis támogatnák. Példára, demonstrációra, hiteles tájékoztatásra van szükség ahhoz, hogy tényleg reálisan és objektíven tudják megítélni a biomassza tüzelésre alapozott (falu) fűtőműveket.

A falufűtőművek, illetve a kisebb teljesítményű erőművek létesítésére ténylegesen alkalmas települések köre megadható a szakirodalomból rendelkezésre álló természeti potenciálra vonatkozó (objektív) adatok (BAI 2012), a társadalom- és gazdaságföldrazi paramétereket tartalmazó mátrix és a saját felmérésből származó (szubjektív) társadalmi feltételek együttes ábrázolásával. A vizsgálatok alapján a potenciális települések a következő feltételeknek kell, hogy eleget tegyenek:

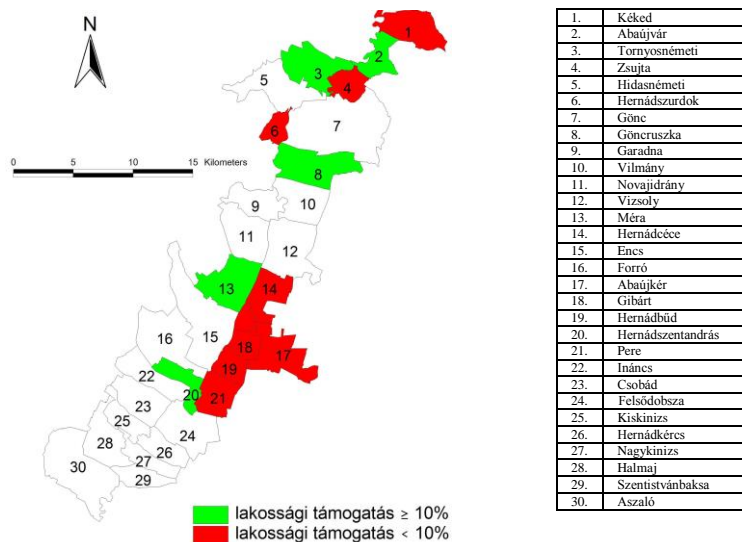
- számottevő biomassza-potenciál,
- a társadalomföldrazi mátrix első vagy második csoportjához való tartozás és
- a biofűtőművek, bioerőművek elfogadottsága/tolerálása meghaladja a 10%-ot.

Ezen kritériumok alapján a vizsgált települések közül mindössze Göncön lehet a biomassza-alapú falufűtőmű koncepcióját megvalósítani (14. térkép). Fontos hangsúlyozni, hogy a biomassza alapú energetikai beruházások megítélését, tolerálását a válaszadóknak a vizsgálat időpontjában meglévő ismerete, tudása határozta meg. A fent részletezettek alapján mivel a bioenergetikai beruházások támogatása javítható a korrekt tájékoztatással és ismeretbővítéssel, ezért ennek teljesülése esetében még további négy település – *Encs, Forró, Ináncs, Hidasnémeti* – valósíthat meg ilyen beruházást. A biomassza alapú intézményfűtés megvalósítása a fent leírtak alapján természetesen mindegyik település számára lehetséges.



14. térkép. A biomassza-alapú falufűtőmű, vagy kiserőmű megvalósításának lehetséges helyszínei (saját eredmény)

Abaújvár, Tornyosnémeti, Göncruszka, Méra és Hernádszentandrás a Hernád-völgyben megfelelő természeti potenciállal, 10%-ot meghaladó lakossági támogatással, de kedvezőtlen mátrix besorolással rendelkező települések (15. térkép). Előnyös biomassza-ellátottsággal, alacsony (10% alatti) társadalmi toleranciával rendelkező az előzőekhez hasonlóan a mátrix harmadik csoportjába tartozó települések: Kéked, Hernádszurdok, Zsujta, Hernádcece, Abaújkér, Gibárt, Hernádbúd, Pere (15. térkép).



15. térkép. A biomassza-alapú intézményfűtés megvalósításának lehetséges helyszínei (saját eredmény)

Ezek a településeken a biofűtőmű és a bioerőmű gazdaságosan nem valósítható meg, azonban a természeti adottságaiknak köszönhetően a biomasszára alapozott intézményfűtés reális alternatíva a gázfogyasztás és így a rezsiköltségek csökkentésére. Az intézményfűtés megvalósítása valamelyest egyszerűbb, mivel kisebb beruházásról van szó. Az önkormányzat saját hatáskörében dönt róla, illetve nem igényel szélesebb társadalmi konszenzust.

4. Összefoglaló

4.1. A témaválasztás indoklása, kitűzött célok és az alkalmazott módszerek

A megújuló energiaforrások közül Magyarországon a biomassza felhasználása a legígéretesebb, mivel nagy mennyiségben, viszonylag egyenletesen és könnyen hozzáférhető módon áll rendelkezésre. Az energetikai célra használt biomasszát jelenleg leginkább tüzeléses technikával és nem a legjobb hatásfokkal hasznosítják. A biomassza, és azon belül a dendromassza felhasználásának is a legoptimálisabb és költséghatékonyabb módja a forrás helyéhez minél közelebbi feldolgozás. A tüzelőanyag előállítása magától érthető módon a legnagyobb mértékben a vidéki területeken történik, ahol a települések jelentős hányada hátrányos helyzetben van, komoly gazdasági és társadalmi problémákkal küzdenek. Mind a lakosság, mind az önkormányzatok számára komoly terhet jelentő energia- (elsősorban hő) költségek csökkenthetők a helyben megtermelhető tüzelőanyag révén, mely kedvezően hatna a rossz helyzetben lévő települések egészére. Ennek egyik ideális módja az EU más területein elterjedt, de hazánkban még széles körben nem ismert, a helyi hőigény kielégítését szolgáló dendromassza alapú falufűtőművek.

Kutatásaim során az alábbi alapvető, egymással összefüggő kettős célt tűztem ki magam elé:

- a biomassza alapú falufűtőműveknek a szakirodalom segítségével történő megismertetése a szakmai és a szélesebb értelemben vett közvéleménnyel;
- önálló kutatási eredményekre támaszkodva bemutatni a falufűtőművek hátrányos helyzetű településeken történő elterjesztésének társadalom- és gazdaságföldrajzi, valamint társadalmi feltételeit.

A célkitűzéseim megvalósításának érdekében vállalt legfontosabb megoldandó (rész)feladatok:

- a dendromassza-felhasználás jelen állapotának bemutatása a megújuló energiaforrásokon belül;
- a (külföldi és hazai) szakirodalom alapján a dendromassza alapú hőtermelési formák részletes bemutatása és alkalmazási lehetőségeik;
- a helyi közösségek szerepének meghatározása a decentralizált hőenergia-termelésben;
- a kutatási terület (a Hernád-völgy) komplex jellemzése, amely magyarázatot ad a falufűtőművek telepítését befolyásoló szempontok jellemzőire;

- a kutatási terület társadalom- (és egyéb) földrajzi szempontú vizsgálata a lokális hőtermelés szempontjából;
- a lakossági attitűdök jelentőségének és szerepének kimutatása a megújuló energiaforrások hasznosítása szempontjából, amelyben kiemelt szerepet kap:
 - a hőfogyasztás és a rezsikiadások kapcsolata,
 - a lakosság ismerete és véleménye a biomassza hasznosításáról és annak eszközeiről,
 - megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos ismeretek feltárása, valamint annak időbeli és kritikai elemzése,
- összegezni a társadalom szerepét a dendromassza alapú decentralizált energiatermelés megvalósításában, és javaslatokat megfogalmazni annak eredményesebb elterjeszhetősége érdekében.

A fenti célok eléréséhez a kutatás során a következő módszereket alkalmaztam:

- A hazai és a nemzetközi szakirodalom kritikai vizsgálata, valamint a kutatási témával kapcsolatos nem dokumentált információk és azok forrásának felderítése és értékelése.
- A disszertációban szereplő (erdészeti, társadalmi és gazdasági) számítások alapjául elsősorban az MGSZH Erdészeti Igazgatóság és az érintett önkormányzatok adatközlései, a KSH kiadványai, valamint a TEIR jelentették.
- A falufűtőművek a Hernád-völgyébe történő telepíthetőségének vizsgálatakor a statisztikai adatok feldolgozása mellett empirikus módszerek is felhasználásra kerültek. A lakosság megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos ismeretének, véleményének alapos feltárása kérdőíves attitűdvizsgálat révén, már-már helyi szintű ismereteket biztosító terepbejárással történt. A disszertáció elkészítése során részben felhasználtam a Hernád-völgyet érintő 2009–2010-es – az OTKA (K 75794) pályázat támogatásával készült – kérdőíves felmérés eredményeit is.
- A statisztikai adatok a Microsoft Excel 2007 segítségével táblázatos formában kerültek rögzítésre. A grafikus ábrák (diagramok, grafikonok) készítése és a matematikai-statisztikai módszerek alkalmazása is ezzel a programmal történt.
- Az SPSS Statistics 19 szoftver a kérdőíves felmérés adatainak rögzítésénél és feldolgozásánál jelentett segítséget.

Adatfeldolgozási formaként és a bemutatás eszközeként a jelenségek szemléletesebb ábrázolása érdekében tematikus térképek is felhasználásra kerültek, melyek döntő többsége ArcView GIS 8 szoftver felhasználásával készült.

4.2. Az új tudományos eredmények összefoglalása

A feldolgozott hazai és nemzetközi szakirodalmak áttekintése után megállapítható, hogy a biomassza alapú energiaellátás a jövőben meghatározó szerepet fog betölteni a fejlett és fejlődő országok energiaellátásában. A dendromassza alapú közösségi falufűtőművek működése az EU megfelelő adottságokkal rendelkező országaiban már több évtizedes hagyományokra tekint vissza. A 2004-től csatlakozott (elsősorban volt szocialista) országok esetében azonban ez még csak az elmúlt években kezdődött, el és a folyamat meglehetősen az elején tart. A falufűtőművek hazai elterjedését csak a helyi adottságok figyelembevételével, a környezeti (természeti), gazdasági, társadalmi, tényezők együttes vizsgálatával lehet mérlegelni. A szakirodalom feldolgozása során és azt követően számos kérdés fogalmazódott meg, amelyekre a dolgozatom elején említett (rész)feladatok elvégzése adja meg a válaszokat. Ezek során a következő megállapításokat tettem:

Tézis 1:

A dendromasszára alapozott lokális hőenergia-termelés megvalósítása függ az adott hely természeti, gazdasági és társadalmi viszonyaitól.

1. A tűzifa árának emelkedése 2003 és 2007 között mindhárom (a lakossági, az ipari és az energetikai) szektorban megfigyelhető. A faapríték drágulása és a földgáz teljesítménydíjának jobb kihasználása miatt, az akkortájt működő biomassza felhasználású fűtőművek hátrányos helyzetbe kerültek. A szolgáltatók számára 2007-től kedvező körülmények álltak elő. A földgáz árának drasztikus emelkedése, az energia (és gáz)függőség okozta kiszolgáltatott helyzet gazdaságossá tette a fűtőművekben a dendromassza felhasználását. *Az anyagi lehetőségeiktől függően a már kiépített távhőrendszerrel rendelkező települések egyre nagyobb mértékben veszik fontolóra a biomassza alapú hőtermelés alternatíváját.* Ez azonban felveti a kérdést, hogy a jelenlegi folyamatok mennyire teszik lehetővé a dendromassza alapú hőtermelést a hátrányos helyzetű településeken és a távhőrendszerrel nem rendelkező helyeken.
2. A biomasszát energetikai célra jelenleg a legnagyobb mennyiségben az elsősorban a villamosenergia-termelést folytató, nagy teljesítményű dendromassza-tüzelésű erőművek használják fel. Az átalakító berendezések hatásfokát tekintve, valamint a függőség csökkentése szempontjából fontos, hogy a biomassza felhasználása a legmagasabb hatásfokkal, és a legkisebb a veszteségek révén valósuljon meg. A

fenntartható hőenergia-termelés megvalósításának kulcsa a biomassza lokális, a helyi igényekhez igazodó fűtőművekben történő felhasználása.

3. *A fás szárú biomasszára alapozott decentralizált hőenergia-termelés megvalósítása nagyban függ az adott hely természeti, gazdasági és társadalmi viszonyaitól. A kutatás helyét képező Hernád-völgy települései a szakirodalmi adatok alapján rendelkeznek (mérettől és helytől függően) a falufűtőművek (biztonságos és gazdaságos) működtetéséhez szükséges alapanyagbázissal.*

Tézis 2:

A vizsgált terület fontosabb társadalom- és gazdaságföldrajzi tényezői alapján készült mátrix a falufűtőművek létesítésére társadalmi szempontból alkalmas településeket három jól elkülöníthető csoportra osztja.

4. A falufűtőmű létesítésének társadalomföldrajzi feltételei objektív és szubjektív szempontokat egyaránt tartalmaznak. Az egyes paramétereknek a beruházás megvalósításában betöltött súlya esetenként és településenként is erősen változó. *Ezen tényezők definiálása és vizsgálata után elkészíthető a falufűtőmű létesítésére társadalom- (és gazdaság)földrajzi szempontból alkalmas településeket megadó mátrix. A rendszer legfontosabb paramétereinek vizsgálati eredményei a következők:*
 - 4.1. A fűtőművek létesítése szempontjából 2006-tól kedvezőtlen irányú demográfiai folyamatok indultak meg a Hernád-völgy településein. A csökkenő születésszám mellett évről évre növekszik az elvándorlók száma, ami kihatással van a beruházás tervezhetőségére és fenntarthatóságára. A biomassza alapú közösségi falufűtés megvalósításának egyik feltétele a hosszútávon is meglévő, megfelelő számú hőfogyasztó. A Hernád-völgyében ennek leginkább az 1000–2000 fő közötti, valamint a 2000 főnél népesebb települések felelnek meg. Ezek lakosság száma 1990-óta kisebb kilengésekkel folyamatos (1% és 3%-os) növekedést mutat, valamint kellő számú potenciális felhasználót kínálnak. Az 1000 fő alatti településeken a falufűtőmű megvalósításának lehetősége demográfiai szempontból lényegesen kisebb, mivel ezek többségének lakosság száma fogyóban van. A beruházás költsége alacsonyabb lakosság számra oszlana meg, és a beruházás alapját képező hőigény is a fogyasztók számának várható csökkenésével arányosan egyre mérséklődne, ami gazdaságtalanná tenné a fűtőművet. Kivételt képezhetnek azok a törpe és aprófalvak, melyek demográfiai mutatói viszonylag kedvezőek, és egymáshoz nagyon közel helyezkednek el.

- 4.2. A közösségi falufűtőművek megvalósításához és üzemeltetéséhez elengedhetetlen a megfelelő pénzügyi, befektetői háttér. A beruházás tulajdonviszonya és annak arányai (önkormányzat, lakosság, helyi közösségi csoportok) szükségessé teszik, legalább tájékoztató szinten azok finansiális hétérték ismeretét. Az önkormányzatok és a lakónépesség gazdasági helyzetét vizsgálva a völgy települései halmozottan hátrányos helyzetben vannak. A 30 vizsgált település mindegyikét az országos átlagot jelentősen meghaladó munkanélküliség jellemzi, és ebből 22 társadalmi-gazdasági és infrastrukturális szempontból is elmaradottnak minősül. Az egy állandó lakosra jutó összes belföldi jövedelem értéke mindössze négy településen éri el vagy közelíti meg az országos értéket. Az egy főre jutó összes adóbevétel 27 település esetében az országos érték 50%-a alatt van.
- 4.3. A falufűtőművek megvalósíthatóságát az előzőekhez képest kisebb mértékben, de nem elhanyagolható módon még néhány egyéb tényező is befolyásolja. Ezek közül bizonyítottan a legfontosabbak a települések lakásállománya, a gázellátottság, a hőfogyasztó közintézmények és vállalkozások, az infrastruktúrával kapcsolatos technikai paraméterek (táv hővezeték kiépítése, a település alaprajza stb.) és a településen élőknek a beruházással kapcsolatos attitűdje.
- 4.4. A társadalom (és gazdaság) földrajzi mátrix alapján a vizsgált településeknek három csoportja különíthető el.

Az első csoportba azok a települések tartoznak, ahol jók vagy átlagosak a demográfiai mutatók. A település és a lakosság anyagi helyzete az országos átlag körüli, és a környező falvakéhoz képest sokkal jobbnak mondható. Emellett nagy lakásállománnyal, viszonylag sűrű beépítettséggel és a gázfelhasználók magas arányával rendelkeznek. Ide sorolható be a völgy középső és déli részén található Encs, Forró, Ináncs, Halmaj és Aszaló. A felsorolt települések közül egy falufűtőmű megvalósítása szempontjából Forró és Encs esetében a természeti potenciál, a társadalomföldrajzi paraméterek bizonyítottan kedveznek. Ezt a helyzetet erősítheti vagy gyengítheti az érintett településeken a biomassza tüzeléséhez, felhasználásához kapcsolódó lakossági attitűdvizsgálat eredménye.

A második csoportban szereplő települések kevésbé kedvező helyzetben vannak. Ezek az előzőekéhez hasonló népesség és lakásszámmal, viszont kedvezőtlen demográfiai mutatókkal, valamint gyengébb gazdasági aktivitással/potenciállal rendelkeznek. A vizsgált települések közül ide mindössze Gönc és Hidasnémeti sorolható be. A Hernád-völgy ebbe a csoportba tartozó települései a természeti potenciál alapján alkalmasak falufűtőmű létesítésére. A (társadalom-gazdaság)

földrajzi paraméterek nem mindenben kedvezőek, ezért itt különösen fontos, hogy csak megfelelő körültekintéssel, korrekt és ésszerű települési vezetéssel és tervezéssel, valamint a lakosság bevonásával lehet megvalósítható a falufűtés koncepcióját.

A harmadik csoporthoz tartozó települések alacsony népesség- és lakásszámmal, intenzív elvándorlással, erőteljes fogyással, magas munkanélküliséggel és alacsony gazdasági mutatókkal rendelkeznek. A vizsgált 30 településből 23 ebbe a csoportba tartozik. Természetesen vannak különbségek az egyes települések között, azonban mélyreható problémáik miatt gazdasági fellendülésük (a közel jövőre biztosan) nem prognosztizálható. Ezeken a helyszíneken a falufűtés kiépítése a gazdaságosságot szem előtt tartva szinte lehetetlen. Ezen falvak számára néhány gazdasági probléma enyhítésére megoldást jelentene egy közeli fejlettebb településen létesülő biomassza felhasználású fűtőmű tüzelőanyaggal történő ellátása.

- 4.5. A harmadik csoportba tartozó falvak többnyire hátrányos, illetve halmozottan hátrányos helyzetű, forráshiánnyal, magas munkanélküliséggel küzdő, előregedő vagy éppen komoly társadalmi (etnikai) feszültséggel rendelkező települések. Ezek a falvak a leginkább rászorulóknak a (vidék)fejlesztés komplex eszközére, amit a falufűtőművek részben meg is valósíthatnak. A fent említett kívánalmak és feltételek hiányában ezek a települések csak rendkívül nehezen, esetleg külső segítséggel vagy még azzal sem juthatnak hozzá.
- 4.6. *Ha a falufűtés koncepcióját – a vidékfejlesztő és egyéb kedvező hatások – miatt meg akarjuk valósítani, akkor minél hamarabb egy átfogó, minden szintre kiterjedő támogatási és fejlesztési mechanizmusra van szükség, mert jelen körülmények között a hátrányos helyzetű települések esetében ez szinte elérhetetlen és megvalósíthatatlan.* A meglévő és működő rendszerek (falufűtőmű, intézményfűtés) tapasztalatait felhasználva kell egy olyan támogatási és szabályozási mechanizmust kidolgozni, amely révén a vidékfejlesztés ezen eszköze minél több (hátrányos helyzetű) település számára elérhetővé válik.

