

Szennyvíz hőhasznosítás a távhőrendszerekben – gyakorlati példákkal



Lakatos Tibor
ügyvezető igazgató
REÁL-ENERGO Kft.

Miért előnyös egy városi szennyvíztelep elfolyó, tisztított szennyvizének hőhasznosítása?

- Az elfolyó szennyvíz hőmérséklete általában magasabb, mint egyéb, természetben fellelhető és hőszivattyúzásra alkalmas szabad vizek hőmérséklete.
- A szennyvíz hőtartalma zöld energiának minősül.
- Jól becsülhető a szennyvíz mennyisége, ily módon a hőszivattyúzás számára stabil energiaforrást biztosít.
- Ahhoz, hogy egy megalapozott hőszivattyús megoldást kapjunk részletekbe menő energetikai, műszaki és gazdasági vizsgálatok szükségesek.



Miért jó egy városi szennyvíztelep elfolyó, tisztított szennyvizének hőhasznosítása?

- Részletesen elemezni kell a meglévő távhőrendszert műszaki, energetikai szempontból.
- Meglévő hőforrások értékelése a távhőrendszer tartamdiagramjának megszerkesztése, az előremenő/visszatérő hőmérsékletek külső hőmérséklet függvényében való meghatározása, a napon belüli távhőrendszeri teljesítmény igény változások:
 - téli időszak,
 - átmeneti időszak,
 - nyári időszak.

