

SZAKDOLGOZAT



ÓBUDAI EGYETEM
ÓBUDA UNIVERSITY

Óbudai Egyetem
Ybl Miklós Építéstudományi Kar
Építőmérnöki Intézet

SZAKDOLGOZAT FELADATLAP

Hallgató neve: Herendi Vanda

Szaktervezési szám: [REDACTED]

Törzskönyvi száma: [REDACTED]

Neptun kódja: [REDACTED]

Szak: Építőmérnöki

Specializáció: Települési

A dolgozat címe: Rétság agglomeráció szennyvízelvezetésének fejlesztése

A dolgozat címe angolul: Development of wastewater disposal in the agglomeration of Rétság

A feladat részletezése: A szakdolgozat Rétság település és agglomerációjának csatornázási munkáival, annak fejlesztési lehetőségeivel foglalkozik. A dolgozat első része egy tanulmány, amelyben a lehetséges megoldások kerülnek bemutatásra. A második részben a választott megoldás kidolgozása történik engedélyezési terv szinten, a szükséges számításokkal és méretezésekkel. A hallgató a tervek elkészítéséhez tervező programot használ.

Intézményi konzulens neve: Bosnyákovics Gabriella

Külső konzulens neve: Major Szilvia

Munkahelye: Colas Alterra Zrt

A kiadott téma elévülési határideje: 2028. 12. 15.

Beadási határidő: 2023. 12. 15.

A szakdolgozat: Nem titkos.

Óbudai Egyetem
Ybl Miklós Építéstudományi Kar
Építőmérnöki Intézet
1446 Budapest, Thököly út 74.
1442 Budapest, 70., Pf. 117.

Kiadva: Budapest, 2023. 10. 30.

P.H

[Signature]
Intézetigazgató

A dolgozatot beadásra alkalmasnak találom: 2023. 12. 15.

[Signature]
belső konzulens

[Signature]
külső konzulens

SZAKDOLGOZAT KONZULTÁCIÓS NAPLÓ

Hallgató neve: Herendi Václav

Dolgozat száma: [REDACTED]

Oktatási azonosítója: [REDACTED]

Szak, specializáció megnevezése:

Neptun azonosítója: [REDACTED]

Építőmérnök

Törzskönyvi száma: [REDACTED]

Települési

A dolgozat címe magyar nyelven: Rétság agglomeráció szennyvízelvezetésének fejlesztése

A dolgozat címe angol nyelven: Development of wastewater disposal in the agglomeration of R.

Belső (kari) konzulens neve: Bosnyákovics Gabriella

Külső konzulens neve: Major Szilvia

Külső konzulens munkahelye: Colas Alterra Zrt.

ALK.	DÁTUM	KONZULTÁCIÓ TÉMÁJA, TARTALMA	KONZULENS ALÁÍRÁSA
1.	<u>2023.10.04.</u>	<u>Konzultációs tartalom jegyzékkel</u>	<u>Bosnyákovics</u>
2.	<u>2023.11.01.</u>	<u>Tervei bemutatása, helyszínrajz</u>	<u>[Signature]</u>
3.	<u>2023.11.23.</u>	<u>Tervei bemutatása, hossz-és kereszt sz.</u>	<u>[Signature]</u>
4.	<u>2023.12.12.</u>	<u>Dolgozat össze foglala'sa</u>	<u>Bosnyákovics</u>

A Konzultációs naplót minimum négy alkalommal az egyes konzultációk alkalmával kell láttamoztatni bármelyik konzulenssel.

A részvételt a konzulens akkor igazolhatja, ha arra a hallgató felkészülten érkezik, azaz érdemi konzultáció történt.

A hallgató a Szakdolgozat/Diplomaterv/Diplomamunka tantárgy(ak)* követelményét teljesítette.

Kelt: Buda pest (hely), 2023.12.15. (dátum)

Bosnyákovics Gabriella
belső (kari) konzulens

* A megfelelő aláhúzendő.

HALLGATÓI NYILATKOZAT

Alulírott Herendi Vanda hallgató kijelentem, hogy a dolgozat saját munkám eredménye, a felhasznált szakirodalmat és eszközöket azonosíthatóan közöltem. Az elkészült dolgozatban található eredményeket az Óbudai Egyetem és a feladatot kiíró intézmény saját céljára térítés nélkül felhasználhatja, a titkosításra vonatkozó esetleges megkötések mellett.

Kelt: Budapest (hely), 2023.12.15. (dátum)


hallgató

Tartalom

1. Bevezetés	3
1.1 Alapadatok	3
1.2 Szennyvíz bekötések száma	4
2. Megoldandó probléma	4
2.1 Rétság	5
2.2 Bánk	6
2.3 Tolmács	6
2.4 Problémák összefoglalása	7
3. Engedélyezési terv műszaki leírás	8
3.1 Tervezés tárgya	8
3.2 Kiindulási alapadatok	8
3.3 Meglévő állapot ismertetése	8
3.3.1 Meglévő szennyvíz hálózat	8
3.3.2 Meglévő szennyvíztisztító telep	9
3.4 Új szennyvízelvezető rendszer	13
3.4.1 Új szennyvízelvezető rendszer műszaki adatai	16
3.5 Csőátmérő méretezése	18
3.5.1 Gravitációs rendszer	18
3.5.2 Nyomott rendszer	19
3.6 Átemelők	21
3.6.1 Méretezése	21
3.6.2 Átemelőkkel kapcsolatban lévő elvárások	21
3.7 Környezetvédelmi szempontok	22

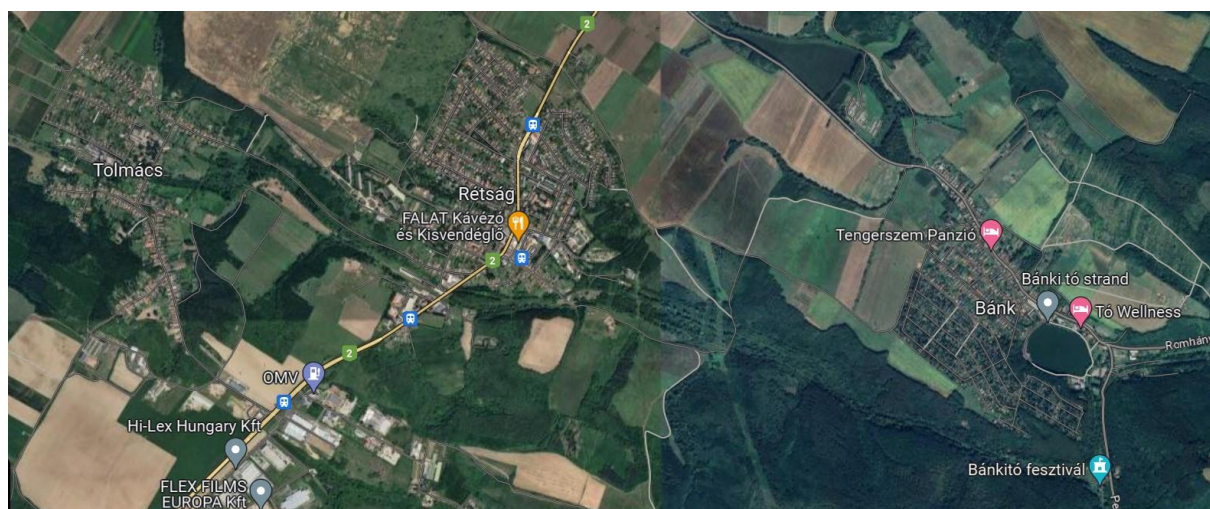
4. Összefoglalás	26
5. Summary	27
6. Irodalom jegyzék	28
7. Mellékletek	29
7.1. Számítási melléklet	29
7.2. Terv jegyzék	42
8. Táblázati jegyzék.....	42
9. Kép jegyzék	43

1. Bevezetés

Jelen szakdolgozat tárgyát képező Rétság, Bánk és Tolmács települések az Észak-Magyarországi Régióban, Nógrád megyében, a Rétság járásban helyezkednek el. Rétság város a járás közigazgatási szempontja, ezért is fontos, hogy a városnak és az agglomerációjának is megfelelő legyen az infrastrukturális ellátottsága, közte a szennyvíz hálózattal.

A szakdolgozat elkészítésének célja, hogy a műszakilag, környezetvédelmileg és gazdaságilag legelőnyösebb megoldást válasszam ki a három település számára, és a kiválasztott megoldás feleljen meg a 379/2015 (XII.8.) Korm. rendelet követelményrendszerének, bírálati szempontjainak.

<https://njt.hu/jogszabaly/2015-379-20-22>



1. kép Rétság és az érintett agglomerációs területek

(forrás: Google maps)

Bánk és Tolmács települések Rétság városához legközelebb fekvő két település.

1.1 Alapadatok

A települések népessége:

Rétság	2788
Bánk	690
Tolmács	754
Összesen	4232

1. táblázat: Népesség adatok

(forrás: <http://nepesseg.com/nograd/retsag>, <http://nepesseg.com/nograd/bank>, <http://nepesseg.com/nograd/tolmacs> 2019-es adatok alapján)

1.2 Szennyvíz bekötések száma

Lakossági, gazdálkodói és intézményi meglévő szennyvíz bekötések száma településenként évekre lebontva:

	Lakás (db)*	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Lakossági	308	232	235	235	237	240	241
Gazdasági		15	15	15	18	20	19
Intézményi		7	7	7	7	8	8

2. táblázat Bánk szennyvíz bekötések száma (db)

	Lakás (db)*	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Lakossági	340	0	0	0	0	0	0
Gazdasági		0	0	0	0	0	0
Intézményi		0	0	0	0	0	0

3. táblázat Tolmács szennyvíz bekötések száma (db)

	Lakás (db)*	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Lakossági	1168	1088	1096	1096	1101	1104	1110
Gazdasági		79	81	81	81	86	85
Intézményi		20	20	20	20	20	19

4. táblázat Rétság szennyvíz bekötések száma (db)

*Forrás: KSH helynévtár https://www.ksh.hu/apps/hntr.main?p_lang=HU

Forrás: Működő élőrekötött bekötése DMRV Zrt adatközlése alapján

A táblázatokból kiderül, hogy a szennyvízellátottság a három településen közel sem teljes, Tolmácson ki sem épített, és a másik kettő helyen is hiányosnak mondható a mai napig is.

2. Megoldandó probléma

A szakdolgozatom témája a három település szennyvízelvezetése regionális hálózaton keresztül egy felújított szennyvíztározóba való eljuttatása gravitációs és nyomott vezetéken keresztül.

1628/2022. (XII. 15.) Korm. határozat célja, hogy Tolmács településen a csatornahálózat teljes kiépítése, valamint Bánk település szennyvízelvezető hálózatának bővítése, Bánk, Rétság és Tolmács települések szennyvízkezelésének együttes megoldása a Bánk területén meglévő természetközeli kazettás szennyvíztisztító telep helyén újonnan létesítendő, közös szennyvíztisztító telepen. (Forrás: <https://njt.hu/jogszabaly/2022-1628-30-22>)

2.1. Rétság

A 25/2002 (II.27) Korm. rendeletben Rétsági szennyvízkezelési agglomeráció (mely kizárólag Rétság városát foglalja magában) az alábbi adatok szerint van nyilvántartva, fejlesztési igény megjelölése nélkül. (<https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a0200025.kor>)

Agglomeráció központi települése	Agglomeráció települései	Lakos szám	Agglomeráció szennyvízterhelése (LE)
Rétság		2713	2862
	Rétság	2713	

5 táblázat: Rétsági szennyvízkezelési agglomeráció főbb adatai a 25/2002. kormányrendelet szerint

A kormányrendelet szerint a rétsági agglomeráció lakosszáma 2713 fő, az agglomeráció szennyvíz terhelése 2862 LE.

Mivel Rétság város teljes szennyvízgyűjtő hálózata hosszú ideje üzemel, indokolt lenne a csatorna állapotának kamerás vizsgálatával történő ellenőrzése. A cél a hálózat feltérképezése és esetleges hibák kijavítása, és az illegális rákötések azonosítása. Jövőbeni tervek között szerepel a burkolt felületekről származó csapadékvizek leválasztása a szennyvízcsatorna hálózatról, de ez egyelőre nem szerepel a település tervezett fejlesztéseiben és szakdolgozatban sem.

A településen a csatornahálózat átemelői ÜPE lemezbélés nélküliek, ami a beton korrózióját eredményezi. Az átemelők teljes felújításra szorulnak, beleértve a villamos és gépészeti egységek cseréjét is, valamint ajánlott lenne korszerűbb, hosszabb élettartamú szivattyúk telepítése és távfelügyeleti rendszer kiépítése a hatékony üzemeltetés érdekében. A meglévő szennyvíztisztító telep 1980-ban épült és korábban kezelt egy kisebb telepet is. Az üzemeltetői adatok szerint a rétsági szennyvíztisztító telepen többször is meghaladta a határértékeket.

Az üzemelő adatai szerint a gépek jól működnek, de például szivattyúk, keverők és iszapvíztelenítő prégép, elavultak és egyre nagyobb költségekkel jár az üzemeltetésük, karbantartásuk és hibaelhárításuk. A jelenlegi rendszer képes ellátni funkcióját, de üzemeltetési, gazdasági és környezetvédelmi szempontból is szükség van felújításra és rekonstrukcióra.

2.2. Bánk

A jelen hatályos a Nemzeti Települési Szennyvízelvezetési és -tisztítási Megvalósítási Programról szóló 25/2002. (II. 27.) Korm. rendeletben Bánk település nem szerepel [1] (forrás: <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a0200025.kor>)

Bánk település lakóövezeteiben, melyek nem üdülőövezeti jellegűek, a szennyvízkezelés jelenlegi rendszere a 80-as években kialakított gyűjtőrendszeren keresztül működik. Az összegyűjtött szennyvíz a település keleti részén található, természetközeli technológiával működő kazettás szennyvíztisztító telepre jut el, melynek végátemelője a Bánki-tó keleti részén található. Az üdülőövezetében még nem alakítottak ki szennyvíz elvezető rendszert, így a háztartásokban és más ingatlanokban keletkező kommunális szennyvíz nagy része nem megfelelő technológiával épült, nem zárt és nem szivárgásmentes közműpótló létesítményekben gyűlik össze és a kommunális szennyvíz tisztítás nélkül szivárog a talajba. A talajba jutó szennyvíz komolyan károsítja a talajvizet és az onnan táplált rétegvizet is. A szennyező hatás tovább terjed a felszíni vizekbe is. Ezért kiemelten fontos lenne a településen kiépíteni a hálózatot azokon a területeken, ahol még nem történt meg, a már meglévő szennyvízcsatorna hálózatot átvizsgálni, hogy meg lehessen állapítani a fejlesztésre, esetleg átépítésre szoruló területeket. A szennyvíztisztító telep is felújításra szorul, mivel az elavult technológiája további károkat okoz a talajnak és így a felszíni és felszín alatti vizeknek is. Ezen felül, a turisztikai időszakokban, különösen a nyári hónapokban, a településen tapasztalható turisztikai forgalom jelentős hidraulikai terhelést eredményez. Kiemelendő ugyanis a Bánkitó Fesztivál, melynek látogatottsága az utóbbi években igen magas volt, 8000-10.000 fő között. Ilyenkor jelentősen megnő a szennyvízkibocsátás a településen, ami fontos szempont a tervezett csatornahálózat kiépítésekor.

2.3. Tolmács

A jelen hatályos a Nemzeti Települési Szennyvízelvezetési és -tisztítási Megvalósítási Programról szóló 25/2002. (II. 27.) Korm. rendeletben Tolmács település nem szerepel [1] (forrás: <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a0200025.kor>)

Tolmács teljes területén, beleértve az előbb említett bánki üdülőövezetet is, még hiányzik a szennyvízelvezető rendszer. A háztartásokban és más ingatlanokban olyan közműpótló létesítmények vannak jelen, melyek nem megfelelő technológiával épültek, és ezáltal azok

technológiai elavultsága súlyos károkat okoz a talajnak. Ezért a felszíni és felszín alatti vizek is veszélyeztetve vannak. A településen nélkülözhetetlen egy teljeskörű szennyvízcsatorna-rendszer kiépítése. Ennek beindítása és üzemeltetése szükségszerű a környezetvédelmi szempontok és az egészséges vízkészlet megőrzése érdekében.

2.4. Problémák összefoglalása

Minden három településen szükség van a szennyvízhálózat fejlesztésére vagy kiépítésére annak érdekében, hogy a teljes lakosság megfelelően hozzáférhessen a szennyvízkezelési infrastruktúrához. A helyi igények és kihívások azonban eltérőek Rétság, Bánk és Tolmács esetében.

Rétságon elsősorban a szennyvízhálózat felújítására van szükség, hogy megfeleljen a modern követelményeknek és biztosítsa a hatékony működést. Bánk esetében a szükségletek inkább az üdülőövezeten való szennyvízhálózat kiépítésére összpontosulnak. Tolmácson pedig az egész településen teljesen ki kell építeni a szennyvízhálózatot, mivel jelenleg hiányzik az ilyen típusú infrastruktúra.

A települések egyesével való teljes szennyvíztisztító telepépítése rendkívül költséges lehet, és a települések mérete miatt kevésbé lenne gazdaságos. Ezért a megoldás egy regionális hálózat kialakítása, amely összeköti a három települést. Ez a hálózat lehetőséget nyújthat arra, hogy az összegyűjtött szennyvizet a bánki szennyvíztisztító telepbe irányítsa, ahol hatékonyan kezelhető.

3. Engedélyezési terv műszaki leírás

3.1. Tervezés tárgya

A tervezés tárgya Rétság és annak agglomerációjának szennyvízcsatorna rendszerének korszerűsítése, mely magában foglalja a három települést összekötő csatornarendszer méretezését és megtervezését. Ezen felül, a tervezési folyamat részeként elkészítendő az engedélyezési terv a tervezési területre vonatkozóan. A három település közötti regionális szennyvízcsatorna rendszer újítása olyan fenntartható megoldásokat eredményez, amelyek hozzájárulnak a környezetvédelemhez és a hatékony vízgazdálkodáshoz a térségben.

A tervezett beavatkozások:

- Tolmács teljes területén kiépíteni a szennyvízcsatorna rendszert
- Rétság településen a meglévő szennyvízcsatorna rendszer fejlesztése
- Bánk településen a meglévő hálózat mellett kiépíteni a település kimaradt részein a szennyvízcsatorna rendszert
- A három települést összekötő regionális szennyvízcsatorna rendszer kiépítése
- Átemelők megépítése
- Magaspontokban légtelenítők kiépítése
- Mélypontokban ürítők létesítése

3.2. Kiindulási alapadatok

A tervezéshez szükséges geodéziai felmérést és az EOV helyes Tolmács, Rétság és Bánk települési alaptérképeket a Colas Alterra Zrt. biztosította számomra. A meglévő közműhálózat adatait az e-közmű nyilvántartásaiból vett adatokból gyűjtöttem be.

Természetvédelmi területeket nem szükséges figyelembe venni a tervezés során, ugyanis a három településből egyikén sem található Natura2000-es terület.

3.3. Meglévő állapot ismertetése

3.3.1. Meglévő szennyvíz hálózat

A jelenlegi állapotból megállapítható, hogy Bánk és Tolmács esetében a hiányzó vagy nem megfelelően korszerűsített szennyvízelvezető rendszer jelentős mértékben rontja a települések felszíni és felszín alatti vizeinek, és a talaj állapotát, és csökkenti a lakosság életminőségét. Az

elavult csatornahálózat miatt keletkező terhelés és a szennyvízkezelés hiányosságai problémát jelentenek. Rétság településen pedig bár a szennyvíztisztító telep rendelkezik érvényben lévő üzemeltetési engedéllyel 2027-ig a szolgáltató információi alapján, az engedélyben előírt vízminőségi határértékek betartása jelenleg nem biztosított. Ez azt jelenti, hogy a jelenlegi rendszer korszerűsítésére és fejlesztésére szükséges lesz a vízjogi engedély további meghosszabbításához. Ezek alapján elengedhetetlen a három településen a szennyvízgyűjtő és kezelő rendszerek teljes körű felújítása, amely a környezeti hatások csökkentéséhez járulna hozzá, valamint a lakosság életminőségét is javítaná.

3.3.2. Meglévő szennyvíztisztító telep

Két településen is megtalálható egy-egy szennyvíz tisztításra jelenleg alkalmas műtárgy, azonban Rétságon és Bánkon is teljes felújítást igényelne a telephely a korszerűtlen technológia, gépészet és üzemeltetés miatt.

