

KÖRÖS-VÖLGYI TÁVMÉRŐ RENDSZER BEMUTATÁSA, ÜZEMELTETÉSI TAPASZTALATAI

Lukács Béla

szakágazati vezető, KÖVIZIG Vízirajzi Monitoring Osztály

1. Távmérés létjogosultsága a vízgazdálkodásban.

A Körösök vízjárásából adódóan a folyók vízszintje igen tág határok között mozog egy éven belül. Ezek között előfordulnak igen magas szintekkel levonuló árhullámok, a nyári hónapokban pedig a duzzasztott vízterek szinte állóvízként viselkednek. Ezeknek az extrém eseményeknek a pontos nyomon követése elengedhetetlen a megfelelő vízgazdálkodási stratégia kidolgozásához. Néhány fontosabb felhasználási terület ami ma már elképzelhetetlen távmért adatok nélkül:

- *Árvízvédelmi célból*
 - Az időelőny növelése miatt*
 - Pontosabb előrejelzések, modellezés miatt*
 - Forró pontok (szükségeltározók, töltésszakadások)*
- *Üzemirányító rendszerek (duzzasztók, zsilipek stb.)*
- *Folyamatos idősorok előállításához*
- *Komplex mérések végrehajtásához*
- *Emberi mérések végrehajtási problémáikor*

1.1 Árvízvédelmi célból

Az árhullámok biztonságos levezetésének jelentősége igen nagy, mert jelentős területek vannak kitéve az árvízi elöntés veszélyének. A megfelelő árvízvédelmi beavatkozások megtételéhez nagyon fontos időben ismerni az árhullám várható levonulását. A Körösök vidékén a csapadéktevékenységet követően az árhullámok igen gyorsan és igen hevesen vonulnak le a hegyvidéki területekről és érik el az országhatárt. Ezen idő alatt kell az esetleges beavatkozásokról dönteni, azokat előkészíteni, megkezdeni. Ennek a felkészülési időnek a meghosszabbításában nyújt nagy segítséget egy jól működő, üzembiztos monitoring rendszer, mely segíti az

árhullám levonulásának nyomon követését, pontosabb, sűrűbb adatokat szolgáltat az előrejelzések, modellfuttatások elkészítéséhez.

A Körös vidéken jellemzően a töltések között levezethetőek az érkező árhullámok, de vannak olyan esetek amikor ez nem oldható meg biztonságosan. Ezekben az esetekben lépnek működésbe az árvízvédelmi szükségeltározók. A megfelelő hatékonyságú szükségeltározó üzemeltetéshez elengedhetetlenül szükséges a folyók árhullámainak nyomon követése és a tetőzések pontos előrejelzése.

1.2 Üzemirányító rendszerek

A nagyműtárgyaink üzemeltetése során is egyre inkább igényként merült fel, hogy az működtetés könnyítése érdekében ezen objektumokat is vonjuk be a távmérő rendszerbe. Ma már több duzzasztóműnél távmért az alvíz-felvíz vízállás és az átvezetett vízhozam (Gyula, Békésszentandrás)

1.3 Folyamatos idősorok előállítása

Az első távmérő állomások által gyűjtött adatok elemzésekor - mikor is a napi két adat helyett hirtelen kétóránkénti, óránkénti adatok álltak rendelkezésünkre - kiderült, hogy a két észlelt vízállás közötti időszakban olyan események zajlanak a folyókon, aminek nyomon követése eddig nem volt lehetséges.

Mára odáig fejlődött a rendszer, hogy a vízrajzi adatok előállításában prioritást élveznek a távjelzett adatok, ahol távmérő állomás működik ott vagy teljesen megszűnt az emberi észlelés, vagy csak napi egyszer, kontroll mérésenként végzik.

1.4 Komplex mérések végrehajtása

A mai modern mérőállomásaink már nemcsak a vízállás mérésére alkalmasak, több olyan komplex mérőállomásunk üzemel, ahol vízállás, vízhozam, vízminőségi paraméterek folyamatos mérése és távjelzése történik.

