

A PURE SMARTBALL SZIVÁRGÁSÉRZÉKELÉS ÉS RONCSOLÁSMENTES CSÓANYAGVIZSGÁLAT BEMUTATÁSA ÉS GYAKORLATI TAPASZTALATAI A DRV TERÜLETÉN VÉGZETT VIZSGÁLAT FÉNYÉBEN



KIVONAT Napjaink víziközmű-szolgáltatását egyre komolyabb feladat elé állítja az üzemeltetett művek tervezéskori élettartamának túlhaladása, valamint az ebből adódó meghibásodások miatt fellépő veszteségek gyors és hatékony felderítése. Emellett arra is törekedni kell – ami a jelen kor elvárása –, hogy a felhasználók igényeinek biztonságos kielégítését a legoptimálisabb üzemeltetési költségekkel oldjuk meg, mégpedig egy olyan vezetéken, ami az idegenforgalom szempontjából rendkívül fontos régiókat lát el.

KULCSSZAVAK vízvesztés, mérés, rejtett hibakeresés

KISS LÁSZLÓ üzemvezető, DRV Zrt.

TÖRÖK BALÁZS területi értékesítési vezető, Xylem Water Solutions Magyarország Kft.

A PURE SmartBall egy, a Xylem által forgalmazott, csővezetékben szabadon gördülő akusztikus állapotfelmérő platform, amelynek segítségével hatékonyan használhatjuk fel a rendelkezésünkre álló szűkös anyagi erőforrásokat, és a problémákat a kialakulásuk pontos helyén vagyunk képesek kezelni. Jelen esettanulmány a 2019 júniusában a DRV nyugat-baltoni regionális üzemi területén, a Tapolca–Balatonederics távvezetéken elvégzett PURE SmartBall csőanyagvizsgálat leírata, amely plenáris előadás formájában a 2019. szeptemberben megtartott MaVíz Főmérnöki Értekezleten is bemutatásra került.

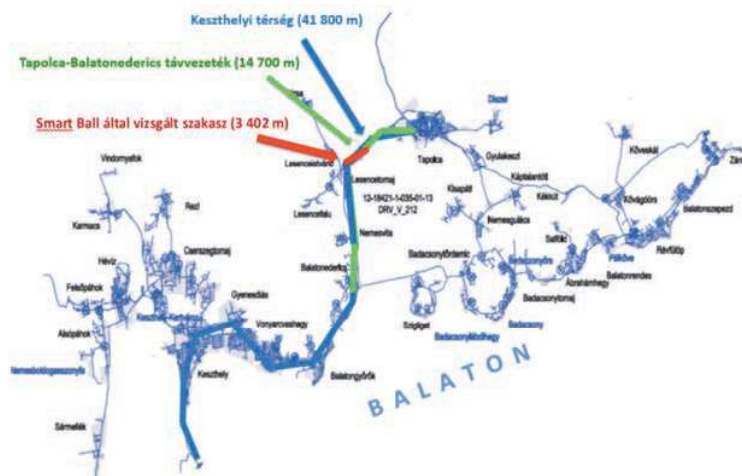
A PURE SmartBall működési elveit tekintve giroszkóp, valamint elektroakusztikus rögzítés segítségével végzi a szivárgás- és légzárvány-érzékelést, illetve igény esetén nyomvonal-térképezési feladatokra is használható. A nyomon követés és regisztrálás egy laptopra telepített SBR SmartBall jelkonvertáló rendszer segítségével történik. Az SBR tartalmaz egy GPS-vevőt és egy feldolgozóegységet. Mindkét eszköz, a SmartBall és az SBR is szinkronizálva van a standard GPS-idővel. A vezeték felszínére illesztett akusztikus szenzorok (SMS) pontos helyeit a vizsgálatot megelőzően GPS segítségével határozzák meg. A felületre szerelt szenzorok kábelrel össze vannak kapcsolva az SBR-rel. Az SBR és az SMS kombinációja érzékeli a csővezetékben, a védő-, illetve gördülési hanggátló habban haladó SmartBall által kibocsátott ultrahangos impulzusokat. Az SBR meghatározza azt az időtartamot, amíg az impulzus a SmartBalltól az SBR-ig elér, és kiszámítja a SmartBall helyét bármely időpontban. A vizsgálatot lebonyolító személyzet ezt folyamatosan utánköveti a csővezetéken elhelyezett akusztikus szenzorokkal.

