



**ENVIROINVEST**

**Enviroinvest Kft.  
Termálkút kísérőgáz hasznosítási projekt felülvizsgálata**

## **Projekt Tervdokumentum (PDD)**

**Rev.2.**



2009

**ENVIROINVEST**

**Környezetvédelmi Befektetési és Tanácsadó Kft.**

---

1055 Budapest, Szalay u. 4.  
Tel.: (1) 354-0156, Fax: (1) 354-0159



**ENVIROINVEST**

**Enviroinvest Kft.  
Termálkút kísérőgáz hasznosítási projekt felülvizsgálata**

**Projekt Tervdokumentum  
(PDD)**

**Rev.2.**

Budapest, 2009. január 14.

**Kovács Árpád László  
ügyvezető**

**ENVIROINVEST**

**Környezetvédelmi Befektetési és Tanácsadó Kft.**

---

1055 Budapest, Szalay u. 4.  
Tel.: (1) 354-0156, Fax: (1) 354-0159

## Tartalomjegyzék

1	Bevezetés, előzmények .....	3
2	Általános információk .....	4
2.1	A projekt tárgya .....	4
2.2	A projekt helyszíne .....	5
2.2.1	Általános leírás .....	5
2.2.2	Az egyes helyszínek rövid bemutatása.....	6
2.3	A projekt résztvevői és szerkezete .....	8
2.3.1	A projekt felépítése .....	8
2.3.2	Az egyes projekt szereplők bemutatása.....	9
2.4	A projekt megvalósításának ütemezése.....	13
3	Technológiai és pénzügyi információk .....	14
3.1	Az alkalmazott technológia bemutatása.....	14
3.1.1	Gázgyújtó és előkészítő rendszer .....	14
3.1.2	Gázmotoros kiserőmű .....	15
3.2	A projekt üzleti terve.....	17
3.2.1	Árbevételek .....	17
3.2.2	Költségek .....	18
3.2.3	Cash-flow .....	19
4	Alapvonal tanulmány .....	20
4.1	Általános megjegyzések .....	20
4.2	A projekt határai.....	20
4.3	Az addicionalitás igazolása .....	23
4.3.1	Jogi addicionalitás .....	23
4.3.2	Gazdasági addicionalitás .....	23
4.4	Alapvonal emisszió számítása .....	24
4.4.1	Az alkalmazott módszer bemutatása és igazolása.....	24
4.4.2	Kibocsátási alapszint meghatározása.....	29
4.5	Kibocsátás-csökkentés meghatározása.....	30
4.5.1	A projekt tevékenységgel összefüggő kibocsátások .....	30
4.5.2	Éves kibocsátás- csökkenés.....	31
4.5.3	A teljes elszámolási időszakra vonatkozó kibocsátás-csökkentés .....	32
5	Nyomon követési (monitoring) terv.....	33
5.1	Kísérőgáz és metán felhasználás.....	33
5.2	Villamosenergia-kiadás .....	34
5.3	Hőenergia kiadás .....	34
5.4	Kibocsátás-csökkentés meghatározása.....	35
6	Környezeti hatáselemzés.....	36
7	Társadalmi konzultációk összefoglalása.....	39

### Mellékletek

1. melléklet: Projekt helyszínek
2. melléklet: ENVIROINVEST Kft. cégismertető
3. melléklet: Electric Power Development Co. (J-POWER) cégismertető
4. melléklet: Szabadkifolyású termálvízűre telepített kiserőmű technológiai folyamat-  
ábrája
5. melléklet: Az üzleti terv számítás részletei

## 1 Bevezetés, előzmények

Az Enviroinvest Kft. 2002-től kezdődően dolgozott a jelen Projekt Tervdokumentum tárgyát képező projekt kifejlesztésén és megvalósításán. Korai erőfeszítéseinek eredményeképpen elkészítette a projekt megvalósíthatósági tanulmányát, majd 2002-ben ezt benyújtva a Minisztériumhoz, akkori japán partnerével közösen kérte a projekt Együttes Végrehajtási projektként való elismerését. A benyújtott anyagot elbírálva a Minisztérium 2003 januárjában kiadta az Elfogadó Nyilatkozatot („Letter of Approval” = LoA).

A 2003-óta eltelt időben a kiadott LoA alapján bizonyos projektrészek már meg is valósultak, a komplett JI projekt realizálására, a kibocsátás-csökkentési egységek („Emission Reduction Unit” = ERU) adásvételi szerződésének megkötésére azonban az akkori nemzetközi jogi háttér tisztázatlansága (Kiotói Egyezmény ratifikálásának bizonytalansága) és ennek következményeképpen az eredeti vásárló visszalépése miatt nem került sor. A projekt JI-ként való megvalósításának most van reális esélye, tekintettel arra, hogy egy újabb vásárlóval, a japán J-POWER Electric Power Development Co. céggel az Enviroinvest Kft. a megállapodást megkötötte, az adás-vétel létrejön.

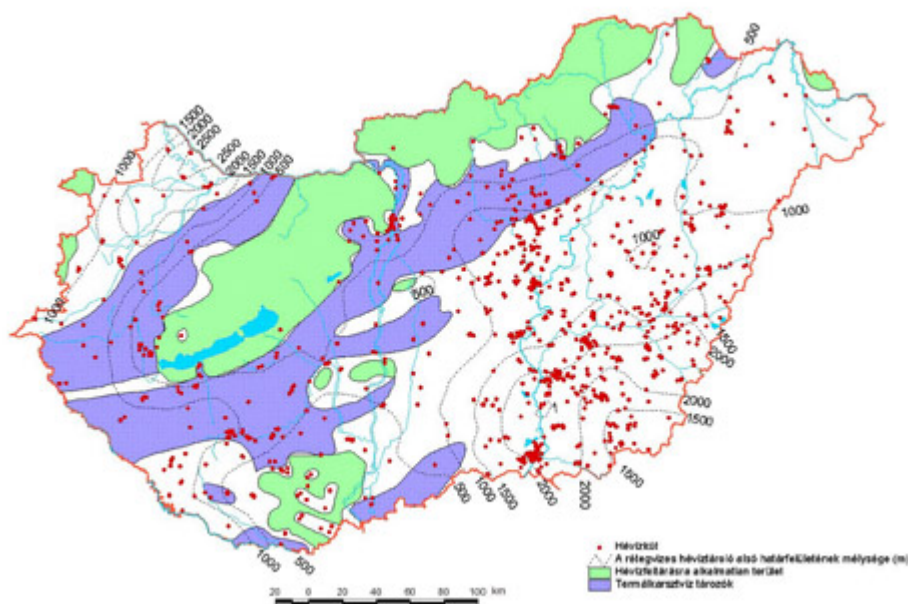
Tekintettel az eredeti LoA kiadása óta a projekt részleteiben bekövetkezett változásokra a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium (KvVM) a LoA érvényesítéséhez új, az időközben megjelent előírásoknak megfelelő Projekt Tervdokumentum („Project Design Document” = PDD) elkészítését és beadását írta elő.

Enviroinvest Kft. elkészítette és 2008. decemberében benyújtotta a PDD-t amelyet KvVM elbírált és hiánypótlást írt elő. Ennek a követelménynek az Enviroinvest Kft. a jelen módosított és kiegészített PDD elkészítésével tesz eleget.

## 2 Általános információk

### 2.1 A projekt tárgya

Magyarország jelentős hévízkinccsel rendelkezik, melynek hasznosítása csak igen kis részben történt meg. A működő magyar hévíz kutak jelentős részénél (A VITUKI kútkataszter adatai szerint mintegy 50%-ánál) a felszínre hozott hévízzel együtt jelentős mennyiségű ún. kísérőgáz is a felszínre kerül, amely jellemzően nagy arányban tartalmaz metánt. A kísérőgáz hasznosítására csak elvétve került sor, a magas metántartalmú gáz a jelenleg működő kutaknál gyakorlatilag minden esetben a levegőbe távozik.



2-1. ábra: Magyarország hévízkútjai

Ez nem csak a magas fűtőértékű gázok elvesztegetését jelenti, de lévén a metán olyan üvegházhatású gáz (ÜHG), amely a globális felmelegedés szempontjából 21-szer veszélyesebb a szén-dioxidnál, nem elhanyagolható mértékben hozzájárul az ország ÜHG kibocsátásához is.

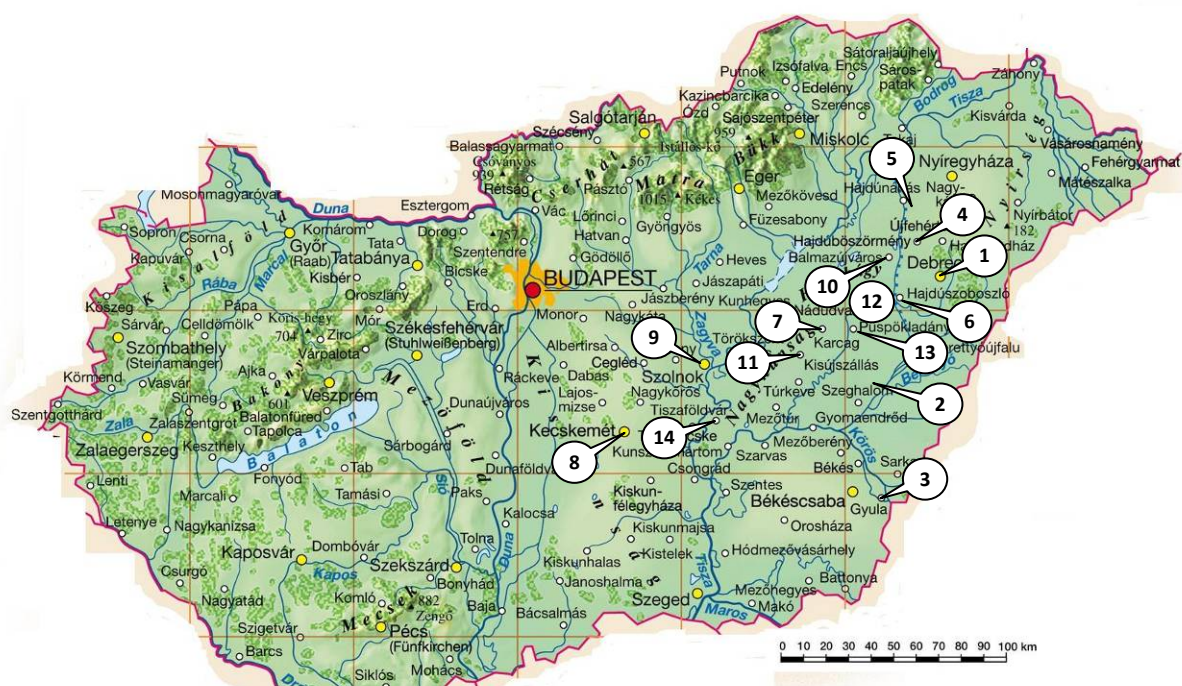
A projekt tárgya e kísérőgáz hasznosítása kapcsolt hő- és villamosenergia-termelés céljára, gázmotoros technológia alkalmazásával.

A kísérőgáz gázmotorban való elégetésével nyert energiával részben villamos energiát állítunk elő, részben hőenergiát termelünk. Az előbbit az országos hálózat számára, utóbbit pedig helyi fogyasztók számára értékesítjük.

## 2.2 A projekt helyszíne

### 2.2.1 Általános leírás

A projekt több (14) helyszínen megvalósuló beruházások összessége. Az egyes helyszíneken egy vagy több kútból történik hévíz-kitermelés és -hasznosítás. Az egyes projekt helyszíneket a 2-2. ábraábrán (valamint az 1. mellékletben) tüntettük fel, és az azt követő táblázatban szereplő sorszámmal azonosítjuk.



2-2. ábra: Projekt helyszínek

Az egyes projekt helyszíneket és a beruházások által érintett kutak listáját a 2-1. táblázat mutatja.