1.5 Emberi mérések végrehajtási problémái

Számos olyan helyen teremtettük meg a távmérés feltételeit és építettünk ki állomásokat ahol az emberi észlelés problémákba ütközött. A tulajdonviszonyok változásával, az állomás megközelítésével, a terepviszonyokkal kapcsolatosan kialakult problémákra jelent kiváló megoldást egy-egy ilyen állomás üzembe állítása. Az egyre frissebb adatok iránti igény miatt is szükséges volt ezeken az állomásokon a távjelzés megvalósítása.

Ezek a távmérő állomások főként a felszín közeli (talajvízkút) állomásainkon működnek.

2. A Körös-völgyi monitoring rendszer története

A Körös vidéki Vízügyi Igazgatóságnál 1996 végén fogalmazódott meg az igény egy korszerű távmérő rendszer kiépítésére. Ezzel az igénnyel párhuzamosan jelent meg az Európai Unió PHARE pályázata, amely hasonló témában adott támogatást a jelentkező országoknak. Az igazgatóság „A Fehér-Körös árvízi helyzetének együttes értékelése” címmel nyújtott be pályázatot ezekre a forrásokra alapozva a távmérőrendszer kialakítását.

Az igazgatóság a benyújtott pályázat alapján 1997. végén elnyerte a megpályázott összeget, amelyből a műszerek beszerzése megtörténhetett. Az alábbi eszközök, programok beszerzését a DATAQUA Elektronikai Kft. végezte.

- Központi számítógép
- Felhasználói programcsomag a központi számítógéphez (ESZTER)
- Hordozható számítógép
- Telefonmodemek

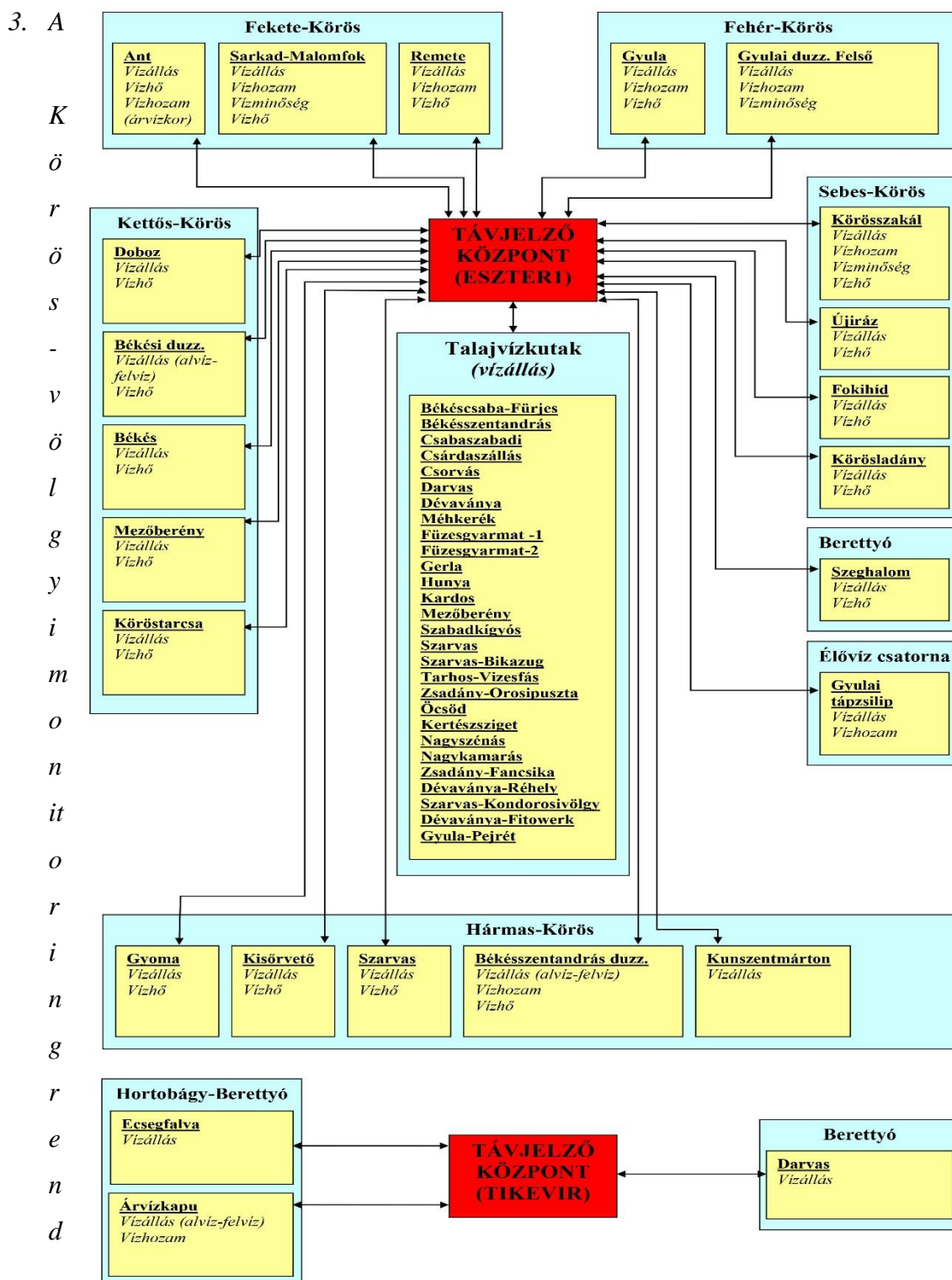
A LOGOTRONIC GmbH. (Ausztria) pedig az alábbi műszereket szállította.