A nyomás alatt álló csővezeték belsejében lévő szivárgás speciális akusztikai jelet ad. Ez akkor keletkezik, amikor a csővezeték belsejében lévő, nyomás alatt álló folyadék a csővön kívüli, alacsonyabb nyomású légkörbe kerül. Miközben a SmartBall eszköz áthalad a csővezetéken, folyamatosan rögzíti annak összes akusztikai adatát. Ezt a rögzített hangsvágot később értékelik ki, hogy beazonosíthatók legyenek az akusztikai aktivitások, amelyek összefüggésben állhatnak a csővezeték szivárgásaival. A szivárgó pontok helyeit és a vizsgált csőszakasz nyomvonalát a későbbiekben ezen beérkezett SMS-pontok segítségével határozzák meg. A regisztrált akusztikai profil ismeretlen hangokat, zavaró tényezőket is

tartalmazhat. Ezek általában egyéb forrásokból származó környezeti zajok, mint például szivattyúk vagy a közelben elhaladó gépjárművek. Ezek a környezeti zajforrások könnyen megkülönböztethetők a szivárgásoktól, légzárványoktól. A környezeti zajok általában sokkal kisebb gyakorisággal fordulnak elő, mint a szivárgások vagy a légzárványok által okozott zajok, továbbá frekvenciájuk, illetve jellemző amplitúdójuk is eltér, így elhatárolásuk kézenfekvő. A vizsgálat lefolytatását követően a regisztrált akusztikai profilt a kiértékelést végző program mellett erre képzett szak személyzet is átvizsgálja, esetleges anomáliák, az akusztikaiprofil-adatbázisban nem szereplő zajok meghatározása végett. A regisztrált akusztikai eseményekből ezután történik a légzárványok, illetve a szivárgók, továbbá azok jellegének és méretének meghatározása.

A projekt végrehajtását megelőzően a Pure Technologies felülvizsgálta a helyszínt és az összes rendelkezésre álló csővezetékrajzot, hogy megfeleljen-e. Ezután elkészült a tervezett SmartBall-vizsgálat kiviteli, illetve lebonyolítási terve. Ennek a dokumentumnak az üzemeltetői jóváhagyása után kezdődhetett meg a vizsgálatokra való felkészülés.

A SmartBall eszközzel végzett diagnosztikai vizsgálat lehetősége először 2018 októberében vetődött fel a DRV Zrt.-n belül. A feladat az volt, hogy olyan vezeték szakaszt jelöljünk ki, amelyen a korábban alkalmazott egyéb diagnosztikai módszerek nem hoztak számunkra megfelelő



eredményt. Az általunk mért hálózati veszteség mértéke, továbbá a vizsgálatot megelőző időszakban tapasztalt meghibásodások számossága és intenzitása okán esett a választásunk a Tapolca–Balatonederics 14700 fm-es regionális ivóvízvezeték-szakaszra, azon belül is a Tapolca–Lesencetomaj közötti 3400 fm-es, NA 600-as átmérőjű, 1970-ben üzembe helyezett, AC- és öntöttvas anyagú szakaszra.

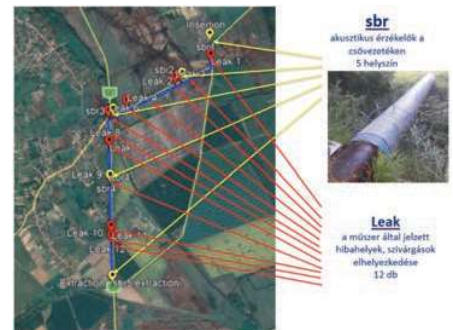
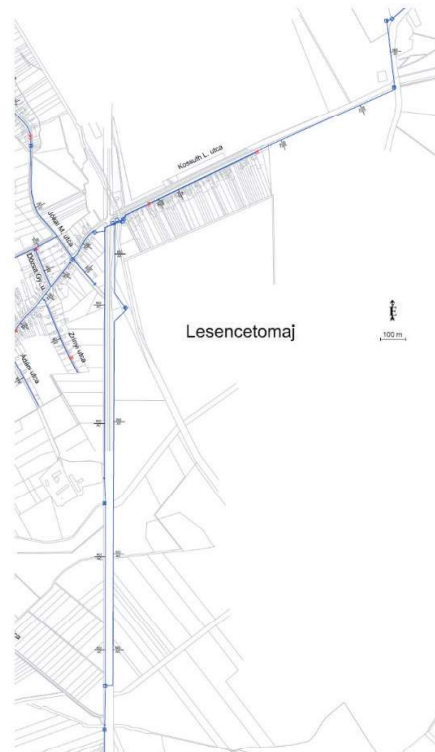
Ez a szakasz a méréseink alapján a teljes szakasz veszteségének jelentős részét adja, körülbelül 20 m³/h mértékben. A veszteség mértéke a kérdéses vezeték szakaszon viszonylag egyszerűen meghatározható, mivel kevés a leágazása, ezek könnyen szakaszolhatók, továbbá a vezeték maga is jól, nagy biztonsággal szakaszolható.

