

SZIE Ybl Miklós Építéstudományi Kar
Építőmérnöki Intézet Infrastruktúra
Szakcsoport
1148 Budapest, Thököly út 74



Szakirányú diplomamunka

Kisláng község tervezett szennyvízelvezetési
rendszerének felülvizsgálata

Fejlesztési javaslatok

Név: Horváth József

Neptun kód



Konzulens: Bosnyákovics Gabriella

2016. január

Tartalomjegyzék

1. Tartalom

1.	Előzmények, célok, a feladat meghatározás.....	3 -
1.1.	Előzmények.....	3 -
1.2.	A megvalósítás célja.....	4 -
1.3.	A feladat meghatározása	5 -
2.	Alapadatok.....	6 -
3.	Műszaki előírások.....	6 -
4.1.	Előmunkálatok:.....	7 -
4.2.	Vezeték és aknaépítés.....	7 -
4.3.	Részletes ismertetés.....	9 -
4.	Tisztított szennyvíz bekötés a befogadóba	17 -
5.	A szennyvízátemelők telepítése, építése és szerelése.....	18 -
6.1.	Átemelők kialakítása	18 -
6.3.	Az átemelők gépészeti kialakítása.....	21 -
6.4.	A beépített szivattyúk adatai	22 -
6.5.	Az átemelők vezérlése	22 -
6.6.	Átemelő akna.....	22 -
6.7.	Biofilter alkalmazása	23 -
6.8.	Energia ellátás.....	23 -
6.9.	Fogyasztásmérés.....	23 -
6.	Talajmechanikai szakvélemény.....	23 -
7.1.	A helyszín leírása.....	23 -
7.2.	Talajfeltárás, rétegződés	24 -
7.	Tulajdonviszonyok	29 -
8.	Környezetvédelem	29 -
9.1.	Felszíni és felszín alatti vizek védelme	29 -
9.2.	Védett területek.....	29 -
9.	Munkavédelem	30 -
10.	Egyéb közművek	30 -
11.	Változtatások a projekt kivitelezése során	31 -
12.1.	Előzmény:.....	31 -
12.2.	Módosítás:	31 -
12.3.	Egyéb előírás:	32 -
12.	Szennyvízbekötések szükségességének felülvizsgálata	32 -

13. VI. számú átemelő megépítésének lehetősége és annak vizsgálata.....- 33 -

1. Előzmények, célok, a feladat meghatározás

1.1. Előzmények

A Kisláng község szennyvíz elvezető rendszerrel nem rendelkezett. A családi házas övezetben keletkező szennyvíz egyedi szennyvízáknaiba került, onnan a szennyvíz elszállítását gépi kitermeléssel, majd szakszerű elhelyezéssel oldották meg. A beruházás célja a területen keletkező kommunális szennyvizek elvezetése, és tisztítása a község új építésű, saját szennyvíztelepén.

Az Európai Unió Víz Keretirányelve alapján - Magyarország, mint EU tagállam részére kötelezően előírt és - megvalósított országos Vízyűjtő-gazdálkodási Terv (VGT) képezi jelenleg az integrált vízyűjtő-gazdálkodás összességét hazánkban. A VGT-ben foglaltak az irányadók minden, a vízyűjtő-gazdálkodást érintő tevékenységben. A cél a vizek (a VGT által kijelölésre került felszíni és felszín alatti víztestek) jó állapotának elérése 2015-ig – az EU VKI-ban foglaltakhoz igazodva - úgy, hogy a víztestek mennyiségi és minőségi állapota a VGT 2007. évi alapállapotához képest ne romoljon.

A VGT-ben a csatornázatlan települések a talajterhelés – esetleges felszín alatti víz szennyezése – szempontjából (nitrát) diffúz szennyező forrásnak minősülnek.

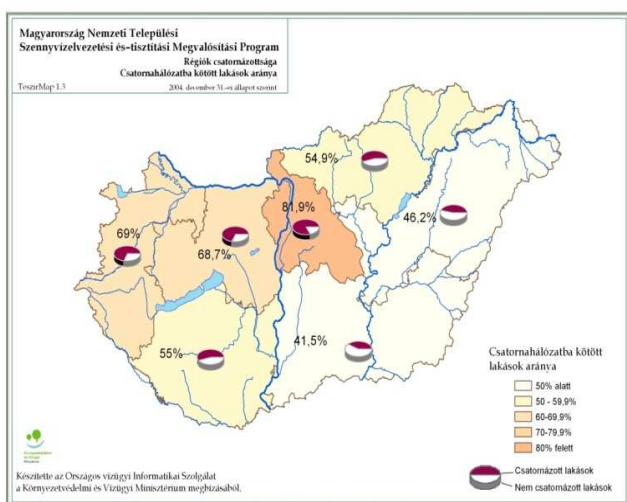
A Nemzeti Szennyvízelvezetési és –tisztítási Megvalósítási Program (Nemzeti Szennyvízprogram), 2002-ben került kihirdetésre (Id. 25/2002. (II. 27.) Korm. rendelet), azt követően pedig 2 évente aktualizálásra. A Nemzeti Szennyvízprogram „rendelkezik” gyakorlatilag minden 2000 lakosegyenértéknél nagyobb szennyezőanyag kibocsátással bíró településről, illetve agglomerációról. A lakosegyenérték a szennyvíz szervesanyag tartalmának mértékegysége, mely egyenlő azzal a szervesanyag mennyiséggel, melynek lebontásához 60 grammos (BOI5) oxigénigény társul.

Ezen településeken – jelenleg is aktuális feladatként - a Nemzeti Szennyvízprogram értelmében a szennyvizek biológiai tisztítását, biztonságos elhelyezését meg kell valósítani legkésőbb 2015. december 31-ig. A cél 2015. december 31-ig ezen régióban a települések 88,9%-os szennyvíz csatornázottsága (lásd 1.-2.ábra).

Kisláng község a 25/2002 (II.27) Korm. rendelet 5. táblázata alapján önálló szennyvízelvezetési agglomeráció. A község lakosegyenértéke 2700 LE, így jogszabály kötelezi a szennyvíz közműves elvezetésére és ártalommentes elhelyezésére 2015. december 31-ig.

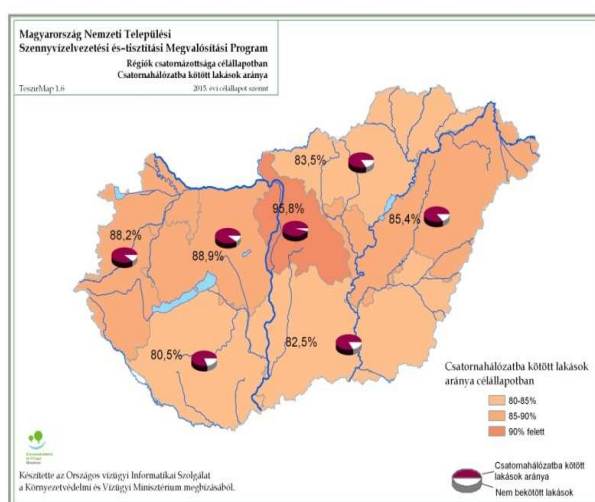
Kisláng Község Önkormányzata Képviselő Testülete (Megrendelő) döntött a település "Szennyvízelvezetési és Tisztítási Programjának" megvalósításáról a „Nemzeti Települési Szennyvízelhelyezési és Szennyvíztisztítási Megvalósítási Programot” meghatározó 25 és 26/2002. (II.27.) Kormányrendeletekkel összhangban.

A „Program” keretében megvalósítani kívánják a települési kommunális szennyvizek összegyűjtését, elvezetését a tervezett „Kislángi Szennyvíztisztító Telepre” és ott az előírásoknak megfelelő tisztítást.



1.ábra

Régiók csatornázottsága 2004. december 31.-ei állapot



2.ábra

Régiók csatornázottsága 2015. évi tervezett csatornázottsága

1.2. A megvalósítás célja

A közcélú program megvalósulásával Kisláng területén a vízgazdálkodási, a környezetvédelmi, a közegészségügyi meglévő állapotok nagymértékben kedvezően megváltoznak.

A megvalósítás célja:

- a talaj és a talajvíz szennyező anyag terhelésének csökkentése,

- a talajba és talajvízbe kerülő szennyezőanyagok által az önkormányzati és magán tulajdon értékeiben történő okozott károk elleni védelem biztosítása,
- a község helyi vízellátó hálózatának védelme,
- a védett és védendő természeti értékek és az épített környezet megóvása,
- a lakosság életminőségének javítása,
- a környezettudatosság kialakítása,
- a települési kultúrált környezet kialakítása,
- a mindenkori jogszabályokban meghatározott önkormányzati feladatok teljesítése.

1.3. A feladat meghatározása

A projekt keretén belül Kislángon megvalósuljon a tervezett szennyvízelvezető hálózat komplett megépítése és üzembe helyezése:

- gravitációs csatorna építés ingatlan bekötésekkel
- szennyvíznyomócső építés
- szennyvízátemelők építése
- szennyvízátemelők útcsatlakozásainak építése
- szennyvízátemelők ivóvíz csatlakozásainak építése
- szennyvízátemelők elektromos energia ellátása és vezérlése

Kapcsolódóan, párhuzamosan folyt, a Vállalkozó által kötelezően egyeztetendő beruházásként, (külön a szennyvíztelep építésére vonatkozó dokumentumok alapján a Megrendelői Követelmények szerint) ugyancsak megvalósításra és üzembe helyezésre került a szennyvíztisztító telep és kiszolgáló egyéb létesítményei kompletten:

- szennyvíztisztító telep építése, gépész, elektromos és irányítástechnikai szerelése
- szennyvíztisztító telep bekötő út, víz, elektromos és távközlési ellátó hálózati csatlakozás
- tisztított szennyvíz bevezetés a befogadóba

2. Alapadatok

A megvalósításra került létesítményt meghatározó alapadatok (belterület csatornázása):

Kislágon nem keletkezik ipari szennyvíz, csak kommunális minőségű szennyvíz.

Mértékadó éves szennyvízmennyiség: 98.550 m³/év

Átlagos napi szennyvízmennyiség: 270 m³/d

Lakos egyenérték: 2700 LE

Támogatással bekötésre kerülő ingatlanok száma: 1020 db

Saját forrásból bekötésre kerülő ingatlanok szám: 0 db

A Kislángi Szennyvíztisztító Telep tervezett kapacitása: Q_d=270 m³/d.

Alapadatként szolgált továbbá:

- helyszíni felmérés, tervezési alaptérképet a Pannon Geodézia Kft. készítette
- földhivatali alaptérképek
- rendezési tervek
- meglévő vízhálózat nyilvántartása,
- MATÁV Rt. által szolgáltatott meglévő telefonhálózat
- DDGÁZ Rt. „D” terv dokumentációja

3. Műszaki előírások

A vízjogi létesítési engedélyben foglaltakat a FIDIC “piros” könyv előírásai szerint szigorúan be kellett tartani, a szennyvíztisztító telep vonatkozásában ez csak iránymutatóul szolgált.

A szennyvíztisztító telep megvalósítására a FIDIC “sárga” könyv előírásai szerint került sor, ezek a tervek indikatív jellegűek, eltérés lehetséges, a vizsgált műszaki megoldással egyenértékű bármely technológia alkalmazása is megfelel, amennyiben az a jogszabályi és a hatóságok, kezelők által előírt követelményeket teljesíti és az Ajánlattevő a vízjogi létesítési engedély módosításához szükséges feladatokat saját költségére elvégzi.

FIDIC "piros" könyv előírásai szerint épült alábbi létesítmények:

- Ivóvíz vezeték építése (átemelők vízbekötése)
- Szennyvízátemelők építése (telepítés, építési és gépészeti munkák)
- Szennyvízátemelők energiaellátása és vezérlése
- Környezettudatos beszerzés és munkavégzés a projekt megvalósítása során

4.1. Előmunkálatok:

- Geodéziai felmérés: A tervezett vezetékek által érintett terület helyszínrajzi és magassági felmérése.
- Közigazgatási bejárás: A tervezés időszakában egyeztetéseket kellett folytatni, melyek során a tervezésben szükséges részleteket volt szükséges tisztázni. Az egyeztetések során előírtakra a tervezésnél ügyelni kellett.
- Számítható szennyvízmennyiség: Kislángon 1169 db ingatlan található, a község lakossága 2700 fő. 120 l/fő/nap ivóvíz használat 80%-át, tehát 100 l-t tekintjük a fejenként és naponta keletkező szennyvíz mennyiségnek. Összesen tehát $270 \text{ m}^3/\text{d}$ szennyvíz elvezetéséről és tisztításáról kell gondoskodni. A szennyvíztisztító telep kapacitása 300 m^3 -re van tervezve.

4.2. Vezeték és aknaépítés

A területek domborzati viszonyai lehetővé tették, hogy a leggazdaságosabban üzemeltethető elválasztott rendszerű, gravitációs üzemű, relatíve kis lejtésű szennyvízcsatorna épüljön. Vannak viszont olyan területek, ahol központi átemelő telepítésére van szükség (4 db szennyvíz öblözet). Kislángról a kommunális szennyvíz a község külterületén épülő, saját szennyvíztisztító telepére kerül.

A településen az átemelők elhelyezése úgy történt, hogy:

- az OTÉK szerinti 20 m-es védőtávolság biztosítható legyen (épületek és az munkaárok közötti távolság)
- az Önkormányzat a szükséges területet a telepítéshez biztosítani tudja

Az átemelőket teljesen, vagyonvédelemmel, utcátlakozással, csatorna, víz és áram bekötéssel, az irányítástechnikai rendszerbe illesztve lett kialakítva.

A gravitációs gerincvezeték műanyag DN 200 KG-PVC csatornacsőből készült, függőleges és vízszintes iránytöréseknél és maximum 100 méterenként Ø 100 beton tisztítóakna került beépítésre Ø 60 öntöttvas fedlappal. A helyi domborzati viszonyokra való tekintettel a minimális lejtés 3 ‰, bukás max. 1,5 m lehet, viszont ez fenék megerősítés mellett alkalmazható. A bukásoknál a szennyvíz megvezetésére szolgáló T-idommal lett kialakítva. A házi bekötések DN 160 KG-PVC anyagúak, melyek a telekhatáron belül 1,0 m-re kerültek beépítésre, DN 150/200 tisztítónylással.

A tervezési területen vannak mélyen fekvő ingatlanok, melyek gerincvezetékre való csatlakozását gravitációsan nem lehetett megoldani. Ezekre a helyekre házi átemelő rendszer került beépítésre, a szivattyútól DN 63 átmérőjű KPE nyomóvezetéken keresztül jut el a szennyvíz a gerincvezetékbe. A házi átemelők műanyag aknával és 220 voltos FLYGT szivattyúkkal épültek meg.

A csatorna vonalvezetése érinti a Magyar Közút Zrt kezelésében lévő közúthálózatot, belterületen a 6301. számú Mátyásdomb-Polgárdi összekötő úton a 9+199 és 9+884, valamint a 9+968 és 11+782 km. szelvények között gravitációs csatornahálózatot.

A gerincvezeték nyomvonala a terv szerint részben a forgalmi sáv közepén, részben út területen kívül lett elhelyezve, és a burkolat helyreállítás a közútkezelő előírásai szerint lett megoldva. A Magyar Közút Zrt által kezelt, és nyilatkozata szerint nem bontható forgalmi sáv alatti gerinccsatorna átvezetések és házi bekötéseket száraz technológiás átfúrással acél védőcsővel lettek megépítve, ügyelve a vízzáró csőcsatlakozás kialakítására.

Az alábbi csatornák kerültek a 6301. számú közút területén megépítésre:

- 4-1-1 csatorna a bal oldali forgalmi sávban
- 2-1-1 csatorna a bal oldali forgalmi sávban
- 2-1-0 csatorna a jobb oldali forgalmi sávban
- 2-1-0, a 2-1-5, a 4-5-0, a 4-6-0 csatornák az út burkolat, padka és árok területén kívül

A közút alatti szakaszokon a gerinccsatorna csőtető feletti min 1,20 m takarás biztosítva lett. A csatornát dúckeret védelme mellett, esetenként nyíltvíztartással, vagy

vákumkutas talajvízszint süllyesztéssel lett megépítve a talajvizes szakaszokon. A kiemelt talajvíz befogadója a meglévő árokrendszer.

A töréspontokon minden esetben, az egyenes szakaszokon cca. 100 m-ként tisztítóakna lett elhelyezve. A tisztítóaknák kialakítása terv szerinti, előregyártott vasbeton aknaelemekből készült, vízzáró kialakítással. A 150 cm-t meghaladó bukások esetén az aknák ejtőcsöves bukóaknaként lettek kialakítva.

A bekötések aknára vagy csőre kötve készültek. Biztosítva lettek a vízzáró csőcsatlakozások és akna bekötések szakszerű megépítése.

4.3. Részletes ismertetés

Kisláng község szennyvizét a II. számú átemelőbe koncentrálódik, és a szennyvíz innen az NY-2 jelű szennyvíz nyomóvezetéken keresztül jut az új építésű szennyvíztisztító telepre. Kisláng szennyvize összegyűjtés után a község tulajdonában lévő, 016/1 hrsz-ú külterületen épülő szennyvíztisztítóban kerül tisztításra.

2-0-0 jelű főgyűjtő (Sándor utca, József Attila utca)

Kiindulási pontja a (0+000 sz.) tervezett II. számú átemelő, ami a 34/2 helyrajzi számú önkormányzati területen épült. A Sándor utcának ez a szakasza enyhén emelkedett a befogadó fele, így az átemelő előtt a vezeték mély fektetése volt szükséges. A tervezett vezeték nyomvonala a meglévő burkolt út tengelyében halad a 10. számú aknáig, majd itt a 17. számú aknáig át lett helyezve a nyomvonal a padkába. A 17 sz. aknától viszont a vezeték végéig úttengelyben maradt a nyomvonal. A vezeték végpontján lévő 32 sz. aknába köt be az NY-IV számú nyomóvezeték.

