

Hírsatorna

A MAGYAR VÍZ- ÉS SZENNYVÍZTECHNIKAI SZÖVETSÉG LAPJA
2020.



Vízipari
különszám

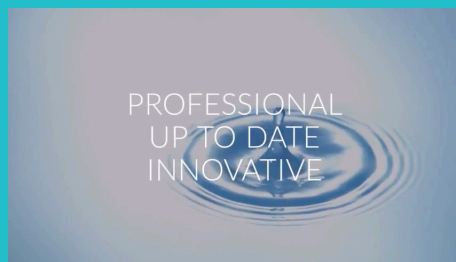
ÉRJE EL HIRDETÉSÉVEL SZAKEMBEREK SZÁZAIT!

A Magyar Víz- és Szennyvíztechnikai Szövetség a kor követelményeinek megfelelő, elektronikus formában megjelenő szakmai lapját, a Hírcsatornát **AZ ÁGAZAT 1000 SZAKEMBERE KAPJA KÖZVETLENÜL KÉZHEZ** kéthavonta.

Ennél talán még fontosabb, hogy – statisztikáink alapján – átlagosan mintegy **750 ALKALOMMAL MEGTEKINTÉSRE IS KERÜL** minden lapszám.

A Hírcsatorna széles körben történő terjesztésével, így a Hírcsatorna több száz, a **TELEPÜLÉSI VÍZGAZDÁLKODÁS SZÉLESKÖRŰ SZAKEMBER CSOPORTJÁT** érheti el hirdetésével hatékonyan!

- a víziközmű üzemeltetők
- tervezők, kivitelezők
- ipari vízfelhasználók
- oktatási intézmények
- minisztériumok és kormányzati szervek
- önkormányzatok



Az elektronikus formának köszönhetően hirdetéseiben aktív tartalmak megjelentetésére is lehetőség van, így **KÖZVETLEN LINKEK, VIDEÓK, ANIMÁCIÓK** tehetik még vonzóbbá és informatívabb hirdetését.

Kedvezményes árainkról az alábbi **linken** tájékozódhat!

Reméljük, Ön is meglátja lehetőséget a Hírcsatornában!

IMPRESSZUM

A Magyar Víz –és Szennyvíztechnikai Szövetség online folyóirata

1046 Budapest, Kiss Ernő u. 3/A 419.

www.maszesz.hu

Kiadó: MaSzeSz

Kiadásért felel: Sinka Attila –főtitkár

Főszerkesztő: dr. Papp Mária

Szerkesztő: Lehócz Anita

Szerkesztőbizottság tagjai: Csörnyei Géza, Géczy Ágnes, Dr. Jobbágy Andrea, Dr. Karches Tamás, Dr. Kárpáti Árpád, Kiss Katalin, Dr. Licskó István, Laky Dóra, Makó Magdolna, Madarász Emese, Vadkerti Edit

Megjelenik negyedévente

Grafika és tördelés: Zsiráf Kreatív Ügynökség

BEKÖSZÖNTŐ

KEDVES OLVASÓKI!



A Hírcsatorna most megjelenő Vízipari különszámával célunk az, hogy ebben a megváltozott „covidos” környezetben, ahol nehéz megtalálni azokat az alkalmakat, forrásokat, ahol a partnerek közvetlenül tudnának találkozni, bemutatva egymásnak az újdonságokat, eredményeiket, segítsük a kapcsolattartást.

Erre tökéletes eszköz az on-line újság, ahol lehetőség van a cégek számára, a hagyományos üzenetközvetítő forrásokon (képgrafikon stb.) túl az internet által adott lehetőségeket is igénybe venni és közvetlenebb kapcsolatot kialakítani a partnerekkel.

Ez egy kísérlet, reméljük, hogy olvasóink, partnereink, vízipari cégek felismerik az on-line újság nyújtotta lehetőséget és az interneten keresztül egy közvetlenebb, „élőbb” kapcsolatot tudnak kialakítani a piaci szereplőkkel.

Terveink között szerepel, hogy évente kétszer, tavasszal és ősszel jelentkezik a Hírcsatorna Vízipari különszáma. Reméljük, terveink pozitív fogadtatásban részesül és olvasóink megtalálják a számukra legfontosabb híreket, információkat és igényt tartanak erre az információ forrásra.

Miden kedves Olvasónak sikeres, eredményes olvasást és lapozgatást kívánok.

Dr. Papp Mária
főszerkesztő

TARTALOM

Beköszöntő	3
HW Stúdió Kft.	5
Xylem WaterSolutions Kft.	6
HACH LANGE Kft.	7
HYDROPROJEKT' 99 KFT.	8
Axiális átömlésű szivattyúkerék számítógéppel segített hidraulikai és gépészeti tervezése, a tervező programcsomag jellemzőinek és a járókerék legyártott prototípusának bemutatása - <i>Kalmár László, Hegedűs György, Fáy Árpád</i>	10
Jetting GmbH	25
BDL Kft.	26
Hidro-Consulting Kft.	28
TETTYE FORRÁSHÁZ Zrt. víziközmű-hálózati rekonstrukcióinak pontozáson alapuló rangsorolása - <i>Szender Veronika</i>	32
Puraset Kft.	42
INTEREX-WAGA Kft	43
HungarianWaterPartnership	44
Verbis Kft.	46
Endress+Hauser (Magyarország) Kft.	47
Pureco Kft.	48
ENQUA Kft.	50
KROFTA Kft.	51
Reaktormodellek szerepe a szennyvíztisztításban - <i>Karches Tamás</i>	52
Képzési ajánló	53

VIRTUÁLIS ÜGYFÉLKAPCSOLATI MEGOLDÁS

“Új megközelítés az elektronikus ügyintézésben,
ami a legnehezebb helyzetben is bizonyított!”



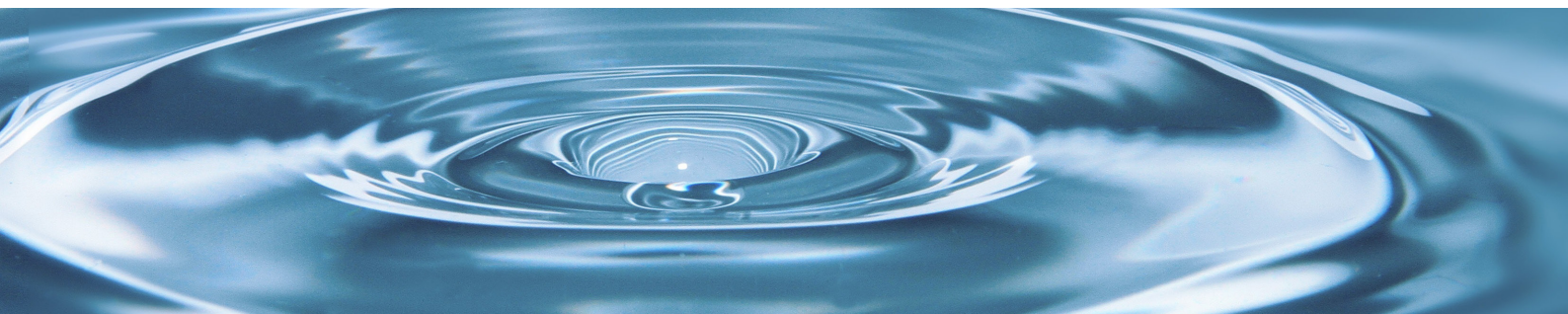
- Teljes online ügyfélszolgálat
- Akár **home office-ből** is **működő** teljes ügyfélszolgálat
- **Bankkártyás fizetés**, akár több számlát is egyszerre
- **Azonnali ügyfélelégedettség mérés** minden csatornán
- **Ügyfélkapu** azonosítás, és bejelentések fogadása
- Ügyintézői **munka csökkentése**

Ismerje meg, milyen **előnyöket biztosítunk** a Virtuális Ügyfélkapcsolati Megoldás bevezetésével **az ügyfelek részére!**

RÉSZLETEK

Ismerje meg, milyen **előnyöket biztosítunk** a Virtuális Ügyfélkapcsolati Megoldás bevezetésével **a szolgáltató részére!**

RÉSZLETEK



XYLEM – OLDJUK MEG EGYÜTT A VILÁG VÍZÜGYI PROBLÉMÁIT

xylem
Let's Solve Water



A Xylem szeretné felhívni a szállodatulajdonosok, üzemeltetők és karbantartók figyelmét arra, hogy a legjobb megoldást használják a dugulásmentes szivattyúzáshoz vendégeik és a sikeres üzlet érdekében. A termék már bizonyított a piacon, dugulásmentes szivattyúzással, optimális teljesítményével, könnyebb üzembehelyezési módjával, energiahatékony működésével segíti a költségek csökkentését.

**FEDEZZE FEL MOST A CONCERTORT SZÁLLODAI
ALKALMAZÁS SORÁN IS!**

FLYGT
a xylem brand

NINCS DUGULÁS, NINCS PROBLÉMA

**PROBLÉMAMENTES SZIVATTYÚZÁS
24 HÓNAP GARANCIÁVAL**



VÍZANALITIKA HELYSZÍNI JELENLÉT NÉLKÜL...

A jelenlegi, COVID19 okozta, helyzetben rendkívüli fontossággal bírnak az olyan megoldások, melyek hozzásegítik az üzemeltetőket, hogy a felelősségükre bízott vízkezelő létesítmények minden informatív üzemi paraméterét elérjék helyszíni jelenlét nélkül. Ezen üzemegységek ellenőrzéséhez, folyamatoptimalizációjához nélkülözhetetlenek a kémiai paraméterek folyamatos monitorozását lehetővé tevő online analitikai műszerek (szondák, analizátorok). A megbízható mérési adatok kulcsfontosságúak a vízkezelési folyamatok hatékony irányításához és ellenőrzéséhez, vagyis meg kell bízniuk a mérőműszereikben minden pillanatban. Az online műszerek távoli elérésének és vezérlésének lehetőségei rendkívül magas üzembiztonságot és költségmegtakarítást hozhatnak az üzemeltetésbe. Emellett, ha a nap 24 órájában láthatóvá válik a szakemberek számára a világ bármely pontjáról, hogy az üzemeltetésükben lévő műszerek karbantartási-, tisztítási-, kalibrációs igénye milyen határidővel kell, hogy elvégzésre kerüljön, akkor lehetőség adódik ezen feladatok költséghatékony megszervezésére.

A HACH forradalmian új megoldásával, az MSM (Mobil Szenzor Menedzsment) rendszerrel, eszközeiről minden fontos információ elérhető anélkül, hogy a helyszínen kellene tartózkodnia. A karbantartási feladatok mellett a kalibrációt igénylő műszerek laboratóriumi, vagy standard oldatok értékeivel való összeegyeztetése is minden eddiginél könnyebben, és elegánsabban végezhető el. Ezen technikai megoldás alkalmazásával a kommunikáció nem csupán Ön és az analitikai műszerei között, de a laboratóriumi, és a vízkezelőrendszer folyamati mérőeszközei között is új dimenzióba lép.

A rendszer elemei:

- MSM kompatibilis vezérlőegység
- MSM kompatibilis laboreszköz
- MSM kompatibilis szenzor, vagy analizátor
- Webeléréssel rendelkező eszköz (laptop, okostelefon, tablet)



További információk:

- hu.hach.com
- ferenc.bognar@hach.com

AKCIÓS CSOMAGAJÁNLAT
MOBILE SENSOR MANAGEMENT

-30%

MSM-iPad
Apple táblagép a rendszer üzemeltetéséhez

SC4200c
Digitális jelátalakító

2 ÉV MSM Licenz
Szoftver licenz MSM (biztonsági szerver) 2 év

30% KEDVEZMÉNY

PROMÓCIÓS KÓD
HU19MSM

A speciális ajánlat az MSM akciós csomagra vonatkozik. Megrendeléskor kérjük, hivatkozzon a promóciós kódra: **HU19MSM**. Az ajánlat érvényessége: **2020. december 31.**, mely más ajánlattal nem vonható össze

HYDROPROJEKT' 99 KFT

6726 Szeged, Vánky J. u. 24/B +36 30 229 2095 hydroprojekt@hotmail.com hydroprojekt.hu

Új megoldások a szennyvízmennyiség-mérésére



A joghatással járó csatornahasználati díj elszámolására megépített szennyvízmennyiség-mérő állomások telepítésének jogszabályait legutóbb az **58/2013. (II. 27.) Kormány Rendelet** határozta meg. A rendelet kimondja, hogy a csatornahasználati díj elszámolására megépített szennyvízmennyiség-mérőket **Akkreditált Kalibráló Laboratóriumoknak** kell időszakonként ellenőrizni. A mi cégünk 2000. november 23-án kapta meg az akkreditált státuszt, melyet **2018 decemberében** újabb **5 évre** meghosszabbítottunk.

A mérésre ad megoldást a **FLOW-TRONIC** mérőműszer család, melynek kizárólagos magyarországi forgalmazója a **HYDROPROJEKT' 99 KFT.**

Nyíltcsatornás áramlásmérő: Raven-Eye 2



A **Raven-Eye 2** érzékelő a felszíni-sebességet méri a csatorna fölé rögzítve. A víz mélységét egy szintmérő állapítja meg. A két mérési eredményt felhasználva a kontinuitási egyenletnek megfelelően számítható a térfogatáram.

Sebesség mérés

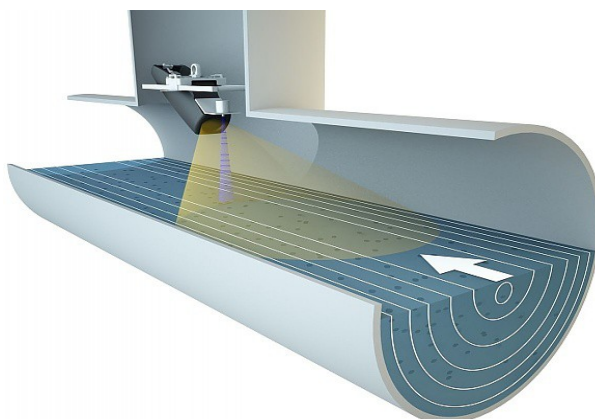
A felszíni-sebességet radartechnológia segítségével mérjük. A megfelelő méréshez lamináris áramlásnak kell lennie.

Szintmérés

A szintmérést ultrahangos szintmérő biztosítja (alap 2 m). Habosodás vagy gőz esetén radaros szintmérőt ajánlunk beépíteni.

A Raven-Eye működését bemutató videó: [tovább a videóra >>](#)

Beépítési mód



Raven-Eye mérőrendszert telepítettünk:

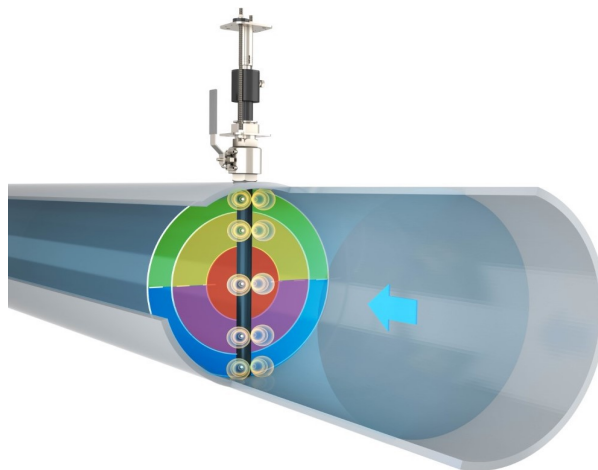
A **Fővárosi Csatornázási Művek Zrt**-hez (20 db), a **FŐTÁV Zrt**-hez az **Észak-Budai Fűtőműben**, a **Szegedi Vízmű Zrt**-hez, a **Zalaegerszegi Sportuszodába** (2 db), a **Kecskeméti Városi Uszodába**...

Újtípusú teltszelvényes áramlásmérő: **Torpee-Mag™**

A **Torpee-Mag™** egy olyan elektromágneses áramlásmérő amely 0-6 m/s sebesség között mér teltszelvény esetén (pontosság < 0,5 %). Erre azért képes, mert az elektromágneses mezőt a keresztmetszet egészében hozza létre, szemben a hagyományos elrendezésű indukciós mérőkkel, melyek csak két teniszlabdányi felületet vizsgálnak.

(A már jól ismert indukciós áramlásmérők a gyárilag megadott hibahatárral 0,5 m/s sebesség-határtól mérnek).

A **Torpee-Mag™** teljes keresztmetszetű elektromágneses áramlásmérő, mely a több elektródán keresztül beérkező sebességi adatokból számolja ki az átlagsebességet. Az elektródák az érzékelő egész hosszában egyenletesen elosztva helyezkednek el, mindegyik hasonló méretű felületért felel. A többelektródás érzékelő speciális kialakítása kompenzálja a változó áramlási profilokat, beleértve az örvénylő és turbulens állapotot is.



A **Torpee-Mag™** rendszerleállítás nélkül is telepíthető (megfúró golyóscsappal). A telepítés max. 16 bar nyomású csővezetékben történhet.



Referencia

Ilyen mérőrendszert telepítettünk Maty-ér Evezőspálya 3 darab DN 300-as ágára, ahol már 3,6 m³/h pillanatnyi térfogatáramnál is a töle elvárt hibahatár alatt mér a műszer.