- Vízállásérzékelők
- Adatgyűjtők

A Körös vidéki Vízügyi Igazgatóság ezután újabb pályázatot írt ki – szintén PHARE források alapján – a megérkezett eszközök telepítésére, üzembe helyezésére. Ez a pályázat tartalmazott még két ultrahangos vízhozammérő állomást, amely szintén a távmérő rendszer része lett volna. A pályázat különböző okok miatt megghiúsult, ezért az itt lévő eszközök telepítésére és rendszerbe

kapcsolására más forrásokat kellett az igazgatóságnak keresni. Az első 16 állomás üzembe helyezése végül központi vízrajzi beruházás keretében valósult meg. A távmérő rendszer ezek után folyamatosan bővült újabb állomások, újabb paraméterek mérésével. Az fejlesztések saját beruházásból, Európai Unió forrásából valósultak meg.

A Körös völgy monitoring rendszer jelenlegi állomásai az alábbiak:



szer bemutatása

3.1 Felszíni állomások

A távjelző vízmérce állomás alépítményeinek kialakításánál döntő szempont volt, hogy az egész rendszerben a vízállás érzékelés úszós elven történik, azonos típusú és gyártmányú eszközökkel. Az állomás a burkolt mederoldaltól induló és a műszer aknáig vízszintesen vezetett összekötő csőből, függőlegesen a műszeraknából és az arra épített műszerházból áll. A műszerakna építésének alapelve volt, hogy az akna a meglévő lapvízmérce közelében épüljön, a vízjáték teljes tartományát mérje, könnyen tisztítható, karbantartható legyen és a benne elhelyezett műszerek megfelelően védett helyen kerüljenek elhelyezésre.

Ennek alapján a műszerakna ROCLA elemekből lett kialakítva. Az akna belsejében emberi közlekedésre fix beépítésű szerelő létra, az akna külső falára feljáró hágszó és a műszerház elé acél kezelő állás készült. A műszerház a műszeraknára épült, monolit vasbetonból, acél ajtóval, műszertartó állvánnyal és szellőztetővel.

Természetesen az újabb állomások kiépítésekor már nem készülnek ekkora alépítmények, csak a szükséges védőcsövek kerülnek lefektetésre a mederben és mederoldalon, a töltés koronán létesülő műszerházig, melyben az összes szükséges elektronikai berendezés elhelyezhető.