Rétság városában a teljes csatornahálózat ki van építve, és nincsenek olyan utcák, amelyeket a csatornahálózat nem szolgál ki. A régebben épült csatornahálózat jellemzően beton anyagúak. A közterületi átemelők gépészeti és villamos részei felújításra szorulnak, továbbá gyűjtőtereik bélelésére is szükség van annak érdekében, hogy megelőzzék a beton korrózióját, és ezáltal biztosítsák az átemelők hosszú távú és hatékony működését. A város szennyvíztisztító telepe 2004-ben került korszerűsítésre, de a telep és az alkalmazott tisztítási technológia további fejlesztése várható a jövőben. Ennek oka a határértékek folyamatos betartásának szükségessége, mivel a kapott adatok alapján voltak olyan időszakok, amikor az üzemeltető nem tudta teljesíteni a kibocsátási határértékeket a tisztított szennyvíz minőségére vonatkozóan. A jövőbeli fejlesztéseknek az érvényes környezetvédelmi előírásoknak való megfelelést és a környezeti terhelés minimalizálását kell szolgálniuk.

	Napi tisztított szennyvíz mennyisége		Napi tisztított szennyvíz mennyisége		Napi tisztított szennyvíz mennyisége
2017.01.01	470	2019.05.01	510	2021.09.01	560
2017.02.01	480	2019.06.01	580	2021.10.01	630
2017.03.01	600	2019.07.01	540	2021.11.01	560
2017.04.01	370	2019.08.01	530	2021.12.01	550
2017.05.01	440	2019.09.01	540	2022.01.01	560
2017.06.01	520	2019.10.01	540	2022.02.01	520
2017.07.01	510	2019.11.01	580	2022.03.01	520
2017.08.01	450	2019.12.01	580	2022.04.01	580
2017.09.01	400	2020.01.01	580	2022.05.01	560
2017.10.01	640	2020.02.01	520	2022.06.01	560
2017.11.01	500	2020.03.01	560	2022.07.01	580
2017.12.01	550	2020.04.01	590	2022.08.01	580
2018.01.01	500	2020.05.01	540	2022.09.01	570
2018.02.01	700	2020.06.01	550	2022.10.01	580
2018.03.01	800	2020.07.01	520	2022.11.01	620
2018.04.01	620	2020.08.01	520	2022.12.01	620
2018.05.01	730	2020.09.01	580	2023.01.01	560
2018.06.01	480	2020.10.01	560	2023.02.01	620
2018.07.01	510	2020.11.01	580	2023.03.01	540
2018.08.01	400	2020.12.01	540	2023.04.01	620
2018.09.01	600	2021.01.01	520	2023.05.01	570
2018.10.01	620	2021.02.01	530	2023.06.01	610
2018.11.01	550	2021.03.01	540	2023.07.01	600
2018.12.01	520	2021.04.01	540	2023.08.01	600
2019.01.01	520	2021.05.01	600	2023.09.01	540
2019.02.01	570	2021.06.01	620	2023.10.01	600
2019.03.01	620	2021.07.01	550	Maximum	800
2019.04.01	500	2021.08.01	550	Átlag	560

6. táblázat: rétsági szennyvíztisztító telepen az adott évek minden hónap első napján mért napi tisztított szennyvíz

Mintavétel dátuma	pH -	KOI _k O ₂ mg/l	BOI ₅ O ₂ mg/l	nitrition mg/l	nitráció mg/l	Összes szervesetlen nitrogén N mg/l	összes nitrogén N mg/l	összes foszfor P mg/l	összes oldott anyag mg/l	összes lebegőanyag mg/l
2017.05.16	8,3	62	15	0,04	<1,0	21,7	25,3	<0,5	760	25
2017.10.04	8	172	69	0,11	<1,0	35,2	45,9	1,37	710	40
2018.02.06	7,9	59	<10	0,32	1,5	37,4	45,2	0,54	800	15
2018.11.05	7,6	38	10	2,6	21,5	18,5	26,5	0,68	750	25
2019.01.29	7,7	94	38	0,04	1,5	23,4	32,6	1,01	810	55
2019.11.27	7,7	357	110	<0,02	<1,1	30,3	50	5,45	615	190
2020.04.07	7,6	121	59	<0,02	<1,1	24,8	36,5	1,44	680	55
2020.11.11	7,9	70	18	0,06	<1,1	10,9	15,4	0,61	610	<9
2021.04.07	7,4	536	370	0,69	21	5,4	27,7	3,63	700	320
2021.11.09	7,6	32	<9	0,05	5	1,2	<4	<0,4	659	<9
2022.01.25	7,4	53	15	0,32	59	13,8	14,8	0,67	700	35
2022.07.26	7,6	102	38	0,12	<0	0,4	6,47	3,92	790	60
2023.02.20	7,5	127	46	5,3	15	5,2	12,1	1,67	790	70
2023.07.10	7,7	560	134	1,33	6,8	6,8	32,5	11,9	720	500

7. táblázat: Bánk településen mért szennyvíztisztító telepi befolyó (nyers) szennyvíz vizsgálata (Forrás: DMRV

Zrt adatközlése alapján)

A mért eredményekből kiolvasható, hogy 2023-ban kiugróan magasak a mért értékek a meglévő rétsági szennyvíztisztító telepen. A különösen kritikus értékek főként KOI_k O₂ c, BOI₅ O₂ (mg/l), nitrition (mg/l), nitráció (mg/l), Összes szervesetlen nitrogén N (mg/l), összes nitrogén (N) (mg/l), összes foszfor (P) (mg/l), összes lebegőanyag (mg/l) értékeknél figyelhető meg a DMRV Zrt. által kibocsátott mért értékek alapján.

Mintavétel dátuma	vas mg/l	mangán mg/l	réz mg/l	cink mg/l	nikkel mg/l	ólom mg/l	króm mg/l	ezüst mg/l	higany mg/l	arzén mg/l	ón mg/l
2017.05.16	0,144	0,055	<0,020	<0,010	<0,010	<0,01	<0,050	<0,010	<0,005	<0,01	<0,010
2017.10.04	0,221	0,045	<0,02	0,042	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01	<0,005	<0,01	<0,01
2018.02.06	0,116	0,045	<0,02	0,052	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01	<0,005	<0,01	<0,01
2018.11.05	0,144	0,011	<0,02	0,031	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01	<0,005	<0,01	<0,01
2019.01.29	0,087	0,038	<0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01	<0,005	<0,01	<0,01
2019.11.27	0,373	0,062	<0,02	0,063	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01	<0,005	<0,01	<0,01
2020.04.07	<0,05	0,013	<0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01	<0,005	<0,01	<0,01
2020.11.11	0,226	0,044	<0,02	0,015	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01	<0,005	<0,01	<0,01
2021.04.07	1,51	0,066	0,081	0,241	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01	<0,005	<0,01	<0,01
2021.11.09	0,067	0,037	<0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01	<0,005	<0,01	<0,01
2022.01.25	0,108	0,017	<0,02	0,024	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01	<0,005	<0,02	<0,01
2022.07.26	0,199	0,106	<0,02	0,104	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01	<0,005	<0,02	<0,01
2023.02.20	0,221	0,026	<0,02	0,04	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01	<0,005	<0,02	<0,01
2023.07.10	1,12	0,142	0,061	0,159	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01	<0,004	<0,02	<0,01

8. táblázat: Bánk településen mért szennyvíztisztító telepi befolyó (nyers) szennyvíz vizsgálata (Forrás: DMRV

Zrt adatközlése alapján)

A rétsági szennyvíztisztító telepen mért fenti eredmények azt mutatják, hogy 2023-ban, különösen az utolsó mérés alkalmával majdnem mindegyik eredmény kimondottan magas értékeket mutatott. A szennyvíz tisztító telep jelenleg rendelkezik működési engedéllyel, azonban az eredmények is mutatják, hogy az elavultsága már számokkal is kimutatható. A Bánk községben 1980-as években épült meglévő gyökérszívó szennyvíztisztító rendszer a település állandóan lakott részein a szennyvízgyűjtő rendszer, valamint a csatornahálózaton összegyűjtött szennyvíz befogadója természetközeli technológiával működő kazettás szennyvíztisztító telep. A hálózatot a DMRV Zrt., míg a kazettás tisztítótelepet 2014-ig Bánk község Önkormányzata üzemeltette, azonban 2014-től utóbbi felett is az üzemeltetési jogokat a DMRV Zrt. gyakorolja. A telepen természet közeli teraszos-kazettás technológia működik, amely a szennyvíz tárolásával, irányított gravitációs mozgásával, természetes folyamatok elősegítésével biztosítja a biológiai tisztítását a szennyvíznek. Az üzemeltetői tapasztalatok alapján a telepre beérkező szennyvíz az első öt kazetában elszikkad. A szennyvíz nem folyik át az eredetileg tervezett szennyvízkezelő rendszeren, a beérkező kommunális szennyvíz folyékony fázisa a földtani közegbe, onnan a talajvízbe szivárog, a szennyvíz iszap pedig a kazetták alján felhalmozódik.

Mintavétel dátuma	pH -	KOI _k O ₂ mg/l	BOI ₅ O ₂ mg/l	nitrition mg/l	nitrátion mg/l	Összes szervesetlen nitrogén N mg/l	összes nitrogén N mg/l	összes foszfor P mg/l	összes oldott anyag mg/l	összes lebegőanyag mg/l
2017.12.18	7,8	390	240	1,53	2	36,1	58,1	7,69	800	190
2018.06.06	7,7	350	210	<0,03	<1,0	54,2	74,1	7,79	890	250
2018.12.10	7,8	280	120	<0,03	1,5	36,3	53,7	5,94	710	530
2019.05.08	7,5	132	51	<0,03	<1,0	39,5	47,6	5,5	635	75
2020.05.29	7,9	118	38	0,05	<1,0	35,6	44,9	6,46	760	290
2021.03.11	8	296	170	1,99	1,5	54,9	69,9	7,38	770	180
2021.10.11	7,6	560	340	<0,03	<1,0	67,7	85,7	9,66	850	270
2022.03.31	7,5	768	446	<0,03	<1	41,5	66,5	9,04	730	500
2023.06.09	7,7	178	108	2,1	11,5	35,1	44,4	4,23	800	115
2023.10.04	7,6	578	346	<0,03	3,3	76,3	87,8	10,4	730	265

9. táblázat: Bánk településen mért szennyvíztisztító telepi befolyó (nyers) szennyvíz vizsgálata (Forrás: DMRV Zrt adatközlése alapján)

A mért adatokból kiolvasható, hogy az idei (2023) évben a telepen a KOI_k O₂ mg/l kiemelkedően magas értékeket mutatott. Kiugró érték volt még a nitrátion mennyisége, az összes szervesetlen nitrogén (mg/l), összes nitrogén (mg/l) valamint az összes lebegőanyag (mg/l) mennyisége is. A telephely működőképes ugyan, de az adatokban is megmutatkozik a korszerűtlen eszközök használata miatt, a telephely teljes rekonstrukcióra és új gépészeti eszközök beépítésére szorul.

3.4. Új szennyvízelvezető rendszer

A települések jelentős részén a domborzat lehetővé teszi a gravitációs gyűjtőcsatorna rendszer kialakítását, melyekre a tervezés során főként igyekeztem figyelemmel lenni a gazdaságosság miatt is. A gravitációsan összegyűjtött szennyvizet átemelőkkal kerül eljuttatásra a települési végátemelőhöz, ahonnan külterületi nyomóvezetékkel a települési szennyvíztisztítótelepre kerül elvezetésre.

A tervezett regionális vezeték tervezésénél figyelembe vettem a többi meglévő közművet, köztük az ivóvíz vezetéket is. A három település ivóvízellátását a dejtári vízbázis biztosítja. A tervezett beruházás vízbázist, távlati vízbázist nem érint. A beruházás nem veszélyezteti a felszín alatti, valamint felszíni vízhasználatokat, mivel a települések csatornázása és a szennyvizek megfelelő kezelése a talajvízbe kerülő szerves tápanyagok mennyiségét csökkenti.

Korábbi tanulmányok vizsgálták, hogy a térség szennyvízelvezetését milyen módon lehet a legjobb műszaki és gazdasági szempont alapján megvalósítani.

A meglévő telepek rekonstrukciója/újraépítése illetve Tolmács esetében egy új telep építése vagy a regionális szennyvízelvezető rendszer kiépítése egy központi szennyvíztisztító teleppel.

A regionális megoldás kialakításának műszaki-gazdasági előnyei:

- Több kis kapacitású szennyvíztisztító telep helyett gazdaságosabban üzemeltethető egy nagyobb, központi szennyvíztisztító telep.
- A nagyobb kapacitású telepen a tisztítás technológia egységei kiegyenlítettebb terhelést kapnak, ezáltal a tisztított szennyvíz minőségi követelményeinek betartása is kedvezőbb.
- A tervezett közös bányai szennyvíztisztító telepre jóval szigorúbb határértékek vonatkoznak a tisztított szennyvíz minőségre vonatkozóan, mint egy 601-2000 LE-re kiépített, kisebb terhelési kapacitású telepre vonatkozóan, emiatt a befogadót érő terhelés kisebb.

A regionális megoldás kialakításának műszaki-gazdasági hátrányai:

- A térségi megoldás hátrányaként jelentkezik a rendszerben való magas tartózkodási idő, de a számítások szerint a szennyvízgyűjtő hálózaton kiépítésre kerülnek azon műszaki megoldások, melyek megakadályozzák a szennyvízgyűjtő hálózatba jutó szennyvíz káros anaerob, rothadási folyamatait.

A tervezett telepi szennyvíztisztítási technológia mechanikai tisztítás (rács-szűrés és homokfogás) után aerob eleveniszapos szervesanyag és ammónia eltávolítást, váltakozó denitrifikációt, biológiai és vegyszeres foszfor eltávolítást és fázisszétválasztást tartalmaz.

A tervezett tisztítási technológia: Eleveniszapos biológiai tisztítás az iszap rész stabilizációjával, tápanyag eltávolítással. Szennyvíziszap elhelyezés: gépi víztelenítés után komposztálótelepen kerül hasznosításra, vagy mezőgazdasági elhelyezésre kerül.

A tisztított szennyvíz befogadója a Lókos-patak (22+700 fkm). Lókos patak befogadónál mért vízmérce állása: 168,32 mBf, vízállása: 19 cm, vízhozama: 0,111 m³/s (2023.11.29. napján készült információk alapján).

(forrás:

https://www.vizugy.hu/?mapModule=OpVizallas&SzervezetKod=2&mapData=VizmerceLista&order_vizmercelista=AllomasNev&order_vizmercelista_direction=desc)



2.kép: Az új bányai szennyvíztisztító rendszer helye

Nyomott szennyvíz-elvezető rendszerek alkalmazása:Nyomott szennyvíz-elvezető rendszerek előnyei:

- Kis mélységben fektetett csőhálózat kevés ráfordítással megépíthető
- A nyomócsövek hasonlóan épülnek ivóvíz és szennyvíz esetén is (meglévő eljárások, géppark)
- Minden munkafolyamat jól gépesíthető
- Nagymértékben csökken a föld- és kapcsolódó munkák mennyisége
- A keskeny és kismélységű munkaárok építése kevésbé rongálja a környezetet
- Építése, karbantartása, javítása kevésbé zavarja a közúti forgalmat
- Nem veszélyezteti a környező épületek állékonyságát
- Nincs infiltráció, csökken a szállított szennyvíz mennyisége, javulnak a szennyvíztisztítás feltételei
- A térszint közelében fektetett csövek javítása és cseréje egyszerű
- Nincsenek magassági kötöttségek, a keresztezések problémamentesen megoldhatóak
- Szükség esetén az út mindkét oldalán vezethető egy-egy nyomócső, elkerülhetőek a burkolatbontások, burkolat alatti átkötések
- Az utólagos közcsatorna csatlakozás magassági kötöttségek nélkül megoldható

Nyomott szennyvíz-elvezető rendszerek hátrányai:

- Folyamatos üzemeltetést igényel
- Üzeme az elektromos energiaellátás függvénye
- Nagyobb a berothadás veszélye (levegőztetés hiánya)
- Lerakódások hatására szállítóképesség csökkenés, energiaköltség növekedés, a tisztítás üzemszünettel jár
- A monitoring kiépítése költséges, de közterületi beemelők esetén elengedhetetlen

3.4.1. Új szennyvízelvezető rendszer műszaki adatai

Szakdolgozatom fő témájaként azt vizsgáltam, hogy a településeken összegyűjtött szennyvizet gravitációs vagy nyomó vezetéken keresztül juttassuk el a szennyvíztisztító telepre.. A tervek elkészítéséhez a felmérések jelenleg még folyamatban vannak, így egyes területek esetében nem kaptam adatszolgáltatást. Ezen területek esetében adatokat többnyire magamtól, valószínűsíthetett adatokat vettem fel.

A tervezés során a DMRV Zrt, mint a térség üzemeltetője, és későbbiekben jelen tervben szereplő települési és regionális csatornahálózatok üzemeltetője tervezési előírásait vettem figyelembe. A kiviteli tervben a Rétság – Tolmács-Bánk regionális szennyvízelvezetékét mind gravitációs mind pedig nyomóvezetéként megterveztem. Az üzemeltetői előírások alapján a gravitációs csatorna kialakításnál maximum 50m-enként vettem fel aknát, ugyanakkor a nyomóvezeték esetében szakaszoló aknát 100m-enként, továbbá a magaspontokon légtelenítő, a mélypontokon ürítő aknákat terveztem, ami jóval lecsökkenti a megépítésre váró aknák mennyiségét.

A terepi adottságok alapján a gravitációs rendszer kialakítása tűnik jobbnak.. A csatorna a szennyvíztisztító telepig gravitációs úton eljuttatható. A keresztező közművekről nem sikerült teljes adatszolgáltatást kapnom, így a mintakeresztszelvényeken ábrázoltak szerint vettem fel őket, mint meglévő állapot.

A regionális **gravitációs** csatorna megvalósulásának előnyei:

- Több fölmunka, a megfelelő lejtés érdekében nagy fektetési mélység
- Majdnem dupla annyi akna kialakítása. Összesen épülne: 161 akna
- Iránytörés: a gravitációs hálózaton a szinte az egész szakaszon egységes lejtéssel meg tudtam oldani a szennyvíz elvezetését. Egy kissé meredekebb területem kellett átváltam az egységes 5ezrelékes lejtésből 7,5ezrelékes lejtésbe. Ez jóval megkönnyíti a kiépítést.
- A cső fektetésénél alkalmazott ágyazat 20 cm, ami ilyen hosszú vezetéknél jelentős anyagtöbbletet jelent.
- A vezetékek elhelyezése a keresztező közművek és a meglévő közművek miatt nehézkes kivitelezés a meglévő közműhelyeztet miatt jelentős többletköltséggel járhat (esetleges közműkiváltás)

A regionális **nyomott** csatorna megvalósulásának előnyei:

- Jóval kevesebb földmunkával jár, kisebb fektetési mélység
- Kevesebb akna kialakítás. Összesen épülne: 85 akna (ebbe az átemelő, levegőztető és üztő aknák is beleszámításba kerültek)
- Iránytörés: A nyomott hálózaton összesen 14 magassági iránytörés történik. Követve a terepszintet a leásási mélységen, és így a földmunkán tudunk spórolni, azonban így függőlegesen fel- és le is kell haladni a tervezett csatornával, ami jóval megnehezíti a kiépítést a hálózatnak.
- A cső fektetésénél alkalmazott ágyazat csak 15 cm, így kevesebb anyagot kell hozzá felhasználni
- Jelentős szerelvény beépítése, melynek üzemeltetése és karbantartási jelentős többletköltséggel jár.

További szempontok:

Az üzemeltető adatai alapján a tervezett regionális szennyvízvezetékekkel párhuzamosan egy regionális ivóvíz ellátó gerincvezeték épült, DN300 ac vezeték. A települések ivóvíz ellátottsága szinte teljesnek mondható, azonban ez a rendszer is igényelne felülvizsgálatot, felújítást.

A rendszer választásnál figyelembe vettem ezt a tényezőt is, ha nyomott rendszer épül, akkor a kialakítás követhetné az ivóvíz vezeték nyomvonalát, ami kisebb munkaárkokat, kevesebb földmunkát vesz igénybe, így kevésbé károsítja a környezetet.

3.5. Csőátmérő méretezése

A csővezetékek keresztmetszeti méretének meghatározása során figyelembe vettem a 379/2015. kormányrendelet 5. számú melléklet 5.4. pontjában foglalt követelményeket amely a következőket írja elő: az átlagos sebességet nyomócsöveknél $V_{\text{átlagos}} = 1,0-1,5$ m/s értékkel, gravitációs vezetékeknél $V_{\text{átlagos}} = 0,4-0,8$ m/s értékkel (napi átlagra vonatkoztatva) kell számításba venni. (forrás: <https://njt.hu/jogszabaly/2015-379-20-22>)

A gravitációs csatornák esetében a kötelezően előírt legkisebb csőkeresztmetszeti érték az NA 200. Tekintettel a településeken keletkező kisebb szennyvízmennyiségekre, ezért ezen minimum követelménynek megfelelő gravitációs csatornák kerülnek a tervek szerint kiépítésre, ezen rendszerekben már biztosított a dugulás elkerülése. A regionális nyomott hálózatra is az előírt 200-as átmérőt választottam tervezésnél amelyre a számítások alapján (Mellékletben csatolva) szükség is van, hogy a rendszer megfelelő működését garantálni tudjuk.

