



Magyarország-Szerbia
IPA Határon Átnyúló Együttműködési Program

Jó szomszédok
a közös
jövőért



Előtanulmány

Megújuló energia hasznosítás lehetőségeinek vizsgálata a kecskeméti távhőrendszerben

.....
Lontay Zoltán
irodavezető

.....
Kilik Csaba
főmunkatárs

Budapest, 2012. február 28.



A projekt az Európai Unió
társfinanszírozásával valósul meg

Tartalomjegyzék

1 A kecskeméti távhőrendszer bemutatása	3
1.1 Alapadatok	3
1.2 Tulajdonosi szerkezet.....	3
1.3 Szervezeti felépítés, jogi környezet	4
1.4 Műszaki adatok.....	5
2 Megújuló energiaforrások hasznosításának lehetőségei.....	7
2.1 A potenciálisan felhasználható megújulók számbavétele	7
2.2 Fásszárú biomassa	12
2.2.1 Rendelkezésre álló mennyiség a régióban	14
2.2.2 A felhasználás technikai lehetőségei és feltételei.....	14
2.2.3 Előzetes gazdaságosság.....	15
2.3 Lágyszárú biomassa (mezőgazdasági melléktermék)	18
2.3.1 Rendelkezésre álló anyagok fajtája és mennyisége a régióban.....	18
2.3.2 A felhasználás technikai lehetőségei és feltételei.....	18
2.3.3 Előzetes gazdaságosság.....	19
2.4 Biomassa energiaültetvényről	22
2.5 Biogáz.....	24
2.5.1 Lehetséges nyersanyagok és mennyiségük	25
2.5.2 Lehetséges hasznosítási technológiák és alkalmazásuk feltételei	25
2.5.3 Előzetes gazdaságosság.....	27
3 Összefoglalás, következtetések	28

1 A kecskeméti távhőrendszer bemutatása

A Kecskeméti TERMOSTAR Hőszolgáltató Kft. 1995-ben jött létre Kecskemét Város és a Szegedi DÉMÁSZ Rt. két hőszolgáltató cégének egyesülésével, és mára az ország tíz legnagyobb, és az egyik legeredményesebb hőszolgáltató Társaságává vált.

1.1 Alapadatok

A Társaság tevékenysége: hőenergia-termelés, -elosztás, -értékesítés, fűtés és használati melegvíz-szolgáltatás, villamosenergia-termelés, valamint hőtermelő, hőelosztó és hőfelhasználó berendezések létesítése, fenntartása, javítása és üzemeltetése.

A szolgáltatáshoz szükséges hőt a cég 100%-ban saját fűtőműveiben állítja elő gázmotorokkal, forró- és melegvíz kazánokkal.

A szolgáltatás a Város lakosságának 1/3-át érinti. A Társaság 11.078 lakás, 743 közület, lépcsőház, közös helyiség, garázs fűtését látja el és 10.203 lakásban szolgáltat egész évben melegvizet.

Az értékesített hőt 100%-ban gázból, saját kazánokban és kiserőművekben állítják elő.

Az évezred első éveiben, európai példák alapján – saját erőből – korszerű gázmotoros kapcsolt energiatermelő kapacitást hoztak létre, melyben Kecskemét villamos energia szükségletének közel 20 %-át termelik meg.

Fontosabb adatok (2009)

Lakások fűtött légtérfogata:	1.493.503 lm ³
Kommunális és egyéb közületi létesítmények fűtött légtérfogata:	530.426 lm ³
Fűtött légtérfogat összesen:	2.023.929 lm ³
Szolgáltatott hőmennyiség:	405.167 GJ
Használati melegvíz értékesítés:	311.456 m ³
Villamosenergia-értékesítés:	40.901 MWh
A cég dolgozóinak létszáma:	137 fő

1.2 Tulajdonosi szerkezet

A Társaság tulajdonosai 1995 óta: Kecskemét Megyei Jogú Város Önkormányzata (69,5%), valamint az EDF DÉMÁSZ Zrt. (30,5%).

A társaság törzstőkéje: 1.114.130 ezer forint.

1.3 Szervezeti felépítés, jogi környezet

A távhőszolgáltatást szabályozó legfontosabb jogszabályok:

1. Távhőszolgáltatásról szóló 2005. évi XVIII. törvény
2. A távhőszolgáltatásról szóló 2005. évi XVIII. tv. egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról szóló 157/2005. (VIII.15.) Korm. Rendelet.
3. Kecskemét Megyei Jogú Város Közgyűlésének 54/2007 (XII.20.) KR. sz. rendelete a távhőszolgáltatásról és az aktuális hatósági díjakról
4. Ártörvény
5. A Polgári Törvénykönyv
6. A Távhőszolgáltató Üzletszabályzata
7. A távhőszolgáltatás versenyképesebbé tételéről szóló 2008. évi LXVIII. törvény
8. 66/2011. (IX.30.) NFM rendelet a Távhőszolgáltatónak értékesített távhő árának, valamint a lakossági felhasználónak és külön kezelt intézménynek nyújtott távhőszolgáltatás díjának megállapításáról szóló 50/2011. (IX.30.) NFM rendelet és a távhőszolgáltatási támogatásról szóló 51/2011. (IX.30.) NFM rendelet módosításáról

A Távhőszolgáltatási Törvény módosítás alatt van, jelenleg a törvénytervezet társadalmi vitája folyik.

A távhő árak képzésének jogát 2011. április 1-től a helyi önkormányzatoktól átvette az állam. Az ármegállapítási jogot 2011. április 15-től az energiaügyekért is felelős nemzeti fejlesztési miniszter gyakorolja. A miniszter a korábbi árak elfogadásával azok emelésére 2012. január 1-től inflációarányos 4,2 %-os emelést engedélyezett.

Az aktuális fogyasztói díjakat az alábbi táblázat tartalmazza:

Díjtétel megnevezése	Mértékegység	Egységár	Havi díjtétel
Alapdíj (2012. január 1-től)			
– fűtési célú felhasználásra	Ft / lm ³ / év	215,7 Ft	17,975 Ft
– melegvíz célú felhasználásra	Ft / lm ³ / év	48,12 Ft	4,01 Ft

Hőenergia díja lakossági fogyasztóknál: 3.701 Ft/GJ

Közületi és egyéb fogyasztóknál: 3.819 Ft/GJ

Az egységárak az 5%-os Áfa-t nem tartalmazzák.

A megújuló energiaforrások jövőbeni felhasználásának mértékét alapvetően befolyásolja a Magyar Kormány által jóváhagyott Magyarország Megújuló Energia Hasznosítási Cselekvési Terve. A Megújuló Cselekvési Terv legfontosabb feladata azoknak az alapelveknek, cselekvési irányoknak és intézkedéseknek a kijelölése, amelyekkel teljesíthető az

Európai Unió által Magyarország számára előírt – megújuló energiaforrások felhasználására vonatkozó 2020-ra érvényes – 13 %-os célértéket jelentősen meghaladó, ambiciózusabb megújuló részarány – 14,65 %.

A Cselekvési Tervben megfogalmazott intézkedések az energia- és klímapolitikai célok megvalósításának előmozdítása mellett, a magyar gazdaság fejlődését és versenyképességének növekedését, új munkahelyek létrehozását, a vidék fenntartható fejlesztését is szolgálják, hiszen a megújuló energiaforrások alkalmazása, elterjedése a zöldgazdaság fejlesztés eszközrendszerén keresztül, a magyar gazdaság egyik kitörési pontját jelentheti.

A Cselekvési Terv felvázolja azokat a szabályozási ösztönzőket és adminisztratív eszközöket, amelyekkel előremozdítható az alternatív energiaforrások felhasználásának terjedése, és meghatározza azokat az egyéb intézkedéseket (oktatás, szemléletformálás), amelyek az ambiciózus célérték eléréséhez szükséges társadalmi szemléletalakítást szolgálják.

1.4 Műszaki adatok

A Társaság két önálló, egymástól független fűtőművet és elosztórendszert üzemeltet. A beépített hőtermelő kapacitások: a forró- és melegvíz kazánok hőteljesítménye összesen 93,7 MW, a gázmotorok összes villamos energia teljesítménye 6,2 MW, hőteljesítménye 6,6 MW.

Fűtőművek

Széchenyiváros: Az Akadémia krt. 4. szám alatt lévő fűtőmű – többek között – a Város legnagyobb lakótelepét, 7471 lakást, az összes távhőfogyasztó mintegy kétharmadát látja el hővel. E fűtőmű 1975 óta működik, a távhő 100%-ban saját előállítású. Hőforrásul földgáztüzelésű forró vizes kazánok szolgálnak, amelyek hőteljesítménye 62,5 MW. 2001-2003 között három darab JENBACHER gázmotort helyeztek üzembe, amelyek nyáron a lakótelep teljes használati melegvíz hőigényét is biztosítják. A berendezések zajszigetelő fülkében működnek, villamos teljesítményük összesen 4,7 MW, hőteljesítményük pedig 5 MW.