Tézis 3:

A lakosság megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos ismerte kevés, a nagyfokú alulinformáltság érdemben az utóbbi években sem csökkent.

5. Egy közösségi tulajdonú falufűtőmű esetében az érintett lakosság véleménye kulcsfontosságú. Egyrésztől közvetlenül is érintettek, hiszen a beruházás alapját mint hőfogyasztók ők teremtik meg. Másrésztől beleszólásuk van az őket és környezetüket közvetlenül érintő

(energetikával kapcsolatos) kérdésekbe. Ha a tervezett beruházás veszélyezteteti egészségüket, megélhetésüket, életminőségüket, akkor annak megvalósítását társadalmi ellenállás formájában gátolhatják, illetve meg is akadályozhatják. Az érintett lakosság véleménye nemcsak pusztán a médiából és más forrásokban hallott információkból áll össze, hanem jelentős szerepet kap a települési vezető, vagy egyéb helyi befolyásos személyiség véleménye is. Ez utóbbinak pozitív és negatív irányban is van súlya annak megfelelően, hogy a véleménynyilvánító hogyan viszonyul az adott beruházáshoz, illetve a kezdeményező személyhez. Egy falufűtőmű létesítése esetében ezért tudni kell, hogy a közösség mennyire motivált, és mi a véleménye egy új, a lakosság egészét érintő hő-termelési mód megvalósításával kapcsolatban. Ennek birtokában meg lehet határozni az érintettek témához köthető valós ismeretének mértékét és mélységét, illetve annak hiányát. A kapott adatok alapján reális kép rajzolható a falufűtőmű társadalmi megvalósíthatóságáról, illetve az ahhoz szükséges hiteles információk megfelelő célba juttatásáról. Az említett célok elérése érdekében végzett kérdőíves attitűdvizsgálat eredményei a következők:

- 5.1. A háztartások zöme a jelenleg használt összes tüzeléstechnika esetében az alacsonyabb fűtési költségek elérésében érdekelt. A biomasszára alapozott falufűtőmű koncepciója reális alternatíva lehet, a versenyképes ár, a magas komfortérzet és a környezetkímélőbb energiatermelés biztosításával. A potenciális felhasználók elsősorban a gázkazánt és/vagy a vegyes tüzelésű rendszert alkalmazók köréből kerülhetnek ki. *A Hernád-völgyben ebből a szempontból azok a települések jöhetnek leginkább számításba, ahol magas a gázt használó háztartások száma.* Ezek a települések a mátrix első és második csoportjában foglalnak helyet.
- 5.2. A fűtőmű tüzelőanyagát jelentő és a gazdaságosságot eredményező biomassza valós ismerete – noha vannak különbségek – nagyon alacsony a vizsgált településeken. A 20%-ot meghaladó alapszintű ismertséggel rendelkező települések közül mindössze Aszaló és Gönc tartozik a mátrix első két csoportjába. Az elmúlt szűk évtized folyamatos kutatásának eredményei azt mutatják, hogy az emberek évről évre többet hallanak a megújuló energiaforrásokról. Az azokkal kapcsolatos tényleges, legalább alapfokú ismerettel rendelkezők száma azonban az elmúlt években alig változott. Az alacsony értékek azért riasztóak, mert az önbevalláson nyugvó alapszintű ismeret nem jelenti, hogy az elegendő lenne akármelyik energiahordozó alkalmazásának átgondolt véleményezéséhez. *A pozitív változások eléréséhez kiemelkedően fontos a társadalmi*

részvétel, amely azonban sokszor az érintettek alulinformáltsága miatt nem valósul meg.

Tézis 4:

A megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos informálás jelenlegi módjai nem képesek érdemi változást eredményezni a lakosság ilyen irányú ismeretében, ezért indokolt alkalmazni a tájékoztatás más formáit is.

5.3. A megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos ismeretek bővítésében a televízió szerepe a legnagyobb, ezért itt különösen fontosnak kell lennie a hiteles, objektív és teljes körű tájékoztatásnak. Az oktatás és a továbbképzések összességében alacsony értéket képviselnek, azonban nagy jelentőséggel bírnak. Elsősorban a jövő nemzedéke, főleg a fiatalok esetében fontos, hogy minél hamarabb és mélyebben ismerkedjenek meg a megújuló energiaforrásokkal, a környezet- és energiatudatos életformával. Az utóbbi években tett ilyen irányú lépések eredménye kimutatható a fiatal generáció körében, azonban ez még mindig nem elegendő. A *Hernád-völgyben végzett vizsgálat rámutatott arra, hogy a válaszadók ismeretei sem mennyiségben, sem minőségben nem mondhatók teljesnek.* A jelenlegi információáramlás hiányosságait egy, az érintettekhez jobban illeszkedő helyi igényeket célzó lokális, vagy regionális tájékoztatási forma küszöbölhetné ki. A vizsgálatok eredményei alapján a formáját tekintve leginkább a többlépcsős tájékoztatást igényelnék, amely elsősorban a szórólapokra és a lakossági fórumokra épülne, melyet kiegészítenének a szakmai előadások, valamint a termék és eszközbemutatók.

Tézis 5:

Az érintett közösségek a megújuló energetikai beruházások megvalósításához külső segítséget igényelnek, azonban jelentős különbségek vannak az általuk támogatható alkalmazások között.

5.4. A megújuló energiaforrásokhoz kötődő beruházások kezdeményezését indító, illetve a megvalósítását végzők megítélésében az egyes települések között nincsenek lényeges különbségek. A megkérdezettek mindkét folyamat esetében az érdemi lépéseket leginkább a központi kormányzattól, a települési társulásoktól és a saját önkormányzatuktól várják. A megkérdezettek 80%-a szerint a megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos beruházások saját településükön finanszírozás miatt nehezen valósíthatók meg. A vizsgált területen a megkérdezetteknek mindössze 12%-a tolerálná és csak 8%-a tartja megvalósíthatónak saját

településén a biomassa tüzelésű erőművet/fűtőművet. *A többi megújuló energiaforráshoz képest is alacsonyabb értékek részben a vélt vagy valós félelmekkel, és a hiányos vagy téves információkkal magyarázhatók. A Hernád-völgy vizsgált települései esetében a leginkább preferált hasznosítási mód elsősorban a szél és kis különbséggel a napenergiához kötődik.*

Tézis 6:

A természeti potenciál, a társadalom- és gazdaságföldrajzi mátrix, valamint a kérdőíves attitűdvizsgálat eredményei alapján pontosan megadhatók a falufűtőmű (vagy a kiserőmű) és a csak intézményfűtés létesítésére alkalmas települések.

5.5 A vizsgált települések közül jelen feltételek mellett csak *Göncön*, a lakosság ismeretének bővítését követően pedig még *Encsen*, *Forrón*, *Ináncson* és *Hidasnémetiben* lehet a biomassa-alapú falufűtőmű vagy kiserőmű koncepcióját megvalósítani. A természeti adottságaiknak köszönhetően elsősorban *Abaujvár*, *Tornyosnémeti*, *Göncruszka*, *Méra*, *Hernádszentandrás*, és kedvező feltételek mellett *Kéked*, *Hernádszurdok*, *Zsujta*, *Hernádcéce*, *Abaujkér*, *Gibárt*, *Hernádbüd*, *Pere* településeken a biomasszára alapozott intézményfűtés reális alternatíva a gázfogyasztás mérséklésére és így a rezsiköltségek csökkentésére. *Az intézményfűtés megvalósítása valamelyest egyszerűbb, a fűtőművekéhez és az erőművekéhez képest, mivel kisebb beruházásról van szó. Az önkormányzat saját hatáskörében dönt róla, illetve nem igényel szélesebb társadalmi konszenzust.*

4.3. Következtetések és javaslatok, a gyakorlat számára hasznosítható eredmények

Hazánkban a megújuló energiaforrások szerepe a primer energiatermelésben biztosan (sőt tervszerűen) növekedni fog. A közeljövőre vonatkozó energia-mixben a természeti erőforrások közül továbbra is a biomassa, ezen belül is a dendromassa tüzelési célú hasznosításáé lesz a meghatározó szerep.

Remélhetően mind a döntéshozók, mind a beruházók felismerik a dendromassa leghatékonyabb, a jelenlegi trendektől környezetkímélőbb és gazdaságosabb hasznosítási lehetőségét. Ezen kritériumoknak eleget tesznek a dendromassa alapú, közösségi tulajdonú, decentralizált hőenergia-termelést végző falufűtőművek, amelyek a helyi igények kielégítésére

elsősorban a helyben előállított tüzelőanyagot használják fel. Az ilyen egységek megvalósítása a vele járó multiplikátor hatásnak köszönhetően különösen a hátrányos helyzetű települések esetében kívánatos. Egyrészt az alapanyag termelése, szállítása, feldolgozása, valamint a fűtőmű építése, üzemeltetése folyamatos és időszakos munkalehetőséget teremt a településen élőknek. Másrészt a dendromasszából (a gázhoz képest) olcsóbban termelt hőenergiát használó fogyasztók (lakosság, önkormányzat, vállalkozások) éves szinten jelentkező megtakarítást érhetnek el. Az ilyen jellegű változások egy átlagos magyar település megítélését és helyzetét, „élhetőségét” is növelik, azonban a hátrányos helyzetű falvak és kisvárosok számára fordulópontot jelenthetnek.

A falufűtőművek széleskörű elterjedésének nemcsak a természeti potenciál megléte a feltétele, hanem az érintett település társadalmi, gazdasági viszonyai, valamint a lakóközösséget alkotók véleménye és viszonya a beruházás ötletéhez, megvalósításához.

A társadalom- és részben gazdaságföldrajzi paraméterek alapján készített mátrix, noha még pontosítást igényel (pl. az inputok súlyozása) már használható információkat szolgáltat. A modell alkalmas a falufűtőművek létesítése szempontjából a fenti elvárások alapján számba vehető települések körének meghatározására. Másként fogalmazva a mátrix segítségével kizárhatóak azok a falvak és kisvárosok, ahol nem, vagy nem gazdaságosan és fenntarthatóan valósítható meg a beruházás. Ezek az eredmények az egyes települési vezetők, civil szervezetek és beruházók számára érdemi információkat hordoznak.

A falufűtőmű megvalósíthatóságában az érintett lakosság véleménye meghatározó, egyrészt mint lehetséges hőfogyasztóé, másrészt mint helyi lakos, akinek változás következhet be a lakókörnyezetében. A potenciális fogyasztót döntésében az fogja befolyásolni, hogy mekkora energia megtakarítással számolhat, és milyen változásokkal jár számára a beruházás.

A kutatási eredményekből kitűnik, hogy a *költségcsökkentés* gondolata motiválja az embereket. Ez igen komoly szempont, azonban a megszokott vagy jobb komfortfokozaton történő költségmegtakarítás módját még nem találták meg. Az, hogy az olcsóbb és egyben új fűtési módnak a településre, illetve rájuk nézve milyen hatásai lehetnek, csak megfelelő mennyiségű és minőségű információ ismeretében lehet megítélni.

A jelenlegi tájékoztatási forrásokon keresztül csak csekély és gyakran téves információ jut el a lakossághoz, ami így még nehezebbé teszi a megújuló energiaforrásokra alapuló beruházás objektív megítélését.

A biomassa tüzelésű erőművekkel/fűtőművekkel kapcsolatos véleményalkotáshoz a megkérdezetteknek téves viszonyítási alapjuk van.

Mivel eddig még nem szembesültek vele, ezért továbbra is úgy vélik, hogy ezek nagyméretű, környezetszennyező egységek, akár a régi széntüzelésű erőművek. Nem tudják elképzelni, hogy a hőtermelés kisebb méretben és környezetkímélőbb módon is működhet, továbbá annak ténylegesen milyen környezeti, gazdasági esetleg társadalmi vonzata lehet. Érdekes ellentmondás, hogy ezzel szemben viszont a megújuló energiaforrásokra alapozott beruházások megvalósítását (várható előnyei miatt) mégis támogatnák. Példára, demonstrációra, hiteles tájékoztatásra van szükség ahhoz, hogy tényleg reálisan és objektíven tudják megítélni a biomassza tüzelésre alapozott (falu)fűtőműveket.

Véleményem szerint a bio-energiahordozók eredményes és széleskörű megismeréséhez az országos és helyi információszolgáltatás együttes, egymást kiegészítő munkájára van szükség. Lényeges, hogy egy adott területen vagy településen élők számára közérthetően a helyi viszonyokhoz alkalmazkodva, a számukra elérhető megújuló erőforrásokat, gyakorlati alkalmazásokat, példákon akár helyiek bevonásával mutassák be.

A Hernád-völgy településein végzett reprezentatív vizsgálatok konklúziója nemcsak egy gondokkal küzdő határ menti településhalmaz problémája, attól sokkal több. Néhány kivételtől eltekintve ez „a” Magyarországra vonatkozó helyzetkép.

4.4. Új kutatási feladatok kijelölése

A *kutatás új* feladatai az elért eredmények és a vizsgálatok (terepmunka, kérdőívezés) során gyűjtött gyakorlati tapasztalatokkal összefüggésben határozhatók meg.

Az eddigi kutatásaimra alapozva az alábbi feladatokat jelölöm ki:

- A falufűtőművek létesítésére alkalmas mátrix továbbfejlesztése. Ennek legfontosabb elemei, az egyes paraméterek számszerűsítése, súlyozása és más befolyásoló tényezők felkutatása és a modellbe történő beépítése. Kísérletet tenni a legfontosabb szubjektív szempontoknak a valósággal szignifikáns kapcsolatot mutató objektív, számokkal történő megadására. Az inputok súlyának megállapítása, és más európai országban való alkalmazás lehetőségének vizsgálata közgazdasági szakember(ek) bevonásával.
- Annak vizsgálata, hogy a lakosságnak a megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos ismeretében, véleményében az életkornak vagy az iskolai végzettségnek van-e nagyobb szerepe.
- A meglévő adatbázis újbóli feldolgozása az életkor és az iskolai végzettség együttes figyelembevételével.

5. Summary

5.1. Justification of the project, objectives and methods applied

Among renewable energy sources, the use of biomass is claimed to be the most perspective in Hungary as being available in great quantities and in a relatively even distribution and also easily accessible. At present, biomass is mostly used, at a relatively low efficiency, for energy purposes by applying combustion techniques. The most optimal and cost-effective way of using biomass and within that of dendromass is processing at the nearest location to the source. Fuel is mostly produced apparently at rural areas where a significant percentage of settlements are backward and struggling with serious economic and social problems. Energy (primarily heat) costs representing a serious challenge for both residents and municipalities can be reduced by locally produced fuel that may have a positive influence for backward settlements. Ideally, such would be achieved by implementing dendromass based village heat power plants satisfying local heat demand and being wide-spread at other EU regions but not widely known in Hungary.

During my research, the following basic, coherent *dual* objective was set up:

- To provide information on biomass-based village heat power plants from the literature for both professionals and the wider public;
- Based on independent research results, to provide an introduction to the social and economic geographical and social conditions of the spreading of village heat power plants in backward settlements.

To fulfil these objectives, the following most important (partial) tasks were tackled to provide:

- An introduction to the present stage of dendromass use within renewable energy sources;
- A detailed description of heat generation methods and possible ways of applications based on (international and Hungarian) literature;
- A definition on the role of local communities in decentralised heat generation;
- A complex description of the research area (i.e. the valley of the River Hernád) explaining features of the aspects influencing the installation of village heat power plants;
- A social (and other) geographical approach study of the area from the aspect of local heat generation;

- A scope on the role and relevance of public attitudes from the aspect of the use of renewable energy sources with special emphasis given to:
 - the relationship between heat consumption and overheads,
 - public knowledge and opinions on the use of biomass and its tools,
 - exploration of renewable energy sources related opinions along with their temporal and critical analysis,
 - A summary on the role of society in the implementation of dendromass based decentralised energy production and to make recommendations in order to its more effective wide-spreading.

To meet the above objectives, the following methods were applied:
 - A critical review on the Hungarian and international literature as well as the not documented information related to the research topic along with the exploration and evaluation of their sources.
 - (Silvicultural, social and economic) calculations included in the dissertation were primarily based on data provided by Forestry Directorate of the Hungarian Central Agricultural Office and the municipalities involved as well as publications of the Hungarian Central Statistical Office and the National Regional Development and Spatial Planning Information System.
 - At the research into the possibilities of installing village heat power plants at the valley of the River Hernád, along with the processing of statistical data, empirical methods were also used. Renewable energy sources related public knowledge and opinions was revealed by carrying out a questionnaire attitude study with detouring providing almost local level information. While compiling this dissertation, results of a questionnaire survey involving the valley of the River Hernád – supported by the OTKA (K 75794) project – were also partially applied.
 - Statistical data were recorded in a table form by applying Microsoft Excel 2007 for producing graphic figures (diagrams and graphics) and applying mathematical-statistical methods.
 - The recording and processing of data of the questionnaire survey were supported by applying SPSS Statistics 19 software.
- As a tool of data processing and demonstration, in order to provide a more picturesque representation of phenomena, thematic maps were also applied most of which were produced by applying ArcView GIS 8 software.

5.2. A summary of the new scientific results

After having the Hungarian and international literature reviewed, it can be claimed that biomass-based energy supply will play a decisive role in the energy supply of developed and developing countries in the future. Dendromass-based community village heat power plants have been operating in EU countries with appropriate endowments traditionally for several decades. In (mainly post-socialist) countries accessed EU in 2004 this tendency has only started in past years and the process itself is at its very early stage. The spreading of village heat power plants in Hungary can be researched only by a complex study of the physical (natural), economic and social factors with local endowments also taken into consideration. During and following the review of literature, several questions were conceptualised that can be answered by completing the (sub) tasks mentioned in the beginning of the dissertation. During this, the following conclusions were made:

Thesis 1:

The implementation of dendromass based local heat energy generation depends on the given location's physical, economic and social conditions.

1. An increase regarding the price of firewood can be observed for the period between 2003 and 2007 for all three sectors (i.e. residents, industry and energy). As a result of woodchips becoming more expensive and the improved exploitation of the capacity fee of natural gas, biomass-fuelled heat-power plants found themselves in an unfavourable situation. Suppliers experienced changes to more favourable conditions since 2007. With the drastic increase of the price of natural gas, the exploited situation due to the dependency on energy (and gas), the use of dendromass in heat power plants became economic. *Depending on their economic situation, settlements with already installed district heating systems have been increasingly considering the alternatives of biomass-based heat generation.* By this, the question regarding the level of dendromass-based heat generation is facilitated by present processes at backward settlements and at regions with no district heating systems installed.
2. Currently, biomass is used for energy purposes at the highest quantities mainly by high-capacity dendromass-fired power plants involved in electricity generation. From the point of view of the inverters' efficiency

and the decrease of dependency, it is important that the use of biomass should be implemented at the highest efficiency and the least possible losses. *The key for implementing sustainable heat energy generation is the local use of biomass in heat power plants adjusting to local demands.*

3. *The implementation of decentralised heat energy generation based on dendromass greatly depends on the physical, economic and social conditions of the given location.* Settlements in the valley of the River Hernád being the research area, according to data found in the literature, have (depending on their size and location) the raw material basis required to the (safe and economic) operation of village heat power plants.