3.5.1. Gravitációs rendszer

Gyűjtőcsatornák: NÁ 200 körszelvényű csövek
Lejtési viszonyok: 5-33,7 ezrelékes lejtés, utóbbi csak a települések kritikus pontjain, ahol a domborzat miatt elengedhetetlen volt ezt alkalmazni.
Tisztítóaknák: 150 cm belső átmérőjű beton, mászható szelvényű aknák
Fektetési mélység jellemzően: 1,5-4,00 m mélység között, néhány kirívó eset van ahol mély árkot kell ásni az adott aknának a domborzati viszonyok miatt.

Tolmács:

Tervezett gravitációs gyűjtőcsatorna hossz: 1918,45 m KPE szennyvízcső 200 x 9,5 mm x 6000 barna csíkos

Rákötések száma: 350 db házi rákötés
Végátemelő tervezett méretei: $V_{\text{szükséges}}=8,892$ m³ D=2,00 m hemelőmagasság=2,9 m
(Számítás mente a mellékletekben található)

A településről összegyűjtött szennyvizek a települési végátemelőbe jutnak, melyből a nyomott rendszerű regionális hálózat vezeti a településről összegyűjtött szennyvizet a bányai szennyvíztisztító területre.

A tolmácsi teljes gravitációs hálózaton 41 akna lett kialakítva.

Rétság:

Tervezett gravitációs gyűjtőcsatorna hossz: 1263,79 fm KPE szennyvízcső 200 x 9,5 mm x 6000 barna csíkos PN 10 bár

Rákötések száma: 918 db házi rákötés

Végátemelő tervezett méretei: $V_{szükséges}=21,76 \text{ m}^3$ $D=3,50 \text{ m}$ $\text{hemelőmagasság}=2,3 \text{ m}$
(Számítás menete a mellékletekben található)

A településről összegyűjtött szennyvizek a települési végátemelőbe jutnak, melyből a nyomott rendszerű regionális hálózat vezeti a településről összegyűjtött szennyvizet a bányai szennyvíztisztító területre.

A rétsági teljes gravitációs hálózaton 31 akna lett kialakítva.

3.5.2. Nyomott rendszer

Gyűjtőcsatornák: KPE szennyvízcső 200 x 9,5 mm x 6000 barna csíkos

Lejtési viszonyok: 3-25 ezrelékes lejtés

A magas és mélypontokban ürítő és légtelenítő szerelvényekkel, mechanikai és levegős öblítésre alkalmas csatlakozó szerelvényekkel.

Bánk:

Tervezett nyomott vezetékes csatornahossz: 1553,57 m D200 KG PVC 10 bar

Rákötések száma: 756 db

Végátemelő tervezett méretei: $V_{szükséges}=6,61 \text{ m}^3$ $D=2,00 \text{ m}$ $\text{hemelőmagasság}=2,1 \text{ m}$
(Számítás menete a mellékletekben található)

A település összegyűjtött szennyvize a végátemelőből egy 237,26 m hosszú külterületi gravitációs vezetéken kerül bevezetésre a nyomott vezetékű regionális hálózatba.

A meglévő rendszer maradna a saját meglévő főgyűjtő körén, így az, és az üdülő övezetben újonnan épített vezeték külön kezelendő és külön-külön végátemelővel csatlakoznak rá a nyomott regionális vezetékre.

A bányai teljes gravitációs hálózaton 10 akna lett kialakítva.

Regionális:

Tervezett nyomott vezetékes csatornahossz: 7779,64 m KPE szennyvízcső 200 x 9,5 mm x 6000

barna csíkos PN 10 bár

Rákötések száma: 3db települési végátemelő + 1 bányai végátemelő után létesített gravitációs csatorna.

A teljes csatornahálózaton 85 tisztító/légtelenítő/ürítő akna lett kialakítva.

Tartózkodási időkre vonatkozó számítások kiértékelése a tartózkodási idő az adott települések csatornáiban nem haladja meg a kritériumként meghatározott 6 óra értéket.

3.6. Átemelők

3.6.1. Méretezése

(A számítási mellékletben kifejtve található az átemelők méretezése)

	Tolmács	Rétság	Bánk
V akna térfogat (m ³)	8,892	21,76	6,61
h emelőmagasság (m)	2,90	2,30	2,10
D akna átmérő (m)	2,00	3,50	2,00

10. táblázat: Végátemelő aknák adatai

3.6.2. Átemelőkkel kapcsolatban lévő elvárások

- Ne veszélyeztessék a lakosság egészségét
- Ne veszélyeztessék az üzemeltető személyzetet
- Legyen meg a megkövetelt élettartam és sértetlenség
- Működési követelményei:
 - Dugulásmentes üzem
 - Elöntések és a bevezető gravitációs csatornák túltöltésének megakadályozása
 - A meglévő épületeket és közműlétesítményeket ne veszélyeztessék
 - A nyomóvezetéseket nyomáspróba alá kell vetni
 - Bűz és más terhelések ne keletkezzenek
 - Karbantartási munkákhoz legyen meg a hozzáférés
- Minden újonnan épített átemelőben két szivattyút kell létesíteni melyek automatikus működését biztosítani kell gépészet által .
- Ha nincs rendkívüli állapot ezek a szivattyúk felváltva, váltott ütemben üzemelnek.
- Adott aknaszint elérésekor mindkét szivattyúnak együttesen kell üzemelnie, elkerülve ezzel a vezetékekbe való visszafolyást.
- A települések végátemelőibe és regionális átemelőbe indukciós mennyiségmérő telepítése szükséges.
- Függetlenül attól, hogy mennyiségmérés telepítésre kerül-e az átemelőbe, a szerelvényakna kialakítása olyan kell legyen, hogy abba utólag ultrahangos és/vagy indukciós mennyiségmérő könnyen telepíthető legyen.
- Áramkimaradás után, visszakapcsoláskor a szivattyúk együttes indulását el kell kerülni.

(Forrás: <https://dmrvzrt.hu/static/internet/download/ME72010.pdf>)

3.7. Környezetvédelmi szempontok

Földvédelmi szempontok

A tervezett rendszerben a közös tisztítótelep a jelenlegi bánki kazettás telep közelében, annak megszüntetésével és kiváltásával valósul meg, mely földvédelmi szempontból jelentős pozitív hatással bír.

Talajvíz védelmi szempontok

A Bánki-tó, strand a 78/2008. (IV.3.) kormányrendelet szerint kijelölt fürdőhelyek listájában, mint természetes fürdőhely szerepel (fürdőhely kódja: HUBW_01302). A települési szennyvíztisztítás szempontjából érzékeny felszíni vizeket a 240/2000. (XII. 23.) Korm. rend. 1. számú melléklete, az érzékeny felszíni vízként kijelölt vizek vízgyűjtő területét a 2. számú mellékletben felsorolt települések külterületi határai határozzák meg. A tervezett befogadók nem szerepelnek a Rendelet 1. sz. mellékletében, illetve Bánk, Tolmács és Rétság települések sincsenek nevesítve a Rendelet 2. számú mellékletében. A fentiek alapján a tervezett beruházás a 240/2000. (XII.23.) Korm. rendeletben foglalt érzékeny felszíni vizeket és vízgyűjtő területeket: nem érint

Felszín alatti vizek védelme

Bánk és Tolmács községek, valamint Rétság városa a felszín alatti víz állapota szempontjából érzékeny területeknek minősülnek a felszín alatti víz állapota szempontjából érzékeny területeken lévő települések besorolásáról szóló 27/2004. (XII.25.) KvVM rendelet melléklete alapján. A települések ár- és belvíz veszélyeztetettségi alapon történő besorolásáról szóló 18/2003. (XII. 9.) KvVM-BM együttes rendelet mellékletében Bánk község, erősen veszélyeztetett, „A” kategóriába tartozik. Tolmács és Rétság nincs a rendeletben nevesítve.

Felszíni vizek védelme

Az Ipoly Részvízgyűjtőre készült Vízgyűjtő Gazdálkodási Terv 2015. éves felülvizsgálati anyagában foglaltak alapján mind a Lókos-patak felső szakasz-Jenői patak, mind a Lókos-patak vízgyűjtő területén a felszíni vizeket terhelő nitrogén és foszfor meghatározó forrása elsősorban diffúz, azon belül is mezőgazdasági eredetű. A vízfolyás jó állapotának elérése érdekében hosszabb távon a diffúz terhelések csökkentésére kell törekedni. A beruházással érintett Bánk és Tolmács települések teljes körű csatornázásával és korszerű szennyvíztisztító telepre történő bekötésével a diffúz eredetű kibocsátásokat csökkenteni lehet. A települések teljes körű csatornázása a talajvízbe kerülő szerves tápanyagok mennyiségét csökkenti, a csatornázást követően számítani lehet a települések felől érkező felszín alatti víz jelentette terhelés csökkenésére is, amely így közvetett módon szintén csökkenti az érintett felszíni vizek diffúz

eredetű tápanyagterhelését. Bánk esetében különösen fontos szempont a Bánki-tó vízminőség védelme, melyben meghatározó jelentőséggel bír a tó feletti szakaszon található, sűrűn beépített üdülőövezeti településrész szennyvízgyűjtő csatornával való ellátása, illetve az összegyűjtött szennyvíz korszerű létesítményben történő kezelése.

A tisztított szennyvíz lehetséges befogadójának meghatározása és vizsgálata

A lehetséges befogadók az alábbiak, melyek szóba jöhetnek, mint potenciálisan lehetséges befogadók:

- földtani közeg/talaj
- felszíni befogadók.

A talaj, mint lehetséges befogadót az alábbi okoknál fogva nem tekinthetjük a gyakorlatban megvalósítható, a tervezett rendszer vonatkozásában ténylegesen alkalmazhatónak:

- a szennyvíztisztító telepek környéke a tervezett befogadó vízfolyások közelében van, az érintett területek magas talajvízállású területek; a magas talajvízállású területeken a vonatkozó jogszabályi követelmények alapján öntözőterület azonban nem létesíthető
- az öntözéshez és a kiegyenlítő tároláshoz szükséges összefüggő terület nem áll rendelkezésre egyetlen vizsgált településen sem.

A fentiekben részletezett okoknál fogva a tisztítótelepeken keletkező, már megtisztított szennyvíz a talajban nem helyezhető el. Így a talajt, mint lehetséges befogadó lehetőségét elvetettük.

A Jenői-patak a befogadója a jelenleg is üzemelő rétsági szennyvíztisztító telepről elvezetésre kerülő tisztított szennyvíznek. A Lókos-patak „elvileg” a bánki kazettás szennyvíztisztító telep befogadója, melybe közvetlenül az elmúlt közel 40 év során nem került bevezetésre tisztított szennyvíz tekintettel arra a tényre, hogy a telephelyre bekerülő nyers szennyvíz a felső 5 kazettában elszikkadt és közvetve terhelte a Lókos-patakot, mint befogadót. A nagyobb kapacitású telepen a tisztítótelep technológiai egységei kiegyenlítettebb terhelést kapnak, a turizmus időszakos hatása miatti többletterhelés hatása is technológiailag egyszerűbben kezelhető, melynek révén a tisztított szennyvíz minőségi követelményeinek kibocsátási határértékek alatti szinten tartása is könnyebben teljesíthető.

Szagtalanítás, zajvédelem

Alapvetően kétféle szagtalanítási módszer betervezése lehetséges:

- helyi átemelőknél, beemelőknel valamely biofilteres megoldás (pl. FOBA, BIOTEG) alkalmazása a védőtávolság figyelembe vételével kötelező, illetőleg
- regionális, vagy bűzhatás szempontjából kritikus helyeknél ún. rendszerelvű megoldás alkalmazandó. Ennek mindenképp a szennyvíz berothadásának megelőzése a célja és ismert, lehetőleg alkalmazási engedéllyel, vagy vízjogilag jóváhagyottan történjen a módszer kiválasztása. Nagyon lényeges a rendszergazda eredménygaranciája, melyet min. 3 hónapos, a nyári kánikulai időszakra is kiterjedő próbaüzem alatt kell igazolni, és próbaüzemi zárójelentéssel kell dokumentálni, valamint végleges kezelési - karbantartási utasítás biztosítása szükséges.

A próbaüzem sikeres lezárását követően kerülhet csak sor a teljes szennyvízelvezető rendszer üzembehelyezésére. Jelenleg elfogadott rendszerelvű szagtalanítási megoldások:

- Limitált nitrátadagolásos eljárás (DRV Zrt. – BMGE közös szabadalom),
- Tiszta oxigén eljárás (pl. MESSER),
- Légöblítéses eljárás (pl. ITT FLYGT Kft),
- LINOX eljárás (FOBA Kft)

A kiválasztásnál lehetőleg előnyben kell részesíteni a csekélyebb üzemköltségű eljárásokat. A regionális szennyvízelvezető rendszereknél szükséges rendszerelvű szagtalanításnál ajánlott csekély üzemköltségű megoldásokat (pl. légöblítés, LINOX eljárás) együttesen is lehet alkalmazni, de az eredménygarancia és a megfelelően összehangolt kialakítás alapvető.

Zajvédelemmel a jelenlegi szabályozásnak megfelelően 150 m-en belüli beépítéseknél kell foglalkozni. Alapvető elvárás a gumiborítású golyós visszacsapó. Nagyon zajos és rezgés szempontjából is problémás átemelőknél egyedi megoldás szükséges (pl. frekvenciaszabályozás).

(forrás: <https://dmrvzrt.hu/static/internet/download/ME72010.pdf>)

Élet és gazdasági körülmények változása:

Tolmács és Bánk jelenleg nem csatornázott településrészeinek csatornázásának megvalósítása, Bánk, Tolmács és Rétság települések egy korszerű telepen történő kezelésével az alábbi változások prognosztizálhatók:

Gazdasági hatások:

- Javulnak a települések környezeti állapotjellemzői pozitívan változnak, mely a lakosság életkörülményeit is javítja, kedvezőbb feltételek teremtve gazdasági szereplők helyben való letelepedéséhez
- A környezeti állapotban bekövetkező javulás hozzájárul a turizmus lehetőségeinek jobb kiaknázásához, aminek feltétele, hogy megfelelő szennyvízelvezetéssel és kezeléssel biztosítható legyen a természeti turisztikai értékek megtartása.
- Megszűnik a tisztítatlan szennyvíz-elhelyezés környezetben okozott negatív hatásai, melynek köszönhetően az emberi egészségre, a földtani közegre, felszíni és felszín alatti vízre gyakorolt kedvezőtlen hatások visszaszorulnak.
- A keletkező szennyvíz csatornahálózatba való bevezetésével jelentős gazdasági megtakarítás jelentkezik a háztartásoknál, mivel a szennyvíztisztítás költségei így kedvezőbbek, a szippantási és szennyvíz elszállítási költségeknél.

Társadalmi hatások

- A gazdasági egységek számára rendelkezésre álló szennyvízközmű-hálózat kedvezőbb feltételeket kínál, így a helyi munkalehetőségek száma bővíthető, mely hozzájárul (a kedvezőbb környezeti állapot elérése mellett) a lakosság életminőségének javulásához.
- A projekt megvalósításával társadalmi és gazdasági esélyegyenlőség megvalósul, azaz a városi és falusias települések közötti infrastrukturális ellátottság színvonalának közelítése, az összkomfortos lakókörnyezet kialakításával megtörténik.

Fenntarthatósági szempontok értékelése

A fenntartható fejlődés alapelve szerint a települések környezeti állapotjellemzőinek javítása kiemelten fontos, mely mind lakossági, mind gazdaságfejlesztés szempontból kiemelt jelentőséggel bír. A lakosság életminősége a környezeti állapotjellemzők javulásával egyenes arányban javul, másrészt a környezet állapotában bekövetkező pozitív változás kedvezőbb feltételeket teremt a vállalkozások megtelepedése számára. A tervezett beruházás közvetve hozzájárul a következő generációk egészséges ivóvíz igényeinek biztosításához, mivel csökken mind a felszín alatti, mind a felszíni vizek terhelése.

4. Összefoglalás

A szakdolgozat témája a Rétságához két legközelebbi településsel: Tolmáccsal és Bánkkal közös regionális nyomott hálózat kiépítése.

A dolgozat először bemutatja a meglévő állapotot. Rétságon bemutatja a már kiépített hálózat hiányosságait, valamint rámutat a rendszer hiányosságaira. Bánkon az üdülőövezeten kívül a településen jelenleg működő csatornahálózat van kiépítve, azonban a népesség életminőségét és a környezetet is rendkívül rossz hatással van a hiányzó szennyvízcsatorna hálózat. Tolmács településen egyáltalán nem került kiépítésre a csatornahálózat.

A következőkben a dolgozat engedélyezési terv szinten, részletesen kidolgozásra kerülnek az általam készített tervek. A terveken elkészül a nyomott regionális hálózat, ami elvezeti a három település összegyűjtött szennyvizét a bánki szennyvíztisztító telepre, illetve a két településen a hiányzó hálózatok is megtervezésre kerülnek. A terv tartalmazza a megépült hálózat méretezését és a csőszakaszok átmérőinek számításait. A területen figyelembe vettem a környezetvédelmi szempontokat is, amik részletezésre kerülnek dolgozatban. A tervezés keretein belül elkészültek a helyszínrajzok, hossz- és keresztmetszelvények, amelyen részletesen bemutatják a három településen elkészült csatornahálózatokat.

5. Summary

The topic of the thesis is the establishment of a regional pressured sewer network shared by Rétság and its two closest settlements, Tolmács and Bánk.

The thesis begins by presenting the existing conditions. In Rétság, it highlights the deficiencies in the already established network and points out the shortcomings of the system. In Bánk, there is currently a functioning sewer network within the settlement, excluding the resort area. However, the lack of a sewage network significantly impacts the quality of life for the population and the environment. In Tolmács, there is no sewer network established at all.

Subsequently, the thesis elaborates in detail on the plans I have prepared at the permit plan level. The plans include the design of the pressured regional network, which conveys the collected sewage from the three settlements to the wastewater treatment plant in Bánk. Additionally, the missing networks in the two settlements are also designed. The plans encompass the sizing of the constructed network and the calculations of pipe section diameters. Environmental considerations are taken into account in the planning process, and these are detailed in the thesis. As part of the design, site plans, longitudinal and cross-sections are developed, providing a comprehensive overview of the sewer networks constructed in the three settlements.

