SZAKDOLGOZAT

Krátki Enikő

2018

SZENT ISTVÁN
EGYETEM

Dr.Dombay Gábor PhD.
intézetigazgató, főiskolai tanár

YBL

YBL MIKLÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR, BUDAPEST
Építőmérnöki Intézet
Cím: 1146 Budapest, Thököly út 74.
Tel.:+36-1-252-1270
e-mail: epitomernoki.intezet@ybl.szie.hu

SZAKDOLGOZAT KIÍRÁS
2018

Krátki Enikő
[redacted]

Nappali Építőmérnök szakos
BSC hallgató részére

A feladat címe: Csapadékvíz elvezetés felülvizsgálata, módosítási javaslatok Besenyszög településen

Belső konzulens: Komárominé Dr. Kucsák Mónika adjunktus

Külső konzulens: Bucilla Tamás műszaki szakértő, Antenna Hungária Zrt.

A szakdolgozat beadási határideje: 2018. január 5. (péntek) $12^{\underline{00}}$

Budapest, 2017. december 18.

Dr. Dombay Gábor Phd.
intézetigazgató

SZENT ISTVÁN
EGYETEM

Dr.Dombay Gábor PhD.
intézetigazgató, főiskolai tanár

YBL

YBL MIKLÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR, BUDAPEST
Építőmérnöki Intézet
Cím: 1146 Budapest, Thököly út 74.
Tel.:+36-1-252-1270
e-mail: epitomernoki.intezet@ybl.szie.hu

Részletes feladatkiírás

Krátki Enikő

Nappali Építőmérnök
hallgató részére

Csapadékvíz elvezetés felülvizsgálata, módosítási javaslatok Besenyszög településen című szakdolgozatához

RÉSZLETES FELADATKIÍRÁS

Bevezetés, a szakdolgozat témájának bemutatása, indoklása

A vizsgálatban szereplő település bemutatása, vízgyűjtőterületek lehatárolása

A vizsgált területek csapadékvíz elvezetési hálózatának felmérése

Különböző visszatérési idejű csapadékok modellezése, a vizsgált vízgyűjtő területeken (SWMM)

Megoldási lehetőség részletes bemutatása

Összefoglalás

Beadandó munkarészek:

Alaptérkép

Csapadékcsatorna hálózat helyszínrajza

Csapadékcsatorna hálózat hidraulikai paraméterei

Jellemző hossz-szelvények

Jellemző keresztszelvény

Hidrológiai, hidraulikai számítási melléklet

Budapest, 2017. december 18.

Komárominé Dr. Kucsák Mónika
belső konzulens

CSAPADÉKVÍZ ELVEZETÉS FELÜLVIZSGÁLATA MÓDOSÍTÁSI JAVASLATOK BESENYSZÖG TELEPÜL

Készítette: Krátki Enikő

Konzulens: Komárominé Dr. Kucsák Mónika adjunktus

2018

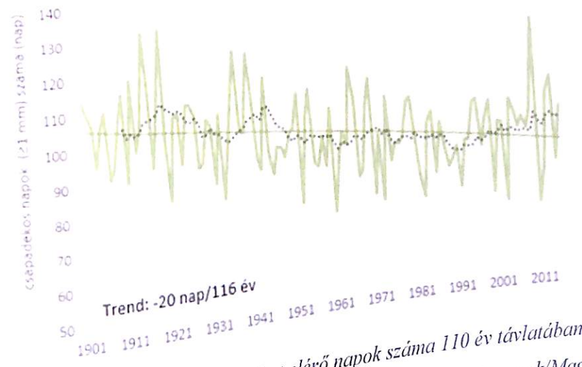
Tartalom

1 Bevezetés 4
2 A terület bemutatása 5
2.1 Besenyszög rövid bemutatása 5
2.2 Vízgyűjtő terület leírása 6
2.2.1 A Tisza vízgyűjtőjének egyéb adottságai 7
2.2.2 Az alegység, vízgyűjtő bemutatása 8
3 A vizsgált terület csapadékvíz elvezetésének ismertetése 9
3.1 Általános leírás 9
3.2 Jelenlegi állapot bemutatása 10
3.2.1 Talaj állapota 10
3.2.2 Csatornahálózat kialakítása 11
3.3 Árkok, csatornák állapota 12
3.4 Magassági vonalvezetés 14
3.5 Átereszek, kapubejárók 15
3.6 Burkolatok 15
4 A rekonstrukció szükségszerűségének ismertetése 15
5 Csapadékvíz elvezető rendszer tervezése és modellezése 17
5.1 Alapadatok 17
5.2 Számítások 17
5.3 Modellezéshez szükséges adatok 18
5.4 Bemenő adatok meghatározása 18
5.4.1 Vízgyűjtő területek lehatárolása 19
5.4.2 lefolyási tényezők meghatározása 20
5.4.3 További adatok 21
5.4.4 Csapadékintenzitás 22
6 A rendszer viselkedése 24
7 Csatornahálózat építése 25
7.1 Közmű kiváltások 25
8 Összegzés 27
9 Felhasznált irodalom 2
10 Ábrajegyzék 2
11 Képjegyzék 2
12 Táblázatjegyzék 2

13 Rajzjegyzék 30
Melléklet 31

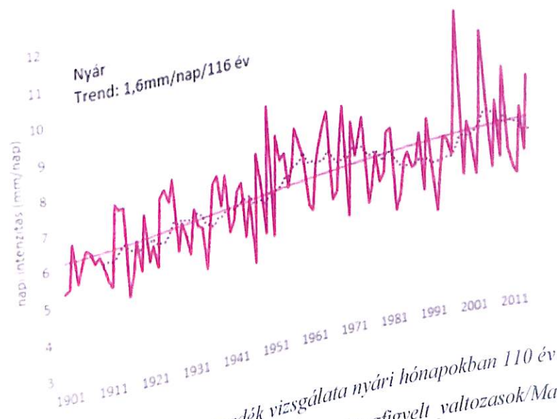
1 Bevezetés

A szakdolgozatom témája az intenzíven lezúduló csapadékok elvezetése lakott területen belül, jelen esetben, egy kisvárosban. Napjainkhoz közeledve egyre jobban csökken a csapadékos napok száma, tehát egyre több nap van, amikor a csapadék nem éri el az 1 mm-t. A 20 mm-es csapadékmennyiséget meghaladó napok száma pedig egyre csak növekszik. Ezen értékek arra engednek következtetni, hogy a csapadék egyre szélsőségesebb időintervallumokban hullik le ránk.



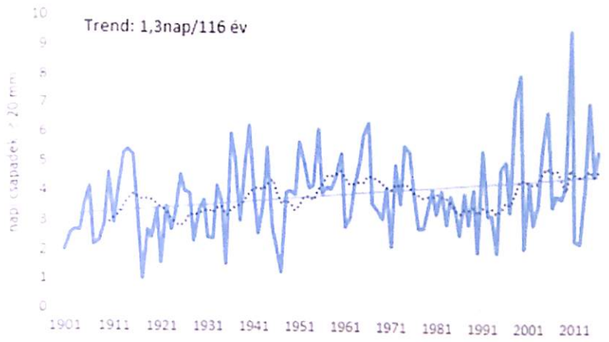
1. ábra Az 1 mm-es csapadékot elérő napok száma 110 év távlatában

forrás: http://www.met.hu/eghajlat/eghajlatvaltozas/megfigyelt_valtozasok/Magyarorszag/



2. ábra Az egy nap alatt lehulló csapadék vizsgálata nyári hónapokban 110 év távlatában

forrás: http://www.met.hu/eghajlat/eghajlatvaltozas/megfigyelt_valtozasok/Magyarorszag/



3. ábra 20mm-t meghaladó csapadékos napok számának változása

forrás: http://www.met.hu/eghajlat/eghajlatvaltozas/megfigyelt_valtozasok/Magyarorszag/

Egyre rövidebb ideig tartó záporok, intenzívebb zivatarok formájában, amit a tervezésnél mindenképpen figyelembe kell venni. Ezen tények figyelmen kívül hagyása nagy károkat okozhat a környező ingatlanokban.

A település problémás területeit csapadékcsatorna-hálózat modellező program segítségével újraterveztem és a kapott eredményeket kiértékeltem. A keletkezett problémák lehetséges okait igyekeztem figyelembe venni.

A rendszer állapotának, problémáinak bemutatása mellett készítettem javaslatot is készítettem a rekonstrukcióra.

2 A terület bemutatása

2.1 Besenyszög rövid bemutatása

Besenyszög egy Jász-Nagykun-Szolnok megyében található település (2013 óta város), 16,5 km-re Szolnoktól északra. A nevét a Besen nevű vízfolyásnak köszönheti, ami a környéken található. Már a neolitikum idejében is lakott volt ez a terület. A jelenlegi település az 1700-as évek végén alakult ki, összeolvadva három másik településsel. 2015-ös adatok alapján a teljes népessége 3276 fő.

A város 2 úton közelíthető meg. Szolnokról a Besenyszögi úton és Jászladány felől a Jászladányi úton. Jelenleg mindkét útszakasz felújításra szorul, ami az itt lakók közlekedését nagyban megnehezíti.

2.2 Vízgyűjtő terület leírása

A Hevesi síkot északról a Laskó és a Tarna patakok, délről és délkeletről a Tisza folyó, nyugatról a Zagyva természetes vízgyűjtői határolják. A terület felszínét a vizek alakították. Az árvízmentesítés után, napjainkban már nincs kitéve a Laskó, Tarna, Tisza és Zagyva folyók árvizeinek. Az északi területet a lejtési adottságai miatt gyorsabb lefolyású árvizek jellemezték, a déli részeken viszont a tartósabb árvizek voltak gyakoriak. Az ide vándorló emberek felfigyeltek ezekre a dolgokra, így olyan részeken telepedtek le, ami elsősorban magasabban van, így védelmet nyújt. A magasabb vonulatok így határozzák meg a települések helyeit ezen a síkon is. A vizsgált vízgyűjtő terület közigazgatásilag Heves és Jász-Nagykun-Szolnok megyéhez tartozik.

4. ábra A környező vízgyűjtő terület – Hevesi sík

A területet a községek, falvak jellemzik, igen kevés a városi rangú település.

Gazdasági jelleg alapján mezőgazdasági, ami nagyban függ a szántóföldek minőségétől. Az északi részen nem a legjobb minőségű földek vannak, így szántóföldek mellett legelők is találhatók szép számmal. A középső és déli részen találhatók a magasabb értéket képviselő területek, itt szinte csak a szántóföldek a jellemzők.

A teljes terület 1349m2, földhasználati felosztás az alegységen a következő:

- szántóterület 80,1%
- rét, legelő 10,3%
- településszerkezet 3,8%
- erdős, cserjés terület 3,6%
- vízzel borított vagy lápos-mocsaras terület 1,3%

- szőlő és gyümölcsös 0,6%
- ipari, kereskedelmi, bányászati terület 0,3%

5. ábra A terület földhasználati megoszlása

2.2.1 A Tisza vízgyűjtőjének egyéb adottságai

- átlagos hőmérséklet: 1°C – 11°C
- léghőmérséklet szélsőértékei: -36°C - +41°C
- évi maximális párolgás:> 700mm
- alegység: mérsékelten meleg éghajlati övezet
- napsütéses órák száma évente: 1970-2050 óra
- évi középhőmérséklet: 9,9-10,4°C
- uralkodó szélirányok: É-ÉK-ÉNy
- éves csapadékmennyiség: 500-550mm
- csapadékeloszlás: nagyon egyenletlen, gyakori a vízhiány, máskor pedig az ár-és belvizek

A Tisza vízgyűjtő területének Alföldi szakaszain a lefolyás 28mm alatt marad, de a helyvidékes részein az 1500mm-t is meghaladhatja. Ez 0,8-50 l/sec-os fajlagos vízszállításnak felel meg.

2.2.2 Az alegység, vízgyűjtő bemutatása

A Közép-Tisza vidék kistájakra osztható különbféle jellemzők alapján. Ide tartoznak a felszínépítő anyagok, a fejlődéstörténeti különbségek és különbféle erőhatások, amik jelenleg is alakítják a kistájakat.

A vizsgált térség felszínének és a lerakódott porózus üledékek számottevő részének kialakításában nagy szerepet játszottak a területet feltöltő vízfolyások.

Elég változatos talajrétegződéssel rendelkezik a terület. A miocén idején bekövetkező térszínsüllyedés következtében nagy hordalékkúpokat alakítottak ki a hatalmas energiájú folyók a tórendszer jellegű süllyedésekben. Ennek fontos szerepe van a térség hévíz ellátottságában, amit igyekeznek ki is használni. Fürdési lehetőségeit Kőtelek, Jászapáti és Erdőtelek használja ki, energetikai szempontból Jászkisér és Tiszanána, ivóvízhasználat szempontjából pedig Besenyszög. A víz ammónia-, arzén- és metántartalma sajnos megnehezíti az ivóvízcélú kiaknázás. Az ezt követő üledékciklusban az ivó- és termálvízellátásban kimagasló jelentőségű, de változó vízadó sajátság rendelkező homokrétegek rakódtak le. A Jászkisér, Jászladány és Jászapáti települések által lefedett területen elhelyezett kutak (vízmű és fürdő egyaránt) kiváló adottságúak. Az ammónia-, arzén- és metántartalma sajnos itt is problémát okoz. Besenyszög, Pély és Sarud körzetében az előzőekkel ellentétben teljesen agyagos a középső tagozat, olyan homokrétegeket nem tartalmaz, ami vízbeszerzésre lenne alkalmas. Az éghajlat csapadékossá válásával az alsó-pleisztocén korban nagy energiával érkező folyók alakultak ki, amik az üledékeiket a mocsarakkal tarkított viszonylag száraz felszínen helyezi le. Ezzel változatos földtani felépítések jöttek létre. Az üledékképződési körülmények a felső-pleisztocén idején megváltoztak. Tarnaszentmiklós, Pély, valamint Jászivány, Jászkisér területére olyan homokrétegek kerültek így csak, amik nagy vízadó-képességűek és arzén-, mangán-, vastartalmuk igen magas. Az ős- Sajó-Hernád eredetű vízadók nagy jelentőséggel bírnak, mivel a vízadó képességük kifejezetten jó. Ezen a területen helyezkednek a következő települések: Besenyszög, Kőtelek, Kisköre, Tiszasüly és Nagykörű. Ezen települések ivóvízellátásánál nagy gondot kell fordítani az arzénmentesítésre és vastalanításra.

A vizsgált terület egészen az Alföld északi részétől Szolnokig húzódik le. Az évek elteltével a vízkitermelés hatására a mélységi vizek nyomása csökkent. Ez persze mélység

és területfüggő. de mindenhol észlelhető. Ez 20-30 év alatt igen jelentős, termálvizek esetében elérheti akár a 6-8métert is.

A turizmus tekintetében vizsgálva a térség a Tisza-tó közelségét igyekszik kihasználni, több településen is stratégiai kérdés, hiszen fejlődési lehetőséget jelent. Kifejezetten érintettek ebben a kérdésben Sarud, Tiszanána és Kisköre is. Az idegenforgalom fellendülésével párhuzamosan nagy figyelmet kell fordítani a biológiai sokféleség megfelelő egyensúlyának megőrzésére és a védettség alá eső területek nagyságát igyekezni kell növelni. Többféle módon lehet hasznosítani a számottevő nagyságú területeket. Ide tartozik a legelőterületek növelése, az ősgyepek megőrzése, ami a védett állatok és növények élőhelyéül szolgál jelenleg is, vizes élőhelyek, halastavak és kisvíztározók létrehozása, vagy például rekreációs célú pihenőparkok kialakítása. A holtágak hasznosítása így több szempontból is igen nagy jelentőséggel bír.

Belvízcsatornák az alegység területén:

- Doba belvízcsatorna
- Hanyi-éri belvízcsatorna
- Milléri belvízcsatorna
- Sajfoki belvízcsatorna

3 A vizsgált terület csapadékvíz elvezetésének ismertetése

3.1 Általános leírás

Besenyszög nem rendelkezett csapadékvíz gyűjtő hálózattal 2002 előtt, voltak ugyan nyílt árkok pár helyen, de azok összekötése nem volt megoldva és a nagy részének lefolyása nem volt megfelelő.

A Dózsa György út jobb oldalán, teljes hosszon volt zárt már akkor is csapadékvízgyűjtő csatorna. Viszont ez sem működött jól, sok helyen meg volt sérülve és el volt tömődve. A Rákóczi úton, Szabadság téren, Vasvári Pál utcában volt kiépítve rövid szakaszokon zárt csapadékcsatorna. Ezek átépítésére is szükség volt, mert a műszaki állapotukat bizonytalannak találták. Ezeken kívül a csapadékcsatorna hálózat a településen földmedrű volt. Döntő többségük változó állapottal rendelkezett, ráadásul nem egységes szemlélettel lettek megalkotva az eddigi évtizedek alatt. Vízelvezető képességük

korlátozott volt, legtöbb helyen szikkasztóárokként funkcionáltak. A kapubejárók és csatornákban lévő átereszek állapota sem volt megfelelő, ezért átépítésre szorultak.

Burkolt csatorna résszel csak a Szabadság tér rendelkezett, ezt egy alapos tisztítás után megfelelőnek találták és megmaradónak tekintették.

A - már akkor is bővülő- település csapadékos időszakaiban nagy károkat okozott a lakosság ingó és ingatlanaiban a belterületen felhalmozódott, el nem vezetendő csapadékvíz.

A probléma megoldására biztonságosan üzemelő csapadékvíz elvezető rendszer kiépítésére ruháztak be.

15 éve üzemel a jelenlegi csapadékcsatorna rendszer. Ez idő alatt több probléma is adódott, nem a legmegfelelőbb kivitelezésből adódóan a nem megfelelő karbantartási feladatok elvégzéséig. Ezen hibákból adódó károk bemutatását, kiküszöbölésére való javaslatot tartalmaz a dokumentáció.

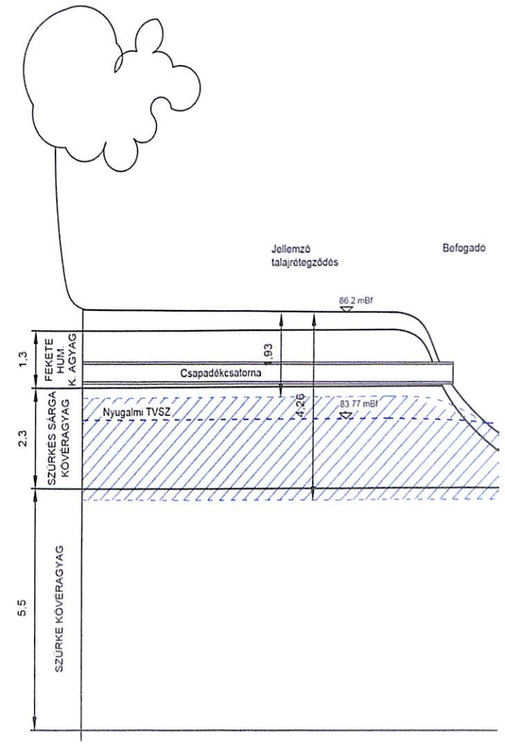
3.2 Jelenlegi állapot bemutatása

3.2.1 Talaj állapota

A fúrások adatait kiértékelve megállapítható, hogy a település nagy része alatt az alábbi talajrétegződés található:

- 0,4 - 1,7 m fekete humuszos kövéragyag
- 1,7 – 4,0 m szürkés sárga kövéragyag
- 4,0 alatt szürke kövéragyag.

A nyugalmi talajvízszint váltakozik 82,60 – 84,07 mBf között, ami mélységét tekintve 1,93 métertől 4,26 méterig terjed.



6. ábra Jellemző földrétegződés a területen

Talajmechanikai szakvélemény nem készült, a tervezés alatt a korábban készült feltárások eredményeit használták fel, amik 15 évnél régebbiek.

3.2.2 Csatornahálózat kialakítása

A domborzati adottságok miatt a központi területet 7 rész-vízgyűjtő területre (öblözetre) van bontva, a palotási településrész viszont különálló belvízöblözetként szerepel.

Öblözet jele	Elhelyezkedése	Vízgyűjtő terület (ha)	Mértékadó torkolati vízhozam (l/s)	Befogadó neve	Befogadó kezelője
I.	Besenyszög belterület	51,47	265,4 l/s	Holt Millér	Közép-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság
II.	Besenyszög belterület	9,47	70,1 l/s	Holt Millér	Közép-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság
III/A.	Besenyszög belterület	48,44	202,1 l/s	Holt Millér	Közép-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság
III/B.	Besenyszög belterület	55,78	260,0 l/s	33. számú belvízcsat.	Közép-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság
IV.	Besenyszög belterület	37,73	230,2 l/s	Holt Millér	Közép-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság
V.	Besenyszög belterület	37,13	192,6 l/s	Millér főcsatorna	Közép-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság
VI.	Besenyszög belterület	35,98	164,9 l/s	Millér főcsatorna	Közép-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság

1. táblázat A település vízgyűjtőinek alapadatai

Az I. öblözet a település Északi részén helyezkedik el, a nagy részét körülölelő Holt-Millér bal partján. A területet keleti, nyugati és déli részen is a holtág határolja, északi részén a település határa. Ezen rész vízgyűjtő területének nagysága 51,47 ha. Az itt összegyűlt csapadékvíz befogadója a Holt-Millér.

A II. öblözet az első öblözet délnyugati szomszédságában található, a Holt-Millég jobb partján. A keleti határa a település főútja mentén van meghatározva, délnyugatról az V. és VI. öblözet határolja. Ez a legkisebb terület, 9,47 hektár, befogadója a Holt-Millér.

A III/A. öblözet a legérdekesebb formájú és leghosszabb körvonalú öblözet, amit körülölel a Holt-Millér, határvonalának 90%-át ez alkotja. A vízgyűjtő terület 48,44 hektár, a befogadó ezen a részen is a Holt-Millér.

A III/B. öblözet a település déli része, a város legnagyobb vízgyűjtő területe 55,78 hektár. Az itt összegyűlő csapadékvíz befogadásában a Holt-Millér és a Millér főcsatorna is nagy szerepet játszik. Ezen a területen találhatók a víztorony és a víztisztító műtárgyai is.

A IV. öblözet a Holt-Millér bal partján helyezkedik el, a III/A és a III/B öblözet közötti földnyelven. A település terepviszonyát vizsgálva látható, hogy ez a rész van a legmélyebben. A területen az 1980-as években házhelyrendezés történt, az akkor kialakított osztások teljes betelepülése már megtörtént. Itt vannak kialakítva a legszélesebb utcák, valamint itt vannak legjobban karban tartva a nyíltárkok is. A vízgyűjtő terület 37,73 hektár, az itt összegyűlő csapadékvíz befogadója a Holt-Millér.

Az V. öblözet már nem a Holt-Millérhez kapcsolódik. A város nyugati szélén található, A 37,13 hektárnyi terület csapadékvizének befogadója a Millér főcsatorna.

A VI. öblözet gerinc-csatornája a korábbi 105-ös belvízcsatorna nyomvonalán kiépített árakhoz csatlakozik. Ezt korábban a közösségi önkormányzat készíttette, hogy a közeli Millér főcsatorna be tudja fogadni a csapadékvizet.

