

BEKÖSZÖNTŐ

KEDVES OLVASÓKI!



Mire újságunk következő számát olvassák, lassan elérünk a 2022. év feléhez.

A tartalomjegyzéket böngészve látszik, hogy **sok-sok minden**

történt az elmúlt hónapokban.

A márciusban megrendezett hagyományos **Dulovics Junior Szimpózium** ismét sikerrel zárult, nagyon érdekes és színvonalas előadásokat hallottunk a fiataloktól, a díjat kapott előadók cikkei megjelennek a mostani számban.

A szakma egyik nagy problémája, hogy a megvalósuló projektek során számos olyan kérdés merül fel, melyet a **következő munkák alkalmával érdemes lenne elkerülni**, ezek megoldására kapunk hasznos információkat az itt olvasható konkrét példák alapján.

A gyakorló szakemberek számára mindig fontos a már megszerzett **ismeretek valamilyen módon történő újragondolása**, ebben segít a szennyvíztisztásról szóló cikk első része.

A szakmában örök téma a **hazai vízellátottság helyzete** és ez a jövőben sem fog változni -**"Bezzeg a mi időnkben télen tél volt, nyáron pedig nyár."** - írja a cikk szerzője.

Az elmúlt időszakban a MaSzeSz programjai is széles választékot mutattak: **Víz érték konferencia**, Webináriumok, **Közgyűlés**, előadás a fenntarthatóságról iskolásoknak. Mindezekről az eseményekről rövid összefoglalókat olvashatunk.

A szakma kitüntetettjeiről sem felejtkeztünk meg!

Március 22.-én volt a Víz világ napja, mely a szakma kiemelkedő eseménye. Ennek kapcsán a jövő elképzeléseiről, várható változásokról olvashatunk az OVH Főigazgatójának tollából.

Minden kedves olvasónak hasznos időtöltést kívánok on-line folyóiratunk megtekintésekor!

Dr. Papp Mária
főszerkesztő

SZENNYVÍZTISZTÍTÓ TELEPEN MŰKÖDŐ KO-FERMENTÁCIÓBÓL KELETKEZŐ BIOGÁZ HASZNOSÍTÁSÁNAK ENERGIABIZTONSÁGI VIZSGÁLATA

DULOVICS SZIMPÓZIUM- FŐDÍJ-KÖZÖNSÉGDÍJ

MOLNÁROVÁ VIKTÓRIA
VTK INNOSYSTEM KFT.

1. BEVEZETÉS

Világunk egy változó, átmeneti időszakát éli, a növekvő igények kielégítését felemésztő erőforrások és a habzsoló életmód mérhetetlen károkat okoznak környezetünkben. A probléma súlyossága és a visszafordíthatatlan rombolás, arra készítette az Európai Uniót és a Világot, hogy megalkossa irányelveit, stratégiáit, cselekvési terveit, amelyek mérsékelik vagy visszafordítják környezetünkre gyakorolt hatásunkat. Kutatásom az Európai Unió egyik legfontosabb és legégetőbb témájával a külső energiaforrásoknak való kiszolgáltatottsággal, az energiabiztonság kérdéskörével foglalkozik. Az energiabiztonság lehetőségeit egy Szennyvíztisztító telep működésén keresztül vizsgálom. Egy több ezer - százezer embert kiszolgáló szennyvíztisztító telep vajon képes-e önfenntartó működésre? Amennyiben igen, vajon képes-e egy decentralizált energiarendszer működésében való szerves részvételre? Talán egy szennyvíztisztító telep több energetikai lehetőséget is rejt működésében, mint az óriási energia igény árán megtisztított víz előállítása, vagy mint egy újabb szennyezésünk mérséklésének szolgálatában álló technológia?

2. A KÖRKÖRÖS GAZDASÁGI MODELL ÉS AZ ENERGIABIZTONSÁG KAPCSOLATA

Világunkban a véges készletekkel rendelkező erőforrások iránti függőség folyamatosan növekszik, a nyersanyagokért folyó verseny pedig egyre nagyobb károsodást idéz elő a környezetben, ezáltal sérülékenyebbé és érzékenyebbé téve a külső hatásokra. Gazdaságunk jelenleg lineáris modellre épül (COM(2014) 398 FINAL/2). A lineáris modell azt feltételezi, hogy nyersanyagaink, értékes erőforrásaink bőségesen rendelkezésre állnak, könnyen beszerezhetők, olcsók és következmények nélkül megszabadulhatunk tőlük. Az idő előrehaladtával egyre nyilvánvalóbbá válik, hogy ez a minta hosszú távon fenntarthatatlan. A természetben lezajló folyamatok, anyagáramok egy körforgás részét képezik. Ezen körforgás alapú minta a gazdaságban is megvalósítható. A „gazdasági anyagcsere” működése a természetben fellelhető organizmusokéhoz hasonlítható, így a „biológiai” és „technikai” tápanyagok újrahasznosulnak a rendszerben. Az így kialakult körkörös gazdasági rendszerek megszüntetik vagy minimálisra csökkentik a hulladék keletkezését, ezzel a lehető

legtovább megőrizve a termékek hozzáadott értékét. Amikor egy termék eléri életciklusának végét, a körkörös gazdasági rendszerek a gazdaságon belül tartják az erőforrásokat, hogy azokat újra és újra produktívan fel lehessen használni, így további értéket teremtve (COM(2014) 398 FINAL/2). Ezért az Európai Unió megalkotta azon stratégiát, cselekvési terveit, melyek ezen elképzelést segítik elő.