Thesis 2:

According to the matrix developed based on the study area's relevant socio-economic geographical factors, settlements suitable. From a social aspect, for establishing village heat power plants can be classified into three groups.

4. Social geographical conditions to the installation of a village heat power plant include both objective and subjective aspects. The relevance of each parameter in the implementation of investments indicates great variability in each case and settlement. *Following the definition and study of these factors, a matrix indicating settlements suitable, from a social (and economic) geographical point of view, for installing a village heat power plant can be produced.* Research results of the system's most important parameters are as follows:
 - 4.1. From the aspect of installing heat power plants, negative demographic tendencies started in the settlements in the valley of the River Hernád since 2006. In addition to the dropping number of births, the number of out-migrating residents has been increasing, influencing the plannability and sustainability of investments. A precondition for implementing biomass based community village heating is the adequate number of heat consumers available in long term. This is, in the valley of the River Hernád, mostly met by settlements with the number of residents of 1000–2000 and exceeding 2000. Their number of inhabitants has been indicating a continuous increase (of 1% and 3%), with minor alterations, and represents an adequate number of potential consumers. At settlements with a number of inhabitants not exceeding 1000, there is a significantly, from a demographical aspect, lower possibility to implement village heat power plant as their majority witness their number of residents decreasing. The investment costs per capita would be

higher and heat demand would be continuously dropping along with the predicted decrease of the number of residents by which such an investment would become uneconomic. The only exceptions are tiny and small villages with relatively favourable demographical indicators and located to very close to each other.

- 4.2. An adequate financial and investment background is crucial to implement and operate community village heat power plants. The investment's ownership conditions and its share (municipality, residents, local community groups) necessitate recognising their financial background at least at an informational level. After having the economic situation of municipalities and residents, it can be claimed that settlements located in the valley are in severely backward situation. Each of the 30 studied settlements is characterised by a rate of unemployment significantly exceeding the national average and 22 of them are classified as backward from both the aspects of social-economic and infrastructural aspects. The total domestic income per permanent residents approaches or equals to the national value only at four settlements. Tax income per capita is, for 27 settlements, below the 50% of the national value.
- 4.3. The feasibility of village heat power plants is also influenced by several other factors to a minor extent related to the above that should not be neglected. Among them, the most relevant are the settlements housing stock, gas supply, heat consuming public institutes and enterprises, infrastructure related technical parameters (constructing district heating pipeworks, the settlement's ground plan etc.) and the attitude of residents related to the investment.
- 4.4. According to the social (and economic) geographical matrix, three groups of settlements can be distinguished.

The first group includes settlements where demographic indicators are good or average, and the financial situation of the settlement and its residents is around the national average and significantly better compared to the surrounding villages. Moreover, they have an extensive housing stock, relatively dense built-up and a high share of gas consumers. Encs, Forró, Ináncs, Halmaj and Aszaló located at the central and southern parts of the valley can be classified into this group. Of the settlements listed above, from the aspect of implementing a village heat power plant, for Forró and Encs, the physical potential and social geographical parameters were proved to be favourable. This can be strengthened or weakened by the results of the residents' attitude study toward biomass combustion and use at the settlements involved.

Settlements classified into the second group are in a somewhat less favourable situation. They have similar number of residents and

properties however unfavourable demographic indicators and lower economic potential compared to the previous group. Among the settlements studied, only Gönc and Hidasnémeti can be classified here. Settlements in the valley of the River Hernád classified into this group are, based on their natural potential, suitable for installing a village heat power plant. (Social-economic) geographical parameters are not always favourable thus here it is extremely important that the concept of village heating can be realised with adequate consideration, correct and reasonable management and planning as well as with the involvement of the public.

Settlements classified into the *third group* have a low number of residents and properties, and are villages with ageing population and intensive outmigration, intensive decrease of the population, high unemployment rate and low economic indicators. 23 of the 30 studied settlements are included in this group. There are obviously differences among the given settlements however due to the thorough problems no economic development can be forecasted (not for the near future). At these locations launching village heating, with economic aspects taken into account, is nearly impossible. For these settlements, supplying fuel for a biomass-fuelled heat power plant built at a nearby, more developed settlement would be a solution to some of their economic problems.

4.5. Villages classified into the third group are usually backward or severely backward settlements struggling with a shortage of resources, high unemployment, having an aging population or experiencing serious social (ethnic) tensions. Such villages would extremely demand the complex tool of (rural) development that would be fulfilled partly by village heat power plants. With the lack of the above mentioned requirements and preconditions, these settlements can reach such only through extreme difficulties, probably with external assistance or even with that provide can not reach these.

4.6. *In case the concept of village heating, due to its rural development and other favourable impacts, are intended to be accomplished, an overall support and development mechanism affecting all levels is required within the soonest possible time period as under the present circumstances this is basically impossible and impossible to implement.* Taking use of the experience of the already existing and operating systems (village heating, heating of institutes) a support and regulatory mechanism should be developed by which this tool of rural development can be reached for the highest possible number of (backward) settlements.

Thesis 3:

Public has a low level of knowledge in relation to the renewable energy sources and the high level of disinformation has not substantively decreased in recent years.

5. For a village heat power plant under community ownership, opinions of the public involved are of key importance. On the one hand, they are directly affected as making the ground for the investment as heat consumers. On the other, they have a say on (energy-related) issues directly impacting them and their environment. In case their health, living and quality of life are threatened by the proposed investment, its implementation can be hindered or even obstructed. Opinions of the public involved consist of not only information obtained from media and other sources but opinions coming from the settlement's leader or other influential personalities also play a decisive role. This latter one can also have a positive or negative impact in accordance to his attitude toward the given investment of the initiating person. When implementing a village heat power plant the level of motivation and opinions of the community involved on the realisation of a heat generation method is also a must-know. Having such obtained, the level and elaboration or the lack of the topic-related knowledge of those involved can be determined. Based on the data obtained, a realistic picture can be drawn on the social feasibility of the village heat power plant and on the delivery of required credible information in an adequate way. Results of the questionnaire attitude study carried out in order to meet the above objectives are as follows:
- 5.1. The vast majority of households for the currently used all firing techniques is interested in reaching lower prices for heating. The concept of biomass-based village heat power plant can be a realistic alternative by providing competitive price, high comfort and more environmentally friendly energy production. Potential users can become primarily from those applying gas furnace and/or co-firing system. *In the valley of the River Hernád, from this aspect, settlements with a high number of households using gas should be primarily taken into account.* Such settlements are classified into the first and second group of the matrix.
- 5.2. A real knowledge on biomass being the raw material of the heat power plant and resulting economy is with minor variations extremely low at the settlements studied. Among the settlements with basic knowledge exceeding 20%, only Aszaló and Gönc are classified into the first two groups of the matrix.

Results of the ongoing research in the past nearly one decade period indicate that public has been hearing more and more on renewable energy sources year by year. The number of those having actual, at least basic knowledge related has hardly changed during the past years. These low values are frightening as self-admission based basic knowledge does not mean that it would be sufficient for conceptualised opinions on the application of any energy source. *To achieve positive changes, public participation is of extremely significance that is often not realised due to the inadequate level of information by those involved.*

Thesis 4:

The present forms of providing information related to renewable energy sources are not capable of resulting substantive changes in such knowledge of the public thus other forms of delivering information should also be applied.

5.3. In the spreading of information related to renewable energy sources television plays the most important role thus here, objective and comprehensive provision of information should be extremely important. Education and training represent a low value in total however are of great significance. It is important primarily for the future generations, mainly the youth that should get acquainted with renewable energy sources, environmentally and energy conscious lifestyle as soon and as in a detailed extent as possible. Results of the measure taken recently are present in the younger generation however it should not be considered as sufficient. *As pointed out in the study carried out in the valley of the River Hernád, knowledge of the respondents are not comprehensive either in quantities or in quality.* Weaknesses of the present information flow can be overcome by a local or regional form of information targeting local demands and more adjusted to those involved. According to the results of research, primarily multiple provision of information is required that would primarily be based on leaflets and public forums and would be supplemented by popular-scientific presentations along with production and appliance presentations.

Thesis 5:

Communities involved require external assistance to implement renewable energy sources related investments however indicate significant differences between applications found to be acceptable.

5.4. In opinions on those initiating or implementing renewable energy sources related investments, no significant differences were seen among the settlements. According to the respondents, substantive measures for both processes are mainly expected to be taken by the central government, association of local municipalities and their own municipality. 80% of the respondents claimed that renewable energy related investments at their settlement are hardly implementable due to financial reasons. At the study area, biomass-fuelled power plants or heat power plants would be tolerated only by 12% while implementable only by 8% of the respondents at their settlement. *These values relatively lower compared to other renewable sources of energy can be explained partly by thought or realistic fears and by insufficient or false information. The most preferable way of utilisation for the settlements of the Valley of the River Hernád is related to wind energy and with a small difference, to solar energy.*

Thesis 6:

Based on the results of the physical potential, social and economic geographical matrix and the questionnaire attitude survey, settlements suitable for establishing a village heat power plant (or a small scale power plant) or only for the heating of institutes can be accurately designated.

5.5. Among the settlements studied, under present circumstances, the concept of a biomass-fuelled village heat power plant or small-scale power plant can be implemented in *Gönc* and, after providing more detailed information to the public, also in *Encs, Forró, Ináncs and Hidasnémeti*. Due to their physical endowments, primarily at *Abaujvár, Tornyosnémeti, Göncruszka, Méra, Hernádszentandrás* and, under favourable circumstances, at *Kéked, Hernádszurdok, Zsujta, Hernádcéce, Abaujkér, Gibárt, Hernádbűd and Pere*, biomass based heating of institutes is a realistic alternative to lower gas consumption and to cut overheads. *Implementing the heating of institutes is somewhat less complicated compared to that of power plants or heat power plants as*

being a smaller scale investment, being decided at the municipality's own scope of authority and not requiring broader social consensus.

5.3. Conclusions and recommendations, results for application in practice

The role of renewable energy sources in the primary energy production will certainly (and, even more, as planned) increase in Hungary. Among the natural resources, biomass including dendromass for combustion purposes will have a crucial role in the energy mix for the near future.

The most effective way of the using dendromass being more environmentally friendly and economic compared to present trends will be hopefully recognised by both decision-makers and investors. Such criteria are fulfilled by dendromass based community owned village heat power plants carrying out decentralised heat energy generation using primarily locally produced fuel. The implementation of such units, due to the associated multiplicatory effect is desirable especially for backward settlements. On the one hand, the production, transport and processing of the raw material as well as the construction and operation of the heat power plant provides continuous and temporary employment possibilities for the settlement's residents. On the other hand, annual savings can be achieved for consumers (residents, municipality and enterprises) using dendromass produced cheaper (compared to that of natural gas). By changes of this kind, the evaluation, situation and 'liveability' of an average Hungarian settlement is improved and can be the turning point for backward villages and small towns.

To the wide-spreading of village heat power plants, not only the existence of natural potential is a precondition but also the social and economic conditions of the involved settlement along with the opinions and status of the residents on the idea and implementation of the investment.

Although still requiring improvement (e.g. the weighting of inputs), the matrix developed based on social and partly economic geographical parameters, already provides useable information. The model is applicable to determine the range of settlements that can be taken into account for the installation of village heat power plants meeting the above requirements. With other words, villages and small towns where such investment cannot be realised or cannot be economically or sustainably implemented can be excluded. Such results bear substantive information for certain leaders of settlements, civil organisations and investors.

In the feasibility of village heat power plants, opinions of the public involved is decisive as, on the one hand, potential heat consumers and, on the other, as local resident who would experience changes in their environment. The decision to be made by the potential consumer will be influenced by the extent of forecasted energy saving and the possible changes caused by the investment.

As pointed out by the results of the research, residents are motivated by the concept of *overhead cost reduction*. This aspect should be taken seriously however the method of cost saving at the accustomed or improved level of comfort has not yet been found. The possible impacts of the cheaper and also new way of heating on the settlement and its residents can only be assessed only when an adequate amount and quality of information is obtained.

Through the present ways of providing information, the public receives a limited and often false information making objective assessment of a renewable energy based investment more difficult.

To make opinions related to biomass-fuelled power plants or heat power plants, respondents have a false point of reference. As not having faced with such investments, they still claim them being large-scale, environmental-polluting units like old coal-fuelled power-plants. They find it unimaginable that heat generation can be achieved in smaller-scale and in a more environmentally-friendly way or its real environmental, economic and possible social impacts. As a strange controversy, they would support the implementation of renewable energy sources based investments (due to their expected benefits). Precedents, demonstrations, authentic provision of information is required to achieve realistic and objective opinions on biomass combustion based (village) heat power plants.

According to my opinion, to get the wide public successfully acquainted with bioenergy sources, a complex and comprehensive effort of national and local provision of information are required. It is important that residents of a given settlement would be presented the available renewable sources and practical appliances in a plain way, adjusted to the local conditions through precedents even with the public involved.

This conclusion of the representative research carried out at the settlements in the valley of the River Hernád is not only the problem of a group of settlements at a cross-border region struggling with difficulties but much more. This is, with some exceptions, 'the' situation in Hungary.

5.4. Designating new scientific objectives

The *new objectives of this research* can be determined in context with the practical experiences obtained during the results achieved and studies (field work, questionnaire survey).

Based on the research already carried out, the following tasks are designated:

- Further improvement of the matrix applicable to assess the establishment of village heat power plants with the most important elements include the quantification, weighting of certain parameters along with revealing other influencing factors and integrating them into the model. To attempt to provide the most important subjective aspects in an objective way, through numbers indicating significant relationship with the reality as well as to determine the weight of inputs and to study their applicability in other European countries with involving economic expert(s).
- To study whether age or the level of education has a more important role in public knowledge and opinions related to the renewable energy sources.
- A repeated process of the already existing database with age and the level of education jointly taken into consideration.

6. Irodalomjegyzék

- ALFÖLDY-BORUSS M. 2012: A bioenergia hasznosítás ösztönzése, támogatása Magyarországon. Bioenergia – a jövő energiaforrása. – Előadás. Német-Magyar Gazdaság Háza, 2012. október 16. Budapest.
- ÁRPÁSI M.–BARÓTFI I.–ERTSEY A.–GAMPEL T.–ILLYÉS ZS.–KONTRA J.–LICSKÓ B.–MEDGYASSZAY P.–OROSZ M.–PÁLFY M.–POLGÁR A.–VARGA G.–VARGA P. 2006: Autonóm kistérség az Európai Unióban. Esettanulmány az Alpokalja kistérség vizsgálatával. – Független Ökológiai Központ Alapítvány, Budapest. pp. 4–8.
- ASSEFA, G.–FROSTELL, B. 2007: Social sustainability and social acceptance in technology assessment: A case study of energy technologies. – *Technology in Society* 29. 1. pp. 63–78.
- BABBIE, E. 2003: A társadalomtudományi kutatás gyakorlata. Hatodik, átdolgozott kiadás. – Balassi Kiadó, Budapest. 564 p.
- BAI A.–ZSUFFA L. 2001a: A biomassa tüzelési célú hasznosítása: Gondolatok a jövőbeni elterjesztéshez. – *Műszaki Kiadványok* 64. pp.81–85.
- BAI A.–ZSUFFA L. 2001b: A biomassa szerepe a távfűtésben. Gondolatok a jelenről és a jövőről. – *Műszaki Kiadványok*. Fűtéstechnika, megújuló energiaforrások 78. pp. 62–64.
- BAI A. 2002: A földminőség hatása a bioenergia-előállítás versenyképességére – a piaci szereplők értékítélete. – In. XLIV. Georgikon Napok. Stabilitás és intézményrendszer az agrárgazdaságban tudományos konferencia, 2002. szeptember 26–27. CD kiadvány. Keszthely.
- BAI A.–LAKNER Z.–MAROSVÖLGYI B.–NÁBRÁDI A. 2002: A biomassa felhasználása. – Szaktudás Kiadó Ház, Budapest. pp. 91–96.
- BAI A.–KORMÁNYOS SZ. 2006: Bio-távfűtőmű, vagy bio-hőerőmű? – In. „Az alternatív energiaforrások hasznosításának gazdasági kérdései” Nemzetközi Konferencia, 2006. november 8–9. CD kiadvány. Sopron.
- BAI A. 2009: Első generációs bio-hajtóanyagok alkalmazása a helyi tömegközlekedésben. – Habilitációs értekezés. Debreceni Egyetem Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma Gazdálkodástudományi és Vidékfejlesztési Kar. Debrecen. pp. 26–28.
- BAI A. 2012: Az energetikai célú biomassa hasznosításának társadalmi-gazdasági kérdései a Hernád-völgyben. – In. LÁZÁR I. (szerk.): A megújuló energiaforrások hasznosításának természeti, társadalmi és gazdasági lehetőségei a Hernád-völgyben. Debreceni Egyetem Meteorológiai Tanszék, Debrecen. pp. 47–60.
- BAI A.–JOBÁGY P.–RÁSA B. 2012: Hajdúszoboszló város fenntartható Energetikai Akciótervének (SEAP) várható társadalmi hatásai és költség-haszon elemzése. – Caissa-2002 Kkt. Debrecen. 26 p.
- BANK K. 2008: Kooperációs reményeink a Kárpát-medence megújuló energiaforrásainak hasznosításában. – In. FODOR I.–SUVAK A. (szerk.): A fenntartható fejlődés és a megújuló természeti erőforrások környezetvédelmi összefüggései a Kárpát-medencében. MTA RKK. Pécs. pp. 131–137.
- BARKÓCZY ZS.–IVELICS R. 2008: Energetikai célú ültetvények. – In. SCHIBERNA E. (szerk.): Erdészeti Kisfüzetek. Magán erdőgazdálkodási Tájékoztató Iroda Erdészeti Kisfüzetek, Sopron. 57. p.