Mára a vízállás érzékelők teljes egészében digitális nyomásmérő szondákra (DATAQUA DA-S-LTRB 122, OTT PLS) lettek cserélve, de az alépítmények megmaradtak az eredeti formájukban, gyakorlatilag ma már csak a beépített eszközök védelmét szolgálják, mivel a nyomásmérő szondák a burkolt mederoldaltól induló és a műszer aknáig vízszintesen vezetett összekötő cső meder oldali végében kerültek elhelyezésre.

Ma már külön adatgyűjtők sem üzemelnek a rendszerben, a vízállás érzékelő rendelkezik adattároló egységgel, melyben óránkénti gyakorisággal kerülnek tárolásra az észlelt paraméterek.

A vízhozammérő távjelző állomások kiépítése is egységes a rendszerben. A kis-és középvízhozamok mérése a mederbe beépített 4 db mérőfej (OTT Sonicflow) által,

mérőkeresztben, a nagyvizek mérése a hullámtéren, oldalra néző (OTT SLD) radarral történik. A mérési eredmények összegyűjtése a vízhozam számítása, továbbítása a töltésen kiépített műszerházban történik. Ezen állomások közül 3 db határszelvényben elhelyezkedő kiegészítésre került vízminőségi alapparamétereket mérő szenzorokkal. A vízminőségi adatok fogadására már alkalmas volt a vízhozammérő adatgyűjtője és a központi szoftver is.

Az adatok továbbításáról GPRS modem (DATAQUA SMDMv-32D) gondoskodik, mely óránként továbbítja a mért adatokat a vízrajznál üzemelő távmérő központba.

Az állomások energiaellátásáról 220V/12V állandó kiépített tápfeszültség gondoskodik, egyetlen állomásunk üzemel napelemes tápellátással (Hármas-Körös, Kunszentmárton).

*Felszíni
távjelző
állomás és
lapvízmér
ce*



3.2

n

közeli (talajvízkút) állomások

A felszín közeli állomások műszerezése gyakorlatilag megegyezik a felszíni hálózatban működő állomásokéval. Ugyanaz a típusú digitális nyomásmérő

vízállás érzékelő, adatgyűjtő, valamint GPRS modem működik ezeken a helyeken is, mint a felszíni állomásokon.