Anyag- és energiaáramok vizsgálatával, valamint az anyagmérlegek elvégzésével, beazonosíthatók azok a termékeket, folyamatokat, amelyek hulladékkal, szennyezéssel járnak, ezáltal megadhatók a környezetterhelés csökkentésének lehetőségei. A folyamat révén növelhető az energia- és erőforrás-hatékonyság, csökkenthető az energiaigényesség, korszerűsíthető a gazdaság (COM(2020) 98 FINAL). Lépéseket kell tenni annak érdekében, hogy erőforrás-fogyasztásunkat bolygónk tűrésszélárnyékának határain belül tartsuk, az azonban megköveteli, hogy nyersanyag fogyasztásunkat csökkentsük, ezzel szemben a körkörös anyagfelhasználás arányát megduplázzuk.

2.1. EURÓPAI ENERGIABIZTONSÁGI STRATÉGIÁJA

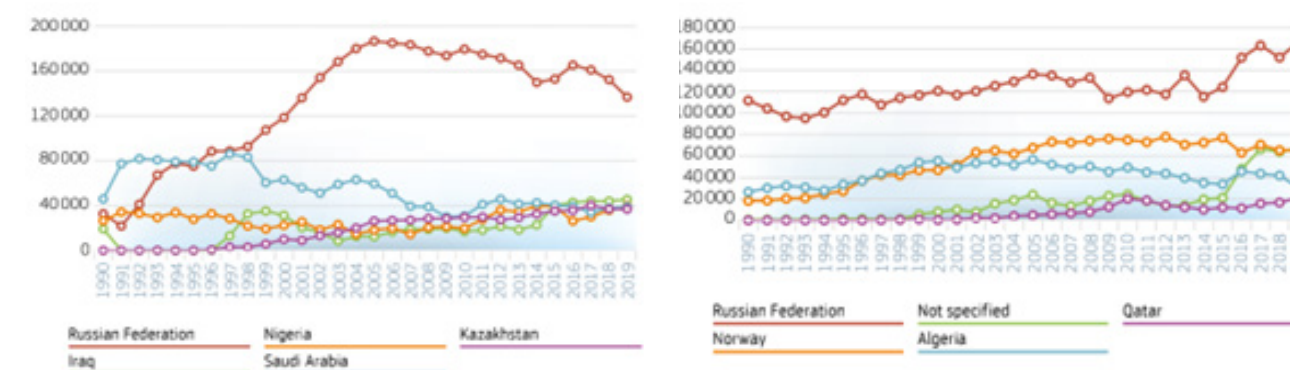
Az Európai Unió és tagállamai között az energia-politika megosztott hatáskörben működik. Amíg az Európai Unió köteles az ellátás biztonságát biztosítani, addig a tagállamok az energiaellátási struktúrájuk meghatározásáért, valamint az energiaforrásaik megválasztásáért önmaguk felelősek. Azonban az energiapiacok és ellátási útvonalai összefonódása azt jelenti, hogy az energiaellátás biztonságának biztosításához a szomszédos országok és az összes Európai Unió tagországának szoros együttműködése

szükséges. Az energiapiacok jelenleg közös jogi keretek között működnek, ezzel számos előnyt biztosítva az Európai Unió polgárai számára. A felhasználók többek között szabadon választhatják meg energiaszolgáltatójukat, érvényesíthetik fogyasztói jogait, valamint átláthatóbb és nagyobb versenyt mutató piacokon élvezhetik az alacsonyabb árak nyújtotta előnyöket. Ugyanakkor a határokon átnyúló közös együttműködés nagyobb koordinációt igényel uniós szinten, ezzel elkerülve az ellátási zavarok megjelenését. Ez a központi koordináció biztosítja az Európai Unió szerepvállalását az energiaellátás biztonságának területén, ezzel lehetőséget adva az Unió szintű irányelvek lefektetéséhez. Az Európai Bizottság 2014. évben kiadott Európai energiabiztonsági stratégiája tartalmazza azokat a szerepvállalásokat és iránymutatásokat, melyekkel stabil és bőséges energiaellátást biztosít, ezzel az Európai Unió jóllétét és biztonságát garantálja.

Az Európai Uniónak olyan eltökélt energiabiztonsági stratégiára van szüksége, amely rövid távon a hirtelen, kiszámíthatatlan energiaellátási zavarokkal szembeni ellenálló képességet, hosszútávon pedig a konkrét tüzelőanyagoktól, energiaszállítóktól és energiaellátási útvonalaktól való függőség csökkentését mozdítja elő.

Az energiaellátás biztonsága minden tagállamot érint, azonban azok kiszolgáltatottságának mértéke különböző. A legégetőbb probléma az energiaellátás biztonságával kapcsolatban a döntően egyetlen külső szállítótól való függőség. Ez különösen megfigyelhető a gáz és kőolaj import, de a villamos energia behozatalában is. Hat tagállam függ egyetlen külső szállítótól, Oroszországtól, amely az Európai Unió teljes gázbehozatalát biztosítja, a tagállamok közül

három ország teljes energiaszükségletének több mint negyedét a földgázból fedezi (COM(2014) 330 FINAL). Oroszországból származó energiaellátás 2020. évi Eurostat adatai (1. ÁBRA) alapján az Európai Unió földgázbehozatalának közel 40%-át, illetve az Európai Unió kőolajbehozatalának közel 40%-át tette ki.