A VII. öblözet a palotási településrész tartozik ide, ami Szolnok és Besenyszög között található. A terület csapadékvíz-befogadását a 111. sz belvízcsatorna látja el.

A Szolnokot és Besenyszögöt összekötő közút (3225 sz.) mellett nagy szelvényű, de bizonytalan lefolyású útárkok találhatók, melynek vizsgálatára a tanulmány nem terjed ki. Ez a szakasz a Magyar Közút nonprofit Zrt. gondozásában áll.

A fent bemutatott rész-vízgyűjtő területek csaknem 100%-ban lefedik a belterületi részeket. Kivételt képez ez alól a zárt kerti szakaszok nagy része, valamint a Holt-Millér közvetlen parti szakaszai. Csatornák csak olyan helyen érintenek külterületi részt, ahol már a felújítás előtt is meg lehetett találni a nyíltárkokat (R-01 jelű tervrajz).

3.3 Árkok, csatornák állapota

A vizsgálat részeként személyesen is ellátogattam a vizsgált területre. A bejáráskor szemrevételeztem a nyílt árkok burkolatát is.

Az árkok egy része burkolatlan, növényzettel borított, többségében kicsi, szűk medrű földárkok, mint a Rózsa Ferenc körúton vagy a Szegfű utcában. Néhány helyen széles mederkialakítást is lehetett találni (Vásártér utca), vagy beton burkolatot (Szabadság tér).

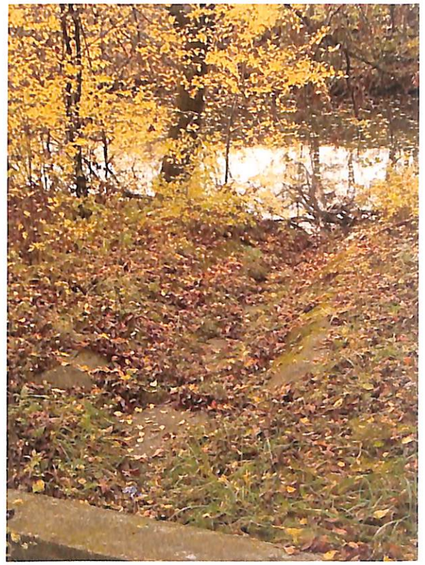
A burkolt árok a föl medrű árkokhoz hasonlóan nincsenek megfelelően karban tartva, a burkolat sok helyen megrepedt, a növényzet így szabad utat kapott a terjeszkedésre, a terméskövek leváltak.

Főként az átereszeknél nagy a probléma, ahol gyakori az eltömődés, ami miatt a víz nem tud elfolyni és megáll az árokban. Egy kisebb esőzés alkalmával ez nem jelent problémát, mivel a többségében föld medrű árkok így szikkasztóvá válnak. A kis idő alatt lezúduló nagyobb vízmennyiség elvezetésére viszont nem alkalmas. Gyakori, hogy a szállított hordalék lerakódik az árkokban. A Holt-Millér partjai el vannak hanyagolva, nagyrészüket teljesen benőtte a gaz.

A csatornák állapotáról pontos információt nem kaptam, a fenntartást végzők elmondása alapján a csatornák karban vannak tartva.

1. kép A 4-0-0 sz. csatorna jelenlegi csatlakozásának kialakítása a befogadóval. Jól látható, hogy iszapréteg rakódott le a mederfenéken, valamint a betonlapok hézagain át pedig elkezdett kinőni a fű.

(fotó: Krátki E., 2017)



2. kép Az 5-0-0 sz. csatorna jelenlegi csatlakozásának kialakítása a befogadóval. Ezen a képen jól megfigyelhető, hogy a betonlapok már alig látszanak, annyira benőtte a környező növényzet. A környék fáinak és cserjéink gyökérzete a táblák kibillentésével akadályozzák a lefolyást.

(fotó: Krátki E., 2017)

3. kép Van olyan része a településnek, ahol egyáltalán nem található csapadékvíz elvezetés. Ilyen az 1-1-0 szakasz is. (fotó: Krátki E., 2017)

3.4 Magassági vonalvezetés

A csatornák magassági vonalvezetését tekintve, viszonylag rövid gerinccsatornák lettek kialakítva, melyeknél a bevágás mélysége miatt nincs korlátozva a közterület közlekedése. Ahol ezt nem lehetett biztonságosan kialakítani (p.: Koszorú u., Táncsics Mihály u.), ott egyoldali nyíltárkos vízelvezetés lett kialakítva.

4. kép A Táncsics Mihály utcán kialakított egy oldali nyílt árkos vízelvezetés. (fotó: Krátki E., 2017)

3.5 Átereszek, kapubejárók

Az átereszek és a kapubejárók kör keresztmetszetű TOG csövekből vannak kialakítva. Kivételt képeznek ez alól a TB típusú burkolt árkok, ebben az esetben az elemekre teherbíró fedlap van helyezve.

3.6 Burkolatok

A burkolt csatornaszakaszokon négyféle burkolóanyag található.

- TB 20MM mederburkoló elem
- TB 20/30/30 mederburkoló elem
- TB 20/30/30 fedlap elem kapubejárókhoz
- 40x40x10 cm méretű betonlap burkolat

A lapburkolatok a főgyűjtők befogadóba való becsatlakozásához van használva, valamit a közút melletti szabványárkok burkolásához.

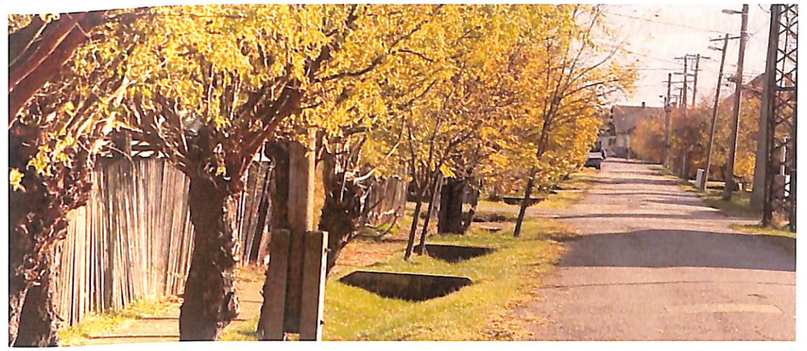
A burkolatok, műtárgyak alatt, a burkolat típusától függetlenül, 10 cm vastagon homokos kavics vagy homok ágyazatnak kellene lennie.

4 A rekonstrukció szükségszerűségének ismertetése

Besenyszög térségében egyre sűrűbben hullik nagy intenzitású és mennyiségű csapadék, mely jelentős gondokat okoz és sok esetben súlyosan veszélyezteti az itt lakó emberek ingatlanait. A vizsgált terület domborzati jellemzői nem teszik lehetővé, hogy hamar lefolyjon a csapadékvíz, így zömében 2 ezrelékes lejtéssel tervezték meg a hálózatot.

Az utcák elöntésének valószínűsíthető oka, hogy a meglévő csapadékvíz elvezető rendszer részét képező víznyelők nem elég nagyok. Az évek alatt lerakódó hordalékok pedig még szűkítettek a keresztmetszeteken. Helyenként a növényzet bőséges burjánzása miatt deformálódtak el a hálózat bizonyos részei, amik megfelelő karbantartási munkálatok mellett nem okozott volna nagy problémát, de a 15 év elhanyagolás súlyos problémákat okoz. A legtöbb esetben akkora mértékű eltömődésről van szó, hogy az átereszen nem lehetett átlátni sem.

Helyszíni bejárást nem tudtam nagy esőzés idejére szervezni, mivel az elmúlt hónapokban nem volt akkora esőzés, mint az elmúlt években.



5. kép Besenyszögön több teljesen eltömődött áteresz, ami meggátolja a csapadékvíz lefolyását (fotó: Krátki Enikő., 2017)

A problémás szakaszokon megkérdezett lakók közül többen is említették a 2014-es évet, amikor több alkalommal, egymás után többször is veszélyeztetve voltak. Az önkormányzat a rendelkezésére álló lehetőségek alapján tudott segíteni, szivattyúkkal, önkéntesek segítségével oldották meg akkor a problémát egymás után többször is. Kevesen mondták, hogy 2016-ban is emlékeznek nagyobb esőzésre, de az kevésbé volt emlékezetes, mivel akkor nem sorozatosan követték egymást az esős napok.

6. kép A Bem körút egyik áteresze, ami teljesen beomlott

(fotó: Krátki E., 2017)

7. kép A Bercsényi út több átereszét is 1,5-2m magas cserjék nőtték be.

(fotó: Krátki E., 2017)

5 Csapadékvíz elvezető rendszer tervezése és modellezése

5.1 Alapadatok

A város önkormányzata rendelkezésemre bocsájtotta a terület csapadék csatorna hálózatát ábrázoló helyszínrajzot. Ezek kézzel készített tervek, a megvalósulás közbeni változások dokumentációja ugyanezekre a tervekre lettek rárajzolva, így néhány helyen zavarosan értelmezhető. Az azóta történt változásokról nincs információm. Rendelkezésemre álltak még szintvonalas térképszelvények, amin a terület magassági jellemzői voltak feltüntetve. A kapott adatokat igyekeztem összeegyeztetni a valósággal, különös tekintettel a folyási fenékszint és a terepszint közötti különbségre. Volt olyan pont, ahol több mint 30 centiméter volt az eltérés a terv és a jelenlegi állapotok között.

5.2 Számítások

A jelenleg üzemelő rendszer 4 éves gyakoriságra lett tervezve, ami 1-2 évenként elöntést eredményez. Ezért az általam vizsgált területekre 10 éves gyakoriságra terveztem meg a csatornahálózatot. Az adott vízgyűjtő területhez tartozó terepen és vízfolyásban való lefolyást is meghatároztam (Melléklet 3. táblázat), majd a területekhez összehasonlításképpen kiszámoltam az elvezetendő vízmennyiséget 2 éves, 4 éves, 10 éves és 50 éves gyakoriságra (Melléklet 4. táblázat). Ezek után az egyes vízelvezetőkre szelvényenként meghatároztam a csatorna méretét általánosságban nyílt elvezetetéssel (Melléklet 5. táblázat), az átereszeknél zárt elvezetéssel (Melléklet 6. táblázat).

A csatorna mérete függ:

- a geometriájától
- az elvezetendő csapadék halmozott mennyiségétől
- a csatorna lejtésétől

5.3 Modellezéshez szükséges adatok

A hálózatot az EPA Storm Water Management Model (továbbiakban: SWMM) nevű programban modelleztem le. Ehhez az alábbi adatokra volt szükségem:

- az egyes szakaszokhoz tartozó vízgyűjtő területek nagysága
- a vízgyűjtő területek lejtése
- csapadékintenzitás

- csőszakaszok hossza
- csőátmérők
- csőérdesség
- csőanyagok
- leásási mélység (a csomópontba beérkező és az onnan továbbmenő)

Kiindulási adatokként a kapott térképszelvényekről megközelítő értékeket tudtam leolvasni, így azokat használtam. Pontos csőadatok nem voltak feltüntetve, így az átereszeknél betervezett elemek adatait a Leier cégcsoport katalógusaiban feltüntetett értékeket vettem alapul.

A modellezést egy esettre végeztem el, nagy intenzitású zivatarok esetén vizsgáltam, mivel adott idő alatt ekkor érkezik a legtöbb csapadék a talajra. Az ilyen esőzések okozták eddig a problémát.

5.4 Bemenő adatok meghatározása

5.4.1 Vízgyűjtő területek lehatárolása

Minden egyes csőszakaszhoz illetve árokhoz meg kellett határozni a vízgyűjtő területet, és a terület jellemzőit:

- nagyságát
- lejtését
- legnagyobb szélességét

Az AutoCad rajzolóprogram segítségével tudtam ezeket meghatározni, melyben mérethelyesen meghatároztam a csatornákat. Következő lépésként lehatároltam a vízgyűjtő területeket (R-03 jelű tervrajz). Az egyes területek az alábbiak alapján lettek meghatározva: a csomópontoknál a csőszakaszok által bezárt szöget felezőjénél húztam meg a határvonalat, szélső csatornáknál a 20 méterre a csatornával párhuzamos vonal a határ vagy a lakott terület határa. Figyelembe vettem a terep lejtését, és ha volt a közelben egy másik csatorna, mi nem a vizsgált terület főgyűjtőjére csatlakozott, akkor annak a vízgyűjtőjéhez igazodtam.

A vízgyűjtő területek körvonalának meghatározása után lemértem azok területét és a hozzá tartozó legnagyobb merőleges szélességet, majd a szintvonalas térképről

meghatároztam a terület lejtésének mértékét. Ezeket az adatokat a Melléklet 3. táblázata foglalja össze. A vizsgált vízgyűjtő terület összesen több mint 80 hektár nagyságú.

5.4.2 lefolyási tényezők meghatározása

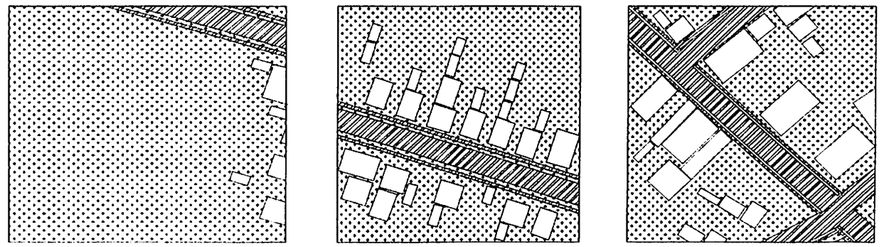
A lefolyási tényező a lehullott csapadék csatornába jutó hányadát kifejező érték. Azt, hogy a területre eső csapadék mekkora része kerül a csatorna által elvezetésre, befolyásolja a terület burkoltságának és beépítettségének mértéke. A növényzettel borított zöld területek képesek elszikkasztani a csapadék nagy részét, így csak egy része kerül a csatornába, míg a burkolt területekre hulló csapadék szinte egésze elvezetésre szorul.

Ezekből adódóan az egyes területek lefolyási tényezője változó. A zöldfelület lefolyási tényezője 0,3-0,1 között van, a beton, aszfalt és térkő burkolatokhoz valamint tetőfelületekhez 0.8-0,9.

Az általam választott lefolyási tényezők a következők:

- útburkolat esetén: $\psi_{út} = 0{,}90$
- zöld terület esetén: $\psi_{út} = 0{,}90$
- tető esetén: $\psi_{út} = 0{,}10$

Ezek után meghatároztam három referencia területet. Ezek a területek egyenként 1 hektár nagyságúak, és a burkoltság három mértékét mutatják be: erősen burkolt terület, közepesen burkolt terület és kevésbé burkolt terület. (7. ábra). Lemértem az útburkolatok, tetőfelületek és zöldterületek nagyságát (2. táblázat), majd súlyozottan a felületek nagyságával meghatároztam a referenciaterületek lefolyási értékét.



7. ábra A referenciaterületek burkoltságának mértéke
Az I. terület típus a legkevésbé burkolt (balra), a II. terület típus a közepesen burkolt (középen), a III. terület típus a leginkább burkolt terület (jobbra). A tetőfelületeket fehéren hagytam, az út felületét csíkokkal láttam el, míg a zöld területet pöttyöztem.

típus/felület	út felület	tető felület	zöld felölet
I. terület típus	0,05 ha	0,04 ha	0,91 ha
II. terület típus	0,23 ha	0,20 ha	0,67 ha
II. terület típus	0,21 ha	0,25 ha	0,54 ha

2. táblázat A referenciaterületek burkoltságának mértéke

A lefolyási tényező meghatározásához használatos képlet:

$$\psi_{I,II,III} = \frac{A_{út} \times \psi_{út} + A_{tető} \times \psi_{tető} + A_{zöld} \times \psi_{zöld}}{A_{út} + A_{tető} + A_{zöld}}$$

ahol:

$\psi_{út,tető,zöld}$ = lefolyási tényező

$A_{út,tető,zöld} = terület\ nagysága\ [ha]$

A számítás alapján a területekre kapott lefolyási tényezők a következők:

- I. terület típusok esetén: $\psi_I = 0{,}17$
- II. terület típusok esetén: $\psi_{II} = 0{,}36$
- III. terület típusok esetén: $\psi_{III} = 0{,}47$

Minden vízgyűjtő terület esetén meghatároztam az utak, tetők és zöldfelületek arányát, majd hozzárendeltem a megfelelő lefolyási tényezőt. A terület burkoltságához leginkább közelítő referenciaterület lefolyási tényezőjével adtam meg. A területekhez rendelt értékek az R-03-as terven találhatók.

5.4.3 További adatok

Meg kellett adni a csőfal-érdességet, ami különböző anyagok esetén változik. A Manning-féle n érdességi tényezőt alapul véve a következő érdességi értékeket használtam:

- az átereszek kialakításánál betoncső, érdességi tényezője: 0,011
- a módosítandó árkok földmedrűek, használt érdességi tényezője: 0,25

Megnéztem a területek legmagasabb és legalacsonyabb pontját, majd ez alapján kiszámítottam a területre vonatkozó lejtést.

A csőátmérők megadásánál a katalógusban feltüntetett névleges átmérőt adtam meg, mivel betoncsöveknél ez a belsőátmérő.

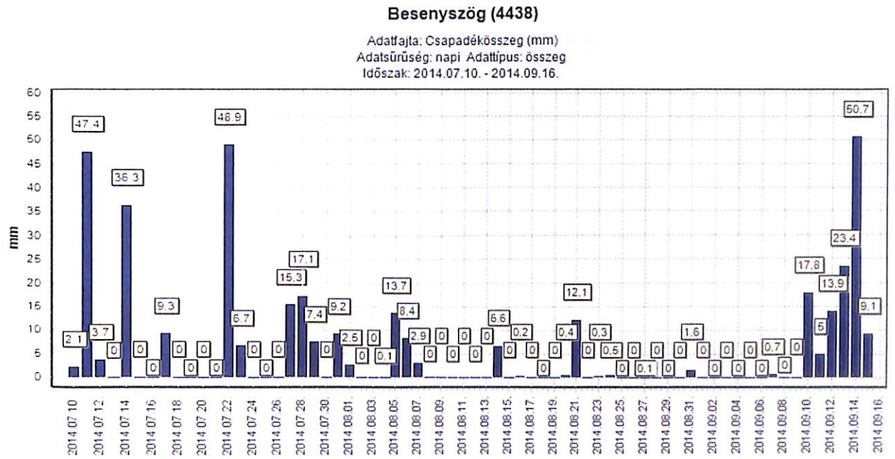
5.4.4 Csapadékintenzitás

A www.hidromet.vizugy.hu weboldalon 2013. december 6-ától vannak fent adatok a várost érintő csapadékokkal kapcsolatban. Az oldalon dokumentált dátumtól indulva megnéztem a városban mért csapadékok mértékét, aminek a legmagasabb értékeit mutatja az alábbi táblázat:

időpont	mm
2014. 07. 11.	47,4
2014. 07. 22.	48,9
2014. 09. 14.	50,7
2015. 08. 17.	33,4
2016. 06. 05.	42
2017. 04. 19.	33,7
2017. 09. 21.	35
2017. 10. 23.	33,5

3. táblázat 2013 decembere óta a legcsapadékosabb napok

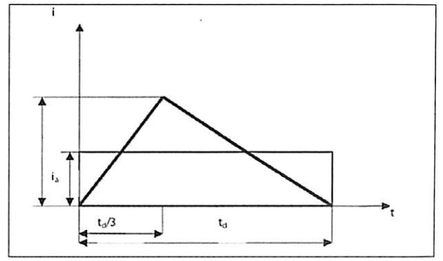
adatok: www.hidromet.vizugy.hu



8. ábra Napi csapadékösszeg részlet Besenyszögről

adatok: www.hidromet.vizugy.hu

A feltüntetett adatokból kiderül, hogy 2014 szeptember 14-én az aznapi csapadék összege elérte az 50,7 mm-t, így ezt vettem alapul a számításomnál. A számítás egyenlő csapadékintenzitást enged csak feltételezni, aminek az a hátránya, hogy a valós csapadék változó jellegét nem veszi figyelembe. Ezért igazán pontos értékeket nem lehet meghatározni vele, csak közelítő számítás. A VITUKI-ban végzett vizsgálatok alapján megállapították, hogy a csapadék nagy része az esőzés feléig elérve már a talajon van. Ez alapján a háromszög alakú intenzitási idősort választottam, melynek a maximum értéke a csapadék időtartamának első harmadában van. A csapadék időtartamának 30 percet vettem fel. Az előzőek alapján egy hirtelen lefutó majd lassan csökkenő függvényben adta meg a lehulló csapadék értékét.



9. ábra Csapadékintenzitás görbe forrás: Hírcsatorna_2005_szeptember_október

A csapadékintenzitás átlagos értéke: 50,7/0,5=101,4 mm/h volt, amit a biztonság javára felfelé kerekítettem 110 mm/h-ra.

Az egyes időpontokat tartalmazó intenzitás mértéke a 4. számú táblázatban látható.

idő [mm]	intenzitás [mm/h]
0	0
5	110
10	220
15	165
20	110
25	55
30	0

4. táblázat Heves zivatar esetén az egyes időpontokhoz tartozó értékek

6 A rendszer viselkedése

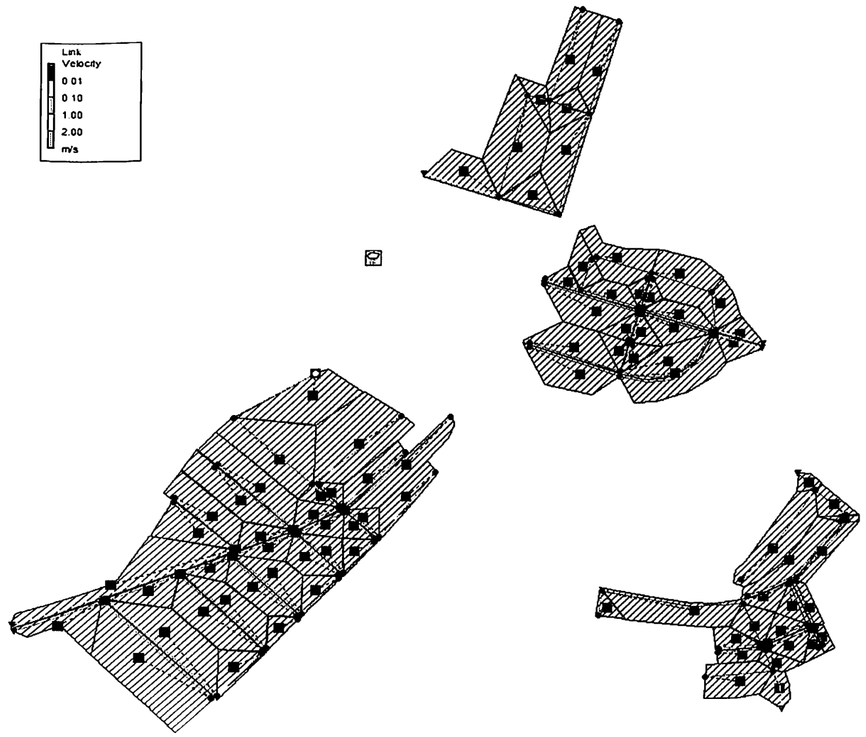
Szélsőséges időjárási események alkalmával jelentős mennyiségű csapadékok is lehullnak. Ezekre a csapadékrendszert általában nem méretezik, mivel az előfordulásuk viszonylag ritka, és a beruházási költségeket nagyban megnövelnék. Ez által kiöntések

várhatók nagy csapadékmennyiség esetén. Az általam méretezett rendszer 10 éves gyakoriságra lett optimalizálva, így elméletileg 10 évenként fordulhatna elő akkora csapadékmennyiség, amit nem tud elvezetni.