- BARKÓCZY ZS. 2009: A dendromassza alapú decentralizált energiatermelés alapanyagbázisának tervezése. – Doktori (PhD) értekezés. Nyugat-Magyarországi Egyetem Róth Gyula Erdészeti és Vadgazdálkodási Tudományok Doktori Iskola. Sopron. 7. p.
- BAROS Z.–PATKÓS Cs. 2004: Az erdőkhöz fűződő érzelmi viszonyulás vizsgálata a biomassza energetikai célú hasznosítása kapcsán. – In. Geográfus Doktoranduszok VIII. Országos Konferenciája, 2004. szeptember 4-5. Szeged. CD kiadvány. 13 p.
- BAROS Z.–PATKÓS Cs.–TÓTH T. 2004: A szélenergia hasznosításának társadalmi vonatkozásai Magyarországon. – *Léggör* 49. 3. pp. 14–18.
- BAROS Z.–TÓTH T. 2008: Ökoenergetikai klaszterek szervezése — Megújuló energiaforrások társadalmi elfogadottságának mérése. – In. NYIRY A. (szerk.): Hálózatok és klaszteresedés — Elméleti és tapasztalati háttér az Észak-Magyarországi Régió példáin keresztül. NORRIA, Miskolc. pp. 183–191.
- BAROS Z.–TÓTH T. 2009: A szélenergia társadalmi elfogadottságának mérése és felhasználása a területi tervezésben. – In. SZABÓ V.–FAZEKAS I. (szerk.): Települési környezet. Meridián Alapítvány, Debrecen. pp. 228–233.
- BARÓTFI I.–ERTSEY A.–KLIMÓ E.–LICSKÓ B.–RUDOLF S.–SUDÁR E.–ZIELINSKI B. 1999: Autonóm kistérség – országos ajánlás. – FILUM Kiadó, Budapest. pp. 73–142.
- BARTÓK B. 2012: A Hernád-völgy globálsugárzás viszonyainak vizsgálata. – In. LÁZÁR I. (szerk.): A megújuló energiaforrások hasznosításának természeti, társadalmi és gazdasági lehetőségei a Hernád-völgyben. Debreceni Egyetem Meteorológiai Tanszék, Debrecen. pp. 11–20.
- BELUSZKY P. 2003a: Magyarország településhálózatának átalakulása 1848–2000 között. – In. SÜLI-ZAKAR I. (szerk.): A terület- és településfejlesztés alapjai. Dialóg Campus Kiadó, Budapest. pp. 47–84.
- BELUSZKY P. 2003b: Magyarország településföldrajza. – Dialóg Campus Kiadó, Budapest. pp. 207–288.
- BERCSI G. 2010: A kapcsolt energiatermelés helyzete és lehetséges jövője Magyarországon. – *Magyar Energetika* 17. 9–10. pp. 4–9.
- BÉRES Cs. 2011: Az energiaszövetkezetek szerepe a megújuló energiaforrások közkinccsé tételében. – In. SZABÓ V.–FAZEKAS I. (szerk.): Környezettudatos energiatermelés és -felhasználás. Meridián Alapítvány, Debrecen. pp. 238–244.
- BÍRÓNÉ KIRCSI A.–VASS R. 2011: A térinformatika alkalmazása a Hernád-völgy szélenergia potenciáljának felmérésében. – In. LÓKI J. (szerk.): Az elmélet és a gyakorlat találkozása a térinformatikában II. Térinformatikai konferencia és szakkiallítás. Debreceni Egyetemi Kiadó, Debrecen. pp. 311–318.
- BÍRÓNÉ KIRCSI A.–TAR K.–LÁZÁR I. 2011: Módszer a szélenergia potenciál meghatározásáról a Hernád-völgy példáján. – In. SZABÓ V.–FAZEKAS I. (szerk.): Környezettudatos energiatermelés és -felhasználás. Meridián Alapítvány, Debrecen. pp. 160–166.
- BÍRÓNÉ KIRCSI A. 2012: A szélsébség területi modellezése a Hernád-völgyben. – In. Lázár István (szerk.): A megújuló energiaforrások hasznosításának természeti, társadalmi és gazdasági lehetőségei a Hernád-völgyben. Debreceni Egyetem Meteorológiai Tanszék, Debrecen. pp. 33–45.
- BITTNER L. 2011: Egy magyar falu, amelynek a világ minden tájáról csodájára járnak. – URL: <http://www.mno.hu/portal/791382> Letöltés dátuma: 2011.07.09.
- BÜKI G. 2005: Fosszilis erőművek. – URL: www.atomforum.hu/pdf/03%20fosszilis%20eromuvek.pdf Letöltés dátuma: 2013.02.15.
- BÜKI G. 2008: A földhő energetikai hasznosításának hatékonysága. – *Magyar energetika* 16. 5. pp. 27–34.

- BÜKI G. 2009: Falufűtéssel a vidékfejlesztésért – Programjavaslat a biomassza hatékony energetikai hasznosítására. – Előadás. Energiapolitikai Hétfő Esték, 2009. december 14. Budapest.
- BÜKI G. 2010a: Mi, szegény gazdagok – A földhő közvetlen és hőszivattyús hasznosítása. – Mérnök újság 17. 3. pp. 20–21.
- BÜKI G. 2010 b: Biomassza-hasznosítás az épületek energiaellátásában. – Energiagazdálkodás 51. 1. 6p.
- BÜKI G. 2010c: Megújuló energiák hasznosítása. – In. LOVAS R. (szerk.): Köztisztviselői stratégiai programok. Magyar Tudományos Akadémia, Budapest. pp. 82–85.
- BURJÁN Z. 2009: Faalapú pelletgyártás alapanyagai, gyakorlati tapasztalatok. – Előadás. InnoLignum Erdészeti és Faipari Szakvásár és Rendezvénysorozat, 2009. szeptember 04. Sopron.
- DÁVID L.–BAROS Z.–BUJDOSÓ Z. 2006: Ökoenergia-turizmus lényege és jövője. – Gazdálkodás 50. 15. pp. 92–101.
- DÁVID L.–BAROS Z.–BUJDOSÓ Z. 2007: Az ökoenergia szerepe a vidék- és turizmusfejlesztésben. – Mag, Kutatás, Fejlesztés és Környezet 21. 15. pp. 28–32.
- DINYA L. 2008: Ökoenergetikai hálózatok – illúziók és realitások. – In. Hálózatok és klaszteresedés. Elméleti és tapasztalati háttér az Észak-Magyarországi régió példáin keresztül. NORRIA, Miskolc. pp. 125–127.
- DINYA L. 2010: Biomassza-alapú energiatermelés és fenntartható energiagazdálkodás. – Magyar Tudomány 171. 8. pp. 912–925.
- DINYA L. 2011: Tézisek a megújuló energiák felhasználásának középtávú programjához. – URL:<http://www.bitesz.hu/dokumentumtar/megujulo...a-megujulo.../download.html>
Letöltés dátuma: 2013.02.15.
- DOBÁNY Z. 2006: Adatok a Hernád-völgy településeinek 18-19. századi történeti földrajzához. – In. KÓKAI S. (szerk.): Földrajz és turizmus: tanulmánykötet Dr. Hanusz Árpád 60. születésnapjának tiszteletére. Nyíregyházi Főiskola Természettudományi Főiskolai Kar Földrajz Tanszéke, Nyíregyháza. pp. 391–394.
- DOBÁNY Z. 2007: Adatok a Hernád-völgy 18-20. századi népesség- és településföldrajzához. – In. FRISNYÁK S.–GÁL A. (szerk.): Szerencs, Dél-Zemplén központja: IV. Tájélföldrajzi Konferencia előadásai. Nyíregyházi Főiskola Turizmus és Földrajztudományi Intézete, Nyíregyháza–Szerencs. pp.467–482.
- DÖVÉNYI Z. (szerk.) 2010: Magyarország kistájainak katasztere. Második, átdolgozott kiadás. – MTA Földrajztudományi Kutató Intézet, Budapest. 876 p.
- DURKÓ E. 2012: Földgáz helyett tömörítvények? – In. SZABÓ V.–FAZEKAS I. (szerk.): Környezettudatos települések felé. Meridián Alapítvány, Debrecen. pp. 21–25.
- EKÉNÉ ZAMÁRDI I.–TÓTH T. 2003: Kilábalási lehetőségek a munkanélküliségből a Csereháton. – In. SÜLI-ZAKAR I. (szerk.): Határon átnyúló kapcsolatok, humán erőforrások. Debreceni Egyetem Társadalomföldrajzi és Területfejlesztési Tanszék, Debrecen. pp. 308–313.
- EKÉNÉ ZAMÁRDI I.–BAROS Z. 2004: A megújuló energiaforrások felhasználásának társadalmi vonatkozásai a világban, Európában és hazánkban. – In. KIRCSI A.–BAROS Z. (szerk.): A megújuló energiaforrások kutatása és hasznosítása az Észak-Alföldi Régióban. A Magyar Szélenergia Társaság kiadványai No. 2. Debrecen. pp. 113–123.
- FALUS I.–OLLÉ J. 2008: Az empirikus kutatások gyakorlata. – Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. 341 p.
- FARKAS S. 2009: Megújuló energiák hasznosításának tapasztalatai Mátészalkán a távfűtésben. Biomassza faapríték, illetve brikett alapú tüzelés a közösségi fűtés területén. – URL: <http://www.szalkatavho.hu/themes/szalka/links/2013/Biomassza>
Letöltés dátuma: 2010.12.11.

- FRISNYÁK S. 2007a: Adatok a Hernád-völgy népességföldrajzához. – In. KOVÁCS CS.–PÁL V. (szerk.): A társadalmi földrajz világai. SZTE Gazdaság- és Társadalomföldrajz Tanszék, Szeged. pp. 155–164.
- FRISNYÁK S. 2007b: A Hernád-völgy történeti földrajza. – Földrajzi Értesítő 56. 1-2. pp. 51–68.
- FÜHRER E.–RÉDEI K.–TÓTH B. 2008: Ültetvénytípusú fatermesztés 2. – Agroinform Kiadó, Budapest. 46. p.
- FÜLÖP O. 2009: Ösztönzött pazarlás – Lakossági energiaárak állami támogatása 2003–2009. Vezetői Összefoglaló. – URL: http://energiaklub.hu/dl/vezetoi_osszefoglalo_energiaarak_allami_tamogatasa.pdf Letöltés dátuma: 2012.12.30.
- GARAI ZS. 2007: Falufűtés Magyarországon. Magyarországi kezdet: Pornóapáti. – Bioenergia 2. 6. pp. 36–38.
- GARAI ZS.–RIEBENBAUER, L. 2007: Falufűtőművek története Ausztriában. – Bioenergia 2. 5. pp. 28–30.
- G. FEKETE É. 1991: Dinamikus, depressziós és stagnáló területek Borsod-Abaúj-Zemplén megyében 1869–1987 között. – Földrajzi Értesítő 40. 3-4. pp. 317–332.
- GIULIANI, I. 1996: Sustainable Communities with Particular Reference to Local Plans. – WREC-IV World Renewable Energy Congress 4. ROYAUME-UNI, Elsevier–Oxford. 8. 1–4. pp. 295-300.
- GLICKEN, M. D. 2003: A simple guide to social research. – Allyn and Bacon/Longman, Boston. 129 p.
- GOCKLER L. 2010: Fás szárú energiaültetvények a mezőgazdaságban 2. rész. A sarjasztásos fás szárú energetikai ültetvény technológiájának megfontolandó elemei. – Mezőgazdasági technika 51. 11. 40. p.
- GYARMATI R.–BAROS Z.–TÓTH T. 2010: A megújuló energiaforrások elfogadottságának vizsgálata két Hernád-völgyi településen. – In. MAGDA S.–DINYA L. (szerk.): XII. Nemzetközi Tudományos Napok — Fenntartható versenyképesség válság idején. A Tudományos Napok előadásai. CD kiadvány. Gyöngyös.
- GYULAI I. 2009: A biomassza dilemma. – Magyar Természetvédők Szövetsége, Budapest. pp. 27–45.
- HABLICSEK L. 2009: A népesség szerkezete és jövője – In. MONOSTORI J. et al.(szerk.): Demográfiai portré 2009. Jelentés a magyar népesség helyzetéről, KSH Népességtudományi Kutató Intézet, Budapest. pp. 133-144.
- HAJDÚ F. 2010: A májusi széldöntések hatása a fapiacra. – Erdészeti Lapok 2010. július/augusztus URL: http://www.fataj.hu/2010/08/138/201008138_Fapiac_SzeldontesUtan.php Letöltés dátuma: 2011.08.25.
- HAJDÚ J. 2006: Mezőgazdasági eredetű biomasszák energetikai hasznosítása Magyarországon. – Bioenergia 1. 1. 9. p.
- HAVAS G. 1999: A kistelepülések és a romák. – In. GLATZ F. (szerk.): A cigányok Magyarországon, Magyarország az ezredfordulón. Stratégiai kutatások a Magyar Tudományos Akadémián. MTA, Budapest. pp. 163–203.
- HEGYESI J.–KOHLEB N.–ÓNODI G.–MÁTYÁS I.–VÁRADI I. 2011: Szakmai megalapozás. – In. MADARAS A. (szerk.): Településfejlesztési füzetek 29. Települések az energia-önellátás útján. Belügyminisztérium, Budapest. pp. 9–51.
- HOFFMAN, S.–HIGH-PIPPERT, A. 2005: Community Energy: A Social Architecture for an Alternative Energy Future Bulletin of Science. – Technology & Society 25. 5. pp. 387–401.

- HORKAY N. 2010: Röviden a helyi gazdaságfejlesztésről. – In. CZENE ZS.–RICZ J. (szerk.): Területfejlesztési füzetek 2. Helyi gazdaságfejlesztés, ötletadó megoldások, jó gyakorlatok. Nemzeti Fejlesztési Minisztérium (NFM) és a Nemzetgazdasági Minisztérium (NGM), Budapest. pp. 13–28.
- HUGHES, K. 2009: An Applied Local Sustainable Energy Model The Case of Austin, Texas Bulletin of Science. – Technology & Society 29. 2. pp. 108–123.
- IEA – INTERNATIONAL ENERGY AGENCY 2006: World Energy Outlook 2006, IEA/OECD, Paris. 47 p.
- JÉGER G.–SPÉDER F. 2009: Harangod-vidék közlekedésföldrajzi változásai a XX. század folyamán. – In. SZABÓ V.–FAZEKAS I. (szerk.): Települési környezet. Meridián Alapítvány, Debrecen. pp. 327–331.
- JUNG L. 2010: Erdőgazdálkodás és megújuló energiagazdálkodás. – In. GERGELY S. (szerk.): Fenntartható energiagazdálkodás. I. A települési energiaellátás új rendszerei. Károly Róbert Főiskola, Gyöngyös. pp. 41–47.
- KAJATI GY. 2008: A magyar villamosenergia-ipar poszt szocialista átalakulása. – Doktori (PhD) értekezés. Debreceni Egyetem, Földtudományi Doktori Iskola. Debrecen. 44 p.
- KAJATI GY. 2011: A természeti erőforrások gazdaságtana. – URL: http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0038_foldrajz_KajatiFoci/ch01s35.html Letöltés dátuma: 2013.01.12.
- KÁKOSY CS. 2008: A földgáz közüzemi díjainak megállapításáról szóló 96/2003. (XII. 18.) GKM rendelet, valamint a földgáz rendszerhasználati díjak megállapításáról szóló 70/2003. (X. 28.) GKM rendelet módosításáról. – Magyar Közlöny 2008. 35. pp. 1664–1668.
- KAPOCSKA L.–GYARMATI R.–TÓTH T. 2010: A megújuló energiaforrások elfogadottságának vizsgálata két eltérő lélekszámú településen. – Előadás. IX. „Természet-, műszaki és gazdaságtudományok alkalmazása nemzetközi konferencia. CD kiadvány. Szombathely.
- KAPOCSKA L.–TÓTH T.–VASS R. 2012: A szél- és napenergia ismertsége a Hernád-völgy településein. – In. LÁZÁR I. (szerk.): A megújuló energiaforrások hasznosításának természeti, társadalmi és gazdasági lehetőségei a Hernád-völgyben. Debreceni Egyetem Meteorológiai Tanszék, Debrecen. pp. 73–83.
- KAZAI ZS.–VARGA K. 2007: Bioüzemanyagok a környezeti és gazdasági fenntarthatóság tükrében. – URL: http://energiaklub.hu/dl/kiadvanyok/Energia_Klub_memorandum_biouzemanyag.pdf Letöltés dátuma: 2011.11.02.
- KIRCSI, A. 2011: The regional extrapolation of wind speed in the Hernád-valley. – In. BARTÓK B. et al. (szerk.): Collegium Geographicum 8. Special Edition. Proceedings Book Energia Transylvaniae International Conference on Solar, Wind and Bioenergy. Abel Publishing House, Cluj Napoca. pp. 73–77.
- KISS T. 2009: Az energetika közösségi szerepe. – In. KISS T.–SOMOGYVÁRI M. (szerk.): Via Futuri 2009. Közösségi tulajdonú energiarendszerek. Interregionális Megújuló Energia Klaszter Egyesület, Pécs. pp. 12–28.
- KOHLHEB N.–PATAKI GY.–PORTELEKI A.–SZABÓ B. 2009: A megújuló energiaforrások társadalmi hasznosságának értékelése. – ESSRG Kft. Budapest. pp. 6–22.
- KÓKA J. 2004: A földgáz közüzemi díjainak megállapításáról szóló 96/2003. (XII. 18.) GKM rendelet módosításáról. – Magyar Közlöny 2004. 192. pp. 14623–14626.
- KOLLMUSS, A.–AGYEMAN, J. 2002: Mind the Gap: why do people act environmentally and what are the barriers to pro-environmental behaviour? – Environmental Education Research 8. 3. pp. 239–260.

- KPMG 2010: A biomassza, mint erőművi tüzelőanyag keresletének, kínálatának, valamint árának 2010–2020 időszakra vonatkozó éves előrejelzése. – Jelentés KPMG Tanácsadás, Energetikai és közüzemi szektor 2010. január. KPMG, Budapest. pp. 100–104.
- KSH 2009: Fosszilis és nem fosszilis energiaforrások. – Statisztikai tükör 3. 107. pp. 1–2.
- KSH 2012: Észak-Magyarország megyéinek gazdasági-társadalmi helyzete, 2010. – URL: mek.oszk.hu/11100/11191/11191.pdf Letöltés dátuma: 2013.02.17.
- KUCKARTZ, U.–RÄDIKER, S.–RHEINGANS–HEINTZE, A. 2006: Umweltbewusstsein in Deutschland 2006 – Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage. – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Berlin. 80 p.
- KUCKARTZ, U.–RHEINGANS–HEINTZE, A.–RÄDIKER, S. 2007: Informationsverhalten im Umweltschutz und Bereitschaft zu bürgerlichem Engagement – Vertiefungsstudie im Rahmen des Projektes "Repräsentativumfrage zu Umweltbewusstsein und Umweltverhalten im Jahr 2006" – Institut für Erziehungswissenschaft der Philipps-Universität, Marburg. 27 p.
- LADÁNYI A. 2009: Kell-e szénbányászat Magyarországon? – URL: http://www.90fokosfordulat.hu/attachments057_Kell-e%20sz%C3%A9nb%C3%A1ny%C3%A1szat%20Mo-n%20Vojuczki.pdf Letöltés dátuma: 2011.11.05.
- LAKATOS I. 2009: Szénhidrogének jelentősége a XXI. században. Globális kitekintés és hazai perspektívák. – Előadás. Energiapolitikai Hétfő Esték, 2009. november 9. Budapest.
- LÁNG I. 1984: A Biológiai eredetű anyagok (biomassza) hasznosításának távlati lehetőségei. – Komplex Bizottság jelentése. MTA, Budapest. pp.120–122.
- LETENYEI L.–RÁCZ A.–LOSONC K.–DUKASZ M. 2012: A kérdőíves online adatfelvétel megújítása mentális térképezésből átvett módszertani megfontolások alapján. – Meridionale Belvedere. Történelem és Társadalomtudományok 24. 1. pp. 132–137.
- LORÁNT I. 2009: Alacsony hőmérsékletű hőforrások (hulladékhő) hasznosítása, különös tekintettel az ORC technológia alkalmazásával történő villamos energia előállítására. – Előadás. EBIK Nyitókonferencia, 2009. június 17. Miskolctapolca.
- LŐRINCZ A. 2012: A távhőszolgáltatás hatósági ármegállapításának bevezetése: Piaci és/vagy szabályozói kudarc? – Szakdolgozat. BCE, Közgazdasági Továbbképző Intézet. Budapest. pp.7–37.
- LÖSER, G. 2010: Biomasse – Bioenergie-Dörfer. – Energie- und Umweltbüro, Gundelfingen. pp. 1–12.
- MARJAINÉ SZERÉNYI ZS. 2011: Az ökoszisztéma-szolgáltatások közgazdaság-tudományi megközelítése. – Magyar Tudomány 172. 7. 788 p.
- MAROSI S.–SOMOGYI S. (szerk.) 1990: Magyarország kistájainak katasztere I-II. – MTA Földrajztudományi Kutató Intézet, Budapest. 1023 p.
- MARTON GY. 2000: A biomassza hasznosítás energetikai, ipari és környezetvédelmi aspektusai – Előadás. Biodízel a jövő motorhajtóanyaga, I. Magyar Biodízel Konferencia előadás-gyűjteménye. 2000. május 26. Herceghalom.
- MEH 2010: Vezetékes energiahordozók évkönyve – Energiaközpont Kht. Budapest.
- MEH 2011: Beszámoló a kötelező átvételi rendszer 2010. évi alakulásáról. – Magyar Energia Hivatal, Budapest.
- MELLÁR T. 2009: A helyi gazdaságok fejlesztése és a tulajdonviszonyok. – In: KISS T.–SOMOGYVÁRI M. (szerk.): Via Futuri 2009. Közösségi tulajdonú energiarendszerek. Interregionális Megújuló Energia Klaszter Egyesület, Pécs. pp. 81–85.