1. ábra. Kőolaj és földgáz importországok teljesítménymutatói az Európai Unió területére

Gyakran az energiabiztonsági kérdésekkel csak nemzeti szinten foglalkoznak, anélkül, hogy a tagállamok közötti kölcsönös függőséget figyelembe vennék. Az energiabiztonság javítását azonban a működőképes belső piacban és a nagyobb fokú regionális és európai szintű együttműködésben megjelenő kollektívebb szemléletmód, valamint az egységesebb külső fellépés jelenti. Különösen fontos a hálózati fejlesztések összehangolása és a piacok megnyitása.

2.1. EURÓPAI ENERGIABIZTONSÁGI STRATÉGIÁJA

A villamosenergia -és a gázpiacok dekarbonizációs alkalmasságának megteremtése elkezdődött, amelyek az energiaváltás időszakában további fejlődésen szükséges további eredményes változáson átmennie. A villamosenergia tekintetében az Európai Unió szabályozás

lehetővé tette a nagy mennyiségű, változatos forrásból előállított megújuló forrásalapú villamos energia integrálását a hálózatba. A gázpiac klímasemlegességének útján a COM(2020) 299 final európai bizottság közleménye szerint fokozatosan csökkenni fog a földgáz fogyasztás. A gáz halmazállapotú tüzelőanyagok

a továbbiakban is fontos szerepet fognak játszani az energiarendszerünkben, ellenben a forrás oldalon a származtatott energia nagyban függ a választott dekarbonizációs pálya irányától. A földgáz részaránya a gáz-halmazállapotú tüzelőanyagokban az előrejelzések szerint 2050-ig 20%-ra csökken; a fennmaradó 80%-nak megújuló forrásból kell származnia (COM(2020) 299 FINAL), azonban a gáz-halmazállapotú energiahordozók jövőbeni mixét (biogáz, biometán, hidrogén vagy szintetikus gázok) nehéz megjósolni. A termelő-hálózat infrastruktúrához és a piacokhoz való hozzáférés elemzésekor körültekintően kell meghatározni a megújuló alapanyagú gázok helyi, körforgásos gazdaságban történő alkalmazási lehetőségét. Ebben a rendszerben, hogy megelőzzük a piaci szegmentációt, meg kell vizsgálni a gázrendszerek közötti interoperabilitást és a tagállamok határain átnyúló akadálytalan gázáramlást (COM(2020) 299 FINAL).

A szennyvíz, a hulladék és a maradékanyagok hatékony kiaknázásának felhasználása által keletkeztethető a biogáz. Amelynek felhasználása által a helyi energiaforrásokat használja fel az épületek és a közösségek energiarendszereiben. A körforgásos gazdaság és a bioenergia termelés helyben kiaknázható fosszilis tüzelőanyag-fogyasztás csökkentése mellett a biogáz biometánná fejleszthető és ez a technológiai beavatkozás lehetővé teszi a földgázhálózatba történő betáplálását. Több erőfeszítésre van szükség az energiarendszer integrációjában rejlő összes lehetőség kihasználásához, a szinergiák kiaknázásához (COM(2020) 299 FINAL). A bioenergia megújuló, akár hulladék forrásból történő fenntartható előállítása, elősegíti egy körforgásosabb energiarendszer kiépítése felé vezető utat.

3. ESETTANULMÁNY: A DÉL-PESTI SZENNYVÍZTISZTÍTÓ TELEP ENERGIABIZTONSÁGÁNAK JAVÍTÁSI LEHETŐSÉGEI A TELJES ÖNELLÁTÁSIG

A Fővárosi Csatornázási Művek Zrt. (továbbiakban FCSM Zrt.) 2016. évben elkötelezte magát az Energiagazdálkodási Irányítási Rendszer (EgIR), azaz MSZ EN ISO 50001:2018 - az előző 2012. évi - bevezetése mellett. Az irányítási rendszer bevezetésével az FCSM Zrt. teljes körűen feltárta a telephelyein, többek között a Dél-pesti Szennyvíztisztító Telepen folytatott tevékenységéhez kapcsolódó energiafelhasználási tényezőit, azok hatásait és súlyukat. A kiépült monitoring rendszer által olyan jelentős tényezőkre derült és derül fény, amelyek az energiateljesítményt nagymértékben kedvezőtlenül befolyásolták. A működési adatok visszacsatolása lehetőséget biztosít a telep működésének folyamatos javítására és egyre hatékonyabb működéséhez.

Az EgIR bevezetése hozzájárul a mindennapi munkafolyamatok során villamos energiával, vagy az üzemanyaggal működtetett berendezések, járművek vagy munkagépek használatának energiahatékony működtetéséhez. A szennyvíztisztító telep hatékonyságához továbbá hozzájárul a folyamatos korszerűsítés és fejlesztés.

Az EgIR bevezetésével és most már hat éves gyakorlásával, folyamatos fejlesztésével és újabb célok kitűzésével a Dél-pesti Szennyvíztisztító Telep elérte önfenntartó működését és többlet villamosenergia esetén az energia hálózatba való betáplálást.

