

KOCSIS KENDE - BOKOR BALÁZS: ENERGIAKÖZÖSSÉGEK A TÁVHŐELLÁTÁSBAN

Kocsis Kende - Bokor Balázs: Energiaközösségek a távhőellátásban

(Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Gépészmérnöki Kar, Épületgépészeti és Gépészeti Eljárástechnika Tanszék)

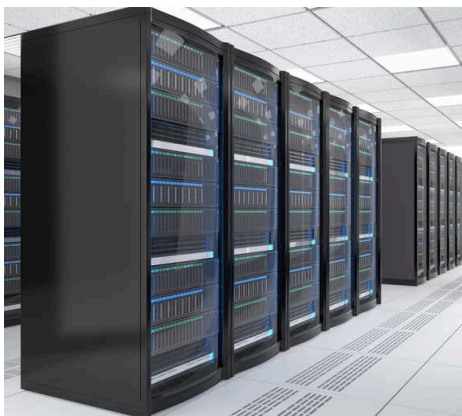
A távhőellátás története a XIX. század második felére nyúlik vissza, amikor az Amerikai Egyesült Államokban Birdsill Holly kísérleti jelleggel gőz alapú távhőrendszert épített ki, hogy az üzemeről a szomszédos épületeket is ellássa hővel. A gőzös rendszer minden veszélye mellett a távhőellátás megjelenésének alapvető célja az volt, hogy az otthonokban csökkentsék a hőtermelők számát és az ezek üzemében során bekövetkező baleseteket. Holly kísérleti gőzös fűtőműve alapján elkezdődött a távfűtés ipari fejlesztése. Fűtőműveket építettek és elosztóhálózatot építettek, majd 1881-ben létrehozták a New York Steam Company-t. 1882-ban kapcsolt termelésű erőművet építettek és kezdett kiépülni a New York-i közcélú villamosenergia-ellátás. Gyorsan rájöttek, hogy a bizonyos ipari tevékenységek során keletkező *hulladékhő* csak helyben tekinthető hulladéknak, más városi szereplők számára értékkel bír. A távfűtő vállalat megvásárolta az erőmű hulladékhőjét és a távhőellátásban hasznosította azt. A távhőszolgáltatás atyjának tekintett Birdsill Hollytól származik a következő idézet: „A távhőszolgáltatásnak ugyanolyan közszolgáltatássá kell válnia, mint a víz-, a gáz- vagy a villamosenergia-szolgáltatás.” Holly nyilvánvalóan ezzel a távhőhálózat kiépítésére gondolt, viszont ez a mondata új értelmet kap, ha a napjaink decentralizált energiatermelési rendszereinek keretei között értelmezzük. Ha a villamosenergia-kereskedelemre gondolunk, a lakosság tulajdonában álló napelemekkel termelt villamosenergia egy részét a szolgáltató megvásárolhatja, így a hálózat pufferként szolgál a fogyasztóként és termelőként is viselkedő ügyfelek számára. Ez a rendszer a távhőellátásban is megvalósítható, de természetesen ehhez számos műszaki és gazdasági feltételnek teljesülnie kell rendszer szinten. [1]

A hő alapú energiaközösségek kialakulásának elsődleges feltétele az egyidejűleg fellépő fűtési és hűtési igények jelenléte. Az épületgépészetben erre számos nagyléptékű létesítmény esetében láthatunk példát. Egy bevásárlóközpontban ha alacsony hőmérsékletű körvezeték építünk ki, az a különböző hőigényprofilokkal rendelkező üzletek között energiaközösség bázisául szolgálhat. Télen, amikor a fogyasztók nagy része fűtési energiát igényel, néhány üzlet hűtőberendezéseket üzemeltet, például egy szupermarket. A hűtési folyamatból adódó hulladékhő értékessé válik, ha nem a légkört használjuk hőnyelőként (további villamos energia felhasználása mellett), hanem a körvezetékbe tápláljuk a hőt. Az üzlethelyiségek ebben a rendszerben hőszivattyúkkal csatlakoznak a körvezetékre és jellegükből adódóan hőfogyasztók és hőtermelők is lehetnek. Az így működő bevásárlóközpont hőellátó rendszere egy távhő alapú városi energiaközösség kismintája. Városi környezetben hasonlóképpen fellép egyidejű fűtési és hűtési igény a létesítmények sokféleségéből adódóan. Természetesen egy forróvíz alapú távhőhálózat nem alkalmas arra, hogy az alacsony hőmérsékleten előálló hulladékhőt felvegye. Az újonnan létesülő, ötödik generációs, alacsony hőmérsékletű elosztóhálózatok viszont általában az ipari/városi hulladékhőt és a megújuló energiaforrásokat hasznosítják hőforrásként. A hőközpontok ezeknél a rendszereknél hőcserélők helyett hőszivattyúkkal vannak felszerelve, mert a fogyasztók fűtési rendszerei primer vezetékpár hőmérsékleténél általában magasabb hőmérsékletet igényelnek. Az alacsony hőmérsékletű távhőhálózat viszont folyamatosan kedvező hőforrás marad a hőszivattyúk számára, így azok magas teljesítménytényezővel üzemelhetnek, a távhővezeték veszteségei pedig alacsonyak maradnak. Természetesen nem szabad elfeledkezni a nyári üzemről, amikor a csatlakozó létesítmények között teljesen más arányban oszlik meg a fűtési és hűtési igény.

