

SZAKDOLGOZAT

**OE-YBL
2024.**

Sági Bence

"...A víz visszatartása a tájban nemcsak a természeti környezet megőrzését, hanem az emberi közösségek fenntartható megélhetését is biztosítja..."

/Andrásfalvy Bertalan, néprajzkutató/



ÓBUDAI EGYETEM
ÓBUDA UNIVERSITY

Óbudai Egyetem
Ybl Miklós Építéstudományi Kar
Építőmérnöki Intézet

SZAKDOLGOZAT FELADATLAP

Hallgató neve: Sági Bence

Szakdolgozat száma: [REDACTED]

Törzskönyvi száma: [REDACTED]

Neptun kódja: [REDACTED]

Szak: Építőmérnöki

Specializáció: Települési

Magasépítési

A dolgozat címe: Rétság város integrált települési vízgazdálkodási tervének elkészítése

A dolgozat címe angolul: Integrated urban water management plan of Rétság city

A feladat részletezése: A hallgató feladata a település vizsgálata, elemzése vízgazdálkodási szempontból az Országos Vízügyi Főigazgatóság és a Magyar Mérnöki Kamara Vízgazdálkodási és Vízépítési Tagozata által 2023. januárjában kiadott iránymutatás alapján. Kitérve a releváns jellemzőkre: a település csapadékvíz-elvezetési problémái, szennyvíz-elvezetés és tisztítás, ivóvíz-ellátás, árvíz és belvíz helyzet. A szakdolgozat első része egy tanulmány, amelyben a hallgató bemutatja a település vízgazdálkodását és feltárja az esetleges problémákat. A második részben egy választott problémára konkrét javaslatot ad tanulmányterv vagy engedélyezési terv szinten.

Intézményi konzulens neve: Bosnyákovics Gabriella

Külső konzulens neve: Espár Zsolt

Munkahelye: egyéni vállalkozó

A kiadott téma elévülési határideje: 2028. 12. 31.

Beadási határidő: 2024. 12. 15.

A szakdolgozat: Nem titkos.

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

Kiadva: Budapest, 2024. 10. 21.

[Signature]
Intézetigazgató

A dolgozatot beadásra alkalmasnak találom: 2024. 12. 15.

[Signature]
belső konzulens

[Signature]
külső konzulens

SAKDOLGOZAT KONZULTÁCIÓS NAPLÓ

Hallgató neve: Sági Bence

Dolgozat száma:

Oktatási azonosítója:

Szak, specializáció megnevezése:

Neptun azonosítója:

Építőmérnök

Törzskönyvi száma:

Települési specializáló

A dolgozat címe magyar nyelven: Rétság Város Integrált Települési és Vízgazdálkodási tervének elkészítése.....

A dolgozat címe angol nyelven: Integrated Urban Water Management Plan Of Rétság City

Belső (kari) konzulens neve: Bosnyákovics Gabriella.....

Külső konzulens neve: Espár Zsolt.....

Külső konzulens munkahelye: Espár Zsolt e.v.....

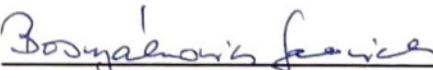
ALK.	DÁTUM	KONZULTÁCIÓ TÉMÁJA, TARTALMA	KONZULENS ALÁÍRÁSA
1.	2024.09.11.	Összegyűjtött anyagok bemutatása, szakdolgozat felépítésének tervezése	Bosnyákovics
2.	2024.10.08.	ITVT minta átbeszélése, kidolgozandó anyagok összerakása	Espár
3.	2024.10.24.	Tervezési feladat és koncepció felépítésének kidolgozása	Espár
4.	2024.12.10.	Utolsó simítások, kiegészítések	Bosnyákovics

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

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

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

Kelt: Budapest, 2024.12.10.


belső (kari) konzulens

HALLGATÓI NYILATKOZAT

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

Kelt: Budapest, 2024.12.10.



hallgató

TARTALOMJEGYZÉK

BEVEZETÉS.....	8
1. RÉTSÁG VÁROS BEMUTATÁSA, MEGLÉVŐ ÁLLAPOT ISMERTETÉSE.....	10
1.1. Település általános bemutatás, területi és lakossági adatok	10
1.2 Főbb intézmények	12
1.3 Ipar és gazdaság.....	12
1.4. A település elhelyezkedése a vízgyűjtőn, vízrajzi leírása, domborzati és vízrajzi adottságok ...	12
1.4.1. A terület VGT3 szerinti besorolása, de mi is az a VGT3?	12
1.4.4. Talajminőség.....	16
1.5. Ortofotó, terepfelmérés	17
1.6. A település meteorológia, hidrometeorológia adottságai.....	17
1.7. Aszálymonitoring	20
1.8. Árvízvédelem	21
2. VIZIKÖZMŰVEK	22
2.1. DMRV ZRT., szolgáltató bemutatása	22
2.2 Ivóvíz ellátás.....	25
2.3. A dejtári vízműtelep működésének bemutatása.....	30
2.3.1. Gázmentesítés és vas-, mangántalanítás.....	31
2.3.2. Fertőtlenítés	32
2.3.3. Víz tároló medencék.....	32
2.3.4. Vízellátó hálózat	33
2.4. Szennyvíz tisztítás	33
2.4.1. Rétság szennyvíz hálózata és kezelése napjainkban.....	34
2.4.2. A Zrínyi utcában lévő szvt. telep technológiájának ismertetése	34
2.4.3. Ipari parkban található szennyvíztelep technológiai leírása	37
2.4.4. A városban kiépülő csatornák és kiegészítő létesítmények felsorolása	41
2.5. Csapadékvíz elvezetés	42
2.5.2. Rétság város csapadékvíz elvezetés szempontjából lényeges adatai.....	44
2.5.3. Rétság csapadékvíz elvezető hálózatának alapesetei.....	45
2.5.4. Rózsavölgyi utca, Mező utca, valamint a Hunyadi sor jelenlegi állapotának bemutatása, majd megoldási javaslatok	46
3. BEM UTCA – TERVEZÉS	55
3.1. Meglévő állapot bemutatása	55
3.2. Tervezési koncepció	57
3.2.1. De mik azok az esőkertek?	58
3.3. Tervezési folyamat.....	60
ÖSSZEFOGLALÁS	73

SUMMARY	74
MELLÉKLETEK	75
ÁBRAJEGYZÉK	76
IRODALOMJEGYZÉK	79

RÉTSÁG VÁROS INTEGRÁLT TELEPÜLÉSI ÉS VÍZGAZDÁLKODÁSI TERVÉNEK ELKÉSZÍTÉSE

BEVEZETÉS

A Nógrád megyei Érsekivadkert nagyközségben nevelkedtem, ami Rétságtól 10 km-re található. Édesapám több, mint 20 évig dolgozott ebben a kisvárosban, így sokszor megfordultam arrafelé. Később, amikor a Nógrád Megyei Katasztrófavédelemnél dolgoztam, vízügyi referensi beosztásomban kiváló kapcsolatot alakítottam ki a DMRV Zrt. által működtetett intézmények vezetőivel, dolgozóival. Így, amikor szóba került, hogy az ITVT kapcsán keresnem kellett egy települést - tekintve, hogy jelenleg Vácon élek – kézenfekvőnek tűnt, hogy olyat válasszak, amelyik hozzám valamelyest kötődik, viszonylag közel van Váchoz, és kellő információhoz tudok hozzájutni a tanulmány elkészítése során. Fontos tényező volt továbbá, hogy izgalmas legyen domborzatilag, főként a csapadékvíz elvezetés szempontjából.

A szakdolgozatom első részében bemutatom Rétság vízgyűjtő területét, kitérek a releváns vizekre, meteorológiai adatokat gyűjtök össze, illetve az olvasó betekintést nyer az ivóvíz-, szennyvíz-, és a csapadékvíz elvezetés hálózati felépítésébe, működésébe. A második részben egy konkrét csapadékvíz elvezetési problémát vetek fel, és igyekszem legjobb tudásom szerint megoldást találni rá tanulmányterv szinten.

Mi is az az ITVT?

Integrált Települési Vízgazdálkodási Terv. A település környezeti, társadalmi és szociális, a vízzel és víz állapotokkal kapcsolatos igényeit kielégítő olyan vízgazdálkodási alapidokumentum, mely gazdaság- és környezettámogató, fenntartható vízgazdálkodási feladatokat és azok alapjait egységes, működtethető rendszerben mutatja be.

Fenntartható vízgazdálkodás: Az ITVT célja, hogy a települések hatékonyan és fenntartható módon kezeljék vízkészleteiket. Ez nemcsak a jelenlegi szükségletek kielégítését biztosítja, hanem a jövőbeni vízkészletek megőrzését is elősegíti. A terv segít abban, hogy a vízfelhasználás és -tárolás összehangolt legyen, figyelembe véve az éghajlatváltozás hatásait és a várható vízhiányokat.

Településfejlesztés támogatása: Az ITVT összekapcsolja a vízgazdálkodási célokat a településfejlesztési tervekkel. Ez lehetővé teszi, hogy az infrastruktúrafejlesztés (például

csapadékvíz-elvezetés, szennyvízkezelés) összehangoltan történjen a település más részeivel, beleértve a lakhatást, ipart és mezőgazdaságot.

Kockázatsökkentés: A terv révén a települések felkészülhetnek a vízhez kapcsolódó kockázatokra, például árvizekre és aszályokra. Az ITVT segít a településre jellemző veszélyek azonosításában és az azok elleni védekezés tervezésében, így megelőzhetőek a vízkárok, és csökkenthetők a helyreállítási költségek

Pályázati támogatások elnyerése: A települési vízgazdálkodási projektek sokszor különböző állami és uniós támogatásokból valósulnak meg. Az ITVT fontos dokumentum, amelyet a pályázatok benyújtásakor figyelembe vesznek, hiszen a jól megtervezett vízgazdálkodás előfeltétele lehet a sikeres támogatási kérelemnek

Érintettek bevonása: Az ITVT készítése során a helyi lakosság, önkormányzatok és más érintett felek is bevonásra kerülnek. Ez biztosítja, hogy a vízgazdálkodási tervek megfeleljenek a helyi igényeknek, és közösségi konszenzuson alapuljanak, ami növeli a terv sikerességének esélyét. Az ITVT tervezési területe a település közigazgatási területe, belehelyezve a települést vízgyűjtőbe, illetve ezen belül értelmezve a települési vízgyűjtőket, valamint a tervezési határon jelentkező input és output kapcsolatokat, hatásokat.

Összességében az ITVT készítőjének a feladata egy olyan, a település vízgazdálkodására vonatkozó lényeges információkat, adatokat, összefüggéseket bemutató tömör és jól érthető dokumentáció elkészítése, amely az önkormányzat számára jól használható és megfelelő szakmai alapot ad a településfejlesztéssel kapcsolatos döntésekhez. Segít a településeknek abban, hogy hosszú távon fenntartható vízgazdálkodási rendszereket alakítsanak ki, miközben növeli a lakosság védelmét és a fejlesztések sikerességét. [1]

1. RÉTSÁG VÁROS BEMUTATÁSA, MEGLÉVŐ ÁLLAPOT ISMERTETÉSE

1.1. Település általános bemutatás, területi és lakossági adatok



1. ábra
Rétság látképe madártávlatból
(forrás:

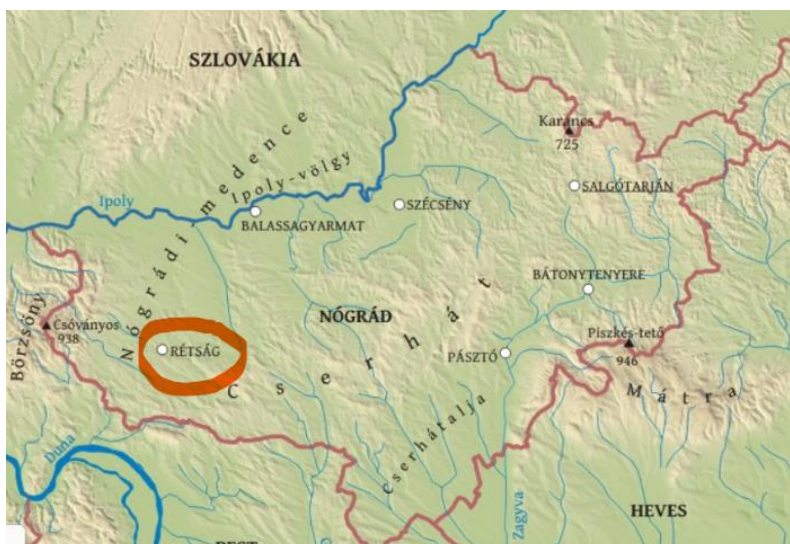
https://hu.m.wikipedia.org/wiki/F%C3%A1jl:R%C3%A9ts%C3%A1g_l%C3%A1tk%C3%A9pe_mad%C3%A1rt%C3%A1vlatb%C3%B3l.jpg – 2024.09.19.)

Rétság, Nógrád megye nyugati felében, Rétság Járásban, a Dunakanyarhoz közeli régióban fekvő kisváros. A település belterülete 1981 ha, melyen a lakónépesség száma a KSH 2023.01.01-es adatai szerint 2.679 fő, akik 1.171 db lakásban helyezkednek el. A városban mind családi házas, sorházas, társasházas övezet megtalálható.

évszám	Népességi adatok		Területi adatok		
	Népesség száma (fő)	Lakások száma (db)	Belterület (ha)	Külterület (ha)	összesen (ha)
2000	2847	1109	1721	257	1978
2005	3053	1131	1721	257	1978
2010	2967	1151	1724	257	1981
2015	2713	1159	1723	257	1980
2020	2684	1163	1724	257	1981

2. ábra
Lakossági és területi adatok
(forrás: [Magyarország helységnévtára](#) – 2024.09.21)

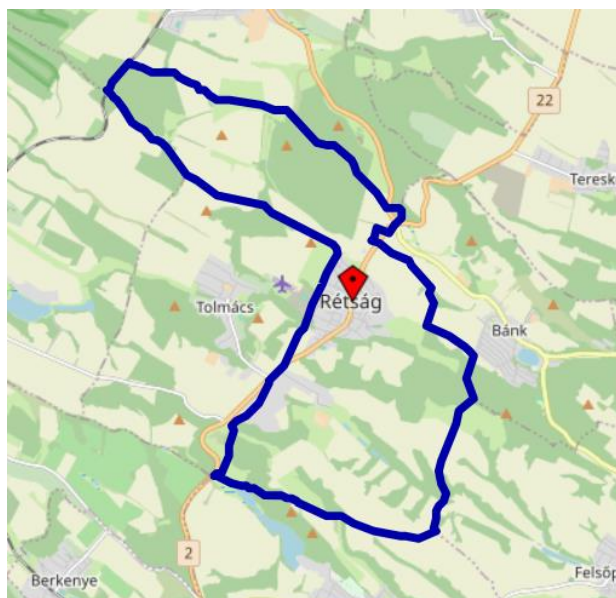
A megyeszékhelytől 70, a fővárostól 56 km-re, míg a nemzetközi jelentőségű parassapusztai Szlovákiai határátkelőhely Rétságtól 20 km-re található. A város határát kelet felé a Diósjenő, nyugat felé pedig Tolmács községek veszik körül. Délre Nógrád község, északra pedig a kisebb települések, mint Bánk és Nőtincs találhatóak. A város a 2. számú főútvonal mentén helyezkedik el, így tudott forgalmi csomóponttá, kereskedelmi, ipari és igazgatási ellátási központtá fejlődni.



3. ábra

Rétság, Nógrád Vármegyén belül

(forrás: <https://www.marlpont.nl/nograd-terkep.html> - 2024.10.01)



4. ábra

Rétság közigazgatási határa (forrás:

<https://data2.openstreetmap.hu/hatarok/hatarok.php?hatar=R%C3%A9ts%C3%A1g-> 2024.10.19)

1.2 Főbb intézmények

Főbb intézményei közé tartozik a Rétsági Minimanó Bölcsőde, Rétság Napközi Otthonos Óvoda, Városi Művelődési Központ és Könyvtár, Általános Iskola, Rétsági Kistérségi Egészségfejlesztő Központ, Dr. Katona Ernő Uszoda, Ipari létesítmények, MOL, OMV, Conoil benzinkút.

1.3 Ipar és gazdaság

Nem csupán lakossági, hanem ipari érdekeltségű, hozzávetőlegesen 50 hektáros területtel is rendelkezik, melynek fejlesztése 1998-ban kezdődött, s amely napjainkban is töretlenül fejlődik. Az Ipari Parkban különböző vállalkozások telepedtek meg, beleértve gyártó- és szolgáltatócégeket is. Az IP zöldmezős beruházásként valósult meg, és kiemelkedő szerepet játszik a helyi gazdaság élénkítésében, vonzva a befektetéseket és munkahelyeket teremtve a térségben. Többek között a német Himolla csoporthoz tartozó Spektíva, a holland érdekeltségű Ten-Cate Enbi Kft., a flexibilis műanyag csomagolóanyagot gyártó, indiai Flex Films cég(ek) telephelyeként szolgál, akik nagyjából 2500 főnek adnak munkát.

A katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény IV. fejezet hatálya, olyan veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemre, veszélyes anyagokkal foglalkozó létesítményre vonatkozik, ahol építési engedély csak az iparbiztonsági hatóság engedélye alapján adható. Veszélyes tevékenység kizárólag az iparbiztonsági hatóság engedélyével végezhető. Az ilyen létesítmények esetén az építési engedélyezéshez és a veszélyes tevékenység végzéséhez szükséges iparbiztonsági engedély iránti kérelemhez az üzemeltetőnek csatolni kell a biztonsági jelentést vagy biztonsági elemzést. Rétság közigazgatási területén ilyen jellegű létesítmény nem található.

1.4. A település elhelyezkedése a vízgyűjtőn, vízrajzi leírása, domborzati és vízrajzi adottságok

1.4.1. A terület VGT3 szerinti besorolása, de mi is az a VGT3?

Az uniós csatlakozáskor vállaltuk, hogy megfeleljünk az uniós irányelveknek, ilyen irányelv a Víz Keretirányelv is, amely előírja a tagállamok részére a vízgyűjtő-gazdálkodási terv (VGT) elkészítését, valamint annak 6 évente történő felülvizsgálatát. (VGT1/2010, VGT2/2016, VGT3: 2022 – 2028).

A VGT meghatározza és megvizsgálja, a felszíni és felszín alatti víztestek állapotát mennyiségi, ökológiai és minőségi szempontból és előírja azokat a beavatkozásokat, amelyek a megfelelő állapot eléréséhez szükségesek. Nemcsak egyfajta állapotfelmérést végez, hanem a vízzel kapcsolatos ágazatok gazdasági jellemzőit is vizsgálja, nyomom követi.

A Duna-részvízgyűjtőjén 12 megye érintett.



5. ábra

A Duna részvízgyűjtő területe

(forrás: http://www2.vizeink.hu/files/vizeink.hu_0344_Reszvizgyujto_VGT_Duna_4.pdf - 2024.10.01)

1.4.2. Vízfolyások Rétság területén

Dolgozatomban a Nógrád vármegyére, pontosabban Rétság város területére vetített adatokat helyezem fókuszba. Nógrád vármegye területe vízfolyásokban gazdag. A megye tavaira jellemző, hogy általában kisméretűek, melyek részben ivóvizet és ipari vizet szolgáltatnak, részben pedig horgász-, illetve halastavak. Érdekes tény, hogy az ivóvízkivételre használt, vagy ivóvízbázisnak kijelölt felszíni vizek közül (ami 17 db országos szinten), mindkét felszíni ivóvízbázis, ami a Duna-részvízgyűjtőjén fellelhető, Nógrád megyében található. 1 közvetlenül vízfolyásból (Nógrádszakál – Ipoly-patak), 1 pedig ivóvízellátás céljára létesített völgyzárógátas tározóból (Komravölgyi-víztározó - Komra-patak) biztosítja az ivóvizet.

Rétság a Nógrádi medencében található kisváros, melyet nyugatról a Börzsöny, keletről a Cserhát (Romhányi hegy), délről a Naszály ölel át. Száraz, gyenge lefolyású kistáj, amelyet a Zagyva jobb oldali mellékpatakjai (Szuha-, Bér-, Herédi-patak), illetve az Ipoly folyó bal oldali mellékpatakjai (Ménés-, Szentlélek-, Feketevíz-patak) határolnak körül. Az Északi-

középhegység magasabb hegyeitől eltérően a Cserhátban kisebb az éves csapadékmennyiség. A terület vízhálózatának hozama ebből adódóan gyéresebb. A fenti szakaszon az egyes patakok árterületei nem jelentősek. Árvizeik gyorsan, kártétel nélkül lefolynak. Az év túlnyomó részében jelentéktelen vízhozamokat vezetnek.

A kis vízfolyások közül a Jenői patak, illetve egy beazonosíthatatlan vízfolyás (Névtelen-patak) csordogál keresztül a városon, így ezeket a patakokat tipológiai szempontból jobban megvizsgálom.

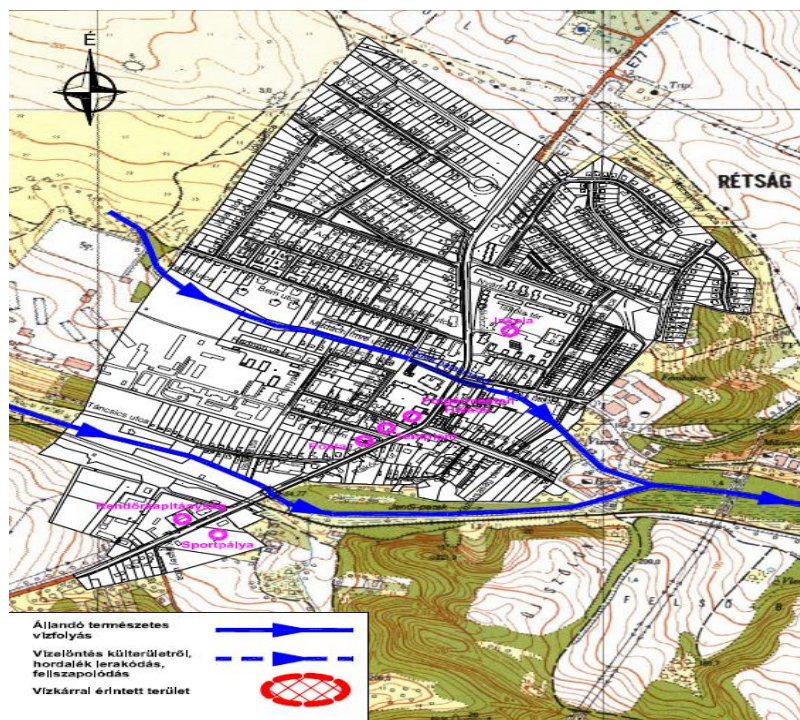
A Jenői-patak a Börzsönyben ered, Diósjenő településtől nyugatra, mintegy 500 méteres tengerszint feletti magasságban. A patak forrástól kezdve keleti irányban áthalad Tolmács és Rétság belterületén, majd Bánk (település) keleti részénél éri el a Lókos-patakot. Vízugyűjtő legnagyobb szélessége 3.300 m, hossza 10.400 m, területe nagyjából 40 km², átlagos lejtése 2,8 %. A települést érintő szakasza 3+895 – 4+350 kmsz. között, 455,0 fm hosszban nyilvánul meg.

A VGT3 besorolása alapján a „3S” típusú kódot kapta, ami az alábbiakat jelenti:

- Vízugyűjtő méret: kicsi (10-100 km² (S))
- Mederesítés: közepes esésű (mederesítés 0,15 ‰ – 2,5‰ (dombvidéki))
- Mederanyag: közepes (durva-, közép- és finomhomok)
- Geokémiai jelleg: meszes (karbonátos, vagy törmelékes üledékes kőzet)

Névtelen-patak csatlakozik bal parton, a Jenői patak 3+120 kmsz-ben. Vízugyűjtő területe a város belterületi határánál 2,5 km², legnagyobb szélessége 1.230 m, hossza 2.510 m, átlagos lejtése 2,1 %. A települést érintő szakasza 0+210 – 1+250 kmsz között, 1040 fm hosszúságú.

