

**„Cross-border regional green economy model” c. projekt
(IPA CBR-GEM, HUSRB/1002/213/050)**

Megvalósíthatósági Tanulmány

**A megújuló-energia hasznosítás lehetőségeinek vizsgálata a kecskeméti
távhőrendszerben**

Megrendelő:

**Bács-Kiskun Megyei Kereskedelmi és Iparkamara
Kecskemét**



Készítette:

**N6 Mérnöki Szolgáltató Bt.
Budapest**



2012. október 30.

Rev. 0.



A projekt az Európai Unió
társfinanszírozásával valósul meg

Tartalom

1	Bevezetés, háttér.....	8
2	Jogi és gazdasági környezet.....	9
3	A projekt műszaki háttere.....	14
3.1	Hőpiac.....	14
3.2	Villamosenergia-kiadás.....	15
4	A javasolt műszaki megoldás ismertetése.....	16
4.1	Egység nagyság meghatározása.....	16
4.2	Az erőmű rövid bemutatása.....	16
4.2.1	Biomassza-tüzelésű kazán.....	16
4.2.2	Füstgázrendszer.....	18
4.2.3	Turbógépcsoport.....	18
4.2.4	Heller-rendszerű hűtés keverő kondenzátorral.....	19
4.2.5	Tápház.....	19
4.2.6	Kiszolgáló létesítmények.....	20
4.2.7	Vízellátás.....	21
4.2.8	Villamos-erőátvitel.....	21
4.2.9	Irányítástechnika.....	22
4.2.10	Vízelőkészítés.....	26
4.3	Tüzelőanyagellátás.....	26
4.3.1	Lágyszárú biomassza potenciál.....	26
4.3.2	Fáaszárú biomassza potenciál.....	29
4.3.3	A biomassza ára.....	30
4.4	Helyszínekiválasztás és elrendezés.....	31
4.4.1	A telephellyel szemben támasztott követelmények.....	31
4.4.2	A lehetséges telephely.....	31
4.4.3	Csatlakozás a közművekhez.....	31
4.4.4	Villamos csatlakozás.....	32
4.4.5	Távhőcsatlakozás.....	32
4.4.6	Elrendezés.....	38
4.5	Be- és kimenő anyag- és energiaáramok, környezeti hatások.....	40
4.5.1	Levegőtisztaság-védelem.....	40
4.5.2	Vízminőség védelem.....	42
4.5.3	Zajok káros hatása elleni védelem.....	44
4.5.4	Hulladékok.....	46
4.5.5	Talajvédelem.....	48
4.5.6	Katasztrófák elleni védelem.....	48

5	Energiamérleg.....	50
5.1	Hőséma számítások.....	51
5.1.1	Méretezési üzemállapot.....	51
5.1.2	Téli üzemállapot.....	52
5.1.3	Átmeneti üzemállapot.....	52
5.1.4	Nyári üzemállapot.....	53
5.2	Éves energetika.....	54
5.3	Tüzelőanyag igény.....	56
5.3.1	A tüzelőanyaggal szemben támasztott követelmények.....	56
5.3.2	Szükséges éves biomassa mennyiség.....	59
5.3.3	A tárolandó tüzelőanyag mennyiség.....	59
6	Költségbecslés.....	61
6.1	Beruházási költség.....	61
6.2	Üzemeltetési költségek.....	61
6.2.1	Tüzelőanyag költség.....	61
6.2.2	Tüzelőolaj költség.....	61
6.2.3	Hamuelszállítás költsége.....	62
6.2.4	Víz költség.....	62
6.2.5	Vállalati általános költségek.....	62
6.2.6	Üzemeltetés és karbantartás.....	62
6.2.7	Biztosítás.....	62
6.2.8	Iparűzési adó.....	62
6.2.9	Béreköltség és járulékok.....	62
6.3	Árbevételek.....	63
6.3.1	Villamos energia értékesítés árbevétele.....	63
6.3.2	Hőértékesítés árbevétele.....	63
7	Gazdaságossági vizsgálat.....	64
7.1	A gazdasági környezet modellezése.....	64
7.2	Energetikai és költség alapadatok.....	65
7.3	Beruházás.....	65
7.4	Értékcsökkenés.....	66
7.5	Finanszírozás.....	66
7.6	Eredménykimutatás.....	67
7.7	Mérleg és cash-flow.....	67
7.8	Árak.....	67
7.9	Jövedelmezőség.....	67
7.10	Gazdasági értékelés.....	67
8	A projektmegvalósítás folyamata.....	68

8.1	A projektfejlesztés és –megvalósítás fő lépései.....	68
8.1.1	Koncepciófejlesztés	68
8.1.2	Előzetes üzleti számítások.....	68
8.1.3	Terület kijelölés	68
8.1.4	A tüzelőanyag-ellátás lehetőségeinek felmérése.....	68
8.1.5	A Projekt üzleti strukturálása	68
8.1.6	Tüzelőanyag-beszerzési megállapodások létrehozása.....	69
8.1.7	A beszerzési stratégia kialakítása	69
8.1.8	Területbiztosítás.....	69
8.1.9	Főtervek elkészítése	69
8.1.10	Főberendezés tender	70
8.1.11	Engedélyezés	70
8.1.12	Szerződések előkészítése	70
8.1.13	Pénzügyi információs memorandum összeállítása	70
8.1.14	Pénzügyi előkészítés.....	71
8.1.15	Pénzügyi zárás	71
8.1.16	Építés.....	71
8.1.17	Próbaüzem	71
8.1.18	Kereskedelmi üzem	71
8.2	Engedélyeztetési eljárás.....	71
8.2.1	Építési engedély	71
8.2.2	Vízjogi engedélyek.....	72
8.2.3	Távvezeték engedélyezése	72
8.2.4	MEH engedély	72
8.2.5	Tűzvédelmi koncepció.....	72
8.3	Időterv	73
9	A projekt járulékos hatásai.....	74
9.1	A foglalkoztatottságra gyakorolt hatás (munkahely-teremtés).....	74
9.2	Képzési lehetőség, képzett munkaerő iránti igény	74
9.3	Új piaci lehetőségek: szolgáltatások iránti igény az építés és üzemeltetés során	75
9.4	Az erőmű együttműködése egy kertészeti projekttel.....	75
10	Kockázatelemzés	78

Ábrák jegyzéke

1. ábra	A kecskeméti távfűtés terhelési diagramja	14
2. ábra	Erdőgazdálkodási célú területek az érintett és referencia megyékben	30
3. ábra	Erőművi hőkiadás illeszkedése a távhőigényekhez	50
4. ábra	Hőséma méretezési állapotban	51
5. ábra	Hőséma téli állapotban	52
6. ábra	Hőséma átmeneti állapotban	53
7. ábra	Hőséma nyári állapotban	54
8. ábra	MNB rövid távú inflációs prognózisa	64
9. ábra	Hőpaplan	76
10. ábra	Hőpaplannal fűtött növényház	76

Táblázatok jegyzéke

1. táblázat	Megújuló villamosenergia-termelés 2020-ig	10
2. táblázat	Megújuló alapú fűtési és hűtési energiatermelés 2020-ig	10
3. táblázat	Biomassza tüzelésű kondenzációs erőművek tervezett átvételi árai	12
4. táblázat	Biomassza tüzelésű kogenerációs erőművek tervezett átvételi árai	12
5. táblázat	Jelenlegi megújuló villamos energia átvételi árak	16
6. táblázat	Vetésterületek legkisebb értékei Magyarországon 2006-2009 (ha)	27
7. táblázat	Termésátlagok legkisebb értékei Magyarországon (2006-2009) t/ha és azok átlaghoz képesti hányada	28
8. táblázat	Figyelembe vett betakarítható biomassza mennyiség (t/ha)	28
9. táblázat	Figyelembe vett termőterület (ha)	28
10. táblázat	Rendelkezésre álló biomassza (t/év)	29
11. táblázat	Szilárd tüzelőanyaggal üzemeltetett berendezések kibocsátási határértékei 23/2001. (XI. 13.) KöM rendelet 1. számú melléklet	41
12. táblázat	Építőipari kivitelezési tevékenységtől származó zaj terhelési határértékei a zajtól védendő területeken 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet	45
13. táblázat	Üzemi létesítményektől származó zaj terhelési határértékei zajtól védendő területeken 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet	45
14. táblázat	Bálaméreték	58
15. táblázat	Kötelező átvételi árak	63
16. táblázat	Inflációs prognózis	64
17. táblázat	Energetikai és költség alapadatok	65
18. táblázat	Hitelkondíciók	66
19. táblázat	A megvalósítás időigénye	73

Mellékletek jegyzéke

1. Melléklet	A búza termelési adatai (2000 -)
2. Melléklet	A kukorica termelési adatai (2000 -)
3. Melléklet	Erőmű hőkapcsolása
4. Melléklet	Energetikai adatok
5. Melléklet	Üzleti terv
6. Melléklet	Kecskeméti Bioerőművi Projekt - Elrendezés

1 Bevezetés, háttér

A Bács-Kiskun Megyei Kereskedelmi Kamara egy nemzetközi együttműködéssel megvalósuló projekt keretében¹ vizsgálni kívánja a régió, ezen belül Kecskemét lehetőségeit, hogy kihasználják az ún. „zöld” gazdaság fejlesztésében rejlő lehetőségeket. A projekt keretében a Kamara a szerbiai Zombor kereskedelmi kamarájával működik együtt.

A vizsgált magyarországi régió esetében a megújuló energiaforrások hasznosításán belül prioritást élvez azok Kecskemét város távfűtésében való felhasználása.

A munka első fázisában egy elő-megvalósíthatósági tanulmány keretében áttekintették a különböző megújuló energiaforrások régiós potenciálját, a szóba jöhető hasznosítási technológiákat, alkalmazásuk lehetőségeit is korlátait. A távhő célú felhasználás prioritása miatt ez a vizsgálat nem foglalkozott részleteiben napenergia hasznosítással (tulajdonjoggal, üzemeltetéssel, méréssel kapcsolatos problémák, kedvezőtlen tapasztalatok FŐTÁV-nál), a geotermikus energia hasznosításával (túl alacsony potenciál a régióban), részletesebben áttekintette azonban a lágý- és fászáru biomassza hasznosítás, valamint a biogáz-termelés és -hasznosítás különböző lehetőségeit (természetes eredetű és energiaültetvényről származó biomassza, fűtőművi és fűtőerőművi hasznosítás). Az egyes változatokat az azokhoz tartozó beruházások gazdaságossági vizsgálata alapján hasonlította össze.

A vizsgálat azt mutatta ki, hogy a kecskeméti távhőrendszerben a biomassza, ezen belül a szilárd biomassza energetikai hasznosításának vannak a legjobb lehetőségei.

A Kamara a nemzetközi együttműködés második lépéseként megvalósíthatósági tanulmány keretében részletesebben kívánja vizsgálni e legígéretesebb lehetőséget.

Jelen dokumentum ennek a vizsgálatnak az eredményeit foglalja össze. Az előtanulmány által vizsgálatra javasolt változatok közül a szilárd biomassza erőművi hasznosítása került részletesebb vizsgálatra, annak jelentősebb társadalmi hatásai (foglalkoztatottság, képzett munkaerő-igény, komplexebb szolgáltatás-igény) miatt. Az előtanulmányban vizsgált esetekhez képest azonban más, kisebb kapacitású erőművet vizsgáltunk a megfelelő fejezetben ismertett indokok miatt.

¹ “Cross-border regional green economy model”

2 Jogi és gazdasági környezet

A Kecskeméti Bioerőművi Projekt energia- és környezetpolitikai hátterét alapvetően meghatározza Európai Unió klímapolitikája és az ehhez igazodó magyar politika.

Egyre nyilvánvalóbbá válik, hogy az emberiség további fejlődését legjobban a klímaváltozás veszélyezteti. Az EU a klímaváltozás elleni harc vezető ereje kíván lenni. Az érthető fenntarthatósági szempontok mellett az EU azt ismerte fel, hogy Európa versenyképessége egy klímatudatos világban jobb, mint egy nem klímatudatos világban. Európának ugyanis kevés energiaforrása van, de rendelkezik a megújuló energiaforrások használatához és a hatékony energiagazdálkodáshoz szükséges technológiákkal és kultúrával. „Ha nincs energiád, legyen eszed” tartja a mondás és az EU ezt komolyan veszi. Konkrét energiagazdálkodási célokat fogalmazott meg 2020-ra és folyamatban van távlatosabb klímapolitikai tervek kidolgozása is.

Az ún. „20-as célok”

- 20% energiahatékonyság javulását,
- 20% emisszió-csökkentését és
- a megújuló energiafelhasználás arányának 20%-ra növelését

irányozzák elő 2020-ra.

A Kecskeméti Bioerőművi Projekt politikai környezetét meghatározó megújuló energia célt az EU a 2009/28/EK sz. direktívájában lebontotta tagországokra. Az irányelvben bruttó végső energiafogyasztásra vonatkozó magyarországi cél 13%. Az EU a tagországok kompetenciájába sorolta annak meghatározását, hogy

- (a) a kitűzött cél teljesítésében hogyan részesedjen a megújuló hő, a megújuló áram és a megújuló motorhajtó anyag, továbbá
- (b) az egyes felhasználási kategóriákban milyen arányban szerepeljenek a különböző megújuló technológiák (szél, nap, biomassza, geotermia), vagyis milyen legyen az ún. energiamix.

A hivatkozott direktíva elvárásai alapján készült el 2011 elején a Nemzeti Megújuló Cselekvési Terv (NCST). A dokumentumban az irányelvben előírt bruttó végső energiafogyasztásra vonatkozó 13%-os céllal szemben 14,65%-ot vállaltunk.

Ezen belül a megújuló alapú villamosenergia-termelés a következő táblázat szerint alakul:

		2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018		2019		2020	
		MW	GWh	MW	GWh	MW	GWh	MW	GWh	MW	GWh	MW	GWh	MW	GWh	MW	GWh	MW	GWh	MW	GWh	MW	GWh
Vízenergia		51	194	51	194	51	194	51	194	51	194	52	196	56	209	60	221	61	223	67	238	66	238
	1MW alatti vízermű	3	5,4	3	5	3	5	3	5	3	5	4	8	4	8	4	8	5	10	6	13	6	12
	1 MW - 10 MW közötti	9	30,4	9	30	9	30	9	30	9	30	9	30	13	43	18	55	18	55	22	67	22	67
	10 MW feletti vízermű	39	158,2	39	158	39	158	39	158	39	158	39	158	39	158	39	158	39	158	39	158	39	158
	Ebből szivattyús	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Geotermikus energia		0	0	0	0	0	0	4	29	4	29	4	29	8	57	8	57	57	410	57	410	57	410
Napenergia		0	2	2	5	6	9	9	14	14	20	19	26	25	33	32	42	41	54	52	67	63	81
	Fotovoltaikus napenergia	0	2	2	5	6	9	9	14	14	20	19	26	25	33	32	42	41	54	52	67	63	81
	Koncentrált napenergia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Árapály, hullám, tengeráram		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Szélerenergia		330	692	393	692	445	929	552	1 150	568	1 303	577	1377	588	1404	701	1450	719	1483	730	1504	750	1545
	Szárazföldi szélerenergia	330	692	393	692	445	929	552	1 150	568	1 303	577	1377	588	1404	701	1450	719	1483	730	1504	750	1545
	Tengeri szélerenergia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BIOMASSZA		374	1 955	377	1 971	381	1 995	399	2 097	472	2 525	420	2 250	329	1 750	460	2 492	536	2 935	578	3 192	600	3 324
	Szilárd	360	1 870	360	1 870	360	1 870	373	1 942	439	2 328	377	1 988	266	1 362	387	2 041	455	2 434	484	2 595	500	2 688
	Biogáz	14	85	17	101	21	125	26	155	32	196	43	262	63	389	73	451	80	501	94	596	100	636
	Folyékony biotüzelanyagok																						
Megújuló alapú villamosenergia összesen		755	2 843	823	2 862	882	3 127	1 015	3 484	1 109	4 069	1 072	3 878	1 006	3 453	1 262	4 262	1 414	5 105	1 483	5 410	1 537	5 597
Ebből kapcsolt hő-és villamosenergia termelés		20	110	22	126	25	142	44	258	74	437	120	719	225	1307	332	1947	432	2611	472	2863	493	2990

1. táblázat
Megújuló villamosenergia-termelés 2020-ig
Forrás: NCST

Látható, hogy az NCST szerint elsősorban a szél és a biomassza alapú megújuló forrásokból származó villamos energia növekszik meg jelentősen (elsősorban a szélerőművek terjedésével). A biotermikus erőművek fejlődése elsősorban az energetikai célra biztosítható biomassza rendelkezésre állásától függ. A biogáz, a kommunális hulladékok energetikai hasznosítása és a mezőgazdasági maradványok termikus felhasználása nagyobb növekedést jelenthet, mint a dendromassza (fa) hazai energetikai értékesítése.

A megújuló alapú fűtési és hűtési energiafelhasználás alakulását pedig az alábbi táblázat mutatja be ktöe dimenzióban:

		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Geotermikus		101	108	120	131	143	147	194	238	289	337	357
Napenergia		6	9	14	17	22	31	43	53	64	73	82
Biomassza		812	817	802	796	801	829	953	1060	1145	1210	1277
	Szilárd	812	793	778	771	774	800	919	1019	1099	1160	1225
	Biogáz	0	24	24	25	27	30	34	41	46	50	56
	Folyékony bioenergiaforrás											
Hőszivattyú		6	7	8	9	22	37	51	64	97	118	143
	légtermikus	0	0	0	0	1	2	3	3	5	6	7
	geotermikus	5	5	6	7	16	28	38	48	73	88	107
	hidrotermikus	1	1	2	2	4	7	10	13	19	24	29
Megújuló hőenergia és hűtési energiatermelés összesen		949	941	944	955	990	1049	1248	1421	1600	1743	1863
Ebből távfűtés		3	5	18	40	69	111	152	272	410	516	613
Ebből háztartási biomassza		610	611	606	604	605	606	626	721	781	849	918

2. táblázat
Megújuló alapú fűtési és hűtési energiatermelés 2020-ig
Forrás: NCST

Az NCST számai alapján a hőpiacon a megújuló források részaránya megkétszereződik. Ezen belül kiemelt szerepet kap a távfűtés (18 ktoe-ről 613 ktoe-re történő növekedés 2020-ig) és a biomassa alapú kapcsolt energiatermelés (25 MW-ról 493 MW-ra történő növekedés).

Az NCST megjelenésével párhuzamosan a kormányzati kommunikációban az alábbi szándékok jelentek meg:

- A megújuló hőtermelés fokozása a megújuló áramtermelés rovására. Itt szakértőként azt kell megjegyezzük, hogy a megújuló hőtermelésnek szigorú korlátai vannak. A jelenleg 28 PJ/év hőforgalmú távhőszektor a folyamatban lévő és a jövőben gyorsuló tempójú épületszigetelések miatt 2020-ban várhatóan már csak 15 PJ/év hőt fog értékesíteni. Figyelembe véve egyrészt a piaci viszonyokat (a távhőpiacok jelentős részét nagy gáztüzelésű hőforrások uralják), másrészt a fizikai korlátokat (számos távhőrendszerbe elhelyezési és tüzelőanyag-ellátási okok miatt nem lehet biomassza-tüzelést bevezetni) a távhőszektor megújuló hőfelvétele legfeljebb 3-4 PJ/év-vel növekedhet. A biomassa-alapú hőtermelés lakossági szektorban történő elterjesztésének szintén erős fizikai korlátai vannak. Úgy gondoljuk, hogy a jelenlegi kb. 38 PJ/év megújuló alapú hőszolgáltatás legfeljebb 40-40 PJ/év-re fokozható 2020-ig. Ez azt jelenti, hogy a fentiekben említett 107 PJ/év-es összes megújuló cél csak akkor teljesíthető, hogy ha jelentős szerepet szánunk a megújuló áramtermelésnek is.
- A nagy erőművekben történő biomassa felhasználás visszaszorítása. E mögött – a kormányzati kommunikáció szerint – az a törekvés áll, hogy védjék az erdőállományt a rossz hatásfokú áramtermelő létesítményekben történő felhasználástól. Egy másik cél lehet a nagyerőművekben felszabadítani a tüzelési célú fát, hogy az átkerülhessen a lakossági szektorba.
- Kiemelt figyelem fordítása a biomassa-alapú közösségi hőellátásnak, nagyobb rendszerek esetében kapcsolt hő- és áramtermeléssel.
- Az új, nagyobb teljesítményű (nem lakossági) tüzelőberendezéseknél a tiszta fásszárú tüzelés helyett lágyszárú, vagy lágyszárú és fásszárú tüzelés alkalmazása.
- Megújuló áramtermelő létesítményeknél szigorúbb ösztönzők alkalmazása a menetrendtartás érdekében.

Megállapítható, hogy a tervezett Kecskeméti Bioerőművi Projekt a megújuló energiapolitika minden kritériumának megfelel, látható, hogy a célok között kiemelt helyen szerepel a közösségi hőellátási célt szolgáló biomassa-alapú kapcsolt energiatermelés.

A kitűzött célok teljesítésére a Kormány a következő eszközöket fogja alkalmazni:

1. Az ún. KÁT rendszer átalakítása, a METÁR rendszer bevezetése

A KÁT rendszert a valódi megújuló energiatermelés hatékonyabb támogatására kívánják felhasználni a gáz-alapú energiatermelés támogatásának fokozatos visszaszorítása mellett. A rendszer átalakítása során a biomassa-alapú áram átvételi árait úgy fogják megállapítani, hogy azok fedezzék a termelés költségeit, beleértve a befektetők jogos nyereséglátását is. Az árakra vonatkozólag a Magyar Energia Hivatal szakértői számításokat végzett, illetve végeztek. Az eredményeket a következő táblázatok tartalmazzák:

Javasolt átlagos átvételi árak kondenzációs Biomassza-tüzelésű Erőművekre, 2010-es árszinten, Ft/kWh [MEH]			
Teljesítmény kategória	1-5 MW	5-10 MW	10-20 MW
Átvételi ár fásszárú alapanyag mellett	40,8	26,4	N/A
Átvételi ár lágyszárú alapanyag mellett	N/A	30,6	N/A

3. táblázat
Biomassza tüzelésű kondenzációs erőművek tervezett átvételi árai
Forrás: MEH

Javasolt átlagos átvételi árak kapcsolt energiatermelést megvalósító Biomassza-tüzelésű Erőművekre, 2010-es árszinten, Ft/kWh [MEH]			
Teljesítmény kategória	1-5 MW	5-10 MW	10-20 MW
Átvételi ár fásszárú alapanyag mellett	44,9	29,3	22,3
Átvételi ár lágyszárú alapanyag mellett	N/A	35,6	25,0

4. táblázat
Biomassza tüzelésű kogenerációs erőművek tervezett átvételi árai
Forrás: MEH

Érdekes lehet a magyarországi árakat összehasonlítani a szomszédos országok áraival is. Az összehasonlítás azért lehetséges, mert a térség országaiban lényegében azonos a biomassza ára, a befektetők azonos árszínvonalon jutnak a technológiai berendezésekhez és az érintett országokban a munkaerő költsége is lényegében hasonló. Talán Románia lehet a kivétel, ahol mind a biomassza ára, mind a munkaerő költsége a többi országnál alacsonyabb lehet. Az összehasonlítás szerint a magyarországi árak 20-40%-kal alacsonyabbak a szomszédos országok zöldáram átvételi árainál.

A zöldáram alulárázása lehetetlenné teszi a megújuló energiacélok teljesítését és a magyar biomassza exportját vonhatja maga után, ami azt jelenti, hogy a magyar „nyersanyagból” más országokban állítják elő a nagy értékű zöldáramot. Szélsőséges fogalmazással ez utóbbi az ország garymati státusz felé történő elmozdulását jelenti.

2. Beruházás támogatási rendszer működtetése

A Kormány a 2012 novemberében várható KEOP Projekt 4. tengelyében kíván beruházási támogatást biztosítani megújuló energiapolitikai projektek fejlesztéséhez.

3. Az engedélyezési rendszer egyszerűsítése

A megújuló áramtermelő projektek engedélyezésének magyarországi rendszere meglehetősen bonyolult, bürokratikus és a felhasználók számára drága. Ezt igazolta többek között az a tanulmány, amelyet az Energia Klub készített a Magyar Energia Hivatal megbízására. Az engedélyezési rendszer egyszerűsítését és olcsóbbá tételét tervezik. Először a meglévő rendszer keretében hajtanak végre egyszerűsítéseket, pl. rendelkezni kívánnak arról, hogy egy szakhatóság, egy engedélyezési eljárás keretében csak egyszer kapjon szerepet. A távlati cél

pedig egy egyablakos rendszer bevezetése. Ez hosszabb időt igényel, mivel ehhez számos törvényt kell módosítani.

4. Agrárenergetikai program kidolgozása

A kormányzati kommunikáció eddig még csak az agrárenergetikai program kidolgozásának szükségességét tartalmazta és egyes fő irányokra utalt. A fő irányok között mindenképpen szerepelni fog az energiaültetvények hatékonyabb támogatása és a mezőgazdasági melléktermékek energetikai felhasználásának könnyebbé tétele.

