

MEGÚJULÓ ENERGIÁRA ALAPOZOTT KOMPLEX KISTÉRSÉGI ENERGETIKAI MODELL

*„Megújuló energiára alapozott, hatékony intézmény-fenntartási,
foglalkoztatási, gazdaságfejlesztési akciók energetikai feltételeinek
vizsgálata a Homokhátságon, mintaprogram kidolgozása a
Kerekegyházi mikrotérségre vonatkozóan”*

Tanulmány

**A Homokhátság Fejlődéséért Nonprofit Kft.
megbízásából**

Készítette:



2010. július



TARTALOMJEGYZÉK

Tartalomjegyzék	2
Bevezetés.....	5
1 A megújuló energiaforrások mennyiségi és minőségi felmérése és értékelése a kistérségben.....	7
1.1 Biomassza	9
1.1.1 Gabonaszalma, kukoricaszár energetikai hasznosítása.....	11
1.1.2 Gyümölcs- és szőlőnyesedék energetikai hasznosítása.....	12
1.1.3 Erdészeti fő és melléktermékek energetikai hasznosítása.....	13
1.1.4 Az állattenyésztés melléktermékeinek energetikai hasznosítása.....	15
1.1.5 A kistérség biomassza-potenciáljának összegzése	17
1.2 Geotermikus adottságok	17
1.3 Szélenergia.....	20
1.4 Napenergia	22
2 A megújuló energiaforrások hasznosítási kombinációinak kidolgozása kistérségi szinten	24
2.1 A biomassza hasznosítási lehetőségei	24
2.1.1 A biomassza közvetlen égetéssel történő hasznosítása	24
2.1.2 Biomassza folyékony üzemanyagként való felhasználása.....	25
2.1.3 Biogáz felhasználási lehetőségei	26
2.2 A napenergia mezőgazdasági célú hasznosítása	28
2.2.1 Termikus napenergia mezőgazdasági hasznosítása	28
2.2.2 Fotovoltaikus rendszerek mezőgazdasági hasznosítása	29
2.3 Szélenergia hasznosítása	30
2.4 Geotermikus energia hasznosítása	30
3 Az optimális energia-előállítási és –hasznosítási kombináció kiválasztása	32
3.1 Intézmények energiaellátása	32
3.1.1 Biomasszára alapozott.....	32
3.1.2 Geotermikus energiára alapozott fűtés.....	34
3.2 Tanyákon élők energiaellátása	36
3.2.1 Tanyák energiaellátása szél-, napenergia és biomassza felhasználásával.....	36
3.2.2 Tanyák autonóm ellátása növényi olaj felhasználásával.....	39
3.3 Mezőgazdasági termelők energiaellátása	41
3.3.1 Biogáz üzemek szerepe a mezőgazdaság fejlesztésében.....	41
3.3.2 Biodízel szerepe a mezőgazdaság fejlesztésében	43
4 Az energiatermeléshez szükséges agrárlogisztikai kapacitások vizsgálata	45
5 A mikrotérségi megújuló energetikai modell bemutatása	48



5.1	Alapelvek.....	48
5.2	Területfejlesztésre gyakorolt hatás	49
5.3	A modell	53
5.3.1	Alapanyagok.....	53
5.3.2	Üzem	54
5.3.3	Termék és felhasználás	55
6	A modellprogram alapfeltételeinek vizsgálata.....	57
6.1	A települési intézményi energiaigények felmérése.....	57
6.1.1	Ágasegyháza közintézményeiben mért fogyasztási értékek és azok költségei	57
6.1.2	Ballószög közintézményeiben mért fogyasztási értékek és azok költségei	58
6.1.3	Fülöpháza közintézményeiben mért fogyasztási értékek és azok költségei	59
6.1.1	Kerekegyháza Polgármesteri Hivatalának fogyasztási adatai	60
6.1.2	Kunbaracs közintézményeiben mért fogyasztási értékek és azok költségei	61
6.1.3	Ladánybene Polgármesteri Hivatalának fogyasztási adatai.....	62
6.2	Települések intézményi energiaigényének kiértékelése	62
6.3	A működő vállalkozások igényeinek felmérése	64
6.4	A lakosság igényeinek felmérése	67
6.4.1	Villamosenergia-fogyasztás	67
6.4.2	Gázfogyasztás	68
6.4.3	Vízfogyasztás	69
6.4.4	Szennyvízcsatorna-hálózat	71
6.5	A programba bevonható szereplők kiválasztása.....	72
6.5.1	Önkormányzatok.....	72
6.5.2	Vállalkozások	73
6.5.3	Lakosság	73
6.6	A termelési és értékesítési lehetőségek összevetése, termelési és értékesítési előterv.....	74
6.6.1	Villamos energia termelése és értékesítése.....	74
6.6.2	Hőenergia termelése és értékesítése	77
6.6.3	Bioüzemanyag termelése és értékesítése	78
6.7	Beruházási terv	80
6.7.1	Biomassza hasznosítás esetén.....	80
6.7.2	Geotermikus energia hasznosítása esetén	81
6.7.3	Napenergia hasznosítás esetén.....	82
6.7.4	Szélenergia hasznosítás esetén	82
6.7.5	A mikrotérség lehetséges beruházásainak összegzése	83



6.8	Lehetséges szervezeti és tulajdonosi struktúra terv.....	84
6.8.1	Intézményeket érintő beruházás esetén.....	84
6.8.2	Tanyákat érintő beruházás esetén.....	85
6.8.3	Mezőgazdasági vállalkozókat érintő beruházás esetén.....	85
6.9	Humán erőforrás-terv.....	86
6.9.1	Megújuló energia területén jártas szakemberek.....	86
6.9.2	Környezetgazdálkodási mérnök.....	87
6.9.3	Projektmenedzsment szervezet.....	87
6.10	Pénzügyi terv.....	88
6.10.1	Önkormányzati intézmények hőellátása esetén.....	88
6.10.2	Tanyák szigetüzemű energiaellátása esetén.....	91
6.10.3	Mezőgazdasági termelők helyzetének javítása a megújuló erőforrások segítségével.....	92
7	A modellprogram adaptációs lehetőségei a kistérségben és a hasonló adottsággal rendelkező területeken.....	95
	Jogszabályi környezet.....	97
	Megújuló energia felhasználása villamosenergia-termelésre.....	97
	Biogáz.....	97
	Bioüzemanyagok.....	97
	Szélenergia.....	98
	Napenergia.....	98
	Geotermikus energia.....	98
	Felhasznált szakirodalom.....	99
	Táblázatjegyzék.....	101
	Ábrajegyzék.....	102
	Térképjegyzék.....	102



BEVEZETÉS

Jelen tanulmány készítésével a Homokhátság Fejlődéséért Nonprofit Kft. bízta meg az Eco-Cortex Kft-t.

A kistérségi megújuló energetikai modellrendszer kialakításának célja egy olyan döntéstámogató rendszer kialakítása, amely hatékonyan segíti az energetikai önállóságra törekvő Kecskeméti kistérséget a saját, belső fejlődésének elindításában, illetve a már működő folyamatok javításában, megerősítésében.

A tanulmány keretében felmérésre, értékelésre kerültek a Kecskeméti kistérség és azon belül Kerekegyháza mikrotérségének (Ágasegyháza, Ballószög, Fülöpháza, Kunbaracs, Ladánybene) megújuló energiaforrásai. Ezekből kombinációk összeállítása és összehasonlítása révén került kiválasztásra az a változat, amely a felhasználási célokkal optimálisan összhangba hozható. Az energia potenciális felhasználói elsősorban az önkormányzat intézményei és a működő vállalkozások.

Az energiateljesítmény cél meghatározása az adott környezet jelenlegi agrártermelői, termőhelyi adottságainak felmérésére épül. Az agrárszektor biztosítja az alternatív energia termeléséhez szükséges alapanyagot, ezért fel kell mérni a piaci igényekkel összhangban álló agrár-termelési lehetőségeket, az agrárlogisztikai tényezőket, valamint az intézmények működő vállalkozások energia igényét.

A rendszer lényege, hogy annak nem végterméke a megújuló energia, hanem fázisterméke. Feltételezve, hogy az adott helyi erőforrások alapján lehetséges a nagyüzemi szolgáltatókhoz képest szignifikánsan olcsóbb energiatermelés, az önköltségen vagy annak közelében meghatározott belső áron a vállalkozások részére átadott energia megalapozza a versenyképes költségintű termék-előállítás. Ennek feltétele, hogy az energiatermelés mint befektetés ne végcélként jelenjen meg, hanem a végfelhasználás során megtakarításként jelentkezzen, mert ha a profit már az energia-előállítás szintjén beépül az árba, az olcsóbban előállított energia nem generál további munkahelyteremtést. Ezért nem egyszerű megoldani, hogy a profitcélok és a foglalkoztatási- közösségi célok bonyolult rendszere működőképes szervezeti és tulajdonosi keretek közt fenntartható legyen.

A tanulmány hangsúlyos eleme az önkormányzati intézmények megújuló energiára történő átállásának vizsgálata, hiszen a település kiadásai ezáltal számottevően mérsékelhetőek.



Módszertan

A tanulmány elkészítésére mindössze három hónap állt rendelkezésre. A szűkös időkeret behatárolta a lehetőségeinket, melynek következtében kénytelenek voltunk a helyzetelemzés esetében a hazai és nemzetközi irodalmi adatokra, elemzésekre támaszkodni. Ezek alapján meghatározásra kerültek a Kecskeméti kistérségben rendelkezésre álló, és alkalmazható megújuló erőforrások.

A kistérség megújuló energetikai lehetőségeit figyelembe véve alakítottuk ki Kerekegyháza mikrotérségének megújuló energetikai modelljét. A modell elemeinek kidolgozásakor a témában tartott workshopon elhangzottakat figyelembe vettük.

Ezek alapján három fő területen - az önkormányzati intézmények energiaellátásának, a tanyák energetikai autonómiájának biztosítása valamint a mezőgazdasági termelők helyzetének javítása területén- dolgoztunk ki megújuló erőforrásokra alapozott fejlesztési alternatívákat.



1 A MEGÚJULÓ ENERGIAFORRÁSOK MENNYISÉGI ÉS MINŐSÉGI FELMÉRÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE A KISTÉRSÉGBEN

Amennyiben hazánk energia potenciáljáról kellene számadást adnunk, a sort a hagyományos készleteink ismertetésével kezdenénk. Az ország területén rendelkezésünkre áll nagyobb mennyiségben lignit, kevesebb feketeszén és még kevesebb barnaszén, továbbá egy kevés kőolaj és földgáz, valamint uránérc. Azonban ezzel a felsorolásunk nem ért véget, hiszen itt vannak még a megújuló forrásaink: a vízi energia, a szél-, a napenergia, a rengeteg kommunális szemét és szennyvíz(iszap), amit nap mint nap termelünk, a mezőgazdasági és erdei melléktermékek valamint a geotermikus energia, amiben köztudottan jók lehetnénk.

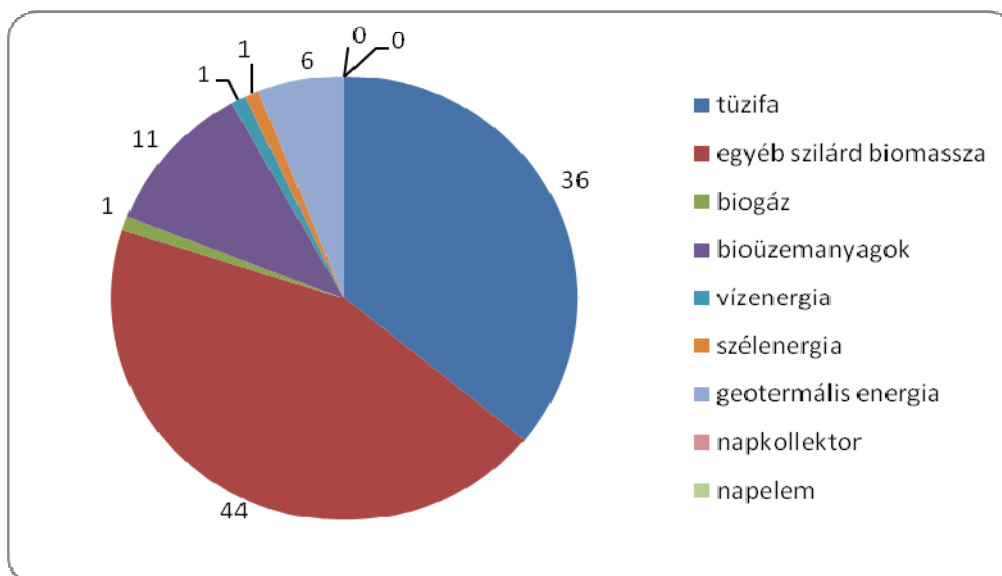
A kedvező feltételek ellenére nemzeti energetikai lehetőségeink töredékét használjuk fel. Hazánk energetikai importfüggősége meghaladja az európai átlagot, a kőolajtermékek 89%-át, valamint a földgáz 83%-át importáljuk.

Az Európai Unió a 2008. január 30-án közzétett „Javaslat - Az Európai Parlament és Tanács irányelve a megújuló forrásokból előállított energia támogatásáról” dokumentumban Magyarország felé 2020-ra 13%-os megújuló energiahordozó részarány elvárását határozott meg.

A gazdasági válság hatására és az azt követő különböző ütemű fejlődés miatt a hazai összes energia felhasználás 2020. évi értéke várhatóan a 992–1035 PJ/év intervallumban alakulhat. Ebből adódóan a 13%-os megújuló energia részaránynak 129 PJ/év-135 PJ/év közötti tartományba kell esnie. A 135 PJ/év megújuló energiahordozó felhasználás eléréséhez az irányelvben bázisként meghatározott 2005. évi 49,9 PJ/év megújuló energiahordozó felhasználást 2,7-szeresére kell növelni 2020-ra. ¹

A megújuló energia-felhasználás hazai megoszlását az alábbi diagram szemlélteti:

¹ Forrás: KHEM (2009): Előjelzési dokumentum a 2020-ig terjedő megújuló energiahordozó felhasználás alakulásáról



1. ábra: A megújuló energia-felhasználásának megoszlása Magyarországon, 2008

(Forrás: Energia Központ)

„A csatlakozási tárgyalások során Magyarország a megújuló energiaforrásokkal kapcsolatban elkötelezte magát, hogy 2010-ig a megújuló energiahordozóval megtermelt villamosenergia-felhasználás részarányát 3,6%-ra növeli – ezt az értéket hazánk már 2005-ben teljesítette.”²

A fentiekben bemutatott vállalások kapcsán fontos megjegyezni, hogy a megújuló energia hazai részarányának növelése nem egyfajta felesleges – de a nemzetközi nyomás miatt elkerülhetetlen – feladat. Az átalakítás valójában annál inkább segíti a gazdaság fejlődését, talpra állását, minél előrehaladottabb, hiszen minél jobban elterjednek a megújuló energiát hasznosító technológiák, annál inkább csökken az importfüggőség és így az ezzel kapcsolatos állami kiadások is.

Továbbá az energiahatékonyság javítása, valamint a megújuló energiahordozó részarány növelése olyan eszközök, melyek egyszerre járulnak hozzá az ellátásbiztonsághoz, a versenyképességhez és fenntarthatósághoz, amelyek az európai uniós és a hazai energiapolitika legfontosabb stratégiai alapelvei.

A következőkben a megújuló-energiaforrások felhasználásának lehetőségét vizsgáljuk - a hazai lehetőségeket, hasznosítási irányokat figyelembe véve- kistérségi szinten.

² Forrás: KSH (2008): A fenntartható fejlődés indikátorai Magyarországon, Bp.



1.1 Biomassza

A hazai gyakorlat alapján a biomasszából, csekély kivételtől eltekintve, közvetlen eltüzeléssel állítanak elő hő- és villamos energiát. A szilárd anyagokat legkézenfekvőbb eltüzelni, és a nyert gőzt, forró vizet vagy füstgázt hasznosítani hőellátásra, villamosenergia-termelésre, vagy kapcsolt energiatermelésre.

A biomassza hasznosításának másik alternatívája a kémiai átalakítást követően létrejövő üzemanyag vagy éghető gáz felhasználása. A folyékony bioüzemanyagok közé soroljuk a növényi alapú motorhajtóanyagokat, melyeknek két fajtája a növényi alkohol, más néven bioetanol, illetve a növényi olajokból származó biodízel. Az anaerob fermentáció következtében a biomasszából a baktériumok aktivitása során biogáz fejlődik, amely hasznosítható villamosenergia-termelésre, helyi hőenergia hasznosításra, illetve tisztítás után üzemanyagként illetve a lakossági földgázrendszerbe történő betáplálással. A hazai biogáztermelés fontos alapanyaga az állattartás mellékterméke, az élelmiszeripari hulladékok illetve a mezőgazdasági területeken megtermelt biomassza. Továbbá elterjedt a szeméttelpeken keletkező depóniagáz és a szennyvíztisztítás során kinyert gáz felhasználása.

Biomassza felhasználási lehetőségei	
Közvetlenül	Közvetve
Tüzeléssel: <ul style="list-style-type: none">• előkészítés nélkül• előkészítés után	Kémiai átalakítás után folyékony üzemanyagként vagy éghető gázként <ul style="list-style-type: none">• alkohollá erjesztés után üzemanyagként• növényi olajok észterezésével biodízelként• anaerob fermentálás után biogázként

1. táblázat: Biomassza felhasználásának lehetőségei

(Saját szerk.)

A kistérség biomassza potenciáljának meghatározásához az Általános Mezőgazdasági Összeírás 2000-es adatait, valamint a kistérség adatbázisát³ vettük alapul. Az energetikai célra hasznosítható biomassza mennyiségének meghatározásához figyelembe vettük a kistérség már jelenleg is mezőgazdasági művelés alatt álló területeinek nagyságát és hozamát, az erdőterületek nagyságát és fahozamát, valamint az évente keletkező állati trágya mennyiségét.

³ www.aranyhomok.hu



Elsődleges biomassa	Másodlagos biomassa	Harmadlagos biomassa
<ul style="list-style-type: none">természetes vegetáció,szárazföldi növényekerdőrétlegelővízben élő növények	<ul style="list-style-type: none">állatvilág,gazdasági haszonállatok,állattenyésztés melléktermékei, hulladécai	<ul style="list-style-type: none">települések szerves eredetű szilárd és folyékony hulladécaibiológiai eredetű anyagokat felhasználó iparok melléktermékei, hulladécai

2. táblázat: Biomassa típusok

(Forrás: Lukács, 2007)

A Kecskeméti kistérségben a szántóterület nagysága az összes használt földterület 40,98%-át teszi ki, ezt követi az erdő és gyepterület, legkisebb mértékben üvegház és fóliás területet használnak a kistérség lakói.

Használt terület összesen	117242,67	100,00%
Szántó- és szántóként használt kert	48048,09	40,98%
Konyhakert	947,28	0,81%
Üvegház és fólia területe	50,20	0,04%
Szőlőterület összesen	3671,02	3,13%
Gyümölcsös terület összesen	3329,62	2,84%
Gyep rét	4740,79	4,04%
Gyep legelő	18884,02	16,11%
Erdő	25458,92	21,71%
Nádas	2372,91	2,02%
Halastó	461,48	0,39%

3. táblázat: Kecskeméti kistérség mezőgazdasági területeinek eloszlása

(Forrás KSH, 2000)

A kistérség adatbázisában található 2007-2008-as (hiányos) adatok alapján elmondható, hogy a szántóterület több mint 50%-os arányt képvisel, ugyanakkor megjelenik az erdő és gyepterület mellett a szőlő és gyümölcsös nagyobb aránya. A vizsgált években történt változások során leginkább a szántó, szőlő és gyümölcsös területének növekedését eredményezték, legnagyobb mértékben pedig az erdők csökkentek.

A zöldenergia helyzetet vizsgálva megállapítható, hogy a legnagyobb kiaknázatlan tartalék a növénytermesztési melléktermékek energetikai



hasznosításában van. Ahhoz, hogy a kistérségben keletkező növénytermesztési melléktermékek biomassa potenciálját meghatározzuk, szükségünk van a vetésterületek megoszlására is, melyet az alábbi táblázat szemléltet.

	Egyéni gazdaságok (%)	Gazdasági szervezetek (%)
kalászos gabona	44,41%	32,65%
kukorica	25,17%	17,78%
burgonya	1,94%	0,15%
cukorrépa	0,02%	0,00%
ipari növények	3,81%	9,07%
takarmány növények	6,92%	10,04%
zöldségfélék	2,32%	1,23%
egyéb növények	3,49%	5,10%
ugar, parlag, vetetlen terület	11,87%	23,93%

4. táblázat: A vetésterület megoszlása egyéni gazdaságok és gazdasági szervezetek esetében kistérségi szinten

(Forrás: KSH 2000)

A kistérségben az egyéni gazdaságok által megművelt földterület nagysága 68 000 ha, a gazdasági szervezetek által művelt terület nagysága 91 300 ha⁴.

1.1.1 Gabonaszalma, kukoricaszár energetikai hasznosítása

A fenti táblázat adatai alapján a kistérségben 60.008 ha-on természetnek kalászos növényeket, és 33.348 ha-on kukoricát.

Mivel a gabonaszalmát és a kukoricaszárát is többféle célra használják ezért a rendelkezésre álló mennyiséget a hagyományos felhasználás becsült mértékével csökkentjük. A gabonaszalma esetében 50%-os alomfelhasználással és 10%-os talajerő-pótlással, a kukoricaszár esetében 10%-os talajerő-pótlással és 10%-os takarmányozási célú hasznosítással számoltunk.

⁴ KSH (2000): Általános Mezőgazdasági Összeírás



Biomassza	Nedvességtartalom (%)	Biomassza-hozam (t/ha)	Fűtőérték (MJ/kg)
Gabonaszalma	10-15	1,5-3,5	15,3-16,2
Kukoricaszár	30-40	3,5-5,5	10,2-12,4

5. táblázat: Gabonaszalma és kukoricaszár hozama, fűtőértéke

(Forrás: Kocsis K. 1992)

Ez alapján a kistérségben energetikai célra használható **gabonaszalma** mennyisége 36.005 t és 84.011 t között mozog, melynek **fűtőértéke 0,55-1,36 PJ/év.**

A **kukoricaszár** éves felhasználható mennyisége a kistérségben 93.374 t és 146 731 t között mozog, melynek **fűtőértéke 0,95-1,81 PJ/év.**

Azaz a gabonaszalmával és kukoricaszárral előállított hőmennyiség 44.273.908 m³- 93.565.525 m³ földgáz fűtőértékének felel meg (33,88 MJ/m³ földgáz fűtőértékkel számolva⁵).

1.1.2 Gyümölcs- és szőlőnyesedék energetikai hasznosítása

A gyümölcsösök és a szőlő metszésekor keletkező nyesedék kezelésekor alapvetően kétféle megoldás közül választhatunk. A venyigét vagy a sorok között hagyjuk, s ott összezúzva bedolgozzuk a talajba, vagy összegyűjtjük és az ültetvényen kívül használjuk fel. A kistérség biomassza potenciáljának vizsgálatakor az utóbbi lehetőséget vizsgáltuk.

Az Általános Mezőgazdasági Összeírás adatai alapján a kistérségben 3.671,02 ha szőlőterület és 3.329,62 ha gyümölcsös áll rendelkezésre.

Biomassza	Terület nagysága a kistérségben (ha)	Átlagos biomassza hozam (t/ha)	Biomassza fűtőértéke* (MJ/kg)
Szőlővenyige	3671,02	1,2-1,6	14,8
Gyümölcsös nyesedék	3329,62	4,5-5	14,8

6. táblázat: Nyesedék-venyige hozama, fűtőértéke⁶

* 18%-os nedvességtartalom mellett

⁵ <http://www.egaz-degaz.hu/hu/futoertekek.html>

⁶ <http://www.tankonyvtar.hu/konyvek/kornyezettechnika/kornyezettechnika-1-5-1-081029-2>



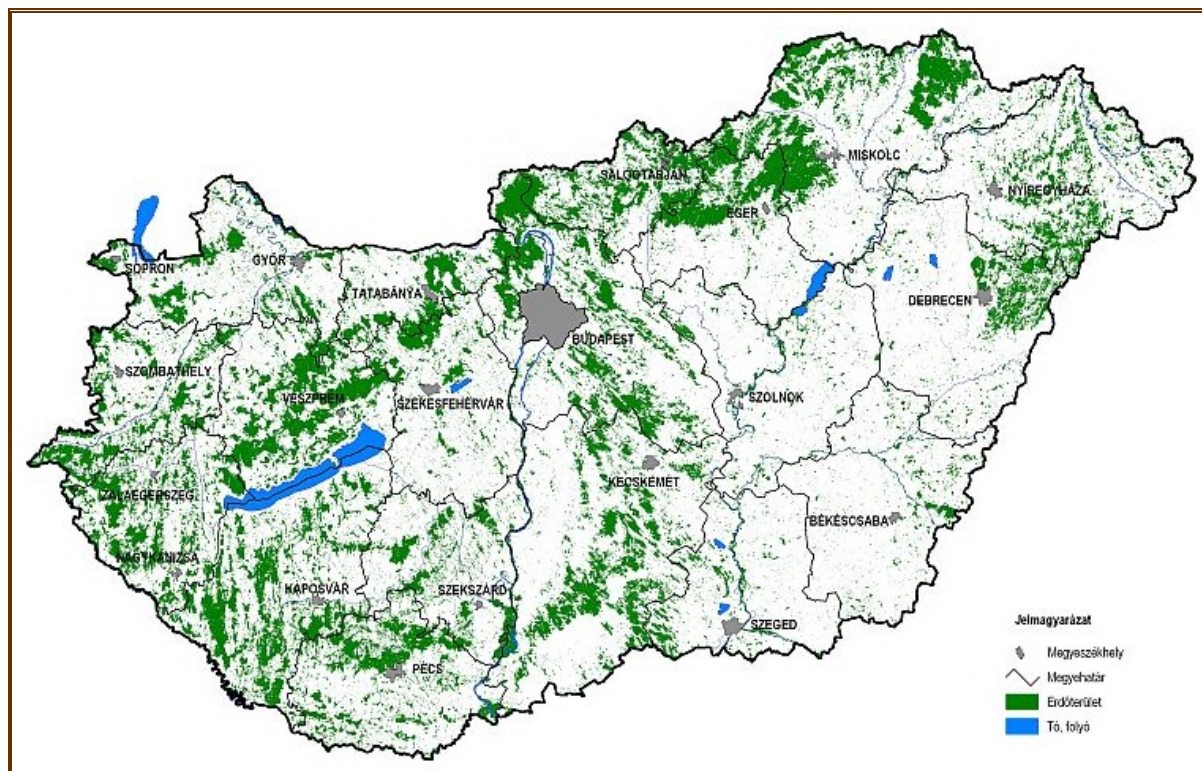
A fenti táblázat adatai alapján a kistérségben rendelkezésre álló **szőlővenyige** mennyisége 4.405,22-5.873,63 t, melynek **fűtőértéke 0,065-0,086 PJ/év.**

A rendelkezésre álló **gyümölcsös nyesedék** mennyisége 14.983,3-16.648,1 t, ennek **fűtőértéke 0,221-0,246 PJ/év.**

A kistérségben keletkező nyesedékből és venyigéből előállított hőmennyiség 8.441.558 m³- 9.799.292 m³ földgáz fűtőértékének felel meg (33,88 MJ/m³ földgáz fűtőértékkel számolva).