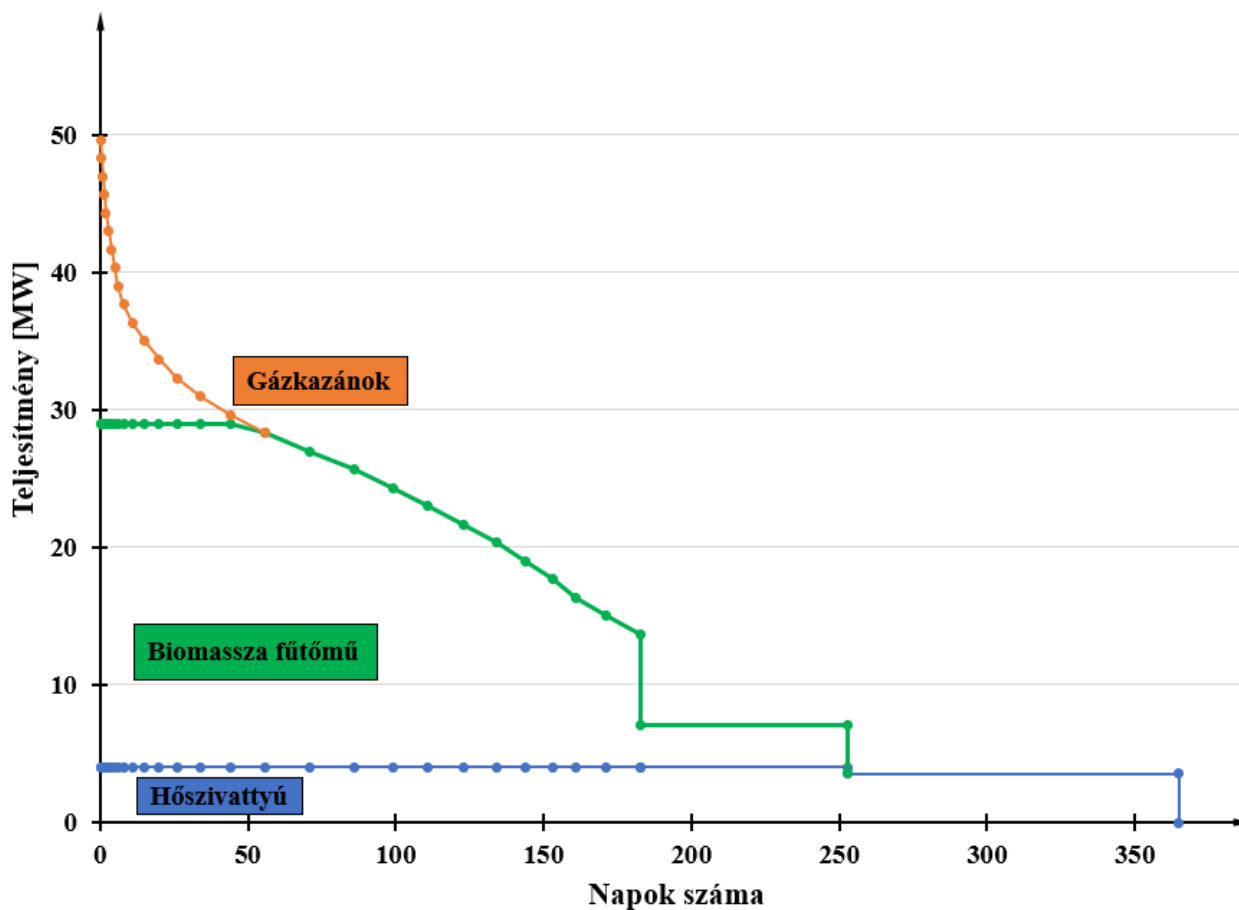


A távhőrendszer energetikai értékelése

- Valószínűsíthető hőigény csökkenések (leválások, energiahatékonyság növekedés).
- Hőigény növekedés (új fogyasztók, új területek távhőbe vonása).



A távhőrendszer energetikai értékelése



Egy szennyvíztelep működésének jellemzői

- A feldolgozatlan szennyvíz általában több főgyűjtőben érkezik a szennyvíztelepre, ahol általában eleven iszapos technológiát alkalmaznak a tisztítására. Természetesen a szennyvíztelepen több szűrést, ülepítést és kémiai kezelést is alkalmaznak.
- Végeredményként tisztított szennyvíz keletkezik, amely valamely természetes vízfolyásba kerül, mivel a minősége megfelel a környezetvédelmi követelményeknek.
- A szennyvíz kezelése során jelentős mennyiségű biogáz és szennyvíziszap keletkezik. A biogázt rendszerint a szennyvíztelepeken hő- és villamos energia termelésre fordítják többnyire gázmotoros kiserőművekben, amelyek mindegyike szükséges a szennyvíztelep üzemeltetéséhez.
- Amennyiben fölös biogáz marad, úgy azzal további villamos és hőenergiát lehet termelni a már említett gázmotorokban. A villamos energia a hőszivattyú hajtására fordítható, a fölös többleshő pedig a távhőrendszerbe betáplálható.



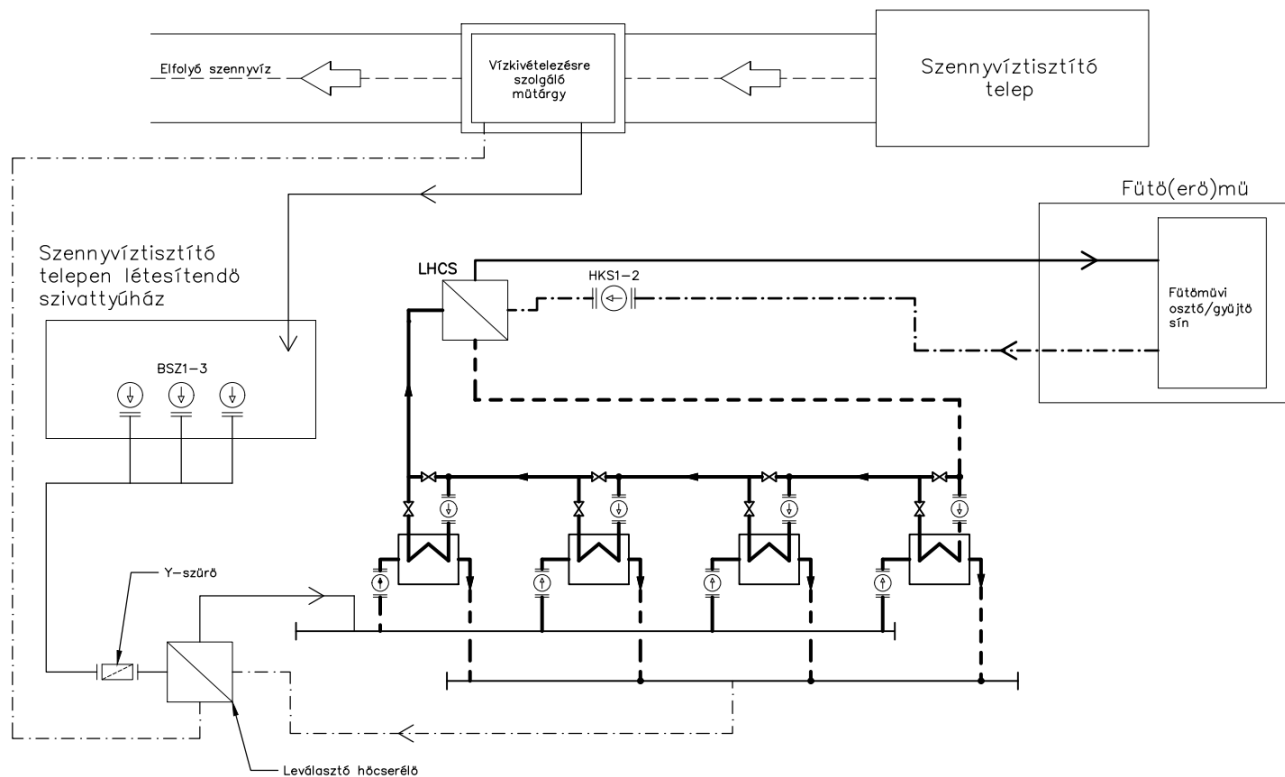
Egy szennyvíztelep működésének jellemzői