2-1. táblázat: A beruházási helyszínek és a beruházással érintett kutak listája

	Projekt helyszín	Kút/kutak
1	Debrecen	III., IV., VI., IX.
2	Füzesgyarmat	B-34
3	Gyula	I., II., V. (K-453, B-145, B-395)
4	Hajdúböszörmény	IV., V.
5	Hajdúdorog	K-73
6	Hajdúszoboszló	K-370, K-363, B-317, B-391, B-339, B-345, B-375
7	Karcag	K-127
8	Kecskemét	B-783

9	Szolnok	K-98, K-80
10	Balmazújváros	B-202
11	Kisújszállás	B-110
12	Nádudvar	B-430
13	Püspökladány	B-31, B-179
14	Tiszaöldvár	B-46

## 2.2.2 Az egyes helyszínek rövid bemutatása

### Balmazújváros

A B-202 kataszteri számú kút egy másik melegvizes és egy hideg vizes kúttal együtt a Semsey-kastély régi parkjában található Városi Termál- és Strandfürdőt látja el vízzel. Az Országos Gyógyhelyi és Gyógyfürdőügyi Főigazgatóság a hévízkút vizét 1994. február 21-én gyógyvízzé nyilvánította. Üzemeltetője a Balmazújvárosi Városgazdálkodási Kht., ami Balmazújváros Város Önkormányzatának 100 %-os tulajdona.

### Debrecen

A Debreceni Gyógyfürdő Kft. üzemelteti a III., IV., VI. és IX. jelű termálkutakat a debreceni Nagyerdei Park területén fekvő gyógyfürdő vízellátására. A kutak és a gyógyfürdő egyaránt Debrecen Megyei Jogú Város Önkormányzatának tulajdona. A termálkutak érvényes vízjogi üzemeltetési engedéllyel rendelkeznek.

### Füzesgyarmat

A B-34 kataszteri számú termálkút vize a Füzesgyarmat Város Önkormányzata 100 %-os tulajdonában lévő Kastélypark Fürdő medencéit látja el termálvízzel. A fürdő az egykori kastély-parkban, mintegy 2 hektáros területen létesült. A fürdőhöz tartozik egy 35 férőhelyes motel, 2 db 4 személyes faház, valamint egy négycsillagos kemping. A termálkút vizét az OTH OGYFI 337/Gyf/ 2003. november 4-ével „Sárrét Gyöngye” elnevezéssel gyógyvízzé nyilvánította. Az érvényes vízjogi üzemeltetési engedélyt 10872-002/2006. számon adta ki a Körös-vidéki Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség.

### Gyula

A B-145, B-395 és K-453 kataszteri számú kutak a Gyulai Várfürdő vízellátását biztosítják részben (összesen hat mélyfúrású kútból nyerik a szükséges vízmennyiséget). A Gyulai Várfürdő az egykori Almásy-kastély 8,5 ha-os kastélyparkjában létesült, s ma is természetvédelmi terület. Üzemeltető a GYULAI VÁRFÜRDŐ Fürdő- és Gyógyszolgáltató Kft. A jelenleg érvényben lévő vízjogi üzemeltetési engedélyt a Gyulai Várfürdő Kft. részére 11.415-4/2003. iktatószámon adta ki a Körös Vidéki Vízügyi Igazgatóság.

### Hajdúböszörmény

A Bocskai Strand és Gyógyfürdő termálvizét „Bocskai Gyógyvíz” néven minősítették gyógyvízzé. A projektben a IV. és V. jelű kutak kerülnek bevonásra. Az üzemeltető a Hajdúböszörményi Városgazdálkodási Kft., mely egy önkormányzati tulajdonú gazdasági társulás. A kutak tulajdonjoga a helyi önkormányzaté. A kutak érvényes vízjogi üzemeltetési engedéllyel rendelkeznek.

### Hajdúdorog

A K-73 kataszteri számú termálkút a Strandfürdőt táplálja termálvizével. Az üzemeltetést a GAMESZ Gazdasági Műszaki Ellátó és Szolgáltató Szervezet végzi. A GAMESZ fenntartó szerve a Hajdúdorog Városi Önkormányzati Képviselő-testülete. Az érvényes vízjogi üzemeltetési engedély száma: TT-KTVF 585/7/2007.

### Hajdúszoboszló

K-370, K-363, B-317, B-391, B-339, B-345 és B-375 kataszteri számú kutak üzemeltetője a Hungarospa Hajdúszoboszlói Gyógyfürdő és Egészségturisztikai Zrt., többségi tulajdonos: Hajdúszoboszló Város Önkormányzata. A projektbe bevont termálkutak kivétel nélkül a fürdő vízellátásában vesznek részt. Az érvényes üzemeltetési engedélyt 2024/35/2006. számon adta ki a TT-KTVF.

### Karcag

K-127 kataszteri számú termálkút a Karcag Városi Gyógyvizű Strandfürdő vízellátását biztosítja. A fürdő üzemeltetője a Nagykun Víz- és Csatornamű Kft., mely önkormányzati tulajdonban van. A termálkút kísérőgázát a Kátai Gábor Kórházban telepített gázmotoros kiserőműben hasznosítják kiegészítő energiaforrásként. A strandfürdő és annak vízellátásáért a termálkút érvényes vízjogi üzemeltetési engedélyének száma: KTV-KTVF 177-4/2007 (alaphatározat 15.545-5/1996.).

### Kecskemét

B-783 kataszteri számú kút Kecskeméten a fedett uszoda vízellátását biztosítja. Termálvizét 1987-ben minősítették gyógyvízzé. Üzemeltető a Hírös Sport Szabadidő Létesítményeket Működtető és Szolgáltató Nonprofit Kft., melynek tulajdonosa Kecskemét Megyei Jogú Város Önkormányzata. Az uszoda vízellátását biztosító termálkút vízjogi üzemeltetési engedélyének száma: ATV-VIZIG 2992/10/2001.

### Kisújszállás

B-110 kataszteri számú kút az Erzsébet Gyógyvizű Strandfürdő vízellátását biztosítja. A fürdő üzemeltetője az önkormányzati tulajdonban lévő Kisújszállási Vízmű Kft. A termálkút tulajdonosa az önkormányzat. Az érvényben lévő vízjogi üzemeltetési engedély száma: 15.354/2002. (alaphatározat: KTV-VIZIG 15.119-7/1993.).

### Nádudvar

B-430 kataszteri számú termálkút (Fürst S. u.) vizét 2001-ben gyógyvízzé nyilvánították, a Nádudvari Gyógyfürdő vízellátását biztosítja. Nádudvar Városi Önkormányzat és NAGISZ Rt. a közös fenntartó és üzemeltető. Érvényes vízjogi üzemeltetési engedély száma: TT-VIZIG 4009/11/2003.

### Püspökladány

B-31 és B-179 kataszteri számú termálkutak fürdő hasznosítású kutak. Üzemeltető a Püspökladányi Gyógyfürdő Egészségügyi Szolgáltató és Sportszervező Kft. 1987-ben történt a gyógyvízzé minősítés. A termálkutak Püspökladány Város Önkormányzatának tulajdonát képezik. Az érvényes vízjogi üzemeltetési engedély száma: TT-VIZIG Ht. 1313/114/2003.



### Szolnok

K-80 és K-98 termálkútak gyógyvízzé nyilvánított vize a Tiszaligeti Látvány és Strandfürdő vízellátását biztosítja. A fürdő üzemeltetését a Víz- és csatornaművek Koncessziós Zrt. Szolnok végzi. Mindkét kút tulajdonosa Szolnok Megyei Jogú Város Önkormányzata. A fürdő termál- illetve gyógyvíz ellátását biztosító kutak, valamint a fürdő vízellátási mélyvíz Tisza/2106. vízikönyvszámon összevont vízjogi üzemeltetési engedéllyel rendelkeznek, mely engedély utolsó módosítására 2008. áprilisában került sor (KTV-KTVF 827-9/2008.).

### Tiszaöldvár

B-46 kataszteri számú termálkút a Strand- és Termálfürdő vízellátását biztosítja, illetve részben fűtési céllal hasznosítják. A strand mellett üdülőterület, sátorozásra alkalmas terület, valamint minden igényt kielégítő panzió és étterem is található. A strandfürdő üzemeltetését a 100 %-os önkormányzati tulajdonú Tiszaöldvári Víz- és Csatornamű Kft. A 15146-661987. sz. vízjogi üzemeltetési engedély alaphatározat utolsó, érvényben lévő módosításának száma: KTV-KTVF 1245-3/2007.

## **2.3 A projekt résztvevői és szerkezete**

### *2.3.1 A projekt felépítése*

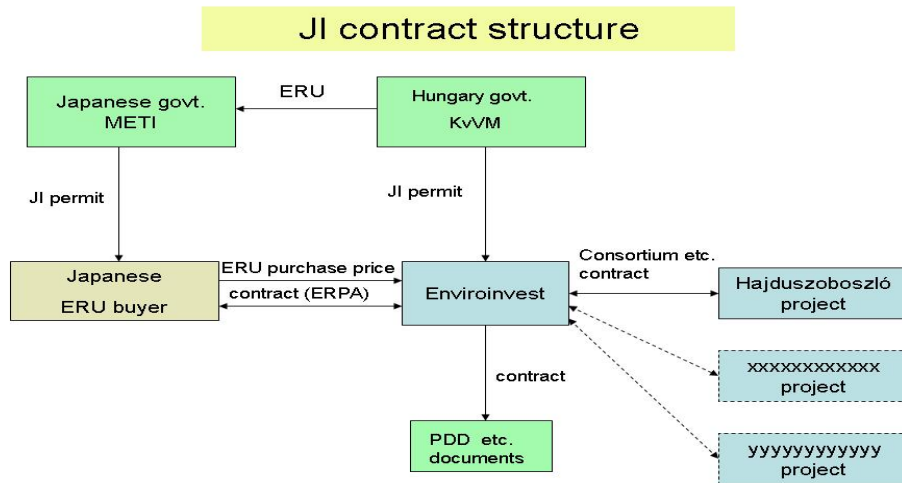
A projektet az Együttes Végrehajtás (JI) projekt tulajdonosa, az Enviroinvest Kft. (Projekt-tulajdonos) szervezi és működteti. A Projekt-tulajdonos végzi általában mindazokat a tevékenységeket, amelyeket a JI projektekkel kapcsolatos szabályokat tartalmazó 323/2007. (XII. 11.) Korm. rendelet előír az ott definiált „Szállító” számára, és gyakorolja a Szállító jogait.

Ennek megfelelően a Projekt-tulajdonos tartja a kapcsolatot a Magyar Kormány szerveivel, elkészíti a JI projekt nyilvántartásba vételéhez, jóváhagyásához szükséges dokumentumokat, megszerzi a Magyar Kormány Jóváhagyó Nyilatkozatát (LoA).

Ugyancsak a Projekt-tulajdonos feladata a projekt működtetése következtében létrejövő kibocsátás-csökkentési egységek vásárlójának azonosítása, az ERU adásvételi szerződés („Emission Reduction Purchase Agreement” = ERPA) letárgyalása és megkötése.

Projekt-tulajdonos jár el a Magyar Kormányánál a keletkező ERU-k megfelelő részének a vásárló számára történő átadása érdekében, ill. ő kapja meg az átadott ERU-k ellenértékét.

A projektek fizikai megvalósítását – a beruházást - különböző partnerek végzik, Projekt-tulajdonos segítségével. Projekt-tulajdonos a beruházások megvalósulását az ERU értékesítésből származó bevételhez kötődő részbeni finanszírozással, ill. adatszolgáltatással, szakmai tanácsadással segíti. Egy-egy megvalósító partner jellemzően több beruházást valósít meg. A megvalósító partnerek szervezik meg az egyes beruházások finanszírozását, megszerzik a szükséges engedélyeket, megkötik a beruházáshoz szükséges szerződéseket, lebonyolítják a beruházást, ill. a beruházás működése során szolgáltatják a JI projekt monitoring adatait.



**2-3. ábra: JI szerződés struktúra**

### 2.3.2 Az egyes projekt szereplők bemutatása

#### 2.3.2.1 Projekt-tulajdonos (Szállító)

Az ENVIROINVEST Környezetvédelmi és Befektetési Tanácsadó Kft. budapesti központtal kezdte meg működését 1998 szeptemberében.

Tevékenységi területe: az EU-integrációhoz nélkülözhetetlen környezetvédelmi tevékenységek elvégzése, a környezetszennyezés megelőzése és csökkentése, a környezeti károk felszámolása, hatásvizsgálatok elkészítése, környezetvédelmi felülvizsgálat, a környezetvédelmi beruházások előkészítése, tervezése és lebonyolítása, környezetvédelmi oktatás lebonyolítása, valamint a kutatás-fejlesztés területén olyan technológiák kidolgozása, melyek kizárólagosan a Kft. szellemi termékét képezik.