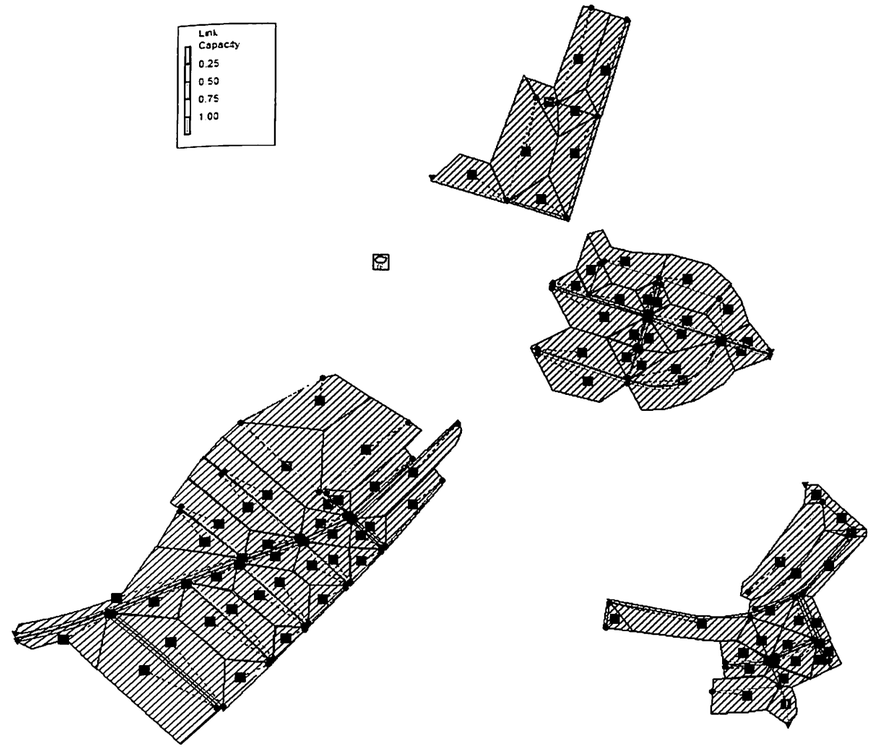
A rendszer hiba nélkül lefutott:

- felszíni lefolyás – Surface Runoff: -0,05%
- áramlási útvonal – Flow routing: -0,17%

A csatornákban a víz sebessége nem haladta meg a 2 m/s-ot. A 10. ábra a 23 perc elteltével jelentkező sebességeket mutatja. Nagy általánosságban elmondható, hogy 23 perc elteltével vannak a legmagasabb vízállások, elvégre addigra az intenzitás elérte a maximumot. 30 perc elteltével következik a második hullám, amikor a távolabbi csatornákból is leérkezik a csapadékvíz.



10. ábra SWMM-ből 23 perc elteltével az áramló sebességek értéke



11. ábra SWMM-ből a rendszer telítettsége 23 perc elteltével

A 11. ábrán látható, hogy egyik szakaszon sem haladta meg az árkok kapacitása a 100%-ot. A minimális lejtés megadása miatt viszont alakultak ki a szükségesnél mélyebb árkok. Az alföldi kisvárosokra jellemzően itt is elég tágas utcák lettek kialakítva, így ezek a méretek még nem okoznak problémát.

7 Csatornahálózat építése

A földmunkával célszerű kezdeni a kivitelezést, a meglévő, igen elhanyagolt állapotú árkok tisztításával, mélyítésével. Ezen munkálatok elvégzéséhez ajánlott a kis kinyúlású, hidraulikus vezérlésű forgófelsővázas markoló. A munkafolyamat során kitermelt földet a fent említett módon kell elhelyezni.

Az átereszek helyreállítását a forgalom fenntartása mellett kell végrehajtani, így félpályás útfelbontást kell kialakítani. A közút alatti átvezetéseknél a Magyar Közút Nonprofit Zrt. által előírt szabályokat be kell tartani.

A burkolatok helyreállításánál figyelembe kell venni az eredeti rétegrendet.

Zárt csatornák esetén a földvisszatöltésnél ügyelni kell a réteges elhelyezésre, a rétegek hatékony tömörítésére. A nyílt árkok esetén a rézsűs kialakításra, a rézsűoldalak füvesítésére.

A munkálatok elvégzése után a csatornaszakaszoknak kifogástalanul üzemképesnek kell lennie, elvégre a teljes hálózat gravitációs rendszerű.

7.1 Közmű kiváltások

Amennyiben a rekonstrukció során meglévő közműveket keresztezünk, vagy megközelítünk, biztosítani kell a szabványban feltüntetett védőtávolságot. Ha a megadott védőtávolság nem tartható be, akkor védőcsőben kell elhelyezni a keresztezett vezetéket. Ha erre nincs lehetőség, akkor a közmű tulajdonosával történő előzetes egyeztetés alapján ki kell váltani a vezetéket. A tervekben feltüntetett közművek nyomvonala és mélysége tájékoztató jellegű.

A munkálatok megkezdése előtt célszerű nyíltárkos közmű feltárást végezni, és ha szükséges, akkor terveket módosítani kell.

8 Összegzés

Besenyszög csapadékcsatorna hálózata a megépítését követően éveken keresztül hellyel-közzel zavartalanul működött, de nagyobb problémák nem fordultak elő. Az elmúlt 4 évben azonban volt olyan év, hogy háromszor is lakóházakat veszélyeztetett az elvezetetlen esővíz egy-egy nagy zivatar esetén.

A problémás területeken a rendszert a lehető legkevesebb változtatással –mivel a kivitelezés során ez a leg költséghatékonyabb- újraterveztem.

A nyomvonal adott volt, így abból indultam ki. A végpontokon lévő folyási fenékszint is, valamint egyes szakaszok lejtése. Meghatároztam a vízgyűjtő területek nagyságát, a hozzájuk tartozó értékeket. Kézi számítással 10 éves gyakoriságra meghatároztam a csapadék mennyiségeket a szakaszokra, és méreteztem a hálózatot. Ezeket az adatokat tápláltam be az SWMM programba. A modell sikeresen lefutott hiba nélkül, a nagy intenzitású heves zivatarokat is gond nélkül elvezeti a tervezett rendszer. A modellbe az elmúlt évek legnagyobb esőzésének intenzitását tápláltam heves zivatar formájában, ez sem okozott problémát a rendszernek.

A jelenleg üzemelő csatornarendszert 15 éve nem tervezték elég nagy vízhozamra, mindössze 4 éves gyakoriságra lett méretezve, ami nem bizonyul megfelelőnek a mostani igényekhez képest. A legtöbb helyen a karbantartás hiányából adódó problémák is megfigyelhetők. Ez rontja a vízszállító képességet főleg olyan áteresznél, ahol épp csak szivárogni tud át a víz a 30cm-es átmérő helyett. Ezen eltömődések megszüntetése is elengedhetetlen a megfelelő elvezetéshez.

Egy terület vízelvezetésének tervezése komplex feladat, mely szorosan kapcsolódik a környezetmérnöki feladatokhoz az útépítéshez is. Ismerni kell a területet mind ökológiai, mind lefolyási szempontból. Az összes változást és fejlesztést figyelni kell, és ha lehet, akkor előre kell velük tervezni is. A fentiekben ismertetett fejlesztések megvalósításával egy fenntarthatóbb, biztonságosabb és esztétikusabb környezetet hozhatunk létre.

9 Felhasznált irodalom

https://hu.wikipedia.org/wiki/Besenysz%C3%B6g

http://videk.ma/2016/11/nap-telepulese-besenyszog/

http://www.met.hu/eghajlat/eghajlatvaltozas/megfigyelt_valtozasok/Magyarorszag/

http://docplayer.hu/9554425-A-viz-keretiranyelv-hazai-megvalositasa-vizgyojti-gazdalkodasi-terv-vizgyojti-neve-2-9-hevesi-sik-alegyseg.html

http://besenyszog.hu/admin/fck_upload/file/rendezesi/mod/ALMO-almunkresz.pdf

http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2010-0019_Vizellatas_es_csatornazas/ch05s06.html

http://www.vizimernok.hu/vizimernoki-segedletek/erdesseg

http://www2.sci.u-szeged.hu/eghajlattan/pdf/moeghajl05.pdf

http://hidromet.vizugy.hu/csap/csap_idosor.aspx

http://valibadogos.hu/data/01.pdf

https://www.trinckle.com/object.php?id=981

http://www.ontozesmuzeum.hu/Hidrologia-hidraulika_h.htm#_Toc27209367

http://www.ontozesmuzeum.hu/Hidrologia-hidraulika_h.htm#_Toc27209401

http://www.sw-umwelttechnik.hu/fileadmin/hungary/imagefolder/Media/Betoncsoevek_vizszallito_kepessege.pdf

http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2010-0019_hidrologia-hidraulika/ch18.html

https://hu.wikipedia.org/wiki/Csapad%C3%A9km%C3%A9r%C5%91

https://www.leier.hu/melyepites-1/tokos-talpas-tokos-betoncsovek

10 Ábrajegyzék

1. ábra Az 1 mm-es csapadékot elérő napok száma 110 év távlatában forrás: http://www.met.hu/eghajlat/eghajlatvaltozas/megfigyelt_valtozasok/Magyarorszag/
2. ábra Az egy nap alatt lehulló csapadék vizsgálata nyári hónapokban 110 év távlatában forrás: http://www.met.hu/eghajlat/eghajlatvaltozas/megfigyelt_valtozasok/Magyarorszag/
3. ábra 20mm-t meghaladó csapadékos napok számának változása forrás: http://www.met.hu/eghajlat/eghajlatvaltozas/megfigyelt_valtozasok/Magyarorszag/
4. ábra A környező vízgyűjtő terület – Hevesi sík
5. ábra A terület földhasználati megoszlása
6. ábra Jellemző földrétegződés a területen
7. ábra A referenciaterületek burkoltságának mértéke Az I. terület típus a legkevésbé burkolt (balra), a II. terület típus a közepesen burkolt (középen), a III. terület típus a leginkább burkolt terület (jobbra). A tetőfelületeket fehéren hagytam, az út felületét csíkokkal láttam el, míg a zöld területet pöttyöztem.
8. ábra Napi csapadékösszeg részlet Besenyszögről adatok: www.hidromet.vizugy.hu
9. ábra Csapadékintenzitás görbe forrás: Hírcsatorna_2005_szeptember_október
10. ábra SWMM-ből 23 perc elteltével az áramló sebességek értéke
11. ábra SWMM-ből a rendszer telítettsége 23 perc elteltével

11 Képjegyzék

1. kép A 4-0-0 sz. csatorna jelenlegi csatlakozásának kialakítása a befogadóval. Jól látható, hogy iszapréteg rakódott le a mederfenéken, valamint a betonlapok hézagain át pedig elkezdett kinőni a fű.
1. kép A 4-0-0 sz. csatorna jelenlegi csatlakozásának kialakítása a befogadóval. Jól látható, hogy iszapréteg rakódott le a mederfenéken, valamint a betonlapok hézagain át pedig elkezdett kinőni a fű.
2. kép Az 5-0-0 sz. csatorna jelenlegi csatlakozásának kialakítása a befogadóval. Ezen a képen jól megfigyelhető, hogy a betonlapok már alig látszanak, annyira benőtte a környező növényzet. A környék fáinak és cserjéink gyökérzete a táblák kibillentésével akadályozzák a lefolyást.

2. kép Az 5-0-0 sz. csatorna jelenlegi csatlakozásának kialakítása a befogadóval. Ezen a képen jól megfigyelhető, hogy a betonlapok már alig látszanak, annyira benőtte a környező növényzet. A környék fáinak és cserjéink gyökérzete a táblák kibillentésével akadályozzák a lefolyást.
3. kép Van olyan része a településnek, ahol egyáltalán nem található csapadékvíz elvezetés. Ilyen az 1-1-0 szakasz is. (fotó: Krátki E., 2017)
4. kép A Táncsics Mihály utcán kialakított egy oldali nyílt árkos vízelvezetés.
5. kép Besenyszögön több teljesen eltömődött áteresz, ami meggátolja a csapadékvíz lefolyását (fotó: Krátki Enikő., 2017)
6. kép A Bem körút egyik áteresze, ami teljesen beomlott.
7. kép A Bercsényi út több átereszét is 1,5-2m magas cserjék nőtték be.

12 Táblázatjegyzék

1. táblázat A település vízgyűjtőinek alapadatai
2. táblázat A referenciaterületek burkoltságának mértéke
3. táblázat 2013 decembere óta a legcsapadékosabb napok adatok: www.hidromet.vizugy.hu
4. táblázat Heves zivatar esetén az egyes időpontokhoz tartozó értékek

13 Rajzjegyzék

-R-01: Alaptérkép

-R-02: Csapadékcsatorna hálózat helyszínrajza

-R-03: Csapadékcsatorna hálózat hidraulikai paraméterei

-H-01: 1. számú főgyűjtő (1-0-0) hossz-szelvénye

-H-02: 2. számú főgyűjtő (2-0-0) hossz-szelvénye

-H-04: 5. számú főgyűjtő (5-0-0) hossz-szelvénye

-H-05: 6. számú főgyűjtő (6-0-0) hossz-szelvénye

-K-01: 1. számú főgyűjtő jellemző kereszt-szelvénye

-K-02: 2. és 3. számú főgyűjtő jellemző kereszt-szelvénye

-K-04: 5. számú főgyűjtő jellemző kereszt-szelvénye

-K-05: 6.-7. számú főgyűjtő jellemző kereszt-szelvény

Melléklet

1. táblázat: A vizsgáltat alá eső szakaszok számozása

1-0-0	6-0-0
1-1-0	6-1-0
1-1-1	6-2-0
2-0-0	6-3-0
2-1-0	6-4-0
2-2-0	6-5-0
2-3-0	6-5-1
2-4-0	6-6-0
3-0-0	7-0-0
3-1-0	7-1-0
3-2-0	7-2-0
3-2-1	7-3-0
3-2-2	7-4-0
3-3-0	7-5-0
3-4-0	7-6-0
4-0-0	7-7-0
4-1-0	7-8-0
4-2-0	7-9-0
4-2-1	7-10-0
5-0-0	
5-1-0	
5-2-0	
5-3-0	
5-3-1	
5-3-2	
5-3-3	
5-4-0	
5-5-0	

2. táblázat: A vizsgált szakaszok jellemző pontjainak legfőbb adatai

1-0-0							
Szelvényezés	0+000	0+179,1	0+187,7	0+336,7	0+593,2	0+600,9	0+831,6
Terepszint	84,35	85,10	85,15	85,66	86,57	86,8	87,25
Folyási fenékszint	83,67	84,38	84,42	85,01	86,04	86,07	86,99
Leásási mélység	0,68	0,72	0,73	0,65	0,53	0,73	0,26
Lejtés	4	4	4	4	4	4	
Csatorna szak. h.	179,1	8,57	149,03	256,5	7,72	230,68	
Épül összesen	831,6						

	1-1-0				1-1-1		
Szelvényezés	0+187,7	0+442,2	0+496,2	0+590,2	0+496,2	0+503,2	0+738,5
Terepszint	85,15	85,68	85,82	86,02	85,82	85,48	86,01
Folyási fenékszint	84,42	84,93	85,03	85,22	85,03	85,07	85,54
Leásási mélység	0,66	0,7537	0,7856	0,79766	0,7856	0,41	0,47
Lejtés	2	2	2		5	2	
Csatorna szak. h.	254,51	54,05	93,97		7	235,3	
Épül összesen	402,53				242,3		

2-0-0								
Szelvényezés	0+000	0+120,4	0+128,7	0+300,9	0+310,1	0+451,1	0+457,1	0+547,85
Terepszint	85,11	86,25	86,27	86,4	86,42	86,71	86,71	86,7
Folyási fenékszint	84,49	85,46	85,47	85,82	85,87	86,15	86,17	86,35
Leásási mélység	0,62	0,79	0,80	0,58	0,55	0,56	0,54	0,35
Lejtés	8	2	2	6	2	2	2	
Csatorna szak. h.	120,36	8,33	172,19	9,21	141,05	5,92	90,79	
Épül összesen	547,85							

2-1-0			
Szelvényezés	0+120,4	0+222,2	0+512,3
Terepszint	86,25	86,26	87
Folyási fenékszint	85,46	85,66	86,53
Leásási mélység	0,79	0,60	0,47
Lejtés	2	3	
Csatorna szak. h.	101,81	290,1	
Épül összesen	391,91		

	2-2-0		2-3-0		2-4-0	
Szelvényezés	0+300,9	0+376,7	0+310,1	0+385,4	0+457,1	0+537,9
Terepszint	86,4	86,7	86,42	86,72	86,71	87,05
Folyási fenékszint	85,82	85,97	85,87	86,02	86,17	86,33
Leásási mélység	0,58	0,73	0,55	0,70	0,54	0,72
Lejtés	2		2		2	
Csatorna szak. h.	75,79		75,33		80,77	
Épül összesen	75,79		75,33		80,77	

	3-0-0					
Szelvényezés	0+000	0+115,4	0+125,8	0+299,1	0+309,4	0+546,0
Terepszint	85,15	86,14	86,16	86,40	86,42	87,11
Folyási fenékszint	84,52	85,32	85,35	85,87	85,93	86,64
Leásási mélység	0,63	0,82	0,81	0,53	0,49	0,47
Lejtés	7	3	3	5	3	
Csatorna szak. h.	115,40	10,37	173,32	10,32	236,55	
Épül összesen	545,96					

	3-1-0				3-2-0			
Szelvényezés	0+115,4	0+390,8	0+399,1	0+627,9	0+125,8	0+395,9	0+405,61	0+628,75
Terepszint	86,14	86,35	86,45	86,7	86,16	86,4	86,4	87,5
Folyási fenékszint	85,32	85,87	85,91	86,37	85,35	85,89	85,91	87,03
Leásási mélység	0,82	0,48	0,54	0,33	0,81	0,51	0,49	0,47
Lejtés	2	4	2		2	2	5	
Csatorna szak. h.	275,35	8,33	228,85		270,12	9,69	223,14	
Épül összesen	512,53				502,95			

	3-2-1		3-2-2		3-3-0		3-4-0	
Szelvényezés	0+395,9	0+467,9	0+405,61	0+478,4	0+299,1	0+371,63	0+309,4	0+382,7
Terepszint	86,4	86,4	86,4	86,4	86,40	86,5	86,42	86,5
Folyási fenékszint	85,89	86,04	85,91	86,06	85,87	86,02	85,93	86,07
Leásási mélység	0,51	0,36	0,49	0,34	0,53	0,48	0,49	0,43
Lejtés	2		2		2		2	
Csatorna szak. h.	72,01		72,79		72,54		73,29	
Épül összesen	72,01		72,79		72,54		73,29	

	4-0-0			4-1-0		4-2-0		
Szelvényezés	0+000	0+57,6	0+154,8	0+57,6	0+315,8	0+154,8	0+174,6	0+427,5
Terepszint	84,92	85,52	85,6	85,52	85,99	85,6	85,6	86,9
Folyási fenékszint	84,39	84,79	84,99	84,79	85,57	84,99	85,15	86,41
Leásási mélység	0,53	0,73	0,61	0,73	0,42	0,61	0,45	0,49
Lejtés	7	2		3		8	5	
Csatorna szak. h.	57,64	97,15		258,23		19,82	252,89	
Épül összesen	154,79			258,23		272,71		

	4-2-1			
Szelvényezés	0+174,6	0+187,7	0+343,6	0+357,9
Terepszint	85,6	85,62	86,85	86,9
Folyási fenékszint	85,15	85,24	86,33	86,43
Leásási mélység	0,45	0,38	0,52	0,47
Lejtés	7	7	7	
Csatorna szak. h.	13,05	155,9	14,37	
Épül összesen	183,32			

	5-0-0						
Szelvényezés	0+000	0+74,12	0+132,3	0+146,6	0+257,8	0+594,19	0+656,3
Terepszint	85,5	86,15	86,3	86,35	86,5	86,99	87,05
Folyási fenékszint	84,97	85,42	85,53	85,56	85,78	86,46	86,58
Leásási mélység	0,53	0,73	0,77	0,79	0,72	0,53	0,47
Lejtés	6	2	2	2	2	2	
Csatorna szak. h.	74,12	58,14	14,34	111,17	336,42	62,12	
Épül összesen	656,31						

	5-1-0		5-2-0	
Szelvényezés	0+74,12	0+232,25	0+132,3	0+238,48
Terepszint	86,15	86,75	86,3	86,58
Folyási fenékszint	85,42	86,36	85,53	86,28
Leásási mélység	0,73	0,39	0,77	0,30
Lejtés	6		7	
Csatorna szak. h.	158,13		106,18	
Épül összesen	158,13		106,18	

5-3-0					
Szelvényezés	0+132,3	0+148,6	0+247,5	0+260,7	0+388,5
Terepszint	86,3	86,3	86,3	86,6	86,9
Folyási fenékszint	85,53	85,60	85,99	86,05	86,43
Leásási mélység	0,77	0,70	0,31	0,55	0,47
Lejtés	4	4	4	3	
Csatorna szak. h.	16,31	98,88	13,21	127,75	
Épül összesen	256,15				

	5-3-1				5-3-2		5-3-3	
Szelvényezés	0+148,6	0+162,0	0+261,3	0+371,7	0+247,5	0+296,7	0+260,7	0+308,2
Terepszint	86,3	86,31	86,85	86,92	86,3	86,82	86,6	86,85
Folyási fenékszint	85,60	85,65	86,05	86,49	85,99	86,24	86,05	86,28
Leásási mélység	0,70	0,66	0,80	0,43	0,31	0,58	0,55	0,57
Lejtés	4	4	4		5		5	
Csatorna szak. h.	13,35	99,37	110,37		49,32		47,5	
Épül összesen	223,09				49,32		47,5	

	5-4-0		5-5-0	
Szelvényezés	0+146,6	0+246,7	0+257,8	0+368,22
Terepszint	86,35	86,88	86,5	86,92
Folyási fenékszint	85,56	86,26	85,78	86,45
Leásási mélység	0,79	0,62	0,72	0,47
Lejtés	7		6	
Csatorna szak. h.	100,08		110,42	
Épül összesen	100,8		110,42	

6-0-0								
Szelvényezés	0+000	0+501,0	0+509,0	0+634,57	0+642,6	0+760,1	0+767,7	0+964,5
Terepszint	84,92	86,38	86,4	86,62	86,64	86,62	86,7	87,21
Folyási fenékszint	83,94	85,44	85,45	85,71	85,72	85,96	85,99	86,77
Leásási mélység	0,98	0,94	0,95	0,91	0,92	0,66	0,71	0,44
Lejtés	3	2	2	2	2	4	4	
Csatorna szak. h.	500,96	8,03	125,58	8,07	117,45	7,59	196,81	
Épül összesen	964,5							