6. Irodalom jegyzék

- Google maps
- <https://www.pipelife.hu>
- <https://retsag.hu>
- <https://bank-falu.hu>
- <https://www.tolmacs.hu>
- Bózvári József – Tolmács-Rétság-Bánk Szennyvízelvezetési agglomeráció lehatárolási tanulmány
- Egyetemi jegyzetek, előadás anyagok
- Saját egyetemi órai jegyzetek
- KPE csőkatalógus
- <https://njt.hu/jogszabaly/2015-379-20-22>
- <http://nepesseg.com/nograd/retsag>
- <http://nepesseg.com/nograd/bank>
- <http://nepesseg.com/nograd/tolmacs>
- KSH helynévtár https://www.ksh.hu/apps/hntr.main?p_lang=HU
- DMRV Zrt. adatszolgáltatása
- <https://njt.hu/jogszabaly/2022-1628-30-22>
- <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a0200025.kor>
- Rétsági szennyvízkezelési agglomeráció főbb adatai a 25/2002. kormányrendelet
- https://www.vizugy.hu/?mapModule=OpVizallas&SzervezetKod=2&mapData=Vizmercelista&order_vizmercelista=AllomasNev&order_vizmercelista_direction=desc
- <https://dmrvzrt.hu/static/internet/download/ME72010.pdf>
- 240/2000. (XII.23.) Korm. rendelet
- 27/2004. (XII.25.) KvVM rendelet
- 18/2003. (XII. 9.) KvVM-BM együttes rendelet
- <https://dmrvzrt.hu/static/internet/download/ME72010.pdf>

7. Mellékletek

7.1. Számítási melléklet

Regionális

Keletkező szennyvíz mennyisége:

- lakos szám: 4232 fő (3 település összesen)
- fajlagos vízigény: $q = 120 \text{ l/fő*nap}$

Napi átlagos vízigény:

$$Q_d = N \cdot q = 4232 \cdot 120 = 507,84 \text{ m}^3/\text{nap}$$

Napi átlagos szennyvízhozam:

$$Q_{szd} = Q_d \cdot 0,9 = 457,056 \text{ m}^3/\text{nap}$$

Óracsúcs tényező (z):

$$1/8$$

Óracsúcs szennyvízhozam:

$$Q_{szh} = z \cdot Q_{szd} = 1/8 \cdot 457,056 = 57,132 \text{ m}^3/\text{h} = 15,87 \text{ l/s}$$

Idegen vízhozam:

$$Q_i = 0,5 \cdot Q_{szd} = 0,5 \cdot 457,056 = 228,528 \text{ m}^3/\text{nap} = 2,645 \text{ l/s}$$

Mértékadó szennyvízhozam:

$$Q_{szm} = Q_{szh} + Q_i = 15,87 + 2,645 = 18,515 \text{ l/s}$$

Nyomott csatorna méretezése

Egy főre eső fajlagos méretezési szennyvízhozam:

$$q_m = Q_{mi}/N = 20,3665/4232 = 0,0048 \text{ l/s*fő}$$

Méretezési szennyvízhozam:

$$Q_m = 1,1 \cdot Q_{szm} = 1,1 \cdot 18,515 = 20,3665 \text{ l/s}$$

$$\text{lakósűrűség } n = \text{fő/db} = 4232/(349+918+756) = 2,09$$

$$L = 7779,64 \text{ m}$$

$$Q_{szm} = 18,515 \text{ l/s} = 0,0185 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$v_k = 1,0 \text{ m/s}$$

$$A \text{ szükséges} = Q_{szm}/v_k = 0,0185/1 = 0,0185 \text{ m}^2$$

$$d \text{ szükséges} = \sqrt{\frac{4 \cdot A_{sz}}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,0185}{\pi}} = 0,153 \text{ m} = 153 \text{ mm}$$

Csőátmérő méretezése

Csőátmérő választás katalógusból:

KPE szennyvízcső 200 x 9,5 mm x 6000 barna csíkos PN 10 bár

DN 150 < szükséges=153mm < DN200

$v=6\text{mm}$

$v=8\text{mm}$

$d_{b150}=150-2*6=138$

$d_{b200}=200-2*8=184$

$d_{b150}=140\text{mm}$

$d_{b200}=185\text{mm}$

Tényleges sebesség

$$v_{200}=Asz/\frac{d^2*\pi}{4}=0,0185/\frac{0,185^2*\pi}{4}=0,69\text{m/s}$$

Az alkalmazott csőátmérő: DN200

A szivattyú szükséges emelőmagassága:

$$h_v=\lambda*l/d*v^2/2g=0,02*7779,64/0,140*1,2^2/2*9,81=61,73\text{ m}$$

$$h_g=(190,83-171,00)-19,83\text{ m}$$

$$H_{sz}=h_g+h_v=-19,83+61,73=41,90\text{ m}$$

$$H_{sz\text{valós}}=H_{sz}+(\text{gépészeti berendezések miatt})0,5=\underline{42,40\text{ m}}$$

Tartózkodási idő:

$$L_m=7779,64\text{ m}$$

$$V_{ny}=\frac{d_b^2*\pi}{4}*L_{ny}=\frac{0,185^2*\pi}{4}*7779,64=209,19\text{ m}^3$$

$$T_{ny}=V_{ny}/Q_{szd}=209,19\text{m}^3/457,056\text{m}^3/\text{d}=209,19\text{m}^3/19,044\text{m}^3/\text{h}=\underline{10,98\text{h}} > 6\text{h}$$

NEM MEGFELELŐ!

A teljes hossz közbelső átemelők nélkül nem alkalmazható a túlzott tartózkodási idő miatt.

$$- \quad V_{ny}=V_{ny}=\frac{d_b^2*\pi}{4}*L_{ny}=\frac{0,185^2*\pi}{4}*2419,16=65,03\text{ m}^3$$

$$T_{ny}=V_{ny}/Q_{szd}=65,03\text{m}^3/457,056\text{m}^3/\text{d}=65,03\text{m}^3/19,044\text{m}^3/\text{h}=\underline{3,414\text{ h}}$$

$$- \quad V_{ny}=\frac{d_b^2*\pi}{4}*L_{ny}=\frac{0,185^2*\pi}{4}*3003,45=80,73\text{ m}^3$$

$$T_{ny}=V_{ny}/Q_{szd}=80,73\text{m}^3/457,056\text{m}^3/\text{d}=80,73\text{m}^3/19,044\text{m}^3/\text{h}=\underline{4,244\text{h}}$$

$$- \quad V_{ny}=\frac{d_b^2*\pi}{4}*L_{ny}=\frac{0,185^2*\pi}{4}*1104,69=29,69\text{ m}^3$$

$$T_{ny}=V_{ny}/Q_{szd}=29,69\text{ m}^3/457,056\text{m}^3/\text{d}=29,69\text{m}^3/19,044\text{m}^3/\text{h}=\underline{1,56\text{h}}$$

$$- \quad V_{ny}=\frac{d_b^2*\pi}{4}*L_{ny}=\frac{0,185^2*\pi}{4}*1252,34=33,66\text{ m}^3$$

$$T_{ny}=V_{ny}/Q_{szd}=33,66\text{m}^3/457,056\text{m}^3/\text{d}=33,66\text{m}^3/19,044\text{m}^3/\text{h}=\underline{1,77\text{h}}$$

Átemelő méretezése:

$$Q_{szm} = 18,515 \text{ l/s} = 0,018515 \text{ m}^3/\text{s}$$

- $T = 2419,16 \text{ s}$ (többre veszem fel 10 perc 30 perc több óra)

$$V_{szükséges} = 0,018515 \text{ m}^3/\text{s} \cdot 2419,16 \text{ s} = 44,79 \text{ m}^3$$

$$D = 3,5 \text{ m}$$

$$A = D^2 \cdot \pi / 4 = 9,62 \text{ m}^2$$

$$V = A \cdot h \rightarrow h = V/A = 44,79/9,62 = 4,66 \text{ m} \rightarrow \underline{\underline{h=4,7m}}$$

- $T = 3003,45 \text{ s}$

$$V_{szükséges} = 0,018515 \text{ m}^3/\text{s} \cdot 3003,45 \text{ s} = 55,61 \text{ m}^3$$

$$D = 3,5 \text{ m}$$

$$A = D^2 \cdot \pi / 4 = 9,62 \text{ m}^2$$

$$V = A \cdot h \rightarrow h = V/A = 55,61/9,62 = 5,78 \text{ m} \rightarrow \underline{\underline{h=5,8m}}$$

- $T = 1104,69 \text{ s}$

$$V_{szükséges} = 0,018515 \text{ m}^3/\text{s} \cdot 1104,69 \text{ s} = 20,45 \text{ m}^3$$

$$D = 3,5 \text{ m}$$

$$A = D^2 \cdot \pi / 4 = 9,62 \text{ m}^2$$

$$V = A \cdot h \rightarrow h = V/A = 20,45/9,62 = 2,126 \text{ m} \rightarrow \underline{\underline{h=2,2m}}$$

- $T = 1252,34 \text{ s}$

$$V_{szükséges} = 0,018515 \text{ m}^3/\text{s} \cdot 1252,34 \text{ s} = 23,187 \text{ m}^3$$

$$D = 3,5 \text{ m}$$

$$A = D^2 \cdot \pi / 4 = 9,62 \text{ m}^2$$

$$V = A \cdot h \rightarrow h = V/A = 23,187/9,62 = 2,41 \text{ m} \rightarrow \underline{\underline{h=2,45m}}$$

TolmácsKeletkező szennyvíz mennyisége:

- lakos szám: 754 fő
- fajlagos vízigény: $q = 120 \text{ l/fő*nap}$

Napi átlagos vízigény:

$$Q_d = N \cdot q = 754 \cdot 120 = 90,48 \text{ m}^3/\text{nap}$$

Napi átlagos szennyvízhozam:

$$Q_{szd} = Q_d \cdot 0,9 = 81,43 \text{ m}^3/\text{nap}$$

Óracsúcs tényező (z):

$$1/8$$

Óracsúcs szennyvízhozam:

$$Q_{szh} = z \cdot Q_{szd} = 1/8 \cdot 81,43 = 10,18 \text{ m}^3/\text{h} = 2,79 \text{ l/s}$$

Idegen vízhozam:

$$Q_i = 0,5 \cdot Q_{szd} = 0,5 \cdot 81,43 = 40,715 \text{ m}^3/\text{nap} = 0,46 \text{ l/s}$$

Mértékadó szennyvízhozam:

$$Q_{szm} = Q_{szh} + Q_i = 2,79 + 0,46 = 3,25 \text{ l/s}$$

Gravitációs csatorna méretezéseEgy főre eső fajlagos méretezési szennyvízhozam:

$$q_m = Q_{mi}/N = 3,575/754 = 0,0047 \text{ l/s*fő}$$

Méretezési szennyvízhozam:

$$Q_m = 1,1 \cdot Q_{szm} = 1,1 \cdot 3,25 = 3,575 \text{ l/s}$$

$$\text{lakósűrűség } n = \text{fő}/\text{db} = 754/349 = 2,16$$

Az egyes ágakra bekötött ingatlanok száma és a szakaszok hossza:

$$1-0-0 \quad L' = 128 \text{ db} \quad l = 1918,45 \text{ m}$$

$$1-1-0 \quad L' = 34 \text{ db} \quad l = 484,18 \text{ m}$$

$$1-2-0 \quad L' = 40 \text{ db} \quad l = 466,66 \text{ m}$$

$$1-3-0 \quad L' = 30 \text{ db} \quad l = 733,2 \text{ m}$$

$$1-4-0 \quad L' = 54 \text{ db} \quad l = 511,8 \text{ m}$$

$$1-5-0 \quad L' = 12 \text{ db} \quad l = 284,77 \text{ m}$$

$$1-6-0 \quad L' = 31 \text{ db} \quad l = 383,4 \text{ m}$$

$$1-2-1 \quad L' = 4 \text{ db} \quad l = 91 \text{ m}$$

$$1-3-1 \quad L' = 4 \text{ db} \quad l = 99,12 \text{ m}$$

$$1-4-1 \quad L'=9 \text{ db} \quad l=190,34 \text{ m}$$

$$1-5-1 \quad L'=3 \text{ db} \quad l=87,9 \text{ m}$$

A számításokat hátulról, az alárendelt csatornaágaktól kezdem

$$1-5-1$$

$$L'=3\text{db} \longrightarrow N'=L' \cdot n = 3\text{db} \cdot 2,16 \text{ fű/db} = 6,48 \text{ fű}$$

$$Q'=q_m \cdot N' = 0,0047 \cdot 6,48 = \underline{0,03 \text{ l/s}}$$

$$1-4-1$$

$$L'=9\text{db} \longrightarrow N'=L' \cdot n = 9\text{db} \cdot 2,16 \text{ fű/db} = 19,44 \text{ fű}$$

$$Q'=q_m \cdot N' = 0,0047 \cdot 19,44 = \underline{0,09 \text{ l/s}}$$

$$1-3-1$$

$$L'=4\text{db} \longrightarrow N'=L' \cdot n = 4\text{db} \cdot 2,16 \text{ fű/db} = 8,64 \text{ fű}$$

$$Q'=q_m \cdot N' = 0,0047 \cdot 8,64 = \underline{0,04 \text{ l/s}}$$

$$1-2-1$$

$$L'=4\text{db} \longrightarrow N'=L' \cdot n = 4\text{db} \cdot 2,16 \text{ fű/db} = 8,64 \text{ fű}$$

$$Q'=q_m \cdot N' = 0,0047 \cdot 8,64 = \underline{0,04 \text{ l/s}}$$

$$1-6-0$$

$$L'=31\text{db} \longrightarrow N'=L' \cdot n = 31\text{db} \cdot 2,16 \text{ fű/db} = 66,96 \text{ fű}$$

$$Q'=q_m \cdot N' = 0,0047 \cdot 66,96 = \underline{0,31 \text{ l/s}}$$

$$1-5-0$$

$$L'=12\text{db} \longrightarrow N'=L' \cdot n = 12\text{db} \cdot 2,16 \text{ fű/db} = 25,92 \text{ fű}$$

$$Q'=q_m \cdot N' = 0,0047 \cdot 25,92 = \underline{0,12 \text{ l/s}}$$

$$1-4-0$$

$$L'=54\text{db} \longrightarrow N'=L' \cdot n = 54\text{db} \cdot 2,16 \text{ fű/db} = 116,64 \text{ fű}$$

$$Q'=q_m \cdot N' = 0,0047 \cdot 116,64 = \underline{0,55 \text{ l/s}}$$

$$1-3-0$$

$$L'=30\text{db} \longrightarrow N'=L' \cdot n = 30\text{db} \cdot 2,16 \text{ fű/db} = 64,8 \text{ fű}$$

$$Q'=q_m \cdot N' = 0,0047 \cdot 64,8 = \underline{0,30 \text{ l/s}}$$

$$1-2-0$$

$$L'=40\text{db} \longrightarrow N'=L' \cdot n = 40\text{db} \cdot 2,16 \text{ fű/db} = 86,4 \text{ fű}$$

$$Q'=q_m \cdot N' = 0,0047 \cdot 86,4 = \underline{0,41 \text{ l/s}}$$

$$1-1-0$$

$$L'=34\text{db} \longrightarrow N'=L' \cdot n = 34\text{db} \cdot 2,16 \text{ fű/db} = 73,44 \text{ fű}$$

$$Q'=q_m \cdot N' = 0,0047 \cdot 73,44 = \underline{0,35 \text{ l/s}}$$

1-0-0

$$L'=128\text{db} \rightarrow N'=L' \cdot n = 128\text{db} \cdot 2,16 \text{ fő/db} = 276,48 \text{ fő}$$

$$Q'=q_m \cdot N' = 0,0047 \cdot 276,48 = \underline{1,3 \text{ l/s}}$$

$$Q'_{\text{teljes}} = 0,03+0,09+0,04+0,04+0,31+0,12+0,55+0,3+0,41+0,35+1,3 = \underline{3,54 \text{ l/s}}$$

Csőátmérő méretezése

Csőátmérő választás katalógusból:

KPE szennyvízcső 200 x 9,5 mm x 6000 barna csíkos PN 10 bár

A szivattyú szükséges emelőmagassága:

$$h_v = \lambda \cdot l / d \cdot v^2 / 2g = 0,02 \cdot 1918,45 / 0,185 \cdot 1,2^2 / 2 \cdot 9,81 = 20,11$$

$$h_g = (218,98 - 190,83) + 28,15 \text{ m}$$

$$H_{sz} = h_g + h_v = 28,15 + 20,11 = 48,26 \text{ m}$$

$$H_{sz\text{valós}} = H_{sz} + (\text{gépészeti berendezések miatt}) 0,5 = \underline{48,76 \text{ m}}$$

Tartózkodási idő:

$$L_m = 1918,45 \text{ m}$$

$$V_m = 0,7 \text{ m/s (ideális sebesség)}$$

$$T_g = L_m / V_m = 1918\text{m} / 0,7 \text{ m/s} = 2740 \text{ s} = 45,67 \text{ min} = \underline{0,76 \text{ h}}$$

Átemelő méretezése:

$$Q_{szm} = 3,25 \text{ l/s} = 0,00325 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$T = 45,6 \text{ min} = 2736 \text{ s}$$

$$V_{\text{szükséges}} = 0,00325 \text{ m}^3/\text{s} \cdot 2736 \text{ s} = 8,892 \text{ m}^3$$

$$D = 2,0 \text{ m}$$

$$A = D^2 \cdot \pi / 4 = 3,14 \text{ m}^2$$

$$V = A \cdot h \rightarrow h = V / A = 8,892 / 3,14 = 2,83 \text{ m} \rightarrow \underline{h=2,9\text{m}}$$

Rétság

Keletkező szennyvíz mennyisége:

- lakos szám: 2788 fő
- fajlagos vízigény: $q = 120 \text{ l/fő*nap}$

Napi átlagos vízigény:

$$Q_d = N \cdot q = 2788 \cdot 120 = 334,56 \text{ m}^3/\text{nap}$$

Napi átlagos szennyvízhozam:

$$Q_{szd} = Q_d \cdot 0,9 = 301,104 \text{ m}^3/\text{nap}$$

Óracsúcs tényező (z):

$$1/8$$

Óracsúcs szennyvízhozam:

$$Q_{szh} = z \cdot Q_{szd} = 1/8 \cdot 301,104 = 37,638 \text{ m}^3/\text{h} = 10,312 \text{ l/s}$$

Idegen vízhozam:

$$Q_i = 0,5 \cdot Q_{szd} = 0,5 \cdot 301,104 = 150,552 \text{ m}^3/\text{nap} = 1,7425 \text{ l/s}$$

Mértékadó szennyvízhozam:

$$Q_{szm} = Q_{szh} + Q_i = 10,312 + 1,7425 = 12,05 \text{ l/s}$$

Gravitációs csatorna méretezése

Egy főre eső fajlagos méretezési szennyvízhozam:

$$q_m = Q_{mi}/N = 13,26/2788 = 0,00475 \text{ l/s*fő}$$

Méretezési szennyvízhozam:

$$Q_m = 1,1 \cdot Q_{szm} = 1,1 \cdot 12,05 = 13,26 \text{ l/s}$$

$$\text{lakósűrűség } n = \text{fő}/\text{db} = 2788/918 = 3,037$$

Az egyes ágakra bekötött ingatlanok száma és a szakaszok hossza:

$$1-0-0 \quad L' = 197 \text{ db} \quad l = 1263,79 \text{ m}$$

$$1-1-0 \quad L' = 11 \text{ db} \quad l = 18923 \text{ m}$$

$$1-2-0 \quad L' = 17 \text{ db} \quad l = 86,95 \text{ m}$$

$$1-3-0 \quad L' = 9 \text{ db} \quad l = 80,97 \text{ m}$$

$$1-4-0 \quad L' = 4 \text{ db} \quad l = 249 \text{ m}$$

$$1-5-0 \quad L' = 22 \text{ db} \quad l = 350,47 \text{ m}$$

$$1-6-0 \quad L' = 43 \text{ db} \quad l = 215,47 \text{ m}$$

$$1-7-0 \quad L' = 134 \text{ db} \quad l = 866,1 \text{ m}$$

$$1-8-0 \quad L' = 92 \text{ db} \quad l = 237,04 \text{ m}$$

$$1-9-0 \quad L'=27 \text{ db} \quad l=353,79 \text{ m}$$

$$1-10-0 \quad L'=156 \text{ db} \quad l=796,23 \text{ m}$$

$$1-4-1 \quad L'=3 \text{ db} \quad l=74,83 \text{ m}$$

$$1-4-2 \quad L'=4 \text{ db} \quad l=65,23 \text{ m}$$

$$1-7-1 \quad L'=17 \text{ db} \quad l=178,18 \text{ m}$$

$$1-7-2 \quad L'=12 \text{ db} \quad l=52,97 \text{ m}$$

$$1-7-3 \quad L'=24 \text{ db} \quad l=108,07 \text{ m}$$

$$1-10-1 \quad L'=27 \text{ db} \quad l=416,31 \text{ m}$$

$$1-10-2 \quad L'=52 \text{ db} \quad l=474,35 \text{ m}$$

$$1-10-3 \quad L'=35 \text{ db} \quad l=286,58 \text{ m}$$

$$1-10-4 \quad L'=4 \text{ db} \quad l=58,94 \text{ m}$$

$$1-10-2-1 \quad L'=28 \text{ db} \quad l=421,73 \text{ m}$$

A számításokat hátulról, az alárendelt csatornaágaktól kezdem

$$1-10-2-1$$

$$L'=28 \text{ db} \longrightarrow N'=L' \cdot n = 28 \text{ db} \cdot 3,037 \text{ fő/db} = 85,036 \text{ fő}$$

$$Q'=q_m \cdot N' = 0,00475 \cdot 85,036 = \underline{0,4 \text{ l/s}}$$

$$1-10-4$$

$$L'=4 \text{ db} \longrightarrow N'=L' \cdot n = 4 \text{ db} \cdot 3,037 \text{ fő/db} = 12,148 \text{ fő}$$

$$Q'=q_m \cdot N' = 0,00475 \cdot 12,148 = \underline{0,58 \text{ l/s}}$$

$$1-10-3$$

$$L'=35 \text{ db} \longrightarrow N'=L' \cdot n = 35 \text{ db} \cdot 3,037 \text{ fő/db} = 106,295 \text{ fő}$$

$$Q'=q_m \cdot N' = 0,00475 \cdot 106,295 = \underline{0,5 \text{ l/s}}$$

$$1-10-2$$

$$L'=52 \text{ db} \longrightarrow N'=L' \cdot n = 52 \text{ db} \cdot 3,037 \text{ fő/db} = 157,924 \text{ fő}$$

$$Q'=q_m \cdot N' = 0,00475 \cdot 157,924 = \underline{0,75 \text{ l/s}}$$

$$1-10-1$$

$$L'=27 \text{ db} \longrightarrow N'=L' \cdot n = 27 \text{ db} \cdot 3,037 \text{ fő/db} = 81,999 \text{ fő}$$

