



**FŐTÁV** BUDAPESTI  
TÁVHŐSZOLGÁLTATÓ ZRT.

BVK HOLDING TAGJA

Hozzájárulás a Virtuális erőmű építéséhez 172,37 kW.

## **Füstgáz hőhasznosító létesítése a Rákoskeresztúri fűtőművünkben**

**Orbán Tibor FŐTÁV Műszaki vezérigazgató-helyettes**

**Gurka Szilárd FŐTÁV energiagazdálkodási osztályvezető**

**László Tamás AEE Magyar Tagozata**

**Megjegyzés: A cikk a Virtuális Erőmű Program megbízásából készült**

A FŐTÁV stratégiai célja az egységnyi értékesített hőre jutó földgázfelhasználás csökkentése. Erre a 35 MW csúcsigényű Rákoskeresztúri Fűtőműben jó lehetőség nyílt a fűtési időszakban a kazánokból környezetbe távozó füstgázok hőfokának (120-130 °C) csökkentésével egy füstgáz hőhasznosító rendszer megvalósítása révén. A rendszer a távhőhálózatra kapcsolva a kazánokban keletkező füstgáz lehűtésével előmelegíti a visszatérő vízáramot, ezzel 4 % hőtermelési hatáskönnövekedést elérve és mintegy 7 447 GJ/év földgázfelhasználást kiváltva.

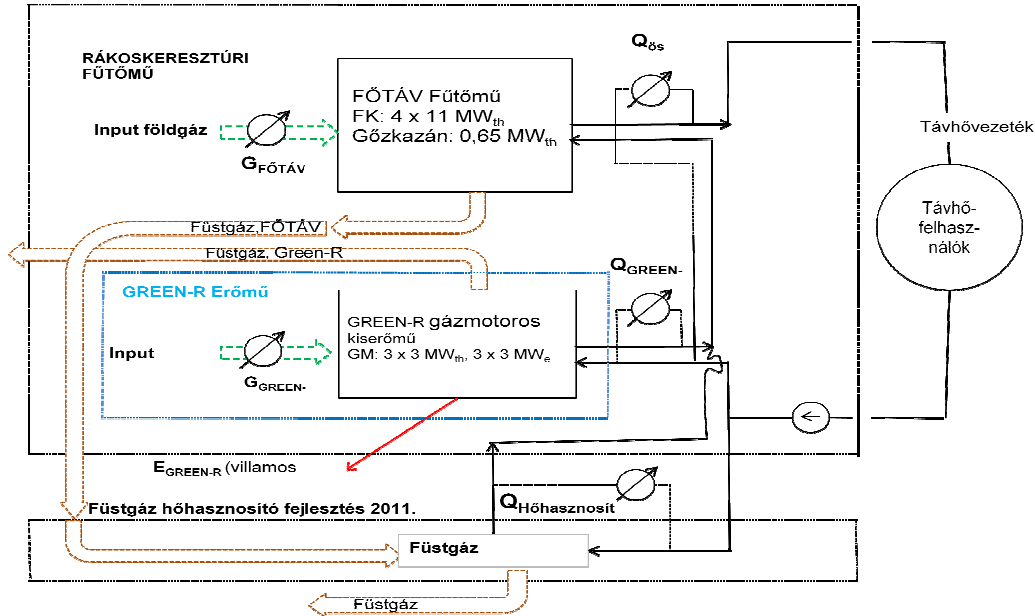
### **Bevezető**

A FŐTÁV Rákoskeresztúri Fűtőművéből Budapest dél-keleti részén, az ún. Rákoskeresztúri hőközvetben mintegy 7400 lakossági és egyéb felhasználót lát el távhővel. A felhasználók ellátásához szükséges távhő egy részét a Green-R Zrt-nek a FŐTÁV a telephelyén létesített gázmotoros kiserőművétől vásárolja, míg a másik részét saját fűtőművében állítja elő alapvetően földgázból, illetve a nagy téli hidegben jelentkező csúcsigények esetén kiegészítőképpen propángázból. A Green-R Zrt. a villamos-energiával kapcsoltan termelt hőt adja el a FŐTÁV részére, az e feletti hőigényt, illetve a távhőrendszer működtetését, beleértve a távhő szállítására szolgáló távhővezetékben áramló forróvíz keringtetését is a FŐTÁV fűtőműve elégíti ki.

