

Alkalmazások és megoldások

Szennyvíztisztító telepek
Élő vizek
Csatornahálózatok
Mérési kampányok
Ipar

ROBEX
IRÁNYÍTÁSTECHNIKAI KFT.

A tökéletes megoldás minden alkalmazásra

A NIVUS Csoport a mérés-technikai rendszerek világviszonylatban vezető fejlesztője, gyártója és beszállítója a vízgazdálkodás számára. Terméskálánk áramlás- és szintmérő rendszereket foglal magában, továbbá városi szenny- és csapadékcsatorna monitoring projekteket is végzünk.

Ez az alkalmazási gyűjtemény áttekintést kíván adni a működési területünkről. Amennyiben nem találja saját alkalmazását ebben a gyűjteményben, kérjük, vegye fel velünk a kapcsolatot! Tapasztalt mérnökeink örömmel segítenek mérés-technikai problémájának megoldásában. Keressen minket!

+36 1 431 0424 www.robex.hu

Tartalom

Csatornahálózatok	3
Szennyvíztisztító telepek	19
Mérési kampányok	36
Élővízfolyások	51
Ipar	55



AZ ÖN MÉRÉS-TECHNIKAI SPECIALISTÁJA



A NIVUS MAGYARORSZÁGI VEZÉRKÉPVISELETE

Áramlásmérés szárazidei folyókás csatornában

Alkalmazás

- Osztott, 3 m széles, négyszögszelvényű csatorna
- Részlegesen telt szelvény
- A csatorna betonból készült
- Szárazidei folyókás és padkás csatorna



A mérési pont

Feladatleírás

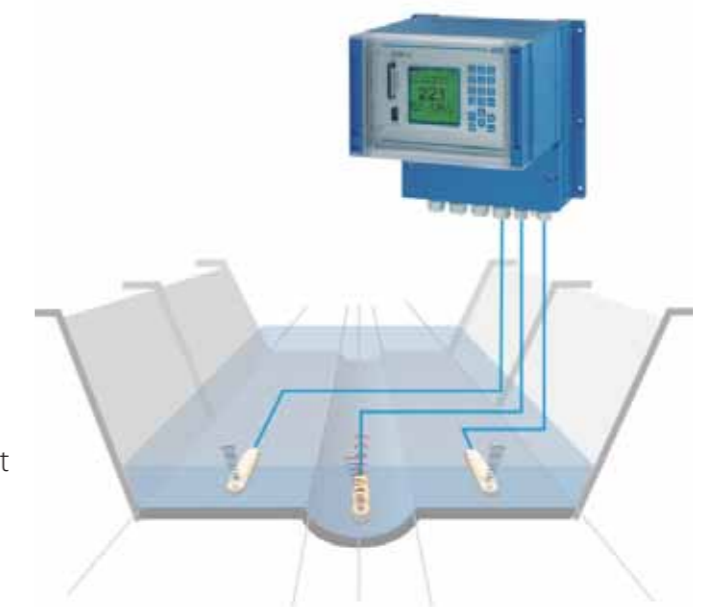
Szárazidei mennyiség és egyesített szennyvízmennyiség pontos mérése

Megoldás

- OCM Pro típusú mérőrendszert alkalmaztunk.
- A kis mennyiségek méréséhez az 1-es érzékelőt a folyókába szereltük. A 2-es és 3-as érzékelőket a folyókától jobbra és balra a padkára szereltük. Az 1-es érzékelővel együtt ezek mérik az áramlási sebességet magasabb szintek esetén, illetve az egyesített szennyvízmennyiséget.

Előnyök:

- Egyszerű programozás az előre beállított csatornaalakzatoknak köszönhetően.
- Száraz és a csapadékos időszakra 2 analóg kimenet felhasználásával és megfelelő skálázásával nagy leolvasási pontosság érhető el.



Elvi beépítési ábra

Csatornahálózatok

Telepített mérések

Áramlásmérés szárazidei folyókás csatornában	3
Aszimmetrikus áramlási profil mérése	4

Átemelők és emelőberendezések

Szintmérés szivattyúaknában	5
Szintmérés spirális emelő vezérlésére	6

Záporvíz-kezelő berendezések

Áramlásmérés többkamrás záporvíztározó túlfolyó csatornájában	7
Vályúba átbukó mennyiség mérése	8
Szint és átbukó mennyiség mérése	9
Medencetisztítás vezérlése 1 relé használatával	10

Szivárgó vizek

Hulladéklerakóból elszivárgó víz mérése	11
---	----

Hordozható mérések

Áramlásmérés csatornarendszer általános tervének készítéséhez	12
Áramlásmérés nehéz körülmények között	13
Csatornaszakasz kiterheltségének mérése	14
Idegen vizek vizsgálata kis átmérőjű csatornáknál	15
Idegen vizek vizsgálata nagy átmérőjű csatornáknál	16
Ideiglenes átbukás mérése	17

Aszimmetrikus áramlási profil mérése

Alkalmazás

- 2,5 m széles, négyzet alakú csatorna
- Részlegesen telt szelvény
- A csatorna betonból készült
- Hullámzó, aszimmetrikus áramlási viszonyok



A mérési pont és az áramlási viszonyok

Feladatleírás

- Elfolyó tisztított szennyvíz mennyiségmérése egy szennyvíztisztító telepen
- A mérésnek a lehető legpontosabbnak kell lennie az állandóan hullámzó áramlási viszonyok és változó áramlási profil ellenére

Megoldás

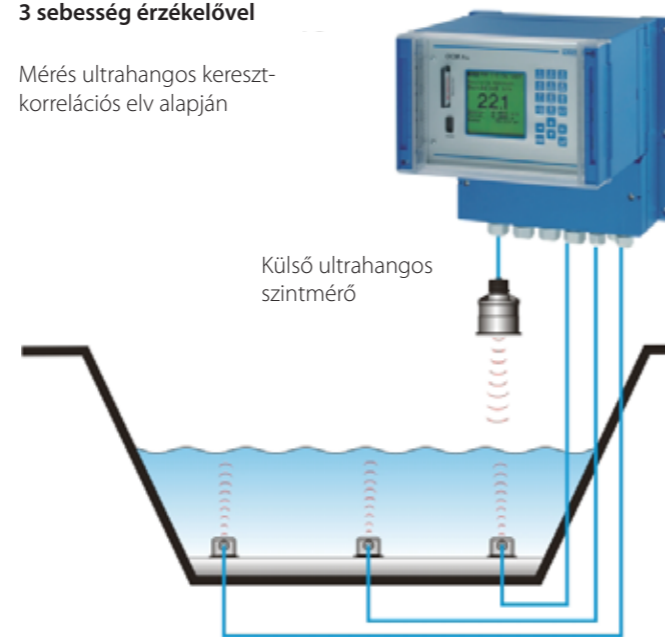
- A legnagyobb mérési dinamika elérése érdekében a keresztkorrelációs elvű OCM Pro típusú rendszert alkalmaztuk. 3 áramlási sebesség érzékelő együttes használatával lehetséges a valós aszimmetrikus áramlási viszonyok detektálása és figyelembevétele.
- Az érzékelők a csatorna aljára lettek beépítve.

Előnyök:

- Alacsony beépítési költségek
- Az elvárt pontosság elérése a 3 sebesség érzékelő használatával
- Karbantartást nem igényel.

Áramlásmérés OCM Pro-val és 3 sebesség érzékelővel

Mérés ultrahangos kereszt-korrelációs elv alapján



Elvi beépítési ábra

Szintmérés szivattyúaknában

Alkalmazás

- 1,8 m aknaátmérő
- 6,5 m aknamélység
- A nyomócső középen helyezkedik el



Szivattyúakna kettő szivattyúval

Feladatleírás

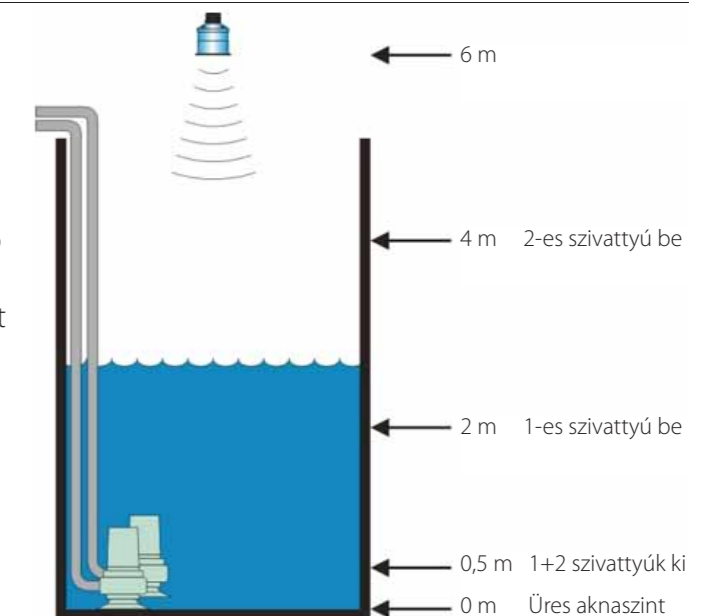
- Szivattyúvezérlés váltott rásegítő üzemmódban
- Kapcsolási pontok 2 m és 4 m szinteken
- Maximum szint jelzés
- Szárazonfutás elleni védelem
- Szinttávadás felsőbb szintű irányítórendszer felé

Megoldás

- A NivuMaster Ultra típusú ultrahangos szintmérőt alkalmaztuk. A készülék szoftverébe különböző szivattyú üzemmódokat is programoztak, amelyekkel számos lehetőség, mint például a felhasználó által igényelt váltott rásegítő szivattyú-vezérlés is megvalósítható.
- A sugárzási kúpszögbe eső elemek, mint pl. létra, kábelek, csövek, szivattyúk és egyéb szerkezetek zavaró hatása szoftveresen kiküszöbölhető.

Előnyök:

- Érintkezésmentes
- Mérés és vezérlés egy készülékben



Váltott rásegítő üzemmódban működő szivattyúk elvi ábrája

Szintmérés spirális emelő vezérlésére

Alkalmazás

- Szennyvíz-emelő berendezés 3 spirális szállítóval
- Emelési magasság kb. 9 m



Az emelő berendezés befolyó oldala

Feladatleírás

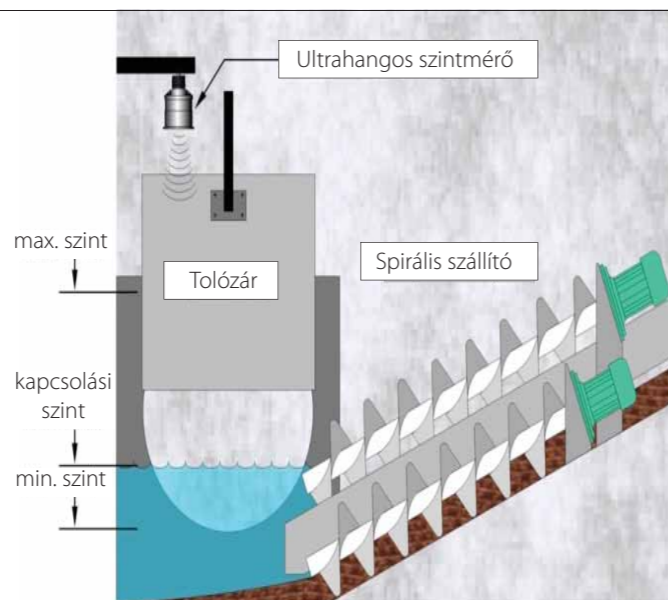
- Érintkezésmentes szintmérés a spirális szállítók váltott vezérlésére
- Redundáns
- Kapcsolótáblára szerelhető kivitelű távadó

Megoldás

- A NivuMaster Ultra 5 típusú ultrahangos szintmérőt alkalmaztuk, mint érintkezésmentes mérés. A készülék nemcsak a spirális szállítók váltakozó vezérlésére alkalmas, hanem a minimum/maximum szintjeleket is szolgáltatja.
- A redundanciát a készülék hibajelző reléjével valósítjuk meg.

Előnyök:

- A NivuMaster vezérlését a kezelő állította be. Ezzel elkerülték a PLC külső cég által történő költséges átprogramozását.



Szennyvíz emelő berendezéselvi ábrája

Áramlásmérés többkamrás záporvíztározó túlfolyó csatornájában

Alkalmazás

- 6 m széles, négyzet alakú csatorna
- Részlegesen telt szelvény
- A csatorna betonból készült
- Egyidejű átbukások több medencéből egy közös csatornába
- Rövid csillapító szakasz a mérési pont előtt



Mérési pont a befogadó előtt

Feladatleírás

- A befogadóba kerülő túlfolyó mennyiségek mérése
- A mért értékek továbbítása analóg és digitális kimeneteken keresztül az irányítórendszer felé
- Nagy pontosság az egyes medencékből érkező változó átbukó mennyiségek esetén is

Megoldás

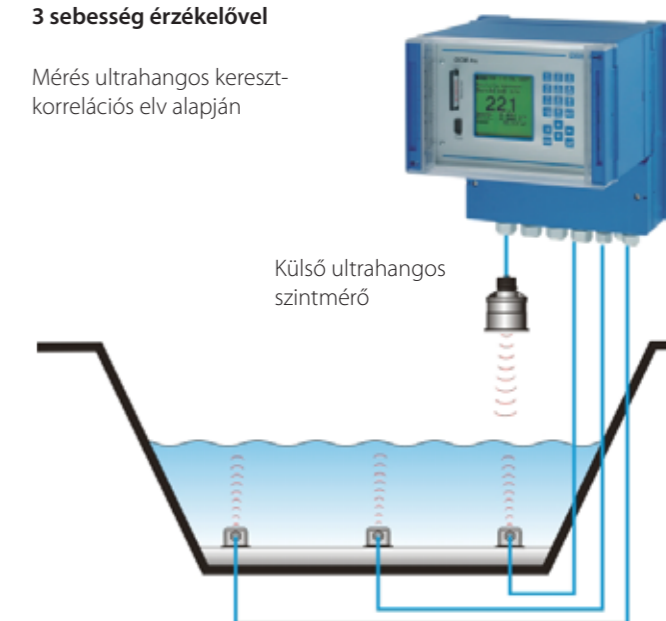
- A legnagyobb mérési dinamika elérése érdekében a kereszt-korrelációs elvű OCM Pro típusú rendszert alkalmaztuk. 3 áramlási sebesség érzékelő együttes használatával lehetséges a valós aszimmetrikus áramlási viszonyok detektálása és figyelembevétele.
- Az érzékelők a csatorna aljára lettek beépítve. Az érzékelőket fém lemezekkel védjük a sérülés ellen.

Előnyök:

- Alacsony beépítési költségek
- Az elvárt pontosság elérése a 3 sebességérzékelő használatával
- Karbantartást nem igényel.

Áramlásmérés OCM Pro-val és 3 sebesség érzékelővel

Mérés ultrahangos kereszt-korrelációs elv alapján



Elvi beépítési ábra

Vályúba átbukó mennyiség mérése

Alkalmazás

- Záporvíz medence átbukós vályú kialakítású elvezetővel
- Fogazott bukóél
- Nincs visszáramlás a befogadóból
- Átbukás a vályúba mindkét oldalról
- A vályú teljes hossza: 24 m



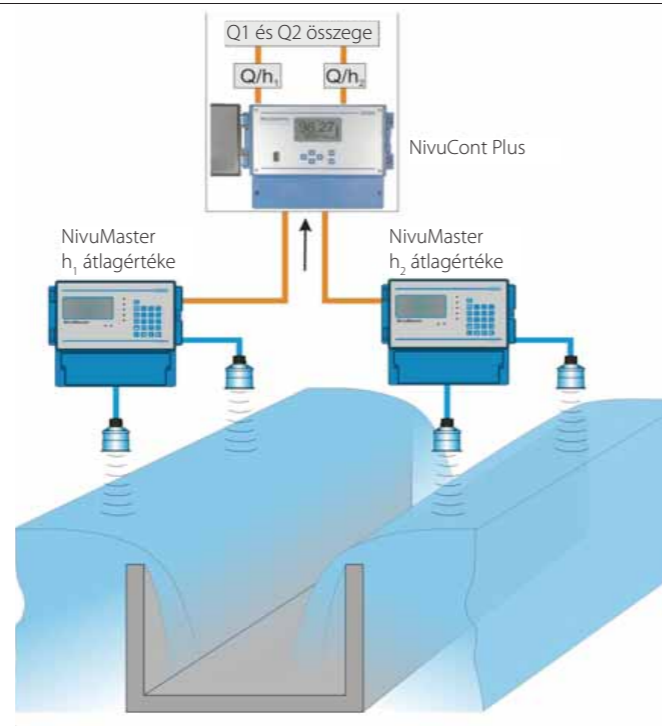
Átbukós vályú kialakítású elvezető medence

Feladatleírás

- Átbukó mennyiség meghatározása
- Q/H-karakterisztika készítése a fogazott bukóélre a DIN 19 558 szerint
- A mért áramlás továbbítása a folyamatirányító rendszer felé
- Az ATV-DVWK szerint előírt pontosság teljesítése

Megoldás

- Ehhez az alkalmazáshoz 2 NivuMaster típusú szintmérőt alkalmaztunk 2 érzékelővel, átlagérték mérési funkcióval.
- Az érzékelőktől érkező átlagértékeket (a túlfolyó vályú jobb- és baloldali 2 érzékelőjének kombinációja) egy univerzális távadóra (NivuCont) vezettük. Ez a készülék alakítja át az átlagértékeket mennyiséggé (Q/H-karakterisztika), összegezve az értékeket teljes átfolyó mennyiségként.
- A összes átfolyó mennyiséget analóg kimeneten keresztül adjuk át a folyamatirányító rendszernek.