- MET 2010: Fahasználat Magyarországon – URL: <http://www.e-met.hu> Letöltés dátuma: 2011.02.04.
- MOKSONY F. 1999: Gondolatok és adatok. Társadalomtudományi elméletek empirikus ellenőrzése. – Osiris Kiadó, Budapest. 229 p.
- MOLNÁR D. 2010: Empirikus kutatási módszerek a szervezetfejlesztésben. – Humán Innovációs Szemle 1. 1–2. pp. 61–72.
- MOLNÁR J. 2000: A népesség alakulása egy határ menti térségben DK-Szlovákiában és ÉK-Magyarországon. – In. SÜLI-ZAKAR I. (szerk.): A földrajz jövője, a jövő földrajzosa. Debreceni Egyetem TTK Földtudományi Tanszékcsoport, Debrecen. pp. 410–417.
- MOLNÁR J. 2002: Egy térség, ahol a határ elválaszt. Képek a Sajó és a Hernád közötti magyar-szlovák határvidék társadalomföldrajzi vizsgálataiból – In. PÁSZTOR C. (szerk.): „... Ahol a határ elválaszt” Trianon és következményei a Kárpát-medencében. Nagy Iván Történeti Kör, Balassagyarmat–Várpalota. pp. 299–315.
- MONOKI Á. 2011: Biomassza energia. – URL: <http://www.nyf.hu/others/html/kornyezettud/megujulo/Biomassza/Biomassza.html> Letöltés dátuma: 2011.06.18.
- NAGY G. 2012: Területi szintek, területi identitás és kötődés. – Meridionale Belvedere. Történelem és Társadalomtudományok 24. 1. pp. 6–21.
- NAKOVA, K. 2007: Energy Efficiency Networks in Eastern Europe and Capacity Building for Urban Sustainability: The Experience of Two Municipal Networks Centre for Energy Efficiency Indoor – Built Environment 16. 3. pp. 248–254.
- NÉMETH K. 2011: Dendromassza-hasznosításon alapuló decentralizált hőenergia-termelés és –felhasználás komplex elemzése. – Doktori (PhD) értekezés. Pannon Egyetem Állat- és Agrárkörnyezet-tudományi Doktori Iskola. Keszthely. pp. 151–153.
- O’CONNOR, R.E.–BORD, R.J.–FISHER, A. 1999: Risk perceptions, general environmental beliefs, and willingness to address climate change. – Risk Analysis 19. 3. pp. 461–471.
- PAASI, A. 1989: The Media as Creator of Local and Regional Culture. – The Long-Term Future of Regional Policy – A Nordic View pp. 151–165.
- PAJTKÓNÉ TARI I.–KISS B.–RUSZKAI CS.–MIKA J. 2011: A megújuló energiák internetes forrásainak felhasználása a földrajzoktatásban. – In. SZABÓ V.–FAZEKAS I. (szerk.): Környezettudatos energiatermelés és -felhasználás. Meridián Alapítvány, Debrecen. pp. 264–269.
- PÁLFINÉ SIPŐCZ R. 2011a: Az Európai Unió külső energiapolitikája. Importfüggőség, ellátásbiztonság és integráció. – Doktori (PhD) értekezés. Budapesti Corvinus Egyetem, Nemzetközi Kapcsolatok Doktori Iskola. Budapest. 85 p.
- PÁLFINÉ SIPŐCZ R. 2011b: Importfüggőség és integráció az Európai Unió energiaügyi együttműködésében. – Európai Tükör 14. 4. pp. 10–35.
- PAVICS L.–KISS K. 2010: A fosszilis energiák hazai támogatása. – Lélegzet Alapítvány, Budapest. 177 p.
- PECZNIK P. 2004: A biomassza energetikai hasznosítása. – In. SEMBERY P.–TÓTH L. (szerk.): Hagyományos és megújuló energiák. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest. pp. 235–238.
- PENNINGER A.–LAZA T. 2009: Megújuló energiaforrásra alapozott kistérségi energiaellátás lehetősége Magyarországon. – In. KISS T.–SOMOGYVÁRI M. (szerk.): Via Futuri 2009. Közösségi tulajdonú energiarendszerek. Interregionális Megújuló Energia Klaszter Egyesület, Pécs. 109 p.
- PÉNZES J.–TÓTH T.–BAROS Z.–BOROS G. 2005: A megújuló energiaforrások társadalmi támogatottsága a Cserehát területén. – In. TÓTH T. et al. (szerk.): A megújuló energiák kutatása és hasznosítása az Európai Unió országaiban. A Magyar Szélenergia Társaság Kiadványai No. 3. Debrecen. pp. 19–26.

- PINTÉR G. 2012: Egyes mezőgazdasági melléktermékek energetikai hasznosításának lehetőségei Magyarországon. – Doktori (PhD) értekezés. Pannon Egyetem Gazdálkodás- és Szervezéstudományok Doktori Iskola. Keszthely. 88 p.
- PROKAI R.–PÉTI M.–SZILÁGYI GY. 2010: Helyi alternatív energia, autonóm kisközösségi energiaellátás. – In. CZENE ZS.–RICZ J. (szerk.): Területfejlesztési füzetek 2. Helyi gazdaságfejlesztés, ötletadó megoldások, jó gyakorlatok. Nemzeti Fejlesztési Minisztérium (NFM) és a Nemzetgazdasági Minisztérium (NGM), Budapest. pp. 101–102; pp. 104–109.
- RANNIKKO, P. 1998: Village Development and Social Sustainability – Social Sustainability and the Taiga Model Forest – Proceedings of the workshop held in Joensuu. Joensuu.
- RUPPERT, H. 2007: Bioenergiedörfer – Dörfer mit Zukunft. – Interdisziplinäres Zentrum für Nachhaltige Entwicklung (IZNE) der Universität Göttinge, Göttingen. pp. 1–28.
- SEBESTYÉN E.–BAROS Z. 2005: A megújuló energiaforrások, mint a kistérségek fejlesztésének egyik lehetséges innovatív eszköze. – In. SÜLI-ZAKAR I. (szerk.): "Tájak – régiók – települések...". Tisztelgés a 75 éves Enyedi György akadémikus előtt. DIDAKT, Debrecen. pp. 364–369.
- SIGMOND GY. 2010: A kapcsolt energiatermelés támogatása és a piacgazdaság. – Magyar Energetika 17. 9–10. pp. 36–39.
- SINKOVICS B. 2011: Csodafalu Zalában. – URL: <http://www.felsofokon.hu/termesztrol-mindenkinek/2011/06/19/csodafalu-zalaban> Letöltés dátuma: 2011.07.09.
- SOMOGYVÁRI M. 2009: Energia és profit. – In. KISS T.–SOMOGYVÁRI M. (szerk.): Via Futuri 2009. Közösségi tulajdonú energiarendszerek. Interregionális Megújuló Energia Klaszter Egyesület, Pécs. pp. 33–44.
- SPÉDER F. 2009: A Harangod-vidék természetföldrajzi vázlata. – In. KISS T. (szerk.): Természetföldrajzi folyamatok és formák. Geográfus Doktoranduszok IX. Országos Konferenciájának Természetföldrajzos Tanulmányai. Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszék, Szeged. pp. 191–195.
- SÜLI-ZAKAR I. 2007: A határmenti területek főbb területfejlesztési kérdései. – In. PÁL V. et al (szerk.): A határok kutatója. Tanulmánykötet Pál Ágnes tiszteletére. Magyarországi Tudományos Társaság, Szeged–Szabadka. pp. 229–239.
- SUNBLAD, E.L.–BIEL, A.–GAERLING, T. 2007: Cognitive and affective risky judgments related to climate change. – Journal of Environmental Psychology 27. 2. pp. 97–106.
- SZABÓ J. 1984: A természeti környezet mezőgazdasági szempontú minősítése a Csereháton. – Földrajzi Közlemények 32. 3. pp. 255–284.
- SZABÓ J. 1998: A Cserehátvidék geomorfológiai fejlődése és domborzati képe. – Földrajzi Értesítő 47. 3. pp. 409–431.
- SZALONTAI L. 2008: Borsod-Abaúj-Zemplén megye megújuló energiaforrásai. – In. SZABÓ V. et al. (szerk.): IV. Magyar Földrajzi Konferencia. Meridián Alapítvány, Debrecen. 614 p.
- SZALONTAI L. 2009: Megújuló energiaforrások használata az Eperjes-Tokaji-hegység területén. – In. SZABÓ V.–FAZEKAS I. (szerk.): Települési környezet. Meridián Alapítvány, Debrecen. pp. 224–227.
- SZECSEI T.–SALAMON L. 2008: Az energetikai célú növénytermelés megítélése. – URL: http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/99192/2/SzecseiT%20-%20SalamonL_2010_7.pdf Letöltés dátuma: 2012.10.27.
- SZENDREI J. 2005: Biogáz előállítása mezőgazdasági hulladékokból és melléktermékekből. – „Energia és Mezőgazdaság” Fórum. Balmazújvárosi Környezetvédelmi Csoport. pp. 12–14.
- SZERGÉNYI I. 2001a: Új szempontok az európai energiapolitikában I. rész. – Energiagazdálkodás 42. 5. pp. 10–15.

- SZERGÉNYI I. 2001b: Új szempontok az európai energiapolitikában II. rész. – Energiagazdálkodás 42. 6. pp. 11–16.
- TAR K. 2011a: Előtanulmány a Hernád-völgy szélenergiájához. – In. KÓKAI S. (szerk.): Geográfiai folyamatok térben és időben. Tanulmánykötet Dr. Hanusz Árpád 65. születésnapja tiszteletére. Nyíregyházi Főiskola Természettudományi és Informatikai Kar Turizmus és Földrajztudományi Intézet, Nyíregyháza. pp. 421–431.
- TAR K. 2011b: A Hernád-völgy szélenergiája. – In. FRISNYÁK S.–GÁL A. (szerk.): A magyarországi Hernád-völgy. Földrajzi tanulmányok. Nyíregyházi Főiskola Természettudományi és Informatikai Kar Turizmus és Földrajztudományi Intézet, Nyíregyháza–Szerencs. pp. 55–69.
- TAR K. 2012: Szélklimatológiai vizsgálatok a Hernád-völgyben. – In. LÁZÁR I. (szerk.): A megújuló energiaforrások hasznosításának természeti, társadalmi és gazdasági lehetőségei a Hernád-völgyben. Debreceni Egyetem Meteorológiai Tanszék, Debrecen. pp. 21–31.
- TAR, K.–KIRCSI, A.–SZEGEDI, S.–TÓTH, T.–VASS, R.–KAPOCSKA, L. 2012: Investigation of the wind power potential of the Hernád valley. – AGD Landscape & Environment 5. 2. pp. 93–107.
- TÓTH G. 2009: A megújuló energiahordozók felhasználásának perspektívái. – URL: <http://faipar.hu/cikkek/152,a-megujulo-energiahordozok-felhasznalasanak-perspektivai.html> Letöltés dátuma: 2013.01.29
- TÓTH J. B.–TÓTH T. 2011: A fás szárú energianövények termesztésének társadalmi és gazdasági feltételei. – In. SZABÓ V.–FAZEKAS I. (szerk.): Környezettudatos energiatermelés és -felhasználás. Meridián Alapítvány, Debrecen. pp. 258–263.
- TÓTH J. B.–TÓTH T. 2012: A fás szárú energianövények elterjedésének aktuális kérdései. – Értékálló Aranykorona 12. 3. pp. 15–17.
- TÓTH T. 2004: A szél- és napenergia hasznosításának klimatikus adottságai az Alföldön. – In. KIRCSI A.–BAROS Z. (szerk.): A megújuló energiaforrások kutatása és hasznosítása az Észak-Alföldi Régióban. A Magyar Szélenergia Társaság kiadványai No. 2. Debrecen. pp. 65–69.
- TÓTH T. 2005: Kilábalási lehetőségek a munkanélküliségből a Csereháton. – Diplomamunka. Debreceni Egyetem, Természettudományi Kar. Debrecen. 2005. pp.46–50.
- TÓTH T. 2007a: Social Support of Renewable Energy Sources in Hungary. – In. MAGHIAR, T. et al. (szerk.): Colaborări didactice și științifice în domeniul surselor de energie regenerabile între Universitatea din Oradea și Universitatea din Debrecen. Universitatea din Oradea, Oradea. pp. 93–97.
- TÓTH T. 2007b: Érvek és ellenérvek a szélenergia környezetre gyakorolt hatásaihoz. – In. TÓTH T.–BÍRÓNÉ KIRCSI A. (szerk.): Kedvező széllel Kunhegyestől Debrecenig. Tiszteletkötet Dr. Tar Károly 60. születésnapjára. Magyar Szélenergia Társaság, Debrecen. pp. 315–323.
- TÓTH T. 2008: A megújuló energiaforrások társadalmi megítélésében bekövetkezett változások a Hernád völgyében. – In. SZABÓ V. et al. (szerk.): IV. Magyar Földrajzi Konferencia. Meridián Alapítvány, Debrecen. pp. 577–582.
- TÓTH T.–SZEGEDI S. 2008a: A biológiai eredetű energiahordozók termelésének és felhasználásának néhány aktuális kérdése. – In. PÜSPÖKI Z. (szerk.): Tanulmányok a geológia tárgyköréből Dr. Kozák Miklós tiszteletére. Debreceni Egyetem, Ásvány- és Földtani Tanszék, Debrecen. pp. 173–181.
- TÓTH, T.–SZEGEDI, S. 2008b: Antropogeomorphologic impacts of windfarms. – In: LEUCA, T. (first ed.): Journal of Electrical and Electronics Engineering. Oradea. pp. 271–275.

- TÓTH T.–BAROS Z. 2009: A megújuló energiaforrások társadalmi megítélésében bekövetkezett változások Encs és Forró példáján. – In. OROSZ Z. et al. (szerk.): Környezettudatos energiatermelés és -felhasználás. Meridián Alapítvány, Debrecen. pp. 153–158.
- TÓTH T.–SZEGEDI S. 2009: A szélenergiák környezetre gyakorolt hatásainak társadalmi megítélésében bekövetkezett változások. – Előadás. VIII. „Természet-, műszaki és gazdaságtudományok alkalmazása nemzetközi konferencia. 2009. május 23. CD kiadvány. Szombathely.
- TÓTH T. 2011: A megújuló energiaforrások hasznosításának feltételei a Hernád völgyében. – In. FRISNYÁK S.–GÁL A. (szerk.): A magyarországi Hernád-völgy. Földrajzi tanulmányok. Nyíregyházi Főiskola Természettudományi és Informatikai Kar Turizmus és Földrajztudományi Intézet, Nyíregyháza–Szerencs. pp. 267–276.
- TÓTH T.–KAPOCSKA L. 2011: A megújuló energiaforrások ismertségének és alkalmazásának jelenlegi helyzete a Hernád-völgy hátrányos helyzetű településein. – In. SZABÓ V.–FAZEKAS I. (szerk.): Környezettudatos energiatermelés és -felhasználás. Meridián Alapítvány, Debrecen. pp. 264–269.
- TÓTH T.–TAR K.–KAPOCSKA L. 2012: A szélenergia hasznosítás természeti háttere és társadalmi támogatottsága a Hernád-völgyében. – In. BERGHAEUER S. et al. (szerk.): Társadalmi kihívások a XXI. század Kelet-Közép-Európájában. Nemzetközi földrajzi konferencia. II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola, Beregszász. pp. 190–198.
- TÓTH T.–SZALONTAI L.–SPÉDER F.–VASS R. 2012: A biomassza hasznosításának társadalmi megítélése a Hernád völgyében. – In. LÁZÁR I. (szerk.): A megújuló energiaforrások hasznosításának természeti, társadalmi és gazdasági lehetőségei a Hernád-völgyben. Debreceni Egyetem Meteorológiai Tanszék, Debrecen. pp. 61–72.
- VARGA T. 2009: Energia célú biomassza-termelés támogatási rendszere. – Előadás. Pellet konferencia – A pellet esélyei Magyarországon. 2009. március 25. Budapest.
- VEISSE I. 2004: A decentralizált energiatermelés növekedési lehetősége a világon, az európai és a magyar kihatások. – Magyar energetika 12. 4. 11 p.
- VICSEK L. 2006: Fókuszcsoport. – Osiris Kiadó, Budapest. 421 p.
- WOOD, D. H.–BROKENSHA, D.–CASTRO, A.P.–GAMSER, M.S.–JACKSON, B.A. 1980: The Socio-Economic Context of Fuelwood Use in Small Rural Communities – AID (Agency for International Development) Evaluation Special Study 1. 323 p.
- YULE, G.U.–KENDALL, M.G. 1964: Bevezetés a statisztika elméletébe. – Közgazdasági és Jogi könyvkiadó, Budapest. pp. 271–273.
- ZSEMBERI L. 2010a: Megújuló energiák elterjesztésének kívánalmai. – Magyar energetika 17. 2. pp. 6–9.
- ZSEMBERI L. 2010b: Energiát, megújulást! – URL: http://nol.hu/velemeney/20100814-energiat_megujulast Letöltés dátuma: 2011.08.16.
- ZSUFFA L. 2006: Biomasszán alapuló falufűtés Pornóapátiban. – URL: <http://www.vgfszaklap.hu/cikkek.php?id=954> Letöltés dátuma: 2011.07.04.

Internetes hivatkozások

- Internet-1 Renewables 2012 Global Status Report. – URL: www.map.ren21.net/GSR/GSR_2012_low.pdf Letöltés dátuma: 2013.02.15.
- Internet-2 <http://megujuloenergia.eu/index.php?site=energiafuggoseg> Letöltés dátuma: 2011.08.19.
- Internet-3 <http://zoldtech.hu/cikkek/20120619-EU-megujulo-reszarany> Letöltés dátuma: 2013.02.11.
- Internet-4 <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/table.do?tab=table&init=1&plugin=1&language=en&pcode=ten00082> Letöltés dátuma: 2013.02.15.
- Internet-5 http://europa.eu/geninfo/legal_notices_en.htm Letöltés dátuma: 2013.02.15.
- Internet-6 http://www.localpower.org/documents/reporto_ench_chp-dh.pdf Letöltés dátuma: 2013.02.15.
- Internet-7 Existing Legislative and Financial Frameworks in the target regions. URL: <http://www.euro-biomass.com/Documents/Rep-legislative-financial.pdf> 58p. Letöltés dátuma: 2013.02.16.
- Internet-8 www.bioenergiesdort-mauenheim.de/info/das-projekt/biogasanlage.php Letöltés dátuma: 2013.02.16.
- Internet-9 http://www.nahwaerme.net/cms2009/index.php?option=com_content&view=article&id=139&Itemid=26&lang=de Letöltés dátuma: 2013.02.16.
- Internet-10 www.solarcomplex.de/info/referenzen/bioenergiesdort.php Letöltés dátuma: 2013.02.15.
- Internet-11 www.wege-zum-bioenergiesdort.de/wege-zum-bioenergiesdort.html. Letöltés dátuma: 2013.02.15.
- Internet-12 <http://www.managenergy.net/conference/biomass0203.html#report> Letöltés dátuma: 2013.02.15.
- Internet-13 <http://www.dgmarket.com/tenders/np-notice.do~796433> Letöltés dátuma: 2013.02.15.
- Internet-14 http://www.energieschaustrasse.at/energieschaustrasse//index.php?option=com_content&task=view&id=78&Itemid=89 Letöltés dátuma: 2013.02.15.
- Internet-15 <http://www.nagypali.eu/> Letöltés dátuma: 2011.07.09.
- Internet-16 <http://www.eblu-leader.info/it/pagina-principale/41-hangonyi-biomassza> Letöltés dátuma: 2011.07.08.
- Internet-17 <http://www.bitesz.hu/magyar-esemenyek/esemeny-hangonyban.html> Letöltés dátuma: 2011.07.08.
- Internet-18 <http://www.umvp.eu/?q=sajtoszemle/biokazanos-okoiskola> Letöltés dátuma: 2011.07.08.