A füstgázhasznosító megvalósítása előtt a felhasználóktól távhővezetéken visszaérkező lehűlt vizet először a gázmotorok melegítették fel, majd az igények ellátásához szükséges mértékig a fűtőmű kazánjai melegítették tovább földgáz és propángáz eltüzelésével. A kazánokból a víz felmelegítését követően a füstgáz mintegy 120-130 °C hőmérsékleten került a kéménybe, majd azon keresztül, további hasznosítás nélkül távozott a környezetbe.

Mint ahogy a kazánokból átlagosan 120-130 °C-on kilépő füstgáz jelentős energiatartalommal rendelkezik, azt az energetikai rendszerbe visszavezetve növelhető az energetikai hatékonyság. Ennek hasznosítása érdekében a FŐTÁV 2011-ben a Rákoskeresztúri Fűtőművében fejlesztést hajtott végre a meglévő technológiai rendszerhez kapcsolódó füstgáz hőhasznosító rendszer megépítésével.

A Fűtőmű egyszerűsített hőszémáját az 1. ábra mutatja:

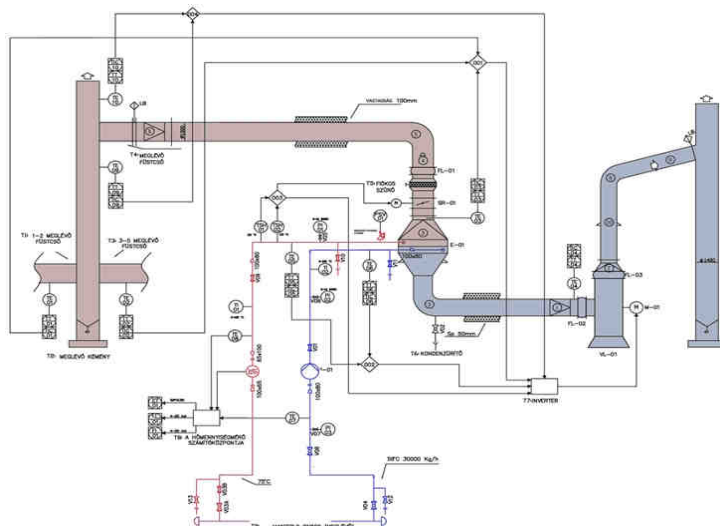


1. ábra – Rákospalotai Fűtőmű energiaáramlásának egyszerűsített vázlata

## A fejlesztés ismertetése

A technológia központi eleme egy füstgáz-forróvíz hőcserélő, mely a meglévő forróvízkazánok füstgázrendszeréhez illetve, a távhőhálózat visszatérő vezetékebe előfűtőként bekapcsolva, a szükséges mennyiségű füstgáz elszívásával és hőenergiájának hasznosításával növeli a visszatérő víz hőmérsékletét. A hőhasznosító rendszert névlegesen 593 kW teljesítményre méreteztük, ami maximálisan 1100 kW hőteljesítmény visszanyerését teszi lehetővé. A hőhasznosító tornyon áthaladó visszatérő víz kilépő hőmérséklete névleges üzemállapotban 75 °C, maximális terhelés esetén 90 °C (45-55 °C belépő vízhőmérséklet mellett) hőmérsékletre emelhető. A füstgáz hőmérséklete pedig, alacsony hőmérsékletű visszatérő vízhőmérséklet esetén, a füstgázban levő nedvesség részleges kondenzációja mellett 55-70 °C-ra csökken. A füstgáz hőhasznosítóban visszanyert hőenergia mennyiségét a vízdalon beépített hőmennyiségmérővel mérjük.

A meglévő kéményből a füstgáz egy részének elvétele ventilátor segítségével történik, amely



2. ábra – Füstgáz hőhasznosító rendszer sémabrája

a hőcserélő után került elhelyezésre. A ventilátor a hőcserélőn átszívja a füstgázt, majd továbbítja az új, 1. képen látható önhordó kéményre. A hőcserélő utáni részekben a füstgáz hőhasznosító berendezés kialakítása savas kondenzátumnak ellenálló anyagok felhasználásával történt. A keletkező kondenzátum egy – CaCO<sub>3</sub> bázisú granulátumot tartalmazó – semlegesítő egységen átvezetve jut a csatornarendszerbe.

A füstgáz hőhasznosító rendszer sematikus képét a 2. ábra mutatja.