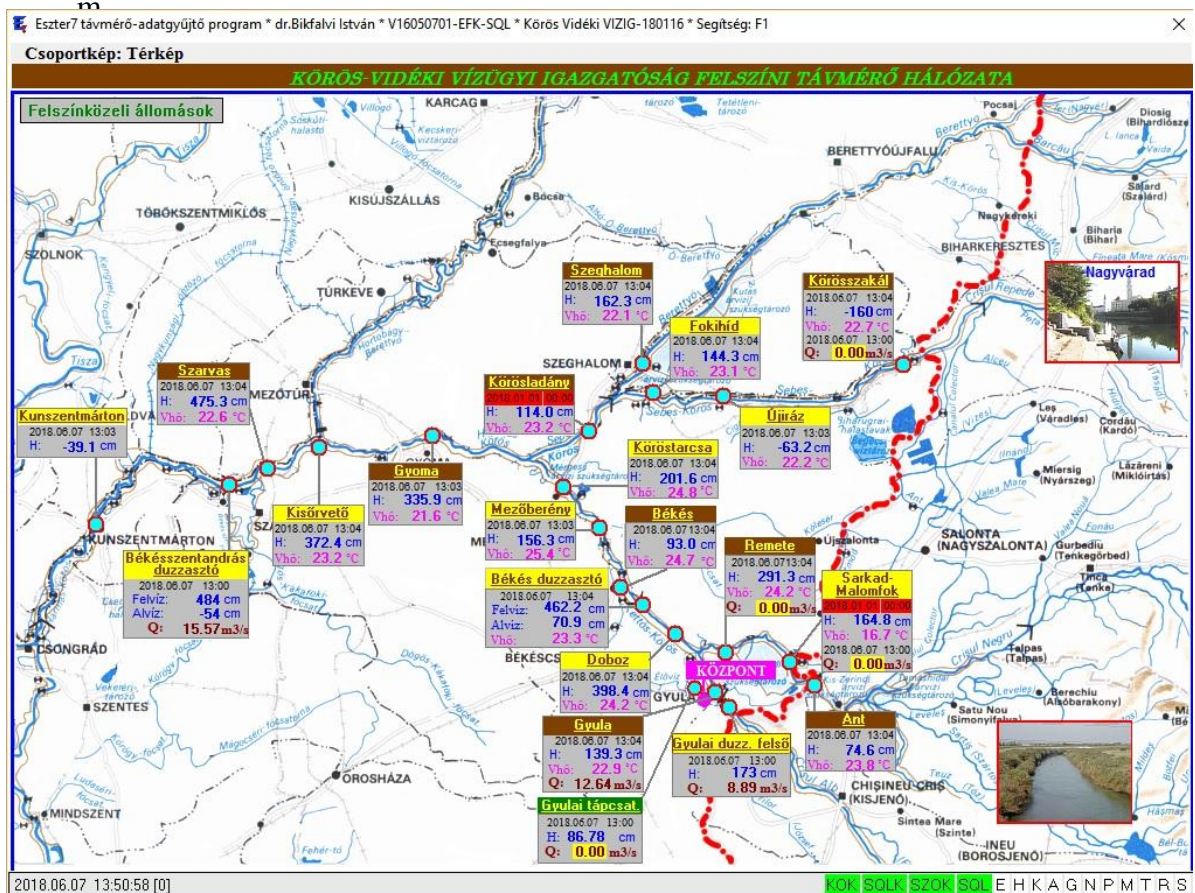
Az energiaellátásáról ezeknek az állomásoknak tölthető akkumulátorok gondoskodnak, melyek a GPRS modemhez csatlakoztatva biztosítják a mérőrendszer energiaigényét. Mivel ezeken a mérési helyeken a méréseket csak 4 óránként végezzük, adatlekérdezés pedig napi két alkalommal történik, ezek az állomások a fent említett akkumulátorokkal akár fél évig is képesek üzemszerűen működni.