Az ENVIROINVEST Kft. magas szintű szakmai ismeretekkel és gyakorlattal rendelkező szakemberei, szakértői a környezetvédelem teljes területére rendelkeznek feljogosítással, így:

- vízgazdálkodás;
- levegőtisztaság-védelem;
- talajvédelem;
- hulladékgazdálkodás;
- zaj és rezgés elleni védelem;
- környezetvédelmi audit, felülvizsgálat;
- környezetvédelmi hatásvizsgálat;
- környezetvédelmi beruházás, tervezés és bonyolítás;
- környezeti kárelhárítás;
- környezetvédelmi oktatás;
- egyéb környezetvédelmi feladatok.

Az ENVIROINVEST Kft. kiemelten foglalkozik:

- környezetvédelmi tanácsadással;
- a környezetvédelmi beruházások finanszírozásával, előkészítésével, lebonyolításával;
- a hulladékgazdálkodással (kivitelezés, szolgáltatás);
- a szennyvíz-elvezetéssel és tisztítással (tervezés, kivitelezés, szolgáltatás);
- a hátrahagyott környezetszennyezések felszámolásával;
- kutatás-fejlesztéssel.

**A szennyvíztisztítás területén** elsősorban az ipari szennyvizek előtisztítására egyedi technológiával és javaslatokkal terveztek és kivitelezetek berendezéseket. A nagy *keményítő-tartalmú* szennyvizek, a *sajtipari* szennyvizek, a *textilipari* szennyvizek tisztítását saját védett eljárásukkal valósították meg.

Az önkormányzatok részére a *kommunális* szennyvizek biológiai tisztítására speciális technológiát javasolnak és terveztek; kidolgozva a tisztított szennyvíz hasznosítását is.

A környezetszennyezések kezelése során a mintavételi helyek kijelölését a szennyezett területen geofizikai mérések előzik meg. A mérések alapján a több száz hektáros területen a szennyezést jelző anomáliák környezetében végeznek mintavételezést és fizikai-kémiai analízist. A szennyezett területen vett mintákból Enviroinvest Kft. biológiai vizsgálatokat is végez.

A talaj és a talajvíz tisztítására on site és in situ technológiákat fejlesztettek ki.

Enviroinvest tízéves működése során a fizikai-kémiai-biológiai analízisek valamint a kiviteli munkák végzésében megbízható, stabil alvállalkozói hálózattal működött együtt, akik rendelkeznek akkreditációval illetőleg ISO minősítéssel.

Az Enviroinvest Kft. részletes cégismertetőjét a 2. mellékletbe csatoltuk.

#### 2.3.2.2 ERU vásárló

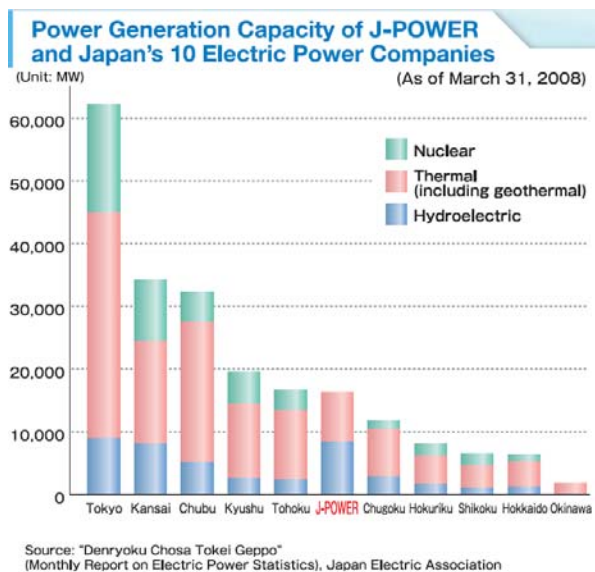
##### **J-Power Electric Power Development Company Ltd.**

J-Power a japán energetikai ipar egyik vezető vállalata, 1952-ben alapították, a tokiói tőzsdén bejegyzett cég. A cég alaptőkéje 152 milliárd Yen, 2006 évi bevétele 586 milliárd Yen volt.

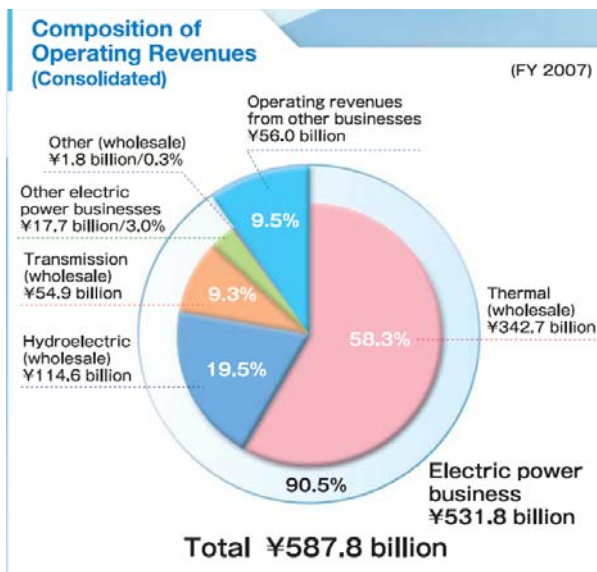
A vállalat dolgozóinak száma 2200 és 400 alvállalata van.

A J-Power Japán területén 59 db vizierőművet (8,5 GW teljesítmény) és 8 db szenes erőművet üzemeltet (7,8 GW teljesítmény), teljes beépített villamos kapacitása 16 GW. Az erőműveken kívül alállomásokot, frekvenciaváltót és AC/DC átalakító állomásokot üzemeltet, valamint 2400 km hosszúságú nagyfeszültségű távvezeték hálózatot. Jelenleg építés alatt áll egy atomerőműve is. A világ 62 országában folytatnak tevékenységet a tanácsadástól kezdve az erőmű építésig és üzemeltetésig.

A cég jelentős innovációs és környezetvédelmi tevékenységet folytat, a kiotói folyamat aktív résztvevője.



J-Power helye a japán energetikai vállalatok sorában kapacitás szempontjából



J-Power bevételeinek összetétele és nagysága

Az Electric Power Development Co. (J-POWER) cégismertetőjét a 3. mellékletben mutatjuk be.

### 2.3.2.3 Megvalósító partnerek

#### **A HIDROGÁZ Ipari és Kereskedelmi Kft.**

A cég 1997-ben alakult, teljes magyar tulajdonban lévő magánvállalkozás. Alapítói több éves tapasztalattal és szakismerettel rendelkeznek a fűtéstechnika, távhőellátás, a víz- és a használati melegvíz-ellátás, az energetika és a levegőtechnika területén. A társaság fő tevékenységi körébe kazánházak, hőközpontok, fűtési használati melegvíz-ellátó rendszerek és a kapcsolódó villanszerelési, légtechnikai, szakipari munkák teljes körű komplex kivitelezése tartozik. A Kft. meghatározóan saját kivitelezői kapacitásra alapoz a gépészeti munkák során, alvállalkozók igénybevételeivel néhány speciális villamos, elektronikai feladat, szigetelési, mázolási munkák, ács, állványozó és légtechnikai feladatok esetén tart igényt.

A társaság időben felismerte, hogy a piac növekvő igényeinek megfelelően minőségi munkát csak magasabb szakmai felkészültségű szakemberektől várhat el. Ennek elősegítése érdekében nagy hangsúlyt fektetnek dolgozóik képzésére.

A cég referenciái is bizonyítják, hogy a HIDROGÁZ Kft. jó minőségben, határidőre, teljes körű kivitelezésre képes kazánházak, hőközponti rendszerek kiépítésében, szabályozott fűtési, víz- és használati melegvíz ellátások vonatkozásában a már előzőekben említett alvállalkozók bevonásával, de alapvetően saját szerelői kapacitásra épít.

2004-ben bevezették az ISO 9001:2001 minőségirányítási rendszert.

A társaság központi telephelye 1095 Budapest, Gát utca 32. sz. alatt található, irodák, felújító műhely és raktár formájában. A jelentősebb volumenű műhelymunkát igénylő feladatok elvégzésére a társaság másik telephelyén 1211 Budapest, Varrógépgyár utca 5. sz. alatt, mintegy 100 m<sup>2</sup>-es műhely, és 140 m<sup>2</sup>-es raktár, iroda, öltöző áll rendelkezésre. A társaság műszaki vezetővel, műszaki előkészítővel, illetve ellenőrrel (mindkét személy oklevelés gépészmérnök), továbbá szerelés vezetővel és központi fűtés és csőhálózat szerelőkkel, minősített hegesztőkkel, szerviz tevékenységet ellátó kollégákkal, kőművessel rendelkezik.

Normál kazánházi, hőközponti, fűtési, vízszelési munkák elvégzéséhez a szerelők megfelelő felszereltsége, szerszámai, egyenruha biztosítottak, az anyagellátás szervezett. A munka végzését három kisbusz, személygépkocsik és szükség szerinti hírközlő eszköz segíti.

### **PannErgy Nyrt.**

A cég a Pannonplast Műanyagipari Nyrt. jogutóda, részvényeit a Budapesti Értéktőzsde A kategóriájában jegyzik. A társaság kapitalizációja hozzávetőlegesen 16,5 milliárd forint.

A 20 gyárral rendelkező Pannonplast Nyrt. Magyarország vezető műanyagipari vállalata volt, mely közel 80 éves múltta tekintett vissza, amikor a 2000-es évek elején a piaci helyzetnek a változása megkövetelte a társaság átszervezését és modernizációját. Az átalakítás a vállalatvezetés teljes kicserélődése után 2004 szeptemberében kezdődött, és két évig tartott, mely során megtisztították a portfóliót a veszteséges üzletágaktól, és átszervezték a vállalat központi irányítását is.

2006-ban, a sikeres átszervezést követően a vezetés meghatározta a társaság stratégiájának új irányvonalát, mely fókuszába – mérlegelve a fejlődés várható tendenciáit – a megújuló energiaforrásokkal történő gazdálkodást emelték, azon belül is a geotermikus energiát. A választást Magyarország kiváló, és Európában szinte egyedülálló geotermikus adottságai alapozták meg. A vállalat felvette a kapcsolatot a geotermikus energia hasznosítása terén világszerte kiemelkedő tapasztalattal rendelkező izlandi Mannvit Engineering társasággal, mellyel – mint szakmai partnerrel – szorosan együttműködve kívánja megvalósítani a geotermikus projektjeit.

A társaság célja, hogy Magyarország kiváló geotermikus adottságaira alapozva geotermikus fűtőműveket (hozzávetőlegesen 30 darab), és – ahol a környezeti feltételek megfelelőek – Kalina típusú geotermikus villamos erőműveket építsen. A hosszú távú cél legalább 60 MW villamos-energia termelési kapacitás kiépítése, valamint az ország határain átnyúló terjeszkedés a Kárpát-medencére fókuszálva. Jelenleg közel harminc önkormányzattal született meg az írásbeli megállapodás a projektek megvalósítására, és az első projekt kivitelezése is már elkezdődött. A teljes beruházás várhatóan 250 millió Euró értékű lesz.

A vállalat új stratégiáját 2007 szeptemberében publikálta a befektetőknek, és a stratégia melletti elkötelezettség jeléül a társaság elnevezése 2007 novemberében PannErgy Nyrt-re módosult.

## 2.4 A projekt megvalósításának ütemezése

A projekt keretében megvalósított ill. megvalósuló beruházások 2008-tól 2010-ig folyamatosan a 2-2. táblázatban bemutatott ütemtervnek megfelelő időpontokban lépnek üzembe.

2-2. táblázat: A projekt keretében megvalósuló beruházások üzembe lépésének ütemterve

	Projekt helyszín	Üzembe lépés időpontja
1	Debrecen	2009. június
2	Füzesgyarmat	2009. június
3	Gyula	2009. június
4	Hajdúböszörmény	2009. június
5	Hajdúdorog	2009. június
6	Hajdúszoboszló	2008. december
7	Karcag	2008. március
8	Kecskemét	2009. június
9	Szolnok	2010. január
10	Balmazújváros	2010. január
11	Kisújszállás	2008. január
12	Nádudvar	2009. június
13	Püspökladány	2010. január
14	Tiszaföldvár	2008. január



cseppleválasztóból a kísérőgáz a gázmotor belépő záró szerelvényén és szabályzószelepén keresztül kerül a kiserőmű (15.) gázmotorjába.



3-2. ábra: Gázleválasztó tartály



3-3. ábra: Gáz puffer tartály

### 3.1.2 Gázmotoros kiserőmű

Az előkészítő egységből a megtisztított kísérőgáz tüzelőanyagként a gázmotorba kerül. A gázmotorok olyan – eredetileg a dízelmotorokból kifejlesztett – belsőégésű motorok, amelyeket gáz halmazállapotú tüzelőanyagra optimalizáltak.