A tervezett vezeték hossza 1479,0 m. DN 200 KG-PVC, 32 db tisztítóakna épült és 81 darab ingatlan csatlakozik a vezetékre.

2-1-0 jelű vezeték (Kossuth L. utca, Zrínyi M. utca)

Kiindulási pont a Sándor utcai 2-0-0 vezeték 3. számú aknája, itt az úttengelyben halad a nyomvonal a 4 sz. aknáig. Innen a vezeték befordul a Fő utcába, ahol a 15. számú aknáig a padkába lett tervezve a vezeték. A további részen a gázvezeték oldalváltása miatt az árok és járda közötti zöldsávban halad a 18. számú aknáig, majd a 19 sz. aknától burkolatban halad a vezeték. A 20. számú aknánál elérjük a 6301 számú közutat (10+540 km. szelvény), ettől a ponttól a 25. számú aknáig (10+792 km. sz.) a félforgalmi sáv

tengelyében halad. Ezt követően a becsatlakozó mellékágakhoz igazodva a vezeték a járda és árok közötti zöldsávban halad a végpontig.

A tervezett vezeték hossza 1476,0 m. DN 200 KG-PVC, 32 db tisztítóakna épült és 93 darab ingatlan csatlakozik a vezetékre.

2-1-1 jelű vezeték (Sándor utca)

A 2-1-0 jelű vezeték mellékága, a 4. számú aknába köt be. A vezeték teljes hosszban a burkolt út tengelyében halad. A vezeték lejtése 3-5 ‰, mivel a terep szinte vízszintes. A vezeték mélyebb vonalvezetésére a meglévő vízelvezető árok nagy mélysége miatt volt szükség. A vezeték végén lévő 8. számú aknába köt be az NY-3 jelű DN 75 KPE P-6 nyomóvezeték.

A tervezett vezeték hossza 428,0 m. DN 200 KG-PVC, 8 db tisztítóakna épült és 26 darab ingatlan csatlakozik a vezetékre.

2-1-2 jelű vezeték (Fő utca)

A vezeték a Fő utcán lévő templom mögötti közben lévő ingatlanok szennyvizét gyűjti össze. Befogadója a 2-1-0 jelű vezeték 13. számú aknája. A vezeték a 2. számú aknáig a padkában, majd a aszfalt és murvás út tengelyében halad.

A tervezett vezeték hossza 202,0 m. DN 200 KG-PVC, 5 db tisztítóakna épült és 8 darab ingatlan csatlakozik a vezetékre.

2-1-3 és 2-1-3-1 jelű vezeték (Szent István utca, Vörösmarty M. utca)

A vezeték kiinduló pontja a Szent István utca – Fő utca keresztezésében lévő 2-1-0 jelű vezeték 20. számú aknája. A nyomvonal a 3. számú aknáig a padkában halad, de itt az ivóvíz vezeték miatt átlett helyezve a burkolt út tengelyébe, ahol marad a vezeték végpontjáig. A vezeték lejtése 3- 10 ‰. A 2. számú aknánál lévő bukást a mély vízelvezető árok alatti bekötés átvezetése indokolja. A 2-1-3-1 jelű vezeték a 13. számú aknába bekötő mellékág. Nyomvonala teljes hosszban a padkában halad.

A tervezett 2-1-3 vezeték hossza 712,0 m. DN 200 KG-PVC, 15 db tisztítóakna épült és 40 darab ingatlan csatlakozik a vezetékre.

A tervezett 2-1-3-1 vezeték hossza 254,0 m. DN 200 KG-PVC, 5 db tisztítóakna épült és 19 darab ingatlan csatlakozik a vezetékre.

2-1-4 jelű vezeték (Szent István utca)

Ez a vezeték a 6301 számú közút félforgalmi sávjának tengelyében halad teljes hosszban (10+008 0+540 km. szelvények között). A vezeték lejtése 3-5 ‰.

A tervezett vezeték hossza 532,0 m. DN 200 KG-PVC, 9 db tisztítóakna épült és 33 darab ingatlan csatlakozik a vezetékre.

2-1-5 jelű vezeték (Fő utca)

Ez a vezeték a leágazó szakasz után a 6301. számú közúttal párhuzamosan halad, a meglévő burkolt járda alatt. Ide csak az észak-nyugati oldali ingatlanok kötnek, mivel a másik oldalon újabb gerincvezeték épült (2-1-0). A vezeték lejtése teljes hosszban 3 ‰, mivel a terep a vezeték végén szinte vízszintes.

A tervezett vezeték hossza 378,0 m. DN 200 KG-PVC, 8 db tisztítóakna épült és 18 darab ingatlan csatlakozik a vezetékre.

2-1-6 jelű vezeték (Fő utca)

A vezeték a Fő utcán lévő másik templom mögötti közben lévő ingatlanok szennyvizét gyűjti össze. Befogadója a 2-1-0 jelű vezeték 26. számú aknája. A vezeték teljes hosszban útburkolatban halad, igazodva a meglévő közművekhez.

A tervezett vezeték hossza 163,0 m. DN 200 KG-PVC, 4 db tisztítóakna épült és 8 darab ingatlan csatlakozik a vezetékre.

2-2-0 jelű vezeték (Kossuth Lajos utca)

A 2-0-0 jelű vezeték mellékága, a 10. számú aknába köt be. A vezeték teljes hosszban a burkolt út tengelyében halad. A vezeték lejtése 4-15 ‰ között változik.

A tervezett vezeték hossza 745,0 m. DN 200 KG-PVC, 13 db tisztítóakna épült és 72 darab ingatlan csatlakozik a vezetékre.

2-3-0 jelű vezeték (Petőfi Sándor utca)

A 2-0-0 jelű vezeték mellékága, a 15. számú aknába köt be. A vezeték teljes hosszban a burkolt út tengelyében halad. Az 1-6. számú aknák között van egy helyi magaspont a terepben, de ezt át kellett vágni a gravitáció biztosítása érdekében. A vezeték lejtése 4-14 ‰ között változik.

A tervezett vezeték hossza 670,0 m. DN 200 KG-PVC, 12 db tisztítóakna épült és 63 darab ingatlan csatlakozik a vezetékre.

2-4-0 jelű vezeték (Táncsics Mihály utca)

A vezeték a 2-0-0 jelű ág mellékága, a 19. számú aknába köt be. A teljes hosszban a burkolt út tengelyében halad a nyomvonal, igazodva a meglévő közművekhez. Az utcában csak az egyik oldalon vannak bekötendő ingatlanok, a másik oldal Petőfi utcai kertek. A

meglévő terep szinte teljes hosszban lejt a befogadó fele, a vezeték lejtése 3-12 ‰ között változik.

A tervezett vezeték hossza 627,0 m. DN 200 KG-PVC, 12 db tisztítóakna épült és 32 darab ingatlan csatlakozik a vezetékre.

2-5-0 jelű vezeték (Ady Endre utca)

A 2-0-0 jelű vezeték mellékága, a 22. számú aknába köt be. A vezeték teljes hosszban a burkolt út tengelyében halad. A nyomvonal az utca 2/3-nál lévő magaspontig tart (17 sz. akna). A vezeték lejtése 3-8‰ között változik.

A tervezett vezeték hossza 515,0 m. DN 200 KG-PVC, 9 db tisztítóakna épült és 54 darab ingatlan bekötése csatlakozik a vezetékre.

3-0-0 jelű főgyűjtő (Sándor utca, Vörösmarty Mihály utca)

Kiindulási pontja a (0+000 sz.) tervezett III. számú átemelő, ami a Sándor utca magaspontja utáni mélyebb terület szennyvizét gyűjti össze. A Sándor utcában lévő átemelőtől induló vezeték a meglévő út padkájában halad a Vörösmarty utca keresztezéséig, itt közös munkaárokba került az NY-3 nyomóvezetékkel. Beérve a Vörösmarty Mihály utcába vezeték nyomvonala a meglévő burkolt út tengelyében halad teljes hosszban. A 6-10. számú aknák között van egy helyi magaspont a terepben, itt nagyobb leásás volt szükséges, de ez által biztosítható a gravitációs elvezetés.

A tervezett vezeték hossza 862,0 m. DN 200 KG-PVC, 17 db tisztítóakna épült és 80 darab ingatlan bekötése csatlakozik a vezetékre.

3-1-0 jelű vezeték (Sándor utca)

A vezeték a 3-0-0 jelű ág mellékága, a 3. számú aknába köt be. A teljes hosszban a burkolt út tengelyében halad a nyomvonal, igazodva a meglévő közművekhez. A mélyebb vonalvezetésre a meglévő árkok miatt volt szükség. A meglévő terep teljes hosszban lejt a befogadó fele, a vezeték lejtése 10 ‰.

A tervezett vezeték hossza 147,0 m. DN 200 KG-PVC, 3 db tisztítóakna épült és 11 darab ingatlan bekötése csatlakozik a vezetékre.

4-0-0 jelű főgyűjtő (Dózsa György utca, Vörösmarty Mihály utca)

Kiindulási pontja a (0+000 sz.) tervezett IV. számú átemelő, ami a Dózsa György utca – Szabadság utca keresztezésében lévő 1120 helyrajzi-számú önkormányzati ingatlanon került elhelyezésre. Az átemelőtől induló vezeték a Dózsa György utca padkájában halad a 21. számú aknáig. A 6-8. számú akna között kikerül a vezeték egy ivóvíz szakaszoló aknát.

A 17. számú aknába köt be a HNY-1 jelű nyomóvezeték. A 22. számú akna feletti hosszabb szakaszon a meglévő terep átlagos lejtése kisebb mint a vezetéké, ezért hosszabb szakaszon mélyen halad a nyomvonal, ami már átváltott a burkolt út tengelyébe. A 6301. számú közutat keresztezi a vezeték a 11+318 km. szelvényben, ennek kiépítése út alatti irányított átfúrással történt. A 40 számú aknától a vezeték beér a Vörösmarty Mihály utcába. A 42. számú akna felett újra átlagos mélységben lett fektetve a vezeték, mivel a terep lejtése megegyezik a csatornáéval.

A tervezett vezeték hossza 2369,0 m. DN 200 KG-PVC, 49 db tisztítóakna épült és 151 darab ingatlan bekötése csatlakozik a vezetékre.

4-1-0 jelű vezeték (Szabadság utca, József Attila utca)

A vezeték a 4-0-0 jelű vezeték mellékága, a 2. számú aknába köt be. Teljes hosszban párhuzamosan halad a IV. számú átemelőből induló NY-4 jelű DN 110 KPE nyomóvezetékkel. A Szabadság utcában a burkolt út padkájában halad a nyomvonal. A 14-15. számú aknák közötti szakaszon a Fő utcán halad a vezeték. A 15. számú aknától a végpontig a József Attila utca burkolatának tengelyébe lett tervezve a nyomvonal. A vezeték az utca magas pontján végződik.

A tervezett vezeték hossza 1194,0 m. DN 200 KG-PVC, 22 db tisztítóakna épült és 84 darab ingatlan bekötése csatlakozik a vezetékre.

4-1-1 jelű vezeték (Szent István utca)

Ez a vezeték a 6301. számú közút félforgalmi sávjának tengelyében halad teljes hosszban (9+301,5-9+899,5 km. szelvények között) A vezeték lejtése 6-12 ‰.

A tervezett vezeték hossza 598,0 m. DN 200 KG-PVC, 13 db tisztítóakna épült és 34 darab ingatlan bekötése csatlakozik a vezetékre.

4-1-1-1, 4-1-1-2 és 4-1-1-3 jelű vezetékek (Ady Endre u., Táncsics M. u., Petőfi S. u.)

A 4-1-1-1 jelű vezeték gyűjti össze az Ady Endre utcai magaspontról a Szent István utca fele eső terület ingatlanainak szennyvizét. A vezeték nyomvonala teljes hosszban a burkolt út tengelyében halad.

A tervezett 4-1-1-1 j. vezeték hossza 241,0 m. DN 200 KG-PVC, 5 db tisztítóakna épült és 20 darab ingatlan bekötés csatlakozik a vezetékre.

A 4-1-1-2 jelű vezeték gyűjti össze a Táncsics Mihály utcai magaspontról a Szent István utca fele eső terület ingatlanainak szennyvizét. A vezeték nyomvonala teljes hosszban a burkolt út tengelyében halad.

A tervezett 4-1-1-2 j. vezeték hossza 77,0 m. DN 200 KG-PVC, 2 db tisztítóakna épült és 2 darab ingatlan bekötése csatlakozik a vezetékre.

A 4-1-1-3 jelű vezeték gyűjti össze a Petőfi Sándor utcai magaspontról a Szent István utca fele eső terület ingatlanainak szennyvizét. A vezeték nyomvonala teljes hosszban a burkolt út tengelyében halad.

A tervezett 4-1-1-3 j. vezeték hossza 89,0 m. DN 200 KG-PVC, 2 db tisztítóakna épült és 7 darab ingatlan bekötése csatlakozik a vezetékre.

4-1-2 jelű vezeték (Szent István utca)

Ez a vezeték a 6301. számú közút félforgalmi sávjának tengelyében halad teljes hosszban (9+221,5 9+276,5 km. szelvények között). A vezeték lejtése 3 ‰.

A tervezett vezeték hossza 55,0 m. DN 200 KG-PVC, 1 db tisztítóakna épült és 3 darab ingatlan bekötése csatlakozik a vezetékre.

4-2-0 jelű vezeték (Béke utca)

A vezeték a 4-0-0 jelű ág mellékága, a 6. számú aknába köt be. A teljes hosszban a burkolt út tengelyében halad a nyomvonal, igazodva a meglévő közművekhez. A meglévő terep teljes hosszban lejt a befogadó fele, a vezeték lejtése 5-18 ‰.

A tervezett vezeték hossza 689,0 m. DN 200 KG-PVC, 13 db tisztítóakna épült és 47 darab ingatlan bekötése csatlakozik a vezetékre.

4-3-0 jelű vezeték (Petőfi Sándor utca)

A vezeték a 4-0-0 jelű ágba csatlakozik a 14. számú aknánál. A teljes hosszban a burkolt út tengelyében halad a nyomvonal, igazodva a meglévő közművekhez. A meglévő terep teljes hosszban lejt a befogadó fele, a vezeték lejtése 5-18 ‰.

A tervezett vezeték hossza 745,0 m. DN 200 KG-PVC, 14 db tisztítóakna épült és 72 darab ingatlan bekötése csatlakozik a vezetékre.

4-4-0 jelű vezeték (Kossuth Lajos utca)

A vezeték a 4-0-0 jelű ágba csatlakozik a 17. számú aknánál. A teljes hosszban a burkolt út tengelyében halad a nyomvonal, igazodva a meglévő közművekhez. A meglévő terep teljes hosszban lejt a befogadó fele, a vezeték lejtése 5-13 ‰.

A tervezett vezeték hossza 753,5 m. DN 200 KG-PVC, 14 db tisztítóakna épült és 71 darab ingatlan bekötése csatlakozik a vezetékre.

4-5-0 jelű vezetékek (Fő utca)

Ez a vezetékek a 6301. számú közúttal párhuzamosan halad, a meglévő burkolt járda alatt. Ide csak a dél-keleti oldali ingatlanok kötnék, mivel a másik oldalon újabb gerincvezetékek épül (4-6-0). A vezetékek lejtése teljes hosszban 3 ‰, mivel a terep enyhén emelkedik a befogadó fele.

A tervezett vezetékek hossza 283,0 m. DN 200 KG-PVC, 6 db tisztítóakna épült és 14 darab ingatlan csatlakozik a vezetékekre.

4-6-0 jelű vezetékek (Fő utca)

Ez a vezetékek is a 6301. számú közúttal párhuzamosan halad az előbb leírttal párhuzamosan a másik oldalon a meglévő burkolt járda alatt. Ide csak az észak-nyugati oldali ingatlanok kötnék. A vezetékek lejtése teljes hosszban 3 ‰, mivel a terep enyhén emelkedik a befogadó fele.

A tervezett vezetékek hossza 137,5 m. DN 200 KG-PVC, 4 db tisztítóakna épült és 4 darab ingatlan csatlakozik a vezetékekre.

4-7-0 jelű vezetékek (Dózsa György utca)

A vezetékek a 4-0-0 jelű ágba csatlakozik a 40. számú aknánál. A meglévő terep lejtése ellentétes a szennyvízcsatorna lejtésével, így a befogadó irányába mélyül. A teljes hosszban a burkolt út tengelyében halad a nyomvonal, igazodva a meglévő közművekhez. A vezetékek lejtése 3 ‰.

A tervezett vezetékek hossza 119,0 m. DN 200 KG-PVC, 2 db tisztítóakna épült és 6 darab ingatlan bekötése csatlakozik a vezetékekre.

5-0-0 jelű főgyűjtő (Fő utca)

Kiindulási pontja a (0+000 sz.) tervezett V. számú átemelő, ami a Fő utca végén épült. Az átemelőtől induló vezetékek nyomvonala a meglévő árok és járda között halad a végpontig, vele közös munkaárókban az NY-5 jelű nyomóvezetékek. Mivel itt mindkét oldalon épült gerincvezetékek, ezért természetesen csak egyoldali bekötések vannak. A tervezett vezetékek hossza 212,0 m. DN 200 KG PVC, 6 db tisztítóakna épült és 6 darab ingatlan bekötése csatlakozik a vezetékekre.

5-1-0 jelű vezeték (Fő utca)

A vezeték első szakasza keresztezi a 6301. számú közutat a 11+560 km. szelvényben, ennek kiépítése út alatti irányított átfúrással történt. A vezeték nyomvonala a további szakaszokon a meglévő járda alatt épült a végpontig. Az előzőekben leírtaknak megfelelően itt az utca mindkét oldalán van gerincvezeték, ezért természetesen csak egyoldali bekötések vannak. A tervezett vezeték hossza 234,0 m. DN 200 KG-PVC, 5 db tisztítóakna épült és 8 darab ingatlan bekötése csatlakozik a vezetékre.