	6-1-0		6-2-0		6-3-0		6-4-0	
Szelvényezés	0+501,0	0+680,4	0+509,0	0+691,9	0+634,57	0+861,8	0+642,6	0+872,8
Terepszint	86,38	86,6	86,4	86,63	86,62	86,75	86,64	86,79
Folyási fenékszint	85,44	86,16	85,45	86,19	85,71	86,39	85,72	86,41
Leásási mélység	0,94	0,44	0,95	0,44	0,91	0,36	0,92	0,38
Lejtés	4		4		3		3	
Csatorna szak. h.	179,39		182,87		227,21		230,2	
Épül összesen	179,39		182,87		227,21		230,2	

	6-5-0				6-5-1		6-6-0	
Szelvényezés	0+760,1	0+845,2	1+087,8	1+301,6	0+845,2	1+099,0	0+767,7	0+842,3
Terepszint	86,62	86,88	87,3	87,51	86,88	86,88	86,7	86,88
Folyási fenékszint	85,96	86,13	86,61	87,04	86,13	86,63	85,99	86,43
Leásási mélység	0,66	0,75	0,69	0,47	0,75	0,25	0,71	0,45
Lejtés	2	2	2		2		6	
Csatorna szak. h.	85,13	242,57	213,8		253,79		74,58	
Épül összesen	541,5				253,79		74,58	

	7-0-0						
Szelvényezés	0+000	0+197,8	0+212,58	0+370,5	0+380,2	0+489,1	0+500,0
Terepszint	84,85	85,6	85,81	86,13	86,13	86,4	86,45
Folyási fenékszint	84,11	84,90	85,03	85,35	85,40	85,61	85,67
Leásási mélység	0,74	0,70	0,78	0,78	0,73	0,79	0,78
Lejtés	4	9	2	5	2	5	2
Csatorna szak. h.	197,75	14,83	157,9	9,72	108,92	10,87	139,07
Épül összesen	1107,48						

7-0-0				
0+639,6	0+650,4	0+765,2	0+774,3	1+107,5
86,72	86,75	86,91	87	87,4
85,95	85,97	86,20	86,22	86,88
0,77	0,78	0,71	0,78	0,52
2	2	2	2	
11,3	114,82	9,05	333,21	

	7-1-0		7-2-0			7-3-0	
Szelvényezés	0+197,8	0+526,52	0+212,58	0+540,6	0+685,88	0+370,5	0+630,2
Terepszint	85,6	86,2	85,81	86,22	86,28	86,13	86,28
Folyási fenékszint	84,90	85,56	85,03	85,69	85,98	85,35	85,87
Leásási mélység	0,70	0,64	0,78	0,53	0,30	0,78	0,41
Lejtés	2		2	2		2	
Csatorna szak. h.	328,72		328,03	145,27		259,67	
Épül összesen	328,72		473,3			259,67	

	7-4-0			7-5-0		7-6-0		
Szelvényezés	0+380,2	0+637,1	0+738,9	0+489,1	0+699,5	0+500,0	0+706,5	0+830,9
Terepszint	86,13	86,3	86,45	86,4	86,45	86,45	86,45	86,75
Folyási fenékszint	85,40	85,91	86,11	85,61	86,03	85,67	86,08	86,33
Leásási mélység	0,73	0,39	0,34	0,79	0,42	0,78	0,37	0,42
Lejtés	2	2		2		2	2	
Csatorna szak. h.	256,9	101,76		210,4		206,48	124,46	
Épül összesen	358,66			210,4		330,94		

	7-7-0		7-8-0			7-9-0	
Szelvényezés	0+639,6	0+786,3	0+650,4	0+793,75	0+900,50	0+765,2	0+868,14
Terepszint	86,72	86,75	86,75	86,75	87,24	86,91	87,25
Folyási fenékszint	85,95	86,39	85,97	86,40	86,72	86,20	86,82
Leásási mélység	0,77	0,36	0,78	0,35	0,52	0,71	0,43
Lejtés	3		3	3		6	
Csatorna szak. h.	146,73		143,35	106,75		102,94	
Épül összesen	146,73		250,1			102,94	

	7-10-0		
Szelvényezés	0+774,3	0+873,1	1+081,1
Terepszint	87	86,93	87,3
Folyási fenékszint	86,22	86,42	86,83
Leásási mélység	0,78	0,51	0,47
Lejtés	2	2	
Csatorna szak. h.	99,55	207,2	
Épül összesen	306,75		

3. táblázat: Besenyszög vizsgált vízgyűjtő területei, azok lefolyási adatai

Racionális módszerrel meghatározott összegyülekezés és fajlagos csapadékértékek:

A mértékadó vízhozam meghatározásánál a MI-10-455/2-1988 irányelvet alkalmaztam.

			Terepen való lefolyás				Vízfolyásban való lefolyás				
Vízgyűjtő jele	Területe	Érdességi tényező	Leghoszabb lefolyási hossz	Szintkülönbség	Átlagos lejtése	Lefolyási idő terepen t_1 = min	Lefolyási hossz vízfolyásban	középsebesség	Lefolyás vízfolyásban t_2 = min	Összegyülekezési idő (min)	tc redukált
	A = (ha)	(n)	L_1 = m	m	I_m	1,2 (n*L1 / √ Im)0,5	L_2 = m	v_m = m/s	1/60 szum L2 / vm	$t_c = t_1 + t_2$	t_c / 10
1. sz. gyűjtőterület											
1	**1,00**	0,25	101	0,3	0,0030	26	187,67	0,870	3,60	29	2,94
2	**0,73**	0,25	89	0,5	0,0056	21	149,03	0,870	2,85	24	2,35
3	**1,47**	0,25	102	0,5	0,0049	23	256,49	0,870	4,91	28	2,78
4	**1,17**	0,25	66	0,3	0,0045	19	238,43	0,870	4,57	23	2,33
5	**2,68**	0,25	136	0,3	0,0022	32	254,51	0,870	4,88	37	3,72
6	**0,37**	0,25	55	0,2	0,0036	18	54,05	0,870	1,04	19	1,92
7	**0,73**	0,25	80	0,15	0,0019	26	93,97	0,870	1,80	28	2,76
8	**1,52**	0,25	68	0,35	0,0051	18	242,25	0,870	4,64	23	2,31
Összesen:	9,67										

2. sz. gyűjtőterület											
9	**0,35**	0,25	57	1	0,0175	12	120,36	0,870	2,31	15	1,48
10	**0,62**	0,25	45	0,5	0,0111	12	180,65	0,870	3,46	16	1,59
11	**0,01**	0,25	10	0,15	0,0150	5	10,25	0,870	0,20	6	0,56
12	**0,54**	0,25	51	0,4	0,0078	14	146,97	0,870	2,82	17	1,72
13	**0,28**	0,25	54	0,25	0,0046	17	90,99	0,870	1,74	19	1,86
14	**0,70**	0,25	92	0,34	0,0037	23	101,81	0,870	1,95	25	2,53
15	**1,53**	0,25	113	0,2	0,0018	31	148,71	0,870	2,85	34	3,39
16	**1,33**	0,25	85	0,24	0,0028	24	141,4	0,870	2,71	27	2,67
17	**0,19**	0,25	41	0,3	0,0073	13	75,79	0,870	1,45	15	1,46
18	**0,21**	0,25	45	0,14	0,0031	17	75,33	0,870	1,44	18	1,85
19	**0,61**	0,25	91	0,2	0,0022	26	80,77	0,870	1,55	28	2,80
Összesen:	6,37										
3. sz. gyűjtőterület											
20	**0,39**	0,25	63	1,1	0,0175	13	115,4	0,870	2,21	15	1,53
21	**0,01**	0,25	10	0,2	0,0200	5	10,37	0,870	0,20	5	0,52
22	**0,65**	0,25	66	0,3	0,0045	19	173,32	0,870	3,32	22	2,21
23	**0,01**	0,25	10	0,24	0,0240	5	10,32	0,870	0,20	5	0,50
24	**1,34**	0,25	80	0,15	0,0019	26	236,55	0,870	4,53	30	3,03
25	**1,46**	0,25	56	0,2	0,0036	18	275,35	0,870	5,27	24	2,36
26	**1,44**	0,25	82	0,3	0,0037	22	228,85	0,870	4,38	26	2,65
27	**1,16**	0,25	74	0,32	0,0043	20	270,12	0,870	5,17	25	2,53
27/b	**1,33**	0,25	79	0,25	0,0032	22	270,12	0,870	5,17	28	2,77
28	**0,32**	0,25	77	0,25	0,0032	22	72,01	0,870	1,38	23	2,34
29	**0,33**	0,25	78	0,4	0,0051	20	72,79	0,870	1,39	21	2,12
30	**0,31**	0,25	77	0,2	0,0026	23	72,54	0,870	1,39	25	2,47
31	**0,30**	0,25	79	0,3	0,0038	21	73,29	0,870	1,40	23	2,29
Összesen:	9,05										

4. sz. gyűjtőterület											
32	**0,19**	0,25	52	0,5	0,0096	14	57,64	0,870	1,10	15	1,49
33	**0,42**	0,25	62	0,14	0,0023	22	97,15	0,870	1,86	24	2,35
34	**1,83**	0,25	79	0,3	0,0038	21	258,23	0,870	4,95	26	2,64
35	**0,10**	0,25	95	0,2	0,0021	27	19,82	0,870	0,38	28	2,77
36	**1,21**	0,25	51	0,24	0,0047	16	252,89	0,870	4,84	21	2,12
37	**0,47**	0,25	26	0,3	0,0115	9	183,21	0,870	3,51	13	1,28
Összesen:	4,22										
5. sz. gyűjtőterület											
38	**0,41**	0,25	68	0,9	0,0132	15	74,12	0,870	1,42	16	1,60
39	**0,31**	0,25	92	0,12	0,0013	30	58,14	0,870	1,11	31	3,14
40	**0,01**	0,25	17	0,23	0,0135	7	14,34	0,870	0,27	8	0,75
41	**0,63**	0,25	108	0,28	0,0026	28	111,17	0,870	2,13	30	2,98
42	**1,85**	0,25	60	0,3	0,0050	17	336,42	0,870	6,44	24	2,39
43	**0,25**	0,25	44	0,21	0,0048	15	62,13	0,870	1,19	16	1,63
44	**1,17**	0,25	85	0,1	0,0012	30	158,13	0,870	3,03	33	3,29
45	**0,34**	0,25	33	0,14	0,0042	14	106,18	0,870	2,03	16	1,55
46	**0,01**	0,25	15	0,11	0,0073	8	16,31	0,870	0,31	8	0,83
47	**0,48**	0,25	62	0,22	0,0035	19	98,88	0,870	1,89	21	2,13
48	**0,01**	0,25	12	0,13	0,0108	6	13,21	0,870	0,25	7	0,67
49	**0,32**	0,25	25	0,17	0,0068	10	127,75	0,870	2,45	13	1,29
37/b	**0,01**	0,25	19	0,25	0,0132	8	127,75	0,870	2,45	10	1,02
50	**0,38**	0,25	64	0,11	0,0017	24	99,37	0,870	1,90	25	2,55
51	**0,41**	0,25	63	0,2	0,0032	20	110,37	0,870	2,11	22	2,22
52	**0,21**	0,25	45	0,19	0,0042	16	49,32	0,870	0,94	17	1,67
53	**0,17**	0,25	25	0,13	0,0052	11	47,51	0,870	0,91	12	1,21
54	**0,44**	0,25	56	0,3	0,0054	17	100,08	0,870	1,92	19	1,85
55	**0,38**	0,25	59	0,14	0,0024	21	114,26	0,870	2,19	23	2,31
Összesen:	7,79										

6. sz. gyűjtőterület											
56	2,25	0,25	104	1,05	0,0101	19	500,98	0,870	9,60	29	2,89
57	0,01	0,25	10	0,31	0,0310	5	8,03	0,870	0,15	5	0,47
58	0,45	0,25	64	0,29	0,0045	19	125,58	0,870	2,41	21	2,09
59	0,01	0,25	10	0,12	0,0120	6	8,07	0,870	0,15	6	0,59
60	0,44	0,25	70	0,26	0,0037	20	117,45	0,870	2,25	23	2,26
61	0,01	0,25	10	0,21	0,0210	5	7,59	0,870	0,15	5	0,51
62	0,84	0,25	45	0,19	0,0042	16	196,81	0,870	3,77	20	1,96
63	0,91	0,25	102	0,37	0,0036	25	179,39	0,870	3,44	28	2,81
64	1,23	0,25	63	0,34	0,0054	18	182,87	0,870	3,50	21	2,11
65	1,45	0,25	60	0,16	0,0027	20	227,21	0,870	4,35	25	2,48
66	1,66	0,25	61	0,22	0,0036	19	230,2	0,870	4,41	24	2,35
67	0,24	0,25	53	0,27	0,0051	16	85,49	0,870	1,64	18	1,80
68	2,58	0,25	160	0,15	0,0009	43	242,45	0,870	4,64	48	4,80
69	1,99	0,25	110	0,3	0,0027	28	213,8	0,870	4,10	32	3,16
70	2,98	0,25	148	0,21	0,0014	38	253,79	0,870	4,86	42	4,25
71	0,22	0,25	45	0,2	0,0044	16	74,58	0,870	1,43	17	1,70
Összesen:	25,06										

7. sz. gyűjtőterület											
72	**0,92**	0,25	117	1,15	0,0098	21	197,75	0,870	3,79	24	2,44
73	**0,01**	0,25	13	0,2	0,0154	6	14,83	0,870	0,28	6	0,64
74	**0,67**	0,25	76	0,3	0,0039	21	157,9	0,870	3,02	24	2,39
75	**0,01**	0,25	11	0,24	0,0218	5	9,72	0,870	0,19	5	0,54
76	**0,38**	0,25	62	0,12	0,0019	23	108,92	0,870	2,09	25	2,46
77	**0,01**	0,25	10	0,2	0,0200	5	10,87	0,870	0,21	5	0,53
78	**0,51**	0,25	63	0,15	0,0024	22	139,07	0,870	2,66	24	2,42
79	**0,01**	0,25	10	0,2	0,0200	5	11,3	0,870	0,22	5	0,53
80	**0,41**	0,25	63	0,3	0,0048	18	114,82	0,870	2,20	20	2,03
81	**0,01**	0,25	10	0,22	0,0220	5	9,05	0,870	0,17	5	0,51
82	**1,35**	0,25	52	0,17	0,0033	18	333,21	0,870	6,38	24	2,45
83	**3,38**	0,25	116	0,1	0,0009	38	328,72	0,870	6,30	44	4,40
84	**2,07**	0,25	86	0,24	0,0028	24	328,03	0,870	6,28	30	3,05
85	**0,63**	0,25	81	0,2	0,0025	24	145,27	0,870	2,78	27	2,70
86	**1,45**	0,25	70	0,33	0,0047	19	259,67	0,870	4,97	24	2,41
87	**1,13**	0,25	60	0,24	0,0040	18	256,9	0,870	4,92	23	2,34
88	**0,32**	0,25	58	0,16	0,0028	20	101,76	0,870	1,95	22	2,19
89	**0,92**	0,25	53	0,1	0,0019	21	210,4	0,870	4,03	25	2,50
90	**0,95**	0,25	73	0,3	0,0041	20	206,48	0,870	3,96	24	2,42
91	**0,43**	0,25	67	0,2	0,0030	21	124,46	0,870	2,38	23	2,34
92	**0,66**	0,25	64	0,27	0,0042	19	146,73	0,870	2,81	22	2,16
93	**0,51**	0,25	64	0,22	0,0034	20	143,35	0,870	2,75	23	2,26
94	**0,40**	0,25	66	0,14	0,0021	23	106,75	0,870	2,05	25	2,48
95	**0,30**	0,25	64	0,1	0,0016	24	102,94	0,870	1,97	26	2,61
96	**0,34**	0,25	60	0,15	0,0025	21	99,55	0,870	1,91	23	2,27
97	**0,83**	0,25	52	0,2	0,0038	17	207,2	0,870	3,97	21	2,13
Összesen:	18,61										

4. táblázat: Csapadékintenzitások és elvezetendő vízmennyiségek számolása 2, 4, 10, 50 és 100 éves gyakoriságra.

A megépült hálózat négy éves gyakoriságra lett tervezve, de az időjárás folyamatos változása miatt az már a térségben hozzávetőlegesen egy éves gyakoriságnak felel meg. Ezek alapján az általam tervezett szakaszokon minimum 10 éves gyakorisággal terveztem. Az ennél alacsonyabb értékeket az összehasonlíthatóság kedvéért tüntettem fel a számításban.

Vízgyűjtő jele	Területe	Mértékadó csapadék intenzitás $i_p = a_p * (t_c / t_a)^{-m}$ (l/s * ha)						Lefolyási tényező α	Elvezetendő vízmennyiség $Q = \alpha * i_p * A$ (l/s)			
	A = (ha)	$i_{1\,év}$	$i_{2\,év}$	$i_{4\,év}$	$i_{10\,év}$	$i_{50\,év}$	$i_{100\,év}$		2 éves	4 éves	10 éves	50 éves
1. sz. gyűjtőterület												
1	**1,00**	63,16	94,34	124,13	167,35	252,42	294,22	0,21	**19,8**	**26,1**	**35,1**	**53,0**
2	**0,73**	73,69	110,57	145,81	196,58	297,82	347,92	0,21	**17,0**	**22,4**	**30,1**	**45,7**
3	**1,47**	65,66	98,19	129,27	174,27	263,15	306,90	0,21	**30,3**	**39,9**	**53,8**	**81,2**
4	**1,17**	74,11	111,21	146,66	197,73	299,61	350,04	0,21	**27,3**	**36,0**	**48,6**	**73,6**
5	**2,68**	53,76	79,93	104,93	141,46	212,37	246,96	0,21	**45,0**	**59,1**	**79,6**	**119,5**
6	**0,37**	84,93	127,96	169,09	227,95	346,79	405,95	0,21	**9,9**	**13,1**	**17,7**	**26,9**
7	**0,73**	66,03	98,76	130,02	175,29	264,73	308,77	0,21	**15,1**	**19,9**	**26,9**	**40,6**
8	**1,52**	74,61	111,98	147,70	199,13	301,79	352,62	0,21	**35,7**	**47,1**	**63,6**	**96,3**
Összesen:	9,67								**200,2**	**263,6**	**355,4**	**536,9**

2. sz. gyűjtőterület												
9	**0,35**	101,70	154,03	204,07	275,12	420,73	493,80	0,21	**11,3**	**15,0**	**20,2**	**30,9**
10	**0,62**	96,76	146,33	193,73	261,17	398,83	467,76	0,21	**19,1**	**25,2**	**34,0**	**51,9**
11	**0,01**	197,99	305,70	408,95	551,32	859,56	1018,63	0,21	**0,6**	**0,9**	**1,2**	**1,8**
12	**0,54**	91,43	138,05	182,61	246,19	375,33	439,84	0,21	**15,7**	**20,7**	**27,9**	**42,6**
13	**0,28**	86,53	130,43	172,40	232,42	353,78	414,25	0,21	**7,7**	**10,1**	**13,7**	**20,8**
14	**0,70**	70,11	105,05	138,43	186,62	282,33	329,59	0,21	**15,4**	**20,3**	**27,4**	**41,5**
15	**1,53**	57,23	85,24	112,00	150,99	227,09	264,32	0,21	**27,4**	**36,0**	**48,5**	**73,0**
16	**1,33**	67,53	101,07	133,11	179,45	271,19	316,40	0,21	**28,2**	**37,2**	**50,1**	**75,7**
17	**0,19**	102,49	155,26	205,73	277,35	424,24	497,98	0,21	**6,2**	**8,2**	**11,1**	**16,9**
18	**0,21**	87,04	131,23	173,48	233,88	356,05	416,95	0,21	**5,8**	**7,7**	**10,3**	**15,7**
19	**0,61**	65,39	97,77	128,71	173,52	261,98	305,52	0,21	**12,5**	**16,5**	**22,2**	**33,6**
Összesen:	6,37								**149,9**	**197,8**	**266,6**	**404,4**
3. sz. gyűjtőterület												
20	**0,39**	99,12	150,01	198,68	267,84	409,30	480,21	0,21	**12,3**	**16,3**	**21,9**	**33,5**
21	**0,01**	207,63	321,02	429,74	579,35	904,50	1072,64	0,21	**0,7**	**0,9**	**1,2**	**1,9**
22	**0,65**	76,97	115,63	152,58	205,70	312,04	364,76	0,21	**15,8**	**20,8**	**28,1**	**42,6**
23	**0,01**	214,03	331,21	443,57	598,00	934,44	1108,63	0,21	**0,7**	**0,9**	**1,3**	**2,0**
24	**1,34**	61,87	92,35	121,48	163,77	246,87	287,67	0,21	**26,0**	**34,2**	**46,1**	**69,5**
25	**1,46**	73,45	110,20	145,32	195,91	296,78	346,69	0,21	**33,8**	**44,6**	**60,1**	**91,0**
26	**1,44**	67,93	101,69	133,94	180,57	272,93	318,47	0,21	**30,8**	**40,5**	**54,6**	**82,5**
27	**1,16**	70,09	105,02	138,39	186,56	282,25	329,48	0,21	**25,6**	**33,7**	**45,4**	**68,8**
27/b	**1,16**	65,91	98,58	129,79	174,97	264,24	308,19	0,21	**27,5**	**36,3**	**48,9**	**73,8**
28	**0,32**	73,90	110,89	146,23	197,15	298,71	348,97	0,21	**7,5**	**9,8**	**13,2**	**20,1**
29	**0,33**	79,20	119,08	157,20	211,93	321,76	376,28	0,21	**8,3**	**10,9**	**14,7**	**22,3**
30	**0,31**	71,24	106,79	140,76	189,76	287,22	335,37	0,21	**7,0**	**9,2**	**12,4**	**18,7**
31	**0,30**	75,12	112,77	148,75	200,54	304,00	355,23	0,21	**7,1**	**9,4**	**12,6**	**19,2**
Összesen:	8,88								**202,8**	**267,4**	**360,5**	**545,8**

