

SZAKDOLGOZAT

Szűcs Petra Boglárka

2015



SZENT ISTVÁN
EGYETEM

Dr. Dombay Gábor Ph.D.
intézetigazgató, főiskolai tanár



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

SZAKDOLGOZAT KIÍRÁS 2015

Szűcs Petra Boglárka

Nappali Építőmérnök szakos
hallgató részére

A feladat címe:

Ipari csarnok közlekedési létesítményeinek és csapadékvíz-
elvezetésének engedélyezési terve

Belső konzulens:

Bosnyákovics Gabriella műszaki tanár

Külső konzulens:

Kovács Ferenc okl. építőmérnök, KSK Mérnöki Iroda Kft.

A szakdolgozat beadási határideje: 2015. június 05., péntek 12⁰⁰

Budapest, 2015. május 29.


Dr. Dombay Gábor
intézetigazgató



SZENT ISTVÁN
EGYETEM

Dr.Dombay Gábor PhD.
intézetigazgató, főiskolai tanár



YBL MIKLÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR, BUDAPEST

Építőmérnöki Intézet

Cím: 1146 Budapest, Thököly út 74.

Tel.: +36-1-252-1270

e-mail: epitomernoki.intezet@ybl.szie.hu

Részletes feladatkiírás

Szűcs Petra Boglárka

Nappali Építőmérnök
hallgató részére

Ipari csarnok közlekedési létesítményeinek és csapadékvíz-elvezetésének engedélyezési terve
című szakdolgozatához

Bevezetés, téma ismertetése

Előzetes vizsgálatok

Ipari csarnok közlekedési létesítményeinek engedélyezési terve

Ipari csarnok csapadékvíz-elvezetésének engedélyezési terve

Összefoglalás

Beadandó munkarészek

Átnézeti helyszínrajz

Útépítési és forgalomtechnika helyszínrajz

Csapadékvíz-elvezetési helyszínrajz

Útépítési hossz-szelvény

Mintakeresztmetszelvények

Jellemző keresztmetszelvények

Csapadékcatorna hossz-szelvényei

Részletrajzok

M=1:250

M=1:250

Mh=1:250, Mv=1:100

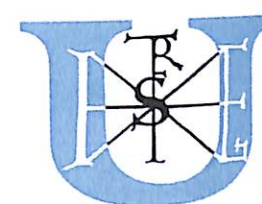
M=1:100

M=1:100

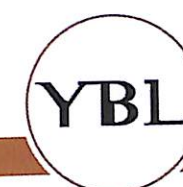
Mh=1:250, Mv=1:100

Budapest, 2015. május 29.

Bosnyákovich Gabriella
Bosnyákovich Gabriella
belső konzulens



SZENT ISTVÁN
EGYETEM



YBL MIKLÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR, BUDAPEST

Ipari csarnok közlekedési létesítményeinek és csapadékvíz- elvezetésének engedélyezési terve

SZAKDOLGOZAT

Készítette:

Szücs Petra Boglárka BSc.

Belső konzulens:

Bosnyákovich Gabriella műszaki tanár

Külső konzulens:

Kovács Ferenc okl. építőmérnök

Jászladány

2015

TARTALOMJEGYZÉK

1.	Bevezetés.....	3
1.1	Téma megjelölés.....	3
1.2	A helyszín pontos megjelölése	3
1.3	Terület felhasználási funkciók bemutatása.....	4
1.3.1	Tájszerkezet és külterületi terület-felhasználás	4
1.3.2	Településszerkezet és belterületi terület-felhasználás	7
1.4	Gazdasági szerepe	8
1.5	Csatlakozó utak szerepe a települési hálózatban	10
1.5.1	Vasút.....	10
1.5.2	Közút	11
1.5.3	Közösségi közlekedés.....	12
1.5.4	Légi közlekedés	13
2.	Az ipari csarnokközlekedési létesítményeinek és csapadékvíz elvezetésének engedélyezési terve	14
2.1	A terület megközelítése	14
2.2	Belső út-, és parkoló építés.....	15
2.2.1	Helyszínrajzi kialakítás	15
2.2.2	Forgalomtechnika	19
2.2.3	Magassági vonalvezetés	20
2.2.4	Keresztmetszeti kialakítás	20
2.3	Csapadékvíz elvezetés	24
2.3.1	Csapadécsatorna tervezése	25
2.6.1.1.	Az összegyülekezési idő számítása	25
2.6.1.2.	Időbeni állandó intenzitású csapadék	27
2.6.1.3.	A mértékadó nagy vízhozam számítása racionális módszerrel	28
2.3.2	A csapadék csatorna méretezése.....	29
2.3.3	A csapadécsatorna számítási menete.....	30
2.5.3.1	Vízgyűjtő területek lehatárolása	30
2.5.3.2	Az területekhez tartozó összegyülekezési idő számítása.....	31
2.5.3.3	Az területekhez tartozó csatornák hidraulikai méretezése.....	32
3.	A tervezés során alkalmazott technológiák és rendszerek bemutatása.....	36
3.1	Az ACO rendszer	36
3.1.1	A rendszer felépítése	37
3.1.2	A rendszer méretezése	38
3.1.3	Beépítés	41

3.2	A csapadékvíz olajmentesítése új, hatékony technikával	42
3.2.1	A Bárczy - féle szelektív szűrési eljárás	43
4.	Összefoglalás.....	47
5.	IRODALOM JEGYZÉK	49
6.	Az alkalmazott műszaki előírások/ irányelvek és tervezési segédletek.....	51
7.	MELLÉKLETEK	52
7.1	A csapadékvíz csatorna hidraulikai méretezéséhez felhasznált tervezési diagramok:.....	52
7.2	Üldözőgörbék ábrázolása	56
7.3	Bárczy-féle csapadékvíz olajkiszűrő ÉME engedély	58

1. Bevezetés

1.1 Téma megjelölés

Szakdolgozatom témája Hatvan város volt cukorgyári területére tervezett ipari csarnok közlekedési létesítményeinek és csapadékvíz elvezetésének megtervezése. A dolgozat elkészítéséhez szükséges helyszínrajzot és a tervezett csarnok alaprajzát az Építőmérnöki Intézet Infrastruktúra Szakcsoportja biztosította számomra.

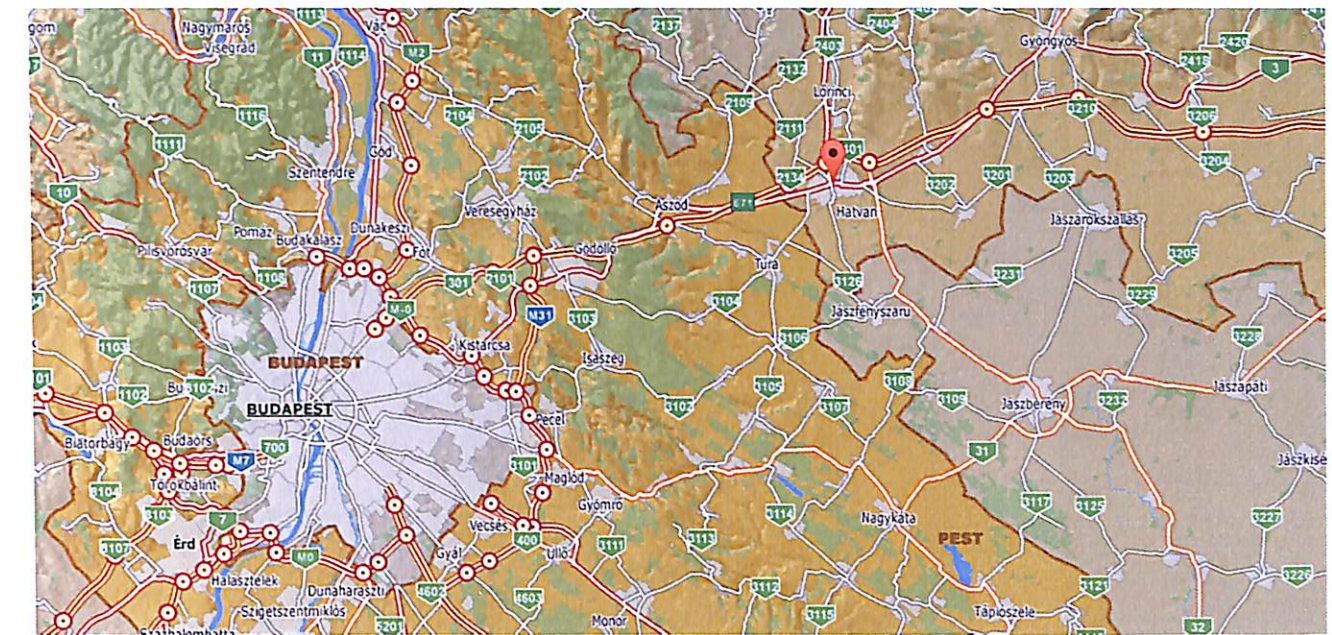
Hatvan földrajzi elhelyezkedése és megfelelő infrastruktúrája kecsegtető, különböző ipari tevékenységek telepítésére. Továbbá egy termelő tevékenység működéséhez elengedhetetlen egy jól megtervezett és átgondolt belső infrastruktúra megépítése. Napjainkban az infrastruktúra tervezése során a közlekedésbiztonság, a hálózati szemle és gazdaságosság mellett, igen fontos tényezőként kell figyelembe venni a környezetvédelmet, mint tervezési alapelvet. A feladatom elkészítése során e szempontokat veszem figyelembe.

A tanulmányi részben ismertetem Hatvan pontos elhelyezkedését és azon tényezőket, amelyek a csarnok elhelyezésében és megépítésével érintettek. A tervezésnél részletezem az infrastruktúra kialakítását és környezetbarát megoldásokat a csapadékvíz elvezetésére.

1.2 A helyszín pontos megjelölése

Hatvan város a Hatvani járás és kistérség székhelye. Heves megye délnyugati részén Budapesttől 60 km-re a Zagyva partján terül el. Egyrésről a Budapesti agglomeráció külső gyűrűjének legkeletibb városa, másrésről az Észak-magyarországi Régió legnyugatibb települése.

Átlagos tengerszint feletti magassága 105 m. Jogállását tekintve város, lakosságszámát alapján középváros. Közigazgatási területe 81 km². Teljes népessége 20.381 fő. (2014. jan. 1.) [1]



1. ábra: Hatvan város elhelyezkedése [3]

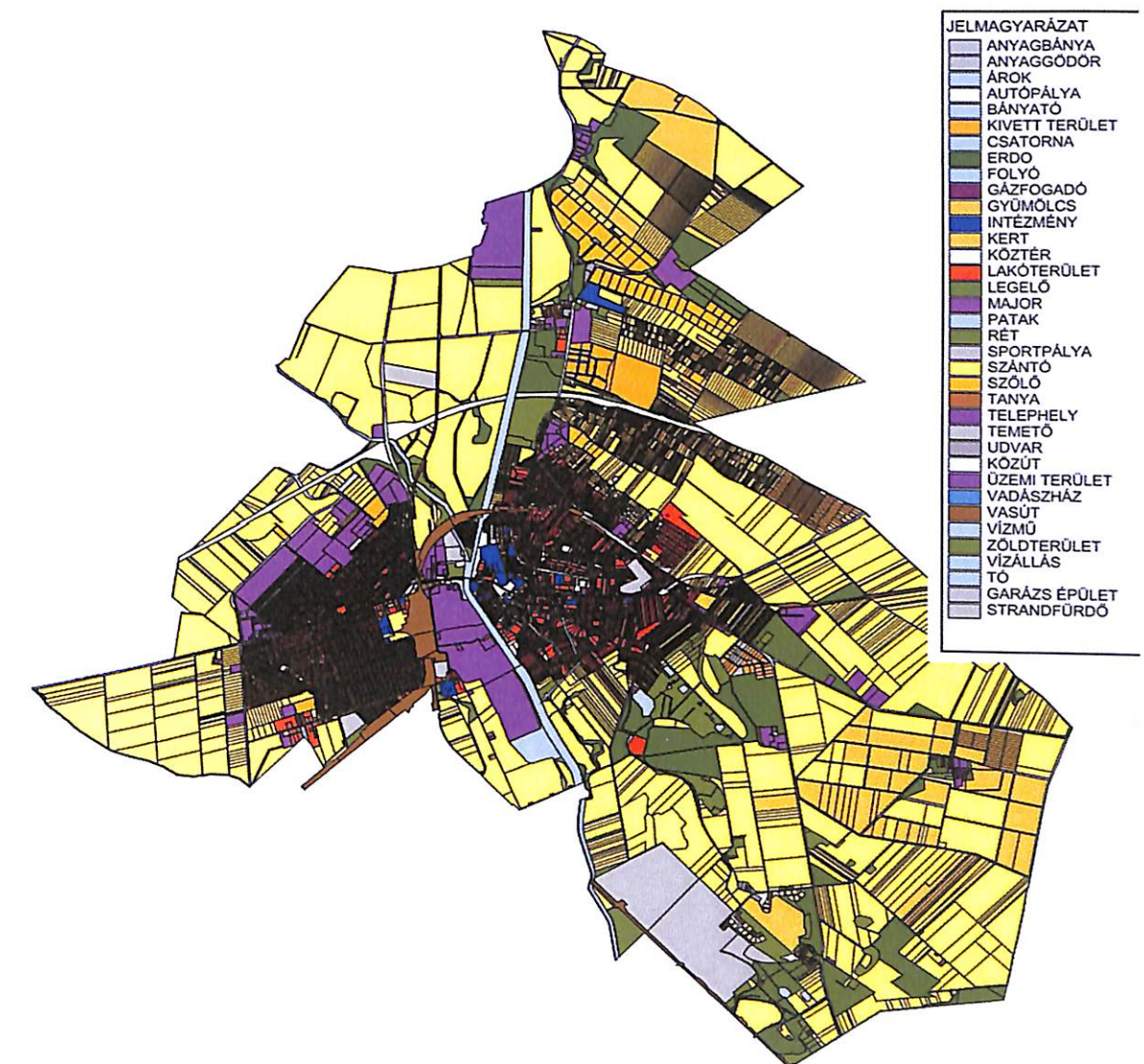
Földrajzilag találkozási pontnak tekinthető természetföldrajzi tájegységeket, régiókat, megyéket, közlekedési nyomvonalakat nézve. A három megye, három régió, három vízfolyás találkozásánál helyezkedik el. Budapesthez leghamarabb Hatvannál van az első jelentős észak–déli közúti és vasúti tengely. Északi irányban Szlovákia felé (hagyományosan Losonc irányába), déli irányban Románia–Szerbia felé nyit. A városból már 30 km-en belül Hatvannal közel azonos nagyságrendű városok (Gyöngyös, Gödöllő, Jászberény, Páztó), 60-70 km-es távolságon belül pedig nagyvárosok (Budapest, Salgótarján, Eger, Szolnok) is elérhetőek. Így például a munkahelyek, az oktatás, az egészségügy, vagy egyes infrastrukturális ellátási formák tekintetében területközi vonzáscentrumnak tekinthető. [2 (8. old.)]