HNY-1 jelű nyomóvezeték (Kossuth L. utca, 0181/2 hrsz. u.)

A tervezett vezeték szállítja a szennyvizet a vízmű telepről és a helyi sporttelep területéről. Ezen terület gravitációs bekötését nem lehetett megoldani, ezért mindkét ingatlanra házi átemelő épült, ami csatlakozik a nyomóvezetékre. Házi átemelő henger alakú műanyag tartály, amibe aprító kerek Flygt szivattyú került beépítésre. Befogadó a 4-0-0 jelű vezeték 17. számú aknája.

A tervezett nyomóvezeték hossza 572,0 m. DN 63 KPE P-6 erre 2 db bekötés csatlakozik 1-1 házi átemelővel.

SZVT-1 Tisztított szennyvíz elvezető

A tisztított szennyvíz elvezető csatorna a külterületen épült a szennyvíztisztító telep és a befogadó Kislángi árok 4+998 km szelvénye között.

NY-2 jelű nyomóvezeték (Kisláng külterület)

Kisláng községben keletkező teljes szennyvízmennyiség a II. számú átemelőbe kerül bevezetésre. Kiindulási pont a 34/2 helyrajzi számon épülő II. számú átemelő. A vezeték közös munkaárokban épül a 2-0-0 jelű gravitációs vezetékkel a Sándor utcában a 0+352 szelvényig, itt befordul a Sándor utcába a nyomvonal. Itt a meglévő földúttal párhuzamosan épült. A 0+804 szelvényben lévő mélyponton leürítő akna épült.

A tervezett nyomóvezeték végpontja az építendő szennyvíztisztító telepen van.

A vezeték teljes hosszban DN 160 KPE P-6 nyomásfokozatú, ami 1156,0 m.

NY-3 jelű nyomóvezeték (Sándor utca)

Kisláng község Északnyugati részén lévő mélyebb terület (Sándor u. – Vörösmarty M. u. egy része) szennyvize a III. számú átemelőbe érkezik. Innen az NY-3 jelű nyomóvezeték szállítja a szennyvizet a befogadóba. Kiindulási pont az átemelő tolózár aknája (0+000). A vezeték közös munkaárokban épül a 3-0-0, majd a 3-1-0 jelű gravitációs vezetékkel. A vezeték befogadója a 2-1-1 jelű vezeték végaknája (8 sz.).

A vezeték teljes hosszban DN 75 KPE P-6 nyomásfokozatú, ami 278.0 m.

NY-4 jelű nyomóvezeték (Szabadság u., József A. utca)

A Szent István utca környezete a község magasabb vonulata, ezért ez vízválasztóként funkcionál. A község keleti részének mélypontja a Dózsa György utca Szabadság utca keresztezésénél található, itt épült a IV. számú átemelő akna, ami kiindulópontja az NY-4 jelű nyomóvezetéknek. A vezeték teljes hosszban emelkedik a befogadó irányába. A 4-1-0 jelű gravitációs csatornával közös munkaárokban épült. A 0+777,5 – 0+802.5 szelvények között a Szent István utca (6301 sz. közút) burkolata alatt halad a nyomvonal.

A vezeték befogadója a 2-0-0 jelű vezeték végaknája (32 sz.). A vezeték teljes hosszban DN 110 KPE P-6 nyomásfokozatú, ami 1212.0 m.

NY-5 jelű nyomóvezeték (Fő utca)

A Fő utca a Dózsa György utca keresztezése utáni szakaszon Polgárdi irányába lejt, így ez a rész újabb átemelő telepítését jelentette. Az V. számú átemelő tolózár aknája a kiindulási pontja az NY 5 jelű nyomóvezetéknek. A vezeték közös munkaárokban épült az 5-0-0 jelű gravitációs vezetékkel. A vezeték befogadója a 4-0-0 jelű vezeték 28 számú aknája.

A vezeték teljes hosszban DN 75 KPE P-6 nyomásfokozatú, ami 240.0 m.

4. Tisztított szennyvíz bekötés a befogadóba

Kisláng Község Szennyvíztisztító telepe tisztított szennyvizének befogadója a Kislángi árok, amely időszakos vízfolyás és a Sió vízgyűjtőjéhez tartozik.

A Kisláng szennyvize összegyűjtés után a község tulajdonában lévő, 016/1 hrsz-ú külterületen épülő szennyvíztisztítóban kerül tisztításra. Megépítésére kapcsolódó beruházásként FIDIC „sárga” könyv szerint külön kötet alapján került sor teljesen, bekötő úttal, tisztított szennyvíz elvezetéssel, közmű bekötésekkel.

A tisztított szennyvíz elvezető csatorna a külterületen épült a szennyvíztisztító telep és a befogadó Kislángi árok 4+998 km szelvénye között. Jele SZVT-1 a dokumentációban, épül 186,0 m hosszban D 200 KG PVC csatorna.

5. A szennyvízátemelők telepítése, építése és szerelése

6.1. Átemelők kialakítása

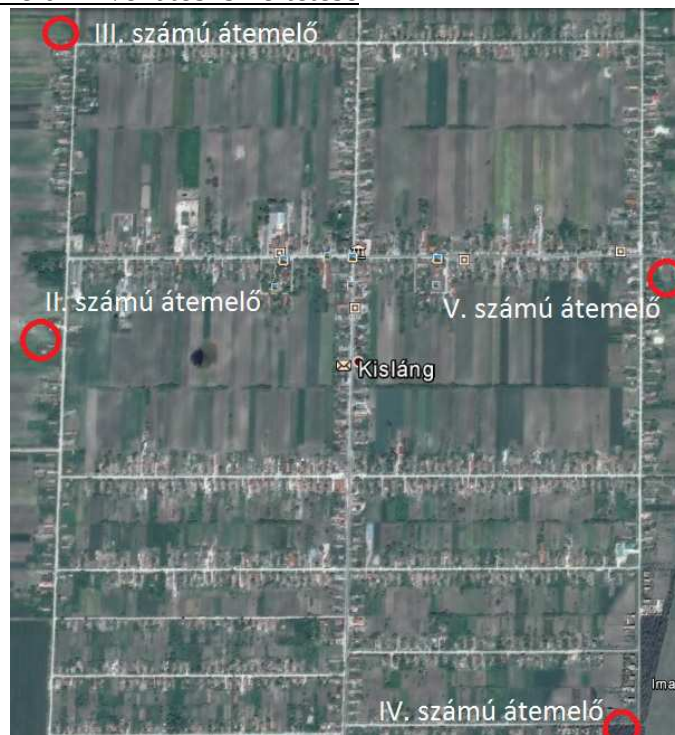
A domborzati viszonyokhoz igazodóan 4 db szennyvíz öblözet került kialakításra, a mélypontokban átemelők kerültek elhelyezésre, amelyekből a szivattyúk nyomócsövön biztosítják a szennyvizek gravitációs rendszerbe történő bevezetését. A nyomócsövek befogadója a gravitációs szennyvízcsatorna végaknája, amely csillapítóaknaként lett kialakítva.

Az átemelő telepek kialakításával kapcsolatos megrendelői elvárások az alábbiak voltak:

- A 4 db szennyvízátemelő elhelyezése önkormányzati tulajdonban lévő területen történhetett
- A 4 db szennyvízátemelő és a szennyvíztelepen kialakítandó központ közötti jelátvitelt biztosítani kellett
- Az átemelők irányítástechnikai és adatátviteli rendszerének egységesnek kellett lennie
- Az átemelők technológiai gépészeti rendszerét azonos gyártmánycsaládú elemekből kellett szerelni
- Az acélszerkezeteket korrózióálló kivitelben kellett elkészíteni, min KO 33 anyagból
- Az átemelőket kútsüllyesztéssel kellett megépíteni, ROCLA vagy azzal egyenértékű előregyártott vasbeton gyűrűelemekből, vízzáró kialakítással, szulfátálló betonból, felúszás elleni leterheléssel, szagtalanító rendszerrel
- Az átemelő akna hidraulikai okok miatt kör alakkal épülhetett, TOP fenékkal kialakított műtárgy kellett legyen
- Az átemelő aknába való lejutást terv szerinti létrával kellett biztosítani a földémben rögzített kapaszkodók közötti elhelyezéssel
- Az átemelő aknában 1+1 db automatikus üzemű, vízszintről vezérelt, felváltva üzemelő búvárszivattyút kellett beépíteni
- A szivattyú kiemelés hordozható „háromláb” elhelyezésével és kézi emelővel biztosítandó

- Az elzáró és szabályozó szerelvények beépítése az átemelő aknába nem megengedett, elhelyezésük önálló tolózáraknában kellett történnjen
- A tolózáraknába való lejutást a terv szerint kellett biztosítani
- A felhasznált villamosenergia mérése terv szerinti kivitelű földkábel/földkábel csatlakozású, áramszolgáltatói rendszerengedélyes gyártmányú vagy azzal egyenértékű szekrénybe szerelt direkt általános áramdíjas méréssel történik. A mérő és elosztószekrény a kerítés mellett került telepítésre
- Az átemelő telepeket vagyonvédelmi okokból körül kellett keríteni (kapubejáróval), zárható fedlappal kellett kialakítani, ahol ez a telepítési adottságok miatt szükséges.
- Az átemelő akna mellett tehergépkocsi felállási helyet kellett biztosítani aszfalt vagy mechanikai stabilizáció beépítésével
- Az átemelő területét füvesíteni kellett
- Az átemelő felszínét úgy kellett rendezni, hogy a területről a csapadékvíz elszikkasztásra kerüljön
- Az átemelőnél vízvételi lehetőséget kellett biztosítani DN 25 KPE bekötéssel, szabványos vízmérőhely létesítésével és 1 db ¾"-os víztelenítő főcsappal szerelt kerti csap telepítésével, 6,0 m hosszúságú ¾"-os

6.2. Az átemelők kivonatos ismertetése



3.ábra Átemelők helyszínrajzi elhelyezkedése

Az A-II jelű átemelő

A község végátemelője, a szennyvizeket a szennyvíztisztító telep fogadó műtárgyába juttatja.

Maximum napi vízmennyiség 270 m³/d

Órai csúcsmennyiség 27,0 m³/h = 7,50 l/sec

Belső átmérője: 2,6 m

Az A-III jelű átemelő

A Vörösmarty utca nagyobb részén, valamint a Sándor utca elejének mélyen fekvő területén összegyűjtött szennyvizeket emeli át a település 2-1-1 jelű csatornájába, amelyen keresztül azok az A-II jelű átemelőbe jutnak.

Maximum napi vízmennyiség 23 m³/d

Órai csúcsmennyiség 2,3 m³/h = 0,64 l/sec

Belső átmérője: 1,6 m

Az A-IV jelű átemelő

A település Keleti felének szennyvizeit emeli át a József Attila utcai 2-0-0 jelű gravitációs csatornába, amely azokat a végátemelőbe vezeti.

Maximum napi vízmennyiség 117 m³/d

Órai csúcsmennyiség 11,7 m³/h = 3,25 l/sec

Belső átmérője: 2,0 m

Az A-V jelű átemelő

A Fő utca Polgárdi felőli végén lévő ingatlanok szennyvizeit juttatja a 4-0-0 jelű csatornába, amelyen keresztül azok az A-IV jelű átemelőbe kerülnek.

Maximum napi vízmennyiség 3 m³/d

Órai csúcsmennyiség 0,3 m³/h = 0,08 l/sec

Belső átmérője: 1,6 m

6.3. Az átemelők gépészeti kialakítása

Az alapadatok szerinti vízmennyiség szállítására, átemelésére Grundfos gyártmányú búvármotoros szivattyúk lettek tervezve, aknánként két-két darabot. A két szivattyú közül a kívánt maximális vízmennyiséget egy szivattyú szállítja, illetve felváltva működnek.

A szívótérben elhelyezett szivattyúk tartozéka az aknafenékhez rögzített talpas nyomókönyök, és az ahhoz valamint a szerelőnyílás keretéhez rögzített szivattyú vezeték-pár. A búvármotoros szivattyúk a vezeték-párra fűzve ereszthetők le a helyükre, az aknafenékre, illetve emelhetők ki az aknából.

A szivattyú és a talpas nyomókönyök közötti megfelelő, hézagmentes kapcsolatot a helyére eresztett szivattyú önsúlya biztosítja. A szivattyúkat az aknából kiemelni a szerelőnyílás fölé felállított háromláb, vagy autódaru segítségével lehet.

A átemelőkből a szivattyúk nyomócsövei vízszintesen lépnek ki, és a közeli szerelvényaknába lépnek be. Itt a nyomócső-ágakba egy-egy golyós visszacsapó szelep, egy-egy gumi-ékszárású tolózár és egy-egy gumi kompenzátor került beépítésre, majd az ágak 45 fokos iránytöréssel úgynevezett nadrágidombban egyesülnek.

A nadrágidomot egy T idom követi, amelynek felfelé mutató függőleges, vakkarimával lezárt ága az átemelő ideiglenes megkerülését biztosító nyomóvezeték csatlakozó csontja. A nyomóvezeték a T idom után egyenes vonalban kilép a szerelvényaknából, és megfelelő kötéssel csatlakozik a továbbvezető KPE nyomócsőhöz.

A búvármotoros szivattyúk üzeme automatikus. A gépeket a kívánt tározási térfogatnak megfelelő vízszintekről folyamatos érzékelésű szinttávadó vezérli. A szint-távadó gondoskodik a vészjel kiadásáról is.

Az átemelőket a településrész teljes csatorna-hálózatának kiépítésekor várható vízmennyiségre lettek tervezve, azonban azok kapacitása szivattyúcserével tovább növelhető.

6.4. A beépített szivattyúk adatai

Átemelő	Szivattyú típus	vízszállítás (l/s)	emelőmag.(m)	teljesítmény(kW/A)
A -II	SEV.80.80.22.4.50D	9,43	10,1	2,9/5,9
A -III	SEV.65.65.09.2.50B	1,87	5,9	1,4/1,8
A-IV	SEV.65.80.30.2.50D	3,82	17,8	3,8/6,6
A -V	SEV.65.65.11.2.50B	1,83	8,16	1,6/3,1

A szivattyúk javasolt kapcsolási szintjei (Balti feletti szintek):

Átemelő	kikapcsolás	bekapcsolás	vészjel
A -II	127,30 m	127,65 m	127,85 m
A -III	130,35 m	130,50 m	130,70 m
A -IV	124,80 m	125,15 m	125,35 m
A -V	132,35 m	132,50 m	132,70 m

6.5. Az átemelők vezérlése

Az automatikus üzemű átemelők vezérlését a szint-távadó jelei alapján irányítás-technikai berendezés végzi, amely lehetőséget ad a szükséges jelek URH-s vagy kábeles átvitelére, és az átemelők működésének központi ellenőrzésére is. A központi diszpécser-szolgálat a végső befogadóul szolgáló szennyvíztisztító telepen valósítható meg.

Az A-II jelű átemelő vezérlésénél biztosítva lett, hogy a szivattyúk indulásának bármely okból történő elmaradása esetén a többi átemelő üzeme tiltásra kerüljön. Így biztosítható, hogy üzemzavar esetén a szennyvíz több átemelő terében tárolódjon, és az átemelők tározó tere gazdaságosan legyen kialakítható.

6.6. Átemelő akna

Az átemelő akna 2,60 m (A-II átemelő), és 2,00 m (A-IV átemelő) és 1,60 m (A-III és A-V átemelő) belső átmérőjű süllyeszthető előregyártott szulfátálló betonból készült a vízzáróság és a korrózióállóság biztosítására. Az átemelők a terepből kiemelt előre gyártott vasbeton födémmel lettek lefedve. A fedlapon 2 db 800x600 mm nyílás a szivattyúk kiemelésére, 1 db 800x600 nyílás pedig az aknába való lejutásra szolgál. Felúszás elleni védelem is biztosítva lett.

A fedlapok korrózióálló acélból készültek. A szivattyú fenékén a kiülepedések megakadályozására 1600 mm átmérőjű „TOP” fenék került elhelyezésre. A kellemetlen szagok környezetbe való jutását passzív biofilter beépítésével érték el.

A szivattyú akna után a 1,60x1,60x2,00 m méretű előre gyártott vb. aknában lettek elhelyezve a visszacsapó szelepek, és a tolózárak. Az akna szintén előre gyártott vb. födémmel és KO33 min. fedlappal van lefedve.

6.7. Biofilter alkalmazása

A átemelő aknába beáramló szennyvíz térfogat kiszorítása, illetve a természetes légmozgás bűzös levegőt nyom ki a szennyvízátemelő környezetébe. A bűzhatás csökkenthető a tartózkodási idő rövidítésével és „TOP” fenék alkalmazásával és biofilter beépítésével. Típus: BIOTEG gyártmányú REBF szellőzőcsőben elhelyezhető biofilter.

6.8. Energia ellátás

Az energia ellátás csatlakozási pontja minden esetben a fogyasztásmérő szekrény, a külső energiaellátás az illetékes áramszolgáltató által volt biztosítva külön szerződés keretében.

6.9. Fogyasztásmérés

A felhasznált villamosenergia mérése szabadtéri kivitelű EON hálózatban rendszeresített földkábel/földkábel csatlakozású, áramszolgáltatói rendszerengedélyes szekrénybe szerelt direkt általános áramdíjas méréssel történt.

6. Talajmechanikai szakvélemény

7.1. A helyszín leírása

A település megközelítőleg a 131-142mBf szinteken helyezkedik el. A fenti szintek a község területén igen rapszodikusan váltakoznak, kisebb, nagyobb kiemelkedést és mély fekvésű részeket képezve. Legmagasabb területszakaszai a településnek Északi, legmélyebben fekvő területei pedig az Délkeleti területek. A terep nagyvonalakban a fő utcától Délkeletre és Délnyugatra fekszik.