Mivel a VGT3 szerint nincs beazonosítva a vízfolyás, így helyszíni bejárás és a rendelkező információk alapján ugyanabba a kategóriába soroltam, mint a Jenői-patakot.



6. ábra

A Jenő-patak és a Névtelen patak vízgyűjtő területe

(forrás: <https://www.girasek.hu/retsagnet/onkorm/et/onk1714-03.pdf> - 2024.10.01)

1.4.3. Állóvizek

A Pusztaszántói halastavak Nógrád megyében, Rétság mellett találhatóak, és népszerű horgászhelyek. A tavak különböző méretűek, átlagos mélységük 2 méter, és bőséges halállománnyal büszkélkedhetnek. A leggyakoribb halfajták közé tartoznak a ponty, amur, süllő, csuka, harcsa és különböző keszegfélék. A tavak partjai fásítottak és füvesítettek, pihenési lehetőséget biztosítva a látogatóknak.

A Pusztaszántói tavak környéke csendes, természetközeli környezetet kínál, így ideális hely a horgászok számára, akik itt nappal horgászhatnak 7 és 19 óra között. A tó környékén különféle szolgáltatások állnak rendelkezésre, mint parkoló, büfé, horgászbolt és kiadó horgászfelszerelés. A horgászat csak érvényes horgászjeggyel lehetséges, és szigorú szabályok vannak érvényben, például a napi fogható halak mennyiségére vonatkozóan.

A tavakat a Pusztaszántói-patak táplálja, amely a Cserhát hegységből ered és a Lókos-patakba ömlik.



7. ábra
Pustaszántói halastavak
(forrás: <https://www.google.com/maps> - 2024.10.01)

1.4.4. Talajminőség

Rétság területének talajminősége közepes minőségűnek tekinthető, amely a mezőgazdasági tevékenység szempontjából nem kimondottan kiemelkedő. A város környékén jellemzően agyagos, vályogos talajok találhatók, amelyek vízmegtartó képessége jó, de nehezen művelhetők, különösen nagy csapadékmennyiség után. A talaj szerkezete vegyes, egyes helyeken homokosabb részek is előfordulnak, de a domináns talajtípus az agyagos, amely a nehezebb talajmunkákhoz vezet.

A rétsági térségben az erdőgazdálkodás és a legelőgazdálkodás jelentős, mivel a dombos területek nem mindenhol alkalmasak intenzív növénytermesztésre. A talaj minősége és a domborzati adottságok miatt a szántóföldi növénytermesztés kevésbé elterjedt, bár kisebb mértékben mégis folyik gabona és takarmánynövények termesztése.

A talaj minőségét és művelhetőségét befolyásolja a Börzsöny hegység közelsége is, amely egyes területeken erodálódott talajrétegeket eredményez. Összességében, a talaj inkább közepes termőképességű, amely mérsékelt mezőgazdasági tevékenységet tesz lehetővé. [2]

1.5. Ortofotó, terepfelmérés



8. ábra
Rétság eFöld portál
(forrás: <https://efold.gov.hu/> - 2024.10.01)

1.6. A település meteorológia, hidrometeorológia adottságai

Rétság város és környezetének meteorológiai adottságait a Nógrádi medencére vonatkoztatva igyekeztem felvázolni. A településen egyfajta „medencehatás” a jellemző, ennek nyomán a terület éghajlata általánosan tekintve mérsékeltén hűvös és mérsékeltén száraz. A hőmérsékleti viszonyokra is befolyással bíró napsütéses órák száma alacsonynak számít: 1900 és 1950 óra/év, ez nagyjából megegyezik a köztudottan csapadékos Alpokaljával. Az évi átlag középhőmérséklet $7-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ között ingadozik. A Cserhát déli részére inkább igaz a $10-11\text{ }^{\circ}\text{C}$. A leghidegebb hónap a január, ahol a középhőmérséklet -2 és $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ között változik. A legmelegebb pedig a július, ahol jellemzően $19-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ az évi középhőmérséklet.

Évi csapadékmennyisége a Cserhát déli részén, a Börzsöny keleti lábainál 560-600 mm között mozog. Érdekes még megemlíteni a relatíve magas ködhajlamot és a lokális csapadékgócok kialakulását. A települést időjárási anomáliák, szélsőséges meteorológiai adatok nem jellemzik.

<https://www.weberdo.hu/cserhat-eghajlata>

A meteorológiai és hidrometeorológiai adatokat a Rétsághoz legközelebbi meteorológiai állomások alapján határozom meg. Az alábbi 3 település közül **Penc** községben található obszervatórium adatait vettem figyelembe a nyilvánosan hozzáférhető Meteorológiai Adattár segítségével.

- Nyírjes
- Kóspallag
- **Penc**



9. ábra

Komplex geodéziai-geofizikai obszervatórium (tov.: KGO) Pencen

(forrás: https://www.urvilag.hu/hazai_kutatohelyek_es_uripar/20180204_kozmikus_geodeziai_obszervatorium_-_2024.10.01)

A KGO, mint kozmikus geodéziai-geofizikai obszervatórium széles hazai és nemzetközi együttműködés keretében helyet ad számos föld- és légkörfizikai észlelési technológiának a világhálózat részét képező permanens GNSS állomásoktól, a szeizmológiai állomáson keresztül az OMSZ klímaállomásig.

Az Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ) 1999 februárjában aláírt megállapodás alapján a KGO helyet ad az OMSZ egy klímaállomásának. A klímaállomások feladata az éghajlat változásának nyomonkövetése. A KGO parkjában elhelyezett automatikus

mérőállomás (QLC-50) tíz perces mintavételezéssel méri a hőmérsékletet, a szélsébséget, a szélirányt, a levegő páratartalmát, valamint a csapadék mennyiségét. A műszeregyüttesben elhelyezésre került a KGO saját légköri nyomásérzékelője is.

Mérőállomás megnevezése:	Kozmikus Geodéziai Observatórium	
Üzemeltető:	Lechner Nonprofit Kft.	
Tulajdonos:	Lechner Nonprofit Kft.	
GPS koordináta:	47° 47' 23"	19° 16' 53"
Telepítés időpontja:	1976. november 26., péntek	
Adatok elérhetősége:	Nyilvános	
Mért paraméterek:		
Havi mérésre vonatkoztatva	csapadékösszeg, átlaghőmérséklet, minimum hőm, max. hőm, vízintesn látástáv. Átl., műszerszinti légnyomás átl., relatív nedvesség átl., globálsugárzás összeg, Uv sugárzás összeg, szinpotikus szélsébség átl., uraolkodó szélirány, max. Széllökés., széllökés iránya és ideje, tengeszinti légnyomás átl., szélsébség átlg., potenciális párolgás összege, havi átlagos 5 cm-es talajhőmérséklet, havi átlagos 10 cm-es talajhőmérséklet, havi átlagos 20 cm-es talajhőmérséklet, havi átlagos 50 cm-es talajhőmérséklet, havi átlagos 100 cm-es talajhőmérséklet, felszínközeli hőmérséklet minimum, átlagos vízhőmérséklet	

10. ábra

KGO Mérőállomás adatai

(forrás: [Index of/climate/observations_hungary](#) – 2024.10.01)



11. ábra

Meteorológiai állomás Pencen

(forrás: saját fotó)

A mérőállomás által mért adatok Rétság városra vonatkoztatva

Hőmérséklet éves minimum (C°)	8,98	2010
Hőmérséklet éves átlag (C°)	10,26	2002-2023
Hőmérséklet éves maximum (C°)	11,19	2023
Hőmérséklet napi maximum (C°)	38,6	20070720
Csapadékösszeg éves átlag (mm)	50,13	2002-2023
Csapadékösszeg éves maximum éves (mm)	844,8	2022-2023
Csapadékösszeg éves minimum (mm)	354,1	2003-2004
Csapadékösszeg napi maximumi (mm)	80,4	20190619
Csapadékösszeg **rövid idejű maximum (mm)		

12. ábra

A település főbb meteorológiai adatai

(forrás: [Index of /climate/observations_hungary](#) – 2024.10.01)

Állomás neve	Csapadék [mm]												Éves átlag	Évek intervallum
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.		
Penc	34,4	37,1	35,4	33,9	78,5	70,6	64,8	67,9	49,4	46,3	42,4	42,2	50,2	2002-2023

13. ábra

Csapadékra jellemző egyéb adatok

(forrás: [Index of /climate/observations_hungary](#) – 2024.10.01)

intenzitás (mm/h)	10 perces	20 perces	30 perces	60 perces
1 éves, 100%-os	39,29	30,42	23,66	15
2 éves, 50%-os	75,56	54,91	41,36	24,13
4 éves, 25%-os	96,54	72,99	56,5	32,97
5 éves, 20%-os	101,98	78,32	61,33	35,98
10 éves, 10%-os	116,6	94,4	76,97	46,33
20 éves, 5%-os	128,79	110,26	94,08	58,67
50 éves, 2%-os	142,29	131,46	119,75	79,1
100 éves, 1%-os	150,95	147,85	142	98,56

14. ábra

A település csapadék intenzitás adatai

(forrás: [Index of /climate/observations_hungary](#) – 2024.10.01)

1.7. Aszálymonitoring

Rétság település közelében nincs aszálymonitoring állomás, domborzatának köszönhetően nincs is rá szükség.

1.8. Árvízvédelem

Rétság városa nem kiemelt árvízveszélyes területen található, de mint a többi magyar város, részt vesz a regionális árvízvédelmi stratégiákban. Az Észak-magyarországi Vízügyi Igazgatóság irányítása alatt Rétság körzetében a vízgazdálkodás és árvízvédelem központi szerepet játszik, főleg az éghajlatváltozás hatásainak mérséklése érdekében. Az országos árvízvédelmi intézkedések keretében a közeli Tisza-menti területeken több projekt zajlik, amelyek árvízi tározók és védművek építésére fókuszálnak, ezzel is csökkentve az árvízkárokat a környező településeken.

Ezek a beruházások elsősorban a folyó menti települések biztonságát szolgálják, de közvetetten Rétság is profitálhat belőlük, mivel a régió egészére kiterjedő vízgazdálkodási és kármegelőzési intézkedések javítják a védekezés hatékonyságát. Az Észak-magyarországi Vízügyi Igazgatóság a vízgyűjtő területek kezelésére, valamint a belvízvédelemre is összpontosít, hogy csökkentsék az áradásból fakadó kockázatokat.

2. VIZIKÖZMŰVEK



15. ábra
E-közmű térkép
(forrás: DMRV ZRT. adatszolgáltatása – 2024.10.07)

2.1. DMRV ZRT., szolgáltató bemutatása

A Dunamenti Regionális Vízmű Zrt. (DMRV Zrt.) egy magyarországi víziközmű-szolgáltató vállalat, amely a Duna mentén működik, kiszolgálva Budapestet és környékét, valamint a Dunántúl egyes területeit. A vállalat tevékenysége főként a vízellátás és a szennyvízkezelés területére összpontosul.

A Víziközmű-szolgáltató a jogszabályokban meghatározottakon túlmenően, különösen az alábbiakra köteles:

Vízellátás:

- az ivóvíz folyamatos szolgáltatására - nem lakossági Felhasználók esetén a szerződésben megállapított kontingens erejéig - a vízjogi üzemeltetési engedélyben előírt minőségben és mennyiségben;

- az ivóvíz-szolgáltatási, illetve szennyvízelvezetési szolgáltatási pontokig terjedő, a Víziközmű-szolgáltató üzemelésében lévő víziközműveket kezelni, karbantartani és folyamatosan üzemeltetni

Karbantartás, üzemeltetés:

- a bekötési vízmérőket a jogszabályban előírtak szerint időszakonként hitelesíteni, cserélni, bélyegzéssel és zárral ellátni, saját költségére;
- a Felhasználó kérésére – a szerelési, hitelesítési költségek megelőlegezése esetén – a bekötési vízmérő rendkívüli felülvizsgálatát elvégeztetni;
- a bekötési, valamint a mellékvízmérőt – az Üzletszabályzatban meghatározott időszakban, a Felhasználó kérésére negyedévente – előzetesen minimum 5 napos időtartamról szóló kiértesítés alapján leolvasni, a fogyasztásról számlát kiállítani, és a Felhasználónak megküldeni;
- a víziközmű-szolgáltatást a teljes követelés befizetésének a Víziközmű-szolgáltató felé történő igazolását követő 3 napon belül helyreállítani, amennyiben a Felhasználó arra igényt tart és a helyszínen rendelkezésre áll az előzetesen egyeztetett időpontban.

Szennyvíz kezelés:

- a szennyvízelvezető és tisztítóművek teljesítőképességének megfelelően a keletkező szennyvizet (egyesített rendszerű csatornahálózat esetén a csapadékvizet is) károkozás nélkül elvezetni és a vízjogi üzemeltetési engedélyben foglaltaknak megfelelően tisztítani;

Tájékoztatás:

- a szolgáltatás tervezett műszaki okból szükségessé váló csökkentéséről vagy időszakos szüneteltetéséről, várható időtartamáról, esetleges mennyiségi vagy minőségi változásairól a Felhasználót a helyi önkormányzaton, a helyi médián, valamint a honlapján keresztül, a jogszabályban meghatározottak szerint értesíteni, szükség esetén ideiglenes ellátásról gondoskodni;
- egyedi feltételek alkalmazása esetén az egyedi feltételeket nyilvánosságra hozni, és azokat minden, a feltételeket teljesítő szerződő fél részére biztosítani;

Kutatás és fejlesztés:

- a vállalat hatékonysága és fenntarthatósága érdekében műszaki felszereléseit folyamatosan fejleszti. Ez magában foglalja az új technológiák bevezetését és az infrastruktúra modernizálását.

Vízvédelem és környezetvédelem:

- kidolgozza a fenntartható vízgazdálkodásra vonatkozó terveket, biztosítja a vízminőség monitorozását, a vízvásztók és a környezet védelmét.

https://www.dmrvt.hu/static/internet/download/A_szolgaltato_legfontosabb_kotelezettsegei_201812.pdf

Összességében a DMRV Zrt. fontos szereplő a magyarországi vízgazdálkodás területén, amelynek célja a lakosság és a környezet vízszükségleteinek kielégítése, miközben fenntartható módon kezeli és védi a vízforrásokat.



16. ábra

A DMRV Zrt. térképés működési területe Nógrád Vármegyére vetítve
(forrás: <https://www.dmrvt.hu/hu/mukodesi-terulet> - 2024.10.07)

A társaság neve:	DMRV Duna Menti Regionális Vízmű Zártkörűen Működő Részvénytársaság
Rövidített neve:	DMRV Zrt.
Székhelye:	2600 Vác, Kodály Zoltán út 3.
Postacíme:	2601 Vác, Pf. 96.
Telefon:	06-27-511-500
Telefax:	06-27-316-199
Honlap:	www.dmrvzrt.hu
E-mail:	dmrvzrt@dmrvzrt.hu
Hivatali kapu rövid neve:	DMRVZRT
KRID száma	405314961
Cégjegyzékszám:	Cg.13-10-040189

17. ábra
Általános információk
(forrás: <https://www.dmrvzrt.hu/hu/mukodesi-terulet> - 2024.10.07)

Illetékesség szempontjából Rétság város a Nógrádi üzemmérsnökség alá tartozik:

- Üzemmérsnökség vezető: Roza Gábor
- Üzemvezető: Riczi Egon
- Központi email cím: dmrvzrt@dmrvzrt.hu
- Központi tel. szám: 35/300-588
- Cím: 2660 Balassagyarmat, Rákücsi fejedelem u. 134.

Az üzemmérsnökség feladatai közé tartozik a fent felsoroltakon kívül, hogy együtt kell működnie más szervezetekkel és hatóságokkal, például helyi önkormányzatokkal, környezetvédelmi hatóságokkal és más víziközmű-szolgáltatókkal. Fogadni és kezelnie kell az ügyfelek panaszait, kéréseit és kérdéseit, valamint segíteni őket bármilyen víz- vagy szennyvízügyi probléma esetén.

2.2 Ivóvíz ellátás

Az ivóvíz összetétele és élvezeti értéke elsősorban attól a víztől függ, amelyből az adott ivóvizet mesterségesen előállítják. A folyó menti parti kutakból vagy fűrt kutakból nyert vizet fizikai, kémiai és biológiai tisztítással teszik ihatóvá. Az eljárás legfontosabb szempontja, hogy az ivóvíz megfeleljen a vonatkozó rendelet – bizonyos minimális, illetve maximális fizikai, kémiai és biológiai értékeket meghatározó – előírásainak. A kritériumok elsősorban az egészség és a környezet biztonságát szolgálják. A víz minőségének meghatározása szakszerű mintavételből,

valamint helyszíni és laboratóriumi fizikai, kémiai, bakteriológiai és biológiai vizsgálatokból áll. A kormányrendelet meghatározza a mintavétel módját, a vizsgálatok számát, illetve a vizsgálati módszerekkel szemben támasztott követelményeket. Az ivóvízzel kapcsolatban alapvető elvárások a következők:

- ne tartalmazzon az emberi egészségre káros élő-és élettelen anyagokat,
- feleljen meg a fogyasztók esztétikai igényeinek, azaz színtelen, szagtalan, átlátszó legyen (ne legyen zavaros),
- hőmérséklete kellemes legyen, azaz 5-15 C°,
- kémhatása enyhén lúgos legyen,
- íze kellemes, üdítő hatású legyen
- biztosítsa az emberi élethez szükséges mikro- és makro elemek felvételét és a sók utánpótlását

A város ivóvíz ellátása két betáplálási helyről történhet. Dejtári és „dunai” ivóvízzel van lehetőség tölteni a rétsági 2*1000 m³-es medencét. Mindkét esetben parti szűrésű kutak segítségével nyerik ki a nyersvizet a talajból, felszín alól.

Pár szót a felszín alatti vizek tisztításáról, parti szűrésű kutakról:

- redukált állapot, tehát oxigén nélkül van jelen
- gáztartalom (metán, széndioxid, kénhidrogén)
 - a széndioxid korróziót okoz, megtámadja a fémeket
 - kén hidrogén a víz élvezeti értékét rontja
- oldott fémek (vas, mangán, arzén)
- ammónia
- szerves mikroszennyezőanyagok

A parti szűrésű kutak (PSK) olyan vízkivételi rendszerek, amelyeket általában sekély vízterekben, például folyókban, tavakban vagy tengerparton telepítenek. Ezek a kutak hatékonyan szolgálják a friss víz kitermelését és tisztítását, amelyet különböző ipari, mezőgazdasági vagy ivóvíz ellátási célokra használnak.

A vas-mangán baktériumok az ivóvízben leggyakrabban előforduló élőlénycsoport. A hálózatban elszaporodva okozzák a víz sárgás-barnás elszíneződését, továbbá íz és szagrontó hatásuk van. A korróziós és rozsdásodási folyamatokban is szerepet játszanak. Felszíni vizekből és parti szűrésű vizekből származnak leginkább. Íz-, szag- és színrontó hatásúak.

A DMRV Zrt. által szolgáltatott víz jó minőségű ivóvíz, megfelel az ivóvízminőségre vonatkozó magyar és EU jogszabályok előírásainak. Az ivóvíz tartalmazza mindazokat az anyagokat (ásványi sók, mikroelemek, stb.) melyek az emberi szervezet működéséhez, fenntartásához feltétlenül szükségesek, és nem tartalmaz olyan élettelen és élő anyagokat, amelyek ártalmasak az emberi szervezet számára.

Település nevének kiválasztásával lehetőségünk van megtudni, hogy az adott településen milyen a vízminőség.

Mintavétel dátuma	Mértékegység	Határérték/ parametrikus érték 5/2023.(I.12.) Korm.rend.	2024.05.15
Település			Rétság
Mintavételi hely			Napköziotthonos Óvoda, Mikszáth u. 6., konyha, mosogató
Mintavételi hely típusa			fogyasztói csap
Összes aktív klór	mg/l	Nincs határérték	<0,1
Szabad aktív klór	mg/l	Nincs határérték	<0,1
Kötött aktív klór	mg/l	3	<0,1
Szín (436 nm)	1/m		<0,2
Szag	Ball		0. (Szagtalan)
Íz			nincs szokatlan változás
pH	-	6,5 -9,5	7,5
Fajlagos elektromos vezetőképesség 20 °C-on	µS/cm	2 500	597
Kloridion	mg/l	100	38
Permanganát-index (KOIps)	O2 mg/l	3,5	0,8
Nitrátion	mg/l	50	7,1
Nitrition	mg/l	0,1	<0,01
Ammónium-ion	mg/l	0,2	<0,02
Vas	µg/l	200	26

Mangán	µg/l	50	16
m-Lúgosság	mmol/l		4,5
Hidrogén-karbonát	mg/l		275
Karbonát-keménység	CaO mg/l		126
Összes keménység	CaO mg/l	min.50 -max.350	175
Szulfátion	mg/l	250	84
Kalcium	mg/l		83
Magnézium	mg/l		25,5
Nátrium	mg/l	200	26
Kálium	mg/l		3,8
Zavarosság	NTU	1	0,2
Réz	µg/l	2 000	156
Nikkel	µg/l	20	<1
Kadmium	µg/l	5	<0,5
Ólom	µg/l	10	2,7
Króm	µg/l	25	0,5
Higany	µg/l	1	<0,05
Arzén	µg/l	10	2,2
Alumínium	µg/l	200	7,9
Szelén	µg/l	20	<2
Antimon	µg/l	10	<2
Fluorid	mg/l	1,5	0,18
Bór	mg/l	1,5	0,111
Összes szerves széntartalom	mg/l	Nincs szokatlan változás	1,55
Telepszám 22 °C-on	/ml	Nincs szokatlan változás	57
Telepszám 36 °C-on	/ml	Nincs szokatlan változás	33
Coliform baktériumok telepszáma	/100 ml	0	0

Escherichia coli telepek száma	/100 ml	0	0
Pseudomonas aeruginosa telepek száma	/100 ml	0	0
Enterococcusok telepszáma	/100 ml	0	0
Clostridium perfringens (vegetatív sejtek és spórák) telepek száma	/100 ml	0	0
Üledék	ml/l	0,1	<0,1
Egyéb véglények száma	szám/l	0	0
Házasszék amőbák száma	szám/l	Nincs szokatlan változás	0
Fonálféreg (Nematoda) száma	szám/l	Nincs szokatlan változás	0
Egyéb férgek száma	szám/l	0	0
Egyéb gerinctelen szervezetek száma	szám/l	0	0
Gombák száma	szám/l	0	0
Vas- és mangán baktériumok száma	szám/l	20 000	593
Kénbaktériumok száma	szám/l	20 000	0
Algák és cianobaktériumok száma	szám/l	100	0
Szennyezett-séget jelző baktériumok száma	szám/l	0	0
Benzol	µg/l	1	
Benzo(a)pirén	µg/l	0,01	
Cianid	µg/l	50	
1,2-diklór-etán	µg/l	3	
Policiklusos aromás szénhidrogének	µg/l	0,1	
Triklór-etilén	µg/l	10	
Tetraklór-etilén			
Összes trihalometán	µg/l	50	20,2
Cisz-1,2-diklóretilén	µg/l	50	

Összes peszticid	µg/l	0,5	
------------------	------	-----	--

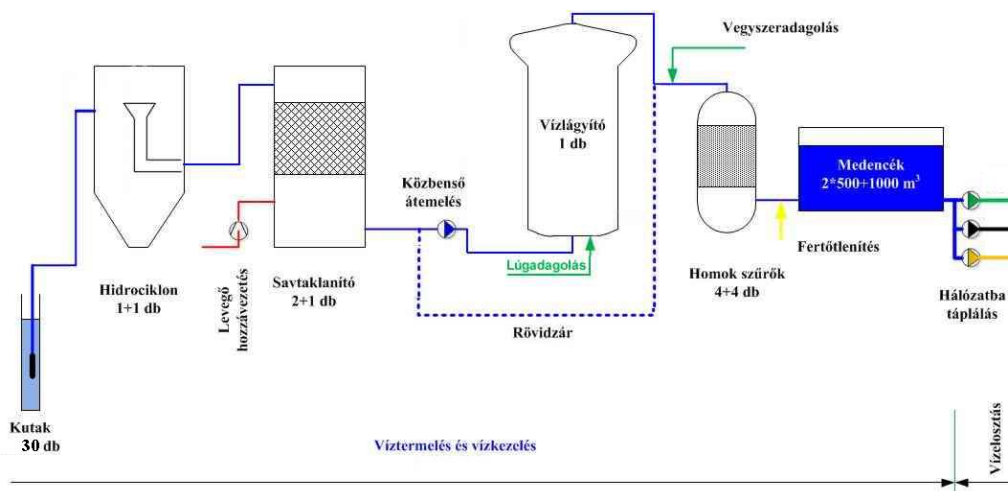
[3]

2.3. A dejtári vízműtelep működésének bemutatása

A dejtári vízbázis és vízkezelő rendszer célja a dejtári vízellátási létesítmények által ellátott területeken a megfelelő minőségű, nyomású és mennyiségű ivóvíz biztosítása. A műtárgyak felépítésének, berendezéseinek, rendeltetésének, funkciójának ismertetése a mindenkori kezelővel, illetve különböző üzemmódokban, rendkívüli helyzetekben leírja a kezelő számára az elvégzendő feladatokat.