1.1.3 Erdészeti fő és melléktermékek energetikai hasznosítása

Az erdőszetben megtermesztett faanyag vagy a faiparban kerül felhasználásra, vagy tűzifaként értékesítik, azaz a főtermék egy része energetikai hasznosításra kerül. Azonban energetikai szempontból nemcsak az erdőszeti főtermék értékes, igen jelentős az erdőszeti melléktermékek: gally, kéreg, faapríték, vágási hulladék mennyisége, melyet apadéknak neveznek. Emellett a fafeldolgozás során képződő melléktermékek (fűrészpor, faforgács) mennyisége is számottevő.



1. térkép: Magyarország erdőterületei:

(Forrás: MGSZH Erdészeti Igazgatósága)



A Kecskeméti kistérség erdeinek zöme mesterséges eredetű, illetve származék erdő. A valamikori erdők helyén ma intenzív mezőgazdasági kultúrák vannak.

Közigazgatási terület (ha)	Erdőterület (ha)				Erdősültség (%)			
	1885	1948	1998	2000	1885	1948	1998	2000
148307,5	12961,3	12251,9	26830,6	25458,92	8,7	8,3	18,1	17,2

7. táblázat: Az erdősültség alakulása a Kecskeméti kistérségben

(Forrás: Kecskemét és Térsége Agrárstruktúra- és Vidékfejlesztési Programjának Felülvizsgálata, 2004)

A térség erdeinek közel fele Kiskunsági Erdészeti és Faipari Részvénytársaság négy erdészetének használatában van. Emellett jelentős erdőgazdálkodó a Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatósága is, használatában túlnyomórészt természetvédelmi rendeltetésű állami erdő van.

A teljes kitermelt faanyagmennyiség döntő része véghasználatokból, kisebb része nevelővágásokból és egészségügyi termelésekből származik. A kitermelt választékok közül a fűrészipari alapanyag döntő részét a helyi fűrészüzemekben (Lajosmizse, Bugac) dolgozzák fel, a tűzifát a helyi lakosság hasznosítja, a papírfa szinte kizárólag exportra kerül, a rostfa feldolgozására csak az ország távolabbi vidékein (Mohács, Szombathely, Vásárosnamény) van lehetőség. A nagy szállítási távolságok rontják ezen választékok - s ezen keresztül az egész erdőgazdálkodás - jövedelmezőségét⁷.

A kistérségben magas a nem őshonos fafajok (akác, feketefenyő, erdeifenyő) és a kultúr klónok (nemes nyár klónok) aránya, ami részben a rendelkezésre álló termőhely minőségéből fakadó kényszer is volt. A fent említett fa-fajcsoportok által alkotott erdők az országos átlagnál (189 m³/ha) gyengébb élőfa-készlettel rendelkeznek. A kistérség egy hektárra eső élőfa-készlete 75-150 m³⁸.

A fenti adatok alapján a kistérség élőfa-készlete 2.864.128 m³-re tehető.

A kistérség erdőterületeinek (25.458,92 ha) éves átlaghozamát 3-5m³/ha-nak véve, 0,6 kg/dm³ átlagos faanyag-sűrűséggel számolva az éves fatermés, mely energetikai szempontból figyelembe vehető hozzávetőleg 61.101 tonna. Ebből következik, hogy az energetikai szempontból hasznosítható **erdészeti fő és melléktermékek** potenciális **hőenergiája** 18,5 MJ/kg fűtőértékkel számolva **1,13 PJ/év**

⁷ Kecskemét és Térsége Agrárstruktúra- és Vidékfejlesztési Programjának Felülvizsgálata, 2004

⁸ Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal Központ Erdészeti Igazgatósága (2006)



1.1.4 Az állattenyésztés melléktermékeinek energetikai hasznosítása

A mezőgazdasági tevékenység által előállított biomassa-mennyiségének jelentős részét állítja elő az állattenyésztés. Energetikai szempontból az állattenyésztésben keletkező melléktermékek (trágya) mennyiségét és felhasználási lehetőségét vizsgáljuk.

Állatfaj	Állatállomány a kistérségben (db)	Fajlagos trágyahozam	Trágyatermelés (t)
Szarvasmarha	12768	10 t/db	127680
Sertés	85006	1 t/db	85006
Tyúkféle	980979	5 t/1000 db	4905
Liba	181479	11 t/1000 db	1996
Kacsa	126735	8 t/1000 db	1014
Pulyka	120445	10 t/1000 db	1204
Juh	39521	0,6 t/db	23713
Ló	2483	8 t/db	19864
Összesen	1549416	-	265382

8. táblázat: A kistérség állatállománya által termelt szerves trágya-mennyiség

(Forrás: KSH adatok alapján saját szerk.)

Az állattenyésztés különböző ágazataiban képződő szerves trágya mennyisége a fenti táblázat adatai szerint kistérségi szinten, évente mintegy 265.382 tonna.

A biogáz előállításal nyerhető energia kiszámítása statisztikai adatok figyelembevételével történt. A biogáz üzem megvalósítását azonban befolyásolja az állattartó telep mérete, kitrágyázási technológiája, a képződő biotrágya elhelyezési lehetőségei. A gáztermelés hatékonyságát egyéb melléktermékek, elsősorban élelmiszeripari és vágóhídi hulladékok kofermentálásával lehet fokozni. A biogáz energetikai hasznosításának egyik legjelentősebb módja a kogenerációs erőművekben történő felhasználás (hő és villamos energia együttes termelése). A befektetés gazdaságosságát magas színvonalú kivitelezéssel, tökéletes hőszigeteléssel biztosíthatjuk. A biogáz gyártás során képződő hulladék hő hasznosítása, és a melléktermékként keletkező biotrágya értékesítése javíthatja a megtérülést.

A biogáz erőmű mezofil hőmérsékleten (33-35 °C) üzemelő, folyamatos rendszerű biogáz- előállító berendezés, 28-30 napos erjesztési idővel. A mezofil termelési hőmérséklet biztosításához a reaktor a termelt biogáz 30%-át használja fel.



A biogáz fűtőértéke 60%-os CH₄ tartalom mellett: 21 MJ/Nm³. 1 MJ hőenergia 0,278 kWh villamos energiának felel meg⁹.

A trágyatermelés jellemzői	Me.	Szarvasmarha	Sertés	Juh	Tyúk	Pulyka
A kistérségben keletkező trágya éves mennyisége	t	127680	85006	23713	4905	1204
Fajlagos szárazanyag-tartalom	%	28,8	4,5	28,8	71,2	73,1
Fajlagos szervesanyag-tartalom	%	24,2	3,7	24,2	66,5	68,5
A trágya éves fajlagos biogázhozama	m ³ /t	54,3	16,4	54,3	309,0	328,8
Évente előállítható biogáz mennyisége	m ³ /év	6 933 024	1 394 098	1 287 616	1 515 645	395 875
Hasznosítható biogázhozam	m ³ /év	4 853 117	975 869	901 331	1 060 952	277 113
Hasznosítható biogáz fűtőértéke	TJ/év	101,915	20,493	18,927	22,279	5,819
Villamosenergia egyenérték	kWh	28 332 497	5 697 123	5 261 970	6 193 838	1 617 786

9. táblázat: A gazdasági állatok ürülékéből kinyert energia

(Forrás: Szendrei, 2008. alapján saját számítások)

A fenti táblázat adatai alapján a Kecskeméti kistérségben a gazdasági állatok ürülékéből kinyerhető energia éves értéke biogáz fűtőértékben 0,169 PJ/év, villamos energiában 47 103 214 kWh.

⁹ Dr. Fenyvesi László, Mátyás László (2002): Hígtrágyából energia, Agro Napló



1.1.5 A kistérség biomassza-potenciáljának összegzése

Megnevezés	Rendelkezésre álló éves átlagos mennyiség (t/év)	Potenciális hőenergia PJ/év
Gabonaszalma	60008	0,955
Kukoricaszár	120053	1,38
Szőlővenyige	5139	0,151
Gyümölcsös nyesedék	15816	0,234
Erdészeti fő és melléktermékek	60101	1,13
Szarvasmarha trágya	127680	0,102
Sertés trágya	85006	0,02
Juh trágya	23713	0,018
Tyúk trágya	4905	0,022
Pulyka trágya	1204	0,005
Összesen:	503625	4,017

10. táblázat: A Kecskeméti kistérségben biomassza-potenciáljának összegzése

A Kecskeméti kistérségben a fent vizsgált biomasszából előállítható energia mennyisége 4,017 PJ/év. Azonban a kistérség teljes, átfogó biomassza-potenciálját adatok és idő híján nem lehetett hiánytalanul felmérni. A fenti táblázatból hiányoznak a lakossági és a közterületeken keletkező zöld hulladékokból (fanyesedék, fű, lomb), étkezési hulladékból, állati eredetű hulladékokból származó energia. Továbbá nem vizsgáltuk a kommunális szilárd- és folyékony hulladékból keletkező depónia- és biogáz potenciális mennyiségét, a növényi alkoholok és olajok energetikai hasznosításának lehetőségét.

1.2 Geotermikus adottságok

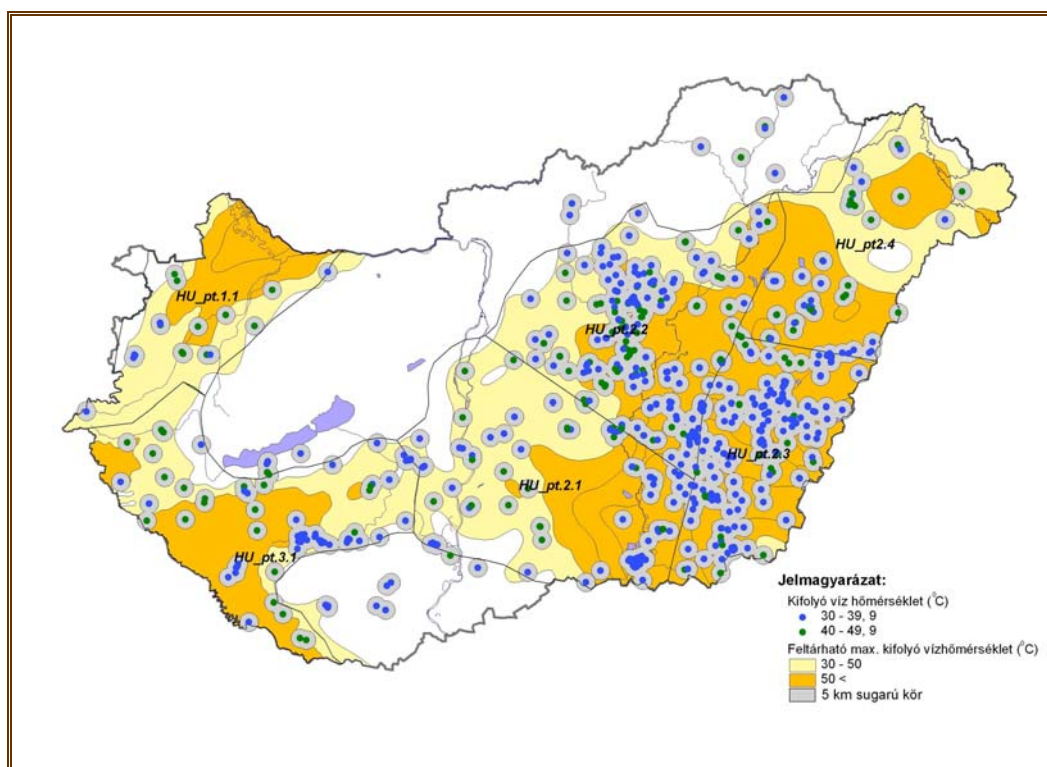
Hazánk kiemelkedő geotermikus adottságai mára közismertek, azonban a geotermikus energiában rejlő lehetőségeinket messze nem használjuk ki.

„A nagymélységű termál potenciál óvatos becslések szerint is 65-70 PJ/év, míg a sekély mélységű, hőszivattyús technológia további 30-40 PJ/év, összesen 100-110 PJ/év mennyiségű földhő hasznosítási lehetőségét prognosztizálja, amely hőmennyiség Magyarország fűtési hőigényének mintegy 20%-a, vagyis a teljes



primer energia szükséglet kb. 10%-a kiváltható hazai, környezetbarát energiaforrással!”¹⁰

A geotermikus energia előnye, hogy az ország területén nagy mennyiségben és folyamatosan (napszaktól és évszaktól függetlenül) rendelkezésre áll, ezért alap energiahordozóként számolhatunk vele. A földhő fenntartható módon használható, a felhasználás károsanyag-kibocsátásmentes, a felszabaduló CO₂ mennyiség értékesíthető. A geotermikus projektek élettartama – az eddigi tapasztalatok alapján- 50-70 évre becsülhető, ennek következtében a projekt a magas beruházási költségek ellenére is kifizetődő.



2. térkép: Porózus termálvíztestek

(Forrás: Magyar Turisztikai Hivatal)

Az Alföld geotermikus adottságai igen kedvezőek, mivel a Kárpát-medence legmélyebb térszíne alatt a Föld szilárd kérgé kivékonyodott, ami a kéreg alatti magas hőmérsékletű magma felszín közelbe kerülését eredményezte. A földhő a medencét több ezer méter vastagságban kitöltő laza üledékes kőzetekben tárolódik. A feláramló hő magyarországi értéke átlagosan 90 mW/m², másfélszerese az európai

¹⁰ Geotermikus Koordinációs és Innovációs Alapítvány (2009): Javaslat a geotermikus energia hazai hasznosításának növelésére, Szeged



kontinensen tapasztalhatóak. A felszín alatti hőmérsékletnövekedés mérőszámaként használt geotermikus gradiens az egységnyi mélységváltozásra jutó hőmérsékletváltozást fejezi ki, melynek átlagos értéke az országban 5-7°C /100 m. Az átlagosnál kisebb a gradiens (25 m/°C) a Budapest-Makó tengelyvonalaú „dunai földtani szerkezeti árok” területén, Kecskemét és Ópusztaszer települések között. A Tiszától nyugat felé haladva a porózus medenceüledékekből feltárható hévizek hőfoka egyre csökken, Kecskemét, Kiskunhalas térségében már csak 40°C körüli hőfokú víz nyerhető. ¹¹ Ez a tényező jelentős mértékben korlátozza a geotermikus energia hasznosításának lehetőségét a kistérségben.

A gőzalapú illetve hőcserélő rendszeren alapuló villamosenergia-termelés nem jöhet szóba, mivel azok hőigénye igen magas (140-240°C ill. 80-150°C). A mezőgazdasági termékek szárítása sem megoldható a kistérségben fellelhető geotermikus energiával, mivel ez esetben 100°C-os termálvízre lenne szükség.

Az épületek fűtése kockázatos, mivel a fűtéshez szükséges 50-90°C nem az egész kistérség területén van jelen (azonban körültekintő tervezéssel és az épületek megfelelő hőszigetelésével ez a kockázat kiküszöbölhető), továbbá a harántrepedések lokális jellege miatt a hévízfeltárásnak a magasabb hőmérsékletű termálvízzel rendelkező területek esetén is számottevő a kockázata.

A termálvizet a kistérség területén a mezőgazdaságban alapvetően kétféle módon használhatják: nyílt területek és üvegházak fűtésére.

Nyílt területeken a termálvíz, öntözésre és a talaj fűtésére egyaránt felhasználható, a legjobb megoldás azonban a kettő kombinációja. Ez esetben figyelembe kell venni a termálvíz kémiai összetételét is, mert a magas sótartalom károsíthatja a növényeket. A Kecskemét körüli termálvizek magas ammónia-ammónium tartalma miatt (10 mg/l), valamint bárium tartalma (0,5 mg/l) miatt ez a felhasználási lehetőség a kistérségben nem életszerű. Továbbá a terület homokos talaja már kora tavasszal, az első napsugarak hatására felmelegszik, így az alkalmazásra nincs is feltétlenül szükség.

A mezőgazdasági felhasználáson belül a másik nagy terület az üvegházak, fóliasátrak geotermikus energiával való fűtése. Az ehhez szükséges energiaigény (30-50°C-os termálvíz) rendelkezésre áll a kistérség területén¹². Azonban az üvegházak fűtése ezen a hőfokon nem üzemeltethető gazdaságosan.

¹¹ Kóbor B., Medgyes T. (2007): Termálenergia-fejlesztési projektrendszer a Dél-Alföldi Régióban

¹² MTA (2008): A geotermikus energiahasznosítás nemzetközi és hazai helyzete, jövőbeni lehetőségei Magyarországon



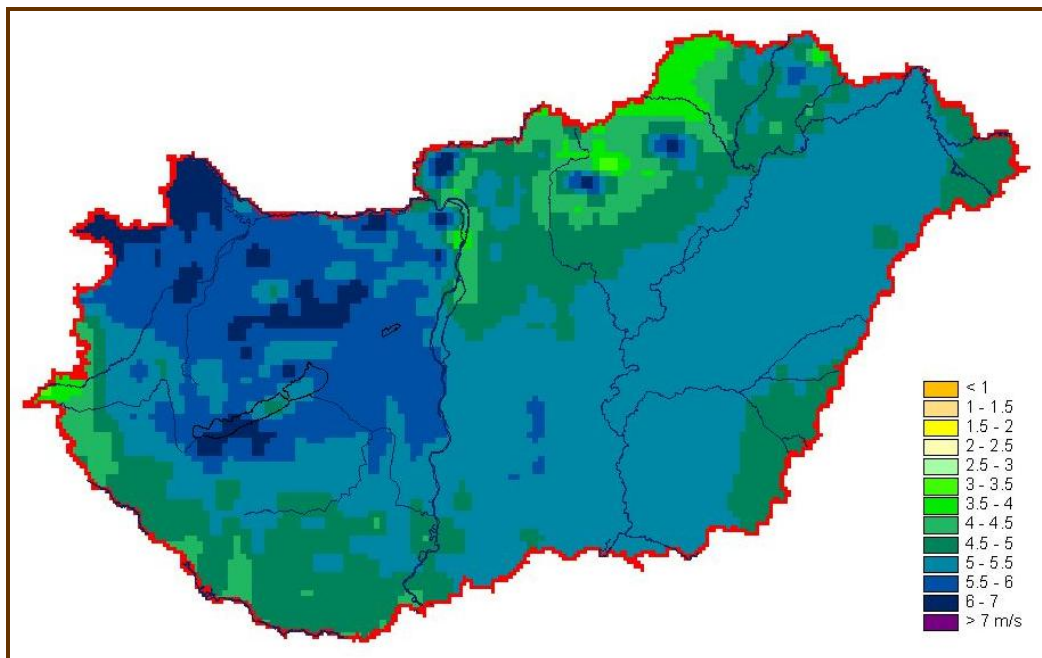
A kistérségi termálvíz alkalmazása akkor lehet igazán gazdaságos, ha a felhozott hévízzel együtt a magas metántartalmú kísérőgázt is hasznosítjuk.

A VITUKI Rt. Hidrológiai Intézetének adatai szerint hazánk 1152 db termálvízkútjának közel 50%-a hoz a felszínre különböző összetételű és hozamú metán tartalmú kísérőgázt. A kísérőgáz hasznosítására csak kevés esetben került sor, az értékes metántartalmú gáz a legtöbb esetben a levegőbe távozik, növelve ezzel az ország ÜHG kibocsátásának mértékét.

A kísérőgáz gázmotorban való elégetésével villamos energiát nyerhetünk, amelyet a hálózatba táplálva értékesíthetünk, a folyamat során keletkező kapcsolt hőenergia pedig helyben felhasználható, vagy értékesíthető.

1.3 Szélenergia

A Kecskeméti kistérség szélenergia-potenciáljának felméréséhez az Országos Meteorológiai Szolgálat méréseit vettük alapul. Az OMSZ eredményei szerint az országban a legnagyobb átlagos szélesség a Dunántúl északi, hegyvidéki területein fordul elő. Itt az átlagos értékek már 75 méteres magasságban is meghaladják a kritikus 5 m/s-os évi átlagos szélességet. Ez az az érték, amelynél már érdemes az adott helyen szélérőmű-beruházást kezdeményezni.



3. térkép: Évi átlagos szélesség Magyarországon, 75 m-es magasságban

(Forrás: OMSZ)



A fenti térképről leolvasható, hogy a szélerőművek telepítéséhez szükséges minimális feltételek a kistérség területén adottak, azonban a KvVM tájékoztatójában szereplő információk alapján a területet nem ideális.

„Az Alföldön 30-50 m közötti magasságban történt eddigi mérések szerint 70 W/m², míg ÉNY Magyarországon 160-180 W/m² szél potenciállal lehet számolni, szemben a nagy szélenergia hasznosító országok 600-800W/m²-es potenciájával.”¹³

A szélerőművek elhelyezését a hatósági jogszabályok is jelentősen korlátozzák elsősorban a természetvédelem és tájképvédelem területén. Az országnak mintaként szolgálhat a német gyakorlat, amelyben a hatóság először kijelöli a turbinatelepítésre alkalmas helyszíneket, majd a beruházók ezek közül - helyszíni szélmérések és egyéb szempontok alapján - választják ki a számukra leginkább megfelelő területet.¹⁴

Hazánkban a szélenergia kapacitások kiaknázása a legideálisabbnak mondható területeken már megkezdődött. Magyarországon ma jelenleg közel 110 darab szélerőmű üzemel, melyek összesen mintegy 200 MW teljesítményű villamos energiát állítanak elő¹⁵. A környezetvédelmi problémák (madárvilágra és a táj képeére gyakorolt hatás), a kedvezőtlen jogi- és gazdasági szabályozási környezet, valamint a szigorú engedélyezési feltételek miatt azonban a további növekedés csak külső feltételek kedvezőbbé válása esetén várható.

A külső okok miatt egy átlagos adottságokkal rendelkező területen –jelen esetben a Kecskeméti kistérség területén- nagy kapacitású szél erőmű-park kialakítása csak a szükséges előkészítő felmérések, hatástanulmányok elvégzését követően, valamint a jogszabályi, gazdasági háttér változásával lehetséges.

Azonban ha a helyi településszerkezeti adottságokat figyelembe vesszük, nem feltétlenül csak a nagy teljesítményű szél parkok jelenthetik az előrelépést. Azokon a tanyákon ahol a közcélú elektromos hálózat kiépítése nem történt meg a szigetszerű üzemmódban működő lakossági szélgenerátorok (más megújuló energiaforrással kombinálva) megoldást kínálhatnak.

Az erőművek létesítésének jogszabályi alapjait a villamos energiáról szóló 2007. évi LXXXVI. törvény és annak végrehajtási rendelete, a 273/2007. (X. 19.) Korm. rendelet fekteti le. A törvény 4. § (1) bekezdése előírja, hogy villamos energiát termelni 50 MW vagy azt meghaladó teljesítőképességű erőműben termelői létesítési, illetve működési engedély, 0,5 MW vagy annál nagyobb teljesítőképességű kiserőműben kiserőművi összevont engedély birtokában lehet. Ebből következik, hogy a törvény alapján a 0,5 MW vagy annál kisebb teljesítőképességű

¹³ Forrás: KvVM (2005):Tájékoztató a szél erőművek elhelyezésének táj- és természetvédelmi szempontjairól, Bp.

¹⁴ Forrás: Munkácsy B. (2004): A németországi regionális tájtervező irodák. – Energiagazdálkodás 45. 1.

¹⁵ Forrás: Magyar Energetikai Társaság: Szélenergia hasznosítási lehetőségek, (www.e-met.hu)



kiserőművek létesítéséhez, illetve üzemeltetéséhez nem kell engedélyt kérni a Magyar Energia Hivataltól.

A hazai szélviszonyokra optimalizált soklapátos mini szélgenerátorok előnye, hogy már a legkisebb szélnél elindulnak, telepítésük egyszerű, nem engedélyköteles és az általuk termelt energiából (más megújuló erőforrással kombinálva) fedezhető a tanyagazdaság energiaigénye.

1.4 Napenergia

A napenergia, mint megújuló energia hasznosításának kérdése országosan és helyi szinten is kiemelt feladatként kezelendő. Annak ellenére, hogy az érdeklődés és az igény folyamatosan növekszik a hazai napenergia hasznosításban rejlő lehetőségek kihasználatlanok.