7.2. Talajfeltárás, rétegződés

A község területén lemélyített talaj feltáró fúrások és egyéb természetes és mesterséges feltárások alapján megállapíthatjuk, hogy a terület földtanilag aránylag egységes kifejlődést mutat.

A feltárások mindegyikében változó állékonyságú és tömörségű, változó nedvességtartalmú finomszemcsés üledékes talajféleségeket lehetett észlelni. Ezek zömmel agyagos, iszapos rétegek, melyek mellett a község egyes szakaszain jelentős mennyiségű finomhomokos, iszapos homokos, igen ritkán aprókavics zsinóros rétegek voltak.

Kemény réteg csak a tervezett szennyvíz tisztító telep környékén észlelhető, itt 20-30 cm vastag homokkő pad jelentkezett 5,0 méter körül. A jelen ismeretek alapján a község Délnyugati és Délkeleti területein inkább számíthatunk homokos szakaszokra, míg az Északkeleti, Északnyugati területeken inkább az agyagos iszapos rétegek dominálnak. Mindezt támasztják alá a tervezett átemelők helyén lemélyített talaj feltáró fúrások is.

II. sz. szennyvízátemelő:

Az átemelő a település Délnyugati szélén a jelenlegi hulladékudvarnál kerül megépítésre. A helyszín megközelítően a 135mBf. terepszinten helyezkedik el. A helyszínen egy 6,00 méter mélységű talaj feltáró gépi fúrással lett meghatározva a talajszelvény.

A fúrás rövid rétegsora:

0,00-0,60m Feltöltés: Humuszos, szórtan kő és téglatörmelék.

0,60-3,50m Homoklisztes homok: Szürkés barna, sárgásbarna, tömör, száraz, elszórtan 1,2 cm vastagságú iszapos zsinórokkal. Érdes tapintású, apró szemű, erősen mikró muszkovit csillámos.

3,50-3,90m Iszapos homok: barnásszürke, közepes nedvességtartalmú, magas muszkovit tartalommal, finomszemű, magas iszap és homokliszt tartalommal (átmeneti réteg).

3,90-6,00m Iszapos homokliszt: barnás szürke, szürke, közepes tömörséggel és állékonysággal. Változó homok és iszaptartalommal. A mélység felé növekvő nedvességtartalommal.

5,50 méternél megütött tv.

Nyugalmi tv. szintje : 3,75m

A feltárt talajok 3,50 méterig aránylag gyenge, kis nedvességtartalommal jelentkeztek. Tömörségük közepes , állékonyságuk közepes és gyenge. 3,50 métertől a mélység felé fokozatosan nőtt a nedvességtartalom és -5,50 méternél megjelent a talajvíz. Ezzel együtt fokozatosan nőtt az iszaptartalom és 3,90 métertől már egy változó homok és iszaptartalmú homokliszt réteg következett a fúrás talpáig. Összegezve: a feltárt talajszelvény alapján a tervezett szennyvízátemelő megépítésének földtani akadálya nincs. Kemény nehezen fejthető réteg nem volt észlelhető. A megütött talajvíz szintje - 5,50 méter volt a nyugalmi talajvízszintje jelenleg -3,75 méteren áll. Helyi információk alapján csapadékos időszakok esetén ez a szint jelentősen megemelkedik így a mértékadó talajvíz szintjét célszerű -1,50 méter körül felvenni.

III.sz. szennyvízátemelő:

Az átemelő helye a település Északnyugati határában kerül megépítésre. Megközelítően 135mBf. szinten helyezkedik el. A terep aránylag vízszintes szántóterület Délnyugati határán vízelvezető árokkal, Északnyugaton földúttal. A szántóföld és földút mellett itt is egy 6,00 méter mélységű talajfeltáró fúrás lett mélyítve.

A talajfeltáró fúrás rétegsora:

0,00-0,80m Humusz: fekete, magas humusztartalmú iszapos homokliszt

0,80-1 ,50m Mésziszapos agyag: szürke, zöldesszürke, és fehér mésziszap fészkes eres. Erősen ki lúgozott jellegű . Közepes tömörségű, jó állékonyságú.

1,50-3,60m Sovány agyag: sárgásbarna, barnás szürke, tömör, jó állékonyságú. Alacsony nedvességtartalommal, gyengén gyúrható és gyengén sodorható. Magas homokliszt tartalommal.

3,60-3 ,80m Homokos agyag: barnás szürke, tömör, jó állékonyságú magas homok és homokliszt tartalommal.

3,80-6,00m Homoklisztes agyag: barnás szürke, közepes tömörségű és állékonyságú. Megemelkedett nedvességtartalommal .Jól gyúrható és jól sodorható. Erősen homoklisztes szakaszokkal.

5,00 méternél megütött talajvízzel.

Nyugalmi talajvíz szintje: -2, 17m

A fúrás során 0,80 méterig magas humusztartalmú talajréteget, majd 1,50 méterig egy tömörebb erősen kilúgozott mészsizapos agyag, alatta pedig sárgásbarna homokos agyag volt feltárható 3,60 méterig. Itt a fúrásban egy 0,20 méter vastagságú tömör, erősen homokos agyag észlelhető. A fenti rétegek alatt a fúrás talpáig egy magasabb nedvességtartalmú, változóan homoklisztes agyagréteg következett melyben 5,00 méternél megjelent a talajvíz. Ez a réteg a víztartalom függvényében változó tömörségű és állékonyságú, jól gyúrható és jól sodorható. Megállapítható, hogy a tervezett szennyvízátemelő megépítésének földtani akadálya nincs. A felszíntől homoklisztes ,agyagos rétegekkel kell számolni, kavicsos vagy kemény nehezen fejthető talajokkal nem kell számolni. A feltárt talajféleségek a III fejtési talaj osztályba sorolhatók. A talajvíz jelenlegi szintje - 2,17 méter.

IV.sz. szennyvízátemelő:

Az átemelőt a település Délkeleti határában a környék talán legmélyebben fekvő részén lett megépítve. A terep becsült szintje 130-131 mBf.

A területen lemélyített talajfeltáró fúrás rétegsora:

0,00-0,40 m Humusz: fekete, magas humusztartalmú talaj.

0,40-1,90 m Homokos homokliszt: barna, szürkés barna, közepes nedvességtartalmú, magas homoktartalommal.

1,90-2,90 m Kavicszinóros iszapos homokliszt: barnás szürke, kit tömörségű gyenge állékonyságú, szórtan aprókavics zsinóros iszapos homokliszt.

Magas nedvességtartalommal. 2,90 méternél megütött talajvízzel.

2,90-4,10 m Iszapos homok: szürkés bama, finom szemű, vízzel telített, folyós homok jelleggel, magas iszaptartalommal.

4,10-4,30 m Agyag: barnásszürke, közepes tömörségű és állékonyságú, homoklisztes agyagréteg. Közepesen gyúrható, magas nedvesség tartalommal.

4,30-5,70 m Homok: szürkésbarna, gyenge tömörségű és állékonyságú, iszapos, apró szemű, gyengén homoklisztes, víz hatására folyósódásra hajlamos.

5,70-6,00 m Homoklisztes agyag: szürke, sárgásbarna, közepes tömörségű és állékonyságú. Változó homokliszt tartalommal. Magas nedvességtartalommal.

A nyugalmi talajvíz szintje : - 1,05m. , de csapadékos időjárási viszonyok esetén számolni kell azzal is, hogy a talajvíz a felszínig emelkedhet.

A talajfeltárás alapján látható, hogy a szennyvízátemelő tervezett helyén igen változó tömörségű és állékonyságú finomszemcsés rétegek vannak. Tekintettel a magasan jelentkező talajvízre a rétegek állékonyságát és tömörségét a víz jelenléte még csökkenti is. A munkálatok során ezért figyelni kellett az egyes rétegek folyósódására. A talajok fejtési talajosztálya II-III-as.

V. sz. szennyvízátemelő:

Az átemelő a település ÉK-i szélén a Polgárdi felé vezető főút mellett került kivitelezésre. A fúrást a földút mellett megközelítőleg a 135mBf. szinten lett lemélyítve.

A fúrás rétegsora:

0,00-0,60 m Talaj: fekete, igen magas humusztartalmú, gyengén iszapos homoklisztes humusztalaj.

0,60-1,90 m Homok lisztes homok: sárgásbarna, szürkésbarna, gyengén kötött, erősen homoklisztes finomszemű homok. Tömör, száraz, érdes tapintású, közepes állékonyságú.

1,90-2,30 m Iszapos homokliszt: barnásszürke, magas iszaptartalmú, igen gyenge nedvességtartalmú, tömör, jó állékonyságú.

2,30-4,80 m Homokos iszap (sovány agyag): barnásszürke, fakószürke és rozsdabarna foltos, tömör, jó állékonyságú. Az előző rétegeknél valamivel magasabb nedvesség tartalommal, mely a mélység felé fokozatosan nő.

4,80-5,80 m Homokos iszap-iszapos homok: barnásszürke, sárgásbarna, változó tömörségű és állékonyságú réteg. A magas nedvességtartalmú iszapos rétegek váltakoznak vízzel telített iszapos homok szakaszokkal. A réteg folyós és kátyús.

5,80-6,50 m Sovány agyag: barnásszürke, tömör, erősen homoklisztes, közepes nedvességtartalmú. Képlékeny ,gyúrható és közepesen sodorható.

Megütött tv. -4,90 méternél.

Nyugalmi talajvíz szintje: -3,30 méternél.

A feltárt rétegek 4,80 méterig tömörek, lényegileg szárazak, jó és közepes állékonyságúak. 4,80 métertől a mélység felé fokozatosan nő a nedvességtartalom és csökken a rétegek tömörsége és állékonysága. Erre a rétegre jellemző, hogy sűrűn váltogatják egymást a vízzel telített homokos és a magas nedvességtartalmú, kátyús jellegű homoklisztes iszapos szakaszok, és így tömörségük és állékonyságuk is a víztartalom függvénye. A fúrás alsó szakaszán újból egy tömörebb homoklisztes agyagréteg lett feltárva 5,80 métertől. A fenti rétegek fejtési talaj osztálya II-III-as. Tömöríthetőség szempontjából az iszapos-homok, homoklisztes talajok "K" közepesen, az agyag talajok, "N" nehezen tömöríthető talaj osztályba tartoznak. A munkálatok során tehát kemény nehezen fejthető rétegekkel nem kellett számolni, de az alsó nedves rétegek gyenge állékonyságával viszont számolni kellett. A szennyvízátemelőket előre gyártott elemekből aknasüllyesztéssel víztelenítés nélkül lettek elkészítve. Az esetleges járulékos alapok alapsíkja mindegyik területen a humuszos talaj alatt a fagyhatár figyelembevételével (-0,80m) lettek elhelyezve.

Talajvíz viszonyok:

A tervezett nyomvonalakon a talajvíz szempontjából kedvezőtlenebb adottságokkal találkozunk. A Szent István utca és környéki, valamint a Fő utcai és a Dózsa György utca Észai nyomvonalainak kivételével a többi nyomvonal szakaszon aránylag magasan jelentkező talajvíz volt észlelhető. A fenti nyomvonalakon a talajvíz 4,0-6,0 méter körül jelentkezett. A Dózsa György út DK-i szakaszán és a hozzá csatlakozó Kossuth, Petőfi, Béke és Szabadság úti nyomvonalakon a talajvíz 1,0-1,20 métereken helyezkedik el, de a helyi információk szerint hosszantartó csapadékos időjárások után a talajvíz a felszínig megemelkedik. Ezeken a szakaszokon ezért a víztelenítés csak vákuumkútas módszerrel megoldható. A többi nyomvonalon a talajvízszintje 2,50 és 3,00 méter körül volt. A nyomvonalak mindegyikére vonatkozott azonban az, hogy hosszantartó csapadékos időjárási viszonyok esetén a vízszint jelentősen megemelkedett, így a már említett vákuumkútas víztelenítéssel szakaszokon kívül a jelenleg 2,50-3,00 métereken elhelyezkedő talajvízes nyomvonalakon is fel kellett készülni az esetleges vákuumkútas munkálatokra.

7. Tulajdonviszonyok

A csatornahálózat szinte kizárólag közterületen épül, kivéve a 0181/2 hrsz-ú területet, ahol a szolgálat alapítása megtörtént.

8. Környezetvédelem

9.1. Felszíni és felszín alatti vizek védelme

Kisláng területe a 27/2004.(XII.25.) KvVM rendelet besorolása szerint a felszín alatti vizek állapota alapján „Érzékeny besorolású”. A „Kislángi szennyvízelvezetési és tisztítási program”, beruházás a 123/1997.(VII.18.) Kormányrendelet által kijelölt sérülékeny, üzemelő ivóvízbázist nem érint.

A tisztított szennyvíz befogadó a Kislángi árok (3. Időszakos vízfolyás a 28/2004.(XII.25.) KvVM rendelet szerint).

A kivitelezés munka ideje alatt biztosítani kellett a vállalkozónak felszíni és felszín alatti vizek védelmét, azaz:

- a kommunális szennyvizet a munkaterületen zárt tárolóban kellett gyűjtenie és szippantással kellett elszállíttatnia arra jogosultsággal rendelkező szakcéggel,
- meg kellett akadályoznia a csapadékvizek elszennyeződését,
- a csapadékvizeket össze kellett a területen belül gyűjtenie.

9.2. Védett területek

A program közvetlenül nem érinti a „NATURA 2000” területeket, azonban a befogadó belvízcsatorna ökológiai folyosó részéhez tartozik, ezért a tisztított szennyvíz befogadóba való bevezetéséhez a KTVF hozzájárulása volt szükséges.

9. Munkavédelem

Az építés idején a vonatkozó munkavédelmi és biztonságtechnikai, valamint az építésügyi előírásnak és rendeleteknek eleget kellett tenni. A vezeték építése a következő rendeletek és törvények előírásai alapján végezhető:

Munkavédelmi rendeletek, szabványok:

- 1993. XCIII. tv. A munkavédelemről
- 19/1995 (XII.7) KHVM rendelet A Vízügyi Biztonsági Szabályzat kiadásáról
- 12/1983 (V.12) MT rend. A zaj- és rezgésvédelemről
- 31/1994 (XI.10) IKM rend. A hegesztési biztonság-technikáról
- 2/1972 (I.25) KPM rend. Anyagmozgatás és tárolás óvó rendszabályai
- 33/1994 (XI.10) KM rend. Az emelőgépek biztonság-technikai szabályzatáról
- 65/1999. (XII.22.) EüM rend. Az egyéni védőfelszerelésekről
- 4/1984 (I.23) EüM rend. A zaj- és rezgésterhelési határértékek megállapítására, Gáz és olajipari műszaki biztonsági Szabályzat.
- MSZ 1617:1980 Munkavédelem. Munkahelyek általános követelményei
- MSZ-04-963 sorozat Munkavédelem. Építőipari gépek
- MSZ-EN 294:1994 Gépek biztonsága, Biztonsági távolságok
- MSZ-EN 292 sorozat Gépek biztonsága
- MSZ-09-57.0033:1990 Munkavédelem. Veszélyes berendezésekben beszállással végzett....
- MSZ 18162:1983 Munkahelyi rezgések megengedett értékei
- MSZ 17305:1983 Munkavédelem. Anyagmozgatás.
- MSZ 04-900-tól 905-ig Munkavédelem. Építőipari munkák.
- MSZ 10-197:1982 Vízügyi gépek munkavédelme...
- MSZ 10-273:1985 A vízellátás munkavédelmi követelményei
- MSZ 10-280:1983 Szennyvíz és csapadékvíz csatornázás munkavédelmi követelményei

10. Egyéb közművek

A szennyvízátemelő telepeken vízvételi lehetőséget kellett biztosítani. Az átemelők vízbekötése céljából D 32 KPE csőből 110,0 m hosszon, D 25 KPE csőből 64,3 m hosszon épül bekötő vezeték, összes építendő vízvezeték szakasz hossza 174,3 m. Az átemelők telephelyén belül szabványos előregyártott vasbeton vízmérőaknában egy tolózárak közötti mérőhely és egy db $\frac{3}{4}$ "-os víztelenítő főcsappal szerelt kerti csap került

telepítésre, 6,0 m hosszúságú $\frac{3}{4}$ "-os leszerelhető locsolótömlő aknában való helyszínen tartásával. A szennyvíztelep vízellátására a közüzemi hálózatról. Épül önkormányzati tulajdonú és kezelésű területen D 110 KPE (PE100, PN10) vagy azzal egyenértékű csőanyagból 800 m hosszban.

11. Változtatások a projekt kivitelezése során

12.1. Előzmény:

A 6301. sz. közút Kisláng Fő utca szakaszán a nyomvonal a 10+517 és 10+792 km. szelvények között a jobb oldali forgalmi sáv közepén a 10+792 – 11+550 szelvények között pedig a közút területén kívül a zöldsávban volt tervezve a szennyvízhálózat.

12.2. Módosítás:

A 10+517 és 10+792 km. szelvények nyomvonala módosításra került, mivel ezt a közművek helyzete lehetővé tette.

A szennyvízcsatorna ezen a szakaszon nem a burkolatban, hanem a padkában épült meg.

A meglévő elektromos hálózat tartóoszlopaitól, az E-on által előírt 1,5 m-es védőtávolság minden esetben megvolt. A villanyoszloptól 1,0 – 1,0 m távolságban a munkaárok mellett szakítva, $\varnothing 350$ acél védőcső átfúrásával biztosítható az oszlopok melletti földmű állékonysága illetve a folyamatos csatornaépítés.

A padka helyreállítása 15 cm 0/55 és 5 cm 0/22 iszkai zúzalékkal történt. A visszatöltött földmű tömörsége pályaszint -20 cm T_{r9} 95%. A kivitelezést dúcolt munkaárókban, a visszatöltést pedig a dúckeretek folyamatos felhúzása illetve gondos réteges tömörítés mellett történt.

Az úgynevezett hosszú oldali bekötések útátfúrással készültek.