Árpádváros: A Szultán u. 1. sz. alatti fűtőmű Árpádvárosban, illetve a Városközpontban 3763 lakás, továbbá több száz egyéb fogyasztó távhőigényét biztosítja. A telepet 1898. évben villamosenergia-termelés céljából hozták létre, funkciója azonban fokozatosan megváltozott. A villamosenergia-termelés visszaesésével egyidejűleg növekedett a távfűtés jelentősége. A hőellátást 3 db forróvíz-üzemű és 2 db melegvíz-üzemű, földgáz tüzelőanyag bázisú kazán biztosítja, melyek hőteljesítménye összesen 31,2 MW. Az itt üzemelő, 1,5 MW villamos- és 1,6 MW hőteljesítményű JENBACHER gázmotorblokk biztosít

ja nyáron a használati melegvíz-termelés hőigényét, télen pedig a visszatérő primer fűtővíz előmelegítését.

Primer és szekunder távvezetékek

A hőenergia kiterjedt vezetékhalozaton keresztül jut el a hőközpontokhoz. A Széchenyi-városi fűtőműből 4 vezetékpár, az Árpádvárosi fűtőműből 2 vezetékpár indul. A primer elosztó hálózat nyomvonala megközelítőleg 16,3 km. A hőközpontokban termelt használati melegvíz és az időjárásnak megfelelő hőfokú fűtővíz a szekunder hálózati elemeken keresztül jut el a felhasználási helyekre. A szolgáltatói hőközpontból kiinduló szekunder elosztó hálózat nyomvonala megközelíti a 13,4 km-t.

Hőközpontok, hőfogadók

A primer vizet a kazánházakból szivattyúk juttatják el a hőközpontokba, amelyek feladata a hőenergia fogadása, átalakítása, a szekunder közeg szétosztása. A rendszerhez 131 db hőközpont és 178 db hőfogadó állomás tartozik.

Vezérléstechnika

A távhőszolgáltatás folyamatos működését, állandó felügyeletét automatizált fűtésszabályozó és számítógépes mérésadat-gyűjtő rendszerek üzemeltetésével biztosítják. A hőközponti és fűtőművi szabályozó automatikák az előre programozott algoritmusok szerinti értéken tartják a használati melegvíz hőfokát, illetve a külső hőmérséklet függvényében biztosítják a fogyasztók részére a fűtési energiát. A fűtőműveket és a hőközpontokat optikai kábelek és mikrohullámú rádiós átviteli rendszerek kötik össze a központi terminállal. A működési paraméterek, adatok folyamatosan rendelkezésre állnak, így mód van a szükség szerinti korrekciók elvégzésére, az esetleges hibák gyors felderítésére. A berendezéseket távvezérelten is lehet működtetni, ellenőrizni.

Fogyasztóoldali beavatkozások és hatásuk

A '90-es évektől kezdve folyamatosan végeznek fogyasztóoldali korszerűsítéseket. A használati melegvíz fogyasztás szerinti elszámolás érdekében minden lakásba melegvíz mérőt, a hődíj elszámolása érdekében minden társasházba hőmennyiségmérőt építettek be.

Megszüntették a több épületet, több száz lakást ellátó, mára már korszerűtlenné vált, felújításra szoruló szolgáltatói hőközpontokat, és ezek helyett minden társasház önálló hőellátó berendezést kapott. Egy ilyen műszaki megoldás 2009-ben jelentős EU-s forrás segítségével valósult meg Széchenyivárosban, egy 600 lakást ellátó szolgáltatói (tömb) hőközpont körzetében. A projekt keretében az épületekben meglévő hőfogadó helyiségeket alakították át felhasználói hőközpontokká, ide kerültek az új berendezések. A régi,

nagy hőveszteségű távvezetékeket megszüntették, helyettük az egyes épületekhez korszerű, előre szigetelt távvezetékek kerültek.

A panelos technológiával épített lakások fűtési rendszereiből legtöbb helyen hiányzik az egyedi, radiátoronkénti szabályozás lehetősége. Fűtőkorszerűsítés (vagyis a rendszer minimális átalakítása, radiátorszelepek és költségosztók felszerelése) után azonban – megfelelő odafigyeléssel – jelentős megtakarításokat lehet elérni. Az elemzések kimutatták, hogy a legalacsonyabb hőfogyasztású házak szinte mindegyike fűtőkorszerűsített (Kecskeméten mára az összes távfűtött lakás 54%-a, 6012 otthon). Évente kb. 750-1000 lakás radiátoronkénti szabályozása történik meg jelentős állami és önkormányzati támogatással.

A fűtési rendszer átalakítását követően a hőmegtakarítás átlagosan 20% körüli. Ha ezen felül a homlokzatszigetelés, esetleg az ablakcsere is megtörténik, akkor az energiamegtakarítás 35-50% is lehet.

Fejlesztési elképzelések

Kecskemét város távfűtő rendszere jelenleg kizárólag földgáz energiahordozóval üzemel, a gáz árának folyamatos emelkedése a fogyasztók érdekében indokolttá teszi olcsóbb energia-források, célszerűen a megújuló energiahordozók használatát.

Ezt helyesen ismerte fel a TERMOSTAR Kft. vezetése, ezért tervezi a távfűtő rendszerének fejlesztését megújuló energiaforrás felhasználásával.

A tervezett fejlesztés, valamint a fogyasztók ellátásbiztonságának növelése, szükségessé teszi a két független hőellátó rendszer összekötését, melyet pályázati források bevonásával terveznek.

2 Megújuló energiaforrások hasznosításának lehetőségei

A megújuló erőforrások közös jellemzője, hogy igénybe vételük kevésbé terheli a környezetet, mint a hagyományos energiaforrások használata. Megújuló és nem kimeríthető a nap-, a víz-, és a szélenergia, megújuló és kimeríthető a biomassa. Ez azt jelenti, hogy a biomassa források az ún. fenntartható szintnél intenzívebb használat esetén, károsodnak. Megújuló erőforrásnak szokták tekinteni a geotermikus energiát is, bár ennek forrása elvileg, hosszabb távon kimerül.

2.1 A potenciálisan felhasználható megújulók számbavétele

A szélenergia és a vízenergia felhasználása nem jöhet szóba, kivéve azt az esetet, amikor villamos rendszerszabályozási céllal, távhő célú hőforrásokban, villamos kazánokkal melegítenek vizet. A távhőrendszer esetében szokásosan hasznosítható megújuló energiaforrások az alábbiak:

Napenergia

A napból érkező energia hőtermelési célú hasznosításának két módja van: a passzív és az aktív energiatermelés.

Passzív hasznosításkor az épület tájolása és a felhasznált építőanyagok a meghatározóak. Ilyenkor az üvegházhatást használják ki hőtermelésre. Alapjában véve passzív napenergia-hasznosító minden olyan épület, amely környezeti adottságai, építészeti kialakítása következtében képes használni a Nap sugárzását, mint energiaforrást.

Meglévő épületállomány esetében elsősorban az aktív hasznosítással számolhatunk. Ez úgy történik, hogy kollektorokkal meleg közeget állítunk elő, melyet használati melegvíz készítésére, esetleg fűtésre hasznosítunk.

Kecskemét napsugárzás szempontjából kedvező adottságokkal rendelkezik, a napsütéses órák száma 2100 évente, a vízszintes felületre érkező hőmennyiség 1300 kWh/m²év.

A kecskeméti távfűtő rendszerhez kapcsolódóan a használati melegvíz igény egy részének napkollektorokkal történő kielégítése jöhet szóba. A hasznosítás hőközpontként helyigényes előfűtőként alkalmazott melegvíztároló beépítését feltételezi. A napkollektorok telepítése kapcsán a tulajdonjoggal, üzemeltetéssel, méréssel kapcsolatos kérdéseket is tisztázni kell.

A kísérleti jelleggel Budapesten, a FŐTÁV szolgáltatási területén létesített napkollektoros rendszer gazdaságossági mutatói meglehetősen kedvezőtlenek, a hasznosított napenergia az elvárttal szemben a hmv hőigénynek csak 24%-át váltotta ki, az egyszerű megtérülés 42 évre adódott.

Figyelembe véve a gazdaságossági szempontokat, a meglévő gazdasági környezetet, a kecskeméti távfűtő rendszerben a napenergia hasznosítás rendszerszintű alkalmazásának jelenleg nincs létjogosultsága.

Azt is figyelembe kell venni, hogy a napkollektorok elsősorban a nyári és az átmeneti időszakban hatásosak. Ezekben az időszakokban nagy a távhőrendszerek szolgáltatott energiára vonatkoztatott vesztesége. Ha a szolgáltatott energia egy részét a fogyasztókhoz közeli pontokban napenergiával váltják ki, a fajlagos veszteség értéke tovább növekszik.

Geotermia

A geotermikus energia a földkéregből származó hő, amely a Föld keletkezése óta folyamatosan tartó lehüléséből és a természetes radioaktív bomlásból származik.

A geotermikus energia rendelkezésre állásának, és a kecskeméti távfűtésben történő hasznosításának lehetőségeit egy korábban a Dr Török József vízgazdálkodási szakértő által készített tanulmány adatainak felhasználásával foglaljuk össze.