Városi környezetben az alábbi létesítmények szolgálhatnak hulladékhő-forrásként távhőellátó rendszerek számára.

Adatközpontok

Az adatközpontok nagy mennyiségű hőt termelnek, és jelentős hűtést igényelnek a berendezéseik károsodásának elkerülése érdekében. A hűtés az adatközpontok teljes energiafogyasztásának 40%-át teszi ki. A távhőellátó hálózat a felesleges hővel való ellátása révén mindkét fél számára előnyös megoldás jön létre: az adatközpont csökkenti hűtési költségeit, a távhőellátó vállalat pedig olyan hőhöz jut, amelyet felhasználhat a kapacitásának növelésére anélkül, hogy további beruházásokat kellene eszközölnie az alapterhelési termelőkapacitásba. Az ilyen típusú megállapodásban nagy lehetőségek rejlenek, különösen a fejlődő felhőalapú szolgáltatások és az online tárolás iránti kereslet növekedése miatt, ami közvetlenül növeli az adatközpontok számát. Az adatközpontok villamosenergia-fogyasztása 2010-ben világszerte 350 TWh volt. Ez a világ 2010-es teljes villamosenergia-fogyasztásának több mint 1%-át teszi ki. [2]



1. ábra: Adatközpontok szellőztetése és hűtése [3]

Metróalagutak

Metróvonalak világszerte 148 városban vannak jelen, 11 000 km vonalhosszal, amelyeket naponta 151 millió utas használ. Az Európai Unióban 50 közepes és nagyvárosban 2800 km hosszú metróvonal van, amelyeken naponta 31 millió utas utazik. Tekintve, hogy a távhőellátás elsősorban városi energiaellátási forma, a két rendszer közötti kapcsolatot felhasználhatjuk. A járművek korszerűségétől függően a metró fékezésakor változó mennyiségű hőt ad le az alagút levegőjének. Az alagútba telepített levegő/víz hőszivattyúk ezt a hőt felhasználják és magas teljesítménytényezővel táplálnak rá egy alacsony hőmérsékletű távhőellátó rendszerre. A hulladékhő becsült mennyisége 6,7-11,2 TWh/a, amely sűrűn lakott területeken keletkezik, ahol két állomás közötti átlagos távolság 1 km. A hozzávetőleges kalkulációt a ReUseHeat projekt keretében végezték. [2]



2. ábra: A berlini metró [4]

Szennyvízcsatorna-hálózat

Minden városnak kiterjedt szennyvízcsatorna-hálózata van, amely 10-15 °C-os éves átlaghőmérséklete miatt alacsony hőmérsékletű hőforrásnak tekinthető. Az alacsony hőmérsékletű távfűtési rendszerek és a hőszivattyús technológia együttes alkalmazásával ez a hő megbízhatóan, kiegyensúlyozott hőforrásként hasznosítható hőszivattyúk számára. Nizzában és Kölnben már megvalósultak olyan projektek, amelyekben a szennyvízhálózatokat hőforrásként használják. [2] Nem tekinthetünk el attól, hogy a szennyvíz biológiai tisztításának zavartalan működése miatt nem hűthetjük ki a szennyvizet tetszőlegesen. A hőhasznosítás és a biológiai szennyvíztisztítás optimális együttműködése érdekében kutatómunkát folytatunk a BME Gépészmérnöki Kar és a Vegyész- és Biomérnöki Kar oktatóinak és hallgatóinak bevonásával.



3. ábra: Szennyvízcsatorna falába integrált hőhasznosító csővezetékek [5]

Települési szilárd hulladék energetikai hasznosítása

Noha a települési szilárd hulladék energetikai hasznosítása eltér a hő alapú energiaközösségek eddig tárgyalt formáitól, a földgázfüggőség csökkentésének korában feltétlen megemlíthető. A városi környezetben termelődő települési szilárd hulladék hulladékhasznosító erőművekben való tüzelése során hőt és villamosenergiát termelünk annak a városnak, ahol a tüzelőanyag előállt. A BME Gépészmérnöki Karán második éve folytatunk kutatómunkát annak érdekében, hogy a TSZH hulladékhasznosító erőműbe való beszállítása optimalizált logisztikával történjék, illetve gépi tanulás alapú hőigény-előrejelzés fejlesztésével segítjük a hulladéktüzelésből származó hő hatékony felhasználását Budapest távhőellátásában.