- A szennyvíz mennyiség a városi szennyvíztisztítóra kapcsolt városrész, vagy város lélekszámától, illetve lakásszámától függ.
- Egy kb. 100.000-120.000 fő lakosú város átlagos szennyvíz mennyisége 20-25.000 m³/nap. A távozó tisztított szennyvíz hőmérséklete évszaktól függően 15-30 °C között változhat.
- A szennyvíztelepeken mérik az elfolyó szennyvíz térfogatáramát, hőmérsékletét és egyéb adatait. Ahhoz, hogy egy hőszivattyúzás energetikai értékelését korrektül elvégezhessük ezekre is szükség van.



A szennyvíz hőszivattyús rendszer egyszerűsített modellje

- Az alábbi ábra egy víz-víz közegű hőszivattyús rendszer egyszerűsített működési sémáját mutatja.



A hőszivattyúzás egyszerűsített működése

- A távhőrendszerben általában 70-80 °C-os hőmérsékletű melegvíz szükséges. Ehhez legalább kétfokozatú hőszivattyúzás szükséges.
- A hőszivattyúzás termikus teljesítmények meghatározásakor figyelemmel kell lenni arra is, hogy a szennyvizet nem célszerű túlhűteni.
- Egy hőszivattyús rendszer kihasználhatóságának a korlátja a magas primer hőmérséklet, ugyanis ha 80 °C-nál magasabbra akarjuk emelni a hőszivattyú kilépő hőmérsékletét, akkor az a COP jelentős romlásával jár, azaz egységnyi villamos energiával csökkenő hőenergiát lehet alacsonyabb hőmérsékletszintről magasabbra emelni.



A hőszivattyúzás egyszerűsített működése

- Egy hőszivattyús rendszerhez javasolt hőtároló létesítése is, amelyet ugyancsak gondosan kell méretezni.
- A hőtároló szerepe abban áll, hogy a hőszivattyú viszonylag stabil állandó üzeme mellett a távhőrendszerbeli hőigény változásokat a hőszivattyú felé csökkentse.
- 80 °C-ig párhuzamos kooperáció lehetséges a meglévő hőforrásokkal, efölött ráfűtés szükséges akár a hőszivattyúzás helyszínén, akár a fűtőműben.
- Termelt hő 100-120.000 GJ/év



A hőszivattyús infrastruktúrája

- Villamosenergia ellátás 1-1.5 MW.
- Tisztított szennyvízvezeték amely a hőszivattyúk primer oldalát látja el.
- Szekunder oldali távvezeték amely a hőszivattyút a távhőrendszerrel kapcsolja össze.
- Telemechanikai kapcsolat.



Gazdasági értékelés

- A hőszivattyús projekt létesítése során részletes gazdasági számításokat kell végezni, amely a beruházási költség meghatározása mellett a hőszivattyú működtetése során felmerülő állandó és változó költségek számbavételét tartalmazza.
- Ki kell dolgozni egy olyan üzleti modellt, amelyből megítélhető, hogy a hőszivattyús beruházás milyen hóárat eredményez, illetve mekkora a megtérülése ugyanekkora hőmennyiséget előállító gázkazán telephez képest.
- Sajnos a mai gáz- és villamos energia tőzsdei árak viszonylag hektikusan változnak. Ennek oka külön előadást ér meg. Gondosan kell tehát mérlegelni, hogy a hőszivattyú élettartama alatt milyen energiaárakra lehet számítani. Erre némileg támpontot adhat az energiaáru tőzsdéken megkötött jövőbeni üzetek kondíciója, melyek általában 3-5 évre elérhetők.



