

# FŐGYŰJTŐ REKONSTRUKCIÓK MEGVALÓSÍTÁSA A „VÍZIKÖZMŰVEK ÁLLAMI REKONSTRUKCIÓS ALAPJÁNAK” TÁMOGATÁSÁVAL, VESZPRÉM MEGYEI JOGÚ VÁROSBAN

**Volf Balázs**

csatornaszolgáltatási üzemvezető  
BAKONYKARSZT Zrt.

## **Kivonat**

A víziközmű szolgáltatók kiemelt feladata a települések biztonságos vízellátásának és -elvezetésének zökkenőmentes fenntartása. Ez a szolgálat az előregedő víziközmű-rendszerek üzemeltetésével egyre nagyobb kihívások elé állítja vízművek üzemeltetőit. A szolgáltatás minőségének megtartása érdekében az elmúlt években egyre több pályázati lehetőség vált elérhetővé. Dolgozatomban a BAKONYKARSZT Víz- és Csatornamű Zrt. által elnyert pályázati támogatásból végrehajtott két víziközmű-rendszer részleges megújulásáról számolok be. Csatornaszolgáltatási üzemvezetőként ezek közül főleg a szennyvíz főgyűjtő rekonstrukció lépéseit veszem nagy részletességgel sorra. Különös tekintettel a megoldandó műszaki gondokra és a felmerült nehézségekre adott válaszainkra.

**Kulcsszavak:** szennyvízcsatorna, főgyűjtő, csőbélélesi technológia, költséghatékonyság

## **BEVEZETŐ GONDOLATOK**

Az Innovációs és technológiai Minisztérium által a Víziközművek Állami Rekonstrukciós Alapjából nyújtható támogatás célja a Gördülő Fejlesztési Tervben (GFT) rögzített, a Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal által jóváhagyott rekonstrukciók megvalósítása, a víziközmű-rendszerek műszaki állapotának javítása. A BAKONYKARSZT Víz- és Csatornamű Zrt. a Veszprém Megyei Jogú Város Önkormányzat támogatásával 2019-ben sikeresen pályázott. Az elnyert támogatásoknak köszönhetően két víziközmű-rendszer újulhatott meg. A kivitelezők mindkét esetben közbeszerzési eljárás lefolytatásával kerültek kiválasztásra.

## **VESZPRÉM NA 450 AC. IVÓVÍZ TÁVVEZETÉK REKONSTRUKCIÓ**

A beruházás célja a Veszprém Megyei Jogú Város biztonságos vízellátásának hosszú távú fenntarthatósága. A beruházást vízjogi létesítési engedélyköteles kivitelezési munkának minősítették, ezért E-építési naplót kellett vezetni. A tervezett vezeték átmérőjének és vonalvezetésének illeszkednie kellett a meglévő NA450 ac. vezetékéhez, hidraulikai okok miatt és a távlati településfejlesztési érdekeket szolgálva. A munkát jelentősen megkönnyítette, hogy a távvezetékre bekötővezeték nem csatlakozott. A vízvezeték átlagos folyásfenék szintje, a burkolattól mintegy 1,8 m mélységű. A rekonstrukció során a tervdokumentációban foglalt tervezett távvezeték a Veszprém-Kádárta vízműtelep és a Veszprém 2. sz. átemelőt összekötő szakasza újult meg. Ennek megfelelően 1350,0 méter NA450 ac ivóvízvezeték került nyíltárkos rekonstrukcióra, 1202,4 méter D500 KPE PE100 SDR11 anyagú ivóvízvezetékekkel, illetve 194,2 méter NA450 ac. ivóvízvezeték kerül felújításra kitakarás nélküli technológiával. Az ivóvíz távvezeték szerelési munkáit a BAKONYKARSZT Zrt. munkavállalói végezték. A KPE csövek csőkötéseire vonatkozóan elektrofúziós kötőidomokkal, tompahegesztéssel, csőköttő kuplunggal, illetve karimás kötés készítésével kötötték össze. A csőköttő kuplungok alkalmazásakor minden esetben húzásbiztos kivitel kellett alkalmazni, a csőanyagtól és a nyomásfokozattól függő minőségben. A kapcsolódó támogatói okirat 2019. június 24-i keltezésű. A támogatás összege 100.000.000 forint, amelynek intenzitása 66,67 % volt.