A Dejtári víztisztítómű 1970-es évtized végétől kezdve, az 1980-as években folyamatosan kiépülő egységes vízellátó rendszer. Nógrád megye nyugati településeinek, Balassagyarmat és Rétság város és a térség vízellátásában meghatározó szerepet játszik. A rendszer tervezett mértékadó kapacitása nagyjából 10 000 m³/d. A kitermelt víz utánpótlását a vizsgált területen lehulló csapadék, a felszíni vízfolyások betáplálása, valamint a teraszperemeken átadódó vízmennyiségek együttesen biztosítják. Az Ipoly folyó vízgyűjtő területén helyezkedik el. A kismélységű kutak vizének kémiai minősége és mennyisége is a vízjárási viszonyok szerint változik, vagy változhat.

A Dejtári víztisztítóműbe 30 darab 11-15 méter mélységű, kavicsolt csőkútból érkezik be nyersvíz öt vezetéken. A tisztítás után, fertőtlenítést követően 2x500 m³ és egy 1000 m³ medencékbe kerül a víz, majd a gépházon keresztül három főirányba távozik; Nagyoroszi, Tereske-(Rétság), Balassagyarmat és térsége. A víztisztítás technológiai folyamata az alábbi ábrán látható:



18. ábra
(forrás: DMRV ZRT. adatszolgáltatása – 2024.10.07)

A nagy átmérőjű csőkutak felszín közeli vízáadó rétegre telepített vízbeszerző létesítmények. A kutak védterülete a Natura 2000 természetvédelmi területen helyezkedik el. A természetvédelmi terület megóvása miatt a kutak ellenőrzése és karbantartása csak a szervizutakon történhet. A figyelőkutak ellenőrzése és karbantartása is csak a legközelebbi szervizutakról közelíthető meg, többek között egy árvízvédelmi töltés használatával, azonban oda belépni csak a vízügyi hatóság engedélyével lehetséges. A kutak fúrással készültek, a beépített szűrőcsövet, melynek átmérője 30-40 cm a vízáadó réteget érintő palást mentén szűrőzik. Ez az ún. beáramlási felület, melyet egy nagy tömb szűrőkavics réteggel körülvéve növelnek a nagyobb vízhozam érdekében. A kútfenék és a szűrőzés alsó vonala között iszapzsákot képeznek ki a lejutó talajszemcsék gyűjtésére. A víz kivétele a szűrőzött szakasz alá beépített búvár szivattyúval történik. Az egyéb kiszolgáló berendezések kútaknában találhatók, mint pl. az elektromos berendezések, és a vezérlést biztosító automatika.

2.3.1. Gázmentesítés és vas-, mangántalanítás

A megszárt víz, nyersvíz a kutakból tangenciálisan lép be a hidrociklon elnevezésű hengeres tartályterbe. Cél, a vashidroxid durva ülepidése. A tartályterben az üledék lassú forgással a kúpos tárolóterbe ülepedik. Az elvezetés a tartály legfelső terében kialakított tölcseren keresztül történik, ahol már jórészt üledékmentesen távozik. A tartály tetejéről egy külön légtelenítőn keresztül kiváló levegő folyamatosan elvezetésre kerül (nyitott gyorszűrő). A leülepidett vashidroxid csapadék időszakosan vezetik el, a folyamatirányító programmal működtetett pneumatikus ürítő szerelvénnel. Ürítéskor egy vezérelt mágnesszelep nyit, mely a tartály tetején van elhelyezve – biztosítható a gyors (2-10 sec) iszapelvétel. A leürített vasiszap a túlfolyó vezetéken keresztül a vasiszapülepítő medencék felé távozik.

A tölcseren keresztül a víz a savtalanító tartályba áramlik. A savtalanító eljárások közül az ún. mechanikai savtalanítást alkalmazzák, ami levegőztetésen alapuló eljárás. A savtalanító tartályokban elhelyezett ún. danpak töltetre permetezik felülről a vizet és ellenáramban alulról szárt és kondicionált levegőt fúvatnak át a tartályokon. A levegőztetés során az agresszív CO₂ eltávozik a vízből, a víz oxigént vesz fel, ezáltal a víz agresszív jellege megszűnik és oxigén felvétel következtében a két vegyértékű vas és mangán, három vegyértékűvé alakul át, tehát vas oxid csapadék keletkezik, ami a 8 db gyors szűrőkön szűrhetővé válik. A mangán oxidálása a vízből való kiválása a levegő oxigénjének hatására nem mindig történik meg megfelelő mértékben, ezért szükséges a kálium-permanganát adagolása.

Mivel a savtalanító nem elárasztott rendszerű, így az aláfűvott levegő miatt a tökéletesebb savtalanítást a danpak töltet jobban biztosítja, és emellett jóval kisebb esély van a töltet összeállására, mivel az alulról felfelé áramló levegő a golyókat közel lebegtetett állapotban, mozgásban tartja. A termelt nyers víz kémiai minősége és mennyisége szabja meg a cserék idejét, labormérések alapján. A savtalanító tornyok légbefűtésére beépített rendszerek beszívó légcsatornáiba 6-6 db légszűrő betét van beépítve azért, hogy a légköri szilárd szennyezők csak kis mértékben kerülhessenek be az ivóvíz tisztítási folyamatba. Az üzemi tapasztalatok szerint is ezek a mechanikus szűrők eltömődnek, s ilyenkor a beszívó ventilátor légszállítása jelentősen lecsökken, és a savtalanított víz kémiai paraméterei (pl. pH, CO₂) leromlanak. A szűrőnél figyelembe vett maximális eltömődési ellenállás esetén is a ventilátor légszállítási képessége jóval felette van a savtalanítás minimális levegő igényének.

A fenti folyamatábrán látható vízlágyító jelenleg csak vízkeverésre van használva, az összes víz átáramlik, keveredik a belsejében, így elérhető, hogy egyforma összetételű víz kerüljön a szűrőparkokra, ezáltal a szűrők terhelése egyenletessé válik. A vízlágyító után a víz szűrőparkokra való szétosztása elzáró szerelvényekkel kismértékben szabályozva történik annak függvényében, hogy a szűrőparkokra mekkora terhelés róható. A lágyító karbantartás, vagy egyéb műszaki ok miatt kiiktatható a víztisztítási folyamatból

2.3.2. Fertőtlenítés

A tározók felé vezetett tisztított vizek egyesítésre kerülnek egy NA400-as vezetékbe, ahol statikus keverő előtt fertőtlenítő adagoló vezeték van kiépítve, hogy a medencékben az ivóvíz megfelelő minőségi állapotát fenntartani lehessen. A három víztároló vezeték összekötés révén együtt vesz részt a tisztított víz tárolásában. Lehetőség van egyes tárolók leválasztására és külön-külön üzemeltetésére. Ez a lehetőség főleg tárolók tisztításakor válik szükségessé. Innen a hálózati szivattyúkhöz érkező szivóvezetékek, melyek kétfelől lépnek be a szivattyúházba a közösen tárolt víz együttes minőségét képviseli. Ezért ebben a közös vezetékben vannak beépítve a folyamatos pH és szabad klórtartalom mérő műszerek szondái. Így a hálózatba kiadott víz ezen paraméterei állandóan ellenőrizve vannak és mód van az azonnali beavatkozásra. Munkanapokon rendszeres labor ellenőrzés történik.

2.3.3. Víztároló medencék

A kutakból termelt, a vízkezelő rendszeren megtisztított víz gyűjtésére 2 db 500 és 1 db 1000 m³-es monolit vasbeton medencék szolgálnak, kör alakú alapterülettel, és zárkamrákkal. Az

500 m³-es medencéknek közös zárkamrájuk van. A medencék belsejébe való közlekedést egy felépítményből induló beépített acéllétrá biztosítja. A zárkamrákban vannak elhelyezve a töltő, a fogyasztó és az ürítő vezetékek tolózárjai. Normál üzemmenet esetén a töltő és a fogyasztó vezetékek tolózárjai nyitott, az ürítő vezetékeké zárt állapotban vannak. A medencék karbantartása évenként kétszer, egyenként történik, így a vízszolgáltatást nem zavarja. Az 1994-es korszerűsítés során a medencék töltő- és fogyasztó vezetékhálózata is átalakításra, kiegészítésre került. Ennek megfelelően a meglévő csőkapcsolatok megtartása mellett új bekötésként az új szűrőparkról érkező vezeték olyan bekötést nyert, hogy bármelyik medencébe külön-külön, de együttesen is be lehessen vezetni, ezen tisztított vizeket. A folyamat végén a tisztított víz a már említett medencékből kerül elosztásra hálózati szivattyúk működtetésével, csúcsponthoz medencék és települések felé.

2.3.4. Vízellátó hálózat

A víztisztító telepről három főirányba távozik az ivóvíz; Nagyoroszi, Tereske-(Rétság), Balassagyarmat és térsége. Rétságon várost érintő vezeték Tereske felől érkezik D 300-as acélcsővön keresztül érkezik a 2*1000 m³-es zárt víztározó medencébe. A dunai oldalról D 300-as KM-PVC cső szállítja a vizet ugyanezekbe a medencékbe, ami Rétság északi oldali, magaslati pontján található. A dunai vízszállító hálózat a város alatt fut végig és úgy köt bele a tározóba, a tereskei oldalról pedig közvetlen csatlakozás van, tehát a tározó működhet ellennyomásos és átfolyásos rendszerként is.

2.4. Szennyvíz tisztítás

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

1. számú táblázat: Rétsági szennyvízelvezetési agglomeráció főbb adatai (a 25/2002. kormányrendelet 1. számú mellékletében szereplő táblázat adatai alapján)

19. ábra

Rétság szennyvízelvezetési agglomeráció főbb adatai
(forrás: <https://njt.hu/jogszabaly/2002-25-20-22.12> - 2024.10.20)

A Nemzeti Települési Szennyvízelvezetési és -tisztítási Megvalósítási Program (a továbbiakban: Program) szennyvízelvezetési agglomerációinak részletes jegyzékét a 25/2002. (II.27.) kormányrendelet 1. melléklete tartalmazza. Az idézett kormány rendeletben Rétság

város is szerepel, mint önálló szennyvízelvezetési agglomeráció a 2014. december 31. adatok szerint.

2.4.1. Rétság szennyvíz hálózata és kezelése napjainkban

A város csatornarendszere a hetvenes évekre közel teljes kiépítettséggel létrejött, melyet a kétezres évek elején 100%-osra bővítettek. A szennyvíztisztító telep amely, a Rétság, Zrínyi u. 17. szám alatt található többször lett korszerűsítve, utoljára 2004-ben.

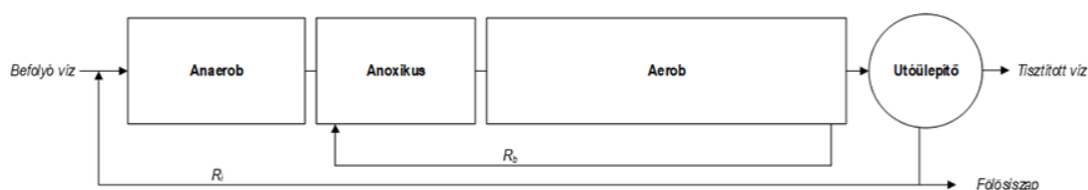
Két önálló szennyvíztisztító telep:

- Kommunális szennyvíz befogadója
- Ipari parkban működő telep

2.4.2. A Zrínyi utcában lévő szvt. telep technológiájának ismertetése

A település szennyvizét jelenleg a Zrínyi utcai szennyvíztisztító telepen kezelik. A szennyvíz a települési átemelőkből nyomás alatti vezetéken érkezik a tisztító telep területén található aknába. Emellett gravitációs csatornák is vannak kiépítve, amelyek a szennyvizet a tisztítóaknába vezetik. A gravitációs rendszer lehetővé teszi a szennyvíz hatékony és folyamatos elvezetését a településről a szennyvíztisztítóhoz anélkül, hogy szükség lenne szivattyúk használatára. Ez a megoldás lehetőséget ad arra, hogy a szennyvíztisztító telep hatékonyan kezelje mind a nyomás alatt, mind pedig a gravitációsan érkező szennyvizet, ezáltal biztosítva a település teljes szennyvízkezelésének megfelelő működését.

A tisztító telep egyenes **eleveniszapos** technológiai eljárás szerinti átfolyásos rendszerű.



20. ábra

Eleveniszapos technológia-átfolyásos rendszer

(forrás: <https://wapp.hu/technologiak/egyen-es-atfolyasu-eleveniszapos-szennyvizisztitasi-technologiak/> - 2024.10.20)

A tisztítási folyamat első állomása a **mechanikai tisztítás**, ahol a beérkező szennyvizet a rácsaknában található automatikusan működő finomrács (AP-400/5) végzi. Ez a szerkezet biztosítja a szennyvízben lévő 10-50 mm nagyságú szennyezőanyagok leválasztását. Innen két

darab átemelő szivattyú segítségével jut el a szennyvíz a sorba kapcsolt biológiai tisztítást végző műtárgyakra.

Először az **anaerob medencébe** kerül a víz, amely függőleges tengelyű keverővel van ellátva. Az anaerob medence lehetőséget biztosít a szerves anyagban található foszfor biológiai eltávolítására, s ez a legfőbb feladata. A foszfor (a nitrogén mellett) a felszíni vizek eutrofizációját okozhatja, amelynek következménye lehet az algák túlzott mértékű elszaporodása. Az ún. „biológiai többletfoszfor eltávolítást” olyan mikroorganizmus csoportok segítségével lehet megvalósítani, amelyek képesek a „valós” igényeiknél jóval nagyobb mennyiségű foszfor felvételére.

Az anaerob medencéből az **anoxikus** medencébe vándorol a szennyvíz. Az anoxikus medencének a nitrifikáció, nitrát (és nitrit) eltávolításában, denitrifikációban van jelentős szerepe. A nem levegőztetett, de kémiaiilag kötött oxigént (a nitrit, illetve a nitrát oxigénje) tartalmazó környezetet anoxikusnak hívjuk. A nitrogénvegyületek eltávolítása felszíni és felszín alatti vizeinkből kötelező feladat. A magas nitráttartalmú víz ivása egészségügyi kockázatokkal jár, különösen a csecsemők esetében. A megnövekedett nitrátszint csökkenti a vörösvértestek azon képességét, hogy oxigént szállítsanak a szervezetben. A nitrát a gyermekek véráramában nitritté alakul át, ez a hemoglobin methemoglobinná alakul, amely nem képes oxigént szállítani.

A következő állomás az **aerob reaktor**, ahol a medence tér levegő ellátását gumimembrános, mélylégbefúvásos elemek biztosítják. A két darab légbefúvó berendezés URAI 45 típusú. A szabályozott légbefúvás oldott oxigénszintről működik. A szennyvíz színéért, a zavarosságáért és részben a szaghatásáért felelős szennyezőanyagok, főleg szerves szénvegyületek, melyek legnagyobb része biológiailag bontható (az ún. BOI mérőszámmal jellemezhető szennyezők), ehhez a szerves anyagok oxidációjára van szükség, mely többek között elegendő oldott oxigén hozzáadásával lehetséges. Az aerob zóna tehát az intenzív levegőztetés segítségével bontja le a szerves anyagokat. Fontos része a rendszernek, hogy az aerob (oxikus) medence végéről a szennyvizet recirkulálhatjuk az anoxikus tér elejére, a denitrifikálás érdekében. Ez az ún. „a” recirk áram, nem összetévesztendő az iszap recirkulációval. [3]

Ezt követően az eleveniszap az **utóülepítőbe** kerül, amelynek feladata a tisztított víz, illetve az iszapfázis szétválasztása. A vízfázis a fertőtlenítőbe, majd mennyiségmérés után gravitációsan közvetlenül a befogadóba kerül. A műtárgy kotróberendezéssel és uszadék szivattyúval ellátott. Az ülepítőben elhelyezett mosóvíz szivattyú egy finomszűrőn át az iszapprés mosását látja el.

A leülepedett iszap egy része szivattyú segítségével az anaerob részbe kerül vissza (Iszaprecirkuláció: Ri), a fölősiszap szalagszűrő préssel víztelenítésre kerül. A fölősiszap elvételét megelőzően az iszaprecirkulációt mérsékelni kell, így segítve az ülepedést. A kedvezőtlen gépészeti kialakítás miatt az iszaprecirkuláció a fölősiszap elvétel és préselés időtartama alatt nem lehetséges. A szalagszűrő présen víztelenített szennyvíz iszap mennyiségét tekintve a tisztító telep maximális kapacitása ($Q=700 \text{ m}^3/\text{d}$) mellett $0,9 \text{ m}^3$ 12-16 %-os szárazanyag tartalommal.

A tisztított szennyvíz a szennyvíztisztító telep mellett folyó Jenői patak 3 + 096 km-es szelvényébe utazik. A kitorkolási szint 178,7 mBf. melynél a meder betonba ágyazott kőburkolattal van lefedve.

A rácsszemét és a víztelenített szennyvíziszap átmeneti elhelyezése a balassagyarmati szennyvíztisztító telepen történik, végleges elhelyezése a balassagyarmati szennyvíztelep szennyvíziszapjával együtt történik. Számottevő ipar hiányában az iszap semmilyen káros, a mezőgazdasági elhelyezést lehetetlenné tevő anyagot vagy elemet nem tartalmaz, így az iszap mezőgazdasági hasznosítása jó megoldásnak tűnik. Más kérdés, hogy miként Balassagyarmaton laktam pár évet, a nyári melegben, nyitott teherkocsikkal szállított szalmával összekevert iszap okozott némi kellemetlenséget a városban szaghatás szempontjából.

Rétsági Szennyvíztisztító Telep

Telepet elhagyó tisztított szennyvíz

Mintavétel időpontja:

2023.01.24

Vizsgált Komponens	Határ- érték	Mért érték	Mérték- egység
pH	6,5-9,5	8	-
Fajlagos elektromos vezetőképesség 25 °C-on		1110	μS/cm
KOI _k (dikromátos oxigénfogyasztás)	125	67	O ₂ mg/l
BOI ₅ (5 napos biokémiai oxigénigény)	25	25	mg/l
Ammónia-ammónium-nitrogén	10	0,15	N mg/l
Nitrition		6,10	mg/l
Nitrátion		46,3	mg/l
Összes szervesetlen nitrogén	50	12,6	N mg/l
Összes nitrogén	30	18,4	N mg/l
Összes foszfor	10	0,96	P mg/l
Összes oldott anyag		700	mg/l
Összes lebegő anyag	35	40	mg/l
Összes oldott ásványi anyag		480	mg/l
Lebegő ásványi anyag		<10	mg/l
SZOE (szerves oldószer extrakt)	10	<2,0	mg/l

21. ábra

A szennyvíztisztító telep 2023.01.24. mintavételi értékei

(forrás: DMRV ZRT. adatszolgáltatása – 2024.10.07)

Rétság számlázott szennyvízmennyisége				
Év	Lakossági (m ³ /év)	Intézményi (m ³ /év)	Gazdálkodó (m ³ /év)	Összesen (m ³ /év)
2014	76114	2005	9313	87432
2015	73412	2500	12510	88422
2016	77212	2213	15268	94693
Meghatározó átlag	75579	2239	12364	90182
2017	78630	3647	17879	100156
2018	82064	3634	19326	105024
2019	80133	2981	16990	100104
2020	83527	2920	16870	103317

Levél cím: 2601 Vác, Pf. 96. • Telefon: 27-511-500 • Fax: 27-316-199 • Adószám: 10863877-2-44 • www.dmrvtz.hu



Nyilvántartási szám:
ISO 9001: 503/1391-1309
ISO 14001: KIR/220-196



3

2021	85453	3831	21933	111217
2022	83420	4033	21480	108933
Utolsó 2 év átlaga	84437	3932	21707	110076

22. ábra

Terhelési értékek

(forrás: DMRV ZRT. adatszolgáltatása – 2024.10.07)

2.4.3. Ipari parkban található szennyvíztelep technológiai leírása

Rétság közigazgatási területén belüli Ipari Park önálló szennyvízgyűjtő hálózattal és tisztítóteleppel rendelkezik. Az ipari park vízvezetékét a DMRV üzemelteti, a csatornahálózata

azonban jelenleg az Ipari Park Kft. tulajdonában van, a teleppel együtt szerződés alapján szintén a DMRV üzemelteti, illetve végzi az üzemeltetési hibaelhárításokat.

A budapesti székhelyű Rétsági Ipari Park Kft. megbízása alapján, 2001. áprilisban a szolnoki Keviterv Akva Kft. készítette el a Rétságtól délre fekvő területen kialakított ipari park szennyvíztisztító telepének bővítési engedélyes tervét. A létesítési engedélyt a Közép-Dunavölgyi Vízügyi Igazgatóság adta ki. A szennyvíztisztító telep csakis szociális szennyvizek kezelésére alkalmas. Olyan üzem letelepedése esetén, amelyből ipari jellegű szennyvízkibocsátás is várható, saját előtisztító megépítésére lett volna szükség. Az I. ütem során kiépített tisztító telep 1 db Denifo-25 típusú biológiai szennyvíztisztító berendezésből, valamint a hozzátartozó kiegyenlítő és átemelő aknából áll. A kiegyenlítő medence mellett kapott helyet a vegyszeradagoló és tároló kamra. A szennyvíztisztító telephez tartozik az a harmadlagos tisztítást is szolgáló szépítő tó, amelyből a „pihentetett” szennyvíz elfolyása a Pusztaszántói patak mellékágába történik. A szennyvíztisztító telep kiépítésének II. ütemében, figyelembe véve a letelepedni szándékozó üzemek kibocsátásának becsült mértékét, racionális megoldásként egy 50 m³/d (dupla kapacitású) Denifo-50 műtárgy beépítése készült el, amellyel 75 m³/d terhelhetőségűre emelkedett a telep maximális kapacitása.