Pályázati támogathatóság

- MA/TÁVHŐ/01 támogatja a primer távvezeték létesítését, támogatási intenzitás 100%. 44 milliárd Ft, 1.5 milliárd/projekt.

Értékelési szempontok:

- Kidolgozottság, megalapozottság 50 pont.
- Éves gazdasági hatás 25 pont.
- Ft/tCO₂ekv/év 20 pont.
- Digitális megoldások 5 pont
- Eredményes feltételes közbeszerzés 5 pont.
- Távfelügyelet 5 pont.
- Városi fejlesztési koncepció 5 pont

Összesen 115 pont, minimum 60 pont.



Pályázati támogathatóság

- MA/TÁVHŐ/02 támogatja a hőszivattyús hőtermelést is, támogatási intenzitás 45%, vagy a finanszírozási hiány 100%-a. Keretösszeg 51(31)milliárd Ft, 3.5 milliárd Ft/projekt.

Értékelési szempontok:

- Kidolgozottság, megalapozottság 47 pont.
- Hatékony távfűtés 25 pont.
- Ft/tCO₂ekv/év 20 pont.
- Digitális megoldások 5 pont
- Eredményes feltételes közbeszerzés 5 pont.

Összesen 102 pont, minimum 60 pont.

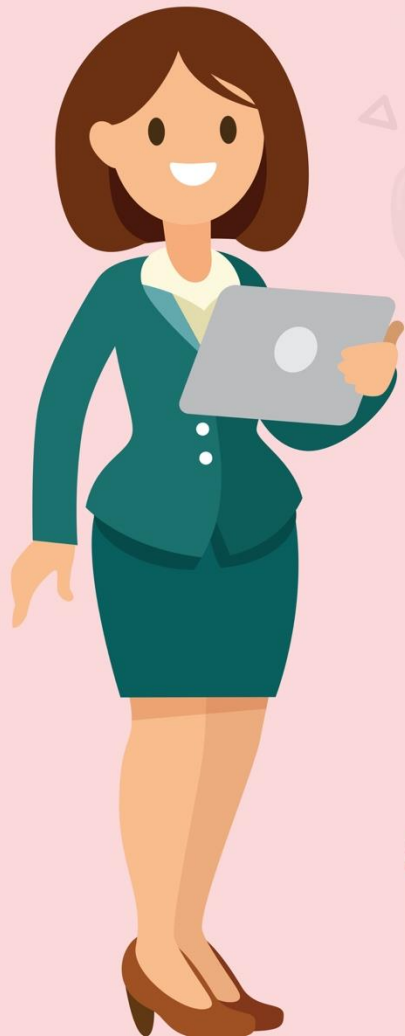


A létesítés egyéb körülményei

- A létesítmény megvalósításához engedélyezési tervdokumentáció szükséges, amely vélhetően kiterjed a vízjogi engedélyezésre, a hőtermelő létesítményekre vonatkozó sajátos építményi engedélyezésre, amely magában foglalja az engedélyezés számos követelményét többek között a vezetékjogi engedélyezést is.
- Nyilvánvalóan a létesítőnek rendelkeznie kell távhőtermelői engedéllyel, vagy a meglévő engedélyt módosítani szükséges.
- A létesítés során célszerű a Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatallal (MEKH-val) felvenni a kapcsolatot és elindítani egy előzetes ármegállapítási folyamatot.
- Egy 4-5 MW hőteljesítményű hőszivattyútelep beruházási költsége 3-4 Mrd Ft + ÁFA. Az előkészítő tanulmány kidolgozásának időigénye kb. 4-6 hónap, az engedélyezési tervdokumentáció kidolgozása és engedélyeztetése kb. 6-9 hónap, a kiviteli tervezés kb. 6-8 hónap, a kivitelezés kb. 12-20 hónap.



Köszönöm figyelmeteket!



Lakatos Tibor
ügyvezető igazgató
REÁL-ENERGO Kft.

real-energo@real-energo.hu



www.tavho.org/e-learning