## **VESZPRÉM NA 600 BETON SZENNYVÍZCSATORNA REKONSTRUKCIÓ**

A beruházás célja a Veszprém Megyei Jogú Város szennyvízhálózatán a 2-0-0 jelzésű főgyűjtő csőbélélesi technológiával történő felújítása. A rekonstrukció elvégzése ebben az esetben nem volt engedélyköteles. A Veszprém Aradi Vértanúk útja és a Szennyvíztisztító telep közötti közel 1500 méteres szakasza újult meg. Az erdei vízfolyás mederelfajulása miatt 97,1 méteres szakasz hagyományos nyíltárkos mélyépítési technológiával került kiváltásra. Spiráltekerceszt csőbélélesi technológiával 1253,3 méter csatorna került felújításra kitakarás nélkül. A szennyvízcsatornát a BAKONYKARSZT Zrt. munkavállalói kombinált csatornamosó szippantó célgép segítségével tisztították. Az üledékmentes bélelés alá vont betoncső szakaszok vízmentességét csőelzáró szerelvényekkel és mobil dízelmotoros átemelő szivattyúval biztosították. A 2019. november 27-i keltezésű támogatói okirat tartalma szerint a támogatás összege 86.677.500 forint, amelynek intenzitása 70 % volt.

### **TÖRTÉNETI LEÍRÁS**

A Veszprém Városi Tanács Építési és Közlekedési Vállalat és a Veszprém megyei Beruházási Vállalat megbízásából az 1971. júniusi tanulmánytervek alapján kezdték meg a 2-0-0 szakaszjelű szennyvízcsatorna kiviteli terveinek elkészítését. A csatorna tervezésére, illetve kiépítésére azért volt szükség, mert a Felszabadulás úti (ma Jutasi úti) lakótelep következő fejlesztési ütemének szennyvizét úgy magassági, mint mérete miatt a meglévő főgyűjtők elvezetni nem tudták. Az építés során a Séd patak völgyében 2,5 ‰-es esést lehetett kialakítani, ami mellett a számított szennyvízhozamot a DN600 beton csatorna szelvény biztonsággal le tudta vezetni. Ezt a lejtést a kedvezőtlen terep esés miatt voltak kénytelenek tartani, a többi területen ennél jóval kedvezőbb akár 45 ‰-es esésű szakaszt is sikerült kialakítani. Az 1977. március 31-én kelt műszaki átadás-átvételi jegyzőkönyv egyes számú mellékletében felsorolt mennyiségi hiányok pótlása után az elkészült szennyvízművet 1977. szeptember 27-én a vízjogi engedélyek kiadásáig a Veszprém megyei Víz- és Csatornamű Vállalat ideiglenesen üzemeltetésre átvette. Évekkel később a szennyvíztisztító telep előtti szakaszon a lerakódások miatt állandósultak a műszaki problémák. Ezért a 2-0-0 főgyűjtő tehermentesítésére 1984-ben elkészültek a kiviteli tervek, melyekre vonatkozó vízjogi létesítési engedélyt a Közép-dunántúli Vízügyi Igazgatóság 1991. június 28-án kiadta. Ezt követően a Veszprém megyei Beruházási Vállalat megbízásából a Mélyépítési Tervező Vállalat 1991. június 3-án megkezdte a szennyvíz főgyűjtők és a szennyvíztisztító telep kapcsolatának megtervezését. A kivitelezés után a szennyvíz a telepre már az elkészült T-2-0 jelű DN80 beton tehermentesítőn keresztül folyhatott.