A módosítás az elkészült és jóváhagyott ideiglenes forgalomkorlátozási tervet nem érintette, az egyes ütemek és közúti jelzőtáblák elhelyezése változatlan maradt.

12.3. Egyéb előírás:

- A kivitelezést úgy kellett szervezni, hogy az a lehető legrövidebb idejű legyen.
- Az útburkolaton építés közben semmilyen anyagot nem lehetett tárolni, még átmeneti időszakra sem.
- A munkavégzés során a teljes munkaterületen végzett valamennyi munkafázisra vonatkozóan az érvényben lévő munkavédelmi és biztonságvédelmi előírásokat, szabályokat, rendeleteket, törvényeket be kellett tartani. Az érvényben lévő Környezetvédelmi előírásokat, törvényeket szintén be kellett tartani és fokozottan kellett vigyázni a természeti környezeti és az épített környezet védelmére.

12. Szennyvízbekötések szükségességének felülvizsgálata

Az egyes szakaszokon a bekötések szükségessége indokolatlan, mivel ritkán lakott az adott terület, néhány telken az épület elhagyatott, teljesen leépült állapotban van.

A település társadalma öregedő korfát mutat, ami azt mutatja, hogy a fiatalok elhagyják a községet és valamely közeli városba költöznek. Az idősebbek maradnak, akik viszont nem támogatják a szennyvízcsatorna építését, hiszen ez többlet költségbe kerül és jelentős változást nem hoz számukra. A szennyvízcsatornára kötni nem szeretnének, de talajterhelési díjat fizetniük kell. A csatornahálózat nem gazdaságos, ha kilométerenként 45 lakásnál kevesebb csatlakozik a hálózatra. Az alábbi ábra mutatja, hogy ezeken a szakaszokon ennél az értéknél kevesebb lakás fog rácsatlakozni a szennyvízcsatornára (lásd: 4.ábra).



4.ábra Azon területek, ahol indokolatlan a bekötés

13. VI. számú átemelő megépítésének lehetősége és annak vizsgálata

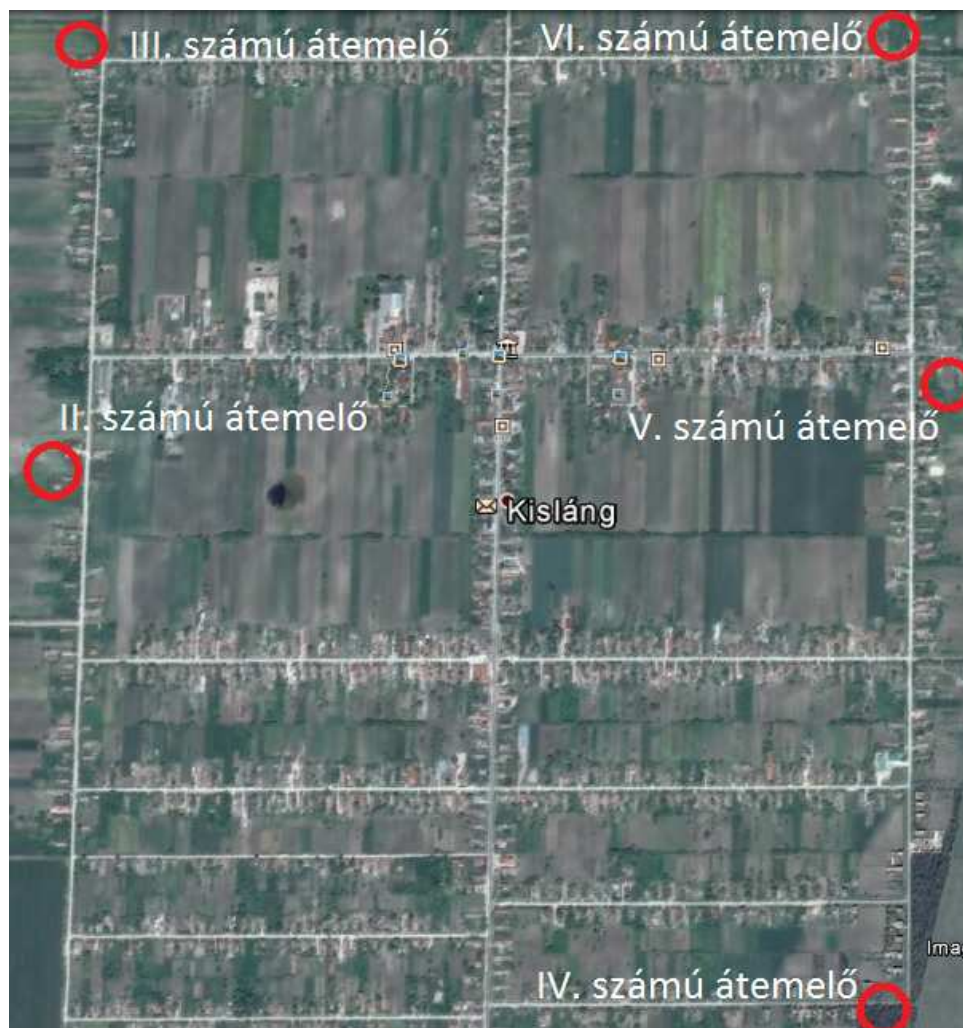
A 4-0-0 jelű gravitációs szennyvízcsatorna a 6-7 m mélység helyett 2,0-3,5 m mélységben kerülhetne kiépítésre. Nem a Fő utcai vezetékbe folya be a szennyvíz, hanem gravitációsan a VI. számú átemelőbe (lásd: 5.ábra), melyből ezután nyomott vezetéken kerülne elvezetésre. Az új nyomóvezeték a Vörösmarty utcai 2-1-3-1 jelű vezeték végaknájával kerülne összekötésre, így elkerülhető lehetne a nagy mélységben történő kivitelezés. A gravitációs és nyomott vezeték közös munkaárokba kerülne, így gazdaságilag nem kerülne többletköltségbe, továbbá kis mértékben felgyorsítaná a munkák elvégzését. Csökkentené a Megrendelő költségeit a Létesítmény fenntartása és üzemeltetése során, illetve növelné az elkészült Létesítmény hatékonyságát a Megrendelő számára.

A 4-0-0 szakasz 24. sz. aknájától a 37. sz. aknáig 4-7 m mélységű csatornák kivitelezésére lenne szükség az eredeti tervek alapján. A meglévő közművek - víz és gáz - egymástól 6-7 m távolságra vannak és a házak, épületek utcafronti távolsága 2-3 m. Ezen mélység kivitelezéséhez kétlépcsős munkaárok kiemelés és kétlépcsős vákuumos víztelenítésre van szükség.

A gondos kivitelezés mellett is a meglévő közművek és épületek állékonysága veszélyeztetve lehetnek.

Az elkészült mű üzemeltetése során az esetleges hibaelhárítások minden esetben ugyanezen technológia kialakítását teszik szükségessé, amely egy egyszerű hibaelhárítás esetén több hetes időszakot ölel fel.

Az új átemelő önkormányzati területen kerülne kivitelezésre. Az átemelőtől vezető DN 63-es KPE nyomóvezeték hossza 643,00 m.



VI. számú átemelő helyszínrajzi elhelyezkedése

Változtatási Javaslat hatása a projekt egészére:

- Hatás becslése:
 - Pénzügyi tekintetben: 1-nincs hatással
 - Határidő tekintetben: 2-kis mértékben
 - Egyéb tekintetben: 4 – jelentős
- Az egyes hatások szöveges leírása:
 - pénzügyi hatások: A nagy mélységben végzendő munka és az ehhez szükséges követelmények (víztelenítés, dúcolás) költségei közel megegyeznek az átemelő kiépítésének költségével és a nyomóvezeték anyagköltségével. A nyomóvezeték közös munkaárakba kerülne kivitelezésre a gravitációs vezetékkel.

elmaradó szennyvízcsatorna:

4-0-0 jelű vezeték 1109 m

4-6-0 jelű vezeték 137,5 m

4-7-0 jelű vezeték 119 m

új megépülő szennyvízcsatorna:

6-0-0 jelű vezeték 854,5 m

6-1-0 jelű vezeték 505 m

nyomóvezeték egy árokban a csatornával 643 m

1 db 1,60 átmérőjű, 4,5 m mélységű átemelő

- határidőre gyakorolt hatás: A kisebb fektetési mélységben, illetve a közös munkaárakban megépítésre kerülő vezetékek kivitelezési ideje jóval kevesebb, mint egy nagy mélységben történő kiépítés. Többlet határidőbe az átemelő akna és gépészetének kiépítése kerülhet.
- műszaki változás: a Dózsa György u-ban 7 m mélyre került volna a vezeték, azonban a lejtési irány megváltoztatásával, az átemelővel és a nyomott vezetékkel ez a mélység feljebb hozható 2-2,5 m-re.
- egyéb tekintetben:

Az esetleges meghibásodások miatt rövidebb ideig tartó javítások következtében kisebb fennakadások adódhatnak a szolgáltatásban.

Felhasznált irodalom:

<http://www.hidrologia.hu/>

<http://www.teszir.hu/?module=nemzetiprogram>

<http://www.xylemwatersolutions.com/>

<http://www.fobakft.hu/biofilter.htm>

<http://www.sw-umwelttechnik.hu/hu/termek/mely-es-utepites/>

<https://www.google.com/earth/>

Kiss Katalin: Egyedi szennyvízelhelyezés, szennyvíztisztítás

Hernády László: Kisláng település szennyvízcsatornázása. Földtani, talajmechanikai szakvélemény.

3. Kötet FIDIC könyv: Kisláng község szennyvízelvezetése és szennyvíztisztítása

Nagy Tibor: Kisláng község szennyvízelvezetése és szennyvíztisztítása: Műszaki leírás

SZIE Ybl Miklós Építéstudományi Kar
Építőmérnöki Intézet Infrastruktúra
Szakcsoport
1148 Budapest, Thököly út 74

Szakirányú diplomamunka

A 4-0-0 és 6-0-0 jelű főgyűjtők engedélyezési szintű
terve

Név: Horváth József

Neptun kód

Konzulens: Bosnyákovics Gabriella

2016. január

Tartalomjegyzék

Tartalom

1. A tervezett szennyvízcsatorna rendszer ismertetése	- 2 -
2. Vízszintes vonalvezetés.....	- 3 -
3. Magassági vonalvezetés	- 3 -
4. Átemelő akna ismertetése	- 4 -
5. VI. számú átemelő, szivattyú választás.....	- 5 -
6. 4-0-0 és 6-0-0 jelű vezeték átmérőjének megválasztása	- 6 -
7. Nyomott szennyvízcsatorna rendszer (NY-6).....	- 6 -
8. Vezeték és akna építés.....	- 7 -
9. Tartózkodási idők.....	- 7 -
10. Munkavédelem	- 8 -
11. Tervezői nyilatkozat	- 8 -

1. A tervezett szennyvízcsatorna rendszer ismertetése

A szennyvízcsatorna rendszer a 4-0-0 és 6-0-0 jelű ágak gravitációs rendszerként gyűjtik össze, majd vezetik el a keletkező szennyvizeket a település határán található átemelőig. A 6-0-0 jelű vezeték a VI. számú átemelőbe, míg a 4-0-0 jelű vezeték a IV. számú átemelőbe jut a szennyvíz.

Szivattyú segítségével nyomott csatornaszakasz továbbítja a szennyvizet egy gravitációs vezeték végaknájába. A VI. számú átemelő esetében Vörösmarty utcai 2-1-3-1 jelű vezeték végaknájába kerül, innen III. számú átemelőbe kerül gravitációs úton, majd ismét nyomott vezetékkel kerül a 2-1-1 jelű csatorna végaknájába, amely a II. számú főátemelőbe kerül és nyomott vezetéken tovább kerül a szennyvíztisztító telepre. A III. számú átemelő változtatására nincs szükség, mert az eredetileg tervezett szivattyú kapacitása megfelel a plusz szennyvíz hozam átemelésére. A pluszba keletkező szennyvízhozam 1,15l/s, az eredetileg is terhelő hozam 0,64l/s és a szivattyú kapacitása 1,87l/s, így a összes terhelő hozam 1,79 l/s.

A változtatások során az eredeti tervekhez képest a vezeték a 6-0-0 vezeték 3.sz. aknájába 0,66 méterrel lejjebb kerül, azonban az utána következő 4.sz. aknától kedvezőbb leásási mélységeket kapunk. Ezen főgyűjtő 9.sz. aknájánál folytatódik a nyomvonal, azonban változtatására nincs szükség, ugyanis az eredeti tervek alapján már kedvezőbbek a fektetési mélységek. A 4-0-0 jelű és a 4-6-0 jelű vezetékek együttesen alkotják majd a 6-0-0 jelű főgyűjtőt. A 3.sz. aknánál csatlakozik be a 6-1-0 jelű vezeték, azonban a csatlakozási magassága nem változik, így ezen a vezetéken nincs szükség változtatásra.

A IV. számú átemelő esetében József Attila utcai 2-0-0 jelű gravitációs csatornába kerül elvezetésre. Gravitációs úton jut el a II. számú főátemelőbe és innen nyomott vezetéken a szennyvíztisztító telepre. A 4-0-0 vezeték 18.sz. aknájánál becsatlakozik a 4-5-0 jelű gravitációs vezeték és a V. átemelőből érkező NY-5 jelű nyomóvezeték. Ezen főgyűjtő 10.sz. aknájától a kedvező leásási mélységek miatt nincs szükség átalakításra. Ezen főgyűjtő 11.sz. aknáján keresztül csatlakozik be a 4-4-0 jelű vezeték. A 12.sz. aknáján keresztül pedig a sporttelepről érkező HNY-1 jelű nyomóvezeték.

2. Vízsintes vonalvezetés

A tervezett szennyvízelvezető hálózat nyomvonala a H-1 jelű és H-2 helyszínrajzon található. A tervet 1:500 lépték aránnyal készítettem. A nyomvonal kialakításánál alapelv volt, hogy a szennyvízcsatorna hálózat zöldterületet, illetve magánterületet ne keresztezzon, nyomvonala szilárd, burkolt felület alatt haladjon. A 11. aknától a kisebb sorszámú akná felé haladva nem a burkolatban, hanem zöld területen épül a csatorna. Tervezési alapelv volt továbbá, hogy a szennyvizet gravitációs úton tudjuk elvezetni. A Dózsa György utca 4-0-0 és 6-0-0 jelű ágán DN 200-as csövet alkalmazok, a csövek anyaga KG-PVC, érdessége 0,4 mm, kör keresztmetszetű.

A helyszínrajzon a hálózat szelvényezése, terepszint és folyási fenékszint van feltüntetve. Valamint az egyes csatornaágak számozása és az eredeti tervekről átvett geodéziai felmérések, gázvezeték, vízvezeték nyomvonala.

3. Magassági vonalvezetés

A gravitációs hálózatnál az ingatlanokon keletkező szennyvíz bekötőcsatornán jut be az utcai DN200 vezetékekbe. A házi bekötések DN 160 KG-PVC anyagúak, melyek a telekhatáron belül 1,0 m-re kerültek beépítésre, DN 150 tisztítónyílással.

A csatornák leásási mélysége:

minimum: 2,14 m

maximum: 3,50 m

lejtés: 3-12 ‰

A szennyvízcsatorna mélységi vonalvezetését a HSZ-1 és HSZ-2 jelű hossz-szelvényen ábrázoltam. A szennyvízcsatorna hossz-szelvénye horizontálisan 1:500 léptékben, míg vertikálisan 1:100 léptékben van megrajzolva. A terv elkészítése során ügyeltem, hogy a vezetékek a rajzon jobbról balra lejtjen a befogadó irányába.

A terepszint nagymértékű esése és domborzati viszonyok kedvezőtlenek, ezért előnyös a VI. számú átemelő megépítése. A 4-0-0 jelű gravitációs szennyvízcsatorna a 6-7 m mélység helyett 2,14-3,5 m mélységben kerülhetne kiépítésre. Csökkentené a

Megrendelő költségeit a Létesítmény fenntartása és üzemeltetése során, illetve növelné az elkészült Létesítmény hatékonyságát a Megrendelő számára.

A vezeték idomul a terepviszonyokhoz. A lejtések a Dózsa György utca 4-0-0 jelű ágában a terepviszony miatt eléri a 12‰-es lejtést is, a minimális lejtés 8‰. A Dózsa György utca 6-0-0 jelű ágában a lejtés a kedvező terepviszonyok miatt végig 3‰. Ezen szakasz a VI. számú átemelő felé lejt és ide csatlakozik, innen nyomóvezetéken keresztül jut el a Vörösmarty utca 2-1-3-1 ágába. A vezeték alá és köré 20 cm bánya zúzott kavics ágyazat elhelyezése szükséges.

A hossz-szelvényen feltüntettem a lejtést, lejtés irányát, terepszintet, folyási fenékszintet, az egyes hosszakat, valamint az összhosszt. A hossz számítások alapján a 4-0-0 jelű ágon a terepszint 133,27 és 140,15m között változik, a 6-0-0 jelű ágon a terepszint 139,20 és 140,35 között változik. A folyási fenékszint 4-0-0-ás ágban 131,12m és 137,24m között változik. Az aknák közötti távolság 60 és 100 m között változik. A leásás mélysége 3,41 és 2,81m között változik.

4. Átemelő akna ismertetése

Az átemelő akna 2,00 m belső átmérőjű süllyeszthető előregyártott szulfátálló betonból készül a vízzáróság és a korrózióállóság biztosítására. Az átemelőt a terepből kiemelt előre gyártott vasbeton födémmel kell lefedni. A fedlapon 2 db 800x600 mm nyílás a szivattyúk kiemelésére, 1 db 800x600 nyílás pedig az aknába való lejutásra szolgál. Felúszás ellen is védeni kell megfelelő mennyiségű beton feltöltéssel. A fedlapok korrózióálló acélból készülnek. A szivattyú fenekén a kiüledések megakadályozására 1600 mm átmérőjű „TOP” fenék kerül elhelyezésre. A kellemetlen szagok környezetbe való jutását passzív biofilter beépítésével lesz megakadályozva.