AXIÁLIS ÁTÖMLÉSŰ SZIVATTYÚJÁRÓKERÉK SZÁMÍTÓGÉPPEL SEGÍTETT HIDRAULIKAI ÉS GÉPÉSZETI TERVEZÉSE, ATERVEZŐ PROGRAMCSOMAG JELLEMZŐINEK ÉS A JÁRÓKERÉK LEGYÁRTOTT PROTOTÍPUSÁNAK BEMUTATÁSA

KALMÁR LÁSZLÓ, FÁY ÁRPÁD,
ENERGETIKAI ÉS VEGYIPARI GÉPÉSZETI INTÉZET,
ÁRAMLÁS- ÉS HŐTECHNIKAI GÉPEK INTÉZETI TANSZÉK

HEGEDŰS GYÖRGY,
SZERSZÁMGÉPÉSZETI ÉS MECHATRONIKAI INTÉZET,
SZERSZÁMGÉPEK INTÉZETI TANSZÉK, MISKOLCI EGYETEM

Összefoglalás: A cikk egy axiális átömlésű szivattyúlapátózás numerikus hidraulikai és gépészeti tervezési eljárásának numerikus végrehajtására kifejlesztett AXPHD V2.0 jelű számítógépes programcsomag főbb jellemzőit ismerteti, amely széles jellemző fordulatszám tartományban közvetlenül alkalmas a szivattyú – előírt üzemi paraméterek teljesítését biztosító – lapátózása geometriai, hidraulikai és áramlástechnikai jellemzőinek számítógéppel segített hidraulikai és gépészeti tervezésének végrehajtására. A fent említett programcsomag kidolgozása során alkalmazott numerikus tervezési eljárás fontos lépéseit, a lapáttervezési módszer elméleti alapjait és a számítási eljárás főbb szegmenseinek részletes bemutatását a [7] szakmai cikk tartalmazza. A jelen cikk összeállításának fő célja elsősorban a kidolgozott AXPHD V2.0 jelű számítógépes programcsomag általános bemutatása a rendelkezésre álló programmodulok jellemző tulajdonságainak ismertetése mellett egy állítható lapátózással kialakított axiális átömlésű prototípus szivattyú tervezése során kapott és fontosabbnak ítélt eredmények összefoglalása révén. A kidolgozott tervezési algoritmus és az ennek numerikus végrehajtására kifejlesztett AXPHD V2.0 jelű számítógépes kód alkalmazhatóságát – az általunk önkényesen kiválasztott G162 jelű – axiális átömlésű szivattyú járókerék lapátózásnak az AXPHD V2.0 jelű tervezői programcsomag felhasználásával történő megtervezése, majd az így kapott geometriai testmodellek alkalmazásával a járókerék prototípusának 3D nyomtatás alkalmazásával történő legyártása révén kapott eredmények bemutatásával támasztjuk alá.

A kidolgozott tervezési eljárás és számítógépes kód alkalmazásának legfontosabb előnye az, hogy a hidraulikai és gépészeti tervezés minden fázisát nagy pontossággal, gyorsan és kényelmesen el lehet végezni. A program futtatása során megjelenő szakmai információk és ajánlások a teljes tervezői szabadság mellett nagyban segítik a tervezési folyamat végrehajtásának eredményességét. A program általelkészített dokumentációk lehetővé teszik a tervezés különböző szakaszának teljes áttekintését és azok menetközben elvégezhető módosításait is. A tervezési eljárás végrehajtása során sor kerül a járókerék lapátok és az agyrész 3D-s geometriai testmodelljeinek, valamint azok klasszikus technológia alkalmazása esetén történetgyártásához szükséges műszaki dokumentációk kidolgozására. Az AXPHD V2.0 jelű tervezői programcsomag lehetőséget kínál a teljes tervezési folyamat elektronikus jegyzőkönyvénekelkészítésére, amely a végrehajtás sorrendjében tartalmazza a teljes tervezési folyamat összes jellemzőit és az előállított eredményeket is.

Szükség esetén több tervezési változat is könnyedén kidolgozható, amelyek összehasonlítása a rendelkezésre álló eredmények ismeretében elvégezhető. A járókerék lapátos terében kialakuló áramlási viszonyok meghatározására irányuló numerikus áramlástechnikai CFD vizsgálat ugyancsak hatékony eszköz lehet a tervezés sikerességének közvetlen ellenőrzésére.

Vagyis a bemutatásra kerülő tervező program alkalmazásával hatékony lehetőség nyílik jó hatásfokú axiálisátömlésű(állítható lapátosúszárnylapátos, vagy fix lapátos propeller) szivattyúk tervezésére, amelyek széles körben (pl.: vízgazdálkodás, erőművek üzemeltetése, árvízvédelem, stb. területeken)kerülnek alkalmazásra.

BEVEZETÉS

A cikkben röviden bemutatjuk az axiális átömlésű járókerék hidraulikai és gépészeti tervezésének numerikus végrehajtására kidolgozott számítógépes kód fő moduljait, amelyek egymásra épülve készítik elő és teszik lehetővé a teljes hidraulikai és gépészeti – tervezés folyamatos és gyors végrehajtását. A tervező programcsomag szerkezetét és a kényelmes használatáért mint a tervezési feladat főbb lépéseinek rövid ismertetése, valamint a tervezés

folyamatában előállított eredményeinek összefoglalása révén szeretnénk bemutatni. A programcsomag futtatása során szivattyúlapát testmodelljének meghatározására az AUTODESK INVENTOR PROFESSIONAL 2019 kereskedelmi programcsomag CAD modul felhasználásával kerül sor.

A járókerék lapát és a lapátokhoz közvetlenül kapcsolódó agyrész 3D-s testmodelljének ismeretében előállíthatók azok a fájlok, amelyek

közvetlenül alkalmasak a járókerék prototípusának 3D-s nyomtatással való elkészítésére is. E mellett ugyancsak kidolgozásra kerültek a megtervezett járókerék fent említett alkatrészeinek műhelyrajzai, amely dokumentációk felhasználásával lehetővé válik azok gyártása klasszikus gyártástechnológia alkalmazásával is.

A hidraulikai tervezés során kapott eredmények felhasználásával – a futtatást végző szakember döntésétől függően – egyaránt előállíthatók a megtervezett járókerék állítható és fix lapátokkal ellátott változatának műszaki dokumentációi és testmodelljei is. A fix lapátos változatban szintén opcionálisan választható módon elő lehet állítani az agyrész, valamint a lapátok egy munkadarabként történő, illetve külön alkatrészenkénti gyártásához szükséges összes műszaki dokumentációit.

1. A HIDRAULIKAI ÉS GÉPÉSZETI TERVEZÉSI ELJÁRÁS NUMERIKUS VÉGREHAJTÁSÁRA KIDOLGOZOTT AXPHD V2.0 PROGRAMCSOMAG FŐBB JELLEMZŐI

Az AXPHD V2.0 tervezői programcsomag a Microsoft Visual StudioCommunity Edition fejlesztő rendszerben C# programozási nyelven kifejlesztett keretprogram segítségével került kifejlesztésre. A kidolgozott szoftver a keretrendszeren belül lehetővé teszi a tervezési numerikus algoritmusok adatbeviteli feladatainak egyszerű és gyors végrehajtását. A program a futtatása során automatikusan létrehozza a járókerék különböző tervezési

változataihoz tartozó kiinduló tervezési paramétereinek adatbázisát és biztosítja az ott tárolt adatok egyszerű kezelését. Ugyancsak elvégzi a különböző programozási nyelveken kifejlesztett numerikus programmodulok futtatási tevékenységeinek jól összehangolt és kényelmes végrehajtását, valamint a számítási eredmények magas szintű grafikus megjelenítését is.

Az AXPHD V2.0 tervezői programcsomag elindítását követően a Főmenü jelenik meg, amelynek képe az [1. ábrán](#) látható.

Az alábbiakban áttekintjük a Főmenüben szereplő menüpontokhoz tartozó jellemzőket azok megjelenési sorrendjében. Ennek során az adott programmodul főbb tulajdonságait azok végrehajtása során az elvégzett feladatok ismertetésével és a rendelkezésre álló választási lehetőségek felsorolásával mutatjuk be.

Az **AXPHD V2.0** programcsomagban az alábbi fő menüpontok találhatóak meg:

- **Projektkezelés**

A menü kiválasztásakor megjelenő input panelen megadható egy új projektnév, és/vagy kiválasztható egy meglévő projektnév, amihez ezt követően egy új tervezési változat rendelhető. Egy projektnévhez a további futtatások során még tetszőleges számú új tervezési változat tartozhat. A program egy-egy projektnévhez tartozóan automatikusan létrehozza a járókerék különböző tervezési változatainak kiinduló tervezési paramétereit tartalmazó adatbázisát



Axiális átömlésű szivattyú járókerék hidraulikai és gépészeti tervezése

Főmenü

- Projektkezelés
- Hidraulikai és geometriai jellemzők megadása és meghatározása
- A járókerék hidraulikai tervezésének végrehajtása
- A járókerék 3D-s testmodelljének kidolgozása
- Eredmények megtekintése és dokumentálása
- Kilépés a programból

HU Magyar

AXPHD V2.0

1. ábra: Főmenü

és biztosítja az otttárolt adatok egyszerű kezelését. Meglévő tervezési változatok esetében a kiválasztott tervezési változat adatbázisban lévő jellemzőinek kezelésében az alábbi funkciók alkalmazhatók: Betöltés, Mentés, Mentésmásként, Archiválás és Törlés.

A *Projektkezelés* menü kiválasztásakor a monitoron megjelenő panelen táblázatos elrendezésben áttekinthetően megjelennek már létrehozott projektnevek, majd közvetlenül az alattuk lévő sorokban az adott projektnevhöz hozzárendelt tervezési változatok nevei, valamint az aktuális projektnevvvel azonos sorban a hozzá tartozó már korábban megadott/meghatározott aktuális tervezési paraméterek. Új tervezési változat nevének megadását követően a tervezési paraméterek

aktuális értékeinek megadása/meghatározása a *Hidraulikai és geometriai jellemzők megadása és meghatározása* menüpont kiválasztását követően hajtható végre. A menüből való kilépés a *Vissza a főmenübe* feliratú programfül segítségével lehetséges, amivel visszatérhetünk a Főmenü panelhez.

- **Hidraulikai és geometriai jellemzők megadása és meghatározása**

A menü végrehajtásakor input panelek jelennek meg, amelyek lehetővé teszik a járókerék lapát kiinduló hidraulikai tervezési adatainak kényelmes megadását/meghatározását.

Az első input panelen az axiális átömlésű szivattyú járókerék hidraulikai tervezésének

végrehajtásához alapvetően szükséges üzemi jellemzőit kell megadni [2, 7], amelyek a G162 jelű járókerékre vonatkozóan a következő üzemi jellemzők értékeit jelentették:

- szállítómagasság: $H=4.4$ [m],
- térfogatáram: $Q=0.437 \left[\frac{\text{m}^3}{\text{s}} \right]$
- fordulatszám: $n=1150$ [min^{-1}],
- közeg sűrűsége: $\rho=1000 \left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$

A fenti tervezési alapadatokat felhasználva a **G162** jelű szivattyú un. jellemző fordulatszámja $n_q=250$ értékűre adódott.

Az n_q jellemző fordulatszám ismeretében az ipar gyakorlati igényeit is kielégítőszámú tervezési paraméter értékeit tudjuk nagy biztonsággal megválasztani [2]. A járókerék lapátózás fő hidraulikai és geometriai jellemzői a vonatkozó szakirodalomban megtalálható tapasztalati diagramok és jól ismert összefüggések felhasználásával kerülnek numerikusan itt meghatározásra, vagyis a további input paneleka járókerék fő méreteinek és fontosabb geometriai, illetve hidraulikai jellemzőinek megadását/meghatározását teszik lehetővé. Az így kapott jellemzők képezik a lapáttervezés következő szakaszának, vagyis *A járókerék hidraulikai tervezésének végrehajtása* menü bemenő adatrendszerét.

A program futtatása során az input panelek aktuális adatokkal való feltöltését követően néhány output panel is megjelenik, ahol a szivattyú megadott/meghatározott paramétereit ismeretében meghatározásra kerültek – a hidraulikai tervezés végrehajtása szempontjából fontos – geometriai és hidraulikai jellemzők lapátózásmenti eloszlásai, amelyeket bemutató diagramok és táblázatok jelennek meg a számítógép monitorán. Ezeknek az áttekintése/ellenőrzése a következő menü futtatása előtt javasolt. A menüpontra vonatkozó további részletek a [7] cikk 3. bekezdésében találhatóak meg.

A fentiekben említett adatbeviteli folyamatot végrehajtva előállíthatjuk a **G162** jelű járókerék hidraulikai tervezés végrehajtásához szükséges összes tervezési paramétereit, amelyek közül néhány fontos jellemzőinek számértékét itt külön felsoroljuk: a járókerék lapátszáma $N=3$, a járókerék külső átmérője $D_k=0.35$ m, az agy átmérője pedig $D_B=0.154$ m.

A hidraulikai tervezéshez a menüpont végrehajtásakor automatikusan 7 db hengermetszet is kijelölésre kerül, amelyek mindegyike vagy a

$$\frac{D_B}{2} \leq r_i \leq \frac{D_k}{2} = R (i=1, \dots, k_R)$$

tartományon belül, vagy azok határán helyezkedik el. A menüből való kilépés a Vissza a főmenübe feliratú programfül segítségével lehetséges, amivel visszatérhetünk a Főmenü panelhez.

A menüpontra vonatkozó további részletek a [7] irodalmi hivatkozásban megadott cikk 3-5. bekezdésekben találhatóak meg.

A továbbiakban – mindenmenüpont esetében – a menüponthoz tartozó tulajdonságok/jellemzők általános összefoglalását követően a **G162** jelű axiális átömlésű szivattyú járókerékre kapott néhány fontosnak ítélt számítási eredményt is bemutatunk.

- **A járókerék hidraulikai tervezésének végrehajtása:**

Ebben a menüpontban az un. hidrodinamikai szingularitások módszer [1, 3] numerikus alkalmazásával a lapátfelület előző menüpontjában kijelölt különböző – összesen 7 darab – diszkrét sugarúhengermetszete mentén adódó lapátmetszetek kontúrgörbéi pontjainak koordinátái és azokban kialakuló áramlási jellemzők értékei kerülnek meghatározásra. A lapátfelület különböző sugarú hengermetszeteinek egymáshoz képesti térbeli elhelyezkedését az un. felfűzési egyenes alkalmazásával tudjuk jól kezelni. Az *Hidraulikai és geometriai jellemzők megadása és meghatározása* menüpontban (lásd a [7] 4. bekezdését) bemutatott paraméterek alkalmas megválasztásával ugyanis rögzíteni tudjuk minden hengermetszethez tartozó lapátmetszetnek a felfűzési egyeneshez való térbeli elhelyezkedését. Így amennyiben végrehajtásakor a hengermetszete mentén adódó lapátmetszetek kontúrgörbéje diszkrét pontjainak a **3D** koordinátáit – a felfűzési egyeneshez igazítva definiált $-X, Y, Z$ koordináta rendszerben meg tudjuk határozni.

A lapátmetszetek fent említett **3D** koordinátáit felhasználva példaként felrajzoltuk a G162 jelű járókerék hengermetszetei mentén számított

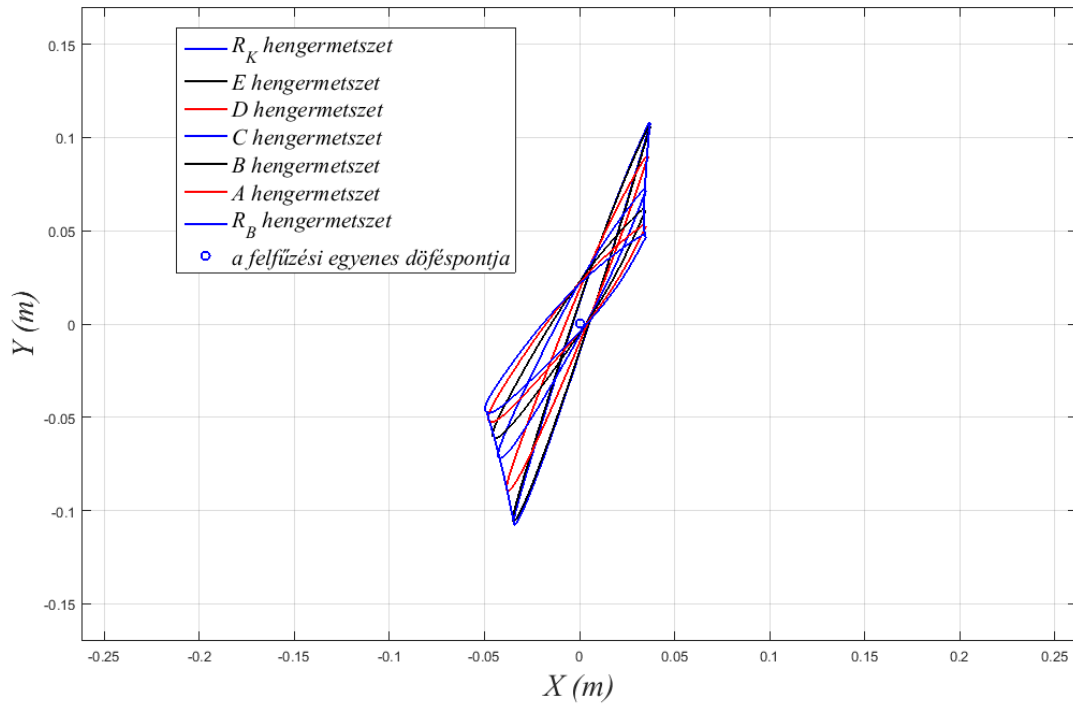
diszkrét kontúrponatok térbeli eloszlását (lásd a 2-4. ábrákat).

A **2. ábrán** az R_B , **A-E** és R_K jelű hengermetszethez tartozó lapátmetszet kontúrgörbéi láthatók a lapát un. felfűzési egyenes irányából tekintve. Mivel a felfűzési egyenes merőleges az X, Y síkra. Így a felfűzési egyenes dőfőspontja is jól látható az ábrán, ami az X, Y koordináta rendszer origójába helyezkedik el.