### **MŰSZAKI LEÍRÁS**

A rekonstrukció alá vett 2-0-0 jelű főgyűjtő nyomvonala a város Keleti peremén húzódik, majd a Budapest – Celldömölki vasútvonal keresztezése után a vasút vonalától Északra, azzal közel párhuzamosan halad. Napjainkban ez a DN600 beton csatorna vezeti el a Cholnoky és a Jutasi úti lakótelep egy részének szennyvizét, megközelítőleg naponta 4500 m<sup>3</sup>-t. A felsőszakaszának kapacitása a nagy lejtésviszonyok következtében jó, viszont alsó körülbelül 1500 méteres szakaszának lejtése 0-3 ‰ közötti, sőt ellenesésű szakaszai is vannak. Az alsó szakasz lejtésviszonyait egyrészt a magasan lévő befogadó szintje, másrészt a csatornaépítés előtt a vasúti töltésbe épített csatorna átvezetését szolgáló átereszt magassági szintje határozza meg. A csatorna a vasúti töltés mindkét oldalán úsztatott kőbeton lábakon elhelyezve feltöltésben halad. Veszprém külső vasúti pályaudvartól Északra helyezkedik el a szennyvíz befogadója a város szennyvíztisztító telepe.

## HAVÁRIA A FŐGYŰJTŐN

A 2-0-0 szakaszjelű szennyvízcsatorna Veszprém város keleti peremén húzódó szakasza mintegy 302,8 méteren párhuzamosan fut a Látó-hegyi vízfolyással. A Digitális Objektum Nyilván-tartó rendszer alapján a vizesárok és a csatorna között átlag 13,3 m volt még az eredeti 1984-es bemérésekor. Az építése óta eltelt több mint 40 év alatt a mállott dolomit alapkőzetig 2-3 m mélységben kimélyült vízfolyás a szennyvízcsatornát néhol 1 méteren belül is megközelítette.

A patakmeder elfajulása 2018. szeptemberében olyan mértéket öltött, hogy a lezúduló csapadékvíz a 39. számú aknát alámosta. A rézsú leszakadásának következtében stabilitását veszített akna eldőlt és a DN 600 beton csöveket megközelítőleg 12 m hosszban magával vitte. A hibaelhárítást a bejelentést követően azonnal megkezdtek és a Fejér Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság tájékoztattuk. A környezeti kár csökkentése érdekében a sérült szakaszt ideiglenesen kiépített nyomóvezetékekkel áthidalva a szennyvíz folyamatos átemelését mobil diesel motoros átemelő szivattyúval biztosítottuk.

## FELMÉRÉS ÉS BEJÁRÁS, AZ ELŐRELÁTHATÓ NEHÉZSÉGEK TÜKRÉBEN

A rekonstrukció alá vont majd 1500 méteres csatornaszakasz előzetes felmérésének kiindulási pontjaként a T-1-0 és a T-2-0 jelű tehermentesítő szennyvíz főgyűjtők közösítő aknáját jelöltük ki. Az elsődleges feladatunk az aknák pontos helyének meghatározása volt. Ennek érdekében megkezdtek a növényzet ritkítását. A nyomvonal feltárást folyásiránnyal szemben a szennyvíztisztító teleptől távolodva kezdtük meg, a teljes hosszt négy jól elkülönülő szakaszra bontva.

1. A vasúti átereszt magassági szintje által meghatározott mintegy 390,6 m hosszú a 11. sz. aknától a 21. sz. aknáig húzódó szakaszra.
2. Az Északkeleti útgyűrűvel párhuzamos megközelítőleg 377,6 m hosszú a 21. sz. aknától a 32. sz. aknáig tartó szakaszra.
3. A Rab Mária tanösvénnyel párhuzamos hozzávetőleg 456,6 m hosszú a 32. aknától a 45. sz. aknáig haladó szakaszra.
4. Az Északkeleti útgyűrű által keresztezett közel 163,2 m hosszú a 45. sz. aknától a 49. sz. aknáig levő szakaszra.

Az első csatornarész a vasúti töltés mindkét oldalán feltöltésben halad. A vasúttól északra futó csatorna alépítmény magassága és a korona szélessége lehetetlenné tette a nehézgépekkel való közvetlen megközelítést. A rendelkezésre álló szervizút nyomvonala tovább nehezítette a hozzáférést, mivel a két vonalas létesítmény csak 150 méteren párhuzamos. A rekonstrukció alá vont csatorna induló aknájára való ráállást kizárólag bekötő út építésével lehetett biztosítani. Az elkészült bejáró 12 m hosszú, magassága átlag 2,2 m, a korona szélessége 3 m, az építéséhez felhasznált töltésanyag kb. 100 m<sup>3</sup> föld és kő.