3-4. ábra: Gázmotor I.



3-5. ábra: Gázmotor II.



A gázmotor a gáz elégetésével mechanikai energiát állít elő. A gázmotorral generátort hajtva a kiserőmű ezt a mechanikai energiát alakítja át villamos energiává. Az energiatermelés veszteségei elsősorban hő formájában jelentkeznek. Ez a hő részben a kipufogórendszeren át távozó füstgázban, részben a motor, ill. annak olajrendszere hűtőrendszerében jelenik meg, és hasznosítható.

A megtermelt villamos energia részben a gázmotoros kiserőmű saját villamosenergia-fogyasztóinak (pl. szivattyúk, hűtőventilátorok, stb.) igényeit fedezi, jelentős része azonban a megfelelő transzformátorokon és kapcsolóberendezéseken keresztül kitáplálásra kerül a hálózatba. A villamos energia kitáplálásán kívül az erősáramú rész biztosítja még a generátor ill. az egész kiserőmű védelmét is. Villamos oldalon az erőmű berendezéseire tartoznak még a háziüzemet (saját fogyasztókat) kiszolgáló elosztók és kapcsolóberendezések, valamint az irányítástechnikai berendezéseket ellátó szünetmentes rendszer is.

A veszteséghő nagy része a motor hűtővizében, illetve a kenőolajrendszerben jelenik meg. Bár ez nagy mennyiségű hő, potenciálja alacsony, azaz a hő viszonylag alacsony hőmérsékleten áll rendelkezésre. Fontos, hogy a hűtőrendszer és az olajrendszer elsődleges feladata a motor védelme és kenése, a hőhasznosítás csak másodlagos ezek mellett, azaz a hőhasznosítás igényeit az előbbi szempontok kényszereinek kell alárendelni. Az egyik ilyen kényszer, hogy a motor hűtővizének hőmérséklete nem haladhat meg egy bizonyos küszöbértéket (jellemzően 70°C-ot). Ennek biztosítása érdekében megfelelő visszakeveréses szabályozás, ill. ahol a hőigények nem haladják meg állandóan a kiserőmű hőteljesítményét, ún. kényszerhűtő berendezések kerülnek telepítésre.

A veszteségek jóval kisebb hányada jelenik meg a motor füstgázának, és nagyobb motorok esetén pl. a turbófeltöltő visszahűtött levegőjének hőtartalmában, vagy a keverékhűtőben, ennek potenciálja (hőmérséklete) azonban magasabb.

A fentieknek megfelelően a hőtermelés sorba kapcsolt hőcserélők segítségével történik. A motorok telepítése vagy az e célra kialakított épületrészben (gépház), vagy – akár szabadterre telepített – konténerekben történik. A helyszíni adottságok függvényében gépházi telepítés esetében is szükség lehet zajvédő burkolat kialakítására. Igen fontos a gépház ill. konténer megfelelő szellőzése, így a létesítés része a megfelelő épületgépészeti (elsősorban szellőző) berendezések kialakítása.



3-6. ábra: Gázgyűjtő- és előkészítő rendszer konténere

A telepítés fontos szempontja a zajvédelem. Ennek a jelen projektek esetében kiemelt fontossága van, hiszen a kiserőművek egy része olyan fürdők, gyógyászati létesítmények közelében kerül telepítésre, ahol az alacsony zajszint alapvető követelmény. A zajvédelemet részben a már említett zajcsillapító burkolattal, a kipufogó-rendszerbe épített megfelelő hangtompítókkal, illetve a kényszerhűtő berendezések megfelelő kiválasztásával (alacsony zajszintű ventilátorok) és telepítésével biztosítják.

### 3.2 A projekt üzleti terve

A projekt gazdaságosságát bemutató pénzügyi modellt a KvVM honlapján található, „Útmutató az együttes végrehajtási projektek adicionalitásának ellenőrzéséhez és az energetikai projektek alapvonal kibocsátásainak meghatározásához” c. dokumentumban előírt kritériumok alapján állítottuk fel. A hivatkozott anyag 1.2. fejezete alapján az adicionalitást a projekt belső megtérülési rátája alapján lehet eldönteni. A belső megtérülési ráta számítása az alábbiak szerint történik:

$$\sum_{i=1}^n \frac{(-B_i + \dot{A}_i - K_i + M_i)}{(1 + IRR)^i} = 0$$

ahol

$n = m + z$ ,  $m$  a beruházás megvalósításának időtartama (év),  $z$  pedig a projekt élettartama;

$B_i$  a beruházás időtartama alatt az  $i$ -ik évben jelentkező beruházási költség;

$\dot{A}_i$  az  $i$ -ik évben jelentkező összes árbevétel

$K_i$  az  $i$ -ik évben felmerülő összes operatív költség

$M_i$  berendezések maradványértéke. A berendezések maradványértéke a gazdasági élettartam utolsó évében a valóságos értéket kell, hogy mutassa. (Előző években  $M_i=0!$ )

IRR belső megtérülési ráta

Az összefüggésben szereplő valamennyi elemet változatlan áron kell számítani, inflációs előrejelzéseket nem szabad alkalmazni. Az árbevételeknek nem szabad tartalmazniuk az ÜHG-kibocsátás csökkentési egységek értékesítéséből származó bevételeket. A költségek között nem szabad szerepeltetni az amortizációt és a finanszírozás költségeit, azaz a számítást úgy kell elvégezni, mintha a projekt teljes mértékben saját forrásból valósulna meg.

#### 3.2.1 Árbevételek

Árbevétel a projekt működése során villamosenergia-értékesítésből, hőértékesítésből és az egyes beruházások kereskedelmi üzemének kezdetétől (vagy 2008. január 1-től) 2012 végéig az ERU értékesítésből adódik.

A villamos energiát a 389/2007 sz. Kormányrendelet alapján kötelező átvétel keretében értékesítjük. Az értékesítés rendelet szerinti árait és átlagárait a pénzügyi modell „Általános

adatok” c. munkalapja tartalmazza. A rendelet különbséget tesz a villamos energia átvételi áraiban aszerint, hogy a hőértékesítés távhő, vagy külön kezelt intézmény (ilyenek az állami, önkormányzati tulajdonú vagy egyházi intézmények) részére történik-e vagy sem. A modellben a konzervatív megközelítés érdekében az általános esettel számol, azaz úgy tekinti, hogy a hőértékesítés nem távhő, vagy külön kezelt intézmény részére történik. Tovább befolyásolhatja az átlagárakat az üzemvitel, azaz hogy mélyvölgy időszakban a motort leállítjuk-e. Miután a projekt célja a metángáz megsemmisítés és a hőértékesítés is, a számítás úgy tekinti, hogy a motorok mélyvölgyben is üzemelnek. Ezzel 13,49 Ft/kWh villamos energia átlagár adódik.

A hőárát úgy állapítottuk meg, hogy a motorok hőpiaca biztos legyen. Feltételeztük, hogy a gázárnál olcsóbb hőár mellett biztosan található elegendő számú fogyasztó a megtermelt hő átvételére. A hőárát az aktuális gázár (20...100 Nm<sup>3</sup>/h gázmérő teljesítménytartományba eső fogyasztók esetén 2629 Ft/GJ) 75%-ában határoztuk meg, azaz kerekítés után 2000 Ft/GJ hőárral számoltunk.

Az ERU számításban feltételezett ára 9 €/tonna, ami 270 Ft/€ árfolyam mellett ez 2430 Ft/tonna árat jelent. Az adicionalitás ellenőrzésénél ezt az árbevételt nem vettük figyelembe.

### 3.2.2 Költségek

A beruházási költség az egyes helyszíneknél tervezési adat, ill. a már működő beruházások esetében tényadat. A tervezett beruházási költségeknél más hasonló projektek tapasztalatai alapján 6% tartalékot is figyelembe vettünk.

Az üzemeltetési költségek helyszínenként külön-külön a következő tételeket tartalmazzák:

- az önkormányzat részére fizetett éves felügyeleti díj (ez tartalmazza az önkormányzat által biztosított kezelőszemélyzet bérköltségét is),
- a gázforrás (termálkutak projekttel összefüggő részei, gázelőkészítő) karbantartási költsége,
- a gázmotor karbantartási költsége,
- a csővezetékek karbantartási költsége.

Ezeket az adatokat az alábbi megfontolások figyelembe vételével vettük figyelembe:

- A gázmotorra megadott karbantartási költség fajlagos értéke némileg magasabb a szokásosnál. Ezzel vettük figyelembe a kb. 60000 üzemóránként felmerülő nagyjavítások költségeit.
- Fix havi költségként szerepeltettük a más gázmotoros (kogenerációs) projekteknél nem szokásos gázelemzés költségét, ami az Együttes Megvalósítási projektek specifikumaként a metánfelhasználás minél pontosabb nyomonkövetése (monitoring) miatt szükséges.

- Általános költségekre a beruházási költség 2%-át mint szokásos értéket vettük figyelembe.

### 3.2.3 Cash-flow

Az egyes gázmotorok villamos és hőteljesítményéből az éves üzemóraszám és az önfogyasztás figyelembevételével számítottuk ki a megtermelt villamos energiát és hőenergiát. Ebből, valamint a metángáz-fogyasztásból az alapvonalai tanulmánnyal foglalkozó részben leírtaknak megfelelően számítottuk az éves üvegházhatású gáz-kibocsátás megtakarítást. Az árakból és fenti mennyiségekből az árbevételek számíthatók. A gázmotor és gázforrás karbantartásra Ft/h dimenzióban álltak rendelkezésre adatok, így az üzemóraszámából ezek az éves költségek számíthatók. Az önkormányzat részére fizetett éves díj Ft/év dimenzióban, a csővezetékek karbantartási költsége és a monitoring díjak Ft/hó dimenzióban álltak rendelkezésre, az éves költségek számítása e dimenziók figyelembevételével történt.

Amortizációt, adót és finanszírozási költségeket a hivatkozott eljárásnak megfelelően nem vettünk figyelembe. Valamennyi projektnél adott az üzembe helyezés dátuma. A megvalósult projektek tapasztalatai alapján az egyszerűség kedvéért feltételeztük, hogy a beruházás az ezt megelőző fél évben minden helyszínen elvégezhető. Minden esetben 15 éves élettartamot vettünk figyelembe, 0 maradványértékkel. A költségeket és bevételeket változatlan, 2008-as áron számoltuk.

Az így kapott cash-flow-ból az IRR számítható. A teljes projekt pénzügyi modelljét az egyes helyszíneken megvalósuló beruházásokra külön-külön elvégzett számítások összegzésével állítottuk elő, majd az összegzett adatokra meghatároztuk a teljes projekt belső megtérülési rátáját.

Ez

- ERU értékesítés nélkül **7,33%-ra**,
- 2012-ig figyelembe vett ERU értékesítéssel **14,30%-ra**

adódott.

A számítás részletei az 5. számú melléklet táblázataiban láthatók.

## 4 Alapvonal tanulmány

### 4.1 Általános megjegyzések

Noha a JI projektek esetében a CDM<sup>1</sup> módszertanok használata nem kötelező, ezek széleskörű nemzetközi elismertsége és megalapozott elméleti hátterük okán és a konzervatív megközelítés érdekében azok általános megközelítési módját és koncepcióját, illetve, ahol ilyen rendelkezésre áll, a konkrét számítási módszereit is követjük a jelen alapvonalai számítások során.

