

ÖSSZEGZÉS

2025/2026. évi Budapest Ösztöndíjprogramban résztvevő ösztöndíjas neve: Kelemen Bálint

Felsőoktatás intézmény neve: Óbudai Egyetem, Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar

Kutatási téma: Energiahatékonyság javítás

altéma: Energiahatékonyság és üzembiztonság növelése budapesti szennyvízszivattyú-telepeken frekvenciaváltós szabályozással

Kutatás rövid bemutatása:

A Budapest Ösztöndíjpályázat keretein belül lehetőségem nyílt arra, hogy a Fővárosi Csatornázási Művek Zrt. (FCSM) Hálózatüzemeltetési Igazgatóság által felügyelt gépészeti berendezések energiahatékonysági kérdéseit vizsgáljam meg. A kutatás középpontjában két jelentős fővárosi szivattyútelep – a kelenföldi és az angyalföldi létesítmény – üzemeltetési tapasztalatainak elemzése állt, különös tekintettel a korszerű frekvenciaváltós hajtástechnika meglévő alkalmazásában és tervezett alkalmazhatóságában.

A szennyvízátemelés a városi infrastruktúra egyik legfontosabb, ugyanakkor kevésbé látható eleme. Ezek a rendszerek folyamatos üzemben, magas üzembiztonsági elvárások mellett működnek, jelentős villamosenergia-felhasználással. A vizsgálatok igazolták, hogy az FCSM által üzemeltetett telepek alapvetően korszerű, jól karbantartott gépészeti eszközökkel rendelkeznek, ugyanakkor az elmúlt években bekövetkezett szennyvízmennyiségi változások új optimalizálási lehetőségeket nyitottak meg. A Kelenföldi szivattyútelep elemzése rámutatott arra, hogy a jelenleg lágyindítós, fix fordulatszámú üzemeltetés szárazidei időszakban, a fogyasztói változások következtében, energetikailag nem minden esetben illeszkedik optimálisan a tényleges vízhozamhoz. A frekvenciaváltók alkalmazása esetén a szivattyúk fordulatszáma folyamatosan a valós igényhez igazítható, amely nemcsak jelentős villamosenergia-megtakarítást eredményezhet, hanem csökkenti a gépészeti igénybevételt és növeli az üzembiztonságot is. Az FCSM számos területen már régóta alkalmazza a frekvenciaváltós szabályozást. A szennyvízmennyiségek csökkenése, a beépítéskor érvényes üzemviteli paraméterek változása felveti a frekvenciaváltós szabályozás kiterjesztésének szükségességét és alkalmazását a vizsgált gépegységek esetében is.

Az Angyalföldi szivattyútelepen végzett forgatókönyv-alapú vizsgálatok célja annak feltárása volt, hogy egy-egy frekvenciaváltó kiesése milyen energetikai és gazdasági hatással járhat. Az eredmények egyértelműen alátámasztják, hogy a korszerű hajtástechnika nem csupán energiahatékonysági kérdés, hanem kulcsszerepet játszik a technológiai stabilitás és a hosszú távú fenntartható üzemeltetés biztosításában is.

A frekvenciaváltók alkalmazása nem pusztán energetikai optimalizálási eredmény, hanem a kritikus infrastruktúra működtetésének jelentős üzembiztonsággal bíró eszköze. A kapcsolások számának

drasztikus csökkenése mérsékli a vízütésekből és mechanikai lökésekből eredő igénybevételeket, hozzájárulva a szivattyúk, szerelvények és csővezetékek élettartamának növeléséhez. Mindez összhangban áll az FCSM azon törekvésével, hogy a folyamatos közszolgáltatási biztonságot gazdaságosan és környezettudatosan biztosítsa.

Összességében megállapítható, hogy a vizsgált megoldások jól illeszkednek az FCSM hosszú távú szemléletéhez: az energiahatékonyság javítása, a környezeti terhelés csökkentése és az üzemeltetési kockázatok minimalizálása egyaránt megvalósítható korszerű, adatvezérelt műszaki fejlesztésekkel. Meggyőződésem, hogy az ilyen jellegű beruházások nemcsak gazdaságilag indokoltak, hanem egy nagyvárosi közműszolgáltató felelős és fenntartható működésének alapkövei is.