Források

1. A távhőszolgáltatás Magyarországon, I. kötet. Matászs, 2003.
2. Handbook for Increased Recovery of Urban Excess Heat. ReUseHeat Project, ISBN 978-91-7883-404-4
3. [constructionglobal.com/cloud-computing/apple-construct-second-data-centre-china](https://www.constructionglobal.com/cloud-computing/apple-construct-second-data-centre-china)
4. [railwaypro.com](https://www.railwaypro.com)
5. [baulinks.de](https://www.baulinks.de)

Köszönetnyilvánítás

Supported by the ÚNKP-23-2-I-BME-278 New National Excellence Program of the Ministry for Culture and Innovation from the source of the National Research, Development and Innovation Fund.

Supported by the European Union in the course of the 2023-1-HU01-KA220-HED-000160219 (SHaKE) project called Sharing Heat and Knowledge in Energy Communities.

"With funding from the European Union. The information and statements contained herein are those of the authors and do not necessarily reflect the official views of the European Union or the Tempus Public Foundation. Neither the European Union nor the funding authority can be held responsible for them."



**Az Európai Unió
támogatásával**



VISSZA A BLOGBA ([HTTPS://TAVHO.ORG/BLOG](https://tavho.org/blog))

(<https://tavho.org>)



[Történetünk \(/rolunk/tortenetunk\)](/rolunk/tortenetunk)

[Szervezeti felépítés \(/rolunk/szervezeti-felepites\)](/rolunk/szervezeti-felepites)

[Szakmai Díjak \(/rolunk/szakmai-dijak\)](/rolunk/szakmai-dijak)

[Társadalmi felelősségvállalás \(/rolunk/tarsadalmi-felelossegvallalas/\)](/rolunk/tarsadalmi-felelossegvallalas/)

[Híreink \(/rolunk/hireink\)](/rolunk/hireink)

[Fókuszban a távhő \(/rolunk/fokuszban-a-tavho/\)](/rolunk/fokuszban-a-tavho/)

[Galéria \(/rolunk/galeria\)](/rolunk/galeria)

[Tevékenységünk \(/tevekenysegunk\)](/tevekenysegunk)

[Tagjaink \(/tagsag/tagjaink\)](/tagsag/tagjaink)

[A tagság előnyei \(/tagsag/a-tagsag-elonyei/\)](/tagsag/a-tagsag-elonyei/)

[A távhőről \(/tudaskozpont/a-tavhorol\)](/tudaskozpont/a-tavhorol)

[MaTáS Sz etikai kódex \(https://tavho.org/uploads/etikai_kodex_20170928.pdf\)](https://tavho.org/uploads/etikai_kodex_20170928.pdf)

[MaTáS Sz alapszabály \(https://tavho.org/uploads/tevekenysegunk/alapszabaly_20230420.pdf\)](https://tavho.org/uploads/tevekenysegunk/alapszabaly_20230420.pdf)

[Mire jó a Táv hő Ökocimke? \(/tavho-okocimke/mire-jo-a-tavho-okocimke\)](/tavho-okocimke/mire-jo-a-tavho-okocimke)

[Táv hő Ökocimke igénylés \(/tavho-okocimke/tavho-okocimke-igenlyes\)](/tavho-okocimke/tavho-okocimke-igenlyes)

[Táv hő Ökocimke referens képzés \(/tavho-okocimke/tavho-okocimke-referenskepzes\)](/tavho-okocimke/tavho-okocimke-referenskepzes)

[Rendezvényeink \(/rendezvenyeink\)](/rendezvenyeink)

[Megvalósult fejlesztések \(/tudaskozpont/megvalosult-fejlesztések\)](/tudaskozpont/megvalosult-fejlesztések)

[Magyarországi távhőszolgáltatók \(/tudaskozpont/magyarorszagi-tavhoszolgáltatók\)](/tudaskozpont/magyarorszagi-tavhoszolgáltatók)

[GYIK \(/gyik\)](/gyik)

[Blog \(/blog\)](/blog)

[Kapcsolat \(/kapcsolat\)](/kapcsolat)

Magyar Táv hőszolgáltatók Szakmai Szövetsége

Székhely és levelezési cím: 1116 Budapest, Fehérvári út 126-128. VI. emelet (Spirit Centre)

Adószám: 18054712-2-43 | E-mail: info@tavho.org (<mailto:info@tavho.org>)