$$Q'=q_m \cdot N' = 0,00475 \cdot 81,999 = \underline{0,39 \text{ l/s}}$$

$$1-7-3$$

$$L'=24 \text{ db} \longrightarrow N'=L' \cdot n = 24 \text{ db} \cdot 3,037 \text{ fő/db} = 72,89 \text{ fő}$$

$$Q'=q_m \cdot N' = 0,00475 \cdot 72,89 = \underline{0,35 \text{ l/s}}$$

$$1-7-2$$

$$L'=12 \text{ db} \longrightarrow N'=L' \cdot n = 12 \text{ db} \cdot 3,037 \text{ fő/db} = 36,44 \text{ fő}$$

$$Q'=q_m \cdot N' = 0,00475 \cdot 36,44 = \underline{0,17 \text{ l/s}}$$

1-7-1

$$L'=17\text{db} \longrightarrow N'=L'*n=17\text{db} * 3,037 \text{ f\"o/db} = 51,63 \text{ f\"o}$$

$$Q'=q_m*N'=0,00475 * 51,63 = \underline{0,25 \text{ l/s}}$$

1-4-1

$$L'=3\text{db} \longrightarrow N'=L'*n=3\text{db} * 3,037 \text{ f\"o/db} = 9,11 \text{ f\"o}$$

$$Q'=q_m*N'=0,00475 * 9,11 = \underline{0,04 \text{ l/s}}$$

1-10-0

$$L'=156\text{db} \longrightarrow N'=L'*n=156\text{db} * 3,037 \text{ f\"o/db} = 473,77 \text{ f\"o}$$

$$Q'=q_m*N'=0,00475 * 473,77 = \underline{2,25 \text{ l/s}}$$

1-9-0

$$L'=27\text{db} \longrightarrow N'=L'*n=27\text{db} * 3,037 \text{ f\"o/db} = 81,999 \text{ f\"o}$$

$$Q'=q_m*N'=0,00475 * 81,999 = \underline{0,39 \text{ l/s}}$$

1-8-0

$$L'=92\text{db} \longrightarrow N'=L'*n=92\text{db} * 3,037 \text{ f\"o/db} = 279,404 \text{ f\"o}$$

$$Q'=q_m*N'=0,00475 * 279,404 = \underline{1,327 \text{ l/s}}$$

1-7-0

$$L'=134\text{db} \longrightarrow N'=L'*n=134\text{db} * 3,037 \text{ f\"o/db} = 406,96 \text{ f\"o}$$

$$Q'=q_m*N'=0,00475 * 406,96 = \underline{1,93 \text{ l/s}}$$

1-6-0

$$L'=43\text{db} \longrightarrow N'=L'*n=43\text{db} * 3,037 \text{ f\"o/db} = 130,59 \text{ f\"o}$$

$$Q'=q_m*N'=0,00475 * 130,59 = \underline{0,62 \text{ l/s}}$$

1-5-0

$$L'=22\text{db} \longrightarrow N'=L'*n=22\text{db} * 3,037 \text{ f\"o/db} = 66,814 \text{ f\"o}$$

$$Q'=q_m*N'=0,00475 * 66,814 = \underline{0,32 \text{ l/s}}$$

1-4-0

$$L'=4\text{db} \longrightarrow N'=L'*n=4\text{db} * 3,037 \text{ f\"o/db} = 12,148 \text{ f\"o}$$

$$Q'=q_m*N'=0,00475 * 12,148 = \underline{0,58 \text{ l/s}}$$

1-3-0

$$L'=9\text{db} \longrightarrow N'=L'*n=9\text{db} * 3,037 \text{ f\"o/db} = 27,33 \text{ f\"o}$$

$$Q'=q_m*N'=0,00475 * 27,33 = \underline{0,13 \text{ l/s}}$$

1-2-0

$$L'=17\text{db} \longrightarrow N'=L'*n=17\text{db} * 3,037 \text{ f\"o/db} = 51,63 \text{ f\"o}$$

$$Q'=q_m*N'=0,00475 * 51,63 = \underline{0,25 \text{ l/s}}$$

1-1-0

$$L'=11\text{db} \longrightarrow N'=L' \cdot n = 11\text{db} \cdot 3,037 \text{ fű/db} = 33,407 \text{ fű}$$

$$Q'=q_m \cdot N' = 0,00475 \cdot 33,407 = \underline{0,159 \text{ l/s}}$$

1-0-0

$$L'=197\text{db} \longrightarrow N'=L' \cdot n = 197\text{db} \cdot 3,037 \text{ fű/db} = 598,29 \text{ fű}$$

$$Q'=q_m \cdot N' = 0,00475 \cdot 598,29 = \underline{2,84 \text{ l/s}}$$

Q'teljes=

$$0,4+0,58+0,5+0,75+0,39+0,35+0,17+0,25+0,58+0,04+2,25+0,39+1,327+1,93+0,62+0,32+0,58+0,13+0,25+0,159+5,84 = \underline{14,806 \text{ l/s}}$$

A szivattyú szükséges emelőmagassága:

$$h_v = \lambda \cdot l / d \cdot v^2 / 2g = 0,02 \cdot 1263,79 / 0,185 \cdot 1,2^2 / 2 \cdot 9,81 = 13,25$$

$$h_g = (202,35 - 182,343) - 20,007 \text{ m}$$

$$H_{sz} = h_g + h_v = 20,007 + 13,25 = 33,257 \text{ m}$$

$$H_{sz\text{valós}} = H_{sz} + (\text{gépészeti berendezések miatt}) 0,5 = \underline{33,757 \text{ m}}$$

Tartózkodási idő:

$$L_m = 1263,79 \text{ m}$$

$$V_m = 0,7 \text{ m/s (ideális sebesség)}$$

$$T_g = L_m / V_m = 1263,79 \text{ m} / 0,7 \text{ m/s} = 1805,41 \text{ s} = 30,09 \text{ min} = \underline{0,501 \text{ h}}$$

Átemelő méretezése:

$$Q_{szm} = 12,05 \text{ l/s} = 0,01205 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$T = 30,09 \text{ min} = 1805,41 \text{ s}$$

$$V_{szükséges} = 0,01205 \text{ m}^3/\text{s} \cdot 1805,41 \text{ s} = 21,76 \text{ m}^3$$

$$D = 3,5 \text{ m}$$

$$A = D^2 \cdot \pi / 4 = 9,62 \text{ m}^2$$

$$V = A \cdot h \rightarrow h = V / A = 21,76 / 9,62 = 2,26 \text{ m} \rightarrow \underline{h=2,3\text{m}}$$

BánkKeletkező szennyvíz mennyisége:

- lakos szám: 690 fő
- fajlagos vízigény: $q = 120 \text{ l/fő*nap}$

Napi átlagos vízigény:

$$Q_d = N \cdot q = 690 \cdot 120 = 82,8 \text{ m}^3/\text{nap}$$

Napi átlagos szennyvízhozam:

$$Q_{szd} = Q_d \cdot 0,9 = 74,52 \text{ m}^3/\text{nap}$$

Óracsúcs tényező (z):

$$1/8$$

Óracsúcs szennyvízhozam:

$$Q_{szh} = z \cdot Q_{szd} = 1/8 \cdot 74,52 = 9,315 \text{ m}^3/\text{h} = 2,55 \text{ l/s}$$

Idegen vízhozam:

$$Q_i = 0,5 \cdot Q_{szd} = 0,5 \cdot 74,52 = 37,26 \text{ m}^3/\text{nap} = 0,43 \text{ l/s}$$

Mértékadó szennyvízhozam:

$$Q_{szm} = Q_{szh} + Q_i = 2,55 + 0,43 = 2,98 \text{ l/s}$$

Gravitációs csatorna méretezéseEgy főre eső fajlagos méretezési szennyvízhozam:

$$q_m = Q_{mi}/N = 3,28/690 = 0,0048 \text{ l/s*fő}$$

Méretezési szennyvízhozam:

$$Q_m = 1,1 \cdot Q_{szm} = 1,1 \cdot 2,98 = 3,28 \text{ l/s}$$

$$\text{lakósűrűség } n = \text{fő}/\text{db} = 690/756 = 0,91$$

Az egyes ágakra bekötött ingatlanok száma és a szakaszok hossza:

$$1-0-0 \quad L' = 102 \text{ db} \quad l = 1479,02 \text{ m}$$

$$1-1-0 \quad L' = 74 \text{ db} \quad l = 916,3 \text{ m}$$

$$1-2-0 \quad L' = 11 \text{ db} \quad l = 282,19 \text{ m}$$

$$1-3-0 \quad L' = 4 \text{ db} \quad l = 77,48 \text{ m}$$

$$2-0-0 \quad L' = 103 \text{ db} \quad l = 1553,57 \text{ m}$$

$$2-1-0 \quad L' = 5 \text{ db} \quad l = 106,52 \text{ m}$$

$$2-2-0 \quad L' = 94 \text{ db} \quad l = 778,24 \text{ m}$$

$$2-3-0 \quad L' = 42 \text{ db} \quad l = 372,91 \text{ m}$$

$$2-4-0 \quad L' = 23 \text{ db} \quad l = 219,13 \text{ m}$$

$$2-5-0 \quad L' = 42 \text{ db} \quad l = 441,41 \text{ m}$$

$$2-6-0 \quad L'=23 \text{ db} \quad l=281,72 \text{ m}$$

$$2-7-0 \quad L'=9 \text{ db} \quad l=65,75 \text{ m}$$

$$2-2-1 \quad L'=72 \text{ db} \quad l=694,82 \text{ m}$$

$$2-2-2 \quad L'=68 \text{ db} \quad l=632,36 \text{ m}$$

$$2-2-3 \quad L'=61 \text{ db} \quad l=573,94 \text{ m}$$

$$2-2-4 \quad L'=11 \text{ db} \quad l=215,78 \text{ m}$$

$$2-3-1 \quad L'=12 \text{ db} \quad l=428,72 \text{ m}$$

A számításokat hátulról, az alárendelt csatornaágaktól kezdem, csak a 2-0-0 fő gyűjtőn

2-3-1

$$L'=12\text{db} \longrightarrow N'=L' \cdot n = 12\text{db} \cdot 0,91 \text{ fő/db} = 10,92 \text{ fő}$$

$$Q'=q_m \cdot N' = 0,0048 \cdot 10,92 = \underline{0,05 \text{ l/s}}$$

2-2-4

$$L'=11\text{db} \longrightarrow N'=L' \cdot n = 11\text{db} \cdot 0,91 \text{ fő/db} = 10,01 \text{ fő}$$

$$Q'=q_m \cdot N' = 0,0048 \cdot 10,01 = \underline{0,048 \text{ l/s}}$$

2-2-3

$$L'=61\text{db} \longrightarrow N'=L' \cdot n = 61\text{db} \cdot 0,91 \text{ fő/db} = 55,51 \text{ fő}$$

$$Q'=q_m \cdot N' = 0,0048 \cdot 55,51 = \underline{0,27 \text{ l/s}}$$

2-2-2

$$L'=68\text{db} \longrightarrow N'=L' \cdot n = 68\text{db} \cdot 0,91 \text{ fő/db} = 61,88 \text{ fő}$$

$$Q'=q_m \cdot N' = 0,0048 \cdot 61,88 = \underline{0,297 \text{ l/s}}$$

2-2-1

$$L'=72\text{db} \longrightarrow N'=L' \cdot n = 72\text{db} \cdot 0,91 \text{ fő/db} = 65,52 \text{ fő}$$

$$Q'=q_m \cdot N' = 0,0048 \cdot 65,52 = \underline{0,31 \text{ l/s}}$$

2-7-0

$$L'=9\text{db} \longrightarrow N'=L' \cdot n = 9\text{db} \cdot 0,91 \text{ fő/db} = 8,19 \text{ fő}$$

$$Q'=q_m \cdot N' = 0,0048 \cdot 8,19 = \underline{0,04 \text{ l/s}}$$

2-6-0

$$L'=23\text{db} \longrightarrow N'=L' \cdot n = 23\text{db} \cdot 0,91 \text{ fő/db} = 20,93 \text{ fő}$$

$$Q'=q_m \cdot N' = 0,0048 \cdot 20,93 = \underline{0,1 \text{ l/s}}$$

2-5-0

$$L'=42\text{db} \longrightarrow N'=L' \cdot n = 42\text{db} \cdot 0,91 \text{ fő/db} = 38,22 \text{ fő}$$

$$Q'=q_m \cdot N' = 0,0048 \cdot 38,22 = \underline{0,18 \text{ l/s}}$$

2-4-0

$$L'=23\text{db} \longrightarrow N'=L' \cdot n = 23\text{db} \cdot 0,91 \text{ f\ddot{o}/db} = 20,93 \text{ f\ddot{o}}$$

$$Q'=q_m \cdot N' = 0,0048 \cdot 20,93 = \underline{0,1 \text{ l/s}}$$

2-3-0

$$L'=42\text{db} \longrightarrow N'=L' \cdot n = 42\text{db} \cdot 0,91 \text{ f\ddot{o}/db} = 38,22 \text{ f\ddot{o}}$$

$$Q'=q_m \cdot N' = 0,0048 \cdot 38,22 = \underline{0,18 \text{ l/s}}$$

2-2-0

$$L'=94\text{db} \longrightarrow N'=L' \cdot n = 94\text{db} \cdot 0,91 \text{ f\ddot{o}/db} = 85,54 \text{ f\ddot{o}}$$

$$Q'=q_m \cdot N' = 0,0048 \cdot 85,54 = \underline{0,41 \text{ l/s}}$$

2-1-0

$$L'=5\text{db} \longrightarrow N'=L' \cdot n = 5\text{db} \cdot 0,91 \text{ f\ddot{o}/db} = 4,55 \text{ f\ddot{o}}$$

$$Q'=q_m \cdot N' = 0,0048 \cdot 4,55 = \underline{0,02 \text{ l/s}}$$

2-0-0

$$L'=103\text{db} \longrightarrow N'=L' \cdot n = 103\text{db} \cdot 0,91 \text{ f\ddot{o}/db} = 93,73 \text{ f\ddot{o}}$$

$$Q'=q_m \cdot N' = 0,0048 \cdot 93,73 = \underline{0,45 \text{ l/s}}$$

$$Q'_{\text{teljes}} = 0,05 + 0,048 + 0,27 + 0,297 + 0,31 + 0,04 + 0,1 + 0,18 + 0,1 + 0,18 + 0,41 + 0,02 + 0,45 = \underline{2,455 \text{ l/s}}$$

Csőátmérő méretezése

A szivattyú szükséges emelőmagassága:

$$h_v = \lambda \cdot l / d \cdot v^2 / 2g = 0,02 \cdot 1553,57 / 0,185 \cdot 1,2^2 / 2 \cdot 9,81 = 16,29$$

$$h_g = (188,26 - 170,64) = 17,62 \text{ m}$$

$$H_{sz} = h_g + h_v = 17,62 + 16,29 = 33,91 \text{ m}$$

$$H_{sz\text{valós}} = H_{sz} + (\text{gépészeti berendezések miatt})0,5 = \underline{34,41 \text{ m}}$$

Tartózkodási idő:

$$L_m = 1553,57 \text{ m}$$

$$V_m = 0,7 \text{ m/s (ideális sebesség)}$$

$$T_g = L_m / V_m = 1553,57 / 0,7 \text{ m/s} = 2219,39 \text{ s} = 36,99 \text{ min} = \underline{0,62 \text{ h}}$$

Átemelő méretezése:

$$Q_{szm} = 2,98 \text{ l/s} = 0,00298 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$T = 36,99 \text{ min} = 2219,39 \text{ s}$$

$$V_{\text{szükséges}} = 0,00298 \text{ m}^3/\text{s} \cdot 2219,39 \text{ s} = 6,61 \text{ m}^3$$

$$D = 2,0 \text{ m}$$

$$A = D^2 \cdot \pi / 4 = 3,14 \text{ m}^2$$

$$V = A \cdot h \rightarrow h = V / A = 6,61 / 3,14 = 2,1 \text{ m} \rightarrow \underline{h=2,1 \text{ m}}$$

7.2. Terv jegyzék

1. Meglévő állapot átnézeti helyszínrajz
2. Tervezett állapot átnézeti helyszínrajz
3. Regionális nyomott vezeték
4. Regionális nyomott vezeték
5. Regionális nyomott vezeték
6. Regionális nyomott vezeték
7. Regionális nyomott vezeték
8. Regionális nyomott vezeték
9. Regionális nyomott vezeték
10. Regionális nyomott vezeték
11. Regionális nyomott vezeték
12. Regionális nyomott vezeték
13. 1. Regionális hossz-szelvény első rész
2. Regionális hossz-szelvény második rész
14. 1. Gravitációs hossz-szelvény első rész
2. Gravitációs hossz-szelvény második rész
15. Tolmács átnézeti helyszínrajz
16. Tolmács hossz-szelvény
17. Rétság átnézeti helyszínrajz
18. Rétság hossz-szelvény
19. Bánk átnézeti helyszínrajz
20. Bánk hossz-szelvény
21. Akna irány tervek

8. Táblázati jegyzék

1. táblázat: Népeség adatok
2. táblázat: Bánk szennyvíz bekötések száma (db)
3. táblázat: Tolmács szennyvíz bekötések száma (db)
4. táblázat: Rétság szennyvíz bekötések száma (db)
5. táblázat: Rétsági szennyvízkezelési agglomeráció főbb adatai a 25/2002. kormányrendelet szerint
6. táblázat: rétsági szennyvíztisztító telepen az adott évek minden hónap első napján mért napi tisztított szennyvíz

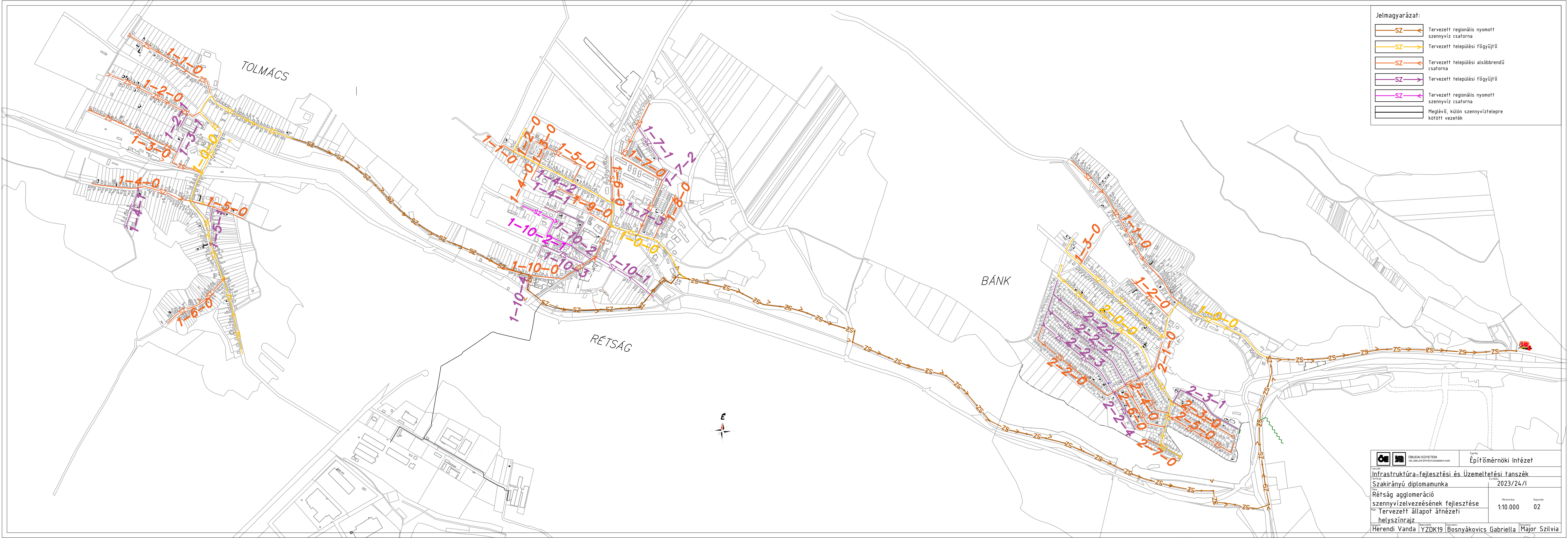
7. táblázat: Bánk településen mért szennyvíztisztító telepi befolyó (nyers) szennyvíz vizsgálata (Forrás: DMRV Zrt adatközlése alapján)
8. táblázat: Bánk településen mért szennyvíztisztító telepi befolyó (nyers) szennyvíz vizsgálata (Forrás: DMRV Zrt adatközlése alapján)
9. táblázat: Bánk településen mért szennyvíztisztító telepi befolyó (nyers) szennyvíz vizsgálata (Forrás: DMRV Zrt adatközlése alapján)
10. táblázat: Végátemelő aknák adatai