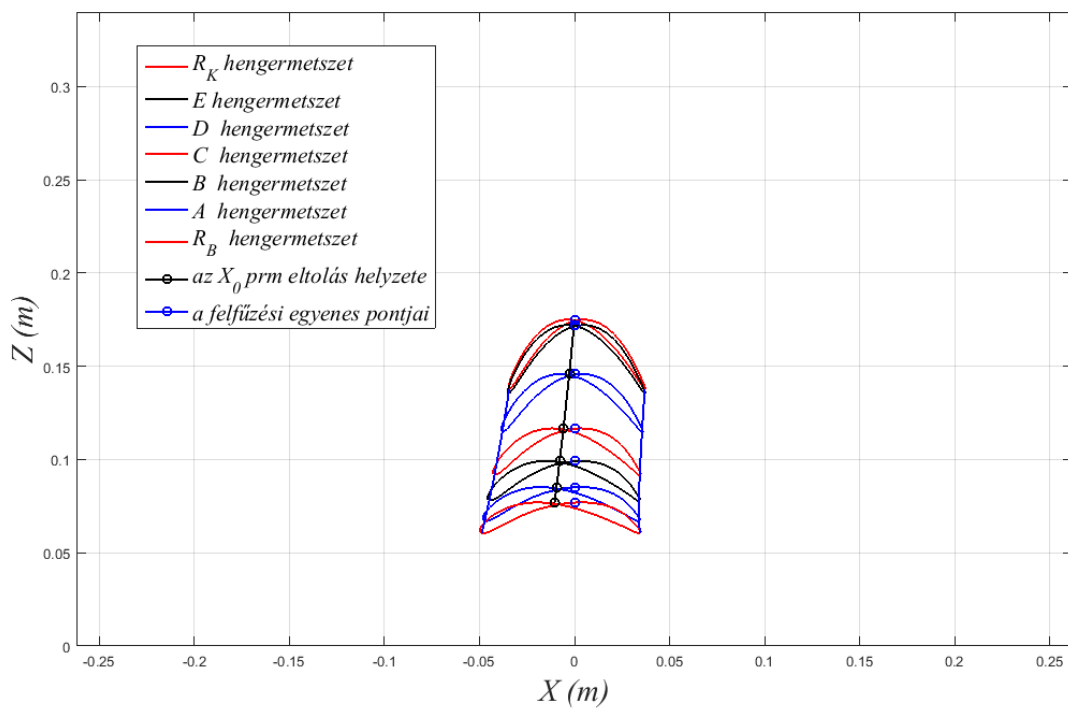
A **3. ábrán** az R_B , **A-E** és R_K jelű lapátmetszet kontúrgörbéinek oldalirányú képei láthatók. A lapát un. felfűzési egyenes a megjelölt koordináta rendszer Z tengelyével azonos. Az ábrán jól látható, hogy a különböző sugarú lapátmetszeteket az X tengely irányításával ellentétes irányban X_0 koordináta értékkel eltoljuk. Az ábrán az is jól látható, hogy az X_0 eltolás mértéke változik a járókerék mentén lévő hengermetszetei sugarai irányában.

A **4. ábrán** az R_B , **A-E** és R_K jelű lapátmetszetek kontúrjait a járókerék fogástengelye irányából tekintjük, ahol a kontúrponatok képei egy-egy körívszakasz formájában látszanak.

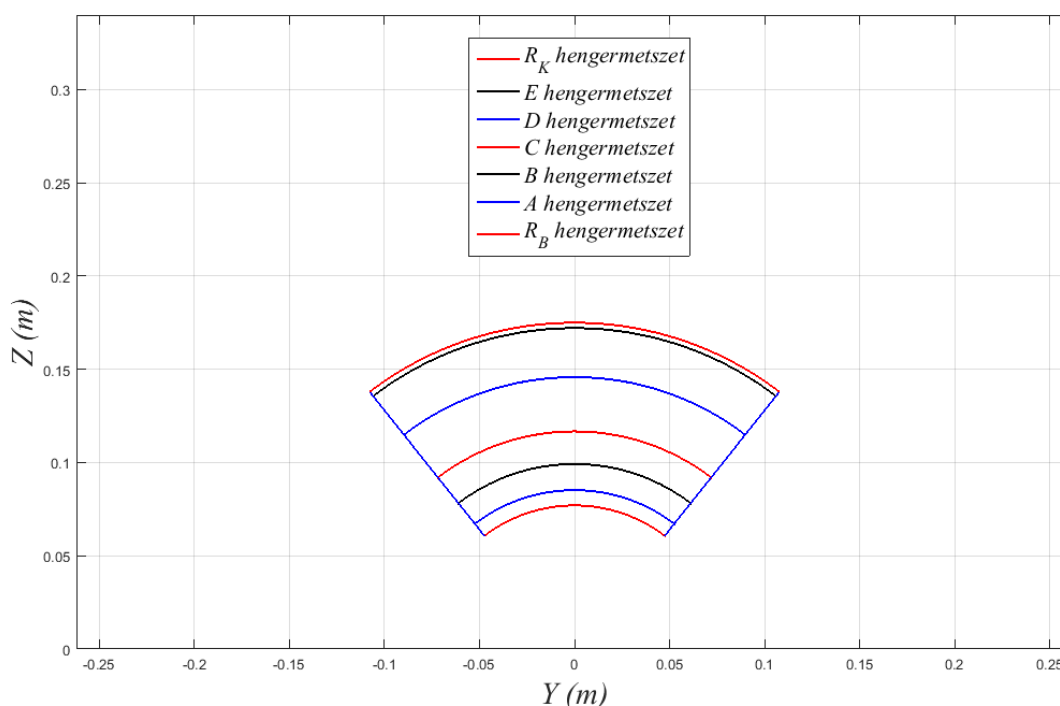
A lapátmetszetek diszkrét **3D** koordinátáinak térbeli elhelyezkedését bemutató 2-4. ábrák ismerete azért is fontos, mert az itt ábrázolt eloszlások ismerete már alkalmas lehet az adott járókerék esetében a hidraulikai tervezés során megválasztott néhány tervezési paraméter helyességének elsődleges ellenőrzésére is. A menüből való kilépés a *Vissza a főmenübe* feliratú programfűl segítségével lehetséges, amivel visszatérhetünk a Főmenü panelhez.



2 ábra: Lapátmetszet kontúrvonalai a Z tengely (a felfűzési egyenes) irányából nézve



3 ábra: Lapátmetszet kontúrvonalai az Y tengely irányából nézve



4 ábra: Lapátmetszet kontúrvonalai az X tengely (a járókerék forgástengelye) irányából nézve

A menüpontra vonatkozó további részletek a [7] cikk 3-5. bekezdésekben találhatóak meg.

- **A járókerék 3D-s testmodelljének kidolgozása**

A szóban forgó menü futtatásakor először egymást követően két input ablak jelenik meg a képernyőn, amelyek felsorolják a program által kidolgozásra kínált elektronikus dokumentációk listáját. Az első ablak a 3D-s, a második ablak pedig a 2D-s állományok opciós listáját tartalmazza. A menü futtatásának elindítása előtt a megjelenő két input ablakban kell a kidolgozásra kijelölt dokumentumokat megjelölni először a 3D-s, majd a 2D-s elektronikus állományok esetére.

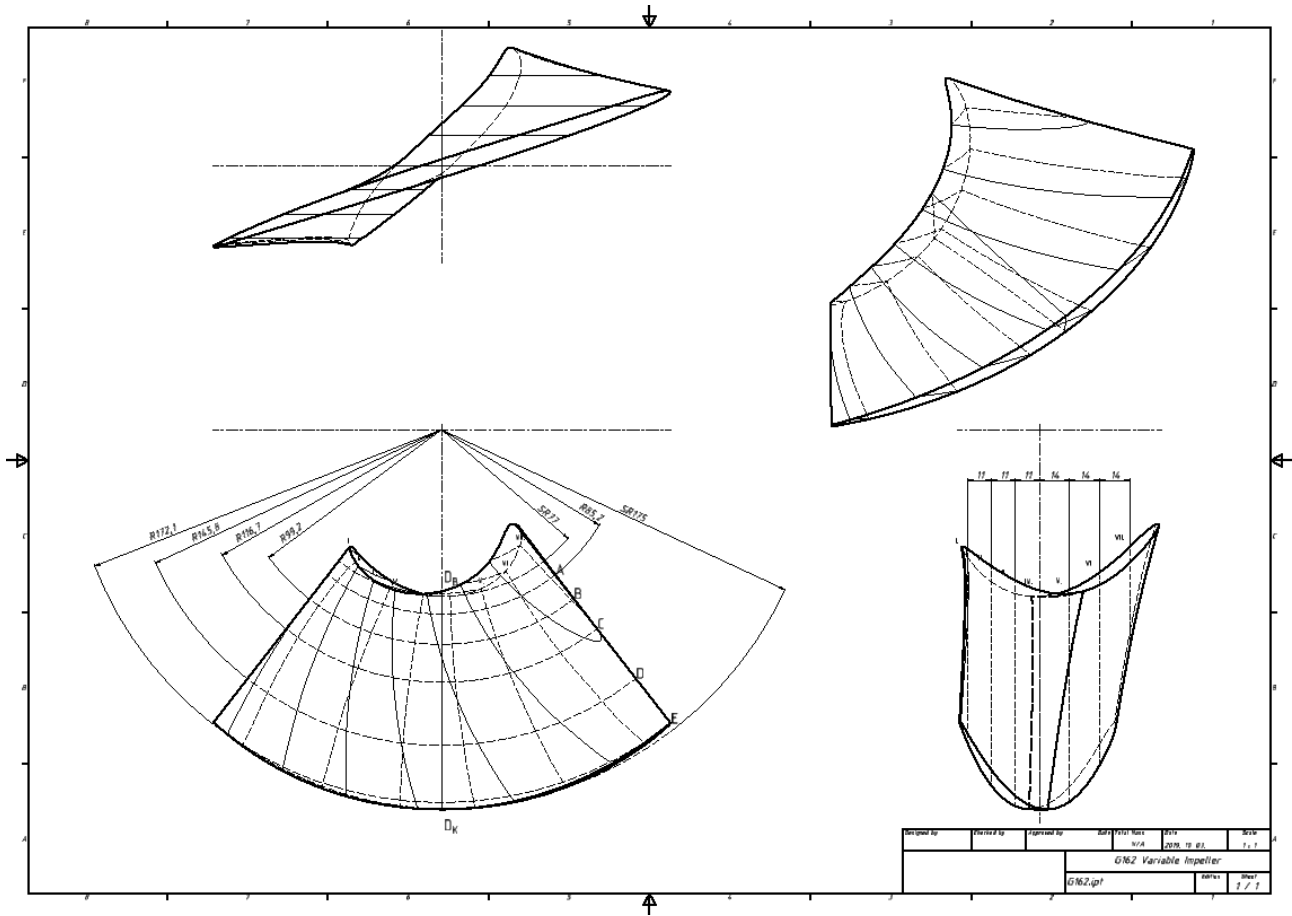
A hidraulikai tervezési eljárás végrehajtása során a különböző hengermetsetek mentén előállított lapátmetszetek diszkrét 3D-s

koordinátáit felhasználva az alábbi elektronikus állományokat tudjuk előállítani:

- a járókerék lapáttest 3D-s geometriai testmodelljét.
- a szivattyú járókerék hidraulikai tervdokumentációját.

A komplett hidraulikai tervdokumentáció opcionálisan elkészíthető. Terjedelmi okokból itt csak a lapáttest nézeteit tartalmazó hidraulikai tervdokumentációt mutatjuk be (5. ábra).

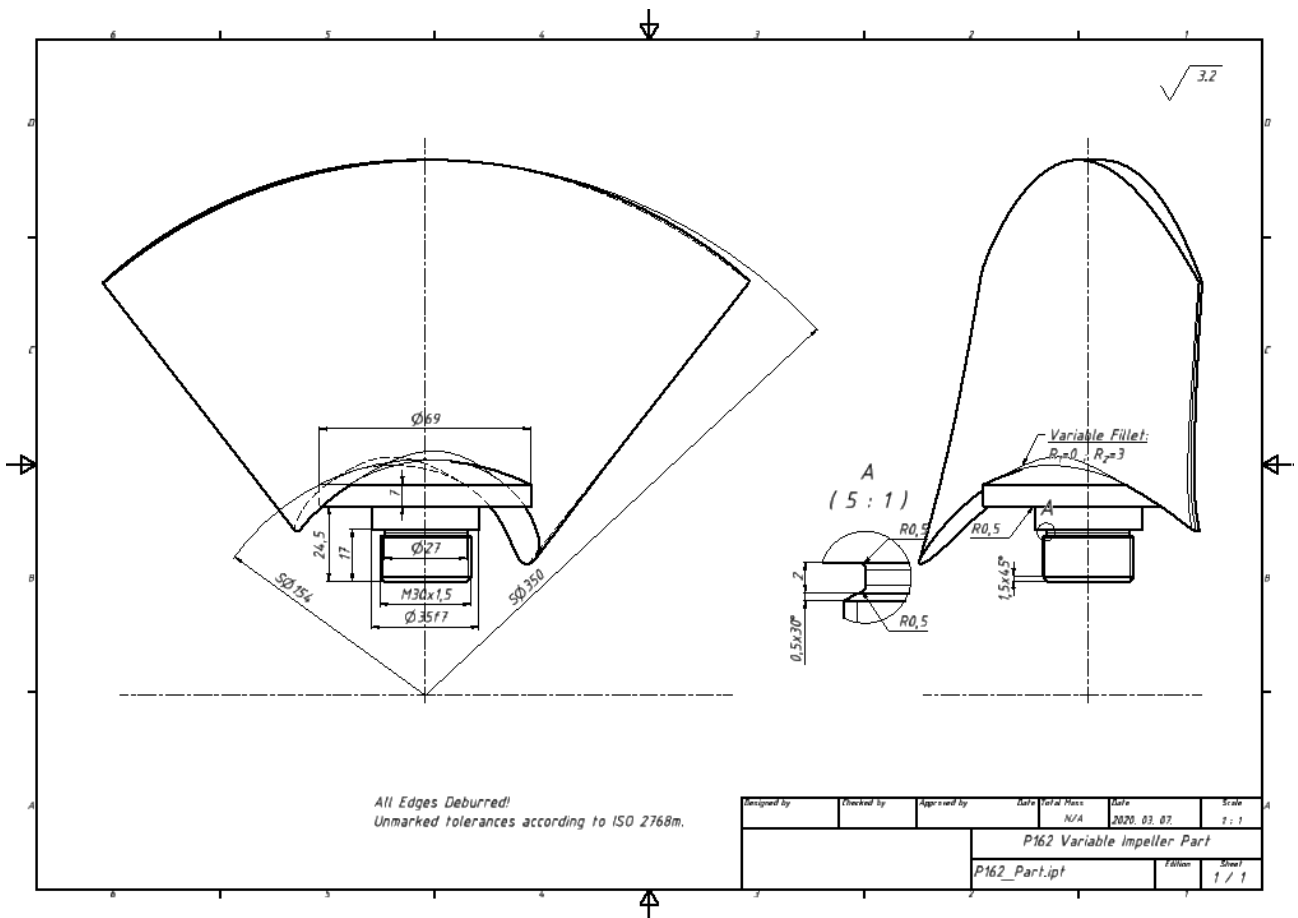
- a szivattyú járókerék egy komplett lapátjának (vagyis a lapáttest és az annak elfordításához, valamint az előírt szögállású helyzetben való rögzítéshez szükséges menetes tengelycsenk együttese) geometriai testmodelljétés a gyártási tervdokumentációját. A komplett szivattyúlapát geometriai testmodell nézetei a 6. ábrán, a műhelyrajza pedig a 7. ábrán látható.



5. ábra: Axiális átömlésű **G162** jelű szivattyú állítható járókeréklapát hidraulikai tervrajz nézetei

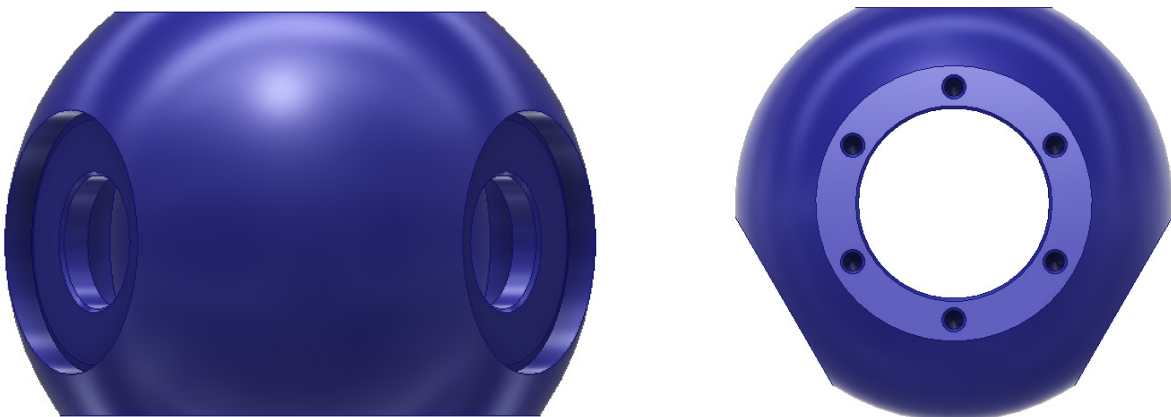


6. ábra: Axiális átömlésű **G162** jelű szivattyú állítható járókerék komplett lapát 3D geometriai modell két nézeti képe

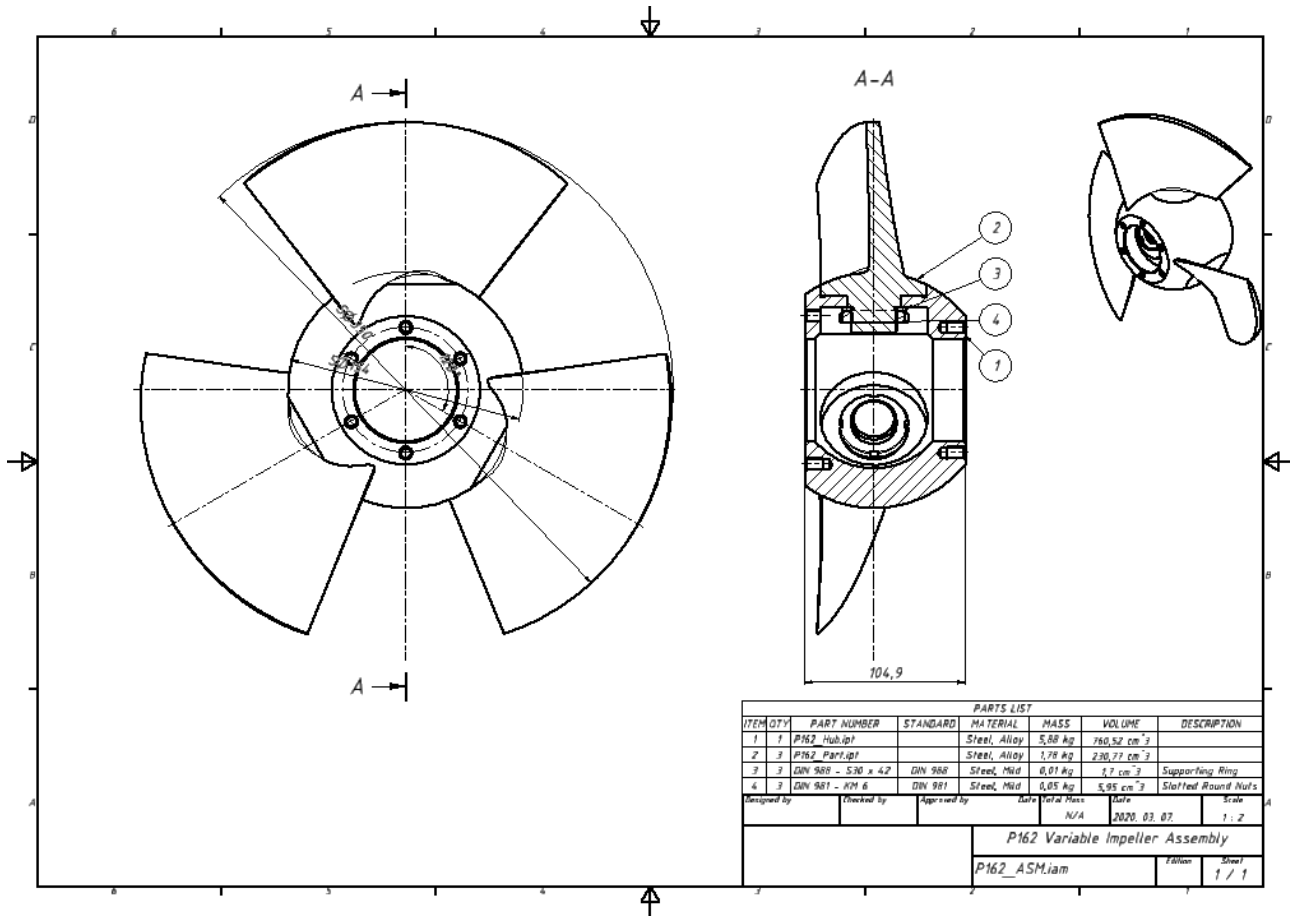


7. ábra: Axiális átömlésű **G162** jelű szivattyú állítható járókerék komplett lapát műhelyrajza