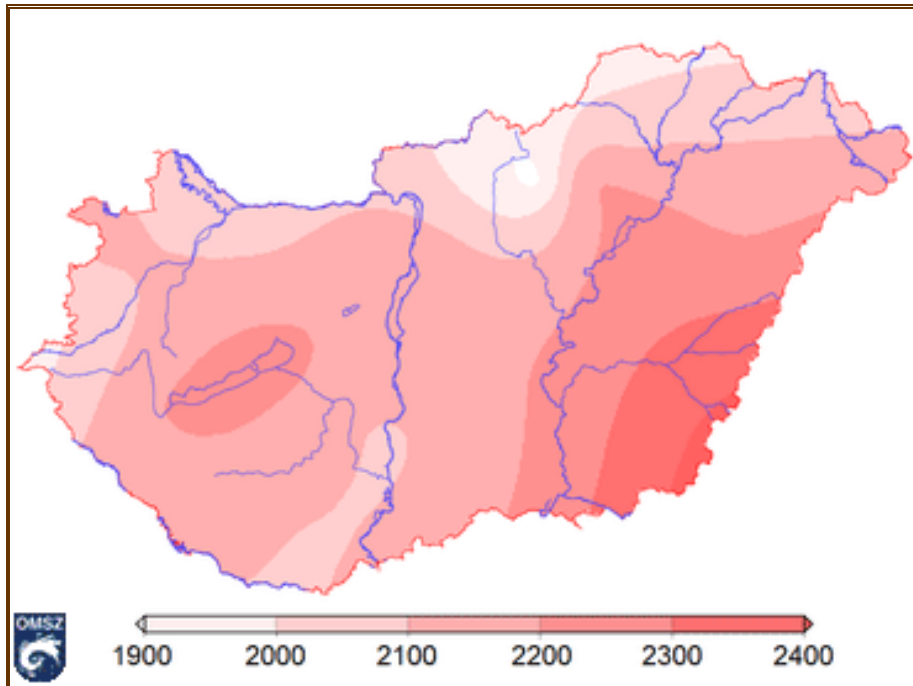
„Szakértői becslések szerint a hazai besugárzási viszonyok alapján mintegy 1852 PJ napenergiát lehetne a mai technológiákkal évente hasznosítani (2006-ban az ország teljes energiafogyasztása 1152 PJ volt), ennek ellenére a 2006-ban Magyarországon megtermelt energia mindössze 0,15%-a származott a napenergiából.”¹⁶

Ennek az egyik oka, hogy hazánkban a támogatás mértéke nem érte el azt a szintet, ami az iparágat valóban jövedelmezővé tehetné. Ellenpéldaként szolgálhat Ausztria, ahol a napsütéses órák száma jóval a hazai alatt marad, mégis az állami beavatkozásnak köszönhetően mára több mint 3 millió m² napkollektor üzemel (Magyarországon 2008-ban 50-100 m² napkollektor üzemelt).¹⁷

A napenergiás rendszerek terjedésének további gátat szabnak az energetikai monopóliumok, melyek a természeti környezet hosszú távú érdekeit figyelmen kívül hagyva a fosszilis energiákon alapuló gazdaságban érdekeltek.

¹⁶Forrás: KSH (2008): A fenntartható fejlődés indikátorai Magyarországon, Bp.

¹⁷Forrás: Dr. Somogyvári M.(2008): A napenergia hasznosításával kapcsolatos társadalmi attitűdök, Via Futuri- A napenergia-hasznosítás



4. térkép: Napsütéses órák száma Magyarországon 2009-ben

(Forrás: OMSZ)

A fenti térképről leolvasható, hogy a Kecskeméti kistérségben a napsütéses órák száma 2100-2200 óra/év között mozgott a 2009-es évben, azonban az elmúlt 10 év átlagát figyelembe véve ez az érték még magasabb. Ilyen alapfeltételek mellett a **napenergia termikus és fényelektromos hasznosításának gazdaságossági vizsgálata indokolt.**



2 A MEGÚJULÓ ENERGIAFORRÁSOK HASZNOSÍTÁSI KOMBINÁCIÓINAK KIDOLGOZÁSA KISTÉRSÉGI SZINTEN

2.1 A biomassza hasznosítási lehetőségei

Az előző fejezetben a Kecskeméti kistérségben hasznosítható megújuló energiaforrások felmérésre kerültek. Ez alapján megállapítható, hogy a kistérség, egyik fő megújuló energiaforrása a biomassza lehet. A kistérség a biomasszában rejlő potenciális lehetőségeit messze nem használta ki, az alapanyagok és felhasználási módok széles skálája áll rendelkezésünkre.

2.1.1 A biomassza közvetlen égetéssel történő hasznosítása

A biomassza energetikai hasznosításának egyik nagy előnye, hogy a biomasszák olcsóbbak, mint a fosszilis tüzelőanyagok. Azonban azt is látnunk kell, hogy a különböző típusú, egyedi és a központi berendezésekben felhasználható biomasszák árai igen széles sávban eltérnek. Ebben szerepet játszik, hogy termelésük, összegyűjtésük és előkészítésük során mennyi üzemanyagot (gázolajt) használunk fel.

	Használt primerenergia	Primerenergia hő ára (Ft/GJ)
Földgáz egyedi és távfűtés, erőmű esetén	földgáz	3600
Biomassza egyedi fűtésben	biomassza: 2200 Ft/GJ 4% gázolaj*: 300 Ft/GJ	2500
Biomassza távfűtés és erőmű esetén	biomassza: 800 Ft/GJ 2% gázolaj*: 150 Ft/GJ	950

11. táblázat: Az egyes energiaellátási technológiák esetén figyelembe vehető primerenergia-árak

(Forrás: Büki G, 2010)

*Gázolaj tájékoztató ára: 7500 Ft/GJ

A fenti táblázatban a földgáz és a biomassza alapú hőellátási technológiák esetén figyelembe vett primerenergia-árakat adtuk meg. A táblázat becsült adatai érzékeltetik, hogy nemcsak a földgáz és a biomassza között van nagy árkülönbség, hanem lényegesen eltérhet az egyedi és a távhőellátásban felhasználható biomassza ára is. (Az adatok tájékoztató jellegűek, amit a piaci hatások befolyásolnak. A



biomassza tájékoztató áraiban feltüntettük a felhasznált üzemanyag becsült arányát és árát.)

A biomasszát elsősorban a hőellátásban érdemes felhasználni, amelynek útja és lépései a következők:

- 1. egyedi fűtésben földgázzal biomasszára átállás**
- 2. biomassza fűtésben egyedi helyett távfűtés kiépítése**
- 3. biomassza alapú távfűtés bázisán kapcsolt villamosenergia-termelés megvalósítása**

Biomassza-hasznosítás esetén a távhőellátást az indokolja, hogy a nagyobb berendezésekben többféle, kisebb előkészítettségű biomassza eltüzelhető, ezek ára is kisebb. A biomassza távhőrendszer létrehozása különösen indokolt meglévő földgáztüzelésű távhőrendszerrel szemben, mert ebben az esetben az évi tüzelő költség-megtakarítás maradéktalanul jelentkezik, de a meglévő távhőrendszer nem igényel beruházási többletköltséget.

A már kiépült biomassza alapú távhőrendszer fejlesztésének lehetséges következő lépése a kapcsolt villamosenergia-termelés megvalósítása. A szóba jöhető technológiák a következők: külső hevítésű Stirling-motor, ellennyomású vízgőz-erőmű, Organic Rankine Cycle (ORC) technológia valamint Kalina körfolyamatú fűtőerőmű, melyeknél a mennyiségi hatásfokban nincs lényeges különbség, az elérhető kapcsolt energiaarány σ 0,2-0,3 között változik¹⁸.

2.1.2 Biomassza folyékony üzemanyagként való felhasználása

A legelterjedtebb bio-üzemanyagok a bioetanol és a biodízel, melyeknek nagy előnye, hogy a jelenlegi gépjárművekben alkalmazott műszaki megoldások mellett lehetséges a bekeverésük.

Bioetanol alatt olyan növényi eredetű etil-alkoholból álló anyagot értünk, amely benzint helyettesítő, vagy annak adalékaként szolgáló motor-üzemanyag előállítására alkalmas (Otto-motorokhoz). A bioetanol gyártásának alapanyaga vagy magas cukortartalmú növény (pl. cukorrépa, cukornád) vagy olyan anyagot tartalmazó növény, melyet kémiai-biológiai reakciók sorozatával cukorrá lehet

¹⁸ Büki Gergely (2010): Biomassza hasznosítás az épületek energiaellátásában



alakítani (keményítőtartalmú növények: kukorica, búza, burgonya, vagy cellulóz tartalmú növények: fa, fűfélék, gabonaszárak, szalma).

A biodízel telítetlen zsírsavakból előállított metilészter (átészterezett növényi olaj). Előállítása történhet növényi olajokból: Európában a repce és napraforgó terjedt el (RME – repce-metilészter, SME – napraforgó-metilészter), továbbá palmaolajból (CPO), illetve használt sütőolajból, állati zsiradékokból. Biodízel is különböző arányban keverhető a hagyományos dízelolajjal (Diesel-motorokhoz).¹⁹

A tanulmány készítői nem preferálják a nagyüzemi bioüzemanyag gyártást a Kecskeméti kistérségben, élelmiszerbiztonsági kockázatok és a beszűkülő fajtahasználat miatt. Félő, hogy a bioüzemanyag gyártása az intenzív gazdálkodás irányába tolná a mezőgazdasági szektort, továbbá az élelmiszer és takarmánynövények árának jelentős emelkedését eredményezné, mivel a bioüzemanyagok az élelmiszer és takarmánycélú termesztéssel versenyeznek alapanyagokért.

Azonban az alkalmazható kisüzemi megoldások hozzájárulhatnak a mezőgazdaság és a tanyavilág energetikai fejlesztéséhez, ezért hangsúlyos elemei a projektnek. A lehetséges kisüzemi megoldásokat a tanulmány 3.2.2-es és 3.3.2-es pontja részletezi.

2.1.3 Biogáz felhasználási lehetőségei

Az előző fejezetben felmérésre került a Kecskeméti kistérség állati eredetű melléktermékeinek biogáz-potenciálja, ami alapján kijelenthető, hogy a térség jelentős kapacitásokkal rendelkezik e téren.

A biogáz termelés legfőbb előnye, hogy a biogáz üzemek alkalmasak a legtöbb, szerves hulladék, köztük a mezőgazdasági eredetű hulladékok feldolgozására, átalakítására és semlegesítésére egyidejű energiatermelés mellett.

A biogáznak három nagy csoportja különíthető el:

1. Szennyvíztelepi gáz
2. Depóniagáz
3. Mezőgazdasági biogáz üzemekben keletkező gáz

¹⁹ KvVM Klímapolitika (2007): A biomassza energetikai alkalmazásának jövője, aktuális problémái



A biogáz a víz és kéntelenítés után különféle módokon használható. A kogenerációs fűtőerőművekben a biogáz elégetésével hő és villamos energia termelhető. A keletkező hő 20-30%-a a fermentorok fűtéséhez (az állandó mezofil hőmérséklet biztosításához) szükséges.

A biogáz üzem kapcsolt hőenergiája hasznosítható:

- lakóépületek fűtésére,
- istállók, üvegházak fűtésére,
- gabonaszárítók fűtésére,
- nyáron az állattartó telepek hűtésére,
- távhő-hálózaton keresztül az üzemtől távolabb eső épületek/közüintézmények fűtésére,
- élelmiszeripari üzemek meleg víz és gőzigényének kielégítésére.

Amennyiben a biogáz alaposabb tisztításon megy keresztül egy metán-dús gázt kapunk. A CO₂ eltávolításával kapott gáz alkalmas gépjárművek meghajtására, valamint a földgázhálózatba történő betáplálásra is (az utóbbi lehetőségnek nincs kiforrott hazai gyakorlata, azonban Európa szerte számos kísérleti projekt valósult meg). A biogáz mikro-gázturbinákban és üzemanyagcellákban is felhasználható.

A biogáz üzem tervezésekor, a **gazdaságosság szempontjából** az alábbi tényezőket kell figyelembe venni:

- felhasznált alapanyagok bekerülési költsége,
- a kiválasztott és megvalósított technológia beruházási költsége és hatékonysága,
- az üzemeltetési költségek, köztük a biogáz üzem saját energia felhasználása,
- az éves üzemórák száma,
- a megtermelt villamos energia mennyisége,
- a megtermelt hőenergia értékesítésének és/vagy felhasználásának lehetőségei.



2.2 A napenergia mezőgazdasági célú hasznosítása²⁰

Mivel a Kecskeméti kistérség az ország legmagasabb napfénytartamú (2000 óra/év felett) területén található, ezért a napenergia hasznosításának kérdése kiemelt feladatként kezelendő. A következőkben a napenergia mezőgazdasági célú hasznosításának lehetőségeit vizsgáljuk.

A napenergia aktív hasznosításának alapvetően kétféle formája ismert, a fototermikus és fotovoltaiikus eljárás. A **fototermikus** eljárás során a napenergiát a folyadék vagy levegő közeget áramoltató napkollektor révén közvetlenül hővé alakítjuk, és leggyakrabban meleg víz előállítására használjuk fel. A **fotovoltaiikus** megoldás során a napenergiát közvetlenül villamos energiává napelem segítségével alakítjuk át. Mindkét esetben a legnagyobb problémát a begyűjtött hő- illetve villamos energia tárolása jelenti. A napkollektoroknál a közegtől függően tároljuk a hőenergiát, víz esetében a leoptimalisabb megoldás egy megfelelően szigetelt tartály. A napelemek esetében a villamos energiát vagy akkumulátorokban tárolhatjuk, vagy a szükséges engedélyek megszerzése után feltápláljuk a közcélú hálózatra.

2.2.1 Termikus napenergia mezőgazdasági hasznosítása

A termikus napenergia hasznosítás a mezőgazdaságban három területen alkalmazható:

1) Melegvíz előállítása

A mezőgazdasági rendszereknél alkalmazott napkollektoros meleg víz alkalmazható biogáz rendszerek meleg vizes hőellátására, tehenészeti telepek meleg vízellátására, borjúnevelők tejelőkészítéskor, sertésistállók padlófűtésére, intenzív akvakultúrák meleg víz ellátására.

2) Szárítás

A napenergiát felhasználó szárítás (szoláris szárítás) elsősorban a gomba, fűszer, zöldség, gyümölcs, gyógynövény szárításakor alkalmazható. A kisgazdaságokban, háztartásokban alkalmazható legegyszerűbb megoldás a

²⁰ Prof. Dr. Farkas I. (2008): Mezőgazdasági napenergia hasznosítás integrált megoldása



természetes konvekciós áramláson alapuló szárítószekrény. Nagyobb mennyiségű termény szárítása kényszerített áramláson alapuló szárítóval valósítható meg.

3) Növényházak fűtése

A növényházak alacsony hőmérsékletű fűtésére kidolgozott technológiáknak köszönhetően a fajlagos energiafelhasználás jelentős mértékben csökken, így a megtermelt termék versenyképes áron kerülhet piacra.

A technológiák közül elterjedt a növényház mellett felállított napkollektor, ez esetben a begyűjtött hőenergiát vizes hőtárolókban tárolják, és azt éjszakai fűtésre hasznosítják. További lehetőség a növényházba integrált kollektor, így azok éjszaka egyben fűtőfelületként is szolgálnak.

2.2.2 Fotovoltaikus rendszerek mezőgazdasági hasznosítása

A fotovoltaikus rendszerek azokon a helyeken élvezhetnek prioritást, ahol kiépített energiahálózat nem áll rendelkezésre. A Kecskeméti kistérség tanyavilága ebből a szempontból lehetséges alkalmazási terület.

A napfényt közvetlenül villamos energiává alakító fotovillamos modulok az összegyűjtött energiát akkumulátorokban, vagy a víz helyzeti energiájaként tárolják, majd azt éjszaka, vagy gyenge besugárzás esetén használják fel.

A mezőgazdaságban az alábbi módon használható fel:

- hálózattól távol eső tanyák, gazdaságok, épületek, istállók, raktárak villamos energiával történő ellátása
- öntözés, vízszivattyúzás, állattartó telepek vízellátása
- villanypásztor működtetése
- itatók jégmentesítése
- haltenyésztő telepek vizének keringetése.



2.3 Szélenergia hasznosítása

A szélenergia hasznosításának alapvetően két lehetséges formája ismert. Az első esetben a szélrógék segítségével a szél kinetikai energiája alapvetően mozgási, vagy hidraulikus, illetve pneumatikus energiává alakítható át. Napjainkban ezeket a konstrukciókat elsősorban a szivattyúk hajtására alkalmazzák, amelyekkel víztárolókat töltenek fel, vagy légtartályokat feltöltő légsűrítő berendezéseket hajtanak. Az így tárolt energiát a későbbiekben pl. olajmotorok, vízturbinák, vagy különféle légmotorok hajtására lehet felhasználni. A szélrógék másik változata a kinetikai, majd a mechanikai energiát villamos energiává alakítja át²¹.

Annak ellenére, hogy a kistérségben a szélesebbesség 75 méteres magasságban meghaladja a gazdaságossági szempontból kritikus 5 m/s-os évi átlagos szélesebbességet, a terület nem tartozik hazánk szélenergia szempontjából kiemelt övezetei közé. Ennek ellenére a szélenergia hasznosításának lehetőségét nem szabad elvetnünk.

Mivel a homokhátság területén a mezőgazdaság vízigényének biztosítása komoly problémákat vet fel, a szélmotorral hajtott vízszivattyúk alkalmazása gazdaságos lehet. A szélkerekes szivattyúkat a mezőgazdaságban főként legelőkön tartott állatok ivóvíz ellátására használják, gazdaságosan alkalmazható felszíni öntözésre is.

Az Alföldön csak a szélenergiára alapozott energiatermelés igen kockázatos. Az ingadozások kiküszöbölése érdekében a szélgenerátor által átalakított villamos energiát akkumulátorok töltésére is használhatjuk, vagy szélgenerátort napelemekkel felszerelve biztosíthatjuk a folyamatos energiaellátást.

2.4 Geotermikus energia hasznosítása

A térség geotermikus gradiense az országos átlagnál valamivel gyengébb. A Tiszától nyugat felé haladva, a tárolóösszlet kivékonyodása miatt a porózus medenceüledékekből feltárható hévizek hőfoka egyre csökken. A Kecskemét körüli hévizek elérhető 30-50 °C-os hőmérséklete jelentősen bekorlátozza a hasznosítási lehetőségeket. Az alacsonyabb hőfok miatt a termásvíz csak a megfelelően hőszigetelt és padló, vagy falfűtéssel ellátott épületekben alkalmazható.

²¹ Dr. Hajdú József (2009): Alternatív energiatermelés a gyakorlatban, Gödöllő



Mivel a kistérségben a termálvíz hőfoka nem ideális, viszont a benne lévő metán energetikai célra hasznosítható, a két technológia együttes alkalmazása egy előre tervezhető, folyamatosan rendelkezésre álló rendszert eredményez.

A rendszer legfőbb környezetvédelmi előnye, hogy megszűnik a veszélyes metángáz légkörbe történő áramlása. Azonban az önkormányzatok intézményei számára nyújtott gazdasági előnyök miatt az alkalmazási lehetőségének vizsgálata indokolt.

A geotermikus energia és a kísérőgáz hasznosításának gazdasági előnyei:

- A kísérőgáz villamos energiává alakításával a település új bevételi forráshoz jut
- A gázmotorban történő elégetés során keletkező kapcsolt hő az önkormányzati épületek fűtésére használható: új, versenyképes hőszolgáltató
- A kitermelt erőforrás időjárástól függetlenül rendelkezésre áll, ezáltal a megtérülés jól kalkulálható
- A rendszer automatizált, biztonságos, a vezérlés távfelügyelettel megoldható
- A kapcsolt hőenergia felhasználására számos lehetőség adódik: melegházak, intézmények, ipari létesítmények hőellátása



3 AZ OPTIMÁLIS ENERGIA-ELŐÁLLÍTÁSI ÉS –HASZNOSÍTÁSI KOMBINÁCIÓ KIVÁLASZTÁSA

Az előző fejezetekben felmérésre és értékesítésre kerültek a kistérségben fellelhető és hasznosítható megújuló energiák, ami alapján kiválaszthatók a felhasználói igényeknek megfelelő megújuló erőforrások, illetve azok optimális kombinációja. A következőkben felhasználói oldalról vizsgáljuk a megújuló energia előállításának és hasznosításának kérdését, és meghatározzuk az intézmények, mezőgazdasági termelők valamint a tanyákon élők számára megfelelő megújuló erőforrásokat.

3.1 Intézmények energiaellátása

Az önkormányzati intézmények megújuló energiára történő átállásának vizsgálata hangsúlyos eleme a tanulmánynak, hiszen az önkormányzatok költségvetésére rendkívüli terhet ró az intézmények fűtése, illetve áramellátása.

A Kecskeméti kistérség önkormányzati intézményeinek fűtése néhány kivételtől eltekintve földgázra alapozott. Óriási költségmegtakarítást és nem elhanyagolandó foglalkoztatási lehetőséget jelentene ezeknél az intézményeknél a földgázon alapuló fűtés megújuló energiával való kiváltása.

3.1.1 Biomasszára alapozott

A kistérség megújuló energia-potenciáljának vizsgálata alapján megállapítható, hogy a térség biomassza kapacitásai kihasználatlanok. A térségben keletkező erdészeti fő és melléktermékekre, valamint a nyesedékre és szőlővenyigéire alapozott fűtési rendszerek kiválthatják a költséges földgáz alapú fűtést. A rendelkezésre álló alapanyagok szervezett begyűjtése, feldolgozása nagy mennyiségű élőmunkát igényel, ezáltal a biomasszára alapozott fűtési rendszerek hozzájárulnak a kistérség munkanélküliségének mérsékléséhez.

A rendszer fejlesztésének nyilvánvalóan anyagi korlátai vannak, az elméleti fejlesztési lehetőségeket a 2.1.1 pontban részletesen kifejtettük. Az átállás kiindulópontja a meglévő gázalapú rendszer működési formája. Azokon a településeken ahol a közintézmények egyedi, kis teljesítményű gázkazánokkal üzemelnek, célszerű a pellet-, vagy brikettfűtésű kazánokra való átállás. A helyi



fűtőművel rendelkező településeken pedig viszonylag egyszerűen megvalósítható a faapríték esetleg szalmabála alapú fűtés.

3.1.1.1 Egyedi, biomasszára alapozott hőellátás

Azokon a településeken ahol nincsen kiépített hőközpont valamint az intézmény mérete sem igényel nagyobb hőkapacitást, célszerű a meglévő rendszert biomasszára alapozott egyedi fűtőrendszerre váltani.

Az alkalmazott tüzelőanyaga lehet faapríték, pellet vagy brikett. Napjainkban kedvelt tüzelési forma a pellet tüzelés, melynek fő előnyei a kényelem és a jó szabályozhatóság, melyeket a korszerű pelletkazánok képesek nyújtani. Azonban a kényelemnek viszonylag magas ára van. A pellet tüzelés hozzávetőleges költsége 2650 Ft/GJ, ami költséghatékonyabb a földgáz 3600 Ft/GJ áránál (lásd 2.1.1 fejezet). A rendszer üzemeltetésekor kalkulálni kell az előforduló mechanikus problémákkal (pl.: elakadás), valamint a keletkező hamu ürítésével. Gazdaságossági szempontból a tűzifával történő fűtés kedvezőbb, azonban ebben az esetben magasabb az élömunka ráfordítás.

A tervezéskor egy 400 m³ légtérfogatú ingatlannal számoltunk, melynek maximális hőigénye 10-12 kW.

Egyedi, biomasszára alapozott hőellátás adatai		
Mutató	Mértékegység	Adat
Beépített teljesítmény	kW	20
Bruttó megújuló energiafelhasználás	MWh/év	30
Hasznos hőenergia termelés	MWh/év	24
Beruházási költség	MFt	1,25
Üzemeltetési költség		
Változó energiahordozó költségek	MFt/év	0,168
Egyéb változó költségek	MFt/év	0,026
Állandó költségek	MFt/év	0,012
Összes üzemeltetési költség	MFt/év	0,206
ÜHG kibocsátás csökkentés	t/év	5,7

12. táblázat: Egyedi, biomasszára alapozott intézményi hőellátás adatai

(Forrás: Nemzeti Megújuló Energiahasznosítási Cselekvési Terv, 2010)



3.1.1.2 Központos hőellátás biomasszára alapozva

A biomasszára alapozott hőközpontok esetében a lehetséges fogyasztói csoport számát a település adottságai, nagysága határozza meg. A projektből megvalósítható iskolák, kollégiumok, kórházak, szanatóriumok, múzeumok fűtése. A technológia hatékonyan alkalmazható abban az esetben, ha a településközpontban kialakított fűtőműre több intézmény, illetve más fogyasztók is rákapcsolódhatnak.

Az felhasznált tüzelőanyag továbbra is faapríték, pellet esetleg brikett.

Az alábbi példában bemutatott adatok két iskolára vonatkoznak, melyek fűtését egy közös hőközpontból oldották meg, pellet tüzeléssel.

Központi, biomasszára alapozott hőellátás adatai		
Mutató	Mértékegység	Adat
Beépített teljesítmény	kW	700
Bruttó megújuló energiafelhasználás	MWh/év	1 059
Hasznos hőenergia termelés	MWh/év	847
Beruházási költség		
Technológiai beruházási költség	MFt/év	66,7
Járulékos beruházás (belő hőtárvezeték)	MFt/év	4
Összes beruházási költség	MFt/év	70,7
Üzemeltetési költség		
Változó energiahordozó költségek	MFt/év	8,69
Egyéb változó költségek	MFt/év	2,96
Állandó költségek	MFt/év	0,99
Összes üzemeltetési költség	MFt/év	12,64
ÜHG kibocsátás csökkentés	t/év	201,3

13. táblázat: Központi, biomasszára alapozott intézményi hőellátás adatai

(Forrás: Nemzeti Megújuló Energiahasznosítási Cselekvési Terv, 2010)

3.1.2 Geotermikus energiára alapozott fűtés

Mivel a Kecskeméti kistérségben rendelkezésre álló geotermikus energiának alacsony a hőfoka, ezért az intézmények fűtési rendszerét úgy kell méretezni, hogy az, az alacsony kb. 30-50°C-os termálvízzel is üzemeltethető legyen.

Az alacsony hőfokon üzemeltetett termálvizes rendszer gazdaságos működtetésére hazai példát is találunk. A Baranyában található Bóly településen mindössze 40°C-hőmérsékletű termálvízzel látják el a közintézményeket. Mivel a bólyi termálprojekt már működő rendszere részben adaptálható a kecskeméti



kistérségre, ezért személyesen megkerestük a bolyi termálprojekt menedzserét Hárs József polgármestert, aki ismertette a beruházást.

A két ütemben megvalósult beruházás eredményeként a város közintézményeinek fűtésén túlmenően hő szolgáltat a település különböző intézményei (pl. Baranyai Megyei Fogyatékos Személyek Otthona) és vállalkozásai számára (pl. Ipari Park), mivel közmű távvezeték-rendszerét úgy tervezték, hogy lehetőség legyen további fogyasztók bekapcsolására is.