Az ott a keletkező hibák felderítése korábban nagy nehézségeket okozott számunkra, mivel a vezetéket drénezett murvaágyzatba fektették, és a környező talajszerkezet is porózus, jó vízelvezető képességgel rendelkezik. (A kérdéses vezeték a Balaton-felvidéken fekszik). Ebben a környezetben a meghibásodások elég hosszú ideig képesek láthatatlanok maradni, a felszínen nem jelennek meg.

A diagnosztikára kijelölt vezeték szakasz kiválasztása után többkörös egyeztetés következett a Xylem, illetve a PURE kollégáival: átbeszéltük a méréshez szükséges megfelelő körülmények kialakíthatóságát, az áramlási sebesség beállíthatóságát, az oldalágak kizárhatóságát, valamint az akusztikus szenzorok elhelyezhetőségének feltételeit.

Üzemeltetői részről azt az igényt fogalmaztuk meg, hogy a vizsgálat idejére ne kelljen a vezetéket a termelésből kivenni, a szolgáltatott víz minőségi romlást nem szenvedhet el, és ne kelljen a vezetéket megbontani a vizsgálat előkészítése során sem. A PURE kollégái jelezték, hogy nagyon fontos lenne a mérés szempontjából a pontosan meghatározható és konstans áramlási sebesség – ideális esetben ez 1 m/s körüli lenne. Ezt a problémát közösen oldottuk meg úgy, hogy a vezetékbe adott víz mennyiségét nagy pontossággal szabályoztuk, az átmérőből és a térfogatáramból meghatározható volt az áramlási sebesség, így a mérés idején csak az előre meghatározott térfogatáramot adtuk a vezetékbe. A másik megoldandó, sarkalatos probléma a vezeték jó szakaszolhatósága volt, ami azért volt fontos, mert az esetleges zárási hibák miatt torzult volna a mérés, a nem jól zárt szerelvények környezetében az eszköz hibának érezkelhetne volna az átengedett vízmennyiséget. A zárási és szakaszolási igények kielégítése szerencsére számunkra nem jelentett túl nagy kihívást, mivel minden szerelvényünk jól és hibátlanul működött. A harmadik, szintén fontos feltétel az volt, hogy lehetőség szerint egyenes távolságra fémes kapcsolattal bíró vezeték szakaszok is legyenek az akusztikus szenzorok elhelyezhetősége érdekében, amelyeket kívülről a vezeték falára kellett rögzíteni. Szerencsénkre ez a lehetőség is adott volt, mivel a vezeték szerelvényekében, illetve út alatti átvezetéseinél voltak olyan spirálhegesztett vascsőszakaszok, ahová a szenzorokat a felület előkészítése után fel lehetett helyezni. Továbbá szükség volt még az indítási és a kivételi pontra, amiket a mérendő szakasz elején és végén, egy-egy szerelvényében alakítottunk ki. A

műszaki elvárás ezekkel a pontokkal kapcsolatban az volt, hogy DN 100-as átmérőben készüljenek, zárhatók legyenek, és biztosítsunk peremes kötési lehetőséget a behelyező, illetve kivételi szerkezet számára. További igény volt még a szerelvényeknek megfelelő belmérete, hiszen a SmartBall behelyezésére és kivételére használt szerkezet kb. 1,8 m hosszú rudazattal volt ellátva, amit fel- és leszerelni, illetve mozgatni is kellett. Ezt úgy oldottuk meg, hogy a szerelvényeknek azon részén alakítottuk ki a szükséges csatlakozási pontokat, ahol az akna födémje leemelhető volt, így a szükséges helyigényt biztosítani tudtuk. A mérés előkészítése során az adottságokon felül számunkra pluszfeladatot jelentett két csatlakozási pont kialakítása, ezeket egy munkanap alatt ki tudtuk építeni. A konkrét mérésre való felkészülés – a szenzorok elhelyezése, az aknák előkészítése – ugyancsak



egy napot vett igénybe. A mérést 2019. június 11-én végeztük. A megfelelő előkészítésnek köszönhetően a SmartBall-vizsgálat zökkenőmentesen, mindösszesen 2 óra alatt lezajlott. A diagnosztikai vizsgálat után következett a mért ada-

Észlelés – szivárgás mértéke	Vízvesztés m ³ /hiba/év	Észlelések száma db
nagy > 55 m ³ /nap	20 075	7
közepes 10 – 55 m ³ /nap	11 860	2
kicsi 0,15 – 10 m ³ /nap	1 852	3
Össz.:		12

tok kiértékelése, amit a PURE és a Xylem kollégái a vizsgálatot követő egy hónapban végeztek el. A kiértékelte eredményeket térképpel és szöveges dokumentációval küldték meg részünkre.