Elvi ábra

Szint és átbukó mennyiség mérése

Alkalmazás

- Fedett záporvíz túlfolyó tározó
- Maximális átbukás magasság: 0,35 m
- Nagyon kis távolság a bukóél és a plafon között (0,5 m)



Ultraszong szintmérés döntött tükörrel

Feladatleírás

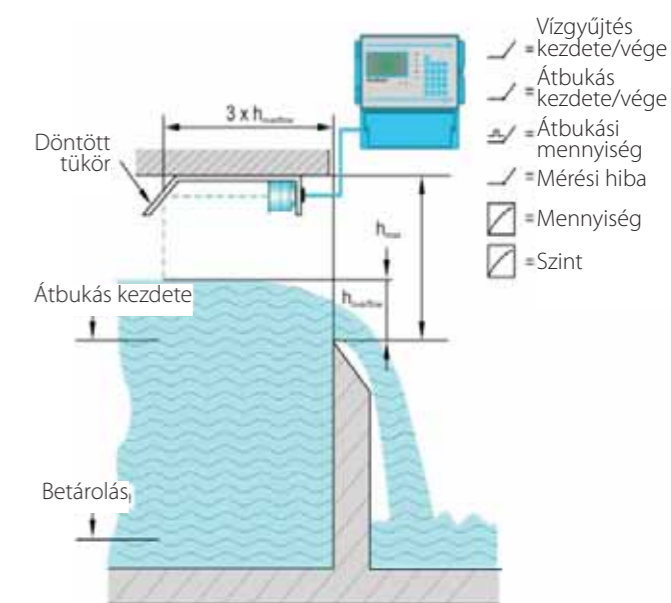
- Bejövő mennyiség meghatározása (kezdeti és végső)
- Átbukó mennyiség meghatározása (kezdeti, végső és átbukó mennyiség)
- Megbízható, érintkezés mentes mérés a plafon és a maximális vízszint közötti legkisebb távolság esetén

Megoldás

- A NivuMaster LF-5:2 típusú ultrahangos szintmérőt alkalmaztuk. A sokoldalú programozási lehetőségeknek és a számos kimenetnek köszönhetően lehetséges a „Tározó mennyiség”, „Tározó átbukás” és az átbukó mennyiség (a német ATV-DVWK szervezet előírása szerinti) kiszámítása és kimenetre vezetése egyetlen készülék használatával.
- A döntött tükör alkalmazásával az ultrahangos érzékelőt a maximális vízszint közelébe tudtuk szerelni.

Előnyök:

- Idő- és költségmegtakarítás, mivel csak egy készülékre volt szükség.



Elvi ábra

Medencetisztítás vezérlése 1 relé használatával

Alkalmazás

- Nyitott záporvíz tározó
- Mélysége 4 m
- Tisztítás vízszugárral



Alkalmazott készülékek

Feladatleírás

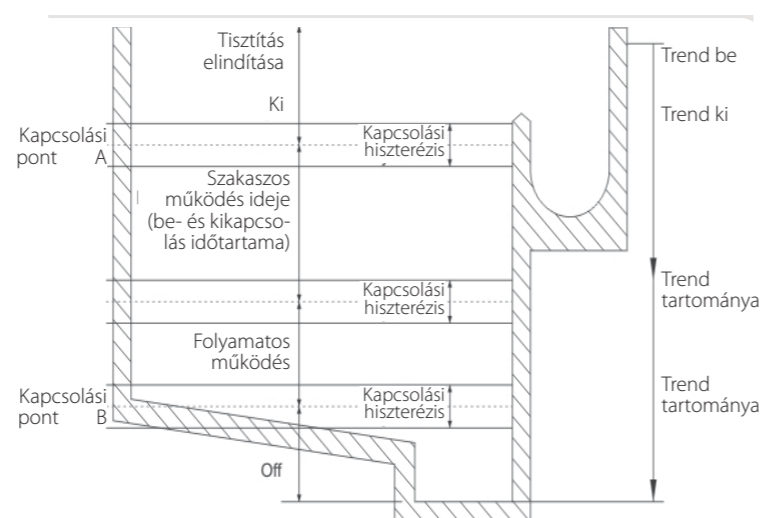
- A szintet hidrosztatikus nyomásmérővel kell érzékelni
- Maximum 5 tisztító egység (vízszugár) vezérlését kell ellátni
- Medencetisztítás vezérlése megoldható egyetlen távadó használatával

Megoldás

- A szintmérést a NivuCont Plus távadóval és a kétvezetékes NivuBar Plus hidrosztatikus nyomásmérővel valósítottuk meg.
- A NivuCont vezérli a tisztítóegységeket a szint és a trend függvényében, valamint meghatározott ciklikussággal.

Előnyök:

- Költséghatékony medencetisztítás egy relé kimenet felhasználásával.
- Nincs szükség PLC alkalmazására – nem kellett külső PLC programozó céget alkalmazni.



A medencetisztítás vezérlésének elvi ábrája

Hulladéklerakóból elszivárgó víz mérése

Alkalmazás

- Cső átmérő 0,2 m
- Részlegesen telt
- Cső anyaga HDPE
- Maximális áramlás 1,5 l/s



Mérőhely

Feladatleírás

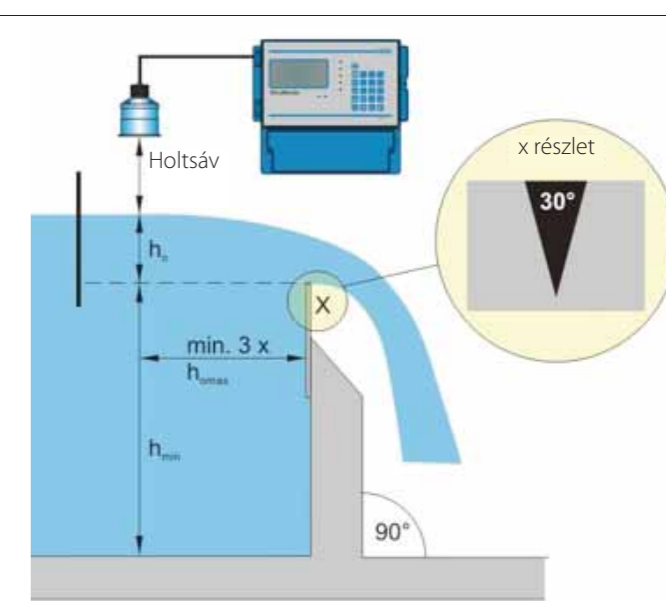
- A hulladéklerakó hidrológiájának a megfigyelésére szükség van a hulladéklerakó területén a talajvíz emelkedésekor a felszínre feltörő víz mérésére és regisztrálására
- A víz ásványi anyag kiülepedésre hajlamos
- A mérésnek pontosnak, hosszú távon megbízhatónak és a lehető legkevesebb karbantartási igénnyel rendelkezőnek kell lennie
- A mérést a meglévő gyűjtőcsőbe kell beépíteni a lehető legkisebb munkával

Megoldás

- A nagyon kis áramló mennyiségek miatt Thomson bukógátás mérést (V-bukó) kellett alkalmazni.
- A NivuMaster típusú érintkezésmentes ultrahangos mérőrendszert alkalmaztuk az átbukó áramlás meghatározására.
- A gyűjtőcső és a bukó nyílása a lehető legjobb pontosság elérése érdekében lett kialakítva.

Előnyök:

- A karbantartás időszakos vizuális felülvizsgálatra és esetenkénti lerakódás eltávolítására korlátozódott.
- A cserélhető bukólemez lehetővé teszi az átállítást nagyobb vízmennyiségek esetén.



Mérés V bukóval

Áramlásmérés csatornarendszer általános tervének készítéséhez

Alkalmazás

- Csőátmérő 0,5 m
- Részlegesen telt szelvény
- A csatorna betonból készült
- Nagy áramlási dinamika tartomány
- Lerakódásveszély



Érzékelő beépítése

Feladatleírás

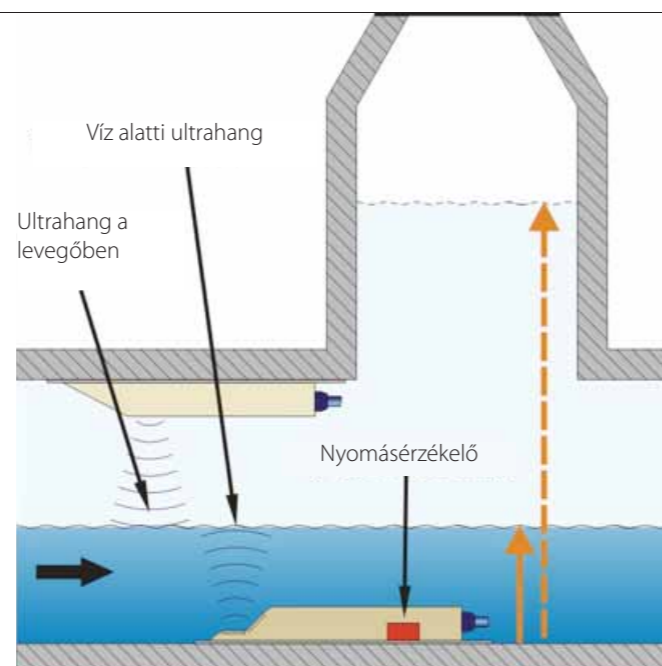
- A csatornarendszer általános tervének elkészítéséhez szükség van a csapadék, az áramlás és a szint regisztrálására a vízgyűjtő területen minimum 3 hónapos időtartamra
- Nem áll rendelkezésre tápfeszültség a mérési helyeken
- Nagyon nagy áramlási dinamika várható a legkisebb folyási szinttől a nyomás alá kerülő aknáig. Szivattyú hatás (lökéshullám) szintén előfordulhat.
- Adatok továbbítása ASCII formátumban

Megoldás

- A különböző érzékelőkkel kombinálható PCM Pro típusú hordozható mérőrendszer alkalmazásával lehetséges a hosszabb idejű mérés megvalósítása kiépített tápfeszültségtől függetlenül.
- A nagy dinamika a mérési ponton megbízhatóan mérhető az 1 perces mérési ciklusnak köszönhetően.
- Az adatok ASCII formátumban CF kártyán kerülnek rögzítésre.

Előnyök:

- Különböző mérési elvű szintmérők kombinálásával lehetséges a pontos mérés minden körülmények között.
- A szabványos adatformátum lehetővé teszi az adatok felhasználását bármilyen általános kiértékelő alkalmazással, speciális szoftver nélkül.



Különböző szintérzékelők kombinációja

Áramlásmérés nehéz körülmények között

Alkalmazás

- Rekreációs park 0,3 m átmérőjű kifolyó szennyvízcsatornája
- Részlegesen telt szelvény
- A csatorna beton szerkezete töredezett
- Nagy áramlási dinamika és turbulencia egy átemelő szivattyú miatt
- 1-es robbanásveszélyességi zóna (Ex)



Mérőrendszer ideiglenes beépítése egy csatornába

Feladatleírás

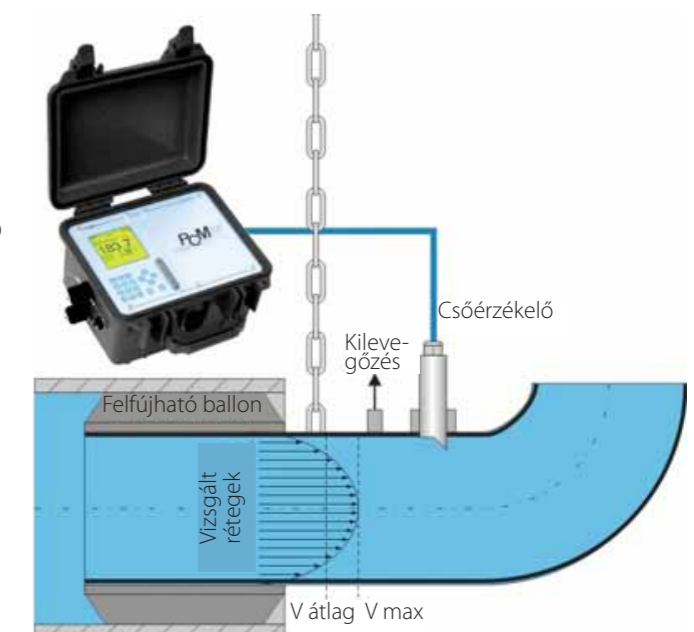
- A csatorna kapacitásának vizsgálata és költségmegosztás a rekreációs park tervezett bővítése miatt
- Az áramló mennyiségek pontos mérése az újonnan épülő szennyvízcsatorna megfelelő tervezése érdekében
- Az alkalmazott mérőrendszernek képesnek kell lennie a rossz hidraulikai viszonyok kezelésére, nagy áramlási dinamika átfogására és a szükséges mérési pontosság teljesítésére

Megoldás

- A rossz hidraulikai feltételek kompenzálására az NPP hordozható mérőcsövet helyeztük el a beömlő csőbe egy felfújható ballonnal rögzítve.
- A 90°-os könyök telt szelvényt hoz létre a csőben, így biztosítva a lehető legjobb mérési feltételeket.
- Az áramlási sebességet ultrahangos keresztkorrelációs módszerrel mérjük.
- A rendszer tápfeszültségellátását és az adat-tárolást az akkumulátoros táplálású PCM Pro készülék végzi.

Előnyök:

- Egyszerű, gyors és biztonságos beépítés a könnyű mérőcső segítségével.
- A mérőcső pontosan meghatározható keresztmetszettel rendelkezik.
- Legnagyobb pontosság a mérési pontnál kialakult homogén áramlás miatt.



A mérőrendszer elvi beépítési ábrája

Csatornaszakasz kiterheltségének mérése

Alkalmazás

- 1,2 m átmérőjű körszelvény
- Részlegesen telt szelvény
- A csatorna betonból készült
- Lerakódásveszély
- A szint időnként nullához közeli
- Nincs tápfeszültség a helyszínen



Mérési pont a csatornában

Feladatleírás

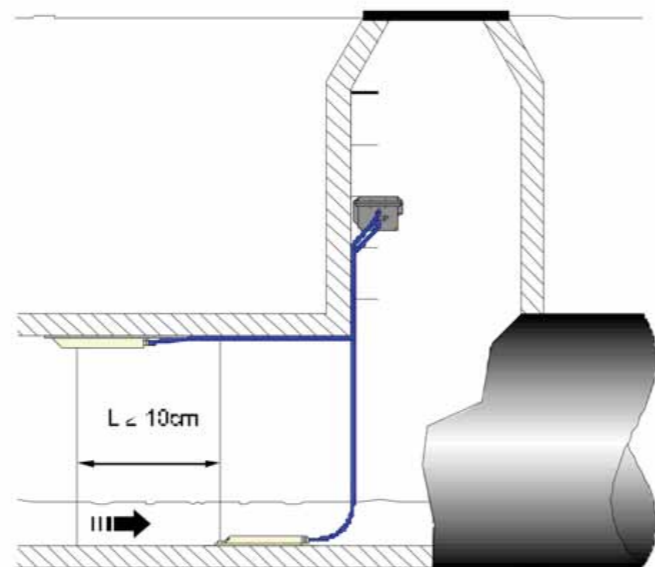
- A csapadékmennyiség mérésére és a csatorna kiterheltségének vizsgálatára egy ideiglenes áramlásmérő beépítése szükséges
- Az éjszakai legkisebb szintek esetén is megbízhatóan kell mérni
- Lerakódás nem okozhat mérési hibát

Megoldás

- A PCM Pro típusú hordozható áramlásmérő rendszert alkalmaztuk.
- A sebességérzékelőt a csatorna középpontjától kissé eltolva helyeztük el a lerakódás okozta hibák elkerülésére.
- A sebességérzékelőbe integrált nyomásmérő cella lehetővé teszi a csatorna szintjének mérését nyomás alá kerülés esetén.
- A rendszert egy levegő-ultrahangos szintmérővel kiegészítettük a legkisebb éjszakai áramlások megbízható mérése érdekében.