A termálvizet búvárszivattyúval termelik ki, ami a gázmentesítés után a szivattyúházba áramlik. Mivel a feltárt víz metántartalma csekély a kísérőgáz nem kerül hasznosításra. A termálvizet a fogyasztókhoz szivattyúcsoport szállítja, a kiépült távvezetékrendszerben. A kialakított hőközpontokban a termálvizet az épületek fűtésére és használati meleg víz előállítására használják, majd ezután összegyűjtik és a visszasajtoló berendezéshez vezetik, ahol a visszasajtoló szivattyúkkal a visszasajtoló kúton keresztül betáplálják a vízáadó rétegbe.

A feltárt termálvíz először a magasabb hőigényű fogyasztókhoz érkezik, majd a második lépcsőben azokba a közintézményekbe áramlik, amelyek képesek az alacsony hőfokú termálvizet is hasznosítani. Ezek az intézmények részében padlófűtéssel részben Fenkol (ventillátoros) rendszerrel üzemelnek. Fontos megjegyezni, hogy ahhoz, hogy ezek a rendszerek alacsony hőfokon is hatékonyan működjenek, szükség van az épületek megfelelő hőszigetelésére is.

A beruházás finanszírozási adatait az alábbi táblázatban összegeztük.

Projekt címe	Geotermikus energiára alapozott távfűtő rendszer kialakítása
Felhasznált termálvíz éves mennyisége (m ³ /év)	125.000
Távfűtőrendszer fogyasztói hőigénye (GJ/év)	19.098
Kiváltott földgáz éves mennyisége (m ³ /év)	685.016
Üzemeltetéshez szükséges villamosenergia-igény (kWh/év)	58.800
ÜHG csökkenés (t/év)	1327,4
Beruházás költsége	
Európai Unió támogatás (Ft)	179.441.714
Hazai társfinanszírozás (Ft)	59.813.904
EU Önerő Alap (Ft)	95.702.250
Összes költség (Ft)	334.957.868

14. táblázat: A bolyi termálprojekt beruházási adatai

(Forrás: boly.ekisterseg.hu)



3.2 Tanyákon élők energiaellátása

A tanyák a mezőgazdaság szempontjából igen előnyös működési formák, mivel egymástól távol helyezkednek el, és egy-egy tanyahoz nagyobb terület tartozik, ami a földművelésnek és állattenyésztésnek is kedvező. Az elszigeteltségből fakadóan a Homokhátság tanyáinak 42%-át a villamoshálózat nem éri el, így áramellátás hiányában sokan nélkülözik a mások által megszokott komfort érzetet.

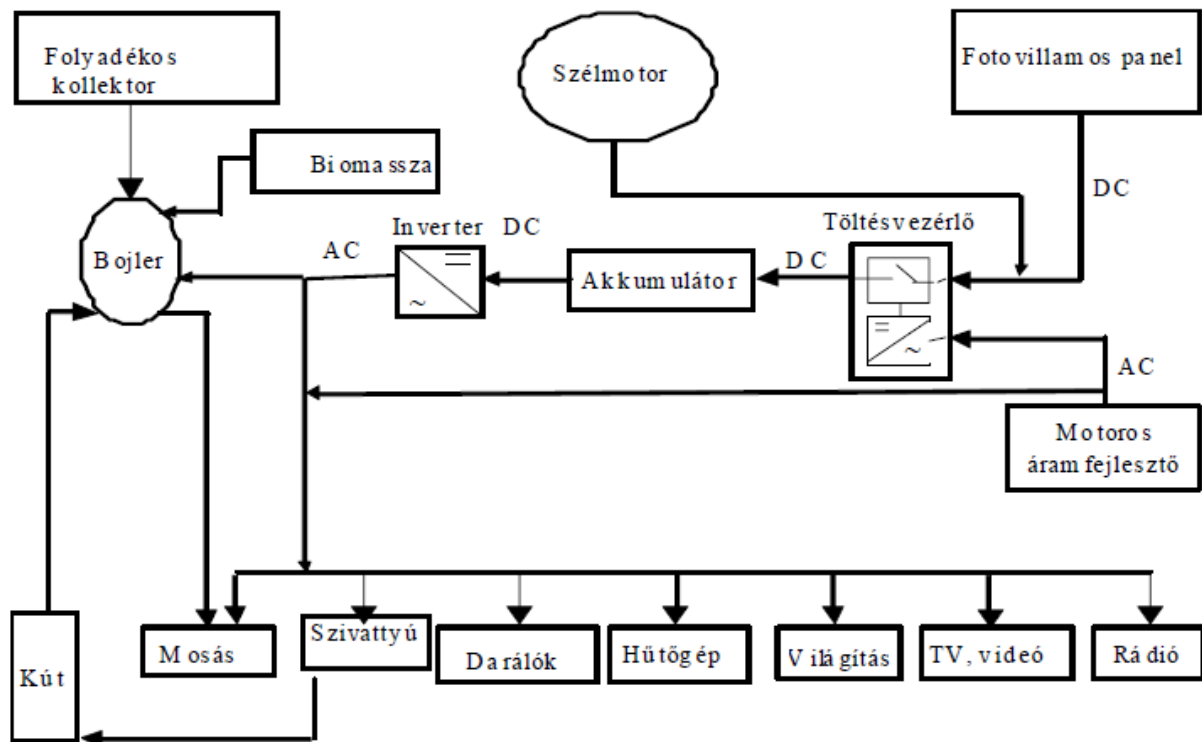
Az ilyen helyzetekben mérlegelni kell: amennyiben azt akarjuk, hogy a területről csökkenjen az elvándorlások száma, a tanyák közművesítését meg kell oldanunk. A kérdés az, hogy megéri-e a közüzemi hálózat kiépítése? Véleményünk szerint ez esetben a hálózat kiépítésének költsége aránytalanul magas lenne, a fogyasztás alacsony színvonalához képest. A tanyák energetikai ellátásának legkézenfekvőbb módja a helyben előállított energia. Ennek több különböző módja lehetséges, jelen tanulmány két lehetséges változatot vizsgál.

3.2.1 Tanyák energiaellátása szél-, napenergia és biomassza felhasználásával²²

Az autonóm energiaellátás fedezhető szélenergiából, napenergiából, biomasszából is, de a legelőnyösebb ezek együttes felhasználása.

A következő ábra a megújuló erőforráson alapuló tanya energetikai rendszerének főbb egységeit tartalmazza:

²² Hegyi K. (2009): Folyadékos napkollektorok hőhordozó közegének paraméterei és áramlási viszonyai, Gödöllő



2. ábra: Megújuló erőforrásokon alapuló tanya elvi rajza

(Forrás: Hegyi, 2009)

A fenti ábrán látható rendszer alapvetően két részből tevődik össze: az egyik a villamos energia termelését végző fotovillamos panel és szélgenerátor, a másik a meleg vizet előállító folyadékos kollektor és biomassza kazán.

A **villamos energiát előállító egységben** a napelemes panel és a szélgenerátorral termelt villamos energia a töltésszabályzón keresztül az akkumulátort tölti. A szigetüzemben működő rendszerek esetén az energia tárolása jelenti a legfőbb megoldandó problémát, erre a legegyszerűbb (azonban környezetvédelmi szempontból nem a legelőnyösebb) megoldást az akkumulátor jelenti.

A rendszer tartozéka egy 230 V-os, 50 Hz-es inverter olyan fogyasztók miatt, amelyek közvetlenül nem működtethetők az akkumulátorok alacsony egyenfeszültségéről.

A beépített 1500 W-os fotovillamos pannellel és egy 500 W-os szélgenerátorral fedezhető egy mezőgazdasági tevékenységet is folytató tanya energiaszükséglete.



A tanya fogyasztásának meghatározásakor energiatakarékos berendezéseket használva az alábbi adatokkal kalkuláltunk:

Fogyasztó	Teljesítmény (W)	Napi használat (óra)	Napi energia-fogyasztás (Wh)
Mosás, vasalás	1500	1	1500
Szivattyúk	200	5	1000
Darálók	200	2	400
Háztartási hűtőgép	250	4	1000
Hifi, PC	200	5	1000
Világítás	100	5	500
Összes napi energiafogyasztás			5400

15. táblázat: Egy tanya becsült napi villamosenergia-igénye

(Forrás: Hegyi, 2009)

A gazdaságban alkalmazott szivattyúk a vizes kollektor keringtető rendszeréhez, vízszivattyúzáshoz, szennyvízszivattyúzáshoz, öntözéshez szükségesek. A rendszerben az összes egység egy időben nem üzemeltethető.

A meleg víz előállító egység központi rendszere egy folyadékos rendszerű napkollektor, amelyben a fagyálló folyadékot keringtető szivattyú keringteti, és hőcserélőn keresztül melegíti a meleg vizes tartály kb. 150 liter vizét. A rendszer kiszolgálására egy 2 m²-es folyadékos napkollektort terveztünk be. A vízmelegítésre további lehetőséget ad a biomassa kazán. Az épületek fűtése hagyományos biomasszára alapozott. Mivel a tanya mezőgazdasági célokat szolgál, ezért beterveztünk egy levegős napkollektort, amely a termés szárítását látja el.

A teljes beruházás becsült költségét az alábbi táblázat összegzi:



Rendszerparaméterek	Ár, eFt
1500 W-os fotovillamos panel	2000
Szélgenerátor	400
vizes napkollektor	500
levegős napkollektor	200
Akkumulátorok	100
Aggregátor	100
vezérlő, szabályozó áramkörök, inverter	100
Szivattyúk	50
kompakt fénycsövek (10 db)	10
kombinált üzemű hűtőgép	40
12 V-os villanymotor (daráló stb.)	30
szereelési anyagok (csövek, kábelek stb.)	300
szereelési költségek	500
Összesen:	4130

16. táblázat: Az autonóm tanya beruházás becsült összege

(Forrás: Hegyi, 2009)

3.2.2 Tanyák autonóm ellátása növényi olaj felhasználásával

A tanyavilág energiával történő ellátásának további lehetséges formája a kogenerációs áram és hőenergia termelésre képes mini-erőmű.

A Cropell Kft. által forgalmazott Crofter mini-erőmű nyers növényolajjal vagy használt sütőolajjal üzemel és kogenerációs áram és hőenergia (CHP) termelésre képes 3-15kW méretben. Alkalmazható önállóan vagy nap- és szélenergia rendszerek tartalék generátoraként, hőszivattyú, klíma meghajtására, de alkalmas kisebb üzemek, telepek, mezőgazdasági feldolgozó gépek hálózattól független energia ellátására is.



3. ábra: Crofter mini-erőmű

(Forrás: www.cropell.hu)

Ez a fajta megoldás ideális lehet azokon a tanyákon, ahol a kiépített energiahálózat nem áll rendelkezésre, és a tulajdonos rendelkezik földterülettel. Ugyanis amennyiben a tanyahoz tartozó területből 1,5 ha-on repcét vagy napraforgót termesztünk, a hidegen sajtolt repce/napraforgóolajból fedezhető a tanya áram- és hőigénye. Az olajból termelhető áram mennyisége 4200 kWh/év, a felhasználható áram napi mennyisége 11,51 kWh. A sajtolás során visszamaradó napraforgópogácsa (pellet) első osztályú fűtőanyag, de kiegészítő állati takarmányként is felhasználható. Az energetikai célra hasznosítható pellet éves mennyisége 2,8 t, pellet kazánban mért fűtőértéke 24 MJ/kg²³.

²³ www.cropell.hu



Gép típusa	Crofter 122051
Energiaellátás	<ul style="list-style-type: none">• 5kW AC 220V 1 fázis, 1kW DC 12/24V• 12 kWh hőteljesítmény, 80°C
Fogyasztás	1-2 liter/óra
Motor adatai	
Teljesítmény	8,8 kW
Fordulatszám	650 rpm
Fajlagos üzemanyag fogyasztás	268 g/kW/h
Lökettérfogat	2866 cc
Olajprés adatai	
Névleges energiaigénye	1100 W, 3x380 V
Teljesítménye	100-120 l/24 óra
Teljes beruházás költsége	2 000 000 Ft

17. táblázat: Crofter mini-erőmű rendszerparaméterei

(Forrás: www.cropell.hu)

3.3 Mezőgazdasági termelők energiaellátása

A mezőgazdaság fejlesztésében a megújuló energiák szerepe kiemelt, hiszen ez a szektor biztosítja a biomassza alapanyagok nagy részét, azonban az agrárium több mint „alapanyag beszállító”. A mezőgazdaság fenntartható fejlődése az energia- és víztakarékos termesztési- és tartástechnológiáknak elterjedésével, a megtermelt melléktermékeket energetikai célú hasznosításával, környezetkímélő termesztési technológiák alkalmazásával valamint a minőségbiztosítási rendszerek széleskörű applikálásával együtt valósulhat meg.

3.3.1 Biogáz üzemek szerepe a mezőgazdaság fejlesztésében

Mindez a szomszédos Ausztriában megvalósulni látszik, és a megújuló energiák széleskörű hasznosítása a vidék fejlődését eredményezte. Jelen tanulmány szempontjából ez a kérdéskör azért érdekes, mert számos hazai problémára megoldást nyújt a megújulók alkalmazása.

Mára Ausztria szinte minden településén található kisebb teljesítményű (500 kW-os) biogáz erőmű, melyeknek jelentősége nemcsak a zöldáram termelésben és értékesítésében van, hanem a település folyékony kommunálshulladék-ártalmatlanítói is. Ugyanis azok a településeken, ahol nincsen lakossági vezetékesszennyvízhálózat kiépítve a biogáz üzemek feldolgozhatják a lakossági szennyvizet is.



Hazánkban a biogáz üzemek e célú alkalmazása dupla haszonnal járna, ugyanis egyszerre oldhatnánk meg a szennyvízkezelés kérdését azokon az eldugott kistelepüléseken, ahol a közeljövőben esély sincs a csatornahálózat kiépítésére, és mindemellett zöldáramot termelhetnék a kapcsolt hő értékesítésével. Csak a kerekegyházi mikrotérségben három olyan település (Fülöpháza, Kunbaracs és Ladánybene) is található, melyeknek szennyvízkezelése nem megoldott.

A következő táblázat egy ilyen Ausztriában, az 500 fős Ratschendorfban található biogáz üzem paramétereit tartalmazza.

Inputanyagok	Silókukorica és települési zöldhulladék (75%-ban) + hígtrágya vagy kommunális szennyvíz (25%)
Fermentor mérete	2x1.500 m ³
Biogáztrágya-tárolók	2x2000 m ³
Biogáz termelés	230-250 Nm ³ /h
Erőmű kapacitása	500KW elektromos áram, 535 kW kapcsolt hőenergia/h
Éves energiatermelés	4.250 MWh áram 4.500 MWh hő
Beruházás költsége	1,7 millió euro
Beruházás megtérülési ideje	8 év

18. táblázat: Kiválasztott ausztriai biogáz üzem paramétereit

A fenti biogáz erőmű három gazda összefogásával valósult meg. Az állammal 15 évre szerződést kötöttek a zöldáram átvételéről, a beruházást hitelből finanszírozták (Ausztriában a támogatási feltételek eltérnek a haza rendszertől: Magyarországon a beruházást támogatják, Ausztriában a zöldáram átvételi ára támogatott). A tejsavas erjedés beindításához szükséges silókukoricát évi 150ha-on vetéskörben termelik, ehhez adagolják hozzá a hígtrágyát és kommunális szennyvizet.

Mára Ausztria a kistelepüléseknél biogáz üzemek építésében behozhatatlan előnyre tett szert, az általuk szabadalmaztatott és fejlesztett technológiákat világszerte alkalmazzák, ezáltal a megújuló energetikai terület nem csak a helyi mezőgazdaság, hanem az ipar fejlődését is eredményezte, számos új munkahelyet teremtve országukban.



3.3.2 Biodízel szerepe a mezőgazdaság fejlesztésében

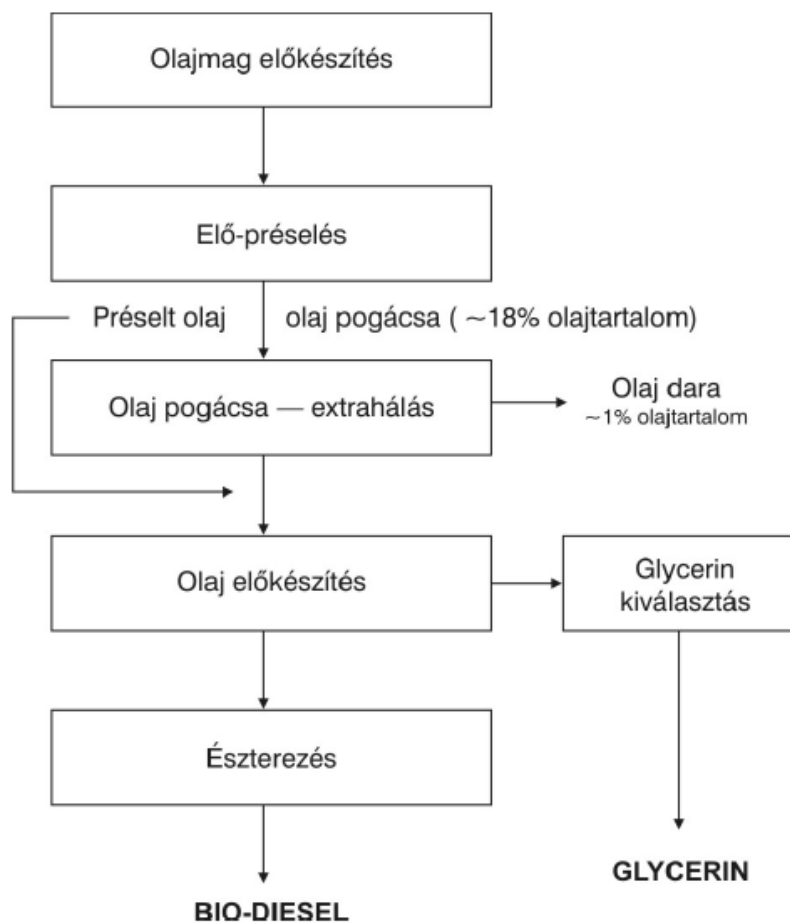
A tanulmány 2.1.2-es fejezetében leírtuk, hogy a bio-üzemanyag gyártásának nagyüzemi megoldásait nem preferáljuk, azonban a biodízel kisüzemben történő előállításának lehetőségét nem vethetjük el.

Szintén ausztriai példára támaszkodva indokolható a biodízel kisüzemi előállításának létjogosultsága, ugyanis az osztrák mezőgazdasági termelők többsége már évek óta magának állítja elő az erőgépek működtetéséhez szükséges üzemanyagot.

A biodízel alapanyaga a repce és a napraforgó, azonban a településeken megszervezték az éttermek használt olajának begyűjtését melyből észterezéssel állítható elő a biodízel.

A magyar mezőgazdaság versenyképességének gátat szab a magas üzemanyagár, ami beépül a takarmányáron keresztül az élelmiszerek árába is, ezért az ország jó mezőgazdasági adottságai nehezen érvényesülnek. A biodízel előállítással a célunk a termelők erőgépeinek energiaellátása kisüzemi méretben.

Az ellátás lehetséges megoldása egy **mikrotérségi energiaudvar** létesítése, ahova a gazdák beszállítanák a repce és napraforgó magot, és a beszállított mennyiségtől függően részesülnének az üzemanyagból. Az energiaudvarban történne a kisüzemi biodízel előállítása, melynek folyamatábrája a következő:



4. ábra: Biodízel gyártás folyamatábrája

Az energiaudvar végezné az éttermektől begyűjtött főzőzsiradék és sütóolaj begyűjtését és észtereztét is. Az energiaudvar töltőállomásán a regisztrált beszállítók a beszállított alapanyag mennyiségével arányosan jutnának az üzemanyaghoz, illetve amennyiben a beszállított mennyiségnél nagyobb mennyiségű biodízellel lenne szükségük, azt a piaci ár alatt szerezhették be.



4 AZ ENERGIATERMELÉSHEZ SZÜKSÉGES AGRÁRLOGISZTIKAI KAPACITÁSOK VIZSGÁLATA

A megújuló energiaforrások költséghatékony termeléséhez nélkülözhetetlen a meglévő agrárlogisztikai kapacitások vizsgálata. A felméréshez az adatokat (frissebb adatok híján) a 2000-es Általános Mezőgazdaság Összeírásból gyűjtöttük.²⁴

Kecskeméti kistérség települései	Raktár (db)	Raktár (m ²)	Magtár (db)	Magtár (m ²)	Góré (db)	Góré (m ²)
Ágasegyháza	6	68	31	713	149	1453
Ballószög	8	129	59	1636	45	390
Felsőlajos	0	0	10	603	30	414
Fülöpháza	21	229	85	2271	126	1360
Helvécia	2	320	20	1745	86	696
Jakabszállás	17	265	94	3134	225	2426
Kecskemét	136	2786	336	10172	766	9602
Kerekegyháza	12	503	118	4269	438	4346
Kunbaracs	2	30	28	670	72	793
Ladánybene	4	195	20	904	100	1007
Lajosmizse	57	2166	158	7844	484	5806
Lakitelek	1	131	10	2027	199	1931
Nyárlőrinc	11	161	77	2132	183	2045
Orgovány	141	1930	225	5244	302	4042
Szentkirály	5	109	166	5398	324	3489
Tiszakécske	8	537	30	1073	368	4399
Tiszaug	0	0	0	0	3	40
Városföld	5	104	56	2496	67	814
Összesen	436	9663	1523	52331	3967	45053

19. táblázat: Kecskeméti kistérség raktár kapacitása

(Forrás: KSH, 2000)

A fenti táblázat a begyűjthető biomassza lehetséges tárolási helyeit vizsgálja. Ahhoz, hogy egy megújuló energiára alapozott rendszer költséghatékonyan tudjon működni, lehetőleg a begyűjtött biomasszát helyben kell tárolni, a szállítási költségek

²⁴ Az újabb mezőgazdasági összeírás jelenleg van folyamatban, eredményei csak a jövő évben lesznek elérhetőek



minimalizálása miatt. A növénytermesztési, erdészeti melléktermékek tárolása nem igényel nagy ráfordítást, erre a célra megfelelő egy féltetős építmény is.

A kistérségben rendelkezésre álló raktárak átlagos alapterülete 22,16 m², a magtáraké 34,36 m², a góréké pedig 11,36 m². Arról nem rendelkezünk információval, hogy a 2000-ben összesen rendelkezésre álló 107 047 m² tárolókapacitásnak hány százaléka kihasználatlan, azonban az Uniós tagság következtében épülő intervenciós raktárak magas számából és a mezőgazdasági termelés visszaeséséből adódóan feltételezhető, hogy a raktárkapacitás minimum 20%-a kihasználatlan. A vasúti áru fuvarozás háttérbe szorulásának következtében a vasútállomások melletti raktárak zöme is üresen áll.

Az állati eredetű melléktermékek veszélyes hulladéknak minősülnek. Az állattartó telepeken koncentráltan nagy mennyiségben keletkező trágya veszélyes lehet a talajvízre, lebomlásakor levegőszennyezés lép fel, ezért tárolását Uniós előírások szabályozzák. Az alábbi táblázat településenként ismerteti a kistérség trágyatárolóinak méretét számát.

Kecskeméti kistérség települései	Szilárd-trágya tároló (db)	Szilárd-trágya tároló (m ²)	Híg-trágya tároló (db)	Híg-trágya tároló (m ³)	Trágyalé tároló (db)	Trágyalé tároló (m ³)	Szennyvíz-tároló (db)	Szennyvíz-tároló (m ³)
Ágasegyháza	55	521	2	16	1	8	0	0
Ballószög	14	280	0	0	0	0	12	68
Felsőlajos	0	0	1	5	2	23	2	33
Fülöpháza	18	319	3	60	0	0	14	81
Helvécia	22	296	9	62	0	0	4	31
Jakabszállás	18	171	3	14	0	0	74	819
Kecskemét	295	3168	45	522	11	150	1204	10214
Kerekegyháza	106	1157	52	1622	9	201	40	340
Kunbaracs	0	0	0	0	0	0	5	27
Ladánybene	0	0	0	0	0	0	2	14
Lajosmizse	194	5230	13	200	5	38	766	5779
Lakitelek	79	380	22	154	2	15	6	54
Nyárlőrinc	4	288	0	0	0	0	6	87
Orgovány	30	346	1	10	0	0	4	38
Szentkirály	7	127	1	50	2	20	56	268
Tiszakécske	95	670	20	119	2	9	20	145
Tiszaug	0	0	0	0	0	0	0	0
Városföld	69	1055	34	286	21	187	2	11
Összesen	1006	14008	206	3120	55	651	2217	18009

20. táblázat: Kecskeméti kistérség trágyatároló kapacitása
(Forrás: KSH, 2000)



Az állati eredetű melléktermékek ártalmatlanításának energetikai szempontból legelőnyösebb formája az anaerob fermentáció, mely során biogáz fejlődik. Mivel a kistérségi állattartásnak nagy hagyománya van, ezért a biogáz erőmű létesítésének feltételei adottak. Azonban ahhoz, hogy az erőmű biogáz termelése folyamatos legyen, szükséges a megfelelő receptúra kialakítása.

Az alapanyag folyamatos biztosítása a meglévő trágyatárolók kapacitások figyelembevételével lehetséges. Természetesen ez esetben is a távolságból adódó szállítási költségek rontják a biogáz üzem hatékonyságát, ezért célszerű azt egy nagy állattartó telep közelében megvalósítani, majd a környező települések trágyakapacitásával kalkulálni.



5 A MIKROTÉRSÉGI MEGÚJULÓ ENERGETIKAI MODELL BEMUTATÁSA

A továbbiakban már nem kistérségi szinten vizsgáljuk a megújuló energiaforrások kínálta lehetőségeket, hanem a (kistérségi felméréseket alapul véve) kisebb léptékben, Kerekegyháza és mikrotérsége számára dolgozunk ki egy olyan modellt, melynek energetikai rendszere egyszerre alkalmas a társadalommal és környezettel való összhang megteremtésére. A további vizsgálatba bevont települések a következők: Ágasegyháza, Ballószög, Fülöpháza, Kerekegyháza, Kunbaracs és Ladánybene.