3.1. A DÉL-PESTI SZENNYVÍZTISZTÍTÓ TELEP ÁLTAL TERMELT BIOGÁZ ÜZEMI HASZNOSÍTÁSA

A Dél-pesti Szennyvíztisztító Telepen az iszap mezofil rothasztókban történő fermentációja során magas metán tartalmú biogáz keletkezik. A rothasztókból eltávolított biogáz magas nedvesség-tartalommal rendelkezik, ezért a tisztítás előtt egy cseppleválasztó edényszeren halad keresztül, ahol a nedvesség kicsapódik. A biogáz ezen állapotában még kénhidrogént tartalmaz, annak eltávolítása egy biológiai kéntelenítőben, a telep biofilmes csepegtető reaktorában történik. A kéntelenített biogáz további felhasználás előtt gáztárolóba kerül. A biogáz energetikai hasznosítása 3 darab gázmotor segítségével történik.

A gázmotorok által megtermelt elektromos energia a telep szükségleteinek fedezésére kerül felhasználásra. A gázmotorok által keletkező hőenergiát a telepi hőközponton keresztül a rothasztók fűtésére, illetve téli időszakban az épületek fűtésére használják. Abban az esetben, ha több biogáz termelődik, mint

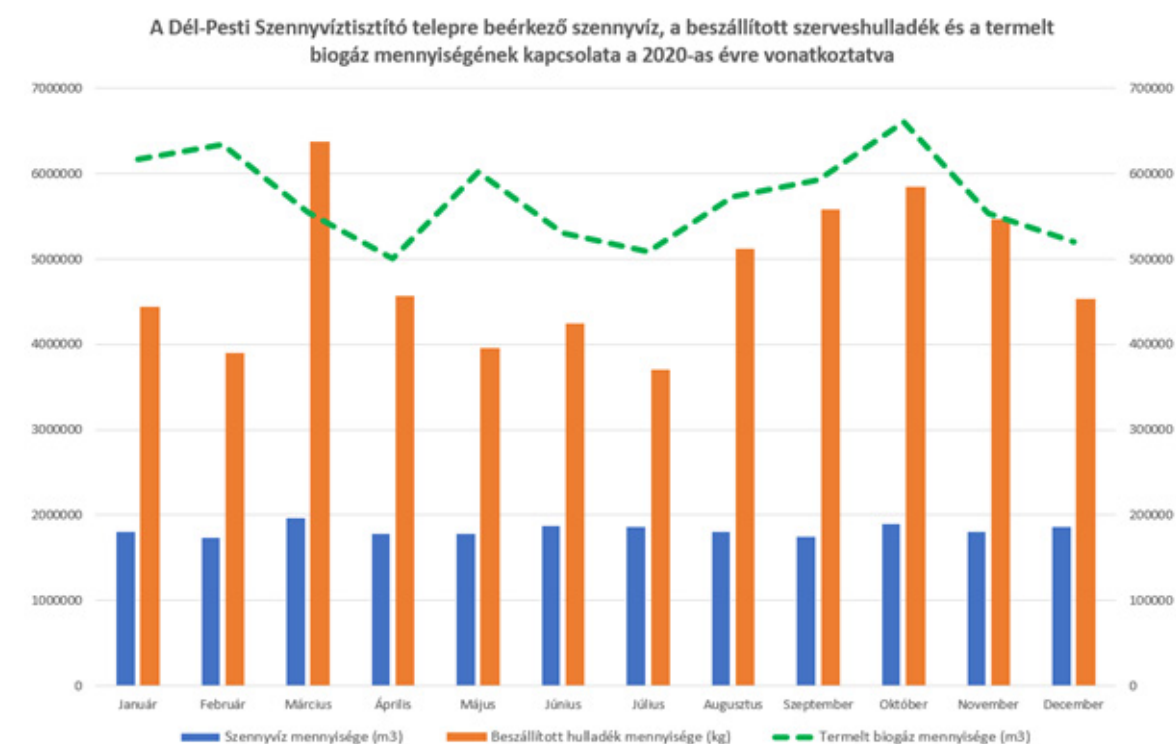
ami a gázmotorokra táplálható és a gáztároló sem képes befogadni, akkor az egy rejtett lángú gázfáklyán (2. kép) kerül elfáklázásra.



2. kép. Rejtett lángú gázfáklya és a gáztárolók a Dél-pesti Szennyvíztisztító Telepen (Forrás: saját készítés)

3.1.1. A BIOGÁZ MINŐSÉGI ÉS/VAGY MENNYISÉGI PARAMÉTEREINEK JAVÍTÁSI LEHETŐSÉGEI, AVAGY A KO-FERMENTÁCIÓ SZEREPE

Egy 2000-ben végzett tanulmányban megállapították, hogy a nyers iszap és hulladék együtt nagyon jól rothaszthatók (ÖLLÖS G., ET.AL.2010). Az iszaphoz adott hulladék gyorsítja a rothadás folyamatát, ezáltal csökkenthető a fermentorokban töltött tartózkodási idő, valamint növeli az iszap anaerob lebontásának hatásfokát. A megfelelő hatásfok eléréséhez a hulladék előkezelése és homogenizálása szükséges, amely további energia szükségletet jelent. Azonban elmondható, hogy a szennyvíziszap, valamint növényi és állati eredetű hulladék közös rothasztása, azaz ko-fermentációja előnyökkel jár, mindenképpen gazdaságosabb a telep számára, szemben az elválasztott rendszerekkel.