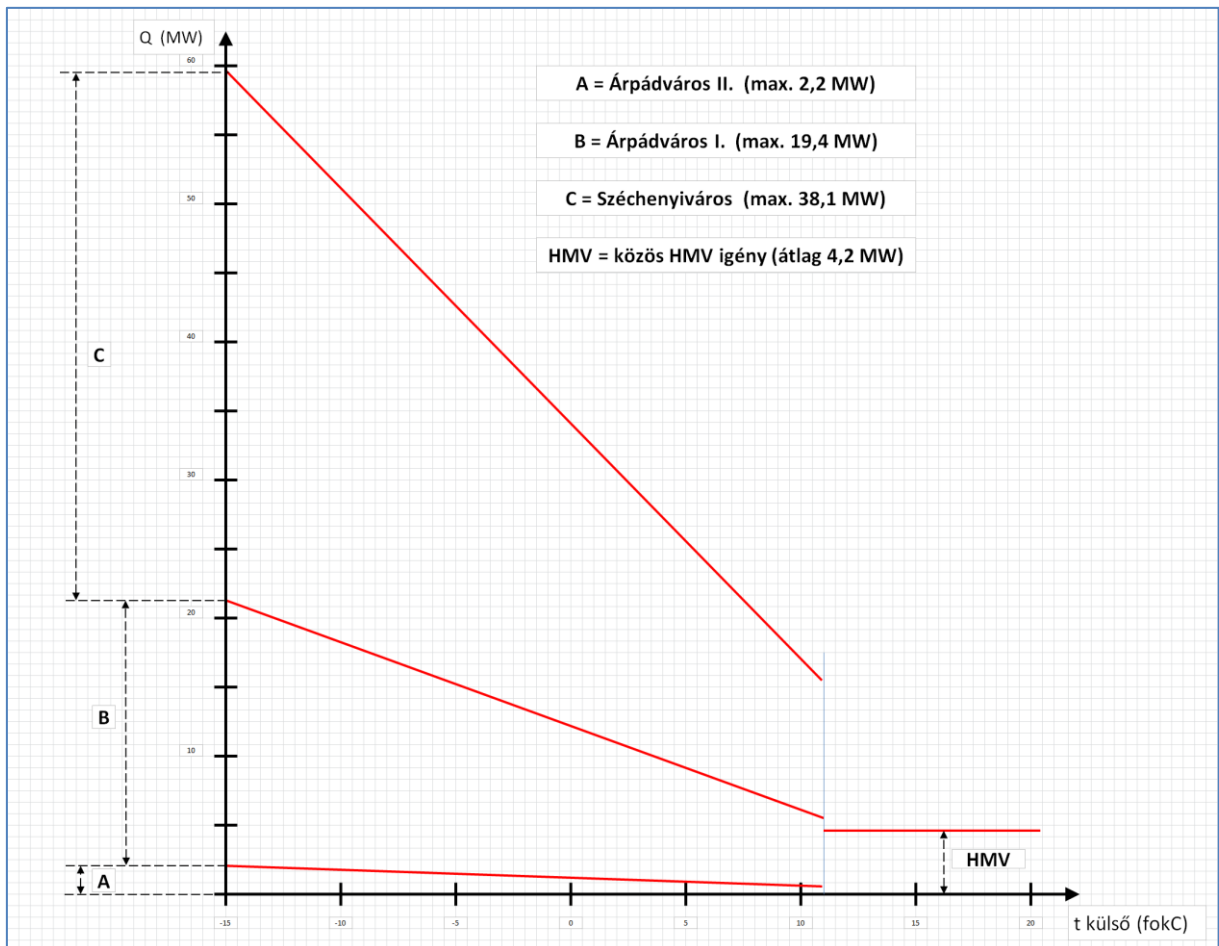
5. Információ és oktatás

A kommunikáció szerint a Kormány javítani kívánja a megújuló energiák felhasználásának információs és oktatási hátterét. A Kecskeméti Bioenergia Projekt egy ilyen kormányzati szándék megvalósulása esetén pl. abból profitálhat, hogy a létesülő Fűtőerőmű kezelőinek képzéséhez támogatást nyújt.

3 A projekt műszaki háttere

3.1 Hőpiac

A biomassza tüzelésű fűtőerőmű legnagyobb fogyasztója a kecskeméti városi távhő rendszer. A rendszer két hőközvetből áll: a széchenyivárosi körzet (ellátás az Akadémia úti fűtőműből) és az árpádvárosi körzet (ellátás a Szultán utcai fűtőműből). A körzetek terhelési diagramját az alábbi diagram mutatja be:



1. ábra
A kecskeméti távfűtés terhelési diagramja

Széchenyiváros: Az Akadémia körút 4. szám alatt lévő fűtőmű – többek között – a város legnagyobb lakótelepét, 7.471 lakást, az összes távhőfogyasztó mintegy kétharmadát látja el hővel.

Ez a fűtőmű 1975 óta működik, a távhő 100%-ban saját előállítású. Hőforrásul földgáztüzelésű forróvízes kazánok szolgálnak, amelyek hőteljesítménye 62,5 MW. 2001-2003 között három darab JENBACHER gázmotor került üzembe helyezésre, amelyek nyáron a lakótelep teljes használati melegvíz hőigényét is biztosítják. A berendezések villamos teljesítménye összesen 4,7 MW, hőteljesítménye pedig 5 MW.

Árpádváros: A Szultán utca 1. alatti fűtőmű az Árpádvárosban illetve a Városközpontban 3.763 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 biztosítja nyáron a használati melegvíz-termelés hőigényét, télen pedig a visszatérő primer fűtővíz előmelegítését.

A kecskeméti távhőrendszer összes hőigénye 2009-ben 405.167 GJ/év volt.

Az erőműnagyság megválasztásánál figyelembe vettük, hogy a két hőkörizet a jobb kihasználhatóság érdekében összekötésre kerül. Az összekötő csővezeték nyomvonalának hossza az „U” alakú csőkompenzátorokkal együtt 1.750 m.

3.2 Villamosenergia-kiadás

A megtermelt, de a háziüzemi fogyasztással csökkentett villamos energiát a DÉMÁSZ Hálózati Elosztó Kft. hálózatába tervezzük betáplálni egy erőmű tulajdonú 132kV-os kábelen keresztül. A hálózati csatlakozás helye a Kecskemét, Szultán utcai 120/20/10kV-os, vagy a Városföldi 120/35kV-os alállomás lehet.

4 A javasolt műszaki megoldás ismertetése

4.1 Egység nagyság meghatározása

Az Erőmű nagyságát három tényező befolyásolja:

- A villamos teljesítmény nagysága (villamos teljesítmény alatt az Erőmű névleges, generátorkapcsoson mért villamos teljesítménye értendő). Bár méretgazdaságossági szempontokból célszerű a nagyobb blokkok építésére törekedni, a hatályos 389/2007. (XII. 23.) Korm. rendelet a támogatott kötelező villamos energia átvételi árát már teljesítmény szerint bontja. A 20 MW fölötti villamos teljesítmény átvételi ára alacsonyabb, ld. az alábbi táblázatot:

	P < 20 MW [Ft/kWh]	20 MW ≤ P < 50 MW [Ft/kWh]
Csúcs	34,31	27,45
Völgy	30,71	24,57
Mélyvölgy	12,53	10,02

5. táblázat
Jelenlegi megújuló villamos energia átvételi árak
Forrás: MEH

A képet tovább árnyalja, hogy a METÁR árképzésnél várhatóan kedvezőbb átvételi árat kapnak a 10 MW villamos teljesítmény alatti erőművek (ld. 2. fejezet). Ezért a méretezési bruttó villamos teljesítményt 9,95 MW-ra vesszük fel.

- Az Erőműből kiadott hőteljesítmény nagysága. A meglévő távfűtési rendszer nagyságának figyelembevételével az Erőműből maximálisan kiadható hőteljesítményt 22 MW értéken rögzítettük. A 22 MW téli és a kb. 4,2 MW nyári hőteljesítmény mellett az Erőműből a gazdaságos hőkiadás biztosítható.
- A bemenő hőteljesítmény nagysága. 50 MW bemenő teljesítmény alatt egyszerűsödik a környezetvédelmi engedélyeztetési eljárás, nincs szükség védőövezetre és nagyobbak a szennyező anyag kibocsátásra vonatkozó határértékek. A bemenő teljesítmény nagysága határozza meg az éves szinten eltüzelésre kerülő tüzelőanyag mennyiségét, ami ugyancsak korlátos lehet.

A fenti megfontolásokra való tekintettel 35,65 MW bemenő hőteljesítménnyel számoltunk, 22 MW maximális hőkiadással.

4.2 Az erőmű rövid bemutatása

4.2.1 Biomassza-tüzelésű kazán

A kazán biomassza-tüzelésű, besugárzott tűzterű, hűtött, fluidágyas, gőz/víz oldalon természetes keringésű gőzkazán a gőzoldalon utána kapcsolt turbina hajtógőzének előállítására. A tüzelési rendszer alkalmassá teszi a kazánt jó hatásfok, a viszonylag gyors terhelésváltoztatás és a megfelelő emissziós értékek elérésére. A gyújtóégők földgáztüzelésűek. 2 db gyújtóégő kerül beépítésre egyenként 4 MW teljesítménnyel.

A főgőzszelep kilépésnél a kazán névleges paramétereit:

Gőztermelési sebesség:	40 t/h
Kilépő gőz hőmérséklete:	495 °C
Kilépő gőz nyomása:	68 bar(a)
Hatásfok:	89%
Tápvíz névleges hőmérséklete:	134 °C

A kazán tüzelési oldali égéslevegő ellátását levegőventilátorok biztosítják, melyek a levegőt az előmelegítőn keresztül juttatják a fluid ágyat lebegésben tartó fúvókasorokra. A fluidréteg a kazán salaktölcsére feletti részben képződik.

A szilárd tüzelőanyag beadása a kazánba az oldalfalain elhelyezett nyílásokon keresztül történik. A szilárd tüzelőanyagot a szállító berendezések a kazán mindkét oldalfalán elhelyezett surrantókba adagolják.

A tüztéri hamu és salak eltávolítása az egyes fluid ágyakból szakaszosan történik a rétegvastagság figyelése alapján. A kieső forró salakanyagot hűtött csiga szállítja a közös salakfogadó rendszerbe.

A kazán füstgáz oldali tisztítását gőzös koromfúvók végzik, a tisztítóvizet a kazán saját belső gőzrendszeréből biztosítja.

Vízoldalon a tápvíz a kazán tápfejére érkezik, innen a szabályozószelepen és a két sorba kapcsolt tápvíz előmelegítő csőkötegen keresztül jut a kazánba. A kazánba a forrócsöveken felmelegített vízből kiváló telített gőz a két sorba kapcsolt túlhevítőn át jut a gőz főelzáró szelephez, mely a kazán gőzkilépési pontja.

A két túlhevítő közbenső áramlási pontjain gőzhűtő van beépítve. Ez biztosítja az állandó gőzhőmérsékletet a különböző terhelési állapotokban. A hűtővíz a tápvízből a kazán tápfej előttről van elvéve, így a gőz hűtéséhez szükséges befecskendezés térfogatárama a dob vízszintszabályozását nem befolyásolja, ugyanakkor a gőzhűtő szabályozószelepeinek működése is zavartalan.

A kazán lelúgozásakor, illetve a kazán különböző részeinek ürítésekor leengedett forróvíz a kazán expanderébe kerül, ahol kigőzölög, majd a hűtővízzel való közvetlen, szabályozott hűtés után a csatornára engedik.

A kazánhoz vegyszeradagoló berendezés tartozik, mely a dob előírt vízminőségéhez szükséges vegyszer szabályozott adagolását végzi.

A kazán szabályozási rendszere a teljes kazánműködéshez szükséges mélységben van kiépítve, és magába foglalja az összes szabályozó és biztonsági berendezés szerelvényeit is.

4.2.2 Füstgázrendszer

A füstgázt a kazánon átáramló lebegő szilárd szemcséktől a kazán után beépített porleválasztó tisztítja meg. A porleválasztó elektrosztatikus vagy ún. zsákos elven működik. Saját acél-szerkezeten helyezkednek el a leválasztó cellák, melyekből tölcseúton keresztül, teljesen zárt rendszerben távozik a leválasztott por. A port csigák hordják zárt konténerekbe, melyeket gépjárművek továbbítanak a kijelölt lerakóhelyre.

A porleválasztó után helyezkedik el a levegő előmelegítő és a füstrendszer nyomásvesztését legyőző villamos hajtású füstelszívó ventilátor. Az elszívó ventilátor a füstgázt egy 35 m magas kéményen keresztül juttatja a szabadba. A kémény kettős köpenyű, a belső rész rozsdamentes lemezből, a külső, teherhordó köpeny szénacélból készül. A két köpeny között hőszigetelés van.

4.2.3 Turbógépcsoport

A villamosenergia-termelésre szolgáló turbógépcsoport közös alapperegre szerelt szabályozott elvételes kondenzációs turbinából, hajtóműből és generátorból és ezek segédberendezéseiből áll.

Főbb műszaki adatok:

Gőznyelés	40 t/h
Belépő gőz hőmérséklete	494 °C
Belépő gőz nyomása	68 bar(a)
Elvételi nyomás	3,6 bar(a)
Max. elvételi gőzáram	35,8 t/h
Névleges kilépő gőznyomás a tervezési állapotban	74 mbar(a)
Névleges teljesítmény	9,95 MW

A gőzturbina egyházas gép egy (1) db szabályozott elvétellel, biztonsági elzáró szerelvénnyel, a biztonsági szerelvénybe épített szűrővel, olaj hidraulikus szabályozószeleppel, a szabályozáshoz szükséges olajhidraulika rendszerrel, pneumatikus működtetésű visszacsapó szelepekkel az elvételi vezetékében, turbina víztelenítő rendszerrel és befecskendező rendszerrel a turbina kilépésnél. A turbina szabályozórendszere a szabályozáshoz, vezérléshez és biztonsági működésekhez szükséges összes beavatkozó szerelvényt és készüléket magába foglalja.

A megcsapolás biztosítja egyrészt a fűtési hőcserélők fűtőgőzét, melyek a távfűtő hálózatra dolgoznak max. 22 MW fűtési teljesítménnyel, másrészt a gáztalanítós táptartály fűtőgőzét.

A turbina elvételi vezetéke visszacsapó- és elzárószeleppel van felszerelve. A tömszelencegőz rendszer a tömszelencéket zárógőzzel ellátó vezetékekből és a kondenzátum hűtésű tömszelencegőz kondenzátorból áll.

A turbinához megkerülő (by-pass) rendszer is épül a megfelelő teljesítményű gőzredukálóval és gőzhűtővel együtt, mely utóbbihoz a hűtővizet a tápszivattyúk nyomóoldali sínjére épített elvételtől lehet biztosítani.

A turbina generátora négy pólusú, háromfázisú szinkrongenerátor, léghűtéssel, csúszó-csapágyazással, gerjesztővel, a tetejére épített körléghűtővel, a vízkondenzációt megakadályozó fűtőberendezéssel, szinkronizálóval, valamint a szükséges mérő, szabályozó és védelmi berendezésekkel.

A turbina és a generátor között hajtómű van. A nagy sebességű, párhuzamos tengelyű hajtóműre van szerelve a villamos motorral működtetett forgatómű és az olajrendszer fő csavarshivattyúja. A turbinát, a hajtóművet és a generátort tengelykapcsoló köti össze.

4.2.4 Heller-rendszerű hűtés keverő kondenzátorral

Az Erőmű gőzciklusának hűtése Heller-rendszerű száraz hűtőrendszerben történik. Ez a rendszer célszerűen vízszegény területen alkalmazható, mert zárt köre miatt gyakorlatilag nem fogyaszt vizet.

A rendszer keverőkondenzátorból, keringető szivattyúból és apróbordás hőcserélővel szerelt hűtőtornyokból áll, utóbbiak szabályozott fordulatszámú ventilátorokkal vannak ellátva, valamint vízgyűrés vákuumszivattyúkkal a légtelenítés számára.

A gőzturbinából kiömlő gőz egy keverőkondenzátorba kerül, ahol a hűtővíz vékony filmrétegeivel közvetlenül érintkezve kondenzálódik, miközben a hűtőegységekben lehűtött, a gőz/víz körben lévővel azonos minőségű hűtővíz a keverő kondenzátor nyomásához tartozó telítési hőmérséklet közelébe melegszik. A felmelegedett vizet a hűtővíz szivattyúk továbbítják ismét a hűtőegységekhez, ott a környező levegővel lehűtve jut vissza a kondenzátorhoz.

A nem kondenzálódó gázok elvezetését villamos motorral hajtott vízgyűrés vákuumszivattyúk végzik.

Főbb paraméterek:

Méretezési külső hőmérséklet	11 °C
Névleges nyomása a méretezési külső hőmérsékleten	74 mbar(a)
Hűtőteljesítmény a méretezési külső hőmérsékleten	21,0 MW

4.2.5 Tápház

Kondenzátum szivattyúk

A kondenzátum szivattyúk villamos motorral együtt alapkeretre szerelt gépek, méretezési teljesítményük 2x100%.

Főbb paraméterek:

Méretezési teljesítmény szivattyúnként	34 t/h
Méretezési emelőmagasság	30 m.f.o.
Motorteljesítmény	8 kW

Gáztalanítás táptartály

A táptartály gáztalanítóval összeépített berendezés, lábazattal, csonkozással, megfelelő szint- és nyomásszabályozó berendezésekkel.

Főbb paraméterek:

Névleges tároló térfogat	15 m ³
Névleges üzemnyomás (szabályozott)	3,6 bar(a)

Tápszivattyúk

A tápszivattyúk villamos motorral együtt alapkeretre szerelt gépek, méretezési teljesítményük 2x100%.

Főbb paraméterek:

Méretezési teljesítmény szivattyúnként	40 t/h
Méretezési emelőmagasság	850 m.f.o.
Motorteljesítmény	150 kW

4.2.6 Kiszolgáló létesítmények

Segédkazán

Az Erőmű indításához nincs szükség külső hőforrásra. Az Erőmű üzemszünete, esetleges kiesése esetén az épületek fűtéséről, a kazánház fagyvédelméről gondoskodni kell. Elvileg elképzelhető az Erőmű fűtése a Szultán utcai Fűtőműig tervezett új vezetéken keresztül, a távhőrendszerről történő visszafűtéssel. Ennek a megoldásnak a hátránya a jelentős szivattyúzási munka és a jelentős hővesztés. Másik lehetőség egy segédkazán telepítése. Ebben az esetben a kb. 400 kW nagyságú igény fedezésére telepítésre kerülhet egy földgáztüzelésű melegvíz üzemű segédkazán a szükséges kettős köpenyű, kb. 12 m magas kéménnyel. A kazán maximális gázigénye 45 m³/h.

Segédhűtővíz rendszer

A segédhűtővíz rendszerről van hűtővízzel ellátva a generátor körleghűtője, a turbinaolaj hűtők, a mintahűtések és a csapágyhűtések.

A segédhűtővíz rendszer a hűtővizet egy nedves hűtőtoronyból kapja. A hűtővizet a fenti berendezésekhez két darab segédhűtővíz szivattyú szállítja, melyek közül az egyik üzemel, a másik tartalék. A felmelegedett hűtővíz a hűtőtoronyba van visszavezetve, ahol a ventilátorral átszívott levegőbe való vízbepárolgatás révén ismét a szükséges hőmérsékletre hűl le.

A hűtőtorony leiszapolása a vezetőképesség-mérőről és pótvíz betáplálása a tálcaszint mérőről automatikusan szabályozott üzemű.

A párolgás és leiszapolás pótlására a segédhűtő rendszer a vízelőkészítőből kap pótvizet.

4.2.7 Vízellátás

Az Erőmű kommunális vízigénye kb. 2,5 m³/nap. Ez a mennyiség a városi közműhálózatról rendelkezésre áll.

A technológiai vízmennyiség biztosításához egy (vagy, a helyi vízkészletektől és elhelyezkedésüktől függően több) kút kiépítése szükséges. A kútból kitermelhető a vízkezelő segédrendszeri nyersvíz, valamint a tűzoltóvíz is.

Erőművi technológiai vízigény:

• kazán póttápvíz	0,6 m ³ /h
• nedves segédhűtő	1,0 m ³ /h
• hamunedvesítés	1,5 m ³ /h
• vízkezelő önfogyasztás	<u>1,8 m³/h</u>
	4,9 m ³ /h

Távfűtés pótvíz	12 m ³ /nap
Kút kapacitásigénye biztonsággal:	20 m ³ /h

A tűzoltóvíz tárolására egy 300 m³ térfogatú víztározó képességű tartályt kell telepíteni. A tartály a kútvízzel, a vízkezelő elfolyó hulladékvizével, vagy hűtött erőműi hulladékvizével is tölthető. A tűzoltó vizet a teljes erőműi területen körvezeték biztosítja, melyről adott helyeken vízleágazó tűzoltócsapok vannak kiépítve. A tartályból a körvezetékbe 2 db, egyenként 130 m³/h teljesítményű, egymás tartalékául szolgáló tűzoltóvíz szivattyú nyomja az oltóvizet. A fordulatszám szabályozott szivattyúk egyben a rendszer 3 bar(t) nyomáson történő nyomástartását is biztosítják.

4.2.8 Villamos-erőátvitel

A telepítésre kerülő elvételes-kondenzációs turbina tervezett tengely teljesítménye 10,36 MW, amelyhez 12,43 MVA-es (9,95 MW, cosφ 0,8) generátor csatlakozik.

A megtermelt, de a háziüzemi fogyasztással csökkentett mennyiségű villamos energiát a DÉMÁSZ Hálózati Elosztó Kft. hálózatába tervezzük betáplálni egy erőmű tulajdonú 132kV-os kábelon keresztül.

Az Erőműben a 132 kV-os rendszerhez tartozik még egy 126/10,5 kV-os, 20 MVA-es transzformátor is.

Az Erőmű háziüzemének energiaellátására 3 db 10,5/0,42 kV-os, 2 MVA-es, műgyanta szigetelésű száraz transzformátor kerül beépítésre. A 0,4 kV-os főelosztókra a nagy teljesítményű motorok, a kisebb teljesítményű fogyasztókat ellátó alelosztók és néhány fontosabb fogyasztó (akkumulátortöltő stb.) csatlakozik.

A hálózati kapcsolat megszűnésekor néhány fontos berendezés (tűzvíz szivattyúk, forróvíz keringtetés) energiaellátásának biztosítására az áramszolgáltató közeli 20 kV-os hálózatára csatlakozunk kábelen keresztül. E tartalék betápláláshoz 22 kV-os kapcsoló berendezés, egy 21/0,42 kV-os 1,6 MVA-es műgyanta szigetelésű száraztranszformátor és egy 0,4 kV-os kapcsoló berendezés tartozik, ahonnan a főelosztók tartalék betáplálása történik.

A 132 kV-os kapcsoló berendezés és a 126/10,5 kV-os szabályozós transzformátor szabadterén, a 11 kV-os és 22 kV-os kapcsoló berendezés és a 0,4 kV-os főelosztók elzárt kezelőterekbe, a száraztranszformátorok transzformátor kamrákba kerülnek elhelyezésre.

A 11 kV-os, a 22 kV-os és a 132 kV-os kapcsoló berendezés védelmeinek, a működtető és jelző készülékeknek, a 0,4 kV-os kapcsoló berendezés betáplálásainak, a kuplung megszakítóknak és az átkapcsoló automatikának, a generátor védelemnek, az egyenáramot igénylő technológiai berendezések (turbina vész-olajszivattyú, főgőz tolózár), valamint az irányítás-technika szünetmentes feszültséget igénylő fogyasztóinak ellátására 2 db töltőből, 2 db akkumulátor telepből és 1 db gyűjtősín-bontóval ellátott egyenáramú elosztóból összeállított 220 V-os egyenáramú segédüzem készül. Erről inverterekkel és DC/DC átalakítókkal történik a 230 VAC és 24 VDC szünetmentes elosztók táplálása.

A berendezéseket és készülékeket a jellegüknek és feladatuknak megfelelően PLC-k és automatikák működtetik, de mód van a kézi működtetésre is. (Adott feltételek teljesülése, vagy vész esetén.)

A berendezések és az üzem szempontjából fontos készülékek üzemállapotáról, üzemképességéről a felügyeleti rendszer jelzéseket kap.

4.2.9 Irányítástechnika

Az Erőmű korszerű irányítástechnikai berendezéssel van felszerelve, mely biztosítja, hogy az üzemeltetés a biztonsági követelményeknek megfelelően, gazdaságosan és minimális kezelőszemélyzettel történhessen. Minden jelentősebb technológiai berendezés automata üzemű, a kezelő dolga a felügyelet, az ellenőrzés és a terv szerinti karbantartási műveletek végrehajtása. Egyedül a szalmatároló téren van szükség kezelői beavatkozásra. A betárolt tüzelőanyag mennyiség mozgatása félautomatikus berendezéssel történik, időnként a kezelőnek homlokklapos rakodó segítségével manipulációs műveleteket kell végrehajtani a tárolótéren.