5.1 Alapelvek

A mikrotérségi energetikai modell működésének bemutatását a tervezési alapelvek ismertetésével kezdjük, mivel a modell teljes körű megértéséhez nélkülözhetetlen e szemlélet elsajátítása. A lefektetett alapelvek a következők:

- A modell nem törekszik elsődleges energiatermelő kapacitás kialakítására. A cél olyan, a felhasználás mértékével megfelelő megújuló energiatermelés kialakítása, amely a helyi erőforrásokon alapul. A megtermelt energiátöbblet értékesítése kiegészítő jövedelemként jelenik meg a rendszerben.
- Ez alapján nem preferáljuk a nagyüzemi bioetanol- valamint biodízelgyártást, mivel az, az élelmiszer- és takarmányárak emelkedésének veszélyét hordozza magában, valamint a biológiai sokszínűségre negatív hatást gyakorol. A nagy területen megvalósuló szélerőmű és napelem parkok kiépítését sem támogatjuk, a tájsztétikai, környezeti és társadalmi okok miatt.
- A modell „ökológiai szemlélet” mentén valósulhat meg, miszerint:
 - a biomasza alapanyagokat a kistérség területéről (illetve a beruházási helyszín környezetéből) szükséges beszerezni, a szállítással járó ökológia terhelés és költségek minimalizálása érdekében.
 - A kistérség biomasza kapacitásából fedezhető a fejlesztések energiaigénye, ezek alapanyagai lehetnek mezőgazdasági melléktermékek, erdészeti fű, ill. melléktermékek, települési, lakossági zöldhulladék, valamint élelmiszeripari melléktermékek, ezért tájidegen, energetikai célú ültetvény telepítését nem preferáljuk. A megújuló energiák terén alkalmazott technológiák fejlettsége olyan szintű, hogy azzal biztosítani lehet a megfelelő természeti erőforrásokkal ellátott



Kerekegyházi mikrotérség önálló energiaellátását anélkül, hogy ehhez külön termőföld-területet kellene felhasználni.

- o A projekt során a környezetszennyező anyagok és technológiák felhasználását nem támogatjuk, a keletkező veszélyes hulladékok elkülönített kezelését, szakszerűen begyűjtését, tárolását, ártalmatlanítását javasoljuk.

5.2 Területfejlesztésre gyakorolt hatás

A modell célja tehát egy olyan kisüzemi, saját fogyasztási igények kielégítésén alapuló, ökológiai, környezetvédelmi szempontokat figyelembe vevő rendszer kialakítása, amely az egész kistérségre kiható fenntartható fejlődési folyamatot generál. Az ehhez szükséges területfejlesztési szempontok a következők:

1) Gazdasági megközelítés

A modell gazdasági szempontú megközelítésének célja a hatékony, rugalmas és stabil energiaellátás feltételeinek megteremtése, mely hozzájárul a nemzetgazdasági célokhoz, azaz az energiafüggettség csökkentéséhez. A helyben megtermelt energia munkahelyeket teremt, és míg a fosszilis energiákra kiadott összegek kiáramlanak a térségből addig a helyben termelt energia helyben hasznosul.

A helyi, közösségi alapon szerveződött rendszerben egyszerre kell megteremteni a kisléptékű keresletoldali energiatermelés feltételeit, valamint erőfeszítéseket kell tenni a jelenlegi energiaigény csökkentésére.

A kistérségi megújuló energia-potenciált vizsgálva kijelenthető hogy a nap-, szél-, és geotermikus energia mellett a biomasszának kiemelt jelentősége van a térség fejlesztésében. A modell –éppen ezért- gazdasági szempontból nagy hangsúlyt fektet a mezőgazdaság fejlesztési lehetőségeire. Ahhoz, hogy a térség mezőgazdasága hazai és nemzetközi viszonylatban is versenyképesé váljon, a termelés költségeibe a költséghatékony megújuló energiaforrásoknak be kell épülniük. A megújuló energiák alkalmazása egyszerre kell, hogy jelentkezzen a termelői, feldolgozó és értékesítői oldalon, így a költséghatékonyból fakadó előnyöket a termékvertikum minden szereplője élvezheti.



2) Foglalkoztatás

A modell területfejlesztő hatásai a foglalkoztatásban is megjelennek. A foglalkoztatáspolitikában kitűzött cél egyszerű: a foglalkoztatottak körének minél szélesebb körű kibővítése. Ezért a megújuló energiák felhasználásának egyik preferált területe a mezőgazdaság kézimunkaerő-igényes ágazatai (zöldség-, gyümölcs-, dísznövénytermesztés).

A foglalkoztatottak körének kialakításakor három célcsoportot különítettünk el:

a) önfenntartó

Ebbe a célcsoportba a tartós munkanélküliség következtében mélyszegénységben rekedt rétegek tartoznak. Ez esetben a cél, hogy a hátrányos helyzetű emberek szociális juttatásait kiegészítsék, saját létfenntartó szükségleteiket megteremtsék.

b) alkalmazottak

A bér és fizetésből élők csoportja. Jelen esetben a cél egy olyan bérszínvonal elérése, melyből az alkalmazott finanszírozni tudja saját maga és családja megélhetését. A megújuló energiák alkalmazásának következtében az ehhez a csoporthoz tartozók szakképzettek és versenyképes foglalkozással rendelkeznek. Ideális esetben a helyi munkaerőpiac képes kiszolgálni a helyben jelentkező munkaerő-piaci keresletet.

c) vállalkozók

Megfelelő vállalkozói kompetenciákkal rendelkező, önállóan kezdeményező réteg. Jelentős szerep jut nekik a technológiák időbeni adaptációjában és a foglalkoztatás generálásában.

3) Életminőség

A modell - területfejlesztő hatása miatt- az életminőség javításához nagymértékben hozzájárul. Ez a minőségjavulás számos területen mehet végbe. A közösségi élet területén végbemenő legjelentősebb változás, az a fejlődési folyamat, melynek következtében a közösségek képesek megvitatni azokat a megújuló energiákkal kapcsolatos stratégiai kérdéseket, melyek közvetlenül hatással vannak az egészségükre, a megélhetésükre és a jólétükre. A gazdaság és a közösségek érdekében történő szövetkezések megteremtik az alapját egy olyan közösségi

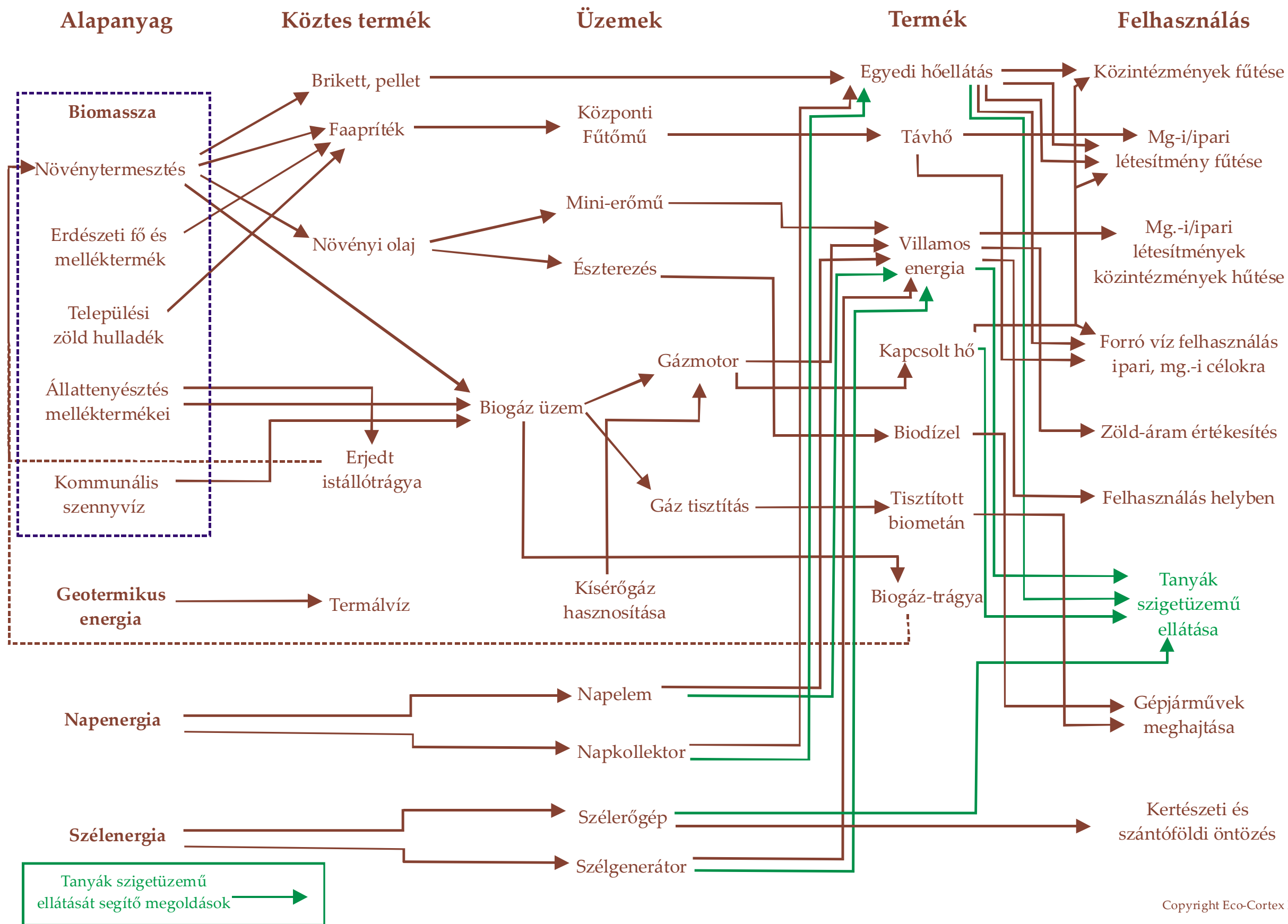


életnek, melyben a már működő rendszerek a természethez és a közösséghez igazíthatóak.²⁵

A költséghatékony energiák alkalmazása jövedelemteremtő hatása révén önmagában is az életminőség javulásához vezet, azonban amennyiben a fenntarthatósági szempontokat sem hagyjuk figyelmen kívül, a rendszer további életminőség javulást eredményezhet. Ilyen elemek a tiszta, szennyezéstől mentes környezet valamint az egészséges élelmiszerek iránti igény.

A következő ábra összegzi az eddig felvázolt megújuló energiák hasznosítási lehetőségeit, az alapanyagoktól a végső felhasználásig.

²⁵ Hasonló közösségi kezdeményezések már léteznek hazánkban, például a Miskolc környéki 44 települést megújuló energetikai alapon összefogó Bükk-Miskolc Térségi LEADER Akciócsoport.





5.3 A modell

5.3.1 Alapanyagok

A modell kiindulópontja a felhasználható alapanyagok csoportja, melyben a kistérségben alkalmazható megújuló energiahordozók: a biomassza, a geotermikus, nap- és szélenergia kerültek meghatározásra.

A **biomassza** alapanyagok zömét a növénytermesztés, az állattenyésztés és az erdészet melléktermékei teszik ki. A növénytermesztés alapanyagot szolgáltat a brikettáláshoz, pelletáláshoz, faapríték készítéshez és biogáz erőművekhez. A gyümölcs nyesedék és szőlővenyige felszeccskázva faaprítékként vagy brikettálva hasznosítható, attól függően, hogy egyedi vagy központi hőellátásban hasznosul az energia (a brikettálás energiaigényes folyamat, ezért nagyüzemi méretben –magas költsége miatt- nem javasolt). A biomassza elégetésekor fontos előre megtervezni, hogy mely alapanyagokat, mekkora mennyiségben kívánunk elégetni, ugyanis az egyes alapanyagokhoz külön égetési technológia és biomassza-kazán tartozik.

Egy esetben nem a növénytermesztés melléktermékét használjuk fel: a hidegen sajtolt napraforgó-, valamint repceolajt kisüzemi méretben kerülhet felhasználásra a tanyák szigetüzemű ellátásához (a modellben zöld nyíllal jelöltük azokat a megoldásokat, melyek a tanyák szigetüzemű ellátásához hozzájárulhatnak), valamint a mezőgazdasági termelők erőgépeinek üzemanyag-ellátására.

Az állattenyésztés melléktermékeinek (trágya, állati tetemek) semlegesítése biogáz üzemben történhet leghatékonyabban, hiszen ebben az esetben (anaerob környezetben) gáz fejlődik, ami további hasznosításra ad lehetőséget. Amennyiben az istállótrágyát nem áll módunkban a biogáz üzemben hasznosítani, úgy erjesztést követően a földekre kerül, és ott tápanyagként hasznosul.

Az energetikai szempontból felhasználható biomasszák kisebb csoportját a településeken és a háztartásokban keletkező zöldhulladékok alkotják. Ebben az esetben elsődlegesen hatékonysági kérdések merülnek fel, ugyanis csak akkor lehet a melléktermékek hasznosítása racionális, amennyiben gyűjtésüket sikerül költséghatékonyan megszervezni. A közterületeken, ingatlanokon keletkező nyesedékek faaprítékként vagy pelletálva hasznosíthatók.

A **geotermikus energia** kínálja lehetőségek a termálvíz és a benne található kísérőgáz hasznosításával aknázhatók ki. A **nap** és a **szél** energetikai szempontból fontos alapanyag, a belőlük nyert energia a térség meghatározó erőforrása lehet.



5.3.2 Üzem

Az egyes települések közintézményeinek hőellátása ideális esetben **központi fűtőmű** segítségével valósulhat meg. A központ fűtőmű legfőbb előnye az egyedi fűtéssel szemben, hogy költségek szempontjából gazdaságosabb az üzemeltetése. A központi fűtőmű kialakítása a választott alapanyagtól függően eltér. A modell biomasszára alapozott fűtőműi vagy a szalmabála égetéssel, vagy faapríték tüzeléssel valósulnak meg. A közintézmények hőellátásának másik alternatívája a termálvízzel történő fűtés.

A tanyák energetikai önállóságában nagy szerepet játszhat az a **mini-erőmű**, amely a tanyához tartozó területen előállított napraforgó- és/vagy repceolajt felhasználva állít elő villamos energiát, valamint kapcsolt hőt. Ez esetben fontos megjegyezni, hogy a gép éves alapanyagigénye 1,5ha területen megtermelhető. Ezekből az alapanyagokból az **észterezést** követően biodízel állítható elő, amely a mezőgazdasági termelők üzemanyagaként szolgál.

Az üzemek között a legnagyobb beruházási igényű a **biogáz üzem**, mely feldolgozhatja az állattenyésztés, növénytermesztés, az élelmiszeripar melléktermékeit valamint a települési és lakossági zöld hulladékot. Az anaerob környezetben fejlődő biogáz vagy közvetlenül az üzemhez tartozó gázmotorban kerül elégetésre, vagy a CO₂ eltávolítása után kerül felhasználásra. A gázmotorban történő elégetéskor jelentős mennyiségű kapcsolt hő keletkezik, melynek egyharmada az üzem működéséhez szükséges mezofil hőmérséklet fenntartásához szükséges.

A napenergia hasznosításának kétféle módja ismert, vagy villamos energiát, vagy hőenergiát termelünk segítségével. Az előbbi esetben **napelemet**, az utóbbi esetben **napkollektort** alkalmazunk. Mindkét eset hozzájárulhat a tanyák szigetüzemű ellátásához (erre utal a zöld nyíl).

A szél energiáját két eltérő módon hasznosíthatjuk. A **szélerőgépet** elsősorban a mezőgazdaság vízellátására: kertészetek, vagy a termőföld öntözésére kívánjuk alkalmazni. Ez esetben a szél által megforgatott rotor vízszintes tengelyének forgása egy átalakító segítségével függőleges mozgássá alakul, mely így már alkalmas szivattyúzásra. A **szélgenerátorok** esetében a mozgó légtömegek megmozgatják a rotorokat, az így nyert forgási energiát a generátorok villamos árammá alakítják. Mindkét technológia alkalmazható a tanyák energetikai önállóságának megteremtéséhez.



5.3.3 Termék és felhasználás

A növénytermesztés és az erdészet melléktermékeinek valamint a települési és lakossági zöldhulladék feldolgozásával nyert brikett vagy pellet kiválóan alkalmas **egyedi hőellátás** biztosítására. Ez a lehetőség abban az esetben alkalmazandó a közintézmények fűtésénél, amennyiben az önkormányzat kevés ingatlannal rendelkezik, melyeknek fűtéséhez felesleges lenne egy hőközpont kialakítása, vagy központi fűtőmű kialakításához nem tud elegendő forráshoz jutni. További felhasználási lehetőségként mutatkozik azon ipari, mezőgazdasági létesítmények fűtése, melyek távol esnek a közüzemi hálózattól, illetve attól függetlenedni szeretnének. Ez az előnye miatt tökéletesen alkalmas a tanyák szigetüzemű hőellátására is.

A központi fűtőművek termékeként keletkező **táv hő** felhasználási lehetőségei igen sokszínűek. A táv hő a közintézmények hőellátásának leggazdaságosabb formája, azonban a hatékonyságot jelentősen befolyásolják a rendszer üzemeltetésének és az alapanyagok kitermelésének (geotermikus) vásárlásának (biomassza) költségei. A táv hő rendszer kialakításával hatékonyan lehet ipari parkok, agrárlogisztikai központok, mezőgazdasági létesítmények hőigényét fedezni, illetve forró vizet előállítani ipari vagy mezőgazdasági célokra.

A térség energetikai függetlenedésének fontos lépése a **villamos energia** helyben történő megtermelése. A tanyák szigetüzemű működtetésének alapfeltétele a villamos energia helyben történő termelése. Ennek lehetséges formái: napraforgó-és/vagy repceolaj mini-erőműben történő elégetése, napelem és szélgenerátor alkalmazása. A felhasználás lehetséges másik alternatívája, hogy a megtermelt energiát nem helyben használjuk fel, hanem a hálózatra betáplálva értékesítjük. Ennek lehetséges formái: a biogáz üzemben termelt gáz gázmotorban történő elégetése, továbbá ebben az esetben is alkalmazhatók a napelemek és szélgenerátorok.

A villamos energia termelése közben **kapcsolt hő** keletkezik (a mini-erőműben és gázmotorban történő égéskor), melynek felhasználása még gazdaságosabbá teheti a működést. A mini-erőmű és a gázmotorban történő égéskor keletkező hulladékhő hasznosítását jelentősen befolyásolja a korlátozott szállíthatóság, ugyanis a hőveszteség a növekvő távolsággal arányosan nő. A mini-erőmű esetében a kapcsolt hőt a tanyán kell hasznosítani (melegvíz-ellátásra, fűtésre, szárításra), míg a biogáz erőmű méretéből adódóan a kapcsolt hő jobban szállítható, így felhasználási lehetőségei is szélesebbek: alkalmazható a közelben lévő ipari és mezőgazdasági létesítmények, melegházak, közintézmények, fűtésére illetve ipari vagy mezőgazdasági célú forróvíz-előállításra.



A biogáz üzemben keletkező kb. 60%-os metán tartalmú gáz alaposabb tisztításával –a CO₂ eltávolításával- a földgázhoz hasonló, metándús gázt kapunk. A megtisztított **biometán** alkalmas gépjárművek meghajtására (egyres országokban nemcsak személygépkocsikban és buszokban alkalmazzák, hanem vonatok meghajtására is alkalmazható). A szén-dioxid mentes biogáz alkalmas a földgázvezeték-rendszerbe történő betáplálásra, azonban ennek feltételei hazánkban még nem adóttak.

A gépjárművek –elsősorban mezőgazdasági erőgépek- alternatív üzemanyag ellátását szolgálja az energiaudvarokban előállított **biodízel** is. A rendszer előnye a tisztított biogázzal szemben, hogy a biodízelle történő átállás gyakorlatilag nem igényel átalakítást.

A biogáz termelés igen értékes mellékterméke az anaerob fermentáció következtében hátramaradó **biogáz-trágya**, mely egy magas értékű talajjavító anyag. A biogáz-trágya legfőbb előnyei, hogy 80%-ban helyettesíti a műtrágyát, az NPK mellett rengeteg nyomelemet tartalmaz a növénynek jól felvehető formában és a talajból alig mosódik ki. A felhasználás formája az értékesítés, végső soron visszakerül a növénytermesztésbe.



6 A MODELLPROGRAM ALAPFELTÉTELEINEK VIZSGÁLATA

6.1 A települési intézményi energiaigények felmérése

6.1.1 Ágasegyháza közigazgatásában mért fogyasztási értékek és azok költségei

Ágasegyháza közigazgatásában						
Intézmény neve	Polgármesteri hivatal	Védőnői Szolgálat	Faluház	Sportcsarnok	Szociális Gondozási Központ	Összesen
Székhelye	Szent István tér 1.	Árpád krt. 22/B.	Kossuth tér 2.	Kossuth tér 4	Rákóczi u. 49.	
Éves villamosenergia-felhasználás (kWh)	15 909	1 788	6 835	12 016	1 678	38 226
Bruttó éves költsége (Ft)	524 437	70 149	228 704	547 715	77 992	1 448 997
Éves földgáz felhasználás (m ³)	3 263	3 492	3 368	6 714	2 236	19 073
Bruttó éves költsége (Ft)	437 847	451 975	471 665	934 872	379 592	2 675 951
Éves vízfelhasználás (m ³)	57	13	59	72	203	404
Vízfelhasználás költsége (Ft)	18 317	6 590	18 034	22 083	58 387	123 411
Légkondicionált létesítmény	nem	nem	nem	nem	nem	

21. táblázat: Ágasegyháza közigazgatásában mért fogyasztási értékek és azok költségei



6.1.2 Ballószög közhintézményeiben mért fogyasztási értékek és azok költségei

Ballószög közhintézményei										
Intézmény neve	Polgármesteri Hivatal	Védőnői Szolgálat	Orvosi lakás	Orvosi rendelő	Faluház	Kossuth Lajos Ált Isk.	Sport-centrum	Csillagszem Óvoda	Karácsonyi Óvoda	Összesen
Székhelye	Rákóczi út 15	Rákóczi út 7	Rákóczi út 2	Rákóczi út 2	Rákóczi út 11	Kossuth u. 4-6	Kossuth u 4-6	Zrínyi u 2	III. körzet 71	
Éves villamosenergia-felhasználás (kWh)	5 227	1 617	2 240	2 995	7 110	24 260	230	6 383	9 420	59 482
Bruttó éves költsége (Ft)	313 152	70 892	97 011	130 740	258 446	1 058 787	10 209	278 465	410 963	2 628 665
Éves földgáz felhasználás (m ³)	6 032	3 935	3 858	1 248	3 661	20 505	1 991	10 876	2 841	54 947
Bruttó éves költsége (Ft)	767 004	507 087	489 239	174 197	437 030	2 837 105	256 242	1 373 711	367 190	7 208 805
Éves vízfelhasználás (m ³)	411	n.a	n.a	366	121	459	139	387	158	2 041
Vízfelhasználás költsége (Ft)	213 140	n.a	n.a	126 351	54 655	251 864	38 668	212 082	43 870	940 630
Légkondicionált létesítmény	nem	nem	igen	igen	nem	nem	nem	nem	nem	

22. táblázat: Ballószög közhintézményeiben mért fogyasztási értékek és azok költségei



6.1.3 Fülöpháza közintézményeiben mért fogyasztási értékek és azok költségei

Fülöpháza közintézményei						
Intézmény neve	Polgármesteri Hivatal	Ady Endre Művelődési Ház	Általános Iskola	Medicina Bt	Napközi Otthonos Óvoda	Összesen
Székhelye	Kossuth u. 5	Kossuth u. 2	Petőfi u. 1	Radnóti u. 2	József A. u. 1	
Éves villamosenergia-felhasználás (kWh)	2 556	5 160	1 080	1 536	3 048	13 380
Bruttó éves költsége (Ft)	81 792	165 120	34 560	49 152	97 536	428 160
Éves földgáz felhasználás (m3)	3 384	9 456	450	4 404	3 024	20 718
Bruttó éves költsége (Ft)	768 624	1 137 660	60 300	590 136	405 216	2 961 936
Éves vízfelhasználás (m3)	114	246	282	180	636	1 458
Vízfelhasználás költsége	29 412	63 468	72 756	46 440	164 088	376 164
Légkondicionált létesítmény	nem	nem	nem	igen	nem	

23. táblázat: Fülöpháza közintézményeiben mért fogyasztási értékek és azok költségei



6.1.1 Kerekegyháza Polgármesteri Hivatalának fogyasztási adatai

Kerekegyháza közintézményei								
Intézmény neve	Polgármesteri Hivatal	Móra F. Ált. Iskola	Humán Szolgáltató Központ	Katona J. Művelődési Ház	Napközi Otthonos Óvoda	Egészségügyi Centrum	Köztemető	Összesen
Székhelye	Fő u. 47/a.	Szent István tér 6.	Fő u.76.	Szent István tér 12.	Rákóczi u. 70.	Szent István tér 14.	Jókai u. 41	
Éves villamosenergia-felhasználás (kW)	33 566	101 310	7 724	16 070	17 615	14 630	1 503	192 418
Bruttó éves költsége (Ft)	1 643 210	4 959 145	84 500	787 428	861 380	715 454	73 521	9 124 638
Éves földgáz felhasználás (GJ)	98	1 389	186	476	344	117	30	2 640
Bruttó éves költsége (Ft)	550 000	7 796 516	1 041 444	2 669 927	1 928 562	658 508	167 741	14 812 698
Éves vízfelhasználás (m3)	596	1 663	139	915	867	485	428	5 093
Vízfelhasználás költsége (Ft)	344 000	959 770	79 783	527 707	500 516	279 979	113 027	2 804 782
Légkondicionált létesítmény	igen	igen	nem	nem	nem	nem	nem	

24. táblázat: Kerekegyháza közintézményeiben mért fogyasztási értékek és azok költségei



6.1.2 Kunbaracs közzintézményeiben mért fogyasztási értékek és azok költségei

Kunbaracs közzintézményei						
Intézmény neve	Önkormányzati Hivatal	Faluház	Sportöltöző	Orvosi rendelő	Temető	Összesen
Székhelye	Kölcsey u. 1.	Kölcsey u. 3.	147/1 hrsz.	Kossuth L. u. 19.	Kákás d. 319.	
Éves villamosenergia-felhasználás (kWh)	5 585	5 571	1 496	986	341	13979
Bruttó éves költsége (Ft)	250 000	243 000	71 000	47 000	17 000	628 000
Éves földgáz felhasználás (MJ)	172 138	245 890	13 308	81 202	nincs	512 538
Bruttó éves költsége (Ft)	656 000	853 000	40 000	303 000	-	1 852 000
Éves vízfelhasználás (m ³)	563	119	45	257	nincs	984
Vízfelhasználás költsége (Ft)	175 000	38 000	14 000	80 000	-	307 000
Légkondicionált létesítmény	nem	nem	nem	nem	nem	

25. táblázat: Kunbaracs közzintézményeiben mért fogyasztási értékek és azok költségei



6.1.3 Ladánybene Polgármesteri Hivatalának fogyasztási adatai

Ladánybene Polgármesteri Hivatalának fogyasztási adatai	
Intézmény neve	Polgármesteri Hivatal
Székhelye	Fő u.66.
Éves villamosenergia-felhasználás (kWh)	16 046
Bruttó éves költsége (Ft)	513 500
Éves földgáz felhasználás (m ³)	8 560
Bruttó éves költsége (Ft)	1 825 000
Éves vízfelhasználás (m ³)	2385
Vízfelhasználás költsége (Ft)	615 500
Légkondicionált létesítmény	nem

26. táblázat: Ladánybene Polgármesteri Hivatalának fogyasztási adatai

6.2 Települések intézményi energiaigényének kiértékelése

Az energetikai felmérések alapján kijelenthető, hogy a mikrotérség településeinek intézményei kivétel nélkül földgázzal fűtöttek valamint egyetlen intézményben sem alkalmaznak megújuló energiát.