4. sz. gyűjtőterület												
32	**0,19**	100,91	152,79	202,41	272,88	417,20	489,61	0,21	**6,1**	**8,1**	**10,9**	**16,6**
33	**0,42**	73,69	110,56	145,80	196,55	297,79	347,88	0,21	**9,8**	**12,9**	**17,3**	**26,3**
34	**1,83**	68,02	101,81	134,11	180,80	273,28	318,88	0,21	**39,1**	**51,5**	**69,5**	**105,0**
35	**0,10**	65,88	98,52	129,72	174,88	264,09	308,01	0,21	**2,1**	**2,7**	**3,7**	**5,5**
36	**1,21**	79,18	119,05	157,16	211,87	321,67	376,17	0,21	**30,3**	**39,9**	**53,8**	**81,7**
37	**0,47**	111,90	169,94	225,47	303,97	466,14	547,85	0,21	**16,8**	**22,3**	**30,0**	**46,0**
Összesen:	4,22								**104,1**	**137,4**	**185,2**	**281,2**
5. sz. gyűjtőterület												
38	**0,41**	96,13	145,36	192,42	259,42	396,07	464,48	0,21	**12,5**	**16,6**	**22,3**	**34,1**
39	**0,31**	60,40	90,10	118,47	159,71	240,59	280,25	0,21	**5,9**	**7,7**	**10,4**	**15,7**
40	**0,01**	161,78	248,34	331,24	446,56	692,16	817,86	0,21	**0,5**	**0,7**	**0,9**	**1,5**
41	**0,63**	62,66	93,58	123,12	165,98	250,29	291,71	0,21	**12,4**	**16,3**	**22,0**	**33,1**
42	**1,85**	72,86	109,28	144,09	194,25	294,20	343,63	0,21	**42,5**	**56,0**	**75,5**	**114,3**
43	**0,25**	94,81	143,30	189,66	255,69	390,22	457,53	0,21	**7,5**	**10,0**	**13,4**	**20,5**
44	**1,17**	58,48	87,16	114,55	154,43	232,41	270,60	0,21	**21,4**	**28,1**	**37,9**	**57,1**
45	**0,34**	98,12	148,45	196,58	265,01	404,86	474,93	0,21	**10,6**	**14,0**	**18,9**	**28,9**
46	**0,01**	151,84	232,64	310,02	417,95	646,63	763,36	0,21	**0,5**	**0,7**	**0,9**	**1,4**
47	**0,48**	79,06	118,86	156,91	211,54	321,14	375,55	0,21	**12,0**	**15,8**	**21,3**	**32,4**
48	**0,01**	175,41	269,89	360,41	485,89	754,89	893,02	0,21	**0,6**	**0,8**	**1,0**	**1,6**
49	**0,32**	111,60	169,48	224,84	303,12	464,80	546,26	0,21	**11,4**	**15,1**	**20,4**	**31,2**
37/b	**0,01**	131,47	200,59	266,76	359,63	554,07	652,73	0,21	**0,4**	**0,6**	**0,8**	**1,2**
50	**0,38**	69,76	104,50	137,70	185,64	280,80	327,78	0,21	**8,3**	**11,0**	**14,8**	**22,4**
51	**0,41**	76,77	115,32	152,16	205,14	311,16	363,72	0,21	**9,9**	**13,1**	**17,7**	**26,8**
52	**0,21**	93,23	140,84	186,36	251,25	383,26	449,25	0,21	**6,2**	**8,2**	**11,1**	**16,9**
53	**0,17**	116,73	177,49	235,63	317,66	487,73	573,59	0,21	**6,3**	**8,4**	**11,3**	**17,4**
54	**0,44**	86,95	131,09	173,29	233,62	355,65	416,47	0,21	**12,1**	**16,0**	**21,6**	**32,9**
55	**0,38**	74,70	112,13	147,90	199,39	302,21	353,11	0,21	**8,9**	**11,8**	**15,9**	**24,1**
Összesen:	7,79								**190,0**	**250,8**	**338,1**	**513,3**

6. sz. gyűjtőterület												
56	**2,25**	63,95	95,55	125,75	169,53	255,80	298,21	0,21	**45,1**	**59,4**	**80,1**	**120,9**
57	**0,01**	224,73	348,26	466,74	629,24	984,65	1169,02	0,21	**0,7**	**1,0**	**1,3**	**2,1**
58	**0,45**	79,96	120,25	158,77	214,04	325,05	380,18	0,21	**11,4**	**15,0**	**20,2**	**30,7**
59	**0,01**	191,70	295,70	395,39	533,05	830,29	983,48	0,21	**0,6**	**0,8**	**1,1**	**1,7**
60	**0,44**	75,81	113,84	150,18	202,47	307,00	358,79	0,21	**10,5**	**13,9**	**18,7**	**28,4**
61	**0,01**	210,81	326,09	436,62	588,63	919,39	1090,53	0,21	**0,7**	**0,9**	**1,2**	**1,9**
62	**0,84**	83,72	126,07	166,56	224,55	341,47	399,65	0,21	**22,2**	**29,4**	**39,6**	**60,2**
63	**0,91**	65,15	97,41	128,23	172,87	260,97	304,33	0,21	**18,6**	**24,5**	**33,0**	**49,9**
64	**1,23**	79,52	119,57	157,86	212,82	323,14	377,91	0,21	**30,9**	**40,8**	**55,0**	**83,5**
65	**1,45**	71,06	106,51	140,38	189,25	286,42	334,43	0,21	**32,4**	**42,7**	**57,6**	**87,2**
66	**1,66**	73,69	110,56	145,80	196,56	297,80	347,90	0,21	**38,5**	**50,8**	**68,5**	**103,8**
67	**0,24**	88,70	133,80	176,92	238,52	363,31	425,57	0,21	**6,7**	**8,9**	**12,0**	**18,3**
68	**2,58**	45,05	66,63	87,25	117,62	175,68	203,78	0,21	**36,1**	**47,3**	**63,7**	**95,2**
69	**1,99**	60,08	89,62	117,83	158,86	239,26	278,68	0,21	**37,5**	**49,2**	**66,4**	**100,0**
70	**2,98**	49,03	72,70	95,31	128,49	192,39	223,43	0,21	**45,5**	**59,6**	**80,4**	**120,4**
71	**0,22**	92,16	139,18	184,13	248,23	378,53	443,64	0,21	**6,4**	**8,5**	**11,5**	**17,5**
Összesen:	25,06								**344,0**	**452,8**	**610,5**	**921,7**

7. sz. gyűjtőterület												
72	0,92	71,87	107,76	142,05	191,50	289,93	338,58	0,21	20,8	27,4	37,0	56,0
73	0,01	180,44	277,86	371,20	500,44	778,13	920,90	0,21	0,6	0,8	1,1	1,6
74	0,67	72,92	109,38	144,21	194,42	294,47	343,95	0,21	15,4	20,3	27,4	41,4
75	0,01	204,41	315,91	422,80	569,99	889,49	1054,60	0,21	0,7	0,9	1,2	1,9
76	0,38	71,45	107,10	141,17	190,32	288,09	336,40	0,21	8,5	11,3	15,2	23,0
77	0,01	207,36	320,61	429,17	578,59	903,28	1071,17	0,21	0,7	0,9	1,2	1,9
78	0,51	72,23	108,32	142,80	192,51	291,49	340,43	0,21	11,6	15,3	20,6	31,2
79	0,01	207,14	320,25	428,69	577,94	902,24	1069,91	0,21	0,7	0,9	1,2	1,9
80	0,41	81,52	122,67	162,00	218,40	331,86	388,26	0,21	10,6	13,9	18,8	28,6
81	0,01	211,66	327,43	438,45	591,09	923,34	1095,28	0,21	0,7	0,9	1,2	1,9
82	1,35	71,71	107,52	141,73	191,07	289,25	337,77	0,21	30,5	40,2	54,2	82,0
83	3,38	47,84	70,89	92,90	125,24	187,38	217,54	0,21	50,3	65,9	88,9	133,0
84	2,07	61,62	91,98	120,99	163,11	245,84	286,45	0,21	40,0	52,6	70,9	106,9
85	0,63	67,01	100,26	132,04	178,00	268,94	313,75	0,21	13,3	17,5	23,6	35,6
86	1,45	72,42	108,61	143,18	193,03	292,31	341,39	0,21	33,1	43,6	58,8	89,0
87	1,13	73,97	111,00	146,39	197,35	299,03	349,35	0,21	26,3	34,7	46,8	71,0
88	0,32	77,47	116,40	153,61	207,09	314,20	367,32	0,21	7,8	10,3	13,9	21,1
89	0,92	70,70	105,95	139,63	188,24	284,86	332,57	0,21	20,5	27,0	36,4	55,0
90	0,95	72,27	108,38	142,88	192,63	291,68	340,65	0,21	21,6	28,5	38,4	58,2
91	0,43	73,99	111,02	146,42	197,39	299,09	349,42	0,21	10,0	13,2	17,8	27,0
92	0,66	78,06	117,33	154,85	208,76	316,81	370,41	0,21	16,3	21,5	28,9	43,9
93	0,51	75,84	113,89	150,25	202,56	307,15	358,97	0,21	12,2	16,1	21,7	32,9
94	0,40	71,15	106,65	140,57	189,51	286,82	334,90	0,21	9,0	11,8	15,9	24,1
95	0,30	68,58	102,69	135,27	182,37	275,72	321,76	0,21	6,5	8,5	11,5	17,4
96	0,34	75,56	113,46	149,67	201,78	305,93	357,52	0,21	8,1	10,7	14,4	21,8
97	0,83	78,82	118,50	156,42	210,88	320,12	374,33	0,21	20,7	27,3	36,8	55,8
Összesen:	18,61								396,2	522,0	703,7	1064,1

5. táblázat: *Nyíltfelszíni elvezetés méretezésének számítása és ellenőrzése*

Vízelvezető		szelvényezés		hossz	Szakasz	Összes	Nyíltfelszíni elvezetés méretezése - Chézy													
jele	jellege	kezdete	vége	l [m]	Q [l/s]		I [‰]	Fszél [m]	k	Rézsű	h [cm]	K [m]	A [m2]	R	C	v_k [m/s]	Q [m^3/s]	Q [l/s]	%	Megfelel
1-0-0	árok	0+187,7	0+000	187,67	35,14	355,41	4	0,3	44	0,99	70	2,27	0,70	0,31	36,12	1,3	0,88	879	247	IGEN
1-0-0	árok	0+831,6	0+187,7	230,68	132,51	132,51	4	0,3	44	0,849	60	1,87	0,49	0,26	35,13	1,1	0,55	549	414	IGEN
1-1-0	árok	0+496,2	0+187,7	308,56	97,32	187,76	2	0,3	44	0,933	66	2,11	0,60	0,29	35,74	0,9	0,52	518	276	IGEN
1-1-0	árok	0+590,2	0+496,2	93,97	26,87	90,43	2	0,3	44	0,834	59	1,84	0,47	0,25	35,03	0,8	0,37	369	408	IGEN
1-1-1	árok	0+738,5	0+503,2	242,3	63,56	63,56	2	0,3	44	0,778	55	1,69	0,40	0,24	34,60	0,8	0,30	301	474	IGEN
2-0-0	árok	0+120,4	0+000	120,4	20,22	266,64	8	0,3	44	0,778	55	1,69	0,40	0,24	34,60	1,5	0,60	602	226	IGEN
2-1-0	árok	0+512,3	0+120,4	391,9	126,07	126,07	3	0,3	44	0,778	55	1,69	0,40	0,24	34,60	0,9	0,37	369	293	IGEN
2-0-0	árok	0+300,9	0+120,4	180,5	34,00	120,35	2	0,3	44	1,018	72	2,36	0,74	0,32	36,31	0,9	0,68	679	564	IGEN
2-2-0	árok	0+376,7	0+300,9	75,8	11,07	11,07	2	0,3	44	0,721	51	1,56	0,34	0,22	34,15	0,7	0,24	243	2198	IGEN
2-0-0	áteresz	0+310,1	0+300,9	9,2	1,16	75,28	6	0,3	44	0,721	51	1,56	0,34	0,22	34,15	1,2	0,42	421	560	IGEN
2-3-0	árok	0+385,4	0+310,1	75,3	10,31	10,31	2	0,3	44	0,679	48	1,46	0,30	0,21	33,81	0,7	0,21	206	1997	IGEN
2-0-0	árok	0+457,1	0+310,1	147	27,92	63,81	2	0,3	44	0,679	48	1,46	0,30	0,21	33,81	0,7	0,21	206	323	IGEN
2-4-0	árok	0+537,9	0+457,1	80,8	22,23	22,23	2	0,3	44	0,665	47	1,43	0,29	0,20	33,69	0,7	0,19	195	876	IGEN
2-0-0	árok	0+547,85	0+457,1	90,8	13,67	13,67	2	0,3	44	0,665	47	1,43	0,29	0,20	33,69	0,7	0,19	195	1424	IGEN
3-0-0	árok	0+115,4	0+000	115,4	21,94	360,48	7	0,3	44	0,778	55	1,69	0,40	0,24	34,60	1,4	0,56	563	156	IGEN
3-1-0	árok	0+627,9	0+115,4	512,5	114,67	114,67	2	0,3	44	0,552	39	1,19	0,20	0,17	32,71	0,6	0,12	121	105	IGEN
3-0-0	áteresz	0+125,8	0+115,4	10,4	1,22	223,88	3	0,3	44	1,061	75	2,49	0,82	0,33	36,58	1,2	0,95	946	423	IGEN
3-2-0	árok	0+395,9	0+125,8	270,1	45,45	122,25	2	0,3	44	0,849	60	1,87	0,49	0,26	35,13	0,8	0,39	388	318	IGEN
3-2-1	árok	0+467,9	0+395,9	72,0	13,25	13,25	2	0,3	44	0,41	29	0,93	0,12	0,13	31,36	0,5	0,06	62	466	IGEN
3-2-0	áteresz	0+405,61	0+395,9	9,7	1,22	63,56	5	0,3	44	0,58	41	1,25	0,22	0,18	32,96	1,0	0,22	216	340	IGEN
3-2-2	árok	0+478,4	0+405,61	72,8	14,69	14,69	2	0,3	44	0,382	27	0,88	0,11	0,12	31,07	0,5	0,05	53	363	IGEN
3-2-0	árok	0+628,75	0+405,61	223,1	47,65	47,65	2	0,3	44	0,566	40	1,22	0,21	0,17	32,83	0,6	0,13	128	270	IGEN

3-0-0	árok	0+299,1	0+125,8	173,3	28,08	100,41	3	0,3	44	0,778	55	1,69	0,40	0,24	34,60	0,9	0,37	369	367	IGEN
3-3-0	árok	0+371,63	0+299,1	72,5	12,35	12,35	2	0,3	44	0,58	41	1,25	0,22	0,18	32,96	0,6	0,14	137	1106	IGEN
3-0-0	áteresz	0+309,4	0+299,1	10,3	1,26	59,98	5	0,3	44	0,636	45	1,37	0,26	0,19	33,45	1,0	0,27	274	457	IGEN
3-4-0	árok	0+382,7	0+309,4	73,3	12,63	12,63	2	0,3	44	0,523	37	1,14	0,18	0,16	32,45	0,6	0,11	106	841	IGEN
3-0-0	árok	0+546,0	0+309,4	236,6	46,09	46,09	3	0,3	44	0,58	41	1,25	0,22	0,18	32,96	0,8	0,17	167	363	IGEN
4-0-0	árok	0+57,6	0+000	57,6	10,89	185,22	7	0,3	44	0,636	45	1,37	0,26	0,19	33,45	1,2	0,32	324	175	IGEN
4-1-0	árok	0+315,8	0+57,6	258,2	69,48	69,48	3	0,3	44	0,495	35	1,08	0,17	0,15	32,19	0,7	0,11	114	165	IGEN
4-0-0	árok	0+154,8	0+57,6	97,2	17,34	104,85	2	0,3	44	0,849	60	1,87	0,49	0,26	35,13	0,8	0,39	388	370	IGEN
4-2-0	áteresz	0+174,6	0+154,8	19,8	3,67	87,51	8	0,3	44	0,424	30	0,95	0,13	0,13	31,50	1,0	0,13	133	151	IGEN
4-2-1	árok	0+357,9	0+174,6	183,3	30,00	30,00	7	0,3	44	0,424	30	0,95	0,13	0,13	31,50	1,0	0,12	124	413	IGEN
4-2-0	árok	0+427,5	0+174,6	252,9	53,84	53,84	5	0,3	44	0,537	38	1,16	0,19	0,16	32,58	0,9	0,18	179	333	IGEN
5-0-0	árok	0+74,12	0+000	74,1	22,34	338,13	6	0,5	44	0,636	45	1,57	0,35	0,23	34,34	1,3	0,45	447	132	IGEN
5-1-0	árok	0+232,25	0+74,12	158,1	37,94	37,94	6	0,3	44	0,707	50	1,52	0,33	0,21	34,04	1,2	0,40	399	1051	IGEN
5-0-0	árok	0+132,3	0+74,12	58,1	10,40	277,85	2	0,3	44	1,061	75	2,49	0,82	0,33	36,58	0,9	0,77	773	278	IGEN
5-2-0	árok	0+238,48	0+132,3	106,2	18,92	18,92	7	0,3	44	0,707	50	1,52	0,33	0,21	34,04	1,3	0,43	431	2277	IGEN
5-3-0	áteresz	0+148,6	0+132,3	16,3	0,88	99,24	4	0,3	44	0,849	60	1,87	0,49	0,26	35,13	1,1	0,55	549	553	IGEN
5-3-1	árok	0+371,7	0+148,6	223,1	33,23	33,23	4	0,3	44	0,99	70	2,27	0,70	0,31	36,12	1,3	0,88	879	2644	IGEN
5-3-0	árok	0+247,5	0+148,6	98,9	21,32	65,13	4	0,3	44	1,061	75	2,49	0,82	0,33	36,58	1,3	1,09	1093	1678	IGEN
5-3-2	árok	0+296,7	0+247,5	49,3	11,08	11,08	5	0,3	44	0,707	50	1,52	0,33	0,21	34,04	1,1	0,36	364	3286	IGEN
5-3-0	áteresz	0+260,7	0+247,5	13,2	1,02	32,73	4	0,3	44	1,061	75	2,49	0,82	0,33	36,58	1,3	1,09	1093	3339	IGEN
5-3-3	árok	0+308,2	0+260,7	47,5	11,34	11,34	5	0,3	44	0,707	50	1,52	0,33	0,21	34,04	1,1	0,36	364	3211	IGEN
5-3-0	árok	0+388,5	0+260,7	127,8	20,37	20,37	3	0,3	44	0,566	40	1,22	0,21	0,17	32,83	0,7	0,16	157	772	IGEN
5-0-0	áteresz	0+146,6	0+132,3	14,3	0,94	149,28	2	0,3	44	1,061	75	2,49	0,82	0,33	36,58	0,9	0,77	773	518	IGEN
5-4-0	árok	0+246,7	0+146,6	100,1	21,59	21,59	7	0,3	44	0,99	70	2,27	0,70	0,31	36,12	1,7	1,16	1162	5385	IGEN
5-0-0	árok	0+257,8	0+146,6	111,2	21,96	126,76	2	0,3	44	1,061	75	2,49	0,82	0,33	36,58	0,9	0,77	773	610	IGEN
5-5-0	árok	0+368,22	0+257,8	110,4	15,91	15,91	6	0,3	44	0,707	50	1,52	0,33	0,21	34,04	1,2	0,40	399	2507	IGEN
5-0-0	árok	0+656,3	0+257,8	398,5	88,89	88,89	2	0,3	44	0,707	50	1,52	0,33	0,21	34,04	0,7	0,23	230	259	IGEN

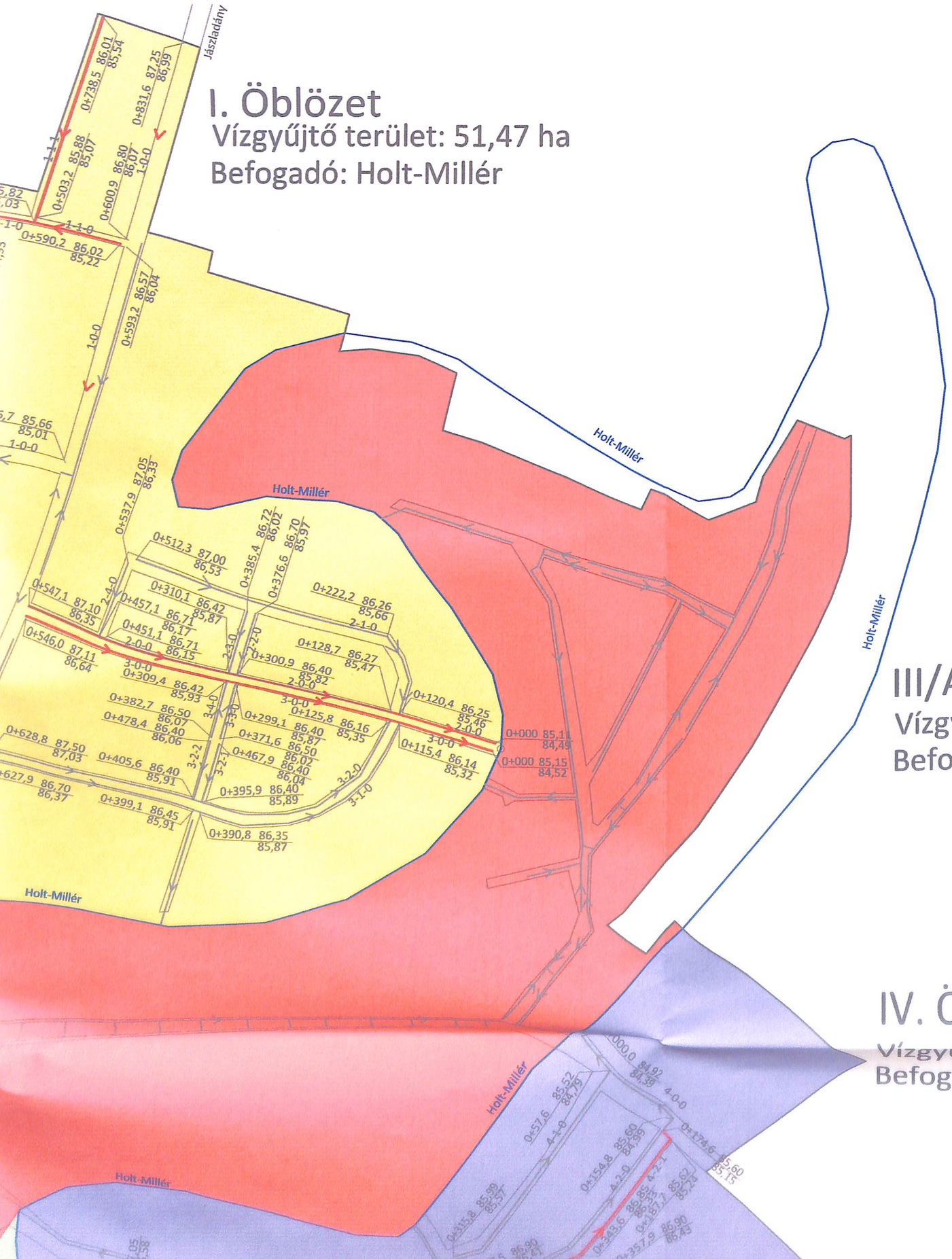
6-0-0	árok	0+501,0	0+000	501,0	80,10	610,50	3	0,5	44	1,287	91	3,47	1,52	0,44	38,35	1,4	2,12	2116	347	IGEN
6-1-0	árok	0+680,4	0+501,0	179,4	33,04	33,04	4	0,3	44	0,948	67	2,15	0,63	0,29	35,84	1,2	0,77	767	2322	IGEN
6-0-0	áteresz	0+509,0	0+501,0	8,0	1,32	497,36	2	0,3	44	1,372	97	3,59	1,58	0,44	38,38	1,1	1,80	1801	362	IGEN
6-2-0	árok	0+691,9	0+509,0	182,9	54,97	54,97	4	0,3	44	0,948	67	2,15	0,63	0,29	35,84	1,2	0,77	767	1395	IGEN
6-0-0	árok	0+634,57	0+509,0	125,6	20,23	441,06	2	0,3	44	1,372	97	3,59	1,58	0,44	38,38	1,1	1,80	1801	408	IGEN
6-3-0	árok	0+861,8	0+634,57	227,2	57,63	57,63	3	0,3	44	0,905	64	2,03	0,56	0,28	35,54	1,0	0,58	577	1002	IGEN
6-0-0	áteresz	0+642,6	0+634,57	8,1	1,12	363,21	2	0,3	44	1,131	80	2,72	0,96	0,35	37,02	1,0	0,95	951	262	IGEN
6-4-0	árok	0+872,8	0+642,6	230,2	68,52	68,52	3	0,3	44	1,047	74	2,44	0,80	0,33	36,49	1,1	0,91	907	1323	IGEN
6-0-0	árok	0+760,1	0+642,6	117,5	18,71	293,57	2	0,3	44	1,131	80	2,72	0,96	0,35	37,02	1,0	0,95	951	324	IGEN
6-5-0	árok	0+845,2	0+760,1	85,1	12,02	222,55	2	0,3	44	0,849	60	1,87	0,49	0,26	35,13	0,8	0,39	388	174	IGEN
6-5-1	árok	1+099,0	0+845,2	253,8	80,41	80,41	2	0,3	44	0,707	50	1,52	0,33	0,21	34,04	0,7	0,23	230	286	IGEN
6-5-0	árok	1+301,6	0+845,2	456,4	130,11	130,11	2	0,3	44	0,849	60	1,87	0,49	0,26	35,13	0,8	0,39	388	298	IGEN
6-0-0	áteresz	0+767,7	0+760,1	7,6	1,24	52,32	4	0,3	44	0,933	66	2,11	0,60	0,29	35,74	1,2	0,73	732	1400	IGEN
6-6-0	árok	0+842,3	0+767,7	74,6	11,47	11,47	6	0,3	44	0,778	55	1,69	0,40	0,24	34,60	1,3	0,52	522	4548	IGEN
6-0-0	árok	0+964,5	0+767,7	196,8	39,61	39,61	4	0,3	44	0,707	50	1,52	0,33	0,21	34,04	1,0	0,33	326	822	IGEN
7-0-0	árok	0+197,8	0+000	197,8	37,00	703,75	2	0,3	44	1,047	74	2,44	0,80	0,33	36,49	0,9	0,74	740	105	IGEN
7-1-0	árok	0+526,52	0+197,8	328,7	88,89	88,89	2	0,3	44	0,566	40	1,22	0,21	0,17	32,83	0,6	0,13	128	144	IGEN
7-0-0	áteresz	0+212,58	0+197,8	14,8	1,05	577,85	9	0,3	44	0,99	70	2,27	0,70	0,31	36,12	1,9	1,32	1318	228	IGEN
7-2-0	árok	0+685,88	0+212,58	473,3	94,45	94,45	2	0,3	44	0,566	40	1,22	0,21	0,17	32,83	0,6	0,13	128	136	IGEN
7-0-0	árok	0+370,5	0+212,58	157,9	27,36	482,35	2	0,3	44	0,99	70	2,27	0,70	0,31	36,12	0,9	0,62	621	129	IGEN
7-3-0	árok	0+630,2	0+370,5	259,7	58,78	58,78	2	0,3	44	0,566	40	1,22	0,21	0,17	32,83	0,6	0,13	128	219	IGEN
7-0-0	áteresz	0+380,2	0+370,5	9,7	1,20	396,21	5	0,3	44	1,061	75	2,49	0,82	0,33	36,58	1,5	1,22	1222	308	IGEN
7-4-0	árok	0+738,9	0+380,2	358,7	60,75	60,75	2	0,3	44	0,566	40	1,22	0,21	0,17	32,83	0,6	0,13	128	211	IGEN
7-0-0	árok	0+489,1	0+380,2	108,9	15,19	334,27	2	0,3	44	1,075	76	2,53	0,85	0,34	36,67	0,9	0,81	806	241	IGEN
7-5-0	árok	0+699,5	0+489,1	210,4	36,37	36,37	2	0,3	44	0,566	40	1,22	0,21	0,17	32,83	0,6	0,13	128	353	IGEN
7-0-0	áteresz	0+500,0	0+489,1	10,9	1,22	282,71	5	0,3	44	1,004	71	2,31	0,72	0,31	36,22	1,4	1,03	1027	363	IGEN
7-6-0	árok	0+830,9	0+500,0	330,9	56,25	56,25	2	0,3	44	0,424	30	0,95	0,13	0,13	31,50	0,5	0,07	66	118	IGEN