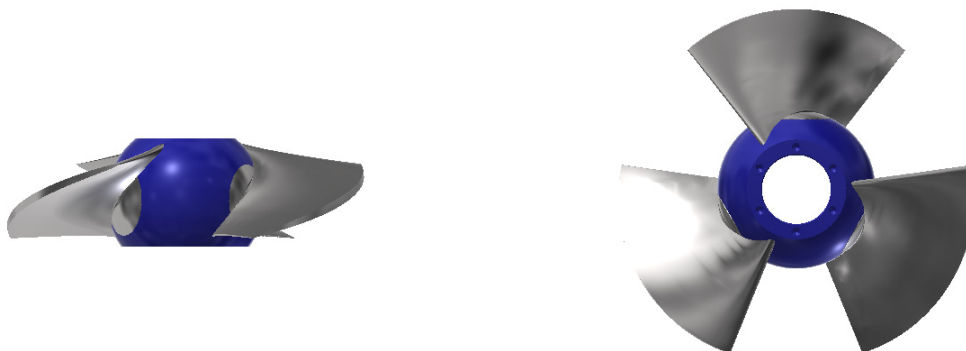
- Axiális átömlésű szivattyú járókerék agyrész lapátokhoz közvetlenül csatlakozó részének geometriai testmodelljétés a gyártási tervdokumentációját. A szóban forgó járókerék agyrész geometriai testmodell nézetei a 8. ábrán, a műhelyrajza pedig a 9. ábrán látható.



8. ábra: Axiális átömlésű **G162** jelű szivattyú állítható járókerék lapátokhoz közvetlenül csatlakozó agyrész 3D geometriai modelljének két nézeti képe



9. ábra: Axiális átömlésű **G162** jelű szivattyú állítható járókerék (komplett lapátokkal összerakott agyrész) műhelyrajza



10. ábra: Axiális átömlésű **G162** jelű szivattyú állítható járókerék (komplett lapátokkal összerakott agyrész) 3D geometriai modelljének két nézeti képe

A fentekben leírtak szerint a hidraulikai tervezés során kapott eredmények felhasználásával – a futtatást végző szakember döntésétől függően – egyaránt előállíthatók a megtervezett járókerék állítható és fix lapátokkal ellátott változatának műszaki dokumentációi és testmodelljei is. A fix lapátos változatban szintén opcionálisan választható módon elő lehet állítani az agyrész, valamint a lapátok egy munkadarabként történő, illetve külön alkatrészenkénti gyártásához szükséges összes műszaki dokumentáció. Ennek további részleteit terjedelmi okok miatt itt mostnem részletezzük.

A menüből való kilépés a *Vissza a főmenübe* feliratú programfül segítségével lehetséges, amivel visszatérhetünk a Főmenü panelhoz. Az AXPHD V2.0 jelű számítógépes programcsomag futtatása során opcionálisan a fentiekben említett összes geometriai modellstp kiterjesztésű fájllai is kidolgozásra kerültek annak érdekében, hogy azokat a 3D-s nyomtatásához szükség esetén felhasználhassuk. Ezek közül kiemelt jelentőségű szerepet töltek be a szivattyú állítható járókerék komplett lapátjának (6. ábra) és állítható járókerék lapátokhoz közvetlenül csatlakozó agyrész (8. ábra) 3D geometriai modelljei, mivel ezek a hidraulikai és gépészeti tervezés eredményeinek gyakorlati alkalmazása során még felhasználásra kerülnek. Erről a cikk további részében fogunk majd beszámolni.

- **Eredmények megtekintése és dokumentálása:**

A menü végrehajtásakor lehetőségünk van a Főmenüben szereplő összes menüpontjában elvégzett tevékenység eredményeinek teljes/részleges lementésére és utólagos áttekintésére, amelyek a képernyőn megjelenő alábbi dőlt karakterekkel látható programfülek kiválasztásával hajthatók végre.

- Eredményeinek teljes/részleges lementése:
 - Dokumentáció létrehozása: a betöltött aktuális tervezési változat teljes adatállományának lementése egy futtatási jegyzőkönyv formájában. (A lementés tartalma a képernyőn lévő input ablakban látható lehetőség lista elemeinek teljes, vagy részleges kijelölésével opcionális).
- A program futtatása során készült dokumentációk utólagos megtekintése:
 - Dokumentációs könyvtár megnyitása: Ebben a könyvtárban az adott tervezési változat futtatása(i) folyamán lementett futtatási jegyzőkönyvei található docx formátumban.
 - 3D PDF könyvtár megnyitása: Ebben a könyvtárban az adott tervezési változat aktuális futtatása folyamán kidolgozott geometriai testmodellek elektronikus állományai található 3D pdf formátumban.
 - STP könyvtár megnyitása: Ebben a könyvtárban az adott tervezési változat aktuális futtatása folyamán kidolgozott geometriai testmodellek elektronikus állományai található stp formátumban.

- o 2D PDF könyvtár megnyitása: Ebben a könyvtárban az adott tervezési változat aktuális futtatása folyamán kidolgozott járókerék és alkatrészei műszaki rajzainak elektronikus állományai találhatóak 2D pdf formátumban.

A fenti bekezdésben dőlt karakterekkel látható nevű könyvtárak megnyitásakor a tervezési folyamat végrehajtása során kidolgozott – a könyvtár nevében megadott kiterjesztésű – aktuális fájlok találhatóak meg. Bármely ottani fájl nevére klikkelve azok megnyithatók, a tartalmuk megtekinthető, majd a könyvtár bezárásával visszakerülhetünk az *Eredmények megtekintése és dokumentálása* menübe. Ezt követően a *Vissza a főmenübe* feliratú programfül segítségével visszatérhetünk a Főmenü panelhez.

- **Kilépés a programból:**

A futtatás szabályos befejezéséhhajtja végre. Javasolt minden esetben a programból való szabályos kilépéshez.

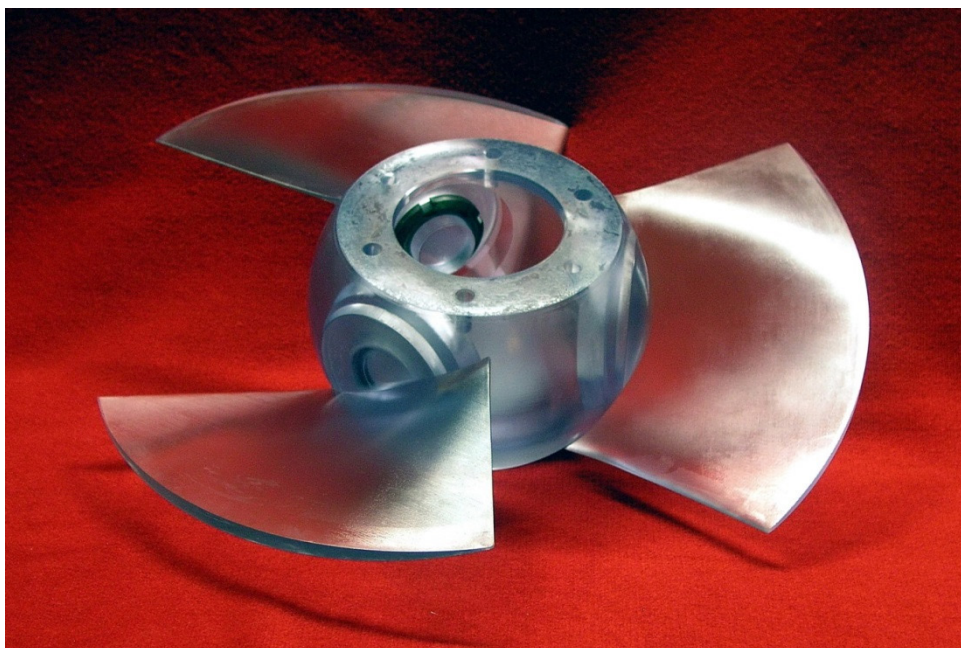
4. A G162 JELŰ AXIÁLIS ÁTÖMLÉSŰ SZIVATTYÚ ÁLLÍTHATÓ JÁRÓKERÉK PROTOTÍPUSÁNAK BEMUTATÁSA

A kidolgozott numerikus eljárás gyakorlati használhatóságát egy $n_q=250$ jellemző fordulatszámú és eredeti méretben 3D nyomtatással legyártott prototípus járókerék bemutatásával kívánjuk igazolni, amely a projekt egyik legfontosabb végeredményének tekinthető. Az előző bekezdésben már említettük, hogy a G162 jelű járókerék alkatrészeire kidolgozott

testmodellek stp kiterjesztésű elektronikus állományai alkalmasak a prototípus járókerék 3D nyomtatóval történő legyártására. A nyomtatáshoz közvetlenül a szivattyú állítható járókerék komplett lapátjának (6. ábra) és állítható járókerék lapátokhoz közvetlenül csatlakozó agyrész (8. ábra) 3D geometriai modelljeinek stp kiterjesztésű elektronikus állományait alkalmaztuk.

A legyártott járókerék gyűrűszerűen kialakított agyrésze, valamint az ehhez csatlakozó 3 darab járókerék lapát 3D nyomtatással – a KVINT-R Kft. munkatársai közreműködésével igen nagy geometriai pontossággal és a lapátfelületek kiváló minőségű felületi simaságával – külön munkadarabként készültek el. A lapáttest az elfordíthatósága biztosítása érdekében a külső, illetve belső átmérőjének megfelelő gömbfelületekkel elmetszve kerülnek kialakításra. A járókerék lapát elfordításához, illetve a megfelelő szögben történő rögzítéséhez egy tengely csatlakozik a lapáttest belső gömbívéhez. Ezt az összeállítást a fentiekben komplett lapát néven már bemutattuk (6. ábra). A csatlakozás környezetében lévő hengeres váll révén jól illeszkedik a járókerék agy furatához és a tengelyvégen kiképzett, 3D technológiával nyomtatott csavarmenet, valamint a kereskedelmi forgalomban beszerezhető SKF típusú csapágyanya segítségével pedig egy tetszőleges szögállásban rögzíthetővé vált.

A fentiek szerint a **G162** jelű axiális átömlésű szivattyú 3D nyomtatás alkalmazásával legyártott állítható prototípus járókerék fényképe a 11. ábrán látható, ahol az agyrész és a csatlakozó három járókerék lapát a fent



11. ábra: Axiális átömlésű **G162** jelű szivattyú állítható járókerék (agyrész és lapátok) 1:1 méretarányú prototípus fényképe

említett csapágyanyák és rugós alátétek felhasználásával összeszerelt állapotban látszik. Az elkészült prototípus járókerék felületi simasága, geometriai pontossága és megfelelő szilárdsága alkalmas lehet laboratóriumi vizsgálatokban történő használatra.

5. TOVÁBBFEJLESZTÉSI LEHETŐSÉGEK

Az automatizált algoritmusok segítségével a tervezési idő nagymértékben csökkenthető. A szilárdtest modellek alapján a 2D-s műszaki rajzdokumentumok, a gyártáshoz szükséges CNC programkódok előállítását a jelenlegi tervezési idő töredékére csökkenthető. A gyártási szimulációkkal a helyes gyártástechnológia ellenőrizhetővé válik. A kidolgozott testmodell közvetlenül felhasználható egy CFD kereskedelmi kód számára és így a szivattyúlapát körüli áramlás numerikus vizsgálata technikailag jól megoldható. A CFD vizsgálat elvégzésével

meg lehet közelítőleg határozni a megtervezett szivattyú üzemi paramétereit még a szivattyúlapát tervezési fázisában és így megbízhatóan lehet minősíteni a tervezés eredményességét, ami jelentős költségkímélő hatással bír.

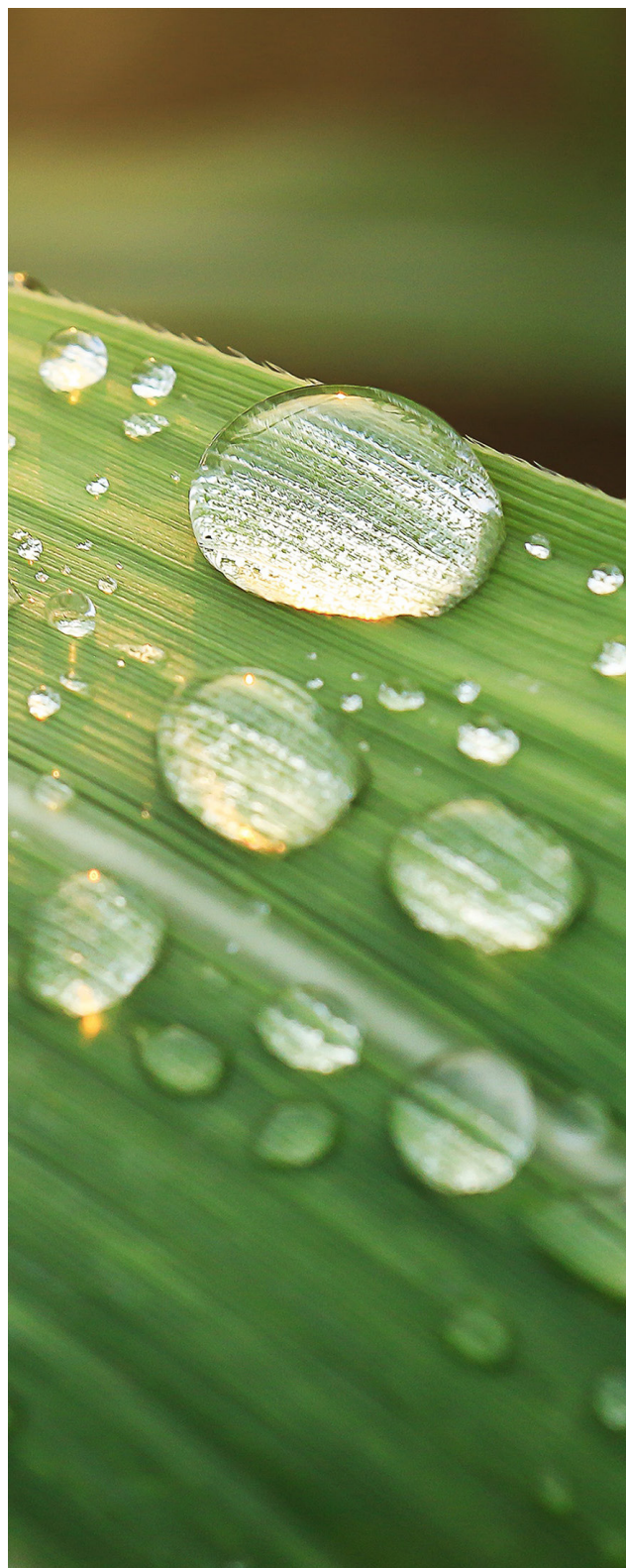
Egy további továbbfejlesztési lehetőség lehet, a működés közben fellépő terhelések hatását figyelembe vevő lapátdeformáció numerikus FEM(FiniteElementMethod) vizsgálata, melynek ismeretében a lapát geometria úgy módosítható, hogy a terhelés hatására alakváltozott lapátgeometria a számításal meghatározott alakot vegye fel.

6. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ez a szakmai cikk a GINOP-2.1.7- 15-2016-00429 azonosítószámú projekt eredményeként – a SZÉCHENYI 2020 – az Európai Unió támogatásával, az Európai Regionális Fejlesztési Alap társfinanszírozásával valósult meg.

IRODALOMJEGYZÉK

- [1] Czibere T.: A hidrodinamikai rácselmélet két főfeladatának potenciálméleti megoldása, Akadémiai doktori értekezés, Miskolc, 1965., p. 154.
- [2] Czibere T.: Áramlástechnikai gépek Egyetemi jegyzet (J14-500), Budapest, 1977.
- [3] Kalmár L.: Összenyomható közegegelműködő áramlástechnikai gépek számítógépes tervezése, Egyetemi doktori értekezés, Miskolc, 1981., p. 136.
- [4] Fay, A.: Simple performance model for pumps, ASME Symposium "Pumping Machinery 1993", Fluids Engineering Conference, Washington D.C. June 20-24. 1993.
- [5] Fáy, Á.: Computation of pump characteristics, Conference on Modelling Fluid Flow, September 3-6, 2003, Budapest, Vol. I. p.933
- [6] Kalmár L., Hegedűs Gy., Czibere T.: Axiális átömlésű szivattyú járókerék lapátozásának számítógéppel segített hidraulikai tervezése, Szivattyúk. Kompresszorok, Vákuumszivattyúk 2015., BB-PRESS XXII. évfolyam–2015, Budapest (ISSN 1219-1108), pp.33-48.
- [7] Kalmár L., Hegedűs Gy.: Axiális átömlésű szivattyú járókerék lapátozásának számítógéppel segített hidraulikai tervezése és a megtervezett járókerék prototípusgyártásának előkészítése, Szivattyúk. Kompresszorok, Vákuumszivattyúk 2019., BB-PRESS XXVI. évfolyam–2019, Budapest (ISSN 1219-1108), pp.33-49.