3. ábra. A Dél-pesti Szennyvíztisztító Telepre beérkező szennyvíz, a beszállított szerves hulladék és a termelt biogáz mennyiségének kapcsolata a 2020-as évre vonatkoztatva. Forrás: saját készítés

Elmondható, hogy egy szennyvíztisztító telepen azonos szubsztrát minőséggel és egyenletes terheléssel működik a rothasztás folyamata. Ez megfelelő lehetőséget biztosít a ko-fermentáció működéséhez. Azonban a megfelelő és hatékony működés feltétele, hogy az alap-szubsztrát mellett, amely ebben az esetben a szennyvíziszap, a ko-szubsztrát minősége és a rothasztók terhelése állandó legyen (ÖLLÖS G., ET.AL.2010). A ko-szubsztrát hatás megfelelő kihasználása nagyobb gázhozamot eredményez, mint az elválasztott rendszerrel működő rothasztók összesen (ÖLLÖS G., ET.AL.2010).

A jobb minőségű, folyamatos és egyenletes szintű biogáz termelés érdekében a Dél-pesti Szennyvíztisztító Telep magas szervesanyag-tartalmú hulladékokat is fogad. A hulladék érkezhet folyékony állapotban, tartálykocsiban vagy szilárdan konténerben.

A 3. ábrán látható a beérkező szennyvíz, a beszállított szerves hulladék és a keletkezett biogáz mennyiségének 2020. év havi adatai, melyből látható, hogy a telep közel egyenletes és azonos minőségű biogáz termelése és a beszállított szerves hulladék kapcsolata.

3.2. ENERGIABIZTONSÁGOT JAVÍTÓ PROJEKTTERV MEGFOGALMAZÁSA

Kutatásom céljának tűztem ki a Dél-pesti Szennyvíztisztító Telep energiabiztonságának vizsgálatát és annak javítását. A telepen végzett kutatómunkám és a kapott üzemadatok elemzése során derült fény arra, hogy a Dél-pesti Szennyvíztisztító Telep 2021. év második felében várakozásokat felülmúlva teljesen ellátja villamosenergia és hőenergia igényeit. A rövid

és középtávú beruházási tervekben szereplő beruházások csökkentik a telep külső közszolgáltatóktól való függését, ezért a kutatásom további részében a telep még kiaknázatlan lehetőségeinek - energiabiztonságra és -hatékonyaságra vonatkoztatva - feltárását tűztem ki. Célom a Dél-pesti Szennyvíztisztító Telep egy decentralizált rendszerben működő kiserőmű lehetőségeinek megvizsgálása.

Kutatásom során elkészítettem a telep 2020-as évre vonatkoztatott energiaáramainak vizsgálatát. A gázmotorok által termelt hőenergia a telepen működő hőigényes technológiai egységeinek, mint például a rothasztó tornyok, illetve az épületeinek fűtésére szolgál.

A telep energia-áramainak vizsgálata során vetődött fel a fenti ábrán jelölt elfáklázott biogáz tovább hasznosításának kérdésköre, mint projektterv. A telepen működő technológiából adódó többlet biogáz, vagyis a gáztározó maximális telítettségén és egy időben a gázmotorokra engedhető maximális biogáz mennyiségén túl keletkező biogáz elfáklázásra kerül.

Az elfáklázott biogáz hasznosításával a Dél-pesti Szennyvíztisztító Telepen 100%-os újrahasznosítás valósulna meg, ezzel tovább növelve energiahatékonyágát és energiabiztonságát. Kutatásomban az elfáklázott biogáz földgázhálózatba történő betáplálásának lehetőségeit járom körül.

3.3. A BIOGÁZ FÖLDGÁZHÁLÓZATBA TÖRTÉNŐ BETÁPLÁLÁS LEHETŐSÉGEI

A biogáz földgázhálózatba történő betáplálása nem újkeletű eljárás. Az eljárás több Európai országban alkalmazzák, azonban egységes jogi háttérrel még nem rendelkezik, ezáltal követelményrendszere országonként eltérő. Magyarországon a biometán szektorban a kedvezőtlen gazdaságpolitikai támogatás korlátozottsága és fejletlensége miatt nagyon lassan fejlődik. A földgázhálózat általános műszaki követelményeit az MSZ 1648:2016-os, a földgázhálózatba való betáplálásra alkalmas biometán paramétereit az MSZ EN 16723-1:2016-os szabvány írja le, azonban Magyarország a biometán földgázhálózatba táplálásra vonatkozó törvénnyel vagy kormányrendelettel nem rendelkezik.

A biogáz tisztítására számtalan technológia használható, attól függően, hogy a leválasztást követően a szén-dioxid további felhasználásra kerül vagy sem, illetve, hogy a biometán helyi, lokális vagy országos gázhálózatba kerül bevezetésre.

A biogáz tisztításánál három fő komponens a kénhidrogén, szén-dioxid és a vízgőz eltávolítása a fő szempont. A kénhidrogén és vízgőz korrózió hatása, valamint a vízgőz és szén-dioxid fűtőérték csökkentő hatása miatt célszerű eltávolítani. Az eltávolított szén-dioxid hasznosítására több megoldása is ismert, mint például a fóliák, növényházak szén-dioxid trágyázása, szárazjég előállítása.