Ábrák jegyzéke

1. ábra. Energianyerésre alkalmas biomassza-féleségek, a felhasználási területek, valamint a fosszilis energiahordozók kiváltásának kapcsolata.....	19
2. ábra. A hazai erdőkben a kitermelhető, a ténylegesen kitermelt faanyag, a tűzifa felhasználása és éves alakulása.....	22
3. ábra. Községek optimális energiaellátása.....	33
4. ábra. A falufűtőművek létesítésének feltételrendszere.....	37
5. ábra. A Hernád-völgy népességszám változása a regionális és országos adatok tükrében (%).....	52
6. ábra. A vizsgált terület népességszám változása, népességnagyság szerint (%).....	55
7. ábra. A vizsgált terület népességszám változása, népességnagyság szerint (%).....	55
8. ábra. A Hernád-völgy foglalkoztatottsági szerkezete, az országos és regionális átlagokhoz képest 2008-ban (%).....	60
9. ábra. A fűtésre fordított összeg megítélése %-os megoszlásban.....	71
10. ábra. A háztartásban/gazdaságban keletkező szerves hulladék felhasználása.....	71
11. ábra. A fűtési rendszer kiválasztásának legfontosabb szempontjai.....	72
12. ábra. A megújuló energiaforrások ismertsége a megkérdezettek körében 2003-ban és 2008-ban a Hernád-völgy két településén.....	77
13. ábra. Az egyes megújuló energiaforrások fogalmi szintű ismerete 2010-ben a Hernád-völgy településein (%).....	78
14. ábra. Az egyes megújuló energiaforrások alap szintű ismerete 2010-ben a Hernád-völgy településein (%).....	78
15. ábra. A több információ igénye az egyes megújuló energiaforrások esetében (%).....	81
16. ábra. A megújuló energiaforrások ismeretének forrása a lakosság körében (%).....	83
17. ábra. A megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos ismeretek fő forrásai a megkérdezettek körében.....	84
18. ábra. A megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos tájékoztatást végzők iránti igény (%).....	86
19. ábra. A lakossági tájékoztatás elvárt módjai a lakosság körében (%).....	86
20. ábra. A megújuló energiaforrásokra alapozott beruházások elvárt megvalósítói (%).....	88
21. ábra. A megújuló energiaforrásokhoz kapcsolódó beruházások leggyakoribb nehézségei (%).....	89
22. ábra. A biomassza és a többi megújuló energiaforrás hasznosításához kapcsolódó beruházások elfogadottsága (%).....	90
23. ábra. A biomassza és a többi megújuló energiaforrás hasznosításához kapcsolódó be- rendezések megvalósíthatósága (%).....	91

Táblázatok jegyzéke

1. táblázat. A megújuló energiaforrások megoszlása a 27 tagú EU-ban (%).....	16
2. táblázat. A megújuló energiaforrások megoszlása Magyarországon (%).....	17
3. táblázat. A hazai bioenergetikai potenciálra vonatkozó becslések.....	20
4. táblázat. A vizsgált települések névjegyzéke.....	51
5. táblázat. A vizsgált terület demográfiai mutatói népesség nagyság szerint (átlag, ‰)....	54
6. táblázat. 1000 főre jutó vállalkozások száma a Hernád-völgyében a megyei, a régiós és az országos átlaghoz képest 2008-ban.....	60
7. táblázat. A falufűtés megteremtése szempontjából kedvezőtlen helyzetben lévő települések.....	69
8. táblázat. A háztartásban használt fűtési berendezés és a fűtési mód kiválasztásának kapcsolata (%).....	73
9. táblázat. Az alapfokú ismerettel rendelkezők körében az egyes energiaforrások/alkalmazások forrásai (%)	85
10. táblázat. A kezdeményezésben érintett szereplőknek a megvalósítás folyamatában való érintettsége (%).....	88
11. táblázat. Az elfogadott/tolerált beruházások, melyekre az azt választók szerint a településnek adottsága is van (%).....	91

Térképek jegyzéke

1. térkép. A vizsgálatok helyszínét jelentő Hernád-völgy.....	41
2. térkép. A vizsgált terület települései.....	51
3. térkép. A Hernád-völgy lakónépességének területi megoszlása, településnagyság szerint (2008).....	56
4. térkép. Egy állandó lakosra jutó összes belföldi jövedelem 2007-ben (Ft/fő).....	59
5. térkép. A vizsgált térség lakásszámának területi megoszlása 2008-ban.....	61
6. térkép. A vizsgált települések gázellátottsága 2008-ban.....	62
7. térkép. A Hernád-völgy településeinek felosztása a biomassza alapú falufűtőművek létesítésének társadalomföldrajzi mátrixa alapján.....	66
8. térkép. A gönci önkormányzat fenntartása alá tartozó közintézmények.....	68
9. térkép. A biomassza-tüzelés fogalmi (balra) és alapszintű ismertsége (jobbra) a vizsgált településeken.....	79
10. térkép. A biomassza tüzelésű erőmű/fűtőmű elfogadottsága (balra) és megvalósíthatósága (jobbra) a vizsgált településeken.....	92
11. térkép. A szél erőművek elfogadottsága (balra) és megvalósíthatósága (jobbra) a vizsgált településeken.....	93
12. térkép. Az egyes településeken leginkább tolerált megújuló energetikai beruházás.....	94
13. térkép. Az egyes településeken a leginkább megvalósítható megújuló energetikai beruházás.....	94
14. térkép. A biomassza-alapú falufűtőmű, vagy kiserőmű megvalósításának lehetséges helyszínei.....	96
15. térkép. A biomassza-alapú intézményfűtés megvalósításának lehetséges helyszínei....	96

Mellékletek

1. melléklet. A megújuló energiaforrásokhoz kapcsolódó fontosabb EU-s intézkedések és dokumentumok:

- az Energiapolitikai Fehér Könyv 1997; Energia a Jövőért – Megújuló energiaforrások;
- a Zöld Könyv 2000; Az Európai Unió energiaellátás biztonsági stratégiájáról;
- 2001/77/EK irányelv a belső villamosenergia-piacon a megújuló energiaforrásokból előállított villamos energia támogatásáról;
- 2003/30/EK irányelv a közlekedési ágazatban a bio-üzemanyagok, illetve más megújuló üzemanyagok használatának előmozdításáról;
- 2005 Zöld könyv az energiahatékonyságról;
- 2006/32/EK irányelv az energia-végfelhasználás hatékonyságáról és az energetikai szolgáltatásokról, valamint a 93/76/ EGK tanácsi irányelv hatályon kívül helyezéséről;
- COM(2006) 848 a Bizottság közleménye az Európai Parlamentnek és a Tanácsnak. Megújuló energia-útiterv: Megújuló energiák a XXI. században: egy fenntarthatóbb jövő építése;
- COM(2006) 849 a Bizottság közleménye a Tanácsnak és az Európai Parlamentnek. A zöld könyv nyomán követési cselekvései. Jelentés a megújuló energia terén történt előrehaladásról;
- COM(2007) 1 A Bizottság közleménye az Európai Parlamentnek és a Tanácsnak az európai energiapolitikáról;
- *Energia és Klímacsomag 2007*;
- a 2009/28/EK irányelv a megújuló energiaforrásból előállított energia támogatásáról, valamint a 2001/77/EK és a 2003/30/EK irányelv módosításáról és azt követő hatályon kívül helyezéséről.

2. melléklet. A megújuló energiaforrásokhoz kapcsolódó érdemi törvények és kormányhatározatok:

- a 2399/1995. (XII. 12.) és a 1107/1999. (X. 08.) Kormány határozat az Országos Energiatakarékossági, illetve Energiahatékonyság-növekedést Elősegítő Cselekvési Programról;
- a 107/1999. (X. 08.) Kormányhatározat a 2010-ig terjedő energiatakarékossági és energiahatékonyság növelési stratégiáról;
- a 1031/2000 (IV.07.) Kormányhatározat az „Energia Központ” Energiahatékonysági, Környezetvédelmi és Energiainformációs Ügynökség létrehozásáról;
- 2001/77/ EK direktíva hazai alkalmazásaként a megújuló energiaforrásokból előállított villamos energia részarányát 3,6%-ban állapították meg;
- a 2045/2003 (III. 27.) Kormányhatározat, Magyarország Kiotói jegyzőkönyvhöz való csatlakozását léptette hatályba;
- a 2233/2004. (IX. 22.) Kormányhatározat a bio- és egyéb megújuló üzemanyagok közlekedési célú felhasználásáról;
- a 63/2005. (VI. 28.) OGY határozat az alternatív energiahordozók elterjesztésének hatékonyabbá tételéről;
- a 42/2005. (III. 10.) Korm. rendelet a bioüzemanyagok és más megújuló üzemanyagok közlekedési célú felhasználásának egyes szabályairól
- a 2007. évi LXXXVI. törvény a villamos energiáról;
- a 71/2007. (IV. 14.) Korm. rendelet a fás szárú energetikai ültetvényekről
- a 2011-ben hatályba lépett a 2009/28/EK irányelv alapján készített Megújuló Energia Hasznosítási Cselekvési Terv (NCsT) 2010–2020;
- 2011. évi XXIX. törvény az energetikai tárgyú törvények módosításáról – A villamos energiáról szóló 2007. évi LXXXVI. törvény módosítása

3. melléklet. A tüzelési célú biomassza felhasználásának alakulása 2004 és 2008 között (saját szerkesztés a KPMG Tanácsadás, Energetikai és közüzemi szektor 2010. januári jelentésének adatai alapján)

	Égetési piac	Lakosság		Erőmű		Fűtőmű		Összesen; GJ
		Mennyiség; GJ	Ár; Ft/GJ	Mennyiség; GJ	Ár; Ft/GJ	Mennyiség; GJ	Ár; Ft/GJ	
2004	fa	22 826 120	855	5 921 185	726	0	0	28 747 305
	faapríték	—	—	987 885	798	239 481	884	1 227 366
	egyéb erdészeti alapanyag (vágástéri hulladék, faipari melléktermék stb.)	—	—	777 628	655	30 801	611	808429
	mezőgazdasági hulladék (napraforgóhéj, gyümölcsfa nyesedék, szőlővenyige, gabonaocsu stb.)	—	—	2 368 186	717	3 770	533	2 371 956
	egyéb (húsliszt, olajpogácsa, biomix stb.)	—	—	132 019	168	—	—	132 019
	összesen	22 826 120		10 186 904		274 051		33 287 075
2005	fa	17 764 160	867	10 252 465	786	0	0	28 016 625
	faapríték	—	—	4 251 157	918	371 348	953	4 622 505
	egyéb erdészeti alapanyag (vágástéri hulladék, faipari melléktermék stb.)	—	—	1 732 720	939	34 874	629	1 767 594
	mezőgazdasági hulladék (napraforgóhéj, gyümölcsfa nyesedék, szőlővenyige, gabonaocsu stb.)	—	—	2 669 776	890	0	0	2 669 776
	egyéb (húsliszt, olajpogácsa, biomix stb.)	—	—	472 432	809	—	—	474 432
	összesen	17 764 160		19 378 550		406 222		37 548 932

2006	fa	21 324 560	957	9 213 268	880	0	0	30 537 828
	faapriték	—	—	2 161 957	982	515 163	1 040	2 677 120
	egyéb erdészeti alapanyag (vágástéri hulladék, faipari melléktermék stb.)	—	—	1 304 947	843	163 915	677	1 468 862
	mezőgazdasági hulladék (napraforgóhéj, gyümölcsfa nyesedék, szőlővenyige, gabonaocsú stb.)	—	—	2 089 927	819	0	0	2 089 927
	egyéb (húsliszt, olajpogácsa, biomix stb.)	—	—	255 494	818	—	—	255 494
	összesen	21 324 560		15 025 593		679 078		37 029 231
2007	fa	22 417 620	1 177	9 152 476	937	0	0	31 570 096
	faapriték	—	—	2 742 565	1 055	565 508	1056	3 308 073
	egyéb erdészeti alapanyag (vágástéri hulladék, faipari melléktermék stb.)	—	—	1 392 056	977	212 713	1184	1 604 769
	mezőgazdasági hulladék (napraforgóhéj, gyümölcsfa nyesedék, szőlővenyige, gabonaocsú stb.)	—	—	1 866 959	623	0	0	1 866 959
	egyéb (húsliszt, olajpogácsa, biomix stb.)	—	—	2 097 051	855	—	—	2 097 051
	összesen	22 417 620		17 251 107		778 221		40 446 948
2008	fa	21 083 115	1301	9 979 444	1011	22 191	1 252	31 084 750
	faapriték	—	2 483	4 308 707	1 076	467 653	1 078	4 776 360
	egyéb erdészeti alapanyag (vágástéri hulladék, faipari melléktermék stb.)	—	1 660	2 239 293	953	251 113	1138	2 490 406
	mezőgazdasági hulladék (napraforgóhéj, gyümölcsfa nyesedék, szőlővenyige, gabonaocsú stb.)	—	—	2 110 545	448	900	805	2 111 445
	egyéb (húsliszt, olajpogácsa, biomix stb.)	—	—	5 089 860	964	—	—	5 089 860
	összesen	21 083 115		23 727 849		741 857		45 552 822

Az áremelkedés mértéke a 2004–2008 közötti időszakban	fa	—	52,1	—	39,2	—	—	—
	faapríték	—	—	—	34,8	—	21,9	—
	egyéb erdészeti alapanyag (vágástéri hulladék, faipari melléktermék stb.)	—	—	—	45,4	—	86,2	—
	mezőgazdasági hulladék (napraforgóhéj, gyümölcsfa nyeselek, szőlővenyige, gabonaocsa stb.)	—	—	—	—	—	—	—
	egyéb (húsliszt, olajpogácsa, biomix stb.)	—	—	—	—	—	—	—
	összesen	—	—	—	—	—	—	—

4. melléklet. A földgáz legmagasabb díjai a 2004-es és a 2008-as években (saját szerkesztés a Magyar Közlöny 2004. 192. szám és a 2008. 35. szám adatai alapján)

Érintett vásárlói kör	2004			
	Közüzemi teljesítmény díjak (éves)	Közüzemi (szolgáltatói) alapidíjak (éves)		Közüzemi gázdíjak
	Ft/GJ/h	Ft	Ft/m ³ /h	Ft/GJ
háztartási fogyasztók	—	—	—	—
<20 m ³ /h gázmérővel rendelkezők	—	3 504	—	1603
>20 m ³ /h gázmérővel rendelkezők	—	—	10 440	1500
Gáz mérővel nem rendelkezők	—	—	—	1668
nem háztartási fogyasztók	—	—	—	—
<20 m ³ /h gázmérővel rendelkezők	—	3 504	—	1603
20–100 m ³ /h gázmérővel rendelkezők	—	—	10 440	1500
101–500 m ³ /h teljesítmény lekötés	0,850	—	—	1274
>500 m ³ /h teljesítmény lekötés	0,850	—	—	1218

Érintett vásárlói kör	2008			2004–2008	
	Közüzemi teljesítmény díjak (éves)	Közüzemi (szolgáltatói) alapdíjak (éves)		A tárgyidőszakra vonatkozó áremelkedés	
	Ft/GJ/h	Ft	Ft/m ³ /h	Ft/GJ	%
háztartási fogyasztók	—	—	—	—	—
<20 m ³ /h gázmérővel rendelkezők	—	5064	—	2659	65,8
>20 m ³ /h gázmérővel rendelkezők	—	—	14 400	2476	65
Gáz mérővel nem rendelkezők	—	—	—	2753	65
nem háztartási fogyasztók	—	—	—	—	—
<20 m ³ /h gázmérővel rendelkezők	—	5064	—	2659	65,8
20–100 m ³ /h gázmérővel rendelkezők	—	—	14 400	2476	65
101–500 m ³ /h teljesítmény lekötés	1	—	—	2228	74,8
>500 m ³ /h teljesítmény lekötés	1	—	—	2208	81,2

5. melléklet. A hazai erdőkben a kitermelhető, a ténylegesen kitermelt faanyag, a tűzifa felhasználása és éves alakulása (saját szerkesztés a MgSZH Erdészeti Igazgatóság, 2010 adatai alapján)

Évek	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Erdőtervi kitermelési lehetőség ezer m ³	9183	9298	9444	9857	10130	10078	10235	10160	10384	10508
Erdőtervi kitermelési lehetőség évenkénti alakulása %		+1,25	+1,57	+4,37	+2,76	-0,51	+1,55	-0,73	+2,2	+1,19
Tényleges fakitermelés ezer m ³	7287	7011	7013	7086	7095	7167	7005	6609	7024	6773
Tényleges fakitermelés évenkénti alakulása %		-3,93	+0,02	+1,04	+0,12	+1,01	-2,31	-5,99	+6,27	-3,7
Tűzifa használat ezer m ³	1866	1693	2398	2781	2672	3136	3246	2879	3135	3526
Tűzifa használat évenkénti alakulása %		-10,29	+41,64	15,97	-4,07	+17,36	+3,50	-12,74	+8,89	+12,47

6. melléklet. A Hernád-völgy települései lakosságának szerinti bontásban (saját szerkesztés)

<500 fő				500–999 fő				1000–1999 fő				2000 fő <	
2	Abaújvár	26	Hernádkécs	27	Nagykinizs	17	Abaújkér	5	Hidasnémeti	30	Aszaló	15	Encs
9	Garadna	20	Hernádszentandrás	21	Pere	23	Csobád	22	Ináncs	28	Halma	16	Forró
18	Gibárt	6	Hernádszurdok	29	Szentistvánbaksa	24	Felsődobosza	11	Novajdrány	13	Méra	7	Gönc
19	Hernádbüd	1	Kéked	4	Zsujta	8	Göncruszka	12	Vizsoly	10	Vilmány		
14	Hernádcéce	25	Kiskinizs			3	Tornyosnémeti						

7. melléklet. Az Új Széchenyi Terv Zöldgazdaság-fejlesztési Programjába tartozó pályázatait, amelyek a fás szárú biomasszát hasznosító létesítmény kialakítására, korszerűsítésére vehetők igénybe (saját szerkesztés gov.hu és TÓTH (2012) alapján)