Az ipari park üzei felől gravitációsan érkező nyers szennyvíz, az átemelő és a kiegyenlítő műtárgyakon keresztül a Denifo berendezés (aerob) anaerob-anoxikus terébe kerül, ahol keveredik a levegőztetett medencerészből szabályozott módon visszavezetett iszapárammal. A foszfor és nitrogén eltávolítással kapcsolatos biokémiai folyamatok jó része e medencerészben játszódik le. Az iszap szuszpenzió bukóélen keresztül folyik a levegőztető térbe, ahol 2 db finombuborékos levegőztető elem biztosítja a folyamat oxigén-szükségletét. A levegőztetőből átömlőnyíláson és csillapító szerkezeten keresztül jut a tisztított szennyvíz az utóülepítőbe, majd onnan bukóélen keresztül távozik a berendezésből a labirint rendszerű fertőtlenítő medence felé. A kiülepedő iszapot szivattyú szállítja vissza az (aerob) anaerob-anoxikus térbe. Az ún, harmadlagos tisztítási folyamatot (a foszfor és nitrát további csökkentését) a pihentető tóban megtelepedett növényi szervezetek végzik, a vízben jelenlévő algák oxigéntermelésének segítségével. A pihentető tóból a tisztított víz DN200-as KG-PVC-csatornán keresztül torkollik be a Pusztaszántói patak mellékágába a 0+575-ös szelvényben.

A képződő fölös iszap sűrítése és ideiglenes elhelyezése a berendezés sűrítő terében történik. A berendezésből a fölös iszapot szükség szerint szippantó-kocsival kell a balassagyarmati szennyvíztisztító telepre szállítani. A műtárgy tetején lévő kezelőtérben kerül elhelyezésre a

légbefúvó motor, a szerelvények és az elektromos kapcsolótábla, amely a rendszert szabályozza. A vegyszerek a vegyszertároló kamrában kerülnek elhelyezésre.

Rétsági Ipari Parki Szennyvíztisztító Telep

Telepet elhagyó tisztított szennyvíz

Mintavétel időpontja:

2022.06.07

Vizsgált Komponens	Határérték	Mért érték	Mérték-egység
pH	6,5-9,5	7,9	-
Fajlagos elektromos vezetőképesség 25 °C-on		1060	µS/cm
KOI _k (dikromátos oxigénfogyasztás)	75	70	O ₂ mg/l
BOI ₅ (5 napos biokémiai oxigénigény)	25	48	mg/l
Ammónia-ammónium-nitrogén	V.1.-XI.15.: 10	5,4	N mg/l
Nitrition		<0,03	mg/l
Nitrátion		<1	mg/l
Összes szervesetlen nitrogén	V.1.-XI.15.: 40	5,4	N mg/l
Összes nitrogén	V.1.-XI.15.: 50	10,2	N mg/l
Összes foszfor	5	1,64	P mg/l
Összes oldott anyag		600	mg/l
Összes lebegő anyag	50	10	mg/l
Összes oldott ásványi anyag	2000	455	mg/l
Lebegő ásványi anyag		<10	mg/l
SZOE (szerves oldószer extrakt)	5	4	mg/l

23. ábra

Az ipari parkban lévő szennyvíztisztító telep 2022.06.07. mintavételi értékei

(forrás: DMRV ZRT. adatszolgáltatása – 2024.10.07)

A Zrínyi utcai szennyvíztisztító telep többször lett korszerűsítve, utoljára 2004-ben. A lakótelepi övezetből annak felépítésével megvalósult csatorna egyesített funkciót is ellát, ennek köszönhetően nagyobb esőzéskor a telepre lökésszerű hidraulikai terhelés érkezik, s mivel nem csapadékvíz mennyiségre tervezték, a szennyvíztisztító telep nem tudja tartani az előírt határértékeket az adott időszakban. Ne felejtsük el a csapadékvíz szennyvíz csatornára történő illegális rákötéseiről: Az illegális rákötések bírságot és jogi eljárásokat vonhatnak maguk után, mivel a helyi önkormányzatok és vízügyi hatóságok szigorúan szabályozzák a csatornahálózat használatát, illetve a csapadékvíz nem megfelelő kezelése hozzájárulhat a vízminőség romlásához, növelheti az árvíz kockázatát, és károsíthatja a helyi ökoszisztémát. Az alábbiakban felsorolásszerűen vázolom, miért van szükség a csatornázás, technológia fejlesztésére:

- az üzemelő csatornák korából és sérüléseiből adódó elhasználódás,
- egyes területeken (pl. volt laktanya és a hozzá tartozó lakóterületek) ismeretlen műszaki állapotú vezetékek,
- a már fent említett egyesített rendszer
- illegális rákötések megszüntetése

- az ipari park kommunális szennyvizeinek közüzemi csatornára terelése, az ott üzemelő elavult tisztító telep megszüntetése,
- a városi közterületi átemelők felújítása, korszerűsítése, egységes irányítástechnikai rendszerrel történő ellenőrzés, vezérlés.

Alapvetően elmondható mind a Zrínyi utcai szennyvíztelep, mind pedig az Ipari Parkban található telep kapcsán kijelenthető, hogy funkciójukat nagy százalékban ellátják, azonban üzemeltetési, környezetvédelmi és gazdasági szempontból - az üzemeltető elmondása szerint is aggályos a működtetésük.

Ebből kifolyólag készült egy előzetes felmérés, majd egy engedélyezési terv, melyben egy közös szennyvíztisztító telep kerülne kiépítésre Bánkon, amely ellátná Tolmács, Bánk és Rétság, valamint az Rétsági Ipari Park kommunális szennyvizének biológiai tisztítását. A tervezett beruházás kiemelt minősítéssel rendelkezik a 272/2017. (IX. 14.) Korm. rendelet az egyes ivóvízminőség-javítási, szennyvíz-elvezetési és- tisztítási, valamint hulladékgazdálkodási beruházásokkal összefüggő közigazgatási hatósági ügyek nemzetgazdasági szempontból kiemelt jelentőségű ügyekké nyilvánításáról szóló jogszabályi rendelet szerint.

1. melléklet a 272/2017. (IX.14) Korm. rendelethez

85v	Rétság agglomeráció szennyvízelvezetésének és tisztításának fejlesztése	Bánk Község Önkormányzata, Rétság Város Önkormányzata és Tolmács Község Önkormányzata a 339/2014. (XII. 19.) Korm. rendelet szerint
-----	---	---

24. ábra

Nemzetgazdasági szempontból kiemelt jelentőségű új szennyvíztisztító telep
(forrás: [https://njt.hu/jogszabaly/2017-272-20-22.7 - 2024.10.20](https://njt.hu/jogszabaly/2017-272-20-22.7-2024.10.20))

Megvizsgálva az engedélyezési tervet megállapítható, hogy nem a teljes meglévő hálózat cseréje volt a cél. Az előregedett és elhasználódott beton csövek kiváltására volt szükség, illetve egy átlátható gyűjtőrendszer kiépítésére, különösképp azoknál a lakótelepi hálózatoknál, melyekről nem, vagy alig volt nyilvántartott adat. Az egyesített csatornák szétválasztása szintén kritérium volt a már fentebb részletezett indokok miatt. Az új főgyűjtők és mellékgyűjtő csatornákat a domborzati és magassági viszonyokhoz igazítva gravitációsra tervezték, ezek csatlakoznak bele a meglévő jellemzően szintén gravitációs hálózatba. Ott ahol a gravitációsan nem lehetett becsatlakozni egy hidraulikai mélypontra tervezett tisztítóaknában lévő átemelővel vitték el a szennyvizet a közüzemi gravitációs csatorna tisztítóaknájába. A jelenleg üzemelő és

megszüntetendő rétsági szennyvíz-tisztító telep (szerepét átveszi majd az új építésű bányai szennyvíz-tisztító telep) területén tervezik megépíteni az új, rétsági, települési végátemelőt.

Az Ipari Park szennyvíztisztító telep szerepét szintén a Bánkon újonnan megépített új szennyvíztisztító telep veszi át. A park területén meglévő tisztítóaknából a szennyvizet egy átkötő csatornával átkötik az új megépítendő átemelőbe, ahonnan nyomott vezetéken keresztül viszik fel a pusztaszántói úton megtalálható magaslati pontra. Itt becsatlakozik a meglévő NA80-as nyomó vezetékre, amely a települési végátemelőig meg sem áll.

A központi végátemelőből bel- és külterületi D 225x13,4 PE nyomócsövön jut el Bányai község új szennyvíztisztító telepére. A hosszú nyomóvezeték miatt vegyszeradagolást építenek be az átemelő gyűjtőterébe biztosítva az oxigén szint tartását a beérkezésig.

Az új szennyvíztisztító telep technológiai leírását azért nem részletezem a dolgozatban, mert még folyamatban vannak az ezzel kapcsolatos elképzelések, tervezések.

2.4.4. A városban kiépülő csatornák és kiegészítő létesítmények felsorolása

Gravitációs csatornák:

- D 315 KG-PVC gravitációs gyűjtőcsatorna: 293 m
- D 200 KG-PVC gravitációs gyűjtőcsatorna: 1.418 m
- D 160 KG-PVC gravitációs bekötőcsatorna : 414 m

Bekötések :

- Gravitációs bekötés építése: 75 db
- Gravitációs bekötés átkötése : 56 db

Nyomóvezetékek

- D 225x13,4 PE100 PN 10 szennyvíz nyomóvezeték : 5.409 m
- D 110x6,6 PE100 PN 10 szennyvíz nyomóvezeték : 485 m
- D 90x5,4 PE100 PN 10 szennyvíz nyomóvezeték : 126 m

Kiegészítő létesítmények:

- Az átemelő és gépi berendezései komplett villamos energia ellátása
- Az átemelő és berendezései üzem felügyelete, vezérlés és beavatkozás számítógépes üzemirányító rendszerrel, GPRS adatátvitellel szervesen illesztve a bányai új szennyvíz-tisztító telep diszpécser gépére

2.5. Csapadékvíz elvezetés

A településeken a megfelelő csapadékvíz-elvezetés kiépítése és fenntartása általában az önkormányzat feladata, de a pontos felelősség megoszlása az adott területi hatáskörök és jogszabályok alapján változhat. A települési önkormányzatok feladata például a közterületek (utcák, parkok) csapadékvíz-elvezető rendszereinek megtervezése, kiépítése és fenntartása. A helyi vízügyi hatóságok is érintettek lehetnek, különösen nagyobb léptékű, területi vízelvezetési és árvízvédelmi rendszerek esetén. A magántulajdonban lévő területeken (például telephelyeken, épületeknél) a tulajdonos felelős a csapadékvíz megfelelő elvezetéséért és a közterületekkel való összhang megteremtéséért, de mely jogszabályok rendelkeznek a fent említett kötelezettségek teljesítése céljából?

1. **A vízgazdálkodásról szóló 1995. évi LVII. törvény:** ez a törvény határozza meg a vízgazdálkodási feladatok végrehajtásának szabályait, ideértve a csapadékvíz-gazdálkodást is.
2. **A települési önkormányzatokról szóló 2011. évi CLXXXIX. törvény:** meghatározza az önkormányzatok feladatait, köztük a csapadékvíz-elvezetés szervezését.
3. **54/2014. (XII. 5.) BM rendelet a településrendezési követelményekről:** szabályozza a települési környezet kialakításával kapcsolatos feladatokat, ideértve az elvezetési és víztározási megoldások kialakítását.

A klímaváltozás jelentős hatással van a csapadékvíz-elvezető rendszerek tervezésére és hatékony működtetésére. A változó időjárási minták, különösen a szélsőséges időjárási események – mint a hirtelen lezúduló, nagy mennyiségű csapadék vagy a hosszabb száraz időszakok – megnehezítik a vízelvezető rendszerek tervezését és karbantartását. Az alábbiakban összefoglalom, hogyan befolyásolja a klímaváltozás a csapadékvíz-elvezetés tervezhetőségét:

Növekvő intenzitású és gyakoriságú záporok és felhőszakadások

A klímaváltozás miatt egyre gyakoribbak és intenzívebbek a rövid idő alatt lezúduló, nagymennyiségű csapadékot hozó viharok. Ezek az áradások könnyen túlterhelhetik a hagyományos csapadékvíz-elvezető rendszereket, mivel azok gyakran nem készültek fel ilyen rövid idő alatt lezúduló vízmennyiség kezelésére. Emiatt egyre fontosabbá válik, hogy a vízelvezető rendszerek nagyobb kapacitásúak legyenek, vagy más vízelnyelő megoldásokat – például zöldtetőket, esőkerteket és víztározókat – integráljanak a városi környezetbe. A vízgyűjtő területek változása is befolyásolja a csapadékgyűjtést, ami további kihívást jelent a tervezésben.

Hosszabb száraz időszakok váltakozása intenzív esőzésekkel

A hosszabb aszályos időszakokat gyakran hirtelen, nagy mennyiségű csapadék követi, ami problémát jelenthet, mivel a talaj az aszály után gyakran keményebb és kevésbé áteresztő, így kevésbé képes befogadni a hirtelen lehulló vizet. A tervezés során emiatt fontos figyelembe venni, hogy a csapadékvíz ne csak elvezetésre kerüljön, hanem tározókban is megőrizhető legyen, amelyek hozzájárulhatnak a száraz időszakok során szükséges vízellátáshoz.

A hősziget-jelenség felerősítése városokban

A klímaváltozással járó melegebb időjárás a városi hősziget kialakulását erősíti, ami növeli a párolgást és csökkenti a talajvízkészleteket. Ezért a csapadékvíz elvezetése mellett egyre fontosabbá válik annak visszatartása is, például a felszín alatt, hogy hosszabb távon elérhető legyen. A hősziget-jelenség (vagy városi hősziget-hatás) az, amikor a városi területek sokkal melegebbek, mint a környező vidéki területek, különösen éjszaka. Ez főként az épületek, utak, beton- és aszfaltfelületek által felhalmozott és visszatartott hő miatt alakul ki, mivel ezek az anyagok nappal elnyelik, majd éjszaka fokozatosan leadják a hőt. A jelenségre jó példa Budapest, ahol a belvárosi területek jelentősen melegebbek, mint a külvárosok vagy a zöldterületek. Hőkamerákkal mérték például Budapest belvárosa és a Margitsziget közötti hőmérséklet különbséget egy forró nyári nap után éjszaka, ami a növényzetnek köszönhetően 2-5 °C-kal volt alacsonyabb.

Zöld és kék infrastruktúrák integrálása a csapadékvíz-gazdálkodásba

A klímaváltozás miatt a hagyományos szürke infrastruktúra (csatornák, elvezetők) mellé egyre fontosabbá válik a zöld (növényzet, zöldtetők, parkok) és kék infrastruktúra (esőtározók, természetes tavak) tervezése. Ezek az elemek segítenek a csapadékvíz hatékony kezelésében, lassítják az elfolyást, növelik a talaj áteresztőképességét, és javítják a városi mikroklimát, ezáltal a vízelvezetés kevésbé terheli meg a rendszert.

+1 - Tengerek szintjének emelkedése

A klímaváltozás miatt emelkedő tengerszint különösen a tengerparti városokat érinti, ahol a magasabb vízállás miatt nehezebb a vízelvezetés. Az érintett településeken a gravitációs elvezetés helyett szivattyús rendszerek kiépítése válhat szükségessé.

Összességében a klímaváltozás miatt a csapadékvíz-elvezető rendszereknek rugalmasabbnak, adaptívabbnak és összetettebbnek kell lenniük, hogy képesek legyenek kezelni a szélsőséges időjárási viszonyokat. Az új típusú városi vízgazdálkodási megoldások integrálása, a nagyobb

kapacitásra tervezett csatornarendszerek és a természet alapú megoldások jelentik a lehetséges utat a klímaváltozáshoz való alkalmazkodásban.

Rétság város csapadékvíz elvezetését a tengerek szintjének emelkedése természetesen nem befolyásolja, viszont a növekvő intenzitású és gyakoriságú záporok, felhőszakadások közé tartozó **villámárvizek** annál inkább. A villámárvíz hirtelen, nagy intenzitású esőzések következtében kialakuló áradás, amely percekben vagy órákon belül jelentkezhet. Ezek különösen veszélyesek, mivel gyorsan és előrejelzés nélkül elárasztják az alacsonyan fekvő területeket, városokat, patakokat és vízgyűjtőket. Gyakran fordul elő hegyvidéki területeken vagy olyan városi környezetben, ahol a csapadék gyorsan lefolyik az épületekről és utakról, így kevesebb víz szivárog be a talajba. Csapadékvíz elvezetés szempontjából a villámárvizek tervezése kulcsfontosságú, mivel az urbanizált területek nem képesek természetes módon elnyelni az ilyen hirtelen vízáradatokat.

A felelősségteljes tervezés mellett legalább olyan fontosak a preventív feladatok és karbantartások, bizonyos esetekben rekonstrukciók végrehajtása. Az elvezető árkok, csatornák, átereszek rendszeres tisztítása és ellenőrzése, karbantartása, hogy szabadon átfolyóképesek maradjanak. Az elvezető rendszer állapotának időszakos felmérése, ellenőrzése, hogy az esetleges hibák időben kijavításra kerülhessenek. A csapadékvíz hatékony elvezetésének és visszatartásának tervezése a település fejlődését figyelembe véve. A helyi lakosok tájékoztatása az elvezetőrendszer használatáról, például a vízelvezető árkok szabadon tartásának fontosságáról. Ezek az intézkedések mind-mind hozzájárulnak ahhoz, hogy a csapadékvíz ne okozzon károkat, és a vízelvezető rendszer hosszú távon megfelelően működjön. [4]

2.5.2. Rétság város csapadékvíz elvezetés szempontjából lényeges adatai

Csapadékösszeg éves átlag (mm)	50,13	2002-2023
Csapadékösszeg éves maximum éves (mm)	844,8	2022-2023
Csapadékösszeg éves minimum (mm)	354,1	2003-2004
Csapadékösszeg napi maximumi (mm)	80,4	20190619

25. ábra
Csapadékösszegek
(forrás: [Index of /climate/observations_hungary](#) – 2024.10.01)

Lokális mélypont: mBf. 184 m (kék kör)

Lokális magaspont: mBf. 237 m (piros kör)



26. ábra
Lokális max-, és mélypontok
(forrás: Rétság Város Önkormányzata – 2024.10.20)

2.5.3. Rétság csapadékvíz elvezető hálózatának alapesetei

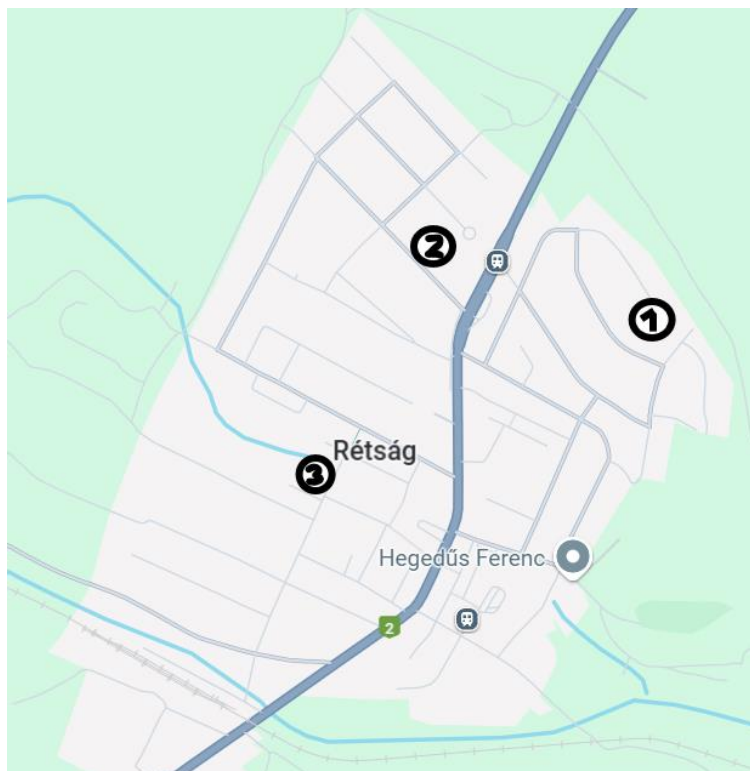
1. nyílt árkos

- gyepesített földárók (földárók)- nincs fenéklejtés, elszikkad a csapadék
- egy oldalon betonlap burkolat (burkolt árók)
- két oldalon betonlap burkolat (burkolt árók)
- beton folyóka (burkolt árók)
- benőtt földmeder

2. zárt csatorna

- felszín közeli csatorna (rácsos víznyelővel) – D 300
- társasház, panelház övezetben egyesített csatornába engedik a tetőről lefolyó csapadékvizet – D 400

2.5.4. Rózsavölgyi utca, Mező utca, valamint a Hunyadi sor jelenlegi állapotának bemutatása, majd megoldási javaslatok



27. ábra

1. Rózsavölgyi utca; 2. Mező utca; 3. Hunyadi sor
(forrás: <https://www.google.com/maps> - 2024.11.10)

Rózsavölgyi utca

Jelenlegi állapot:

A meredek utca mindkét oldalán vízelvezető árkok találhatók, de a padka fel van púposodva és töredezett, ami miatt a víz kimossa az aszfaltút szélét. Az út burkolatszélessége 4,0 és 4,5 méter között változik, felülete rossz állapotú és repedezett. A burkolat tetőszelvényes kialakítású, és helyenként alépítményi problémák is megfigyelhetők a felületen.



28. ábra
 Rózsavölgyi utca
 (forrás: Espár Zsolt e.v. – 2024.11.08)



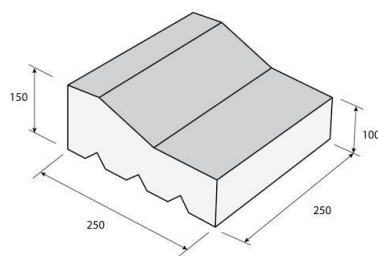
29. ábra
 Rózsavölgyi utca, meglévő állapot
 (forrás: Espár Zsolt e.v. – 2024.11.08)



30. ábra
Rózsavölgyi utca, meglévő állapot
(forrás: Espár Zsolt e.v. – 2024.11.08)

Megoldási javaslat:

Az út és a padka stabilizálása elengedhetetlen. A padka lenyesése erős eróziót idézhetne elő, ezért a legmegfelelőbb megoldás az lenne, ha a meglévő aszfaltút mellé K szegélyt helyeznénk el. Ez a szegély átjárható a rámpás kialakításnak köszönhetően, és vízelvezető szerepet is betölt. A szegélyt 20-30 méterenként meg kell nyitni, és a csapadékvizet surrantón keresztül be kell vezetni a burkolt árokba. A szegély mellett a letöredezett aszfaltokat is szükséges pótolni. A szegélyt 5 cm-rel a jelenlegi útfelület szintje fölé kell építeni, hogy az új aszfalt kész legyen a kopóréteg fogadására. Az út burkolatának 5,0 méteres szélességben történő aszfaltozott felújítását javasolt, mindkét oldalon „K” szegéllyel. A teljes felület mintegy 20%-án pályaszerkezet-cserére vagy megerősítésre van szükség, és az átlagosan 1 méteres szélesítést is új pályaszerkezettel kell kialakítani (1. sz. melléklet).



31. ábra
„K” szegély

(forrás: <https://terkodepo.hu/termek/vitep-aurora-k-szegelyko-szurke-25x25x15-10-cm/> -
2024.11.19.)

„K” szegély és süllyesztett szegély építés szükséges a két oldalú megtámasztás, a vízvezető megszakításoknál surrantók kialakítására. A „K” szegélyt végig C20/25 minőségű betongerendába kell elhelyezni belső oldalon 5 cm, a külső oldalon 10 cm befogással és egyenlő módon 10-10 cm vízszintes megtámasztással!

Mező utca

Jelenlegi állapot:

Az út egyenes, hullámoktól mentes és sima felületű, tetőszelvényes kialakítással. A burkolat szélei töredezettek, a járható zúzottkőves padka hiányos, míg a földpadka felhízott állapotú. A szikkasztóárkok szintén feltelítődtek.



32. ábra
Mező utca

(forrás: Espár Zsolt e.v. – 2024.11.08)



33. ábra
Mező utca, meglévő állapot
(forrás: Espár Zsolt e.v. – 2024.11.08)



34. ábra
Mező utca, meglévő állapot
(forrás: Espár Zsolt e.v. – 2024.11.08)

Megoldási javaslat:

Cél, hogy a csapadékot minél előbb elvezessük az aszfaltról, a további burkolatromlás érdekében. Mivel az útszakasz kellően széles, így a szabályozási szélesség lehetővé teszi, hogy az út mindkét oldalán szikasztóárkok legyenek, ehhez elengedhetetlen, hogy a meglévő árkokat újra profilozzuk és a felduzzadó padkákat lenyessük.