Az intézmények hőszigetelésének állapotát és az ebből adódó hőveszteséget nem volt lehetőségünk felmérni, azonban a leendő fejlesztések szempontjából ez a terület is jelentős, ugyanis a korszerű szigetelési technológiák és nyílászárók alkalmazásával az épületek hőigénye 20-50%-kal csökkenthető.

Az önkormányzatok intézményeinek energia felhasználására jellemző, hogy legnagyobb költséget a fűtési energia okozza (az összes energia költség mintegy 57 %-át), majd követi ezt a használati melegvíz-előállítás költsége (18 %), illetve a víz- és szennyvíz költség (18 %), majd viszonylag a legkisebb költség kihatású a világítás és villamos hajtásra felhasznált energia (11 %).

A következőkben településenként elemezzük a jelenlegi fogyasztási adatokat és javaslatokat teszünk az egyes intézmények energiaellátását illetően.

Ágasegyháza település öt megadott közintézménye közül a legnagyobb fogyasztó a Mohácsy Ferenc Faluház és Sportcsarnok. Ez a közművelődési és szabadidős funkciókat ellátó intézmény fűtési költsége kiugróan magas a többi intézményéhez képest. Az évente fűtésre kiadott 1 406 537Ft a települési közintézmények fűtési költségének 52%-a, mindemellett az éves villamosenergia-felhasználás is magas, évi 776 419Ft.



A település számára a megújuló energiára történő átállást e létesítmény energetikai vizsgálatával kell kezdeni. A legkézenfekvőbb fűtési megoldás egy biomassza tüzelésű kazán lehet, ideális esetben kapcsolt villamosenergia-termelés megvalósítása vagy napelemek alkalmazása mellett.

Ballószög esetében ki kell emelnünk, hogy a mikrotérség települései közül ez az egyetlen, amely termálkúttal rendelkezik. A 700m-es mélységű kút 34°C-os termálvizet hoz a felszínre, melyet a helyi termálfürdő hasznosít. Mivel a geotermikus energia kínálta lehetőségek adottak, ezért a termálvíz kísérőgáz-tartalmának vizsgálatát követően első lépésben a Kossuth Lajos Általános Iskola és a hozzá tartozó sportcentrum valamint a Csillagszem Óvoda termálvízzel történő ellátásának vizsgálata indokolt, mivel e létesítmények hőigénye a legnagyobb. (A fűtésre kiadott 4 210 816Ft a közintézmények fűtésére kiadott költségek 58%-a.) A településen meglévő kút relatív alacsony hőfoka miatt a vizsgált létesítményekben padló, vagy falfűtés kialakítása ajánlott. A rendszer tervezésekor figyelembe kell venni a későbbi bővítés lehetőségét is.

Fülöpháza számára a lehetséges fejlesztési alternatíva az Ady Endre Művelődési Ház valamint a Polgármesteri Hivatal biomassza alapú fűtésre történő átállítása. A két intézmény hőigényének fedezése tavaly 1 906 284Ft-ba került, ez a közintézmények fűtésére kiadott költségek 64%-a. Mivel a két intézmény együttes energiaigénye igen magas, valamint egymáshoz közel helyezkednek el, ezért egy biomasszára alapozott kisebb hőközpont kialakítását javasoljuk.

Mivel **Kerekegyháza** a mikrotérség központjaként számos közintézménnyel rendelkezik, ezért nyilvánvalóan az intézmények energiaellátására kiadott költségek is itt a legmagasabbak. A táblázatban feltüntetett hét közintézmény fűtése évente közel 15 millió forintjába kerül a településnek. Ezen intézmények közül a Móra Ferenc Általános Iskola energiaigénye kiugróan magas (az iskola a mikrotérség legnagyobb energiaigényű intézménye, fűtési és villamos energia fogyasztásának költsége évente 12 755 661 Ft).

A település méretéből és a betöltött központi funkcióból adódóan egy nagyobb volumenű központi fűtőmű kialakítását javasoljuk. Az alkalmazott megújuló energia lehet biomassza, vagy geotermikus energia. Mivel a közintézmények a település centrumában (Fő u., Szent István tér, Rákóczi u.), nem szétszórtan helyezkednek el, ezért a közintézmények jelentős hőveszteség nélkül elláthatóak. Ez esetben fontos szempont az is, hogy a távhő vezeték kiépítése is kisebb költségekkel jár. A beruházás feltehetően több ütemben valósul majd meg, az első ütemben a Szent István téren található intézmények (Általános Iskola, Művelődési Ház, Egészségügyi Centrum) megújuló energiával történő ellátását javasoljuk, mivel ez a három intézmény fűtése teszi ki a fűtésre kiadott költségek 75%-át.



Kunbaracs esetében gyakorlatilag a két nagyobb fogyasztó a Faluház és a Polgármesteri Hivatal. A két intézmény hőellátására kiadott évi másfélmillió forint a település közintézményeinek fűtésére kiadott költségek 80%-a. Mivel a két intézmény hőigénye is alacsony ezért a hőközpont kiépítése felesleges és költséges. Az általunk preferált megoldás ez esetben egy-egy biomassza tüzelésű kazán telepítése.

Mivel **Ladánybene** település csak a Polgármesteri Hivatal fogyasztási adatait adta meg, ezért a település közintézményeinek energetikai fejlesztésére vonatkozó átfogó javaslatot –információ hiányában- nem tudunk tenni.

6.3 A működő vállalkozások igényeinek felmérése

A mezőgazdasági és ipari tevékenységek zöme energiaigényes, ennek következtében a megtermelt termékek árában realizálódik az energia ára. Amennyiben a megújuló energia alkalmazásával megoldható a nagyüzemi szolgáltatókhoz képest olcsóbb energiatermelés, a megújuló energia megalapozza a versenyképes költségszintű termék-előállítását.

konzervgyártás											
sörgyártás											
étolajgyártás											
cukorgyártás											
tejipar											
dohányipar											
üvegházak fűtése											
vágóhidak, húsipar											
terményszárítás											
üdítőitalok											
istállók fűtése											
fermentálás											
gombatermesztés											
talajfűtés											
40 °C	50 °C	60 °C	70 °C	80 °C	90 °C	100 °C	110 °C	120 °C	130 °C	140 °C	150 °C

5. ábra: Agrárgazdasági tevékenységek hőigénye

(Forrás: Árpási- Bobok, 1998)



A fenti ábra szemlélteti az egyes mezőgazdasági tevékenység hőigényét. Ez alapján kijelenthető, hogy azok a mezőgazdasági vállalatok, melyek nagy hőigényű tevékenységet végeznek, megújuló energiaforrás bevonásával csökkenthetik a termék-előállítás kiadásait.

A mikrotérség működő mezőgazdasági termelő és feldolgozó vállalkozásai számára az alábbi területeken javasoljuk a megújuló energiák bevezetését:

- termelés
 - talajerő utánpótlás
 - öntözés
 - mezőgazdasági gépek meghajtása villamos árammal
 - mezőgazdasági járművek ellátása üzemanyaggal
 - mezőgazdasági épületek fűtése, hűtése
 - terményszárítás
- feldolgozás, raktározás
 - raktárépületek hűtése, fűtése
 - feldolgozóipari üzemek energiaellátása, hűtés, fűtés, villamos áram (mirelit üzem, konzerv üzem, aszaló üzem, pálinkafőzde)
 - csomagolás
- szállítás, értékesítés
 - szállító járművek üzemanyaggal történő ellátása
 - boltok villamos energia ellátása, hűtése, fűtése

Mivel a megújuló energiaforrásokra történő átállás állami hozzájárulás esetén is költségigényes, ezért a felsorolt területekre a fokozatos bevezetésük lehetséges.

A Kecskeméti kistérség mezőgazdaságának fejlesztési lehetőségeivel a jelen tanulmánnyal egy időben egy külön előkészítő dokumentum készül, melyben a tanyavilág mezőgazdasági termelési kapacitásait összefogó agrárlogisztikai központ létesítése szerepel. Fontos megjegyezni, hogy amennyiben a tanyasi gazdákat egy csoportba tömörítő, nagy volumenű beruházás támogatást nyer a központ kiépítésénél a megújuló energiaforrások alkalmazása lehet a gazdaságos feldolgozás és értékesítés egyik kulcsa.

A megújuló energiák alkalmazása a mezőgazdaságon kívüli ágazatokban is releváns. Az alábbi táblázat összegzi a hőigényes ipari tevékenységeket.



6.4 A lakosság igényeinek felmérése

A lakossági igények felmérésekor a KSH 2008-as Bács-Kiskun megye statisztikai évkönyvének adatait vettük alapul. Ez alapján vizsgáltuk a lakosság villamosenergia-, gáz- és vízfogyasztását valamint a szennyvízcsatorna-hálózatba bekapcsolt lakások arányát és az elvezetett szennyvíz mértékét.

6.4.1 Villamosenergia-fogyasztás

Település	Lakásállomány az év végén	Háztartási villamosenergia-fogyasztók	Háztartások részére szolgáltatott villamosenergia (MWh)
Kerekegyháza	2 736	2 951	8 157
Ágasegyháza	898	828	2 270
Ballószög	1 060	1 269	3 460
Fülöpháza	479	466	1 301
Kunbaracs	328	310	798
Ladánybene	801	765	2 162
Összesen	6 302	6 589	18 148

27. táblázat: Kerekegyháza mikrotérségének villamosenergia-fogyasztása

(Forrás: KSH (2008): Bács-Kiskun megye statisztikai évkönyve)

A fenti táblázatból jól látható a lakásállomány és a háztartási villamosenergia-fogyasztók közötti eltérés. Kerekegyháza és Ballószög esetében a villamosenergia-fogyasztók száma magasabb, mint a lakásállomány nagysága (ez nem zárja ki annak a lehetőségét, hogy a két településen ne legyen olyan ingatlan ahol nincsen áram). Ebből az következik, hogy egy lakásban több fogyasztó él. Ez a szerencsésebb helyzet, ugyanis a többi vizsgált településen a villamosenergia-fogyasztók száma alacsonyabb a lakásállománynál. Azaz a mikrotérségben minimum 137 olyan ingatlan (feltételezhetően többségük tanya) található, melyben a villamosenergia-ellátás nem megoldott.

A rendszerváltás óta a tanyavillamosítás folyamat lényegesen nem változott. A megépült hálózatok egy része elavult, gyakoriak az ingadozások, kimaradások. Azokon a területeken ahol nem épült ki hálózat, a szolgáltató - az aránytalanul magas költségekre hivatkozva- várhatóan nem fog hálózatépítésbe kezdeni. Ahhoz, hogy a tanyákon a közeljövőben civilizáltan lehessen élni és dolgozni a



tanyavillamosítás kérdését meg kell oldani. A lehetséges megoldás a lokáli energia-termelés megújuló energiából.

6.4.2 Gázfogyasztás

Település	Lakásállomány az év végén	Háztartási vezetékesgáz-fogyasztók	Ebből: fűtési fogyasztók	Összes szolgáltatott gáz(ezer m ³)	Ebből: háztartásoknak (ezer m ³)
Kerekegyháza	2 736	1 953	1 952	3 558	2 515
Ágasegyháza	898	481	481	697	571
Ballószög	1 060	691	685	1 435	1 000
Fülöpháza	479	179	179	251	215
Kunbaracs	328	95	95	115	80
Ladánybene	801	378	375	553	429
Összesen	6 302	3 777	3 767	6 609	4 810

28. táblázat: Kerekegyháza mikrotérségének gázfogyasztása

(Forrás: KSH (2008): Bács-Kiskun megye statisztikai évkönyve)

A táblázat adatai jól szemléltetik a vezetékesgáz-fogyasztók alacsony arányát. Ebből a szempontból Kerekegyháza kiemelkedő, hiszen itt a lakások 71%-ába be van vezetve a vezetékes gáz. Kunbaracs esetében a legrosszabb a helyzet, ugyanis itt csak a lakások 29%-a rendelkezik vezetékes gázzal. Amennyiben a mikrotérségi átlagot (60%) vesszük alapul kijelenthetjük, hogy a lakások közel fele egyedi fűtési rendszert alkalmaz, lehet az fa-, széntüzelésű, olaj- vagy villanykályha.

Megújuló energetikai szempontból inkább előnynek, semmint hátránynak nevezhető a gázfogyasztók alacsony aránya. Azonban a nem megújuló energiára alapozott egyedi fűtési rendszerek gazdaságtalanok és a környezetre is káros hatást gyakorolnak.

A lakosság hőenergiával történő ellátásakor kiemelten kezelendő az energiatakarékosság kérdése, hiszen a háztartások összes energia költségének közel felét teszi ki a fűtés költsége. A hatékonyságot jelentősen fokozza a korszerű nyílászárók alkalmazása. A hőveszteség jelentős részét utólagos szigeteléssel csökkenteni lehet.



6.4.3 Vízfogyasztás

Település	Lakásállomány az év végén	Közüemi vízhálózatba bekapcsolt lakás	Összes szolgáltatott víz (ezer m ³)	Ebből: lakosságnak (ezer m ³)	Közüemi vízvezeték-hálózat, (km)
Kerekegyháza	2 736	2 218	286	206	39,5
Ágasegyháza	898	529	57	54	12,0
Ballószög	1 060	694	97	74	13,6
Fülöpháza	479	125	15	14	4,3
Kunbaracs	328	214	19	18	5,7
Ladánybene	801	357	37	32	6,3
Összesen	6 302	4 137	511	398	81,4

29. táblázat: Kerekegyháza mikrotérségének vízfogyasztása

(Forrás: KSH (2008): Bács-Kiskun megye statisztikai évkönyve)

A vízfogyasztás kérdése az egész homokhátság területén kiemelt jelentőségű, mivel az elmúlt években a talajvízszint jelentős mértékben csökkent, és beindulni látszik egy elsivatagosodási folyamat, melynek megfékezésére most van még lehetőségünk. (A problémát nem lehet mikrotérségi szinten orvosolni, a problémakör megoldása nem része jelen tanulmánynak.)

A fenti táblát figyelembe véve megállapítható, hogy a mikrotérség lakásállományának csupán 65%-a van bekötve a vezetékes ivóvíz-hálózatba. A legkedvezőbb helyzetben a mikrotérségi központ, Kerekegyháza van, ahol a lakásállomány 81%-a rendelkezik vezetékes ivóvízzel. Fülöpházán viszont a lakások csupán 26%-ában van bekötve a vezetékes víz.

Azok az ingatlanok, melyek nem rendelkeznek vezetékes ivóvízzel az ingatlanhoz tartozó fúrt kutakból nyerik az ivóvizet. Az alábbi táblázat összegzi a mikrotérségben található kutakat és közkifolyókat.

Település	Kutak száma (ásott, fúrt)	Üzemelő közkifolyó
Ágasegyháza	472	2
Ballószög	431	1
Fülöpháza	22	1
Kerekegyháza	669	31
Kunbaracs	116	6
Ladánybene	253	5
Összesen	1963	46

30. táblázat: A mikrotérségben található kutak és közkifolyók száma

(Forrás: KSH, 2000)



Annak ellenére, hogy Fülöpházán a legalacsonyabb a vezetékes vízzel rendelkezők aránya a kutak száma is itt a legalacsonyabb.

Azokon a településeken, ahol a mezőgazdasági termelés jelentős (ez szinte minden településre jellemző) a gazdák a csökkenő vízkészletet maguk próbálják orvosolni, illegális csőkutakat fúrnak, melyeken keresztül látják el mezőgazdasági területeiket vízzel. Kialakult egy „ördögi kör”, melyből kilépni igen nehézkes, hiszen minél nagyobb a szárazság, annál több vizet hoznak a felszínre a csőkutak tulajdonosai, ez pedig a felszín alatti vizek csökkenéséhez, a talaj gyorsabb kiszáradásához vezet.

A kistérségi adatbázis²⁶ alapján nemcsak a rendelkezésre álló víz mennyisége, hanem annak szennyezettsége is problémát jelent. A települések ivóvízellátását többnyire rétegvízből oldják meg. Az ivóvíz minősége II. osztályú, leginkább vas- és mangánszennyezett. Az alábbi táblázat a mikrotérség településeinek vízszennyezettségét szemlélteti.

Vas	Mangán	Nincs adat
Ágasegyháza	Fülöpháza	Ballószög
Fülöpháza	Kerekegyháza	Kunbaracs
Kerekegyháza	Ladánybene	
Ladánybene		

31. táblázat: A mikrotérség települései vízszennyezettségük szerint, 2007

(Forrás: www.aranyhomok.hu)

26 www.aranyhomok.hu



6.4.4 Szennyvízcsatorna-hálózat

Település	Lakásállomány az év végén	Közüemi szennyvízcsatorna-hálózat, (km)	Közüemi szennyvízcsatorna-hálózatba bekapcsolt lakás	Elvezetett szennyvíz, (ezer m ³)	Ebből	
					háztartástól	tisztítottan
Kerekegyháza	2 736	47,8	1 883	194	160	194
Ágasegyháza	898	27,8	514	37	33	37
Ballószög	1 060	14,1	571	70	58	70
Fülöpháza	479	–	–	–	–	–
Kunbaracs	328	–	–	–	–	–
Ladánybene	801	–	–	–	–	–
Összesen	6 302	89,7	2 968	301	251	301

32. táblázat: Kerekegyháza mikrotérségének szennyvízcsatorna-hálózata

(Forrás: KSH (2008): Bács-Kiskun megye statisztikai évkönyve)

A mikrotérség szennyvízkezelése környezetvédelmi szempontból problémás terület. A fenti táblázatból jól látható hogy Fülöpházán, Kunbaracson és Ladánybenén egyáltalán nincsen közüemi szennyvízcsatorna-hálózat kialakítva. Ezekben a településeken zárt szennyvízknából szippantással viszik el a szennyvizet a megyeszékhelyre. Kunbaracs esetében a Bácsvíz Rt. megtervezte a település közműcsatorna-hálózatát, azonban forrás hiányában a beruházás elmaradt.

Kecskemét Ballószöggel, Kerekegyházával és Helvéciaival közösen 2003-ban ISPA előcsatlakozási program keretében pályázott a kecskeméti agglomeráció szennyvíz-elvezetési és tisztítási rendszerének fejlesztésére. A program keretében Kecskeméten és a kistérség három településén 308 km-nyi csatornahálózat épült ki, valamint az átadott új komposztálóműben 32.000 tonnányi hulladékfeldolgozása valósult meg. Valószínűleg a fenti táblázat adatai a beruházás előtti állapotot mutatják. Mivel Ágasegyházát nem érintette a beruházás, ezért a fenti adatok Ágasegyháza esetében aktuálisak.



6.5 A programba bevonható szereplők kiválasztása

Az elvégzett kutatómunka során kialakított modell alapvetően három szereplői csoportot kíván bevonni a programba. A következőkben e három csoport – azaz az önkormányzatok, vállalkozások, és a lakosság- részletes bemutatása következik.

6.5.1 Önkormányzatok

Az önkormányzatoknak kitüntetett szerep jut a modellprogramban, mivel az intézményeik fenntartására kiadott tetemes összegek miatt az amúgy is forráshiányos települések fejlődési lehetőségei beszűkültek. Amennyiben állami és uniós szerepvállalással az önkormányzatok intézményei energiaracionalizálása megtörténik a települések a megtakarított összegből a fejlesztésekhez szükséges önerőt képesek lesznek biztosítani, így a továbbiakban is életképesek maradnak.

Az energiaracionalizálás alatt nem csupán az intézmények által használt hagyományos (fosszilis) energia megújuló energia (elsősorban biomassa illetve geotermikus energia) alapon történő fűtési rendszerek kiváltását értjük, hanem az energiatakarékossági intézkedések is ideértendők. Hiszen ez a két tényező együttes jelenléte garantálhatja a helyben előállított energia versenyképességét.

A mikrotérség önkormányzatai között Kerekegyháza –mint a mikrotérség központja- lehet a fejlődés kiindulópontja és motorja. Kerekegyháza település rendelkezik mindazon kompetenciákkal –intézményi, személyzeti háttér- és cselekvési hajlandósággal melyeknek köszönhetően érvényesíteni tudja a környező települések érdekeit is és képes koordinálni a projektet.

Az önkormányzat főleg a kisebb települések esetében meghatározó foglalkoztató. A projektben az önkormányzatok által foglalkoztatott közhasznú munkások feladatköre bővízhet, ugyanis a települések közterületein keletkező zöldhulladék (elsősorban nyesedékek) begyűjtését és feldolgozását is nekik kell ellátniuk. A lakosságot is be lehet vonni az akcióba: például a tavaszi vagy őszi metszések idején a lakossági nyesedékek is begyűjzhetők. Amennyiben a településeknek sikerül megállapodniuk a helyi gyümölcs-, szőlőtermesztő gazdákkal az ott keletkező nyesedékek begyűjtését is a közhasznú munkások végezhetnék, munkahelyet teremtve ezzel az adott településen.

Amennyiben az önkormányzat központi fűtőmű létrehozásával saját intézményeinek energiaellátásán túl felesleges kapacitásokkal rendelkezik,



hőszolgáltatóként a földgáz áránál alacsonyabb áron energiát értékesíthet állami intézmények, vagy vállalkozások számára, és ezáltal további bevételekhez juthat.

6.5.2 Vállalkozások

A vállalkozások számára is létkérdés a helyi erőforráson alapuló olcsó energiatermelés, hiszen országosan jelentkező probléma, hogy a hazai vállalkozások a nyugat-európai versenytársaikhoz képest több energia felhasználásával, ezáltal magasabb költségen állítják elő ugyanazt a terméket. Azaz ha ugyanazon az áron akarjuk értékesíteni a termékünket, mint a nyugati versenytárs, kisebb hasznot tudunk realizálni. Ez a versenyhátrány arra kell, hogy ösztönözze a vállalkozásokat, hogy lépéseket tegyenek az energiatakarékos termelés és a megújuló energiaforrások széleskörű alkalmazása területén. Azonban a hazai vállalkozások elsősorban a forráshiány miatt nem képesek az új technológiákat adaptálni. Ennek érdekében kormányzati szinten szükséges a szabályozási, finanszírozási háttér módosítása.

A mikrotérség vállalkozásai között a mezőgazdasági szektor vállalatai kiemelt szerepet kapnak, ugyanis a mikrotérség gazdasága tradicionálisan az agráriumhoz kötődik, és annak ellenére, hogy a mezőgazdaságban dolgozók száma jelentős mértékben csökkent, még mindig a legnagyobb foglalkoztató.

A mezőgazdasági vállaltok esetében a nagy energiaigényű munkálatok esetében van leginkább szükség a megújuló energiaforrások alkalmazására. A hűtőkapacitással rendelkezők, a melegeházi növénytermesztők energiaigénye oly magas, hogy az a megtermelt termék versenyképességét jelentősen veszélyezteti.

A mezőgazdasági vállalatok egyrészt alapanyag beszállítói lehetnek az energetikai fejlesztéseknek, másrészt a megújuló energia potenciális felhasználói lehetnek az energiaigényes ágazatokban.

6.5.3 Lakosság

A lakosság esetében elsősorban a tanyákon élők energetikai problémáit kívánjuk orvosolni, mivel a magyarországi tanyák energiaellátása nem megfelelő, és ez kihat a tanyán élők életére és munkájára is.

Feltételezhető, hogy a tanyákon élők száma nem fog a jövőben csökkenni, mivel a tanyasi ingatlanok értékcsökkenése vonzó tényező lehet a fiatal gazdálkodóknak, valamint a mezőgazdasági termelésen alapuló családi farmgazdaságok növekedése is valószínűsíthető. Ezen tényezők együttes hatására



kijelenthető, hogy a tanyasi életformának van jövője a XXI. században. Azonban ez a folyamat csak abban az esetben indulhat be, ha a tanyákon élők energetikai függetlensége biztosított.

A tanyák szigetüzemű ellátásán kívül a program célja a lakosság minél szélesebb körének mozgósítása, mivel a környezettudatos és fenntartható vidék velük együtt valósítható meg, valamint az energetikai fejlesztések révén közüzemi költségeiket jelentősen csökkenthetik.

6.6 A termelési és értékesítési lehetőségek összevetése, termelési és értékesítési előterv

A termelési és értékesítési lehetőségek vizsgálatakor le kell szögeznünk, hogy a tanulmányban felvázolt beruházások elsődleges célja nem a megtermelt megújuló energia értékesítése, hanem az intézmények, tanyák és mezőgazdasági vállalkozások energiaigényének minél nagyobb hányadának zöldenergiából történő fedezése. Természetesen abban az esetben, mikor a termelés során fel nem használt energia keletkezik az értékesítés lehetőségeit vizsgálni szükséges. Ilyen beruházásnak számít a mezőgazdasági termelők helyzetének javítását szolgáló energetikai beruházások közül a biogáz erőmű létesítése. A következőkben a megtermelt villamos energia, hő és bioüzemanyag termelésének valamint értékesítésének lehetőségeit vizsgáljuk.