A másik oldalon a vasútvonalra merőleges csatorna 116 m-en halad feltöltésben. Ezen a szakaszon a kb. 3 m magas töltés hozzáférhetőségét rámpa építésével nem lehetett megoldani. Az alépítmény méretei (magasság, körömpont távolság, koronaszélesség stb.) és a csatorna minimális takarása itt sem engedi a nehézgépek közvetlen ráállását az aknákra. Viszont a rendelkezésünkre álló elemekből épített nyomóvezetékekkel és a mobil átemelő szivattyúval ekkora hossz nehézségek nélkül biztonságosan áthidalható.

A megoldandó problémát a kombinált csatornamosó gépjármű maximális kihasználása jelentette. Ugyanis ekkora távolságot kizárólag részekre felosztva lehet hatékonyan tisztítani. Ezért

a 4 db aknát felölelő szakaszon, a csatorna statikai állékonyságának veszélyeztetése nélkül, egy köztes aknánál megbontottuk a részűt. Ezzel a bélelés kivitelezése is könnyebbé vált, mivel az alkalmazott eljárással egy lépésben átfogható csatornaszakasz hossza is korlátos.

A második csatornaszakasz nyomvonala gyalogosan és a gépjárművel is könnyedén megközelíthető. Az előkészítő munka kimerült a növényzet eltávolításában és a takart aknák kibontásában. A rekonstrukció alatt figyelembe kellett venni, hogy ezen a részterületen csatlakozik be a Bakonyalja városrész szennyvíz elvezetése.

A következő szakasz az 1995-ben alapított RAB MÁRIA Erdőbirtokossági Társulat tulajdonában van. Ezért a sorompóval zárt területre való bejutáshoz külön hozzáférést kellett igényelni. Az itt húzódó csatorna környezetét természetközeli zárt elegyes erdő borítja. Ezért az éghajlat jelentősen eltérhet, a csatorna mentén található egyéb főként nyílt térszínektől. Jellemzően kisebb a napi hőingadozás és nagyobb a páratartalom, így számítani lehetett az időjárás változásából eredő fennakadásokra a rekonstrukció alatt. További problémát jelentett a kivilágítatlan külterületi zárandokhely látogatottsága. Így a balesetek elkerülése érdekében arra törekedtünk, hogy ezen a területen minél rövidebb ideig legyenek nyitott munkagödrök.

A negyedik szakaszon az Északkeleti elkerülő forgalmi terheltsége miatt a beruházás nem járható forgalmi rend módosulással. Tehát a szennyvíz mobil szivattyús átemelése az úttesten keresztül nem kivitelezhető. További gondot jelentett az egyéb burkolt felületek alatt húzódó csatornaszakasz bontás nélküli hozzáférése. Erre a problémára a megoldást az Aulich Lajos utca 1. szám alatti Penny Market parkolója mellett egy újabb rámpa építése adta. Ezzel a köztes zöld felületen lévő aknából mindkét irányba két-két aknaköz elérhetővé vált. Számításba kellett venni az alkalmazott bélelési technológia hatékony elvégzésének egyik fontos feltételét, hogy az átfogott egynél több aknaköz esetében a csatorna vonalvezetésében nem lehet iránytörés.

## **A CSATORNATISZTÍTÁS MEGVALÓSÍTÁS, MENETE**

Az előzetes bejárás alatt végzett mérések és a célzott próbamosások alkalmával meghatároztuk azokat a csatornaközoeket, amelyekben nagyobb mennyiségű hordalék miatt az úsztatási mélység nem volt megfelelő. A csatornatisztítást ezeken a helyeken csak folyamatos átemelés mellett lehetett hatékonyan elvégezni. Ellenben, ahol kismértékű hordalék kirakódás volt várható, ott a tisztításra betervezett csatornaköz feletti szakasz egy pontján kijelölt aknába behelyezett csőelzáróval rövid időre fenntartható a vízmentes műveleti terület.