A szivattyú akna után a 1,60x1,60x2,00 m méretű előregyártott vb. aknában helyezendő a visszacsapó szelepek, és a tolózárak. Az akna szintén előre gyártott vb. födémmel és KO33 fedlappal kell lefedni.

A átemelő aknát úgy méreteztem, hogy az alkalmazkodjon a szivattyú működéséhez. Az alacsony szennyvízhozam miatt a szivattyú folyamatos üzemeltetése nem lenne

gazdaságos, illetve a nyomott vezetékben alacsony lenne a sebesség. A szivattyú óránként cca. 15 perces üzemidőkre kapcsolna be csúcsidőben vagy amikor eléri a szennyvíz az egy méteres magasságot az átemelőben. Ezt csúcsidőben háromnegyed óra alatt éri el. Az automatikus üzemű átemelő vezérlését a szint-távadó jelei alapján irányítás-technikai berendezés végzi. Az átemelőhöz tartozó számítást mellékeltem.

5. VI. számú átemelő, szivattyú választás

A szennyvíz mennyiség kiszámítása lakás-arányos terheléselosztás segítségével történt. Az alacsony szennyvízhozamok miatt mindkét vezetéken az alkalmazandó minimális DN200 KG-PVC cső kerül beépítésre. Az adatok szerinti szennyvízmennyiség (lásd: Számítási melléklet) szállítására, átemelésére Grundfos gyártmányú búvármotoros szivattyút alkalmazok, két darabot. A két szivattyú közül a kívánt maximális szennyvízmennyiséget egy szivattyú szállítja, illetve felváltva működnek az azonos amortáció érdekében. Ha esetlegesen az egyik szivattyú elromlik, akkor a szennyvíz a másik révén átemelésre kerül. Az átemelni szükséges magasságnak is megfelel. Az átemelő akna fenékszintje (134,65mBf) a 2-1-3-1 jelű vezeték végaknájának folyási fenékszintje (139,45mBf) közötti geodéziai magasságkülönbség 5,2 méter, a veszteségekből adódó magasság a szivattyú folyamatos üzeme esetén 0,88 méter, a kettő összege 6,08 méter. A méretezett szivattyú 13,8 méter emelő magasságra képes ezen a szennyvízhozamon, így a választott szivattyú megfelelő lesz.

Az A-VI jelű átemelő

A település Dózsa György utca Északi oldalán lévő lakosok szennyvizét gyűjti össze.

Maximum napi vízmennyiség 36,45 m³/d

Órai csúcsmennyiség 3,04 m³/h = 0,84l/s

Belső átmérője: 2,00 m

A beépített szivattyú adatai:

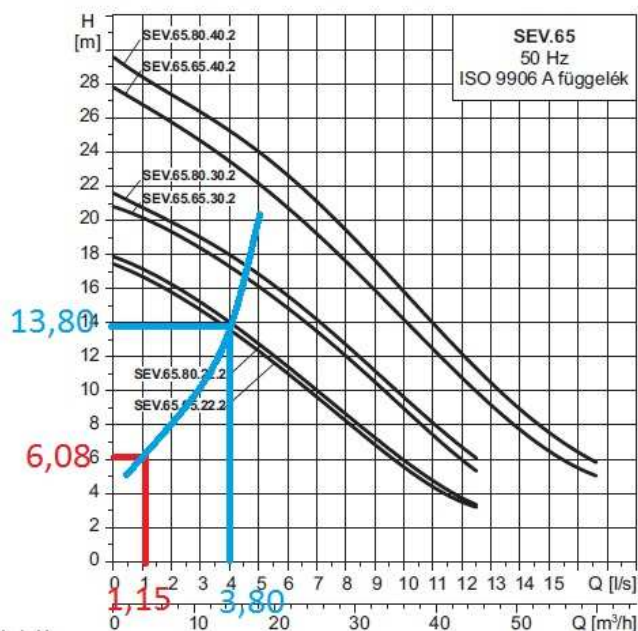
Átemelő	Szivattyú típus	vízszállítás (l/s)	emelőmag.(m)	teljesítmény(kW/A)
A -VI	SEV.65.65.22.2.50B	3,8	13,8	1,4/1,8

SEV.65

Járókerék típusa: SuperVortex, szabadáramú
Szabad átömlési keresztmetszet: 65 mm



A jelleggörbék tájékoztató pontosságúak.



Szivattyú jelleggörbe

6. 4-0-0 és 6-0-0 jelű vezeték átmérőjének megválasztása

A 6-0-0 és 6-1-0 jelű vezeték Prandtl-Kármán-Colebrook-összefüggés alapján 3‰-es lejtéssel és DN200-as csőátmérő alkalmazása mellett 19,00l/s maximális szennyvíz hozam szállítására alkalmas. A két vezeték általi mértékadó szennyvízhozam 1,15l/s, tehát a minimális DN200-as csőátmérő megfelel.

A 4-0-0 jelű vezeték Prandtl-Kármán-Colebrook-összefüggés alapján 6‰-es lejtéssel és DN200-as csőátmérő alkalmazása mellett 20,00l/s maximális szennyvíz hozam szállítására alkalmas. A maximális terhelés 4-0-0 jelű és 4-4-0 jelű vezeték találkozásánál keletkezik. A szennyvízhozam ezen csomóponton 1,73l/s, tehát a vezeték DN200 cső alkalmazásával megfelel.

7. Nyomott szennyvízcsatorna rendszer (NY-6)

A VI. számú átemelőtől a 2-1-3-1 jelű vezeték végaknájáig nyomott rendszert terveztem. A nyomóvezeték közös munkaárókba kerülne kivitelezésre a gravitációs vezetékkel. A nyomott csatorna méretezéséhez a számított szennyvízhozamokat (számítási melléklet) használtam fel, a nyomott szakasz hossza 643 méter, az

alkalmazandó cső DN90 KPE nyomócső. A veszteségszámítást a Darcy-Weisbach képlet alapján végeztem, a csőúrlódási tényezőt (λ) a Moody diagram segítségével határoztam meg. Számítást lásd.: számítási melléklet.

8. Vezeték és akna építés

A gravitációs rendszerben minden irányváltásnál, ahol lehetőség van a becsatlakozásoknál, valamint maximum 100 méterenként $\varnothing$ 100 előregyártott beton tisztítóakna kerül beépítésre $\varnothing$ 60 öntöttvas fedlappal.

A gravitációs vezetékek műanyag DN 200 KG-PVC csatornacsőből készül. A helyi domborzati viszonyokra való tekintettel a minimális lejtés 3 ‰. A házi bekötések csőrákötéssel vagy közvetlenül az aknára csatlakozással kell kialakítani. A házi bekötések DN 160 KG-PVC anyagúak, melyek a telekhatáron belül 1,0 m-re kerülnek beépítésre, DN 150/200 tisztítónyílással.

9. Tartózkodási idők

A tartózkodási idők külön kerültek meghatározásra a gravitációs és a nyomott rendszerre. A gravitációs rendszernél a mértékadó (leghosszabb) csőszakaszt vettem alapul. Ez a 6-0-0 jelű csatorna lett, melynek hossza 779,35 méter, az áramlási sebességet 0,7m/s átlagértékre feltételeztem. Így a gravitációs csatorna legtávolabbi pontjáról 0,3 óra alatt érkezik az átemelőhöz a szennyvíz.

A nyomott csatorna esetén a beépítésre kerülő nyomott csőszakasz térfogata és az átlagos napi szennyvízhozam hányadosából számítottam a rá vonatkozó tartózkodási időt. Az alkalmazott DN63 csőátmérő és 36,45m³/d értékek mellett a nyomott rendszer tartózkodási ideje 0,36 óra.

A kritikus 6 óra tartózkodási időt nem haladja meg tehát nem szükséges berothadást késleltető műtárgyak beépítése.

10. Munkavédelem

A kivitelezés során a munkavédelméről szóló XCIII/1993. Évi törvény 19. § (29) bekezdés MVSZ, az OÉSZ előírásait, valamint a szakmai óvórendszabályokat be kell tartani. A tervezés során a 36/1996. BM rendelet előírásait figyelembe vettem. A szennyvízvezeték munkaárkánál a balesetvédelemnek a lakott terület miatt ki kell terjednie az árok körülkerítésére, előrejelzésére, éjszaka pedig a kivilágítására. A munkagépek mozgását minden esetben biztosítani kell, és ahol szükséges, ott fejtámaszt kell használni.

11. Tervezői nyilatkozat

A település szennyvízhálózatának tervezésekor a mindenkor érvényben lévő jogszabályok és rendelkezések figyelembe vettem és a munkavédelmi előírásoknak eleget tettem.

SZIE Ybl Miklós Építéstudományi Kar
Építőmérnöki Intézet Infrastruktúra
Szakcsoport
1148 Budapest, Thököly út 74

Számítási melléklet

Név: Horváth József

Neptun kód:

Konzulens: Bosnyákovics Gabriella

2016. január

Tartalomjegyzék

Tartalom

1. Keletkező szennyvíz a 6-0-0 jelű ágon	- 2 -
2. Keletkező szennyvíz a 6-1-0 jelű ágon	- 2 -
3. A VI. számú átemelőt terhelő szennyvízmennyiség	- 3 -
4. 4-0-0 jelű vezeték terhelő szennyvízhozam	- 3 -
5. Nyomott vezeték méretezése (Ny-6).....	- 4 -
6. Tartózkodási idő.....	- 5 -
7. Szennyvízemelés elméleti teljesítmény szükséglete	- 6 -
8. Szivattyú választás	- 6 -
9. Munkapont elméleti teljesítmény szükséglete.....	- 6 -
10. Átemelő akna méretezése	- 6 -

1. Keletkező szennyvíz a 6-0-0 jelű ágon

$$N = 172 \text{ fő}$$

$$q = 120 \text{ l/fő} \cdot d$$

Napi vízigény:

$$Q = q \cdot N = 120 \cdot 172 = 20640 \text{ l/d} = 20,64 \text{ m}^3/\text{d}$$

Napi átlagos szennyvíz:

$$Q_{sz} = 0,9 \cdot Q = 0,9 \cdot 20,64 = 18,58 \text{ m}^3/\text{d} = 0,215 \text{ l/s}$$

Óracsúcs szennyvízhozam:

$$Q_{szh} = Q_{sz} \cdot z = 18,58 \cdot \frac{1}{12} = 1,55 \text{ m}^3/\text{h} = 0,43 \text{ l/s}$$

Idegen vízhozam:

$$Q_i = Q_{sz} \cdot 0,5 = 18,58 \cdot 0,5 = 9,29 \text{ m}^3/\text{d} = 0,11 \text{ l/s}$$

Mértékadó szennyvízhozam:

$$Q_{szm} = Q_{szh} + Q_i = 0,43 + 0,11 = 0,54 \text{ l/s}$$

Egy főre eső fajlagos mértékadó szennyvíz:

$$Q_{\text{méretezési}} = 1,1 \cdot Q_{szm} = 1,1 \cdot 0,54 = 0,594 \text{ l/s}$$

Egy főre eső szennyvíz:

$$q_{sz} = \frac{Q_m}{N} = \frac{0,594}{172} = 3,45 \cdot 10^{-3} \text{ l/s} \cdot \text{fő}$$

$$n = 4 \text{ fő/lakás}$$

Alkalmazott vezeték: DN200 KG-PVC

2. Keletkező szennyvíz a 6-1-0 jelű ágon

$$N = 164 \text{ fő}$$

$$q = 120 \text{ l/fő} \cdot d$$

Napi vízigény:

$$Q = q \cdot N = 120 \cdot 164 = 19680 \text{ l/d} = 19,86 \text{ m}^3/\text{d}$$

Napi átlagos szennyvíz:

$$Q_{sz} = 0,9 \cdot Q = 0,9 \cdot 19,86 = 17,87 \text{ m}^3/\text{d} = 0,206 \text{ l/s}$$

Óracsúcs szennyvízhozam:

$$Q_{szh} = Q_{sz} \cdot z = 17,87 \cdot \frac{1}{12} = 1,49 \text{ m}^3/\text{h} = 0,41 \text{ l/s}$$

Idegen vízhozam:

$$Q_i = Q_{sz} \cdot 0,5 = 17,87 \cdot 0,5 = 8,93 \text{ m}^3/\text{d} = 0,1 \text{ l/s}$$

Mértékadó szennyvízhozam:

$$Q_{szm} = Q_{szh} + Q_i = 0,41 + 0,1 = 0,51 \text{ l/s}$$

Egy főre eső fajlagos mértékadó szennyvíz:

$$Q_{\text{méretezési}} = 1,1 \cdot Q_{szm} = 1,1 \cdot 0,51 = 0,561 \text{ l/s}$$

Egy főre eső szennyvíz:

$$q_{sz} = \frac{Qm}{N} = \frac{0,561}{164} = 3,42 \cdot 10^{-3} \text{ l/s} \cdot \text{fő}$$

n= 4 fő/lakás

Alkalmazott vezeték: DN200 KG-PVC

3. A VI. számú átemelőt terhelő szennyvízmennyiség

$$Q_{sz} = 17,87 \text{ m}^3/\text{d} + 18,58 \text{ m}^3/\text{d} = 36,45 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{szh} = 0,41 \text{ l/s} + 0,43 \text{ l/s} = 0,84 \text{ l/s} , 1,49 \text{ m}^3/\text{h} + 1,55 \text{ m}^3/\text{h} = 3,04 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{szm} = 0,561 \text{ l/s} + 0,594 \text{ l/s} = 1,15 \text{ l/s} \rightarrow$$



Prandtl-Kármán-Colebrook-összefüggés



Lejtés 3‰, DN200 csőátmérő



Teltszelvényű vízszállító képesség 19,00 l/s



Az alkalmazott átmérő DN200

4. 4-0-0 jelű vezetéket terhelő szennyvízhozam

N= 552 fő

q=120 l/fő*d

Napi vízigény:

$$Q = q \cdot N = 120 \cdot 552 = 66240 \text{ l/d} = 66,24 \text{ m}^3/\text{d}$$

Napi átlagos szennyvíz:

$$Q_{sz} = 0,9 \cdot Q = 0,9 \cdot 66,24 = 59,616 \text{ m}^3/\text{d} = 0,69 \text{ l/s}$$

Óracsúcs szennyvízhozam:

$$Q_{szh} = Q_{sz} \cdot z = 59,616 \cdot \frac{1}{12} = 4,97 \text{ m}^3/\text{h} = 1,38 \text{ l/s}$$

Idegen vízhozam:

$$Q_i = Q_{sz} \cdot 0,5 = 59,616 \cdot 0,5 = 29,81 \text{ m}^3/\text{d} = 0,347 \text{ l/s}$$

Mértékadó szennyvízhozam:

$$Q_{szm} = Q_{szh} + Q_i = 1,38 + 0,347 = 1,73 \text{ l/s}$$



Prandtl-Kármán-Colebrook-összefüggés



Minimális lejtés 6‰, DN200 csőátmérő



Teltszelvényű vízszállító képesség 20,00 l/s



Az alkalmazott átmérő DN200

Egy főre eső fajlagos mértékadó szennyvíz:

$$Q_{\text{méretezési}} = 1,1 \cdot Q_{\text{szm}} = 1,1 \cdot 1,73 = 1,90 \text{ l/s}$$

Egy főre eső szennyvíz:

$$q_{\text{sz}} = \frac{Q_m}{N} = \frac{1,90}{552} = 3,44 \cdot 10^{-3} \text{ l/s} \cdot \text{fő}$$

$$n = 4 \text{ fő/lakás}$$

Alkalmazott vezeték: DN200 KG-PVC

5. Nyomott vezeték méretezése (Ny-6).

Vezeték jelleggörbe pontjai

$$Q_1 = 0,5 \text{ l/s} = 0,0005$$

$$v_t = \frac{Q_{\text{szm}}}{A} = \frac{0,0005}{\frac{0,0778 \cdot 0,0778 \cdot \pi}{4}} = 0,105$$

$$h_v = \lambda \cdot l/d \cdot v^2 / (2 \cdot g)$$

$$Re = (v_b \cdot d_b)/\nu = (0,105 \text{ m/s} \cdot 0,0778 \text{ mm})/10^{-6} = 8169 = 8,17 \cdot 10^3$$

$$\nu = \varepsilon/d_b = 0,4 \text{ mm}/77,8 \text{ mm} = 0,0051$$

$\lambda \rightarrow$ Moody-diagramról leolvasva : 0,040

$$h_v = 0,040 \cdot 643,00 \text{ m}/0,0778 \text{ m} \cdot 0,105^2 \text{ m/s} / (2 \cdot 9,81) = 0,186 \text{ m}$$

$$Q_2 = 1,5 \text{ l/s}$$

$$v_t = \frac{Q_{\text{szm}}}{A} = \frac{0,0015}{\frac{0,0778 \cdot 0,0778 \cdot \pi}{4}} = 0,315$$

$$h_v = \lambda \cdot l/d \cdot v^2 / (2 \cdot g)$$

$$Re = (v_b \cdot d_b)/\nu = (0,315 \text{ m/s} \cdot 0,0778 \text{ mm})/10^{-6} = 24561 = 2,45 \cdot 10^4$$

$$\nu = \varepsilon/d_b = 0,4 \text{ mm}/77,8 \text{ mm} = 0,0051$$

$\lambda \rightarrow$ Moody-diagramról leolvasva : 0,0351

$$h_v = 0,0351 \cdot 643,00 \text{ m}/0,0778 \text{ m} \cdot 0,315^2 \text{ m/s} / (2 \cdot 9,81) = 1,47 \text{ m}$$

$$Q_3 = 2,5 \text{ l/s} = 0,0025$$

$$v_t = \frac{Q_{\text{szm}}}{A} = \frac{0,0025}{\frac{0,0778 \cdot 0,0778 \cdot \pi}{4}} = 0,526$$

$$h_v = \lambda \cdot l/d \cdot v^2 / (2 \cdot g)$$

$$Re = (v_b \cdot d_b)/\nu = (0,526 \text{ m/s} \cdot 0,0778 \text{ mm})/10^{-6} = 40934 = 4,09 \cdot 10^4$$

$$\nu = \varepsilon/d_b = 0,4 \text{ mm}/77,8 \text{ mm} = 0,0051$$

$\lambda \rightarrow$ Moody-diagramról leolvasva : 0,0341

$$h_v = 0,0341 \cdot 643,00 \text{ m}/0,0778 \text{ m} \cdot 0,526^2 \text{ m/s} / (2 \cdot 9,81) = 3,97 \text{ m}$$

$$Q_4 = 8,0 \text{ l/s} = 0,005$$

$$v_t = \frac{Q_{szm}}{A} = \frac{0,008}{\frac{0,0778 \cdot 0,0778 \cdot \pi}{4}} = 1,05$$

$$h_v = \lambda \cdot l/d \cdot v^2 / (2 \cdot g)$$

$$Re = (V_b \cdot d_b)/\nu = (1,05 \text{ m/s} \cdot 0,0778 \text{ mm})/10^{-6} = 81869 = 8,19 \cdot 10^4$$

$$\nu = \epsilon/d_b = 0,4 \text{ mm}/77,8 \text{ mm} = 0,0051$$

$$\lambda \rightarrow \text{Moody-diagramról leolvasva} : 0,033$$

$$h_v = 0,033 \cdot 643,00 \text{ m}/0,0778 \text{ m} \cdot 1,05^2 \text{ m/s} / (2 \cdot 9,81) = 15,39 \text{ m}$$