Előnyök:

- A mérőrendszer rugalmas megvalósítása.



Elvi beépítési ábra

Idegen vizek vizsgálata kis átmérőjű csatornában

Alkalmazás

- 0,2 m átmérőjű körszelvény
- Részlegesen telt szelvény
- A csatorna anyaga kőagyag
- Nagyon kis áramló mennyiségek
- 1-es robbanásveszélyességi zóna (Ex)



Mérési pont a csatornában

Feladatleírás

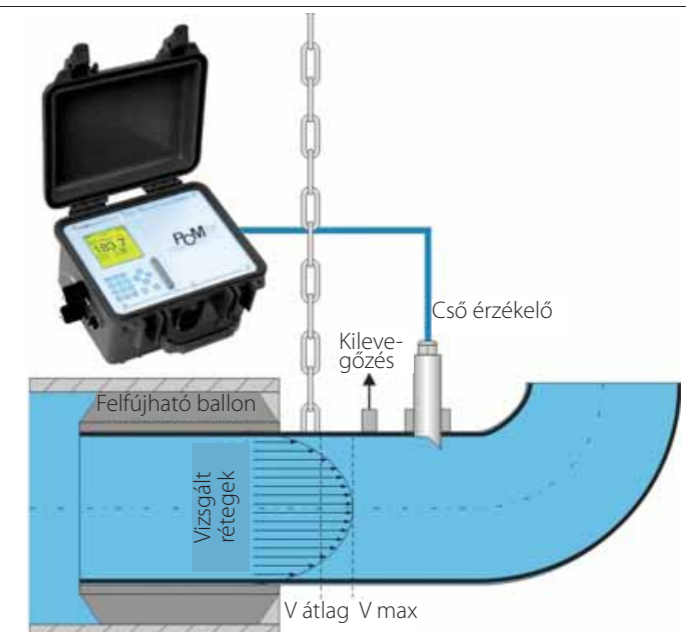
- Az áramlást folyamatosan kell mérni az idegen vizek okozta terhelés vizsgálatához
- Főképpen a legalacsonyabb áramlást kell megbízhatóan mérni
- Gyors és egyszerű beépítés szükséges
- Tápfeszültség nem áll rendelkezésre a helyszínen. Az alkalmazandó hordozható mérőrendszer akkumulátorának hosszú élettartamúnak kell lennie.

Megoldás

- A hordozható, robbanásbiztos kivitelű PCM Pro áramlásmérő rendszert alkalmaztuk.
- A rendszert a NIVUS Pipe Profiler (NPP) mérőcsővel egészítettük ki a legkisebb áramlások mérése érdekében.

Előnyök:

- Egyszerű, közvetlen és gyors beépítés
- Nagy pontosság és megbízhatóság
- Hosszú élettartamú akkumulátor (több, mint 30 nap)



A mérőrendszer elvi beépítési ábrája

Idegen vizek vizsgálata nagy átmérőjű csatornákban

Alkalmazás

- 0,6 m átmérőjű csatorna
- Részlegesen telt szelvény
- A csatorna betonból készült
- 1-es robbanásveszélyességi zóna (Ex)



A mérési pont és az áramlási viszonyok

Feladatleírás

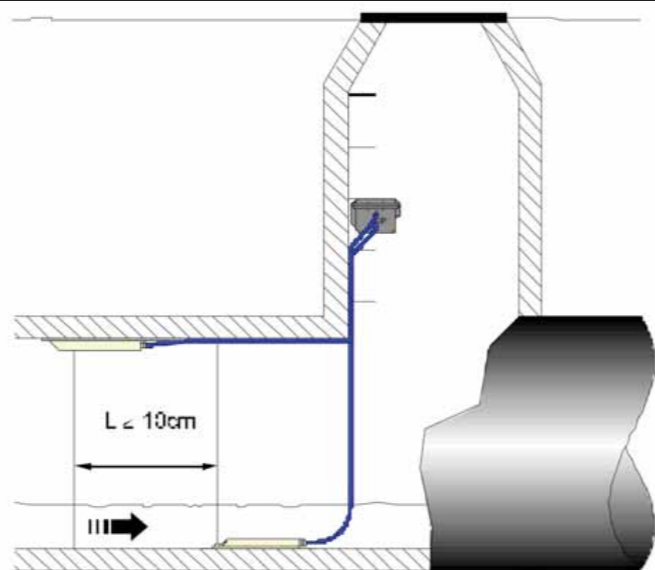
- A szárazidei mennyiségeket folyamatosan mérni kell az idegen vizek által okozott csatornaterhelés vizsgálata érdekében
- Főképpen a legalacsonyabb éjszakai áramlást kell megbízhatóan mérni
- Gyors és egyszerű érzékelőbeépítés szükséges
- A hordozható kiértékelőegységet egyszerűen lehessen kezelni

Megoldás

- A PCM Pro típusú hordozható áramlásmérő rendszert alkalmaztuk.
- Gyorsrögzítőt használtunk az érzékelők gyors és biztonságos beépítésére.
- Levegő-ultrahangos szintmérőt használtunk a legalacsonyabb áramlási szintek mérésére.

Előnyök:

- Egyszerű, közvetlen és gyors beépítés
- Nagy pontosság és megbízhatóság
- Kiértékelő egység könnyű kezelhetősége



Elvi beépítési ábra

Ideiglenes átbukás mérés

Alkalmazás

- Kb. 2 m átmérőjű záporvíz átbukóakna
- 4 különböző átmérőjű befolyó az aknában
- Bukóél az aknában
- Tápfeszültség nem áll rendelkezésre a mérési ponton



A bukóaknába beépített mérőrendszer

Feladatleírás

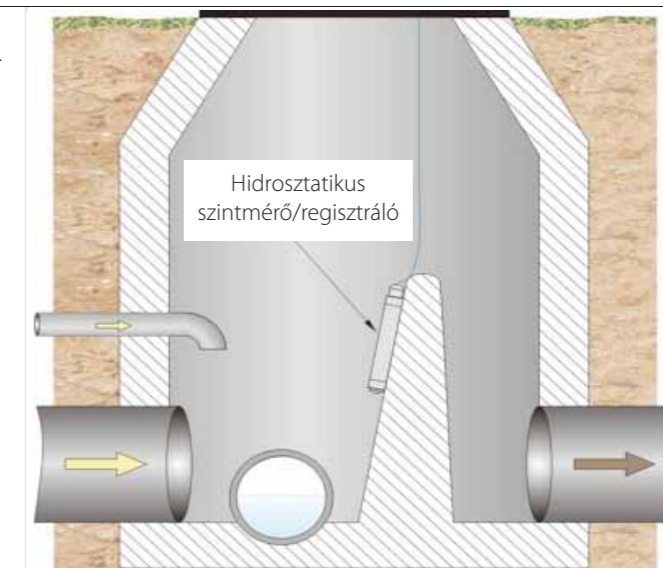
- Tervezési adatszolgáltatás az átbukási szintekről egy záporvíztározó megépítésének tervezéséhez
- Átbukó mennyiségek, szintek, időtartamok és előfordulások mérése
- Mérés és adattárolás külső tápfeszültség nélkül
- Adatgyűjtés ASCII formátumban
- Kompakt kivitelű mérőrendszer

Megoldás

- Az eseményvezérelt MemoBar típusú integrált akkumulátorral és adatgyűjtővel rendelkező nyomásmérőt építettük be.
- A változtatható adattárolási ciklusidőket a beállított határértékek állítják át. Ilyen módon elérhető, hogy az átbukás ideje alatt nagy adatmennyiségünk legyen. Másrészt az adatsűrűség kicsi a kevésbé fontos száraz időszakban.

Előnyök:

- A változtatható adatgyűjtési ciklusidők biztosítják a mérő és adatgyűjtő rendszer nagyon hosszú élettartamát.



A mérőrendszer elvi beépítési ábrája

Bukóélen átfolyó szennyvíz áramlásmérése

Alkalmazás

- 1,5 m átmérőjű csatorna oldalsó átbukással
- Részlegesen telt szelvény
- A csatorna betonból készült



Záporvíz átbukás

Feladatleírás

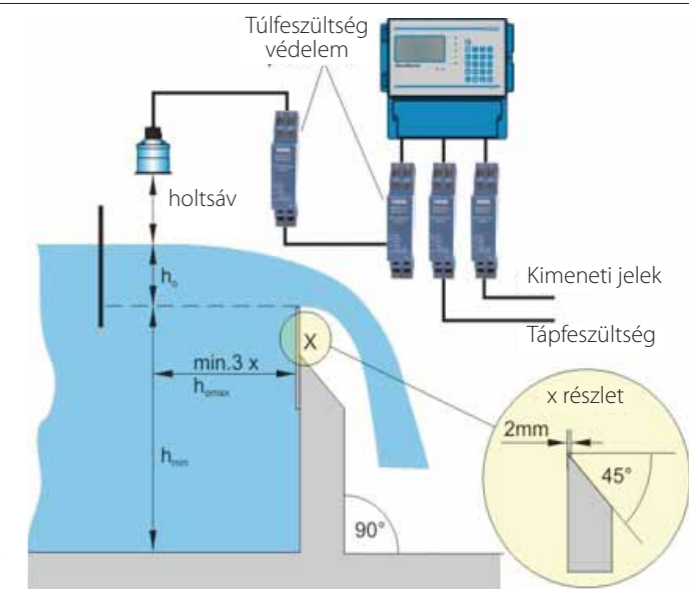
- A szennyvíztelepre beérkező záporvíz átbukó mennyiségét hatósági előírás alapján kötelező mérni.
- Az ATV-DVWK szerint az átbukás mennyiségét, időpontját és időtartamát kell mérni

Megoldás

- A NivuMaster típusú érintkezésmentes ultrahangos mérőrendszert alkalmaztuk az átbukó áramlás meghatározására.
- Az összes szabványos átbukási karakterisztika a távadó memóriájában van tárolva, csak ki kellett választani a bukó kialakítása alapján.

Előnyök:

- A napi és teljes összegzett mennyiséget a belső számlálók rögzítik, így nincs szükség külön PLC-re.
- Könnyen érthető szöveges menük vezetnek végig a felhasználót a rendszer beállítási folyamatán. A teljes alkalmazás paramétereit néhány érték megadásával beállíthatók.



Átbukó áramlás mérési elve

Szennyvíztisztító telepek

Záporvízkezelő berendezések

Bukóélen átfolyó szennyvíz áramlásmérése	19
--	----

Bejövő pont

Áramlásmérés kis szennyvízkezelőkben	20
Áramlásmérés homokfogó után	21
Áramlásmérés pontonon	22
Összehasonlító mérés a rács két oldalán	23
Szintmérés zsírfogóban	24

Denitrifikációs fokozat

Áramlásmérés katamaránon	25
--------------------------	----

Izappkezelés

Recirkulációs áramlásmérés	26
Recirkulációs iszap áramlásmérése	27
Melegített iszap áramlásmérése	28

Kimenő pont

Áramlásmérés felfelé fordított könyök beépítésével	29
Bypass áramlásmérés	30
Időszakos leürítőszakasz áramlásmérése	31
Áramlásmérés Venturi-csatornában	32
Áramlásmérés torlasztóelem alkalmazásával	33

Áramlásmérés kis szennyvízkezelőkben

Alkalmazás

- 0,2 m átmérőjű körszelvény
- Részlegesen telt szelvény
- A cső anyaga HDPE
- Alacsony, 4-5 cm áramlási szint
- Szűk hely a mérési pontnál



Feladatleírás

- A kisméretű szennyvízkezelőbe befolyó mennyiséget kell folyamatosan mérni.
- Egy relé impulzust kell a PLC-re küldeni minden átfolyt köbméter szennyvíz után.
- A mérésnek költséghatékonynak kell lennie.
- Gyors és egyszerű beépítésre van szükség.

Megoldás

- Klasszikus Doppler elven működő áramlásmérést (OCM F) alkalmaztunk csőszensor használatával.
- A mérést egy aknába építettük be.
- Külső ultrahangos szintérzékelőt (Nivu-Compact) alkalmaztunk még a legkisebb áramlási szintek mérésére.

Előnyök:

- Alacsony beszerzési költség.
- A mérőszakasz könnyű és gyors beépítése a csőkarmentyűk segítségével.
- Nincs szükség karimákra.



A mérőpont felülnézete az aknában

Áramlásmérés homokfogó után

Alkalmazás

- Kettő 0,6 m átmérőjű cső
- Telt szelvény
- Cső anyaga rozsdamentes acél
- A csövek régen kerültek beépítésre



Mérőakna a homokfogó után

Feladatleírás

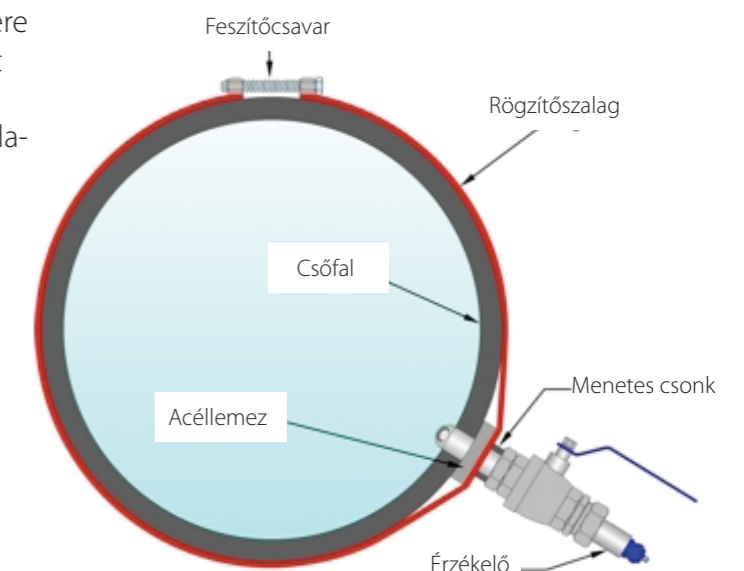
- Az egyes mennyiségeket folyamatosan kell mérni az egyenletes elosztás és ezáltal a lehető legjobb ülepedés elérése érdekében a párhuzamos homokfogóban, az előtte lévő tolózár szabályzásával.
- A meglévő csöveket nem lehet megbontani a mérőrendszer beépítéséhez.
- Hegesztési munkálatokat az aknában kerülni kell.

Megoldás

- A teltszelvényű csövek áramlásmérésére kifejlesztett NFP típusú mérőrendszert alkalmaztunk.
- Az érzékelők csomkjai a meglévő rozsdamentes acél csővezetékekre lettek rögzítve feszítőszalagok segítségével.

Előnyök:

- Egyszerű és gyors felújítás hegesztési munkálatok nélkül.
- Nagy pontosság és megbízhatóság.



Beépítési elv

Áramlásmérés pontonon

Alkalmazás

- 1,4 x 1,2 m (sz x m) négyzet alakú csatorna
- Részlegesen telt szelvény
- A csatorna betonból készült
- Lerakódás a csatorna alján az alacsony áramlási sebesség miatt



Pontontartórúddal

Feladatleírás

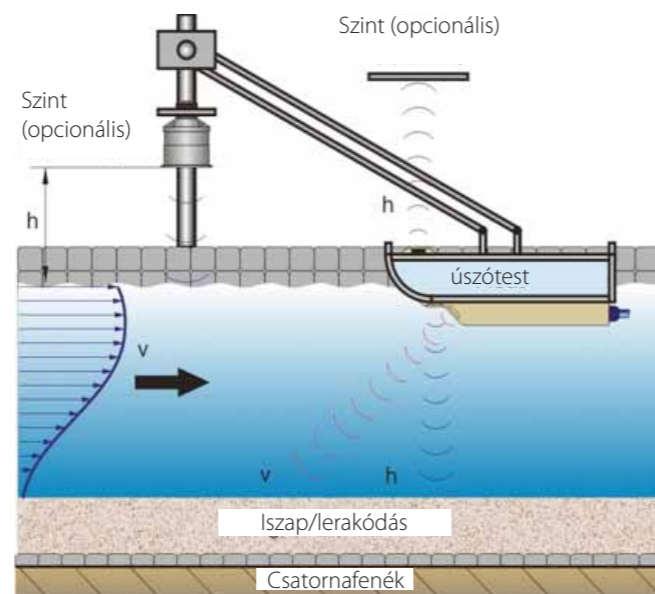
- A szennyvíztelepre beérkező mennyiség folyamatos mérése
- A csatorna alján változó lerakódási szint figyelembevételével biztosítani kell 5% maximális mérési eltérést
- A mérés beépítését és karbantartását a folyamat megállítása nélkül lehessen elvégezni

Megoldás

- A NIVUS egy úszó mérési elrendezést javasolt. Az áramlást keresztkorrelációs módszerrel (OCM Pro) mértünk.
- Az úszóérzékelő által mért sebességprofilból és szintből számítja ki az áramló mennyiséget a távadó. A lerakódott réteg automatikusan kompenzálásra kerül.