Megjegyezzük azonban, hogy jelenleg még nem áll rendelkezésre a termálkutak kísérőgázának hasznosítására vonatkozó konkrét elfogadott CDM módszertan. Mégis, több olyan elfogadott CDM módszertan létezik, amelyek az ilyen projektekkel analóg beruházásokkal foglalkoznak, vagy olyan részleteik vannak, amelyek a jelen projekt számításánál alkalmazhatók vagy figyelembe vehetők. A következő CDM módszertanokat (ill. részeit) vettük figyelembe:

- Approved consolidated methodology ACM0008. “Consolidated methodology for coal bed methane, coal mine methane and ventilation air methane capture and use for power (electrical or motive) and heat and/or destruction through flaring or flameless oxidation”*[Szénrétegekből ill. szénbányákból származó metán és szellőzőlevegő metántartalmának befogása és energiatermelésre (villamos- ill. hajtóenergia termelésre) vagy hőtermelésre való felhasználása és/vagy megsemmisítése fáklyázással vagy lángnélküli oxidációval.]*
- Approved baseline and monitoring methodology AM0009. “Recovery and utilization of gas from oil wells that would otherwise be flared or vented.”*”[Olajkutakból származó olyan gáz kinyerése és hasznosítása, amelyet egyébként fáklyáznának, vagy az atmoszférába engednék.]”*
- Approved baseline and monitoring methodology AM0064. “Methodology for methane capture and utilisation or destruction in underground, hard rock, precious and base metal mines” *[Föld alatti kő- színesfém- vagy fémbányákból származó metán befogása és hasznosítása].*

### 4.2 A projekt határai

A **projekt fizikai határai** magukban foglalnak minden olyan berendezést, amelyeket az egyes helyszíneken a beruházás során, vagy annak érdekében telepítenek. Így tehát jellemzően:

A kísérőgáz összegyűjtéséhez szükséges berendezéseket, csővezetéseket.

A kísérőgáz tisztítását, előkészítését és továbbítását szolgáló berendezéseket, a mennyiség és minőség mérésének eszközeit.

---

<sup>1</sup> Clean Development Mechanism: tiszta fejlesztési mechanizmus: a Kiotói Jegyzőkönyv 12. cikkének, valamint a Kiotói Egyezmény- vagy a Kiotói Jegyzőkönyv alapján elfogadott határozatoknak megfelelő kibocsátás csökkentési projekt, amely csak a Jegyzőkönyvet ratifikált, de a 'B' Függelékben nem szereplő Résztes Fél országában valósulhat meg

A gázmotoros kiserőművet, és annak segédberendezéseit (pl. kényszerhűtők, szivattyúk, szellőző berendezés).

A termelt villamos energia és hő kiadásának berendezéseit (transzformátorok, kapcsolóberendezések, hőcserélők, szivattyúk, vezetékek, stb.)

Az **alpvonali kibocsátások** szempontjából a projekt határain belülnek tekintjük a kutak vízkitermelésének következményeképpen légkörbe kibocsátott metánt, illetve azokkal a fosszilis alapú villamosenergia- és hőtermeléssel kapcsolatos CO<sub>2</sub> kibocsátásokat, amelyeket a projekt működése kivált.

A **projekt-tevékenységgel összefüggő** kibocsátások szempontjából a projekt határai magukban foglalják a gázmotorok CO<sub>2</sub> kibocsátását, illetve a projekt tevékenységgel összefüggő villamosenergia- és/vagy fosszilis energia felhasználáshoz (önfogyasztás) kapcsolódó CO<sub>2</sub> kibocsátásokat.

Azt, hogy mely kibocsátásokat tekintünk a projekt határain belülnek, a 4-1. táblázat mutatja:

**4-1. táblázat: A projekt határain belülnek, illetve kívülnek tekintett kibocsátások**

Kibocsátás forrása	Gáz	Belül van-e a projekt határain	Megjegyzés
Alpvonali kibocsátások			
A kútról a levegőbe kerülő metán	CH <sub>4</sub>	igen	Ez a legfőbb ÜHG kibocsátási forrás
Az alapállapotban a metán megsemmisítésével kapcsolatos kibocsátások.	CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O	nem	Ezeket a kibocsátásokat alapesetben figyelembe kellene venni, azonban jelenleg egyik projekthelyszínen sem történik metán megsemmisítés, így ennek vizsgálatától eltekintünk.
A hálózati villamosenergia-termeléssel összefüggő ÜHG kibocsátások.	CO <sub>2</sub>	igen	A figyelembevétel a KvVM által kiadott útmutató elvei alapján és az ott közölt fajlagos értékekkel történik olyan mértékben, amennyi villamos energiát a projekt megtermel.
	CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O	nem	Az egyszerűsítés érdekében elhagyjuk. Ez konzervatív megközelítés (azaz csökkenti a kiszámított ÜHG kibocsátás-csökkentés értékét).

Kibocsátás forrása	Gáz	Belül van-e a projekt határain	Megjegyzés
Fosszilis alapú hőtermelés-sel összefüggő ÜHG kibocsátások.	CO <sub>2</sub>	igen	A figyelembe vétel jó hatásfokú, földgáz alapú hőtermelés feltételezésével történik, olyan mértékben, amennyi hasznos hőt a projekt megtermel.
	CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O	nem	Az egyszerűsítés érdekében elhagyjuk. Ez konzervatív megközelítés (azaz csökkenti a kiszámított ÜHG kibocsátás-csökkentés értékét).
<b>Projekt tevékenységgel kapcsolatos kibocsátások</b>			
A kútról továbbra is a levegőbe kerülő metán	CH <sub>4</sub>	nem	A teljes kútgáz mennyiséget hasznosítja minden beruházás
A projekt működésével kapcsolatban felhasznált tüzelőanyaggal kapcsolatos ÜHG kibocsátások.	CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O	nem	A projektek során a fosszilis tüzelőanyag-felhasználás nem jellemző. Abban a speciális esetben, amikor a kísérőgáz egy meglévő földgázüzemű gázmotorban kerül felhasználásra, mind a földgázfelhasználás, mind az abból termelt villannyal és hővel kapcsolatos kibocsátásokat a projekt határain kívülnek tekintjük.
A projekt működésével kapcsolatos villamosenergia-felhasználással (önfogyasztás) összefüggő ÜHG kibocsátások	CO <sub>2</sub>	igen	A figyelembevétel úgy történik, hogy a kiváltott fosszilis energiatermelés kibocsátásának meghatározásakor a kiserőmű nettó, tehát az önfogyasztással csökkentett termelési adatait vesszük alapul.

Kibocsátás forrása	Gáz	Belül van-e a projekt határain	Megjegyzés
	CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O	nem	Az egyszerűsítés érdekében az alapvonalai számítás analógiájára elhagyjuk.
A metán megsemmisítéséből származó kibocsátás	CO <sub>2</sub>	igen	A metán gázmotorban való elégéséből származó kibocsátás
Az el nem égett metán kibocsátása	CH <sub>4</sub>	igen	A metán egy része nem ég el a gázmotorban. Ezt a CDM módszertan alapján felvett metán-megsemmisítési határfokkal vesszük figyelembe
Gáz-szivárgásokkal kapcsolatos kibocsátások	CH <sub>4</sub>	nem	Az egyszerűsítés érdekében elhanyagolhatónak tekintjük.
Véletlenszerű okokból (baleset) kibocsátott gáz	CH <sub>4</sub>	nem	Az egyszerűsítés érdekében elhanyagolhatónak tekintjük.

### 4.3 Az adicionalitás igazolása

#### 4.3.1 Jogi adicionalitás

Jelenleg nincs olyan jogszabály, ami a kísérőgáz fáklyázását, vagy más módon történő megsemmisítését, légkörbe való kibocsátásának megakadályozását tiltaná. Ennek megfelelően jogi okokból, a JI projekt hiányában, a beruházások nem valósulnának meg.

#### 4.3.2 Gazdasági adicionalitás

Szűkebb értelemben egy ÜHG-kibocsátás csökkenést eredményező beruházás akkor tekinthető adicionalisnak, ha a beruházás csak a kibocsátás-csökkentés értékesítése miatt valósítható meg gazdaságosan. A vonatkozó minisztériumi útmutató által felsorolt lehetőségek közül jelen projekt esetében a referenciaelemzés segítségével mutatjuk be a projekt adicionalitását.

A referenciaelemzés során az ÜHG-kibocsátást csökkentő projekt egy gazdaságossági mutatóját vizsgáljuk az ERU értékesítést figyelembe véve, ill. attól eltekintve. Ezeket a mutatókat vetjük össze egy referenciaértékkel. Az útmutatónak megfelelően gazdasági



mutatónak a belső megtérülési ráta („Internal Rate of Return” = IRR) inflációtól megtisztított, ún. reál értékét határozzuk meg mindkét esetre.

A számítás részleteit a projekt pénzügyi tervével foglalkozó fejezetben mutattuk be. A két esetre elvégzett számítás eredményei a következők:

	Reál IRR értéke
ERU értékesítéssel	14,34%
ERU értékesítés hiányában	7,33%

Látható, hogy a várható ERU értékesítés jelentősen, 7%-kal javítja az IRR értékét, azaz a projekt gazdaságosságát.

A minisztériumi útmutató nem tesz megállapítást a tekintetben, hogy az IRR mely értékétől tekinthető addicionálisnak az adott projekt, de utal arra, hogy 8%-os IRR érték határnak tekinthető: ez alatt a projekt még addicionálisnak tekinthető, illetve e határ felett várhatóan önmagától is megvalósulna.

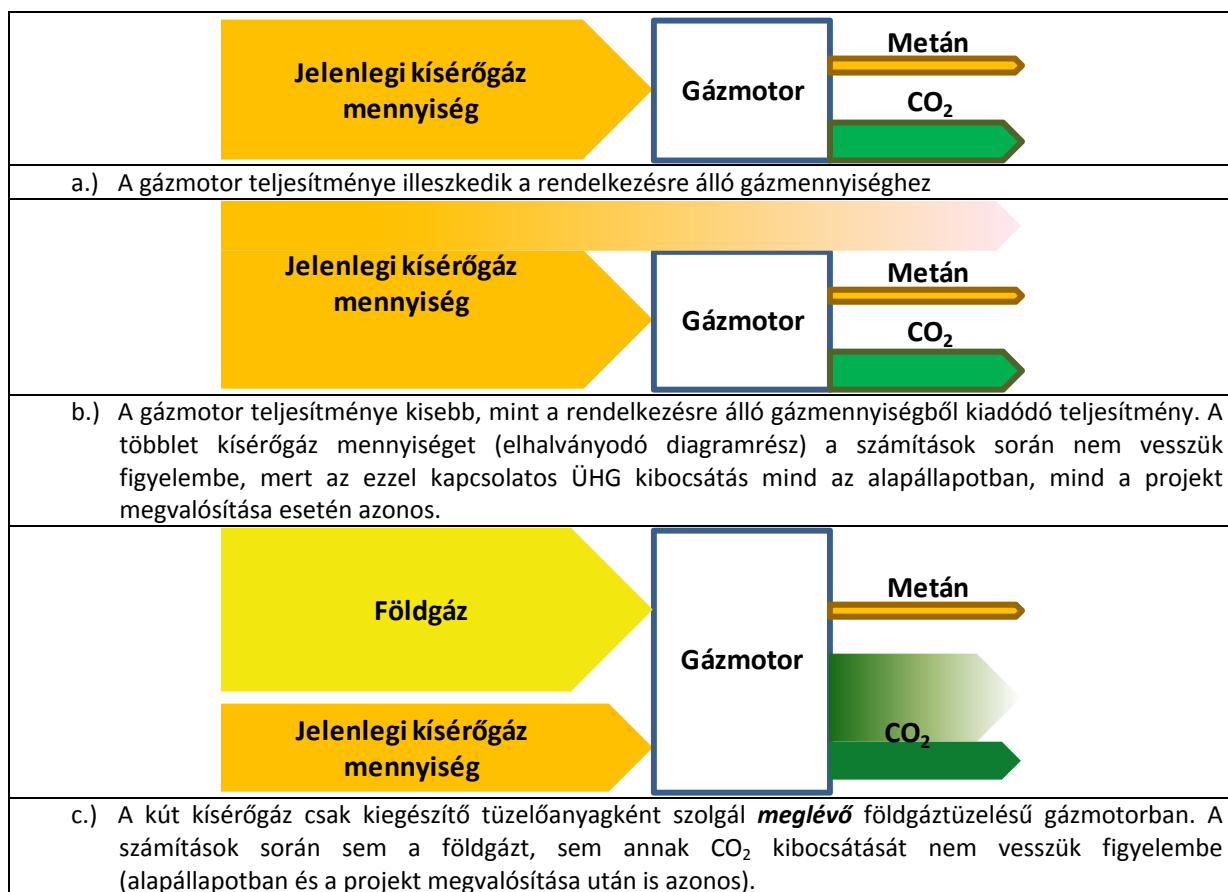
**A fenti eredmények alapján a projekt az útmutató ún. enyhe addicionalitási kritériuma szerint addicionális.**

#### 4.4 Alapvonalai emisszió számítása

##### 4.4.1 Az alkalmazott módszer bemutatása és igazolása

###### Jelenlegi metánkibocsátás

A jelenlegi alapvonalai metánkibocsátás meghatározásánál a kutak jelenlegi, méréssel meghatározott gázhozama, illetve gázmotorok *ezt nem meghaladó* kútgáz-, illetve metánfogyasztása volt a kiinduló adat. Az egyes beruházások méretezésénél alapelve, hogy lehetőség szerint az összes kitermelt vízhez tartozó kútgáz hasznosításra kerüljön, ennek vannak fizikai, műszaki korlátai. Nem választható például tetszőleges nagyságú gázmotor – a piacon csak bizonyos diszkrét teljesítmény-nagyságú berendezések kaphatók – és igazodni kell esetenként a vízkivételhez is. Így a gázmotorok teljesítményét úgy határozták meg, hogy az adott teljesítmény által igényelt tüzelőanyag egyenlő vagy kisebb legyen, mint a kutak jelenlegi gázhozama. Tekintettel azonban arra, hogy az alapvonalai esetben a légkörbe kikerülő kútgáznak (metánnak) a gázmotorban fel nem használt része a projekt működésekor is a légkörbe kerül, azaz e gázhányad esetében nincs különbség az alapvonal és a projekt-tevékenység között, ezt a gázmennyiséget a számítás során nem vesszük figyelembe. Az elvet a 4-1. ábra szemlélteti.