Kód	KEOP-2011-4.9.0	KEOP-2011-4.4.0	KEOP-2011-4.2.0-A	KEOP-2011-4.2.0-B	KEOP-2011-4.3.0
Cím	Épületenergetikai fejlesztések megújuló energiaforrás hasznosítással kombinálva	Megújuló energia alapú villamos energia, kapcsolt hő és villamos energia, valamint biometán termelés	Helyi hő, hűtési és villamos energia igény kielégítése megújuló energiaforrásokkal	Helyi hő és hűtési igény kielégítése megújuló energiaforrásokkal	Megújuló energia alapú térségfejlesztés
Cél	az épületek energiatakarékosságának, -hatékonyságának és a megújuló energiaforrások felhasználásának fokozására irányuló beruházások megvalósításához	a meglévő rendszerek energiaforrás-váltására, többlet energiaigény kielégítésére, termelési folyamatokhoz kapcsolódó fejlesztésekhez	meglévő rendszerek energiaforrás-váltására, és/vagy többlet energia igény kielégítéséhez kapcsolódó fejlesztésekhez	meglévő rendszerek energiaforrás-váltására, és/vagy többlet energia igény kielégítéséhez kapcsolódó fejlesztésekhez	a megújuló energiaforrás-felhasználáson alapuló, a megvalósítás helyszínének tekinthető környezetben térségfejlesztő hatású mintaprojektek megvalósításának és kommunikációjának támogatása, előkészítésének és megvalósításának szakmai segítése, finanszírozása
Forrás	a 2011–13-as időszakra a projektek megvalósítására 8 milliárd forint áll rendelkezésre, amelyből 2011-ben 2 milliárd Ft pályázható	a 2007–2013-as teljes keret 23 milliárd Ft, jelen pályázati kiírás meghirdetések a támogatásra rendelkezésre álló tervezett keretösszeg 11,5 milliárd Ft.	a 2007-13-as teljes keret 19,67 milliárd Ft (a KEOP-4.2.0/B konstrukcióval együtt), a jelen pályázati kiírás meghirdetések a támogatásra rendelkezésre álló tervezett keretösszeg 3 milliárd forint	a 2007-13-as teljes keret 19,67 milliárd Ft (a KEOP-4.2.0/A konstrukcióval együtt), a jelen pályázati kiírás meghirdetések a támogatásra rendelkezésre álló tervezett keretösszeg 7 milliárd forint.	a konstrukció 2007-13-as teljes kerete 6 milliárd Ft

Kód	KEOP-2011-4.9.0	KEOP-2011-4.4.0	KEOP-2011-4.2.0-A	KEOP-2011-4.2.0-B	KEOP-2011-4.3.0
Cím	Épületenergetikai fejlesztések megújuló energiaforrás hasznosítással kombinálva	Megújuló energia alapú villamos energia, kapcsolt hő és villamos energia, valamint biometán termelés	Helyi hő, hűtési és villamos energia igény kielégítése megújuló energiaforrásokkal	Helyi hő és hűtési igény kielégítése megújuló energiaforrásokkal	Megújuló energia alapú térségfejlesztés
Pályázók köre	1. KKV-nak minősülő vállalkozás (jogi szem. és jogiszem. nélk. váll.) (mg. váll. kizárva) 2. költségvetési és költségvetési rend szerint vállalkozó szervezetek, 3. non-profit szervezetek	1. jogi és jogi szem nélk váll (kivéve mg szövetkezet) 2. költségvetési és költségvetési rend szerint vállalkozó szervezetek, 3. non-profit szervezetek	1. jogi és jogi szem nélk váll (kivéve mg szövetkezet), 2. költségvetési és költségvetési rend szerint vállalkozó szervezetek, 3. non-profit szervezetek	1. jogi és jogi szem nélk váll (kivéve mg szövetkezet), 2. költségvetési és költségvetési rend szerint vállalkozó szervezetek, 3. non-profit szervezetek	1. jogi és jogi szem nélk váll (kivéve mg szövetkezet), 2. költségvetési és költségvetési rend szerint vállalkozó szervezetek, 3. non-profit szervezetek
Támogatás mértéke	min. 10%, vállalkozás: 50%, költségvetési szerv, okt intézm: 85%, LHHK: 60% (régióenkénti eltérések)	min. 10%, vállalkozás: 50%, költségvetési szerv, okt intézm: 85%, LHHK: 60% (régióenkénti eltérések)	min. 10%, vállalkozás: 50%, költségvetési szerv, okt intézm: 85%, LHHK: 60% (régióenkénti eltérések)	min. 10%, vállalkozás: 50%, költségvetési szerv, okt intézm: 85%, LHHK: 60% (régióenkénti eltérések)	min. 10%, vállalkozás: 50%, költségvetési szerv, okt intézm nem LHH esetében: 85%, LHH esetében 90% (régióenkénti eltérések)
Támogatás összege	min: 1 millió Ft, max: 250 millió Ft	min. 1 millió Ft, max. 1 milliárd Ft (nap esetében min 50 millió Ft)	min. 1 millió Ft, max. 50 millió Ft	min. 1 millió Ft, max. 1 milliárd Ft	1 forduló nem pályázható, második forduló: min: 70 millió Ft, max: 1,5 milliárd Ft

8. melléklet. A falufűtőmű létesítésére társadalom (gazdaság) földrajzi szempontból alkalmas településeket megadó mátrix (saját eredmény)

Település	A település lakosság száma alapján	A lakosság-szám változása alapján	A település lakásállománya alapján	A gázhálózatra csatlakozott háztartások alapján	A vállalkozások száma alapján	A komplex LHH kistérség alapján	A halmozottan hátrányos helyzetbe sorolás alapján	Az egy főre jutó összes adóbevétel alapján	Az egy állandó lakosra jutó összes belföldi jövedelem (Ft/fő) alapján	Az egyéb tényezők alapján
Abaújkér	0	+	0	-	0	+	-	-	-	0
Abaújvár	-	-	-	-	0	+	-	-	-	+
Aszaló	+	0	+	+	-	+	0	-	-	0
Csobád	0	+	0	+	-	+	-	-	0	+
Encs	+	0	+	+	+	+	0	0	+	0
Felsődobosza	0	-	0	-	-	+	-	-	-	0
Forró	+	+	+	0	-	+	0	-	-	0
Garadna	-	-	-	0	-	+	-	0	0	+
Gönc	+	-	+	-	-	+	0	-	0	0
Gibárt	-	-	-	0	-	+	-	-	0	+
Göncruszka	0	0	0	-	+	+	-	-	-	0
Halmaj	+	+	+	+	-	+	0	-	+	0
Hernádbüd	-	+	-	+	-	+	-	-	-	+
Hernádcéce	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+
Hernádkércs	-	-	-	0	+	+	-	-	-	+
Hernádszentandrás	-	-	-	-	-	+	0	-	-	+

Település	A település lakosság száma alapján	A lakosság-szám változása alapján	A település lakásállománya alapján	A gázhálózatra csatlakozott háztartások alapján	A vállalkozások száma alapján	A komplex LHH kistérség alapján	A halmozottan hátrányos helyzetbe sorolás alapján	Az egy főre jutó összes adóbevétel alapján	Az egy állandó lakosra jutó összes belföldi jövedelem (Ft/fő) alapján	Az egyéb tényezők alapján
Hernádszurdok	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+
Hidasnémeti	+	-	+	0	-	+	-	0	+	0
Ináncs	+	+	+	+	0	+	0	-	0	0
Kéked	-	-	-	-	0	+	-	-	-	0
Kiskinizs	-	0	-	+	0	+	-	-	-	+
Méra	+	-	+	-	-	+	-	-	-	0
Nagykinizs	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+
Novajidrány	+	+	+	-	-	+	-	-	-	0
Pere	-	-	-	-	-	+	0	-	-	+
Szentistvánbaksa	-	-	-	0	-	+	-	-	-	+
Tornyosnémeti	0	-	0	-	-	+	-	-	-	0
Vilmány	+	0	+	-	-	+	-	-	-	0
Vizsoly	+	-	+	-	-	+	-	-	-	+
Zsujta	-	+	-	-	0	+	-	-	0	+

Szempontok	Értékek
a település lakosság száma alapján	+ 1000 fő felett 0 500–999 fő – 500 fő alatt
a lakosság szám változása alapján	+ országos átlag körül alakul, (+/- 5) 0 megyei átlag – megyei átlagtól rosszabb
a település lakásállománya alapján	a lakosság számhoz arányosan viszonyítva
a gázhálózatra csatlakozott háztartások alapján	+ 65% felett 0 64–50% között – 50% alatt
vállalkozások száma alapján	+ országos átlag körül alakul 0 120–90 db között – 90 db alatt
komplex LHH kistérség (támogatásintenzitás) alapján	+ kiemelt 0 átlagos – átlag alatti
halmozottan hátrányos helyzetű települések (befektetői környezet alapján)	+ kiemelkedő gazdasági teljesítmény; 0 nem tartozik a HH települések közé – a HH települések közé tartozik
egy főre jutó összes adóbevétel alapján	+ országos átlag körül alakul, (+/-20%) 0 országos átlag -20% és -50% között – országos átlag -50% alatt
egy állandó lakosra jutó összes belföldi jövedelem (Ft/fő) alapján	+ országos átlag körül alakul, (+/- 10%); 0 országos átlag - 10% és -30%; – országos átlag -30% alatt
egyéb tényezők (pl. alaprajz, kiágazó utak száma, távolság az egyes települések között, illetve a településen belül stb.)	kiágazó utak száma: + 5-nél kevesebb 0 5–10 közötti – 11 felett

9. melléklet. Lakossági kérdőív a megújuló energiaforrások hasznosításáról (saját eredmény)

Település:.....

1. Neme:

- 1 – férfi 2 – nő

2. Életkora:

- 1 – 15-19 év 5 – 50-59 év
 2 – 20-29 év 6 – 60 év felett
 3 – 30-39 év 7 – nem válaszol
 4 – 40-49 év

3. Legmagasabb iskolai végzettsége:

- 1 – kevesebb, mint 8 általános 4 – szakközép vagy gimnáziumi érettségi
 2 – 8 általános 5 – főiskolai vagy egyetemi diploma
 3 – szakmunkásképző bizonyítvány 6 – nem válaszol

4. Hogyan ítéli meg (saját háztartásában) a fűtésre fordított összeget

- 1 – nagyon soknak tartja 5 – nem foglalkoztatja
 2 – soknak tartja 6 – egyéb:.....
 3 – reálisnak tartja 7 – nem tudja
 4 – alacsonynak tartja 8 – nem válaszol

5. Ha a háztartásában/gazdaságában képződik szerves hulladék (pl. krumpli héj, fű, szőlővenyige stb.), mire használja? (Több válasz is megjelölhető.)

- 1 – elégeti az udvaron 5 – eltüzezi a kazánban
 2 – komposztálja 6 – egyéb:.....
 3 – felelteti az állatokkal 7 – nem tudja
 4 – a kukába teszi, elszállítják 8 – nem válaszol

6. Háztartásában milyen fűtési módot használ? (Több válasz is megjelölhető.)

- 1 – gázkazán 7 – speciális biomasszás kazán
 2 – gázkonvektor 8 – napkollektor
 3 – vegyes tüzelésű kazán 9 – földhőszivattyú
 4 – kályha, sparhelt 10 – egyéb:.....
 5 – kandalló, cserépkályha 11 – nem tudja

6 – villanykályha

12 – nem válaszol

7. A fűtés kiválasztásánál melyek Önnek a legfontosabb szempontok? Kérem, rakja sorrendbe a kiválasztott szempontokat, az első helyre tegye a legfontosabbat! (Több válasz is megjelölhető.)

– olcsóság

– ne legyen szükség speciális fűtőberendezésre

– kényelem

– egyéb:.....

– könnyen beszerezhető fűtőanyag

– nem tudja

– reklám

– nem válaszol

– környezetvédelem

8. Mely megújuló energiaforrásokról, eljárásokról hallott már, illetve melyeket ismeri? (Több válasz is megjelölhető.)

megújuló energiaforrások	hallott már	(legalább alapszintű) ismeretekkel rendelkezik
biomassza-tüzelés (kazánban)		
biobrikett, biopellet		
energiaerdő		
energiafű		
biogáz		
biodízel		
bioetanol		
geotermikus energia		
szélenergia		
vízenergia		
napkollektor		
napelem		
egyikről sem		
nem tudja		
nem válaszol		

9. Honnan hallott ezekről? (Több válasz is megjelölhető.)

01 – TV-ből

06 – oktatás, illetve valamilyen képzés során

02 – rádióból

07 – munkahelyen, kollégáktól

03 – írott sajtóból

08 – egyéb:

04 – internetről

09 – nem tudja

05 – ismerősöktől

10 – nem válaszol

10. A korábban említett megújuló energiaforrások közül melyiket szeretné részletesen megismerni? (Több válasz is megjelölhető.)

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> 01 – biomassza-tüzelés (kazánban) | <input type="checkbox"/> 09 – szélenergia |
| <input type="checkbox"/> 02 – biobrikett, biopellet | <input type="checkbox"/> 10 – vízenergia |
| <input type="checkbox"/> 03 – energiaerdő | <input type="checkbox"/> 11 – napkollektor |
| <input type="checkbox"/> 04 – energiafű | <input type="checkbox"/> 12 – napelem |
| <input type="checkbox"/> 05 – biogáz | <input type="checkbox"/> 13 – egyiket sem |
| <input type="checkbox"/> 06 – biodízel | <input type="checkbox"/> 14 – nem tudja |
| <input type="checkbox"/> 07 – bioetanol | <input type="checkbox"/> 15 – nem válaszol |
| <input type="checkbox"/> 08 – geotermikus energia | |

11. Ön szerint megérné-e településének megújuló energiaforrásokat hasznosító beruházásokat kezdeményezni?

- | | |
|-----------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> 1 – igen | <input type="checkbox"/> 3 – nem tudja |
| <input type="checkbox"/> 2 – nem | <input type="checkbox"/> 4 – nem válaszol |

12. Ön szerint megérné-e önnek saját háztartásában megújuló energiaforrásokat hasznosító berendezéseket működtetni?

- | | |
|-----------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> 1 – igen | <input type="checkbox"/> 3 – nem tudja |
| <input type="checkbox"/> 2 – nem | <input type="checkbox"/> 4 – nem válaszol |

13. Ön szerint kinek kellene vállalni a kezdeményező szerepet ilyen jellegű beruházások kezdeményezésénél? (Több válasz is megjelölhető.)

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> 01 – központi kormányzat | <input type="checkbox"/> 07 – nem helyi vállalkozók |
| <input type="checkbox"/> 02 – regionális intézmények (regionális fejlesztési tanácsok és ügynökségek) | <input type="checkbox"/> 08 – helyi vállalkozók |
| <input type="checkbox"/> 03 – megyei önkormányzat | <input type="checkbox"/> 09 – egyéb:..... |
| <input type="checkbox"/> 04 – települési önkormányzatok összefogása (társulások, kistérségek) | <input type="checkbox"/> 10 – nem tudja |
| <input type="checkbox"/> 05 – települési önkormányzatok egyénileg | <input type="checkbox"/> 11 – nem válaszol |
| <input type="checkbox"/> 06 – civil szervezetek | |

14. Ön szerint kinek kellene egy ilyen jellegű beruházást megvalósítani? (Több válasz is megjelölhető.)

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> 01 – központi kormányzat | <input type="checkbox"/> 07 – nem helyi vállalkozók |
| <input type="checkbox"/> 02 – regionális intézmények (regionális fejlesztési tanácsok és ügynökségek) | <input type="checkbox"/> 08 – helyi vállalkozók |
| <input type="checkbox"/> 03 – megyei önkormányzat | <input type="checkbox"/> 09 – egyéb:..... |
| <input type="checkbox"/> 04 – települési önkormányzatok összefogása (társulások, kistérségek) | <input type="checkbox"/> 10 – nem tudja |
| <input type="checkbox"/> 05 – települési önkormányzatok egyénileg | <input type="checkbox"/> 11 – nem válaszol |

□ 06 – civil szervezetek

15. Fontosnak tartja-e, a lakosság megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos tájékoztatását, ismereteinek bővítését

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> 1 – fontosnak tartja | <input type="checkbox"/> 4 – egyéb:..... |
| <input type="checkbox"/> 2 – közömbösen ítéli meg | <input type="checkbox"/> 5 – nem tudja |
| <input type="checkbox"/> 3 – nem tartja fontosnak | <input type="checkbox"/> 6 – nem válaszol |

16. Amennyiben fontosnak tartja, kitől várna tájékoztatását a lakosság megújuló energiaforrásokra vonatkozó ismereteinek bővítésével kapcsolatban? (Több válasz is megjelölhető.)

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> 1 – sajtó, média | <input type="checkbox"/> 5 – egyéb:..... |
| <input type="checkbox"/> 2 – szakemberek | <input type="checkbox"/> 6 – nem tudja |
| <input type="checkbox"/> 3 – polgármester | <input type="checkbox"/> 7 – nem válaszol |
| <input type="checkbox"/> 4 – ezzel foglalkozó cégek képviselőitől | |

17. Milyen formában képzelné el településen a megújuló energiaforrások ismeretének bővítését? (Több válasz is megjelölhető.)

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> 01 – lakossági fórumok | <input type="checkbox"/> 08 – fogadóóra/ügyfélfogadás |
| <input type="checkbox"/> 02 – tájékoztató központ/információs pont
sés , tájékoztatás | <input type="checkbox"/> 09 – személyes/telefonos megkeresés |
| <input type="checkbox"/> 03 – szórólapok
előadások | <input type="checkbox"/> 10 – ismeretterjesztő szakmai előadások |
| <input type="checkbox"/> 04 – részletesebb tájékoztató kiadványok | <input type="checkbox"/> 11 – előadók, eszközbemutatók |
| <input type="checkbox"/> 05 – regionális/helyi írott sajtó | <input type="checkbox"/> 12 – egyéb:..... |
| <input type="checkbox"/> 06 – regionális/helyi tv/ rádió | <input type="checkbox"/> 13 – nem tudja |
| <input type="checkbox"/> 07 – e célra létrehozott vagy
a település internetes honlapján | <input type="checkbox"/> 14 – nem válaszol |

18. Mint helyi lakos, melyeket tartaná elfogadhatónak településén az alábbi megújuló energiaforrásokat hasznosító berendezések közül? (Több válasz is megjelölhető)

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> 01 – szélérőgép, szélgenerátor | <input type="checkbox"/> 07 – biogázerőmű |
| <input type="checkbox"/> 02 – szélérőmű | <input type="checkbox"/> 08 – biodízel, bioetanol üzem |
| <input type="checkbox"/> 03 – napelemek | <input type="checkbox"/> 09 – kisebb vízerőmű |
| <input type="checkbox"/> 04 – napkollektorok | <input type="checkbox"/> 10 – nem tudja |
| <input type="checkbox"/> 05 – földhő és termásvíz kitermelés | <input type="checkbox"/> 11 – nem válaszol |
| <input type="checkbox"/> 06 – biomassza tüzelésű hőerőmű | |

19. Ön szerint a település adottságait figyelembe véve, mely megújuló energiaforrások hasznosítására nyílna lehetőség a településen? (Több válasz is megjelölhető.)

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> 01 – szélérőgép, szélgenerátor | <input type="checkbox"/> 07 – biogázerőmű |
| <input type="checkbox"/> 02 – szélérőmű | <input type="checkbox"/> 08 – biodízel, bioetanol üzem |
| <input type="checkbox"/> 03 – napelemek | <input type="checkbox"/> 09 – kisebb vízerőmű |

- 04 – napkollektorok
- 05 – földhő és termálvíz kitermelés
- 06 – biomassza tüzelésű hőerőmű
- 10 – nem tudja
- 11 – nem válaszol

20. Mi a véleménye a megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos beruházások településén történő megvalósíthatóságáról?