7-0-0	árok	0+639,6	0+500,0	139,1	20,62	225,24	2	0,3	44	1,004	71	2,31	0,72	0,31	36,22	0,9	0,65	650	288	IGEN
7-7-0	árok	0+786,3	0+639,6	146,7	28,93	28,93	3	0,3	44	0,41	29	0,93	0,12	0,13	31,36	0,6	0,08	76	261	IGEN
7-0-0	áteresz	0+650,4	0+639,6	11,3	1,21	175,69	2	0,3	44	0,99	70	2,27	0,70	0,31	36,12	0,9	0,62	621	354	IGEN
7-8-0	árok	0+900,50	0+650,4	250,1	37,61	37,61	3	0,3	44	0,396	28	0,90	0,12	0,13	31,22	0,6	0,07	70	187	IGEN
7-0-0	árok	0+765,2	0+650,4	114,8	18,80	136,87	2	0,3	44	1,004	71	2,31	0,72	0,31	36,22	0,9	0,65	650	475	IGEN
7-9-0	árok	0+868,14	0+765,2	102,9	11,49	11,49	6	0,3	44	0,509	36	1,11	0,17	0,16	32,32	1,0	0,17	173	1502	IGEN
7-0-0	áteresz	0+774,3	0+765,2	9,1	1,24	106,57	2	0,3	44	1,047	74	2,44	0,80	0,33	36,49	0,9	0,74	740	695	IGEN
7-10-0	árok	1+081,1	0+774,3	306,8	51,16	51,16	2	0,3	44	1,131	80	2,72	0,96	0,35	37,02	1,0	0,95	951	1859	IGEN
7-0-0	árok	1+107,5	0+774,3	333,2	54,17	54,17	2	0,3	44	0,707	50	1,52	0,33	0,21	34,04	0,7	0,23	230	425	IGEN

6. táblázat: Zártszelvényű felszín alatti elvezetés méretezésének számítása és ellenőrzése

Vízelvezető		szelvényezés		hossz	Szakasz	Halmozott	Zártszelvényű felszín alatti elvezetés méretezése - Prandtl											
jele	jellege	kezdete	vége	l [m]	Q [l/s]		I [‰]	d [cm]	v_{tot} [m/s]	Q_{tot} [m^3/h]	Q_{tot} [l/s]	Q_{szelv} / Q_{tot}	v / v_{tot} (C)	h/d [%]	v [m/s]	h [cm]	Áramlás Megfelel	Víznyelés Megfelel
1-0-0	áteresz	0+187,7	0+179,1	8,57	1,20	355,4	4	60	1,37	1393,694	387,1	0,918	1,1	65	1,51	39	IGEN	IGEN
1-0-0	áteresz	0+600,9	0+593,2	7,72	1,20	48,6	3	30	0,76	192,3459	53,4	0,909	1,1	65	0,83	19,5	IGEN	IGEN
1-1-1	áteresz	0+503,2	0+496,2	7,00	1,20	63,6	3	40	0,91	412,6578	114,6	0,555	1,1	65	1	26	IGEN	IGEN
2-0-0	áteresz	0+128,7	0+120,4	8,33	1,20	120,4	2	60	0,97	983,4758	273,2	0,441	1,1	65	1,06	39	IGEN	IGEN
2-0-0	áteresz	0+310,1	0+300,9	9,21	1,20	74,1	6	30	1,07	272,7258	75,8	0,978	1,1	65	1,18	19,5	IGEN	IGEN
2-0-0	áteresz	0+457,1	0+451,1	5,92	1,20	35,9	2	30	0,62	156,741	43,5	0,824	1,1	65	0,68	19,5	IGEN	IGEN
3-1-0	áteresz	0+399,1	0+390,8	8,33	1,20	54,6	4	30	0,87	222,365	61,8	0,884	1,1	65	0,96	19,5	IGEN	IGEN
3-0-0	áteresz	0+125,8	0+115,4	10,4	1,22	223,9	3	60	1,18	1206,049	335,0	0,668	1,1	65	1,3	39	IGEN	IGEN
3-2-0	áteresz	0+405,61	0+395,9	9,7	1,22	63,6	5	30	0,98	248,8137	69,1	0,920	1,1	65	1,08	19,5	IGEN	IGEN
3-0-0	áteresz	0+309,4	0+299,1	10,3	1,26	60,0	5	30	0,98	248,8137	69,1	0,868	1,1	65	1,08	19,5	IGEN	IGEN
4-1-0	áteresz	0+077,9	0+057,6	20,3	1,20	69,5	6	30	1,07	272,7258	75,8	0,917	1,1	65	1,18	19,5	IGEN	IGEN
4-2-0	áteresz	0+174,6	0+154,8	19,8	3,67	87,5	8	30	1,24	315,184	87,6	1,000	1,1	65	1,36	19,5	IGEN	IGEN
4-2-1	áteresz	0+187,7	0+174,6	13	1,20	30,0	7	30	1,16	294,7158	81,9	0,366	1,1	65	1,27	19,5	IGEN	IGEN
5-0-0	áteresz	0+074,1	0+060,6	13,5	1,20	315,8	6	60	1,68	1708,483	474,6	0,665	1,1	65	1,85	39	IGEN	IGEN
5-3-0	áteresz	0+148,6	0+132,3	16,3	0,88	99,2	4	40	1,05	476,9673	132,5	0,749	1,1	65	1,16	26	IGEN	IGEN
5-3-1	áteresz	0+162,0	0+148,6	13,3	1,20	33,2	4	30	0,87	222,365	61,8	0,538	1,1	65	0,96	19,5	IGEN	IGEN
5-3-0	áteresz	0+260,7	0+247,5	13,2	1,02	32,7	4	30	0,87	222,365	61,8	0,530	1,1	65	0,96	19,5	IGEN	IGEN
5-0-0	áteresz	0+146,6	0+132,3	14,3	0,94	149,3	2	60	0,97	983,4758	273,2	0,546	1,1	65	1,06	39	IGEN	IGEN
5-5-0	áteresz	0+273,0	0+257,8	15,2	1,20	15,9	6	30	1,07	272,7258	75,8	0,210	1,1	65	1,18	19,5	IGEN	IGEN
6-0-0	áteresz	0+509,0	0+501,0	8,0	1,32	497,4	2	80	1,16	2100,865	583,6	0,852	1,1	65	1,28	52	IGEN	IGEN
6-0-0	áteresz	0+642,6	0+634,57	8,1	1,12	363,2	2	80	1,16	2100,865	583,6	0,622	1,1	65	1,28	52	IGEN	IGEN
6-0-0	áteresz	0+767,7	0+760,1	7,6	1,24	52,3	4	30	0,87	222,365	61,8	0,847	1,1	65	0,96	19,5	IGEN	IGEN

6-5-1	áteresz	0+854,0	0+845,2	8,8	1,20	80,4	2	40	0,74	336,3799	93,4	0,861	1,1	65	0,82	26	IGEN	IGEN
7-0-0	áteresz	0+212,58	0+197,8	14,8	1,05	577,9	9	60	2,06	2094,027	581,7	0,993	1,1	65	2,26	39	IGEN	IGEN
7-0-0	áteresz	0+380,2	0+370,5	9,7	1,20	396,2	5	60	1,53	1559,017	433,1	0,915	1,1	65	1,68	39	IGEN	IGEN
7-0-0	áteresz	0+500,0	0+489,1	10,9	1,22	282,7	5	60	1,53	1559,017	433,1	0,653	1,1	65	1,68	39	IGEN	IGEN
7-0-0	áteresz	0+650,4	0+639,6	11,3	1,21	175,7	2	60	0,97	983,4758	273,2	0,643	1,1	65	1,06	39	IGEN	IGEN
7-0-0	áteresz	0+774,3	0+765,2	9,1	1,24	106,6	2	60	0,97	983,4758	273,2	0,390	1,1	65	1,06	39	IGEN	IGEN



I. Öblözet
Vízgyűjtő terület: 51,47 ha
Befogadó: Holt-Millér

III/A. Öblözet
Vízgyűjtő terület: 48,44 ha
Befogadó: Holt-Millér

IV. Öblözet
Vízgyűjtő terület: 37,73 ha
Befogadó: Holt-Millér

II. Öblözet
Vízgyűjtő terület: 9,47 ha
Befogadó: Holt-Millér

V. Öblözet
Vízgyűjtő terület: 37,13 ha
Befogadó: Millér főcsatorna

Holt-Millér

Millér főcsatorna

III/B. Öblözet

Vízgyűjtő terület: 55,78 ha

Befogadó: Millér főcsatorna és a Holt-Millér

Vízgyűjtő terület: 37,73 ha

Befogadó: Holt-Millér

Holt-Millér

Holt-Millér

Holt-Millér

Holt-Millér

33. jelű főcsatorna

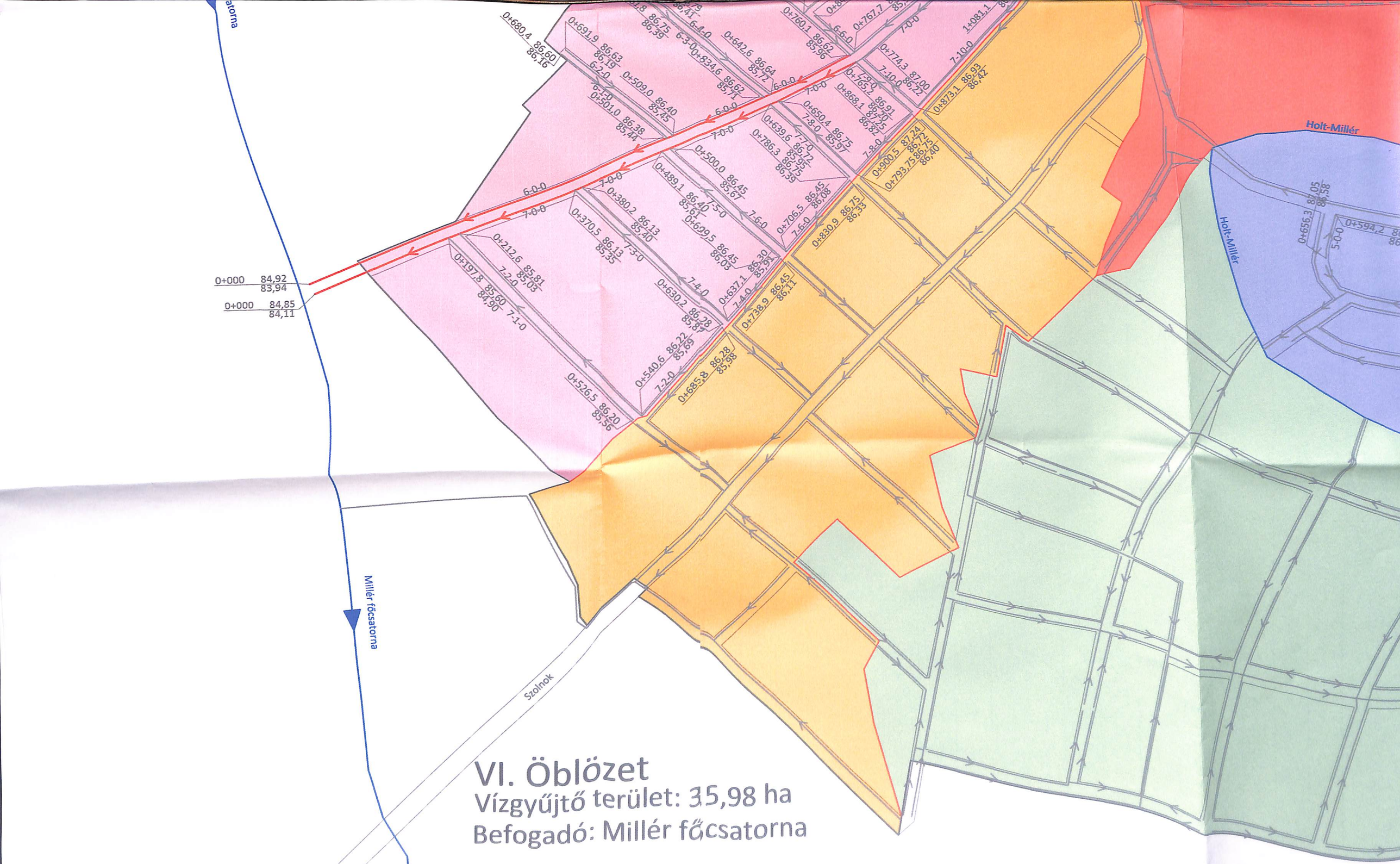
33. jelű főcsatorna

Jelmagyarázat

Szelvény szám — Terepszint / Folyási fenékszint — Szelvényezés

- Belterület határa
- Öblözet határa
- Befogadó (Millér-Főcsatorna, Holt-Millér, 33. jelű csatorna)
- Meglévő vízjogi üzemeltetéssel rendelkező csapadékvíz elvezető csatorna
- Tervezett és módosítandó csapadékvíz elvezető csatorna

Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar Infrastruktúramérnöki Szakcsoport	2018 Szakdolgozat
Rajz tárgya: Csapadékcsatorna hálózat helyszínrajza	Rajzszám: R-02
	Méretarány: M: 1:4000
Készítette: Krátki Enikő	Konzulens: Komárominé Dr. Kucsák Mónika
	Dátum: 2018.01.02.