6.6.1 Villamos energia termelése és értékesítése

A megújuló energiákkal kapcsolatos fontosabb jogszabályokat a jogszabályi mellékletekben összefoglaltuk, jelen fejezetben azokat a hatályos jogszabályokat ismertetjük, melyek a villamos energia termelésének és értékesítésének szabnak keretet.

A 2008-tól életbelépő villamos energiáról szóló 2007. évi LXXXVI törvény szabályozza a háztartási méretű kiserőművek csatlakozási teljesítményét:

„Háztartási méretű kiserőmű olyan, a kisfeszültségű hálózatra csatlakozó kiserőmű, melynek csatlakozási teljesítménye nem haladja meg az 50 kVA-t”

Háztartási méretű kiserőművet az 50 kVA-es határ figyelembevételével nem csak lakossági fogyasztó, hanem önkormányzat és vállalkozás is létesíthet. A 273/2007. (X. 19.) Korm. rendelet alapján pedig a háztartási méretű kiserőmű



üzemeltetője által termelt villamos energiát az adott csatlakozási ponton értékesítő villamosenergia-kereskedő vagy egyetemes szolgáltató köteles átvenni.

A háztartási méretű kiserőmű a belső fogyasztói hálózatra csatlakozik, ezáltal a termelt energia a belső hálózaton rögtön el is fogyasztható. Amennyiben a termelt energia nem kerül belső felhasználásra, megmérve kikerül a hálózatra, ennek elszámolása az elszámolási időszakon belül megmért fogyasztás és termelés szaldója alapján történik.

- Amennyiben a fogyasztás nagyobb a termelésnél a különbözetet számlázzák az aktuális fogyasztási áron.
- Ha a fogyasztás megegyezik a termeléssel, a sem a szolgáltató, sem a fogyasztó nem fizet.
- Ha a fogyasztás kisebb a termelésnél a többletermelés a fogyasztói ár 85%-ával kerül elszámolásra. Mivel lakossági fogyasztóként tarifabontás (éjszaka/nappal) nélkül szolgáltatják az energiát, a termelés során is egységes tarifával kell számolni.

A háztartási méretű kiserőmű létesítését kisebb mezőgazdasági feldolgozó üzemek, családi gazdaságok és közintézmények számára javasoljuk önellátás céljából.

Számunkra azért fontos ez az 50 kVA-es határ, mert ennél nagyobb kapacitás kiépítésénél a jogi szabályozás és az engedélyezési eljárás keretei összetettebbek:

„Villamos energiát termelni 50 MW vagy azt meghaladó teljesítőképességű erőműben termelői működési engedély, 0,5 MW vagy annál nagyobb teljesítőképességű kiserőműben kiserőművi összevont engedély birtokában lehet.”

Az engedélyezések során a különböző megújuló energiaforrásokat felhasználó beruházásoknál azonos eljárások vannak. A környezetvédelmi engedélyezést leíró jogszabály a beruházás nagyságához, termelési értékhez köti az eljárások közötti különbséget. Az összevont kiserőművi engedélyezés is teljesítménybeli határ átlépése esetén határoz meg eljárási különbséget a villamos termelésben, vagy a távhőtermelésben. A küszöbérték felett már nem szegregál.

389/2007. (XII. 23.) Korm. rendelet 1. sz. melléklete értelmében a megújuló energiaforrásból nyert energiával (kivéve: nap- és szélenergia) termelt villamos energia kötelező átvételi bázisárai a következők:



	Téli időszámítás	Nyári időszámítás	Ft/kWh
Csúcsidőszak	06:00-22:00	07:00-23:00	29,56
Völgyidőszak	22:00-01:30 és 05:00-06:00	23:00-02:30 és 06:00-07:00	26,46
Mélyvölgy időszak	01:30-05:00	02:30-06:00	10,80

33. táblázat: Megújuló energiaforrásból nyert villamos energia kötelező átvételi bázisárai (1)

20 MW-nál, vagy vízerőmű esetén 5 MW-nál nem nagyobb névleges teljesítőképességű erőműegység esetében, valamint 20 MW-nál nagyobb, de 50 MW-ot meg nem haladó névleges teljesítőképességű szél erőmű esetében is a fenti árak érvényesek. A nap- és szélenergiával termelt villamos energia kötelező átvételi bázisárai a időszaktól függetlenül 26,46 Ft/kWh.

20 MW-nál nagyobb, de 50 MW-ot meg nem haladó névleges teljesítőképességű erőműegység (kivéve szél erőmű) esetén az átvételi ár a következő:

	Téli időszámítás	Nyári időszámítás	Ft/kWh
Csúcsidőszak	07:00-23:00	08:00-24:00	23,65
Völgyidőszak	23:00-02:30 és 6:00-7:00	24:00-03:30 és 7:00-8:00	21,17
Mélyvölgy időszak	02:30-06:00	03:30-07:00	8,63

34. táblázat: Megújuló energiaforrásból nyert villamos energia kötelező átvételi bázisárai (2)

Amennyiben a villamos energia termelése 50 MW-nál nagyobb névleges teljesítőképességű erőműegységben, vagy 5 MW-nál nagyobb névleges teljesítőképességű vízerőműben történik az átvételi a következőképpen alakul:

	Téli időszámítás	Nyári időszámítás	Ft/kWh
Csúcsidőszak	07:00-23:00	08:00-24:00	18,39
Völgyidőszak	23:00-02:30 és 6:00-7:00	24:00-03:30 és 7:00-8:00	11,77
Mélyvölgy időszak	02:30-06:00	03:30-07:00	11,77

35. táblázat: Megújuló energiaforrásból nyert villamos energia kötelező átvételi bázisárai (3)

A tanulmányban ismertetett projektek közül kimondottan zöldáram értékesítésével a biogáz üzem esetében foglalkoznunk, azonban amennyiben egy beruházó napra, vagy szélre alapozott rendszer kiépítését tervezi a fentiekben bemutatott jogszabályokat figyelembe kell tartania.



Villamos energia értékesítésére lehetőség van az elsődlegesen hőtermelő rendszereket kiegészítő technológiával (pl. ORC-technológia) kapcsoltan termelt zöldáram esetében is. Ez esetben az átvételi kötelezettség alá eső villamos energia átvételi bázisárai magasabbak az elsődlegesen megújuló energiaforrásból és a hulladékból nyert energiával termelt villamos energia átvételi bázisárainál. (A kapcsoltan termelt villamos energia átvételi bázisárait a 389/2007. (XII. 23.) Korm. rendelet 2. sz. melléklete tartalmazza.)

6.6.2 Hőenergia termelése és értékesítése

A hőenergia értékesítése szóba jöhet a távhő rendszereknél, valamint a biogáz üzemek kapcsolt hője esetében.

6.6.2.1 Távhő termelési, értékesítési lehetőségei

Központi fűtőművek kialakítását elsősorban azokon a településeken javasoljuk, ahol a közintézményeknek nagy száma és magas energiaigénye miatt az egyedi fűtőrendszerek beépítése gazdaságtalan lenne.

Amennyiben a település központi fűtőrendszer kiépítése mellett döntött, a tervezés fázisában célszerű a településen található vállalkozások, esetleg állami tulajdonú intézményeket megkeresni, energiaigényüket felmérni, mivel egy ilyen költséges beruházás esetében a megtérülési időt jelentősen javítja, ha a településnek nemcsak megtakarítása, hanem plusz bevétele keletkezik a projektből.

A modellben felvázolt központi fűtőmű létesítését vagy biomasszára, vagy geotermikus energiára alapoznánk. Mindkét esetben megoldható a jelenlegi gázszolgáltatók áránál alacsonyabb áron történő energiaértékesítés.

Amennyiben az önkormányzati tulajdonú központi fűtőmű a megtermelt távhőt egy állami intézmény számára értékesíti, úgy a központi költségvetés terheit csökkenti, abban az esetben, ha a távhő egy vállalkozás számára kerül értékesítésre, úgy végső soron a vállalkozás jövedelmezőségét és versenyképességéhez járul hozzá.



6.6.2.2 Kapcsolt hő termelési, értékesítési lehetőségei

A biogáz üzem tervezéskor a gázmotorban történő égés következtében kapcsoltan keletkező termikus energia hasznosításával a gazdaságosság érdekében kalkulálnunk kell, mivel egy 500 kW elektromos teljesítményű biogáz erőműben 535 kW kapcsolt hőenergia keletkezik óránként, melynek csak 1/3-át használja fel a biogáz üzem a mezofil hőmérséklet fenntartásához.

Amennyiben a biogáz üzem egy mezőgazdasági vállalkozás állattartó telephelyén létesül a vállalat költségeinek csökkentését szolgálhatja a kapcsolt hő belső felhasználása. Ez esetben a felhasználási lehetőség télen a már meglévő ingatlanok (istálló, üvegház) fűtése, nyáron gabonaszárítók üzemeltetése és az állattartó telep hűtése lehet.

Azonban, ha a biogáz üzemben keletkező hőt a mezőgazdasági üzem nem tudja (vagy nem akarja) hasznosítani, lehetősége van a hő értékesítésére. A kapcsolt hő a távhő-hálózaton keresztül az üzemtől távolabb eső épületek/közintézmények fűtésére is használható.

Abban az esetben, ha a biogáz üzem egy élelmiszeripari feldolgozó üzem közelében, annak melléktermékeire alapozva valósul meg, a megtermelt kapcsolt hő az élelmiszeripari üzem meleg víz és gőzigényét elegetheti ki.

6.6.3 Bioüzemanyag termelése és értékesítése

A bioüzemanyagok termelési és értékesítési lehetőségeit vizsgálva, alapvetően két alternatíva lehetséges: biodízel valamint a tisztított biometán kisüzemi előállítás, belső felhasználása. Mindkét lehetőségnél az elsődleges célunk a mezőgazdasági termelők támogatása az olcsóbb üzemanyag segítségével.

6.6.3.1 Biodízel termelési, értékesítési lehetőségei

A biodízel esetében egy termelői összefogáson alapuló **mikrotárségi energiaudvar** létrehozását preferáljuk. Az energiaudvart egy non-profit szervezet üzemeltetné, ahová a termelők a regisztrációt követően beszállítanak a biodízel gyártásához szükséges nyersanyagot (azaz a repcét és napraforgót). Az energiaudvar végezné a környező települések éttermeinek használt sütóolajának begyűjtését is.



Az egyes termelők által beszállított mennyiségek a rendszerben feljegyzésre kerülnének, és a feldolgozást követően a termelők ennek arányában részesülnének az üzemanyagból.

Amennyiben a termelő a saját felhasználásánál nagyobb mennyiségben szállít be repcét vagy napraforgót, az energiaudvar szerződést köt a termelővel és piaci áron felvásárolja az alapanyagot. Erre azért van szükség, mert az energiaudvar szervezetébe regisztrált termelők közül nem mindenki lesz alapanyag-beszállító (egy pl gyümölcsössel rendelkező termelőnek nem kell az olajos magvúak termesztésével foglalkoznia, ő késztermék felvásárlóként jelenik meg a rendszerben).

Minden termelőnek a regisztrációkor egy éves üzemanyag felhasználási mennyiséget meg kell határoznia, hogy az energiaudvarban évente előállított mennyiség előre kalkulálható legyen, és lehetőleg csak a belső felhasználást szolgálja.

Mivel az energiaudvar üzemeltetése költségekkel jár, ezért ennek terhét a termelőknek az igényelt üzemanyag mennyiségével arányosan kell viselniük. Ezért az üzemeltetési költségek vagy beépülnek a biodízel árába, vagy a termelőknek regisztrációs díjat és éves tagsági díjat kell fizetniük.

Az árak és díjak kialakításakor figyelembe kell venni, hogy a cél nem a profitorientáltság, hanem a mezőgazdasági termelők számára olcsó üzemanyag biztosítása, ezáltal termékeik hazai és nemzetközi versenyképességének fokozása.

6.6.3.2 Tisztított biogáz termelési, értékesítési lehetőségei

A tisztított biometán előállítása abban az esetben releváns, amennyiben a megépült biogáz üzem nem villamos energia termelésére helyezi a fő hangsúlyt. A tisztított biometán szintén felhasználható gépjárművek meghajtására, azonban a gépjárművek motorjában ez nagyobb átalakítással jár, mint a biodízel esetében.

A tisztított biogáz értékesítésének lehetőségeit vizsgálva az állami szerepvállalás lehetősége jelentős lehet. Az állami közlekedési vállalatok potenciális felvásárlói lehetnek a biogáznak. Számos külföldi példa bizonyítja a biogáz közlekedési célú felhasználásának eredményességét: Svédországban mozdonyok, Németország számos városában buszok meghajtására használják.

Továbbá egy kiválasztott mintaprojektben kísérleti jelleggel vizsgálni lehet a tisztított biogáz földgázvezetékbe táplálásának lehetőségét, hiszen ez esetben is rendelkezésre állnak a külföldi tapasztalatok.



6.7 Beruházási terv

Jelen tanulmány célja projektek generálása a megújuló energiák területén, legyen szó gazdasági megfontoláson alapuló energetikai beruházásról, vagy meglévő intézmény, vállalkozás energiarendszerének racionalizálásáról. Mivel ezek a projektek nagy anyagi terheket rónak a projektgazdára, ezért szükséges a pályázati lehetőségek felmérése. Mivel hazánkban a megújuló energiaforrások alkalmazásának támogatás nem a magas zöldáram átvételi árában realizálódik, hanem a beruházások finanszírozásában, ezért a projekt beindításakor a vissza nem térítendő támogatásokat figyelembe kell vennünk.

A megújuló energetikai pályázatok elkészítésekor figyelembe kell venni a szükséges engedélyek megszerzésének hosszú időtartamát valamint a pályázással, beruházással és a későbbi üzemeléssel kapcsolatos jogszabályi környezetet.

6.7.1 Biomassza hasznosítás esetén

Mivel a biomasszával történő, kiskapacitású kapcsolt- és közvetlen villamosenergia-termelés vagy közvetlen hőenergia termelésének lehetősége alternatív megoldást kínál a közintézmények energiaellátásában, ezért a beszerzendő engedélyek típusait az alábbi táblázatban foglaltuk össze.

Biomassza típusa	Hatóság	Engedély
Erdészeti biomassza	Területileg illetékes Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal Erdészeti Igazgatóság	<ul style="list-style-type: none">• Természetvédelmi engedély erdészeti biomasszához• Engedély az erdő elsődleges funkciójának megváltoztatására, és/vagy magánterület erdősítésére• erdősítési terv jóváhagyása• éves művelési terv jóváhagyása• 10 éves üzleti terv jóváhagyása• vágási engedély és/vagy jóváhagyott tarvágási terv
Mezőgazdasági biomassza	Területileg illetékes földhivatal	Engedély a természetvédelmi területen történő művelési ág megváltoztatásához
	Illetékes Területi Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal Növény és Talajvédelmi Igazgatóság	Öntözési, hígtrágya és/vagy szennyvíz-elhelyezési engedély
	Területileg illetékes Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség	Engedély bizonyos technológiák alkalmazására a természetvédelmi területen és a védett övezetekben

36. táblázat: Erdészeti és mezőgazdasági biomassza felhasználásának engedélyezési eljárásai

(Forrás: AAM Consulting, 2008)



Növényi és állati eredetű anyagokból előállított biogáz hasznosításának engedélyezése az általános biomassza felhasználáshoz igazodik.

6.7.2 Geotermikus energia hasznosítása esetén

A geotermikus energiára alapozott beruházás esetében a közintézmények termálvízzel történő ellátását céloztuk meg. Az előkészítő munkálatok során a földtani közeg illetve a felszín alatti víz esetleges szennyezettségének észlelése esetén a vonatkozó, a felszín alatti vizek védelméről szóló 219/2004 (VII.21.) Korm. rendelet szerint kell eljárni.

Amennyiben a rendszer kialakítása zöld növényzetet is érint 1996. évi LIV. törvény 65. §-a szerint a beruházás az erdőterület termelésből való kivonásával nem járó, de annak rendeltetésszerű használatát időlegesen vagy tartósan akadályozó létesítmény elhelyezésének minősül, ezért az erdészeti hatóság előzetes engedélye szükséges.

A geotermikus energia hasznosítása - a környezetvédelmi, természetvédelmi, valamint a vízügyi hatósági eljárások igazgatási szolgáltatási díjairól szóló 33/2005. (XII. 27.) KvVM rendelet értelmében- a kitermelt mennyiségtől függetlenül engedélyköteles. Ez a rendelet tartalmazza továbbá a forrás rétegre vonatkozóan a felhasználó visszasajtolási kötelezettségét, mely visszasajtolási kötelelem a meglévő kutak esetén - a kiadott engedélyek alapján- már nem áll fenn.

A bányajáradékról az ásványi nyersanyagok és a geotermikus energia fajlagos értékének, valamint az értékszámítás módjának meghatározásáról szóló 54/2008. (III. 20.) Korm. rendelet a kitermelt energia alapján határozza meg a bányajáradék éves fizetési kötelmét, amennyiben a projekt során magas hőfokú források hasznosítása történik.

Új kút fúrása esetén a területileg illetékes vízügyi igazgatóságnál üzembe helyezési kérelem benyújtása szükséges, melynek alapfeltétele előírt vízkémiai, ill. bakteriológiai vizsgálatok elvégzése.



6.7.3 Napenergia hasznosítás esetén

37/2007. (XII. 13.) ÖTM rendelet értelmében a napkollektorok és napelemek szokványos módon történő telepítése nem engedélyköteles, azonban kivételt képeznek az alábbi esetek:

- Amennyiben a napkollektor elhelyezése kiemelt körzetben történik, és az hatással van a városképre akkor az illetékes építésügyi hatóságtól engedélye beszerzése szükséges.
- Abban az esetben, ha az elhelyezett napelem vagy -kollektor az épület jellegének, alapvető méreteinek – magasságának olyan mértékű változásával jár, mely a területileg hatályos építésügyi előírások alapján engedélykötelesnek minősül, építési engedély beszerzése szükséges.
- A műemléki védelem alatt álló építmények esetében a Kulturális Örökségvédelmi Hivatal építésügyi hatóságként jár el a műemléken végzendő minden olyan építési munka esetében, amely az építésügyi engedélyezés általános és műemlékekre vonatkozó szabályai szerint engedélyköteles tevékenységnek minősülnek, valamint ha a műemlék ingatlanon telekalakítás történik.
- 37/2007 (XII.13) ÖTM rendelet és a 253/1997. (XII. 20.) Korm. rendelet az irányadó a szabad területre elhelyezett napkollektor vagy napelem esetén. Amennyiben a telepítendő napkollektor mérete a 2m²-t meghaladja, a helyi építési hatóság véleményét kell kikérni és ezek szerint eljárni.

6.7.4 Szélenergia hasznosítás esetén

Az erőművek létesítésének jogszabályi alapjait a villamos energiáról szóló 2007. évi LXXXVI. törvény fekteti le, ez alapján a 0,5 MW vagy annál kisebb teljesítőképességű kiserőművek létesítéséhez, illetve üzemeltetéséhez nem kell engedélyt kérni a Magyar Energia Hivataltól.

A környezeti hatásvizsgálatról szóló 20/2001. (II. 14.) Korm. rendelet értelmében a szélerőmű 2 MW összteljesítménytől, védett természeti területeken 200 kW összteljesítménytől környezetvédelmi engedély köteles tevékenységnek minősül. Szélmérő torony építése építési engedély köteles. A környezetvédelmi és építési



engedély megszerzésének előfeltétele a természetvédelmi hatóság szakhatósági hozzájárulása.²⁷

6.7.5 A mikrotérség lehetséges beruházásainak összegzése

A következőkben egy táblázatban összegeztük az önkormányzati intézmények hőellátásának, a tanyák autonóm energiaellátásának valamint a mezőgazdasági termelők helyzetének javítását célzó megújuló energiákon alapuló beruházási lehetőségek előkészítési és megvalósítási becsült költségét.

A beruházások tervezésekor figyelembe kell venni - a fentiekben ismertetett engedélyek beszerzésének időigényét, egymásra épülését, a szakhatósági hozzájárulások sorozatát, mivel ezek figyelmen kívül hagyása jelentős késedelemmel és többletköltséggel járhat.

Fontos megjegyeznünk, hogy a beruházásokról az előkészítés szakaszában megvalósíthatósági tanulmány készüljön, mivel így körültekintően vizsgálható az egyes projektek finanszírozhatósága, megtérülési ideje és létjogosultsága.

Beruházás célja	Beruházás megnevezése	Beruházás becsült költsége		
		Előkészítés költsége	Megvalósítás költsége	Beruházás teljes összege
Önkormányzati intézmények hőellátása	Egy intézmény biomasszára alapozott egyedi hőellátása	250 000 Ft-tól 350 000 Ft-ig	1 250 000 Ft-tól 2 500 000 Ft-ig	1 500 000 Ft-tól 3 200 000 Ft-ig
	Intézmények biomasszára alapozott központos hőellátása	6 664 000 Ft-tól 13 500 000 Ft-ig	70 700 000 Ft-tól 160 000 000 Ft-ig	77 364 000 Ft-tól 173 500 000 Ft-ig
	Intézmények geotermikus energiára alapozott hőellátása	20 550 000 Ft-tól 26 450 000 Ft-ig	250 000 000 Ft-tól 330 000 000 Ft-ig	270 550 000 Ft-tól 356 450 000 Ft-ig
Tanyák szigetüzemű energiaellátása	Tanyák energiaellátása szél- napenergia és biomassza kombinált felhasználásával	850 00 Ft-tól 1 150 000 Ft-ig	4 200 000 Ft-tól 7 500 000 Ft-ig	5 050 000 Ft-tól 8 650 000 Ft-ig
	Tanyák növényi olajra alapozott energiaellátása	350 000 Ft-tól 550 000 Ft-ig	1 500 000 Ft-tól- 2 500 000 Ft-ig	1 850 000 Ft-tól 3 050 000 Ft-ig

²⁷ Forrás: AAM Consulting (2008): Tanulmány (Segédlet) az Energia Központ részére a pályázati konstrukciókhoz kapcsolódó projekt előkészítési feladatok, engedélyeztetési eljárások feltérképezése tárgyában



Mezőgazdasági termelők helyzetének javítása a megújuló erőforrások segítségével	Biogáz üzem létesítése	27 300 000 Ft -tól 32 750 000 Ft -ig	480 000 000 Ft-tól 795 000 000 Ft-ig	507 300 000 Ft-tól 827 750 000 Ft-ig
	Kiskapacitású biodízelüzem létesítése	20 000 000 Ft-tól 27 000 000 Ft-ig	95 000 000 Ft-tól 120 000 000 Ft-ig	188 000 000 Ft-tól 615 000 000 Ft-ig

37. táblázat: Mikrotérség lehetséges megújuló energetikai beruházásai

6.8 Lehetséges szervezeti és tulajdonosi struktúra terv

A lehetséges szervezeti és tulajdonosi struktúrák felhasználói köröknél elkülönülnek, így mindhárom felhasználói csoport számára ideális megoldások dolgozhatók ki.

6.8.1 Intézményeket érintő beruházás esetén

Az önkormányzati intézményeket érintő beruházások esetén három tulajdonosi alternatívát vizsgáltunk, a települések eltérő anyagi helyzete miatt.

- Ideális esetben az önkormányzat rendelkezik kellő önerővel a beruházás megvalósításához, ezáltal a tulajdonosi jogokat is ő gyakorolja. A beruházás kivitelezését követően megtakarítása, bizonyos esetekben (pl. hőszolgáltatónak lép fel) plusz bevételei keletkeznek, melyeket további fejlesztésekre fordíthat.
- Az önkormányzatokra nehezedő többletterhek nehézkes teljesítése végett az önkormányzat nem tudja előteremteni a szükséges önerőt, így hitel felvételére szorul, de továbbra is tulajdonosa a beruházásnak. Mivel a tanulmány során vizsgált beruházások költségmegtakarító illetve bevételtermelő hatásúak, ezért a felvett hitelek törlesztése a megtakarításokból fedezhető. Az önkormányzatok számára az Európai Unió Önerő Alapjából kedvezményes hitel igényelhető.
- A harmadikfeles finanszírozás esetében a beruházást a kivitelező finanszírozza, így az átadás követően ő lesz a tulajdonos. Az önkormányzat a kivitelezővel - a projekt méretétől függően- 5-10 éves bérleti szerződést köt, és a bérleti díjat a megtakarításokból finanszírozza. A szerződés lejártával a tulajdonosi jogok átszállnak az önkormányzatra.



6.8.2 Tanyákat érintő beruházás esetén

A tanyák energetikai autonómiáját elősegítő beruházások finanszírozásánál – a fentiekhez hasonlóan- több megoldás létezik:

- Amennyiben a tanyatulajdonos rendelkezik a tanyája energetikai függetlenségét elősegítő beruházás finanszírozásához szükséges pénzmennyiséggel a kivitelezést követően a projektből származó megtakarítások természetesen őt illetik meg.
- Ha a beruházáshoz szükséges önerőt a tulajdonos nem tudja előteremteni (feltételezhetően az esetek többségében fenn áll ez a probléma) hitelintézethez fordulhat, azonban ez a megoldás nagy anyagi megterhelésekkel és kockázatokkal járhat, melyet a tulajdonos nem biztos, hogy tud vállalni.
- Ezért az általunk preferált megoldás, **„A megújuló tanyákért- beruházási alap”** létrehozása, mely előfinanszírozná az energetikai autonómiát szolgáló fejlesztéseket. Az alaphoz szükséges pénzügyi források vagy a helyi önkormányzatok vagy egy, a tanyák érdekeit képviselő civil szervezet teremthetné elő. A tanyatulajdonosok az igénybenyújtást követően alacsony törlesztő részlettel, és kedvező kamatokkal juthatnának a beruházásokhoz szükséges forrásokhoz.

6.8.3 Mezőgazdasági vállalkozókat érintő beruházás esetén

- A mezőgazdasági vállalkozások esetében szintén (amennyiben eltekintünk az ideális esettől) lehetőség van hitel felvételére, valamint harmadik feles finanszírozásra is. Ezen megoldások alkalmazhatósága a mezőgazdasági vállalkozások esetében nem tér el a fent leírtaktól.
- Az általunk javasolt megoldás egy, a termelői összefogás révén megvalósuló non-profit szervezet létrehozása (a szervezet működését a jelen tanulmánnyal egy időben elkészülő „A tanyavilág gazdasági és foglalkoztatási reaktiválásának lehetőségei a Homokhátságban” című tanulmány részletezi), amely egy közös termelési és értékesítési rendszeren alapul, és az értékesítésből befolyó összegek egy részét a termelők versenyképességének fokozására, a fenntartható gazdálkodási formák meghonosítására fordítaná.