Az irányítástechnikai rendszer a következő berendezések felügyeletét látja el:

- biomassza-tüzelésű kazán,
- gőzturbina, generátor,
- szalmatároló,
- fatér,
- vízkezelő,
- hűtőrendszer,
- villamos rendszer.

Kezelési koncepció

A fő berendezések alapvetően a DCS kezelői állomásairól lesznek kezelve. A következő berendezéseknek önálló folyamatirányításuk van, amely kapcsolódik a központi DCS rendszerhez:

- gőzturbina,
- szalmatároló,
- fatér,
- vízkezelő rendszer,
- hűtőrendszer.

A kisegítő kazán és egyes segédberendezések kezelése a velük együtt szállított kezelő panelekről történik, de az információk egy része megjelenik a központi vezénylőben levő operátori állomásokon is.

A helyi- és távműködtetés közötti választás a helyszínről kulcsos kapcsolókkal történik. A segédberendezéseknek van helyi működtetése, amely a folyamatirányító rendszer teljes kiesésekor egy szükségműködtetést lehetővé tesz. A helyi- és távműködtetés közötti választás a helyszínről kulcsos kapcsolókkal történik.

A rendszer felépítése

A fő berendezések irányítástechnikáját a DCS rendszer biztosítja. A segédrendszerek a DCS rendszer egyik operátori állomásához kapcsolódnak.

A DCS rendszer a következő fő részekből áll:

- Folyamati állomások és az ehhez csatlakozó különféle rendszerek.
- Folyamati busz.
- Operátori állomások.
- Mérnöki állomás.
- Hálózati nyomtatók.

A folyamati állomások és a hozzájuk közvetlenül csatlakozó rendszerek végzik a berendezések vezérlését, szabályozását és védelmét. A folyamati állomásban vannak a processzor kártyák, kommunikációs kártyák, normál be- és kimenő kártyák stb.

A folyamati busz egy gyűrűbe kapcsolt ethernet busz, amely összeköti az operátori állomásokat és a folyamati állomásokat és a mérnöki állomást. Az operátori állomásokat és a mérnöki állomást egy ethernet hálózat is összeköti (terminál busz).

Az operátori állomások végzik a megjelenítéseket és itt lehet a különféle kezeléseket is elvégezni. Minden operátori állomáshoz 2-2 db monitor, 1-1 db billentyűzet és 1-1 db egér csatlakozik. A nyomtatók közvetlenül a terminál buszra csatlakoznak.

A mérnöki állomásról végezhető el a folyamati és operátori állomások konfigurálása, a programok módosítása és a programok letöltése a folyamati állomásokba. A mérnöki állomás a rendszer buszra csatlakozik.

A rendszerek irányítástechnikája

A biomassza-tüzelésű kazán nem rendelkezik saját irányítástechnikai rendszerrel. A kazán védelmeit és a gyújtóégők égővezérlését a kazánszállító által szállított biztonsági vezérlő berendezés látja el. Ez a berendezés soros vonalon keresztül kapcsolatban van a DCS-sel. A kazán valamennyi egyéb vezérlési és szabályozási feladatát a DCS látja el. A kazánszállító által szállított biztonsági vezérlő berendezés kezelési és megjelenítési funkcióit szintén a DCS látja el.

A gőzturbina önálló folyamatiirányító rendszerrel rendelkezik, amely a gőzturbina valamennyi saját irányítástechnikai feladatát ellátja. A gőzturbina rendelkezik egy saját operátori állomással, amely a központi vezénylőben van elhelyezve. A gőzturbina folyamatiirányító rendszere soros vonalon kommunikál a DCS-sel. A DCS-ben a gőzturbina legfontosabb adatai megjeleníthetők.

A tápház irányítástechnikai kezelését a DCS rendszer egyik folyamati állomása látja el. Az adatok a kihelyezett I/O egységeken keresztül kerülnek be. A kezelés és megjelenítés a DCS rendszer operátori állomásairól történik.

A vízkezelő, a szalmatároló és a fatéri rendszernek önálló irányítástechnikai rendszerei vannak, amelyek a vízkezelő, a szalmatároló, illetve fatéri diszpécser helyiségben vannak elhelyezve. Ezen rendszerek önálló kezelő személyzettel is rendelkeznek, akik a saját rendszerüket a diszpécser helyiségekből kezelik. Ezen rendszerek soros vonalon keresztül csatlakoznak a DCS-hez, így a DCS-ben ezen rendszerek legfontosabb adatai megjeleníthetők. Ezen rendszereket a DCS-ről nem lehet kezelni.

A hűtőrendszernek szintén van egy önálló irányítástechnikai rendszere, de a kezelés és megjelenítés a DCS operátori állomásairól történik. Hűtőrendszeri folyamatiirányító rendszer minden adatot átad soros vonalon a DCS-nek.

Telepítés

A blokki operátori állomások, illetve kezelői munkahelyek a blokkvezénylő helyiségében lesznek kialakítva. Itt lesznek elhelyezve még a tűzjelzés és hírközlés berendezései. Elhelyezhetők még az igény szerinti ipari kamerák monitorai is. Az üzembe helyezés és a később esetleg szükséges módosítások, bővítések végrehajtására szükséges mérnöki munkahely szintén a blokkvezénylő helyiségében lesz elhelyezve.

Az elektronika terembe az irányítástechnikai eszközök kezelést nem igénylő berendezései kerülnek, mint pl. a folyamati állomások szekrényei, kábelrendező szekrények. Ugyanide települnek az irányítórendszer energelosztásának szekrényei is.

A vízkezelő épületben lesz egy diszpécser helyiség. Itt lesz elhelyezve a segédrendszeri PLC és a WINCC megjelenítő rendszerek.

Az érzékelők, távadók, valamint a végrehajtó és beavatkozó szervek a technológiai helyszínen az elvételi helyek, illetve a beavatkozó helyek elhelyezkedésének megfelelően települnek.

A segédrendszerek helyi működtetései

A tápház és a hőközpont irányítástechnikai kezelését a DCS rendszer végzi. A vízkezelőben elhelyezett berendezéseket alapvetően a segédrendszerek PLC-je vezérli. Az irányítástechnikai rendszerek kiesése esetén a különböző működtetéseket a helyszínen elhelyezett helyi működtető szekrényekről lehet elvégezni. A működtetési jogot a helyszíni kulcsos kapcsolóval lehet kiválasztani. Helyi működtetés esetén a reteszelések nem működnek.

Normál motoroknál a helyi működtető dobozokban a következő elemek vannak:

- Letiltó kapcsoló.
- Helyi működtetést engedélyező helyi/táv kulcsos kapcsoló.
- Start gomb.
- Stop gomb.
- Megy lámpa.
- Nem megy lámpa.
- Hiba lámpa.

Frekvenciaváltós motoroknál a működtető szekrényeken a következő elemek vannak:

- Letiltó kapcsoló.
- Helyi működtetést engedélyező helyi/táv kulcsos kapcsoló.
- Start gomb.
- Stop gomb.
- Megy lámpa.
- Nem megy lámpa.
- Hiba lámpa.
- Motor fordulatszám mutató műszer.
- Feljebb gomb.
- Lejjebb gomb.

Nyit-zár szelepeknél:

- Helyi működtetést engedélyező helyi/táv kulcsos kapcsoló.
- Nyit gomb.
- Zár gomb.
- Nyitva lámpa.
- Zárva lámpa.
- Hiba lámpa.

Szabályozó szelepeknél:

- Helyi működtetést engedélyező helyi/táv kulcsos kapcsoló.
- Nyit gomb.
- Zár gomb.
- Hiba lámpa.
- Szelep állásjelző műszer.
- Szabályozott jellemzőt mutató műszer.

Környezetvédelmi mérések

A környezetet terhelő kibocsátott füstgáz káros anyag koncentrációjának mérését a jelenlegi előírások szerint évente egyszer a kéményből vett minták analitikai mérésével kell megállapítani. Folyamatos monitoring rendszer kiépítésére nincs szükség.

4.2.10 Vízelőkészítés

Az Erőmű vízkezelő segédrendszere a fordított ozmózis elv alapján üzemel. A segédhűtő rendszer pótvízének előállítására és a kecskeméti távhőrendszer feltöltéséhez és víz utánpótlásának biztosítására egyfokozatú, a sóatlan kazán pótvíz előállításához kétfokozatú berendezés kerül beépítésre. A vízkezelőhöz tartozik a belépő nyersvíz tárolására szolgáló tartály, és a kilépő sóatlanvíz oldalon, a sóatlanvíz biztonsági tárolására szolgáló, 25 m³-es tároló térfogatú tartály is. A különböző rendszerekbe betápláló előlágýtott, illetve sóatlanvíz szivattyúk a vízkezelők után vannak beépítve, a vízkezelő hulladékvíz a hulladékvíz tartályba folyik, részben biztosítva annak hűtését is.

Az erőműi vizek kezeléséhez tartozó vegyszeradagolás, valamint az erőműi vízvizsgálatokat végző laboratórium is a vízkezelő segédrendszer része.

A vízkezelő kialakításához szükséges a víznyerő helyről való mintavétel, a minták fizikai és kémiai analízise, a vízkezelő tervezése csak ezután kezdhető meg.

4.3 Tüzelőanyagellátás

A biomassza tüzelésű erőművek tüzelőanyaga alapvetően fásszárú vagy lágyszárú tüzelőanyag lehet. Fásszárú tüzelés esetén valamivel jobb hatásfokú energiatermelés valósítható meg (a magasabb hamu-olvadáspont miatt jobb kazánhatásfok érhető el és magasabb gőzparaméterek alkalmazhatók), ugyanakkor Kecskemét város földrajzi adottságai miatt (a körzetben magas a lágyszárú energetikai melléktermék potenciál) a lágyszárú és fásszárú energiahordozók együtt-tüzelését javasoljuk.

4.3.1 Lágyszárú biomassza potenciál

A tervezett mű környezetében a biomassza tüzelésű erőmű rendelkezésére álló mezőgazdasági melléktermék (elsősorban szalma és kukoricaszár) potenciált KSH agrárstatisztikai adataiból (1. és 2. Melléklet) vezetjük le.

Az elemzések során konzervatív megközelítést alkalmaztunk, azaz azt vizsgáltuk, hogy biztosítható-e a biomassza tüzelésű erőmű tüzelőanyag ellátása a legkisebb termelési mennyiségek esetén is.

Az erőmű ellátásának tervezésekor először az eddig előfordult legkisebb termésmennyiségek számbavételét végeztük el. Ezután a begyűjthető biomassza mennyiségének meghatározásához az erőmű számára elérhető mennyiségek fogalmát határoztuk meg. Ehhez a befolyásoló tényezőket vettük számba, majd peremfeltételeket állítottunk annak érdekében, hogy az elérhető mennyiségek számíthatóak legyenek.

Az összegzésünk során a teljes vonzáskörzet átlagterméseihez viszonyítottuk az elérhető mennyiségeket, így ellenőriztük azt, hogy arányosak-e és reálisak-e a számított értékek.

Az elemzéseket regionális szinten végeztük, azaz figyelembe vettük Magyarország környező megyéit.

Az agrárstatisztikai adatok áttekintése után (vetésterületek, legkisebb mennyiségek, termés-átlagok, termésmennyiségek) a búzából és a kukoricából keletkező eltüzelhető biomassza mennyiségre koncentráltunk.

A számítás lépései

1. A vetésterületek időszoron belüli legkisebb értékeinek meghatározása az 1. Melléklet adataiból.
2. A termésátlagok időszoron belüli legkisebb értékeinek meghatározása az 1. Melléklet adataiból
3. A logisztikai elérhetőséget és a szerződési hajlandóságot figyelembe véve a betakarítható termésmennyiség és az ebből keletkező biomassza mennyiség meghatározása.

Megye	Kukorica	Búza	Összesen
Pest	41.447	53.037	94.484
Jász-Nagykun-Szolnok	32.350	93.065	125.415
Bács-Kiskun	77.918	68.239	146.157
Csongrád	38.251	54.744	92.995
ÖSSZESEN	189.966	269.115	459.081

6. táblázat
Vetésterületek legkisebb értékei Magyarországon 2006-2009 (ha)
Forrás: KSH

Megye	Legkisebb termésátlag [t/ha]		Részarány az átlagos termésátlaghoz képest	
	Kukorica	Búza	Kukorica	Búza
Pest	2,61	1,8	50%	50%
Jász-Nagykun-Szolnok	2,18	1,89	51%	56%
Bács-Kiskun	3,00	2,24	54%	55%
Csongrád	2,98	2,57	57%	67%
ÁTLAG	2,69	2,13	53%	57%

7. táblázat

*Termésátlagok legkisebb értékei Magyarországon (2006-2009) t/ha és azok átlaghoz képesti hányada
Forrás: KSH*

Az egy hektárról betakarítható biomassa mennyiségek meghatározásánál figyelembe vettük, hogy az alábbi gondolatmenetet követtük:

1. A
2. 7. táblázatban meghatározott minimum termésátlagokkal számoltunk.
3. Kukorica esetében a termés és a szár (eltüzelhető biomassa) aránya 1:1, míg búza esetén az energetikai biomassa a szemes termék súlyának 80%-a.

Az eredményeket az alábbi táblázatban foglaljuk össze:

	Minimális termésátlag [t/ha]	Biomassa hányad	Betakarítható biomassa [t/ha]
Kukorica	2,69	100%	2,69
Búza	2,13	80%	1,70

8. táblázat

Figyelembe vett betakarítható biomassa mennyiség (t/ha)

A következőkben a figyelembe vehető, azaz szerződhető termőterületeket határoztuk meg. Itt a következőkből indultunk ki:

1. Az optimális paraméterek (megközelíthetőség, időjárási viszonyok, gép kapacitások stb.) együttes szempontjai alapján a minimális termőterület **50 %**-át vettük figyelembe.
2. Az így elérhető területeken sem számíthatunk minden termelő együttműködésére. A szerződési hajlandóságot 40%-ra tételeztük fel.

A figyelembe vehető területek a fenti megfontolások alapján az alábbiak:

	Legkisebb termőterület [ha]	Logisztikailag elérhető (50%) [ha]	Szerződési hajlandó (40%) [ha]
Kukorica	189.966	94.983	37.993
Búza	269.115	134.558	53.823

9. táblázat

Figyelembe vett termőterület (ha)

A rendelkezésre álló biomassa a fent meghatározott területek és termésátlagok szorzatából adódik. A globális felmelegedés miatt további 20%-os rontó tényezőt vettünk figyelembe. Így a rendelkezésre álló és eltüzelhető biomassa:

Kukorica	81.837
Búza	91.499
Összesen	173.336

10. táblázat
Rendelkezésre álló biomassa (t/év)

A minimálisan betakarítható biomassa mennyiségek, az elérhető értékekre csökkentve a tervezett erőmű biztonságos ellátásához elegendőek. A magyarországi vonzáskörzetből az ellátás önállóan is biztonságos. A szükséges mennyiségű és minőségű biomassa tüzelőanyagot a jelenlegi mezőgazdasági művelési szerkezet alapján biztosítani lehet.

Ha az eleve konzervatív módon feltételezett mennyiségek extrém körülmények miatt nem teljesülnének, a biomasszát kiegészítő vonzáskörzetbeli mennyiségekkel vagy távolabbról lehet pótolni. Ez még nem okoz jelentős költségnövekedést.

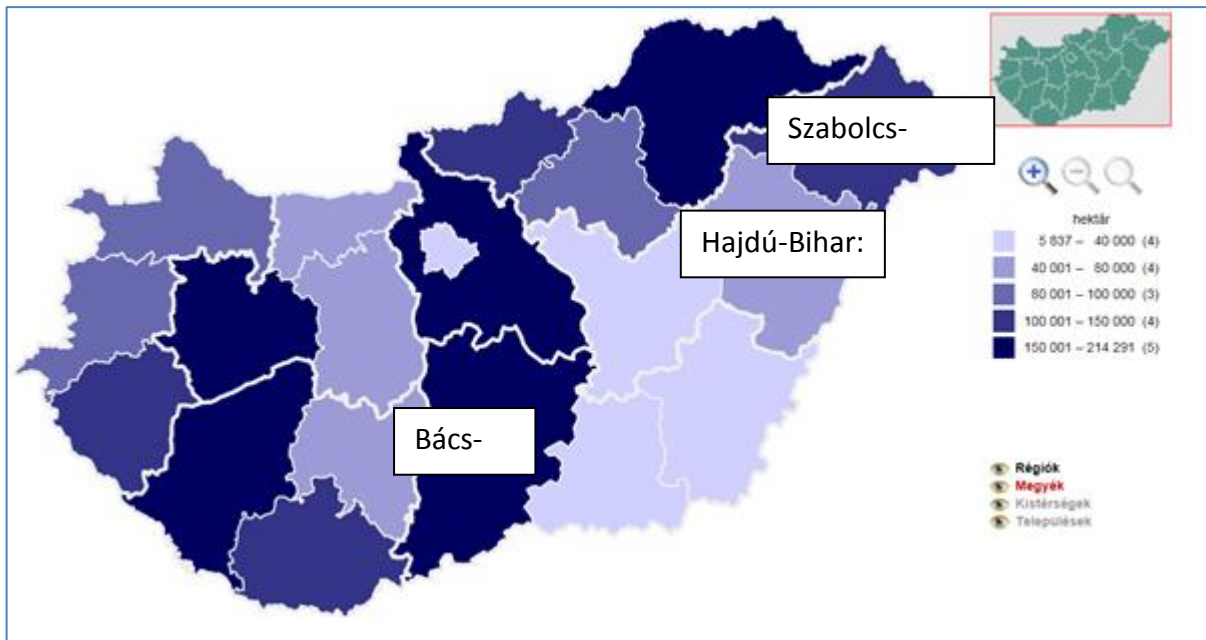
További lehetőség a hiány pótlására a kalászos gabonák nagyobb elérhető mennyiségének tényadata a számítottnál.

Tanulmányunk a napraforgószár felhasználásával nem számolt, mert a betakarítási-logisztikai technikai felkészültséget jelenleg nem látjuk biztosítottnak. Ugyanakkor, ha érdekelt vállalkozók megoldják a logisztikai feladatokat, a biomassa bázis napraforgószárral is bővíthet.

Energianövény ültetvények tovább növelhetik az ellátás biztonságát és az esetleg kialakuló verseny csökkentheti az árakat.

4.3.2 Fásszárú biomassa potenciál

Fásszárú biomassa potenciálról számszerű adatkat a KSH nem közöl. Ugyanakkor közli az erdőgazdálkodási célú területek nagyságát, lásd a következő ábrán:



2. ábra
Erdőgazdálkodási célú területek az érintett és referencia megyékben
Forrás: KSH

Tekintettel arra, hogy a 2009 óta üzemelő Szakolyi faapríték tüzelésű erőmű mintegy 170.000 tonna/év tüzelőanyag igénye a környező erdőgazdálkodásokból (Szabolcs-Szatmár-Bereg megye és Hajdú-Bihar megye) biztonsággal ellátható, az erdőgazdálkodási célú területeket tekintve a kecskeméti erőműnél hasonló nagyságú faapríték potenciállal csak Bács-Kiskun megyében is biztonsággal számolhatunk, nem beszélve a közeli Pest megyei potenciálról.

Példaként megemlíjtjük, hogy 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.

4.3.3 A biomassa ára

A hazai piacon a faapríték ára az erőműbe beszállítva 12.000 Ft/t körül van, ami fűtőértékre vetítve 1.100 Ft/GJ. Magasabb értékek jellemzőek az ország nyugati részén az osztrák piac szívó hatása miatt. A lágyszárú biomassa ára, ugyancsak az erőműbe beszállítva, bálázott formában 16.000 Ft/t-ra becsülhető, ami fűtőértékre vetítve 1.150 Ft/GJ. Pontosabb értékek akkor nyerhetők, ha a javasolt erőmű gazdája konkrét kereskedelmi tárgyalásokat kezdeményez a tüzelőanyag-beszállítókkal.

Érdemes figyelemmel kísérni két dunántúli projekt, a Hungrana szalmatüzelésű kazánház és a Pécsi Erőmű szalmatüzelésű blokkjának a sorsát. A két létesítmény évi 500 ezer tonnát meghaladó mennyiségű lágyszárú anyagot – szalmát, kukoricaszárat – igényel. Szabadegyháza is és Pécs is elegendően messze van ahhoz, hogy ne gyakoroljanak hatást egy Kecskemé-

ten megvalósuló, részben lágyszárú tüzelésű projekt beszerzési piacára. Ugyanakkor a két említett projekt kapcsán kialakulhatnak azok a technológiai és üzleti mechanizmusok, melyek a magyar lágyszárú piac összességére kedvező hatással lesznek. Így a kecskeméti projekt egy már fejlettebb piacon szerezheti be lágyszárú tüzelőanyagát.

4.4 Helyszínekiválasztás és elrendezés

4.4.1 A telephellyel szemben támasztott követelmények

Az Erőmű telepítésére az alábbi tulajdonságokkal rendelkező telephelyre van szükség:

1. A telephely legyen kellőképpen nagy ahhoz, hogy elférjen rajta az Erőmű, az összes segédlétesítménnyel és a tüzelőanyag tárolására és feldolgozására szolgáló tüzelőanyagterrel.
2. A telephely legyen jól megközelíthető a tüzelőanyag beszállítás céljából. Megfelelő kapacitású közúti és lehetőség szerint vasúti kapcsolat álljon rendelkezésre.
3. A telephely közelében álljon rendelkezésre megfelelő kapacitású villamos hálózat. Ennek feszültség szintje az Erőmű tervezett teljesítményét figyelembe véve 20 kV, esetleg – hálózati vizsgálatok eredményétől függően – 120 kV kell legyen.
4. A terület legyen szabályozva oly módon, hogy ott ipari létesítményre építési engedély kiadható legyen.
5. A telephely szomszédságában ne helyezkedjenek el lakóterületek vagy más olyan létesítmények, melyek megnehezítik a környezetvédelmi, ezen belül az akusztikai engedélyeztetést.
6. A telephely tulajdonjoga legyen nem túl bonyolult eljárás keretében megszerezhető.

4.4.2 A lehetséges telephely

Az Erőmű építésére kiválasztott telephely a Kecskemét Ipari park I. ütem területén található.

A tervezett helyszín előnyei:

- lakott területtől megfelelő távolságra van,
- a közelben húzódó főútvonalak keresztezési pontja közelében helyezkedik el, ami a tüzelőanyag beszállítását megkönnyíti,
- a távhőhálózatra történő csatlakozás a Szultán utcai Fűtőműnél történhet, a tervezett Erőmű és a csatlakozás között fogyasztás nincs.

4.4.3 Csatlakozás a közművekhez

A kiválasztott terület határán a közműveket előzetesen kiépítették. Így a tervezett Erőmű közműkapcsolatai biztosítottak.

Az Erőmű kommunális vízigénye a városi hálózatról kielégíthető. A technológiai vízmennyiség vagy saját kútról, vagy a Bácsvíz Zrt-től biztosítható. Utóbbi esetben a Projektet jelentős hálózatfejlesztési díj, illetve a víz és csatornázási díjakban megnyilvánuló jelentős üzemeltetési költségtöbblet terheli, ezért célszerűnek tartjuk saját kút létesítését. A keletkezett és tisztí-

tott szennyvíz a meglévő csapadékvíz rendszeren keresztül elvezethető, esetleg a területen részben elszikkasztható.

A biomassza-tüzelésű kazán gyújtóégője és a segédkazán földgázégőkkel üzemelnek. Az egyidejű csúcs gázigény 875 m³/h. Az igényelt mennyiség a Kereskedő utcában kiépült DN 110 méretű nagyközepnyomású (6 bar) gerincvezetékéről biztosítható. Ez a csúcsfogyasztás csak ritkán fordul elő, ezért a földgáz felhasználhatóságának feltétele a gázszolgáltatóval történő előnyös megállapodás.

4.4.4 Villamos csatlakozás

A megtermelt, de a háziüzemi fogyasztással csökkentett villamos energiát a DÉMÁSZ Hálózati Elosztó Kft. hálózatába tervezzük betáplálni. A hálózati csatlakozás kialakításához a hálózati engedéllyessel (DÉMÁSZ) kell egyeztetni, így a csatlakozás pontos helye még nincs meghatározva. Lehetséges csatlakozási pont a Kecskemét, Szultán utcai 120/20/10kV-os, illetve a Városföldi 120/35kV-os alállomás, annak 1 db mezővel történő bővítése után.

Ezen új távvezetési mezőből induló és az Erőműben létesített 132 kV-os kapcsolóberendezés közötti, Erőmű-tulajdonú 132 kV-os kábelon keresztül történhet az Erőmű csatlakoztatása az egységes villamosenergia-rendszerhez.