Előnyök:

- Gyors és egyszerű beépítés
- Szint és sebességmérés egy érzékellel
- A lerakódás nem okoz mérési hibát



Az úszó mérés elvi kialakítása

Összehasonlító mérés a rács két oldalán

Alkalmazás

- 0,8 x 0,8 m (sz x m) négyzet alakú csatorna
- Alacsony érzékelőbeépítési hely
- A csatorna teteje nem nyitható fel
- 1-es robbanásveszélyességi zóna (Ex)



Finomrács

Feladatleírás

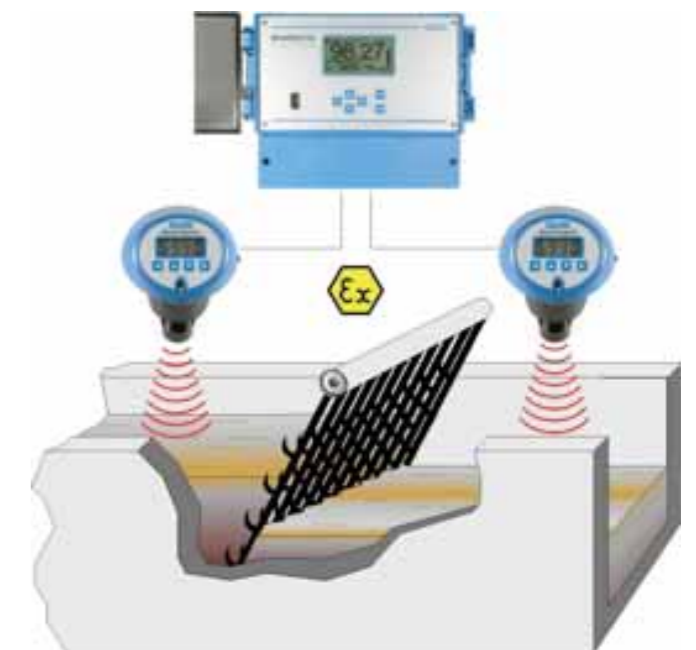
- A rács előtti és utáni szint mérése a ráctisztítás-vezérlés kapcsolási szintjeinek számítására
- A maximális rács előtti szint egy vész megkerülő vezeték nyisson meg
- A szintkülönbséget, a rács előtti és utáni szintet ki kell jelezni
- A mért értéket és a kapcsolási pontokat továbbítani kell a folyamatirányító rendszer felé

Megoldás

- A feladatot egyszerűen és költséghatékonyan oldottuk meg kettő Nivu-Compact típusú kompakt ultrahangos szintmérővel és a NivuCont Plus gyújtószikramentes megtáplálást is biztosító távadóval.
- Könnyen érthető szöveges menük vezették végig a felhasználót a rendszer beállítási folyamatán. A teljes alkalmazás paramétereit néhány érték megadásával beállíthatók voltak.

Előnyök:

- A rács előtti és utáni szintek, valamint a szintkülönbségen túl a teljes vezérlési algoritmus beprogramozható a készülékbe. Kiegészítő PLC-re nincs szükség.
- A beépítés nem igényelt különösebb erőfeszítést a rövid holtávval rendelkező érzékelők miatt.



Az alkalmazás elvi ábrája

Szintmérés zsírfogóban

Alkalmazás

- Zsírfogó
- Akna mélysége kb. 4 m
- Közeg: zsírtartalmú szennyvíz, időnként habosodással



Zsírfogó

Feladatleírás

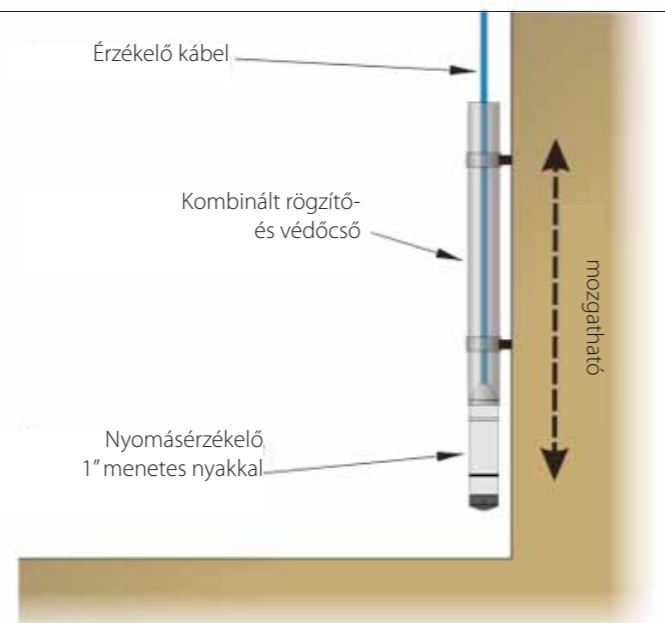
- Az aknában a szennyvíz-zsír keverék szintjét megbízhatóan kell mérni.
- Hidrosztatikus nyomásmérőt kell alkalmazni a méréshez. Érintkezésmentes ultrahangos szintmérőt nem lehet alkalmazni az időnkénti habképződés miatt.
- A zsír felhalmozódása nem vezethet az érzékelő kábelének sérüléséhez.
- A tisztítási és a karbantartási munkálatok gyorsan, egyszerűen és biztonságosan elvégezhetőek legyenek.

Megoldás

- A víz alá süllyeszthető szonda (a NivuBar Plus II speciális változata) G 1" külső menettel került alkalmazásra egy védőcsőbe szerelve.

Előnyök:

- A cső megvédi a kábelt a zsír rászáradásától és a mechanikai igénybevételtől.
- A szonda eltávolítása az időszakos tisztítás céljából lényegesen egyszerűbb.
- A nyomásszonda biztonságosan rögzíthető a védőcső segítségével. Ez lehetővé teszi a mélység pontos beállítását is (nulla pont).



NivuBar Plus „G” speciális változatban

Áramlásmérés katamaránon

Alkalmazás

- 2,5 x 2,0 m (sz x m) négyzet alakú csatorna
- Részlegesen telt szelvény
- A csatorna betonból készült
- Lerakódás veszélye a csatorna alján
- A csatorna nem üríthető le



Úszótest az érzékelőhöz

Feladatleírás

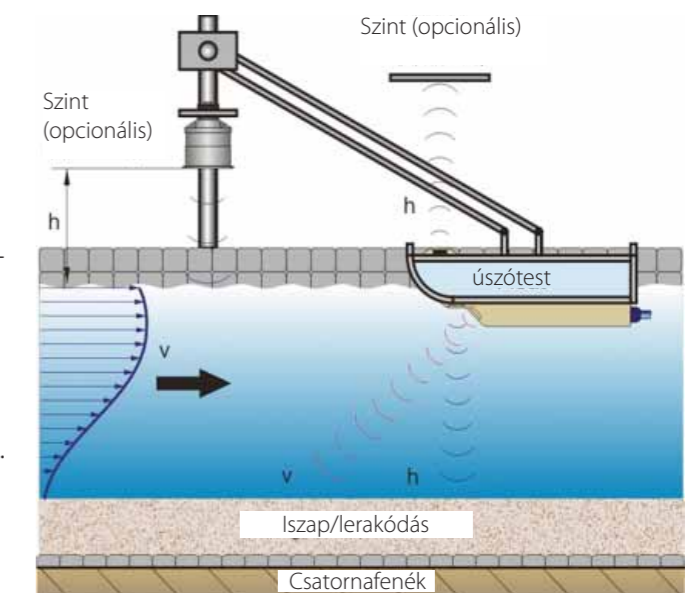
- A denitrifikációs fokozat elején kell mérni az áramlást a folyamat belső ciklusainak szabályozása érdekében.
- A mérési pontatlanságnak kisebbnek kell lennie 5%-nál a lerakódás kialakulása ellenére is.
- A mérés beépítését és karbantartását a folyamat megállítása nélkül lehessen elvégezni.

Megoldás

- Az OCM Pro CF típusú áramlásmérő rendszert alkalmaztuk, az érzékelőt egy katamarán alá rögzítve.
- Az úszó érzékelő által mért sebességprofilból és szintből számítja ki az áramló mennyiséget a távadó. A csatorna alján kiülepedő lerakódás automatikusan kompenzálásra kerül.

Előnyök:

- A nagy csatorna szélesség (2,5 m) ellenére elegendő volt egy érzékelőt használni a kívánt pontosság eléréséhez. Az eltérés a referenciarendszerhez viszonyítva kisebb volt, mint 3%.
- A mechanikus alkatrészeket a felhasználó megbízásából a NIVUS előírásai alapján kis költségfordítással készítették el.



Elvi beépítési ábra

Recirkulációs áramlásmérés

Alkalmazás

- 0,4 m átmérőjű cső
- Telt szelvény
- Cső anyaga rozsdamentes acél
- Kb. 1% szárazanyag-tartalom



A mérőakna

Feladatleírás

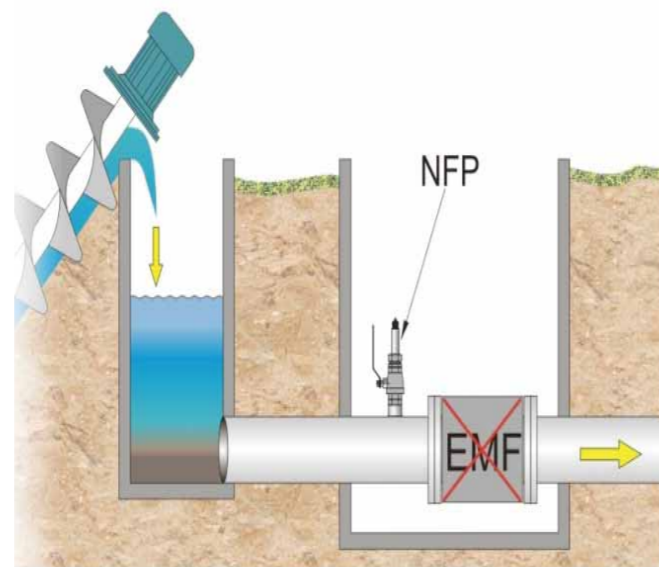
- A recirkulációs iszapot spirális emelő szállítja a fogadóaknába. Innen egy vízszintes csövön keresztül folyik át a mérőaknán.
- Az alkalmazásban már használnak két mérést (egy indukciósat és egy külső ultrahangosat), amelyek nem működnek megbízhatóan a nagy mennyiségű szennyeződés és gázbuborékok miatt.
- Az új mérőrendszernek kezelnie kell ezeket a feltételeket és egyszerűen beépíthetőnek kell lennie.

Megoldás

- Az NFP típusú áramlásmérő rendszert alkalmaztuk.
- Egy csőcsontot hegesztünk a rozsdamentes acél csőre, ezen keresztül fúrtuk meg a csövet, és egy gömbcsapon keresztül szereltük be az érzékelőt, hogy az szükség esetén folyamat közben is kivethető legyen.

Előnyök:

- Egyszerű és gyors a mérés kialakítása meglévő helyeken is.
- A régi mérőkészülékeket nem szükséges eltávolítani.
- Megbízható mérés a magas szárazanyag-tartalom ellenére is.



A mérés elvi ábrája

Recirkulációs iszap áramlásmérése

Alkalmazás

- 0,7 m átmérőjű cső
- Telt szelvény
- Cső anyaga rozsdamentes acél
- Beépítés kihúzható csőbe



Teleszkópos cső működtetése

Feladatleírás

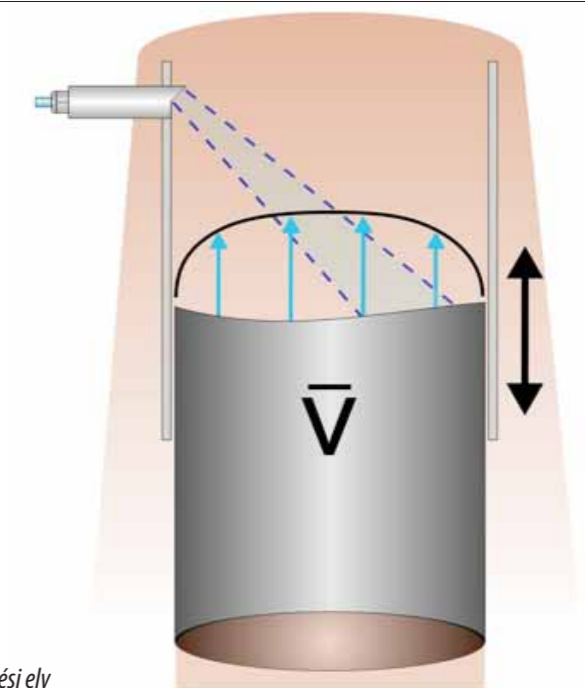
- Az utóülepítőből elvett híg iszap mennyiségét kell mérni, ellenőrizni és szabályozni.
- A függőleges, kivethető cső az egyetlen lehetséges mérési hely.
- Karbantartásmentes működés és 5%-nál jobb mérési hiba szükséges.
- A mérő beépítéséhez ne legyen szükség a csővezeték nagymértékű átépítésére.

Megoldás

- Az NFP típusú áramlásmérő rendszert alkalmaztuk.
- A teljesen vízbe meríthető POA típusú érzékelőt szereltük be a teleszkópos cső felső részébe.
- Az áramlási profil érzékelése lehetővé tette a pontos áramlásmérést. Az 1%-nál nagyobb szárazanyag-tartalom nem befolyásolja a mérést.

Előnyök:

- Egyszerű és költséghatékony installáció meglévő rendszerben is
- Nagy megbízhatóság és ismétlőképesség
- Szennyeződésekre érzéketlen
- Karbantartást nem igényel.



Mérési elv

Melegített iszap áramlásmérése

Alkalmazás

- 0,15 m átmérőjű cső
- Telt szelvény
- Cső anyaga rozsdamentes acél
- A közeg olajat és zsírt is tartalmaz
- Meleg iszap



Hőcserélő

Feladatleírás

- A rothasztó toronyból a rothasztott iszapot folyamatosan keringetik egy hőcserélőn át.
- Az iszap mennyiségét folyamatosan kell mérni, hogy azonnal észlelni lehessen a hőcserélő eldugulását vagy a szivattyú teljesítményének csökkenését.

Megoldás

- Az NFP típusú áramlásmérő rendszert alkalmaztuk.
- A meglévő rozsdamentes csővezetékét megfúrtuk és egy csonkot hegesztettünk rá. Ezután az áramlási sebesség érzékelőt egy gömbcsapon keresztül behelyeztük és rögzítettük.

Előnyök:

- Egyszerű és költséghatékony installáció meglévő rendszerben is.
- Nagy mérési pontosság és megbízhatóság a nagy szennyezettség ellenére is.