9. Kép jegyzék

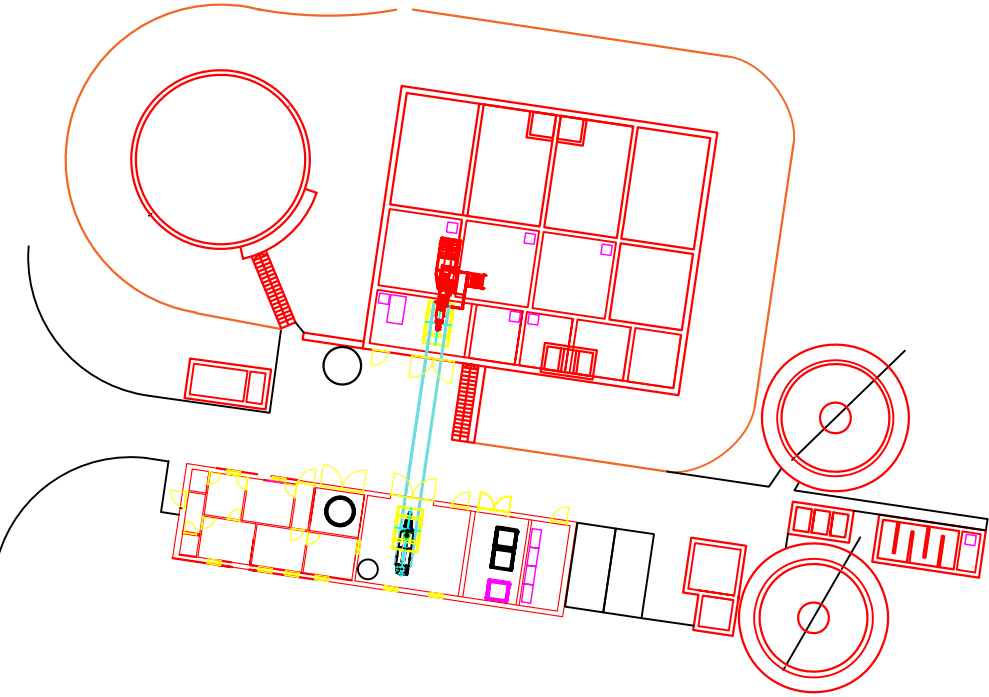
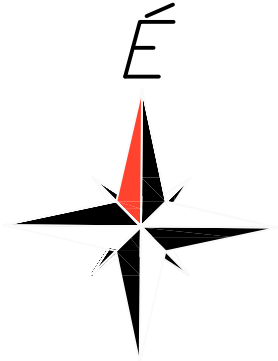
1. kép: Rétság és az érintett agglomerációs területek
2. kép: Az új bánki szennyvíztisztító rendszer helye



Jelmagyarázat:
Meglévő szennyvíz vezeték



- Jelmagyarázat:
- SZ Tervezett regionális nyomott szennyvíz csatorna
 - SZ Tervezett települési főgyűjtő
 - SZ Tervezett települési alsóbbrendű csatorna
 - SZ Tervezett települési főgyűjtő
 - SZ Tervezett regionális nyomott szennyvíz csatorna
 - Meglévő, külön szennyvíztelepre kötött vezeték



KPE
PN 10
ØDk 200
PE100

Romhányi út

Jelmagyarázat:

SZ

Tervezett regionális nyomott szennyvíz csatorna

Meglévő terep vonal

	ÖBLÉLMÉRTÉSZETI ÉS ÉPÍTŐMÉRNÖKI INTÉZET
Infrastruktúra-fejlesztési és Üzemeltetési tanszék	
Szakirányú diplomamunka	
2023/24/I	
Rétvári agglomeráció szennyvízelvezetésének fejlesztése	
Regionális nyomott vezetékek	
Herendi Vanda	Y20K19
Bosnyákovich Gabriella	Major Szilvia



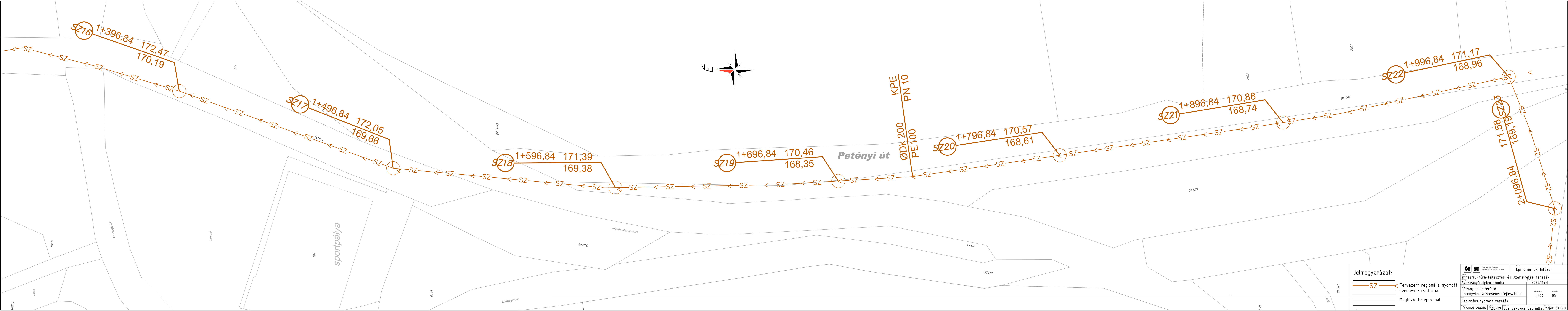
Jelmagyarázat:

SZ

Tervezett regionális nyomott szennyvíz csatorna

Meglévő terep vonal

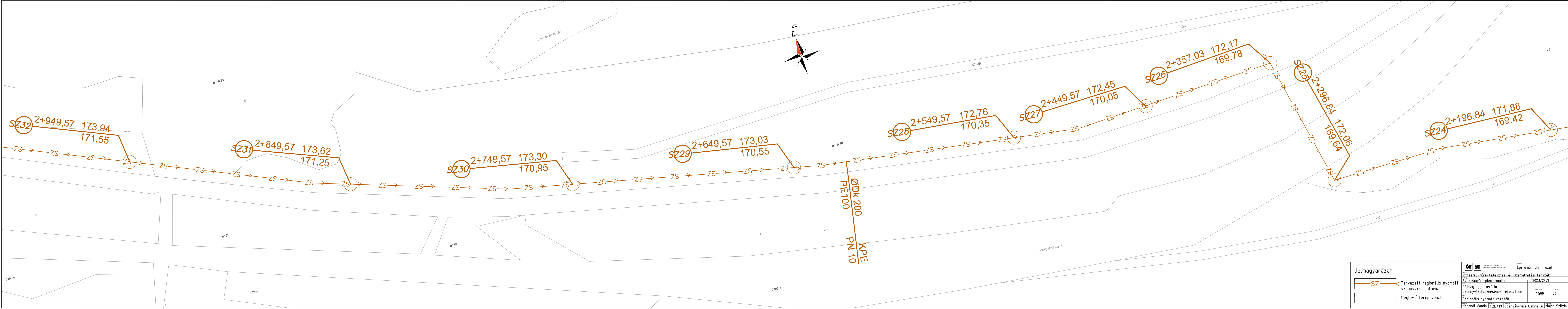
Infrastruktúra-fejlesztési és Üzemeltetési tanszék	
Szakirányú diplomamunka	
Év: 2023/24/I	
Rétság agglomeráció szennyvízelvezetésének fejlesztése	Hétfő: 1:500
Regionális nyomott vezeték	04
Hétfő: Herendi Vanda YZDK19 Bosnyákovich Gabriella Major Szilvia	



Jelmagyarázat:

- SZ: Tervezett regionális nyomott szennyvíz csatorna
- Meglévő terep vonal

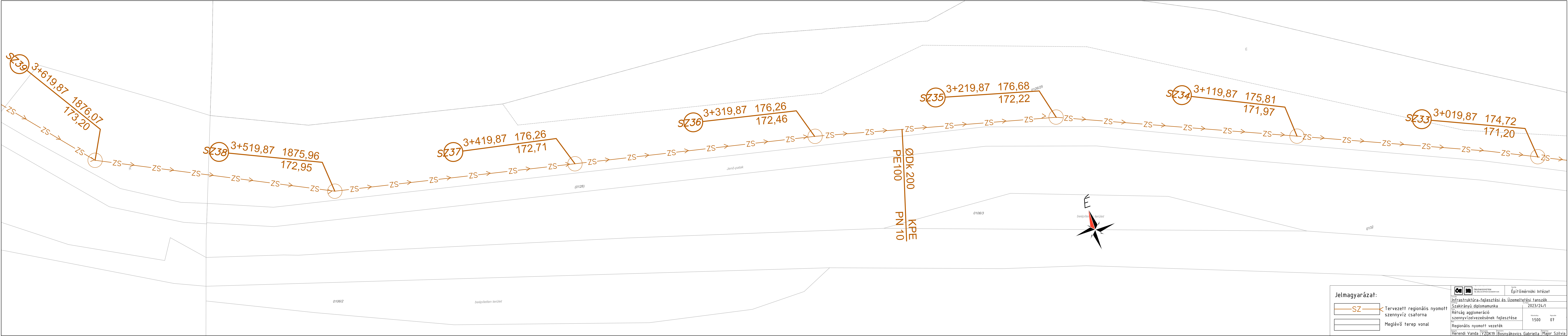
	ÓBUDA EGYETEM TÁRSASÁGI ÉRTÉKELŐKÖZÖSSÉG	Építőmérnöki Intézet	
Tárgy: Infrastruktúra-fejlesztési és Üzemeltetési tanszék		Építőmérnöki Intézet	
Típus: Szakirányú diplomamunka		2023/24/I	
Téma: Rátság agglomeráció szennyvízelvezetésének fejlesztése		Helyszín: 1:500	Építési: 05
Típus: Regionális nyomott vezeték			
Előzetes: Herendi Vanda	YDZK19	Bosnyákovich Gabriella	Major Szilvia



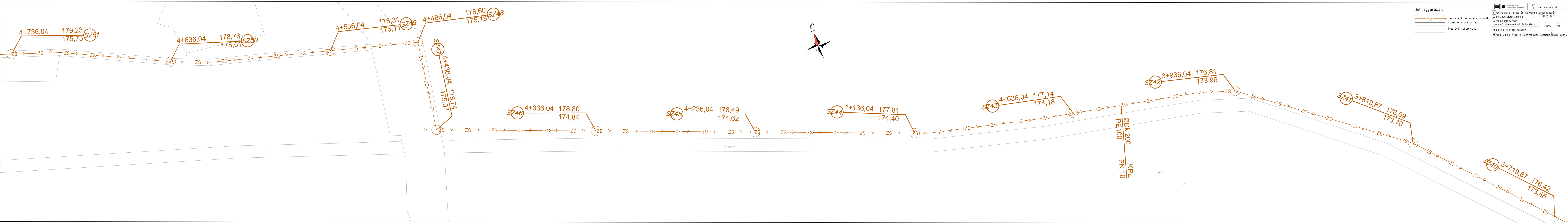
Jelmagyarázat:

- Tervezett regionális nyomott szennyvíz csatorna
- Meglévő terep vonal

Infrastruktúra-fejlesztési és Üzemeltetési tanszék	
Szakirányú diplomamunka	2023/24/I
Rétság agglomeráció szennyvízelvezetésének fejlesztése	Méretarány: 1:500
Regionális nyomott vezeték	66
Hírdő: Vanda	YDK19
Bosnyákovichs	Gabriella
Major	Szilvia



Jelmagyarázat:		SZ		Tervezett regionális nyomott szennyvíz csatorna
				Meglévő terep vonal
Herendi Vanda		YZDK19		Bosnyákovics Gabriella
Major Szilvia		2023/24/1		07



Jelmagyarázat:

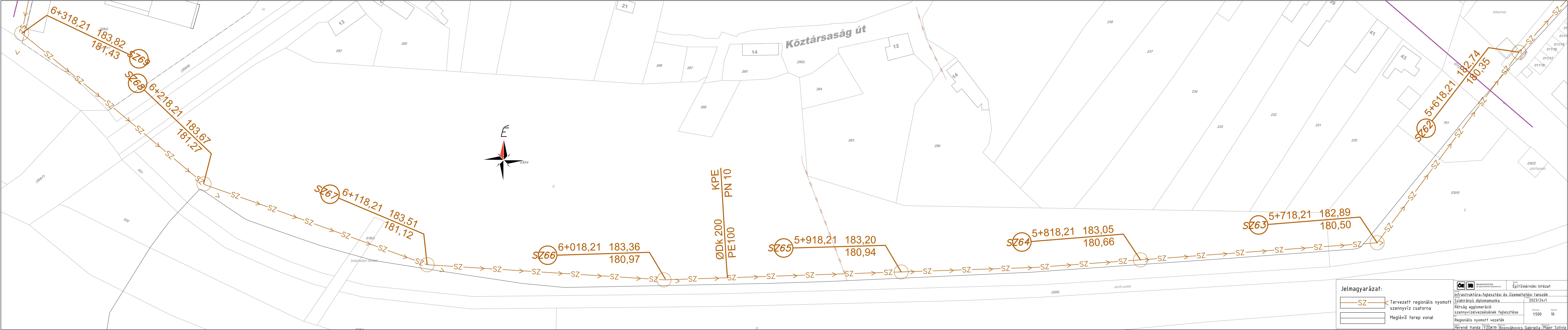
- SZ Tervezett regionális nyomott szennyvíz csatorna
- ZS Meglévő terep vonal

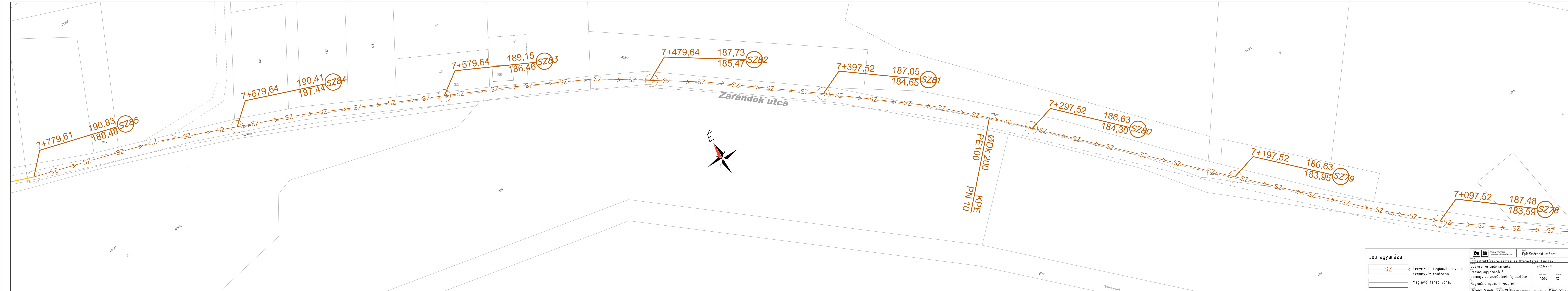
Országos Képzési Bizottság		Építőmérnöki Intézet	
Infrastruktúra-fejlesztési és Üzemeltetési Tanszék		Szakirányú diplomamunka	
Rétsági agglomeráció szennyvízelvezetésének fejlesztése		2023/24/I	
Regionális nyomott vezetékek		Mérvevény: 1:500	
Herendi Vanda		YZDK19 Bosnyákovich Gabriella Major Szilvia	



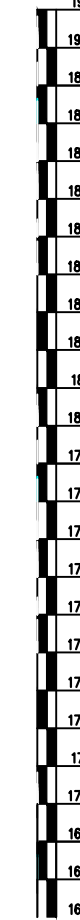
Jelmagyarázat:		SZ		Tervezett regionális nyomott szennyvíz csatorna
		—		Meglévő terep vonal

	ÖBUDÁR EGYETEM FELMÉRŐ ÉS ÉPÍTÉSI TISZSÁG	Építőmérnöki Intézet
Infrastruktúra-fejlesztési és Üzemeltetési tanszék		2023/24/I
Szakirányú diplomamunka		2023/24/I
Rétvári agglomeráció szennyvízelvezetésének fejlesztése		1:500
Regionális nyomott vezetékek		09
Herendi Vanda	YDK19	Bosnyákovich Gabriella
Major Szilvia		

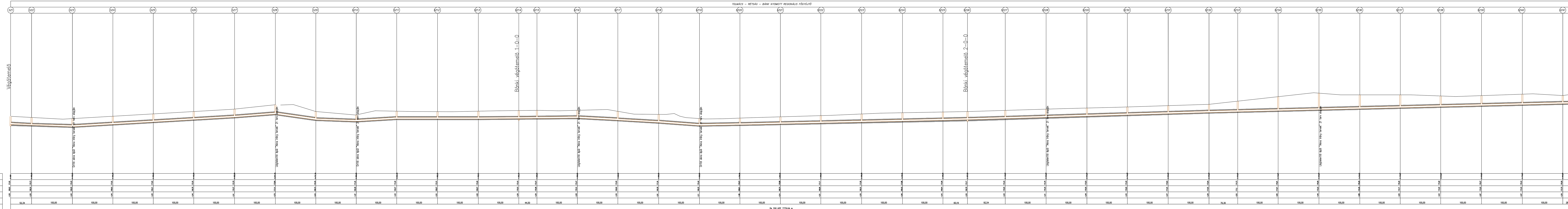




1:100
1:500



Szelvényezés
Fedlap szint (mBf)
Folyási terek szint (mBf)
Levegő mélysége (m)
Aknák közötti távolság (m)
Építési szövegek (m)

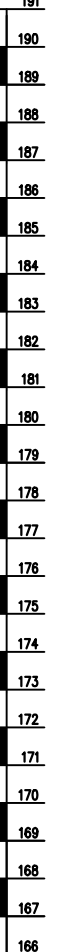


Nyomott rendszer hossz-szelvény első részének vége
Csatlakozás Régióndis hossz-szelvény második rész 13.2.

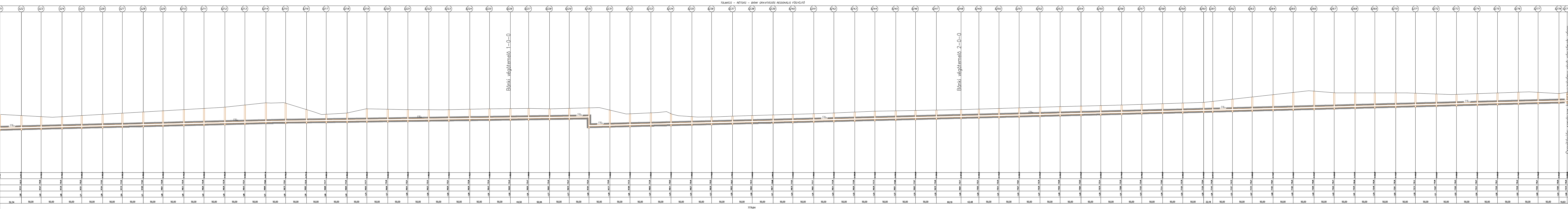
- MEGJEGYZÉS:
- A megadott magasságok a Balti Alapszintre vonatkoznak a Colas Alterra Zrt. adatszolgáltatása alapján.
 - A terven a csatorna körüli ágyazás vastagsága 15 cm.
 - Az ürtő és a levegőztető aknák mintaterv alapján készültek, a többi akna a szakaszoló aknaként kerül kialakításra.

Építőmérnöki Intézet	2023/24/1
Infrastruktúra-fejlesztési és Üzemeltetési Iktatás	
Szakirányi diplomamunka	
Rétság agglomerációs szennyvízelvezetésének fejlesztése	
Regionális hossz-szelvény első rész	
Herendi Vanda IYZDK19 Bosnyákovich Gabriella Major Szilvia	

1:100
1:500



Szelvényezés
Fedő szint (mBt)
Folyói ténk szint (mBt)
Letűdés mélysége (m)
Aknák körüli távolság (m)
Építési összesen (m)



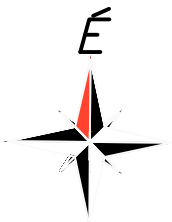
Gravitációs rendszer hossz-szelvény első részének vége
Csatlakozás Gravitációs hossz-szelvény második rész 14.2.