Hunyadi sor

Jelenlegi állapot:

A József Attila utcától a Radnóti utca irányába a jobb oldalon látszódnak korábbi burkolt vízelvezető árok nyomai, melyek eltömődtek, feltöltődtek, illetve az átvezetők sem működnek már.



35. ábra
Hunyadi sor
(forrás: Espár Zsolt e.v. – 2024.11.08)



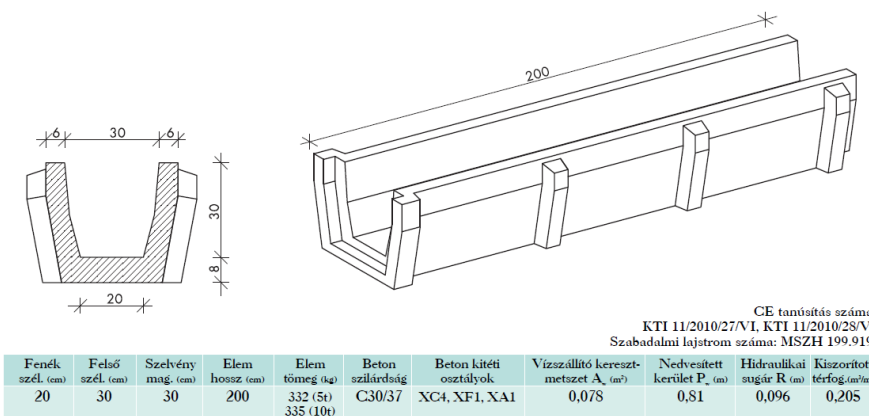
36. ábra
Hunyadi sor meglévő állapot
(forrás: Espár Zsolt e.v. – 2024.11.08)

Magyarországon az évi átlagos csapadékmennyiség 500-750 mm között mozog. Rétságon az utóbbi években többször előfordult, hogy 30-40 perc alatt mintegy 30-40 mm csapadék hullott, ami megközelít egy átlagos havi mennyiséget. A város – ahogy sok más település is – ilyen mértékű és intenzitású esőzések kezelésére nincsen megfelelően kiépített infrastruktúrával felszerelve, mivel a korábbi évtizedekben nem voltak ennyire heves esőzések. Bár lokális elöntések régebben is előfordultak, azok még kezelhetők voltak, azonban az utóbbi időszak csapadékmennyisége és gyakorisága sürgetővé teszi a csapadékvíz-elvezetés problémáinak megoldását a következő években. Mivel az ingatlanok az út szintje alatt fekszenek, a felülről érkező csapadékvíz komoly elöntési veszélyt jelent, ezért a vizet a közeli patakig, mint befogadóig kell elvezetni.

Megoldási javaslat:

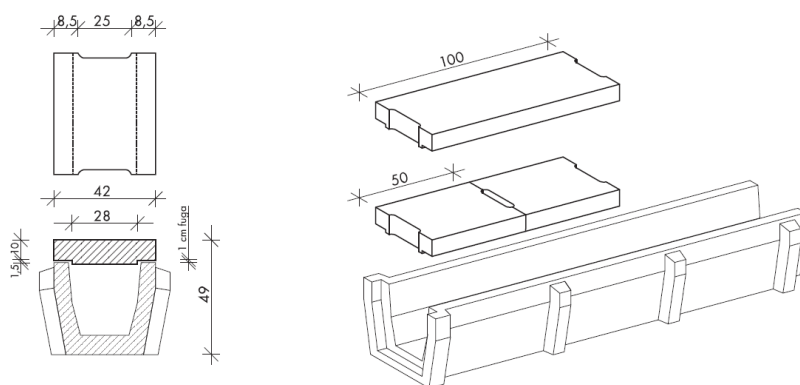
A leghatékonyabb megoldás az előregyártott mederelemek használata, amelyek a behajtóknál és azok környékén fedhetők, így a lakossági igények kielégítése érdekében ezekre autóval is parkolhatnak, miközben az ingatlanok védelmét is biztosítják. Erre a célra pl. CSOMIÉP TB 20/30/30 vagy TB 30/50/40 előregyártott árokburkoló elem beépítése lehet megoldás a Radnóti út és az Akácfa utca közötti szakaszon (2. sz. melléklet).

TB 20/30/30 MEDERBURKOLÓ ELEM 5 VAGY 10 TONNA TENGELYTERHELÉSRE



TBF 20 VÍZBEERESZTŐS FEDLAP

Fedlap hossz (cm)	Tömeg (kg/db)
50	54
100	110

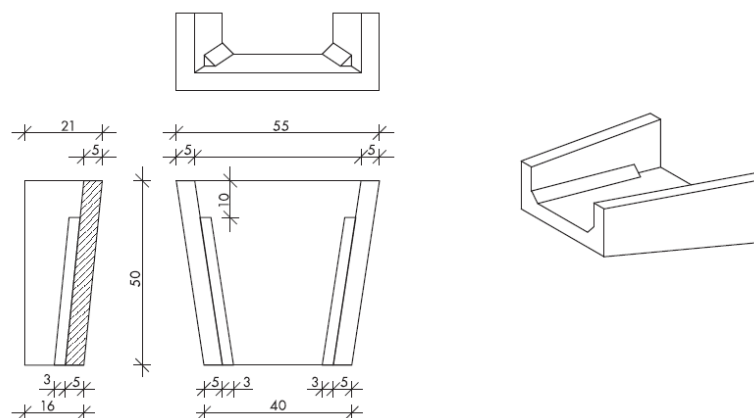


37. ábra

TB 20/30/30 mederburkoló elem és TBF 20 vízbeeresztős fedlap

(forrás: <https://www.beton.csomiep.com/tb-203030-mederburkolo-elem-kozuti-a-terhelesre-534> - 2024.11.30)

A szakasz végén surrantót kell kialakítani előregyártott beton elemekből. Ezek a vasbeton elemek ideálisak meredek földrézsűkön vagy töltésoldalakon lévő vízfolyások levezetésére, így biztosítva a csapadékvíz biztonságos, eróziómentes áramlását a befogadó árokig.

55/40/50-ES SURRANTÓ

38. ábra

55/40/50-es surrantó

(forrás: <https://www.beton.csomiep.com/tb-203030-mederburkolo-elem-kozuti-a-terhelesre-534> - 2024.11.30)

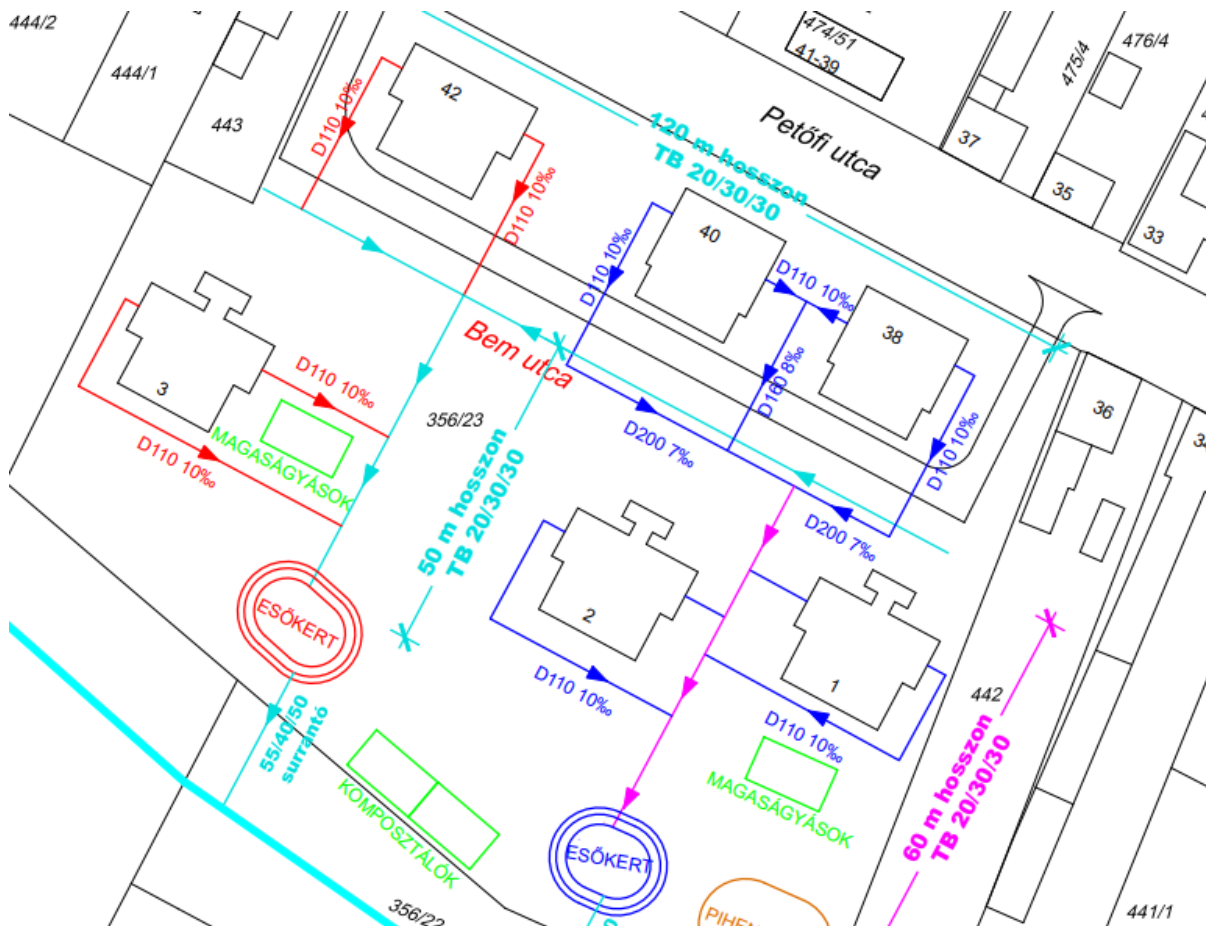
Az árok- és mederburkoló elemek beépítésénél általánosan alkalmazott módszerek hasonlóak a gravitációs csatornák építési technológiájához. A munkafolyamat a befogadó irányából indul, ahol először kialakítják a munkaárkot. Szükség esetén víztelenítési munkákat végeznek, és oldalfali biztosítást alkalmaznak. A beépítést megelőzően 20 cm vastag, jól tömörített ($\text{Trg} \geq 90\%$) homokos kavics ágyazatot készítenek el, amely biztosítja az alap stabilitását és a megfelelő lejtést.

Az árokburkoló elemek beépítése a befogadótól a folyásiránnyal szemben történik, és ügyelni kell a folyásfenék egyenletességére, hogy lépcsős törés ne alakuljon ki az elemek között. Az elemek behelyezése után a földmeder és az árokburkoló oldalfalai közötti rést 0/32-es zúzottkővel kell kitölteni. Az ágyazó anyagot az előírásoknak megfelelően, kézi tömörítéssel tömörítik, szintén legalább $\text{Trg} \geq 90\%$ tömörségűre.

A fugázási és egyéb technológiai részleteknél a gyártó előírásait kell követni. Zárt csövek esetén azokat nyílt árokban, tömörített homokágyban fektetik le a szakmai szabványoknak megfelelően.

3. BEM UTCA – TERVEZÉS

Tervezési feladatomban a Rétság, Bem utcában található több lakásos társasházak komplex csapadékvíz elvezetését választottam. Összesen 6 épület, épületenként 4 lakással.



39. ábra
Bem utcai épületek
(forrás: saját rajz)

3.1. Meglévő állapot bemutatása

Az 42., 40. és 38. számú lapostetős épületek tetején összegyűlő csapadékat külső acél csatornán keresztül vezetik le. Az elvezetés nem zárt csatornába történik, jellemzően meglévő töredezett és megsüllyedt beton járdára, amelyről visszafolyik a csapadék az épületek lábazatához, veszélyeztetve annak állékonyságát. Jobb esetben zöld területre, ahol kis csapadék esetén elsikkadhat, azonban nagyobb esőzéskor az a felület nem alkalmas a teljes szikkasztásra. A 3., 2. és 1. számú épület esetében azonban tetőösszefolyóval, házban belüli ejtőcsöves megoldással érkezik a víz a talajszintre. Gravitációsan a csapadék a tetőszelvényes Petőfi utcáról, dél nyugati irányba, az épületek felé folyik. Azonban ott van annyi zöld terület, ami ezt a csapadék

menyiséget még tudja kezelni, szikkasztani, ennél többet viszont már nem. Az épületek közé és a Bem útra hulló csapadék elnyeléséhez nincs elég szikkasztó felület. A Bem utca nem aszfaltozott út, hanem belső makadám burkolatú szervízút, korlátozott vízelnyelő képességgel



40. ábra
Ejtőcsöves kivezetés
(forrás: saját fotó)



41. ábra
Ejtőcsöves kivezetés
(forrás: saját fotó)



42. ábra
Ereszcsatornák az épületek külső homlokzatán
(forrás: saját fotó)



43. ábra
Ereszcsatornák az épületek külső homlokzatán
(forrás: saját fotó)

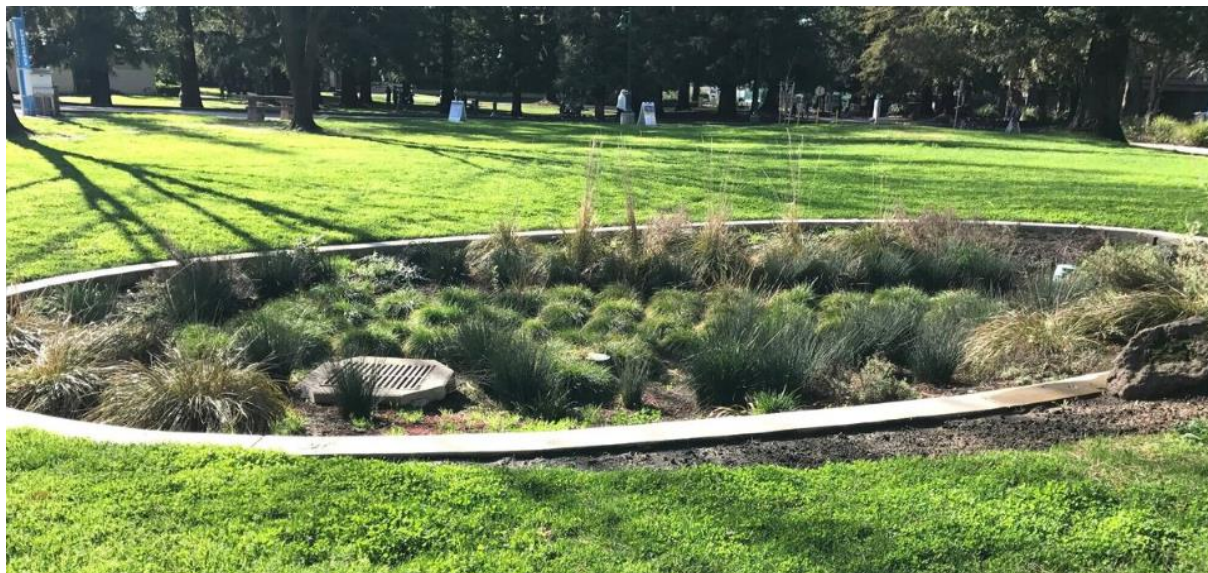
3.2. Tervezési koncepció

A legfontosabb alapelv, hogy a csapadékvíz elvezetésről integráltan gondolkodjunk. Egyrészt meg kell oldanunk az elvezetést az épületektől és ahelyett, hogy a teljes mennyiséget egy befogadóba vezetnénk, gondoskodjunk a víz egy részének helyben tartásáról, oly módon, hogy az képes legyen elszikkadni. Elképzelésem szerint a tetőről lefolyó csapadékot minden épület

esetében felszín alatti, zárt csatornába terelem. A csatornában összegyűjtött vizet TB elemekkel burkolt felszíni vízelvezető árokba engedem, ám mielőtt a teljes csapadék mennyiségét a befogadóba vezetem, beterveztem két darab **esőkertet**, ahol a víz helyben tartásáról gondoskodom. Az esőkerteket túlfolyóval láttam el, így nagy mennyiségű csapadék esetén az esőkertből surrantón keresztül, szintén TB elemmel burkolt felszíni vízelvezető árokban távozhat a víz a befogadóba.

3.2.1. De mik azok az esőkertek?

Az esőkert egy olyan speciálisan kialakított, süllyesztett zöldterület, amely az esővíz elvezetésére és hasznosítására szolgál. Általában a tetőről, járdákról, parkolókról vagy más burkolt felületekről érkező csapadékvíz ide irányul, ahol az beszivárog a talajba. Az esőkertek csökkentik a vízelvezető rendszerek terhelését, megakadályozzák a vízgyűjtő területeken a szennyezés elszállítását, és növelik a helyi biodiverzitást. Segítik a csapadékvíz helyben tartását és visszaszivárgását a talajba, csökkentve az árvízveszélyt. Szűrik a felszíni szennyeződések, például olajat, port vagy más szennyező anyagokat, mielőtt azok eljutnának a vízfolyásokba. A növények párologtatása hűsíti a környezetet, csökkentve a hőszigetelést városi területeken. Helyet biztosítanak beporzók, például méhek és pillangók számára, illetve javítják a környék látványát, és kellemesebb környezetet teremtenek.



44. ábra

Esőkert példa

(forrás: <https://xforest.hu/esokert/> - 2024.11.30)

Az esőkertekbe olyan növényeket kell választani, amelyek jól tűrik a változó vízszintet: időnként nedves, máskor pedig száraz talajviszonyokat. A növények kiválasztásánál figyelembe

kell venni az adott terület éghajlati és talajviszonyait. Érdekes az esőkert belsejébe vízkedvelő növényeket ültetni, mint pl. sás, vízi menta és ahogy haladunk kifelé átváltani egyre inkább szárazságtűrő növényekre: cickafark, levendula.

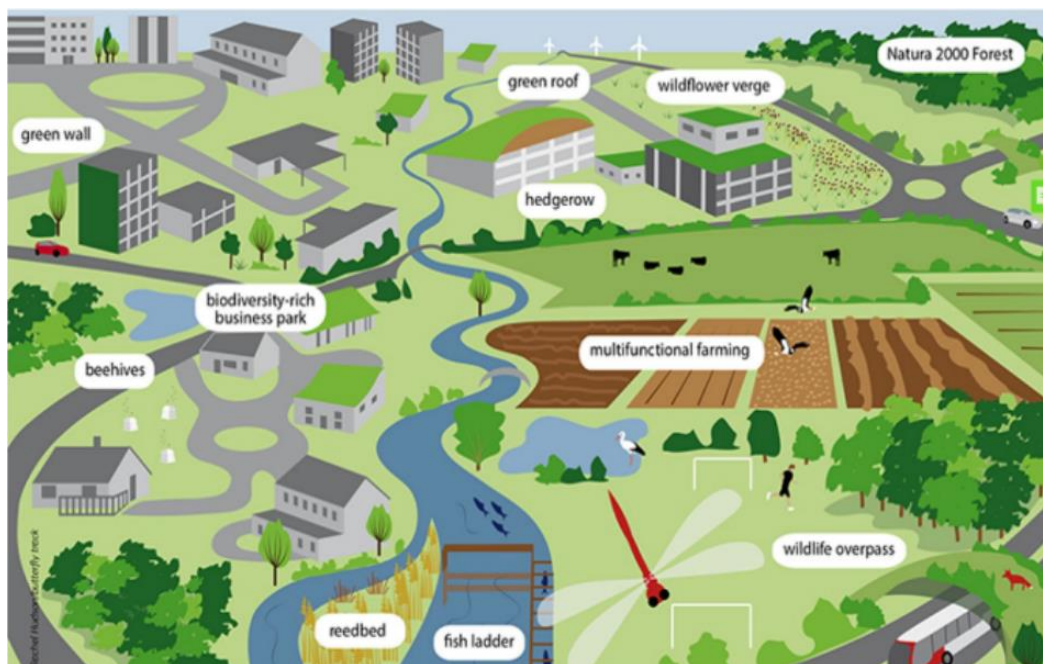


45. ábra

Sosztakovics utcai esőkert

(forrás: <https://www.zoldkuldetes.hu/gyonyoruen-fejlodnek-a-novenyek-a-sosztakovics-utcai-esokertben/> - 2024.11.30)

,



46. ábra

Példa zöld infrastruktúra-hálózatra.

(forrás: <https://xforest.hu/zold-infrastruktura/> - 2024.11.30)

3.3. Tervezési folyamat

Ahhoz, hogy a csapadékvíz elvezetéséhez a megfelelő keresztmetszetekkel tudjunk tervezni, determinálnunk kell a lokális vízgyűjtő területet és meg kell határoznunk az ide lehulló csapadék mennyiséget az ún. mértékadó vízhozamot. Ehhez a racionális módszer szerinti számítást választottam.

A mértékadó vízhozamot az e-UT 03.07.12 ÚME (tov.: ÚME) szerint az alábbiak szerint kell számolni:

$(Q_{\max})$ - A MÉRTÉKADÓ VÍZHOZAM MEGHATÁROZÁSA

$$Q_m = i_p \times K \times \alpha \times A$$

ahol

- i_p mértékadó csapadékkéntenzitás (l/s × ha),
- K klíma biztonsági szorzó,
- α lefolyási tényező,
- A vízgyűjtő terület nagysága (ha).

Mértékadó vízhozam számítás racionális módszerrel

Keressük a Qm-et!

A fentebb említett ÚME szerint a lefolyási tényezőket az alább csatolt táblázati értékek alapján tudjuk felvenni. Az útfelületnél középértéken, **0,90**-es értéket vettem alapul, lapostetőnél pedig **0,95**-ös értéket.

3. táblázat – Lefolyási tényezők

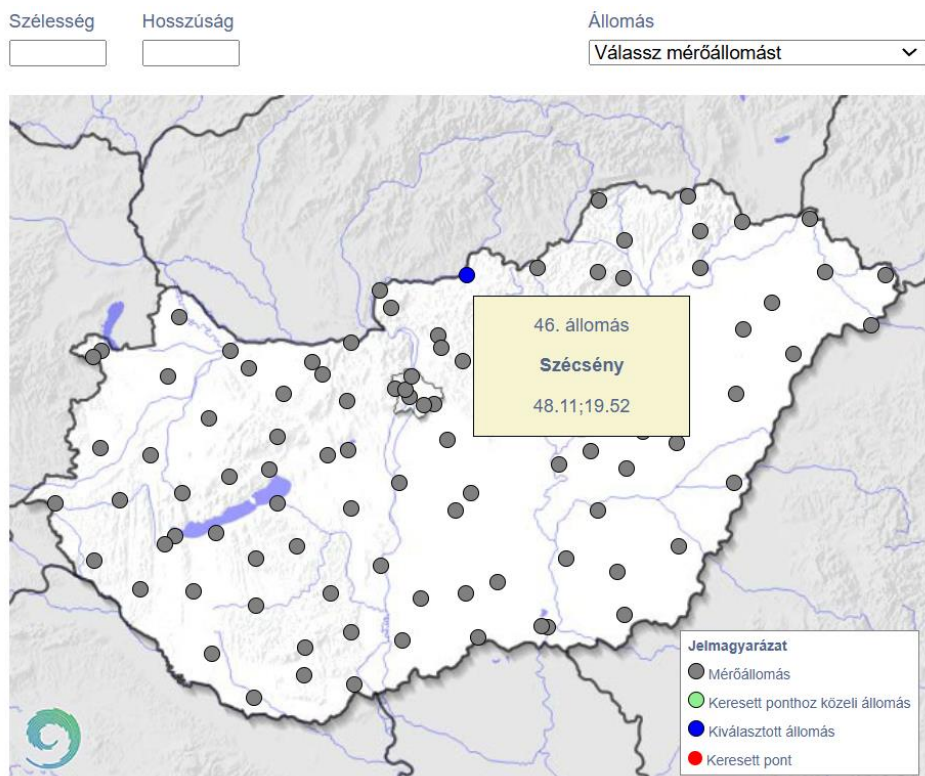
Terület jellege	Lefolyási tényező
Tetőhéjazatok	
Bádog- vagy palatető	0,95
Cserép vagy szigetelőlemez	0,90
Útburkolatok	
Aszfaltburkolat	0,85–0,95
Bitumennel kiöntött kockakő burkolat	0,80–0,85
Kockakő burkolat hézagkiöntés nélkül	0,50–0,70
Idomított terméskő burkolat	0,40–0,50
Kavicsolt utak	0,15–0,30

47. ábra

Lefolyási tényező értékek

(forrás: <https://ume.kozut.hu/statusz/ervenyben-levo-utugyi-muszaki-eloirasok> - 2024.11.30)

A mértékadó intenzitást szintén táblázatos értékekből tudom meghatározni a <https://www.met.hu/eghajlat/csapadekintenzitas/> oldalon. Az itt található 100 automata mérőállomás közül kiválasztom a 3 legközelebb lévő állomást Rétság városához. Ez esetben Szécsény, Nagy-Hideg-hegy és Penc állomásait választottam, itt pedig a 10 éves 10%-os intenzitású eső értéket.