A közcélú hálózati csatlakozási pont kijelölésére a szolgáltatótól ún. csatlakozási tájékoztatót kell kérni. A tájékoztatóban megjelölt csatlakozási lehetőséget csak néhány hónapig tartják fenn a csatlakozást kérő számára. Ha a kérelmező nem lép tovább, a csatlakozási pontot más, idő közben bejelentkező hálózathasználónak adhatják át. Ekkor a Kecskeméti Bioerőmű esetleg már csak egy drágább csatlakozási lehetőséget kaphat. Vagyis a csatlakozási tájékoztatót megfelelő időben kell megigényelni.

4.4.5 Távhőcsatlakozás

Az Erőműnek a távfűtőrendszerhez való csatlakozása az Erőmű hőkapcsolásán (3. Melléklet) látható. Az Erőmű hőkiadó gőz/víz hőcserélője az Akadémia körüli Fűtőmű kazánjaival párhuzamosan üzemel. A hőcserélőn a keringetést az Erőműbe beépített új keringető szivattyúk végzik, a hőcserélőből kilépő távfűtési víz hőmérsékletét (azaz a kívánt előremenő hőmérsékletet) a hőcserélő megkerülő hőmérsékletszabályozó berendezésével lehet beállítani.

Az Erőmű üzeme esetén a teljes távfűtőrendszer pótvízellátását és nyomástartását az Erőműben létesített új rendszer végzi. A pótvíz ellátó/nyomástartó rendszer egy gáztalanító pótvíz tartályból (GPT), a pótvíz betápláló szivattyúból és a víz hőtágulásából adódó többlet térfogatot levezető túlómlás szabályozó szelepből áll. A távfűtőrendszer pótvízigénye az adatszolgáltatás szerint 0,5-1 m³/h. A betáplálás biztonsága érdekében a betáplálási teljesítményt 5 m³/h értékre választottuk, a betápláló szivattyúk fordulatszám szabályozottak. A gáztalanító pótvíz tartály víztérfogata 15 m³. A GPT fűtése indirekt módon történik a tartály aljába vezetett hőleadó csöveken keresztül. A nyomástartás műpontos, szivattyús nyomástartás.

4.4.5.1 A hőkiadó állomás főberendezései

Gőz/víz hőcserélő

A hőcserélő átadott hőteljesítménye	22 MW
Belépő fűtőgőz nyomása:	3,6 bar(a)
Belépő fűtőgőz hőmérséklete	180 °C
Belépő fűtőgőz tömegárama (max.)	35,1 t/h
Felmelegített távfűtési víz szabályozott kilépő hőmérséklete	130 °C
Felmelegítendő távfűtési víz belépő hőmérséklete	75 °C
Felmelegítendő távfűtési víz tömegárama	391 t/h

Keringető szivattyúk

A keringető szivattyúk villamos motorral együtt alapkeretre szerelt gépek, méretezési teljesítményük 2x100%.

Méretezési teljesítmény szivattyúnként	405 m ³ /h
Méretezési emelőmagasság	80 m.f.o.
Motorteljesítmény	150 kW

Pótvíz betápláló szivattyúk

A pótvíz betápláló szivattyúk villamos motorral együtt szerelt gépek, méretezési teljesítményük 2x100 %.

Méretezési teljesítmény szivattyúnként	5 m ³ /h
Méretezési emelőmagasság	90 m.f.o.
Motorteljesítmény	2,5 kW

Gáztalanítás pótvíz tartály

A pótvíz tartály gáztalanítóval összeépített berendezés, lábazattal, csonkozással, megfelelő szint- és nyomásszabályozó berendezésekkel.

Főbb paraméterek:

Névleges tároló térfogat	15 m ³
Névleges üzemi nyomás (szabályozott)	1,21 bar(a)

4.4.5.2 Távvezetékek

Az üzemelő távhőellátási vezetékrendszer technológiai adatai:

A hálózat névleges hőfoklépcsője:

Széchenyivárosi Fűtőmű hőközete:	130/80°C
Szultán utcai Fűtőmű hőközete:	150/70°C

A tervezett forróvíz távvezetékek leírása:

Tervezési határok:

- A Széchenyivárosi Fűtőmű és a Szultán utcai Fűtőmű között tervezett távvezeték indulási pontja a Széchenyivárosi Fűtőmű, érkezési pontja a Kossuth téren átmenő meglévő vezeték.
- A tervezett Bioerőmű és a Szultán utcai Fűtőmű között tervezett távvezeték indulási pontja a Bioerőmű központi épületének falsíkja, érkezési pontja a Szultán utcában elhelyezkedő meglévő vezeték.

Nyomvonal kialakítás:

- A Bioerőmű és a Szultán utcai fűtőmű között tervezett vezeték

A tervezett nyomvonal DN350/500 méretű, közvetlenül földbe fektethető előreszigetelt csővel a Bioerőmű központi épületétől indul, az erőmű területét elhagyva a két újonnan kiszabályozott út alá kerül elhelyezésre. Ezután a vezeték a Kereskedő út alatt halad tovább az 5-ös főút irányában, azt elérve rövid távon párhuzamosan halad a főúttal.

Az 5-ös főutat DN700 méretű védőcsövek átsajtolásával keresztezi a távvezeték. Az indító és fogadóakna, valamint a vezeték 90°-os törése biztosítja szükség esetén a védőcsőből való kihúzhatóságot. Az 5-ös főút keresztezése után a távvezeték a Külső Szege di út alatt halad tovább, keresztezi a Mindszenti körutat, majd a vasúti vágányokat elérve azokat szintén DN700 méretű védőcsövek átsajtolásával keresztezi. A tervezett aknák és a távvezeték 90°-os iránytörése ebben az esetben is biztosítja a védőcsőből való kihúzhatóságot. A távvezeték a vágányok keresztezését elhagyva a 2x90°-os iránytörés után a Szultán utcába fordul, majd ott egy új akna építésével csatlakozik a Szultán utcai létesítményhez. A hosszú nyomvonal hőtágulását „L”, „Z” és „U” alakú csőkompenzátorok veszik fel.

A távhővezeték a terepviszonyokhoz illeszkedően lejtéssel készül. A hálózat magas pontjain légtelenítési, mély pontjain ürítési helyek készülnek. A nyomvonal kialakítása során törekedni kell arra, hogy a légtelenítési és ürítési helyek száma minimális legyen. Törekedni kell arra, hogy lehetőleg többfunkciós aknába kerüljenek elhelyezésre a légtelenítési és ürítési funkciók. A távvezetékbe az 5-ös főút keresztezése előtti, valamint a vasúti vágányok keresztezése előtti aknába elzáró szerelvények kerülnek.

- A Széchenyivárosi Fűtőmű és a Szultán utcai Fűtőmű között tervezett távhőellátási távvezeték.

A tervezett nyomvonal DN300/450 méretű, közvetlenül földbe fektethető előreszigetelt csővel a Széchenyivárosi Fűtőműtől indul, a Fűtőmű területét elhagyva 2x90°-os iránytörés után az Irinyi utcába kerül elhelyezésre. A meglévő közművek elhelyezését figyelembe véve halad a távvezeték tovább az Irinyi utcában, majd keresztezi a Szent Imre utat és a Széchenyi körutat. A távvezeték így jut el a Kápolna utcába, keresztezve a

Hornyik J. körutat, végül 2x90°-os iránytörés után csatlakozik rá egy új akna megépítésével a meglévő, megmaradó távhőellátási vezetékre a Kossuth téren. A hosszú távvezeték hőtágulását ebben az esetben is „L”, „Z” és „U” alakú csőkompenzátorokkal kell felvenni. A terepviszonyokat figyelembe véve a nyomvonalon légtelenítési és ürítési helyek készülnek. Főelzárók elhelyezése úgy történik, hogy a vezetékek megfelelő üríthetősége biztosítva legyen. A Kossuth téren az új távvezeték és a meglévő vezeték rákötési csomópontjában mindenképpen főelzárót kell a készülő vezetékbe elhelyezni.

A távhőellátási vezetékrendszer ismertetése

A nyugat-európai licence alapján gyártott, közvetlenül földre fektethető vezetékrendszerben szavatolt – A.37. minőségű - acélcsövet egy igen jó hőszigetelésű PUR-hab veszi körül, amelyet kívülről ütés- és korrózióálló KPE-burkolócső véd a külső behatásoktól. A vezetékrendszer közvetlenül a talajba fektethető, alkalmazása feleslegessé teszi a rendkívül költséges és munkaigényes vasbeton védőcsatornákat.

A speciális technológiával készült PUR-hab szilárd kapcsolatot biztosít az acélcső és a KPE burokcső között, amely kapcsolatnak a földsúrlódás okozta, ún. gátolt hőtágulás miatt a szilárdsági viszonyoknál van nagy jelentősége.

A modern fektetési technológia pedig a gyártó cég számítógépes szilárdsági vizsgálatai eredményeképpen rendszerint lehetővé teszi fixpontok elhagyását és a kompenzátorok számának csökkentését.

A gyártó által készített jó hőszigetelés és vízszigetelés biztosítja a talajvízbe történő biztonságos fektetést, de ugyanakkor a kóboráramoktól való teljes védelmet is.

Az építőelemes rendszer minden egyes elemébe beépített jelző erek a gyártó által kiépített jelzőrendszer útján lehetővé teszik a hálózat rendszeres ellenőrzését és az esetleges hibahe-lyek meghatározását.

Az íveknél a hőtágulások felvételéhez szükséges PE tágulási párnákat a gyártó cég szakemberei helyezik fel, számukat a számítógépes szilárdsági vizsgálat eredményei alapján határozzák meg.

A vezetékrendszer anyagai

- (a) Haszoncső: hosszvarratos import acélcső MSz-EN 10217-2 szerinti P 235 GH (1.0345) csőanyag minőséggel, 0,2% Si tartalommal varratnélküli import acélcső MSz-EN 10216-2 szerinti P 235 GH (1.0345) csőanyag minőséggel
- (b) Köpenycső: varratnélküli ütés- és korrózióálló kemény polietilén (KPE)
 - sűrűsége: 0,955 g/cm³
 - hővezetési tényező: 0,43 W/m°C
 - hőtágulási együttható: 0,0002 m/°C

- (c) Hőszigetelés: kétkomponensű freonszegény kemény poliuretán hab, melynek anyagjellemzői:
- | | |
|---------------------|----------------------------------|
| térfogatsúly: | 90 g/cm ³ |
| hővezetési tényező: | 0,027 W/m°C |
| hőfokhatár: | 140 °C, korlátozott időre 150 °C |

4.4.5.3 Az Erőművet és a távfűtőrendszereket összekötő távvezetékek csatlakoztatása az Árpádvárosi és a Széchenyivárosi Fűtőműbe

Árpádvárosi Fűtőmű

Ebbe a Fűtőműbe az Erőműből érkező távvezetékpár csatlakozik. A Fűtőművet az egyik változat szerint megszüntetik és csak mint fogadó, továbbító és elosztó állomás fog a továbbiakban üzemelni, ahol a kazánokat elbontják és csak az Árpádvárosi fogyasztóknak szükséges keringető és bekeverő rendszer fog üzemelni (1. Változat).

A másik változat szerint a Fűtőmű kazánjai megmaradnak, és az első változat szerinti üzemmódon kívül az Erőmű kiesése esetén a fűtési rendszer tartalékául szolgálnak (2. Változat).

1. Változat

Az első változat esetén az Árpádváros II. rendszer keringetése és kapcsolása megmarad. Az Árpádváros I. kör az Erőmű keringető szivattyúinak kihasználásával fog működni, és mivel a bekeverés ebben az esetben nulla, ugyanis a kiadott víz hőmérséklete konstans 130 °C, az Árpádváros I. körhöz nincsen szükség szivattyúra. Ha az Erőmű kiesett, az Árpádváros I. kör keringetését a Széchenyivárosi keringető szivattyúk biztosítják.

Az Erőmű előremenő ágának csatlakoztatása az Árpádváros I. kör új Szultán utcai csővezetéki rendszerének tetszőleges előremenő pontján történhet. Ebből az ágból egy fojtószeleppel ellátott átkötő szakasz csatlakozik ki, és az Árpádváros II. kör keringető szivattyúi utáni pontra köt rá. Az Árpádváros II. kör megmaradó keringető szivattyúi a bekeverést biztosítják, hogy a kívánt (130 °C-nál kisebb) előremenő hőmérsékletet tartani lehessen.

Az Erőmű visszatérő ágának a Szultán utcai létesítményben a csatlakozási pontja az Árpádváros I. fogyasztóitól visszatérő távvezetéki ág. Erre a pontra táplál rá az Árpádváros II. megmaradó keringető szivattyúinak nyomóági pontjáról egy fojtószeleppel ellátott csővezeték, mely biztosítja, hogy az Erőműből az Árpádváros II. fogyasztói körbe betáplált forróvíznek megfelelő tömegáramú lehűtött vizet vissza lehessen táplálni az Erőműbe.

2. Változat

A második változat esetén az Árpádváros II. rendszer keringetése és kapcsolása ugyanúgy megmarad, mint az első változatnál. Ebben az esetben viszont, mivel a kazánokat sem bontják le a jelenlegi Fűtőműben, az Árpádváros I. rendszer is ugyanúgy változatlan, és az Erőmű kiesésekor csak annyi történik, hogy az árpádvárosi fűtések a jelenlegi rendszerre és üzemmódra állnak vissza.

Széchenyivárosi Fűtőmű

Ebbe a Fűtőműbe az Árpádváros I. Városháza előtti aknájából induló távvezetékpar csatlakozik.

A távvezeték előremenő-ági csatlakozása az Erőmű üzeme esetén a kazánok utáni pont, azaz a forróvíz kazánokból kilépő távfűtési vízáramok gyűjtője, még a bekeverési pont előtt. Ugyanakkor, mivel a távvezetéken érkező víz nyomása nem elegendő, egy új szivattyúpár (2x100%, egy üzemel, egy tartalék, szállított közeg hőmérséklete 130 °C, emelőmagasság 0,7 bar, teljesítmény szivattyúnként 220 m³/h) beépítése is szükséges, mely a távvezetéken érkező víz nyomását az ennek a pontnak megfelelő, kb. 7,8 bar(t)-ra emeli. Amennyiben a teljes Széchenyivárosi rendszer nyomása minden pontban és üzemállapotban 0,7 bar-ral csökkenthető, az új szivattyúpár beépítése nem szükséges.

A távvezeték visszatérőági csatlakozása a keringető szivattyúk utáni, DN400 méretű osztó, ahonnan a kazánok belépő pontjaira van a távvezeteki víz szétosztva.

Az Erőmű kiesése esetén, a Szultán utcai létesítmény változataitól függően két eset lehetséges.

1. Változat

Az első változat esetén, ha az Erőmű kiesett, a teljes Árpádváros (I. és II. kör) hőellátását és az Árpádváros I. keringetését a Széchenyivárosi Fűtőműből biztosítják.

Ekkor az Árpádváros I. Városháza előtti aknájából induló távvezetékpar előremenő ágának csatlakozási pontja ugyancsak a forróvíz kazánokból kilépő távfűtési vízáramok gyűjtője, még a bekeverési pont előtt, azonban ebben az esetben a beépített új szivattyúkra nincsen szükség, azokat tehát egy megkerülő ággal kell ellátni. A szivattyús ágba és a megkerülő ágba is egy-egy elzáró szerelvényt kell beépíteni, melyek ellenkező irányú működtetésével a megfelelő üzemállapot választható ki.

A visszatérő ág csatlakoztatási pontja ebben az üzemállapotban a keringető szivattyúk előtti osztó, mégpedig egy fojtó szerelvényen keresztül, hogy az Árpádvárosnak átadott tömegáram beállítható legyen. Mivel a visszatérő ág csatlakozási pontja az Erőmű kiesése esetén más, mint az Erőmű üzeme esetén, mindkét csatlakozóvezeték egy-egy elzáró szerelvényel kell ellátni, melyek ellenkező irányú működtetésével a megfelelő üzemállapot választható ki.

Mivel az 1. változat esetén az Árpádváros I. keringetését és hőellátását is a Széchenyivárosi Fűtőműből kell biztosítani, a meglévő két (2) db Dfaa300 típusú szivattyúk mellé, velük párhuzamos kapcsolásban egy ugyanolyan típusú harmadik szivattyút is be kell építeni, hogy a Fűtőmű a megnövekedett tömegáramot a háromból két szivattyú együttes üzemével a fogyasztók számára biztosítani tudja (a harmadik szivattyú a tartalék).

2. Változat

Ha a Szultán utcai létesítményben a 2. Változat szerinti átalakításokat választják, azaz az Erőmű kiesése esetén az árpádvárosi fogyasztók számára a keringetés és a fűtés is onnan történik, a Széchenyivárosi Fűtőműben a változatoktól független átalakításokon túlmenően további átalakítás nem szükséges.

4.4.6 Elrendezés

Az Erőmű elrendezését a 6. Melléklet ábrázolja.

Az Erőmű az 5-ös és a 44-es főútról nyíló utakról közelíthető meg. A három sáv szélességű bejáraton keresztül kétirányú kamionforgalom mellett szabad sáv marad a Tűzoltók közlekedésének.

Az Erőművön belül két rész különböztethető meg. A terület egyik részén helyezkedik el az erőművi főépület és az erőművi segédberendezések. A terület másik részét a szalmatároló és a fatér foglalja el. Az egyes létesítmények részletesebb leírását az előző fejezetek tartalmazzák.

Az Erőművön belüli utak egyrészt biztosítják a tüzelőanyag beszállítás lehetőségét, másrészt az összes létesítmény üzemi és tűzoltási célú megközelítését. Mind az erőművi részen, mind a szalmatárolónál figyelembe vannak véve a szükséges tűztávolságok.

Főépület

A főépület három fő egységet tartalmaz, a kazánházat, a turbinaházat és a kiszolgáló blokkot. Ezek részletesebb ismertetése a következő fejezetekben található.

Kazánház

A kazánházban helyezkedik el a szalmatüzelésű erőművi gőzkazán és egyes segédberendezései. A kazánház 35,4x19,2 méter alapterületű, 27,0 méter belmagasságú, könnyűszerkezetes kivitelű építmény. Alapvetően egy légteret képez, a légtéren belüli közlekedésre acélszerkezetű pódiumok és lépcsők szolgálnak.

A kazánházban helyezkednek el a kazán csővezetékei, szerelvényei és terepi műszerei. A kazán állandó helyszíni kezelői felügyeletet nem igényel, a kezelő az Erőmű vezénylőjéből felügyeli az üzemet.

Turbinaház

A turbinaház a kazánház mellett elhelyezett, azzal egy szerkezeti egységet képező, 24,1x15,9 méter alapterületű építmény. Itt kerül telepítésre a gőzturbina, a hozzá tartozó generátorral és segédberendezésekkel együtt. Az épületben van a turbina kilépő csonkjához csatlakozó kondenzátor. A turbina turbinaasztalon helyezkedik el, fölötte két főtartós teherdaru áll ren-

delkezésre. A segédberendezések köre magában foglalja a turbina olajellátó, vezérlő és védelmi berendezéseit, valamint a gőzciklus előmelegítőit.

Kiszolgáló blokk

A kiszolgáló blokk a turbinaházhoz csatlakozó kétszintes építmény.

A földszinten az épület egyik részében helyezkednek el a villamos kapcsolóhelyiségek és transzformátorok. Itt kap helyet a szünetmentes áramellátást biztosító akkumulátor helyiség. A másik részben a távhőrendszert kiszolgáló hőcserélőket és szivattyúkat magába foglaló hőközpont, és a szociális helyiségek vannak.

A kiszolgáló blokk felső szintjén található a vezénylő, az irányítástechnikai relétér és irodai helyiségek.

Porleválasztó

A porleválasztó a kazánház mellett szabadtéren van telepítve. Funkciója a kazán füstgázainak megtisztítása a lebegő és szilárd porszemcséktől. Saját acélszerkezeten helyezkednek el a leválasztó cellák, melyekből tölcseken keresztül, teljesen zárt rendszerben távozik a leválasztott por. A por zárt konténerekbe kerül, melyeket gépjárművek továbbítanak a kijelölt lerakóhelyre. A porleválasztó után helyezkedik el a füstrendszer nyomásvesztését legyőző villamos hajtású füstelszívó ventilátor.

Kémény

Az Erőmű részét képezi a 30-35 m magas kémény, mely a kazánból távozó 140...160 °C hőmérsékletű füstgázt továbbítja a szabadba. A füstgázok nem korrozív összetételűek, a szennyezőanyagok tekintetében pedig megfelelnek a hatályos előírásoknak. A megadott hőmérsékleten kondenzáció nem lép fel.

A kazán utáni füstcsatorna rendszer kompenzátor segítségével csatlakozik a kéményhez. Az esetlegesen (induláskor) képződő kondenzvíz és üzemszüneti esővíz elvezetésére a kémény ürítőcsonkokkal van ellátva. A kémény fel van szerelve a hatóságilag előírt vizsgáló és mintavevő nyílásokkal.

Hűtőtorony

A hűtőtorony száraz hűtést valósít meg. A gőzturbina kilépő csomójánál kondenzátor van elhelyezve. Az itt képződött kondenzátum jut szivattyú segítségével a hűtőtoronyba. A hőátadó felületet képező hűtődelták acélszerkezetre vannak szerelve. A delták felett elhelyezett ventilátorok szívó üzeműek és villamos hajtással vannak ellátva. A hűtőtorony alatt ürítő tartály helyezkedik el, mely lehetővé teszi, hogy fagyveszély esetén a hűtőrendszerben lévő vizet biztonságos helyre leeresszék.

A hűtőtorony földalatti vezetékpár segítségével csatlakozik a turbinaházban található kondenzátorhoz.

Vízkezelő

A vízkezelő 32,9x10,8 méter alapterületű, egyszintes épület. Az épületben vannak a vízkezelő technológia berendezései, a labor, a kompresszor helyiség, a vízkezelő villamos és irányítás-technikai helyiségei. Az épületben egy műhely és raktár is van. A technológiához szükséges nagyméretű tartályok az épület mellett, szabadtéren helyezkednek el.

Bálatároló

A bálatároló három fallal határolt, 61 x 26 méter alapterületű acélszerkezetű csarnok. A bálák mozgatása a csarnokokon belül részben villás rakodó targoncával, részben szállító pálya segítségével történik.

Fatér

A fatér 18 x 21 méter alapterületű, három oldalról fallal határolt tároló. A tárolóteret acélszerkezetű tető zárja le. A tárolótérben egy elválasztó fal két oldalán vannak a kitérőklék. A tárolótér mögötti zárt részben helyezkednek el a kitérőklék hidraulikus berendezései és az aprítékot a rostára továbbító rédler. A rosta tetővel fedett szabad téren van. A tárolótér hátsó falához csatlakozó épületrészben villamos és szociális helyiségek vannak.

Porta

Az egyszintes porta épületben három helyiség van, a porta, a hozzá tartozó vizes blokk és a mintavevő. Mind a porta, mind a mintavevő külön bejáráttal rendelkezik.

Tűzivíz szivattyúház

A tűzivíz tartály mellett elhelyezett 3,5 x 3 méter alapterületű földszintes épület. Az épületben a tűzivíz szivattyúk és tűzivíz nyomástartó szivattyúk vannak.

4.5 Be- és kimenő anyag- és energiaáramok, környezeti hatások

4.5.1 Levegőtisztaság-védelem

Jelenlegi levegőminőség

A Város levegőminőségét a termelő üzemek légszennyező pontforrásaiból, a közlekedésből és a lakossági fűtésből származó levegőszennyezés együttesen határozzák meg.

2009 októbere óta működik egy levegőszennyezettséget mérő monitorállomás a II. Rákóczi Ferenc Általános Iskola előtti területen. A legutóbbi mérések szerint Kecskemét levegőjének nitrogén-dioxid és szállópor tartalma csökkent 2009-ben, és mind a két komponens tekintetében jó minősítést érdemelt a Város.

Négy nehézfém esetében is kedvezőek az adatok: az arzén, az ólom, a nikkel és a kadmium koncentrációja is mélyen a határérték alatt található.

A benz(a)pirén viszont határértéket meghaladóan van jelen a levegőben, és e tekintetben az erősen szennyezett minősítést kapta Kecskemét. A parlagfű pollenszáma is csökkenést mutat, míg a 2008-as év olyan kimagasló volt, hogy még a legfertőzöttebb évet, a 2005-öt is felülmúlta, addig tavaly sikerült jelentős javulást elérni, és kijelenthető, hogy Kecskemét nem tartozik az ország legfertőzöttebb területei közé.

A bővítés tervezésének kezdetén szükség lehet az új gépegység közvetlen hatásterületén a jelenlegi levegőminőség (alap légszennyezettség) meghatározására. A beruházást akkor lehet megvalósítani, ha az új légszennyező pontforrás, valamint a hatásterületen lévő egyéb kibocsátók által okozott légszennyezés együttesen sem fogja meghaladni az éves légszennyezettségi határértéket.

E vizsgálatokhoz szükség lehet a hatásterületen helyi mérések elvégzésére és értékelésére. A vizsgálatok alapján pontosítani lehet a tervezett berendezéshez tartozó kémény magasságát is.