A szivattyú folyamatos üzemelés mellett

$$L_{ny} = 643,00 \text{ m}$$

$$Q_{szm} = 1,15 \text{ l/s} = 0,00115 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$v_k = 0,75 \text{ m/s}$$

$$A_{sz} = \frac{Q_{szm}}{v_k} = \frac{0,0012 \text{ m}^3/\text{s}}{0,75 \text{ m/s}} = 0,0016 \text{ m}^2$$

$$d_{sz} = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,0016}{\pi}} = 0,045 \text{ m} \rightarrow \text{minimális } 90 \text{ mm}$$

$$KPE \rightarrow PN=10 \text{ bar} \rightarrow \text{SDR17}$$

$$d_{90 \text{ SDR17}} = \frac{dk}{e} = \frac{90}{6,1} \rightarrow d_b = 90 - 2 \cdot 6,1 = 77,8 \text{ mm} \rightarrow$$

$$v_{90} = \frac{Q_{szm}}{A} = \frac{0,0012}{\frac{0,0778 \cdot 0,0778 \cdot \pi}{4}} = 0,241 \text{ m/s}$$

Nyomásveszteség számítása:

$$h_v = \lambda \cdot l/d \cdot v^2 / (2 \cdot g)$$

$$Re = (V_b \cdot d_b)/\nu = (0,241 \text{ m/s} \cdot 0,0778 \text{ mm})/10^{-6} = 18829 = 1,88 \cdot 10^4$$

$$\nu = \epsilon/d_b = 0,4 \text{ mm}/77,8 \text{ mm} = 0,0051$$

$$\lambda \rightarrow \text{Moody-diagramról leolvasva} : 0,0358$$

$$h_v = 0,0358 \cdot 643,00 \text{ m}/0,0778 \text{ m} \cdot 0,241^2 \text{ m/s} / (2 \cdot 9,81) = 0,88 \text{ m}$$

Nyomómagasság (szükséges):

$$H = H_{\text{geodéziai}} + h_v = 5,2 \text{ m} + 0,88 \text{ m} = 6,08 \text{ m}$$

6. Tartózkodási idő.

Nyomott csatorna

$$V_{ny} = \frac{d \cdot d \cdot \pi}{4} \cdot L_{ny} = \frac{0,0554 \cdot 0,0554 \cdot \pi}{4} \cdot 643,00 \text{ m} = 1,55 \text{ m}^3$$

$$T_{ny} = \frac{V_{ny}}{Q_{szd}} = \frac{1,55}{0,0012} = 1291,66 \text{ s} = 0,359 \text{ h}$$

Gravitációs csatorna

$$L_m = 779,35 \text{ m}$$

$$v_k = 0,7 \text{ m/s}$$

$$T_g = \frac{L_m}{v_k} = \frac{779,35 \text{ m}}{0,7 \text{ m/s}} = 1113,36 \text{ s} = 0,309 \text{ h}$$

7. Szennyvízelelés elméleti teljesítmény szükséglete

$$P=9,81*0,00105*10,87=0,11 \text{ kW}$$

8. Szivattyú választás

$$Q_{\text{szm}}= 1,15 \text{ l/s}$$

$$H= 6,08\text{m}$$

Választott szivattyú: Grundfos SEV.65.65.22.2

9. Munkapont elméleti teljesítmény szükséglete

$$P = 9,81*0,0021*15,8 = 0,325\text{kW}$$

10. Átemelő akna méretezése

$$Q_{\text{szm}}=1,15\text{l/s}$$

$$Q_{\text{sziv}}=3,80\text{l/s}$$

$$t= 2700 \text{ sec}$$

$$t= \frac{V}{1,15}=2700\text{s}$$

$$V= 3105 \text{ l}$$

$$V_{\text{min}}=3,105 \text{ m}^3$$

$$V= \frac{d*d*\pi}{4}*h$$

$$3,105= \frac{2*2*\pi}{4}*h \rightarrow h = 0,98\text{m} \rightarrow 1,00\text{m}$$

A szivattyú üzemelési ideje (óránként):

$$t_{\text{sziv}}= \frac{V}{Q_{\text{sziv}}}= \frac{3105}{3,80}=817,1\text{s} = 15 \text{ min}$$

$$Q_{\text{szm}}=1,15\text{l/s}$$

$$Q_{\text{sziv}}= 3,8\text{l/s}$$

$$t= 900\text{sec}$$

$$t= \frac{V}{1,15} + \frac{V}{3,8-1,15}= 900\text{s}$$

$$V+ \frac{1,15V}{2,65}=1035\text{s}$$

$$2,65V+1,05V=2742,75\text{l}$$

$$V_{\text{min}} 741,28\text{l}=0,741\text{m}^3$$

$$V= \frac{d*d*\pi}{4}*h$$

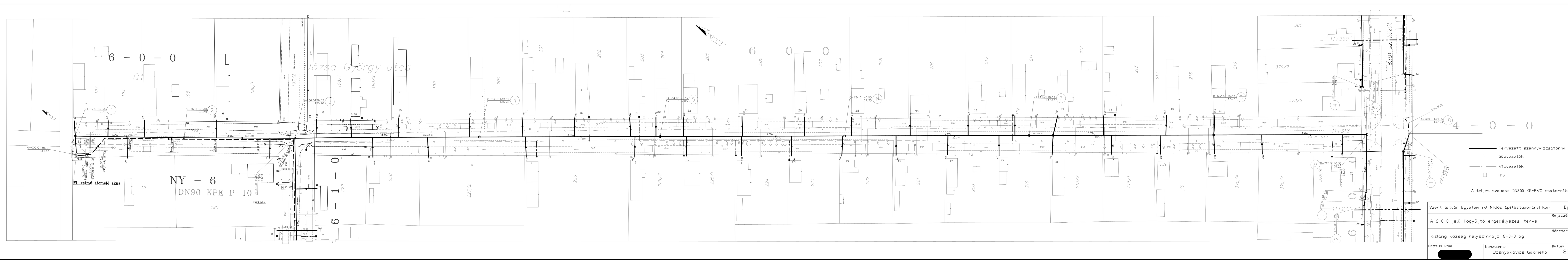
$$0,741= \frac{2*2*\pi}{4}*h \rightarrow h = 0,23\text{m} \rightarrow 0,46 \text{ m}^3 \rightarrow \text{TOP fenék alsó átmérője}(0,5\text{m-es magasság esetén): 1,10\text{m}$$

Az átemelő befogadó kapacitásának magassága a 2 méteres átmérő alkalmazásával: $1,00\text{m}+0,5\text{m} = 1,5 \text{ m}$



- Tervezett szennyvízcsonatorna
 - G — Gázvezeték
 - V — Vízvezeték
 - Híd
- A teljes szakasz DN200 KG-PVC csatornából épül

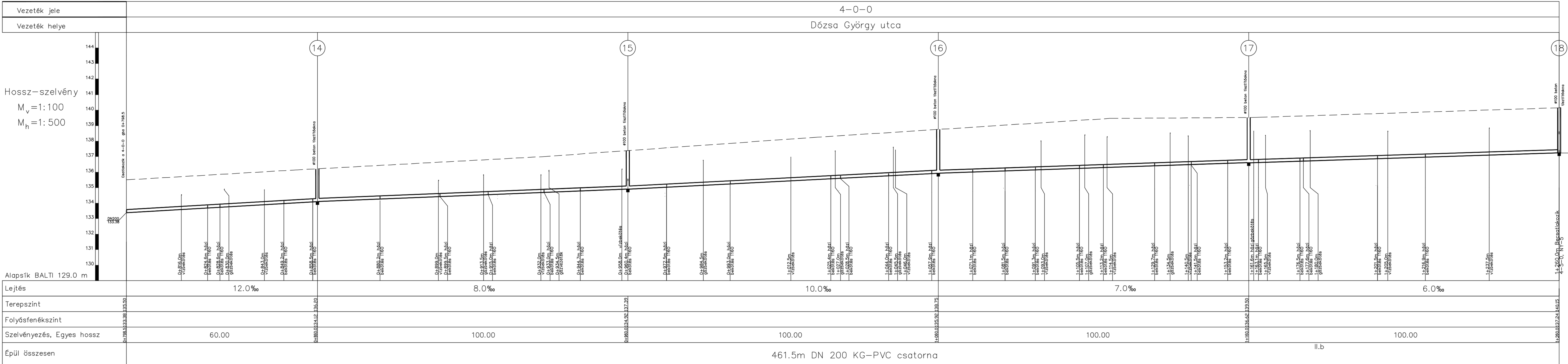
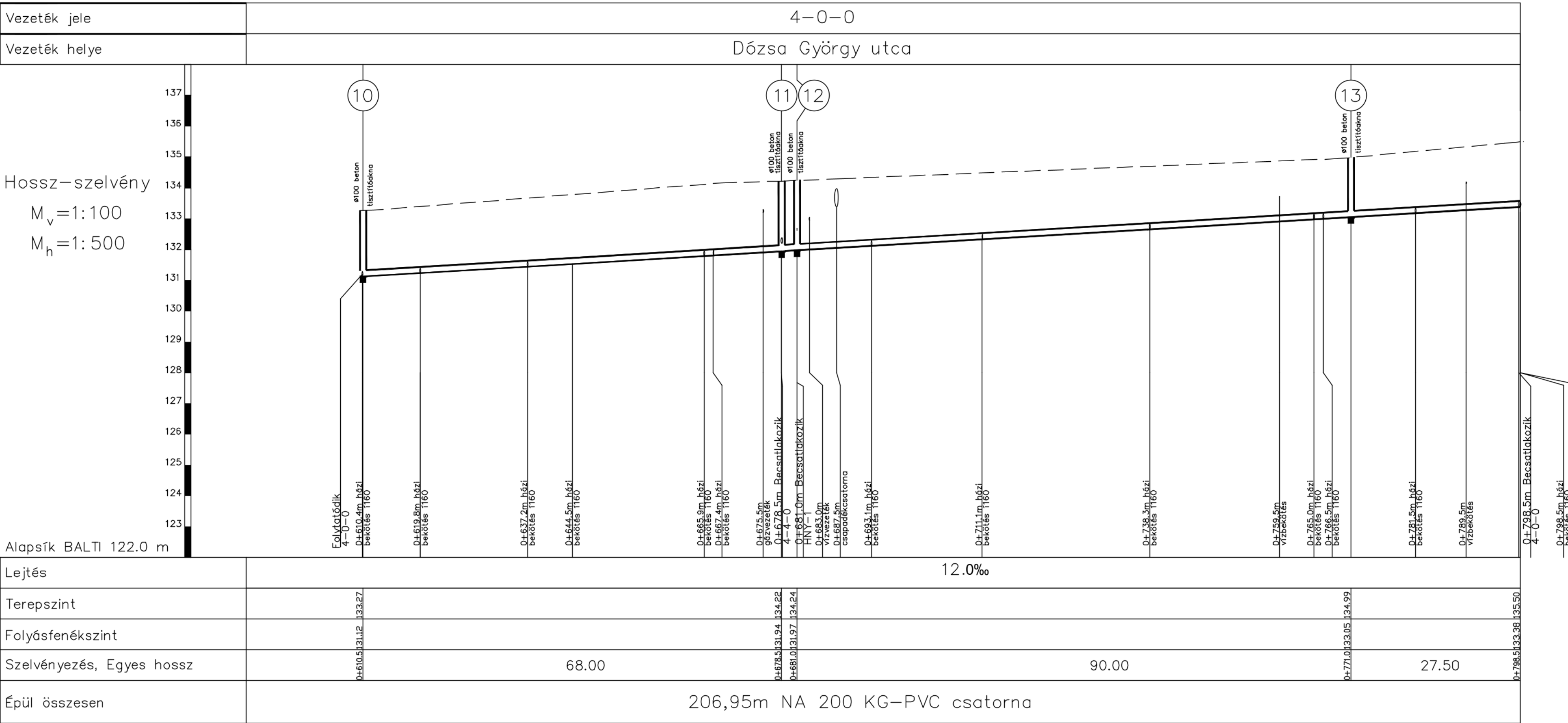
Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar	Diplomamunka
A 4-0-0 jelű főgyűjtő engedélyezési terve	Rajzszám: H-2
Kisláng község helyszínrajz 4-0-0 ág	Méretarány: 1:500
Neptun kód: [REDACTED]	Konzulens: Bosnyákovics Gabriella
	Dátum: 2016. január



— Tervezett szennyvízcsatorna
- - - Gázvezeték
- v - Vízvezeték
□ Híd

A teljes szakasz DN200 KG-PVC csatornából épül

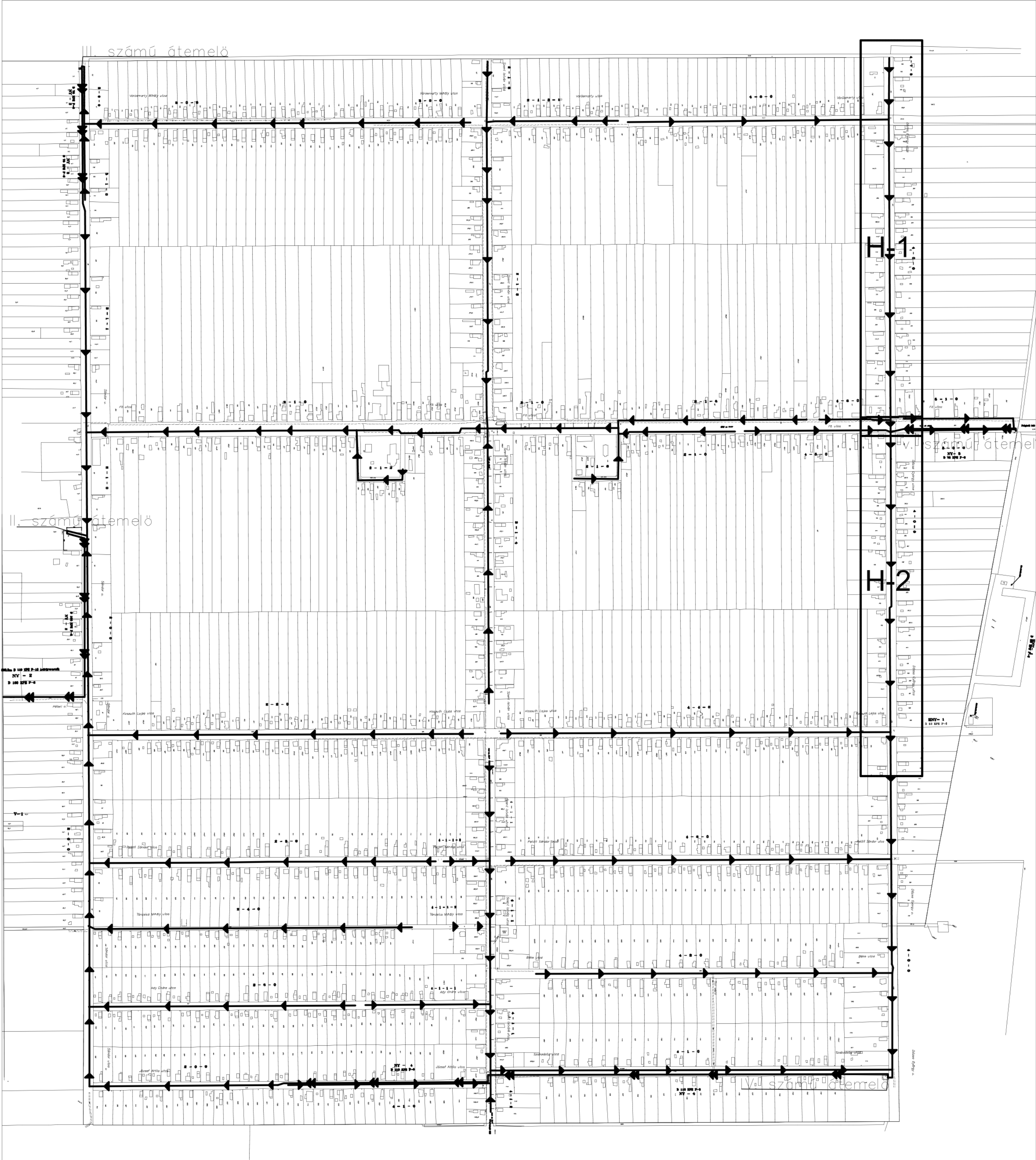
Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar	Diplomamunka
A 6-0-0 jelű főgyűjtő engedélyezési terve	Rajzszám: H-1
Kisláng község helyszínrajz 6-0-0 ág	Méretarány: 1:500
Neptun kód: XXXXXXXXXX	Dátum: 2016. január
Konzulens: Bosnyákovics Gabriella	