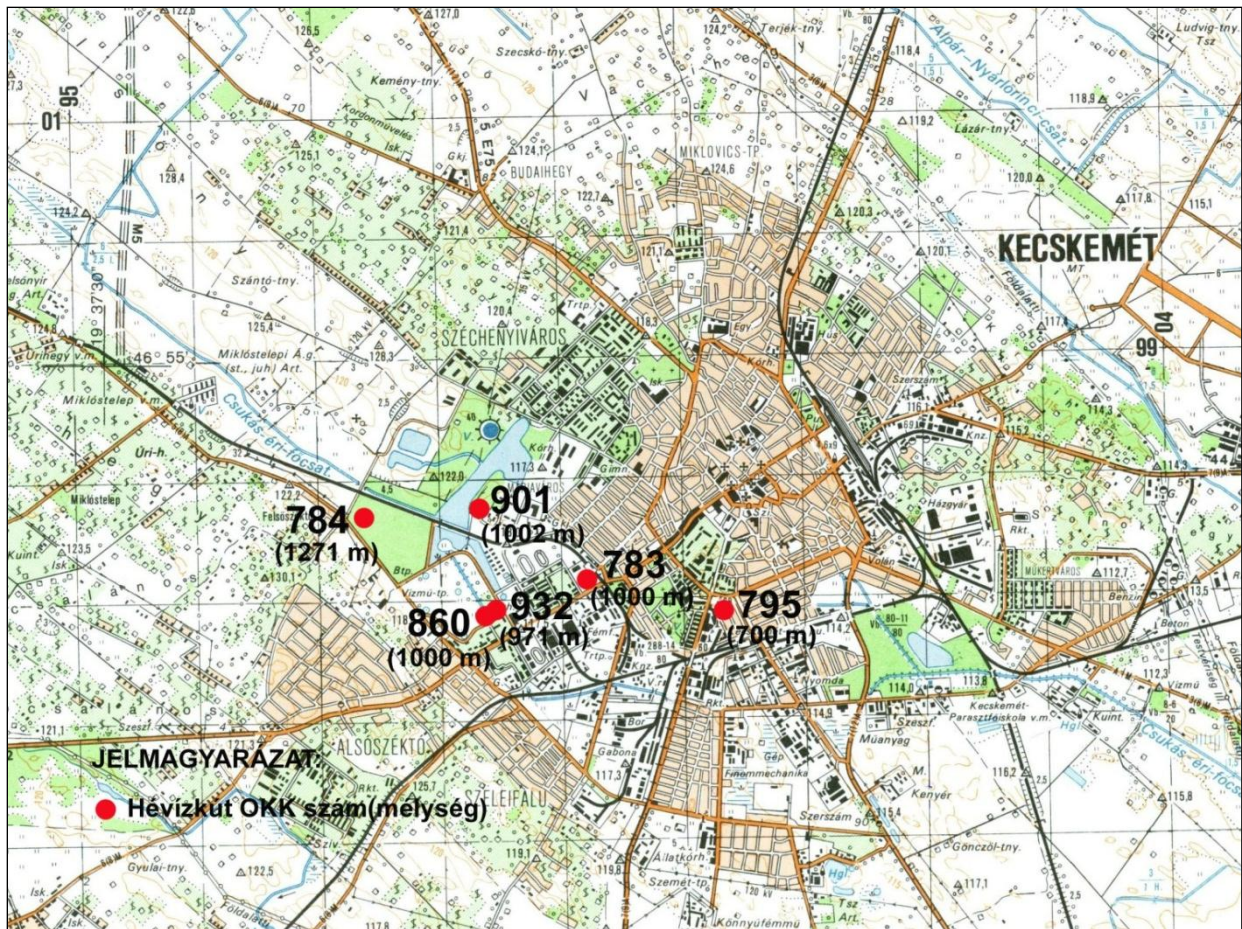
A Kárpát-medence legmélyebb térszíneit elfoglaló Magyar Alföld geotermikus adottságai közismerten igen kedvezőek. Magyarázata földtani okokra vezethető vissza. A medence alatt a Föld szilárd kérgé erősen kivékonyodott, ami a kéreg alatti magas hőmérsékletű magma felszín közelbe kerülését eredményezte. Ez több hő átadását teszi lehetővé a fellette elhelyezkedő területeken. A feláramló hő (a földi hőáram) magyarországi értéke átlagosan 90 mW/m^2 , másfélszerese az európai kontinensen tapasztalhatónak. A hazai viszonylatban is kedvező geotermikus adottságúnak számító Alföld területének északi, valamint keleti részén $90\text{-}100$, délen és délnyugaton $70\text{-}90 \text{ mW/m}^2$ között változó földi hőáram mérhető.

Kecskemét térségében a földi hőáram (hőfluxus) értéke kisebb nagyságú, $70\text{-}80 \text{ mW/m}^2$ közötti. A Duna-Tisza közti Homokhátság magasabb területein vékonyabb a hévíztároló réteg, és így kevesebb hő akkumulálódhatott a földtörténeti idők során. A kőzetek felfűtöttsége a területen a legkisebb értékű, az 50°C -os izoterma mintegy $800\text{-}1000 \text{ m}$ -es, míg a 100°C -os izoterma $1800\text{-}1900 \text{ m}$ -es mélységben található. A geotermikus gradiens értéke Kecskemét termálkútjaiban átlagosan $21 \text{ m/}^\circ\text{C}$.

A Város területén eddig hét termál kutat fúrtak, ezek adatait a mellékelt táblázat, a kutak elhelyezkedését a mellékelt átnézeti helyszínrajz tartalmazza.

Település	Engedélyes neve	Hévízkút OKK/HKK száma	EOV X koordináta	EOV Y koordináta	Létesítés éve	Mélysége (csővezet)	Szűrőzése	Létesítési nyugalmi szintje	Létesítési max. vízhozama	Létesítési vízhőfoka	Vízének sótartalma	Hasznosítás módja	Vízjogi engedélyben lekött vízkészlet	Jelenlegi üzemállapota	Használt vízének befogadója
						m	m-m	m	l/perc	°C	mg/l (vagy µS/cm)		m ³ /év		
Kecskemét	Városi Fedett Uszoda	B-783/2-57	173138,59	697805,88	1968	1000,0	819-980	-11,3	630	47,0	7696,0	fürdő vízellátása	199728	működő	közműcsat.
Kecskemét	Strandfürdő	K-901/2-145	173734,75	696986,56	1987	1001,9	686-924	-15,0	640	46,0	(3416,1)	fürdő vízellátása	0	nem működő	
Kecskemét	Strandfürdő	K-932/	172954,81	697113,29	2003	971,0	826-962	-26,1	750	46,0	5980	fürdő vízellátása	86400	működő	közműcsat.
Kecskemét	Strandfürdő	K-860/2-106	172956,98	697129,69	1977	1000,0	823-962	22,5	580	46	6622,6	fürdő vízellátása	0	eltörve	
Kecskemét	ATH-KÖVIZIG	K-784/2-12	173500,00	695900,00	1970	2157,0	938-1227	-8,30	520	53	6681,55	észlelőkút	0	működő	nincs
Kecskemét	DÉMÁSZ	B-795/2-118	172923,03	698919,75	1970	700,0	563-639	-9,5	300	32	(2017)	ipari	0	eltörve	
Kecskemét-Ménfőtelek	VITUKI KHT.	K-827/2-123	179780,48	687670,02	1973	551,7	513-525	-17,46	240	34,0	2060,0	észlelőkút	0	működő	nincs

Kecskemét város hévízkútjai



Kecskemét város területének hévízkútjainak elhelyezkedése

A kutak közül a Szultán utcai fűtőmű 700 m-es 32 °C-os, és a Strandfürdő 1000 m-es 46 °C-os vizet adó kútját műszaki okok miatt eltömedékeléssel megszüntették. A VITUKI 552 m-es vízszintészlelő kútján kívül a többi 1000 m körüli mélységű, és létesítésükkor 520-750 l/p 46-53 °C-os hőmérsékletű vizet szolgáltatottak.

Kecskemét város területe az 50 °C-nál melegebb porózus termálvízadó rétegek elterjedését figyelembe véve azok határán található.

A Város területén a hévíztároló rétegek földtani kifejlődése, vastagsága, és viszonylag sekély mélységi helyzete miatt – leszámítva a hévíz felszínre jövele közbeni hűlési veszteségét – csak maximum 45-50 °C-os, kedvező esetben 50-55 °C-os hévíz tárható fel, 1000-1300 m-es fúrásokkal.

A felszínre hozható hévíz hőmérséklete 4-5 °C-kal esetleg növelhető 1300 m-ig mélyített fúrásokkal és a kút csővezetékének gondos szigetelésével.

A Város területén feltárható melegebb hévíz igen magas sótartalmú (5000-7700 mg/l), típusát tekintve nátriumkloridos összetételű, lágy, jodidos, fluoridos, vasas termálvíz. Esetenként jelentős mennyiségű (>50 Nl/m³) robbanásveszélyes metángázt is tartalmaz.

Kecskemét térségében az Országos Vízügyi Kerettervben a felsőpannóniai hévíz-rezervoárból búvárszivattyúzással mintegy 50 m³/d/km² megengedhető fajlagos igénybevétel szerepel. Megállapítása szerint 60 °C-ot meghaladó hőmérsékletű vízkészlet nincs. Amennyiben a kitermelt hévíz visszasajtolására kerül sor, a megengedhető fajlagos területi terhelés a többszörösére fokozható.