A biometán két formában táplálható be a földgázhálózatba, cseregázként, vagyis minőségében meg kell egyeznie a hálózatban található gázéval, vagy adalékgázként, ez esetben minőségében nem kell megegyeznie a hálózatban

lévő gáz minőségével, azonban csak korlátozott mennyiségben táplálható be a hálózatba.

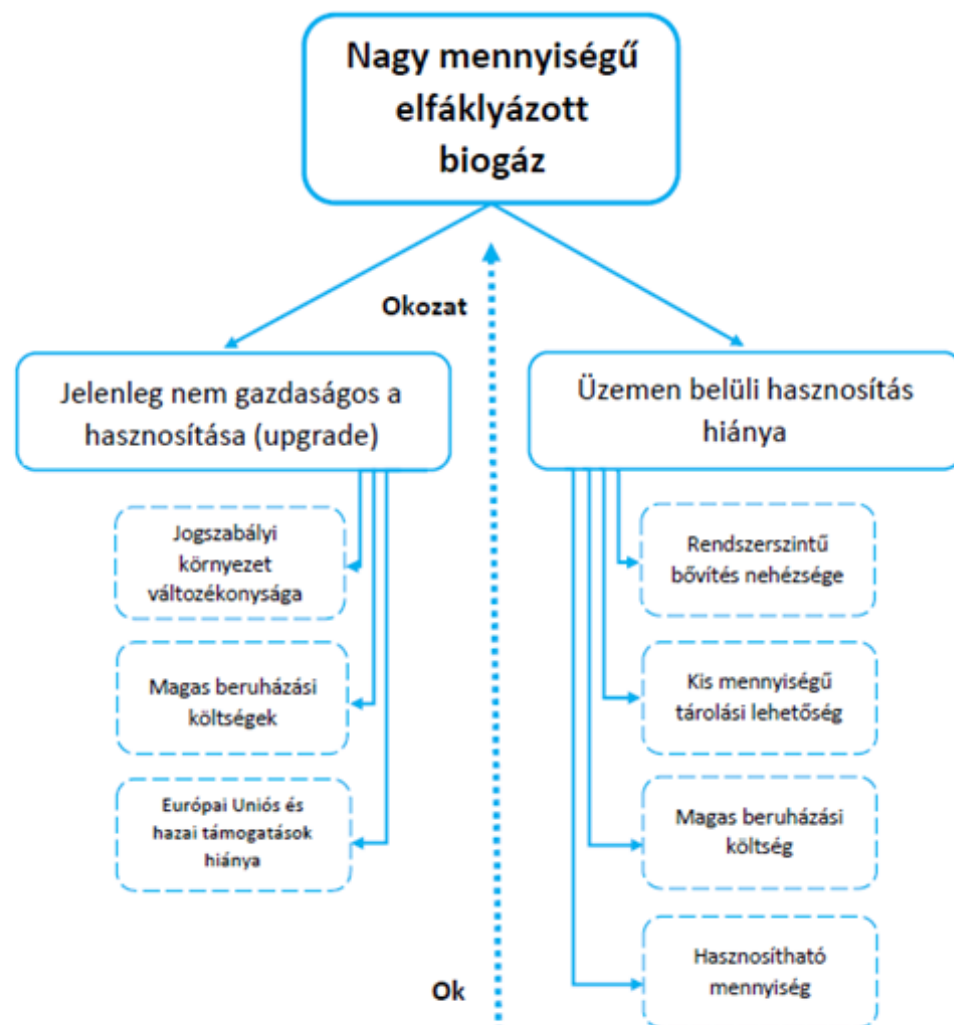
A Dél-pesti Szennyvíztisztító Telep elfáklázott biogáz mennyiségének és minőségi paramétereinek ismeretében elsősorban megvizsgálandó kérdés, hogy cseregáz vagy adalékgáz minőségben hatékony-e a betáplálás, valamint nem elhanyagolható a helyi földgáz szolgáltatóval történő egyeztetés.

3.4. A PROJEKTTERV ÉRTÉK- ÉS PROBLÉMA ELEMZÉSE

Kutatásomban a projektterv bevezetésére, amely az elfáklázott biogáz tovább hasznosításának lehetőségére érték- és probléma fát készítettem.

A 4. ábrán látható probléma fa a jelenlegi állapot okain keresztül tárja fel annak okozatát. A Dél-pesti Szennyvíztisztító Telep vezetőjével történt egyeztetések során kiderült, hogy az FCSM Zrt. vezetősége az elfáklázott biogáz hasznosításának lehetőségei a közép- de hosszútávúterveiben sem szerepel, ennek több oka is van. A biogáz telepen belüli hasznosításának ötlete nagyon sokrétű.