1.3 Terület felhasználási funkciók bemutatása

1.3.1 Tájszerkezet és külterületi terület-felhasználás

Hatvan város külterületét a nagyparcellás mezőgazdasági művelés határozza meg, melyeket kisebb erdőfoltok, természetes és mesterséges vízfelületek, szőlő-, és gyümölcsültetvények tarkítanak. A teljes közigazgatási terület ~6630 ha. A külterület 49%-án, amely kb. 3258 ha, szántóföldi művelés folyik. A település erdősültsége mindössze 5,8% körüli, amely messze elmarad az országos 19%-os

átlagtól. Faállománya nagy számban akác, nyár, kevés fenyő és tölgy. [2. (28. old.)]



2. ábra : Területhasználati ábra [2]

Hatvan külterületének jelentős része zártkert volt, amely helyeken korábban kertes mezőgazdasági művelést, illetve a Szőlőhegyen szőlőművelést folytattak. Mára már, a zártkertek funkciójukat veszítették és lassanként megkezdődött beépülésük. A mélyen fekvő talajvíz következtében, a mezőgazdasági hasznosítási formák közül a hegyen nagyrészt csak a szőlő-, valamint a gyümölcsstermesztésnek van lehetősége, hiszen ezek a kultúrák képesek a 15 m-es mélységben elhelyezkedő talajvizet felhasználni. További kedvező adottsága még, hogy a területek déli fekvésűek, valamint a hegy előterében meleg

légáramlat jellemző, így a korai fagyok nem tesznek kárt az itteni növényállományban. A beépítésre szánt területektől észak- és délkeletre találhatók nagyüzemileg művelt gyümölcsösök. [2. (28. old.)]

Majorságok

A település külterületének fontos részei a majorságok, melyek a mezőgazdasági műveléshez kapcsolódó külterületi lakott területek voltak. Manapság a mezőgazdaság gépesítettsége kevesebb élő munkaerőt követel, így érzékelhető a vidéki életforma népesség-megtartó erejének kimerülése, a hajdani gazdasági központok visszaszorulása, elnéptelenedése. [2 (29. old.)]

Görbeéri kavicsbánya-tavak

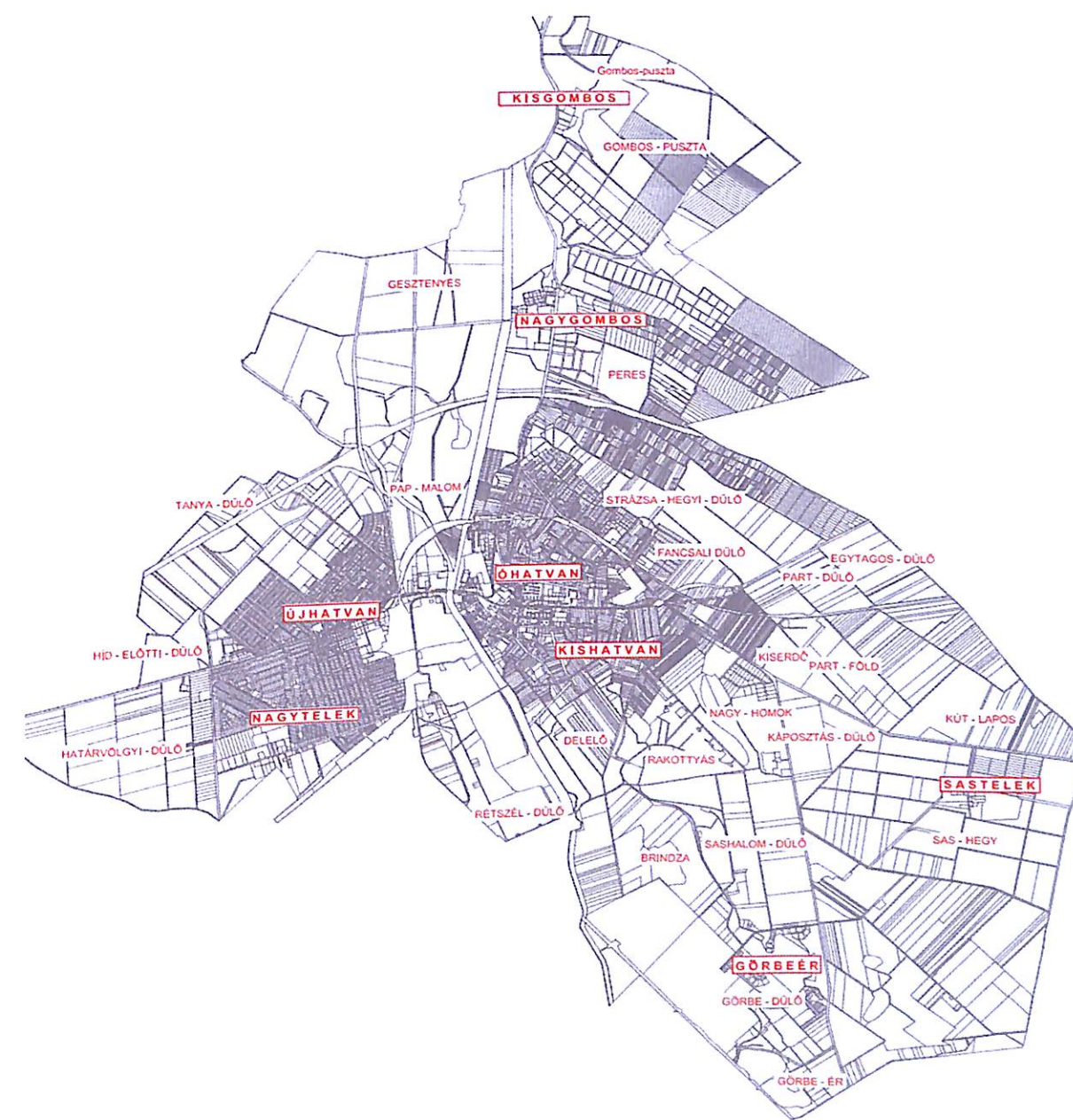
Az úgynevezett Görbeéri-tavak Hatvan közigazgatási területének déli részén helyezkednek el. Ezen összefüggő vízfelületek a kavicsbányászat következtében mesterségesen jöttek létre. Jelenleg a Miskolci Bányakapitányság engedélyével csak az egyik tóban folyik kavics kitermelés, a másik tóban a bányászatot már leállították. [2 (30. old.)]

Cukorgyári-tó

A tó a cukorgyári termelés idején létesült és nevét innen is kapta, mivel a feldolgozásra nem alkalmas növényi részek (levelek, répanyak, stb.), valamint a répa tisztításához felhasznált ipari víz összegyűjtésére és kezelésére szolgált. A cukorgyári termelés leállása következtében funkcióját veszítette, mára a vízutánpótlása, a vízszint fenntartása a gyár területén található kutakból történik. A tó északi része kiszáradt és a területen a lerakott növényi részek komposztálódtak, jó minőségű humuszos anyaggá váltak. A déli részen kitűnő vízminőségű tó keletkezett a vízutánpótlás következtében. A tulajdonosa a közelmúltban halakat telepített a tóba és a víz horgásztóként való hasznosítását tervezi. [2 (30. old.)]

1.3.2 Településszerkezet és belterületi terület-felhasználás

A település struktúráját a természeti adottságok és az emberi hatások együttesen alakítják. A város képét megfigyelve észrevehető a beépített területek „kettéosztottsága”. Több elkülöníthető településből áll, ezáltal megmutatkoznak a település fejlődésének főbb állomásai. A Zagyva folyótól keletre terül el az Óhatvan, amely tulajdonképpen a város központja, nyugatra pedig a jóval fiatalabb Újhatvan. Óhatvantól északra Nagygombos található. A széttagoltságot tovább erősítette a Zagyva folyó egykori szeszélyes vízjárása, valamint a vasút, a cukor- és konzervgyár telepítési helyének kijelölése. A vasúti és a részben felhagyott gyárterületek teljesen elkülönülnek a lakóterületektől, s a város széttagoltságát mind a mai napig konzerválták. Másik jellegzetesség még, hogy az óhatvani rész (a történelmi városközpontot kivéve) lazább beépítésű, szétterülő rész, amely ugyancsak egy természeti adottságnak, a vizenyős, mély fekvésű területeknek köszönhető. Ezen területeket kertes mezőgazdasági termeszéssel hasznosítják a helyi lakosok. Az újhatvani részen ezzel ellentétes sűrű, szabályos, szűk utcahálózat alakult ki, ahol a zöldfelületek hiánya a meghatározó. [2 (30. old.)]



3. ábra: Dűlő- és településnevek [2]

1.4 Gazdasági szerepe

A kistérségi funkción túl, régió- határokon átlépő, regionális vonzáskörzettel rendelkezik, mivel régiók és megyék határán helyezkedik el.

Regionális szerepet játszik:

- gazdasági (pl. Robert Bosch Elektronika Kft. dolgozói)
- oktatás
- az egészségügyi ellátás (pl. Albert Schweitzer Kórház)
- egyes közműhálózatok (pl. szennyvíz, gáz) valamint

– a tűzoltóság ellátási területe tekintetében. [5 (5. old.)]

Helyzete gazdasági szerepét is meghatározza. A vasút, mint szállítási lehetőség, korai megjelenése is szerepet játszott Hatvan hagyományos iparszerkezetének – cukorgyártás, élelmiszer feldolgozás, nyersanyag kitermelés - kialakulásában. Régebben a város gazdaságának nagy részét az élelmiszeripar tette ki, amelynek legnagyobb üzemei a konzervgyár és a cukorgyár voltak. A cukorgyár 2004-től, csak raktározással és csomagolással foglalkozott, nem termelt és 2011-ben megkezdték a cukorsiló leszerelését is. [2 (8. old.)] [1]

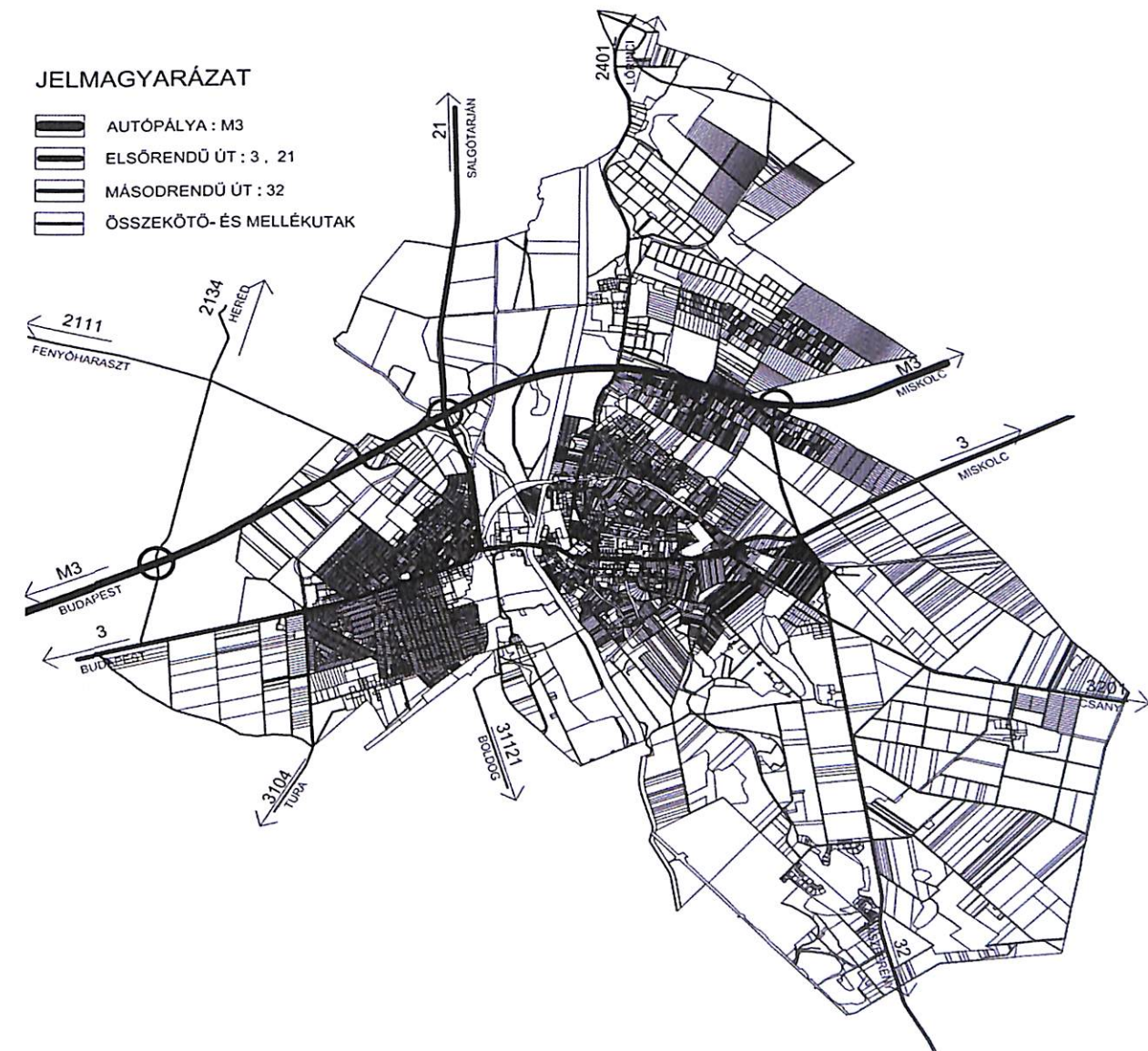
2001-ben Újhatvan területén Ipari Parkot hoztak létre, ahol öt nagy elektronikai cég telepedett le. Hatvan városias jellegének és nagy átmenő forgalmának köszönhetően, jelentős a kereskedelemmel rendelkezik. Benzinkutak sokasága és több nagyobb áruház is működik a város területén. A szolgáltatási szektor erősödése is fellendülőben van a településen.[1]