A tisztán energetikai célú hasznosítása után keletkező használt hévíz elhelyezése a 2003. évi CXX. tv. általi módosított vízgazdálkodásról szóló 1995. évi LVII tv. szerint az új energetikai célú hévízhasználatoknál csak visszatáplálással (vízvisszasajtolással) történhet. Praktikusan olyan mélységű visszasajtoló kutak fúrására van szükség, mint amilyen mélyek a termelő hévízkutak, hogy azonos vízadóba kerüljön a visszatáplálendő lehűlt hévíz. A visszasajtoló kutat a termelő-kúttól min 800-1000 m távolságra kell elhelyezni. Természetesen ez az elhelyezési forma csak azokban az esetekben valósítható meg, ahol a hévíz nem szennyeződik, tisztán marad. A visszasajtolásos vízelhelyezés a nyelőkút építése és üzemeltetése miatt jelentős költségekkel jár.

A fentiek alapján megállapítható, hogy Kecskemét város területe a Dél-Alföldön megszo-
kotthoz viszonyítva gyengébb, kedvezőtlenebb természeti adottságú a hévízfeltárással
felszínre hozható geotermikus energia szempontjából. Az így feltárható geotermikus
energia - a törvény által szabályozott termelő-vízvisszasajtoló üzemmóddal - csak ki-
sebb helyi energiaigényeket tud kielégíteni, nagyobb energiaigényű távfűtési szolgálta-
tásra a rendelkezésre álló termásvíz adottságai miatt közvetlenül nem alkalmas.

2.2 Fásszárú biomassza

Magyarország agroökológiai adottságai, a szántóföldi területek és az erdősítési arányok lehetővé teszik, hogy a megújuló energiaforrások közül a biomasszából nyert energiahányad legyen a legnagyobb. Erre a célra elsősorban a meglévő erdők és az energetikai céllal létesített ültetvények lehetnek alkalmasak, amelyeket fásszárú növényekkel telepítenek be, és ezek több éven, illetve évtizeden keresztül szolgáltatják az alapanyagot az energiaipar számára.

Hazai erdeinkből elvileg kb. 9 millió m³ fát lehetne kitermelni évente, de jelenleg a kitermelés szintje 7 millió m³/év alatt van. A kitermelt mennyiség 50-60%-a lehet ún. anyagában hasznosítható. Ez azt jelenti, hogy országos szinten erdeink elvileg alulhasználtak és a jelenleginél nagyobb mennyiségben tudnának energetikai célú biomasszát előállítani. Sajnos a jelentős erdőterületek Kecskeméttől nagyobb távolságra helyezkednek el, így a szállítási költségek miatt Kecskemét térségének fásszárú tüzelőanyaggal történő ellátottsága korlátozottnak minősíthető. A fásszárú ültetvényeknek két típusát különböztethetjük meg, az újratelepítéses és a sarjaztatásos technológiájút.

Újratelepítési technológia esetén a területet gyorsan növényekkel telepítik be, amelyet 8-15 éven keresztül tartanak fenn, majd ezt követően erdészeti módszerekkel takarítanak be, illetve készítik elő üzemi felhasználásra. A végvágást követően a területet rekultiválják, alapos talaj előkészítést végeznek, majd újra történik a telepítés. Ennek a módszernek előnye, hogy nagy az alkalmazható fajok köre, hátránya ugyanakkor, hogy rendkívül hosszú idő után nyerhető belőle alapanyag, ami előre tervezést tesz szükségessé. A technológia sík- és dombvidéki területeken egyaránt alkalmazható, és évente mintegy 10–15 t/ha frisstömeeggel számolhatunk.

Sarjatzatásos üzemmód esetében az ültetvényt nagy tőszámmal (13.000 - 15.000 tő/ha) telepítik, jól sarjadó fajokkal. A nagy tőszám miatt 3-5 éves korban tarra vágják. Van olyan technológia is, mely az ültetvény évenkénti aratását tartalmazza. A levágott ültetvény külön beavatkozás nélkül, töről sarjad, és 3-5 éves korban ismét vágható. A kitermelés 5-7 alkalommal megismételhető, azaz egy telepítésre 5-7 levágás tervezhető.

Az energetikai célra termesztett fásszárú ültetvények általában toleránsabbak a rossz talajviszonyokkal és időjárási körülményekkel, mint az élelmiszer célú ültetvények.

Különbséget kell tenni az energiaerdő és az energetikai faültetvény fogalma között.

Energiaerdő: erdőgazdálkodási művelési ágba tartozó, de speciális céllal létesített és üzemeltetett erdő. Hagyományos erdők átminősítésével, illetve energiafa-termesztés céljára történő telepítéssel jön létre. Az energiaerdőre érvényesek az Erdőtörvény előírásai, de az üzemtervezéskor a lehető legnagyobb tömeghozamok elérése céljából a gyorsan növényező, sarjatzatható fajokot kell előnyben részesíteni, és optimális mértékűre kell csökkenteni a vágás érettségi kort. Az erdőművelés és a fakitermelés a hagyományos erdészeti technológiákkal és technikákkal folyik. Az energiaerdőben csak energiafa (tűzifa, faapríték) termelésével foglalkoznak.

Energetikai faültetvény: a mezőgazdasági ültetvénygazdálkodási művelési ágba sorolandó, energiafa termesztésére létesített faültetvény. Az energetikai faültetvényre nem érvényes az erdőtörvény. Sík- vagy dombvidéken, jó termőhelyeken, nagyüzemi körülmények között a gépi betakarításra alkalmas terepviszonyok mellett létesítik.

Hazánkban az energiaerdők telepítése szempontjából a nyár, fűz, és akác jöhet szóba, melyek közül a termőhelyi adottságok és egyéb termesztési feltételek alapján kell választani.

A fa fűtőértéke függ:

- a víztartalmától (minél nagyobb a víztartalma, annál kisebb a fűtőértéke)
- a fajától (sűrűségtől).

Fásszárú tüzelőanyag nagyteljesítményű tüzelőberendezésben un. energetikai apríték formájában hasznosítható. Az apríték természetes fából állítható elő aprítási, osztályozási műveletekkel. A faapríték tüzelésben előjáró országokban, például Ausztriában, a tüzelési célú apríték-féleségeket szabványosították. Magyarországon a szállító és a felhasználó közötti szállítási szerződésben rögzítik a minőségi követelményeket, így a fűtőértéket, a tüzelőanyag vegyi összetételét, a nedvességtartalmat és a méreteloszlást.

2.2.1 Rendelkezésre álló mennyiség a régióban

A Duna-Tisza közti homokhátság területén az állami tulajdonban lévő Kiskunsági Erdészeti és Faipari Zrt. (KEFAG Zrt) 56 400 ha területen folytat erdőgazdálkodást. A kitermelt fa gyenge minőségű, fűrészipari felhasználásra alkalmatlan. Energetikai felhasználásra 50-60 000 t/év apríték áll rendelkezésre.

Kísérleti jelleggel a BÁCSVÍZ Zrt. telepített néhány hektáron energetikai célú fűzfa ültetvényt 2010 tavaszán, itt várhatóan az első vágás 2012 végén 2013 tavaszán várható.

2.2.2 A felhasználás technikai lehetőségei és feltételei

Biomassza energetikai célú felhasználása történhet, hő és villamos energiát előállító un. kapcsolt energiatermelést megvalósító fűtőerőműben, vagy csak fűtési célú hő előállító fűtőműben. Itt most nem foglalkozunk a lakossági egyedi fűtésekkel.

A létesítmény méreteit és elhelyezését a helyi adottságok, a környezetvédelmi és építésügyi előírások, valamint a meglévő távhőrendszerre történő gazdaságos csatlakozás lehetőségei határozzák meg.

Kecskemét város távhőrendszere részére biomassza alapon hő termelő mű két változatban valósítható meg: fűtőerőművi vagy fűtőművi változatban.

A kecskeméti rendszerhez illeszkedő, névlegesen 15 MW villamos teljesítményű erőművel csúcsban 25 MW hő állítható elő.

A tervezett fűtőerőmű a környezetvédelmi megfontolások miatt, a lakott területektől megfelelő távolságra, a kedvező beszállítás lehetőségét figyelembe véve, helyezhető el.

A tüzelőanyag:

Alapvetően faapríték un. energetikai apríték, de megoldható lágyszárú biomassza (szalma, kukoricaszár, nád stb.) felhasználása is.

Tüzelőanyag igény 7900 éves üzemóraszám figyelembe vételével: 127 360 t/év.

Az erőműben megtermelt villamos energia a DÉMÁSZ Hálózati Elosztó Kft. hálózatába kerülhet betáplálásra. A hálózati csatlakozás helye a Kecskemét, Szultán utcai 120/20/10kV-os, vagy a Városföldi 120/35kV-os állomás lehet.