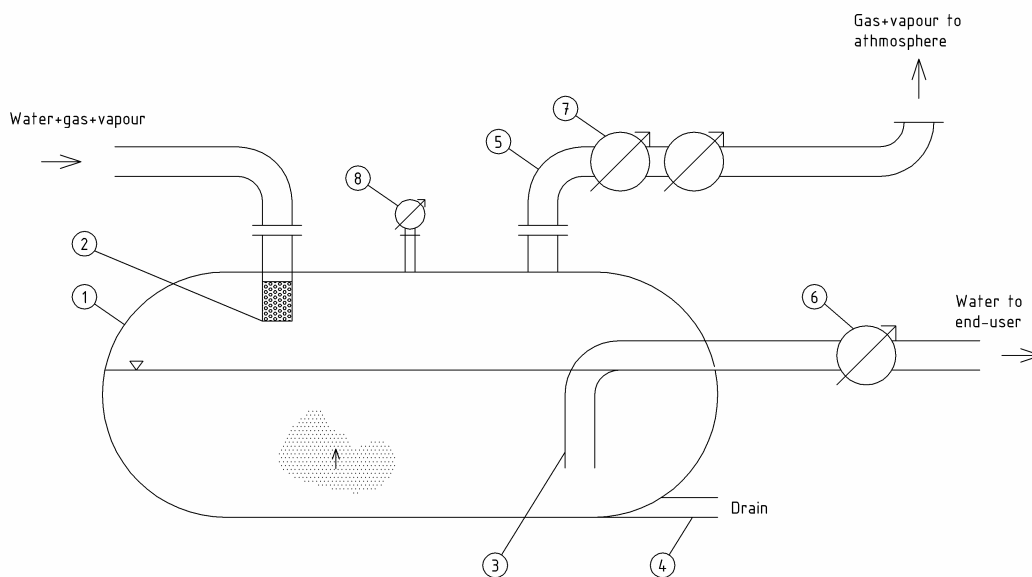


4-1. ábra: Gázmotorok kiválasztásának elve

A kutak gázmérését a projektfejlesztés időszakában a Gázipari Kft. saját méréseivel határozta meg, a következő, MSZ 448/43-85 (Ivóvízvizsgálat. Metán meghatározása) szerinti módszertan alapján.

A pontosság érdekében a szabvány által a technológiai vizsgálatok esetére előírt teljes áramú szeparálást alkalmazták.

A termálkutak üzemének jellemzőihez (szakaszos, a kiváló gázbuborékok által okozott „pöfögő” jellegű vízadás) való igazodás érdekében megfelelő pufferkapacitást biztosító vízszintes szeparátort alkalmaztak.



4-2. ábra: A gázhozam-méréshez használt berendezés

A kútból érkező teljes víz-gáz-gőz/pára keveréket az (1) jelű szeparátorba vezetik. A vízáramot egy perforált csövön (2) keresztül permetezik a szeparátorba, hogy segítsék a gáz kiválását. Mivel a szeparátor tartály az (5) jelű gázvezető csövön keresztül nyitott, a tartályban gyakorlatilag atmoszférikus nyomás van, így a tartályba a kút nyomásával érkező gáz-víz elegyből a gáz nagy része kiválik, majd a fajtérfogatok különbsége miatt a gáz és víz szeparációja megtörténik. A gáz a szeparátor tartály felső részén, a víz annak alján gyűlik össze. A szabvány előírásainak megfelelően a tartály méretét úgy választják meg, hogy a víz tartózkodási ideje meghaladja a 2 percet, hogy a vízben képződő gázbuborékok elérhessék a felszínt. Annak elkerülésére, hogy a beérkező víz gyorsan elhagyja a tartályt, a víz elvezetése egy merülőcsövön (3) keresztül történik. A (4) jelű ürítőcsomak a mérés alatt zárva van. A víz mennyiségét a vízlevezető vezetékbe a szeparátor után beépített vízmérővel (6) mérik. A tartály pufferhatása így kiküszöböli a termálkutakra jellemző szakaszos vízadásból adódó mérési hibát.

A szeparált gáz-vízgőz (pára) elegy mennyiségét a tartály felső részéhez csatlakozó gázvezető csőbe épített mérőkkel mérik. A mérési hibák kiküszöbölés érdekében két sorba kapcsolt mérő kerül beépítésre. A két mérő eredményeinek jelentősebb eltérése esetén a mérést nem tekintik érvényesnek, és megismétlik. A beépített mérők típusát (pl. dugattyús, membrános vagy turbinás) a gáz hőmérséklete és a gázáram várt nagyságrendje határozza meg.

A mérési eredmény kiértékeléséhez szükséges egyéb paramétereket (nyomások, hőmérsékletek) beépített - pl. a (8) jelű manométer - vagy kézi műszerekkel mérik.

A felhasznált műszerek pontossága a 12/1997. (VIII. 29.) KHVM rendeletnek megfelelően a következő:

Mért paraméter	Pontosság
Vízáram	± 5%
Gázáram	± 3%
Hőmérséklet	± 0,5 °C
Barometrikus nyomás	± 0,1 bar

Az ismertetet mérési elvből következően a gázoldalon mért közeg nem tiszta gáz, hanem vízgőzt is tartalmaz. Ahhoz, hogy a vízgőz zavaró hatását kiküszöböljék, ill. a normál állapothoz való átszámítás érdekében a mért mennyiségeket a következő képlet szerint korrigálják:

$$V_{corr} = V_m \times \frac{273.15 + t_{ref}}{273.15 + t_{gas}} \times \frac{p_m - p_{sv}}{p_{ref}}$$

ahol

$V_{corr}$  A nyomással, hőmérséklettel és páratartalommal korrigált gáz-térfogatáram

$V_m$  A gáz-gőz elegy mért térfogatárama

$t_{gas}$  A gáz-gőz elegy mért hőmérséklete

$t_{ref}$  Referenciahőmérséklet (15°C gáztechnikai ill. 0°C fizikai normálállapotra való átszámítás esetén)

$p_{ref}$  Referencia nyomás (101.325 kPa (vagy 760 Hgmm) mind gáztechnikai mind 0°C fizikai normálállapotra való átszámítás esetén)

$p_{sv}$  A vízgőz telítési nyomása a gáz-gőz elegy mért hőmérsékletén  $t_{gas}$  (táblázatból vagy számítással meghatározva).

$p_m$  A gáz-gőz elegy mért nyomása.

A gázmotorokban felhasználható metán mennyiségét az egyes kutak víz- és gázmérési adatai alapján, a kísérőgáz metántartalmának akkreditált laboratóriumban való mérésével határozták meg. A kutak kísérőgázának elemzése MSZ 448/43-85 (Ivóvízvizsgálat. Metán meghatározása) szerint, gázkromatográf segítségével történt. (A módszer részletes leírását a szabvány 4. fejezete tartalmazza.)

Az egyes kutakra elvégzett gázhozam-mérések és gázelemzések eredményeit a 4-2. táblázat foglalja össze (a táblázat fejlécében szereplő jelölések a fenti korrekciós képletben szereplőknek felelnek meg).

#### 4-2. táblázat: Kutak adatai

Helyszín	Kút azonosító	Mintavétel dátuma	V <sub>m</sub> m <sup>3</sup> /h	t <sub>gas</sub> °C	p <sub>m</sub> Pa	p <sub>sv</sub> Pa	CH <sub>4</sub> v/v%
Debrecen	III	1997.04.17	89,64	36,81	103215	6217,1	88,75
	IV	1998.06.04	25,12	38,7	101235	6887,7	91,25
	VI	1998.05.05	40,25	43,4	100232	8832,4	91,74
	IX	2000.02.21	12,78	68,2	99863	28850,2	91,95
Füzesgyarmat	B-34	2007.09.06	13,47	26	100211	3363,7	<b>90</b>
Gyula	B-145	2001.09.26	11,75	72	101896	34000,1	85,59
	K-453	2001.09.27	19,69	38,7	100676	6887,7	94,66
	B-395	2001.09.25	6,35	44	103452	9111,8	79,75
Hajdúböszörmény	4.	2007.05.30	23,32	40,16	99200	7358,092	92,81
	5.	2007.05.29	27,25	40,11	98558	7358,092	<b>94,36</b>
Hajdúdorog	K-73	2007.06.04	88,52	36	100234	5947,5	94,23
Hajdúszoboszló	IIA	2007.08.04	82,3	49	100315	11706,7	<b>89,43</b>
	V	2007.05.10	121,3	63	100183	23848,2	<b>93,85</b>
	X	2007.08.03	63,2	44	99911	9078,6	95,94
	XIII	2007.08.03	47,54	61	99924	19867,5	92,33
	XIV	2007.05.09	31,72	19	99794	2260,9	94,65
	XV	2007.09.07	73,15	46	100160	10098,8	89,77
Karcag	K-127	2005.06.30	135,4	69	100700	29875,6	94,24
Kecskemét		2005.05.14	8,09	32	102650	4759,2	94,95
Szolnok	"régi kút"	2007.10.30	14,16	19	100494	2191,4	<b>86,5</b>
	"új kút"	2007.10.30	6,52	19	100606	2187,8	85,64
Balmazújváros	B-202	2008.04.03	70,27	34,2	99977	5384,3	88,36
Kisújszállás	B-110 (korábbi B-102)	2004.10.28	48,54	32	101200	4759,2	<b>94,51</b>
Nádudvar	B-430	2008.04.08	60,1	18,05	99921	2058,4	<b>98,52</b>
Püspökladány	B-179	2008.02.05	24,87	22,33	105389	2718,52	<b>96,58</b>
	hv-2	2008.02.06	12,1	0	101229	609	94
	B-31	2008.02.06	8,1	26,1	105301	3383,64	95,66
Tiszaöldvár	B-46	2001.07.17	64,7	69	<b>101325</b>	<b>19867,5</b>	95,68
							<b>86,97</b>

A gázmotor kiválasztása tehát a metán-tartalom, a kutak gázhozama (a kitermelt víz gáztartalma) és a kitermelt gáz mennyiségének figyelembevételével történt. A gázmotor tüzelőanyag-igénye és tervezett üzemórászáma alapján határozható meg az a metán mennyiség, ami az alapvonal esetében hasznosítatlanul távozik az atmoszférába.

#### A hálózati villamosenergia-termeléssel összefüggő ÜHG kibocsátások

A hálózatra adott villamos energiával kiváltott fosszilis energiatermeléssel kapcsolatos ÜHG kibocsátás számításának módszertanára nézve a már korábban hivatkozott KvVM útmutatót vettük alapul. Ennek II. fejezete szerint az alapvonal számításhoz az ott megadott, gCO<sub>2</sub>/kWh mértékegységben meghatározott alapvonal referencia fajlagos kibocsátást a projekt tervezett termelésével szorozva lehet meghatározni a projekt nélküli kibocsátásokat.