„Hatvan jövőképében a szállítmányozás, nevezetesen a szállítási módok között kapcsolatot teremtő intermodális logisztikai központtá válás a legmarkánsabb tényező. A magas színvonalú komplex logisztikai szolgáltatás pedig továbbfejlődési potenciált jelent, ezért kitörési pontnak tekinthető. Hatvan további karakteres tulajdonsága a jó termőhelyi adottságú területek nagy aránya, a mezőgazdasági termelés hagyománya. Ugyanakkor a cukorgyártás megszüntetése, a szőlőterületek átminősítésének EU-s támogatása, a szántóterületek tervezett uniós csökkentésével párhuzamosan (ez utóbbit az alternatív energiákhoz fűződő világgazdasági tendenciák még módosíthatják!) a mezőgazdaság szerkezetének drasztikus átalakulását eredményezte, illetve eredményezi. A jó termőhelyi potenciálra való tekintettel azonban a településnek célul kell kitűznie a mezőgazdasági művelésre alkalmas területek megőrzését, a fenntarthatóság szem előtt tartásával.”[*Váti Városépítési Tanácsadó és Tervező Iroda Kft.*: Hatvan város településfejlesztési koncepciója, (Jóváhagyandó és Alátámasztó munkarész),

<http://hatvan.hu/uploaded/220hattelepulesfejlkoncmell.pdf>, 2015.04. 8.old.)]

1.5 Csatlakozó utak szerepe a települési hálózatban

Hatvan közlekedés földrajzi helyzete igen jónak mondható. Jelentős országos és nemzetközi közlekedési vonalak mentén, illetve metszéspontjában fekszik mind a közúti, mind a vasúti alágazat hálózatát tekintve. Ebben természetesen szerepe van a Zagyván való átkelés lehetőségének és az északra fekvő hegyvidék és a délre elterülő sík terület találkozásának. [2 (60.old.)]



4. ábra: Úthálózati ábra [2]

1.5.1 Vasút

Hatvan fontos vasúti csomópont, értékes állomásépülettel, kiterjedt barnamezős vasúti térségekkel. Három vasúti fővonal találkozási helye, melyek közül a

legjelentősebb a Budapest-Miskolc fővonal (*meglévő transz-európai / nemzetközi vasúti áruszállítási hálózat részeként működő törzshálózati vasútvonal*), amelyre a Hatvan-Szolnok és Hatvan- Salgótarján-Losonc vonal (*hazai törzshálózati fővonal*) csatlakozik. Ipari használatra üzemel egy a Budapest- Hatvan, illetve a Hatvan- Szolnok vonalat összekötő elkerülő vágány, illetve egy, a Hatvani Kavicsbányához vezető bekötővasút is. A személyforgalom számára egy vasútállomás üzemel a városban, amelyre Budapest, Miskolc, és Eger felől érkeznek gyorsvonatok. Hatvan a végállomása a Budapestről észak-kelet felé induló elővárosi vonatoknak, a Zagyva völgyében Salgótarjánig közlekedő, illetve néhány Füzesabonyig, Miskolcig vagy Szolnokig járó személyvonatnak. Az áru fuvarozás céljára nagyterületű rendező-pályaudvar is létesült Hatvanban. A település belterületén nehézséget is jelent a vasúthálózat kialakítása: a vasúti vonalak elvágják a város egyes területeit, ezáltal megnehezítik a városrészek egészséges kapcsolatának kialakítását. [1] [2 (63.old.)] [5 (10. old.)]

1.5.2 Közút

A város a közúti közlekedésben is jelentősszerepet játszik. A települést átszeli a 3-as elsőrendű (*Budapest – Miskolc - Hidasnémeti*) főút és a vele párhuzamost M3-as (*E71-es nemzetközi autópálya, V. számú „Helsinki közlekedési folyosó” részét képező*) autópálya, amelyhez 3 csomópontok keresztül is csatlakozik a város, köztük 21-es számú (*Losonc- Somoskőújfalu- Salgótarján- Pásztó felől*) elsőrendű főúttal is. A várostól keletre az autópályától kezdődik a 32-es főút, amely Jászberény és Szolnok irányába halad tovább és keletről Hatvan tehermentesítését szolgálja. [1]

Továbbá:

- Boldog (31121. sz. bek. út)
- Csány (3201. sz. ök. út)
- Lőrinci (2401. sz. ök. út)
- Tura (3104. sz. ök. út)
- Heréd (2134. sz. ök. út)

- Fenyőharaszt (2111. sz. ök. út) irányába mellékutak is indulnak a településről.

A városból autóbuszok indulnak a környező települések és nagyvárosok felé, így Budapesttel, Salgótarjánnal, Gyöngyössel, Jászberénnyel, kisebb számban Egerrel, Kecskeméttel és Dunaföldvárrel kötik össze. Több úton rendszeres helyi közlekedés van. Az új autóbusz pályaudvar 2010-ben készült el. [1] [5]

Az M3-as autópálya fontos kelet-nyugati tranzitszerepet tölt be az áruszállításban, mivel az V. számmal megjelölt Velence- Trieszt- Ljubljana- Maribor- Budapest- Ungvár- Lviv- Kijev irányú páneurópai közlekedési folyosó rész. Az autópályát a magyar úthálózat egyik fontos útőrének tekinthetjük, mivel Ukrajnán keresztül Kelet Európa, Szlovákián keresztül pedig Észak- Európa országai felé teremt gyorsforgalmi közúti kapcsolatot. [6]



5. ábra: V. számú Helsinkifolyosó [14]

1.5.3 Községi közlekedés

Hatvan város területén nyolc helyi járatú buszviszonylat közlekedik, ezeket a Hatvani Volán Zrt. üzemelteti:

1. vasútállomás – Szolnoki útelágazás
2. autóbuszállomás – Bajcsy-Zsilinszky utca – autóbuszállomás
3. autóbuszállomás – Bajcsy-Zsilinszky utca – Doktay Gyula utca
- 3/a autóbuszállomás – Arany János utca – Doktay Gyula utca
4. Ipari Park/vasútállomás – Hegyalja út
6. autóbuszállomás – Rákóczi utca– Dai Dong
7. autóbuszállomás – Radnóti utca – Esze Tamás utca – Ipari Park
9. Szolnoki útelágazás – Bajcsy-Zsilinszky utca/Rákóczi utca – Ipari Park

Az autóbusz-közlekedés jelenlegi rendszere településközi és helyi szempontból megfelelőnek értékelhető. Hatvanban belterületén 500–800 m a legnagyobb gyaloglási távolsága buszmegállók eléréséig. A fedett buszmegállók struktúrája most van kiépítés alatt. [5 (19. old.)]

1.5.4 Légi közlekedés

Hatvan megközelítésében az alábbi repülőterek játszanak szerepet.

Országos jelentőségű nyilvános repülőtér: – Budapest-Ferihegy (~60 km).

Térségi jelentőségű nyilvános repülőtér: – Gyöngyös- Pipis-hegy (~25 km).

Nem nyilvános kisgépes sportrepülőtér:

– Gödöllő-repülőtér (~30 km),

– Kerekharaszt (~0 km – településrendezési terv szintjén létezik). [5 (10.old.)]

2. Az ipari csarnokközlekedési létesítményeinek és csapadékvíz elvezetésének engedélyezési terve

2.1 A terület megközelítése

A tervezett csarnok az egykori hatvani cukorgyár területén kialakított telkek közül az 5331/21 hrsz.-ú telekre épül, amely a 31121 számú Boldogi út (állami mellékút) mellett helyezkedik el. A telek a város középső részén a Zagyva folyó és a vasút között fekvő, jelenleg beépítetlen zöld terület, felhagyott gyárterületekkel és nem jellemzi lakóterület. Ezen tényezők széttagolják a települést és a hétköznapi ember számára átjárhatatlanná teszik ezt a helyet.



6. ábra: Átnézeti helyszínrajz (Google Maps)

Ezen területek átalakításra alkalmassá váltak.

Funkcióváltásuk a város számára lehetőség:

- a széttagoltság csökkentésére,
- a településszerkezet javítására,
- a barnamező területének rehabilitációjára.

A középső városrész kereskedelmi-, szolgáltató-, szabadidős terület kialakítására kifejezetten alkalmas, mivel a lakóterületektől megfelelő távolságban helyezkedik el ahhoz, hogy zavaró tényező legyen. [2. (38. old.)]

A helyszín legegyszerűbben a 31121-es számú Boldogi bekötőútról érhető el, amely a városon átmenő 3-as számú elsőrendű főúttal közvetlen kapcsolatot biztosít. Az út kategóriáját tekintve B.V.b.B. osztályba tartozik, tehát egy belterületi bekötő út, amely Boldog települést köti össze Hatvan várossal.

A terület megközelítése gyalog és kerékpárral is lehetséges, tömegközlekedési kapcsolattal is rendelkezik, mivel a 2010-ben megépült autóbusz pályaudvar is ezen út mellett található, illetve a vasúti csatlakozás lehetősége is biztosított, mivel a telket dél-nyugati irányból iparvágány határolja.

2.2 Belső út-, és parkoló építés

2.2.1 Helyszínrajzi kialakítás

(Lásd: UHR-1 sz. Útépítési és forgalomtechnikai helyszínrajz)

A rendelkezésre álló téglalap alakú terület 2,28 Ha, ezért a telket megosztjuk és csak egy részét használjuk fel a tervezéshez, a maradék helyet további fejlesztésekre lehet fenntartani. A csarnok 1200 m² bruttó alapterületű, amely a következő helyiségekből áll:

- egy 552 m²-es nyersanyag raktárból,
- egy 128 m²-es késztermék raktárból,
- egy 58 és 21 m²-es földszint irodából illetve egy 45 m²-es tárgyalóból valamint recepcióból,
- egy 45 m²-es és 2db 21 m²-es emeleti irodából,
- egy 273 m² alapterületű gyártócsarnokból,
- 2 db 10 m²-es öltözőből és a hozzá tartozó mellékhelyiségekből illetve ezektől független 2 db mellékhelyiségből.

Az elhelyezendő kerekpárok és személygépkocsik számát ezen adatok és az Országos Településrendezési és Építési Követelmények alapján határoztam meg.

A gyártott áruk fuvarozásához szüksége tehergépkocsinak külön parkolóhelyet kell biztosítani, illetve gyalogos és kerékpáros felületeket kialakítani.

AZ OTÉK 4. számú melléklete szerint egy személygépkocsi elhelyezését kell biztosítani

- Ipari (üzemi) önálló rendeltetési egység gyártó, szerelő helyiségeinek minden megkezdett 200 m²-e után,
 $273 \text{ m}^2 / 200 \text{ m}^2 = 1,37 \rightarrow 2 \text{ db parkolóhely}$
- Raktározási önálló rendeltetési egység raktárhelyiségeinek minden megkezdett 1500 m²-e után,
 $680 \text{ m}^2 / 1500 \text{ m}^2 = 0,45 \rightarrow 1 \text{ db parkolóhely}$
- Iroda, és egyéb önálló rendeltetési egységek huzamos tartózkodásra szolgáló helyiségeinek minden megkezdett 20 m² nettó alapterülete után,
 $211 \text{ m}^2 / 20 \text{ m}^2 = 10,55 \rightarrow 11 \text{ db parkolóhely}$
- Minden megkezdett **50 db várakozóhelyből legalább egyet a mozgásukban korlátozottak részére kell kialakítani**, amelyekből legfeljebb négy helyezhető közvetlenül egymás mellé.