A hozamszámítások alapján az ilyen módon elzárt csatorna csúcshozamánál körülbelül 35-40 perc alatt telítődik a szennyvíz kilépése nélkül. Az elzárást követően a már korábban előkészített aknán pozícionált kombinált csatornamosó szippantó célgép megkezdhette a mosást. A folyamatos kommunikációnak köszönhetően az elzáró szerelvény megfelelő időben való légtelenítésével a levonuló szennyvíz energiája a tisztítás során kimozdított hordalékot tovább lazította.

Költséghatékonysági elvek miatt választottuk ezt az eljárásrendet. A szivattyú magas bérleti és üzemeltetési díja és a nyomóvezeték időigényes telepítési módja miatt a mobil berendezést csak indokolt esetben alkalmaztuk a mosás idejére történő átemeléshez. A hordalékkal terhelt csatorna szakaszokon a legtöbb esetben kézi erővel termeltük ki salak-törmelék elegyet. Tettük mindezt azért, mert a kombinált célgép szippantó kapacitása véges és a telephelyi tartályürítés jelentős idővesztéssel járt volna. A gépjármű vízigényét egy másik rendelkezésünkre álló csatornamosó gépkocsi mozgatóásával biztosítottuk. A munkát addig lehetett megszakítás nélkül folytatni, amíg a kombinált üzemű tehergépkocsi optimális szippantókapacitása

dekantálással fenntartható volt. A kialakított géplánc emberi erőforrás igénye átemeléssel vagy anélkül minimum 6 fő munkavállaló.

### **EGY ÁTLAGOS CSŐBÉLELÉSI NAP**

A bélelésre kijelölt nap reggelén a munka minden esetben a mobil átemelő szivattyú telepítésével kezdődött. Lévéen a vízmentes munkaterület biztosítása a bélelés alatt hosszabb időt igényel, mint a szakaszos csatornatisztításnál. A berendezést konténerszállító gépjármű segítségével szállítottuk ki a munkaterületre. Ahol a csatorna elzáró szerelvény pozicionálása után az előző munkanapon áthelyezett nyomóvezetéken keresztül megkezdjük az szennyvíz átemelést. A korábban kitisztított, már víztelenített csatornaszakaszt előmosva átadtuk a vállalkozónak munkavégzésre. A csatorna tisztaságáról minden esetben kamerás felvétellel győződünk meg. Ha a csatornát teljes keresztmetszetében tisztának, lerakódás és gyökérmentesnek ítéltük, a bélelési művelet kezdetét vehette. A bélelés befejeztével kamerával újból meggyőződünk, immáron bélelt csatornánk megfelelőségéről. Végül a munkavállalóink ismét felvonultak a munkaterületen és megkezdtek a következő munkanapra való felkészülést (szivattyú elszállítás, tárolás, tankolás, tereprendezés, nyomóvezeték áthelyezés, gépalap bontás és építés stb.).

### **A BERUHÁZÁS FOLYAMATA IDŐREND BEN**

A csatorna kiváltást végző vállalkozó átadás-átvételi eljárás keretében 2020. szeptember 3-án a munkaterületet átvette. A rekonstrukció ütemtervének összeállításakor figyelembe kellett venni, hogy az erdei út a rézsúpárt elmosásakor leszűkül, így a nehézgépek együttes mozgása nem kivitelezhető. A géptorlódás elkerülése érdekében a kivitelezést ezért előre kellett venni. A nyíltárkos szakaszon a sziklás talaj miatt sziklalazításra is szükség volt, ami további csúszást okozott. Az élő vezetékre való rákötés 2020. november 23-án kezdődött. A szivattyú felügyeletet 2020. november 26-ig a BAKONYKARSZT Zrt. munkavállalói váltott műszakban folyamatosan biztosították.