MAGASNYOMÁSÚ VÍZSUGÁR A CSATORNÁBAN

Magasnyomású vízszugár technika a JETTING-től: egy új megoldás a makacs lerakódások eltávolítására, minden féle csőtípusból, csatornából és aknából. A robottechnika által irányított 2500 bár nyomású vízszugárral tökéletes tisztítást kínálunk Önöknek.

AZ ÖNÖK ELŐNYEI A JETTING-EL

- Pénz megtakarítás a hatékonyság által,
- Szabályozható nyomás technika,
- A mobil rendszer által nyújtott rugalmasság,
- Por lekötés a nedvesség által,
- Teljes kamerás megfigyelés,
- Környezetvédő, kémiai adalékok nélkül,

Mi egy megoldásorientált csapat vagyunk. Az Önök gondjai a mi motivációink.

Vegye fel velünk a kapcsolatot a következő eseténél. Szívesen tanácsot adunk Önöknek.

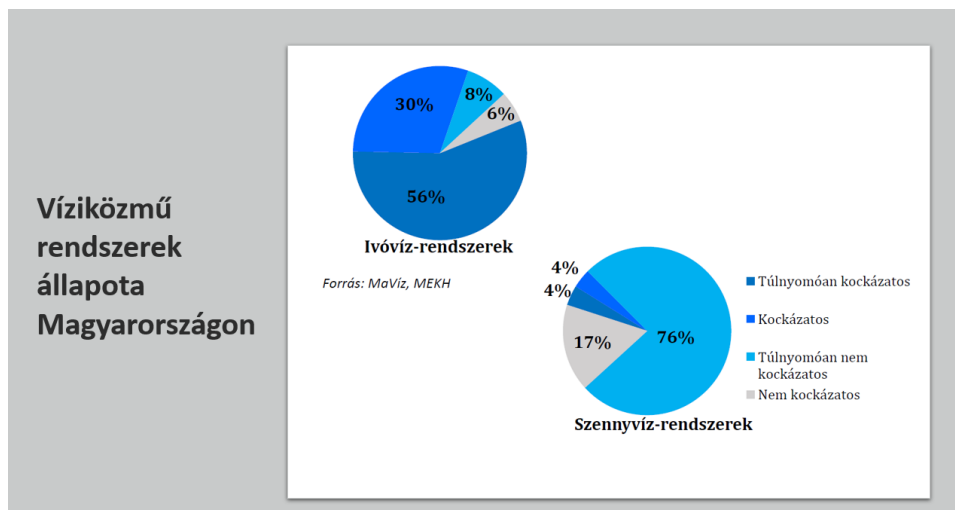
A lemakacsabb lerakódások, beton, gyökér, meghibásodott kibélelés (in-line) vagy idegen anyagok, mint betonvas és vashorgony eltávolítására a 2500 bár nyomású vízszugár technika a legcélravezetőbb eszköz. A különböző robot-technikai eszközök lehetővé teszik a DN 100 keresztmetszettől/átmérőtől egészen a bejárható átmérőig való megoldásokat.

- Árok és ásás nélküli munkavégzés (megspórolja a cső kiásását),
- Ellenőrzött munkavégzés, kamerával felügyelt robottechnikával,
- Talajvíz védelem, kémiai adalékok nélkül,
- Hatékonyság vízszugárral.



VÍZIKÖZMŰ- VAGYON ÉRTÉKELÉS HATÁRIDŐS FELADAT – FENNTARTÁSI KÖTELEZETTSÉG

A víziközmű szolgáltatásról szóló szakmai köznyelvet manapság teljesen jogosan az aggódás, borúlátás és elkeseredés jellemzi. Ezt a „közhangulatot” közelmúlt számtalan, kisebb-nagyobb szakmai fórumain elhangzottak alapján érzékelni, tapasztalni lehet. Mindemellett számos, a szakmai közvélemény előtt ismert, publikált hazai tanulmány (Századvég, Rekk, KPmG, stb.) alátámasztja a mai víziközmű-szolgáltatás nehéz, súlyosbodó helyzetét.



Azonban a közműszolgáltatás esetében az érintett felek (tulajdonosok, üzemeltetők, ágazati irányító szervek, és nem utolsósorban a fogyasztók) sokszor különböző szempontok szerint érzékeli a valóságot. A terület szakmai szereplőinek, üzemeltetőinek, szakipari vállalatok vezetőinek, tervezőknek, tanácsadóknak stb. álláspontjai közel esnek egymáshoz, hiszen a mindennapjaikat meghatározza a víziközmű-szolgáltatás pénzügyi, és a rendszerek műszaki állapota.

A közműhálózatok tulajdonosai, javarészt az önkormányzatok, kisebb részben maga az Állam számára

a valós helyzet érzékeléséhez már kérdéses, hogy milyen szakmai anyagok állnak rendelkezésre. Az önkormányzatok és a szolgáltatók közötti meglévő, és sokszor látszólagos kapcsolat egyre inkább gyengül a szolgáltatók egybeolvadása, regionalizálása miatt (több mint 400 szolgáltató helyett alig 40 szolgáltató végzi a hálózatok működtetését). **Talán nem túlzás kijelenteni, hogy maga a víziközmű tulajdonosa rendelkezik a legkevesebb információval a tulajdonát illetően.** A helyzetet fokozza az a tény is, hogy az árhatósági funkciók elvételével az önkormányzatok részéről az érdemi ráhatás is gyengült.

Ez az alábbi törvényi keretek miatt aggályos:

A víziközmű szolgáltatás, az egészséges és biztonságos ivóvízellátás felelősei és elsődleges érintettjei a helyi közösségek, önkormányzatok.

A víziközmű törvény preambulumban is olvasható, hogy a nemzeti víziközmű-vagyon védelme, a víziközmű-szolgáltatási ágazatokban a fenntartható fejlődés, és egyéb fontos elemek mellett a közműhálózatok fenntarthatóságát biztosító, az objektív, átlátható és megfelelő szabályozás kialakítása szükséges.

A tulajdonosok részére általánosságban elmondható, hogy a szolgáltatás alapját a láthatatlan vezetékek biztosítják. A vezetékek közel fele azbesztcement csőből épült, és a teljes hálózat kétharmada kritikus állapotban van. A javarészt 1990 előtt épült közművek nyilvántartási értékét 1300%-ot meghaladó összegzett infláció emésztette fel, így azok pótlásának fedezete nem képződik meg a víz és csatornádíjakban. Az infláción felül a statisztikailag kimutatott, évről évre növekvő csőtörések és vízveszteségek hatására emelkedő működtetési költségek miatt a felújítások költségei már pénzügyi működési határaikat súroló üzemeltetőkre már nem háríthatóak.

Az viszont érthető igény a tulajdonos önkormányzatok részéről, ha már övék a felelősség, tudni szeretnék, mekkora közmű vagyon értéket kell(ene) fenntartania, és annak pótlása, felújítása mikor esedékes. A települési szinten felmerülő pótlási költségeket a számviteli szétválasztás szabályai szerint is a lehető legnagyobb arányban közvetlenül annál a tevékenységnél, és ott kell elszámolni, ahol felmerültek.

A fentiek alapján elvileg az önkormányzatok számára a felelős vagyongazdálkodás lehetőségei már csak a nyilvántartási kötelezettségükön keresztül

érvényesíthetőek. Ezen a területen viszont egy leltározás jellegű, de annál összetettebb tevékenység segíthet, a közműadatbázisok, valós adatokon alapuló vagyonleltárak elkészítése, tulajdonképpen a víziközműszolgáltatás alapját képező tárgyi eszköznyilvántartás felállítása.

Erre egy törvényi kötelezettség teljesítése nyújthat érdemi segítséget az önkormányzatok részére:

Az víziközmű-szolgáltatásról szóló 2011. évi CCIX. törvény 78. § (1) pontja kötelezi az önkormányzatokat, mint a víziközművek tulajdonosait a víziközmű vagyon vagyoneértékelésére, a törvényi hivatkozásoknak megfelelő közművagyon leltárának elkészítésére.

A BDL Kft. által kifejlesztett Több szempontú Integrált Közművagyon-értékelési Adatbázis – TIKÁ szoftver a hatékonyan fenntartható és biztonságos víziközmű-szolgáltatás, valamint a felelős és víziközműveink értékének megőrzését célzó közművagyon-gazdálkodás alapfeltételeinek megteremtését segíti elő. A TIKÁ nyilvántartási és vagyoneértékelési szoftver segítségével kiemelkedő színvonalon és hatékonyan lehetséges a tematikus lekérdezéseket is biztosító közművagyon adatbázisának felállítása.

**KÖZMŰVAGYON-ÉRTÉKELÉS ÉS
GÖRDÜLŐ FEJLESZTÉSI TERVEZÉS**

A vagyon értékelések elkészítésének határideje 2019.12.31-e volt.

ClearFox® nature - házi szennyvíztisztító kisberendezés és hazai továbbfejlesztése

A ClearFox® nature a szennyvíztisztítók új generációja. A termék a kiemelkedő, német minőségű aquaplast tartályrendszerhez lett igazítva. Így egy kiváló és hosszú életű tisztítórendszer jött létre, főlegesen komplikált műszaki megoldásokat mellőzve.

A ClearFox® nature egy biofilmes kisberendezés, melyben egymás felett elhelyezkedő szűrőtöltetek találhatók. A német gyártású termék kopásálló technológiával készül. Megfelelő üzemeltetés esetén tehát nincs szükség töltetcsereire, a hagyományos biológiai szűrős berendezésekkel szemben. A szennyvíztisztító kisberendezés elegendő szintkülönbség biztosítása mellett áram nélkül használható. Az áramlás intenzitását szükség esetén egy integrált mini szivattyúval fokozni lehet. Az egyszerű felépítésének és a biofilm technológiának köszönhetően nagyon jól alkalmazható a külső, decentralizált területeken is.

A rendszert úgy fejlesztettük ki, hogy a hagyományos kisberendezések hátrányait kiküszöbölje és olyan gondmentes legyen mintha egy hagyományos gravitációs szennyvíz csatorna bekötése lenne a teleknek.



ClearFox®

ClearFox® nature működése

Az előülepítőben a nyers szennyvízből leválasztásra kerülnek a szemcsés, illetve nagyobb méretű anyagok. Az előülepítő elfolyó oldalán lévő hidraulikai kiegyenlítő szelep biztosítja a biológiai tisztító egység egyenletes hidraulikai terhelését. Ez miatt **a technológia nem érzékeny a hidraulikai túlterhelődésre, nincs átmosódási hajlam!** Az előülepítő úgy van kialakítva, hogy az iszaprétegen átszűri a szennyvizet, továbbá több mint 3 nap az átlagos hidraulikai tartózkodási idő. **Így a rendszer nem érzékeny a klóros vagy egyéb takarító szerekre!** Az előülepítőből a mechanikailag előkezelt szennyvíz gravitációsan a fixfilmes bioreaktorba kerül. Ebben egy billenő vályú és ahhoz kapcsolódó speciális osztómű biztosítja a szennyvíz lökészerű adagolását és

ezzel a szükséges mennyiségű levegő beszívását. A bioreaktor aljában elhelyezett szűrőtesteken alakul ki a biofilm. A műanyag töltetű bioreaktorban megtörténik a szerves anyagok lebontása és a szennyvíz nitrifikációja. A fixfilm belső részein részleges denitrifikáció is lezajlik, ezért olyan **innovatív a töltet struktúra** mely a rendszerben kifejlesztésre került. A tölteten való átáramlás közben a biológiailag tisztított víz jelentős mértékben megtisztul. A hazai szennyvíztöménység és a hazai emissziós követelmények mellett a rendszert egy gyökérszónás utótisztító egységgel egészítettük ki, mely egyben alkalmas a tisztított szennyvíz mintázhatóságára és a szennyvíz elszikkasztására is.

A fixfilmes rendszer nagy előnye, hogy **hosszabb nyaralások alatt a biomassza nem tud kipusztulni, így a rendszer alulterheltségre nem érzékeny.** Nem szükséges újraoltani, a rendszer önműködően a biofilm vastagság változásával igazodik a terhelés változásokhoz.



ClearFox®

A tisztított szennyvíz befogadója lehet élő-vízfolyás vagy el is szikkasztható a talajba. Az optimális megoldást mindig a helyi környezeti adottságok szabják meg. A ClearFox® Nature műanyagtartály a különleges bordázásával egyike a piacon található statikailag legstabilabb szennyvíztisztító kisberendezéseknek. A felúszást egy felúszás elleni biztosíték akadályozza meg. A műanyagtartályok hosszú életű, nem bomló anyagokból készülnek, tartósan vízzáróak, beépítésük terep és kertkímélő. **A tartály műanyag bordázata mellett saválló acél merevítésű, így közúti teher mellett is 1 mm alatt van a maximális deformációja!**

ClearFox® nature előnyei



- a rendszer **önműködő**
- **alacsony üzemelési költség**
- kiegészítő enzim adagolás nem szükséges
- a rendszer átmosódás ellen műszakilag biztosított
- CE minősítésű aerob fixfilmes rendszer
- a bioreaktor levegőztetése mechanikus módon történik, így **üzembiztonsága** és időállósága kimagasló
- Több mint 100 db jól működő hazai referencia, több 10000 db jól működő nemzetközi referencia
- a fogyasztónak semminemű fogyasztási szokásán nem kell változtatnia annak érdekében, hogy az elfolyó víz határértéke betartható legyen
- a rendszer nem érzékeny a nyaralások vagy egyéb fogyasztás kiesések során kialakuló tápanyag hiányra → **alul – és túlterhelés esetén is stabil rendszer**
- éves **egyszeri** szippantás (kiemelkedően nagy iszaptér)

A ClearFox nature fejlesztése során a természetvédelem előremozdítása mellett a teljeskörű energia hatékonyságra is törekedtek. A berendezés az üzemelése alatt teljesen megtérülő a hagyományos szippantáshoz képest. Kilmavédelmi szempontból extra alacsony CO₂ kibocsátású rendszer. A rendszer **tökéletes megoldás a kistelepülések rendszerszintű kisberendezés telepítésére, egyéb csatornázatlan lakó vagy ipari ingatlanok szennyvíz kezelésének megoldására! Minden tervezőnek kiemelt figyelmébe ajánljuk, ha garantáltan jól működő, üzembiztos és gondmentes rendszert szeretnének tervezni. Cégünk teljeskörű szakmai segítséget biztosít ehhez, és tervezési szerződés keretében nyitottak vagyunk a tervezőkkel való együttműködésre!**

A ClearFox nature kizárólagos magyarországi forgalmazója a **Hidro-Consulting Kft** (www.hidroconsulting.hu)



A ROMOLD ÚJRA MAGYARORSZÁGON!



A Hidro-Consulting Kft. által forgalmazott ROMOLD GmbH újgenerációs PP és PE aknarendszerei gazdaságos és időtálló megoldást biztosítanak a **gravitációs víz-, szennyvíz- és csapadékvíz elvezetés területén.**

A több, mint 1000 terméket tartalmazó, **rugalmas összeállítást** biztosító portfóliónak köszönhetően **egyszerűen, időhatékonyan, az adott alkalmazási területhez tökéletesen illeszkedő megoldást biztosítunk!**



Az általunk forgalmazott **ROMOLD műanyag akna** a **legmagasabb teherbírású akna** a piacon. Hosszú élettartamának köszönhetően garantáljuk a **hosszabbtávú állagmegőrzést.**

Ezeket a műanyag aknarendszereket ajánljuk olyan helyekre, ahol elengedhetetlen:

- a gyors telepítés
- az egyszerű kezelhetőség,
- az abszolút vízzáróság,
- a korróziós ellenállóképesség,
- a 100 évig tartó minőség,
-
- a 100 %-ban tiszta alapanyag,
- az integrált felúszás elleni védelem,
- a tökéletes vízzáróság.
-

Az egyetlen műanyag akna a piacon, ami **beépített leejtésű künett**el rendelkezik.

Kis időszükséglete miatt verhetetlenné teszi a más gyártástechnológiájú termékekkel szemben: „Csak telepítse az aknát, csatlakoztassa a csöveket, tegye rá a fedelet és felejtse el!”

ROMOLD termékeink kompatibilisek az összes kereskedelmi forgalomban elterjedt csőrendszerrel.

A Német Földalatti Infrastruktúra Intézet (IKT) által készített felmérés alapján a telepített beton aknarendszerek nagyságrendileg 50%-a már a telepítés után szivárogni kezd. Többek között ezek miatt is nagymértékű a magyarországi szennyvízrendszerek infiltrációja, mely jelentős többlet terhet ró a szennyvíztelepek üzemeltetőire, közvetve a gazdaságra.

A szivárgó és leromlott állapotú aknák javítása, adott esetben cseréje messzemenő anyagi károkat okoz a gazdaságnak az időelőtti infrastruktúra felújítások, illetve a talaj szennyezés megszüntetése okán.

Összeségében a járulékos költségekkel együtt, nagyságrendileg megegyező árszintű, de komolyabb műszaki megoldás a teljes üzemelési időtartamra vetítve **többszörös megtérülést** jelenthet.



Műanyag aknarendszereink fontosabb tulajdonságai

- **100% -ban tiszta alapanyag**

Csak szűz alapanyaggal biztosítható a tartós minőség és a megfelelő hegeszthetőség. Ezáltal nagy magabiztossággal jelenthetjük ki, hogy az *általunk forgalmazott termékek rendkívül tartósak és magas minőségűek.*

- **Termékpaletta:**

Több mint 160 különféle aknafének elemet forgalmazunk, melyhez DN/OD 160 mm-től DN/OD630 mm átmérőjű, *szinte bármilyen anyagú cső csatlakoztatható 90° -tól 270° -ig.*

- **Integrált felúszás védelem:**

Valamennyi általunk forgalmazott ROMOLD műanyag akna beépített felúszás védelemmel rendelkezik (gyártástechnológiától függően 2 és 5 m vízoszlopig).

- **Telepítési helyek:**

A ROMOLD műanyag aknák A15 terhelési osztálytól egészen E600 terhelési osztályig telepíthetők.

- **Vízzáras:**

Az egyes aknaelemek közé, különleges ROMOLD fejlesztésű tömítések kerülnek (Triple-Safety-Seal), amely a külső és belső víznyomásnak ellenállnak.

- **Lebúvó-nyílás:**

A könnyű felhasználás érdekében valamennyi mászható ROMOLD akna DN625 mm átmérőjű lebúvó-nyílással rendelkezik.