Tehát **összesen 15 db** parkoló helyett kell biztosítani, amelyből **1 db mozgáskorlátozottak számára** lesz kialakítva.

AZ OTÉK 7. számú melléklete szerint egy kerékpár elhelyezését kell biztosítani

- Igazgatási, ellátó, szolgáltató, nem fekvőbeteg-ellátó egység
- Az iroda- vagy ellátó terület minden megkezdett 100 m² alapterülete után

$$211 \text{ m}^2 / 100 \text{ m}^2 = 2,11 \rightarrow 3 \text{ db}$$

- Ipari egység minden megkezdett 10 munkahely után 1 db

$$40 \text{ fő} / 10 \text{ munkahely} \rightarrow 4 \text{ db}$$

- Raktározási, logisztikai egység
- A raktárterület minden megkezdett 10 000 m² alapterülete után

$$680 \text{ m}^2 / 10\,000 \text{ m}^2 = 0,07 \rightarrow 1 \text{ db}$$

Tehát összesen **8 db kerékpártárolóra** lesz szükség.

A bejárat a Boldogi út felől lesz kialakítva, amely ezen a szakaszon 8,50 méter széles, aszfalt burkolatú, tetőszelvény kialakítású. Ehhez a 14+366-os szelvény számnál egy 6 méter széles térkő burkolatú egyoldali eséssel kialakított üzemi út szintben csatlakozik. Az R=8 méteres saroklekerekítő ívekkel 23,9 méter csatlakozási vonal jött létre.

A terület infrastruktúrájának tervezésekor figyelembe kellett venni a termékgyártás technológiai folyamatát: A nyersanyag megérkezik a csarnok déli oldalán található I-es számú kapuhoz, ahol a nyersanyag raktár található, majd következik a II-es számú kapu, ahol maga a gyártás történik. Végül az anyag bekerül a késztermék raktárba és a IV-es számú kapunál megtörténik a kész termék elszállítása. A geometria kialakításánál maximum 7,5 tonnás tehergépkocsi közlekedéséhez szükséges közlekedési paramétereket vettem figyelembe.

A tehergépkocsi forgalom miatt az üzemi út 8 cm vastag térkő burkolattal R=8 méter sugarú belső és R=14 méter sugarú külső sarok lekerekítő ívekkel került kialakításra, a zöld területektől kiemelt szegély választja el. A tehergépkocsi közlekedéséhez szükséges nyomvonalat Autopath üldözőgörbe program segítségével is leellenőriztem, ami szintén megfelelt az általam tervezett helyszínrajznak és az épület körüljárhatóságának. (Lásd: *Mellékletek-Üldözőgörbék ábrázolása*)

Az így kialakult üzemi út 0+231,4-es végszelvénye a 0+028,9-es szelvénytárhoz csatlakozik vissza. A csarnok hátsó targoncás bejárata előtt, párhuzamos beállással 4 x 17 méter nagyságú 1 db tehergépkocsi várakozására alkalmas parkoló lesz biztosítva, itt kerül kialakításra a hulladékgyűjtő konténer elhelyezéséhez szükséges terület.

Az üzemcsarnok főbejárat előtti területén a 8,00 méter szélességű út jobb és bal oldalán kerül kiépítésre az OTÉK szerint meghatározott 15 állásos személygépjármű parkoló, melyek közül 1 db mozgáskorlátozott személyt szállító gépjármű számára lesz kialakítva, amely a bejáratához legközelebb eső részre kerül. A parkolók az ÚT 2-1.210:2005 „A parkolási létesítmények geometriai tervezése” című útügyi műszaki előírásokban foglaltaknak megfelelő méretben, 90°-os merőleges beállással kerülnek kialakításra: 2,5 m szélességgel és 5,0 m-es beállási hosszal illetve a mozgáskorlátozott parkolóállás 3,5 m szélességgel 5,0 m-es beállási hosszal. Minden negyedik parkolóhely után egy zöldsáv kerül kialakításra a zöld felületek megtartása céljából. A személygépkocsi parkolókat a zöld területektől kiemelt szegély, az útfelületektől süllyesztett szegély választja el és 8 cm vastag, szürke térkő burkolatot kapnak piros elválasztó sávval.

A csarnok körül kialakított üzemi út teljes hosszában csak a teherforgalom számára vehető igénybe, a személygépkocsik kizárólag az épület homlokzata előtt kialakított várakozó helyeket és utat használhatják parkolási és közlekedési célokra. Ezeket a helyszínrajzon feltüntettem és a forgalom technikai részben részletezem.

A kerékpáros és gyalogos forgalom számára elválasztás nélküli közös kerékpárút került kialakításra, amely az ÚT2-1.203:2010 „Kerékpárforgalmi létesítmények tervezése” című útügyi műszaki előírást figyelembe véve a 2,75 m széles. A kerékpárút telekhatáron kívül egy 2,5 méter széles járdához csatlakozik. Az út keresztezésénél, a biztonságos közlekedés érdekében kiemelt gyalogos átkelő hely lett elhelyezve, amelyet ”K” szegély és piros színű térkő burkolat választ el az útpálya felületétől. Szintén a csarnok főbejáratánál került kialakításra az

OTÉK szerint meghatározott 8 db kerékpár elhelyezésére alkalmas tároló. A kizárólag gyalogos forgalom számára fenntartott járdák 1,5 méter szélesek- a parkolóktól eltérő- piros színű 6 cm vastag viacolor burkolattal, kerti szegély elválasztással készülnek. Ilyenek például a porta, a parkolók illetve a csarnok hátsó és oldalsó bejáratainak megközelítésére szolgáló gyalogutak.

A tervezett geometriai kialakítás, az ívsugarak nagysága és az ehhez tartozó ívadatok a helyszínrajzról leolvashatóak.

2.2.2 Forgalomtechnika

(Lásd: UHR-1 sz. Útépítési és forgalomtechnikai helyszínrajz)

- A Boldogi és a tervezett üzemi út csatlakozásába az „Elsőbbségadás kötelező!” jelzőtáblát; illetve az „Utat keresztező kerékpár elsőbbsége” jelzőtáblát.
- Az üzemi út csarnok homlokzata utáni útszakasz behajtásához a „Mindkét irányból behajtani tilos! Kivéve áruszállítás céljából!” jelzőtáblát illetve az „Egyirányú utca” jelzőtáblát, a kihajtásához a „Behajtani tilos!” jelzőtáblát.
- Az üzemi út csarnok homlokzata előtti részen a „Várakozóhely” jelzőtáblát.
- A mozgássérült parkolóhoz a „Mozgáskorlátozottakat szállító járművek részére fenntartott várakozóhely” táblát ki kell helyezni, illetve felfestéssel is meg kell jelölni.
- Az tehergépkocsi parkolót „Várakozóhely” „tehergépkocsi részére” jelzőtáblával kell megjelölni.
- A parkolóhelyeket az elválasztó vonal felfestése helyett piros színű térkőből célszerűbb kialakítani.
- A Boldogi utcai útcsatlakozásban, a jelzőtáblán felül, a pozícióvonalat és az „Elsőbbségadás kötelező!” burkolati jelet is fel kell festeni.

2.2.3 Magassági vonalvezetés

(Lásd: UHSZ-1 sz. Útépítési hossz-szelvény)

A tervezett út magassági kialakításánál adott volt a csatlakozó út Balti tengerszint feletti magassága továbbá rendelkezésemre álltak a helyszín geodéziailag felmért tereppontjai. A terület terepszintje 117,5-117,8 mBf között változik, a Boldogi út szintjéhez képest átlagosan ~80 cm-rel magasabban van. A területen tereprendezeit kell végrehajtani.

A tervezett csarnok $\pm 0,00$ szintje 117,80 mBf helyezkedik el, az üzemi út pedig a bekötő úthoz 117,11 m balti feletti magasságban csatlakozik. Figyelembe véve a tervezett burkolat egyoldali 2%-os esését és a terep csapadék elvezetés miatt történő 0,5-0,7% közötti hullámoztatását a csatlakozásánál 3,8 %-os emelkedő alakult ki.

A hossz-szelvényről leolvasható adatok:

- az üzemi út fontosabb pontjainak szelvény száma
- a meglévő terepszint [mBf]
- a kialakult pályaszintek [mBf]
- az alkalmazott rétegrendhez szükséges tükörszint [mBf]
- a mély pontokon elhelyezett bal és jobb oldali víznyelők fedlatszintjei [mBf]
- a helyszínrajzon kialakult ívviszonyok adatai

2.2.4 Keresztmetszeti kialakítás

(Lásd: KSZ-1-4. sz. Kereszt-szelvényeket)

A keresztmetszet kialakítása előtt a területen tereprendezeit kell elvégezni. A csarnok $\pm 0,00$ padlatszintje 117,80mBf helyezkedik el. A keresztmetszetek ehhez a magassághoz igazítottam figyelembe véve a forgalmi terheléseket és a hossz-szelvényben kialakított csapadékvíz elvezetést. A rétegrendek beépítésénél

az ÚT 2-1.503:2009 „Kisforgalmú utak pályaszerkezetének méretezése” című útügyi műszaki előírást vettem figyelembe.

Az üzemi út 6 méter szélességben a szelvényezés szerinti bal oldal felé 2 % -os egyoldali eséssel lett kialakítva, amely 8 cm vastag térkő burkolatot kapott és a zöld területektől való elválasztást a 12 cm kiállású előregyártott kiemelt szegély biztosítja.

A járdák minimális alkalmazott szélessége 1,5 méter, burkolata piros színű 6 cm vastag térkő, kerti szegéllyel határolva.

A személygépkocsi parkolók előtti útszakasz 8,00 méter szélességgel tetőszelvényben 2%-os eséssel lett kialakítva. A parkoló felületek 1,5 %-os eséssel a kiszolgáló út irányába lejtnek. A burkolata 8 cm vastag térkő burkolat, melyet a zöld területektől kiemelt szegély az út felületétől pedig az eltérő funkciók miatt süllyesztett szegély választ el.

Összesen 6 db mintakeresztzelvény és 4 db keresztzelvény készült. Ezek hely szerint a 0+050, 0+100, 0+150 és 0+200-as szelvényekben.

Az alkalmazott rétegrend vastagsága a mintakeresztzelvényekről, illetve a meglévő terepszint és kialakult pályaszintek a keresztzelvényekről olvashatóak le.

Rétegrendek:

(Lásd: UMKSZ-1-6. sz. Mintakeresztzelvényeket)

➤ A tervezett üzemi út térkőburkolattal:

R1 rétegrend:

- 8 cm vastag szürke térkőburkolat (pl: Semmelrock)
- 3 cm fektetőágyazat NZ 2/4
- 20 cm CKt telepen kevert cementstabilizáció

- 20 cm fagyálló homokos kavics ágyazat
- Try=95% tömörített földmű

➤ A tervezett parkolók térkőburkolattal:

R2 rétegrend:

- 8 cm vastag szürke térkőburkolat piros elválasztó sávval (pl: Semmelrock)
- 3 cm fektetőágyazat NZ 2/4
- 15 cm CKt telepen kevert cementstabilizáció
- 20 cm fagyálló homokos kavics ágyazat
- Try=95% tömörített földmű

➤ A tervezett gyalogos és kerékpáros út térkőburkolattal:

R3 rétegrend:

- 6 cm vastag szürke térkőburkolat piros elválasztó sávval (pl: Semmelrock Behaton)
- 3 cm fektetőágyazat NZ 2/4
- 10 cm CKt telepen kevert cementstabilizáció
- 20 cm fagyálló homokos kavics ágyazat
- Try=95% tömörített földmű

➤ Szegélyek

- Kiemelt szegély: az út és a parkoló szegélyezésére, a zöld felületektől való elválasztására 12 cm kiállással
- Süllyesztett szegély: a parkoló felületek és kiszolgáló út térkőburkolata közé az eltérő funkciók elkülönítésére
- Kerti szegély: a járdaburkolat és zöldfelület elválasztására
- „K” / Különleges szegély: az útfelületet keresztező járda elválasztására és kiemelésére, a biztonságosabb közlekedés szempontjából

➤ A szükséges anyagmennyisége számítása:

Szükségismennyiség = rétegvastagság* felület

Szükséges darabszám (35 db/ 1 m²)=35*felület

A tervezett üzemi út összes felülete:1700 m²

A tervezett út rétegrendje:	szükséges vastagság (m)	szükséges mennyiség (m ³)	szükséges darabszám (kb. 35 db /1 m ²)
8 cm vastag térkőburkolat			59500
3 cm fektetőágyazat NZ 2/4	0,03	51	
20 cm CKt telepen kevert cementstabilizáció	0,2	340	
20 cm fagyálló homokos kavics ágyazat	0,2	340	

A tervezett parkoló összes felülete:265 m²

A tervezett parkoló rétegrendje:	szükséges vastagság (m)	szükséges mennyiség (m ³)	szükséges darabszám (kb. 35 db /1 m ²)
8 cm vastag térkőburkolat			9275
3 cm fektetőágyazat NZ 2/4	0,03	7,95	
15 cm CKt telepen kevert cementstabilizáció	0,15	39,75	
20 cm fagyálló homokos kavics ágyazat	0,2	53	

A tervezett gyalogos és kerékpáros út össze felülete:300 m²

A tervezett gyalogos és kerékpáros út rétegrendje:	szükséges vastagság (m)	szükséges mennyiség (m ³)	szükséges darabszám (kb. 35 db /1 m ²)
6 cm vastag térkőburkolat			10500
3 cm fektetőágyazat NZ 2/4	0,03	9	
10 cm CKt telepen kevert cementstabilizáció	0,1	30	
20 cm fagyálló homokos kavics ágyazat	0,2	60	