- 1 – könnyen megvalósítható
- 2 – nehezen valósítható meg
- 3 – nem tudja
- 4 – nem válaszol

21. Amennyiben nehezen megvalósíthatónak látja, mi jelenti ön szerint a nehézséget?
(Több válasz is megjelölhető.)

- 1 – technikai, technológiai akadályok
- 2 – finanszírozási problémák
- 3 – fenntartási költségek
- 4 – engedélyeztetés
- 5 – szakismeret hiánya
- 6 – lakossági ellenállás
- 7 – egyéb:.....
- 8 – nem tudja
- 9 – nem válaszol

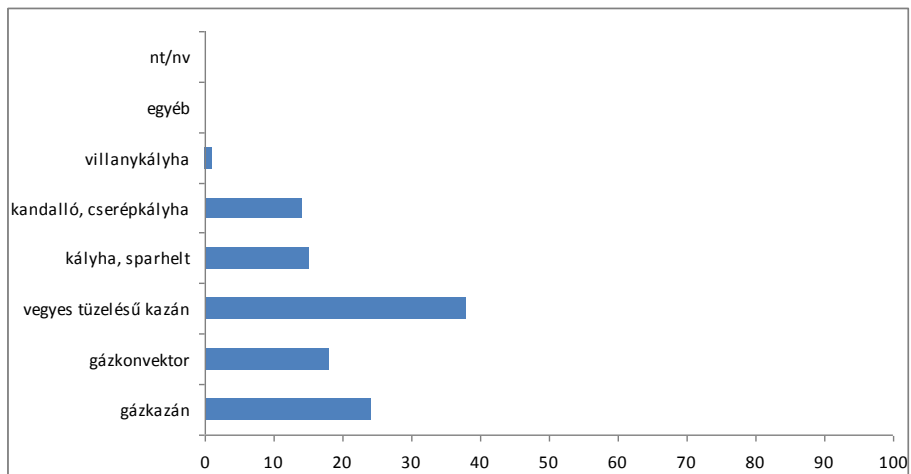
22. Mi a véleménye a megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos beruházások saját háztartásában történő megvalósíthatóságáról?

- 1 – könnyen megvalósítható
- 2 – nehezen valósítható meg
- 3 – nem tudja
- 4 – nem válaszol

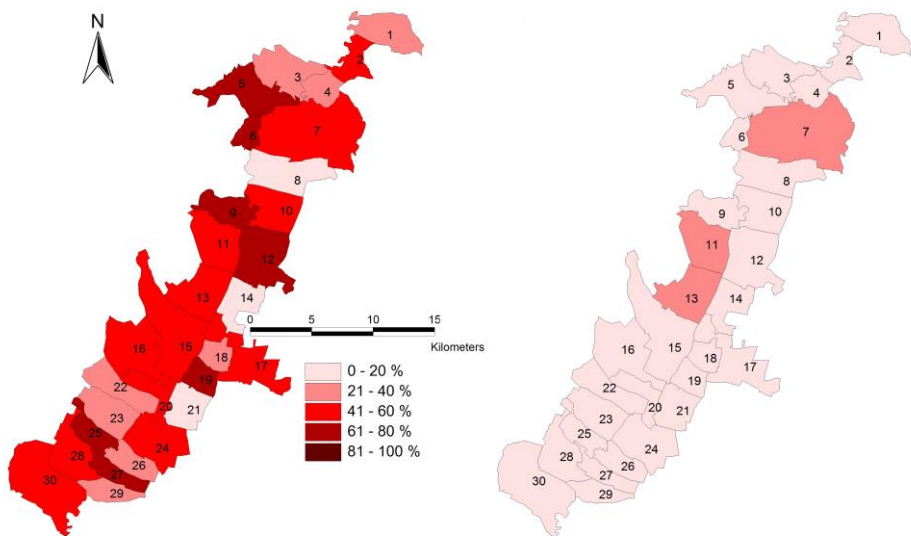
23. Amennyiben nehezen megvalósíthatónak látja, mi jelenti ön szerint a nehézséget?
(Több válasz is megjelölhető.)

- 1 – technikai, technológiai akadályok
- 2 – finanszírozási problémák
- 3 – fenntartási költségek
- 4 – engedélyeztetés
- 5 – szakismeret hiánya
- 6 – lakossági ellenállás
- 7 – egyéb:.....
- 8 – nem tudja
- 9 – nem válaszol

10. melléklet. A háztartásban használt fűtési mód megoszlása (%), (saját eredmény)

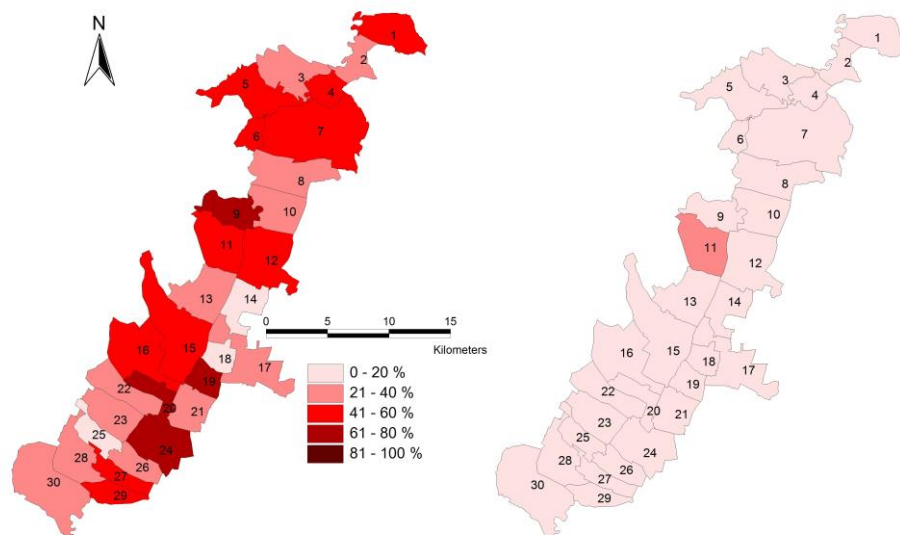


11. melléklet. A biobrikett és pellet fogalmi (balra) és alapszintű ismertsége (jobbra) a vizsgált településeken (saját eredmény)



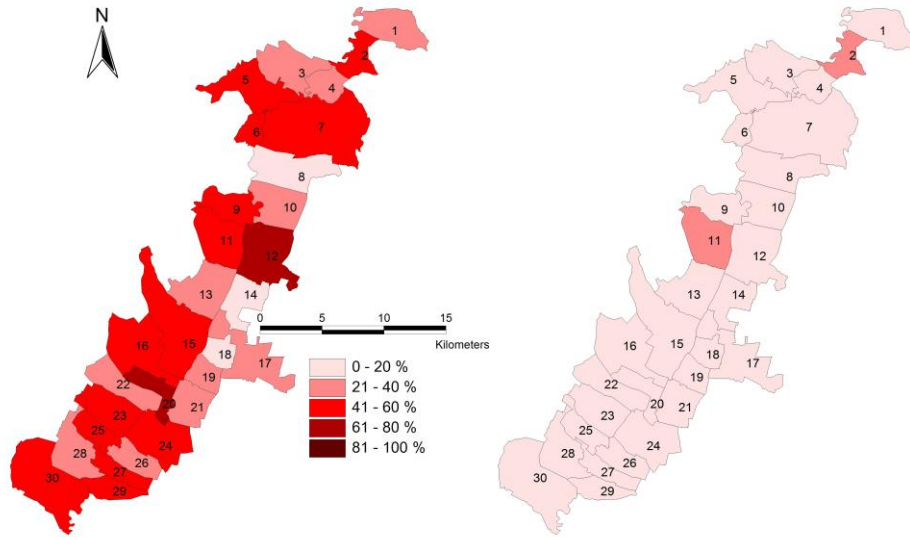
1 Kékéd	6 Hernádszurdok	11 Novajdrány	16 Forró	21 Pere	26 Hernádkércs
2 Abaújvár	7 Gönc	12 Vizsoly	17 Abaújkér	22 Ináncs	27 Nagykinizs
3 Tornyosnémeti	8 Göncruszka	13 Méra	18 Gibárt	23 Csobád	28 Halmaj
4 Zsujta	9 Garadna	14 Hernádcece	19 Hernádbúd	24 Felsődobsza	29 Szentistvánbaksa
5 Hidasnémeti	10 Vilmány	15 Encs	20 Hernádszentandrás	25 Kiskinizs	30 Aszaló

12. melléklet. A biogáz fogalmi (balra) és alapszintű ismertsége (jobbra) a vizsgált településeken (saját eredmény)



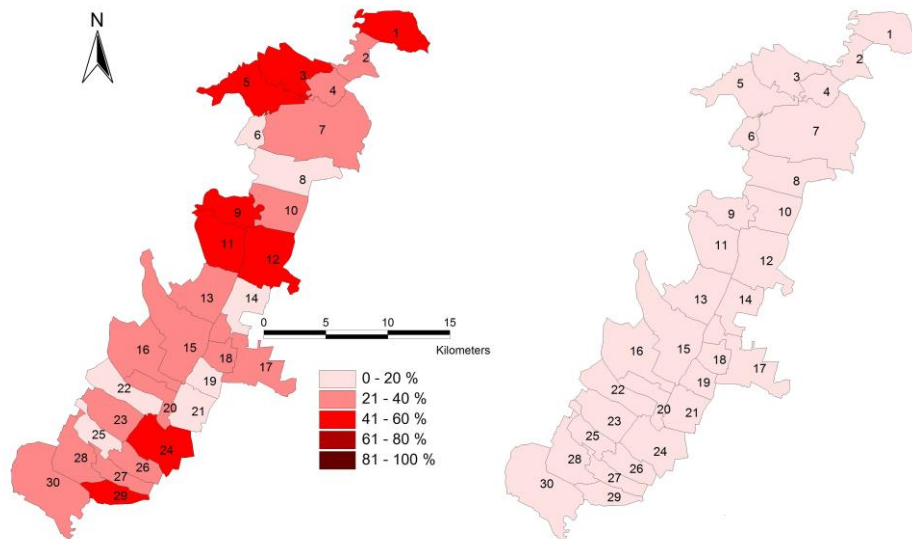
1 Kékéd	6 Hernádszurdok	11 Novajdrány	16 Forró	21 Pere	26 Hernádkércs
2 Abaújvár	7 Gönc	12 Vizsoly	17 Abaújkér	22 Ináncs	27 Nagykinizs
3 Tornyosnémeti	8 Göncruszka	13 Méra	18 Gibárt	23 Csobád	28 Halmaj
4 Zsujta	9 Garadna	14 Hernádécece	19 Hernádbúd	24 Felsődobsza	29 Szentistvánbaksa
5 Hidasnémeti	10 Vilmány	15 Encs	20 Hernádszentandrás	25 Kiskinizs	30 Aszaló

13. melléklet. A biodízel fogalmi (balra) és alapszintű ismertsége (jobbra) a vizsgált településeken (saját eredmény)



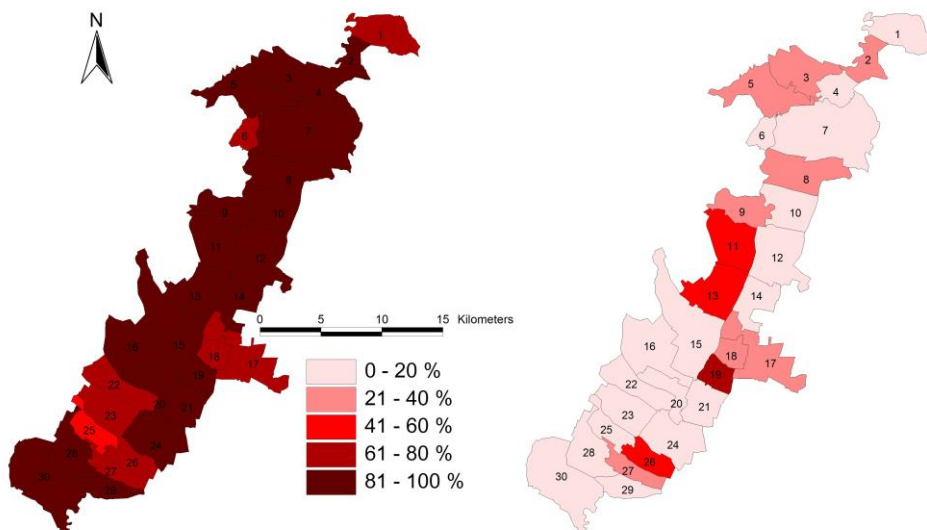
1 Kéked	6 Hernádszurdok	11 Novajdrány	16 Forró	21 Pere	26 Hernádkércs
2 Abaújvár	7 Gönc	12 Vizsoly	17 Abaújkér	22 Inánes	27 Nagykinizs
3 Tornyosnémeti	8 Göncruszka	13 Méra	18 Gibárt	23 Csobád	28 Halmaj
4 Zsujta	9 Garadna	14 Hernádcece	19 Hernádbúd	24 Felsődobsza	29 Szentistvánbaksa
5 Hidasnémeti	10 Vilmány	15 Encs	20 Hernádszentandrás	25 Kiskinizs	30 Aszaló

14. melléklet. A bioetanol fogalmi (balra) és alapszintű ismertsége (jobbra) a vizsgált településeken (saját eredmény)



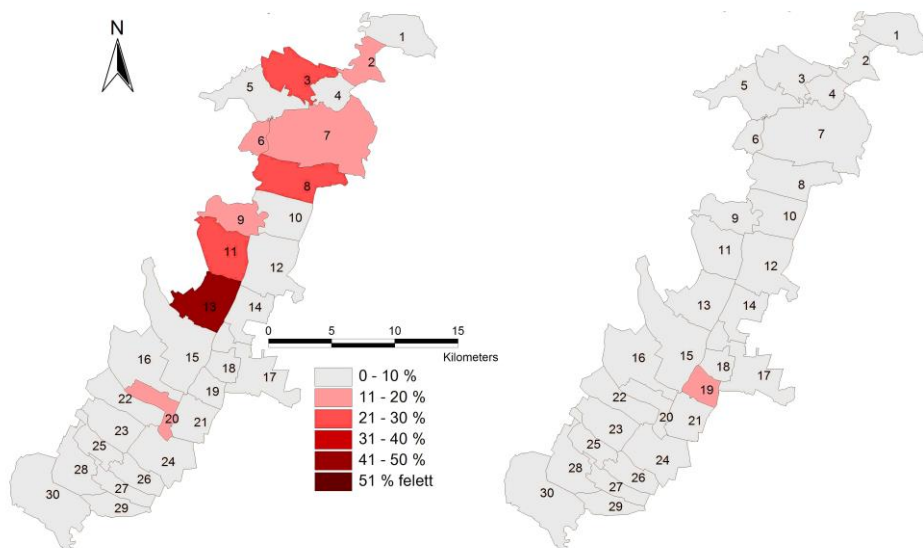
1 Kéked	6 Hernádszurdok	11 Novajdrány	16 Forró	21 Pere	26 Hernádkércs
2 Abaújvár	7 Gönc	12 Vizsoly	17 Abaújker	22 Ináncs	27 Nagykinizs
3 Tornyosnémeti	8 Göncruszka	13 Méra	18 Gibárt	23 Csobád	28 Halmaj
4 Zsúta	9 Garadna	14 Hernádcece	19 Hernádbúd	24 Felsődobsza	29 Szentistvánbaksa
5 Hidasnémeti	10 Vilmány	15 Encs	20 Hernádszentandrás	25 Kiskinizs	30 Aszaló

15. melléklet. A szélenergia fogalmi (balra) és alapszintű ismertsége (jobbra) a vizsgált településeken (saját eredmény)



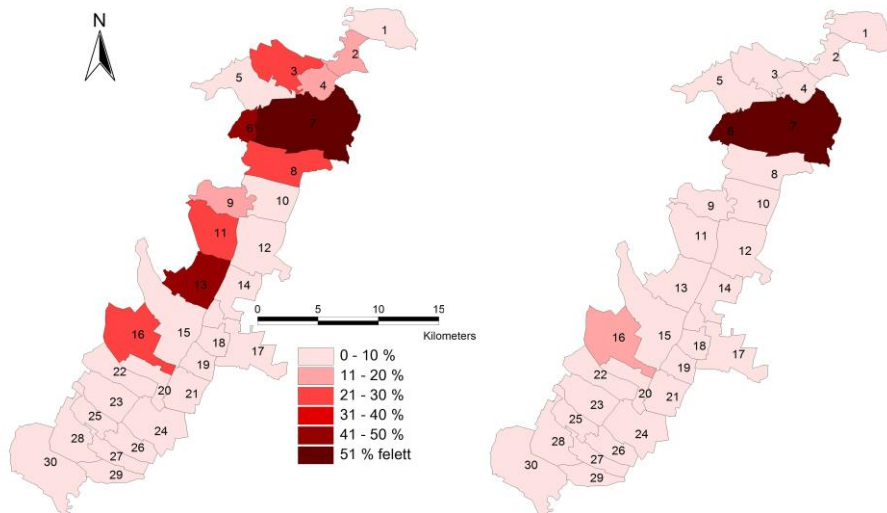
1 Kéked	6 Hernádszurdok	11 Novajdrány	16 Forró	21 Pere	26 Hernádkércs
2 Abaujvár	7 Gönc	12 Vizsoly	17 Abaujkér	22 Ináncs	27 Nagykinizs
3 Tornyosnémeti	8 Göncruszka	13 Méra	18 Gibárt	23 Csobád	28 Halmaj
4 Zsujta	9 Garadna	14 Hernádcéce	19 Hernádbüd	24 Felsődobsza	29 Szentistvánbaksa
5 Hidasnémeti	10 Vilmány	15 Encs	20 Hernádszentandrás	25 Kiskinizs	30 Aszaló

16. melléklet. A biogázéromű elfogadottsága (balra) és megvalósíthatósága (jobbra) a vizsgált településeken (saját eredmény)



1 Kéked	6 Hernádszurdok	11 Novajdrány	16 Forró	21 Pere	26 Hernádkércs
2 Abaújvár	7 Gönc	12 Vizsoly	17 Abaújkér	22 Ináncs	27 Nagykínizs
3 Tornyosnémeti	8 Göncruszka	13 Méra	18 Gíbárt	23 Csobád	28 Halmaj
4 Zsujta	9 Garadna	14 Hernádcece	19 Hernádbüd	24 Felsődobsza	29 Szentistvánbaksa
5 Hidasnémeti	10 Vilmány	15 Encs	20 Hernádszentandrás	25 Kiskínizs	30 Aszaló

17. melléklet. A biodízel és etanol üzem elfogadottsága (balra) és megvalósíthatósága (jobbra) a vizsgált településeken (saját eredmény)



1 Kéked	6 Hernádszurdok	11 Novajdrány	16 Forró	21 Pere	26 Hernádkércs
---------	-----------------	---------------	-----------------	---------	----------------

2 Abaujvár	7 Gönc	12 Vizsoly	17 Abaujker	22 Ináncs	27 Nagykőrös
3 Tornyosnémeti	8 Göncruszka	13 Méra	18 Gibárt	23 Csobád	28 Halmaj
4 Zsujta	9 Garadna	14 Hernádcéce	19 Hernádbúd	24 Felsődobsza	29 Szentistvánbaksa
5 Hidasnémeti	10 Vilmány	15 Encs	20 Hernádszentandrás	25 Kiskőrös	30 Aszaló