Mérőhely a beépített érzékelővel

Áramlásmérés felfelé fordított könyök beépítésével

Alkalmazás

- 0,15 m átmérőjű cső
- Telt szelvény
- Cső anyaga rozsdamentes acél
- Helytelenül beépített indukciós áramlásmérő



Beépített érzékelő

Feladatleírás

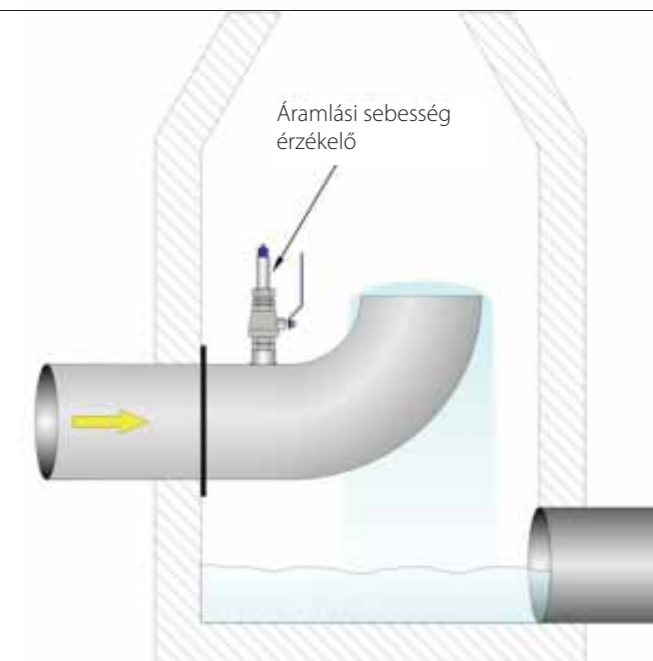
- Az indukciós áramlásmérő a működési idejének jelentős részében sokkal nagyobb áramlást mutatott a csőben lévő levegő és a kis áramlási sebesség miatt.
- Egyszerű és gyors kiváltásra volt szükség, amely mindezek mellett pontos, megbízható és költséghatékony.

Megoldás

- Az NFP típusú mérőrendszert alkalmaztuk.
- A kilépő aknába érkező csövet egy könyökkel rendelkező csőszakasszal hosszabbítottuk meg, és az érzékelőt egy hegesztett csonkon keresztül építettük be.
- A könyök állandó telt szelvényt biztosít.

Előnyök:

- Egyszerű és költséghatékony installáció meglévő rendszerben is.
- Alacsony áramlási sebességek pontos és megbízható mérése.

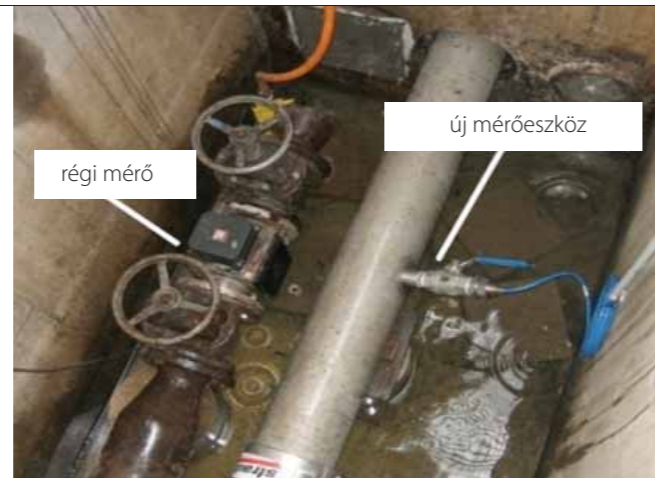


Mérési elrendezés

Bypass áramlásmérés

Alkalmazás

- 0,08 m átmérőjű cső
- Telt szelvény
- Cső anyaga rozsdamentes acél
- Régebben beépített indukciós áramlásmérő



A mérés megvalósítása

Feladatleírás

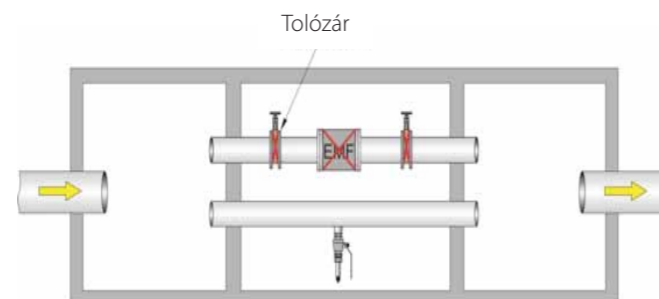
- Az indukciós áramlásmérő megbízható működéséhez szükséges áramlási sebesség elérése érdekében lecsökkentették a cső átmérőjét, ezáltal jelentős visszaduzzasztás jön létre a csúcsidekben.
- A felhasználó költséghatékony, megbízható és visszaduzzasztás nélküli mérést akar a 200 mm-es csővezetékben.
- A beépítéshez ne legyen szükség lényeges módosításra (mint pl. kiegészítő karimák, tolózárak, stb. beépítésére).

Megoldás

- A meglévő kisebb átmérőjű vész bypass cső ki lett cserélve egy DN200-as csőre. Az NFP érzékelőt ebbe építettük be egy csőcsonton keresztül.
- Nincs szükség elzárószerelvény beépítésére, mivel az érzékelőt egy gömbcsapon keresztül szereltük, így annak cseréje vagy felülvizsgálata üzem közben is elvégezhető.
- A régi mérőszakaszt nem bontották el, a helyszínen maradt.

Előnyök:

- Egyszerű, költséghatékony és gyors installáció meglévő rendszerben is.



A mérési elrendezés elvi felülnézeti ábrája

Időszakos leürítésszakasz áramlásmérése

Alkalmazás

- 0,5 m átmérőjű cső
- Telt szelvény
- Cső anyaga rozsdamentes acél



Szivattyúház, ürítővezetékek a hátsó falon

Feladatleírás

- A szennyvíztelep időszakos leürítésszakaszát kell mérni az utóülepítő szabályzására.
- Csapvíz betöltését és ürítését is szabályozni kell továbbá ezen a mérési ponton.
- A mért értékeket PLC felé kell továbbítani a szabályzási feladatok ellátása érdekében.

Megoldás

- A NivuSonic típusú, szállítási idő mérésén alapuló ultrahangos mérőrendszert alkalmaztuk 2 mérési úttal.
- Az érzékelők gömbcsapon keresztül lettek beszerelve a csőbe, így lehetőség van az érzékelők cseréjére folyamat közben is bármikor.
- A keresztirányú érzékelőelrendezés hatásosan megszünteti a keresztirányú áramlás hatását a számításban.

Előnyök:

- Egyszerű beépítés a kalibrált csőszakasz alkalmazásával
- Nincs szükség bypass kiépítésére
- Nagy pontosság és ismétlődésség



Érzékelők beépítése a csőszakaszba

Áramlásmérés Venturi csatornában

Alkalmazás

- 0,5 x 0,6 m (sz x m) négyzet alapú csatorna
- Részlegesen telt szelvény
- A csatorna betonból készült
- A meglévő Venturi csatornát kell felújítani egy mérőrendszerrel



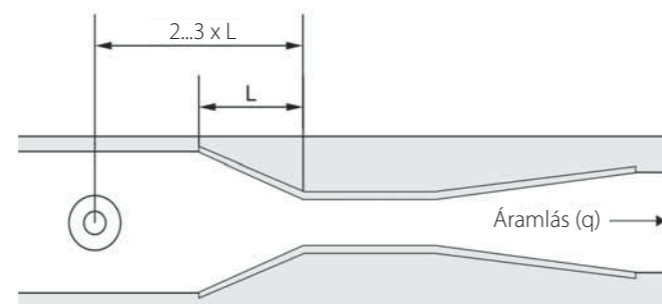
Venturi csatornás áramlásmérés

Feladatleírás

- A szennyvíztelep kifolyó mennyiségmérése a meglévő Venturi csatorna használatával
- Az áramlás kimenő jelét továbbítani kell a folyamatirányító rendszer felé
- Az áramlással arányos m^3 -impulzusokat egy helyi számlálóra kell továbbítani

Megoldás

- A NivuMaster típusú, Q/h összefüggés alapján számoló ultrahangos szintmérő/áramlásmérő készüléket telepítettük.
- A mérési pontatlanság lehető legalacsonyabbá tétele érdekében a kis holsávval rendelkező (P-M3 típus, 0,07m holsáv) ultrahangos szintérzékelőt választottuk a kimenő áramlás szintjének mérésére.
- A felhasználó által kért kimenő jeleket a távadó szolgáltatja a folyamatirányító rendszer és a helyi kijelző felé.
- Az érzékelőt a Venturi csatorna elé az előírt távolságra és magasságban telepítettük.



A Venturi csatorna és a megfelelő érzékelőhelyezés elvi ábrája

Áramlásmérés torlasztóelem alkalmazásával

Alkalmazás

- 0,4 m átmérőjű körszelvény
- Részlegesen telt szelvény
- Cső anyaga rozsdamentes acél
- Csak rövid mérőszakasz áll rendelkezésre
- Alacsony éjszakai áramlás



Kiömlőcső torlasztó-elemmel

Feladatleírás

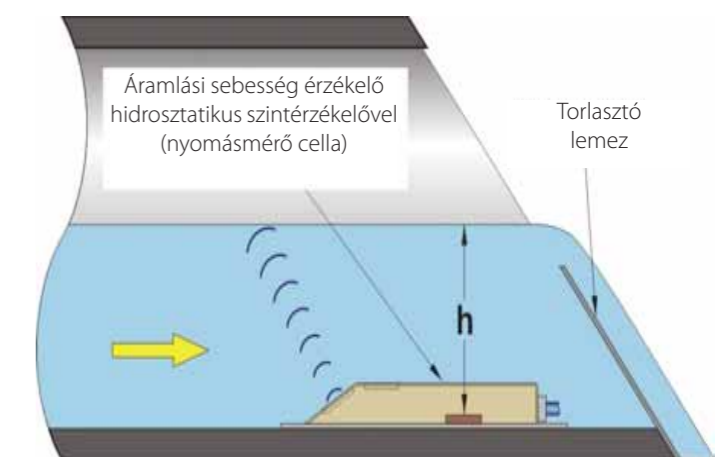
- Az üzem régebben a bejövő mért szennyvízmennyiség után fizette a vízterhelési díjat, ezért volt szüksége a kimenő mennyiség mérésére, hogy költséget tudjon megtakarítani
- A beépítési költségek és egyéb ráfordítások a lehető legkisebbek legyenek
- Az alacsony éjszakai áramlásokat pontosan és megbízhatóan kell mérni

Megoldás

- A befogadóba érkező kiömlő csövet nem kellett átépíteni, azt használtuk mérési helyként.
- A legkisebb mennyiségek mérése érdekében torlasztóelemet építettünk be, amely egy állandó minimum vízszintet biztosít.
- A szint mérésére egy integrált nyomáscellával ellátott sebességérzékelőt szereltünk a csőbe, csőrögzőt készlet alkalmazásával. Az OCM Pro CF végzi a számításokat és a mért értékek megjelenítését.

Előnyök:

- Nincs szükség építészeti módosításokra
- Az érzékelő fúrás nélkül is rögzíthető
- Nagy mérési dinamika az éjszakai kis áramlás és csapadékos idő esetén is



A mérőhely elrendezési ábrája



Mérési kampányok

Hidraulikai felülvizsgálat

Fojtószelep felülvizsgálata	36
Áramlásmérő készülék felülvizsgálata	38

Idegen vizek

Szárazidei adatgyűjtés és az idegen vizek vizsgálata	40
--	----

Csapadékterhelés mérése

Egyidejű adatgyűjtés 78 mérési ponton	42
---------------------------------------	----

Szennyezőanyag mérések

Szennyezőanyag-tehelés vizsgálata egy záporvíz csatornában	44
Szennyezőanyag-tehelés mérése bukóéleken	46

Élő vízfolyások

Természetes folyóvizek hidraulikai terhelése heves csapadékesemények miatt	48
--	----

Fojtószelep felülvizsgálata

Feladatleírás

- A fojtószelep metrológiai felülvizsgálata a német önellenőrzési előírás (EKVO) szerint
- Felülvizsgálat az előírt $Q = 10$ l/s áramlás betartásával (a leolvasott érték nem változhat 20 %-nál többet a referencia értéknél)



Záporvíztározó – főgyűjtő mechanikusan szabályozott fojtószeleppel

Tervezés/koncepció

- Információgyűjtés a záporvíztározóról és a fojtószelepről már az ajánlattétel előtt
- A fojtószelep szemrevételezése
- Felülvizsgálati koncepció kidolgozása a helyi feltételek figyelembevételével
- Mérési pontok meghatározása a megközelíthetőség és a hidraulikai feltételek figyelembevételével
- A munka megtervezése a mérőkészülék kiválasztásával kezdve

Megvalósítás

- A fojtószelep vizsgálata üzemi körülmények között, figyelembe véve annak állapotát, a befolyókat és a hidraulikai viszonyokat.
- A lényeges méretek leellenőrzése (magasságok, hosszak és keresztmetszetek).
- Mérőkészülékek beépítése a tározó szintjének és a fojtószelep kibocsátásának mérésére.
- A záporvíztározó feltöltése folyóvízzel.
- Összehasonlító mérés a kifolyási görbe felvételével (karakterisztika).
- A felülvizsgálati dokumentáció összeállítás.



Összehasonlító mérés a NIVUS Pipe Profiler alkalmazásával

Adatok

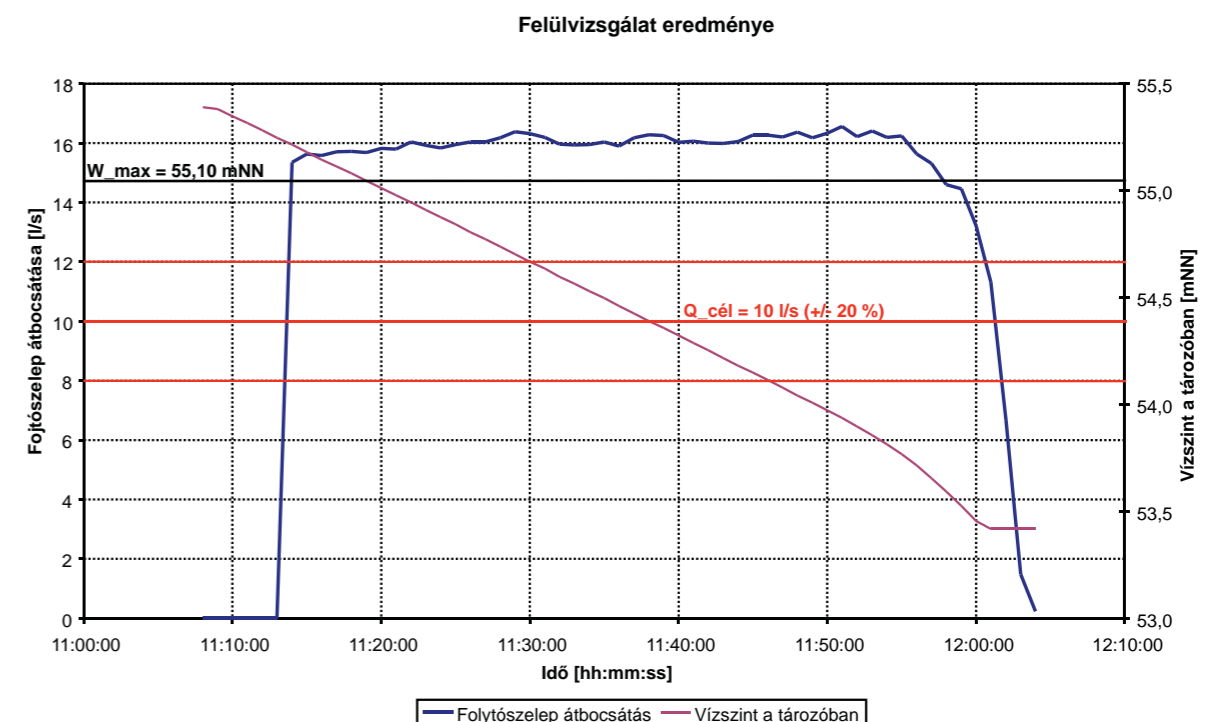
- Az adatok megfelelőségének ellenőrzése
- A kifolyási görbe (karakterisztika) kiértékelése
- A karakterisztika és az alapérték összehasonlítása valamint az eltérés számítása



A túlfolyó csatorna érkezése a befogadóba (magas vízszint esetén)

Adatok átadása

- Szakvélemény a felülvizsgálat végrehajtásáról: az összes alkalmazható fojtó berendezés valamint a felülvizsgálati módszerek és a felülvizsgálat eredményeinek dokumentálása.
- Tevékenységek összesítése a fojtó berendezés felújítására a német ATV-A 111 előírás figyelembevételével (az átlagos eltérés nagyobb volt 60%-nál az alapérték és a mért értékek között).
- Két példány felülvizsgálati jegyzőkönyv.