A biztonságos lejutás érdekében valamennyi DN1000 és DN800 méretű aknaelemhez, gyárilag elhelyezett aknahágszó tartozik.

Az innovatív fejlesztéseknek köszönhetően mára a ROMOLD Európa piacvezető műanyag akna gyártója.

A ROMOLD termékek magyarországi kizárólagos forgalmazója a Hidro-Consulting Kft.
www.hidroconsulting.hu

TETTYE FORRÁSHÁZ ZRT. VÍZIKÖZMŰ-HÁLÓZATI REKONSTRUKCIÓINAK PONTOZÁSON ALAPULÓ RANGSOROLÁSA

SZENDER VERONIKA DÓRA

1. KIVONAT

A hazai ivóvíz hálózat jelentős része felújításra szorul, azonban az erre fordítható pénzeszegek szűkösek, melynek következtében évről-évre nő az elmaradó rekonstrukciók száma. Ez a hálózati infrastruktúra folyamatos állagromlását eredményezi. Ebből kifolyólag rendkívül fontos, hogy a rendelkezésre álló forrásokat optimálisan használjuk fel és mindig a legelhasználódottabb és legnagyobb költséggel üzemelő vezetékek rekonstrukciójára kerüljön sor (Szabó, 1999). Ennek elvégzéséhez nélkülözhetetlen egy olyan rekonstrukciót elősegítő döntéstámogató rendszer, mellyel megállapítható a vezetékek prioritási sorrendje.

Kulcsszavak: TETTYE FORRÁSHÁZ Zrt., rekonstrukció, döntéstámogatás, GFT támogatás, költségmegtakarítás

2. BEVEZETÉS

A víziközmű üzemeltetők legfőbb célja a reálértéken történő folyamatos és magas szintű szolgáltatás nyújtása (Szabó, 1999). 2010-től Európai Unió szabályozás szerint a víziközművek működtetésével, azok fenntartásával, pótlásával kapcsolatban felmerülő költségeknek a szolgáltatás igénybevételéért fizetendő díjban meg kell térülniük. Magyarországon 2011 óta a víz- és csatornadíjakat a kormány, illetve a kormányt képviselő miniszter szabályozza, melyek 2014-ben befagyasztásra kerültek (Várszegi, 2015). A víz- és csatornadíjbólszármazó pénzügyi források optimális felhasználása rendkívül nagy jelentőségű, mely főként a beruházási döntések megalapozott meghozatalára igaz. Az egyre inkább

sűrűsödő üzemzavarok komoly anyagi károkat okoznak, így a folyamatosan csökkenő anyagi források eredményeképpen nem csak a felújítások és rekonstrukciók maradtak el, hanem azok előkészületei is (hálózat- és hibanyilvántartás, hibastatisztika vezetése) (Darabos & Somlyódy, 2007). Mindebből következik, hogy a rekonstrukcióra fordítható pénzügyi forrás szükségének és a vállalt kockázat mértékének fényében megfontolt döntések meghozatala szükséges.

3. CÉLKITŰZÉS

2014-től fogva minden évben Gördülő Fejlesztési Terv (GFT) összeállítása kötelező minden víziközmű üzemeltető számára, melyet a víziközmű-szolgáltatásról szóló 2011. évi CCIX. törvény szabályoz. Ennek a fontos feladatnak az elvégzéséhez a víziközmű társaságok többsége nem képes megalapozott döntést hozni, a rekonstrukciós sorrend kialakításakor főként az üzemeltetői tapasztalatokra és a vagyonértékelésre hagyatkoznak. A fellelős döntés meghozatalához ezzel szemben nélkülözhetetlen például a vízellátó rendszer állapotának ismerete, a hibastatisztikák vezetése, az üzemeltetési költségek elemzése és a társadalmi és környezeti hatások mérlegelése. A megfelelő adatok gyűjtésével és vezetésével biztosítható a víziközmű vagyon naprakész állapot-nyilvántartása, illetve a folyamatos és költséghatékony üzemeltethetőség.

A leírt problémákra megoldást keresve, céloim a TETTYE FORRÁSHÁZZrt. részére (Pécs város területére) egy olyan komplex rekonstrukciós

döntéstámogató táblázat (Mátrix) készítése volt, mely a vállalati vagyongazdálkodási rendszer és a műszaki nyilvántartás szerves részeként működik. A rendelkezésre álló adatokat mérlegelve összeállítja a vezetékszakaszrekonstrukciójának prioritási sorrendjét, ezáltal hatékony segítséget nyújt azok tervezéséhez. A műszakilag és gazdaságilag is megalapozott döntések következtében, valamint a Mátrix alkalmazásával a rendkívüli rekonstrukciós (olyan nem tervezett felújítás, ami a hibaelhárítás azon szintje, melynél a ráfordítás a tervezett rekonstrukcióhoz hasonlóan értéknövelő beruházásként kerül könyvelésre) keret jelentősen csökkenthető. A cégnél fellelhető adatokon felül számos forrásadat előállítását is célul tűztem ki, ezzel bővítve az értékelő Mátrix pontosságát és megbízhatóságát. Felhasználásának lehetőségei változatosak, a prioritási sorrend meghatározásán felül a szolgáltatási területen lévő víziközmű-rendszer fenntarthatóvá tétele, az üzemeltetői költségek csökkentése, a GFT, valamint a tervezések alátámasztása, támogatása és visszaellenőrzése mind a felhasználását színesítik.

4. A TETTYE FORRÁSHÁZZRT. BEMUTATÁSA

Pécsen a városi víziközmű jelenlegi üzemeltetője a Pécs Megyei Jogú Város Önkormányzata által 2009-ben alapított TETTYE FORRÁSHÁZZrt. A vállalat elsődleges feladataként Pécs és további 14 környékbeli település, közel 170 000 lakóját látja el ivóvízzel. A társaság megközelítőleg 850 km vízvezetékkel üzemeltet. A kiváló minőségű, többségében felszín alatti vízbázisokból kitermelt réteg-, valamint

karsztvíz a társszolgáltatótól (DRV) átvett, parti szűrésű ivóvízzel egészül ki. Ily módon a TETTYE FORRÁSHÁZZrt. képes teljes mértékben kielégíteni a jelentkező vízigényeket. (TETTYE FORRÁSHÁZ Zrt., 2019)

4.1. A vízellátó rendszer

A pécsi víziközmű-hálózat egyes részei rendkívüli módon elöregedettek, bizonyos szakaszokon 100 évnél idősebb vezetékeken kell a szolgáltatást biztosítani. A várható élettartamuk felett üzemelő vezetékszakaszok jelentősen növelik az ellátási kockázatot, azonban a rekonstrukcióra fordítható összeg a kialakult helyzet megváltoztatásához korántsem elegendő. Afelújítási munkák költségei, az anyagok, valamint az élőmunka díjainak folyamatos és nagymértékű emelkedése tovább nehezíti a helyzetet. A fentiek következményeként a változatlan rekonstrukciós keretből arányosan kevesebb pótlási és felújítási munka végezhető el, ezáltal az infrastruktúra rendszer rohamosan amortizálódik, és fenntarthatatlanná válik jelenlegi állapotában. A TETTYE FORRÁSHÁZ Zrt. által üzemeltetett víziközmű rendszer elemek kb. 50%-a elavultnak számít, amely a jelenlegi keretfeltételek mellett elvégezhető felújítási munkák intenzitása mellett 10 éves időszakon belül akut problémaforrássá válhat. (TETTYE FORRÁSHÁZ Zrt., 2019)

4.2. Műszaki nyilvántartás

A TETTYE FORRÁSHÁZZrt. nyilvántartó rendszere a Tettye Műszaki Támogató Rendszer (TMTR) (1. ábra) elsődlegesen a napi

üzemeltetéshez szükséges részletezettséggel kezeli a víziközmű-hálózatot. Meg kell azonban említeni, hogy a TMTR a 2010-es évek elején létrehozott egyedi fejlesztésű digitális közműnyilvántartó rendszer, ami mára kissé elavult technológián és alkalmazásokon alapul. Az adatbázisban az alfanumerikus adatok és a geometria fizikailag elkülönülten kerülnek tárolásra, ezáltal divergencia és adatvesztés jelentkezik. A TMTR egyzárt forráskódú rendszer, ezért a bővítése és fejlesztése nem megoldott, mely az avultságának az elsődleges indikátora. Az objektum nyilvántartó rendszer a vezetékszakasz beazonosításán felül minden fontos műszaki, fizikai és környezeti adatot tartalmaz.

A TETTYE FORRÁSHÁZ Zrt. nyilvántartásában az eszközök csoportosítva, tárgyi eszköz azonosítóval ellátva szerepelnek. Ez a nyilvántartási mód lehetővé teszi az egyes vagyonelemek könnyebb kezelhetőségét. Az egyes tárgyi eszköz csoportba a következő műszaki egységek tartoznak:

- Vezetékszakaszok: jellemzően azonos anyagú, átmérőjű, és leírási kulcsú vezetékszakaszok, melyek létesítési ideje is közel azonos.
- A vezetékszakaszhoz kapcsolódó vezetékszakaszok és bekötővezetékek: ezek a vezetékek szükségesek a hálózat feladatainak ellátásához és működőképességének biztosításához.
- A vezetékszakaszhoz közvetlenül (funkcionálisan) kapcsolódó egyéb műszaki objektumok: tűzcsap, közki-folyó, elzáró szerelvények, stb.

TMTR - 1.2.49 [Verziólevél] novotny [Jelszóváltoztatás] [Ivóvízlabor]

Labor alrendszer ▾ Karbantartás alrendszer ▾ Objektum nyilvántartó alrendszer ▾ Termelés alrendszer ▾ Címek keresése ▾ Adminisztráció ▾ Kilépés

1/1 Műszaki objektum

<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Azonosító	Megnevezés	Objektum fajta	Üzemeltető egység	Objektumkód
<input type="checkbox"/>	VEZ-12504	Vezetékszakas	Vezetékszakas VEZ	TFH - Tettye Forrásház Zrt.	A21216027 - Kertvárosi NA 400 töltő fővezeték

Szelekció -> MAP Zárási terv lekérdezés Kizárt fogyasztók lekérdezés

Vezetékszakas VEZ-12504

Azonosító:	VEZ-12504	Megnaezés:	Vezetékszakas
Műszaki egység:*	Pécs elosztóhálózata VE-PÉCS	Üzemeltető egység:	TFH - Tettye Forrásház Zrt.
Státusz:	UBE - Üzembe helyezve	Státuszváltás ideje:	<input type="text"/>
		Üzembe helyezés:	1970.08.01
Cím:	PÉCS MALÉTER PÁL ÚT . 0	Ágazat kód:*	V - Ivóvíz
Objektumkód:	A21216027 - Kertvárosi NA 400 töltő fővezeték	Felettes:	Kertv. I. zóna töltő NA 400 fővezeték SZK-482
Megjegyzés:	500 (max: 500)		

Jellemzők Alárendeltek Csatolt dokumentumok

Csőtípus:*	300PVC (Névleges átmérő 300mm Cső anyaga: PVC Nyomásfokozat: 10 bar)
Áramoltatott közeg:	Kritikus - Kritikus
Áramoltatás módja:	
Hossz:	99,54
Funkció:	FNY - Főnyomó ("A")
Tulajdonos:	
Befűzés:	
Fektetés:	
Fektetési mélység:	1 - Normál (1,5-2,5 m)
Talajosztály 1:	3 - III-h
Talajosztály 2:	5 - III-z-ny
Talajvíz:	3 - 2,5-5,0 m között
Nyomvonal:	B - Biztos
Származás:	
Béléscső:	
Külső szigetelés:	
Burkolat kora:	E - 2000 előtti

Mentés Frissít Új Törlés Térképi megjelenítés

1. ábra - Tettye Műszaki Támogató Rendszer felülete
(Forrás: TETTYE FORRÁSHÁZZrt.)

Egy rekonstrukció alkalmával jellemzően a tárgyi eszközhoz tartozó összes objektum cseréje megvalósul.

4.3. Közművagon

A víziközmű-hálózat állapotfelmérése beruházási és rekonstrukciós döntések előkészítéséhez jó alapot teremt. Az állapotértékeléssorán kapott eredmények meghatározók a rekonstrukciós tervezésben, a döntés-előkészítés szerves része. Célja a szolgáltatási költségek csökkentése vagy nagyobb teljesítmény mellett változatlan költségszint elérése. (Darabos, 1996)

A 2011. évi CCIX. a víziközmű-szolgáltatásról szóló törvény 12. § és 75. § értelmében 2012.07.15-től minden üzemeltetési szerződés kötelező melléklete a víziközművek vagyonértékelése, melyjő alapja a GFT-nek. A törvényi kötelezettségnek eleget téve 2013-ban elkészült a társaság által üzemeltetett víziközmű törzsvagyon közművagon-értékelési szakvéleménye (1. táblázat), melyben a vagyonértéktárgyi eszközönkéntelt meghatározva. Pécs város területén hozzávetőleg 1 550 db vízhálózati tárgyi eszköz található, mely összesen kb. 8 155 db vezetékszakaszból áll, a leltárba vett szakaszok összesített hossza nagyjából 767 300 méter.

Megnevezés	Vagyonérték [millió Ft]	Pótlási, újraelő- állítási költség [millió Ft]	Éves pótlási költség [millió Ft/év]	Éves elszámol- ható amortizá- ció [millió Ft/év]
Ivóvíz hálózat	12 310	31 956	721	243

1. táblázat - Pécs Megyei Jogú Város víziközmű-szolgáltatását ellátó víziközművek vagyonértékelése

(Forrás: (BDL Környezetvédelmi Kft., 2013) adatai alapján szerkesztette: Szender Veronika)

Az éves pótlási költség (műszaki igény) a köz-művagyon műszaki szinten tartásához szükséges összeg. Az éves elszámolható amortizáció (leírási kulcs) a számvitelben a felújítások forrása, ez az összeg áll rendelkezésre a felújításokhoz. A vagyonérték pénzügyi szinten tartásához elengedhetetlen minimum az évente elszámolható amortizáció összege, viszont a víziközmű vagyon műszaki szinten tartásához minimum az éves pótlási költség összegének megfelelő ráfordítás szükséges. (BDL Környezetvédelmi Kft., 2013)

5. A HÁLÓZAT ÁLLAPOTÁNAK KOMPLEX ÉRTÉKELÉSE

A Mátrix összeállításához felhasználtam a rendelkezésemre álló műszaki nyilvántartást és a műszaki nyilvántartásra épülő vagyonértékelést, mivel megfontolt felelős döntést csak az egész hálózat ismeretében és értékelése alapján lehet meghozni. A Mátrix kialakításakor csoportokat határoztam meg, melyeken belül több kategóriát hoztam létre és jellemzően 3-4 szempont szerint értékeltem a tárgyi eszközt (2. táblázat). A kategóriákat súlyszámmal láttam

el, melyet egyedileg, saját mérlegelés alapján alakítottam ki. A súlyszámok meghatározásakor fontos szempont volt, hogy az egyes tényezők esetében mennyire pontos és teljeskörű adat áll rendelkezésre, illetve, hogy mennyire fontosak, mekkora mértékben jelentenek kockázatot, illetve a rekonstrukció költségét mennyire növelik. A súlyszámok meghatározásánál figyelembe vettem továbbá azt a tény, hogy egyes kategóriák a vezeték rekonstrukciója során általában nem változnak (pl.: van-e aszfaltburkolat a vezeték felett). Az egyes kategóriákra kapott pontszámok és az ahhoz tartozó súlyszámok szorzata összegezve adja a tárgyi eszköz végleges pontszámát.

6. A MÓDSZERTAN TESZTELÉSE A TETTYE FORRÁSHÁZZRT.-NÉL

A víziközmű törvénynek eleget téve a TETTYE FORRÁSHÁZZrt. minden évben elkészíti - saját stratégia alapján - a GFT felújítási és pótlási terveit. Rekonstrukciós döntéstámogatási rendszer hiányában üzemeltetói tapasztalatok és preferenciák döntötték el a felújítandó vagyonelemek sorrendjét. Az általam összeállított több

Azonosítás		Gazdasági jellemzők		Kockázatelemzés		Üzemeltetési költségek elemzése		Külső tényezők		Hatástamulmány	
Tárgyi eszköz azonosító		Vagyonérték [Ft]		Pótlási költség [Ft]		Pótlási költség [Ft]		Pótlási költség [Ft]		Pótlási költség [Ft]	
Mégnevezés		Vagyonfelmérés		Kockázatelemzés		Üzemeltetési költségek elemzése		Külső tényezők		Hatástamulmány	
Eszközleltár elemeinek csoportosítása funkció szerint		Vagyonfelmérés		Kockázatelemzés		Üzemeltetési költségek elemzése		Külső tényezők		Hatástamulmány	
Tulajdonos		Vagyonfelmérés		Kockázatelemzés		Üzemeltetési költségek elemzése		Külső tényezők		Hatástamulmány	
Vagyonérték [Ft]		Vagyonfelmérés		Kockázatelemzés		Üzemeltetési költségek elemzése		Külső tényezők		Hatástamulmány	
Pótlási költség [Ft]		Vagyonfelmérés		Kockázatelemzés		Üzemeltetési költségek elemzése		Külső tényezők		Hatástamulmány	
Pótlási költség [Ft]		Vagyonfelmérés		Kockázatelemzés		Üzemeltetési költségek elemzése		Külső tényezők		Hatástamulmány	
Pótlási költség [Ft]		Vagyonfelmérés		Kockázatelemzés		Üzemeltetési költségek elemzése		Külső tényezők		Hatástamulmány	
A21117061		Bajcsy-Zsilinszky utca vízellátás		Vízelosztás		Pécs MJVÖ		2 672 026		2 574 668	
Vagyonfelmérés		Pótlási költség [Ft]		Pótlási költség [Ft]		Pótlási költség [Ft]		Pótlási költség [Ft]		Pótlási költség [Ft]	
Kockázatelemzés		Pótlási költség [Ft]		Pótlási költség [Ft]		Pótlási költség [Ft]		Pótlási költség [Ft]		Pótlási költség [Ft]	
Üzemeltetési költségek elemzése		Pótlási költség [Ft]		Pótlási költség [Ft]		Pótlási költség [Ft]		Pótlási költség [Ft]		Pótlási költség [Ft]	
Beesült kivitelezési költségek elemzése		Pótlási költség [Ft]		Pótlási költség [Ft]		Pótlási költség [Ft]		Pótlási költség [Ft]		Pótlási költség [Ft]	
Külső tényezők		Pótlási költség [Ft]		Pótlási költség [Ft]		Pótlási költség [Ft]		Pótlási költség [Ft]		Pótlási költség [Ft]	
Hatástamulmány		Pótlási költség [Ft]		Pótlási költség [Ft]		Pótlási költség [Ft]		Pótlási költség [Ft]		Pótlási költség [Ft]	
Végpontszám (a különböző szempontok súlyozásának összege)		Pótlási költség [Ft]		Pótlási költség [Ft]		Pótlási költség [Ft]		Pótlási költség [Ft]		Pótlási költség [Ft]	