Levegőminőség a beruházást követően

Az Erőműben tervezett tüzelőberendezés:

- 1 db biomasszatüzelésű kazán, bemenő hőteljesítmény 35,65 MW_{th}

A tüzelőanyag szalma, szennyezetlen faapríték.

A 23/2001. (XI. 13.) KöM rendelet 1. számú melléklete tartalmazza a szilárd tüzelőanyaggal üzemeltetett tüzelőberendezések technológiai kibocsátási határértékeit, az alábbiak szerint:

Légszennyező anyag	Kibocsátási határérték ² szilárd tüzelőanyag [mg/m ³]
Szilárd anyag	150
Szén-monoxid (CO)	250
Nitrogén-oxidok (NO ₂ -ben kifejezve)	650 Fluidtüzelés esetén 200
Kén-dioxid és kén-trioxid (SO ₂ -ben kifejezve)	Biomassza-tüzelés esetében 1000
Elégetlen szerves szénvegyületek C-ben (szénben) kifejezve, lángionizációs detektorral mérve, szilárd bio tüzelőanyag esetében	50

11. táblázat
Szilárd tüzelőanyaggal üzemeltetett berendezések kibocsátási határértékei
23/2001. (XI. 13.) KöM rendelet 1. számú melléklet

² A technológiai kibocsátási határértékek normálállapotú, száraz, szilárd bio tüzelőanyag tüzelése esetében 11% oxigéntartalmú füstgázra vonatkoznak.

A berendezés gyártójának garantálnia kell a fenti határértékek betartását.

Magyarországon már működik olyan biomassza-tüzelésű kazán, ami a fenti értékeknél kedvezőbb kibocsátási értékekkel rendelkezik.

Légszennyezést okoznak a **szállítási műveletek**.

A telephelyre évente az alábbi anyagokat kell be-, illetve kiszállítani:

- tüzelőanyag beszállítás cca. 73.000 t
- tüzelési maradék és egyéb hulladékok kiszállítása cca. 4.500 t
- segédanyagok (vízkezelő vegyszerek, dízel olaj stb.) cca. 500 t

Összesen évente cca. 78.000 tonna anyag szállításával számolunk.

A legnagyobb mennyiség a tüzelőanyag szállítás, ez előre tervezhetően, ütemezetten történik, a Kecskemétet elkerülő 54 számú és 44 számú főúton, a kiskunfélegyházi úton majd az iparterületi bekötő úton az Erőmű telephelyéig.

Egy pótkocsis teherautó egyszerre 24 bálát szállít.

Egy bála súlya cca. 500 kg.

Egy rakomány súlya $500 \times 24 = 12 \text{ t}$

A tervezett szállítási időszakok (a kamionstop figyelembevételével): 250 munkanapon egész nap, (40 szombaton délelőtt, amennyiben szükséges).

Napi szállított tüzelőanyag mennyiség:

$$73.000 / 250 = 292 \text{ tonna}$$

Napi gépjármű igény:

$$292 / 12 = 24 \text{ gépkocsi, oda – vissza irányban (összesen 48).}$$

Munkanapokon 12 órás szállítási időszakkal számítva (7-19 óráig) óránként 4 gépkocsi okozta forgalomnövekedés várható a szállítási útvonalakon.

4.5.2 Vízminőség védelem

Az Erőmű tervezett jelentősebb vízigényei az alábbiak:

Kommunális víz: 2,5 m³/nap

Erőművi technológiai víz:

- kazán póttápvíz 0,6 m³/h
 - nedves segédhűtő 1,0 m³/h
 - hamunedvesítés 1,5 m³/h
 - vízkezelő önfogyasztás 1,8 m³/h
- 4,9 m³/h

Távfűtés pótvíz:

- előlágýtott víz 12 m³/nap

Erőművi használtvizek az alábbi helyeken keletkeznek:

- vízkezelő hulladékvezei 1,8 m³/h
- kazán lelúgozás 0,2 m³/h
- nedves segédhűtő lelúgozás 0,3 m³/h
- padlóösszefolyókban összegyűlt vizek

Csapadékvíz

A telepen kétféle csapadékvíz keletkezik:

- az út és térburkolatokról lefolyó, potenciálisan szennyezett csapadékvíz,
- a zöldfelületekről és az épületek tetőszerkezetéről lefolyó tiszta csapadékvíz.

Szennyvíz kezelés-elvezetés

A kommunális szennyvíz a városi szennyvízcsatorna hálózatba vezethető. A potenciálisan szennyezett csapadékvíz és az erőművi használtvizek közös gyűjtő-elvezető rendszeren, előtisztítást követően vezethetők a befogadóba (közcsatorna vagy élővíz). Az előtisztítás homok- és olajfogó berendezéssel történik.

A tervezett Erőmű szociális és technológiai vízellátása, a szennyvíz- és csapadékvíz kezelés és elvezetés több módon történhet:

- (a) vagy a telephely környezetében meglévő rendszerekhez csatlakozva,
- (b) vagy önálló vízellátó és elvezető rendszerek kiépítésével,
- (c) vagy az előzőek kombinációjával.

Esetünkben a tervezett Ipari Park határán (Kereskedő utca) a közműveket előzetesen kiépítették, feltételezzük, hogy ezeken keresztül a tervezett Erőmű közműellátottsága biztosított.

A közművek igénybeviteléhez be kell szerezni a közmű üzemeltetőjének nyilatkozatát.

A **technológiai vízigény** kielégítése történhet a városi vezetékes hálózatról és/vagy saját mélyfúrású kútból.

A mélyfúrású kút létesítéséhez a térség vízbeszerzési lehetőségeinek vizsgálata alapján vízjogi létesítési engedélyt kell kérni. A saját kút kiépítése esetleg a Bácsvíz Zrt. szolgáltatási érdekeit sérti, tekintettel arra, hogy a vízellátás terén kb. 50%-os szabad kapacitással rendelkezik.

A tüzelési maradék nedvesítéséhez szükséges vízmennyiség többlet vízigényként jelentkezik, ennek kielégítéséről gondoskodni kell. Erre esetleg felhasználható a vízkezelőből származó, alig szennyezett víz is.

A **tűzivíz rendszer** vízellátása történhet hálózatról, illetve tűzivíz tárolóból. Utóbbi feltöltéséhez szükséges víz nyelésének módja további egyeztetéseket igényel a közmű üzemeltetőjével.

Szennyvízkezelés

A **kommunális szennyvizek** a városi közcsatorna hálózatba vezethetők. A Kereskedő utcában ki van építve a szennyvízcsatorna hálózat, kezelője a későbbiekben a Bácsvíz Zrt lesz.

A technológiai hulladékvizek kezelése

- A vízelőkészítést és az erőművi hulladékvizek kezelését úgy kell tervezni, hogy a kibocsátásra kerülő vizek vagy közcsatornába, vagy élővízbe vezethetők legyenek.
- Közcsatornába vezetés esetén a 28/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet 4. számú mellékletében közölt határértékeket kell betartani. A szennyvíztisztító üzemeltetőjétől be kell szerezni a befogadó nyilatkozatot.
- Élővízbe vezetés esetén a 28/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet 2. számú mellékletében szereplő, a vonatkozó területi kategória szerinti határértékeket kell betartani. Élővízbe vezetés esetén be kell szerezni az élővíz kezelőjének hozzájárulását.

Csapadékvíz kezelés

A tiszta csapadékvíz befogadója a környéken a Csukás ér. A burkolt felületekről összegyűjtött csapadékvíz olaj- és homokfogó berendezésen történő kezelést követően az erőművi hulladékvizekkel együtt kerülhet a befogadóba, egy része esetleg a területen elszikkasztható.

A felszíni vízelvezetést úgy kell megoldani, hogy a csapadékvíz csatornába a berendezésekből, hulladékgyűjtő helyekről szennyezett víz ne kerüljön.

A felszíni és a felszín alatti vizek jó minőségi állapotának védelme érdekében a telephelyen végzett tevékenységeknél, a szennyvíz- és használtvíz, valamint a csapadékvíz elhelyezésénél a felszíni vizek minősége védelmének szabályairól szóló, módosított 220/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet, valamint a felszín alatti vizek védelméről szóló, módosított 219/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet előírásait maradéktalanul be kell tartani.

4.5.3 Zajok káros hatása elleni védelem

A 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet (a környezeti zaj- és rezgés elleni védelem egyes szabályairól) meghatározza az üzemi létesítmények létesítésével kapcsolatos követelményeket és előírja, hogy zajt előidéző üzemi létesítmény létesítése, üzembe helyezése, illetőleg meglévő üzemi létesítmény felújítása, bővítése és korszerűsítése esetén az építető köteles a környe-

zetvédelmi hatóságtól zajkibocsátási határértéket kérni és annak megtartásáról gondoskodni.

A zaj- és rezgésterhelési határértékek megállapításáról a 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet rendelkezik, mely külön az üzemelés és külön az építés időtartamára ad határértékeket a következők szerint:

N°	Zajtól védendő terület	Határérték (L_{TH}) az L_{AM} megítélési szintre (dB)					
		ha az építési munka időtartama					
		1 hónap vagy kevesebb		1 hónap felett 1 évig		1 évnél több	
		nappal 6-22 óra	éjjel 22-6 óra	nappal 6-22 óra	éjjel 22-6 óra	nappal 6-22 óra	éjjel 22-6 óra
1.	Üdülőterület, különleges területek közül az egészségügyi terület	60	45	55	40	50	35
2.	Lakóterület (kisvárosias, kertvárosias, falusias, telepszerű beépítésű), különleges területek közül az oktatási létesítmények területei, a temetők, a zöldterület	65	50	60	45	55	40
3.	Lakóterület (nagyvárosias beépítésű), vegyes terület	70	55	65	50	60	45
4.	Gazdasági terület	70	55	70	55	65	50

12. táblázat

Építőipari kivitelezési tevékenységtől származó zaj terhelési határértékei a zajtól védendő területeken 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet

N°	Zajtól védendő terület	Határérték (L_{TH}) az L_{AM} megítélési szintre (dB)	
		nappal 6-22 óra	éjjel 22-6 óra
1.	Üdülőterület, különleges területek közül az egész egészségügyi terület	45	35
2.	Lakóterület (kisvárosias, kertvárosias, falusias, telepszerű beépítésű) különleges területek közül az oktatási létesítmények területe, a temetők, a zöldterület	50	40
3.	Lakóterület (nagyvárosias beépítésű), vegyes terület	55	45
4.	Gazdasági terület és különleges terület	60	50

13. táblázat

Üzemi létesítményektől származó zaj terhelési határértékei zajtól védendő területeken 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet

A fejlesztés során figyelembe kell venni a telephely környezetében lévő, zajterhelés szempontjából védendő épületeket, a megengedhető zajterhelési határértékeket az épületek zajtól védendő helyiségeiben.

Az erőművi jellemző zajforrások az alábbiak:

- forgógépek (szivattyúk, ventilátorok) és más hajtott berendezések (pl. tüzelőanyag-továbbító szerkezetek) a kazánházban,
- az égési turbulencia és a közegáramlások hangja,
- turbógenerátor gépcsoport,
- a hűtőtorony ventilátorai és szivattyúi,
- a vízüzem szivattyúi,
- a közúti hamu- és egyéb hulladékszállítás.

Előzetes zajvédelmi vizsgálatokat kell végezni, mert a zajvédelmi előírások alapján az új berendezések csak olyan módon telepíthetők, hogy a berendezések okozta eredő zajterhelés a határértéket ne haladja meg.

Az előzetes vizsgálat eredménye alapján kell és lehet kiválasztani a beépítésre kerülő berendezéseket, illetve az egyes forrásoknál alkalmazott zajcsökkentési megoldásokat, hogy a létesítmény működése az előírásoknak megfeleljen.

A környező területek zajszempontú területi besorolása és a rendeletben meghatározott zajterhelési határértékek alapján a telephelyre vonatkozó zajkibocsátási határérték előírása az elsőfokú környezetvédelmi hatóság feladata és jogköre.

A részletes szakmai tervezés a megállapított zajkibocsátási határértékek alapján végezhető el.

4.5.4 Hulladékok

Az üzemelés során kommunális és termelési (nem veszélyes és veszélyes) hulladékok keletkeznek.

Kommunális hulladékok

A kommunális hulladékok gyűjtésére szelektív gyűjtést kell megvalósítani, külön edényzetben gyűjtve a:

- papírhulladékot,
- műanyag hulladékot,
- üveg hulladékot
- egyéb, nem hasznosítható hulladékot.

A kommunális hulladékok szelektív gyűjtéséhez célszerűen egy központi helyen kell kialakítani gyűjtőhelyet, ahol a 120 (vagy 240) literes speciális gyűjtőedényzetek elhelyezhetők.

Az egyéb, kevert kommunális hulladék gyűjtőedényzet a szokásos 1,1 m³-es, zárható fedelű konténer.

Termelési hulladékok

A termelési hulladék jelentős hányada a tüzelőanyag elégetéséből származó

- kazán hamu (EWC kód: 10 01 01),
- és az elektrofilterrel leválasztott pernye (EWC kód: 10 01 03),

A tüzelési maradék mennyisége (faaprítéknál 2,7% hamutartalom, szalmánál átlagosan 7,1% hamutartalom) cca. 4.400 t/év. E hulladékok gyűjtéséhez speciális, zárható fedelű konténe-
reket kell alkalmazni, a szállítóval történt szerződés szerint.

A tüzelési maradék elhelyezéséhez befogadó nyilatkozatot kell kérni a szolgáltatótól.

Törekedni kell ezen hulladék mezőgazdasági hasznosítására, talajjavító anyagként történő felhasználására. Erre vonatkozó kutatások, kísérleti eredmények az Erőmű iparban már van-
nak, a gyakorlati megvalósítás még várat magára.

További nem veszélyes termelési hulladékok

További nem veszélyes termelési hulladékok (szennyezetlen csomagolóanyagok, fémhulla-
dék; papírhulladék stb.) kis mennyiségben keletkeznek, ezeket fajtánként elkülönített
gyűjtés után hulladékhasznosító szervezeteknek kell átadni.

Veszélyes hulladékok

Az alábbi veszélyes hulladékok keletkezésére lehet számítani:

- fáradt olaj,
- olajos felitató anyagok,
- elemek, akkumulátorok,
- szennyezett göngyölegek, flakonok,
- világítótest hulladékok,
- laboratóriumi hulladékok,
- olajos víz,
- olajos iszap.

A veszélyes hulladékokat fajtánként elkülönített, a hulladék kémiai hatásainak ellenálló, fo-
lyadékzáró, feliratozott gyűjtőedényzetben (hordó, konténer) kell gyűjteni a munkaterülete-
ken kijelölt gyűjtőhelyeken és onnan rendszeresen el kell szállítani vagy az üzemi gyűjtőhely-
re, vagy közvetlenül (szállítónak történő átadással) ártalmatlanításra.

Az Erőműben keletkező minden hulladékról a jogszabályokban előírt nyilvántartást kell ve-
zetni.

Hulladék szállítását és/vagy kezelését csak erre vonatkozó, érvényes engedéllyel rendelkező szakcég végezheti.

4.5.5 Talajvédelem

Az Erőmű építésével érintett területen gondoskodni kell a talaj felső humuszos termőrétegének védelméről, a szükséges vastagságban letermelt humusz deponálásáról. A letermelt humuszt az Erőmű növénytelepítésre tervezett részén –a tereprendezést követően – legalább eredeti vastagságának megfelelően el kell teríteni.

A vonalas létesítmények (pl. vezetékek, csatornák stb.) kivitelezése során is gondoskodni kell a humuszmentésről: a talaj felső, humuszos rétegét az általajtól elkülönítve kell kitermelni és kezelni, majd a visszatöltést az eredeti rétegződésnek megfelelően kell elvégezni.

4.5.6 Katasztrófák elleni védelem

Az Erőműben esetlegesen bekövetkező veszélyhelyzetek:

- kazánrobbanás,
- vegyi anyagok elfolyása,
- tűzeset,
- berendezések meghibásodása.

A veszélyhelyzetek bekövetkezésének megakadályozására a következő intézkedéseket tervezzük:

Kazánrobbanás

A kazánrobbanás elkerülésére jogszabályok írják elő a

- gyártás,
- átvétel,
- használatba vétel és
- üzemeltetés

szabályait. A fejlesztő feladata ezeknek a szabályoknak a betartása.

Tűzeset

Tűz keletkezhet az Erőműben és a tárolótéren.

Az Erőműben az éghető anyagok mennyisége jóval kisebb, mint a tárolótéren.

A tárolótéren keletkezett tűz az előírt tűztávolságok megtartása esetén az Erőműre nem terjed át.

A teljes erőművi telephelyre automatikus tűzjelző berendezést kell telepíteni, ami azonnali beavatkozást tesz lehetővé.

Az Erőműre el kell készíteni a tűzvédelmi tervet, mely tartalmazza a tűzoltás személyi, tárgyi feltételeit és a szükséges tűzivíz mennyiség biztosításának módját.

Vegyianyagok elfolyása

Lehetséges havária események:

- a telephelyre történő beszállításkor baleset ér egy veszélyes anyagot (pl. Hypo) szállító teherautót,
- egyéb anyagmozgatás (pl. kenőolaj) során bekövetkező kiömlés,
- veszélyes anyagokat tartalmazó hordók, tartályok sérülése során bekövetkező elfolyások.

A zárt technológiában használt segédanyagok csak a padlóburkolat és aljzatbeton megsérülésekor kerülhetnek a talajba, illetve közvetve a talajvízbe, ennek a valószínűsége azonban rendkívül csekély.

Havária helyzetekben gondoskodni kell a kikerült szennyezőanyag lokalizációjáról, majd annak összegyűjtéséről (veszélyes hulladékként), illetve esetleges visszafejtéséről. A havária események során végzendő lokalizációs és kárelhárítási tevékenységekről, a résztes felelősségi körökről szükség esetén a 90/2007. (IV. 26.) Korm. rendeletben előírt üzemi vízminőségi kárelhárítási tervben kell rendelkezni, a próbaüzemi tapasztalatokat is figyelembe véve.

A kárelhárítás során alkalmazott felitató anyagok és a szennyezett talajtömegek veszélyes hulladékként kezelendők, elszállításukról, illetve ártalmatlanításukról a veszélyes hulladékokkal kapcsolatos tevékenységek végzéséről szóló 98/2001. (VI. 15.) Korm. rendelet előírásai szerint kell gondoskodni.

Haváriák következtében az esetleges bekövetkező szennyezőanyag elfolyások a talaj felszínére jutva beszivároghatnak annak mélyebb rétegeibe, ezzel szennyezve a talajt. A szennyezés terjedése során hatásviselőként azonosítható a felszín alatti víz. Ha a szennyezés lejut a talajvíz szintjéig, akkor abba beoldódva, szénhidrogén szennyezés esetén a talajvíz felszínén szétterülve a szennyezés továbbterjedhet horizontálisan.

Berendezések meghibásodása

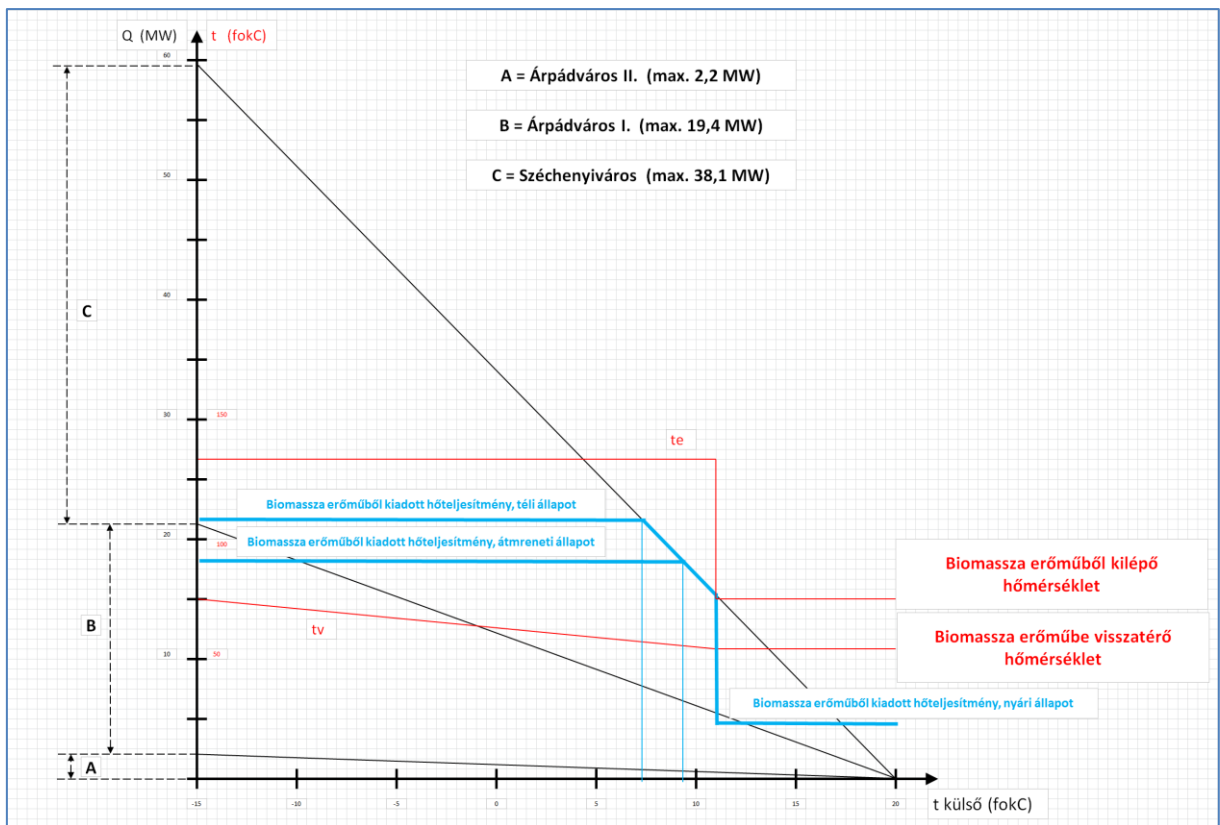
A berendezések meghibásodása veszélyes helyzetet teremthet. Ennek kezelésére

- általában törekszünk a megbízható berendezések beépítésére,
- a fontos berendezéseket – pl. táprendszer, tűzivíz-ellátó rendszer – ún. meleg tartalékkal építjük, ahol a tartalék berendezés, pl. a tartalék szivattyú automatikusan indul,
- az irányítástechnikai rendszer az előre jelezhető meghibásodásokat (pl. vízszint-csökkenés a kazánokban vagy a táptartályban, a túlhevítési hőmérséklet emelkedése stb.) előre jelzi, figyelmeztetést ad,
- a meghibásodást okozó üzemi állapotok esetén (pl. tápvízellátási hiba) az automatika biztonságos üzemi állapotba hozza a berendezést (pl. leállítja a tüzelést).

5 Energiamérleg

Az Erőmű tervezett, névleges (generátorkapcsos mért) villamos teljesítménye nulla hőkiadás esetén 9,95 MW. A kazán névleges gőzteljesítménye 40 t/h, a névleges gőzparaméterek 68 bar(t)/495 °C. A kondenzátor névleges nyomása a 11 °C méretezési külső hőmérsékletnél 74 mbar. Az Erőműből kiadható maximális fűtési hőteljesítmény 22 MW. A fűtésre a turbina elvételéből kiadott gőz egy gőz-víz hőcserélőn adja át a hőteljesítményt a fűtővíznek, a visszatérő kondenzátum mértéke 100 %, hőmérséklete pedig 95 °C.