- MEGJEGYZÉS:
- A megadott magasságok a Balti Alapszintre vonatkoznak a Colas Alterra Zrt. adatszolgáltatása alapján.
 - A terven a csatorna körüli ágyazás vastagsága 15 cm

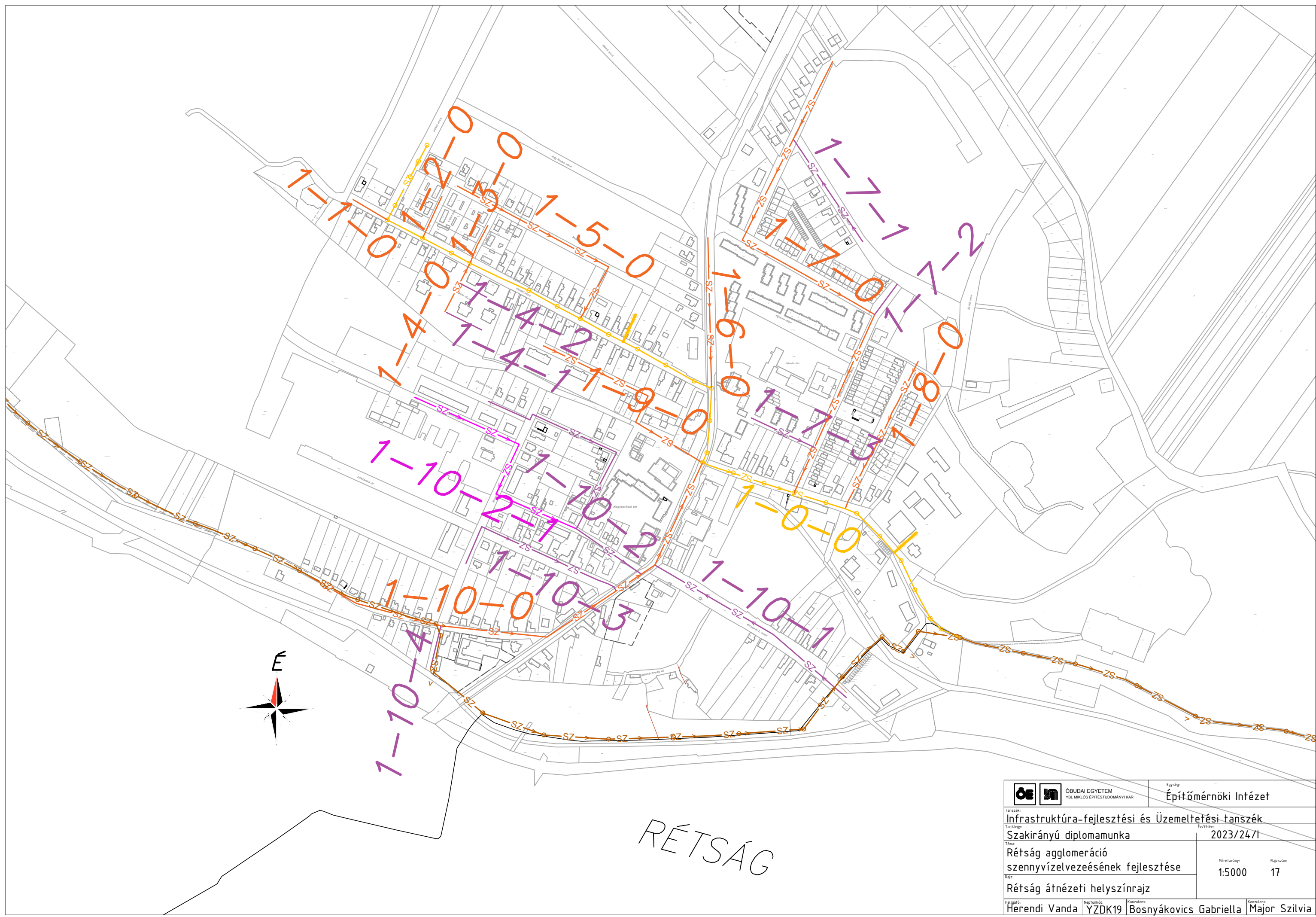
	Építőmérnöki Intézet
Infrastruktúra-fejlesztési és Üzemeltetési tanszék	
Szakirányú diplomamunka	
Retság agglomeráció	
Személyi felügyeletének fejlesztése	
Gravitációs hossz-szelvény első rész	
Hírdendi Vanda	Y. Z. K. 19
Bosnyákovich Gabriella	Major Szilvia

10037	10038	10039	10040	10041	10042	10043	10044	10045	10046	10047	10048	10049	10050	10051	10052	10053	10054	10055	10056	10057	10058	10059	10060	10061	10062	10063	10064	10065	10066	10067	10068	10069	10070	10071	10072	10073	10074	10075	10076	10077	10078	10079	10080	10081	10082	10083	10084	10085	10086	10087	10088	10089	10090	10091	10092	10093	10094	10095	10096	10097	10098	10099	10100	10101	10102	10103	10104	10105	10106	10107	10108	10109	10110	10111	10112	10113	10114	10115	10116	10117	10118	10119	10120	10121	10122	10123	10124	10125	10126	10127	10128	10129	10130	10131	10132	10133	10134	10135	10136	10137	10138	10139	10140	10141	10142	10143	10144	10145	10146	10147	10148	10149	10150	10151	10152	10153	10154	10155	10156	10157	10158	10159	10160	10161	10162	10163	10164	10165	10166	10167	10168	10169	10170	10171	10172	10173	10174	10175	10176	10177	10178	10179	10180	10181	10182	10183	10184	10185	10186	10187	10188	10189	10190	10191	10192	10193	10194	10195	10196	10197	10198	10199	10200	10201	10202	10203	10204	10205	10206	10207	10208	10209	10210	10211	10212	10213	10214	10215	10216	10217	10218	10219	10220	10221	10222	10223	10224	10225	10226	10227	10228	10229	10230	10231	10232	10233	10234	10235	10236	10237	10238	10239	10240	10241	10242	10243	10244	10245	10246	10247	10248	10249	10250	10251	10252	10253	10254	10255	10256	10257	10258	10259	10260	10261	10262	10263	10264	10265	10266	10267	10268	10269	10270	10271	10272	10273	10274	10275	10276	10277	10278	10279	10280	10281	10282	10283	10284	10285	10286	10287	10288	10289	10290	10291	10292	10293	10294	10295	10296	10297	10298	10299	10300	10301	10302	10303	10304	10305	10306	10307	10308	10309	10310	10311	10312	10313	10314	10315	10316	10317	10318	10319	10320	10321	10322	10323	10324	10325	10326	10327	10328
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

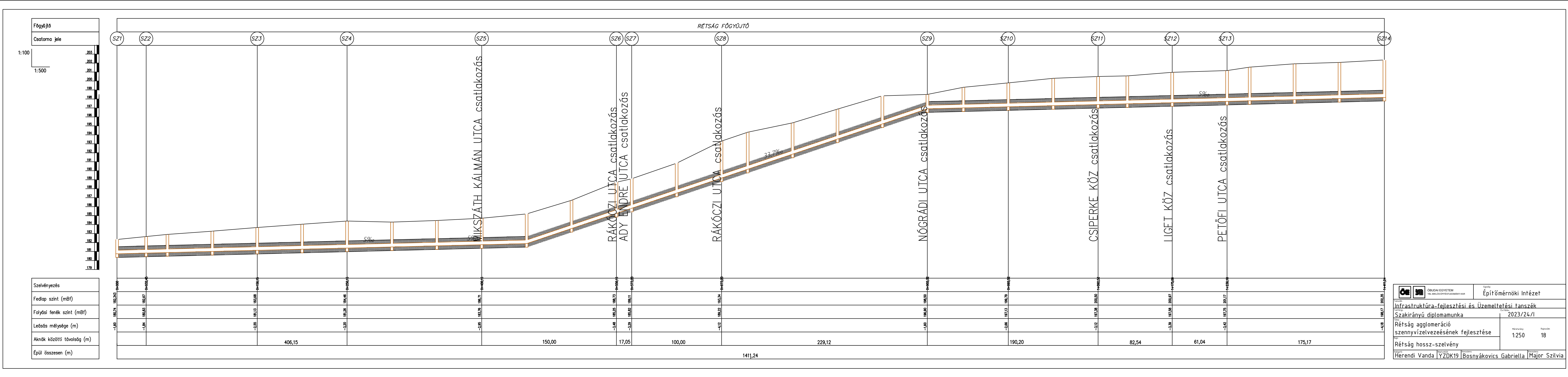
TOLMÁCS



		Egység	
ÓBUDA EGYETEM YBL MIKLÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR		Építőmérnöki Intézet	
Tanszék:			
Infrastruktúra-fejlesztési és Üzemeltetési tanszék		Évfélév:	
Tantárgy:		2023/24/I	
Szakirányú diplomamunka			
Téma:			
Rétság agglomeráció szennyvízelvezetésének fejlesztése		Méretarány:	Rajkszám:
		1:5000	15
Rajz:			
Tolmács átnézeti helyszínrajz			
Hallgató:	Helyünk:	Konzept:	Konzept:
Herendi Vanda	YZDK19	Bosnyákovics Gabriella	Major Szilvia



 		ÓBUDAI EGYETEM YBL MIKLÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR		Egység: Építőmérnöki Intézet	
Tanszék: Infrastruktúra-fejlesztési és Üzemeltetési tanszék					
Tantárgy: Szakirányú diplomamunka				Évfélév: 2023/24/I	
Téma: Rétság agglomeráció szennyvízelvezetésének fejlesztése				Méretarány: 1:5000	Rajzsám: 17
Rajz: Rétság átnézeti helyszínrajz					
Hallgató: Herendi Vanda		Naptárkód: YZDK19	Konzulens: Bosnyákovics Gabriella		Konzulens: Major Szilvia



ÓBUDAI EGYETEM

YBL MIKLÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR

Tervező

Infrastruktúra-fejlesztési és Üzemeltetési tanszék

Ellátó

Szakirányú diplomamunka

Építő

Rétság agglomeráció szennyvízelvezetésének fejlesztése

Építő

Rétság hossz-szelvény

Ellátó

Herendi Vanda

Ellátó

YZDK19

Ellátó

Bosnyákovics Gabriella

Ellátó

Major Szilvia

Tervező

Építőmérnöki Intézet

Építő

2023/24/I

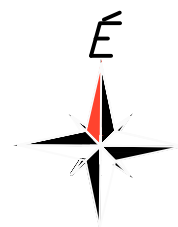
Méretarány

1:250

Rajzszám

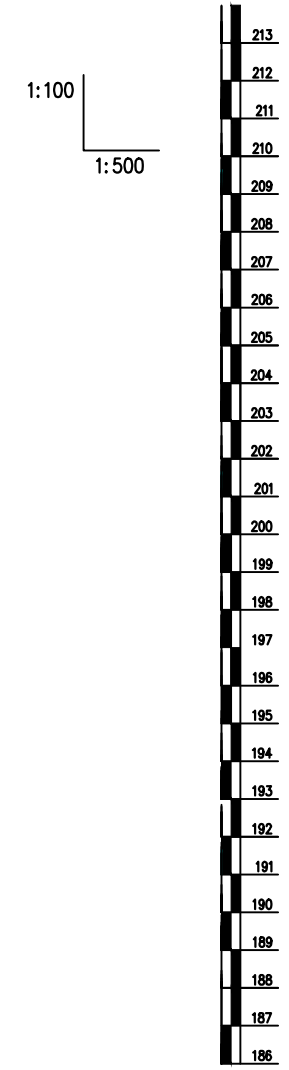
18

BÁNK

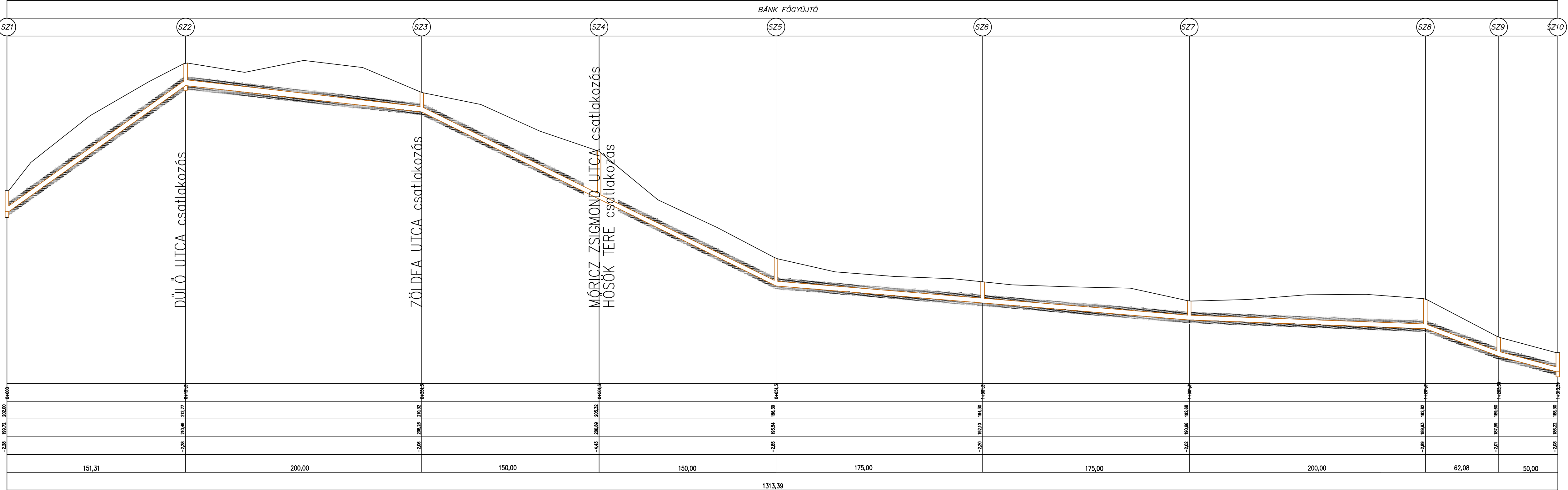


		Egység Építőmérnöki Intézet	
Tanszék: Infrastruktúra-fejlesztési és Üzemeltetési tanszék		Év/félév: 2023/24/I	
Tantárgy: Szakirányú diplomamunka		Méretarány: 1:5000	Rajzszám: 19
Téma: Rétság agglomeráció szennyvízelvezetésének fejlesztése			
Rajz: Bánk átnézeti helyszínrajz			
Hallgató: Hérendi Vanda	Neptunkód: YZDK19	Konzulens: Bosnyákovics Gabriella	Konzulens: Major Szilvia

Főgyűjtő
Csatarna jele



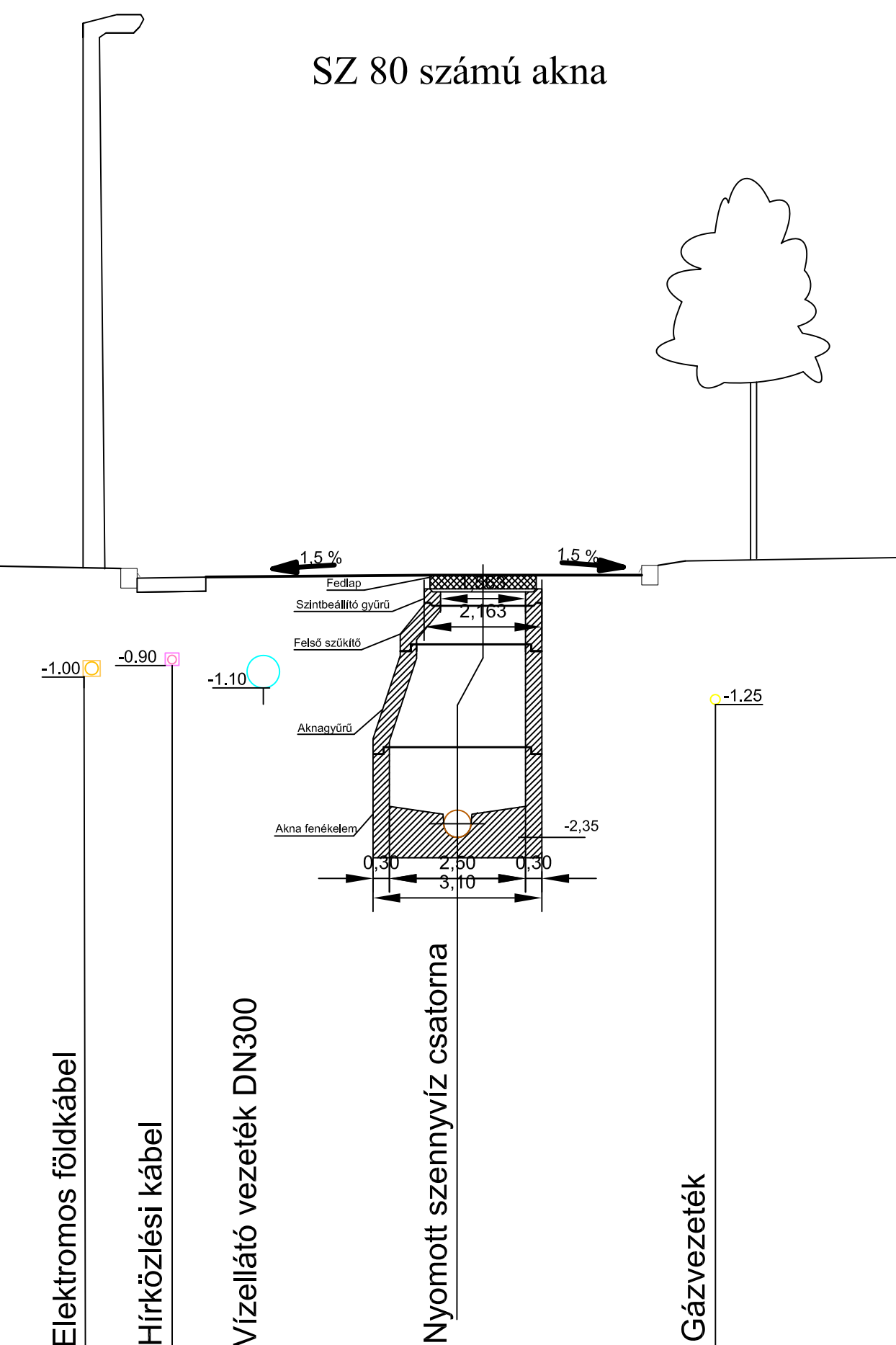
Szelvényezés
Fedlap szint (mBf)
Folyási fenék szint (mBf)
Leőss mélysége (m)
Aknák közötti távolság (m)
Épül összesen (m)



OBUDAI EGYETEM TÁRSADALMI ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR		Építőmérnöki Intézet	
Infrastruktúra-fejlesztési és Üzemeltetési tanszék			
Szakirányú diplomamunka		2023/24/I	
Rétság agglomeráció szennyvízelvezetésének fejlesztése		Méretarány: 1:100	Rajzszám: 20
Bánk hossz-szelvény		1:500	
Rajzolta: Herendi Vanda	Ellenőrizte: YZDK19	Készítette: Bosnyákovics Gabriella	Korrigálta: Major Szilvia