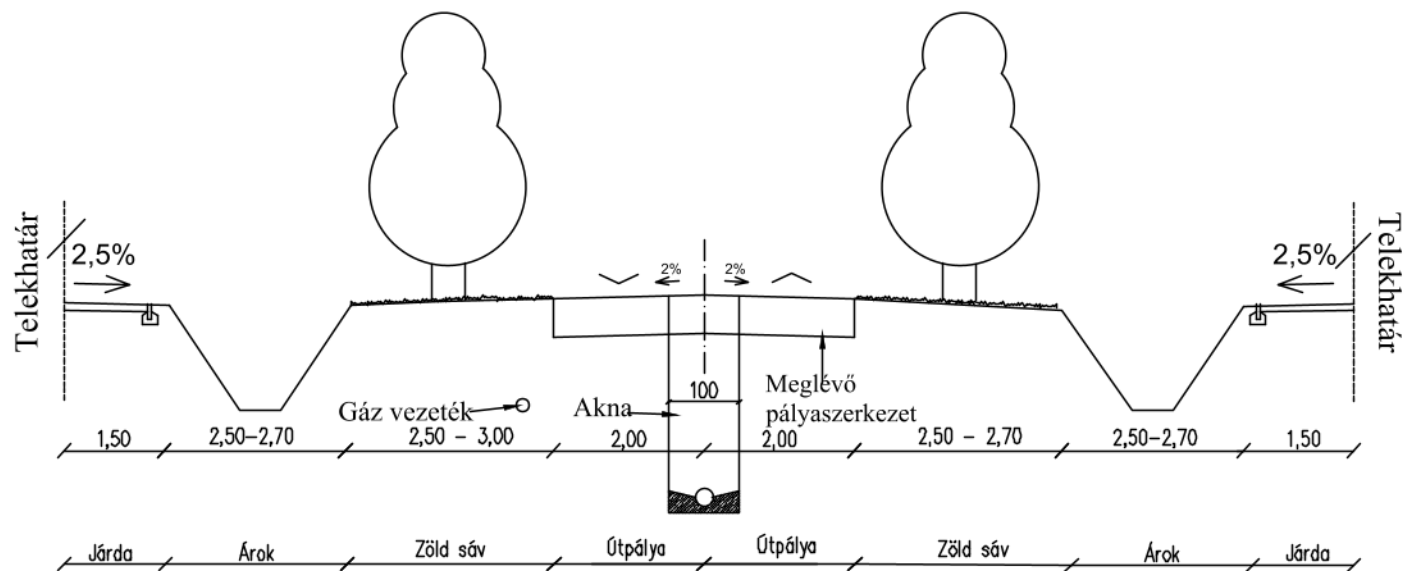
--- Terepszint

— Tervezett szennyvízcsatorna

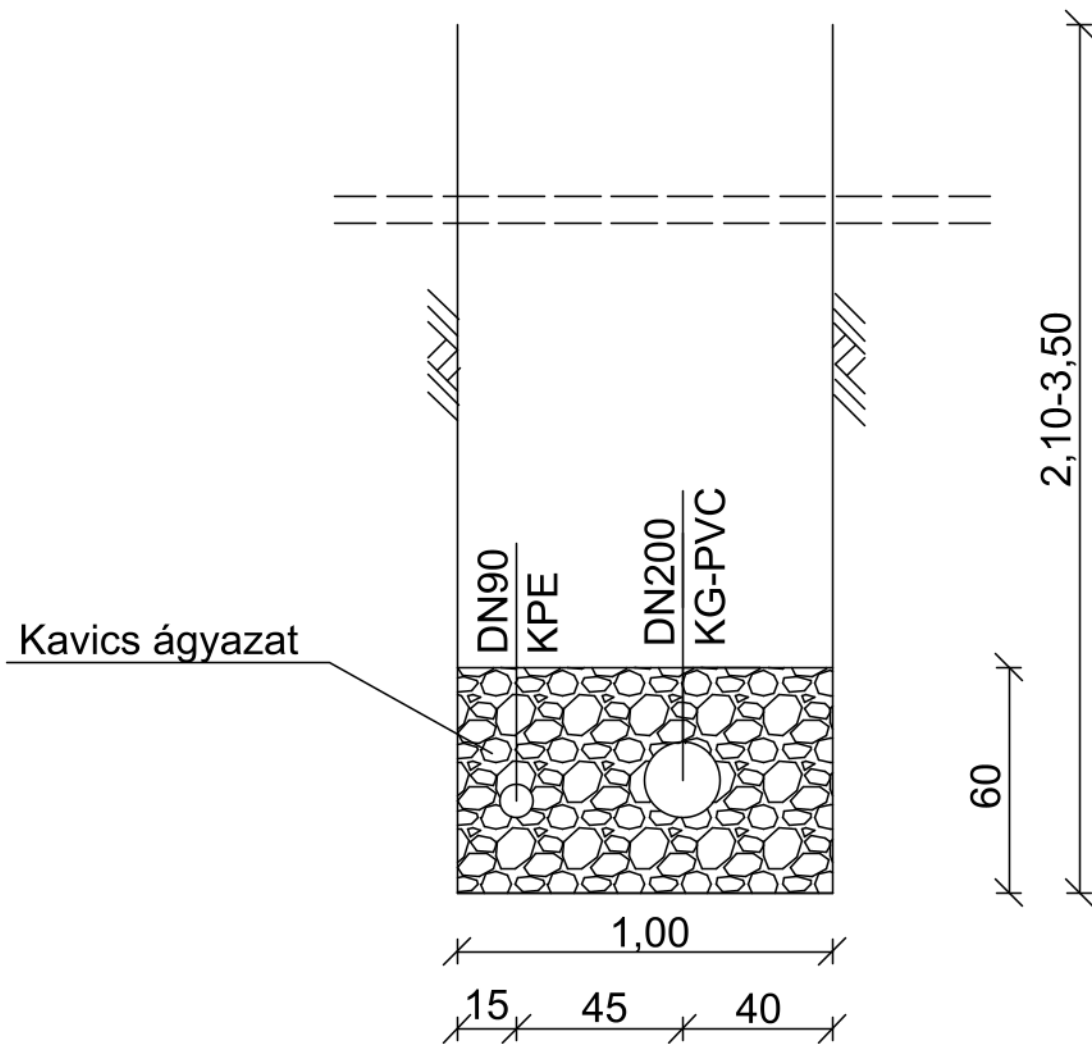
Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar	Diplomamunka
A 4-0-0 jelű főgyűjtő engedélyezési terve	Rajzszám: HSZ-2
Kisláng község hossz-szelvény 4-0-0 ág	Méretarány: H=1:100 V=1:500
Neptun kód: [REDACTED]	Dátum: 2016. január
Konzulens: Bosnyákovics Gabriella	



Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar		Diplomamunka
Kisláng szennyvízcsatornázásának terve		Rajzszám: AH-1
Kisláng község átnézeti helyszínrajz		Méretarány: 1:5000
Neptun kód: [REDACTED]	Konzulensi: Bosnyákovics Gabriella	Dátum: 2016. január



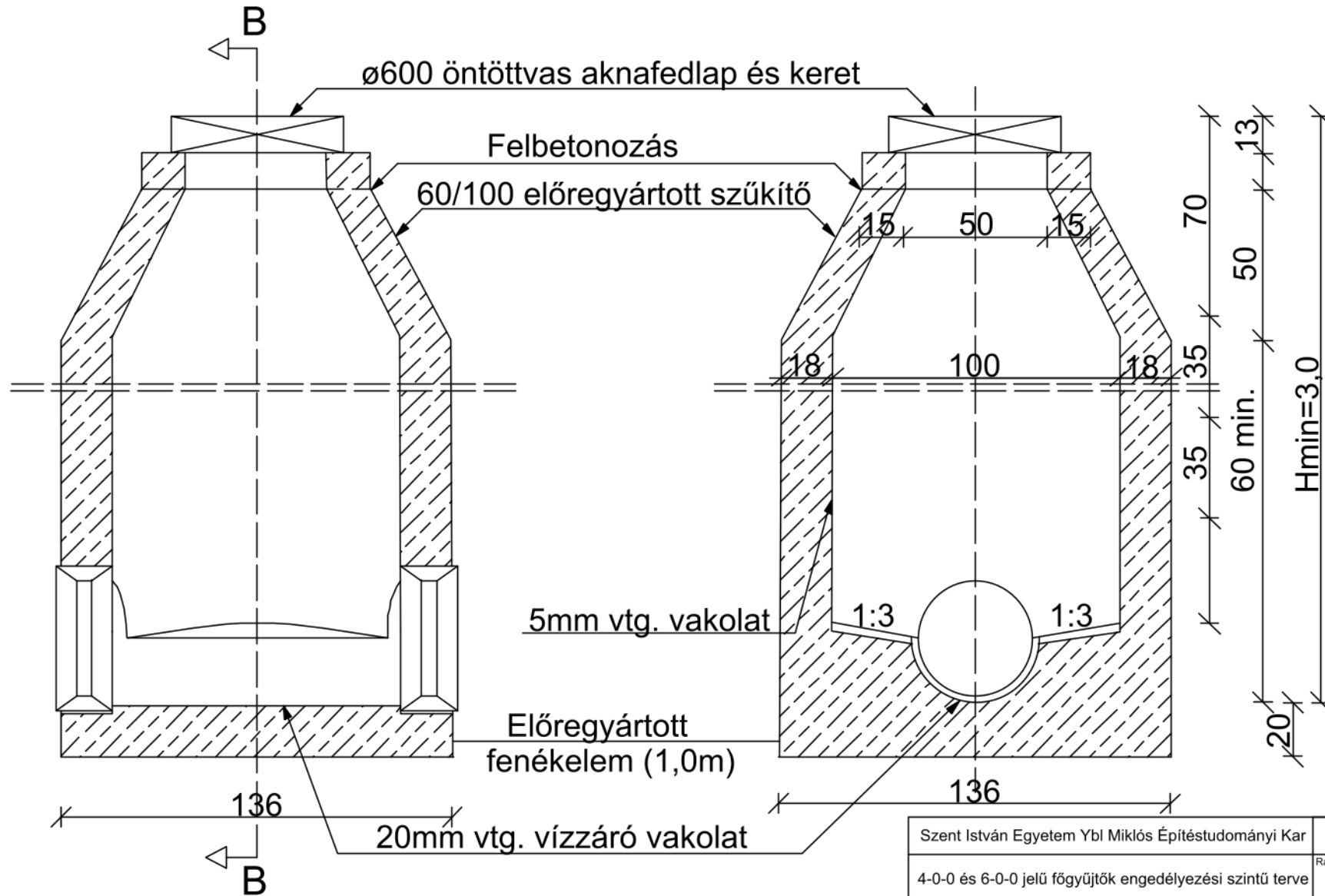
Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar	Diplomamunka
4-0-0 és 6-0-0 jelű főgyűjtők engedélyezési szintű terve	Rajzsám: M-2
Mintakeresztszelvény	Méretarány: 1:100
Neptun kód: [REDACTED]	Konzulens: Bosnyákovics Gabriella
	Dátum: 2016. január

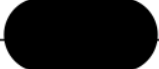


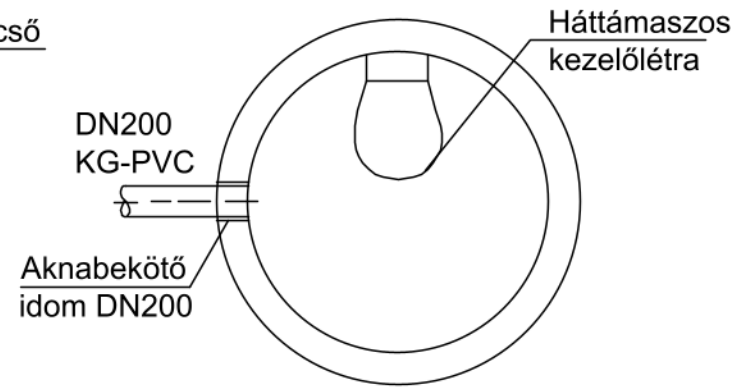
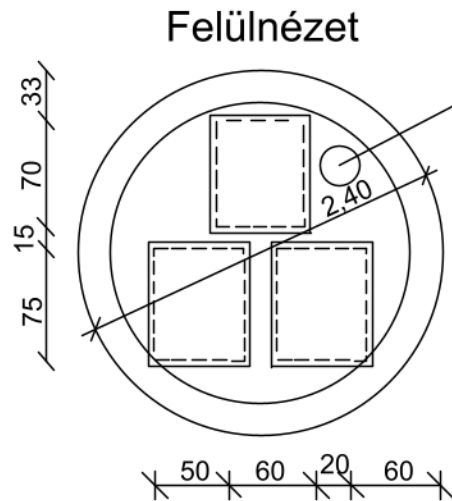
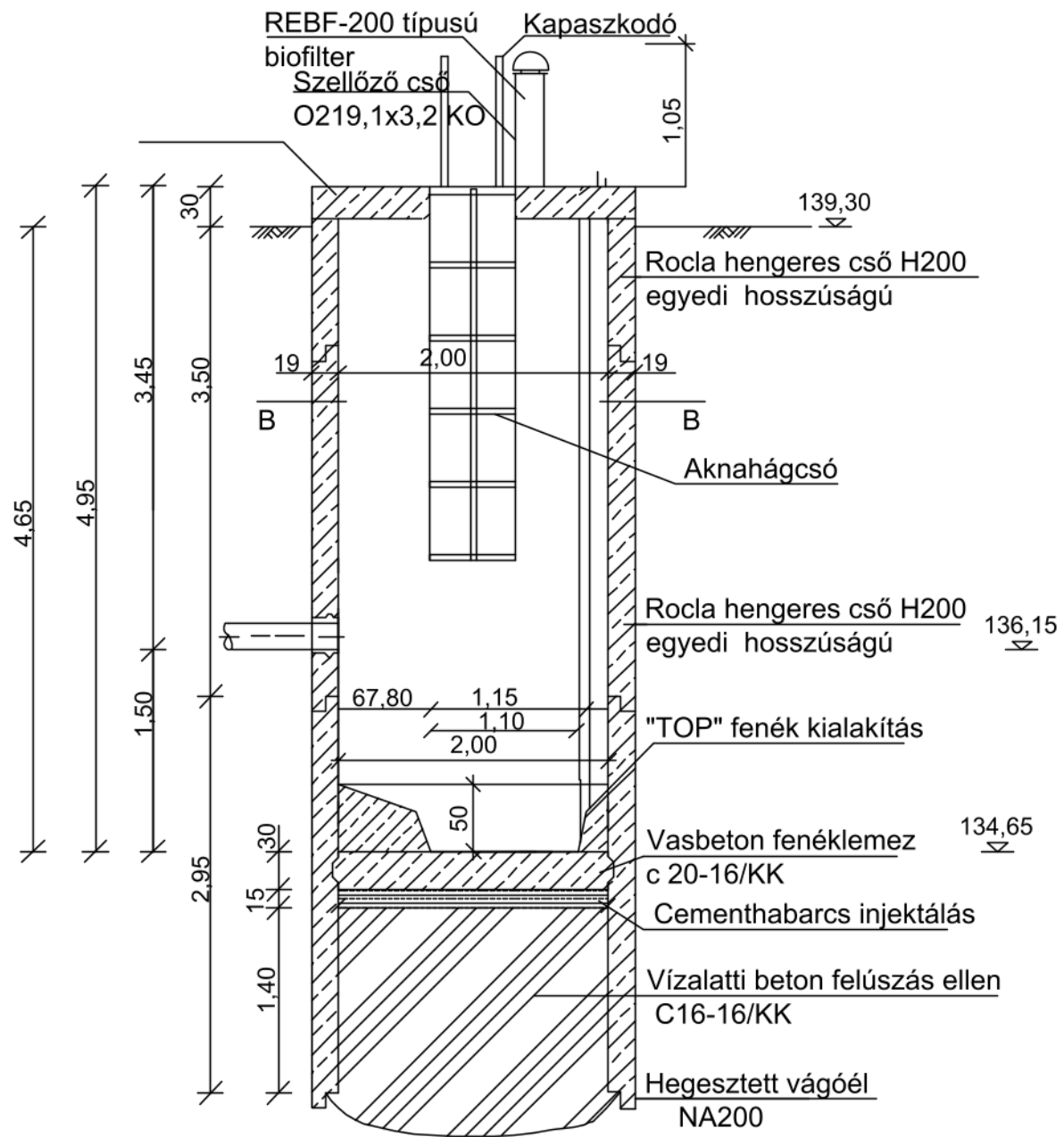
Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar	Diplomamunka
4-0-0 és 6-0-0 jelű főgyűjtők engedélyezési szintű terve	Rajzsám: M-4
Munkagödör mintakeresztmetszelvény	Méretarány: 1:20
Neptun kód: [REDACTED]	Konzulens: Bosnyákovics Gabriella
	Dátum: 2016. január

A-A metszet

B-B metszet



Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar	Diplomamunka
4-0-0 és 6-0-0 jelű főgyűjtők engedélyezési szintű terve	Rajzszám: M-1
Aknarajz	Méretarány: 1:20
Neptun kód: 	Konzulens: Bosnyákovics Gabriella
	Dátum: 2016. január



Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar	Diplomamunka
4-0-0 és 6-0-0 jelű főgyűjtők engedélyezési szintű terve	Rajzsám: M-3
VI. számú átemelő akna	Méretarány: 1:50
Neptun kód: [REDACTED]	Dátum: 2016. január
Konzulens: Bosnyákovics Gabriella	