A másik változat szerinti, csak fűtési célú hő előállító 25 MW névleges hőkiadási teljesítményű fűtőmű a lakott területhez közelebb is pl. amennyiben a környezetvédelmi előírások lehetővé teszik, Termostar Kft. Szultán utcai telephelyén, vagy az ahhoz kapcsolódó területen is elhelyezhető.

A tervezett biomassza-tüzelésű kazán fásszárú tüzelőanyag eltüzelésére alkalmas. 4290 éves üzemóraszámot figyelembe véve 34 900 t/év faaprítékra van szükség.

A telepen három-öt napos tüzelőanyag-mennyiség elhelyezésére alkalmas tároló alakítható ki.

2.2.3 Előzetes gazdaságosság

15 MW villamos és 25 MW hőteljesítményű fásszárú tüzelésű fűtőerőmű

Beruházási költség

A biomassza fűtőerőmű becsült beruházási költsége 15 141 M Ft, melyben a két hőköri távvezetési összeköttetésének költségei nem szerepelnek.

Finanszírozás

A finanszírozásnál 1000 M Ft vissza nem térítendő KEOP támogatást, 3542 M Ft kockázati tőkét, illetve 10598 M Ft bankhitelt vettünk figyelembe, 12 év futamidővel és BUBOR+4% kamattal.

Üzemeltetési költségek

Tüzelőanyag költség

A tüzelőanyag faapríték, ára 11 000 Ft/tonna.

Tüzelőolaj költség

A kazán begyújtásához tüzelőolaj vagy PB gáz szükséges. A költségek meghatározásánál 6105 Ft/GJ tüzelőolaj árat vettük figyelembe.

Hamu elszállítás költsége

A hamu elszállítás és lerakás költségért a vállalati általános költségeknél vettük figyelembe.

Vállalati általános költségek

A vállalati általános célra igénybe vett szolgáltatások és anyagok költsége mindkét tételnél az árbevétel 1,5%-a.

Üzemeltetés és karbantartás

Az üzemeltetés és a karbantartás költsége a beruházási költség 2,5%-a, mely tartalmazza az 5 évente esedékes nagyjavítások költségeit is.

Biztosítás

A biztosítás költsége a beruházási költség 0,2%-a évente.

Iparűzési adó

Az 1990. évi C. törvény rendelkezése szerint az árbevétel és az anyagjellegű költségek különbözetének 2%-a évente. Kecskeméten ez évről évre csökken 2008 óta, 2013-ra éri el a 1,5%-ot.

Levegőterhelési díj

A levegőterhelési díj a 2003. évi LXXXIX. törvény alapján:

Légszennyező	Levegőterhelési díj (Ft/kg)
SO ₂	50
NO _x	120
CO	0
Szilárd	30

Béreköltség és járulékok

40 fő létszámmal, 2,5 M Ft/fő éves bruttó átlagkeresettel és 33% járulékkal számoltunk.

Árbevételek

A villamos energia értékesítés árbevételének számításánál a jelenlegi KÁT tarifából indultunk ki, azzal a feltételezéssel, hogy 2013-ban 15%-kal megemelik (METÁR).

A szükséges hőár a gazdaságos üzemhez tartozó 12% belső megtérülési ráta eléréséhez **2340 Ft/GJ.**

25 MW fásszárú tüzelésű fűtőmű

Beruházási költség

A biomassza fűtőmű becsült beruházási költsége 2 352 M Ft, melyben a két hőköri távvezetési összeköttetésének költségei nem szerepelnek.

Finanszírozás

A finanszírozásnál 1000 M Ft vissza nem térítendő KEOP támogatást, 411 M Ft kockázati tőkét, illetve 941 M Ft bankhitelt vettünk figyelembe, 12 év futamidővel és BUBOR+4% kamattal.

Üzemeltetési költségek

Tüzelőanyag költség

A tüzelőanyag faapríték, ára 11 000 Ft/tonna.

Földgáz költség

A kazán begyűjtéséhez vezetékes földgáz szükséges. Földgáz a területen rendelkezésre áll. Miután tartalékként a Szultán utca gázos üzeme megmarad, a földgáz költségek meghatározásánál csak a 2400 Ft/GJ gázdíjat vettük figyelembe. Fűtési szezonban havi 5 begyűjtással számoltunk, alkalmanként 3 h időtartammal.

Hamuészállítás költsége

3% hamutartalommal számolva éves szinten 1048 tonna hamu keletkezik. A hamu elszállítás és lerakás költsége 15000 Ft/tonna.

Vállalati általános költségek

A vállalati általános célra igénybe vett szolgáltatások és anyagok költsége mindkét tételnél az árbevétel 0,7%-a.

Üzemeltetés és karbantartás

Az üzemeltetés és a karbantartás költsége a beruházási költség 2%-a, mely tartalmazza az 5 évente esedékes nagyjavítások költségeit is.

Biztosítás

A biztosítás költsége a beruházási költség 0,2%-a évente.

Iparűzési adó

Az 1990. évi C. törvény rendelkezése szerint az árbevétel és az anyagi jellegű költségek különbözetének 2%-a évente. Kecskeméten ez évről évre csökken 2008 óta, 2013-ra éri el a 1,5%-ot.

Levegőterhelési díj

A levegőterhelési díj a 2003. évi LXXXIX. törvény alapján:

Légszennyező	Levegőterhelési díj (Ft/kg)
SO ₂	50
NO _x	120
CO	0
Szilárd	30

Béreköltség és járulékok

10 fő létszámmal, 2,5 M Ft/fő éves bruttó átlagkeresettel és 33% járulékkal számoltunk.

Árbevételek

A szükséges hőár a gazdaságos üzemhez tartozó 12% belső megtérülési ráta eléréséhez **2080 Ft/GJ**.

A Termostar Kft. jelenlegi fűtőművi hőára 3660 Ft/GJ. A vizsgált létesítmények megvalósítása esetén, a fenti termelői hőárakkal, a fogyasztói hőár jelentős mértékben csökkenthető.

2.3 Lágyszárú biomassa (mezőgazdasági melléktermék)

Energetikai célra hasznosítható fontosabb mezőgazdasági melléktermékek a búza- és rozsszalma, a kukoricaszár, a repceszalma és a szőlővenyige. Felhasználhatóak még egyes nem szennyezett hulladékok is, mint pl. a malomipari hulladékok.

A megtermelt szalma 80%-át jelenleg is bebálázzák, a fennmaradó 20 % beszántásra kerül. Ez az arány változik a piaci viszonyok és a termelők környezetvédelmi stratégiája függvényében. Kukoricaszár esetében a megtermelt mennyiség 30-40%-a bálázható be. A megtermelt repceszalma 80 %-a ugyancsak hasznosítható lehet.

2.3.1 Rendelkezésre álló anyagok fajtája és mennyisége a régióban

Termény	Betakarított terület ha		Összes termés tonna	
	2008	2009	2008	2009
Búza	86 917	84 032	415 695	333 853
Árpa	34 959	33 337	157 939	107 876
Kukorica	90 682	87 237	594 040	436 884

A helyi adottságoktól, a termelési körülményektől és az időjárástól függően búza és árpa esetében 3-5,2 t/ha, kukoricaszár esetében 5,2-11,4 t/ha a hasznosítható biomassa mennyisége. (Dr Fenyvesi László VM., Mezőgazdasági Gépesítési Intézet)

Ennek megfelelően a régióban 350-6 100 ezer t/év szalma és 453-995 ezer t/év az elméletileg hasznosítható biomassa. A termelői hajlandóságot figyelembe véve reálisan ennek 40-50 %-ával lehet számolni.

2.3.2 A felhasználás technikai lehetőségei és feltételei

A mezőgazdasági melléktermékek energetikai célú felhasználása a fászszerű növényekéhez hasonlóan történhet, hő és villamos energiát előállító fűtőerőműben, vagy csak fűtési

célú hőt előállító fűtőműben. A tervezett létesítmény elhelyezhetőségének kritériumai is azonosak, de a lágyszárú anyagokat kezelő logisztika valamivel nagyobb gépjármű forgalmat jelent és a tároló terek is nagyobbak.

A tüzelőanyag-ellátás logisztikája abban különbözik a fásszárú növényekétől, hogy a letermelt anyagot még a szántóföldön bebálázzák, a bálákat közbenső tárolást követően az égetőműbe szállítják. A bálákból a tüzelőanyagot bálabontást és aprítást követően juttatják a kazánba.

2.3.3 Előzetes gazdaságosság

A fásszárú változattal megegyezően ebben az esetben is a két 25 MW hőteljesítményű létesítmény gazdaságosságát vizsgáljuk.

15 MW villamos és 25 MW hőteljesítményű lágyszárú tüzelésű fűtőerőmű

Beruházási költség

A biomassza fűtőerőmű becsült beruházási költsége 16 343 M Ft, melyben a két hőköri-
zet távvezetési összeköttetésének költségei nem szerepelnek.

Finanszírozás

A finanszírozásnál 1000 M Ft vissza nem térítendő KEOP támogatást, 3939 M Ft kockázati tőkét, illetve 11524 M Ft bankhitelt vettünk figyelembe, 12 év futamidővel és BUBOR+4% kamattal.

Üzemeltetési költségek

Tüzelőanyag költség

A tüzelőanyag lágyszárú mezőgazdasági melléktermék, ára 14 000 Ft/tonna.