Az útmutató a referencia-fajlagosokat a magyar villamosenergia-rendszer erőműveinek tüzelőanyag-összetételét és üzemeltetési gyakorlatát részletesen vizsgáló háttér tanulmányra alapozva határozza meg. A fajlagosok kiszámításának alapgondolata, hogy egy újonnan megjelenő kapacitás, ill. igénycsökkenés azokat a kapacitásokat váltja ki legnagyobb

valószínűséggel, amelyek legnagyobb mértékben vesznek részt a villamosenergia-rendszer terhelésszabályozásában. Ennek megfelelően kizárták a vizsgálatból azokat a kapacitásokat, melyek nem, vagy alig vesznek részt a szabályozásban (atomerőmű, átvételi kötelezettség alá eső források, stb.), majd erőművenként meghatározták a kiadott villamos energiára vetített fajlagos CO<sub>2</sub> kibocsátást, figyelembe véve az erőművek tüzelőanyag-felhasználásának hő- és villamosenergia-termelés közötti megoszlását is. A referenciaértékeket az erőművenként kapott fajlagosoknak egy, a szabályozásban való részvétel arányát tükröző, a kihasználtságból levezetett faktor segítségével végzett súlyozott átlagolásával állították elő.

A jelen anyagban az egyszerűség kedvéért az útmutatóban a 2008-2012 közötti időszakra meghatározott átlagos  $X_{2008-2012}=706$  g/kWh értékkel számoltunk.

A hálózatra adott villamos energiát a motorok névleges villamos teljesítményének és az éves üzemóraszám szorzata alapján, az önfogyasztás levonásával határoztuk meg. Bár a motorok fizikai üzemideje várhatóan 8200 óra/év körüli, a számításokban az egyszerűsítés érdekében és a már működő beruházások adatai alapján ennél alacsonyabb értéket, jellemzően 7500 óra/évet szerepeltettünk. Ezzel vettük figyelembe az esetleges visszszabályozásokat, a nem teljes terhelésen történő üzemet, azaz tulajdonképpen csúcskihasználási órásszámmal végeztük a számítást.

Az önfogyasztást az egyes projektek esetében a teljes villamosenergia-termelés %-ában adtuk meg, és az ezzel való szorzással állapítottuk meg az önfogyasztás értékét.

#### Fosszilis alapú hőtermeléssel összefüggő ÜHG kibocsátások

Ezek azok az ÜHG kibocsátások, amelyek a projektekkel hasznosan megtermelt hővel azonos mennyiségű hő fosszilis alapú megtermeléséhez kapcsolódnak. A konzervatív megközelítés érdekében sehol sem számoltunk pl. nagy elosztási veszteségű távhőrendszerekkel, vagy magas fajlagos kibocsátású olaj- vagy szén alapú hőtermeléssel, hanem minden esetben jó hatásfokú (90%), földgáz alapú hőtermelést tekintettünk alternatívának.

A motorok hőteljesítményének és üzemóraszámának ismeretében meghatározható az összes termelt hő. Ezt a feltételezett kiváltott gázalapú hőtermelő berendezés hatásfokával osztva kiadódik a kiváltott földgáz mennyisége, amiből az IPCC által ajánlott fajlagos (56,1 tCO<sub>2</sub>/TJ) kibocsátási értékkel szorozva kaptuk a hőtermeléssel összefüggő alapvonalis kibocsátást.

#### *4.4.2 Kibocsátási alapszint meghatározása*

A fentiek szerint elvégzett alapvonalis kibocsátás-számítás eredményeit a 4-3. táblázatban foglaltuk össze.

#### 4-3. táblázat: Alapvonalai kibocsátás-számítás eredményei 1 évre vetítve

Helyszín	Metán felhasználás		ÜHG kibocsátás (t CO <sub>2</sub> eq)			
	Nm <sup>3</sup> /év	t/év	Levegőbe kerülő metán	Villamos-energia termeléssel összefüggő	Kiváltott hőtermeléssel összefüggő	Összesen
Debrecen	958 500	652	13 687	2 412	1 114	<b>17 213</b>
Füzesgyarmat	87 075	59	1 243	148	101	<b>1 492</b>
Gyula	184 875	126	2 640	474	246	<b>3 360</b>
Hajdúböszörmény	297 675	202	4 251	689	306	<b>5 247</b>
Hajdúdorog	526 425	358	7 517	1 211	557	<b>9 285</b>
Hajdúszoboszló	2 215 569	1 507	31 638	5 818	2 254	<b>39 710</b>
Karcag	434 434	295	6 204	1 089	414	<b>7 707</b>
Kecskemét	44 362	30	633	111	42	<b>787</b>
Szolnok	110 250	75	1 574	252	185	<b>2 012</b>
Balmazújváros	435 900	296	6 225	991	471	<b>7 687</b>
Kisújszállás	357 750	243	5 109	704	323	<b>6 136</b>
Nádudvar	394 350	268	5 631	917	434	<b>6 983</b>
Püspökladány	317 250	216	4 530	700	306	<b>5 537</b>
Tiszaöldvár	285 750	194	4 081	704	323	<b>5 108</b>
<b>Összesen</b>	<b>6 650 165</b>	<b>4 522</b>	<b>94 964</b>	<b>16 222</b>	<b>7 078</b>	<b>118 264</b>

#### 4.5 Kibocsátás-csökkentés meghatározása

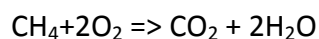
##### 4.5.1 A projekt tevékenységgel összefüggő kibocsátások

##### Villamosenergia-önfogyasztással összefüggő ÜHG kibocsátások

Az önfogyasztást úgy vesszük figyelembe, hogy a kiváltott fosszilis energiatermelés kibocsátásának meghatározásakor a kiserőmű nettó, tehát az önfogyasztással csökkentett termelési adatait vesszük alapul. Feltételezzük, hogy az önfogyasztást minden esetben a kiserőműben megtermelt villamos energiából fedezzük, és üzemszünet esetén nincs önfogyasztás. Ennek megfelelően az ebben a pontban felsorolt többi, a projekt tevékenységgel kapcsolatos kibocsátás az önfogyasztás miatti kibocsátást is tartalmazza, az a számításokban külön nem jelenik meg.

##### A metán megsemmisítéséből származó kibocsátás és az el nem égett metán kibocsátása

A metán a gázmotorban való elégéskor megsemmisül, és az égés során szén-dioxid és víz keletkezik:



A fenti összefüggés sztöchiometriája alapján kiadódik a metán elégetésének a CDM módszertanokban is felhasznált ún. karbon-emissziós tényezője, a  $\text{CEF}_{\text{CH}_4} = 2,75$ , ami azt fejezi ki, hogy egységnyi tömegű metán elégetéséből 2,75 egységnyi tömegű szén-dioxid keletkezik.

E mellett azonban figyelembe kell venni, hogy az égés nem tökéletes. A gázmotorok füstgázában mindig található némi elégetlen tüzelőanyag, metán. Ezt a tökéletlen égést egy

hatásfok-tényezővel ( $Eff_{ELEC}$ ) vesszük figyelembe, amelynek az analóg CDM módszertanokban IPCC ajánlás alapján felvett értéke  $Eff_{ELEC}=99,5\%$ .

Nem elég azonban a metán elégségből számított szén-dioxid kibocsátást a hatásfokkal csökkenteni, azt is figyelembe kell venni, hogy az el nem égett metán továbbra is az atmoszférába távozik a füstgázzal. Ha ezt szén-dioxid egyenértékben fejezzük ki, továbbra is a metán GWP-jével kell beszorozni.

Így tehát a metán megsemmisítéséből származó kibocsátás

$$PE_{MD} = MD_{ELEC} \times CEF_{CH_4} \times Eff_{ELEC} + MD_{ELEC} \times (1 - Eff_{ELEC}) \times GWP_{CH_4}$$

A projekttel kapcsolatos kibocsátásokat tehát a 4-4. táblázat mutatja.

#### 4-4. táblázat: A projekttel kapcsolatos éves kibocsátások

Helyszín	PE <sub>MD</sub> (t CO <sub>2</sub> eq)	Összesen
Debrecen	1 852	<b>1 852</b>
Füzesgyarmat	168	<b>168</b>
Gyula	357	<b>357</b>
Hajdúböszörmény	575	<b>575</b>
Hajdúdorog	1 017	<b>1 017</b>
Hajdúszoboszló	4 281	<b>4 281</b>
Karcag	839	<b>839</b>
Kecskemét	86	<b>86</b>
Szolnok	213	<b>213</b>
Balmazújváros	842	<b>842</b>
Kisújszállás	691	<b>691</b>
Nádudvar	762	<b>762</b>
Püspökladány	613	<b>613</b>
Tiszaöldvár	552	<b>552</b>
<b>Összesen</b>	<b>12 848</b>	<b>12 848</b>

#### 4.5.2 Éves kibocsátás- csökkenés

Az egyes beruházások és a teljes projekt éves kibocsátás-csökkentési potenciálját tehát az alapvonalon kibocsátások és a projekttel összefüggő kibocsátások különbségeként kapjuk. A számítás eredményét a 4-5. táblázat foglalja össze.

#### 4-5. táblázat: Projektek megvalósításával elérhető éves kibocsátás-csökkentés

Helyszín	Metán felhasználás		ÜHG kibocsátás csökkentés (t CO <sub>2</sub> eq)			Összesen
	Nm <sup>3</sup> /év	t/év	Metán megsemmisítéséből	Villamos-energia kiváltásból	Hőtermelés kiváltásból	
Debrecen	958 500	652	11 836	2 412	1 114	<b>15 361</b>
Füzesgyarmat	87 075	59	1 075	148	101	<b>1 324</b>
Gyula	184 875	126	2 283	474	246	<b>3 003</b>
Hajdúböszörmény	297 675	202	3 676	689	306	<b>4 671</b>
Hajdúdorog	526 425	358	6 500	1 211	557	<b>8 268</b>
Hajdúszoboszló	2 215 569	1 507	27 358	5 818	2 254	<b>35 430</b>
Karcag	434 434	295	5 364	1 089	414	<b>6 868</b>
Kecskemét	44 362	30	548	111	42	<b>701</b>
Szolnok	110 250	75	1 361	252	185	<b>1 799</b>
Balmazújváros	435 900	296	5 382	991	471	<b>6 845</b>
Kisújszállás	357 750	243	4 417	704	323	<b>5 445</b>
Nádudvar	394 350	268	4 869	917	434	<b>6 221</b>
Püspökladány	317 250	216	3 917	700	306	<b>4 924</b>
Tiszaöldvár	285 750	194	3 528	704	323	<b>4 556</b>
<b>Összesen</b>	<b>6 650 165</b>	<b>4 522</b>	<b>82 116</b>	<b>16 222</b>	<b>7 078</b>	<b>105 415</b>



A jelenlegi szabályozás a teljes megtermelt ERU mennyiség 90%-ának átadását engedi meg, így az elvileg évente átadható mennyiségek:

- A fosszilis villamosenergia-kiváltást is figyelembe véve **94 874 t/év.**
- A fosszilis villamosenergia-kiváltást figyelmen kívül hagyva: **80 274 t/év**

#### 4.5.3 A teljes elszámolási időszakra vonatkozó kibocsátás-csökkentés

A teljes elszámolási időszakra (2008-2012) vonatkozó kibocsátás csökkentés mértéke azonban nem számítható közvetlenül a fenti éves termelés egyszerű felszorzásával, hiszen a beruházásoknak csak kis része valósult meg, a fennmaradó beruházások üzembe lépése csak ezután, az ütemezéssel foglalkozó fejezetben megadottaknak megfelelően várható. Minél később lép be egy beruházás, annál kevesebb üzemidő esik az első kiotói elszámolási időszakra. Az ennek figyelembevételével megállapított, teljes időszakra vonatkozó kibocsátás csökkentési adatokat a 4-6. táblázat mutatja:

**4-6. táblázat: A teljes elszámolási időszakra vonatkozó kibocsátás-csökkentés**

Helyszín	Működés kezdete		2012-ig elért kibocsátás csökkentés (t CO <sub>2</sub> eq)		
			Év	hó	Villamosenergia- kiváltással
	Debrecen	2009			6
Füzesgyarmat	2009	6	4 634	4 117	
Gyula	2009	6	10 510	8 850	
Hajdúböszörmény	2009	6	16 350	13 937	
Hajdúdorog	2009	6	28 938	24 701	
Hajdúszoboszló	2008	12	141 719	118 445	
Karcag	2008	3	32 622	27 449	
Kecskemét	2009	6	2 455	2 065	
Szolnok	2010	1	5 246	4 511	
Balmazújváros	2010	1	19 964	17 073	
Kisújszállás	2008	1	26 770	23 308	
Nádudvar	2009	6	21 773	18 563	
Püspökladány	2010	1	14 362	12 319	
Tiszaöldvár	2008	1	22 399	18 937	
<b>Összesen</b>			<b>401 506</b>	<b>339 598</b>	

A 90%-os feltételt figyelembe véve tehát a teljes első kiotói elszámolási időszakra vonatkozó átadható ERU mennyiség:

- A fosszilis villamosenergia-kiváltást is figyelembe véve **361 355 t**
- A fosszilis villamosenergia-kiváltást figyelmen kívül hagyva: **305 638 t.**

## 5 Nyomon követési (monitoring) terv

Amint a fentiekből kitűnik, a kibocsátás csökkentés három, meghatározó tényezője a felhasznált kísérőgáz (pontosabban a metán), valamint a kiadott villamos energia és a hasznosan megtermelt hő mennyisége.