Az alábbi ábra a távhőrendszer terhelési diagramjához illeszkedő erőművi hőkiadást mutatja be:



3. ábra
Erőművi hőkiadás illeszkedése a távhőigényekhez

Az ábra alapján a hőkiadás három üzemállapotát különböztetjük meg:

- Téli üzemállapot: állandó, 22 MW hőkiadás, a terhelési görbét tekintve viszonylag hosszú időn keresztül (7,5 °C külső hőmérsékletig)
- Átmeneti üzemállapot: változó, 22 és 15 MW közötti hőkiadás, viszonylag rövid időszakban (7,5 és 12 °C külső hőmérséklet között). A hőséma számításoknál figyelembe vett hőkiadás 18 MW.
- Nyári üzemállapot: HMV hőigények kielégítése a fűtési időszakon kívül (állandó, 4,2 MW hőkiadás)

5.1 Hőséma számítások

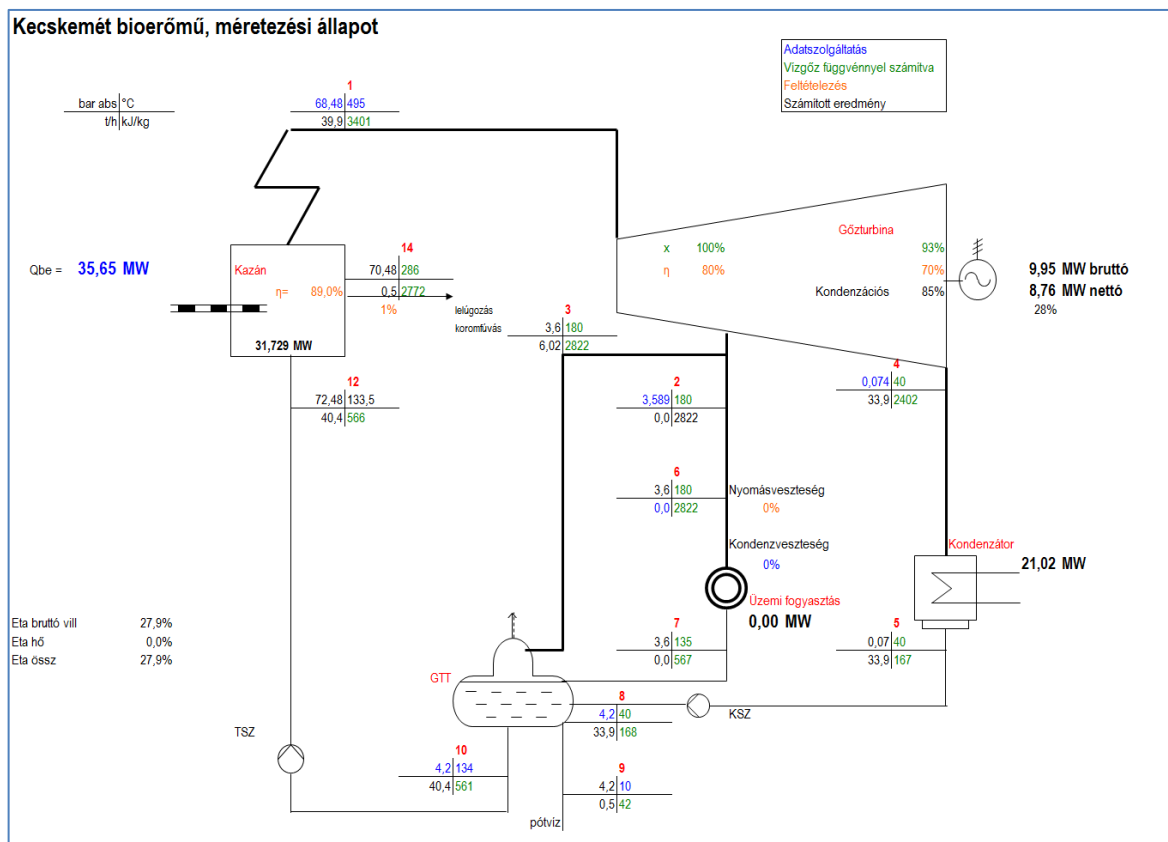
A hőséma számításokat (melyeket az energetikai vizsgálat és az üzleti terv elkészítése érdekében minden hónapra elvégeztünk, és a főbb eredményei az energetikai táblázatban láthatók) három üzemállapotra mutatjuk be.

A havi hőséma számítások a távhőrendszernek kiadott havi átlagos fűtési hőteljesítményben (azaz a turbina elvételéből történő gőzkiadásban) és a külső léghőmérsékletben térnek egymástól. A külső léghőmérséklet a hűtőrendszert és ezáltal a kondenzátornyomást befolyásolja, ennek hatását a jelenlegi előzetes magvalósítási tanulmánynál elhanyagoltuk.

5.1.1 Méretezési üzemállapot

A méretezési üzemállapot a tiszta kondenzációs üzem. Ebben az üzemállapotban a távfűtő rendszerre hőkiadás nincs, azaz a turbina elvételéből csak a gáztalanító táptartály és a nagynyomású tápvízleomelegítő kap fűtőgőzt. A főberendezések méretezése az ebben az üzemállapotban érvényes paraméterek (nyomás, hőmérséklet, tömegáram) alapul vételével történik.

A kazánba a tüzelőanyaggal bevitt hőteljesítmény 35,65 MW, a kazán gőzteljesítménye 39,9 t/h, a hőkiadás 0 MW, a turbina generátorkapcson mért villamos teljesítménye pedig 9,95 MW. Az erőművi villamos hatásfok 27,9%.

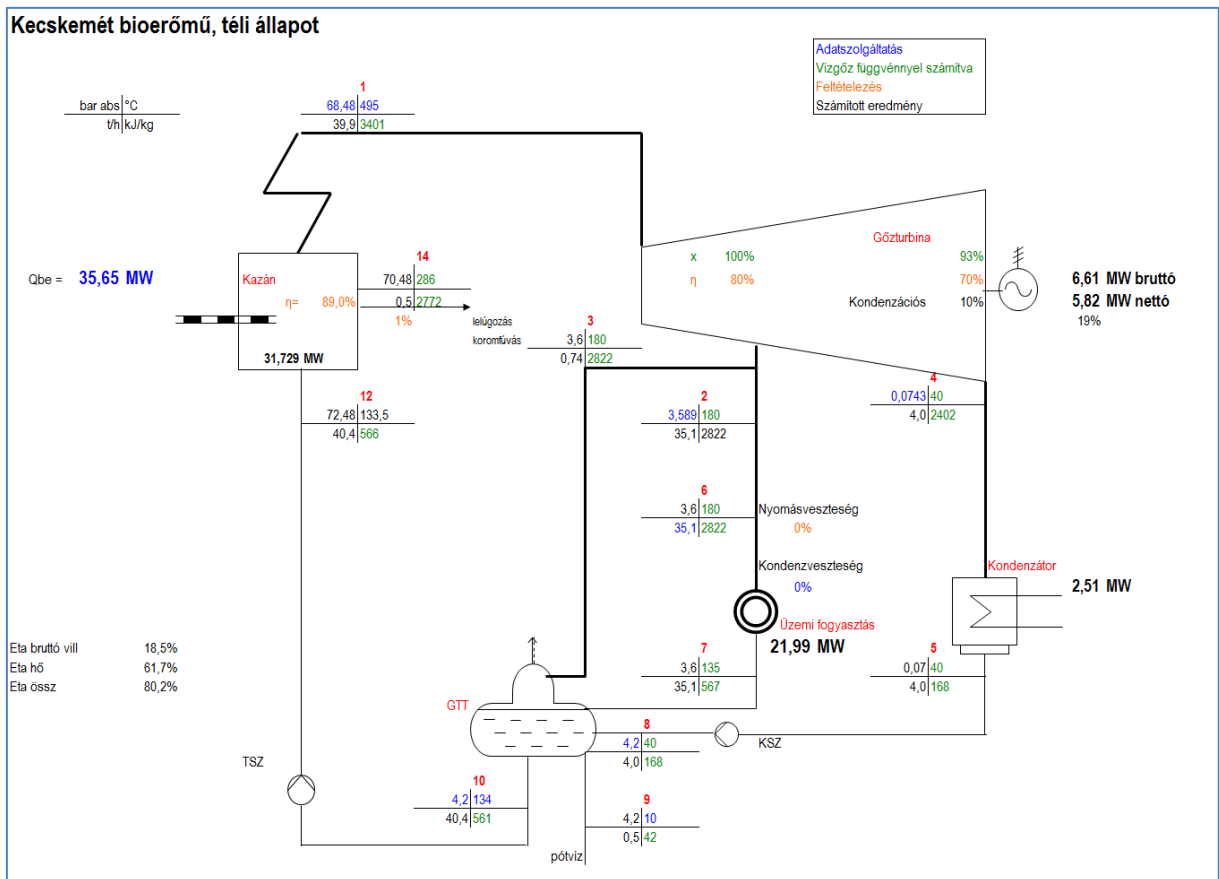


4. ábra
Hőséma méretezési állapotban

5.1.2 Téli üzemállapot

A téli (januári) üzemállapotban a távfűtő rendszerre a hőkiadás maximális (22 MW).

A kazánba a tüzelőanyaggal bevitt hőteljesítmény 35,65 MW, a kazán gőzteljesítménye 39,9 t/h, a hőkiadás 22 MW, a turbina generátorkapcsán mért villamos teljesítménye pedig 6,61 MW. Az erőművi villamos hatásfok 18,5%, az összhatásfok 80,2%.



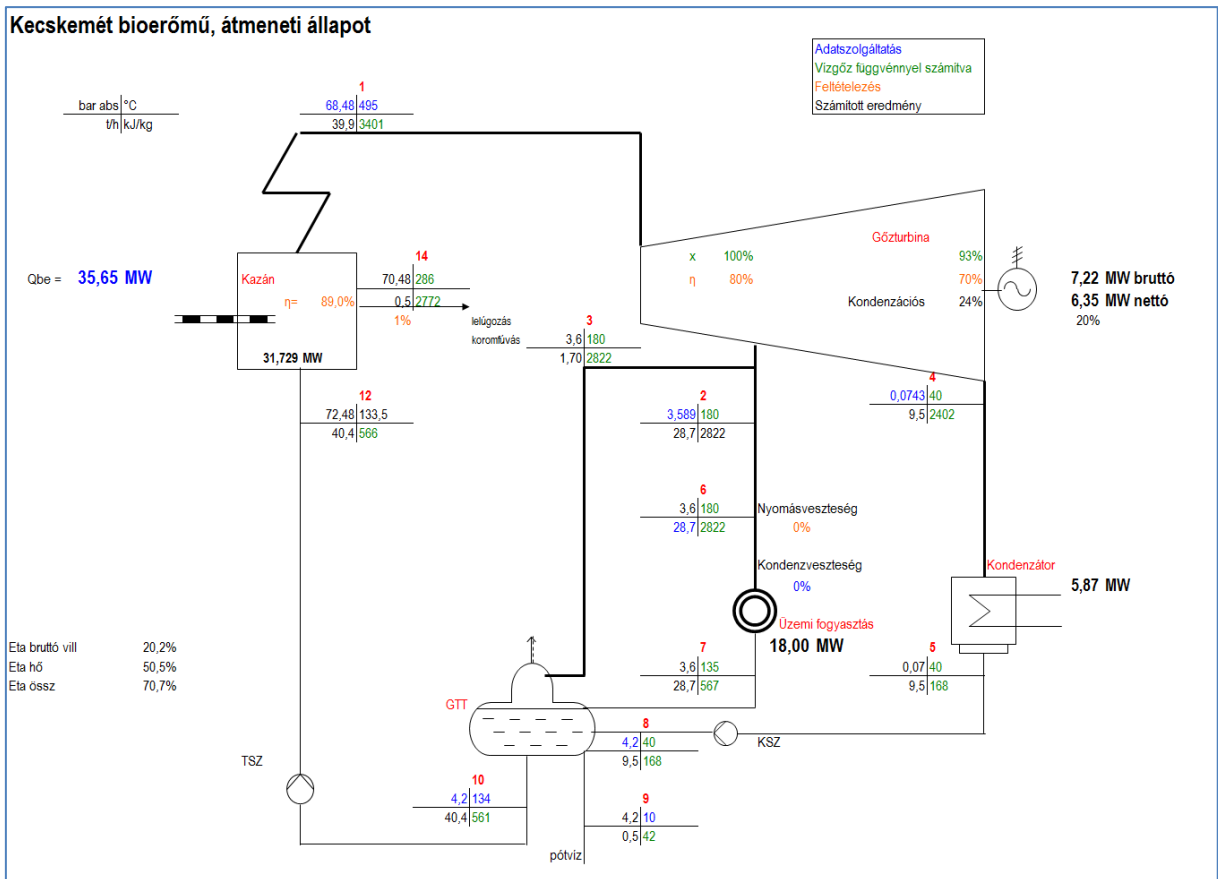
5. ábra
Hősema téli állapotban

5.1.3 Átmeneti üzemállapot

Az átmeneti üzemállapotban (7 - 11 °C külső hőmérséklet tartományban) a távfűtő rendszerre a hőkiadás 18 MW.

A kazánba a tüzelőanyaggal bevitt hőteljesítmény 35,65 MW, a kazán gőzteljesítménye 39,9 t/h, a hőkiadás 18 MW, a turbina generátorkapcsán mért villamos teljesítménye pedig 7,22 MW. Az erőművi villamos hatásfok 20,2%, az összhatásfok 70,7%.

Kecskemét bioerőmű, átmeneti állapot

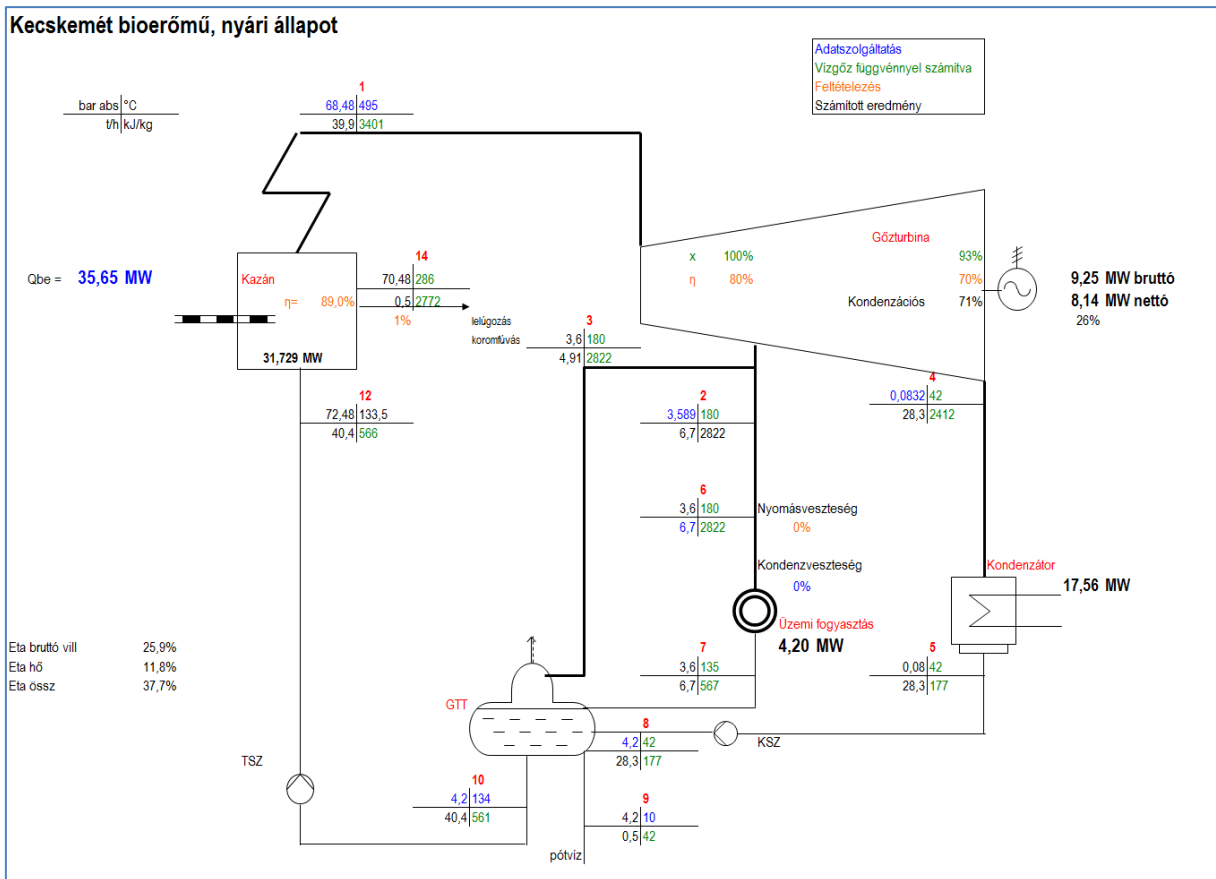


6. ábra
 Hőszéma átmeneti állapotban

5.1.4 Nyári üzemállapot

A nyári (júliusi) üzemállapotban a távfűtő rendszerre a hőkiadás minimális (4,2 MW).

A kazánba a tüzelőanyaggal bevitt hőteljesítmény 35,65 MW, a kazán gőzteljesítménye 39,9 t/h, a hőkiadás 4,2 MW, a turbina generátorkapcsán mért villamos teljesítménye pedig 9,25 MW. Az erőművi villamos hatásfok 25,9%, az összhatásfok 37,7%.



7. ábra
 Hőséma nyári állapotban

5.2 Éves energetika

Az energetikai táblázatot (4. Melléklet) a fenti alapadatok felhasználásával dolgoztuk ki. A számítás átlagos turbina belső hatásfokok felvételével történt, ami jelen tanulmányban megfelelő közelítést biztosít, de a pontos számítások elvégzése csak konkrét turbinaajánlat birtokában lehetséges.

Az energetikai táblázatban az alábbi oszlopok szerepelnek:

- Külső hőmérséklet
 Az Erőmű kondenzációs részének villamosenergia-termelése a hátraömlő gőz tömegáramán kívül a külső hőmérséklettől is függ, mert ez határozza meg a hűtőrendszer hőleadását és így a kondenzátor nyomását is. Ugyancsak függvénye a külső hőmérsékletnek, hogy mekkora az Erőműhöz hőkiadási oldalon kapcsolt távfűtési rendszer hőigénye, mert ettől függően történik a gőzelvétel a turbinából.
- Havi üzemóraszám
 A havi üzemórát azzal a feltételezéssel állapítottuk meg, hogy a karbantartási hónap a július, a karbantartási idő kb. 2,5 hét, a garanciális rendelkezésre állás pedig 95%, az 5%-ra tehető kiesések pedig a hónapokra egyenletesen oszlanak el. Az éves összes

üzemóra szám 7.900, mely megfelelő kezeléssel és rendszeres karbantartással minden évben elérhető. A számítást lásd az energetikai táblázat jobb alsó sarkában.

- **Kiadott hőteljesítmény**
A kiadott hőteljesítményt a hónap átlaghőmérsékletének és a szokásos fűtési időszakoknak megfelelően vettük fel.
- **Kiadott fűtési hő**
A kiadott fűtési hő a hónapnak megfelelő hőteljesítmény (előző oszlop) és a havi üzemóraszám (2. oszlop) szorzata, így az egyes hónapokhoz tartozó cellákban a havi hőenergia kiadás szerepel. A havi hőenergia kiadások éves összegzése az oszlop alján található (a kWh/év dimenzión kívül meg van adva GJ/év dimenzióban is).
- **Villamos teljesítmény (bruttó)**
A bruttó villamos teljesítmény a generátorkapcsokon mérhető, névleges teljesítménynek felel meg.
- **Villamos energia (bruttó)**
A villamos energia a havi átlagos villamos teljesítmény (előző oszlop) és a havi üzemóraszám (2. oszlop) szorzata, így az egyes hónapokhoz tartozó cellákban a havi villamosenergia-termelés szerepel. A havi villamosenergia-termelések éves összegzése az oszlop alján található.
- **Villamos teljesítmény (nettó)**
A nettó (hálózatra adható) villamos teljesítmény a generátorkapcsokon mérhető névleges teljesítményből az önfogyasztás levonásával kapható meg.
- **Önfogyasztás**
Az önfogyasztás oszlopában az Erőmű belső villamos energia fogyasztása található, melyet a generátor villamos teljesítményének egy része fedez.
- **Villamos energia (nettó)**
A villamos energia a havi átlagos villamos teljesítmény (kettővel előtti oszlop) és a havi üzemóraszám (2. oszlop) szorzata, így az egyes hónapokhoz tartozó cellákban a havi eladható villamos energia szerepel. A havi eladható villamos energia éves összegzése az oszlop alján található.
- **Tüzelőanyag által a kazánba bevitt teljesítmény**
A tüzelőanyag által a kazánba bevitt teljesítmény (bruttó – kazánhatásfok figyelembe vétele nélkül) teljesítmény dimenzióban.
- **Havi tüzelőanyag-fogyasztás**
A havi tüzelőanyag-fogyasztás a tüzelőanyag által a kazánba bevitt teljesítmény (előző oszlop) és a havi üzemóra szám (2. oszlop) szorzata, így az egyes hónapokhoz tartozó cellákban a havi tüzelőanyag-fogyasztás szerepel energia dimenzióban. A tüzelőanyag-fogyasztás éves összegzése az oszlop alján található (a kWh/év dimenzión kívül meg van adva GJ/év dimenzióban is).

Az energetikai táblázat adatai az üzleti tervhez szolgálnak alapul. A hősema számításokat minden hónapra elvégeztük, a H, J és M oszlopokban a hősema számítások eredményei szerepelnek, a C és F oszlop adatai bemenő adatok.

Az energetikai táblázat a PEM [*Primer Energiaforrás Megtakarítás; 110/2007. (XII. 23.) GKM rendelet*] tényező számítását is tartalmazza. A számítás a táblázat alatt, kissé jobbra látható. A rendeletben meghatározott határfok referenciaértékek a baloldali vastag keretben, a PEM rendelet szerinti számítása a jobboldali vastag keretben található. A számításhoz azt a konzervatív, a PEM értékére nézve az üzemeltetőnek kedvezőtlenebb feltételezést vettük alapul, hogy az Erőmű 50%-ban faaprítékkal, 50%-ban pedig mezőgazdasági hulladékkal (szalma, kukoricaszár) fog üzemelni (a valós felhasználás valószínűleg inkább eltolódik a mezőgazdasági hulladék javára).

A PEM 10%-nál nagyobb értéke lehetővé teszi a beruházáshoz állami támogatás igénylését.

5.3 Tüzelőanyag igény

5.3.1 A tüzelőanyaggal szemben támasztott követelmények

5.3.1.1 Fásszárú tüzelőanyag

Fásszárú tüzelőanyag ún. energetikai apríték természetes fából állítható elő aprítási, osztályozási műveletekkel.

A tüzelőanyag természetes fafajtákból készül, szokásos erdészeti vagy faipari műveletekkel, apríték esetében további aprítással. A fafajták köre (pl. nyár, tölgy, akác, nyír) nincs korlátozva. A tüzelőanyag készülhet mind frissen kivágott, mind korábban kivágott faanyagból, ha a tüzelőanyag az egyéb követelményeknek megfelel. A tüzelőanyag készülhet faipari, pl. fűrészüzemi vagy bútoripari hulladékból is.

Korábban más célra használt faanyag akkor használható tüzelőanyag előállítására, ha nem tartalmaz vegyi vagy mechanikai szennyezőket. Ha a szállító használt vagy hulladék fát kíván értékesíteni a tüzelőanyagként történő hasznosításhoz, akkor az esetleg szükséges hatósági engedélyeket maga köteles beszerezni.

Szállító a mindenkori hatósági előírások szerint köteles a tüzelőanyag megújuló eredetét igazolni, illetve bizonylatolni, hogy a Vevő az átvett tüzelőanyagot megújuló energiaforrásként használhassa fel.

A tüzelőanyagra vonatkozó megadott előírások általában a tüzelőanyagból vett bármelyik 2 kg-os mintára vonatkoznak. A méreteloszlási előírások a tüzelőanyagból vett bármelyik 10 kg-os mintára vonatkoznak.

A minőségi kategóriák, illetve az egyes kategóriákra vonatkozó különleges követelmények a következők:

A tüzelőanyag fűtőértéke 8,2 - 15 MJ/kg közötti legyen (teljes, azaz nedves tömegre számítva).

A tüzelőanyag vegyi összetétele meg kell feleljen a természetes fa vegyi összetételének. A hamutartalom max. 4%, a klór- és kéntartalom max. 0,5% lehet a száraz anyagra vonatkozóan. A tüzelőanyag nedvességtartalma 20-50 tömeg % között legyen (a teljes, azaz nedves tömegre vonatkoztatva).

A tüzelőanyag nem tartalmazhat idegen eredetű mechanikai szennyezőket, mint pl. kődarabokat, vasdarabokat, szögeket, drótdarabokat. Hasonlóképpen nem tartalmazhat vegyi szennyezőket, mint pl. festékeket, impregnáló anyagokat, olajat, sókat. Földet, homokot, vegyileg inert szennyezőt a tüzelőanyag a megadott hamutartalom határán belül tartalmazhat.

Csökkent értékűnek tekinthető a tüzelőanyag, ha

- nedvességtartalma meghaladja az 50%-ot, de nem éri el az 55%-ot, vagy
- méreteloszlása nem felel meg a megadott követelményeknek, de a követelmények plusz vagy mínusz 10%-os mértékben teljesülnek, vagy
- hamutartalma meghaladja a megadott értéket, de nem éri el a 7%-ot.

A csökkent értékű tüzelőanyag alacsonyabb áron átvehető.

Nem szerződés szerintinek minősítendő a tüzelőanyag, ha nem felel meg a szerződés specifikációjának. Például az alábbi esetekben:

- nedvességtartalma meghaladja az 55%-ot,
- darabos/szemcsés anyag esetében méreteloszlása lényegesen eltér a szerződés szerintitől,
- a hamutartalom meghaladja a 7%-ot a száraz anyagra vonatkoztatva,
- a tüzelőanyag meg nem engedett mértékben tartalmaz szennyezőket, pl. bontási anyagra utaló szögeket, fűrészüzemi kötegelt anyag feldolgozására utaló drótdarabokat, vagy a hamutartalom fenti határán kívül eső mennyiségben földet vagy kavicsokat.