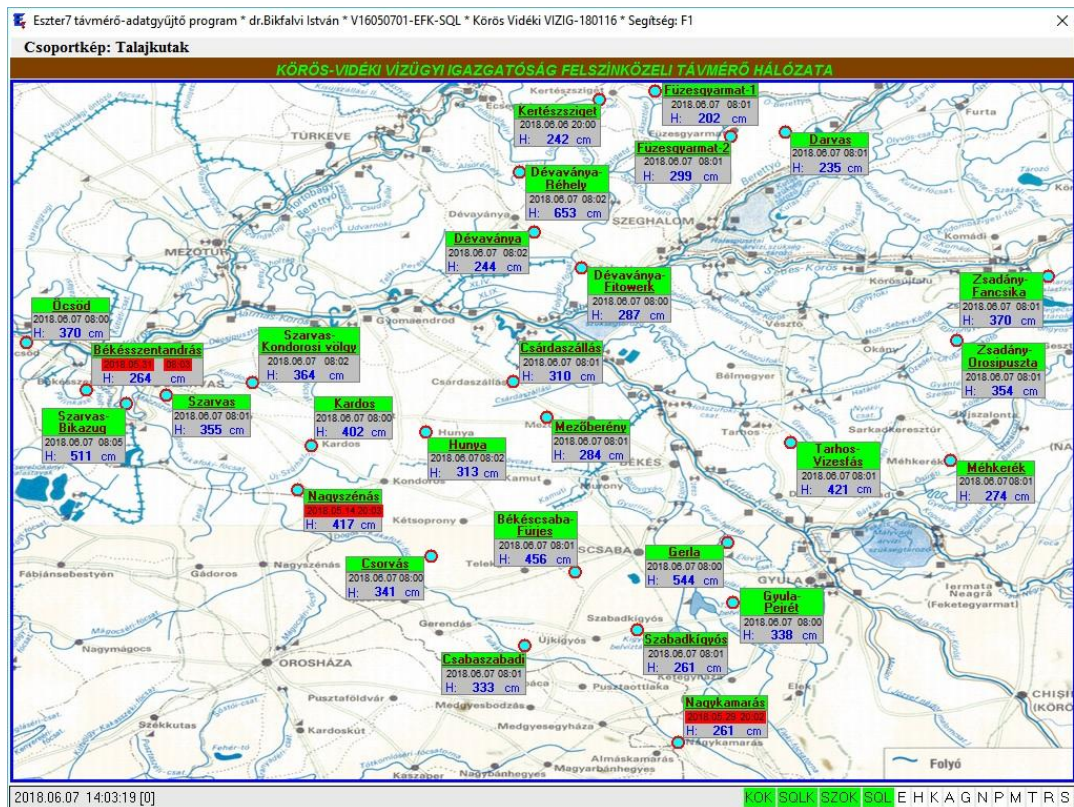


Felszín közeli távjelző állomás

3.3 Távmérő központ

A távmérő központba érkezik az összes állomáson összegyűjtött adat a beállított gyakorisággal. Felszíni állomásokon ez óránként történik, felszín közeli -és alatti állomásokról naponta kétszer. A távmérő központi szoftver ezeket a beérkező adatokat az előzetesen beállított paramétereknek (híhetőségi határ, hiszterézis hiba) megfelelően megvizsgálja, és amennyiben megfelelőnek találja, eltárolja a saját adatbázisában, illetve továbbítja az országos vízrajzi SQL adatbázisba (MAHAB, OHM). A távmérő központ 2012 évben teljesen megújításra került. A rendszer központját ellátó számítógép helyett teljesen új számítógép került beüzemelésre, szünetmentes tápellátással kiegészítve, melyen 24 órás üzemben folyamatosan fut a központi távjelző szoftver (ESZTER7 távmérő adatgyűjtő program), mely az állomások lekérdezését, beállításait, vezérlését végzi. Kiépítésre került a távmérő központi gép meleg tartaléka, amely gyakorlatilag pontos másolata a vezérgépnek és bármilyen probléma adódik, a vezérgéppel ez a számítógép rögtön át tudja venni a szerepét. Mivel a teljes program és az adatbázisok is tükrözve vannak erre a tartalék számítógépre az adatvesztés esélye





Távmérő központi szoftver képernyőképei

4. Kivitelezési, üzemeltetési tapasztalatok

A jelenleg üzemelő felszíni távmérő állomások egyes alépítményei még a 70'-es években készültek az akkori építéstechnológiák alkalmazásával. Mára ezen állomások építményei felújítást igényelnek, melyet az elmúlt két évben sikerült nagyrészt elvégezni. Felújításra kerültek a beton és acélszerkezetek, feljáró hágcsoúk, zárszerkezetek. Ezek az alépítmények már eredeti funkciójukat nem látják el mivel megváltozott az alkalmazott méréstechnika és a nyomásmérő vízállás érzékelők elhelyezése nem igényel ekkora alépítményeket, természetesen a meglévő mérőhelyek továbbra is alkalmasak ezen méréstechnika alkalmazásához. Az újabb állomások tervezése és kivitelezése már az új méréstechnikákhoz alkalmazkodva történt. A 2013-2015 években épült újabb állomások már ilyen szempontok szerint készültek, jóval egyszerűbb felépítésben, gyakorlatilag csak a mérőszenzor és kábeleinek védőcsőben való elhelyezéséről kell gondoskodni a mederben, hullámtéren, töltésen. Az adatgyűjtés és adatátvitel pedig megvalósítható egy védett helyen kiépített műszerházban.

A felszín közeli hálózatban felszerelt állomások esetében a már meglévő kézi észlelésű talajkutakba kerültek elhelyezésre a távjelző eszközök. Néhány esetben a kútfej átalakítása volt szükséges, hogy a mérőműszerek fizikailag beférjenek a csövezésbe, illetve a megfelelő térerő rendelkezésre álljon az adatátvitelhez. Ilyen esetekben a már meglévő kútsövekre kerül felszerelésre egy nagyobb átmérőjű csőtoldal.