### 5.1 Kísérőgáz és metán felhasználás

A gázelőkészítő berendezésből kilépő gáz mennyiségét, és az ehhez tartozó korrekcióhoz (normál állapotra való átszámításhoz) szükséges paramétereket (nyomás, hőmérséklet) folyamatosan mérik. A gázelőkészítés korábban bemutatott technológiai sémáján a gázmérőt 12. sorszám azonosítja, mellette láthatók a nyomás- és hőmérséklet- távadók. A mérések adatai a központi felügyeleti rendszer folyamatirányító számítógépébe (PLC) kerülnek, ami ezeket az adatokat naplózza.



5-1. ábra: Nyomás- és hőmérséklet mérés



5-2. ábra: Gázmérő, -szagosító berendezés



5-3. ábra: Központi felügyeleti rendszer folyamatirányító számítógépe (PLC) - Hajdúszoboszló

A felhasznált mérőeszközök a 6/2001. (III. 19.) GM rendelet szerint hitelesített mérőeszközök, rendszeres felülvizsgálatuk és hitelesítésük 127/1991. (X. 9.) Korm. rendelet előírásai szerint történik.

A gáz metántartalmának ellenőrzése nem folyamatos, hanem megfelelő időszakonként akkreditált laboratórium által elvégzett gázanalízissel történik, MSZ 448/43-85 előírásai szerint. A kutak eddigi mérései azt bizonyítják, hogy a kísérőgáz metántartalma – geológiai okokra visszavezethetően – alig és csak lassan változik. Az ERU elszámolás pontossága érdekében a monitoring tevékenység során azonban akkreditált laboratóriumban való gázelemzéssel *havonta* ellenőrzik a gáz metántartalmát.

## **5.2 Villamosenergia-kiadás**

A villamos energia kiadása hitelesített elszámolási mérőn keresztül történik. A mérő adatait az erőmű felügyeleti rendszere („Digital Control System” – DCS) regisztrálja. Tekintettel arra, hogy a villamos energia értékesítése államilag támogatott áron, a kötelező átvételi rendszer keretében történik, az átadott villamos energia mennyiségét a Magyar Energia Hivatal (MEH) is szigorúan nyomon követi. MEH számára évente (vagy az összevont kiserőművi engedélyben meghatározott gyakorisággal) jelentést kell benyújtani a kiserőmű termelési adatairól. Emellett ellenőrzés céljára rendelkezésre állnak az értékesítésről szóló áramszolgáltatói számlák is, amelyek ugyancsak dokumentálják az értékesített villamos energia mennyiségét.

A felhasznált mérőeszközök a 6/2001. (III. 19.) GM rendelet szerint hitelesített mérőeszközök, rendszeres felülvizsgálatuk és hitelesítésük 127/1991. (X. 9.) Korm. rendelet előírásai szerint történik.

## **5.3 Hőenergia kiadás**

Tekintettel arra, hogy a kibocsátás-csökkentés szempontjából csak az értékesített hőenergia vehető figyelembe – csak ez vált ki alapvonalon kibocsátást – ennek nyomon követése az értékesítés elszámolásának alapjául szolgáló elszámolási hőmennyiség-mérő adatainak alapján történhet.

A hőmennyiség-mérés (ide értve annak összes elemét, azaz az átfolyásmérőt és hőmérséklet méréseket) adatait az erőmű DCS-e regisztrálja. Ellenőrzés céljára pedig rendelkezésre állnak az értékesítésről szóló számlák is, amelyek ugyancsak dokumentálják az értékesített hőenergia mennyiségét.

A felhasznált mérőeszközök a 6/2001. (III. 19.) GM rendelet szerint hitelesített mérőeszközök, rendszeres felülvizsgálatuk és hitelesítésük 127/1991. (X. 9.) Korm. rendelet előírásai szerint történik.

#### **5.4 Kibocsátás-csökkentés meghatározása**

A valóban elért kibocsátás csökkentés a jelen dokumentum 4. fejezetében leírt számítási módszer szerint, az előző pontokban ismertetett monitoring mérések adatai alapján kerül meghatározásra.

## 6 Környezeti hatáselemzés

A termálkutak üzemeltetése kivétel nélkül termálfürdők üzemeltetéséhez kötődik, emiatt a termálvizek kísérőgázának hasznosításának környezeti hatásait a továbbiakban a termálfürdők üzemeltetésének részeként tekintve, a termálfürdők üzemeltetésének környezeti hatásaival együtt elemezzük.

A termálfürdők üzemeltetésének környezeti hatásai az alábbi tevékenységekből tevődnek össze:

1. Fürdőztetés (főtevékenység)
2. Vendéglátás (többnyire)
3. Közlekedés
4. Kísérőgáz hasznosítása (jelen projekt fő célja, emiatt célszerű külön említeni)

Az alábbiakban mutatjuk be a fürdők üzemeltetésének környezeti hatásait, melynek során mind a négy fenti tevékenységet figyelembe vettük.

### Hulladék

A fürdők üzemeltetése során elsősorban települési szilárd hulladék képződése várható. Kisebb mértékű veszélyes hulladék (fáradt olaj, olajos rongy) keletkezésére számíthatunk az üzemeltetésből kifolyólag. A fürdők közül egyesek rendelkeznek MSZ EN ISO 14001-es minősítéssel, vagy tervezik ennek bevezetését. Ezeken a helyeken hulladékgazdálkodási terv is létezik, néhol külön veszélyes hulladékgazdálkodási tervet készítettek. Több esetben szelektív hulladékgyűjtés zajlik, ahol nem, ott sok esetben nem a fürdő vezetőségén, hanem a kommunális szolgáltatón múlik a bevezetése.

A projekt megvalósítása nem eredményezi a hulladék mennyiségének növekedését, az építés időszakától eltekintve. Normál üzem közben legfeljebb a karbantartás során keletkezik többlet hulladék, az olajfolyások, vagy más segédanyag (pl. hűtőfolyadék) szivárgása jelentéktelennek tekinthető.

### Zaj és rezgés

Mivel évente több százezer fürdővendég fordul meg a nagyobb fürdőkben, a közlekedés okozta zajterhelés jelentős lehet. A nyári időszakban, illetve olyan termálvizes medencék esetében, melyek nem fedettek, a fürdővendégek által keltett zaj is további zajterhelést okozhat. A zajterhelési határértékek teljesülése azonban valamennyi fürdő működéskének feltétele. A kiserőművek telepítésénél alapvető szempont a zajterhelés minimálisra szorítása (zajcsillapító burkolat, hangtompítók, kis zajú ventilátorok a kényszerhűtőknél, ill. építészeti megoldások). Így elérhető, hogy a gázmotorok zajterhelése a burkolattól számított 1 m távolságban kisebb, mint 60 dB, ez a zárt helyen való telepítéssel együtt lehetővé teszi a telepítési helyen előírt szigorú zaj-határértékek betartását.

### Légszennyezés

A termálfürdők üzemeltetése a közlekedésből és a fűtésből adódóan terheli a levegőt. Amint azt a jelen dokumentum egyéb részeiben ismertettük, a projekt üzemelése során megvalósuló metán-széndioxid konverzió előnyösen hat a környezetre. Egyéb tekintetben a gázmotorok minden technológiai kibocsátási határértéket betartanak.

### Víz

A fürdők nagymennyiségű termál és ivóvizet használnak fel. A medencékbe táplált vízbe fertőtlenítő vegyszereket adagolnak, illetve vízviszaforgató rendszer működik. A termálvizet gáztalanítás után vezetik a termálmedencékbe. A leggyakrabban vízkezelésre használt vegyszerek a következők:

*Ferriszulfát,  $Fe_2(SO_4)_3$* : A vasoxidnak kénsavban való oldásával nyerhető, a neutrális vízmentes sója, sötétbarna színű. Fizikai, kémiai folyamatok útján a finoman szuszpendált és kolloid részecskéket koagulálja, ezért pelyhesítésre és a szűrési határfok növelésére használható.

*Sósav*: A HCl vizes oldata (38 V/V %), egybázisú szervesetlen sav. A pH beállításához használják a hálózati víznél.

*DEWAN-50*: Aktív oxigénes hidrogén-peroxid alapú uszodai fertőtlenítőszer. Baktérium, gomba és vírusölő. A klórgázzal szemben ez alkalmazható termál és gyógyvizekben, ugyanis nincs hatással a víz összetételére. Adagolása fertőtlenítési célokat szolgál.

*Hidrogén-peroxid,  $H_2O_2$* : Színtelen, szagtalan, pH semleges fertőtlenítő hatású szer. Üzemszünetben fertőtlenítésre használják.

*Hypo, NaOCl*: Fertőtlenítő hatású, lúgos kémhatású vegyszer, fertőtlenítésére használják.

*Klórgáz,  $Cl_2$* : Szúrós szagú, mérgező gáz. A klóros víz fertőtlenítő hatású, a szabadtéri medencék és a lábmosók fertőtlenítésére alkalmazzák.

A fürdők és a sok esetben kapcsolódó vendéglátó létesítmények szociális célra is jelentős mennyiségű vizet használnak. A használt vízre elhelyezése az érvényes vízjogi üzemeltetési engedélyben előírtak szerint történik.

A megvalósuló kiserőművek nem használnak vizet, a kényszerhűtés is levegővel történik. Emiatt nem befolyásolják a már üzemelő fürdők vízhasználatát.

### Talaj és a földtani közeg

A beépítéssel, illetve a kültéri strandok üzemeltetésével a fürdők ill. a kiserőmű megvalósítása a talaj tömörödését okozzák. Ez a hatás azonban, mivel a fürdők városok amúgy is beépített területén található, elhanyagolható.

### Élővilág

A fürdők és a projekt keretében telepítendő kiserőművek üzemeltetésének élővilágra gyakorolt hatása elhanyagolható, mivel ezek a létesítmények a városok amúgy is beépített területén található.

### Tájkép

A fürdők a növényzet miatt előnyösen befolyásolják a tájképet. A létesítendő kiserőművek már beépített környezetbe – sok esetben meglévő épületekbe - kerülnek telepítésre. A tájképet leginkább érintő új létesítmény-rész a kiserőmű kipufogójának kéménye, ez azonban jellemzően csak néhány méteres, a beépített környezetbe beleillik.

## **7 Társadalmi konzultációk összefoglalása**

A jogszabályban előírt társadalmi egyeztetés a magyar jogrenden belül a környezetvédelmi engedélyezés tárgykörébe tartozik. A vonatkozó jogszabályok (2005.évi CXXVII. tv., ill. 314/2005 (XII.25.) Korm. rendelet) csak az egységes környezethasználati eljárás ill. környezeti hatásvizsgálat kötelezettsége alá eső létesítmények esetében követelnek meg közmeghallgatást, társadalmi egyeztetést. Erőművek esetében ez a kötelezettség 20 MW villamos teljesítmény felett áll fenn. A jelen projekt beruházásai messze elmaradnak ettől a határtól, így nincs jogszabályi kötelezettség közmeghallgatásra, vagy a társadalmi konzultáció más formáira.

Ennek ellenére egyik projekt sem valósul meg a helyi közösségek ellenőrzése nélkül. Amint az egyes helyszínek ismertetésével foglalkozó fejezetből kiderül, minden projekt a helyi önkormányzatok felügyeletével, az esetek többségében önkormányzati tulajdonú fürdőkben valósul meg. A projekt megvalósítása és üzemeltetése megkívánja, hogy az ezekre vonatkozó megállapodásokat a helyi önkormányzatokkal megkössék. Ezen felül az önkormányzatok mint építési hatóság az építési engedély kiadásán keresztül is felügyeletet gyakorolnak a beruházások megvalósítása felett, szükség esetén több szakhatóság bevonásával, segítségével.

Így tehát a helyi társadalom választott képviselői által több mechanizmuson keresztül is felügyeletet gyakorol a projekt megvalósítása felett.