A felülvizsgálat eredményeinek ábrája: összehasonlítás a fojtószelep kibocsátása és a tározó szintjének menetgörbéje között

Áramlásmérő készülék felülvizsgálata

Feladatleírás

- Áramlásmérő készülék metrológiai felülvizsgálata a német önellenőrzési előírás (EKVO) szerint
- Az áramlásmérés vizsgálata a megfelelő kiömlési pontnál a német szabályozásoknak megfelelően



Áramlásmérés a megfelelő kiömlési pontnál (0,3 m átmérő, csatornafenekre szerelt sebesség érzékelő)

Tervezés / Konceptió

- Információgyűjtés az áramlásmérő készülékről már az ajánlattétel előtt
- Az áramlásmérő szemrevételezése
- Felülvizsgálati koncepció kidolgozása a helyi feltételek figyelembevételével
- Mérési pontok meghatározása a megközelíthetőség és a hidraulikai feltételek figyelembevételével
- A munka megtervezése a mérőkészülék kiválasztásával kezdve

Megvalósítás

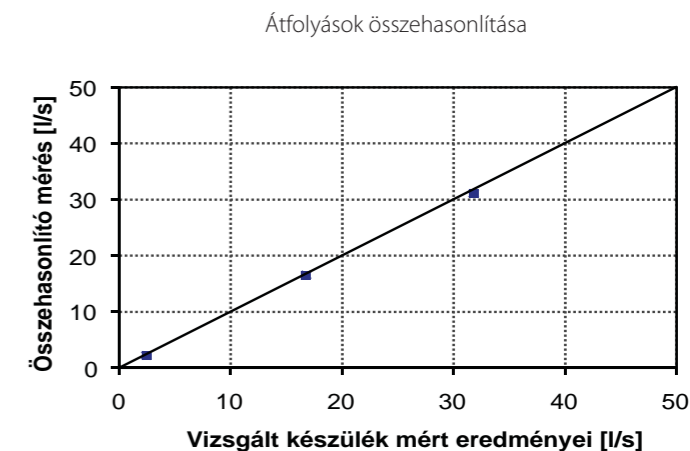
- Az áramlásmérőhely vizsgálata üzemi körülmények között, figyelembe véve annak állapotát, a befolyókat és a hidraulikai viszonyokat.
- A lényeges méretek leellenőrzése.
- Az adatátvitel és a mért értékek rögzítésének ellenőrzése.
- Az összehasonlító referencia mérőrendszer telepítése a mérés kalibrálásához.
- Összehasonlító mérés elvégzése különböző üzemi állapotokban a relatív eltérés megállapítása érdekében.
- A felülvizsgálati dokumentáció összeállítása.



A beépített referencia mérőrendszer: NIVUS Pipe Profiler (NPP)

Adatok

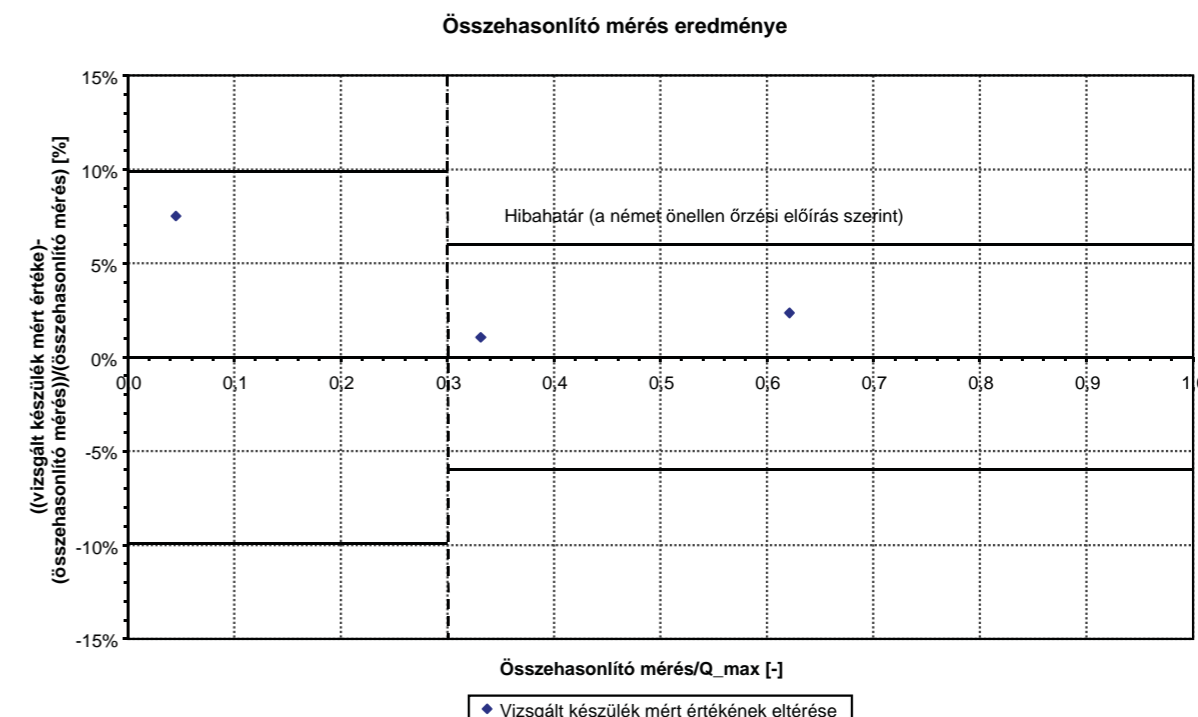
- Az adatok megfelelőségének ellenőrzése
- Az ellenőrzőmérés közbeni kifolyási görbe kiértékelése
- A referenciaértéktől való relatív és abszolút eltérés vizsgálata



A két mérés összefüggéseinek vizsgálata

Adatok átadása

- Szakvélemény a felülvizsgálat végrehajtásáról: az összes alkalmazható áramlásmérő berendezés valamint a felülvizsgálati módszerek és a felülvizsgálat eredményeinek dokumentálása.
- Eredmény: a relatív eltérés a referenciaértéktől a lehetséges hibahatárokon belül volt az ellenőrzött áramlási tartományban.
- Két példány felülvizsgálati jegyzőkönyv.



A felülvizsgálat eredményének grafikonja: a referencia érték és a kalibrálandó készülék mért értéke közötti relatív eltérés

Szárazidei adatgyűjtés és az idegen vizek vizsgálata

Feladatleírás

- 9 mérési hely telepítése 4 hetes mérési periódusra
- Idegen vízterhelések vizsgálata a csatornahálózat vízgyűjtő területének egyes részein
- A kampány elvégzése rövid határidőn belül a közútfelújítási munkálatok és a csatorna rehabilitáció összehangolása érdekében



Idegen vízbehatolás

Tervezés / Konceptió

A mérési helyek megtervezése a csatornahálózat tervrajza alapján
 Helyszíni bejárás a megrendelővel közösen
 A mérési helyek értékelése a hidraulikai állapotok és megközelíthetőség szempontjából
 A mérési pontok meghatározása és a megfelelő mérőrendszer kiválasztása
 A mérés időpontjának gyors egyeztetés a megrendelővel

Megvalósítás

- A mérőkészülékek beépítése, üzembe-helyezése és tesztelése az utólagos finombeállításokkal
- A mérőpontok és mérőkészülékek időszakos helyszíni felülvizsgálata
- Információadás a mérési kampány haladásáról (csapadék intenzitása, áramlási adatok, stb.)
- A mérőkészülékek leszerelése a megrendelő jóváhagyása után



Adatok

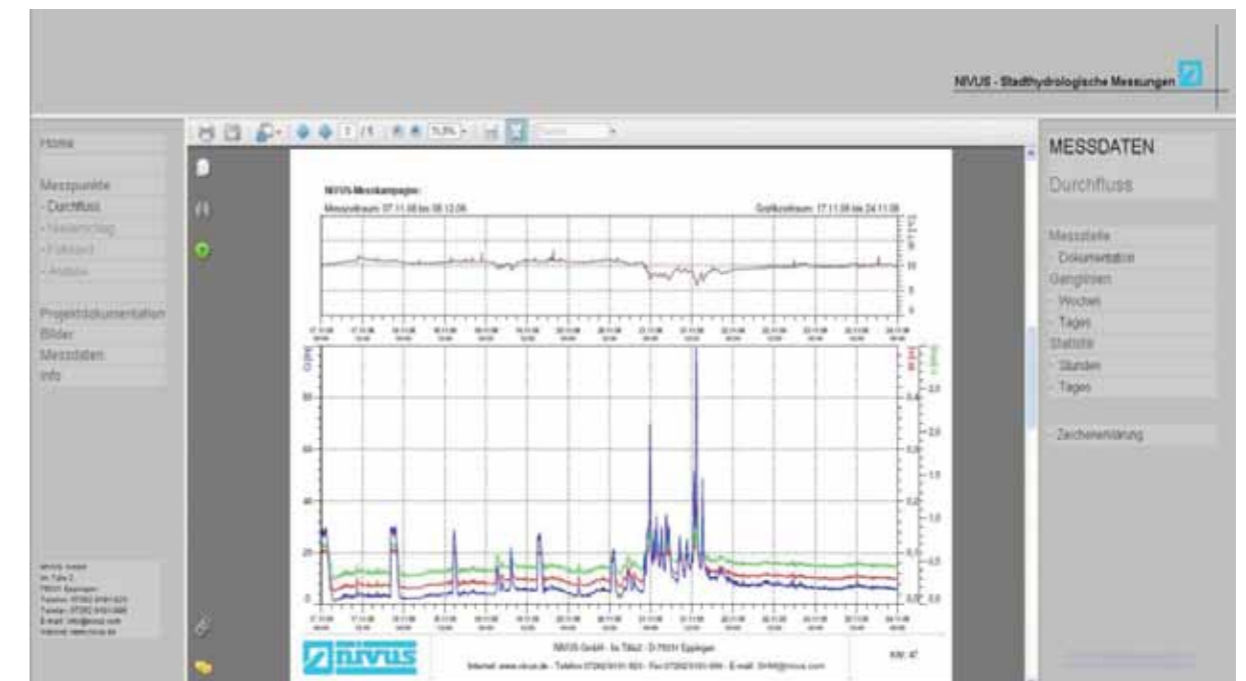
- A nyers adatok adatbázisba mentése
- Az adatok hihetőségének ellenőrzése (szoftver: WISKI, Kisters AG)
- Idegen vizek kiértékelése (szoftver: MANAti, bks HTV GmbH) és a csapadék- és idegen vizek szárazidei terheléstől történő szétválasztási módszerének bemutatása



Adatok kiértékelése

Adatok átadása

- Mérőhelyenkénti komplett dokumentáció.
- Mért adatok átadása a kívánt formátumban (*.txt és *.xls).
- Az idegen vizek kiértékelési eredményeinek átadása különálló elemzéseként.
- A projekt lezárásakor az összes mérési eredmény vizuális formában (napi és heti grafikonok), valamint az összes lényeges projektinformáció is egy CD-n került átadásra.



A mérési eredmények vizuális megjelenítése egy heti grafikonban

Egyidejű adatgyűjtés 78 mérési ponton

Feladatleírás

- 78 mérési hely felműszerezése 4 hónapos mérési periódusra
- A csapadékterhelés méréseinek elvégzése a csatornarendszer általános tervének felülvizsgálatára
- A csatornahálózat szabályozásának megalapozása
- A mért adatok felhasználása idegen vizek vizsgálatára



Csatornahálózat

Tervezés / Konceptió

- A mérési pontok meghatározása a csatornahálózatban a megrendelő által külön kért vízgyűjtő területek figyelembevételével
- Előzetes helyszíni felmérés: a mérés alkalmazhatósági tesztje, mérőrendszerek és érzékelők kiválasztása
- Ütemterv készítése a 73 áramlás- és szintmérőpont valamint 5 csapadékmérő egy héten belül történő felszerelésére és üzembehelyezésére

Megvalósítás

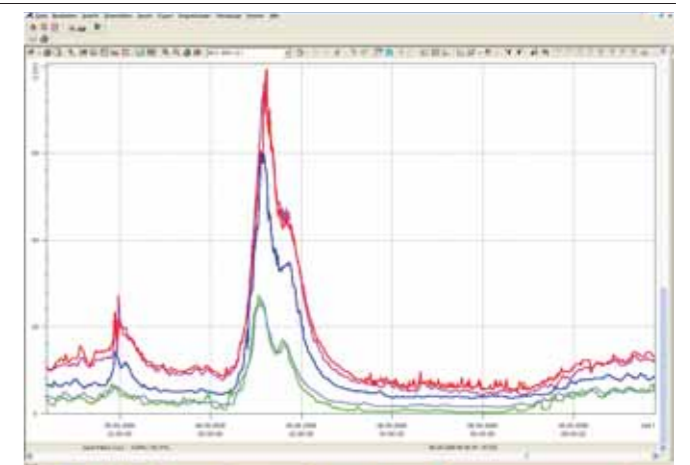
- A mérőrendszerek beépítése és az összes mérési pont üzembehelyezése 5 napot vett igénybe.
- A mérési pontok karbantartása 14 naponta történt (adatmentés, akkumulátorcsere, vizuális felülvizsgálat, funkcionális tesztelés és szükség esetén az érzékelő tisztítása).
- A mérés céljának elérése és a megrendelő beleegyezése után a készülékek leszerelése.



Áramlásmérési hely: áramlási sebesség és szint érzékelők beépítve

Adatok

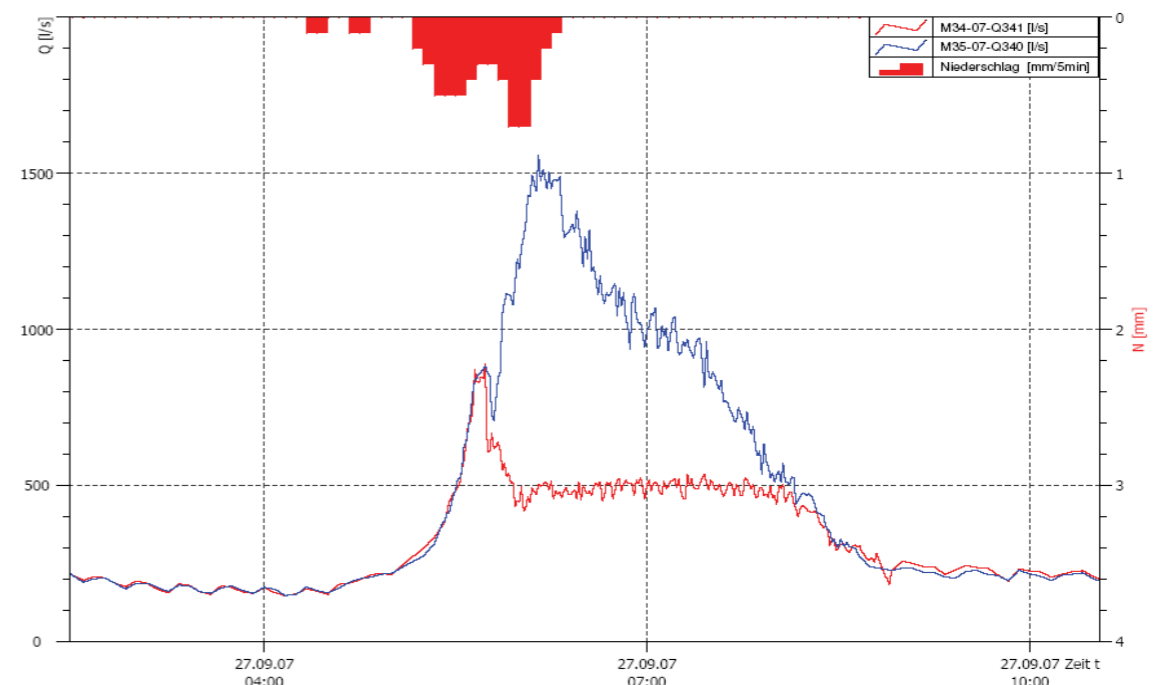
- A nyers adatok adatbázisba mentése (szoftver: WISKI, Kisters AG)
- Az adatok és hihetőségük folyamatos ellenőrzése
- A mérési adatok folyamatos szolgáltatása a megrendelő számára



Adatok és hihetőségük ellenőrzése

Adatok átadása

- Mérőhelyenkénti komplett dokumentáció.
- Mért adatok átadása a kívánt formátumban (*.txt és *.xls).
- Az összes mérési adat grafikus megjelenítése napi és heti vízjárásgörbékben (*.pdf).
- Projekt CD: tartalmazza az összes mérési eredmény grafikus ábrázolását, valamint az összes lényeges projektinformációt a munka lezárása után.