A vizsgálat során összesen 12 feltételezett hibahelyet jelöltek meg. A szöveges értékelésben a feltételezett hibákat 3 csoportra osztották – kicsi, közepes és nagy intenzitású. A hibák fajtáit az alábbi táblázat mutatja.

A hibák pontos helyének meghatározásához ismertük az akusztiki-

Feltételezett hibahely	Feltárás megtörtént	Tényleges hiba	Javítás megtörtént
1.	x	x	x
2.	x	nincs hiba	-
3.	x	hibahely nem pontos, a hiba 8 m-rel távolabb volt	x
4.	x	x	x
5.	x	x	x
6.	x	x	x
7.	x	nincs hiba	-
8.	x	x	x
9.	x	x	x
10.	x	x	x
11.	x	x	x
12.	x	x	x
	12	10	10



kus szenzorok telepítési helyeit, a hiba feltételezett helyét pedig a két szomszédos szenzortól mért távolság határozta meg. Ezen módszert követve kijelöltük az összes feltételezett hibahelyet, és megkezdtük a feltárásukat. A jelzett 12-ből 10 helyen beigazolódott a hiba, 2 esetben nem találtunk a megadott helyen hibát. A 10-ből 1 esetben nem volt pontos a hiba helyének meghatározása, de itt is csupán 8 fm volt az eltérés a valós és a tényleges hibahely között. Ami a hibák jellegét illeti, azok kivétel nélkül kötészabák voltak. A kötések közül is a legnagyobb számban a gumitömítések előregedése volt a hiba oka Simplex-kötéseknél, ezenkívül előfordult még Gibault-kötésnél csavarkorrózió is.

A hibák javítása után a termelési adatok szemmel láthatóan kedvező irányba mozdultak a korábbi évek hasonló időszakához képest.

Összegezve az üzemeltetői tapasztalatokat elmondható, hogy:

- a vizsgálat idejére nem szükséges a vezetékét az üzemből kivenni;
- a mérés során a technológiai fegyelem betartása mellett vízmű-ségromlás nem történik;
- a hibahelyek nagy pontossággal meghatározhatók;
- a vizsgált csőszakaszon feltételezett hibák jelentős része bemérhető, javításuk szemmel látható eredménnyel jár az üzemeltetőnél.

A diagnosztikai módszer megfelelő támogatást nyújt az üzemeltetőnek a rejtett hibák felderítésére, azonban azt is meg kell jegyezni, hogy jelen esetben a hálózat veszteségi mutatóit csak rendszeres vizsgálattal és vizsgálatot követő hibajavítással lehet javítani, az igazán tartós eredmény hosszú távú fenntartására pedig a vezetékrekonstrukció ad garanciát.



A Dunántúli Regionális Vízmű Zrt. az ország területileg legnagyobb víziközmű-szolgáltatójaként a magyar állam és az önkormányzatok tulajdonában lévő vízi közműveket üzemelteti. Baranya, Fejér, Somogy, Tolna, Veszprém és Zala megyékben csaknem 378 település 838 000 lakosának ivóvízellátását, ipari és mezőgazdasági termelőüzemének vízellátását biztosítja a kezelésében lévő regionális kistérségi és helyi vízművek, ipari vízellátó rendszerek üzemeltetésével. Ezenkívül mintegy 211 településen 617 000 lakos számára gondoskodik a keletkező szennyvíz elvezetéséről és kezeléséről.



A Xylem (XYL) a világ egyik vezető víztechnológiai vállalata, amely elkötelezett amellett, hogy műszaki innováció segítségével oldja meg a kritikus vízügyi és infrastrukturális kihívásokat. Több mint 16 000, különféle nemzetiségű munkatárssal egy fenntarthatóbb világot hozunk létre azáltal, hogy az ügyfeleink számára lehetővé tesszük a víz- és az erőforrás-gazdálkodás optimalizálását, illetve több mint 150 országban segítjük a vízmű-ség biztonságosabbá tételét. Csatlakozzon hozzánk: www.xylem.com.