Tüzelőolaj költség

A kazán begyűjtéséhez tüzelőolaj vagy PB gáz szükséges. A költségek meghatározásánál 6105 Ft/GJ tüzelőolaj árat vettük figyelembe.

Hamuelszállítás költsége

A hamu elszállítás és lerakás költségért a vállalati általános költségeknél vettük figyelembe.

Vállalati általános költségek

A vállalati általános célra igénybe vett szolgáltatások és anyagok költsége mindkét tételnél az árbevétel 1,5%-a.

Üzemeltetés és karbantartás

Az üzemeltetés és a karbantartás költsége a beruházási költség 2,5%-a, mely tartalmazza az 5 évente esedékes nagyjavítások költségeit is.

Biztosítás

A biztosítás költsége a beruházási költség 0,2%-a évente.

Iparűzési adó

Az 1990. évi C. törvény rendelkezése szerint az árbevétel és az anyagjellegű költségek különbözetének 2%-a évente. Kecskeméten ez évről évre csökken 2008 óta, 2013-ra éri el a 1,5%-ot.

Levegőterhelési díj

A levegőterhelési díj a 2003. évi LXXXIX. törvény alapján:

Légszennyező	Levegőterhelési díj (Ft/kg)
SO ₂	50
NO _x	120
CO	0
Szilárd	30

Béreköltség és járulékok

40 fő létszámmal, 2,5 M Ft/fő éves bruttó átlagkeresettel és 33% járulékkal számoltunk.

Árbevételek

A villamosenergia-értékesítés árbevételének számításánál a jelenlegi KÁT tarifából indultunk ki, azzal a feltételezéssel, hogy 2013-ban 15%-kal megemelik (METÁR). A szükséges hőár a gazdaságos üzemhez tartozó 12% belső megtérülési ráta eléréséhez **2730 Ft/GJ**.

25 MW lágyszárú tüzelésű fűtőmű

Beruházási költség

A biomassza fűtőmű becsült beruházási költsége 2 587 M Ft, melyben a két hőkörczet távvezetési összeköttetésének költségei nem szerepelnek

Finanszírozás

A finanszírozásnál 1000 M Ft vissza nem térítendő KEOP támogatást, 552 M Ft kockázati tőkét, illetve 1035 M Ft bankhitelt vettünk figyelembe, 12 év futamidővel és BUBOR+4% kamattal.

Üzemeltetési költségek

Tüzelőanyag költség

A tüzelőanyag lágyszárú mezőgazdasági melléktermék, ára 14 000 Ft/tonna.

Földgáz költség

A kazán begyűjtéséhez vezetékes földgáz szükséges. Földgáz a területen rendelkezésre áll. Miután tartalékként a Szultán utca gázos üzeme megmarad, a földgáz költségek meghatározásánál csak a 2400 Ft/GJ gázdíjat vettük figyelembe. Fűtési szezonban havi 5 begyűjtással számoltunk, alkalmanként 3 h időtartammal.

Hamuelszállítás költsége

6% hamutartalommal számolva éves szinten 1646 tonna hamu keletkezik. A hamu elszállítás és lerakás költsége 15000 Ft/tonna.

Vállalati általános költségek

A vállalati általános célra igénybe vett szolgáltatások és anyagok költsége mindkét tételnél az árbevétel 0,7%-a.

Üzemeltetés és karbantartás

Az üzemeltetés és a karbantartás költsége a beruházási költség 2%-a, mely tartalmazza az 5 évente esedékes nagyjavítások költségeit is.

Biztosítás

A biztosítás költsége a beruházási költség 0,2%-a évente.

Iparűzési adó

Az 1990. évi C. törvény rendelkezése szerint az árbevétel és az anyagjellegű költségek különbözetének 2%-a évente. Kecskeméten ez évről évre csökken 2008 óta, 2013-ra éri el a 1,5%-ot.

Levegőterhelési díj

A levegőterhelési díj a 2003. évi LXXXIX. törvény alapján:

Légszennyező	Levegőterhelési díj (Ft/kg)
SO ₂	50
NO _x	120
CO	0
Szilárd	30

Béreköltség és járulékok

10 fő létszámmal, 2,5 M Ft/fő éves bruttó átlagkeresettel és 33% járulékkal számoltunk.

Árbevételek

A szükséges hőár a gazdaságos üzemhez tartozó 12% belső megtérülési ráta eléréséhez **2220 Ft/GJ**.

A vizsgált létesítmények megvalósítása esetén a fenti termelői hőárak mellett lágyszárú tüzelőanyag felhasználásával is jelentősen csökkenthető a fogyasztói hőár.

2.4 Biomassza energiaültetvényről

Az energiaültetvény olyan mezőgazdasági nagyságrendben telepített növénykultúra, mely telepítésének elsődleges célja az energetikai biomassza termelés. Energiaültetvényen úgy lágyszárú, mint fásszárú növényféle termesztethető.

Lágyszárú energiaültetvény

Lágyszárúak az energiafű fajták amelyek gyors növésű, igen magasra (2-3 méterre) megnövő fűfélék. Könnyen arathatók és száradás után a búzaszalmához hasonló eltüzelhető szalmaszál anyagot adnak. Hazánkban az energiafű tüzelésének legfőbb problémája, hogy gyors növekedése érdekében olyan agresszív vegyületeket is magába épít, melyek a tüzeléskor korrodálják a tüzelőberendezést, illetve szennyeznek a légkört. Ez akadályozza az energiafű ipari méretű elterjedését. További lágyszárú energianövények az energianád-félék. Ezek gyorsnövésű, 3-5 méter magasra megnövő nádfélék, melyek a fásszárú anyagokhoz hasonló minőségű biomasszát képesek produkálni.

Kecskemét vonzáskörzetében az adottságok miatt, elsősorban a fásszárú energiaültetvények létesítésének lehet létjogosultsága.

Az energetikai faültetvények jellemzői

Az energetikai szükségletek kielégítésénél fontos szempont, hogy a faanyag egységes minőségű legyen, minél kisebb termőterületen és minél alacsonyabb önköltségen kerüljön előállításra, lehetőleg pedig a jelenlegi tüzelőberendezésekben is legyen felhasználható.

Mindezen feltételeknek pedig, az energianövények közül, a rövid vágásfordulójú faültetvények felelnek meg leginkább.

Az energetikai faültetvények a következőkben térnek el a hagyományos erdőktől:

- a telepítés nagy tőszámmal történik (8-15 ezer db/ha);
- élettartama megegyezik a bioerőmű (fűtőmű) élettartamával;
- az ültetvények 3-4 éves korban érik el névleges kapacitásukat;
- speciális termőhelyekre is vannak megfelelő fajok,
- termőhely-specifikus technológia szükséges az optimális eredmények elérése céljából;
- a betakarítás teljesen gépesíthető;
- a felújítás sarjaztatással is lehetséges;
- vágás a teljes élettartam során 5- 6 alkalommal lehetséges;
- élettartam mintegy 15-20 év;
- 150-250 GJ/ha/év energiahozam is elérhető.

A rövid vágásfordulójú energetikai faültetvények hosszú időtávban is képesek többször kihasználni a fiatalabb állományok nagyobb növekedési ütemét (éves fahozamát), ugyanakkor pénzforgalmi szempontból sokkal kedvezőbbek a hagyományos erdőknél a 2-4 évenként jelentkező bevételek miatt.

A termőhelyi adottságok függvényében az alábbi fafajok alkalmasak energetikai faültetvények céljára: (*Sulyok Dénes-Megyes Attila, Debreceni Egyetem*)

Energiafűz

Ez a leggyorsabban növő fafajta. Naponta 3-3,5 cm-t képes nőni úgy hosszára, mint tömegre. Hozama az első év után kb. 8-10 t/hektár/év, míg a 3. év után már 40-60t/ha/év. Kifejezetten a nyirkos, vizes területeket kedveli. Magas talajvízű vagy árvizes területen naponta egy kifejtett növény kb. 15-20 liter vizet képes elpárologtatni. Kedvező tulajdonsága, hogy évente képes hektáronként 20-30 tonna szennyvíziszapot is feldolgozni, hasznosítani. Az utóbbi évek tapasztalatai azt mutatják, hogy az energiafűz igen jól tűri a homokos száraz talajt és a magas hőmérsékletet is. Az energiafűz betakarítása november és február között történik. Alkalmas lehet kistelepülések és állattartó telepek szennyvíztisztítására is. Az energiafűz termesztésével rendkívül gazdaságosan előállítható olyan növény, amely értékes lehetőséget jelent az alternatív energia felhasználás területén.

Energia akác

Félszáraz-száraz körülmények mellett a jó vízgazdálkodású, laza közép kötött homokos és vályogos, könnyen felmelegedő talajokat kedveli. Az akác közismert sajátossága a rendkívül jól sarjadzó képessége. Tuskóról és földben maradt gyökerekről egyaránt rendkívül jól sarjad. Mint pillangós virágú növénynek, a gyökérgumóin található nitrogénkötő baktériumok növelik a talaj nitrogén tartalmát. A talajba juttatott nitrogén évi mennyiségét 50 kg/ha-ra becsülhetjük. Az akác fényigényes fafaj, faggyal szemben azonban kicsi az ellenálló képessége. Fája sűrű, jelentős mennyiségű gyantát is tartalmaz, ezért a lombos fafajok között a legjobban ég. Szaporítása magról vagy dugványról történik. A termőhelytől függően 3-5 évenként célszerű letermelni. Egy ültetvény élettartama 20 évre (4-5 vágás tervezhető). Magyarországi hozamai 10 t/ha/év feletti, egy technológiaszállító 40 t/ha/év feletti hozamról is beszámolt.