2. táblázat -Értékelési MÁTRIX felépítése
(Forrás: saját szerkesztésű táblázat)

Csoport megnevezése	Tárgyi eszköz azonosító		Központ		Pótlási költség [Ft]		
	Azonosítás		Mégnevezés		Pótlási költség [Ft]		
	Eszközleltár elemeinek csoportosítása funkció szerint		Tulajdonos		Pótlási költség [Ft]		
	Gazdasági jellemzők		Vagyonérték [Ft]		Pótlási költség [Ft]		
Kockázatelemzés	Vagyonfelmérés	1.0	Állagmutató reciprok értéke	Csővezeték kora	0-10	6,9	
		0.8	Fajlagos hibaszám	Hibatatisztítka	0-10	2,8	
	Kockázatelemzés	0.5	Mechanikai többletterhelés (dinamikus hatás)	Fűt	10	6,0	
				Első rendű terület	6		
		Másod rendű terület	3				
		0.3	Geotechnikai hatás	Nem közlekedési terület	0		
				Felszínmozgás	5	0,0	
		0.4	Környezeti hatás	Alábányászott	5		
	Világörökség	10					
	Műemlék	8	1,0				
Termőföld	6						
Erdő	4						
Üzemeltetési költségek elemzése	0.5	Társadalmi hatás	Tömegközlekedés	0-6	2,6		
			Vízfogyasztás	0-3			
	0.2	Hibahelyek lokalizálhatósága, reakcióidő	Kültérlet	10			
			KAF	5	1,0		
	1	Beltérlet	1				
	0.9	Fajlagos költség	Rendkívüli rekonstrukció	0-10	1,3		
			Nincs burkolat	10			
	Beesült kivitelezési költségek elemzése	0.5	Technológiától független tényezők	Vízleltetés	6	0,0	
				Burkolat	3		
		0.7	Technológiával összefüggő tényezők	Diszburkolat	0		
Befűtés				10	3,0		
Hagyományos technológia		6					
Nagy átmérő		3					
Bélelés		1					
0.4		Talaj feltéti osztálya	KAF	10	7,5		
			Talajosztályozás	0,8-9,2			
0.9		Más közművek beruházásai	E.On (gáz); PÉTÁV	10	10,0		
	MÁTRIX_SZV vizsgálata		0; 2; 4; 6; 8; 10				
Hatástamulmány	0.4	Ellátás biztonsága	Ágvezetékek	10	10,0		
			Fővezetékek	6			
	0,6	Szolgáltatás minősége	Ellátó vezeték	3			
			Nyomás	0-5	4,8		
Vízsebesség	0-5						
Végpontszám (a különböző szempontok súlyozásának összege)							43,2

2. táblázat -Értékelési MÁTRIX felépítése
(Forrás: saját szerkesztésű táblázat)

szempontú, minden elérhető adatot mérlegelő Mátrixal előállított prioritási sorrendösszevettem a korábbiüzemeltetési tapasztalatokon alapuló 2020-2034-es időszakra készített GFT-ben meghatározott sorrenddel. A két sorrend összehasonlításának eredménye alapján kijelenthető, hogy a listák között csak kisebb egyezés mutatható ki. Az eltérés főként a figyelembe vett szempontok számával magyarázható. A GFT esetében javarészt üzemeltetői tapasztalatok alapján mindössze néhány szempontot mérlegeltek. Ezzel szemben én a lista összeállításához számos, a TETTYE FORRÁSHÁZZrt. nyilvántartásában vezetett és több külső forrásból előállított adatot felhasználtam, melyek egytől-egyig szakirodalmi források alapján igazoltan összefüggésbe hozhatók a rekonstrukció szükségességével. A következőkben néhány példán keresztül alátámasztom a Mátrixban kialakult prioritási sorrendet (3. táblázat), mely igazolja a módszer gyakorlati alkalmazhatóságát.

A vizsgálat eredményeként kapott listalegelejen szereplő vezetékek életkora jellemzően már meghaladta, egyes esetekben nagyon közel jár a beépítéskor tervezett élettartamhoz. A sorrenden jól megfigyelhetők a vezetékek állapotának változásai, míg a sor elején többnyire öreg, avult vezetékek találhatók, addig a sor végére érve fokozatosan jobb és jobb állapotú eszközök szerepelnek. A fajlagos hibaszámot vizsgálva megállapítható, hogy itt is a kritikus vezetékek kerültek az élre. Érdekes megfigyelés, hogy az említett eszközök többsége KAF-ban vannak fektetve, ezeka vezetékek rendszerint élettartamukat már kihasználták és számos hibával üzemelnek. A szennyvízelvezetés és egyéb

társközművek rekonstrukcióinak egyidejűsége és az ebből adódó költségmegtakarítás szintén a lista elején szereplő eszközöknél jelentkeznek. A társközművekkel történő közös kivitelezés azonban abban az esetben is megfontolandó, ha az egyéb szempontok miatt a vezeték a Mátrixban hátrébb szorult.

7. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

A Mátrixban lévő adatok és prioritások alapján a rövidtávú, a középtávú és a hosszú távú rekonstrukciós tervek egyaránt elkészíthetők. A következő pontokban az értékelési Mátrix alkalmazásával kapcsolatos észrevételeimet és javaslataimat fogalmazom meg.

A TETTYE FORRÁSHÁZZrt. nem rendelkezik hosszú távú üzemeltetési költségelemzéssel. A rendelkezésemre álló 4 éves adatsor, rövid időintervalluma miatt nem tekinthető reprezentatív forrásnak, azonban ettől függetlenül felhasználásra került, mivel nélkülözhetetlen alapadat a rekonstrukciótervezéshez. Az üzemeltetési, karbantartási, hibaelhárítási költségek tételes vezetése és gyűjtése révén a hálózat állapotáról részletesebb képet kapunk, mellyel tovább pontosítható az értékelési táblázat. Javaslatom, hogy a társaság a jövőben gyűjtse az említett adatokat és integrálja azt a Mátrixba. Az értékelési Mátrix összeállításához a 2013-ban készült vagyonértékelés került felhasználásra. Ebből következik, hogy valamennyi eszköz állagmutatója, továbbá vagyonértéke és pótlási költsége sem nevezhető aktuálisnak. A 2013 óta eltelt időszakban felújításra került vezetékek egy részét - mivel azok új eszköz azonosítót kaptak

Ssz.	Tárgyi eszköz azonosító	Érintett közterület	Állagmutató [%]	Fajlagos hibaszám (2010 óta) [db/km]	Más közművek beruházása	Víziközmű rendszerek egyidejű kivitelezése
1.	A21117061	Bajcsy-Zsilinszky utca	30,8	5,5	van	1. ütem
2.	A21217607	Maléter Pál út	10,0	53,2	nincs	nincs
3.	A21517420	István utca	10,0	0,0	van	2. ütem
4.	A21171433	Jókai utca	10,0	15,4	nincs	2. ütem
...						
773.	A21517518	Kócsag utca	66,4	0,0	nincs	4. ütem
774.	A21117010	Ajtósi Dürer utca	44,0	4,4	nincs	4. ütem
775.	A21317511	Kis-réti út	40,6	0,0	nincs	nincs
776.	A22017898	Tolnai József utca	59,7	0,0	nincs	nincs
...						
1547.	A21167010	Tiborc utca	94,5	0,0	nincs	nincs
1548.	A62017024	Alsógyükési út	92,0	0,0	nincs	nincs
1549.	A21172632	Megyeri tér	92,0	0,0	nincs	nincs
1550.	A21371521	Kodolányi János utca	86,0	0,0	nincs	nincs

3. táblázat-Példák a Mátrixban kialakult sorrendre
(Forrás: saját szerkesztésű táblázat)

és a vagyonérték felmérésben sem szerepelnek - nem tartalmazza a Mátrix. Ezek a vezetékek csak a következő vagyonértékelés elvégzése után kerülhetnek a rendszerbe. A végeredmény tekintetében ez a „hiba” elhanyagolható, hiszen a felújítás során ezek az eszközök optimális állapotba kerültek. Javaslom a vagyonértékelés elkészítésének időbeni sűrítését, a jogszabályban előírt maximum 10 év helyett érdemes lehet 2-3 évente elvégezni a nyilvántartott eszközök értékelését.

A Tettye rendszeréhez hasonló, hagyományos digitális közműnyilvántartások nem tárolják a hibaesemények pontos helyét és általában nem jön létre hibahely objektum sem. Ennek eredményeképpen a hibastatisztika összeállítása összetett kutatómunka eredménye volt. A fajlagos hibaszám a felújítás egyik fontos alapja, a visszamenőleg hosszabb távú és könnyebben feldolgozható adat a döntéstámogatásban pontosabb eredményt ad. Éppen ezért további javaslatom, hogy a társaságfokozottabb figyelmet fordítson a fentebb említett hibaadatok vezetésére, pontosabb és jobban kezelhetőbb, valamint teljes körű adatbázist vezessen (hiba pontos helye, jellege, alkalmazott eljárás, anyagok és ráfordított költségek, stb.).

A rekonstrukciós döntéstámogatás fent bemutatott módszertana specifikusan a TETTYE FORRÁSHÁZZrt.-re szabott. Az ott elérhető adatokra, információkra és gyakorlatra épül, de a műszaki folyamatokban még nem jelenik meg. Javaslom a módszertan gyakorlatba való átültetését, amire kiváló alkalmat teremt az egyébként fejlesztés alatt álló új térinformatikai rendszer.

A többi, nem víziközmű szolgáltató (áram- és gázszolgáltató, távhő szolgáltató, távközlés, csapadékvíz elvezetés, városüzemeltetési szempontból az önkormányzat is) számára nincs törvényi kötelezettség hosszú távú felújítási terv készítésére, emiatt a fentiek 1-2 éves felújítási terve a víziközmű ágazat hosszú távú terveiben csak rövid távon vehető figyelembe. A szolgáltatóknál még nehezebben kezelhetők az önkormányzatok igényei, ahol a pénzügyi lehetőségeken kívül politikai döntések is befolyásolhatják a fejlesztési, felújítási terveket, amikhez viszont a víziközmű-szolgáltatónak kötelessége rugalmasan alkalmazkodni.

A táblázat folyamatosan frissítésre szorul, illetve a hiányzó vagy bizonytalan adatok gyűjtésével pontosítandó. A jövőbeni új igények kielégítése érdekében az értékelési Mátrixot új szempontokkal célszerű bővíteni. Vizsgálható további szempontok pl.: vízminőség, a társadalmi és gazdasági változások követése, potenciális vízigény növekedés vagy további csökkenés és a vízbeszerzés alakulása.



8. ÖSSZEFOGLALÁS

A hálózati rekonstrukció tervezésére világszerte, elsősorban a fejlett országokban egyre nagyobb hangsúlyt fektetnek. A megannyi már létező módszer és az azokra épülő szoftverek, programcsomagok nagy része egyedül a jól szabályozott, korszerű informatikai infrastruktúrával rendelkező régiókban alkalmazható. Itt többnyire a meghibásodásokhoz fűzhető adatokat magas színvonalon gyűjtik és rendezik, mely a nagy tömegben jelentkező rekonstrukciós igények rangsorolásának hatékony és finanszírozható ütemezését eredményezi. A hazai informatikai infrastruktúra és az alapvető információk hiányosságaiból kifolyólag ezek közvetlen adaptálása Magyarországra nem lehetséges. Éppen ezért, az említett módszerekhez képest az általam kidolgozott Mátrix minimális adatigényű, gyorsan előállítható és műszakilag, illetve gazdaságilag egyaránt alátámasztott prioritási sorrendet ad, melynek használatával a rendelkezésre álló pénzügyi forrást célravezetően használható fel.

9. IRODALOMJEGYZÉK

- BDL Környezetvédelmi Kft., 2013. Közművagyon-értékelési Szakvélemény. Pécs: BDL Környezetvédelmi Kft..
- Darabos, P., 1996. Közművek, Budapest: Budapesti Műszaki Egyetem.
- Darabos, P. & Somlyódy, L., 2007. Ivóvízellátó hálózatok rekonstrukciója módszertani elemző tanulmány, Budapest: BME Vízi Közmű és Környezetmérnöki Tanszék.
- Mészáros, P., 1983. Települések közművesítése. Budapest: Műszaki Könyvkiadó.
- Szabó, Á., 1999. Víziközmű-rekonstrukció, gazdasági hatások. Vízmű panoráma, Különszám, pp. 27-29.
- TETTYE FORRÁSHÁZ Zrt., 2019. Gördülő fejlesztési terv Felújítási és pótlási tervrész 2020-2034 időszakra. Pécs: Pécs Megyei Jogú Város Önkormányzata.
- TETTYE FORRÁSHÁZ Zrt., 2019. tettyeforrashaz.hu. [Online]
Available at: <https://www.tettyeforrashaz.hu/index.php?mid=3>
[Hozzáférés dátuma: 15. 01. 2020.].
- Tolnai, B., 2019. A vagyongazdálkodásról. Vízmű panoráma, 2. szám, pp. 25-27.
- Várszegi, C., 2015. A magyar ivóvízhálózat helyzete. Vízmű panoráma, 2.szám, pp. 10-18.



SZERZŐ:



Szender Veronika 2016-ban Barcson végzett Vízügyi technikusként. Középiskolai tanulmányai alatt részt vett a Vízügyi Országos Szakmai Tanulmányi Versenyen, ahol 2. helyezést ért el. Építőmérnöki BSc diplomáját 2020-ban szerezte meg a Nemzeti Közszolgálati Egyetem Víztudományi Karán. Egyetemi tanulmányai mellett 3 évig gyakoronkként dolgozott a Tettye Forrásház Zrt. Műszaki Osztályán, ahol megalkotott egy rekonstrukciós döntéstámogató táblázatot. Szintén 2020-ban a "Pontozáson alapuló hosszú-távú víziközmű rekonstrukciós stratégiák összeállításának módszertana és alkalmazása a TETTYE FORRÁSHÁZ Zrt.-nél" című pályázatáért a Magyar Víziközmű Szövetség Havas András Víz és Innováció Díjjal tüntette ki. Jelenleg a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Építőmérnöki Kar infrastruktúra építőmérnök MSc hallgatója. Emellett 2020 októberétől a DMRV Zrt.-nél műszaki előadói pozícióban kezdte meg munkáját.



arzenmentesítés

ITTHON ÉS KÜLFÖLDÖN

költséghatékony, fenntartható / hosszú élettartamú / biztonságos megoldás / standard és egyedi kialakítás / folyamatos innováció / finanszírozási háttér / szűrőágyas-patronos-konténeres kivitelben is

MEGOLDÁSI JAVASLAT
VILLÁMÁRVÍZRE



**POLIURETÁN (PUR)
ZAJCSILLAPÍTÓ**

**MODERN
ÖNTÉSZETI TECHNOLOGIA**

**NAGY
FELFEKVÉSI FELÜLET**

**FORGALMI TERHELÉS SZERINTI
TÍPUSVÁLASZTÁS**

**SZOROS ILLESZTÉS,
MEGNÖVELT VÍZZÁRÓSÁG**



INTEREX-WAGA KFT

8000 Székesfehérvár, Sárkeresztúri út 14/b, +36 22 500 051
info@interex-waga.hu | www.interex-waga.hu
7/24 készenlét: +36 30 994 9752

KASI

HUNGARIAN WATER PARTNERSHIP MERT KELL EGY CSAPAT

2019 októberében kezdte meg működését a magyar vízipari gazdasági társaságok és szervezetek hálózata, a Hungarian Water Partnership (HWP). Mi vezetett a megalakulásához és mit kínál a tagjainak?

A HWP tagvállalatainak és partnereinek tevékenységi köre a vízkutatástól a víz újrahasznosításig, a kutatás-fejlesztésen, tervezésen, kivitelezésen és gyártáson, mérnöki szolgáltatásokon és üzleti tanácsadáson át a kulcsrakész megoldásokig terjed ki. Elmondható, hogy a tagok kínálata szinte a teljes vízipari spektrumot és vertikumot lefedi, és 4 kontinens több mint 20 országában szolgálják már a környezet védelmét, a fenntartható és megfizethető települési-, ipari- és mezőgazdasági vízgazdálkodást.

A HWP létrejöttének köszönhető, hogy alapító vállalatai, amelyek addig is együttműködtek, a külpiacon meghódításában látták továbbfejlődésük zálogát. Felismerték, hogy ennek érdekében szorosabb partnerséget kell kialakítani egymással, amit ki kell terjeszteni az exportot támogató, és az ágazatot felügyelő állami intézményekre, valamint az oktatási és a tudományos szférára is. Ezek a vállalatok 2019-ben kiváltak a Magyar Vízipari Klaszterből és új, céljaikhoz megfelelőbb együttműködési keretet hoztak létre, a Hungarian Water Partnership-et. Fontos megemlíteni, hogy létrejöttéhez a German Water Partnership adta az ihletet, amely „az egyetlen összefogás a nemzetközi irányultságú német víziparban”.

A partnerség fejlődése 2020 szeptemberében érkezett a fordulópontjához: első alkalommal bővült a tagság, mégpedig rögtön három új vállalattal.

Vajon miért éri meg csatlakozni a HWP-hez? Azért, mert a tagvállalat

- ezzelegy, a vízügyi ágazat szempontjából releváns kapcsolatrendszer részévé válik,
- professzionális támogatást kap a külföldi piacra jutáshoz,
- naprakész értesüléseket szerezhet a hazai exporttámogatási rendszerekről,
- a tagok és partnerek közötti tudásmegosztásrészesése lehet,
- élvezheti a közös referenciatömeg előnyeit,
- megbízhatja a HWP-t a hazai és külföldi szakmai rendezvényeken történő képviselettel.