Az állomások közel 20 éves üzemeltetési tapasztalatai igen változatosak. A kezdeti időkben az úszós vízállásérzékelők pontos működtetése jelentette az egyik legnagyobb feladatot. Az mérőaknák összekötő csöveit a méréstechnikából adódóan folyamatosan tisztítani kellett, hogy a mérés pontos, megbízható legyen. A vízállás érzékelőhöz kapcsolódó adatgyűjtőknek az akkori programozási és adattárolási technológián alapult a működésük, az adatgyűjtők MS-DOS környezetben futó kezelőprogrammal voltak programozhatók, adattárolási felépítése szerint, ha megszűnt az adatgyűjtő tápellátása a benne tárolt adatok elvesztek. Az adatátvitel szinte állomásonként más-más technológián alapult (ISDN, ADSL telefon, SMS, stb.). A technológiai fejlesztések és a rendelkezésre álló források kihasználásával az állomások folyamatosan megújultak kisebb-nagyobb volumenben.

Mára gyakorlatilag az összes felszíni és felszín közeli állomás vízállás érzékelője és GPRS modeme azonos típusú és egymással csereszabatos. Beállításuk, kiolvasásuk, paraméterezésük egyetlen szoftverrel könnyen elvégezhető. Az adatok tárolása 3 szinten történik (adatgyűjtő, GPRS modem, központi szoftver) a méréssel egy időben, ezért az adatvesztés gyakorlatilag kizárt. Természetesen a mérőműszerek (nyomásmérők, vízhozammérő szenzorok) karbantartása, hordaléktól-uszadéktól való megtisztítása jelentős feladat ma is, melyre különös figyelmet kell fordítani. Az egységes műszerpark viszont óriási előrelépés az elmúlt évek inhomogén rendszereihez képest, egyszerűbb a hibaelhárítás, a javítás, az üzemeltetés, az állomásokon mért adatok feldolgozása.

5. Fejlesztési lehetőségek

Az elmúlt évek üzemeltetési tapasztalatai alapján az alábbi megállapítások tehetők a rendszer használatával, üzemeltetésével, fejlesztésével kapcsolatosan:

A megkezdett fejlesztéseket folytatni kell, mert a távjelző rendszerek egyre nagyobb hangsúlyt kapnak a vízgazdálkodás minden területén. Jelenleg is folyik a Körös-völgyi

távmérő rendszer fejlesztése, hamarosan 3 db vízhozammérő és 2 db vízállás távjelző állomással fog bővülni a rendszer. A fejlesztések során fokozottan gondolni kell a majdani üzemeltetés körülményeire. (Amit ma olcsón megvehetek, lehet, hogy holnap igen drágán tudom üzemeltetni). Az üzemeltetési források elmaradása esetén a rendszer állapota rohamosan romlik, üzemeltetése nehézkes, legrosszabb esetben az egész rendszer üzemeltetése lehetetlen. A fejlesztéseknek, felújításoknak egységes rendszert kell tudni képezni a már üzemelő rendszerekkel. Új rendszerelemek beépítése, üzembe állítása előtt feltétlenül szükséges megvizsgálni, hogy a már működő rendszerbe ezek 100%-ig beleillenek.

A vízhozammérő állomások esetében a meglévő állomások korszerűsítése szükséges a közeljövőben, mivel az itt alkalmazott mérés technikánál már elérhető egyszerűbben üzemeltethető, pontosabb mérést lehetővé tevő mérőeszközök.

Lehetőség szerint hozzáférést kell biztosítani a határokon túli vízgyűjtőterületeken működő távjelző rendszerekhez. Ennek a lehetőségnek a megteremtése tenné igazán komplexé a rendszer működését, mivel így a teljes vízgyűjtőterületről távmért adatok állnának rendelkezésre, ami nagyban megkönnyítené a vízkárelhárítási, vízgazdálkodási problémák megoldását.