Az ingyenes tervezői adatszolgáltatás biztosításához a szükséges fejlesztést az Országos Vízügyi Főigazgatóság (Települési Vízgazdálkodási Osztály) megbízásából a Magyar Mérnöki Kamara (Vízgazdálkodási és Vízépítési Tagozat) szakmai közreműködésével a HungaroMet Nonprofit Zrt. készítette.

Mérőállomás: 46; **Szécsény** Koordináták: 48.11 N ; 19.52 E

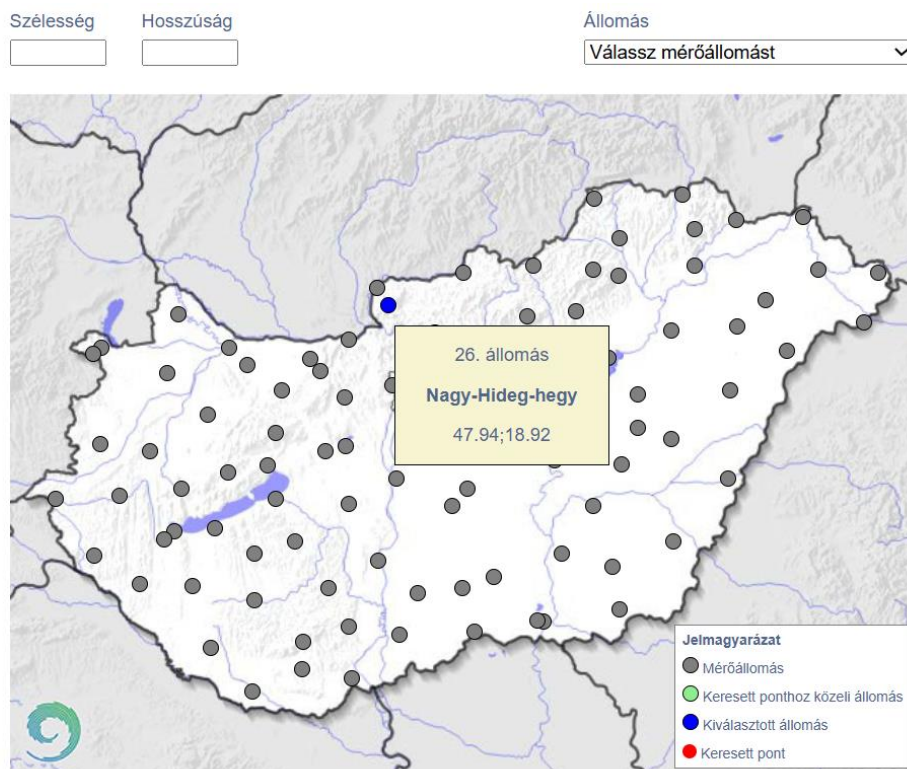
intenzitás (mm/h)	10 perces	20 perces	30 perces	60 perces
1 éves, 100%-os	36,32	27,24	19,76	12,12
2 éves, 50%-os	60,04	47,38	35,78	21,10
4 éves, 25%-os	76,84	61,64	47,14	27,47
5 éves, 20%-os	81,70	65,76	50,42	29,30
10 éves, 10%-os	96,04	77,94	60,10	34,73
20 éves, 5%-os	109,79	89,61	69,40	39,94
50 éves, 2%-os	127,60	104,73	81,42	46,68
100 éves, 1%-os	140,94	116,05	90,44	51,73

1. táblázat: i_p - mértékadó intenzitás értékek mm/h - ban.

intenzitás (l/s x ha)	10 perces	20 perces	30 perces	60 perces
1 éves, 100%-os	100,08	75,06	52,82	33,36
2 éves, 50%-os	166,80	130,66	97,30	58,38
4 éves, 25%-os	211,28	169,58	130,66	75,06
5 éves, 20%-os	225,18	180,70	139,00	80,62
10 éves, 10%-os	266,88	214,06	166,80	94,52
20 éves, 5%-os	305,02	247,42	191,82	108,42
50 éves, 2%-os	353,06	289,12	225,18	127,88
100 éves, 1%-os	389,20	322,48	250,20	141,78

2. táblázat: i_p - mértékadó intenzitás értékek l/s x ha - ban.

48. ábra
Szécsény mérőállomás adatai
(forrás: <https://www.met.hu/eghajlat/csapadekintenzitas/> - 2024.11.30)



Az ingyenes tervezői adatszolgáltatás biztosításához a szükséges fejlesztést az Országos Vízügyi Főigazgatóság (Települési Vízgazdálkodási Osztály) megbízásából a Magyar Mérnöki Kamara (Vízgazdálkodási és Vízépítési Tagozat) szakmai közreműködésével a HungaroMet Nonprofit Zrt. készítette.

Mérőállomás: 26; Nagy-Hideg-hegy Koordináták: 47.94 N ; 18.92 E

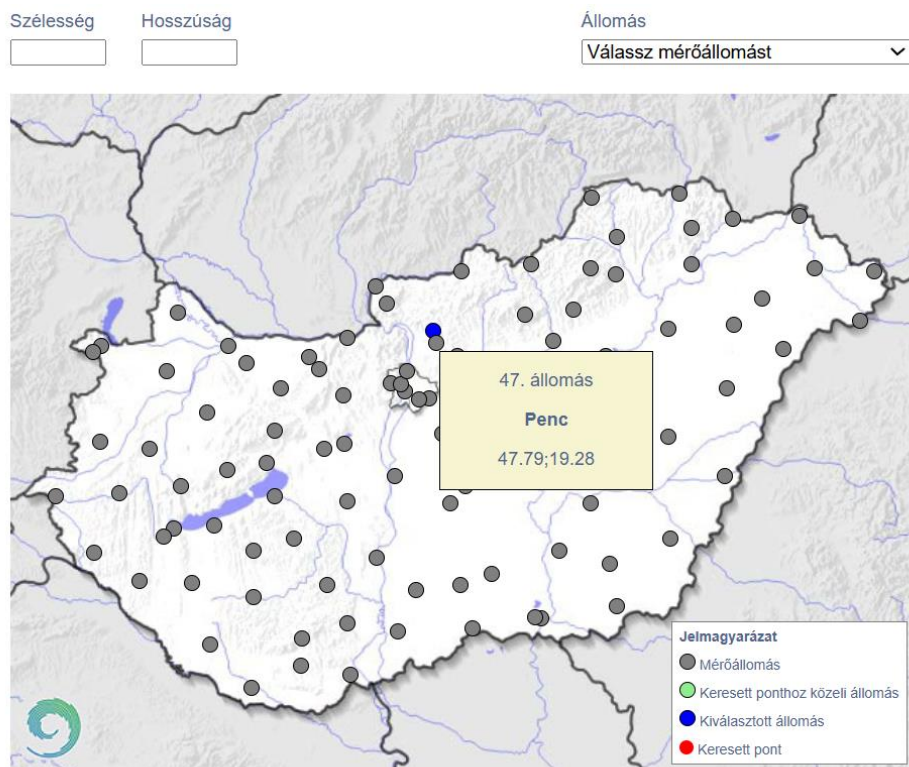
Intenzitás (mm/h)	10 perces	20 perces	30 perces	60 perces
1 éves, 100%-os	37,81	28,36	21,55	13,51
2 éves, 50%-os	63,65	50,04	38,84	24,61
4 éves, 25%-os	81,96	65,39	51,08	32,48
5 éves, 20%-os	87,25	69,83	54,62	34,75
10 éves, 10%-os	102,87	82,93	65,07	41,46
20 éves, 5%-os	117,86	95,50	75,10	47,90
50 éves, 2%-os	137,26	111,77	88,07	56,23
100 éves, 1%-os	151,80	123,96	97,79	62,47

1. táblázat: i_D - mértékadó intenzitás értékek mm/h - ban.

intenzitás (l/s x ha)	10 perces	20 perces	30 perces	60 perces
1 éves, 100%-os	102,86	77,84	58,38	36,14
2 éves, 50%-os	175,14	139,00	105,64	66,72
4 éves, 25%-os	225,18	180,70	141,78	88,96
5 éves, 20%-os	241,86	191,82	150,12	94,52
10 éves, 10%-os	283,56	227,96	180,70	113,98
20 éves, 5%-os	320,26	264,10	208,50	130,66
50 éves, 2%-os	380,86	308,58	244,64	155,68
100 éves, 1%-os	419,78	341,94	269,66	172,36

2. táblázat: i_D - mértékadó intenzitás értékek l/s x ha - ban.

49. ábra
Nagy-Hideg-hegy mérőállomás adatai
(forrás: <https://www.met.hu/eghajlat/csapadekintenzitas/> - 2024.11.30)



Az ingyenes tervezői adatszolgáltatás biztosításához a szükséges fejlesztést az Országos Vízügyi Főigazgatóság (Települési Vízgazdálkodási Osztály) megbízásából a Magyar Mérnöki Kamara (Vízgazdálkodási és Vízépítési Tagozat) szakmai közreműködésével a HungaroMet Nonprofit Zrt. készítette.

Mérőállomás: 47; **Penc** Koordináták: 47.79 N ; 19.28 E

intenzitás (mm/h)	10 perces	20 perces	30 perces	60 perces
1 éves, 100%-os	39,85	30,69	23,44	14,61
2 éves, 50%-os	71,47	54,59	42,57	25,56
4 éves, 25%-os	93,87	71,53	56,13	33,32
5 éves, 20%-os	100,34	76,42	60,05	35,56
10 éves, 10%-os	119,46	90,87	71,62	42,19
20 éves, 5%-os	137,79	104,73	82,72	48,54
50 éves, 2%-os	161,53	122,67	97,09	56,76
100 éves, 1%-os	179,31	136,12	107,85	62,92

1. táblázat: i_p - mértékadó intenzitás értékek mm/h - ban.

intenzitás (l/s x ha)	10 perces	20 perces	30 perces	60 perces
1 éves, 100%-os	108,42	83,40	63,94	38,92
2 éves, 50%-os	197,38	150,12	116,76	69,50
4 éves, 25%-os	258,54	197,38	155,68	91,74
5 éves, 20%-os	278,88	211,28	166,80	97,30
10 éves, 10%-os	330,82	250,20	197,38	116,76
20 éves, 5%-os	380,86	289,12	227,96	133,44
50 éves, 2%-os	447,58	339,16	269,66	155,68
100 éves, 1%-os	497,62	378,08	297,46	172,36

2. táblázat: i_p - mértékadó intenzitás értékek l/s x ha - ban.

50. ábra
Penc mérőállomás adatai
(forrás: <https://www.met.hu/eghajlat/csapadekintenzitas/> - 2024.11.30)

A három érték 266,88 l/s*ha; 283, 56 l/s*ha; 330,82 l/s*ha átlagát véve megkaptam a 293, 75 l/s*ha értéket, de itt még nem ért véget a számolás, mert egy 1,2-es klíma biztonsági tényezővel meg kell szoroznom ezt a számot, így kapok: **352,50 l/s*ha eredményt.**

I_p Intenzitás számítás		
Szécsény	intenzitás 10 év 10%-os, 10 perc	266,88
Nagy-Hideg-hegy	intenzitás 10 év 10%-os, 10 perc	283,56
Penc	intenzitás 10 év 10%-os, 10 perc	330,82
	Átlag	293,75
	Klíma biztonsági tényező	1,2
	Bizt. Tényezővel szorzott átlag	352,50

A következő lépés a felület meghatározása (A), ide tartozik a hat épület tetőfelülete, valamint a makadámút felülete, amely a következőképpen alakul (lásd: SB-T-02 rajz).

- út: 920 m²
- 42. sz. épület: 312 m²
- 3. számú épület: 322 m²
- 40. és 38. számú épület: 295 m²
- 1. és 2. számú épület: 327 m²

A számításnál külön választottam az út, a 42. és a 3. számú épület vízhozamát, és külön a 40. és 38., valamint az 1. és 2. épület vízhozamát. Ez azt jelenti, hogy ezen vízhozamokat két egymástól független rendszerben vezetem el és mindkét külön ág önálló esőkertbe fog betorkollni (lásd: SB-T-03 rajz).

Összeszorozva a kapott értékeket és megkapva a vízhozamot, ezen értékek alapján meghatároztam a csapadékvízmenyiség tározásához szükséges térfogatot. Ahhoz, hogy megkapjuk a kellő térfogatot (m³) meg kell szoroznunk 600 s-al, hiszen 10 perces esőre vonatkoztatunk. Tekintve a sokszor kiszámíthatatlan szélsőséges időjárási viszonyokat, a kapott térfogatot még egy 1,5-ös klíma biztonsági tényezővel megszorozzuk. Így az egyik ág vízhozamához 45,4 m³, a másik ág vízhozamához egy min. 37,5 m³-es víztározót kell tervezni.

Tekintve, hogy nem zárt, hanem nyitott, esőkertben szeretném helyben tartani a csapadékot, a garden futura tájépítészeti cég tájékoztatása alapján a maximum vízmagasságot 30 cm-ben határoztam meg. Ezen vízszint felett túlfolyón keresztül távozhat a víz a befogadó patakba (lisd.: SB-T-03, SB-T-04, SB-T-05 rajzok).

A piros színű számítás jelöli az út, a 42. számú és a 3. számú épület vízhozamát és a tározó méretét, a kék pedig a 40., 38. 1., és 2. épület vízhozamát és tározó térfogatát, tehát egy 151 m³-es és egy 125 m³-es esőkertre van szükségünk 30 cm-es vízmagasságnál.

Út vízhozama			
A	felület	920	m ²
α	lefolyási tényező	0,9	
i_p	intenzitás 10 év 10%-os, 10 perc	352,50	l/s*ha
Qm	mértékadó vízhozam	29,2	l/s
42. számú épület vízhozama			
A	felület	312	m ²
α	lefolyási tényező	0,95	
i_p	intenzitás 10 év 10%-os, 10 perc	352,50	l/s*ha
Qm	mértékadó vízhozam	10,4	l/s
40. és 38. számú épület vízhozama			
A	felület	590	m ²
α	lefolyási tényező	0,95	
i_p	intenzitás 10 év 10%-os, 10 perc	352,50	l/s*ha
Qm	mértékadó vízhozam	19,8	l/s
3. számú épület vízhozama			
A	felület	322	m ²
α	lefolyási tényező	0,95	
i_p	intenzitás 10 év 10%-os, 10 perc	352,50	l/s*ha
Qm	mértékadó vízhozam	10,8	l/s
1. és 2. számú épület vízhozama			
A	felület	654	m ²
α	lefolyási tényező	0,95	
i_p	intenzitás 10 év 10%-os, 10 perc	352,50	l/s*ha
Qm	mértékadó vízhozam	21,9	l/s
Épületek és az út szumma vízhozama			
ΣA	felület	1554	m ²
α	lefolyási tényező	0,95	
i_p	intenzitás 10 év 10%-os, 10 perc	352,50	l/s*ha
ΣQm	mértékadó vízhozam	50,4	l/s
Épületek szumma vízhozama			
ΣA	felület	1244	m ²
α	lefolyási tényező	0,95	
i_p	intenzitás 10 év 10%-os, 10 perc	352,50	l/s*ha
ΣQm	mértékadó vízhozam	41,7	l/s
Szükséges víztározó térfogata			
t	Eltelt idő	600	s
K	Klíma biztonsági tényező	1,5	
ΣQm	mértékadó vízhozam	50,4	l/s
ΣV	össz számított térfogat	45,4	m ³
	víztározó térfogata 30 cm-es vízmagasság tervezése esetén	151	m ³
Szükséges víztározó térfogata			
t	Eltelt idő	600	s
K	Klíma biztonsági tényező	1,5	
ΣQm	mértékadó vízhozam	41,7	l/s
ΣV	össz számított térfogat	37,5	m ³
	víztározó térfogata 30 cm-es vízmagasság tervezése esetén	125	m ³

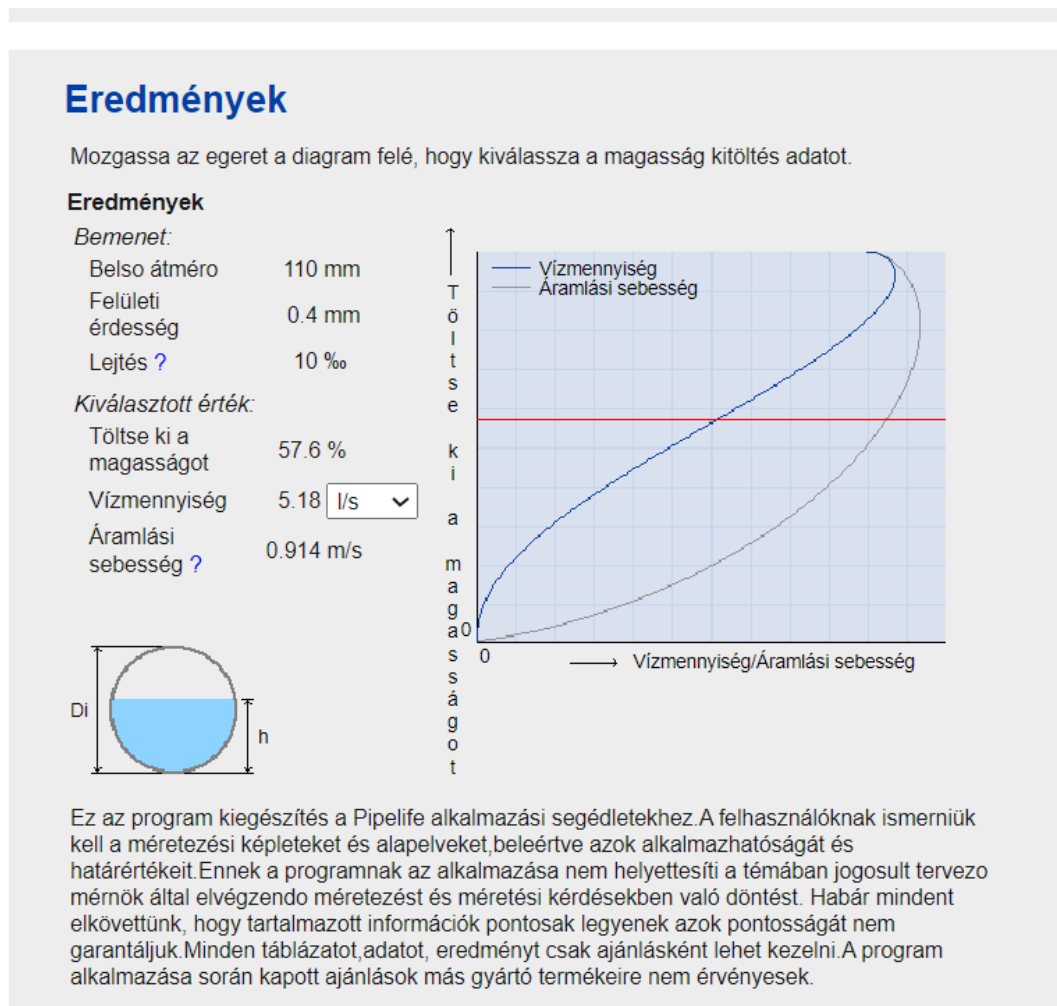
Következő lépésként a tervezési koncepcióban már említett elképzeléseimet szeretném alkalmazni. Tehát, a nyugati oldalon lévő 42. és 3. számú épületekből, a házak mindkét oldalán D110 mm-es átmérőjű KG PVC anyagú műanyag csövön zárt csatornában vezetjük el a vizet, szerviz úton felgyülemelő csapadékkal együtt a 120 méter hosszú TB 20/30/30-as, „A” jelű mederbe, 10 %-es lejtéssel. Itt kell megjegyezni, hogy az épületek esetében mivel két oldalt vezetem ki a tetőről lefolyó csapadékot, így a vízhozamot is két felé vettem. Így pl. a 42. sz. épület kapcsán 5,2 l/s-al számolok kifolyásonként.

Szükséges keresztmetszetek és lejtés meghatározása:

A szükséges keresztmetszet méretezéséhez a Colebrook-White féle számítást használtam az alábbi weboldalon:

[Colebrook-White Tool PF](#)

A lejtést 10 ezrelékben határoztam meg, az átmérőt pedig 110 mm-ben. A vízmennyiséget korábban kiszámoltam, ami 5,2 l/s. Ezen számítással azt ellenőriztem, hogy az adott lejtéssel és keresztmetszettel elbírja-e szállítani a csatorna a számolt 5,2 l/s mennyiséget. Jól látszik az alábbi képen, hogy 57,7 %-a lesz kihasználva a vélt keresztmetszetnek, így tökéletesen megfelel a D110 mm.



51. ábra

Pipelife méretező kalkulátor (42. épület)

(forrás: <https://www.pipelife.hu/szolgaltatasok/calculation-tools/colebrook-white-tool-pf.html> - 2024.11.30)

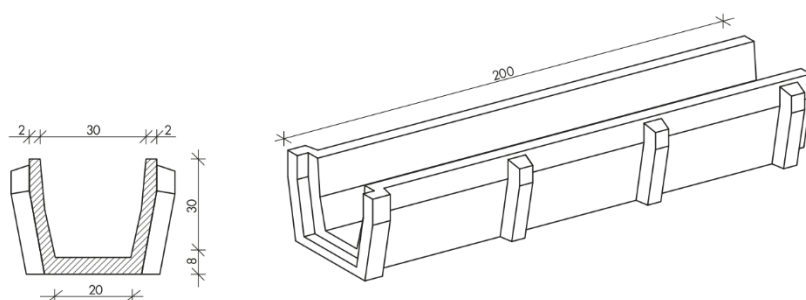
Az SB-T-03 terven világoskék színnel jelölt „A” burkolt árok az út déli oldalán helyezkedik el, amely két funkciót lát el: egyrészt a 42. épületből kifolyó csapadékvizet fogadja be, valamint a szervíz útról gravitációsan lefolyó csapadékot veszi fel, tehát a szükséges keresztmetszetet $29,2+10,4 = 39,6$ l/s vízhozamra kell meghatározni. Ehhez a Csomiép árok-, és mederburkoló elemeit választottam.