6.9 Humánerőforrás-terv

A projekt a humánerőforrás szempontjából alulról szerveződő környezetvédelmi-energetikai célú kezdeményezésnek tekinthető. Az akcióban kisebb szakértői csoportok, szakmai műhelyek létrehozását preferáljuk, melyek közösen a helyi erőforrásokból kiindulva, a meglévő technológiai ismeretek birtokában képesek innovatív, gazdaságos projekteket generálni, melyek végső soron a vidék fejlődését eredményezik.

A projekt humánerőforrás-terve tartalmazza azokat a szakembereket, akik az energetikai szempontból autonómiára törekvő, fenntarthatóságon alapuló gazdálkodási formákat alkalmazó mikrotérség modelljét a gyakorlatban megvalósítják. A projekt az alábbi szakmai háttér nélkül nem valósítható meg.

6.9.1 Megújuló energia területén jártas szakemberek

Megújuló energiában jártas szakemberek alkalmazása nélkülözhetetlen a projekt előkészítése és kivitelezése során, hiszen ők rendelkeznek az energiagazdálkodáshoz szükséges hőtani és villamosságtani, energia-felhasználási, mérés-technikai ismeretekkel.

A megújuló energetikai szakértői csoportot az alábbi végzettséggel rendelkező mérnökök alkotják:

- Építőmérnök
- Építészmérnök
- Villamosmérnök
- Hőerőgépész mérnök
- Épületgépész mérnök

Ezek a szakemberek a - projekt jellegéből adódóan- képesek a kistérség megújuló energiaforrás potenciájának birtokában műszaki-technológiai javaslatot megfogalmazni ezen energiaforrások megvalósítható és gazdaságos hasznosítására.

Az egyes ingatlanok esetében energetikai mérések alapján meghatározzák az ingatlanok energiaszükségletét, feltárják az energiaveszteséget okozó esetleges hibákat, rossz műszaki megoldásokat.

Ezen felül ismerik az energiagazdálkodási jogszabályokat, a biztonságtechnikai és környezetvédelmi előírásokat is.



6.9.2 Környezetgazdálkodási mérnök

A környezetgazdálkodási mérnök ismeri az ökológiai gazdálkodás szakterületét, alkalmazza a környezetvédelem és a gazdálkodáshoz kapcsolódó monitoring és információs rendszereket.

Képes az agráriumot érintő helyi problémák felmérésére, és az elemzést követően megoldási javaslatokat dolgoz ki rá. Ismeri a jelenleg az agráriumban használatos növénytermesztési és állattenyésztési technológiák környezeti hatásait, vizsgálja az új környezetkímélő technológiák alkalmazásának gazdasági következményeit, kockázatelemzést végez.

Véleményt nyilvánít a településfejlesztés, településfenntartás kérdéskörében, vizsgálja a hulladékgazdálkodás lehetőségeit.

6.9.3 Projektmenedzsment szervezet

A projektmenedzsment szervezet feladata magas színvonalon menedzselni a megújuló energiák hasznosítását célzó önkormányzati projektet

A szervezet közvetlen munkakapcsolatban áll valamennyi, a projektben résztvevő szakemberrel, koordinálja és ellenőrzi munkájukat, megszervezi és vezeti a résztvevők közti találkozókat, tárgyalásokat és biztosítja a projektben szereplők közti információáramlást.



6.10 Pénzügyi terv

6.10.1 Önkormányzati intézmények hőellátása esetén

6.10.1.1 Egy intézmény biomasszára alapozott egyedi hőellátása

A projekt egy darab biomassza kazán vásárlásának és üzembe helyezésének költségét tartalmazza. Fel kell hívnunk a figyelmet arra a tényre, hogy a biomasszára alapozott egyedi hőellátásra történő átállás nem garancia a gazdaságos működéshez egy rossz hőszigeteltségű épület esetében. A projekt kisebb önkormányzati épületek esetében ajánlott.

Az előkészítésre beállított összeg a pályázatírás költségeit tartalmazza:

- min: 250 000 Ft
- max: 350 000 Ft

Az eszközvásárlás és üzembe helyezés költsége:

- min: 1 250 000 Ft
- max: 2 500 000 Ft

A beruházás összköltsége a fentiek alapján:

- min: 1 500 000 Ft
- max: 3 200 000 Ft

6.10.1.2 Intézmények biomasszára alapozott központos hőellátása

A projekt egy kisebb méretű (kb. két közintézmény fűtését kielégítő kapacitás) és egy közepes méretű (kb: 4-5 közintézmény fűtését kielégítő kapacitás) beruházást vizsgál. A kivitelezési összeg tartalmazza a hőközpont építésének, a technológiák beszerzésének, valamint a vezetékek kiépítésének költségeit.

Az előkészítésre beállított összegek megoszlása:

- Építési engedélyezési terv
 - min: 1 414 000 Ft
 - max: 3 200 000 Ft



- Kiviteli terv
 - min: 2 250 000 Ft
 - max: 4 350 000 Ft
- Energiamérleg készítés
 - min: 1 200 000 Ft
 - max: 2 450 000 Ft
- Pályázatírás és Megvalósíthatósági tanulmány írásának költsége
 - min: 1 800 000 Ft
 - max: 3 500 000 Ft

Beruházás előkészítésének összköltsége:

- min: 6 664 000 Ft
- max: 13 500 000 Ft

Kivitelezési összeg:

- min: 70 700 000 Ft
- max: 160 000 000 Ft

A beruházás összköltsége a fentiek alapján:

- min: 77 364 000 Ft
- max: 173 500 000 Ft

6.10.1.3 Intézmények geotermikus energiára alapozott hőellátása

Az intézmények geotermikus energiával történő ellátása esetén szintén két üzemméretet vizsgáltunk. A minimum költségként jelzett esetben egy kisebb település 4-5 közintézményének energiaellátására elegendő a fejlesztési összeg. A maximális mérettel jelölt összegből a közintézmények fűtésén kívül társasházak, vállalkozások telephelyei is rákapcsolhatóak a rendszerre.

Az előkészítésre beállított összegek megoszlása:

- Építési engedélyezési terv
 - min: 3 600 000 Ft
 - max: 4 200 000 Ft



- Kiviteli terv
 - min: 4 350 000 Ft
 - max: 5 550 000 Ft
- Technológiai tervezés
 - min: 4 800 000 Ft
 - max: 6 200 000 Ft
- Energiamérleg készítés
 - min: 3 500 000 Ft
 - max: 4 400 000 Ft
- Pályázatírás és Megvalósíthatósági tanulmány írásának költsége
 - min: 2 800 000 Ft
 - max: 3 900 000 Ft
- Üzleti terv készítése
 - min: 1 500 000 Ft
 - max: 2 200 000 Ft

Beruházás előkészítésének összköltsége:

- min: 20 550 000 Ft
- max: 26 450 000 Ft

Kivitelezési összeg:

- min: 250 000 000 Ft
- max: 330 000 000 Ft

A beruházás összköltsége a fentiek alapján:

- min: 270 550 000 Ft
- max: 356 450 000 Ft



6.10.2 Tanyák szigetüzemű energiaellátása esetén

A tanyák szigetüzemben történő energiaellátásakor két lehetőséget, a szél nap és biomassza kombinált felhasználását, valamint a növényi olajra alapozott energiaellátását vizsgáltuk. Az előkészítésre beállított összeg tartalmazza a pályázatírást, és a technológiai tervezés költségét.

6.10.2.1 Tanyák energiaellátása szél- napenergia és biomassza kombinált felhasználásával

A tanyák energiaellátásának folyamatos biztosítása érdekében alkalmazzuk a megújulók kombinált felhasználását. A felvázolt költségek között az eltérés az eltérő üzemméretből adódik.

Az előkészítésre beállított összegek megoszlása:

- Pályázatírási költség
 - min: 400 000 Ft
 - max: 550 000 Ft
- Technológiai tervezés költsége:
 - min: 450 000 Ft
 - max: 600 000 Ft

Az előkészítés összköltsége:

- min: 850 000 Ft
- max: 1 150 000 Ft

Az eszközvásárlás és üzembe helyezés költsége:

- min: 4 200 000 Ft
- max: 7 500 000 Ft

A beruházás összköltsége a fentiek alapján:

- min: 5 050 000 Ft
- max: 8 650 000 Ft



6.10.2.2 Tanyák növényi olajra alapozott energiaellátása

A tanyák növényi olajra alapozott energiaellátásakor két eltérő teljesítményű Crofter mini-erőművel és a hozzá tartozó olajpréssel számoltunk. A kisebb költségű erőmű által termelt energiából fedezhető egy elsődlegesen lakófunkciót betöltő tanya energiaellátása, míg a nagyobb erőmű egy tanyasi gazdaság energiaellátására is képes.

Az előkészítésre beállított összeg a tanya energiaigényének felmérését tartalmazza:

- min: 350 000 Ft
- max: 550 000 Ft

Az eszközvásárlás és üzembe helyezés költsége:

- min: 1 500 000 Ft
- max: 2 500 000 Ft

A beruházás összköltsége a fentiek alapján:

- min: 1 850 000 Ft
- max: 3 050 000 Ft

6.10.3 Mezőgazdasági termelők helyzetének javítása a megújuló erőforrások segítségével

6.10.3.1 Biogáz üzem létesítése

A biogáz üzem létesítésének vizsgálatokor két eltérő kapacitású erőművet vizsgáltunk. A kisebb erőmű éves szinten 4 250 MWh villamos energiát állít elő, míg a nagyobb erőmű 7 640 MWh villamos energia termelésére képes.

- Építési engedélyezési terv
 - min: 4 400 000 Ft
 - max: 5 150 000 Ft
- Kiviteli terv
 - min: 5 700 000 Ft
 - max: 6 800 000 Ft



- Technológiai tervezés
 - min: 6 400 000 Ft
 - max: 7 300 000 Ft
- Energiamérleg készítés
 - min: 4 500 000 Ft
 - max: 5 400 000 Ft
- Pályázatírás és Megvalósíthatósági tanulmány írásának költsége
 - min: 3 800 000 Ft
 - max: 4 900 000 Ft
- Üzleti terv készítése
 - min: 2 500 000 Ft
 - max: 3 200 000 Ft

Beruházás előkészítésének összköltsége:

- min: 27 300 000 Ft
- max: 32 750 000 Ft

Kivitelezési összeg:

- min: 480 000 000 Ft
- max: 795 000 000 Ft

A beruházás összköltsége a fentiek alapján:

- min: 507 300 000 Ft
- max: 827 750 000 Ft

6.10.3.2 Kiskapacitású biodízelüzem létesítése

Egy termelő összefogáson alapuló kiskapacitású biodízel üzem létesítésének számos buktatója lehet, melyek nem feltétlenül finanszírozási eredetűek. Az engedélyeztetés, a lehetséges felhasználói igényeknek nem megfelelő felmérése, az értékesítés megszervezése mind olyan problémaforrás, melyek kiküszöbölése külön elemzést igényel. Jelen tanulmányunkban azonban erre nincs mód, így a beruházás előkészítési illetve a kivitelezési költségeinek meghatározásához becsült adatokra kell támaszkodnunk.



Az előkészítésre beállított összegek megoszlása:

- Építési engedélyezési terv
 - min: 2 400 000 Ft
 - max: 3 500 000 Ft
- Kiviteli terv
 - min: 2 900 000 Ft
 - max: 4 800 000 Ft
- Technológiai tervezés
 - min: 5 300 000 Ft
 - max: 6 700 000 Ft
- Energiamérleg készítés
 - min: 4 500 000 Ft
 - max: 5 300 000 Ft
- Pályázatírás és Megvalósíthatósági tanulmány írásának költsége
 - min: 2 800 000 Ft
 - max: 3 700 000 Ft
- Üzleti terv készítése
 - min: 2 100 000 Ft
 - max: 3 000 000 Ft

Beruházás előkészítésének összköltsége:

- min: 20 000 000 Ft
- max: 27 000 000 Ft

Kivitelezési összeg:

- min: 95 000 000 Ft
- max: 120 000 000 Ft

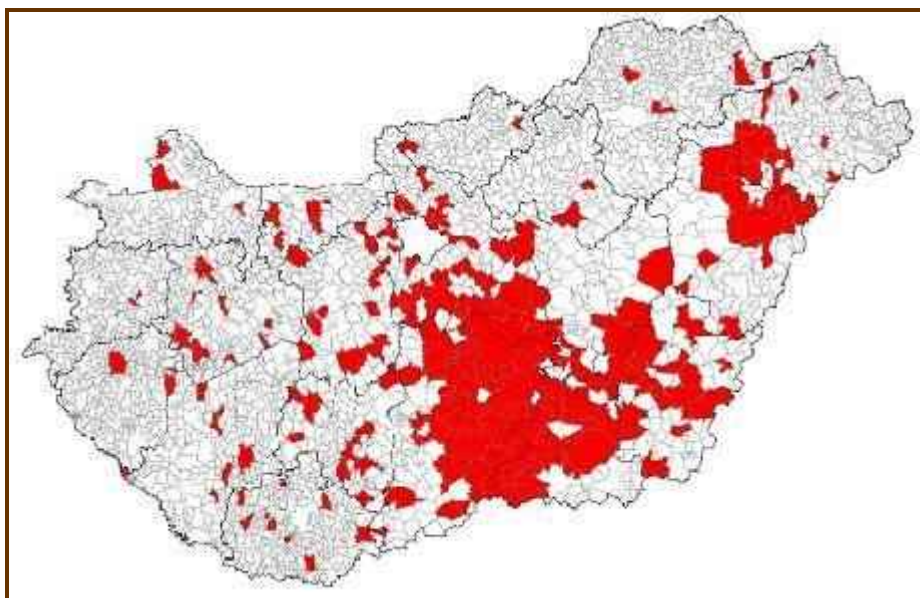
A beruházás összköltsége a fentiek alapján:

- min: 115 000 000 Ft
- max: 147 000 000 Ft



7 A MODELLPROGRAM ADAPTÁCIÓS LEHETŐSÉGEI A KISTÉRSÉGBEN ÉS A HASONLÓ ADOTTSÁGGAL RENDELKEZŐ TERÜLETEKEN

A megújuló energiára alapozott mikrotérség modellje teljes egészében adaptálható az ország azon területeire, melyeken a tanyasi életforma a meghatározó. Magyarországon leginkább a Duna-Tisza köze, Csongrád megye, a Kiskunság, a Nyírség és Békés megye településeinek külterületén található ilyen területek. Az alábbi térkép szemlélteti az ország tanyasi területeit.



5. térkép: A tanyás térségek elhelyezkedése Magyarországon

(Forrás www.vetesforgo.hu)

A projekt számos olyan problémára kereste megoldást, amely az ország vidéki területeinek egy részét sújtja, ezáltal a modell egyes elemei adaptálhatók hazánk más területeire is.

A modell az alábbi tulajdonságok valamelyikével rendelkező vidéki területeken alkalmazható:

- döntően mezőgazdasági erőforrásokra alapozott térségek
- vezetékszennyvíz-hálózattal nem rendelkező települések
- közmű-hálózattal nem ellátott ingatlanokkal rendelkező települések



A Kerekegyházi mikrotérség fejlesztési koncepcióját olyan strukturális jellegű külső beavatkozásnak tekinthetjük, amely az infrastrukturális szempontból hátrányosabb helyzetű terület megújuló erőforrásokon alapuló gazdasági élénkítését célozza meg.

A koncepció jól adaptálható az ország elmaradottabb vidékei területeire (LHH-s kistérségeire), ahol a megújuló energián alapuló technológiák meghonosításával a települések önfenntartó képességét fokozni lehet. A megújuló energiaforrásokon alapuló beruházások új munkahelyeket teremtenek, ezáltal beindítanak egy olyan fejlődési folyamatot, amely megakadályozza e vidékek további leszakadását. Aprófalvas jellege, mezőgazdaságra támaszkodó gazdasága miatt ilyen területnek tekinthető a dél-baranyai Ormánság térsége, ezért a modell ottani alkalmazhatóságának vizsgálatát javasoljuk.

Az, hogy egy adott mikrotérség mely erősségeire támaszkodik, a helyi lakosokon és döntéshozókon múlik. A Kerekegyházi mikrotérség által meghatározott kitörési irányvonalak jövőbemutatóak, és a fenntartható fejlődést szolgálják, ennek eredményeként a megindult energetikai elképzeléseknek köszönhetően a közeljövőben egy virágzó mezőgazdaságú, erős iparú, színes mikrotérség jöhet létre.



JOGSZABÁLYI KÖRNYEZET

Megújuló energia felhasználása villamosenergia-termelésre

- 2007. évi LXXXVI. törvény a villamos energiáról
- 273/2007 (X.19.) Korm. rend. a VET végrehajtási utasításáról
- 389/2007 (XII. 23.) Korm. rendelet a megújuló energiaforrásból vagy hulladékból nyert energiával termelt villamos energia, valamint a kapcsoltan termelt villamos energia kötelező átvételéről és átvételi áráról
- 109/2007 (XII. 23.) GKM rendelet az átvételi kötelezettség alá eső villamos energiának az átvételi rendszerirányító által történő szétosztásáról és a szétosztás során alkalmazható árak meghatározásának módjáról

Biogáz

- 2008. évi XL. törvény a földgázellátásról

Bioüzemanyagok

- 2003. évi CXXVII. törvény a jövedéki adóról és a jövedéki termékek forgalmazásának különös szabályairól
- 44/2009. (IV. 11.) FVM rendelet az Európai Mezőgazdasági Vidékfejlesztési Alapból nem élelmiszeripari célú kiskapacitású, növényi alapú nyersszesz, nyersolaj előállító üzemek létesítéséhez nyújtandó támogatások részletes feltételeiről.
- 20/2008. (VIII. 22.) KHEM rendelet a motorhajtóanyagok minőségi követelményeiről
- 2058 / 2006 (III.27.) Korm. határozat a bioüzemanyagok gyártásának fejlesztéséről és közlekedési célú alkalmazásuk ösztönzéséről



Szélenergia

- 33/2009. (VI.30.) KHEM rendelet a szélenergia kapacitás létesítésére irányuló pályázati kiírás feltételeiről, a pályázat minimális tartalmi követelményeiről, valamint a pályázati eljárás szabályairól

Napenergia

- 2005. évi XVIII. Törvény a távhőszolgáltatásról
- 157/2005. (VIII. 15.) Korm. rendelet a távhőszolgáltatásról szóló 2005. évi XVIII. törvény végrehajtásáról
- 7/2006. (V. 24.) sz. TNM rendelet az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról

Geotermikus energia

- 1995. évi LVII. Törvény a vízgazdálkodásról
- 1993. évi XLVIII. Törvény a bányászatról
- 101/2007. (XII. 23.) KvVM rendelet a felszín alatti vízkészletekbe történő beavatkozás és a vízkútfúrás szakmai követelményeiről
- 219/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet a felszín alatti vizek védelméről
- 18/1996 (VI.13.) KHVM rend. A vízjogi engedélyezési eljárásról



FELHASZNÁLT SZAKIRODALOM

- AAM Consulting (2008): Tanulmány (Segédlet) az Energia Központ részére a pályázati konstrukciókhoz kapcsolódó projekt előkészítési feladatok, engedélyeztetési eljárások feltérképezése tárgyában
- Büki Gergely (2010): Biomassza hasznosítás az épületek energiaellátásában, Energiagazdálkodás 51. 1.
- Dr. Hajdú József (2009): Alternatív energiatermelés a gyakorlatban, Gödöllő
- Dr. Somogyvári M. (2008): A napenergia hasznosításával kapcsolatos társadalmi attitűdök, Via Futuri- A napenergia-hasznosítás
- Hegyi Károly (2009): Folyadékos napkollektorok hőhordozó közegének paraméterei és áramlási viszonyai, Gödöllő
- Kocsis Károly (1992): A biomassza energetikai hasznosítása az agrárgazdaságban. I. Országos Agrár-környezetvédelmi Konferencia, Budapest
- Kecskemét és Térsége Önkormányzati Társulás (2004): Kecskemét és Térsége Agrárstruktúra- és Vidékfejlesztési Programjának Felülvizsgálata
- KSH (2008): A fenntartható fejlődés indikátorai Magyarországon, Budapest
- KvVM (2005): Tájékoztató a szélerőművek elhelyezésének táj- és természetvédelmi szempontjairól, Bp.
- KvVM Klímapolitika (2007): A biomassza energetikai alkalmazásának jövője, aktuális problémái, Bp.
- Lukács Gergely Sándor (2007): Regionális zöldenergia klaszter, Gyöngyös
- Munkácsy B. (2004): A németországi regionális tájtervező irodák. – Energiagazdálkodás 45. 1.
- Prof. Dr. Farkas I. (2008): Mezőgazdasági napenergia hasznosítás integrált megoldása, Via Futuri- A napenergia-hasznosítás
- Szendrei János (2008): A szekunder biomasszára alapozott biogáztermelés logisztikája és hatékonysági kérdései, Debrecen



Internetes források:

Magyar Energetikai Társaság hivatalos honlapja:

<http://www.e-met.hu/?action=show&id=1141>

Geotermikus Koordinációs és Innovációs Alapítvány:

http://www.geotermika.hu/portal/files/Geoterm_javaslat_v10_0.pdf

Energia Központ Nonprofit Kft. honlapja:

<http://www.energiakozpont.hu/index.php?p=213>

Megújuló energia- megújuló határvidék program:

<http://www.renergia.hu/?p=megujulo&id=7>

Országos Meteorológiai Szolgálat honlapja:

www.met.hu/

Energia Klub Környezetvédelmi Egyesület honlapja:

www.energiaklub.hu

Cropell Kft. a Crofter mini-erőmű gyártójának honlapja:

www.cropell.hu

Aranyhomok Kistérségfejlesztési Egyesület honlapja:

www.aranyhomok.hu



TÁBLÁZATJEGYZÉK

1. táblázat: Biomassza felhasználásának lehetőségei	9
2. táblázat: Biomassza típusok.....	10
3. táblázat: Kecskeméti kistérség mezőgazdasági területeinek eloszlása	10
4. táblázat: A vetésterület megoszlása egyéni gazdaságok és gazdasági szervezetek esetében kistérségi szinten	11
5. táblázat: Gabonaszalma és kukoricaszár hozama, fűtőértéke	12
6. táblázat: Nyesedék-venyige hozama, fűtőértéke	12
7. táblázat: Az erdőszülség alakulása a Kecskeméti kistérségben	14
8. táblázat: A kistérség állatállománya által termelt szerves trágya-mennyiség	15
9. táblázat: A gazdasági állatok ürülékéből kinyert energia	16
10. táblázat: A Kecskeméti kistérségben biomassza-potenciáljának összegzése	17
11. táblázat: Az egyes energiaellátási technológiák esetén figyelembe vehető primerenergia-árak	24
12. táblázat: Egyedi, biomasszára alapozott intézményi hőellátás adatai.....	33
13. táblázat: Központi, biomasszára alapozott intézményi hőellátás adatai.....	34
14. táblázat: A bólyi termálprojekt beruházási adatai.....	35
15. táblázat: Egy tanya becsült napi villamosenergia-igénye.....	38
16. táblázat: Az autonóm tanya beruházás becsült összege	39
17. táblázat: Crofter mini-erőmű rendszerparaméterei	41
18. táblázat: Kiválasztott ausztriai biogáz üzem paraméterei.....	42
19. táblázat: Kecskeméti kistérség raktár kapacitása.....	45
20. táblázat: Kecskeméti kistérség trágyatároló kapacitása.....	46
21. táblázat: Ágasegyháza közintézményeiben mért fogyasztási értékek és azok költségei	57
22. táblázat: Ballószög közintézményeiben mért fogyasztási értékek és azok költségei.....	58
23. táblázat: Fülöpháza közintézményeiben mért fogyasztási értékek és azok költségei	59
24. táblázat: Kerekegyháza közintézményeiben mért fogyasztási értékek és azok költségei.....	60
25. táblázat: Kunbaracs közintézményeiben mért fogyasztási értékek és azok költségei	61
26. táblázat: Ladánybene Polgármesteri Hivatalának fogyasztási adatai	62
27. táblázat: Kerekegyháza mikrotérségének villamosenergia-fogyasztása	67
28. táblázat: Kerekegyháza mikrotérségének gázfogyasztása	68
29. táblázat: Kerekegyháza mikrotérségének vízfogyasztása	69
30. táblázat: A mikrotérségben található kutak és közkifolyók száma.....	69
31. táblázat: A mikrotérség települései vízszennyezettségük szerint, 2007	70
32. táblázat: Kerekegyháza mikrotérségének szennyvízcsatorna-hálózata	71
33. táblázat: Megújuló energiaforrásból nyert villamos energia kötelező átvételi bázisárai (1).....	76
34. táblázat: Megújuló energiaforrásból nyert villamos energia kötelező átvételi bázisárai (2).....	76
35. táblázat: Megújuló energiaforrásból nyert villamos energia kötelező átvételi bázisárai (3).....	76
36. táblázat: Erdészeti és mezőgazdasági biomassza felhasználásának engedélyezési eljárásai	80
37. táblázat: Mikrotérség lehetséges megújuló energetikai beruházásai	84



ÁBRAJEGYZÉK

1. ábra: A megújuló energia-felhasználásának megoszlása Magyarországon, 2008.....	8
2. ábra: Megújuló erőforrásokon alapuló tanya elvi rajza	37
3. ábra: Crofter mini-erőmű	40
4. ábra: Biodízel gyártás folyamatábrája	44
5. ábra: Agrárgazdasági tevékenységek hőigénye.....	64
6. ábra: Ipari tevékenységek hőigénye	66

TÉRKÉPJEGYZÉK

1. térkép: Magyarország erdőterületei:	13
2. térkép: Porózus termálvíztestek.....	18
3. térkép: Évi átlagos szélesség Magyarországon, 75 m-es magasságban	20
4. térkép: Napsütéses órák száma Magyarországon 2009-ben	23
5. térkép: A tanyás térségek elhelyezkedése Magyarországon.....	95