A faapríték mérete az alábbi előírásoknak feleljen meg :

- a tüzelőanyag 100%-a át kell essen a 100 mm átmérőjű lyukkal ellátott vízszintesen rázott síkszítán,
- a tüzelőanyag 89%-a (tömegben mérve) kisebb legyen, mint 50x50x20 mm,
- az 5 mm-nél kisebb szemcsék mérete nem lehet több mint 20%,
- az 1 mm-nél kisebb szemcsék mérete (tipikusan baltapor) nem lehet több mint 5%.

A szállítási szerződésben a felek megállapodhatnak különböző minőségű és áru anyag szállításában. Minőségi kategóriák megkülönböztetését a különböző eredet, nedvességtartalom, szemcseszerkezet vagy fűtőérték indokolhatja

5.3.1.2 Lágyszárú tüzelőanyag

A tüzelőanyag

- gabonaszalmából és
- kukoricaszárból

készülhet gyűjtéssel, bálázással, szárítással, osztályozással, tartósítással vagy más olyan műveletekkel, melyek a tüzelőanyag-célú felhasználást nem zavarják.

Szállító a mindenkor hatósági előírások szerint köteles a tüzelőanyag megújuló eredetét igazolni, illetve bizonylatolni, hogy a Vevő az átvett tüzelőanyagot megújuló energiaforrásként használhassa fel. A tüzelőanyag fűtőértéke 12 és 16 MJ/kg között legyen (teljes, azaz nedves tömegről számítva).

A tüzelőanyag vegyi összetétele meg kell feleljen az alapanyagként használt mezőgazdasági melléktermék természetes vegyi összetételének. Ha az agrotechnikai eljárások során az anyag vegyi kezelést kapott vagy vegyi anyaggal szennyeződhetett, ezt a szállító köteles jelezni. A tüzelőanyag nedvességtartalma 8 és 25 tömeg % között legyen (a teljes, azaz nedves tömegről vonatkoztatva).

A tüzelőanyag nem tartalmazhat idegen eredetű mechanikai szennyezőket, mint pl. kődarabokat, vasdarabokat. Hasonlóképpen nem tartalmazhat vegyi szennyezőket. A szokásos agrotechnikai eljárások során az anyagba kerülő vegyi anyagokat, földet, homokot, vegyileg inert szennyezőt a tüzelőanyag max. 3 tömeg %-ban tartalmazhat. Az inertanyag-tartalom miatt bekövetkező fűtőérték csökkenést az elszámolásnál figyelembe kell venni.

A tüzelőanyag beszállítása bálákban történik. Megengedett a körbála és a szögletes bála is. A bálák kellőképpen állékonyak kell legyenek, hogy elviseljék a szokásos egymásra rakást (kalkulációt).

A bála (Hesston vagy annak megfelelő) méreteit az alábbi táblázat tartalmazza:

	Mértékegység	Érték
Szélesség	cm	120 – 130
Magasság	cm	125 – 135
Hosszúság	cm	225 – 280
Súly	kg	350 – 600

14. táblázat
Bálaméreték

A bálákat a melléktermékek feldolgozásánál szokásosan használt bálaaprítókkal kell felaprítani. A bálaaprítók a rothadt, mechanikai szilárdságát veszített szármaradványokat nem tudják hatékonyan kezelni, ezért ilyen anyagok beszállítása nem megengedett.

Csökkent értékűnek tekinthető a tüzelőanyag, ha

- nedvességtartalma meghaladja a 25%-ot, de nem éri el a 30%-ot,
- hamu (inert) tartalma meghaladja a megadott értéket, de nem éri el a 10%-ot.

A csökkent értékű tüzelőanyag alacsonyabb áron átvehető.

Nem szerződés szerinti minősítendő a tüzelőanyag az alábbi esetekben:

- nedvességtartalma meghaladja a 30 %-ot,
- a beszállított bálák nem kellőképpen állékonyak (szétesnek),
- a hamutartalom meghaladja a 10%-ot a száraz anyagra vonatkoztatva,
- a tüzelőanyag meg nem engedett mértékben tartalmaz szennyezőket, pl. kő- vagy vasdarabokat, vagy a hamutartalom fenti határán kívül eső mennyiségben földet vagy kavicsokat.

Amennyiben az illetékes hatóság vegyileg szennyezett tüzelőanyagot talál az Erőműben, bevonhatja a létesítmény működési engedélyét, így a szállítónak mindent el kell követnie és meg kell akadályoznia, hogy ilyen kerüljön a szállítmányokba.

5.3.2 Szükséges éves biomassa mennyiség

A tervezett biomassa-tüzelésű kazán alkalmas fásszárú és lágyszárú (szalma, kukoricaszár) tüzelőanyag eltüzelésére. Lágyszárú tüzelőanyag esetén, fűtőérték arányosan min. 20% faapríték hozzáadásával kell számolni. Ebben az esetben 7.900 óra éves üzemóraszámot figyelembe véve 18.644 t/év faaprítékra és 54.422 t/év lágyszárú tüzelőanyagra van szükség. A szalma fűtőértéke 14,8 MJ/kg, a faaprítéké pedig 10,8 MJ/kg.

5.3.3 A tárolandó tüzelőanyag mennyiség

5.3.3.1 Lágyszárú tüzelőanyag

A szalma tüzelőanyag átlagos fűtőértéke 14,8 MJ/kg. 35,65 MW bemenő tüzelőhő teljesítménnyel és a kazánkonstrukcióból adódóan 80% szalmával és 20% faaprítékkal számolva ez 7 t/h fogyasztást jelent. A tároló kapacitása akkora kell legyen, hogy ünnepnapok, illetve havária (pl. rendkívüli időjárási körülmények miatt a beszállítás szüneteltetése) esetén megfelelő időre képezzen tartalékot. 4 napos tartalékkal számolva a tároló kapacitás 740 tonna. Az előzőekben ismertetett fizikai jellemzők alapján egy Hesston bála súlya 360...600 kg között mozoghat, az átlagos súly 525 kg-ra tehető. Ebből következően kb. 1500 bála tárolására alkalmas tároló kiépítése szükséges.

A bálátároló feladata a lágyszárú tüzelőanyag tárolása és védelme a kedvezőtlen időjárási viszonyoktól.

A lágyszárú tüzelőanyag beszállítása az Erőműbe pótkocsis teherautókon téglalap alakú bálákban történik. A teherautón is és a pótkocsin is a bála magasságától függően 2-3 sor van, minden sorban 2 x 3 bála helyezkedik el.

A teherautók a beszállított tüzelőanyaggal a bálátároló elé érkeznek. Minden szállítmányból mintát vesznek, a szállítmány nedvességtartalmának meghatározására.

A bálátároló három fallal határolt acélszerkezetű csarnok. A bálák mozgatása a csarnokokon belül részben villás rakodó targoncával, részben szállító pálya segítségével történik.

Túl nagy nedvességtartalmú vagy súlyú szállítmányt vissza kell utasítani. A visszautasított szállítmány visszakerül a földekre, ahol átmeneti tárolást követően visszahordásra, terítésre és beszántásra kerül.

A bálákat a tárolóból szállító pályák és emelő berendezés továbbítja a kazán előtt elhelyezett aprítókba. A felaprított lágyszárú tüzelőanyagot szalagok szállítják a kazánba.

Egy tárolótér főbb méretei:

Szélesség:	26 m
Hosszúság:	61 m
Épületmagasság:	11 - 12 m

5.3.3.2 Fásszárú tüzelőanyag

A faapríték tüzelőanyag átlagos fűtőértéke 10,8 MJ/kg. 49,9 MW bemenő tüzelőhő teljesítménnyel és a kazánkonstrukcióból adódóan 80% szalmával és 20% faaprítékkal számolva ez 2,4 t/h fogyasztást jelent. A kb. 1.500 m³ apríték befogadására alkalmas tárolóban kb. 8 napi üzemhez elegendő tüzelőanyagot lehet tárolni.

A faanyagok beszállítása a fatérre közúton történik. A szállító járművek (tipikusan speciális kamionok) érkezéskor és távozáskor mérlegesen haladnak át. Minden szállítmányból mintát vesznek, a szállítmány nedvességtartalmának meghatározására. A szállító járművek tartalmukat közvetlenül a tárolóba ürítik. A tároló három oldalon zárt, tetővel fedett építmény.

Az apríték kinyerése a bunkerekből gépi úton, ún. éklétrás kitérők segítségével történik. Az éklétrák szállító rédlerre juttatják a kinyert anyagot, ami a tároló mellett elhelyezett szitára továbbítja.

A szita leválasztja a túlméretes darabokat, és a megfelelő méretű aprítékot szalagra szórja, ami a kazánházba szállítja. A kazánházban az aprítékot rédler továbbítja a kazán két oldalán elhelyezett, acéllemezből készült, átmeneti tárolásra alkalmas adagoló silójába. A silóból a tüzelőanyagot csigák adagolják a kazánba.

6 Költségbecslés

Az alábbiakban szereplő költségtételeknél a meghatározásuk elvét, illetve a számításoknál figyelembe vett árakat és fajlagos költségeket ismertetjük, a konkrét összegeket a mellékelt pénzügyi modell tartalmazza.

6.1 Beruházási költség

A biomassza erőmű beruházási költsége – hasonló nagyságú, szalma és kukoricaszár tüzelőanyagú erőművek főberendezéseire (kazán + ESP, turbina, hűtőrendszer) – hasonló projektek beruházási költségei alapján 11.500 M Ft. A Széchenyivárosi Fűtőmű és a Szultán utcai fűtőmű hőközrete között tervezett távvezeték becsült beruházási költsége 630 M Ft. A biomassza erőmű és a Szultán utcai fűtőmű között tervezett távvezeték becsült beruházási költsége 1.332 M Ft. A telepítéshez szükséges telek feltételezett költsége 250 M Ft. A villamos hálózati csatlakozás becsült költsége 500 M Ft. 5% (731 M Ft) tartalékot figyelembe véve az összes beruházási költség 15.343 M Ft-ra tehető.

Szilárd biomassza energiahordozóból történő villamosenergia-termeléssel kapcsolatos beruházások támogatása szünetel. Várhatóan 2012. november végétől várhatóan újra megnyílik a KEOP 4.4.0 kódszámú „Megújuló energia alapú villamosenergia-, kapcsolt hő- és villamosenergia-, valamint biometán-termelés” c. pályázati konstrukció (www.nfu.hu). A korábbi kiírások tapasztalatai alapján az erőmű villamos energia kapacitása 20 MW-nál nem lehet nagyobb, valamint az erőműegységnek nagy hatékonyságúnak kell lennie. Nagy hatékonyságúnak akkor tekinthető a kapcsolt hő- és villamos energiát előállító erőműegység, ha a külön termelt hő, illetve külön (kondenzációsan) termelt villamos energia előállításához képest legalább 10% primer energiahordozó megtakarítást realizál. A számítási eljárást és a referencia-hatásfokokat a 11/2007 (XII.23.) GKM rendelet tartalmazza. Az energetikai számításoknál elvégeztük a nagy hatékonyságú erőműegységre vonatkozó számításokat, melynek eredménye: a biomassza tüzelésű erőmű nagy hatékonyságúnak tekinthető, így támogatásra jogosult. A beruházás támogatás mértéke várhatóan az eddigi, maximált 1.000 M Ft lehet.

6.2 Üzemeltetési költségek

6.2.1 Tüzelőanyag költség

A tüzelőanyag gabonaszalma, faapríték és kukoricaszár vegyesen. A faapríték ára 12.000 Ft/t (35% nedvességtartalommal), a szalma ára 16.000 Ft/t.

6.2.2 Tüzelőolaj költség

A kazán begyújtásához tüzelőolaj, PB gáz vagy vezetékes földgáz szükséges. Nem feltétlenül a leggazdaságosabb megoldás a földgáz igénybe vétele, mert viszonylag kis éves mennyiségű fogyasztáshoz a nagy teljesítmény miatt magas alapidő költségek járulnak. Egyéb projektek tapasztalatai alapján versenyképes lehet a tüzelőolajos vagy PB-gázos megoldás. Az üzleti tervben tüzelőolajjal kalkuláltunk, évi 2.000 GJ mennyiségben és 8.900 Ft/GJ áron.

6.2.3 Hamuellszállítás költsége

A szalma hamutartalma 5,1 tm%, a kukoricaszár hamutartalma 9,1 tm%, a faapríték hamutartalma 2,7 tm%. 40% szalmával, 40% kukoricaszárral és 20% faaprítékkal számolva az eredő hamutartalom 4.370 tonna/év. A hamu lerakás költsége 8.000 Ft/tonna.

6.2.4 Vízköltség

Az erőmű technológiai vízigénye 4,9 m³/h, azaz 38.710 m³/év. A vízellátást saját fúrású kútból célszerű biztosítani, mely esetben a vízkivétel és elvezetés együttes költsége 200 Ft/m³-re tehető.

6.2.5 Vállalati általános költségek

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

6.2.6 Üzemeltetés és karbantartás

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

6.2.7 Biztosítás

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

6.2.8 Iparűzési adó

Az 1990. évi C. törvény rendelkezése szerint az árbevétel és az anyagjellegű költségek különbözetének 2%-a évente.

6.2.9 Bérköltség és járulékok

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

6.3 Árbevételek

6.3.1 Villamos energia értékesítés árbevétele

A 389/2007 Kormányrendelet értelmében a megújuló energia felhasználásával termelt villamos energia átvétele kötelező, ára támogatott (KÁT rendszer). A rendelet szerint az átvételi ár a következőképpen alakul:

Időszak	Átvételi ár [Ft/kWh]
Csúcs	34,31
Völgy	30,71
Mélyvölgy	12,53
Átlag	29,48

*15. táblázat
Kötelező átvételi árak*

A jelenlegi kedvezőtlen üzleti környezetben a Szakolyi Erőmű kivételével nem történt, ill. nincs befektetés korszerű bioerőmű építésébe. Az üzleti környezet többek között a zöldáram átvételi árának emelésével javítható.

Itt abból indulunk ki, hogy rövid, illetve középtávon a legtöbb európai ország gyakorlatával összhangban fennmarad a kötelező átvételi rendszer. A zöldáram átvételi ár fedezetet kell nyújtson a termelők költségeire, beleértve a tőkeköltségeket is. A jelenlegi piaci környezetbe elfogadható átvételi árak megállapítására a Magyar Energia Hivatal készített tanulmányt. A tanulmányban közölt árakat a 2. fejezet tartalmazza.

A tanulmányban számos megújuló technológiára és üzemnagyságra javasolt átvételi árakat, a jelen tanulmány szempontjából releváns átvételi ár lágyszárú biomassa fűtőerőmű esetén 35,6 Ft/kWh. Az árszint 2010-es, jelenleg a 2010-es és 2011-es év 4,6 %-os és 3,9 %-os inflációját figyelembe véve 38,69 Ft/kWh átlagos átvételi árban reménykedhetünk.

6.3.2 Hőértékesítés árbevétele

A hőértékesítés árbevétele az elvégzett gazdaságossági számításban meghatározott hőárból (2.710 Ft/GJ) adódik ki.

7 Gazdaságossági vizsgálat

A gazdaságossági elemzés alapját képező pénzügyi modell elemeit az alábbi fejezetekben ismertetjük. Ezek a fejezetek a modell megértését segítik, a számszerű eredményeket bemutató táblázatot az 5. Mellékletben adjuk meg.

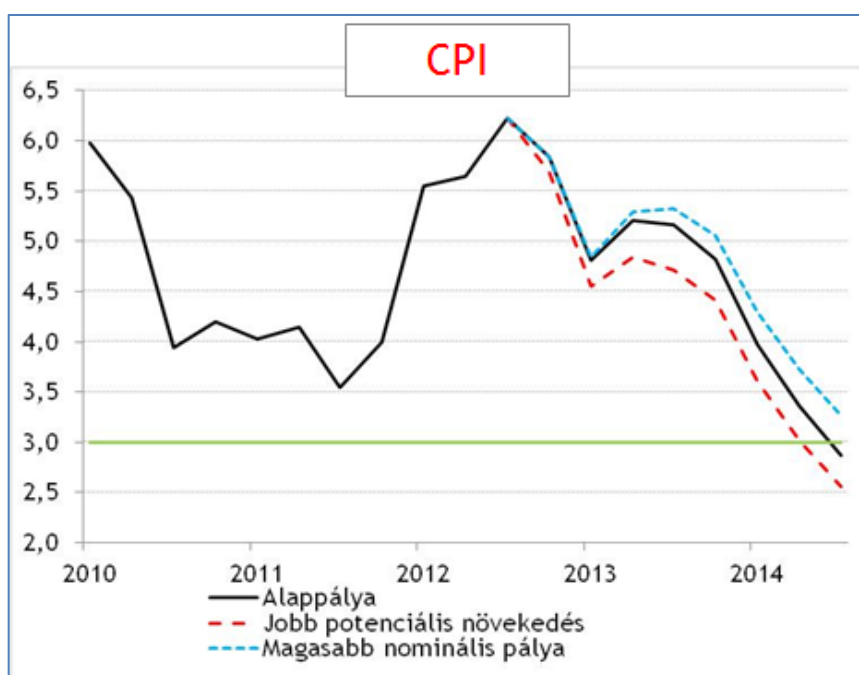
7.1 A gazdasági környezet modellezése

A pénzügyi modell a működés egyes időszakaiban érvényes bevételeket és költségeket folyó áron számolja. Valamennyi ezeket befolyásoló tényező (árfolyamok, kamatlábak) a fogyasztói infláció függvénye. A fogyasztói infláció feltételezett alakulását az MNB rövid távú inflációs előrejelzésének felhasználásával (8. ábra) az alábbi táblázat mutatja be:

Év	Fogyasztói infláció
2012	6,0%
2013	5,0%
2014	4,0%
2015	3,5%
2016	3,0%
2017-	2,0%

16. táblázat
Inflációs prognózis
Forrás: MNB

Az inflációs előrejelzések a lecsökkent mértékű, alacsony inflációs környezetben megbízhatóbbak, mint amilyenek a kétszámjegyű infláció idején voltak. Az esetleges pontatlan becslés hatása nem számottevő a gazdaságossági számítások eredményeire.



8. ábra
MNB rövid távú inflációs prognózisa

Az MNB inflációs prognózisa és a modell által használt prognózis rövidtávon nem tér el lényegesen egymástól. A kamatlábak alakulásánál alapérték a BUBOR. A BUBOR változását a modell hosszú távon pedig az inflációhoz köti (a különbség 1%).

Az egyes költségeknél (a karbantartási, bér és általános költségek, valamint a segédanyagok költségei) a fogyasztói inflációt vettük figyelembe. A biomassa ára ugyancsak a fogyasztói inflációt követi. A hőértékesítés árát a földgáz árához kötöttük, itt a fogyasztói inflációt 1%-kal meghaladó reálár növekedéssel számoltunk.

7.2 Energetikai és költség alapadatok

Az energetikai alapadatok a bemenő és kimenő anyag- és energiaáramokat tartalmazzák, amit az alábbi táblázatban foglaltuk össze:

Termékek		
Megújuló villamos energia (2 ZB)	MWh	56815
Értékesített távhő	GJ	409161
Anyagok		
Faapríték	tonna	18644
Lágyszárú	tonna	54422
Vásárolt villamos energia	MWh	100
Pótvíz	m3	38710
Hamu	tonna	4367
Tüzelőolaj	GJ	2000
Árbevétel arányos anyagjellegű költségek		%/árbevétel
Vállalati anyag jellegű általános költségek	M HUF	1,0% 33,07
Árbevétel arányos szolgáltatások		%/árbevétel
Vállalati általános szolgáltatások	M HUF	1,0% 33,07
Beruházás arányos szolgáltatások		%/beruházás
OPEX	M HUF	1,0% 160,74
Biztosítási díj	M HUF	0,2% 32,15
Forgóeszközök		
Tüzelőanyag készlet	tonna	1640
Létszám		
Dolgozó	fő	40
CAPEX		%/beruházás
CAPEX számla feltöltése változatlan áron	M HUF	1,0% 160,74
CAPEX számla feltöltése folyó áron	M HUF	
Nagykarbantartások gyakorisága	év	6
Nagykarbantartás változatlan áron	M HUF	
Nagykarbantartás folyó áron	M HUF	

17. táblázat
Energetikai és költség alapadatok

7.3 Beruházás

A beruházás 1,5 év alatt valósul meg, a beruházás 2014. I. negyedévében indul, az erőmű 2015. III. negyedévében lép üzembe. Az ÁFA kulcs egységesen 27%, a befizetett ÁFA visszaigényelhető, a visszaigényelt ÁFA-t két hónap múlva kapja meg a vállalkozás. A beruházás ütemezését itt havi bontásban adjuk meg. Kiinduló feltételezésünk szerint az egyes beruházási tételeknél a beruházás kifizetése havonta egyenlő összegekben történik.

7.4 Értékcsökkenés

Az értékcsökkenés meghatározásánál lineáris modellt használtunk, 20 éves élettartamot vettünk figyelembe, így a leírási kulcs az erőmű esetén 5%, a távvezetékek esetén 2%.

7.5 Finanszírozás

A finanszírozás saját tőke és banki hitel igénybevételével történik. A modell nem tesz különbséget a tulajdonos személye szerint, tehát hogy ki biztosítja a saját erőt. Az összes saját erő (kockázati tőke) a beruházási költség 30%-a, a többi banki hitel.

A hitel Euro alapú, kondícióit az alábbiak szerint vettük figyelembe:

Hitel alapja (0=HUF, 1=€)	1	
Saját forrás	30%	
Futamidő	12 év	negyedév
	48	
Hitel lejárat	2027.07	
Kamatfelár	3,0%	
Átlagos kamatláb a futamidő alatt	5,50%	
Lehívási díj	1,2%	
Rendelkezésre tartási jutalék	0,4%	
Monitoring díj	0,05%	
	5,9	M HUF/év

18. táblázat
Hitelkondíciók

A hitel futamideje 12 év. Itt történik a finanszírozás költségeinek (üzembe helyezés előtti kamat, lehívási díj, rendelkezésre tartási jutalék stb.) meghatározása is, ami a beruházási költségeket növeli és aktiválásra kerül.

A finanszírozás költségei a beruházás alatt az alábbi elemekből épülnek fel:

1. Fizetendő kamat: A beruházás során lehívott építési hitel összegek után fizetendő kamat.
2. Fizetendő rendelkezésre tartási jutalék: A még le nem hívott összegek után kell fizetni a fenti kondíciókban meghatározott százalékos érték szerint.
3. Fizetendő lehívási díj: Az első lehíváskor fizetendő a teljes építési hitelösszeg után a fenti kondíciókban meghatározott százalékos érték szerint.
4. ÁFA hitel kamata: A beruházás során lehívott aktuális ÁFA hitelállomány kamata.
5. ÁFA hitel rendelkezésre tartási jutalék és lehívási díj: A beruházás alatt a le nem hívott ÁFA hitel után kell fizetni, a modell a beruházás alatt a legnagyobb fellépő ÁFA hiteligényt veszi figyelembe.
6. ÁFA hitel lehívási díj: Az első lehívás esetén kell fizetni az ÁFA hitelszerződésben rögzített hitelkeret alapján, a modell a beruházás alatt a legnagyobb fellépő ÁFA hiteligényt veszi figyelembe.

Finanszírozás költségei a kereskedelmi üzem alatt a következők:

A finanszírozás költségeit a kereskedelmi üzem alatt a fizetendő kamatok teszik ki. A kamat változó, alapvetően a mindenkori EURIBOR + a banki kondíciókban meghatározott kamat marge. A törlesztés ütemezése lehet egyenletes, illetve változó, a modellben annuitásos törlesztéssel számoltunk, de tapasztalataink szerint a hitelt nyújtó bankok rugalmasak a törlesztés ütemezésében.

A kamatot negyedévente kell fizetni, melynek számítása az aktuális kamatláb és a fennálló hitelállomány alapján történik.

7.6 Eredménykimutatás

Az eredménykimutatást negyedéves bontásban és éves összesítésben is a számvitelről szóló 2000. évi C. törvény 2. sz. melléklet „A” változatban előírt tagolásban készítettük el.

Osztalékot a társaság akkor és akkora mértékben fizethet, ha az építési hitelt folyósító bankkal szemben fennálló mindenkori adósságszolgálati fedezeti mutató értéke legalább 1,3 legyen.

7.7 Mérleg és cash-flow

A mérleget és a cash-flow-t negyedéves bontásban és éves összesítésben is a számvitelről szóló 2000. évi C. törvény 1. sz. melléklet „A” változatában, illetve a 7. számú melléklet által előírt tagolásban készítettük el. Az egyes időszakokban keletkező esetleges negatív cash-flow-t a vállalkozás folyószámlahitelből finanszírozza.

7.8 Árak

Itt történik az áruk, az infláció, a BUBOR, valamint ezek változásának megadása.

7.9 Jövedelmezőség

A beruházás gazdaságosságát a befektetett saját tőke és a támogatott villamos energia átvétel 15 éve alatt évente kapott osztalék reálértékének pénzáramára számított belső megtérülési rátával (IRR) jellemezzük. További gazdaságossági mutató a teljes beruházási összegre és a működési cash-flow-ra (ami a finanszírozás költségeit nem tartalmazza) vetített belső megtérülési ráta.