Egy szennyvíztisztító telep egységei komplex rendszerként működnek. Ha egy egységbe beavatkozás történik az az egész telepre hatással van. A biogáz telepen történő hasznosításánál is felmerül ez a felvetés, amely a vártnál sokkal nagyobb beruházási költség jelentkezését okozza. Továbbá felvetődik



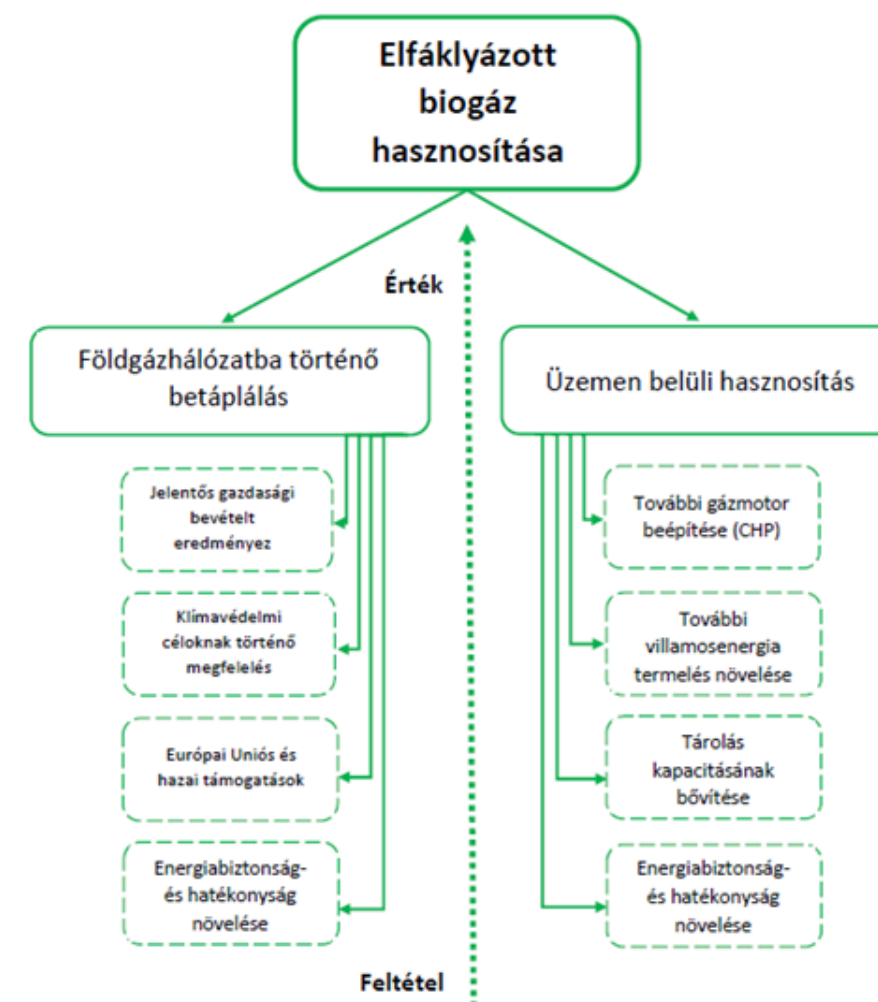
4. ábra. A Dél-Pesti szennyvíztisztító telep elfáklázott biogáz további hasznosításának lehetősége - Probléma fa. Forrás: saját szerkesztés

az elfáklázott biogáz mennyiségének kérdésköre. Ez a mennyiség valóban ellátna egy újabb gázmotor működését, vagy képes-e egy új gáztároló kitöltésére. Mivel a telep jelen működése mellett is több alkalommal állnak a gázmotorok ezért a rendszerszintű beruházás feltehetően, nagyon hosszú megtérülési idővel vagy soha nem térülne meg. Továbbá a költségeket tovább növeli a gázmotorok rendszeres karbantartása és az esetleges hibák megléte, amely esetekben az álló gázmotor karbantartási ideje alatt újabb köbméterek elfáklázását jelentené.

A kutatásomban felvetett biogáz földgázhálózatba történő betáplálás lehetőségének ötletkörében sok kérdés vetődik fel. Első körben a jogi háttér megléte. Magyarországon, sőt Európa szinten nem létezik közös jogszabályozás, amely iránymutatást adna az ilyen szintű beruházásra vágyóknak. Magyarországon a 2020. évben kiadott Klíma- és Energia Terv érintőlegesen foglalkozik a lehetőséggel, ezzel is a megújuló energiák felhasználási arányának növelése érdekében. Az Európai Unió több országában a szennyvíziszap rothasztása során keletkező biogáz földgázhálózatba való táplálását nem engedélyezik. Bár esetünkben

tovább bonyolódik a kérdés, mivel a szennyvíziszap mellett további szerves, növényi- és állati hulladékok is rothasztásra kerülnek, ezzel a biogáz minőségén jelentős változást okozva. A beruházást tovább nehezíti a beruházás magas költsége és bár a telep a tisztítás folyamatához rendelkezik már berendezésekkel azok kapacitása és megfelelő hatásfokuk kérdéses, ezáltal a beruházást jelentő ráfordítás megnövekszik, nem beszélve itt is a rendszerszintű beavatkozásról. Feltehetően ez a megoldás sem független külső, akár Európai Unió, akár hazai támogatások nélkül, amely feltételrendszerére vonatkozóan nem készült kutatás.

A kutatásomban felvetett biogáz földgázhálózatba történő táplálás lehetőségével kapcsolatos értékvét az 5. ábra tartalmazza. A fentebb elemzett problémafa bemutatása során felvetett okokkal szemben az értékvét a beruházási lehetőségek feltételeit és azok hatásait szeretném bemutatni. Az elfáklázott biogáz telepen belüli hasznosításánál felmerül egy negyedik gázmotor megvásárlása, amely tovább növelné a telep által megtermelt elektromos energia mennyiségét, ezáltal a külső energiahálózatba történő betáplálás aránya növekedne.