Az összes anyagmennyiség:

A tervezett rétegrendek kialakításához szükséges összes mennyiség:		szükséges mennyiség (m ³)	szükséges darabszám (kb. 35 db /1 m ²)
6 cm vastag térkőburkolat			10500
8 cm vastag térkőburkolat			68775
fektetőágyazat NZ 2/4		67,95	
CKt telepen kevert cementstabilizáció		409,75	
fagyálló homokos kavics ágyazat		453	

2.3 Csapadékvíz elvezetés

(Lásd: UHR-1 sz. Útépítési és forgalomtechnikai helyszínrajz)

A burkolat vízelvezetésé zárt csapadékvíz elvezető hálózat, továbbá rácsos csapadékvíznyelők beépítése és az ehhez megfelelően kialakított terep hullámoztatás biztosítja. A vízelvezetésnél az ÚT 2-1.215:2004 „Közutak víztelenítésének tervezése” című útügyi műszaki előírást vettem figyelembe. A víznyelő kiosztásnál előbb a parkolókhöz szükséges darabszámot helyeztem el továbbá még figyelembe vettem, hogy 1 db víznyelőre maximum 400 m² csapadékvízgyűjtő terület jusson. A vízgyűjtő területek lehatárolása után kialakultak az útfelület magas és mélypontjai, ahová további víznyelőket helyeztem el. A Boldogi és a tervezet üzemi út csatlakozásánál 3,8 %-os emelkedő alakult ki a 0+010,6-os szelvényszámig, így az erre a területre hullott csapadékvíz a Boldogi út már egy meglévő víznyelő aknájába kerül elvezetésre. A keresztirányú esések 1,5 és 2,0 %,a hosszirányú esések 0,5 és 0,7 % között változnak. Így az egész területre 8 db vízgyűjtőakna és 11 darab tisztítóakna került elhelyezésre annak megfelelően, hogy az adott útszakasz tetőszelvényben vagy egyoldali eséssel épül.

A csapadékvíz ACO Sicku-pipe szivárogtató rendszerbe való bejutása előtt biztosítani kell az olaj és zsír származékok megfogását, hogy az ne jusson be a

talajvízbe, ezzel elkerülve a környezetszennyezést. Ezt Bárczy-féle csapadékvíz olajsűrő beépítésével oldottam meg.

Az épület tetővíz elvezetését a csarnok alaprajzon is feltüntetett épületgépész által meghatározott csatorna csatlakozásánál vezetjük át a burkolat alatt, mivel tisztítást nem igénylő csapadékvíznek számít.

A tervezett víznyelők, a csapadékcatorna nyomvonala illetve a szikkasztórendszer helye a helyszínrajzról leolvashatóak.

A következő fejezetekben a csapadék csatorna méretezésének számítását valamint az alkalmazott olajfogó és szikkasztó rendszer méretezését és működését részletezem.

2.3.1 Csapadékcatorna tervezése

A csapadék csatorna tervezése és méretezésénél a következő műszaki irányelveket vettem figyelembe:

- MI-10-455/2–1988 BELTERÜLETI VÍZRENDEZÉS – Csapadékvíz elvezető hálózat
- MI-10-167/3–87 KÖZCSATORNÁK - Hidraulikai méretezés

2.6.1.1. Az összegyűlekezési idő számítása

Az összegyűlekezési idő a terepen való lefolyás és a vízfolyásban való elfolyás összege:

$$t_c = t_1 + t_2$$

ahol

- t_1 -a terepen való lefolyás ideje (min)
- t_2 -a mederbeli lefolyás ideje (min)
- t_c - összegyűlekezési idő (min, h)

A terepen való lefolyási idő meghatározása

A terepen való lefolyás idejét (t_1 -et) egyedi vizsgálat alapján vagy becsléssel kell meghatározni. A terepen való lefolyás közelítő ideje Kerby módosított képletével határozható meg:

$$t_1 = \frac{1}{2} \left(\frac{n * L_1}{\sqrt{I_m}} \right)^{0,5}$$

ahol,

- n - a Manning féle érdességi tényező ($\text{sm}^{-1/3}$)
- L_1 - a terepen való lefolyás hossza (m)
- I_m - a terepfelszín átlagos lejtése (–, %, ‰)

Az összefüggés legfeljebb 400 m úthossz esetén alkalmazható. 400 m-nél hosszabb távon a lefolyó víz a terepen is annyira koncentrálódik, hogy azt már a mederbeni lefolyás hidraulikai módszerével kell vizsgálni.

Lefolyási pálya	Érdességi tényező n
Szántó	0,4 – 0,5
Erdő, rét, legelő	0,3 – 0,4
Gyepes park	0,2 – 0,3
Kőburkolat	0,15 – 0,25
Beton, aszfaltburkolat	0,1 – 0,15

1. táblázat: Az n érdességi tényező értékei

A vízfolyásban való lefolyási idő meghatározása

A vízfolyásban való lefolyás idejét (t_2 -t) a telt szelvényű vízszállítás középsebességeiből számított részhidok szakaszonkénti összegezésével a szerint kell meghatározni:

$$t_2 = \frac{1}{60} \sum_{j=1}^N \frac{L_{2j}}{v_{mj}}$$

ahol:

- j - index az egyes mederszakaszokra vonatkozó értékek jele
- N- a mederszakaszok száma
- L2- a mederbeli lefolyás hossza (m)
- v_m - az áramló víz középsebessége (m/s)

2.6.1.2. Időbeni állandó intenzitású csapadék

A 'p' visszatérési idejű csapadék intenzitása az

$$ip = ap * \left(\frac{tc}{ta}\right)^{-m}$$

összefüggésből határozható meg.

ahol:

- a - 10 perces időtartamú, p visszatérési idejű zápor intenzitása (l/sec,ha)
- $t_a = 10$ min

Csapadék időtartama (min)	t	Csapadék intenzitás i_p (l/sec,ha)							
		Gyakoriság (p)							
		100 év	50 év	33 év	20 év	10év	4 év	2 év	1 év
10	1	662	562	500	439	364	270	203	133
15	1,5	488	416	370	327	272	202	152	101
20	2	394	336	299	265	221	164	124	82
30	3	290	249	222	197	165	122	93	62
40	4	234	201	179	160	134	100	76	51
50	5	198	171	152	136	114	85	65	44
60	6	173	149	133	119	100	74	57	39
70	7	154	133	118	106	90	67	51	35
80	8	139	121	107	96	81	60	46	32
100	10	118	102	91	82	69	51	40	27
120	12	103	89	80	72	61	45	35	24
150	15	87	76	67	61	52	38	30	21
180	18	76	66	59	53	45	34	26	18
a		662	562	500	439	364	270	203	133
m		0,75	0,74	0,74	0,73	0,72	0,72	0,71	0,69

2. táblázat: Az m hatványkitevő értékei

2.6.1.3. A mértékadó nagy vízhozam számítása racionális módszerrel

A mértékadó nagy vízhozam számítása során meg kell határozni:

- a lehullott csapadék lefolyási hányadát és
- a levonulás során a területegységekről összegyülekező víz terjedését és összegződését.

A lehulló csapadék lefolyási hányadát vízmennyiség elemzéssel, az összegyülekező víz terjedését és összegződését pedig a hullámterjedés elméletének alkalmazásával kell számítani. A p (év) átlagos ismétlődési idejű Q_p nagyvízhozamot a következő képlettel kell számítani:

$$Q_p = \alpha \cdot i_p \cdot A_v \text{ [l/sec]}$$

ahol:

- α - a lefolyási tényező
- i_p - a mértékadónak választott csapadék intenzitása (l/sec,ha)
- A_v - a vizsgált terület nagysága (ha)

A vizsgált területet részvízgyűjtőkre kell felosztani. Egy-egy vízgyűjtő területe általában egy csatorna (árok) vagy csatornaszakasz torkolatához tartozó területtel azonos méretű. A területjellemzői alapján próba hossz-szelvényeket kell készíteni és kiszámítani a vizsgált szelvények összegyülekezési időit.

Felület fajta	Lefolyási tényező
Tetőfelületek	
<i>Fém és palatető</i>	0,95–0,90
<i>Cseréptető</i>	0,90–0,80
<i>Lapos tető</i>	0,80–0,70
Útburkolat	
<i>Aszfalt vagy beton burkolat</i>	0,90–0,85
<i>Kiöntött hézagú kőburkolat</i>	0,85–0,90
<i>Kiöntetlen hézagú kőburkolat</i>	0,70–0,50
<i>Makadám burkolat</i>	0,48–0,25
<i>Kavicsutak</i>	0,30–0,15
Egyéb felületek	
<i>Burkolatlan földfelület</i>	0,15–0,10
<i>Park, kert, temető</i>	0,10–0,05
<i>Sportpályák</i>	0,20–0,10
<i>Erdő, rét</i>	0,10–0,03
Üzleti negyedek	
<i>Városközponti</i>	0,70–0,95
<i>Alközponti</i>	0,50–0,70
Lakóterületek	
<i>Családi házas</i>	0,30–0,50
<i>Lakótömbök pontházakkal</i>	0,40–0,60
Lakótömbök	
összeérő blokkokkal	0,60–0,75
<i>Külváros</i>	0,25–0,40
<i>Villanegyed</i>	0,50–0,70
Ipari településrész	
<i>Laza telepítésű</i>	0,75–0,85
<i>Sűrű telepítésű</i>	0,75–0,95
<i>Vasúti pályák</i>	0,20–0,40

3. táblázat: Lefolyási tényezők tájékoztató értékeit a racionális számításhoz

2.3.2 A csapadék csatorna méretezése

A sebesség számítása körszelvényű csatornában

Körszelvényű zárt csatornában a telt szelvény melletti sebességet következő összefüggés alapján kell számolni (Prandtl-Kármán-Colebrook)

$$v = \left[-2 \log * \left(\frac{2,51 * \gamma}{d * \sqrt{2 * g * I * d}} + \frac{k}{3710 * d} \right) \right] * \sqrt{2 * g * I * d}$$

ahol:

- v - a csatornában folyó víz sebessége (m/s)
- g - a szennyvíz kinematikai viszkozitása: $1.31 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$.
- d - a körszelvényű csatorna belső átmérője(m)
- k - a belső csőfelület üzemi érdességi tényezője (mm)
- g - a nehézségi gyorsulás: $9,80665 \text{ m/s}^2$,
- I - lejtés = vízszintkülönbség/ csatornahossz

Csatorna fajtája	kő, beton, vasbeton csövek, hegesztésű acélcső	Műanyag, azbesztcement kőanyag csövek
Csatornák oldalbekötésekkel és aknákkal	k = 1,5 mm	k = 0,4 mm
Csatornák oldalbekötések és aknák nélkül	k = 1,0 mm	k = 0,25 mm

4. táblázat: Üzemi érdességi tényező

Gravitációs csatornáknál a vízszint lejtése (I) helyettesíthető a csatorna fenéklejtésével (I_b). Túlterhelésnél, különleges műtárgyaknál (iránytörés, betorkollás, szelvényváltozás stb.) - ahol afolyadék áramlásával szemben koncentráltan fellépő ellenállások legyőzéséhez többletnyomásszükséges - az energiavonal lejtését kell a hidraulikai számításnál figyelembe venni.

2.3.3 A csapadékcatorna számítási menete

2.5.3.1 Vízigyűjtő területek lehatárolása

Első lépésként meghatároztam a tetőfelület és burkolt felület nagyságát, majd a nyomvonal felrajzolása után a burkolt felületen 1-0-0 és 1-1-0 számú ágakhoz két nagy vízigyűjtő területet határoltam le.

Összes felület: $\Sigma A = 3200 \text{ m}^2 = 3,2 \text{ Ha}$

- Tető felület: $A_{\text{tető}} = 1200 \text{ m}^2 = 0,12 \text{ Ha}$
- Burkolt felület összesen: $A = 2000 \text{ m}^2 = 0,20 \text{ Ha}$
 - 1-0-0 számú ághoz tartozik: $A_{1-0-0} = 0,12 \text{ Ha}$
 - 1-1-0 számú ághoz tartozik: $A_{1-1-0} = 0,08 \text{ Ha}$

2.5.3.2 Az területekhez tartozó összegyülekezési idő számítása

Az összegyülekezési idők számítását a 2.6.1.-es bekezdésben már ismertetett módszerek és képletek szerint végeztem el.