A 2020. november 14-én megkezdett csatornatisztítási munkák kiinduló pontjaként a legkritikusabbnak ítélt területet jelöltük meg. Ez az a szakasz, ahol a szennyvízcsatorna a legnagyobb lejtésváltozást szenved el, ahol az évek során a legtöbb beavatkozást kellett elvégezni. Azonban néhány munkanapot követően hamar kiderült, hogy az évek alatt lerakódott üledék a bélelés kezdetére kitűzött 2020. november 30-i időpontra nem lesz eltávolítható. Emiatt más helyszín kijelölésére került sor. Mindezt úgy kellett megválasztani, hogy a csatorna esése elég nagy, ezáltal a lerakódás mértéke várhatóan kisebb legyen. Valamint figyelembe kellett venni a már kiépített nyomóvezeték áthelyezésének erőforrás igényét is. Tehát az új terület nem lehetett túl messze az átmenetileg felhagyott csatornaszakasztól. Az erre leginkább alkalmasnak a már kiváltott szakasz feletti terület bizonyult. Tisztítása után különösebb fennakadás nélkül sikerült az első szakasz bélelését 2020. november 30. és december 3. közt elvégezni.

A Rab Mária tanösvénnyel párhuzamos területen a következő hetekben jelentős megszakításokkal sikerült csak munkaterületet biztosítani a vállalkozónak. A csúszást a csapadékos időjárás és a csatornatisztítás ütemének jelentős lassulása okozta. A legutolsó közös felvonulási napon lehullott csapadék a kitűzött munkákat teljesen ellehetetlenítette. Olyannyira, hogy végül a munkagépeket menteni kellett és a munkálatokat teljesen fel kellett függeszteni. Sajnos 2020. decemberére a betervezett 400,8 méteres szakasz 60 %-a készült el, ami a teljes rekonstrukció alá vont csatorna csupán egyötöde.

A 2021. év elején az ütemtervet ismét módosítani kellett, mert továbbra sem lehetett megközelíteni az erősen felázott művelési területet. Emiatt az új munkaterület a keresztező fő közlekedési útvonal mentén lett kitűzve. Ezen a szakaszon a forgalmi rend megzavarásának elkerülése érdekében egy merőben szokatlan műszaki megvalósításhoz nyúltunk. Ezt megoldást a vízvezetők vonalvezetése adta. Ugyanis a rekonstrukció alá vont szennyvízcsatorna egyik aknájától néhány méterre húzódik egy DN800 beton csapadékvíz elvezető. A rekonstrukció idejére a leszakasztott csatornában felgyülemlött szennyvizet ide lehetett átemelni. Azonban ez önmagában még nem lett volna elegendő a probléma megoldásához. Szerencsére, a felújítandó főgyűjtő alsóbb pontján becsatlakozó Bakonyalja lakótelep szennyvízvezetése az áttemelési ponttól körülbelül 500 méterre ismét megközelíti az ideiglenesen tározónak használt csapadékcatornát. Ezen a ponton a leszakasztott csapadékvíz elvezetőből a szennyvíz szippantókocsik segítségével visszaemelhető volt. A vízvezető ilyen irányú hasznosítása az Ellátásért felelős Veszprém Megyei Jogú Város Önkormányzatának, mit tulajdonosnak a hozzájárulásával történt. Természetesen a levonulást követő munkanapon a csapadékvíz elvezető tisztítását maradéktalanul elvégeztük.

A módosított ütemterv szerint a következő munkaterületnek a vasútvonal Északi részén húzódó csatornaszakaszt jelöltük ki. A választást elsősorban az indokolta, hogy itt a csatornával párhuzamos szervízút teherbíró burkolata csapadékos időben is járható. Ezen a területen a legfőbb gondot az jelentette, hogy a töltéskorona alig szélesebb, mint a DN100 beton akna átmérője. Emiatt a mobil szivattyút biztonságosan elhelyezni a feltöltésen nem lehetett. Ennek viszont egyenes következménye, hogy az áttemeléshez használt csővezeték jelentős mértékben meg kellett hosszabbítani. Ehhez először a nyomóvezeték elemekre bontva át kellett szállítani és újra telepíteni. Majd ezt követően 1 db egyedileg legyártott nadrágidom és korábban medencetöltésnél használt 2 db DN110 KPE cső beépítésével áthidaltuk a bélelésre kijelölt 221,4 métert. Erre a területre esik a leghosszabb aknaköz (59,3 m) és az egy beállással kibélelt legnagyobb távolság (79,7 m) is.