7.10 Gazdasági értékelés

A gazdaságossági értékelés alapja a saját tőkére és az osztalékokra reálértéken számított belső megtérülési ráta. Ennél a mutatónál a gazdaságosság és finanszírozhatóság alsó határa 10%-ra tehető, 12,0% fölött a projekt gazdasági szempontból megvalósításra javasolható. A mellékelt pénzügyi modellben 12%-os belső megtérülési rátát irányoztunk elő. A bioerőműnél a hőárat úgy kalkuláltuk, hogy a fenti gazdaságossági mutató teljesüljön. Ezzel az alkalmazható hőár 2.710 Ft/GJ, ami messze az aktuális gázárak alatt van, így a projekt olcsóbb távhőellátást biztosíthat.

8 A projektmegvalósítás folyamata

8.1 A projektfejlesztés és –megvalósítás fő lépései

A következőkben a Projekt megvalósításának lehetséges, javasolt programját ismertetjük. Bemutatjuk mind a már elvégzett, mind az ezt követően elvégzendő feladatokat.

8.1.1 Konceptiófejlesztés

A Projekt koncepciójának kifejlesztése már megtörtént, ennek keretében meghatározásra került a felhasználandó tüzelőanyagok köre, a technológia, a teljesítmény és a szolgáltatási terjedelmek.

8.1.2 Előzetes üzleti számítások

Ez is megtörtént. A jelen tanulmány összeállítása kapcsán kifejlesztett üzleti modell meghatározta a Projekt várható gazdaságosságát és lehetőséget ad a további fejlesztés során az üzleti folyamatok leképezésére.

8.1.3 Terület kijelölés

Az erőművi fejlesztésre a terület kijelölése előzetesen megtörtént.

8.1.4 A tüzelőanyag-ellátás lehetőségeinek felmérése

A lehetséges tüzelőanyag-potenciál felmérése megtörtént.

8.1.5 A Projekt üzleti strukturálása

Ez a projektfejlesztés egyik legfontosabb soron következő feladata. Ennek keretében meg kell határozni többek között

- a tulajdonlás szerkezetét, a legtöbb esetben egy e célra megalapítandó Projekttársaság a tulajdonos,
- a tulajdonosok körét – pl. milyen mértékben kerüljön bevonásra magántőke – és a tulajdoni hányadokat,
- a Projekttevékenységek határait (pl. csak az Erőmű tartozzon bele a Projektbe, vagy ezen kívül a tüzelőanyag-ellátás valamely része is),
- a szerződéses – üzleti – partnerek helyét, az együttműködés tartalmát, módját és terjedelmét,
- a megvalósítás finanszírozásának módját, ha a kölcsönfelvételre is sor kerül, a saját erő biztosításának módját,
- a Projekt irányításának módját, az építési időszakban és a működtetés során,
- a kivitelezés és az üzemeltetés struktúráját.

A struktúra a Projekt előrehaladása során változhat, pl. ha induláskor önkormányzati tulajdonú Projekttársaság alakul, a későbbiekben sor kerülhet magántőke bevonására. Célszerűen a strukturálás keretében kell dönteni arról, hogy hogyan történjen a Projekt fejlesztési költségeinek fedezése.

8.1.6 Tüzelőanyag-beszerezési megállapodások létrehozása

Ennek keretében a beérkező tüzelőanyag szállítási ajánlatokat ki kell értékelni, tárgyalni kell a szállítókkal, majd hosszú távú tüzelőanyag-szállítási szerződéseket kell kötni.

8.1.7 A beszerzési stratégia kialakítása

El kell dönteni, hogy ki lesz a létesítendő Erőmű beruházója és ez milyen beszerzést fog alkalmazni. Lényeges kérdés pl., hogy közbeszerzés lesz, vagy nem, ill. hogy egy felelősségű fővállalkozói szerződés keretében kívánják-e az Erőművet megépíttetni, vagy a munkát több csomagra osztják.

8.1.8 Területbiztosítás

Rendkívül fontos, hogy a beruházó időben szerezzék meg az építési terület tulajdonjogát. Mivel a terület ipartelepi besorolású, átminősítést nem kell elvégezni.

8.1.9 Főtervek elkészítése

El kell készíteni a létesítmény terveit, ún. főtervi (basic design) szinten. A tervek elkészítésének előzetesen becsülhető költsége a beruházási költség 1%-a körül van. A főterv az alábbi szakterületekre terjed ki:

- technológia,
- tereprendezés, csapadékvíz elvezetés,
- távhő csatlakozás,
- villamoshálózati csatlakozás,
- vízellátás,
- szennyvízelvezetés,
- területalakítás,
- építészet,
- környezetvédelem,
- tüzelőanyag logisztika,
- erőművi villamos-erőátvitel,
- irányítástechnika.

A főtervek alkalmasak egyrészt a szükséges beruházói döntések alátámasztására, másrészt alapul szolgálhatnak a finanszírozási pályázatokhoz, a beszerzési tenderekhez, illetve az engedélyezési dokumentáció elkészítéséhez.

8.1.10 Főberendezés tender

A beszerzési modelltől függően esetleg célszerű lehet főberendezés tendereket kiírni annak tisztázására, hogy milyen berendezéseket, milyen feltételekkel lehet a piacon beszerezni. Nincs szükség főberendezés tenderekre, ha a beruházó fővállalkozói szerződés keretében kívánja a létesítményt megvalósítani.

8.1.11 Engedélyezés

Az engedélyezés keretében elvégzendő feladatok:

- az optimális engedélyezési stratégia kidolgozása,
- a pénzügyi záráshoz szükséges engedélyek körének meghatározása, hatósági konzultációk,
- engedélyezési dokumentációk összeállítása,
- az engedélyezési folyamat kezelése.

Az engedélyezés eredményes végrehajtása után rendelkezésre állnak azok az engedélyek, melyek a banki záráshoz szükségesek. További engedélyek beszerzésére lesz szükség az építési időszakban.

8.1.12 Szerződések előkészítése

A pénzügyi zárás feltétele a megvalósítási, üzemeltetési, tüzelőanyag-szállítási és tanácsadói szerződések megkötése. A szerződéseket megfelelő versenytárgyalások, tenderek, közbeszerzési eljárások után lehet megkötni. A szerződéses struktúra helyes kialakítása nagyban egyszerűsítheti a beruházó munkáját. Közbeszerzési kötelezettség esetén a tenderek kiírására esetleg csak a finanszírozás biztosítása után kerülhet sor.

8.1.13 Pénzügyi információs memorandum összeállítása

Ahhoz, hogy a Projekt tulajdonosai a finanszírozókkal érdemi tárgyalásokat folytathassanak, pénzügyi információs memorandumot és ennek háttérében adatszobát kell összeállítani. A memorandum tipikusan az alábbi dokumentációkat tartalmazza:

- auditált üzleti terv,
- engedélyek,
- fővállalkozói és üzemeltetői szerződések,
- tüzelőanyag-szállítási szerződések,
- hő- és áramértékesítési szerződések,
- a saját erő meglétét igazoló dokumentumok,
- a független mérnök ún. zéró jelentése,
- a hitelfeltevő létét és pénzügyi alkalmasságát igazoló cégjogi és egyéb dokumentumok.

8.1.14 Pénzügyi előkészítés

A fentiekben felsorolt feladatok végrehajtása után folytathat a Projekt tulajdonosa lényegi tárgyalásokat a Projekt finanszírozásában szerepet vállalni kívánó pénzintézetekkel. Természetesen feltétele a Projekt finanszírozásának a szükséges saját erő biztosítása. Stratégiai kérdés, hogy kíván-e a tulajdonos pályázati forrásokat bevonni. Ha igen, akkor le kell folytatni az ehhez szükséges pályázatokat. A saját erő és a pályázati pénzek biztosítása a feltétele a hitelfinanszírozásnak. Természetesen a dolog fordítva is igaz lehet, egyes pályázatokhoz be kell mutatni a finanszírozás megoldottságát.

8.1.15 Pénzügyi zárás

A finanszírozási tárgyalások eredményes lefolytatása után kerülhet sor a szükséges finanszírozási dokumentumok aláírására, a pénzügyi zárásra. A pénzügyi zárással a beruházó jogosulttá válik a Projekt építésének megkezdésére, a bankok által biztosított hitel lehívásának megkezdésére.

8.1.16 Építés

Finanszírozás rendelkezésre állása esetén adhat a beruházó munkakezdési nyilatkozatot annak a fővállalkozónak, akivel korábban már aláírta a kivitelezési szerződést. A fővállalkozó a szerződés szerint megépíti, és a beruházónak átadja a létesítményt.

8.1.17 Próbaüzem

Az Erőmű átvétele előtt célszerű sort keríteni a létesítmény próbaüzemére, mely egyrészt a működőképességet, másrészt a vállalt műszaki paraméterek teljesítését és a rendelkezésre állást hivatott igazolni. A próbaüzemet a fővállalkozó irányítja, de általában a kezelést már az Erőmű személyzete végzi.

8.1.18 Kereskedelmi üzem

A próbaüzem időtartama alatt kell a beruházónak megszereznie azokat a használati engedélyeket és megkötnie a csatlakozó közművekké azokat a szerződéseket, melyek alapján megkezdheti a létesítmény kereskedelmi üzemét.

8.2 Engedélyeztetési eljárás

8.2.1 Építési engedély

Az Erőmű elhelyezésére kijelölt terület a helyi építési szabályzat szerint Gipe besorolású (beépítésre szánt ipari gazdasági) zóna, ennek megfelelően a településszerkezeti terv módosítására, termőföld más célú felhasználásának engedélyeztetésére, nincs szükség. A megengedett beépítés 40%, a minimálisan kialakítható teleknagyság 4.000 m².

A villamosenergia-ipari építésügyi hatósági engedélyezési eljárásokat a 382/2007. (XII. 23.) Korm. rendelet szabályozza. Az építési engedélyezési dokumentáció tartalmi követelményei a jogszabályban rögzítettek.

Mivel a tervezett Erőmű nem környezetvédelmi engedélyköteles létesítmény, ezért az építési engedélyezési dokumentáció részeként kell készíteni egy részletes környezetvédelmi tervfejezetet, ami bemutatja a becsült környezeti hatásokat és a hatások mérséklését szolgáló intézkedéseket.

Az építési engedélyező hatóság (erőmű esetében) a Magyar Kereskedelmi Engedélyezési Hivatal Szegedi Mérésügyi és Műszaki Biztonsági Hatóság.

8.2.2 Vízjogi engedélyek

A vízbeszerzéshez, mélyfúrású kút létesítéséhez, a vízkezelő berendezés működéséhez, a terület szennyvíz és csapadékvíz előkezeléséhez, elvezetéséhez vízjogi létesítési és vízjogi üzemeltetési engedélyt kell beszerezni külön eljárás keretében a Környezetvédelmi Felügyelőségtől (1995. évi LVII. törvény a vízgazdálkodásról; 72/1996. (V. 22.) Korm. rendelet a vízgazdálkodási hatósági jogkör gyakorlásáról; 18/1996. (VI. 13.) KHVM rendelet a vízjogi engedélyezési eljáráshoz szükséges kérelemről és mellékleteiről).

8.2.3 Távvezeték engedélyezése

A tervezett távvezeték létesítésére a vezetékjogi engedélyt a Magyar Kereskedelmi Engedélyezési Hivatal illetékes hatósága adja ki. Az engedélyezési dokumentáció tartalmazza az érintett közművekkel történt közműegyeztetéseket, tulajdonosi hozzájárulást a szakhatósági (Környezetvédelmi Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség, Kulturális Örökségvédelmi Hivatal, Tűzvédelmi Hatóság) egyeztetéseket, továbbá esetünkben vasúti pálya keresztezéséhez a MÁV hozzájárulását.

8.2.4 MEH engedély

A tervezett Erőmű a VET (2007. évi LXXXVI. törvény a villamos energiáról) szerint kiserőmű (villamos teljesítménye kisebb 50 MW-nál), ezért kiserőművi összevont engedélyt kell beszerezni az Erőmű létesítésére és a villamosenergia-termelésre.

Az engedélyezéshez szükséges dokumentumokat a 273/2007. (X. 19.) Korm. rendelet 4. sz. melléklete szerint kell összeállítani.

8.2.5 Tűzvédelmi koncepció

Az építési engedélyezési terv részeként készül el a Tűzvédelmi terv, az alábbi vizsgálatok, számítások alapján:

- Az Erőmű területén meg kell határozni a létesítmény épített és szabadtéri tűzszakaszait. A besorolás alapja a létesítmény tényleges alapterülete, tűzvesélyességi osztályba sorolása és tűzállósági fokozata.

- El kell végezni a tűzterhelés számítását. A tűzterhelési értékeket számított és normatív adatok alapján határozzák meg.
- Meg kell határozni az épületszerkezetek tűzállóságát.
- Meg kell határozni a tűzvédelmi berendezések, eszközök fajtáit, működését.
- A tűzvédelem tárgyában a helyi Tűzvédelmi Hatósággal szükséges egyeztetni az alábbiakról:
 - a tüzelőanyag tűzveszélyességi osztályba sorolása,
 - a szabadban tárolt anyag megengedett tűzszakasz területe,
 - tűztávolságok (a tűztávolságok biztosítják az épületekben tartózkodó személyek mentését és a Tűzoltóság működési területét tűz esetén).
- Oltóvíz-ellátás.

Az oltóvíz igény meghatározásához a mértékadó tűzszakaszt kell figyelembe venni. Az oltóvíz-ellátás föld feletti oltóvíz tárolóból történik. A tárolóból a tároló mellé telepített szivattyúházban elhelyezett szivattyúkkal kell a területen kiépítésre kerülő tűzvíz hálózatot megtáplálni. A tűzcsapok számát a tervezés során a tűzvédelmi tervfejezetet rendelkezésre állásakor az illetékes tűzvédelmi hatóság határozza meg. Vezetékes vízhálózat rendelkezésre állása esetén legalább egy (1) db arról megtáplált tűzcsapot is kell létesíteni.

8.3 Időterv

A bioerőművi projekt megvalósításának szakaszai és az egyes szakaszok időigényét a következő táblázat mutatja:

Szakasz	Időigény, hónap
Koncepció kialakítás és a projektársaság megalakítása	1-2
Terület kiválasztás	1
A kiválasztott terület (szükségszerűen) átminősítettése	6-8
Engedélyezési dokumentációk elkészítése és engedélyeztetés	5-8
Finanszírozás	2-3
Építés	20-22
Beüzemelés	1-2

19. táblázat
A megvalósítás időigénye

A fentiek alapján egy bioerőművi projekt megvalósításának szokásos ideje 3 - 3,5 év. A folyamat gyorsítható, ha a projektgazda felvállalja azt a kockázatot, hogy valamelyik fázis lezárása előtt belekezd a következő fejlesztési szakaszba. Pl. az engedélyezési dokumentációk készítését meg lehet kezdeni a terület átminősítettése előtt, ha a projektgazda bízik abban, hogy az átminősítési folyamat eredménnyel fog zárulni. Az időtervben a legkényesebb szakasz a finanszírozás. Itt kell megtalálni az érdekelt befektetőt és hitelt szerezni az építéshez. Természetesen a finanszírozási tárgyalásokat is el lehet kezdeni az összes engedély megszerzése előtt.

9 A projekt járulékos hatásai

9.1 A foglalkoztatottságra gyakorolt hatás (munkahely-teremtés)

A javasolt bioerőmű foglalkoztatást biztosít a „kerítésen belül” és további foglalkoztatást indukál az erőmű kiszolgálása területén.

A közvetlen foglalkoztatást az erőmű üzemeltető személyzetének biztosítása jelenti. A foglalkoztatandó létszám – figyelembe véve az erőmű három műszakos működési rendjét és szakterületi sajátosságait – 40-45 főre tehető. A technika mai állása mellett ennél kisebb létszámmal is lehet üzemeltetni hőerőművet. Ehhez azonban jelentős többlet beruházásokra van szükség, melyek a hazai munkaerőpiaci viszonyok között nem indokoltak.

Indirekt foglalkoztatás a következő területeken jelentkezik:

- tüzelőanyag-ellátás,
- szállítási műveletek,
- karbantartási szolgáltatások,
- munka- és tűzvédelmi, valamint egészségügyi szolgáltatások,
- környezetvédelmi szolgáltatások,
- hatósági szolgáltatások,
- pénzügyi és banki szolgáltatások.

A bioerőművi projekt pezsdítőleg hat a helyi gazdaságra. Az indirekt munkahelyteremtést 150-200 főre lehet becsülni. Ezen felül jelentkezik annak a lehetséges kertészeti projektnek a foglalkoztatási hatása, melyet a 9.4 pont ismertet.

9.2 Képzési lehetőség, képzett munkaerő iránti igény

Az erőmű által igényelt munkaerő három képzettségi kategóriába sorolható.

Magasan képzett, egy vagy két felsőfokú diplomával jelentkező munkaerőre van szükség az erőmű vállalat felső vezetésében. Szükség van

- erőművezetőre,
- gazdasági/pénzügyi vezetőre,
- műszaki vezetőre,
- humánpolitikai, környezetvédelmi, tűzvédelmi, munkavédelmi referensre.

A jogi és könyvelői munkát saját alkalmazottak végezhetik, vagy külső partnerek.

A kezelőszemélyzet a vonatkozó jogszabályoknak megfelelő alapképzettséggel és az erőmű sajátosságait figyelembe vevő speciális képzéssel kell rendelkezzen. Ez utóbbit az erőművet építő fővállalkozó biztosítja, az üzembe helyezési eljárás során tartandó tanfolyamokon.

A fontosabb szakképesítések a következők:

- Kazángépész
- Villamosművi gőzturbina-gépész
- Villamosművi algépkész
- Villamosművi kezelő (kis-, közép és nagyfeszültség) 3/1981. (V.6.) IpM-MüM
- Villamosművi vízelőkészítő gépész (vagy berendezés kezelő)
- Nyomástartóedény gépész
- Villamosgép és készülék üzemeltető/szerelő
- Laboratóriumi technikus (vagy vegyészlaboráns)
- Erősáramú és gyengeáramú villanyszerelő
- Géplakatos
- Anyagmozgató gépkezelő

Végül, a tüzelőanyag tér működtetésében és a létesítmény fenntartás területén betanított munkásokra van szükség.

9.3 Új piaci lehetőségek: szolgáltatások iránti igény az építés és üzemeltetés során

A létesítmény előkészítése, tervezése és építése során számos szolgáltatásra tart igényt, kiemelve a következőket:

- projektfejlesztési szolgáltatások, melyek gépész, villamos, irányítástechnikai és építész mérnököket, valamint üzleti elemzőket igényelnek,
- tervezési, engedélyeztetési szolgáltatások, melyek megfelelő szakterületi tapasztalattal rendelkező mérnököket igényelnek,
- berendezés gyártás (sajnos a magyar energetikai gépgyártó piac jelenlegi helyzetében a bioerőmű berendezéseinek csak egy kisebb hányada gyártható Magyarországon, a berendezések nagyobb hányadát importból kell beszerezni),
- építési munkák,
- szerelési munkák,
- környezetvédelmi, minőségbiztosítási, munka- és tűzvédelmi szolgáltatások,
- vállalkozásszervezés és projekt menedzsment.

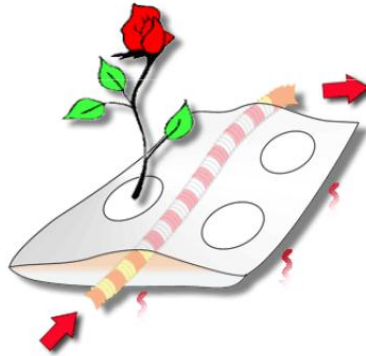
Összesen több száz főről van szó. A helyszínen foglalkoztatott építési létszám a beruházás egyes időszakaiban elérheti a 200 főt.

Az üzemeltetéshez a 9.1 pontban már megjelölt területeken van szolgáltatási igény.

9.4 Az erőmű együttműködése egy kertészeti projekttel

A javasolt erőmű elvételes-kondenzációs technológiájú hőerőmű, mely kapcsolt energiatermelést valósít meg. Az elkerülhetetlen kondenzáció miatt minden üzemállapotban jelentkezik alacsony potenciálú (hőmérsékletű) hulladékhő. Minél több hőt ad ki az erőmű távfűtési célra, annál kevesebb hulladékhő jelenik meg az erőmű fő hűtőrendszerében. Javítja az erőművi projekt gazdaságosságát, ha sikerül a hulladékhőnek legalább egy részét értékesíteni.

A hulladékhő a tanulmány korábbi fejezeteiben leírt technológia mellett a fő hűtőrendszerben jelentkezik, télen 30 °C, nyáron 40-50 °C körüli hőmérsékleten. Az ilyen alacsony hőmérsékletű hőforrás nem használható szokásos fűtési fogyasztók ellátására. Ugyanakkor magyarországi fejlesztők létrehoztak egy olyan növényházas kertészeti technológiát, mely az alacsony hőmérsékletű hőt is kitűnően hasznosítani tudja. Az Ecofinance Kft. birtokában lévő technológia az ún. hópaplanok alkalmazásán alapul. A hópaplan elvi működését ábrázoló rajz és egy megvalósult alkalmazás fényképe a következő ábrákon található:



9. ábra
Hópaplan



10. ábra
Hópaplannal fűtött növényház

A hópaplannal fűtött növényháznak számos előnye van. Hőigénye kisebb, mint a hagyományos technológiával fűtött növényházaké, mert a hő bevezetése a növényekhez közel történik. Egyidejűleg kedvező agrotechnikai előnyök jelentkeznek:

- a növények alulról, részben sugárzással kapják a fűtést, így leveleik szárazon maradnak, kisebb a gombafertőzés veszélye,
- a sugárzásos hőátadás miatt a növények hőmérséklete magasabb, mint a környező levegőé, ezért kisebb a rovarkártevők migrációjának veszélye.

Ezen agrotechnológiai sajátosságok miatt hőpaplanos megoldásnál könnyebben lehet kis vegyszerfelhasználású, sőt biotermelést megvalósítani.

Kecskemét város, illetve a projektgazda döntése lesz, hogy a tervezett erőműből minden lehetséges hőt a távfűtés részére ad-e ki (ez esetben kevés hulladékhő marad a kertészet számára), vagy pedig foglalkoztatási szempontokat figyelembe véve több hőt hagy a kertészetnek. A kertészetnél ugyanis azzal lehet számolni, hogy minden MW hulladékhő egy hektár kertészet fűtésére elegendő, és egy hektár, nagyságrendileg 10 fő foglalkoztatását biztosítja.

10 Kockázatelemzés

A tervezett projekt fő erőssége az, hogy

- megoldást ad Kecskemét város távfűtési hőigénye jelentős részének ellátására nem fosszilis alapon, és
- hozzájárul Magyarország klímavédelmi céljainak eléréséhez.

A projekt gyengesége, hogy megvalósítása jelentős beruházási forrást igényel. A projekt finanszírozásának megszervezése a fejlesztők egyik legnagyobb kihívása.

Ugyanakkor a projekt számos lehetőséget hordoz:

- lehetőséget biztosít a térség mezőgazdasági és erdészeti vállalkozásainak arra, hogy tüzelőanyag céljára felhasználható biomassza termékeiket fizetőképes, stabil piacon értékesítsék,
- lehetőséget ad számos vállalkozásnak arra, hogy a projekt építési, majd üzemelési időszakában szolgáltatást nyújtson a projektnek,
- lehetőséget ad Kecskemét városnak, hogy egy újabb területen a megújuló energiatermelés területén integráljon korszerű technológiákat a helyi társadalomba,
- végül, lehetőséget ad a térség munkavállalóinak, hogy az erőműben, ill. annak kiszolgáló rendszereiben munkát vállaljanak.

Természetesen a projektnek vannak kockázatai, melyek feloszthatók külső és belső kockázatokra.

A külső kockázatok között a jogi-szabályozási környezet változásai, ill. az általános gazdasági környezet említhető. Mint a tanulmány korábbi fejezetei ezt leírták, a megújuló áramtermelés szabályozása Magyarországon még nem alakul ki, ezen a területen további lépésekre van szükség. Az erőművi vállalkozásra is, mint minden gazdasági tevékenységre hatással lehet a külső gazdasági-pénzügyi helyzet, ennek bármilyen okból bekövetkező romlása kockázatokat hordozhat az erőmű projektre.

A belső kockázatok között az alábbiak említhetők:

- az erőmű nem az elvárt időben, költségkereten belül és műszaki teljesítőképességgel valósul meg – ezen kockázatok megfelelő szerződéssel átháríthatók a fővállalkozóra,
- a tüzelőanyag szállítók, akikkel az erőmű a fejlesztési időszakban hosszú távú szerződést köt, nem teljesítik kötelezettségeiket – ez ellen a szükségesnél nagyobb tüzelőanyag beszállítói kapacitás lekötése lehet a megoldás,
- az üzemeltetés során nem jelentkeznek az elvárt pénzügyi teljesítmények – szakszerű üzemeltetéssel, az üzemeltető személyzet képzésével lehet ez ellen védekezni,
- elemi kár éri az erőművet – ezek ellen biztosítást kell kötni.