VI. Öblözet

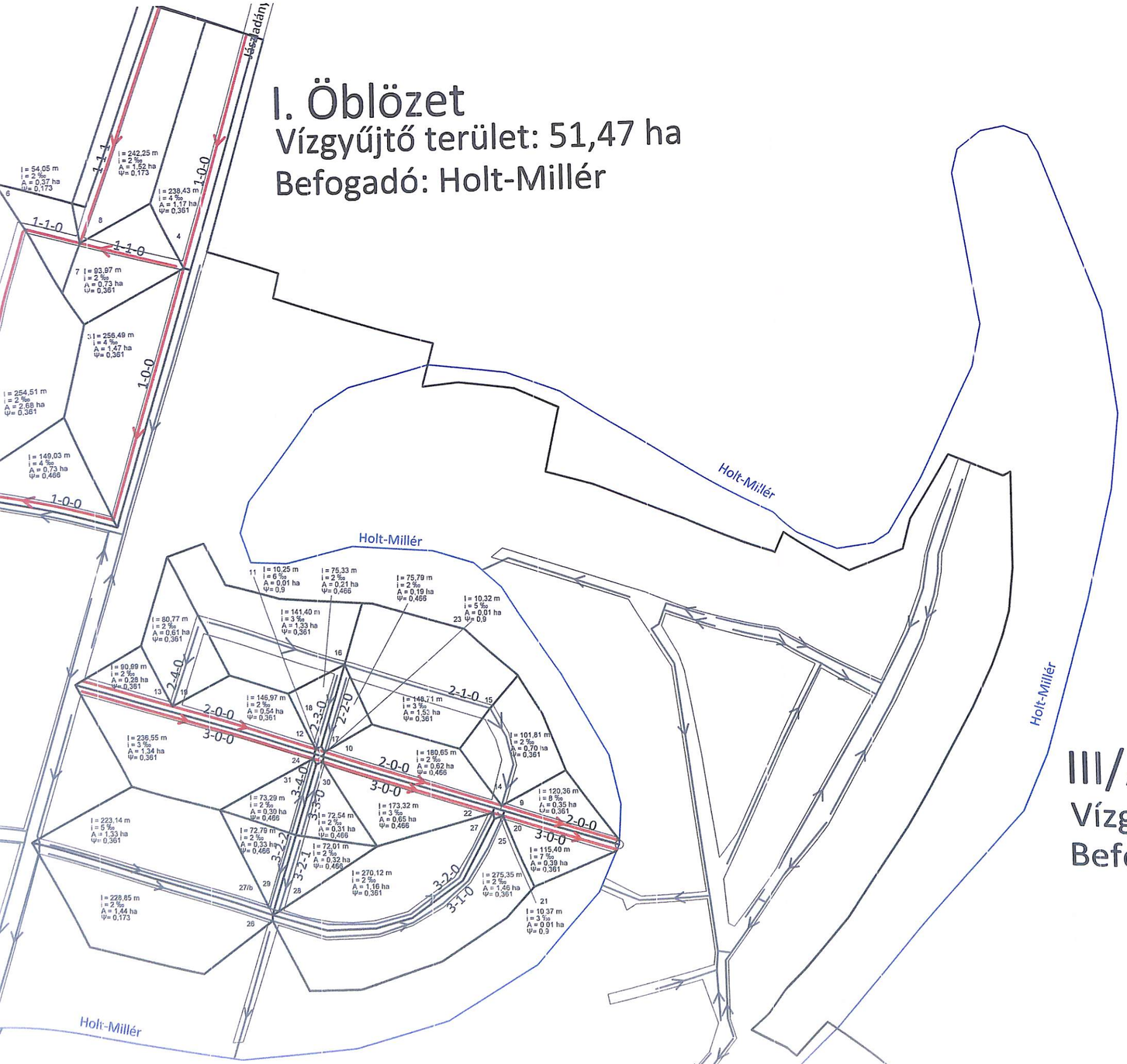
Vízgyűjtő terület: 35,98 ha

Befogadó: Millér főcsatorna

I. Öblözet

Vízgyűjtő terület: 51,47 ha

Befogadó: Holt-Millér



III/A. Öblözet

Vízgyűjtő terület: 48,44 ha

Befogadó: Holt-Millér

IV. Öblözet

Vízgyűjtő terület: 37,73 ha

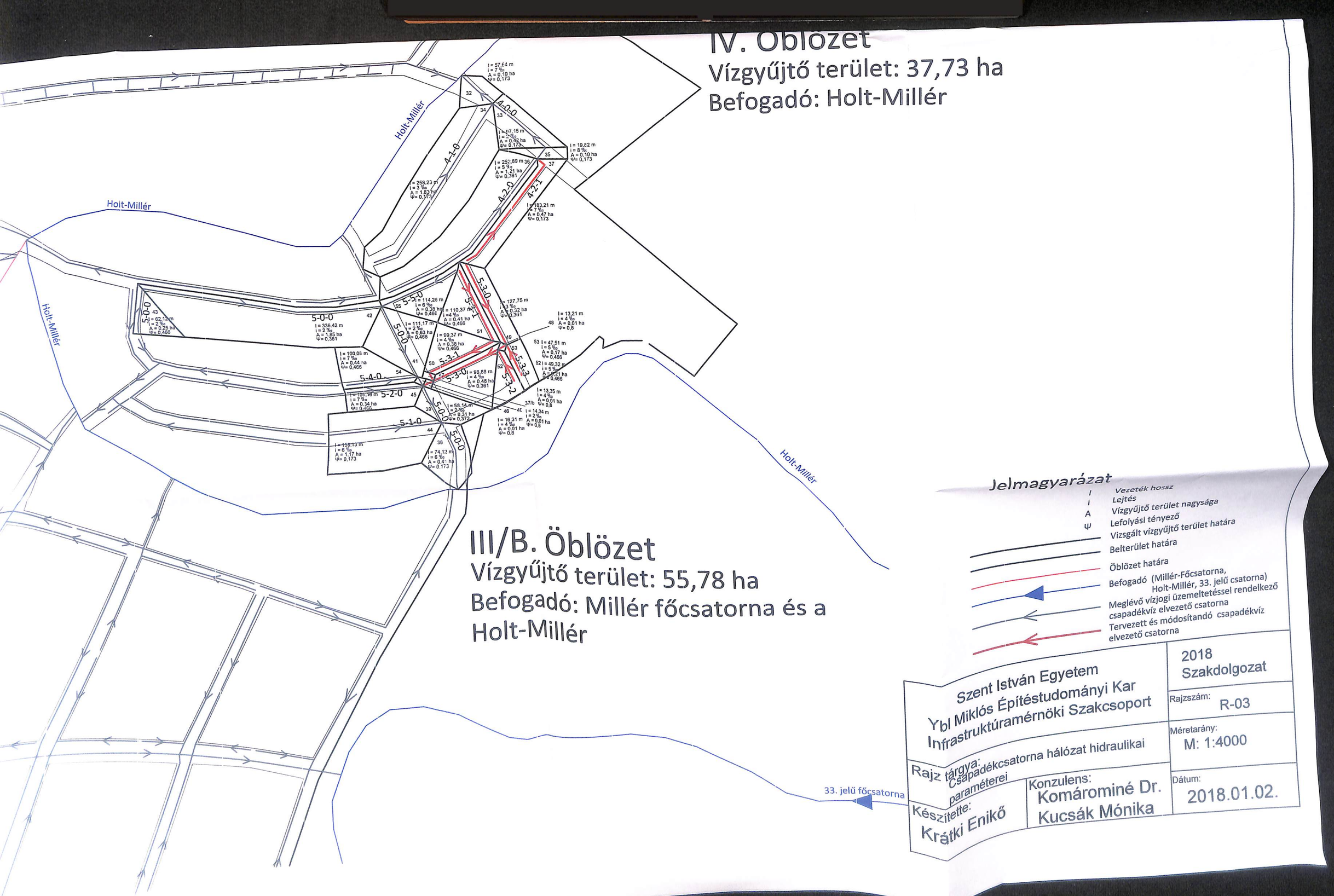
Befogadó: Holt-Millér

Holt-Millér

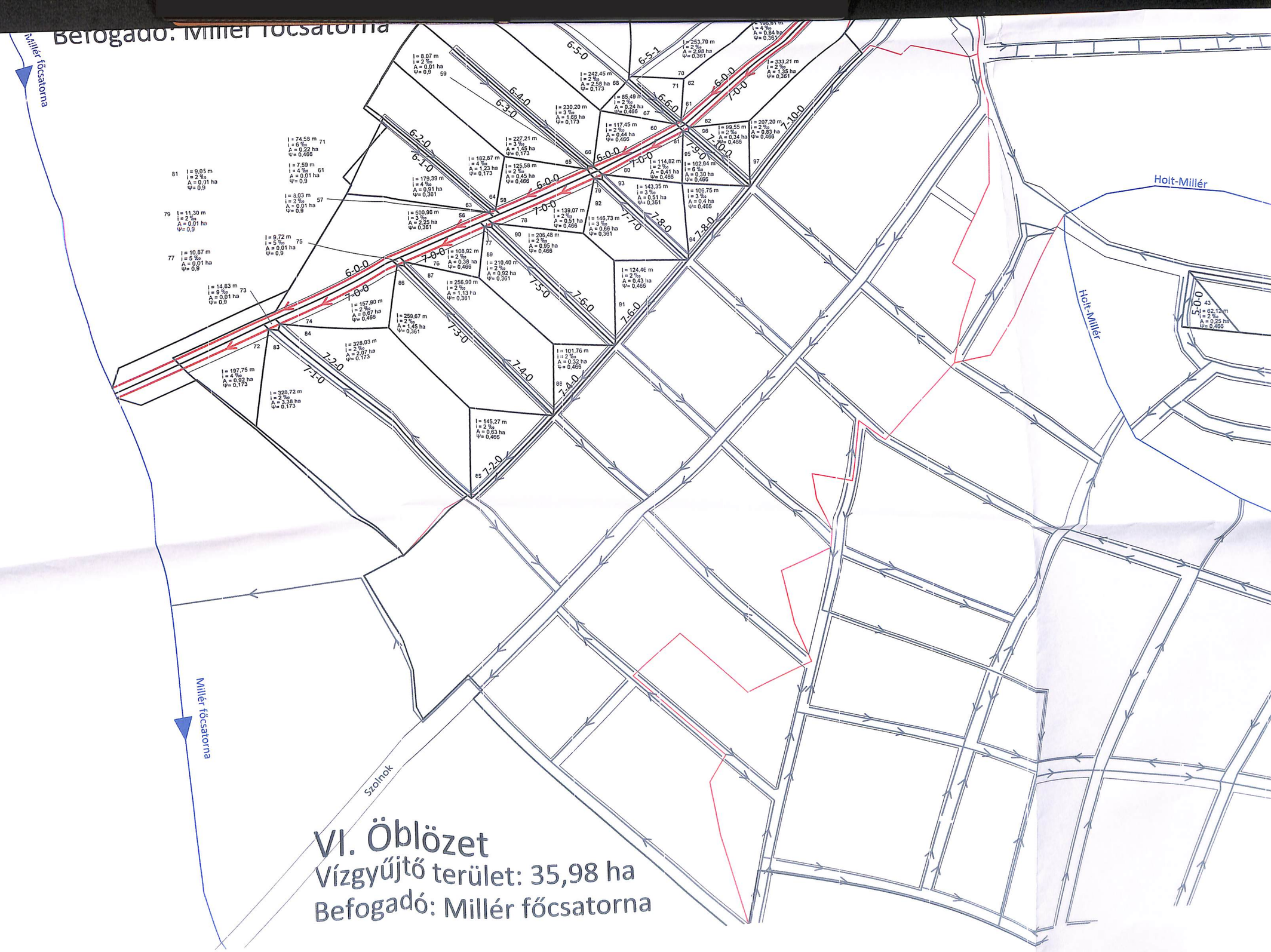
Öblözet

Vízgyűjtő terület: 37,13 ha

Befogadó: Millér főcsatorna


IV. Öblözet
Vízgyűjtő terület: 37,73 ha
Befogadó: Holt-Millér
III/B. Öblözet
Vízgyűjtő terület: 55,78 ha
Befogadó: Millér főcsatorna és a Holt-Millér
Holt-Millér
Holt-Millér
Holt-Millér
Holt-Millér
33. jelű főcsatorna
4-1-0
4-2-0
4-2-1
4-3-0
5-0-0
5-1-0
5-2-0
5-3-0
5-3-1
5-3-2
5-3-3
5-4-0
5-5-0
l = 57,64 m
i = 7 ‰
A = 0,19 ha
Ψ= 0,173
l = 97,15 m
i = 2 ‰
A = 0,32 ha
Ψ= 0,173
l = 19,82 m
i = 8 ‰
A = 0,10 ha
Ψ= 0,173
l = 252,89 m
i = 5 ‰
A = 1,21 ha
Ψ= 0,361
l = 258,23 m
i = 3 ‰
A = 1,83 ha
Ψ= 0,173
l = 183,21 m
i = 7 ‰
A = 0,47 ha
Ψ= 0,173
l = 62,12 m
i = 2 ‰
A = 0,25 ha
Ψ= 0,466
l = 336,42 m
i = 2 ‰
A = 1,85 ha
Ψ= 0,361
l = 114,26 m
i = 6 ‰
A = 0,39 ha
Ψ= 0,466
l = 110,37 m
i = 4 ‰
A = 0,41 ha
Ψ= 0,466
l = 111,17 m
i = 2 ‰
A = 0,63 ha
Ψ= 0,466
l = 99,37 m
i = 4 ‰
A = 0,38 ha
Ψ= 0,466
l = 127,75 m
i = 5 ‰
A = 0,32 ha
Ψ= 0,361
l = 13,21 m
i = 4 ‰
A = 0,01 ha
Ψ= 0,8
l = 47,51 m
i = 5 ‰
A = 0,17 ha
Ψ= 0,466
l = 49,32 m
i = 5 ‰
A = 0,21 ha
Ψ= 0,466
l = 100,06 m
i = 7 ‰
A = 0,44 ha
Ψ= 0,466
l = 88,68 m
i = 4 ‰
A = 0,48 ha
Ψ= 0,361
l = 13,35 m
i = 4 ‰
A = 0,01 ha
Ψ= 0,8
l = 14,34 m
i = 2 ‰
A = 0,01 ha
Ψ= 0,8
l = 16,31 m
i = 4 ‰
A = 0,01 ha
Ψ= 0,8
l = 106,46 m
i = 7 ‰
A = 0,34 ha
Ψ= 0,466
l = 58,14 m
i = 2 ‰
A = 0,31 ha
Ψ= 0,372
l = 156,13 m
i = 6 ‰
A = 1,17 ha
Ψ= 0,173
l = 74,12 m
i = 6 ‰
A = 0,41 ha
Ψ= 0,173
Jelmagyarázat
l Vezeték hossz
i Lejtés
A Vízgyűjtő terület nagysága
Ψ Lefolyási tényező
Vizsgált vízgyűjtő terület határa
Belterület határa
Öblözet határa
Befogadó (Millér-Főcsatorna, Holt-Millér, 33. jelű csatorna)
Meglévő vízjogi üzemeltetéssel rendelkező csapadékvíz elvezető csatorna
Tervezett és módosítandó csapadékvíz elvezető csatorna
Szent István Egyetem
Ybl Miklós Építéstudományi Kar
Infrastruktúramérnöki Szakcsoport
2018
Szakdolgozat
Rajzszám: R-03
Méretarány: M: 1:4000
Rajz tárgya: Csapadékcsatorna hálózat hidraulikai paraméterei
Készítette: Krátki Enikő
Konzulens: Komárominé Dr. Kucsák Mónika
Dátum: 2018.01.02.

Befogadó: Millér főcsatorna



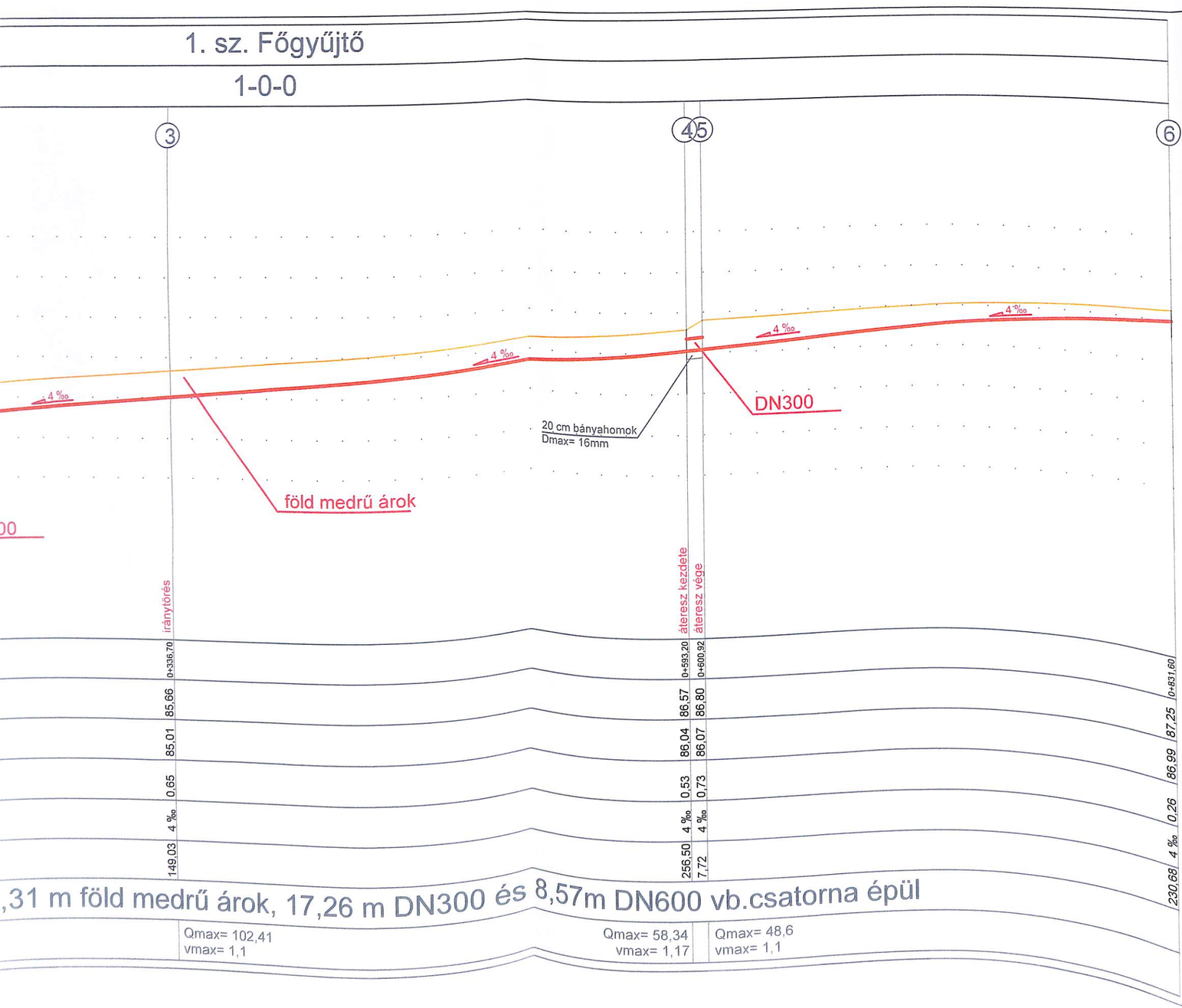
VI. Öblözet

Vízgyűjtő terület: 35,98 ha

Befogadó: Millér főcsatorna

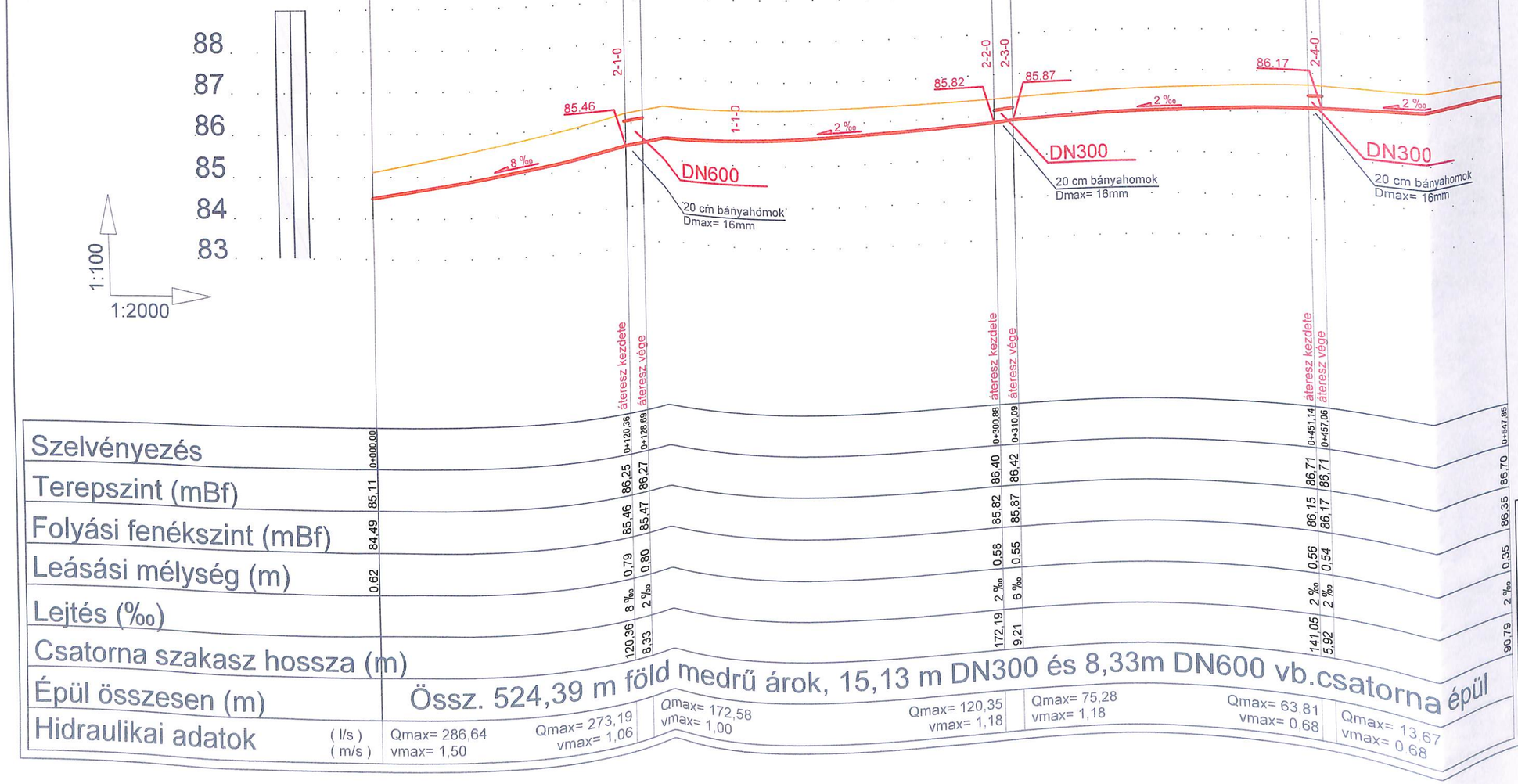
1. sz. Főgyűjtő

1-0-0



| | | |

Vezeték neve	2. sz. Főgyűjtő													
Vezeték jele	2-0-0													
	0	1	2	3	4	5	6	7						
Szelvényezés	0+000,00													
Terepszint (mBf)	85,11		86,25		86,40		86,71							
Folyási fenékszint (mBf)	84,49		85,46		85,82		86,15							
Leásási mélység (m)	0,62		0,79		0,58		0,56							
Lejtés (‰)			8 ‰		2 ‰		2 ‰							
Csatorna szakasz hossza (m)			120,36		8,33		172,19		9,21		141,05		5,92	
Épül összesen (m)	Össz. 524,39 m föld medrű árok, 15,13 m DN300 és 8,33m DN600 vb.csatorna épül													
Hidraulikai adatok (l/s) (m/s)	Qmax= 286,64 vmax= 1,50		Qmax= 273,19 vmax= 1,06		Qmax= 172,58 vmax= 1,00		Qmax= 120,35 vmax= 1,18		Qmax= 75,28 vmax= 1,18		Qmax= 63,81 vmax= 0,68		Qmax= 13,67 vmax= 0,68	
áteresz kezdete			0+120,36		0+300,88		0+451,14							
áteresz vége			0+128,69		0+310,09		0+457,06							

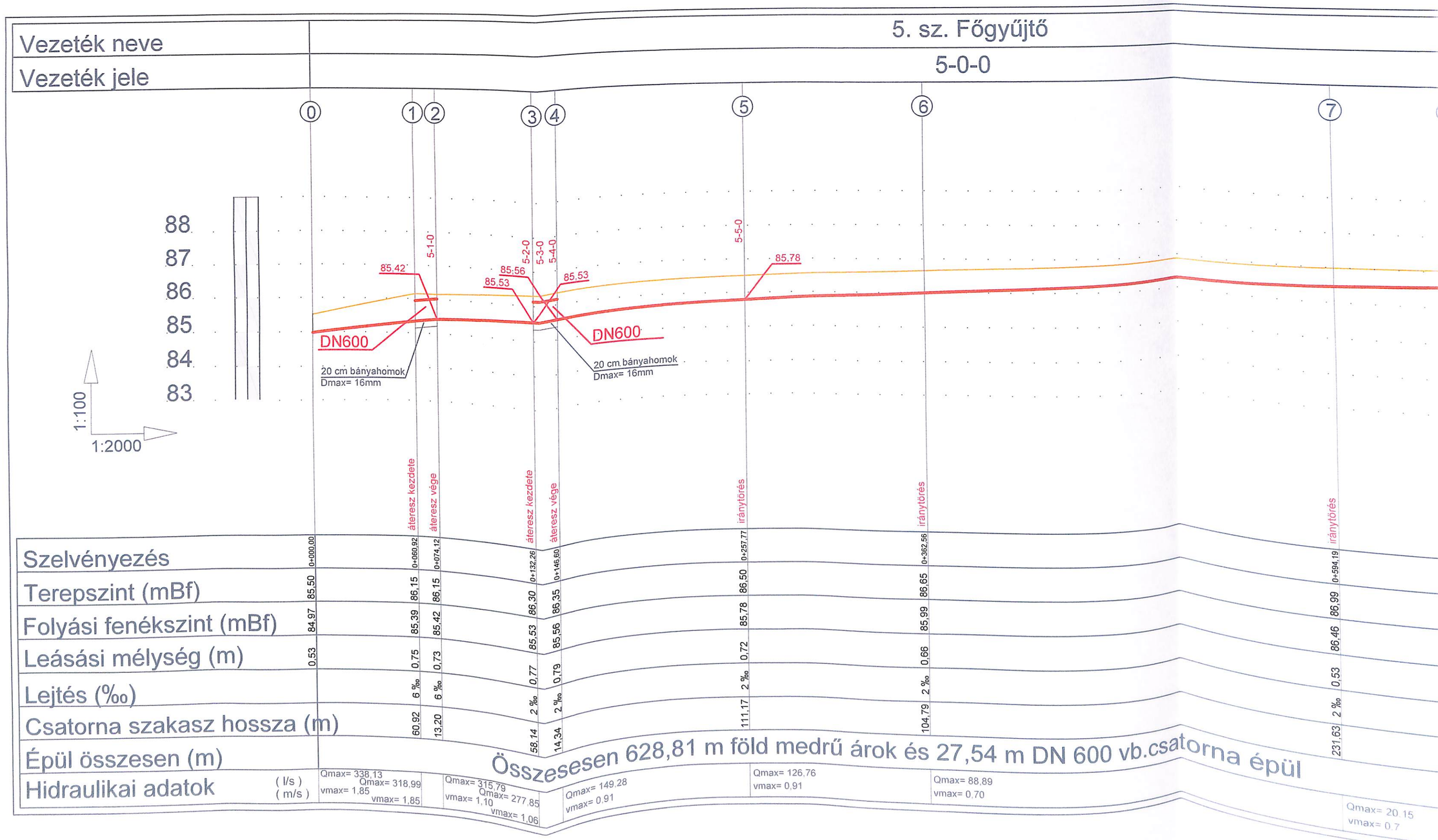


Szent István Egyetem
Ybl Miklós Építéstudomán
Infrastruktúramérnöki Szak

Rajz tárgya:
2-0-0 csatorna hossz-sze

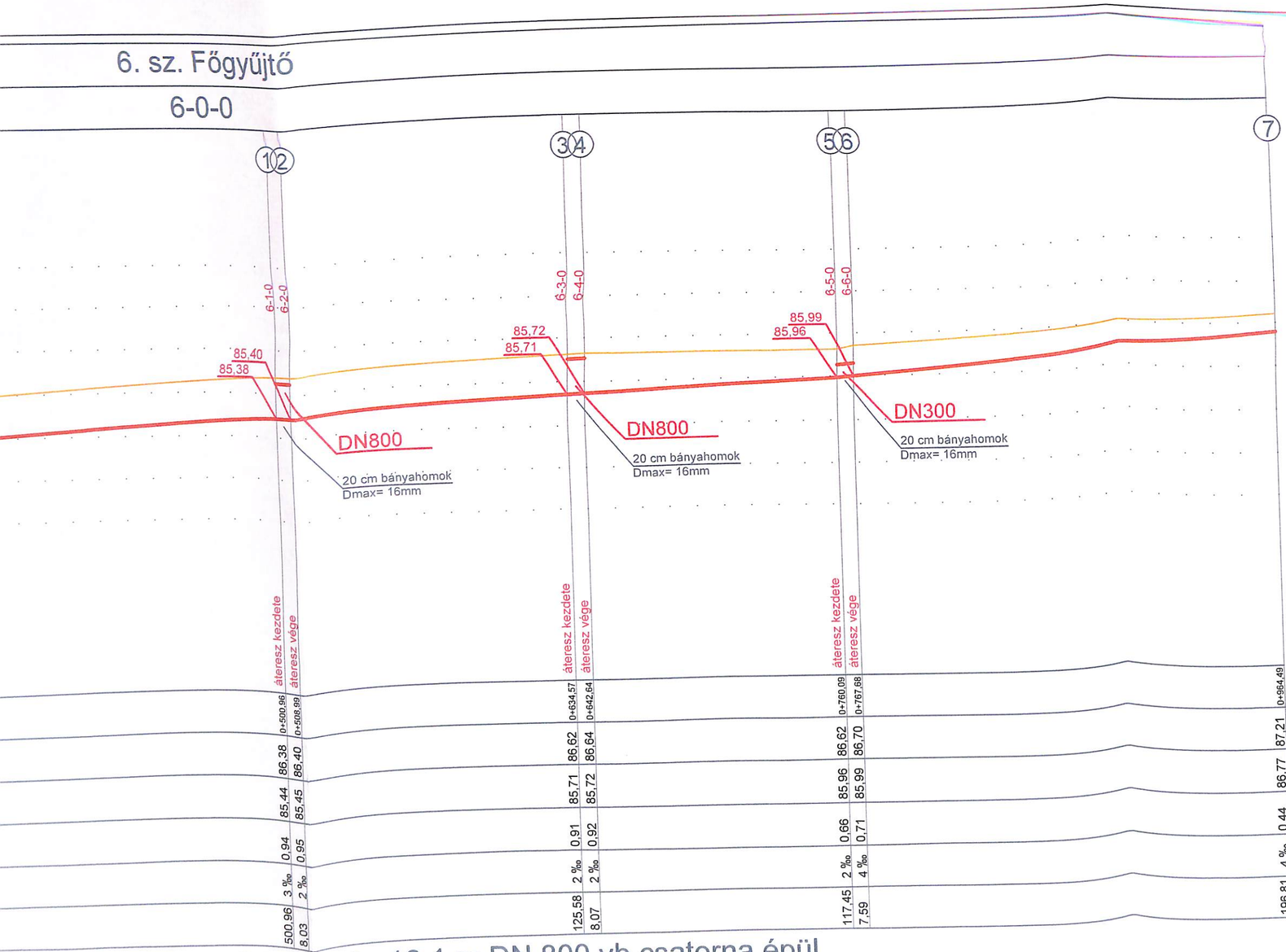
Készítette:	Konzulens:
Krátki Enikő	Komáromir Kucsák Mó