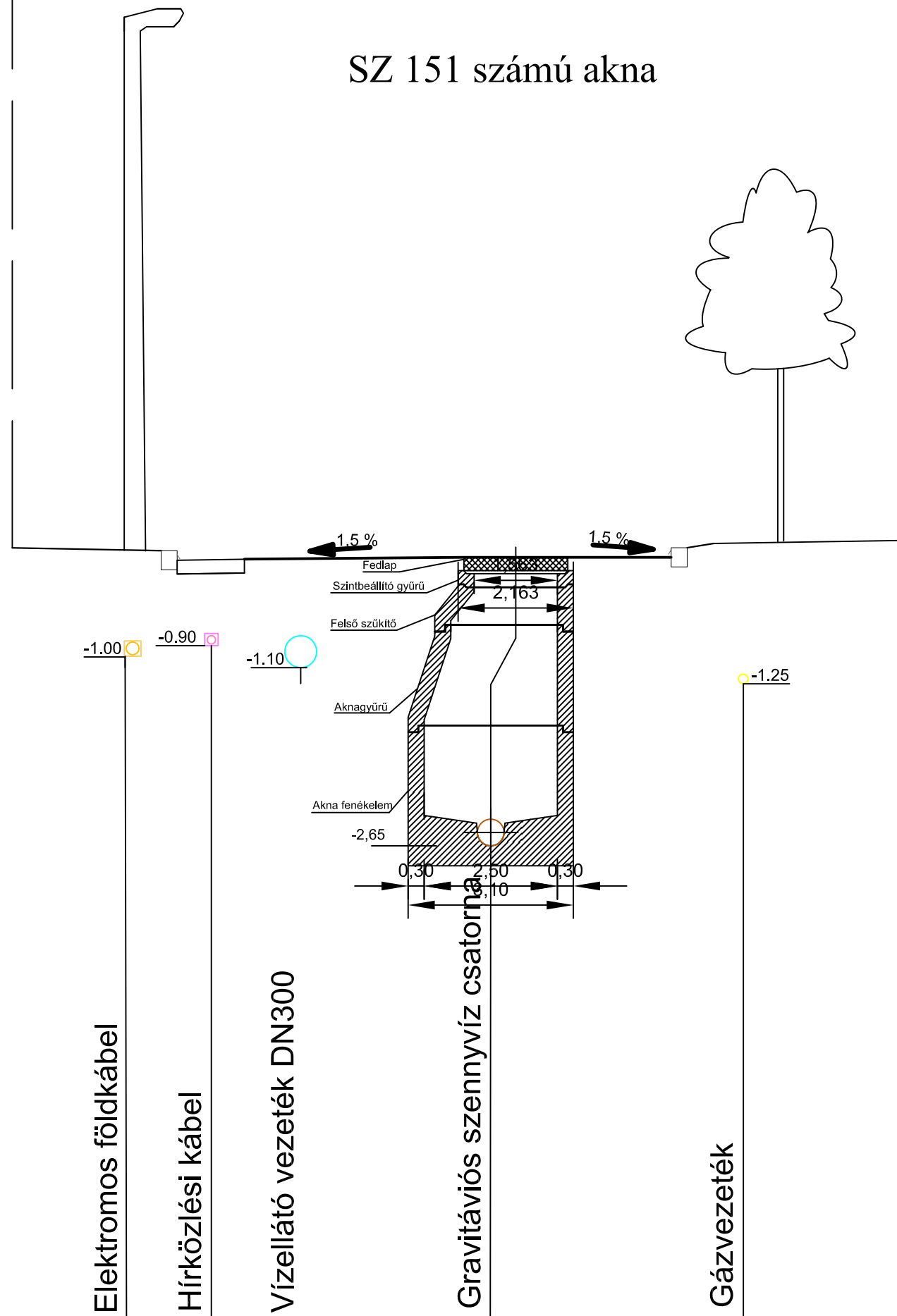
Nyomott rendszer keresztmetszet

SZ 80 számú akna

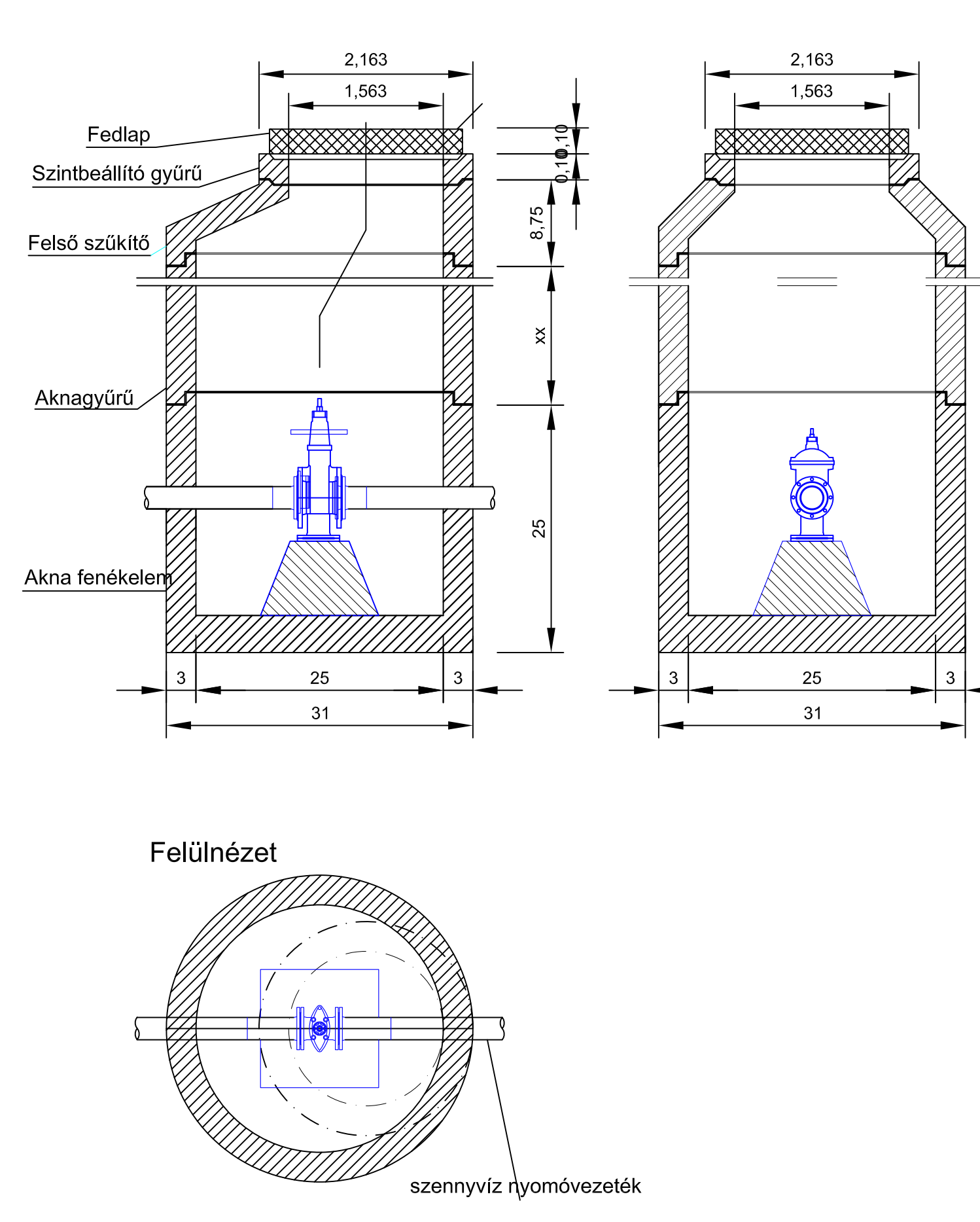


Gravitációs rendszer keresztmetszet

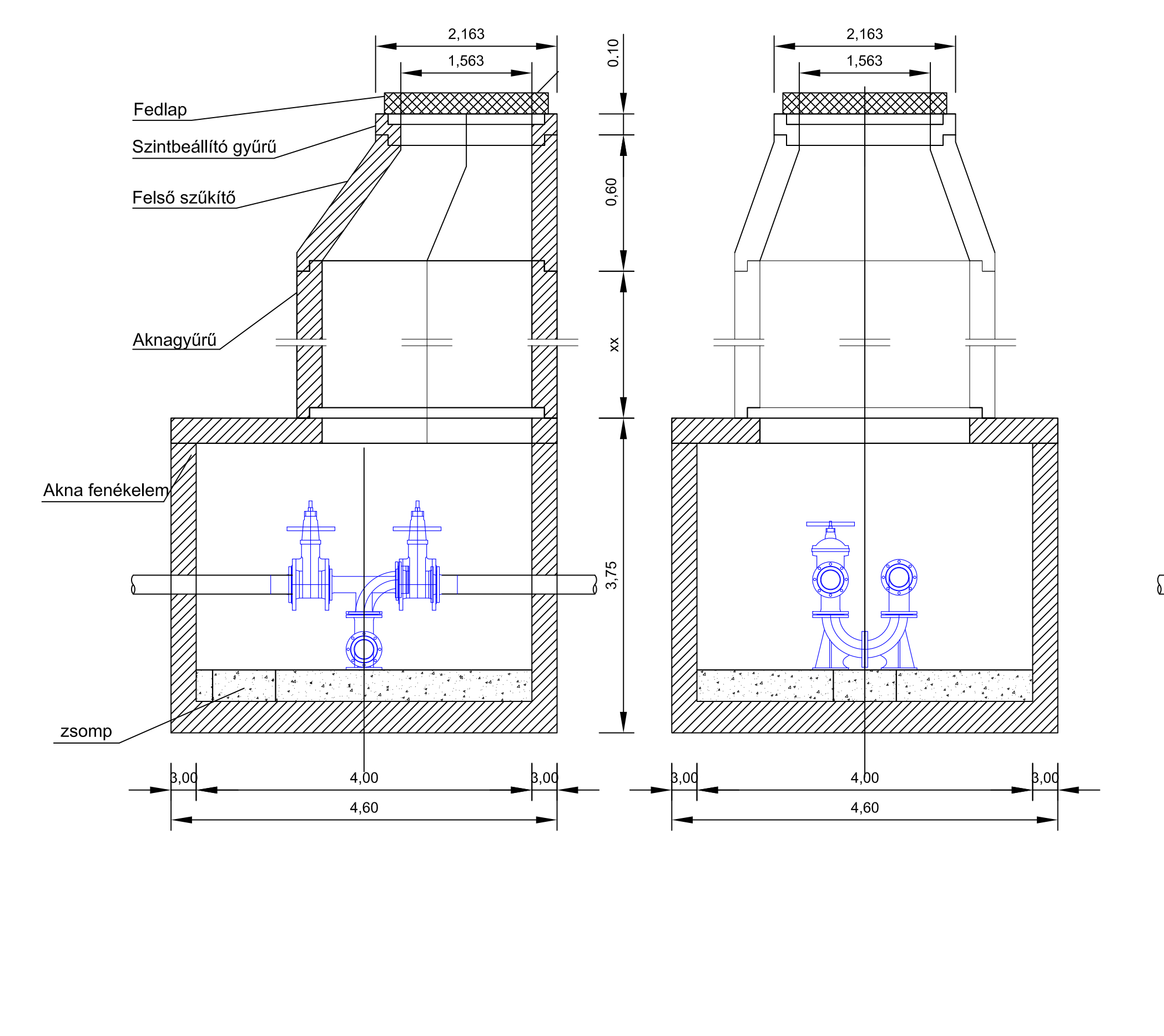
SZ 151 számú akna



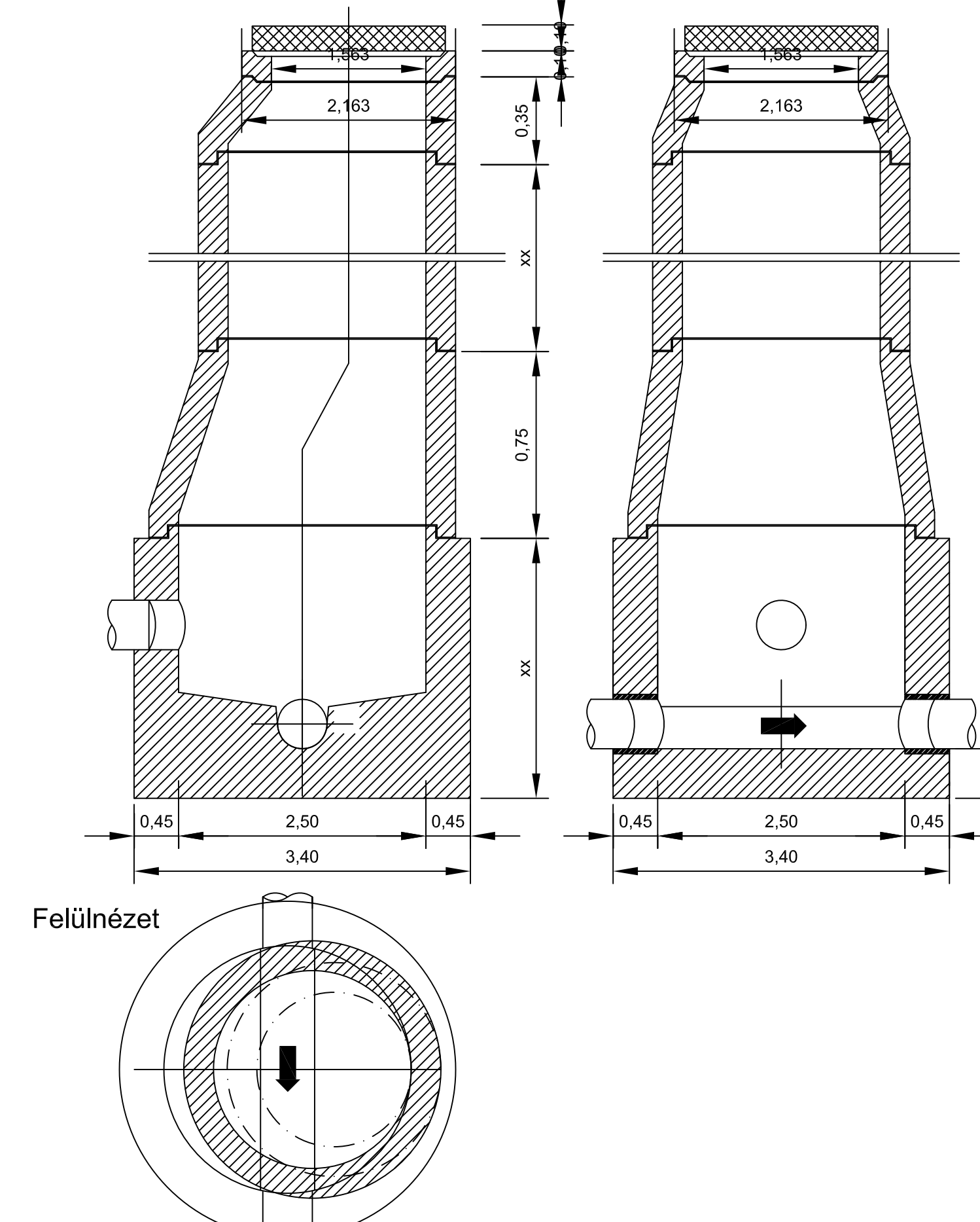
Szakaszoló akna



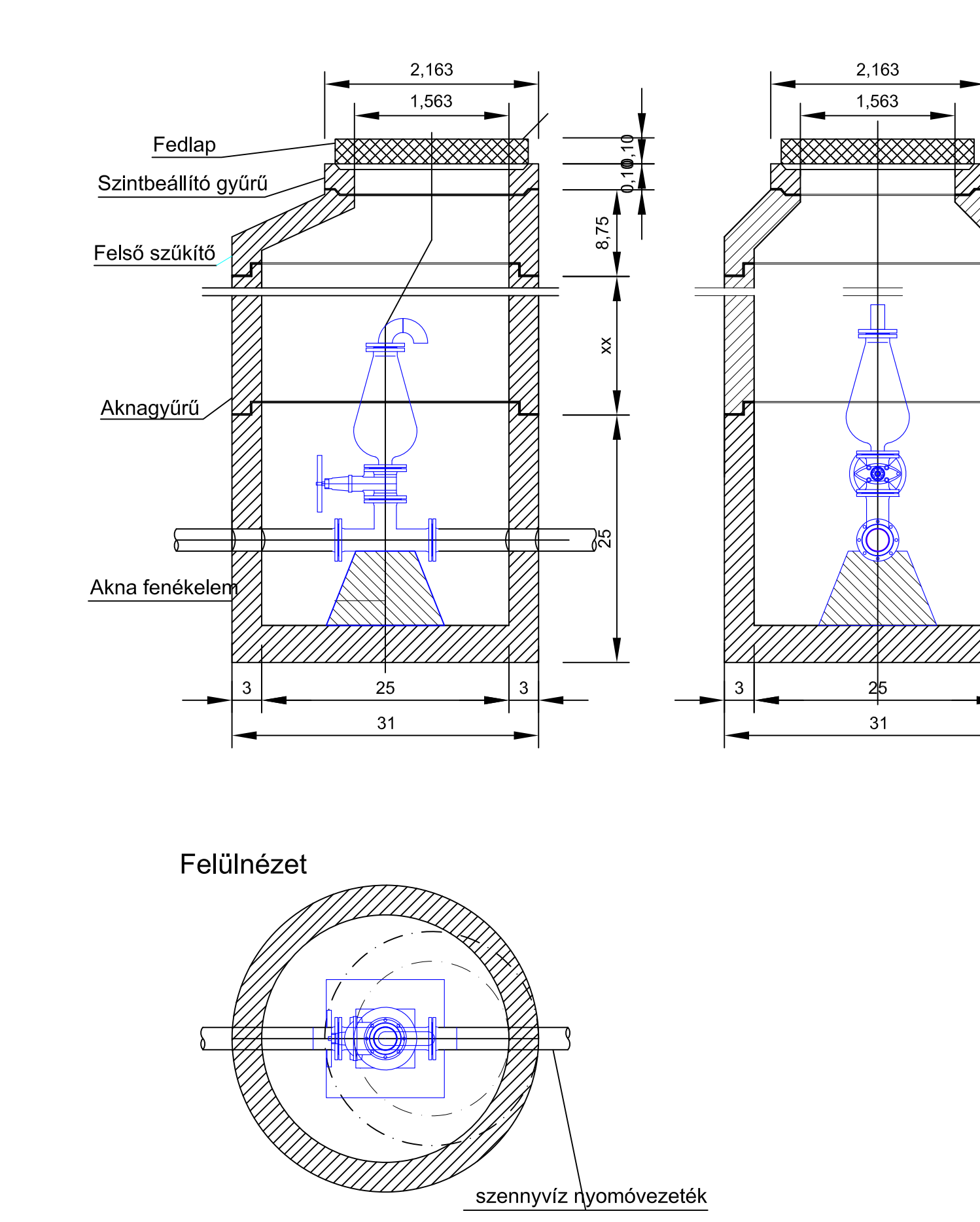
Üritő akna



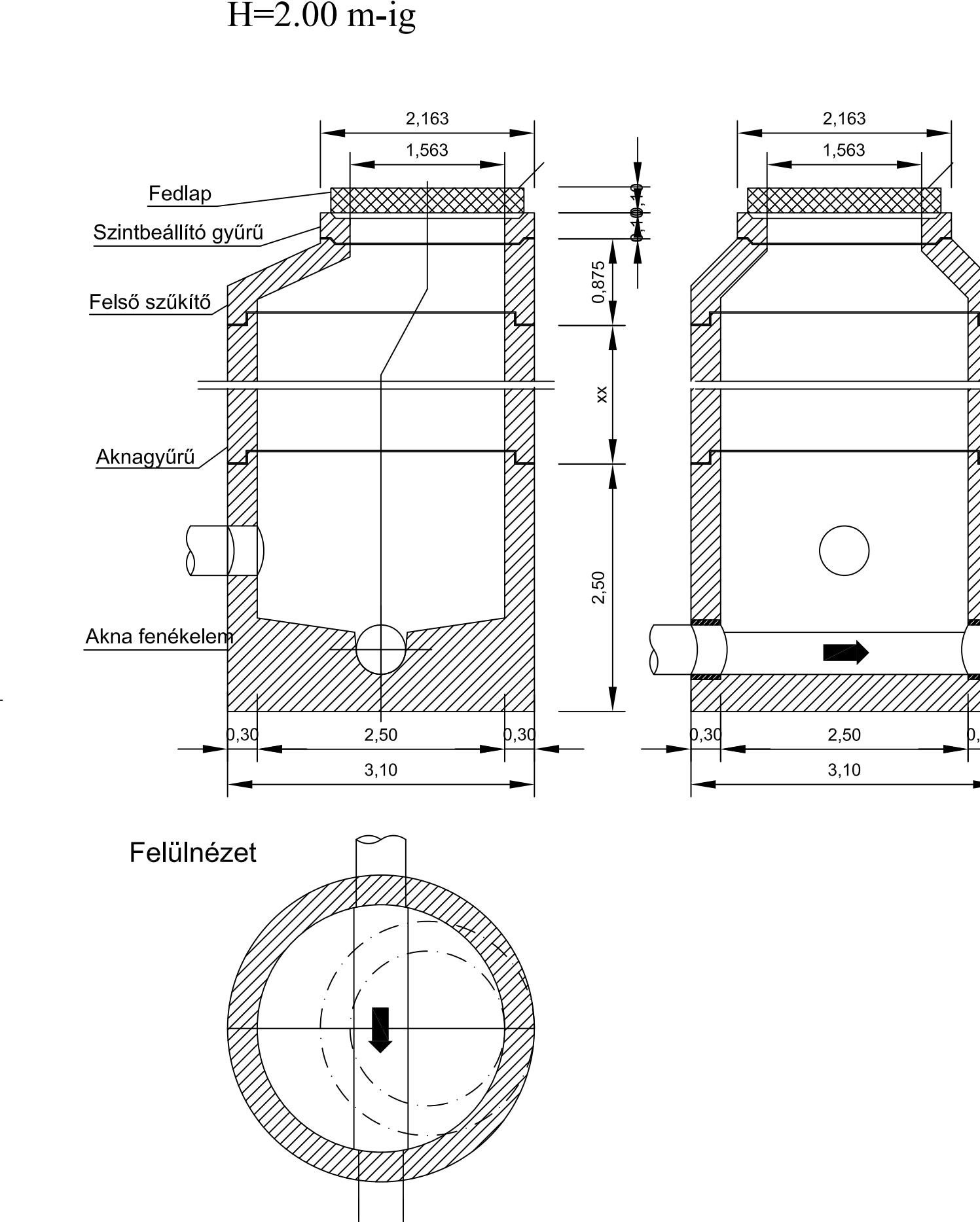
Monolit aknakamrás akna 40-75 cm bukás esetén
H=2.00 m felett



Légtelenítő akna



Előregyártott akna 100-as
H=2.00 m-ig



Előregyártott akna
H=2.00 m felett