Nyíltszelvényű árok- és mederburkolás vasbeton elemei

1.5. TB JELŰ ÁROK- ÉS MEDERBURKOLÓ ELEMÉK

TB 20/30/30 MEDERBURKOLÓ ELEM 10 TONNA TENGELETERHELÉSRE



Az elemek fenéklemezében 3 db Ø100 lyuk kirekesztéssel is készülhetnek.
EMI NMÉ: A-70/2015
Iparjogvédelem lajstromszáma: MSZH 199919

Típusjelölés: 1000/200/30/195/C40/50/XC4, XF3, XA2, XV3(H)											
Fenék szél (a) szél (b) mm	Felső szél (b) mm	Szelvény mag (c) mm	Elem hossz (d) mm	Elem tömeg (kg)	Beton szilárdság	Beton kitéti osztályok	Vízszállító kereszt-metszet A _v (m ²)	Nedvesített kerület P _v (m)	Hidraulikai sugár R (m)	Kiszorított térfogat (m ³ /m)	
20	30	30	200	195	C40/50	XC4, XF3, XA2, XV3(H)	0,078	0,81	0,096	0,205	
Burkolat esése I ‰			0,2	0,5	1,0	2,0	5,0	10,0	20,0	50,0	100,0
Vízszállító képesség (l/s)			16	25	43	49	78	110	155	246	348

52. ábra

TB jelű árok és meder burkoló elemek

(forrás: <https://www.beton.csomiep.com/tb-203030-mederburkolo-elem-kozuti-a-terhelesre-534> - 2024.11.30)

A TB 20/30/30 elemmel burkolt csatorna vízhozamai az alábbi képen láthatóak. Pirossal kiemeltem az általam választott lejtést 5‰, amely esetén 20 cm-es vízmagasságnál 43 l/s-ot tud elszállítani, a szükséges vízszállító kapacitás pedig 39,6 l/s, tehát a választott elem megfelelő.

TB 20/30/30 elemmel burkolt csatorna vízhozama l/s az MI-10-291/2:1985 szerint						
I ‰	Vízmélység cm					
	10 cm		20 cm		30 cm	
	v [m/s]	Q [l/s]	v [m/s]	Q [l/s]	v [m/s]	Q [l/s]
0,2	0,14	3	0,18	9	0,20	16
0,5	0,22	5	0,28	14	0,32	25
1,0	0,30	7	0,39	19	0,44	43
2,0	0,43	10	0,56	27	0,63	49
5,0	0,68	15	0,88	43	0,99	78
10,0	0,90	22	1,23	61	1,41	110
20,0	1,36	30	1,76	87	1,98	155
50,0	2,15	48	2,79	138	3,14	246
100,0	3,04	68	3,94	194	4,44	348

53. ábra

TB 20/30/30 elemmel burkolt csatorna vízhozamának kiválasztása

(forrás: <https://www.beton.csomiep.com/tb-203030-mederburkolo-elem-kozuti-a-terhelesre-534> - 2024.11.30)

Az „A” jelű mederbe merőlegesen csatlakozik be a „B” jelű 50 méter hosszú burkolt nyílt árok, amelynek a vízhozama már 50,4 l/s. Maradhat ezen a szakaszon is a korábban meghatározott TB 20/30/30-as keresztmetszet, hiszen 78 l/s a maximum, amit képes szállítani egyszerre. Ebben a szakaszba kötöttem be a 3. számú épület vízelvezetését is. Ebből az árokból már közvetlenül a 151 m³ térfogatú esőkertbe áramlik be a csapadék.

A 40-es épület keleti, a 38-as épületi nyugati oldalán egy közös zárt csatornában vezetem el a vizet. Ebben az esetben a két épület vízhozamának a felét vettem figyelembe, tehát 9,9 l/s-ot. A D110 mm-es átmérő itt már nem elegendő, váltottam D160 mm-esre és 8‰ lejtésre.

Eredmények

Mozgassa az egeret a diagram felé, hogy kiválassza a magasság kitöltés adatot.

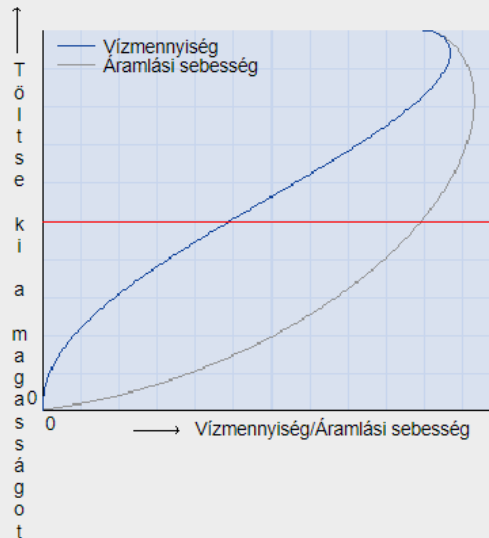
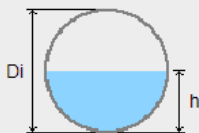
Eredmények

Bemenet:

Belso átméro 160 mm
Felületi
éresség 0.4 mm
Lejtés ? 8 ‰

Kiválasztott érték:

Töltse ki a
magasságot 50.0 %
Vízmenyiség 9.91 l/s
Áramlási
sebesség ? 0.986 m/s



54. ábra

Pipelife méretező kalkulátor (40. és 38. épület)

(forrás: <https://www.pipelife.hu/szolgaltatasok/calculation-tools/colebrook-white-tool-pf.html> - 2024.11.30)

A 40. és 38. épület teljes csapadék mennyiségét összegyűjtve, a szervíz út alatt átmenve egy nagyobb zárt csatornába gyűjtöttem össze, amely a „C” jelű bíbor színnel jelölt 60 méter hosszú TB 20/30/30-as nyílt árokba torkollik be. Ezen zárt gyűjtőcsatorna már 19,8 l/s vízhozamot kell, hogy szállítson, így ide D200 mm-es átmérőt választottam 7‰ eséssel.

Eredmények

Mozgassa az egeret a diagram felé, hogy kiválassza a magasság kitöltés adatot.

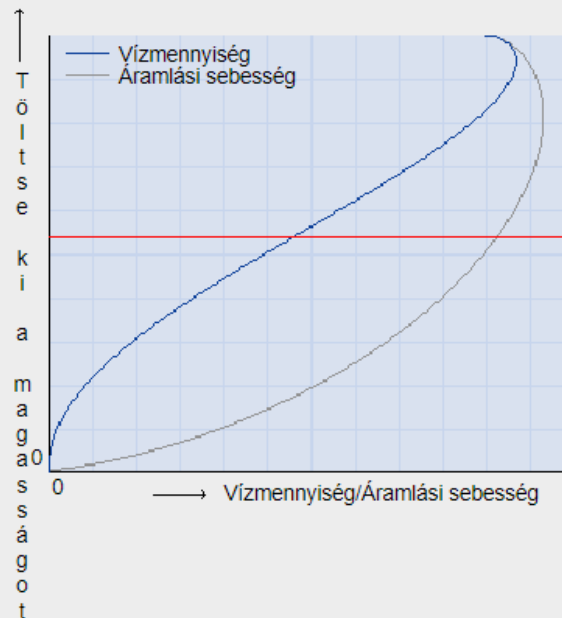
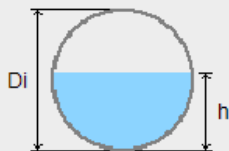
Eredmények

Bemenet:

Belso átméro	200 mm
Felületi érdesség	0.4 mm
Lejtés ?	7 ‰

Kiválasztott érték:

Tölts ki a magasságot	54.4 %
Vízmennyiség	19.2 l/s
Áramlási sebesség ?	1.10 m/s



55. ábra

Pipelife méretező kalkulátor (40. és 38. épület teljes mennyisége)

(forrás: <https://www.pipelife.hu/szolgaltatasok/calculation-tools/colebrook-white-tool-pf.html> - 2024.11.30)

A „C” jelű mederbe fog bekötni az 1. és 2. épületből származó csapadékvíz is, szintén D110 mm-es zárt csatornán keresztül, melynek így összesen 41,7 l/s-ot kell biztonsággal elszállítani a 125 m³ térfogatú esőkertbe.

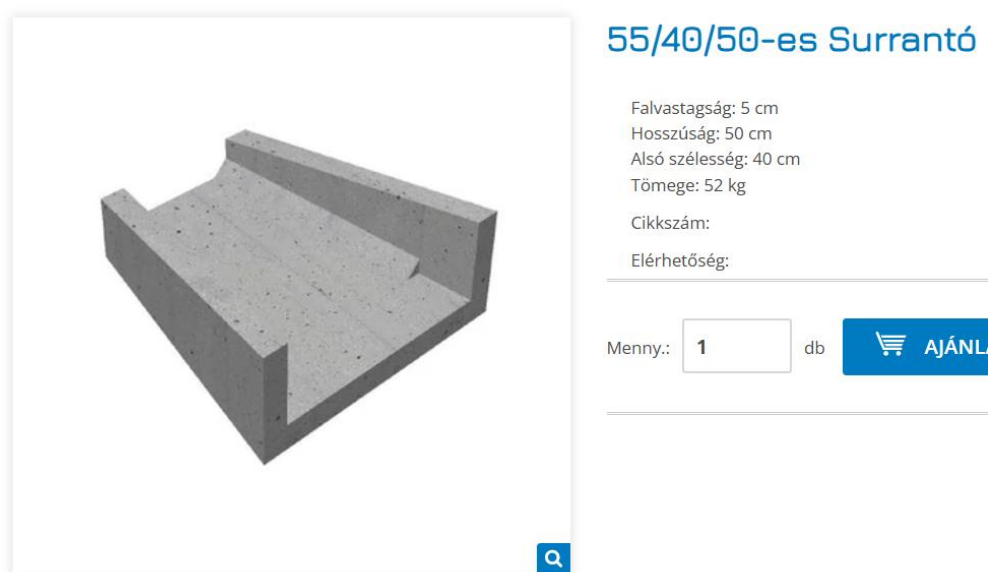
Az esőkert tervezésekor számos tényezőt kell figyelembe venni annak érdekében, hogy hatékonyan kezelje a csapadékvizet, ezek az alábbiak:

- a vízgyűjtő területől a csapadékvíz elszállítása az esőkertbe a megfelelő keresztmetszettel és lejtéssel
- a megfelelő méret és mélység meghatározása
- az oldalfalak/rézsű dőlése (3:1)
- túlfolyás biztosítása
- fontos, hogy az esőkert alatti talaj jó vízáteresztő képességgel rendelkezzen, tehát a homokos-kavicsos talaj a legjobb, agyagos talaj esetében talajcserére van szükség

- az épülettől legalább 5 méterre helyezzük el, hogy elkerüljük a víz beszivárgását az alapozásba
- kerüljük a nagy gyökerű fák közvetlen környezetét, nehezebb kivitelezés és felesleges pusztítás a fában
- növények vízigény szerinti tervezése
- esztétika és formatervezés

A felsorolt tényezőket figyelembe véve igyekeztem megtervezni az esőkerteket, amelyek az SB-T-03, SB-T-04 és az SB-T-05 számú rajzdokumentációban megtalálhatóak. Esztétikai szempontból egy részét zúzottköves sétánnyal és padokkal láttam el. A kert aljára pedig 10 cm vastag faaprítékot, vagy kőzetmulcsot terveztem. Fontos megjegyezni, hogy a tömörítetlen talaj javasolt vízáteresztő képessége valahol 10^{-3} m/s és $5 \cdot 10^{-6}$ m/s között legyen.

Az elöntési területen túlsorduló, az esőkert kapacitását meghaladó csapadékvíz egy 55/40/50-es surrantón keresztül túlfolyik a befogadó patakba.



56. ábra

55/40/50-es surrantó

(forrás: <https://www.beton.csomiep.com/554050-es-surranto-832> - 2024.11.30)

ÖSSZEFOGLALÁS

Szakdolgozatomban a Magyar Mérnöki Kamara Vízgazdálkodási és Vízépítési Tagozata által, 2023.01.15-én kiadott Integrált Települési Vízgazdálkodási Tervet készítettem el Rétság város vonatkozásában. Tekintve, hogy a terv elkészítéséhez szükséges segédlet számos olyan kérdést vet fel, amely Rétság vonatkozásában nem releváns, vagy nem sikerült kellő információt kapnom róla, a tartalmat igyekeztem kompenzálni azzal, hogy egy a városhoz tartozó társasházazas övezet csapadékvíz elvezetését tanulmányterv szinten megterveztem.

A dolgozatot három részre osztottam. Az első részben Rétság vízgyűjtő területét mutattam be, illetve megvizsgáltam a domborzati, talaj, lakossági, ipari és gazdasági szegmenseit. A második körben a városban található vízi közművekre fókuszáltam, ideértve a közmű szolgáltatót, az ivóvíz ellátást, a szennyvíz kezelést és a csapadékvíz elvezetést. A csapadékvíz elvezetés kapcsán bemutattam néhány meglévő utcát, és javaslatot tettem ezen utcák víz elvezetésének rekonstrukciójára. Zárásként a fent említett tervezési folyamaton mentem végig, számításokkal és rajzokkal megtámogatva, fókuszba helyezve azt a szemléletet, hogy a lehulló csapadékot lehetőségeinkhez képest tartsuk helyben. Ezt a gondolatot szem előtt tartva terveztem esőkerteket a területre, melyek szikkasztóként és esztétikában is tökéletesen illeszkednek környezetünkbe.

Kulcsszavak: Rétság, ITVT, ivóvízellátás, szennyvíz kezelés, csapadékvíz elvezetés és gazdálkodás, esőkert, szikkasztás

SUMMARY

In my thesis, I prepared the Integrated Municipal Water Management Plan for the town of Rétság, published by the Water Management and Water Engineering Section of the Hungarian Chamber of Engineers on 15.01.2023. Considering the fact that the aid for the preparation of the plan raises a number of questions that are not relevant for Rétság or I could not get enough information about it, I tried to compensate the content by designing the stormwater drainage of a condominium zone belonging to the town on the level of a study plan.

I divided the thesis into three parts. In the first part I presented the catchment area of Rétság and examined its topographical, soil, residential, industrial and economic segments. In the second part, I focused on the water utilities in the city, including the utility provider, drinking water supply, wastewater treatment and stormwater drainage. Regarding stormwater drainage, I presented some existing streets and proposed reconstruction of the drainage of these streets. In conclusion, I went through the aforementioned design process, supported by calculations and drawings, focusing on the approach of keeping rainfall in place as far as possible. With this idea in mind, I designed rain gardens for the area, which fit perfectly into our environment, both aesthetically and as a soakaway.

Keywords: Rétság, ITVT, drinking water supply, wastewater treatment, stormwater drainage and management, rain garden, desiccation

MELLÉKLETEK

1. sz. melléklet: Rétság, Rózsavölgyi utca mintakeresztmetszelvénye
2. sz. melléklet: Rétság, Hunyadi sor mintakeresztmetszelvénye
3. sz. melléklet: Rétság, csapadékvíz kezelésének hosszútávú terve
4. sz. melléklet: Rétság, Bem utcai lakótelep vízgyűjtő terület számítás
5. sz. melléklet: Rétság, Bem utcai lakótelep esőkert részletrajza
6. sz. melléklet: Rétság, Bem utcai lakótelep esőkertjeinek metszete

ÁBRAJEGYZÉK

1. ábra Rétság látképe madártávlatból (forrás: https://hu.m.wikipedia.org/wiki/F%C3%A1jl:R%C3%A9ts%C3%A1g_l%C3%A1tk%C3%A9pe_mad%C3%A1rt%C3%A1vlat%C3%B3.jpg – 2024.09.19.).....	10
2. ábra Lakossági és területi adatok (forrás: Magyarország helységnévtára – 2024.09.21)....	10
3. ábra Rétság, Nógrád Vármegyén belül (forrás: https://www.marlpont.nl/nograd-terkep.html - 2024.10.01).....	11
4. ábra Rétság közigazgatási határa (forrás: https://data2.openstreetmap.hu/hatarok/hatarok.php?hatar=R%C3%A9ts%C3%A1g-2024.10.19).....	11
5. ábra A Duna részvízgyűjtő területe (forrás: http://www2.vizeink.hu/files/vizeink.hu_0344_Reszvizgyujto_VGT_Duna_4.pdf - 2024.10.01).....	13
6. ábra A Jenői-patak és a Névtelen patak vízgyűjtő területe (forrás: https://www.girasek.hu/retsagnet//onkorm/et/onk1714-03.pdf - 2024.10.01)	15
7. ábra Pusztaszántói halastavak (forrás: https://www.google.com/maps - 2024.10.01).....	16
8. ábra Rétság eFöld portál (forrás: https://efold.gov.hu/ - 2024.10.01)	17
9. ábra Komplex geodéziai-geofizikai obszervatórium (tov.: KGO) Pencen (forrás: https://www.urvilag.hu/hazai_kutatohelyek_es_uripar/20180204_kozmikus_geodeziai_obszervatorium - 2024.10.01).....	18
10. ábra KGO Mérőállomás adatai (forrás: Index of /climate/observations_hungary – 2024.10.01).....	19
11. ábra Meteorológiai állomás Pencen (forrás: saját fotó).....	19
12. ábra A település főbb meteorológiai adatai (forrás: Index of /climate/observations_hungary – 2024.10.01).....	20
13. ábra Csapadékra jellemző egyéb adatok (forrás: Index of /climate/observations_hungary – 2024.10.01).....	20
14. ábra A település csapadék intenzitás adatai (forrás: Index of /climate/observations_hungary – 2024.10.01)	20
15. ábra E-közmű térkép (forrás: DMRV ZRT. adatszolgáltatása – 2024.10.07).....	22
16. ábra A DMRV Zrt. térképés működési területe Nógrád Vármegyére vetítve (forrás: https://www.dmrvzrt.hu/hu/mukodesi-terulet - 2024.10.07).....	24
17. ábra Általános információk (forrás: https://www.dmrvzrt.hu/hu/mukodesi-terulet - 2024.10.07).....	25
18. ábra (forrás: DMRV ZRT. adatszolgáltatása – 2024.10.07)	30
19. ábra Rétság szennyvízelvezetési agglomeráció főbb adatai (forrás: https://njt.hu/jogszabaly/2002-25-20-22.12 - 2024.10.20).....	33
20. ábra Eleveniszapos technológia-átfolyásos rendszer (forrás: https://wapp.hu/technologiak/egyenes-atfolyasu-eleveniszapos-szennyviztisztitasi-technologiak/ - 2024.10.20)	34
21. ábra A szennyvíztisztító telep 2023.01.24. mintavételi értékei (forrás: DMRV ZRT. adatszolgáltatása – 2024.10.07)	37
22. ábra Terhelési értékek (forrás: DMRV ZRT. adatszolgáltatása – 2024.10.07).....	37
23. ábra Az ipari parkban lévő szennyvíztisztító telep 2022.06.07. mintavételi értékei (forrás: DMRV ZRT. adatszolgáltatása – 2024.10.07).....	39

24. ábra Nemzetgazdasági szempontból kiemelt jelentőségű új szennyvíztisztító telep (forrás: https://njt.hu/jogszabaly/2017-272-20-22.7 - 2024.10.20).....	40
25. ábra Csapadékösszegek (forrás: Index of /climate/observations_hungary – 2024.10.01) .	44
26. ábra Lokális max-, és mélypontok (forrás: Rétság Város Önkormányzata – 2024.10.20)	45
27. ábra 1. Rózsavölgyi utca; 2. Mező utca; 3. Hunyadi sor (forrás: https://www.google.com/maps - 2024.11.10).....	46
28. ábra Rózsavölgyi utca (forrás: Espár Zsolt e.v. – 2024.11.08).....	47
29. ábra Rózsavölgyi utca, meglévő állapot (forrás: Espár Zsolt e.v. – 2024.11.08).....	47
30. ábra Rózsavölgyi utca, meglévő állapot (forrás: Espár Zsolt e.v. – 2024.11.08).....	48
31. ábra „K” szegély (forrás: https://terkodepo.hu/termek/vitep-aurora-k-szegelyko-szurke-25x25x15-10-cm/ - 2024.11.19.).....	49
32. ábra Mező utca (forrás: Espár Zsolt e.v. – 2024.11.08)	49
33. ábra Mező utca, meglévő állapot (forrás: Espár Zsolt e.v. – 2024.11.08).....	50
34. ábra Mező utca, meglévő állapot (forrás: Espár Zsolt e.v. – 2024.11.08).....	50
35. ábra Hunyadi sor (forrás: Espár Zsolt e.v. – 2024.11.08).....	51
36. ábra Hunyadi sor meglévő állapot (forrás: Espár Zsolt e.v. – 2024.11.08).....	52
37. ábra TB 20/30/30 mederburkoló elem és TBF 20 vízbeeresztős fedlap (forrás: https://www.beton.csomiep.com/tb-203030-mederburkolo-elem-kozuti-a-terhelesre-534 - 2024.11.30).....	53
38. ábra 55/40/50-es surrantó (forrás: https://www.beton.csomiep.com/tb-203030-mederburkolo-elem-kozuti-a-terhelesre-534 - 2024.11.30)	54
39. ábra Bem utcai épületek (forrás: saját rajz).....	55
40. ábra Ejtőcsöves kivezetés (forrás: saját fotó).....	56
41. ábra Ejtőcsöves kivezetés (forrás: saját fotó).....	56
42. ábra Ereszcsatornák az épületek külső homlokzatán (forrás: saját fotó).....	57
43. ábra Ereszcsatornák az épületek külső homlokzatán (forrás: saját fotó).....	57
44. ábra Esőkert példa (forrás: https://xforest.hu/esokert/ - 2024.11.30).....	58
45. ábra Sosztakovics utcai esőkert (forrás: https://www.zoldkuldetes.hu/gyonyoruen-fejlodnek-a-novenyek-a-sosztakovics-utcai-esokertben/ - 2024.11.30).....	59
46. ábra Példa zöld infrastruktúra-hálózatra. (forrás: https://xforest.hu/zold-infrastruktura/ - 2024.11.30).....	60
47. ábra Lefolyási tényező értékek (forrás: https://ume.kozut.hu/statusz/ervenyben-levo-utugyi-muszaki-eloirasok - 2024.11.30).....	61
48. ábra Szécsény mérőállomás adatai (forrás: https://www.met.hu/eghajlat/csapadekintenzitas/ - 2024.11.30).....	62
49. ábra Nagy-Hideg-hegy mérőállomás adatai (forrás: https://www.met.hu/eghajlat/csapadekintenzitas/ - 2024.11.30).....	63
50. ábra Penc mérőállomás adatai (forrás: https://www.met.hu/eghajlat/csapadekintenzitas/ - 2024.11.30).....	64
51. ábra Pipelife méretező kalkulátor (42. épület) (forrás: https://www.pipelife.hu/szolgalatasok/calculation-tools/colebrook-white-tool-pf.html - 2024.11.30).....	67
52. ábra TB jelű árok és meder burkoló elemek (forrás: https://www.beton.csomiep.com/tb-203030-mederburkolo-elem-kozuti-a-terhelesre-534 - 2024.11.30).....	68
53. ábra TB 20/30/30 elemmel burkolt csatorna vízhozamának kiválasztása (forrás: https://www.beton.csomiep.com/tb-203030-mederburkolo-elem-kozuti-a-terhelesre-534 - 2024.11.30).....	69