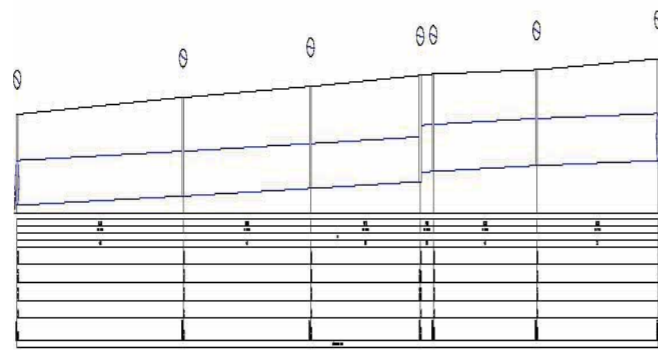


Átbukási esemény grafikus megjelenítése egy záporvíz bukóélen

Szennyezőanyag-terhelés vizsgálata egy záporvíz csatornában

Feladatleírás

- Áramlás- és szennyezőanyag-koncentráció folyamatos vizsgálata egy záporvíz csatornában 10 hónapon keresztül
- Az adatok online rendelkezésre állnak a felhasználó azonnali értesítésével csapadék-esemény alkalmával
- Mérendő paraméterek: h [m]; v [m/s]; Q [l/s]; T [C°]; C_{CSBeq} [mg/l]; $C_{CSB-feq}$ [mg/l] és C_{AFSeq} [mg/l] valamint csapadék hN [mm], levegő hőmérséklet [C°] és mintavevő jelei (be/ki kapcsolások, mintavevődény csere)



A 2 m átmérőjű záporvíz csatorna hosszmetsete

Tervezés / Konceptió

- A projekt körültekintő megtervezése az összes lényeges feltétel figyelembevételével
- Előzetes helyszíni felmérés az összes résztvevő bevonásával és a lehetséges megoldások megvitatása
- Munkafolyamatok megszervezése az összes résztvevő bevonásával a zökkenőmentes munkavégzés érdekében
- Üzenetküldő rendszer (SMS) beállítása a felhasználó azonnali, automatikus értesítésére a csapadékesemény megkezdődésekor
- A mérések megvalósítása egy előre összeállított mérőszekrényben

Megvalósítás

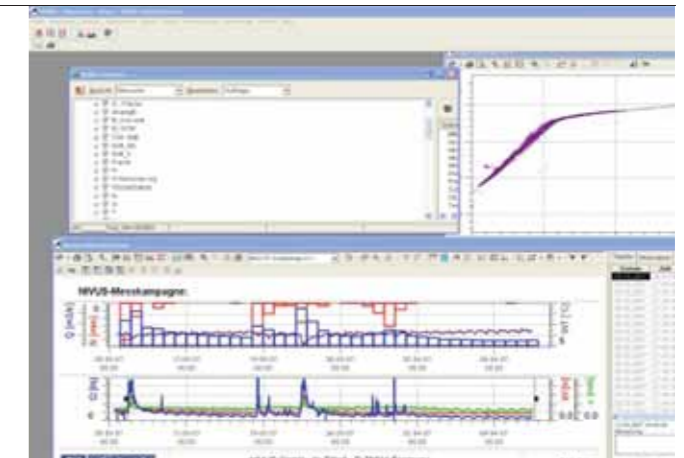
- A mérőszekrény felállítása valamint az érzékelők beépítése és üzembe-helyezése egy nap alatt történt
- Helyszíni karbantartás és a mérőrendszer felülvizsgálata havonta.
- Rendszeres adatmentés és a pillanatnyi mért értékek ellenőrzése telekommunikációs csatornán keresztül.
- Az adatok azonnali ellenőrzése a riasztás vétele (SMS-ben) után.
- Távoli adathozzáférés beállítása a felhasználó számára a mért értékek azonnali elérésének biztosításához.



Online spektrométer szonda
Balra fent: mérőszekrény

Adatok

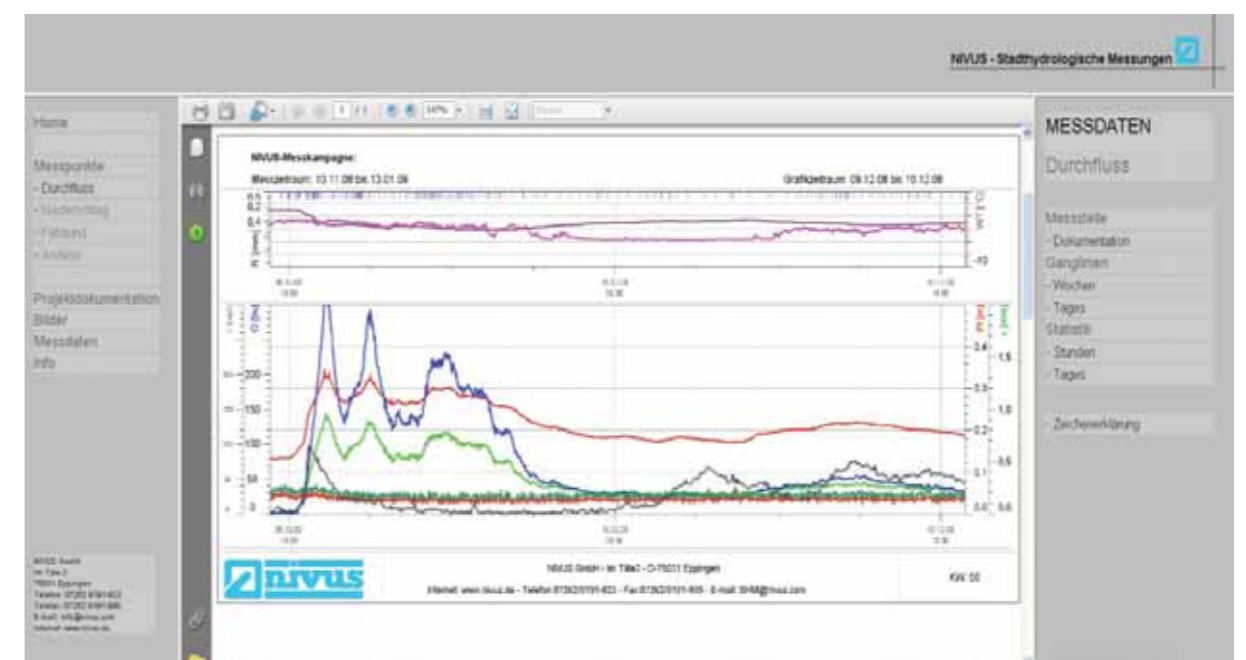
- A nyers adatok adatbázisba mentése
- Az adatok és hihetőségük folyamatos ellenőrzése (szoftver: WISKI, Kisters AG)
- Adatok kiértékelése rövid megjegyzéssel a megrendelő igényei szerint



Adatok ellenőrzése

Adatok átadása

- Mérőhelyenkénti komplett dokumentáció.
- Mért adatok átadása a kívánt formátumban (*.txt és *.xls).
- Projekt CD: tartalmazza az összes mérési eredményt vizuális formában (napi és heti grafikonok), valamint az összes lényeges projektinformációt.
- A további adatfeldolgozás során a mért eredmények világos megjelenítésének köszönhetően időmegtakarítás érhető el.



A mérési eredmények vizuális megjelenítése napi grafikonon

Szennyezőanyag-terhelés mérése bukóéleken

Feladatleírás

- Áramlás- és szennyezőanyag-koncentráció folyamatos vizsgálata egy szennyvíztisztító telepen és azt megelőzően a csatornahálózat három pontján 15 hónapon keresztül
- Különböző kibocsátók szennyvizének keveredési vizsgálata



A vízgyűjtő terület szennyvíztisztító telepe

Tervezés / Konceptió

- Előzetes tervezés a meglévő csatornahálózat tervrajzai alapján a megrendelővel szorosan együttműködve
- A mérési helyek előzetes felmérése, a mérési pontok meghatározása, mérőrendszerek kiválasztása
- Megvalósítás megtervezése: munkafolyamatok ütemezése, mérőrendszerek tesztelése
- Telekommunikáció létesítése az adathozzáférhetőség növelése érdekében

Megvalósítás

- A mérőrendszerek beépítése és üzembehelyezése
- Helyszíni karbantartás és a mérőrendszer felülvizsgálata havonta
- Rendszeres adatmentés és a pillanatnyi mért értékek ellenőrzése távoli eléréssel
- A mérőkészülékek leszerelése a megrendelő jóváhagyása után



Áramlásmérési hely

Adatok

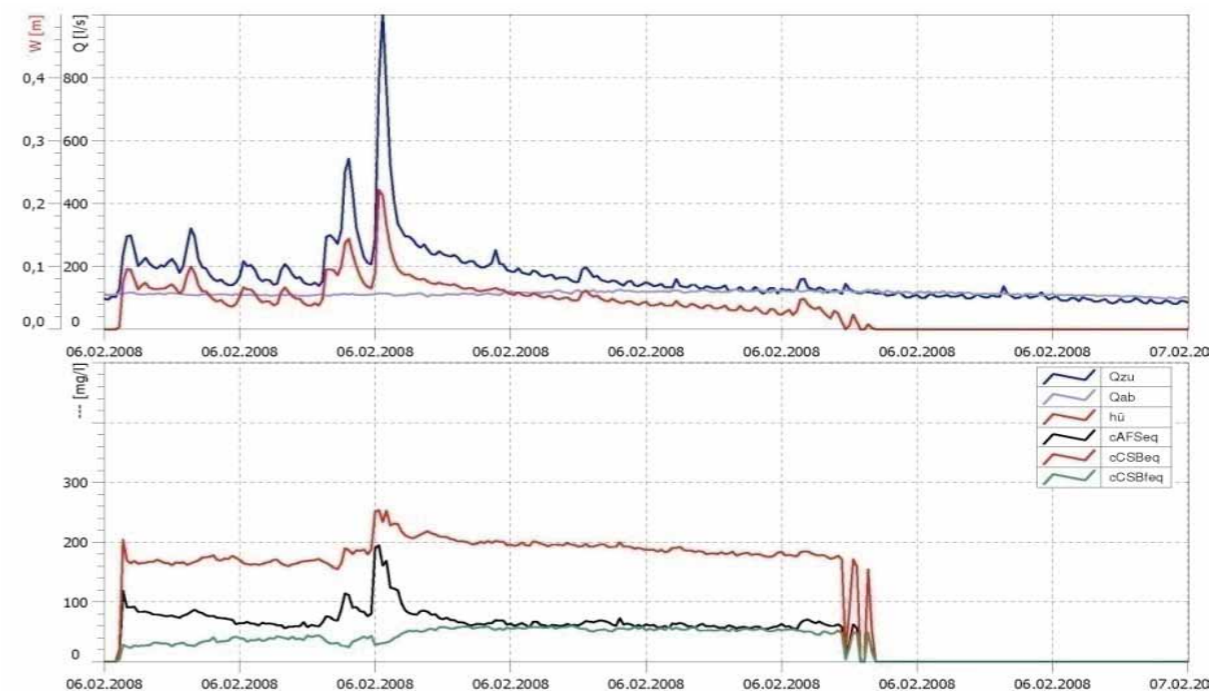
- A nyers adatok adatbázisba mentése
- Az adatok és hihetőségük folyamatos ellenőrzése
- 5 perces átlagérték-számítás az egy-perces adatokból a megrendelő kérése szerint



Lebegőanyag-koncentráció mérése az átbukás ideje alatt

Adatok átadása

- Adatcsomagok létrehozása az átbukási eseményekről a megrendelő előírásai szerint.
- Az átbukó szennyezőanyag-koncentráció mennyisége az átbukás ideje alatt és az átbukási szintek.
- Adatok átalakítása a megrendelő által kért formátumba.
- Projekt CD: a mért adatok grafikus megjelenítése és jegyzőkönyv a projekt végeredményéről.



A bukón átfolyó áramlás és a szennyezőanyag-koncentráció grafikus megjelenítése az átbukási esemény alatt

Természetes folyók vizének hidraulikai terhelése heves csapadékesemények miatt

Feladatleírás

- 28 áramlásmérési pont felszerelése a csatornarendszer általános rendezési tervének elkészítéséhez
- A folyók vizének hidraulikai- és szennyezőanyag terhelésének megállapítása heves esőzések idején
- Az áramlás- és szilárdanyag-koncentráció mérésének megvalósítása az élővizekben



Az élővizek megfelelő szakaszainak elsődleges felülvizsgálata

Tervezés / Konceptió

- A mérési pontok körültekintő megtervezése a helyszínen a megrendelővel szorosan együttműködve, a vízgyűjtő terület egyes részeinek tervrajzai alapján
- A mederben a lehető legjobb mérési pontok meghatározása és a csatorna alakjának vizsgálata
- A mérőrendszerek kiválasztása és speciális megoldások fejlesztése az adott feladatra (pl. áramlásmérés három úszódeszka alkalmazásával felülről lefelé)
- Adattovábbító rendszer felállítása a mérési pontok folyamatos felügyeletére

Megvalósítás

- A mérőrendszer előkészítése a mérési helyen alkalmazható feltételek figyelembevételével.
- A mérőrendszer felszerelése, üzembehelyezése és tesztelése.
- A mérési helyek rendszeres helyszíni felülvizsgálata, karbantartása.
- Rendszeres adatmentés és a pillanatnyi mért értékek ellenőrzése telekommunikációs csatornán keresztül.
- A mérőrendszerek leszerelése a mérés céljának elérése és a megrendelő jóváhagyása után.



Áramlásmérési pont felszíni vízfolyásban: az érzékelők szűrődeszkák (úszótestek) aljára szerelve

Adatok

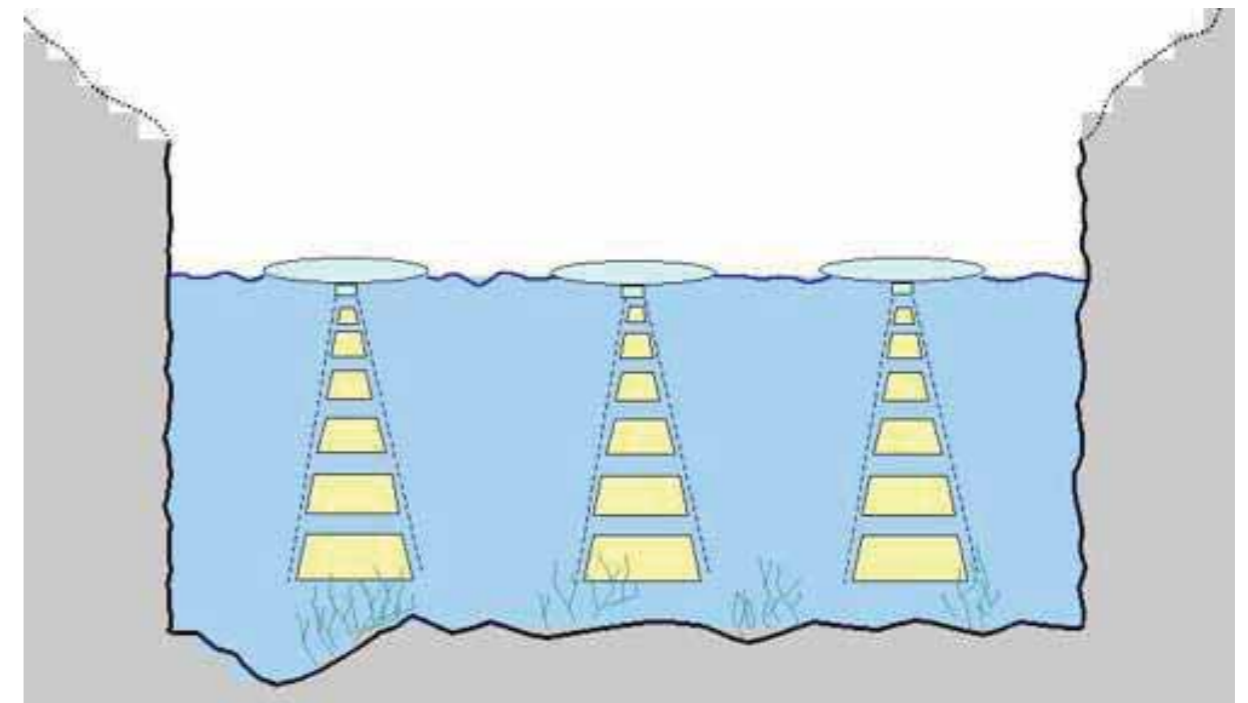
- A nyers adatok adatbázisba mentése (szoftver: WISKI, Kisters AG)
- Az adatok és hihetőségük folyamatos ellenőrzése
- Áramlási sebességmérés kiértékelése (három függőben történő mérés a nagy pontosság érdekében)



Érzékelők a folyásfenékre szerelve

Adatok átadása

- A mérési helyek teljes dokumentációja a felszíni vízfolyás áramlásméréséhez szükséges lépések bemutatásával.
- Mért adatok átadása a kívánt formátumban (*.txt és *.xls).
- Projekt CD átadása az összes mérési adat grafikus megjelenítésével (napi és heti grafikonok) és a projekt végeredményének beszámolójával.