Energianyár

Az energianyár-fajták olyan nemesített nyárfa-fajták, melyek 2-3 éves vágási ciklussal, speciális aratógép segítségével arathatók, és töről újrasarjadnak. A kitermelt energianyár-fa valójában egy max. 2-3 cm átmérőjű, 2-3 m magas vessző, 5-10 db vékony ággal. A termelés során az aratógép általában azonnal elvégzi a fa aprítását is. A belvizes területek az energetikai célú nyár termesztésére különösen alkalmasak. A hazai kísérletekben, 4 éves vágásfordulóval, 15 t/ha/év átlaghozamot értek el, olajegyenértékben ez a hozam 5 t/ha-nak felel meg.

Energetikai célú faültetvények területigénye

Az ültetvényről betakarított apríték fűtőértéke elsősorban az anyag nedvességtartalmától függ, átlagosan 10-13 GJ/t körül ingadozik. Átlagosan 12 GJ/t értékkel számolva aprítékkal üzemelő, 25 MW teljesítményű fűtőmű 34 000 t/év tüzelőanyagot igényel.

Ha a fűtőművet teljes mértékben saját forrásból látják el, a legkisebb termőképességű rotációhoz szükséges megtervezni az apríték szükségletet. A leggyengébb termőképességgel az ötödik rotáció rendelkezik. A telepítés utáni 5. betakarítás hozama a talajadottságokat és a termesztési technológiát figyelembe véve akácnál 8 t/ha/év, nyár esetén pedig 12 t/ha/év. A fenti adatok ismeretében megállapítható, hogy a fűtőmű egy éves energiaszükséglete akác termesztése esetén 4250 ha-on, míg a nyárültetvényt alapul véve 2833 ha-on termelhető meg. A négyéves rotáció figyelembe vételével az összes akác, illetve nyártermő terület ezen területek négyszerese.

2.5 Biogáz

A termelés helye szerint háromféle biogázt tudunk megkülönböztetni:

- depóniagáz (szeméttelapi gáz, a kommunális hulladékban lévő szerves anyag lebomlásából képződik),
- szennyvíztelepi gáz (a szennyvíztelepeken képződő biogáz),
- mezőgazdasági termékekből, melléktermékekből és egyéb szerves anyagokból előállított biogáz.

A biogázképződés teljes folyamata alapvetően két szakaszra oszlik; az első egy fermentációs biokémiai folyamat, amely a nagymolekulájú szerves anyagok lebontását, feltárását jelenti, a második a metánképződés biokémiai folyamata.

A mezőgazdasági biogáz üzemek általában egy előtároló tartályból, egy vagy több fermentorból (biogáz-reaktor) és utótárolóból állnak. Ha a biogáz készítés során szilárd szerves anyagok is felhasználásra kerülnek, akkor ezek aprítása, hígítása, homogenizálása és higienizálása a fermentorba történő bejuttatás előtt történik meg. A fermentorban a szerves anyagokat baktériumok bontják le, levegőtől elzárta. Az itt képződött biogáz felhasználása előtt tisztításon esik át, majd rövid ideig tárolják, mielőtt energetikai célra hasznosítanák. A biogáz előállítás folyamata rendkívül hőmérséklet érzékeny. A fermentor fűtésével gondoskodnak a biológiai folyamatok megfelelő lefolyásához szükséges hőmérsékletről. A biogáz előállítás történhet mezofil (34..37 C), vagy thermofil (52..55 C) hőmérsékleti tartományban. A világban a mezofil eljárás terjedt el, a technológiai kisebb kockázatokat rejtő üzemeltetése okán.

Mielőtt a gázt felhasználják, a szennyező részecskéktől és anyagoktól meg kell tisztítani, valamint abból a kénhidrogént el kell távolítani és a gáz nedvességtartalmát csökkenteni kell.

A mezőgazdasági melléktermékek, trágyák fermentálása során el lehet kerülni a CO₂-nél 21-szer károsabb üvegházhatású gáz, a metán légkörbe jutását. A fermentáció végén megmaradt anyagokat laboratóriumi vizsgálatok után, a törvényben meghatározott anyagoktól mentesen szabad a termőföldre lehet kijuttatni.

2.5.1 Lehetséges nyersanyagok és mennyiségük

Biogáz minden a baktériumok által könnyen bontható szerves anyagból képződhet. A mezőgazdasági biogáz üzemekben többnyire a hígtrágyát és almos trágyát használják, mint alapanyagot (szubsztrátumot). Emellett más anyagok is felhasználhatók a biogáz termelés növelésére. Így a mezőgazdasági termékeket, mint például a kukoricát, gabona-féléket vagy a gyepet vagy termesztett energianövényeket. Az élelmiszeriparból származó melléktermékek is feldolgozásra kerülhetnek (pl. vágóhídi hulladék, zsírleválasztó maradék, törköly, cukor-répaszelet, stb.). A területgondozásból származó zöld vágási hulladék, a válogatott kommunális hulladékok szerves része, az éttermi hulladék és a szennyvíziszap is alkalmas biogáz termelésre.

2.5.2 Lehetséges hasznosítási technológiák és alkalmazásuk feltételei

A megtisztított, kéntelenített biogáz a földgázhoz hasonlóan többféle módon is alkalmazható. 1 m³ biogáz (kb 60% metán tartalom) energiatartalma 0,6 l fűtőolajéval vagy 0,6 m³ földgázéval egyenlő.

A Magyarországon megtermelt biogázt szinte kizárólagosan gázmotoros blokkfűtő erőművekben hasznosítják. Ezekben a biogáz elégetésével elektromos áram és hő képződik. Az elektromos áram az országos hálózatba táplálható, vagy szigetüzemben felhasználható. A keletkezett hő egy része a fermentorok fűtéséhez szükséges. Ez éves szinten a megtermelt hőmennyiség 20-30%-a. A megmaradó hő felhasználásra kerülhet. Ezt a hő hasznosíthatja a mezőgazdasági üzem istállók, lakóépületek, kertészetek, szárítók fűtésére, melegvíz igény kielégítésére, nyáron az állattartó telepek hűtésére.

A biogáz alaposabb tisztításával, a CO₂ eltávolításával kapott gázelegy már alkalmas gépjárművek meghajtására is.

A megtisztított gáz (biometán) alkalmas a földgázhálózatba történő betáplálásra is. Ezt amennyiben a megfelelő műszaki és minőségi követelmények biztosítottak a vonatkozó jogszabályok Magyar-országon is lehetővé teszik. Ebben az esetben elképzelhető, hogy egy adott ponton betáplált gáznak megfelelő mennyiség egy másik ponton akár távfűtés felhasználás céljából kivehető legyen a rendszerből.

Kecskeméten a Bácsvíz Zrt. szennyvíztelepén kb. 1,0 millió m³ biogázt termel évente, a termelt gáz hasznosítása gázmotorban megoldott. A termelt villamos energiát szigetüzemben hasznosítják. Az előállított hőt a fermentorok fűtésére és épületfűtésre használják fel.