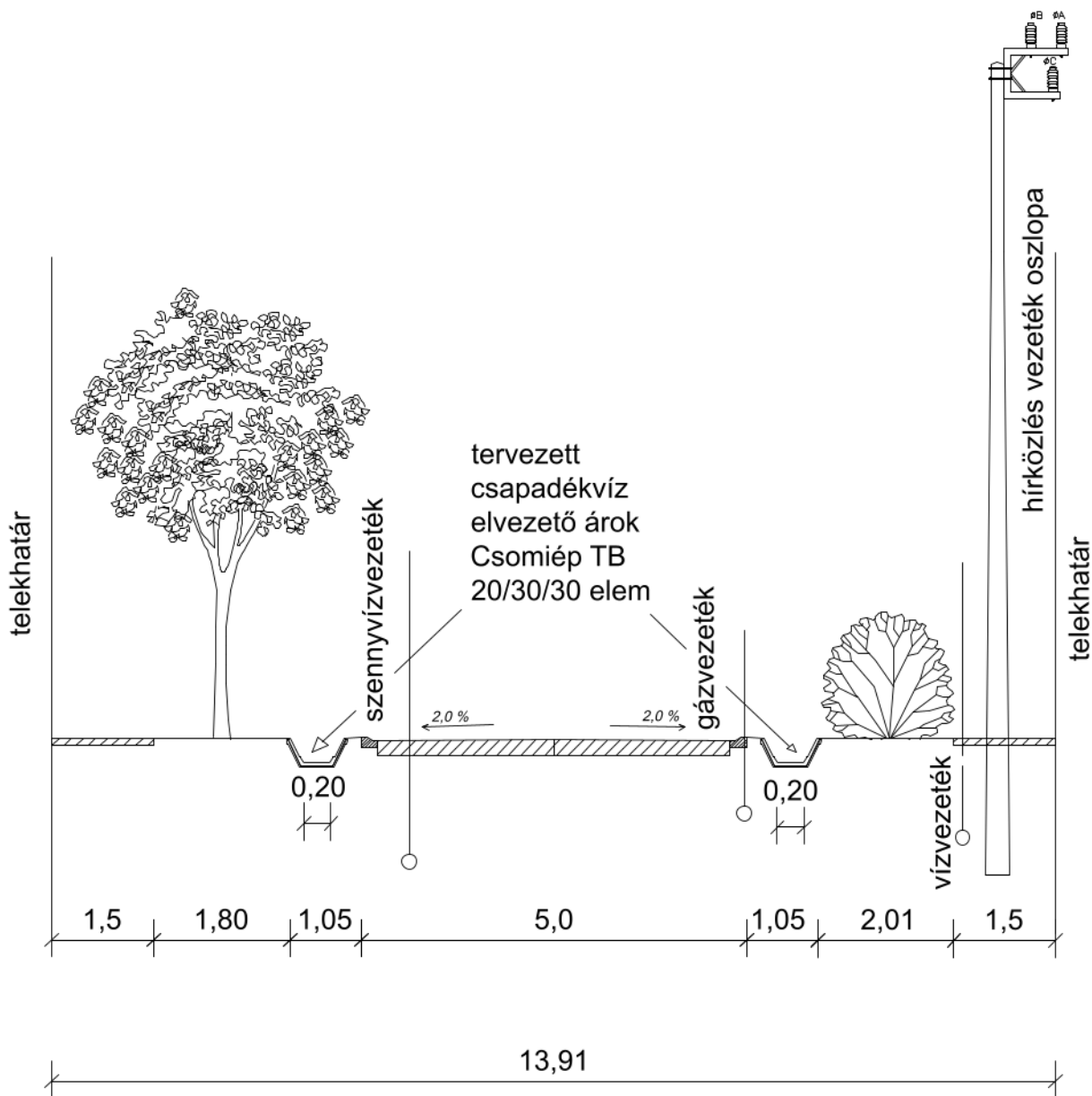
54. ábra Pipelife méretező kalkulátor (40. és 38. épület) (forrás: https://www.pipelife.hu/szolgalattasok/calculation-tools/colebrook-white-tool-pf.html - 2024.11.30).....	70
55. ábra Pipelife méretező kalkulátor (40. és 38. épület teljes mennyisége) (forrás: https://www.pipelife.hu/szolgalattasok/calculation-tools/colebrook-white-tool-pf.html - 2024.11.30).....	71
56. ábra 55/40/50-es surrantó (forrás: https://www.beton.csomiep.com/554050-es-surranto-832 - 2024.11.30)	72

IRODALOMJEGYZÉK

(azon hivatkozások, melyek az ábrajegyzékben nincsenek feltüntetve)

- [1] „https://vpf.vizugy.hu/reg/ovf/doc/itvt_tervezesi%20segedlet_OVF.pdf,” [2024.09.11].
- [2] „<https://www.girasek.hu/retsagnet/onkorm/et/onk1714-03.pdf>,” [2024.10.10].
- [3] „<https://dmrvzrt.hu/hu/vizminoseg>,” [2024.10.11].
- [4] „<https://wapp.hu/technologiak/egyenes-atfolyasu-eleveniszapos-szennyvztisztitasi-technologiak/>,” [2024.11.09].
- [5] „https://nimbus.elte.hu/tanszek/docs/BSc/2024_2/Kiss_Alajos_2024.pdf,” [2024.11.12].

Rózsavölgyi utca mintakeresztmetszelve



ÓBUDAI EGYETEM

YBL MIKLÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR

RÉTSÁG VÁROS INTEGRÁLT TELEPÜLÉSI VÍZGAZDÁLKODÁSI TERVÉNEK ELKÉSZÍTÉSE

KÉSZÍTETTE: SÁGI BENEC, NEPTUN KÓD: [REDACTED]

RAJZSZÁM: SB-T-07

BELSŐ KONZULENS:
BOSNYÁKOVICS GABRIELLA

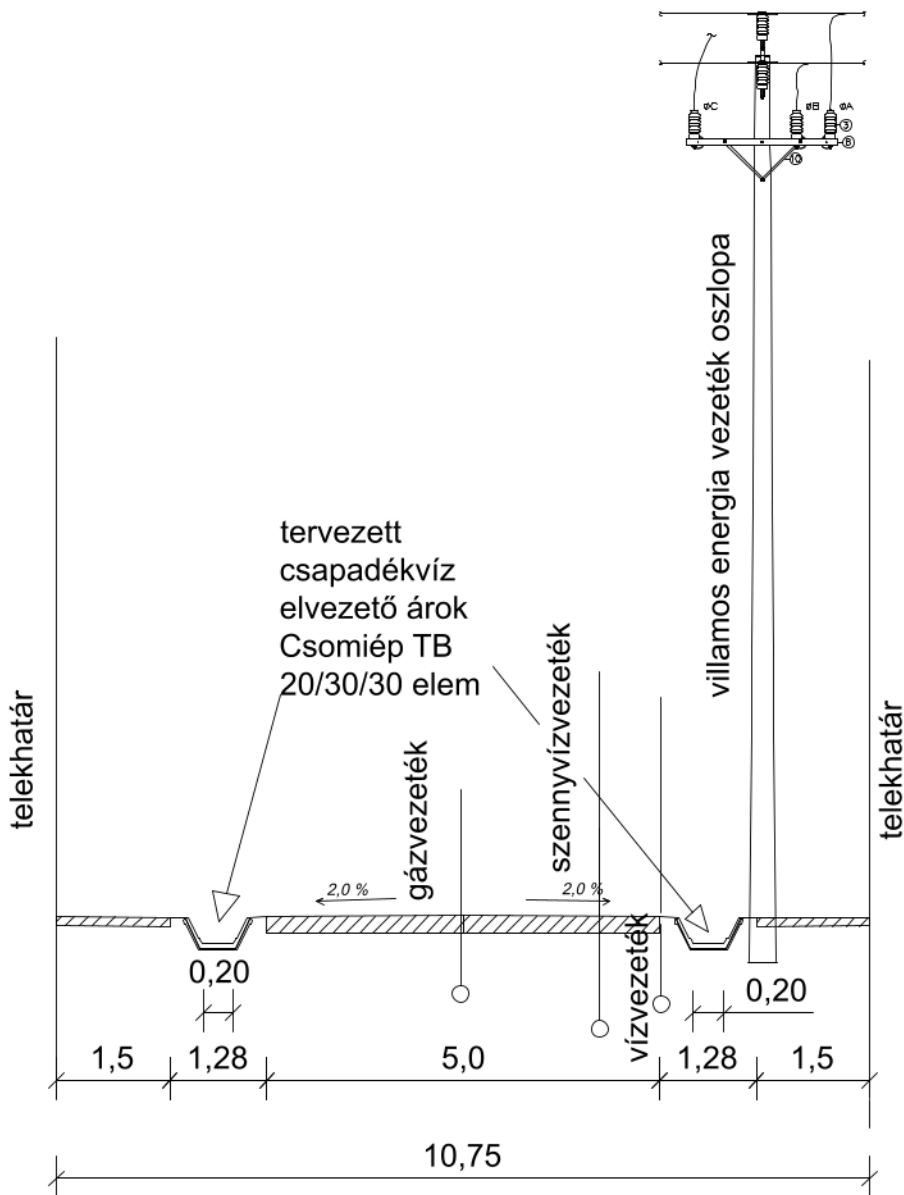
KÜLSŐ KONZULENS:
ESPÁR ZSOLT

MÉRETARÁNY: M=1:100

RÓZSAVÖLGYI UTCA MINTAKERESZTSZELVÉNYE

DÁTUM: 2024.11. hó

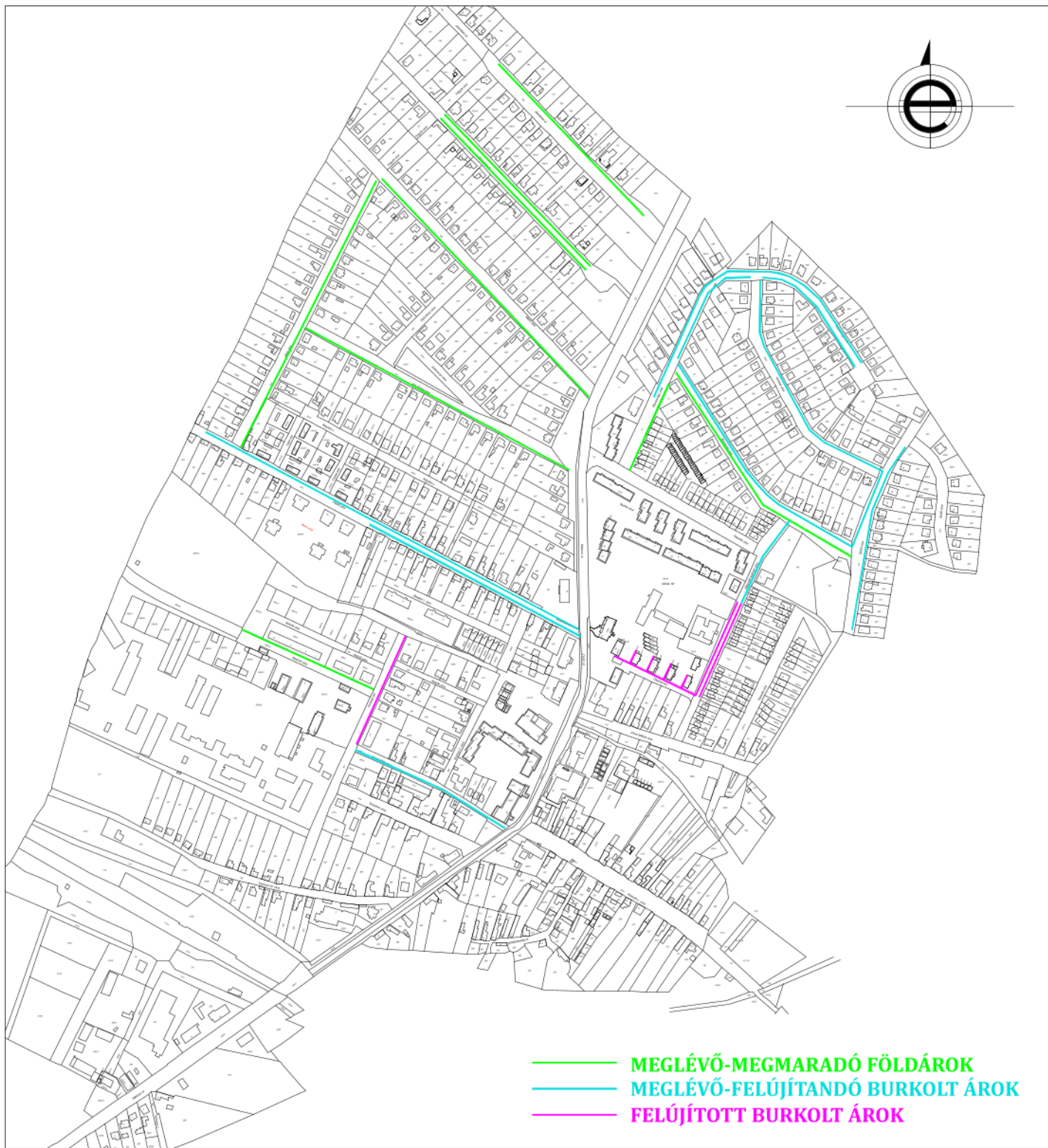
Hunyadi sor mintakeresztmetszelve



ÓBUDAI EGYETEM
YBL MIKLÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR

RÉTSÁG VÁROS INTEGRÁLT TELEPÜLÉSI VÍZGAZDÁLKODÁSI TERVÉNEK ELKÉSZÍTÉSE

KÉSZÍTETTE: SÁGI BENEC, NEPTUN KÓD: [REDACTED]		RAJZSZÁM:	SB-T-06
BELSŐ KONZULENS: BOSNYÁKOVICS GABRIELLA	KÜLSŐ KONZULENS: ESPÁR ZSOLT	MÉRETARÁNY:	M=1:100
HUNYADI SOR MINTAKERESZTSZELVÉNYE		DÁTUM:	2024.11. hó



ÓBUDAI EGYETEM

YBL MIKLÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR

RÉTSÁG VÁROS INTEGRÁLT TELEPÜLÉSI VÍZGAZDÁLKODÁSI TERVÉNEK ELKÉSZÍTÉSE

KÉSZÍTETTE: SÁGI BENCE, NEPTUN KÓD [REDACTED]

RAJZSZÁM: SB-T-01

**BELSŐ KONZULENS:
BOSNYÁKOVICS GABRIELLA**

**KÜLSŐ KONZULENS:
ESPÁR ZSOLT**

MÉRETARÁNY: M=1:8000

RÉTSÁG, CSAPADÉKVÍZ KEZELÉSÉNEK HOSSZÚTÁVÚ TERVE

DÁTUM: 2024.11. hó



ÓBUDAI EGYETEM

YBL MIKLÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR

RÉTSÁG VÁROS INTEGRÁLT TELEPÜLÉSI VÍZGAZDÁLKODÁSI TERVÉNEK ELKÉSZÍTÉSE

KÉSZÍTETTE: SÁGI BENCE, NEPTUN KÓD: [REDACTED]

RAJZSZÁM: SB-T-02

BELSŐ KONZULENS:
BOSNYÁKOVICS GABRIELLA

KÜLSŐ KONZULENS:
ESPÁR ZSOLT

MÉRETARÁNY: M=1:1000

RÉTSÁG, BEM UTCAI LAKÓTELEP VÍZGYŰJTŐ TERÜLET SZÁMÍTÁS

DÁTUM: 2024.11. hó



ÓBUDAI EGYETEM

YBL MIKLÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR

RÉTSÁG VÁROS INTEGRÁLT TELEPÜLÉSI VÍZGAZDÁLKODÁSI TERVÉNEK ELKÉSZÍTÉSE

KÉSZÍTETTE: SÁGI BENCE, NEPTUN KÓD: [REDACTED]

RAJZSZÁM: SB-T-03

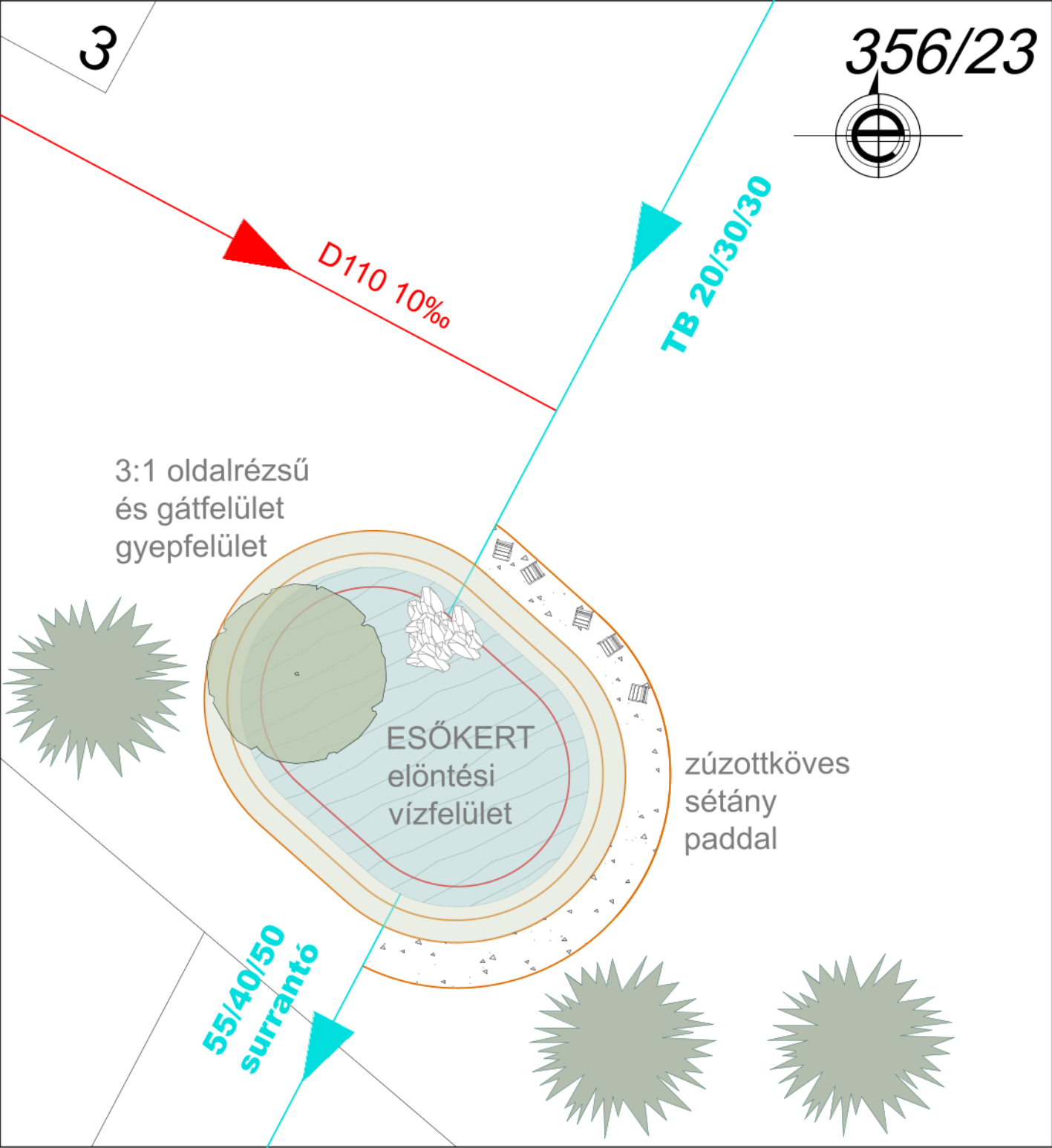
BELSŐ KONZULENS:
BOSNYÁKOVICS GABRIELLA

KÜLSŐ KONZULENS:
ESPÁR ZSOLT

MÉRETARÁNY: M=1:1000

RÉTSÁG, BEM UTCAI LAKÓTELEP CSAPADÉKVÍZ KEZELÉSÉNEK TERVE

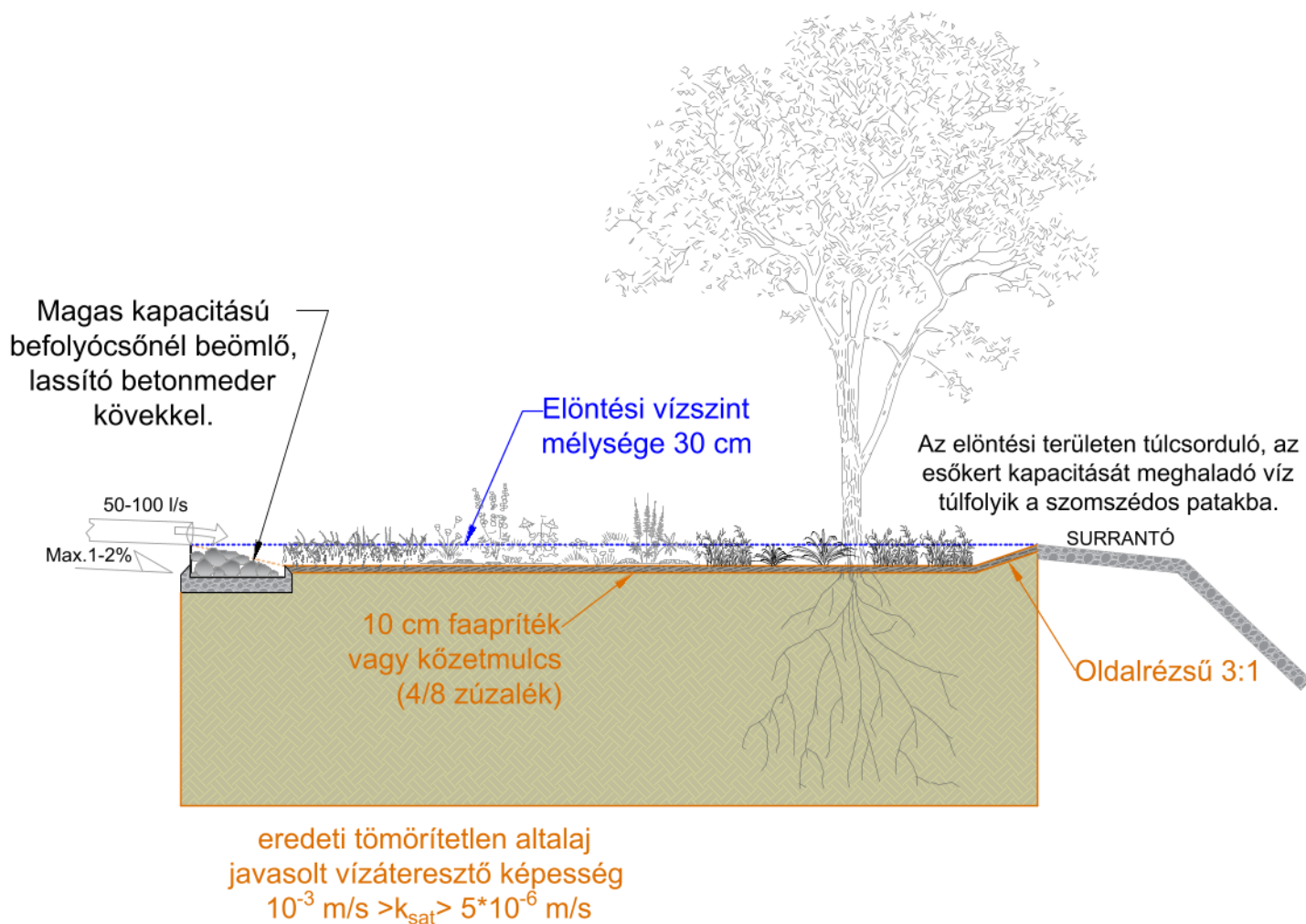
DÁTUM: 2024.11. hó



ÓBUDAI EGYETEM
YBL MIKLÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR

RÉTSÁG VÁROS INTEGRÁLT TELEPÜLÉSI VÍZGAZDÁLKODÁSI TERVÉNEK ELKÉSZÍTÉSE

KÉSZÍTETTE: SÁGI BENCE, NEPTUN KÓD [REDACTED]		RAJZSZÁM:	SB-T-04
BELSŐ KONZULENS: BOSNYÁKOVICS GABRIELLA	KÜLSŐ KONZULENS: ESPÁR ZSOLT	MÉRETARÁNY:	M=1:250
RÉTSÁG, BEM UTCAI LAKÓTELEP ESŐKERT RÉSZLETRAJZA		DÁTUM:	2024.11. hó



ÓBUDAI EGYETEM

YBL MIKLÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR

RÉTSÁG VÁROS INTEGRÁLT TELEPÜLÉSI VÍZGAZDÁLKODÁSI TERVÉNEK ELKÉSZÍTÉSE

KÉSZÍTETTE: SÁGI BENCE, NEPTUN KÓD: [REDACTED]

RAJZSZÁM: SB-T-05

BELSŐ KONZULENS:
BOSNYÁKOVICS GABRIELLA

KÜLSŐ KONZULENS:
ESPÁR ZSOLT

MÉRETARÁNY: M=1:100

RÉTSÁG, BEM UTCAI LAKÓTELEP ESŐKERTJEINEK METSZETE

DÁTUM: 2024.11. hó