1-0-0 számú ághoz tartozó terület

$$A_{1-0-0} = 0,12 \text{ Ha}$$

$$L_1 = 31,82 \text{ m}$$

$$Im_1 = 0,005 \text{ m/m}$$

$$n = 0,1 \text{ (lásd: 1. táblázat: Az } n \text{ érdességi tényező értékei)}$$

$$t_1 = \frac{1}{2} \left(\frac{0,1 \cdot 31,82}{\sqrt{0,005}} \right)^{0,5} = 8,04 \text{ min} \approx 10 \text{ min}$$

$$L_2 = 133 \text{ m}$$

$$Im_2 = 0,005 \text{ m/m}$$

$$v_t = 1 \text{ m/s}$$

$$t_2 = \frac{1}{60} * \frac{133}{1} = 2,22 \text{ min}$$

$$t_c = t_1 + t_2 = 12,22 \text{ min}$$

- 10 perces időtartamú 2 éves gyakoriságú csapadéknál (lásd: 2. táblázat: Az m hatványkitevő értékei)

$$a = 203 \text{ l/s,ha}$$

$m = 0,71$ (lásd: 2. táblázat: Az m hatványkitevő értékei)

$$ip = 203 * \left(\frac{12,22}{10}\right)^{-0,71} = 175,91 \text{ l/s,ha} \rightarrow 203 \text{ l/s,ha}$$

1-1-0 számú ághoz tartozó terület

$$A_{1-1-0} = 0,08 \text{ Ha}$$

$$L_1 = 24,6 \text{ m}$$

$$Im_1 = 0,005 \text{ m/m}$$

$n = 0,1$ (lásd: 1. táblázat: Az n érdességi tényező értékei)

$$t_1 = \frac{1}{2} \left(\frac{0,1 * 24,6}{\sqrt{0,005}} \right)^{0,5} = 7,08 \text{ min} \approx 10 \text{ min}$$

$$L_2 = 55 \text{ m}$$

$$Im_2 = 0,005 \text{ m/m}$$

$$vt = 1 \text{ m/s}$$

$$t_2 = \frac{1}{60} * \frac{55}{1} = 0,92 \text{ min}$$

$$tc = t_1 + t_2 = 10,92 \text{ min}$$

– 10 perces időtartamú 2 éves gyakoriságú csapadéknál (lásd: 2. táblázat: Az m hatványkitevő értékei)

$$a = 203 \text{ l/s,ha}$$

$m = 0,71$ (lásd: 2. táblázat: Az m hatványkitevő értékei)

$$ip = 203 * \left(\frac{10,92}{10}\right)^{-0,71} = 190,70 \text{ l/s,ha} \rightarrow 203 \text{ l/s,ha}$$

2.5.3.3 Az területekhez tartozó csatornák hidraulikai méretezése

A tervezés során felhasznált segéd diagramok a mellékletben megtalálhatóak.

(Lásd: Mellékletek - A csapadékvíz csatorna hidraulikai méretezéséhez felhasznált tervezési diagramok)

1-0-0 számú ághoz tartozó terület

$$A_{1-0-0}=0,12 \text{ Ha}$$

$$\Psi_1=0,9 \text{ (lásd: 3. táblázat: Lefolyási tényezők tájékoztató értékeit a racionális számításhoz)}$$

$$ip=203 \text{ l/s,ha}$$

$$Im_1=0,005 \text{ m/m}$$

$$vt=1 \text{ m/s} = 10 \text{ dm /s}$$

$$k=1,5 \text{ mm}$$

→ A mértékadó vízhozam meghatározása:

$$Q_{1-0-0}=0,9*0,12*203=21,92 \text{ l/s}$$

→ A szükséges csőátmérő meghatározása a mellékelt 2-es számú diagramból:

$$\text{DN } 300 \rightarrow Q_{telt}=70 \text{ l/s}$$

→ A telet szelvényhez tartozó áramlási sebesség 3-as számú diagram és a Prandtl-Kármán-Colebrook képlet alapján:

$$v_{telt}=0,98 \text{ m/s}$$

→ Ellenőrzés a 4-es számú diagram alapján: A töltési fok (töltésmagasság) meghatározása:

$$Q_{1-0-0}/Q_{telt}=21,92/70=0,31 \rightarrow v/v_{telt}=0,87 \rightarrow v=0,87*0,98=0,85 \text{ m/s}$$

1-1-0 számú ághoz tartozó terület

$$A_{1-1-0}=0,08 \text{ Ha}$$

$$\Psi_2=0,9 \text{ (lásd: 3. táblázat: Lefolyási tényezők tájékoztató értékeit a racionális számításhoz)}$$

$$ip=203 \text{ l/s,ha}$$

$$Im_2=0,005 \text{ m/m}$$

$$v_t = 1 \text{ m/s} = 10 \text{ dm/s}$$

$$k = 1,5 \text{ mm}$$

→ A mértékadó vízhozam meghatározása:

$$Q_{1-1-0} = 0,9 \cdot 0,08 \cdot 203 = \mathbf{14,62 \text{ l/s}}$$

→ A szükséges csőátmérő meghatározása a mellékelt 2-es számú diagramból:

$$\mathbf{DN 300} \rightarrow Q_{telt} = 70 \text{ l/s}$$

→ A telet szelvényhez tartozó áramlási sebesség 3-as számú diagram és a Prandtl-Kármán-Colebrook képlet alapján:

$$v_{telt} = 0,98 \text{ m/s}$$

→ Ellenőrzés a 4-es számú diagram alapján: A töltési fok (töltésmagasság) meghatározása :

$$Q_{1-1-0}/Q_{telt} = 14,62/70 = 0,21 \rightarrow v/v_{telt} = 0,82 \rightarrow v = 0,82 \cdot 0,98 = \mathbf{0,80 \text{ m/s}}$$

A tetőhöz tartozó terület

$$A_{tető} = 0,12 \text{ Ha}$$

$\Psi_t = 0,9$ (lásd: 3. táblázat: Lefolyási tényezők tájékoztató értékeit a racionális számításhoz)

$$i_p = 203 \text{ l/s, ha}$$

$$I_{m_t} = 0,005 \text{ m/m}$$

$$v_t = 1 \text{ m/s} = 10 \text{ dm/s}$$

$$k = 1,5 \text{ mm}$$

→ A mértékadó vízhozam meghatározása:

$$Q_{tető} = 0,9 \cdot 0,12 \cdot 203 = \mathbf{21,92 \text{ l/s}}$$

→ A szükséges csőátmérő meghatározása a mellékelt 2-es számú diagramból:

$$\text{DN 300} \rightarrow Q_{\text{telt}} = 70 \text{ l/s}$$

→ A telet szelvényhez tartozó áramlási sebesség 3-as számú diagram és a Prandtl-Kármán-Colebrook képlet alapján:

$$v_{\text{telt}} = 0,98 \text{ m/s}$$

→ Ellenőrzés a 4-es számú diagram alapján: A töltési fok (töltésmagasság) meghatározása:

$$Q_{\text{tető}} / Q_{\text{telt}} = 21,92/70 = 0,31 \rightarrow v/v_{\text{telt}} = 0,87 \rightarrow v = 0,87 \cdot 0,98 = \mathbf{0,85 \text{ m/s}}$$

Így a torkolatnál kialakult vízhozam:

$$Q_{\text{torkolat}} = Q_{1-0-0} + Q_{1-1-0} + Q_{\text{tető}} = 21,91 + 14,62 + 21,92 = \mathbf{58,46 \text{ l/s}}$$

Tehát az alkalmazott 0,5 % lejtési viszonyok és 2 éves 10 perces csapadék figyelembevételével a tervezett csatorna egységesen **DN 300 KG-PVC**-ből épül.

Aknakonszignációk:

1-0-0 számú csapadécsatorna aknakonszignációja								
Aknaszám	CS1	CS2	CS3	CS4	CS5	CS6	CS7	CS8
Szelvénytávolság m	0+000	0+05	0+22,18	0+49,18	0+69,72	0+81,29	1+14,04	1+38,32
Terepszint	117,60	117,52	117,64	117,43	117,61	117,56	117,66	117,50
Folyásifennékszint	115,80	115,83	115,92	116,06	116,16	116,22	116,38	116,50

1-1-0 számú csapadécsatorna aknakonszignációja					
Aknaszám	CS1	CS2	CS9	CS10	CS11
Szelvénytávolság	0+000	0+05	0+22,18	0+49,18	0+69,72
Terepszint	117,60	117,52	117,63	117,65	117,52
Folyásifennékszint	115,80	115,82	115,88	116	116,1

A további szükséges adatokat:

(Lásd: CSHSZ-1-2. sz. 1-0-0 sz. 1-1-0 sz. csapadécsatorna hossz-szelvény)

- szelvénytávolságok
- terepszintek
- folyásifennékszintek

- a leásási mélységeket
- a takarást
- az egyes hosszakat

az 1-0-0 és 1-1-0 számú ágakhoz készült hossz-szelvények illetve a helyszínrajz is tartalmazza.

3. A tervezés során alkalmazott technológiák és rendszerek bemutatása

A felhasznált katalógus: ACO mélyépítés: ACO Fränkische - Szivárgó és szikkasztó rendszerek- ACO Fränkische : Sicku-pipe (Csapadékvíz gazdálkodás)

3.1 Az ACO rendszer

Minden országban a növekvő beépített területek aránya gondot okoz, minek következtében a talajvízszint egyfolytában csökken és egyre gyakrabban fordulnak elő árvizek.

Ezen problémák elkerülésére és a csapadék helyben tartására egyre több országban a hatóságok és helyi önkormányzatok rendeleteket hoznak.pl: Németország ATV- A 138 sz. rendelete, amely a helyi szikkasztó rendszerek beépítésére és méretezésére vonatkozik.[7]

Az ACO Fränkische Sicku-pipe, olyan tározócsöves szikkasztó rendszer, amely amellett, hogy természetbarát, a korábbi megszokott költségeket nem lépi át. Egy helyi tározó- és szikkasztórendszer, melynek beépítése és méretezése a talaj vízáteresztő képességétől függ. A korábban megtisztított és összegyűjtött csapadékvíz egy földalatti, kavicsba ágyazott csővezetékbe jut, ahol átmenetileg tárolják és a talaj vízáteresztő képességétől függően elszivárogtatják.[7]

A rendszer felszíni területigénye minimális a tároló kapacitása magas. A szikkasztó árkok a rossz vízáteresztő képességű felső rétegeket áttörik és így kapcsolatot teremtenek a mélyebben fekvő szikkasztásra alkalmas rétegekkel. A

karbantartás miatt 300 mm-nél kisebb belső átmérőjű csöveket nem építenek be. A talaj elnyelő képességét jobban kihasználja, mint a pontszerű szikkasztó aknák, így a csapadék víz által bejutott finomszemcsék a szivárgó testet kevésbé tömítik el, mivel a vízelosztás nagyobb felületen történik.[7]

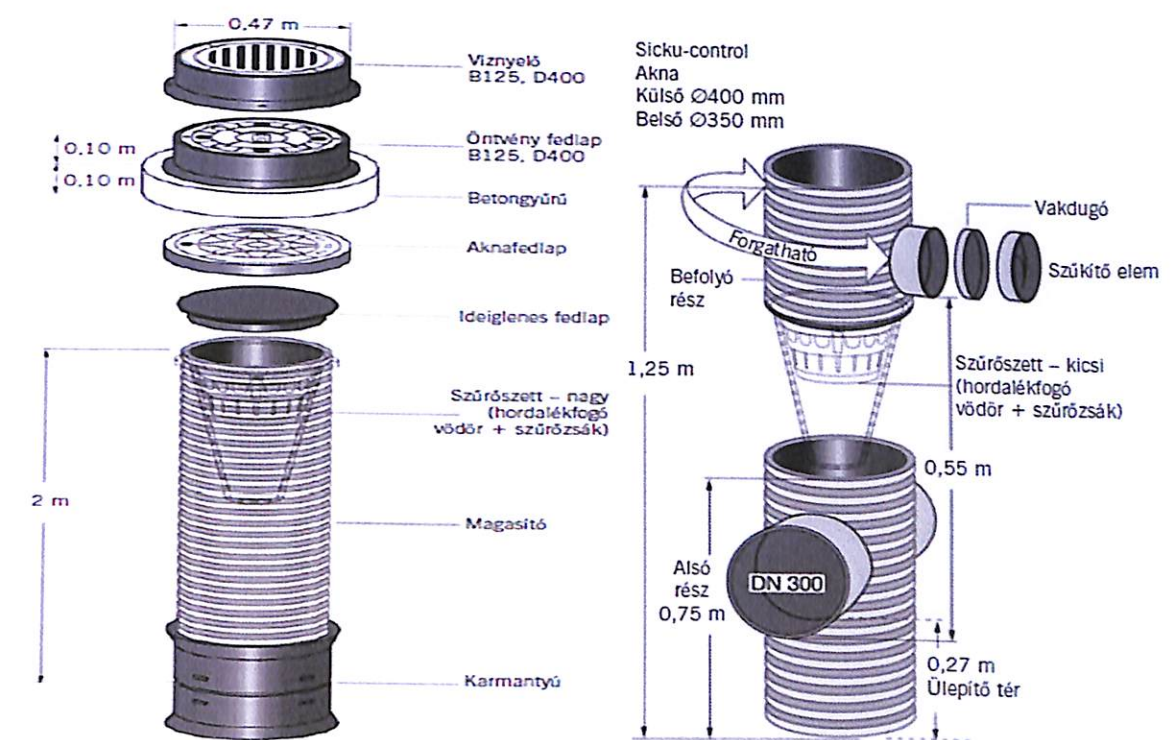
3.1.1 A rendszer felépítése

Sicku-pipe 300 VS 300 mm-es belső átmérőjű cső, szendvics szerkezetű és toldható. Megfelel a DIN 4262 (R1 típusú), DIN 19961 előírásoknak. A belső cső fala sima így jók a viszkozitási tulajdonságai és ehhez kívülről a magadott pontokban egy bordázott csövet hegesztenek, amely így nagy szilárdságot, de könnyű szerkezetet biztosít. Kisebb takarás mellett és közúti terheléseknek kitett felületek alatt is alkalmazható.[7]