A hazai vízipari készségek nemzetközi értékesítése

A HWP fő célja a magyar vízgazdálkodás versenyhelyzetének erősítése a nemzetközi piacokon, ezért tevékenysége során kiemelt figyelmet kap tagjai külpiacon megjelenésének támogatása. Ennek érdekében összekapcsolja a gazdaság, a tudomány, a szakképzés és a kormányzati exportpolitika szereplőit, továbbá koordinálja a magyar vízügyi tapasztalatok és megoldások közvetítését a külföldi ügyfelek és döntéshozók felé.

Első lépésben, 2019 októberében a HWP stratégiai partnerségimegállapodást írt alá a HEPA-val. Közös céljuk, hogy erőforrásaikat összehangolva és egyesítve támogassák a magyar vízügyi termékek és szolgáltatások külföldi piacrajutását.

A koronavírus-járvány kedvezőtlen hatással van a kivitelre. Emellett átalakítja a nemzetközi gazdasági kapcsolatokat, a marketing és kommunikációs csatornákat és jelentős mértékben ellehetetlenítette a kapcsolatok fejlesztését, valamint az aktív részvételt a hazai és nemzetközi szakmai fórumokon. A válság ellenére azonban a HWP tovább tudta fejleszteni nemzetközi tevékenységét. A határok lezárására válaszul, az online platformok alkalmazásával áthelyezte a kapcsolatépítést a virtuális térbe. Azt követően, 2020 júliusától a HWP-t irányító Hungarian Water Partnership Nonprofit Kft. csapata külkapcsolatokért felelős igazgatóhelyettessel bővült.

- **A hazai kapacitások fenntartásának támogatása a nemzetközi piacra lépéssel**

A Nemzeti Exportstratégia 5. célkitűzésével összhangban a HWP célul tűzte ki a magyar vízügyi ágazat önálló márkájának („brand”) erősítését. Ez egyrészt a hazai tudományágakkal, szakmai szervezetekkel, szakmapolitikai szereplőkkel, valamint finanszírozó intézményekkel való együttműködésében, másrészt az érintett vállalatok külföldi piacra jutásának támogatásában, valamint a nemzetközi térben való aktív ágazati szerepvállalásban nyilvánul meg.

A tagok a partnerség keretében lehetőség és szükség szerint összehangolják nemzetközi pályázatokon, tendereken történő részvételüket, mert a közös referenciatömeg hatékonyabb részvételi lehetőséget biztosít a külpiacon versenyben. Együttműködnek továbbá a külföldi kiállításokon történő megjelenésben, valamint a marketing és reklámtevékenységben. A HWP ezek elősegítése érdekében nem csak szakmai támogatást nyújt a tervezés, a kivitelezés, a pénzügyi támogatás elérése és a projektek működtetése terén, de

elősegíti a tagok és a partnerek közötti kommunikációt, ösztönzi a tudásmegosztást és az innovációt is.

- **A határokat nem ismerő vízválság megelőzésében való partneri szerepvállalás**

A HWP célja, hogy elősegítse a magyar hozzájárulás növekedését a fejlődő és feltörekvő országok vízgazdálkodási problémáinak megoldásához. Ennek érdekében közös platformon fogja össze és jeleníti meg a vízügyi területen tevékenykedő, exportképes hazai kis- és középvállalkozások készségeit, termékeit, szolgáltatásait. A partnerség együttesen, illetve a tagvállalatait egyenként erősítve, vagy helyzetbe hozva kínál vízügyi megoldásokat a potenciális, elsősorban külföldi partnereknek. Ezen túlmenően a HWP összehangolja tagvállalatai hiteles szakmai, valamint hatékony kutató-fejlesztő és vállalkozói tevékenységét.

A cél érdekében a HWP folyamatosan bővíti kompetencia-bázisát: tagjai révén aktív szerepet vállal egy sor szakmai hazai és nemzetközi szervezet működésében (Magyar Víz- és Szennyvíztechnikai Szövetség, European Water Association, ASEM Water) és elkezdte a kapcsolatépítést a külföldi partner vízügyi szervezetekkel. Elsőként a Vietnam Water Supply and Sewerage Association, majd a kambodzsai Water PartnersCambodia lépett partnerségre a HWP-vel.

A HWP egyes tagjai több, sikeres projektet valósítottak már meg külföldön. A nemzetközi referenciatömeg olyan kiemelkedő elemekkel rendelkezik, mint pl. a Ghánában megépített szennyvíztisztító telep, a Vietnamban üzembe helyezett víztisztítómu és vízellátó rendszer, vagy a bulgáriai csurgalékvíz tisztító rendszer.

Bővebb tájékoztatásért látogasson el a hungarianwaterpartnership.com/ honlapra, vagy lépjen kapcsolatba a HWP Titkárságával az office@waterpartnership.hu emailcímen, illetve a +36-1-221-5477 telefonszámon.

TRN Önleszívó mélylevegőztető berendezés

Ideális felhasználási területek

Húsipari szennyvíz levegőztetése

Tejipari szennyvíz levegőztetése

Meglévő technológiában oxigénbevétel növelése

Előlevegőztetés

Átemelők levegőztetése – szaghatás probléma

Ipari szennyvíz biológiai kezelése

Kommunális szennyvíz biológiai kezelése (eleveniszap, SBR, stb.)

Természetes vizek levegőztetése

Egyszerű és mobil megoldás nagymennyiségű szennyvíz beérkezésekor

Túlnyomásos levegőztetőrendszerek karbantartási ideje alatt



ÚJ, BEÉPÍTÉSI KORLÁTOZÁSOK NÉLKÜLI PROMAG INDUKCIÓS ÁRAMLÁSMÉRŐK BEMUTATÁSA

Az ipari áramlásmérők legerterjedtebb fajtája és legrégebben alkalmazott mérőműszere az indukciós áramlásmérő. Ezek a víz és szennyvíziparban található meg legnagyobb számban, azonban minden iparág alkalmazza és használja.

Az 1970-es évek óta több millió ilyen berendezés került ipari alkalmazásra és megbízhatósága, egyszerűsége miatt még mind a mai napig is bőven találunk első generációs példányokat.

A mérőberendezést üzemeltetők megtanulták, hogy a mérés csak akkor pontos, ha a mérőben az áramlás teltszelvényű és az áramlási kép és a sebesség megfelelő. Ezért minden berendezés beépítésénél az alábbi előírások betartása kötelező volt.

Megelőző csőszakasz min. 5 DN míg a követő csőszakasz min. 2 DN. Ezek az előírások a gyakorlati életben sokszor nem voltak megvalósíthatók pl. adott méretű aknában, vagy a technológiai csőszerelés helyigénye-lehetősége miatt.

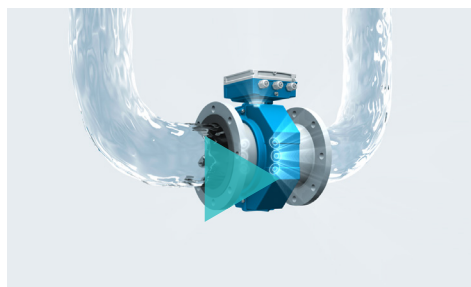
Gyakran felmerült a kérdés, hogy a nem megfelelő beépítés mekkora mérési hibát okoz, ez azonban szinte minden esetben egyedi és a hiba számítása szinte lehetetlen. Kalibrációs laboratórium beüzemelésükor azt tapasztaltuk, hogy a gyári 0,2-0,5% pontosság biztonságos eléréséhez az 5DN megelőző csőszakasz a legkisebb hossz a megfelelő áramlási kép és sebesség kialakulásához. A mérőt mindig szivattyú után kell beépíteni, lerakódás ellen amennyire lehet védeni kell.

Az indukciós mérők az elektronika és gyártástechnológia fejlődése következtében ma már oda fejlődtek, hogy az egyszerű vízórák piacán is megjelentek.



Az ipari mérések azonban technológiai és hatékonysági okok miatt egyre inkább követelték a pontos mérést beépítési helyzettől függetlenül. Az Endress+Hauser által kifejlesztett megelőző és követő csőszakaszt nem igénylő áramlásmérőket úgy alakították ki, hogy a két mérőelektroda helyett a mérőcsőben 6 db mérőelektroda van elhelyezve egymással szemben, így a mérőcső keresztmetszetének 3 síkjában lehet az átlagsebességet meghatározni és abból megfelelő szoftverrel a térfogatáramot számítani. A mérőt több európai kalibrációs laboratóriumban vizsgálták extrém kialakítások mellett. A végeredmény az lett, hogy 0,2-0,5%-os mérési hiba mellett a megfelelő a MID MI-001 előírásoknak.

A mérő természetesen rendelkezik önellenőrző szoftverrel ill. jelzi, ha az áramlás nemteltszelvényű. A mérés teljes keresztmetszetű pontos mérés, áramlási veszteség nincsen.



Koncz Tamás, mérnök,
tamas.koncz@endress.com
Endress+Hauser (Magyarország) Kft.

TISZTELJÜK VIZEINKET VÍZTISZTA MEGOLDÁSOK A PURECO-TÓL

A 100%-ban magyar tulajdonú Pureco Kft., a két kontinens, 6 országában, több mint 10, részben vegyes tulajdonú vállalatból álló PURECO cégcsoport alapítójaként fenntartható és megfizethető vízgazdálkodási megoldásokat, termékeket, technológiákat és berendezéseket fejleszt, gyárt, értékesít és komplex víz- és környezetvédelmi projekteket valósít meg.

Szennyvíztisztítás – hazánkban több, mint 40 településen szolgáljuk magas szinten a vízi környezet védelmét, több mint 500 ezer ember mindennapjait tehattük eddig egészségesebbé



Szakmai tudásunkra alapozva nemcsak termékeinket, technológiánkat kínáljuk a régi, elavult szennyvíztelepek korszerűsítéséhez, új rendszerek kiépítéséhez, hanem mérnöki és kivitelezői tevékenységünkkel képviseljük szakmai elhivatottságunkat a szennyvízgazdálkodás több területén is.

Szennyvíztisztítási referenciáinkért [kattintson ide](#)

SZAGTALAN IPARI TEVÉKENYSÉG? LEHETSÉGES! Komplett légkezelés a Pureco VENTUS Biofiltereivel

[Bővebben >>](#)



CSAPADÉKVÍZ-TÁROZÓK, SZIKKASZTÓK

Több tízezer köbméternyi tározókapacitással szolgáljuk a csapadékvizek helyben tartását, és a szélsőséges csapadékvizek okozta villámárvizek megelőzését.

Gyors telepítés, kevesebb talajmunka, hosszú élettartamú termék és fenntartható csapadékvíz-tározó rendszer - ezt nyújtja a Pureco.



Csapadékvíz-tározás acéltartályban - [VIDEO](#)

Csapadékvíz helyben tartása ipari telephelyen - [VIDEO](#)

Tiszteljük vizeinket

Pureco vízügyi megoldások



KARBONSEMLEGES ISZAPVÍZTELENÍTÉS TÖMLŐKKEL

Hogyan takarítsunk meg energiát az iszap víztelenítésénél, miközben ez az egyik legtöbb energiát felhasználó folyamata a tisztítás technológiáknak?

A körforgásos gazdaság elvének alkalmazása a szennyvíztisztítási technológiáknál kihívást jelent a szolgáltatóknak. Hogyan feleljünk meg az új elvárásoknak a 21. század elején?

Ezekre a kérdésekre ad egy lehetséges választ a tömlős iszapvíztelenítés

A növekvő energia költségek is arra ösztönöznek, hogy csökkentsék a felhasználást, és lehetőleg karbon semleges legyen.

A szennyvíziszap kezelése sűrítése víztelenítése, elszállítása a szennyvíztisztítás legnagyobb energiahasználó eleme, a hatékonyságot növeli, ha energia megtakarítást itt alkalmazunk. A magasabb szárazanyag tartalom elérése azért fontos mert csökkenti a szállítási és elhelyezési költséget ugyanakkor többlet energiafelhasználást eredményez.

Hogyan lehetséges ezt az ellentmondást feloldani? [Tovább a videóra >>](#)

Nagyméretű tömlők alkalmazásával illesztett teljesítményű, akár 50- 80m³/ h - feltöltőszivattyúk alkalmazásával a tömlőket megtöltjük, pelyhesítő adalékanyag felhasználásával.

A víztelenítés – energia felhasználása nélkül – a tömlő méretétől függően több hét alatt

történik meg. Az iszapvíz a tömlő felületén a pórusain keresztül távozik a feltöltés során intenzíven, majd egyre lassabban. Az iszap száradni kezd, ezt a folyamatot a napsütés, száraz légtér és a szél felgyorsítja, az eső nem zavarja. Teszteléssel határozzuk meg hol alkalmazható és milyen feltételekkel. Tapasztalataink szerint: iszaptározók tavas iszaptisztítási technológiáknál, rothasztók leürítésénél, vízkezelésből származó iszapoknál. A szárazanyag elérheti, sőt meg is haladhatja a gépi víztelenítés eredményét.

Elérhetőség:
dr. Zsabokorszky Ferenc,
ENQUA Kft. ügyvezető,
06 20 9621 364





W

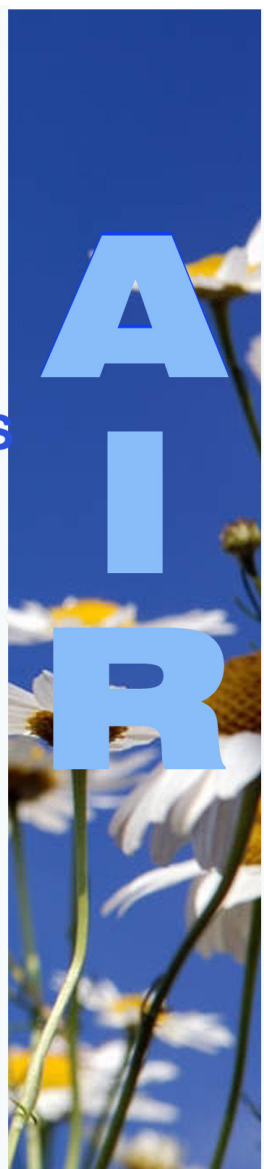
OLDOTT LEVEGŐS FLOTÁCIÓ

ipari és
kommunális
szennyvíz kezelés
iszap sűrítés



info@krofta.hu

Tel: +36-1-2405968



WATER

KROFTA CE
CENTRAL CLEANING

BIOLÓGIA SZŰRÉS

IVÓVÍZ TISZTÍTÁS
Biológiai ammónia eltávolítás
BIODRINKING WATER®



SZENNYVÍZ TISZTÍTÁS

nitrifikáció, denitrifikáció



LEVEGŐ TISZTÍTÁS

szagtalanítás



www.kroftaktft.hu

KROFTA Víztechnológiai Kft.

REAKTORMODELLEK SZEREPE A SZENNYVÍZTISZTÍTÁSBAN

KARCHES TAMÁS

A szennyvíztisztítási folyamattervezés és -modellezés célja lehet az adott szennyvízkezelési technológia teljesítményének előrejelzése, ezáltal új telepek tervezése, meglévő telepek intenzifikálási lehetőségeinek feltárása vagy az üzemoptimalizáció. Az anyagforgalmon alapuló méretezési technikák a biológiai folyamatok leírását helyezik a középpontba, a szennyvízkezelési műtárgyakban kialakuló áramlás finomstruktúráját nem tárják fel. Jelen kötet bemutatja a reaktormodellek fejlesztésének szükségességét és annak lehetőségét. A kutatás vizsgálja a szennyvízkezelési technológiákban alkalmazott recirkulációs anyagáramok és a mélységi levegőztetés reaktormodellekre gyakorolt hatását, majd néhány alkalmazási példát mutat be remélve, hogy segítséget nyújt vagy ötleteket ad a szennyvíztisztítás modellezésével foglalkozó szakembereknek.

Akiadványa KÖFOP-2.1.2-VEKOP-15-2016-00001
„A jó kormányzást megalapozó közszolgálat-fejlesztés” című projekt keretében jelent meg

A könyv a kiadó honlapján: [ITT](#) található.



KÉPZÉSI AJÁNLÓ

BUDAPESTI MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM

[HTTP://VKKT.BME.HU/](http://vkkt.bme.hu/)

DEBRECENI EGYETEM

[HTTPS://ENG.UNIDEB.HU/HU/NODE/115](https://eng.unideb.hu/hu/node/115)

PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM

[HTTPS://MIK.PTE.HU/](https://mik.pte.hu/)
[HTTPS://AJK.PTE.HU/HU/SZAKIRANYU-TO-VABBKEPZESEK](https://ajk.pte.hu/hu/szakiranyu-to-vabbkepzesek)

SZENT ISTVÁN EGYETEM

[HTTPS://WWW.YMMF.HU/INDEX.PHP/HU/](https://www.ymmf.hu/index.php/hu/)
[HTTP://MKK.SZIE.HU/](http://mkk.szie.hu/)
[HTTP://WWW.GK.SZIE.HU/](http://www.gk.szie.hu/)

PANNON EGYETEM

[HTTPS://MK.UNI-PANNON.HU/](https://mk.uni-pannon.hu/)
[HTTPS://SOOSWRC.HU/](https://sooswrc.hu/)

NEMZETI KÖZSZOLGÁLATI EGYETEM

[HTTPS://VTK.UNI-NKE.HU/](https://vtk.uni-nke.hu/)

SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM

[HTTP://MK.U-SZEGED.HU/](http://mk.u-szeged.hu/)

MISKOLCI EGYETEM

[HTTP://MFK.UNI-MISKOLC.HU/](http://mfk.uni-miskolc.hu/)

ÓBUDAI EGYETEM

[HTTP://UNI-OBUDA.HU/BANKI/GEPESZE-TI-ES-BIZTONSAGTUDOMANYI-INTEZET](http://uni-obuda.hu/banki/gepesze-ti-es-biztonsagtudomanyi-intezet)
[HTTP://AMK.UNI-OBUDA.HU/INDEX.PHP/HU/](http://amk.uni-obuda.hu/index.php/hu/)
[HTTP://KMI.RKK.UNI-OBUDA.HU/](http://kmi.rkk.uni-obuda.hu/)

ESZTERHÁZY KÁROLY EGYETEM

[HTTP://GEONATURE.UNI-EGER.HU/](http://geonature.uni-eger.hu/)

DUNAÚJVÁROSI EGYETEM

[HTTP://WWW.UNIDUNA.HU/](http://www.uniduna.hu/)

NYÍREGYHÁZI EGYETEM

[HTTP://WWW.NYE.HU/MATI](http://www.nye.hu/mati)

SZÉCHENYI ISTVÁN EGYETEM

[HTTPS://GIVK.SZE.HU/](https://givk.sze.hu/)