Az áramlásmérés elvi ábrája, keresztmetszeti rajz

Áramlásmérés turbina befolyó ágon

Alkalmazás

- 7,8 x 2,0 m (sz x m) négyzet alakú csatorna
- Részlegesen telt szelvény
- Beton falak a híd miatt
- Természetes folyásfenék



Mérési pont a hídnál

Feladatleírás

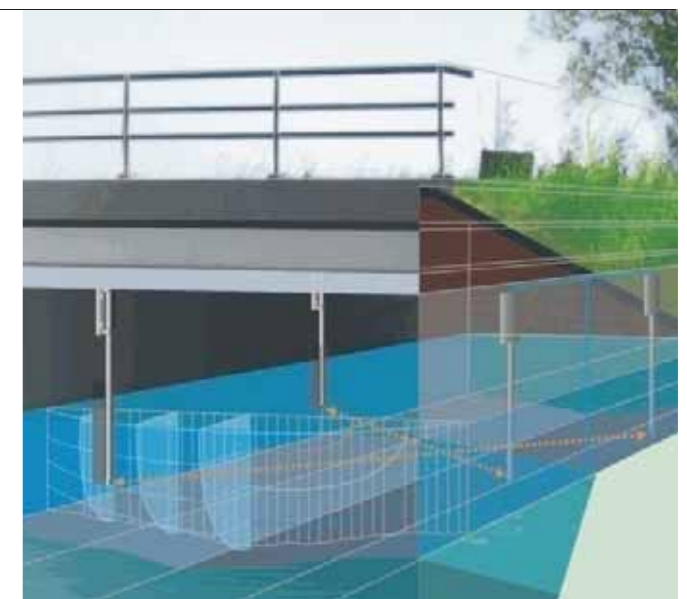
- A turbina befolyó ágát folyamatosan mérni kell annak érdekében, hogy megfelelő mennyiségű víz kerüljön kivételre a folyóból.
- Így biztosítható az is, hogy a turbinák ne legyenek alulterhelve alacsony áramlás esetén, inkább álljanak le a szivattyúk.

Megoldás

- A NivuChannel típusú ultrahangos szállítási idő elvén működő mérést alkalmaztuk a víz alacsony lebegőanyag tartalma miatt.
- A mérési pont a híd alatt került kialakításra a lehető legjobb áramlási profil elérése érdekében.
- A természetes folyásfenék keresztirányú áramlást okozhat. Kettő keresztirányú mérési út alkalmazásával ezek a hatások kompenzálhatók.

Előnyök:

- Egyszerű és gyors beépítés
- Nagy pontosság
- Jó ismétlőképesség
- Megbízhatóság minden üzemállapotban



Rúd érzékelők beépítése

Élővízfolyások

Erőművek

Áramlásmérés turbina befolyó ágon	51
Hűtővíz áramlásmérése természetessé visszaalakított csatornában	52

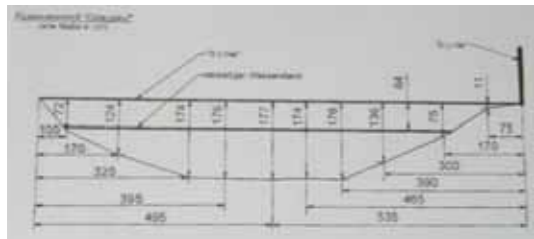
Öntözőrendszerek

Víztározóba befolyó áramlás mérése	53
------------------------------------	----

Hűtővíz áramlásmérése természetessé visszaalakított csatornában

Alkalmazás

- 7 x 1,8 m (sz x m) trapéz alakú csatorna
- Részlegesen telt szelvény
- Természetes folyómeder (fenék és rézsű is)



Mérési hely

Feladatleírás

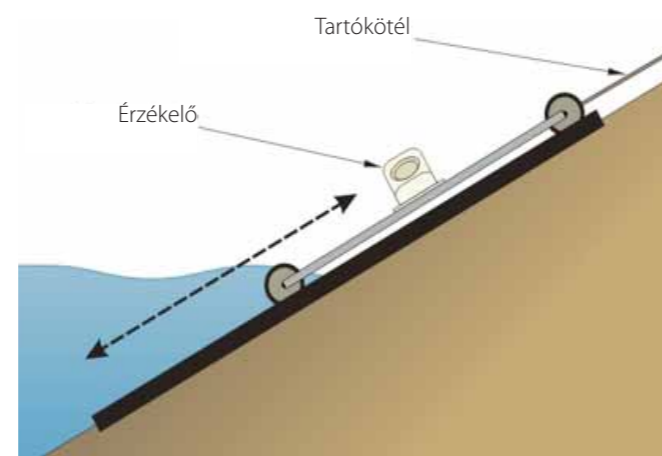
- Az erőműből a felszíni vízfolyásba érkező hűtővíz mennyiségét kell megmérni.
- A mérőszakasz egy természet által visszaalakított folyómederben került kialakításra.
- Az érzékelőket üzembiztosan kell telepíteni, de azoknak bármikor hozzáférhetőnek kell lenniük.

Megoldás

- Az OCM Pro típusú mérőrendszer érzékelői egy mozgatható futószerkezetre lettek felszerelve. A kocsi egy sín páron éri el a mérési helyet.
- A szintet az érzékelőbe integrált hidrosztatikus nyomásérzékelő méri.

Előnyök:

- A robosztus és pontos mérés megvalósításához nem volt szükség komolyabb gépészeti átalakításokra, továbbá az érzékelők bármikor hozzáférhetőek karbantartás céljából.



Futószerkezet a rászerelt érzékelővel

Víztározóba befolyó áramlás mérése

Alkalmazás

- Speciális profil, kb. 2,5 x 2,0 m (m x sz)
- Részlegesen telt szelvény
- A csatorna anyaga terméskő és beton
- Nagy áramlási dinamikatartomány



Víztározó tó

Feladatleírás

- A víztározóba befolyó mennyiséget mérni kell a mennyiség szabályzás és a vízgazdálkodás érdekében.
- A folyóból a tározóba érkező tápvíz megbízható áramlásmérését az alacsony mennyiségek és maximum 2000 l/s dinamikai tartományban kell biztosítani.

Megoldás

- Az OCM Pro CF típusú áramlásmérő rendszert alkalmaztuk. A szintet egy különálló kompakt ultrahangos szintmérővel mértük.
- Az érzékelőt rozsdamentes acéllemezre szereltük fel a lerakódások elleni védelem és a csatorna alján kialakuló örvények (terméskövek miatt) elkerülése érdekében.

Előnyök:

- A távadó lehetővé teszi a különleges profil miatt szükséges paraméterek egyszerű beállítását.
- A kiválasztott érzékelők megfelelnek a mérési pont extrém áramlási dinamikája által támasztott követelményeknek.



Mérési pont az öntözőcsatorna-átereszben

Ipar

Vegyipar

Áramlásmérés hűtővízcsatornában 55

Élelmiszeripar

Áramlás- és analitikai mérések 56

Áramlásmérés hűtővízcsatornában

Alkalmazás

- Zárt, téglalap alakú csatorna, 3,8 x 3,5 m (m x sz)
- Részlegesen telt szelvény
- A falak és az aljzat betonból készült



Az érzékelők beépítése a csatornába

Feladatleírás

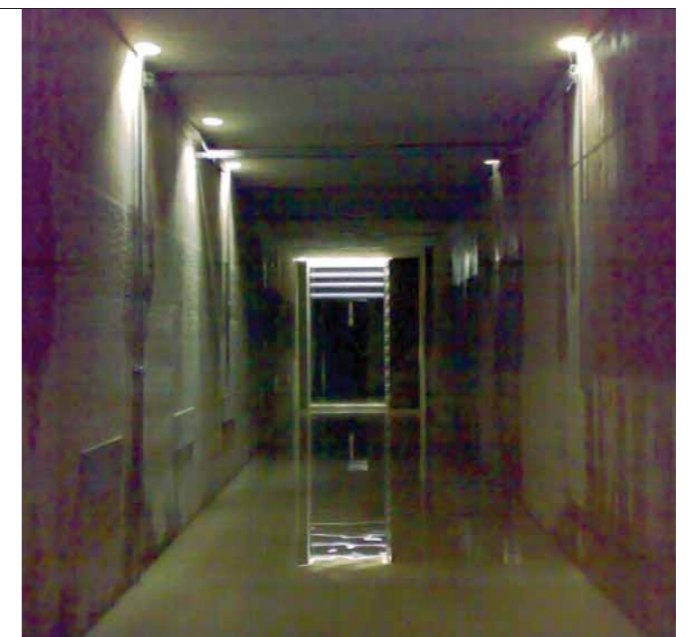
- Az áramlást a hűtővízcsatornában folyamatosan szabályozni kell a megfelelő hűtési folyamat és szivattyúvezérlés érdekében.
- A befolyó mennyiséget a homokszűrők korlátozott térfogata miatt szabályozni kell.
- Az áramlást folyamatosan mérni kell, még változó vízszintek esetén is.

Megoldás

- A NivuChannel típusú ultrahangos szállítási idő elvén működő mérést alkalmaztuk a lebegőanyag-mentes víz miatt.
- Rúdérzékelőket használtunk annak érdekében, hogy lehetővé tegyünk az érzékelők be- és kiszerezését üzemi körülmények között. Az érzékelők tartói felülről lettek beépítve, mivel a vízszint nem csökkenthető le hosszú időre. Ezáltal az érzékelők bármikor kivehetőek karbantartási célból.

Előnyök:

- Egyszerű és gyors beépítés
- Az érzékelők kivehetőek/karbantarthatók üzemi körülmények között is
- Nagypontosságú áramlásmérés



Megvalósult beépítés

Áramlás- és analitikai mérések

Alkalmazás

- 0,3 m átmérőjű cső
- Részlegesen telt szelvény
- Cső anyaga HDPE
- Többműszakos gyártás
- Erősen változó áramlás
- Kismértékű lerakódás



NPP működés közben

Feladatleírás

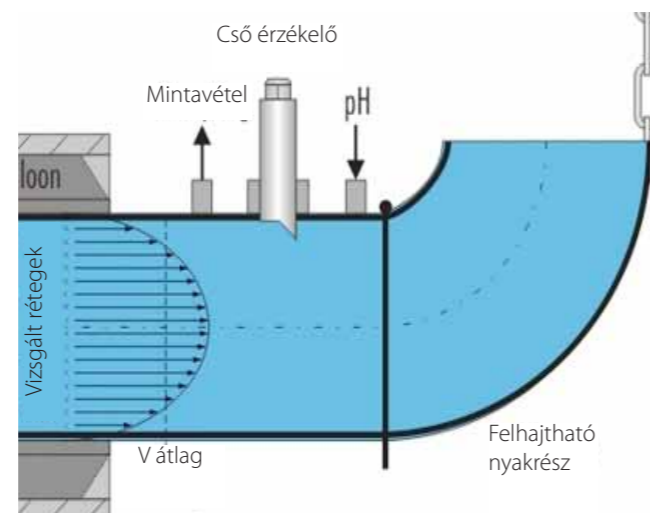
- Az ipari üzem szennyvízkibocsátási pontját a városi csatornába méréssel kell ellátni ellenőrzési és elszámolási célból. Mennyiségmérést, pH mérést valamint mintavételi csonkot kell kialakítani.
- Az extrém áramlási dinamika miatt a legalacsonyabb áramlásokat is pontosan meg kell mérni.
- A meglévő aknát kell használni a beépítésre, valamint fontos hogy a karbantartás egy személy által is elvégezhető legyen.

Megoldás

- A NIVUS Pipe Profiler-rel (NPP) nagypon-tosságú áramlásmérés valósítható meg, amely alkalmas továbbá a lerakódások megbízható érzékelésére és kompenzá-lására.
- A pH érzékelő és a mintavételi csonk a mérőcsőbe beépíthető.
- A mérőcső könyök-része felhajtható tisztítási célból.

Előnyök:

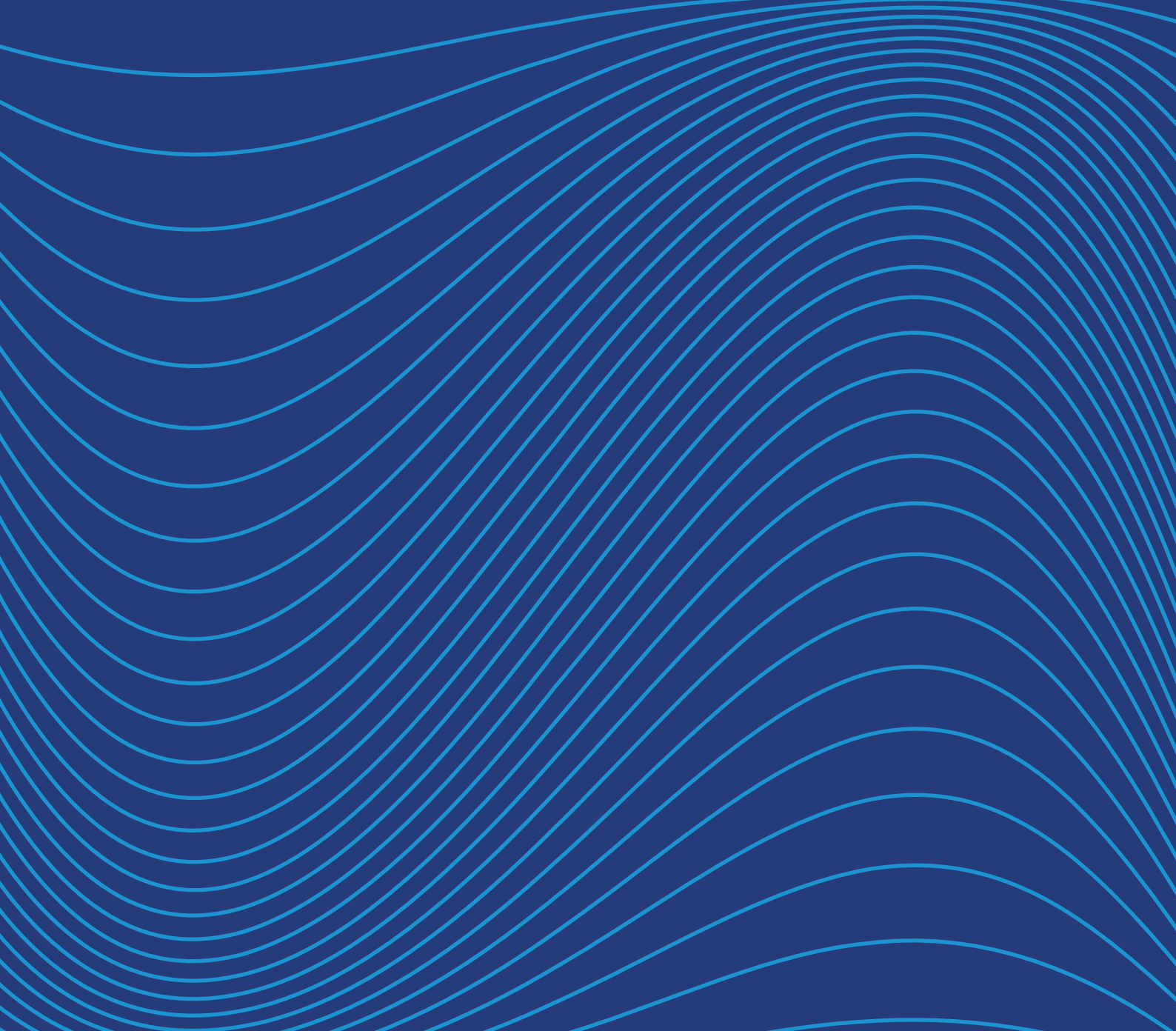
- Költséghatékony mérés az akna tetejéről.



Az NFP elvi ábrája a pH méréssel és a mintavételi csonkkal

Elérhetőségeink

Robex irányítástechnikai Kft.
1106 Budapest, Maglódi út 17.
C. épület I/112.
Telefon: (06-1) 431-0424
Fax: (06-1) 431-0425
www.robex.hu
robex@robex.hu



www.robex.hu