A cső alapanyaga nagysűrűségű polietilén, amely ütésállóságát -40°C -ig megtartja így 0°C hőmérséklet alatt is beépíthető. Lúgoknak és savaknak egyaránt ellenáll. A külső bordázat bevágásaiban helyezkednek el a kb. 1,2 mm széles rések, amelyek a vékony falvastagsággal együtt a jó vízleadó készséget szolgáltatják. Nagy vízmennyiségek optimális elszivárogatáshoz is alkalmas a méterenkénti 180 cm^2 perforációs felülettel. Alkalmazása egyszerű és biztonságos a beépítése gazdaságos ezt pedig olyan kedvező tulajdonságoknak köszönheti, mint például a maximális vízelvezető és nagy tároló kapacitás, kis súly, 6 m-es szállhossz, hajlékonyság és magas szilárdság. [7]

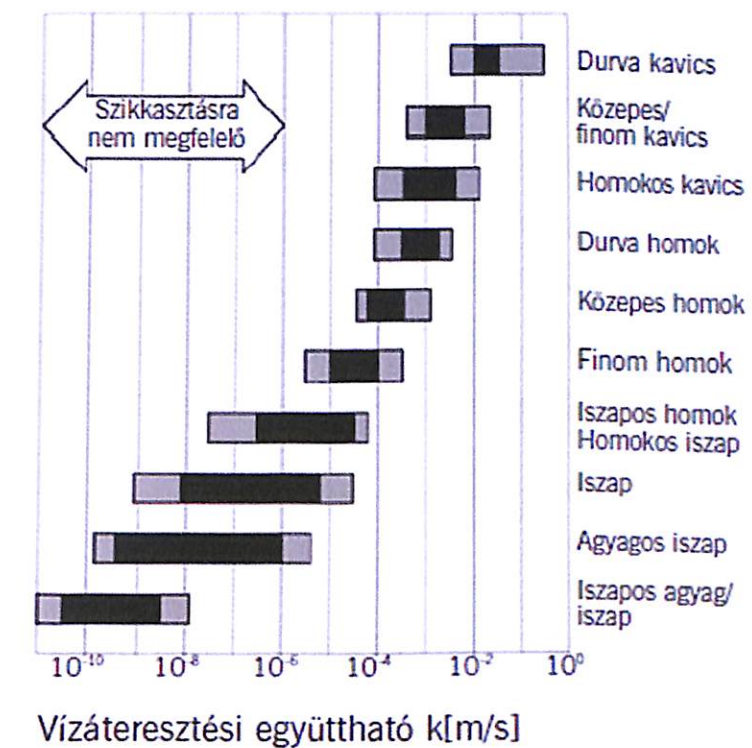
A teljes Sicku-control akna 400 mm külső átmérőjű külső alapelemből és magasító elemből áll az alján kettős karmantyúval ellátva. Az aknához szükség szerint egy vagy több D 300-as elvezető és egy bevezető csőcsomagtartó tartozik, melynek D 200-as az átmérője és ez szűkítő idom alkalmazásával csökkenthető. [7]



7. ábra: Sicku-control akna [17]

3.1.2 A rendszer méretezése

A csapadék vizek szikkasztásánál az első fontos tényező az altalaj minősége, mivel a rendszer tartós működése érdekében $K=5 \cdot 10^{-6}$ m/s értékű vízáteresztő képesség szükséges. [7]



8. ábra: I diagram [7]

Az I. diagram segítségével a vízátterszőképességi együttható értéke meghatározható. A gyakorlatban persze geoetnikai kísérletekkel a talaj vízáttersző képességét pontosan meg tudjuk határozni így elkerülhető az alul-, illetve túlméretezés. A szikkasztó rendszer méretezése továbbá még függ a csőátmérőtől, a szivárgó ágyazat keresztmetszetétől, a kavicsöltés pórusosságától és az adott területre vonatkozó csapadékvizek mennyiségétől. Felszíni vizeknél az elfolyást a csapadék intenzitásból, a gyakoriságból és a vízgyűjtő terület nagyságából határozzuk meg. [7]

A számításhoz tehát a következő feltételeket vettem alapul:

- A tervezés korábbi szakaszában a $p=2$ év gyakoriságból és $t=10$ perces időtartamot figyelembe véve a csapadék intenzitást $i_p = 203 \text{ l/sec}$, ha-ra határoztam meg.
- az árok keresztmetszete $0,6 \text{ m} \times 0,6 \text{ m}$
- kavics ágyazat $16/32 \text{ mm}$ + szűrőszövet 30% pórustérfogattal
- csőtipus: Sicku-pipe VS 300

További adatok:

– Vízgyűjtő felületek:

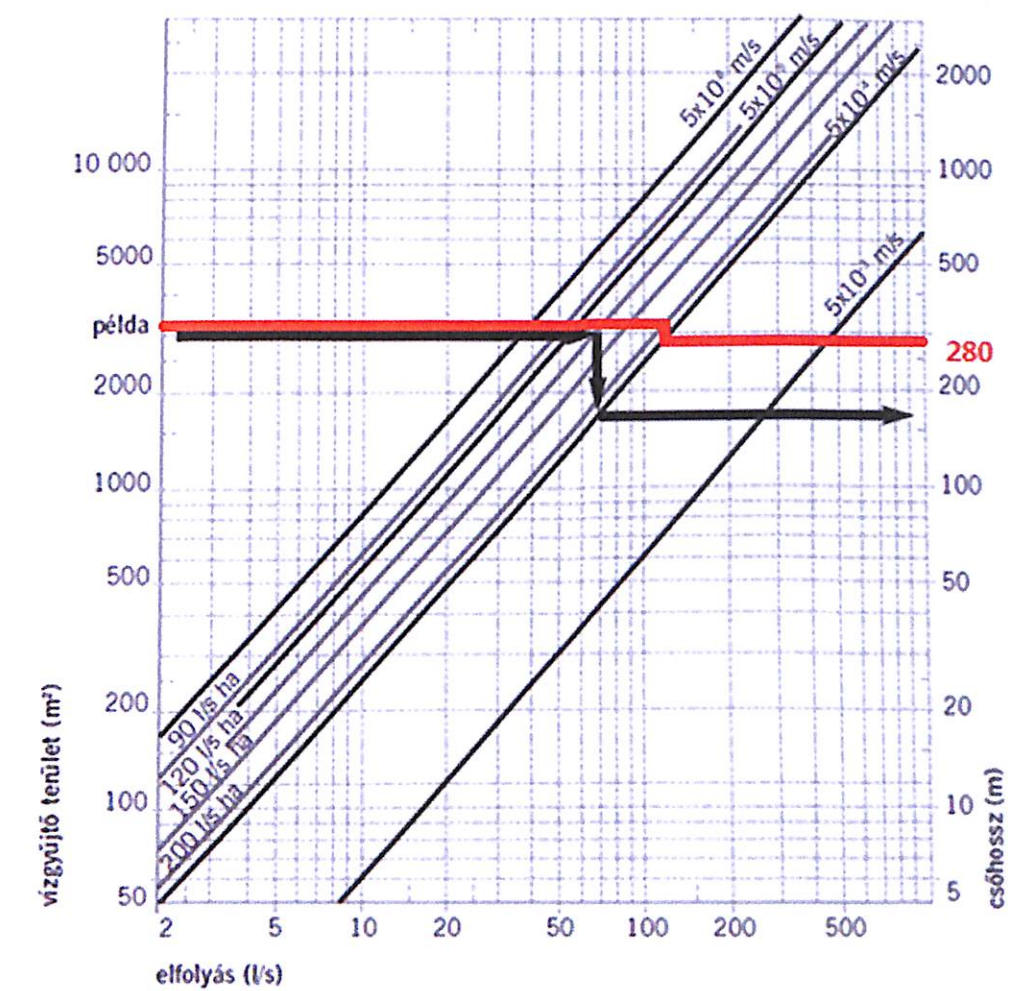
burkolt felület: 2000 m^2 + tető felület: $1200 \text{ m}^2 = 3200 \text{ m}^2$

– 10 perces csapadékintenzitás $i_p = 203 \text{ l/s, ha}$

– Talajtípus: finom homok $\rightarrow k = 5 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$

Tehát ezen adatok szerint a II. diagramról leolvasható, hogy összesen **280 m hosszú szikkasztó csőhálózatra** lesz szükség.

(Lásd: CSHR-2 sz. Csapadékvíz elvezetési helyszínrajz)

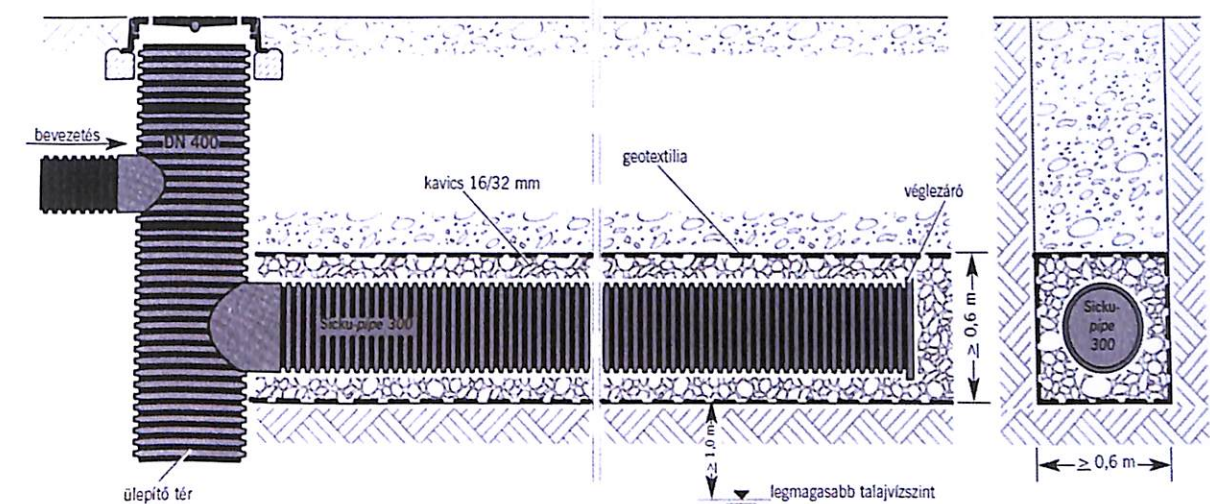


9. ábra: II. diagram [7]

3.1.3 Beépítés

A beépítési előírásnak megfelelően kell a rendszer megépíteni. Ezek az előírások a következők:

- az árkot fagybiztosan kell kivitelezni
- ha közlekedésből adódó terhelés van akkor a csövezeték legmagasabb pontjához képest még 0,5 m takarást kell biztosítani
- alapincézett épületeknél $k < 10^{-4}$ m/s vízátersztési együttható érték mellett legalább 6 méter távolságot kell tartani az épülettől
- több csőszakasz egymás mellé fektetésénél a szivárgó árok között legalább árokszélesség + árokmagasság távolságot kell tartani
- az egyenletes szikkasztás érdekében a csöveket esés nélkül kell fektetni
- a szilárd szennyeződésektől ülepítő- és szűrő berendezésekkel (pl.: akna) kell a rendszer megóvni
- az árok elkészítésénél figyelni kell arra hogy a oldalát képző talaj természetes áteresztő képességét fenttartsuk
- a rendszer vezetékeit legalább félévente ellenőrizni, ha szükséges tisztítani kell
- a Sicku-pipe vezetékek végponján, de legalább 50 méterenként Sicku-control aknát kell elhelyezni, melyeket terhelésnek megfelelő B vagy D osztályú fedleppal kell ellátni
- a Sicku-control öntvénye fedlapokon szellőzőnyílás van, a beton fedlapok beépítésénél a szellőző berendezésről gondoskodni kell
- a hatékony szűrés érdekében javasolt a 8/16 vagy 16/32 vagy 8/32 szemnagyságú kavicsagyazat szűrőszövettel való beépítése
- a kavicsagyazat minimális keresztmetszete 60 x 60 cm, pórustérfogata ne legyen kisebb 30%- nál
- a beépítési mélységet a nagyobb áteresztő képességű talajréteg helye határozza meg , de a gazdaságosságra tekintettel kell lenni
- az árok alja és a legmagasabb természete talajvízszint közti távolság nem lehet kisebb 1 méternél [7]



10. ábra: Sicku-pipe beépítve [7]

3.2 A csapadékvíz olajmentesítése új, hatékony technikával

Az olaj és olajszármazékokat az élet szinte minden területén alkalmazzák, melyek a műszaki rendszerek meghibásodása folytán gyakran bekerülnek a környezetbe és a vízkörforgásba. Esők vagy hóolvadások alkalmával szivárványszínű foltok jelennek meg az úttest aszfaltján, melyek száraz időben nincsenek, csak a nedvesség hozza elő őket. (1 liter olaj 2 millió liter vizet tehet ihatatlanná). Az EU víz-keretirányelv létrejötte óta kormányrendeletek írják elő a felszíni és felszín alatti vizek védelmét. [8] [9] [10]

A nagy gépjármű forgalomnak kitett területeken a csapadékvíz jeletős mennyiségű olajszennyezést mos az útfelületekről a csatornába. Eleinte az ilyen olajjal szennyezett ipari vizek tisztítására gravitációs, drága, többnyire nagyméretű beton felúsztató műtárgyak jelentek meg a gyárudvarokon, autóparkolóknak, közutak mentén. [8] [9] [10]

Az olajfogó műtárgy statikus lassú rendszer, amely a fajsúlykülönbség elvén működik: az olaj könnyebb a víznél tehát úszik a tetején. Ha a rendszerben bármilyen mozgás van ez a rendkívül csekély fajsúlykülönbség a felúszáshoz nem elegendő. Működéséhez tehát kizárólag folyamatos és egyenletes terhelés,

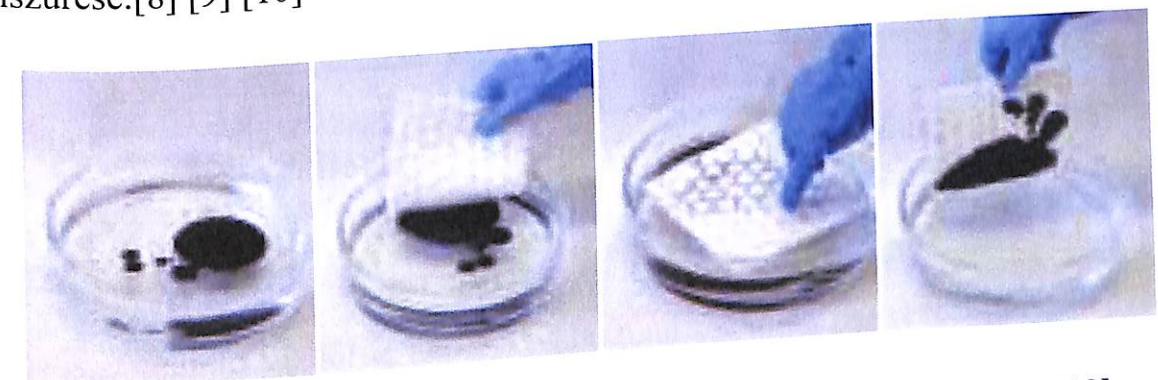
csekély áramlás és nagyobb olajtaralom koncentráció szükséges. Ezek a problémák az időjárás adta ingadozó terhelések miatt (heves zápor, több napig tartó aszály) nem kiküszöbölhetőek.[8] [9] [10]

3.2.1 A Bárczy - féle szelektív szűrési eljárás

Turbulens áramlási viszonyok között folyamatosan változó terhelés esetén a „sok vízben kevés olaj” probléma egy szelektív szűrőbetét alkalmazásával oldható meg.