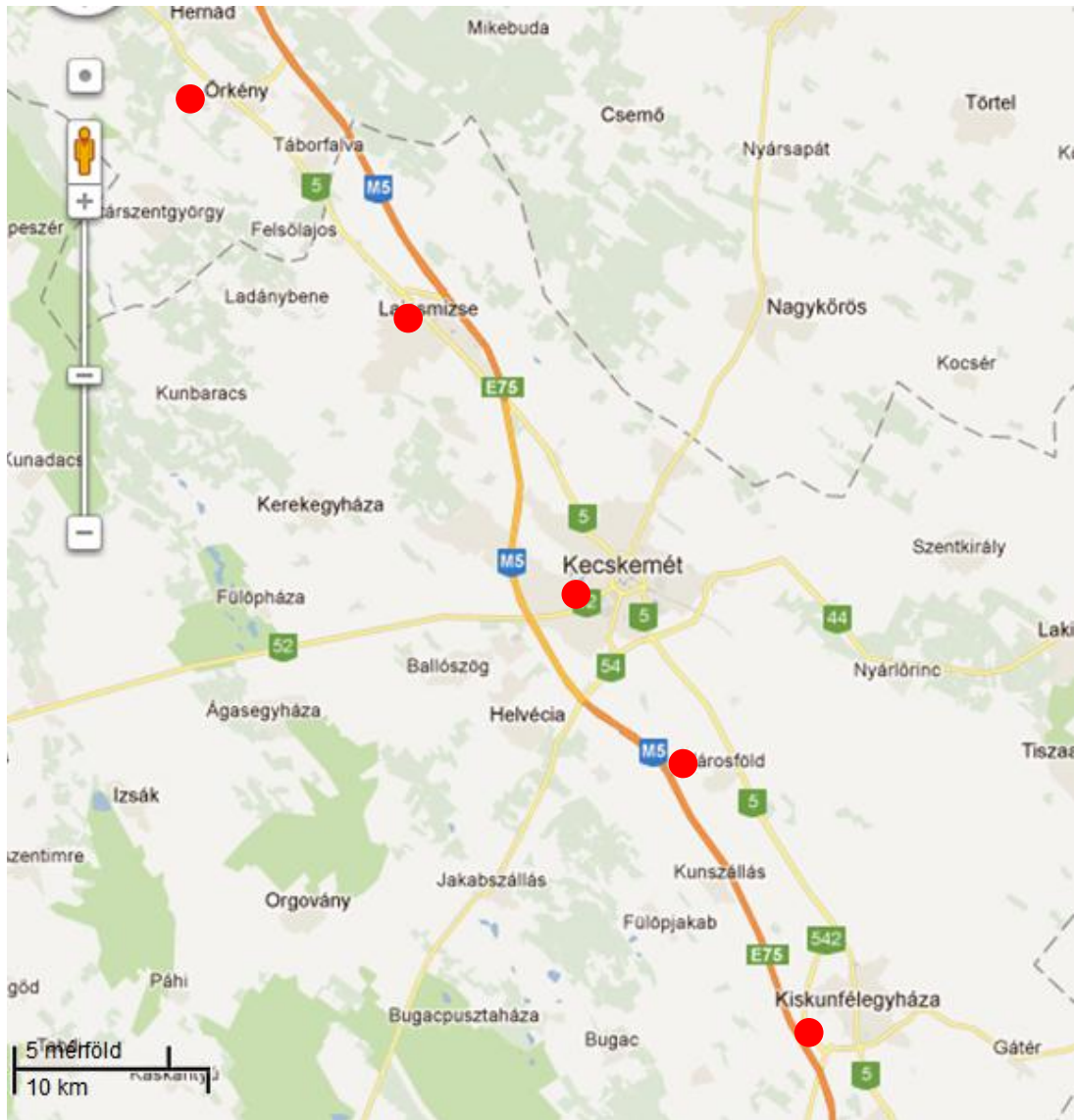
Kecskeméttől 15 km-re a Kecskeméti Regionális Hulladéklerakó Közszolgáltató Kft. üzemelteti a környező települések kommunális hulladékát befogadó korszerű depóniát. A hulladéklerakó területén depóniagáz kitermelése folyik. A gázt gázmotorban hasznosítják. A termelt villamos energiát a közcélú hálózatba táplálják, az előállított hő felhasználása nem megoldott.

Kecskemét környezetében további 2 biogáz üzem működik. Az egyik a Pilcze – Nagy Kft-nél, ahol a gombatermesztés melléktermékéből és egyéb mezőgazdasági hulladékokból állítanak elő villamos energiát és hőt (200 kW).

A másik üzem, amit 2011-ben avattak az Agrowatt Környezetvédelmi Szolgáltató Nonprofit Kft. Kisfáiban átadott üzeme (637 kW). Jelenleg próbaüzemben dolgoznak és együttműködő partnereket keresnek főleg mezőgazdasági hulladék anyagok, sertés és szarvasmarha trágya beszállítására.

Kecskemét közelében a Városföldi Agrárgazdasági Zrt. beruházásában folyamatban van egy biogáz termelő és hasznosító létesítmény kivitelezése.

Lajosmizse és Örkény telephelyein az Oliva Kft, Kiskunfélegyházán a Hungary Meat Kft. rendelkezik biogáz előállítására alkalmas alapanyaggal. A helyszíneket a mellékelt térképvázlaton tüntettük fel.



Biogáz előállításának lehetséges helyszínei Kecskemét körzetében

A térképvázlaton látható, hogy a lehetséges helyszínek adottságai nem teszik lehetővé a biogáz hasznosítását a Kecskeméti távfűtőrendszerben. Erre a későbbiekben a földgázrendszerbe történő betáplálás technológiájának elterjedése esetén lenne lehetőség.

2.5.3 Előzetes gazdaságosság

Azokban a biogáz üzemekben, ahol kizárólag hígrágya hasznosítás történik, a beruházási költségek 150-300 E Ft körül alakulnak a tartott állatonként. Abban az esetben, ha már mezőgazdasági termékeket is az energiatermelés szolgálatába állítanak, az 1 kW elektromos teljesítmény költsége 750 E Ft és 1 M Ft közötti.

Ha a biogáz erőműnek különleges feladatokat is el kell látnia, mint például a hulladékkezelést, a beruházás még drágább lehet. Általános szabályként elmondható azonban, hogy a teljesítmény növekedésével az 1 kW-ra vetített költségek csökkennek.

A biogáz üzemekben a felhasznált anyagok bekerülési árán felül a gázmotorok és a fermentorok gépi berendezéseinek karbantartása okozza a legnagyobb költséget évente. Mindemellett számolni kell a következő költségtényezőkkel is: munkabér, biztosítás, a gázmotor által felhasznált kenőanyag, biotechnológiai szerviz, a lebontási maradék tárolása és kihelyezése termőföldre.

3 Összefoglalás, következtetések

Kecskemét Megyei Jogú Város energiaellátásában fontos szerepet tölt be a távfűtés. A Kecskemét Város és az EDF DÉMÁSZ Zrt. tulajdonában álló Termostar Hőszolgáltató Kft. a lakosság harmadának nyújt fűtési és melegvíz-ellátási szolgáltatást. Termostar hőelosztó rendszere a kor színvonalának megfelelőnek tekinthető, melynek tökéletesítése csak rendkívül magas költségek mellett lenne lehetséges. A távhőellátás korszerűsítésének főbb területét a hőtermelés megújuló alapokra helyezése jelentheti. Termostar jelenleg a szolgáltató cég 100%-át gázalapon állítja elő. 93,7 MW kazán- és 6,6 MW gázmotoros kapacitás áll rendelkezésre. A magyar szabályozási környezet változásai nehezítik a gázmotoros energiatermelést, egyidejűleg szigorú árszabályozást vezetnek be. Valódi kitörési lehetőséget csak azoknak a szolgáltatóknak nyújtanak, amelyek megújuló energiák hasznosítása mellett döntenek. Bár a magyar megújuló energiaszabályozás minden elemét még nem alkották meg, a már jóváhagyott dokumentumok arra utalnak, hogy a megújuló energiát távhő célra termelő kezdeményezések kiemelt támogatásra számíthatnak.

A kecskeméti távhőrendszerben a biomassza, ezen belül a szilárd biomassza energetikai hasznosításának vannak a legjobb lehetőségei. A tanulmány ismerteti azokat az érveket, hogy miért nem lehet a kecskeméti távhőrendszer hőellátásába nap-, szél-, geotermikus, víz-, vagy biogáz-energiát integrálni.

Kecskemét környezetéből a Termostar vizsgálata szerint beszerezhető energetikai célra alkalmas biomassza. A megyében működő állami erdőgazdaság 50-60 E átlagosan t/év energetikai apríték szállítására vállalkozna. További vizsgálatok dönthetik el, hogy a térség mezőgazdaságának melléktermékei bevonhatóak lennének-e egy kecskeméti távhő termelő egység tüzelőanyag ellátásába. Biztosan szerepet kaphatnak az energiaültetvények, ugyanis Kecskemét körzetében jelentős mennyiségben találhatóak olyan földterületek, melyek versenyképes élelmiszertermelésre nem, de energiaültetvények telepítésére alkalmasak.

A szilárd biomassza felhasználása történhet csak hőt előállító fűtőműben, vagy hőt és villamos energiát előállító fűtőerőműben. A tanulmány mindkét változatot további vizsgálatra alkalmasnak tartja azzal, hogy az egyes változatok megvalósíthatóságát nagymértékben fogja befolyásolni a zöldáram-termelés támogatására szolgáló szabályozás tartalma. A magyar energiastratégiai dokumentumok kiemelt szerepet szánnak a távhő-

rendszerek számára hőt szolgáltató bioerőműveknek. Jelen tanulmány összeállításakor még nem lehet látni, hogy a stratégiai cél hogyan fog megjelenni a szabályozás szintjén.

A tanulmány a fűtőműves változat célszerű helyszínéül Termostar Szultán utcai Erőművét, vagy annak közvetlen környezetét jelöli meg. Ez a változat 25 MW kalorikus teljesítményt tudna biztosítani, mellyel a városi hőigény 72,6%-át lehetne lefedni. Ennek feltétele, hogy a Város két távfűtési körzetét kössék össze.

Az erőműves változat helyszíne a Város külső ipari területe lehetne, melyet hőtávvezetékekkel kell összekötni a Szultáni utcai Erőművel. Ez a kapcsolt mű a hőigények 91,7%-át fedhetné le. Az erőműves változatnak akkor lehet jelentősége, ha a zöldáramszabályozás keretében a biomassza-alapú energiatermelők megfelelő bónuszokat élvezhetnek, melyek lehetővé teszik, hogy a hőt, a gáz alapon előállítottnál lényegesen olcsóbban tudják szolgáltatni.