A füstgáz hőhasznosítása csökkenti a kazánok terhelését és a felhasznált földgáz mennyiségét, ennek köszönhetően növeli a fűtőmű telepi hatásfokát, a fűtőmű üzemeltetéséhez szükséges anyag- és energiafelhasználás hatékonyságát, továbbá mérsékli a környezet terhelését, a károsanyag-kibocsátás csökkenésével. Az üvegházhatást befolyásoló gázkibocsátás átlagosan 360 t/év mennyiséggel csökken.

A fűtőmű telepi hatásfoka a rendszer üzembe helyezése óta számottevően (4 %-kal ) javult.

A füstgáz hőhasznosító berendezés révén füstgázból nyert hőenergiát nem kell a kazánokban megtermelni, így a hozzá szükséges gázt sem kell elégetni. Másképpen fogalmazva a füstgáz hőhasznosítóban nyert hőenergiát, füstgáz hőhasznosító nélkül a forróvízkazánokban eltüzelt földgázból kellene előállítani. E logika mentén egyszerűen meghatározható az a földgáz hőmennyiség, amelyet a füstgáz hőhasznosítás révén a FŐTÁV saját kazánjaiban megtakarított. Mégpedig úgy, hogy a hőhasznosítóban visszanyert és hőmennyiségmérőn mért hőmennyiséget elosztjuk azon fűtőművi hőtermelési hatásfokkal, amellyel hővisszanyerés nélkül azt a hőt meg kellett volna termelnie.



1. kép – Füstgáz hőhasznosító

### A fejlesztéssel elért eredmények ismertetése

A füstgázhasznosítás 2011. év decemberi üzembe lépése óta eltelt két évben visszanyert átlagos éves hőenergiát, a fejlesztés utáni időszakban felhasznált átlagos éves gázfelhasználást, illetve a füstgázhasznosítás által kiváltott földgáz hőenergiával korrigált fejlesztés előtti gázigényt, és a füstgáz hőhasznosítás kiépítése révén nyert (a fejlesztést megelőző, 2010. január és 2011.november közötti időszak átlagos 92,53%-os fűtőművi hatásfokával számított) földgázenergia megtakarítást az 1. táblázat mutatja.

Rákoskeresztúri füstgáz hőhasznosítás által megtakarított energia	Me.	Fejlesztés előtti bázis időszak (2010-11)	Fejlesztés utáni időszak (2012-13)	Fejlesztésből származó hőenergia megtakarítás
Füstgázból kinyert hőmennyiség	GJ/év	0	6 891	6 891
Füstgázhasznosítás kiépítése nélkül ennyi gázt kellett volna eltüzelnünk	GJ/év	201 233	193 786	7 447

1. táblázat - Rákoskeresztúri füstgáz hőhasznosítás által megtakarított energia

A Rákoskeresztúri fűtőmű több éves földgázfogyasztásának hőmennyisége a fejlesztés előtt **201 233 GJ**. A Rákoskeresztúri Fűtőmű földgázfogyasztásának átlagos éves hőmennyisége a füstgáz hőtartalmának kinyerése után **193 786 GJ**.

A fejlesztés megvalósítása után jelentkező hőmegtakarítás (amennyi földgáz nem került eltüzelésre) **7 447 GJ**.



**FŐTÁV** BUDAPESTI  
TÁVHŐSZOLGÁLTATÓ ZRT.  
BVK HOLDING TAGJA

### **A projekt hozzájárulása a Virtuális Erőmű programhoz.**

Fentiek alapján a felújítás eredményeként **2 068,5 MWh** fűtési energia-megtakarítást sikerült elérni.

A VEP szempontjából elfogadható villamos teljesítménycsökkenés:

$$\mathbf{PVEP = QVE \times \eta / \tau CS = (2068,5 \text{ MWh} * 50\%) : 6\ 000 \text{ h} = 172,37 \text{ kW}}$$

**ahol:**

**PVEP** – a VEP szempontjából értékelt villamos teljesítmény csökkenés,

QVE – a teljesítmény számítás alapját képező hőenergia megtakarítás,

$\eta$  – átlagos erőműi hatásfok

$\tau CS$  - erőműi éves csúcsidei üzemóraszám

**Összegezve a Rákoskeresztúri fűtőmű füstgázának hőhasznosításával 172,37 kW értékkel járult hozzá a Virtuális erőmű építéséhez.**