A 2020. február végéig elvégzett munkák mérlege alapján a teljes csatorna felújításának elvégzése a március 31-i határidőre teljesíthetetlennek tűnt. Hiszen ekkor a már elkészült DN600 bélelt beton és a kiváltott DN600 HOBAS csatorna hossza a tervezett teljes hossz csupán 48 %-át tette ki. Szerencsére, március elején az erdei utakra való bejutás már nem ütközött akadályokba. Innentől a munkálatok gördülékenyen és fennakadás nélkül zajlottak. Az utolsó szakaszon, ami a vasútvonalra merőlegesen fut ismét a töltésen találtuk magunkat. Azonban a korábban elvégzett tereprendezésnek köszönhetően könnyebb dolgunk volt. A nyomóvezeték kiépítését követően párhuzamosan tudtunk dolgozni a vállalkozóval. Azaz amíg a bélelés zajlott, addig az alatta lévő szakaszon elvégezhetjük a tisztítást. Az kijelölt teljesítési határidő napján 2021. március 31-én 19:05-kor a teljes felújítás alá vont szennyvízcsatornát ismét használatba vettük.

## ÖSSZEGZÉS

A Veszprém, Aradi Vértanúk útja és a Szennyvíztisztító telep közti 2-0-0 jelű, DN600 beton szennyvízcsatorna rekonstrukciós munkálatai alatt 1253,3 méternyi szennyvízcsatorna SPR EX (Expanda) spiráltekercselt csőbélelési eljárással lett felújítva. A vasúti töltésbe beépített – a csatorna átvezetését szolgáló – 37,0 méteres áteresztés párizsi szelvényű, ami az alkalmazott technológiával nem volt bélelhető. A 2018. szeptemberében elmosott csővezeték helyreállításánál használt provizórium keresztmetszete miatt szintén nem volt alkalmas a bélelésre. Emellett a meder elfajulás mértékét is számításba véve a legjobb műszaki megoldást a hagyományos mélyépítési technológiával kivitelezett 97,1 méteres kiváltás jelentette. Mindezekkel együtt a főgyűjtő 1351,0 méteres szakaszon megújult.

Táraságunk munkavállalói a csatorna felújítást 2020. október 29-én kezdték el és 2021. március 31-én fejezték be. A teljes bélelt szakaszon elvégzett munka számokban kifejezve a következő képet mutatta. Munkavállalóink által befektetett emberi energia 2,4 munkaóra a bélelt szakasz minden egyes méterén. Míg a gépi erőforrás ráfordításból 0,58 üzemóra jut minden méterre. Azaz csatornatisztításra 300 óra, anyagmozgatásra 105 óra, egyéb szerelési és gép felügyeleti munkákra 315 óra a gépi erő ráfordítás mérlege.

\* \* \*

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ezúton szeretnék köszönetet mondani valamennyi a beruházásban résztvevő vállalkozónak.

Az **AGRIAPIPE Kft**-nek a csőbélelés során nyújtott precíz, pontos és mindenekelőtt rugalmas munkavégzéséért.

A **CSŐ-KÖTŐ Kft.** vezetőjének iránymutató segítségnyújtásáért és csapatának a szennyvízcső kiváltás során nyújtott gyors és szakszerű munkájáért.

A **PRACTICAL Építőipari Kivitelező és Tanácsadó Kft**-nek az NA450 ac. ivóvíz távvezeték nyíltárkos rekonstrukció földmunkáinak elvégzéséért.

A **PUNK-VÍZ Kft**-nek az NA450 ac. ivóvíz távvezeték rekonstrukció alatt végzett szerelési és építési munkáiért.

A **"SIK-VIZ" Ipari és Szolgáltató Kft**-nek az NA450 ac. ivóvíz távvezeték rekonstrukcióhoz szükséges egyedi gyártású idomok elkészítéséért.

A **Szer-Víz-Tech Kft**-nek a sokéves jó szakmai kapcsolatért és azért, hogy rendelkezésünkre bocsátotta mobil dízel motoros szivattyúját.

Valamint a **BAKONYKARSZT Zrt. Veszprémi Üzemmnöksége** nevében köszönjük a munkába résztvevő valamennyi munkavállalónknak az áldozatos munkát.