5. ábra. A Dél-Pesti szennyvíztisztító telep elfáklázott biogáz további hasznosításának lehetősége - Érték fa. Forrás: saját szerkesztés

A tovább növelt kitáplálás, növelné a telep energiahatékonyságát és energiabiztonságát. Továbbá felmerült a tároló kapacitás növelése vagy egy új létesítése, kevesebb biogáz termelés esetén pedig a meglévő gázmotorokkal történő hasznosítása. A biogáz telepen belüli hasznosításának kérdéskörének megválaszolásához további vizsgálatok szükségesek.

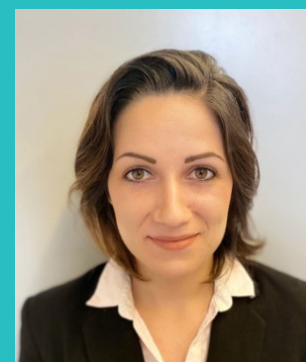
A hasznosítás másik kérdésköre a biogáz földgázhálózatba történő betáplálása. A hasznosítás ezen formája úttörőnek számítana a szennyvíztisztítás iparában. Megfelelő biometán mennyiség és Európai Unió, akár hazai támogatások mellett jelentős gazdasági bevételt eredményezhet, hozzájárulva a klímavédelmi célok eléréséhez, továbbá növelné a telep energiahatékonyságát és energiabiztonságát.

4. ÖSSZEGZÉS

Kutatásokban végzett szakmai irodalomkutatás és a Dél-pesti Szennyvíztisztító Telepen töltött napok után úgy érzem, hogy további kutatások szükségesek, azonban az eddigi eredményeim és a vizsgált telep működésének tanulságai új irányt nyithatnak sok telep jövőjében. A kutatásban kitűzött biogáz biometánná történő tisztítása, majd a földgázhálózatba való betáplálása összetett és sok lépcsős feladat. Az első akadály, amely miatt a hazai viszonylatban ez az eljárás még nem elterjedt, az a jogszabályi környezet hiányossága és bizonytalansága. Kutatásom során megállapítottam, hogy a földgázhálózatba való biometán táplálás nem minden szennyvíztisztító telep életében adathat meg. A folyamat

sokrétű, és egy rendszerként áll össze, ahol minden összefügg mindennel. Ahhoz, hogy egy szennyvíztisztító telep akár csak saját igényeit el tudja látni, kiszolgáltassa a szennyvíz és szennyvíziszap mennyiségének, annak minőségének és egy nagyon fontos paraméternek, a beszállított szerves hulladéknak. Kutatásom esettanulmányában, azaz a Dél-pesti Szennyvíztisztító Telepen kedvező eset áll fenn, mivel a telep évente több millió kilogramm szerves hulladékot fogad, amely a szennyvíziszappal keveredve egy mezofil rothasztóban, 13-18 nap alatt magas metán tartalommal, viszonylag egyenletes mennyiségű biogáz termelődik. A telep a 2016. évben az Energiairányítási Rendszer bevezetése és a monitoring rendszer visszacsatolásai segítségével folyamatosan növelte energiahatékonyságát és energiabiztonságát. A telep 2021. őszére elérte, hogy saját maga által felhasznált energián túl, többlet villamos energiát táplál ki a hálózatra. A telep rövid- és középtávú beruházási terveiben szereplő energiahatékonyságot megcélzó beruházásai mellett a kitáplált értékekben további növekedés várható. A telep energiaáramainak vizsgálata során további lehetőségeket találtam, amely nem más, mint az elfáklázott biogáz mennyisége. A fentebb leírtak alapján úgy gondolom, hogy a Dél-pesti Szennyvíztisztító Telep működésében és sok más telep esetében adottak azok a feltételek és lehetőségek, hogy a többlet biogáz mennyisége, vagy megfelelő üzemeltetés mellett előállítható az a biogáz mennyiség, amely gazdaságosan és nyereségesen tovább hasznosítható, ezáltal növelve a telep(ek) energiahatékonyságát és energiabiztonságát, hozzájárulva egy decentralizált energiarendszer megteremtéséhez.

SZERZŐ:



Molnárová Viktória: Jelenleg a VTK Innosystem Kft.-nél dolgozom projekt-mérnökként. Az ELTÉ-n végzett Földtudományi BSc alapszakot követően, mesterdiplomámat a BME Környezetmérnöki MSc szakon szereztem. 2019-ben kezdtem el dolgozni a Fővárosi Csatornázási Művek Hálózatüzemeltetési Igazgatóságán, ahol egy agglomeráció és két kerület csatornahálózatának üzemeltetéséért feleltem. Diplomamunkámat a Dél-pesti Szennyvíztisztító Telepen végeztem, energiabiztonság témakörében. Az idei Dulovics Junior Szimpózium fődíjának és közönségdíjának megszerzése egy fordulópont volt életemben, amely mérhetetlen energiát ad a továbbfejlődésre a szakmában.

Terveim szerint szeptemberben kezdem PhD tanulmányaimat a BME-n ahol rothasztók optimalizálásával, iszapkezeléssel és energiabiztonság témakörében tevékenykedem majd.