Vezeték neve	5. sz. Főgyűjtő													
Vezeték jele	5-0-0													
	0	1	2	3	4	5	6	7						
Szelvényezés	0+000,00		áteresz kezdete	áteresz vége		áteresz kezdete	áteresz vége		irántörés		irántörés		irántörés	
Terepszint (mBf)	85,50		86,15	86,15		86,30	86,35		86,50		86,65		86,99	
Folyási fenékszint (mBf)	84,97		85,39	85,42		85,53	85,56		85,78		85,99		86,46	
Leásási mélység (m)	0,53		0,75	0,73		0,77	0,79		0,72		0,66		0,53	
Lejtés (‰)			6 ‰	6 ‰		2 ‰	2 ‰		2 ‰		2 ‰		2 ‰	
Csatorna szakasz hossza (m)			60,92	13,20		58,14	14,34		111,17		104,79		231,63	
Épül összesen (m)	Összesesen 628,81 m föld medrű árok és 27,54 m DN 600 vb.csatorna épül													
Hidraulikai adatok (l/s) (m/s)	Qmax= 338,13 vmax= 1,85		Qmax= 318,99 vmax= 1,85		Qmax= 315,79 vmax= 1,10	Qmax= 277,85 vmax= 1,06		Qmax= 149,28 vmax= 0,91		Qmax= 126,76 vmax= 0,91		Qmax= 88,89 vmax= 0,70		Qmax= 20,15 vmax= 0,7



6. sz. Főgyűjtő

6-0-0



áteresz kezdete	0+500,96	0+634,57		0+760,09		0+964,49
áteresz vége	0+508,99	0+642,64		0+767,68		
	86,38	86,62		86,62		87,21
	86,40	86,64		86,70		
	85,44	85,71		85,96		86,77
	85,45	85,72		85,99		
	0,94	0,91		0,66		0,44
	0,95	0,92		0,71		
	3 ‰	2 ‰		2 ‰		4 ‰
	2 ‰	2 ‰		4 ‰		
	500,96	125,58		117,45		196,81
	8,03	8,07		7,59		

edrű árok, 7,59 m DN 300 és 16,1 m DN 800 vb.csatorna épül

Qmax= 497,36 vmax= 1,57	Qmax= 441,06 vmax= 1,40	Qmax= 363,21 vmax= 1,57	Qmax= 293,57 vmax= 1,10	Qmax= 274,87 vmax= 1,57	Qmax= 39,61 vmax= 1,00

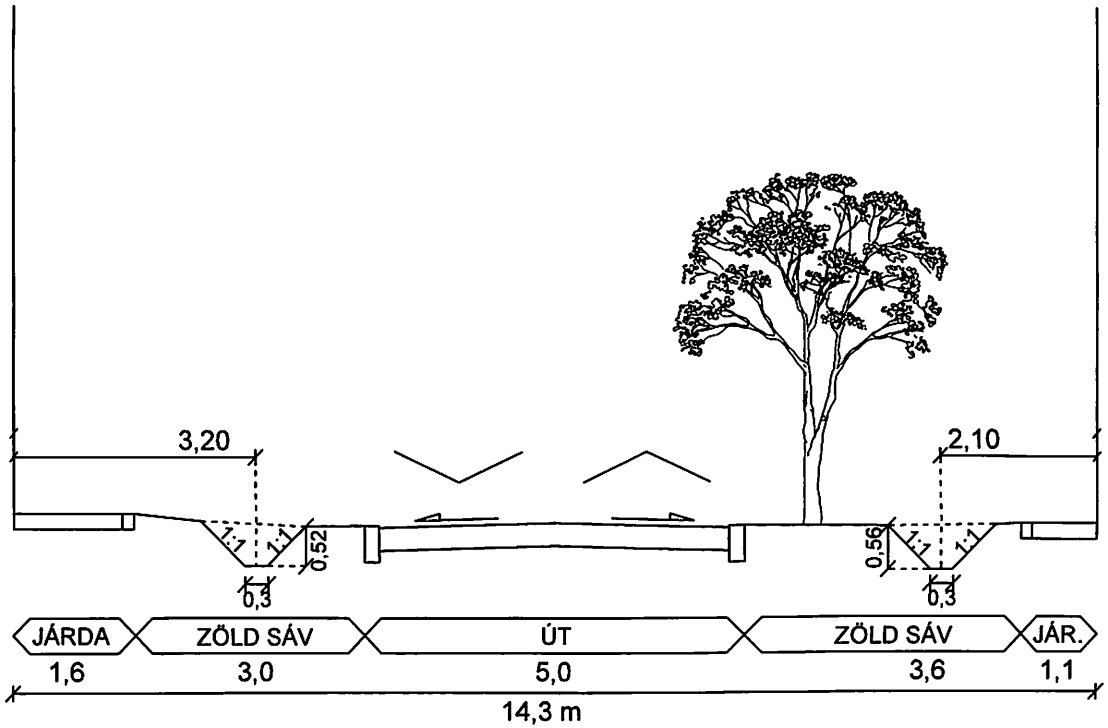
Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar Infrastruktúramérnöki Szakcsoport		2018 Szakdolgozat
Rajz tárgya: 6-0-0 csatorna hossz-szelvény		Rajzszám: H-06
		Méretarány: H: 1:2000 V: 1:100
Készítette: Krátki Enikő	Konzulens: Komárominé Dr. Kucsák Mónika PhD	Dátum: 2018.01.02.

6. sz. Főgyűjtő

| | | |

2-0-0 és 3-0-0 0+320,00

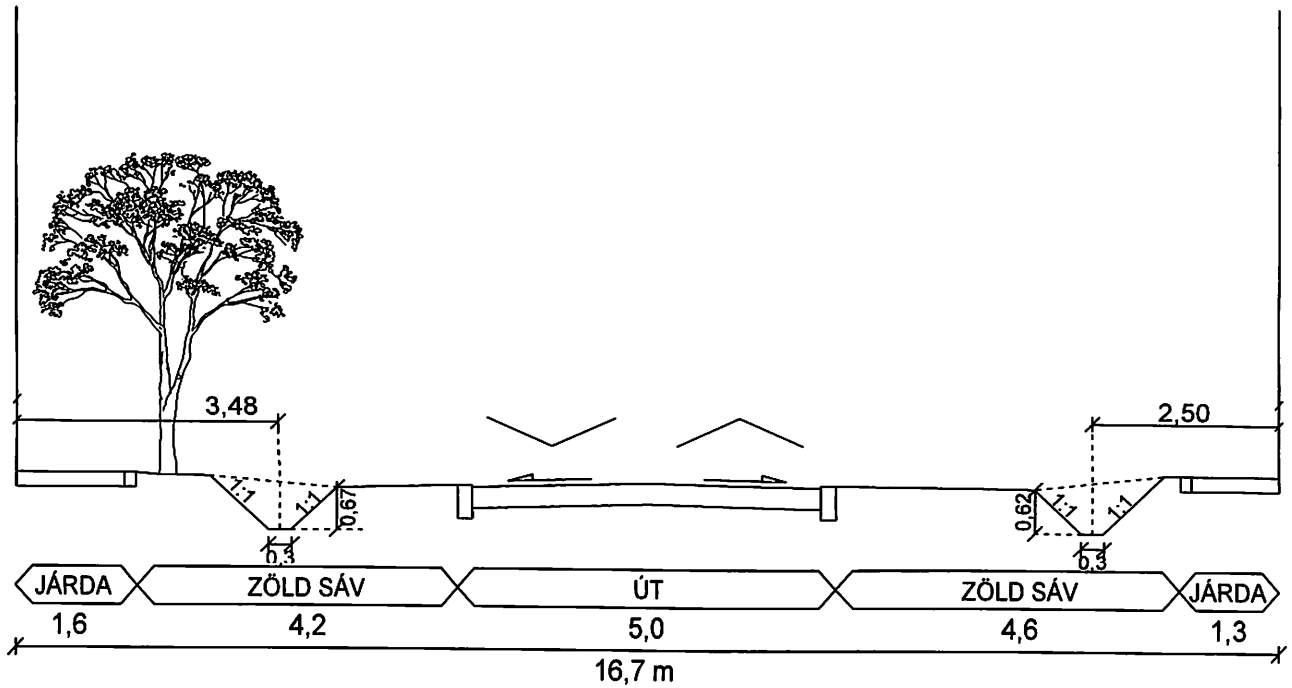
Kétoldali föld medrű árkos csapadékvíz elvezetés



Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar Infrastruktúramérnöki Szakcsoport	2018 Szakdolgozat
	Rajzszám: K-02
Rajz tárgya: 2. és 3. sz. főgyűjtő jellemző kereszt-szelvénye	Méretarány: H: 1:2000 V: 1:100
Készítette: Krátki Enikő Konzulens: Komárominé Dr. Kucsák Mónika PhD	Dátum: 2018.01.02.

1-0-0 0+190,00

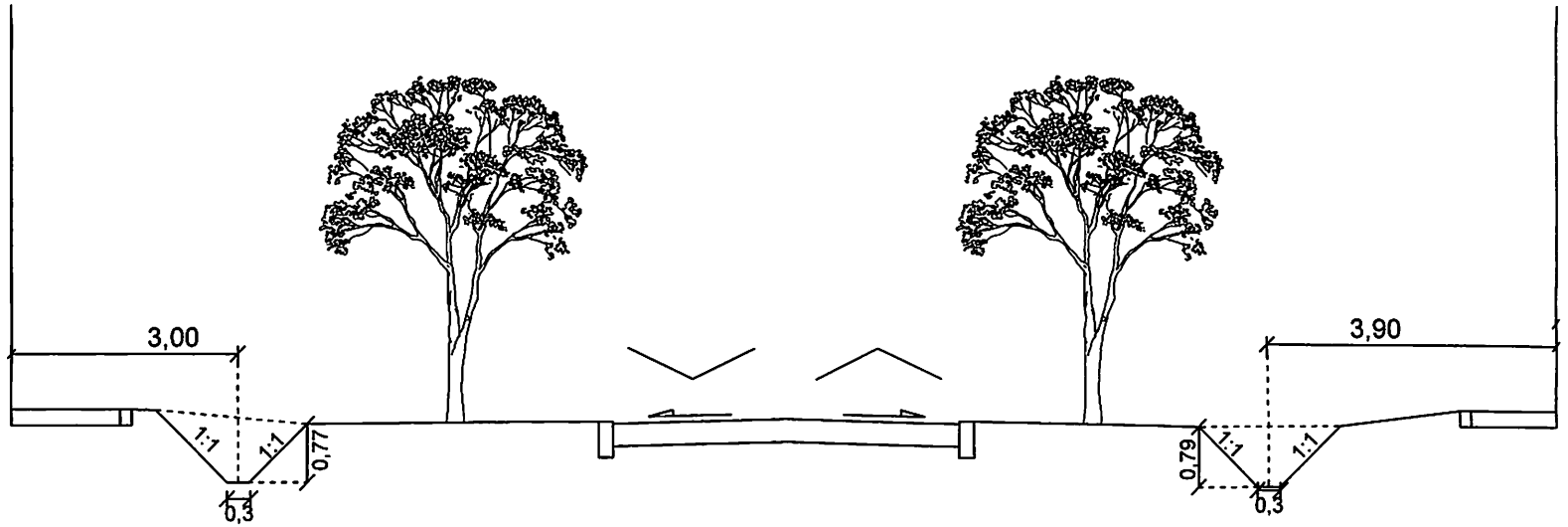
Kétoldali föld medrű árkos csapadékvíz elvezetés



Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar Infrastruktúramérnöki Szakcsoport	2018 Szakdolgozat
Rajz tárgya: 1. sz. főgyűjtő jellemző kereszt-szelvénye	Rajzszám: K-01
	Méretarány: H: 1:2000 V: 1:100
Készítette: Krátki Enikő	Konzulens: Komárominé Dr. Kucsák Mónika PhD
	Dátum: 2018.01.02.

5-0-0 0+150,00

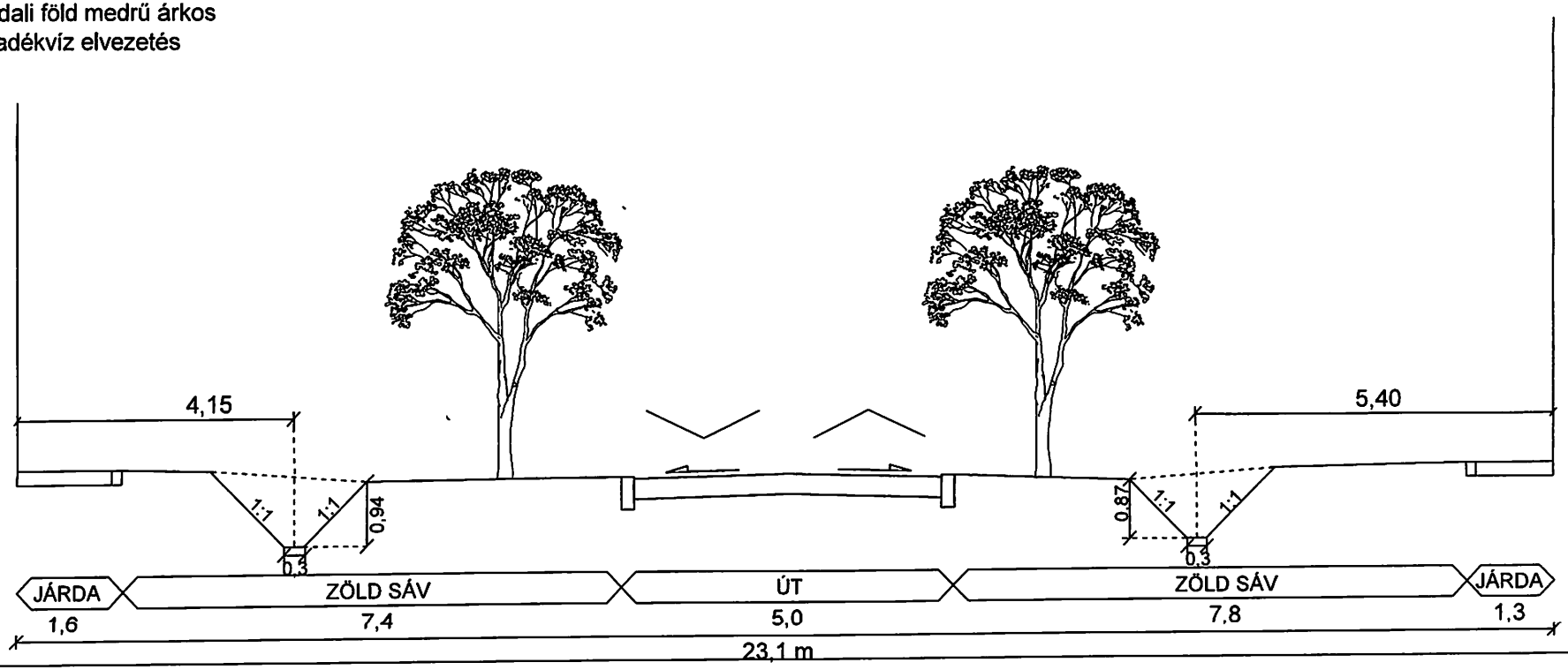
Kétoldali föld medrű árkos
csapadékvíz elvezetés



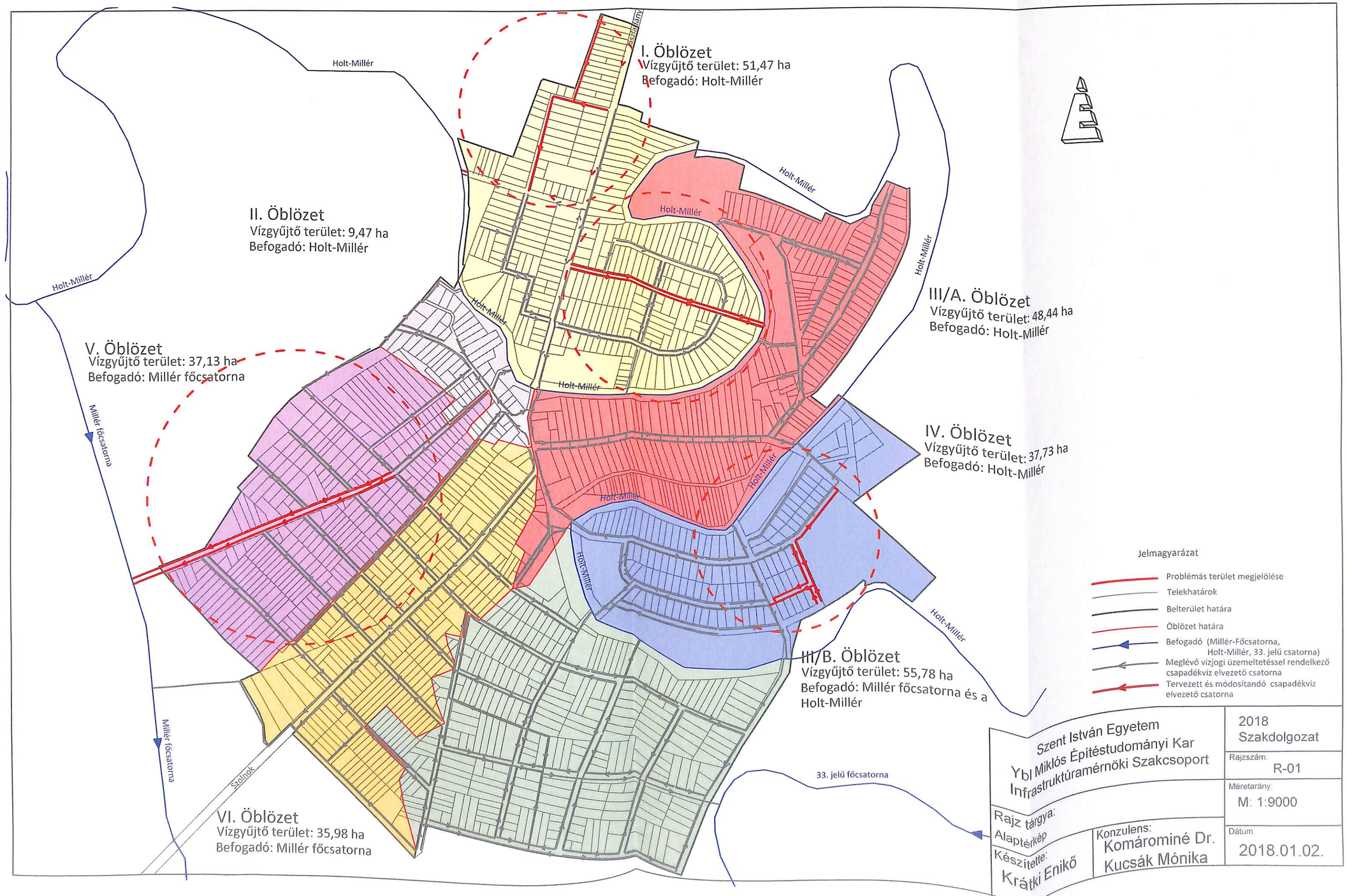
Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar Infrastruktúramérnöki Szakcsoport		2018 Szakdolgozat
		Rajzszám: K-05
Rajz tárgya: 5. sz. főgyűjtő jellemző kereszt-szelvénye		Méretarány: H: 1:2000 V: 1:100
Készítette: Krátki Enikő	Konzulens: Komárominé Dr. Kucsák Mónika PhD	Dátum: 2018.01.02.

6-0-0 és 7-0-0 0+600,00

Kétoldali föld medrű árkos
csapadékvíz elvezetés



Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar Infrastruktúramérnöki Szakcsoport		2018 Szakdolgozat
		Rajzszám: K-06
Rajz tárgya: 6. sz. főgyűjtő jellemző kereszt-szelvénye		Méretarány: H: 1:2000 V: 1:100
Készítette: Krátki Enikő	Konzulens: Komárominé Dr. Kucsák Mónika PhD	Dátum: 2018.01.02.



Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar Infrastruktúramérnöki Szakcsoport	2018 Szakdolgozat
Rajz tárgya: Alaptérkép	Rajzszám: R-01
	Méretarány: M: 1:9000
Készítette: Krátki Enikő	Konzulens: Komárominé Dr. Kucsák Mónika
	Dátum: 2018.01.02.