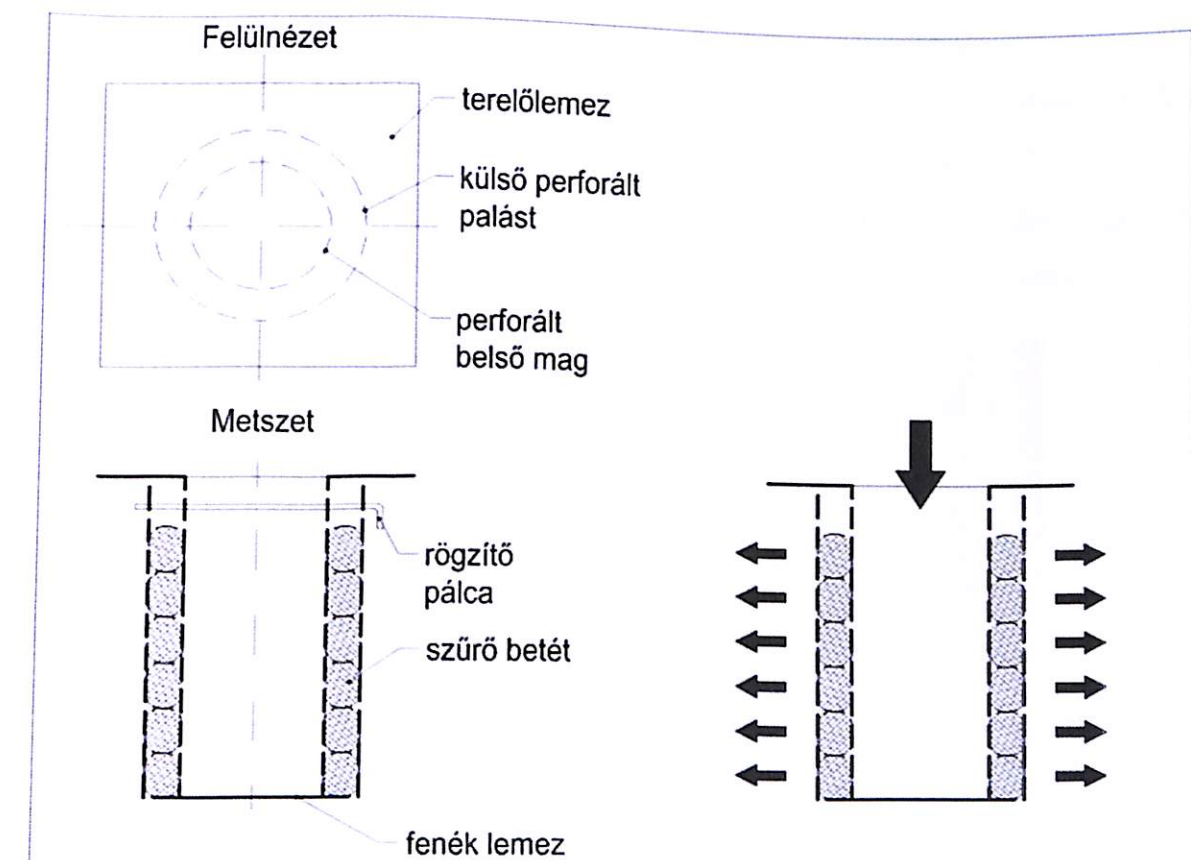
A szelektív csapadékvíz-olajszűrő működési elve:

A szelektív szűrés lelke a speciális hidrofób és oleofil szűrőréteg , amely vízzel nem, csak apoláros (pl:olaj) vegyületekkel nedvesedik, e tulajdonsága által válik lehetővé a fázisszétválasztás, a poláros folyadékból az apoláros folyadék kiszűrése.[8] [9] [10]



11. ábra: Hidrofób és oleofil tulajdonságú felitató anyag [12]

A szűrő mikroszálas polipropilén (olajszármazék) alapanyagú, rendkívül finom szerkezetű, nagy felülettel rendelkezik, ezáltal nagy adszorpciós kapacitást eredményez. Áramlás közben az olaj beszívódik a köpenytérben lévő szűrőrétegbe és ott megkötődik, a víz akadálytalanul továbbfolyik és tisztán lép ki a berendezésből. A csapadékkal behordott hulladék a belső kosár szennyfogó terében gyűlik össze. Nagy záporok esetén a kezdetben bemosott olajos szennyezést a szűrő felfogja, a nagy mennyiségű tiszta esővíz a szűrőréteg fölötti záportúlfolyón átbukik így az áramlást nem torlasztja vissza. Mivel a szűrőbe a szennyezett víz felülről érkezik, és oldalt távozik a betéten keresztül tisztítottan, ezért beépítésének 30-50 cm minimális függőleges helyigénye van. [8] [9] [10]

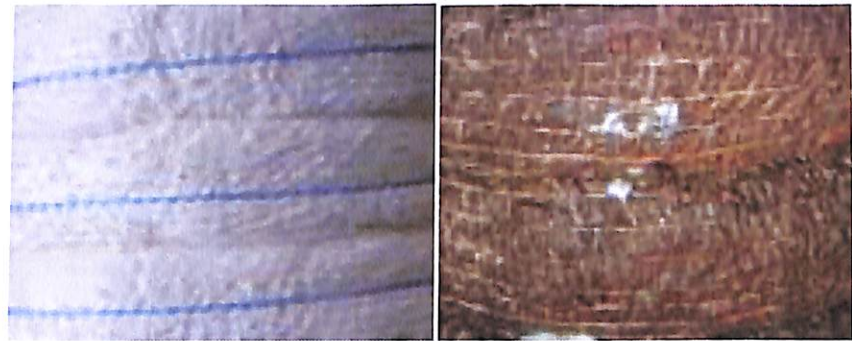


12. ábra: Bárczy-féle csapadék olajsűrő működési rajza [11]

A rendszer előnyei:

- az áramló vízből is képes kiválasztani az apoláros, vízzel nem elegyedő folyadékokat, olajokat, olajszármazékokat, oldószereket és egyéb szerves anyagokat.
- kapacitásának mértékéig havária esetén is biztonságot nyújt
- a víz olajtartalma a szűrőbetét telítődéséig, megbízhatóan alatta marad a legszigorúbb élővízi határértéknek is. (< 2 mg/liter)
- nem kíván nagy méreteket: a működéséhez szükséges nagy felület a mikroszálas szelektív szűrőbetétben áll rendelkezésre
- dinamikus terhelhető, jól tűri az időjárás szeszélyeit és az ingadozó hidraulikus terheléseket, valamint a változó szennyezettségi értékeket
- a működését nem zavarja ha sokáig nem kap terhelést, akár ki is száradhat
- bármilyen méretű és formájú víznyelőrács alá beépíthető – akár utólag is, az akna átépítése nélkül a konzpl lemez segítségével

- alkalmazásával kiválthatók a költséges olajfogó műtárgyak
- folyamatos felügyeletet nem (energia- és vegyszerfelhasználás nélkül működik) , csak ellenőrzést és minimális karbantartást igényel
- a szűrők ÉME engedéllyel rendelkeznek, telepítésükhöz nem szükséges vízjogi engedély (Lásd: Mellékletek- É-79/2011 sz. ÉME engedély)



13. ábra: Tiszta szűrőbetét (bal) telítődött szűrőbetét (jobb) [12]

A szűrőbetét megkötő képessége saját tömegének 10-15-szöröse, élettartama hosszú az olajtartalom terheléstől függően akár több év is lehet. Telítődés esetén a szűrőbetét egyszerűen cserélhető, önmagában ártalmatlan anyag. A keletkezett kis mennyiségű olajos hulladék ártalmatlanítása a vonatkozó jogszabályok szerint történhet. Javasolt módja a hulladékégetés, így nemcsak a felitatott folyadék, hanem a szűrőbetét anyaga is energetikailag hasznosítható. A műszaki fejlettsétek eredményeként 3,6,9,12 és akár 24 l/ s –os berendezések is rendelkezésre állnak .[8] [9] [10]

Termékkód	BSZ 3024	BSZ 3032	BSZ 3050	BSZ 3550	BSZ 6050
Vízkezelő képesség	3 l/s	6 l/s	9 l/s	12 l/s	24 l/s
Kezelhető burkolt felület	100 m ²	200 m ²	300 m ²	400 m ²	800 m ²
Olajmegkötő képesség	2,5 kg	5 kg	7,5 kg	10 kg	20 kg
Az elfolyó víz olajtartalma	SZOE < 2 mg/l				

14. árba: Az alkalmazható szűrők technikai adatai [11]

A feladatban alkalmazott Bárczy-féle csapadékvíz olajsűrő típus:

BSZ 3550

Csapadékvíz olajsűrő 12 l/s

- Mérete: 350x350x500 mm
- Anyaga: rozsdamentes acél
- Tisztítási kapacitás: 12 liter/sec
- Olajmegkötő kapacitás: 10 kg
- Kezelhető útfelület: 400 m²
- Az elfolyó víz olajtartalma: < 2 mg/l



(Beépítése: Lásd: R-2 sz. Beton víznyelő akna Bárczy-féle csapadékvíz olajsűrővel)



15. ábra: Bárczy-féle csapadék olajsűrő beépítés előtt (bal) és után (jobb) . [9]

4. Összefoglalás

Szakdolgozatom témája Hatván város volt cukorgyári területére tervezett ipari csarnok közlekedési létesítményeinek és csapadékvíz elvezetésének megtervezése.

Az elkészítés során igyekeztem szem előtt tartani a 4 legfontosabb tervezési alapelvet:

- 1) Közlekedésbiztonság
- 2) Hálózati szemle
- 3) Környezetvédelem
- 4) Gazdaságosság.

A tervezett beruházás tulajdonképpen barnamezős beruházásnak számít, amelynek rengeteg pozitív hatása lehet a város fejlődésére.

A barnamező használaton kívül került (általában leromlott fizikai állapotú és jellemzően szennyezéssel terhelt) egykori ipari, gazdaság, vasúti illetve felhagyott katonai terület. Hasznosításának fő célja a korábbi ipari területet nagyobb hozzáadott értéket termelő, vagy környezethez jobban illő tevékenységgel kell megtölteni, amely lehet ipari, szolgáltató esetleg rekreációs vagy lakófunkció. [12]

A barnamezős beruházás előnyei:

- meglévő értékek-épületek és termelőinfrastruktúra-hasznosítása
- a környezeti szennyezések és veszélyeztetés megszüntetése
- új munkahelyek teremtése
- a környező lakosság számára egészségesebb városi környezet kialakítása, a településrész megítélése javul, nő a terület tökevonzó ereje
- a szerkezetjavulás miatt a városüzemeltetési költségek csökkenthetők
- a rendezett állapot területfelértékelő hatással jár
- megoldhatóvá válnak a barnamező miatt korábban jelentkező településszerkezeti problémák

- javítja a terület komplex városi funkcióra történő hasznosítását [12]

A tervezés előtt a bevezető részben Hatvan város pontos földrajzi elhelyezkedését, területi használati funkcióit, a gazdaságban illetve az úthálózatban betöltött szerepét mutattam be. Ezekből a pontokból megállapítható, hogy a kiválasztott terület hasznosítása fontos a város számára illetve mivel jelentősebb közlekedési útvonalak és csomópontok találkozásánál kerül el az áru fuvarozásban is nagy szerepet tölthet be.

A tervezési szakaszban a szükséges közlekedési létesítmények tervezését és csapadécsatorna hidraulikai méretezését mutattam be, amelyekhez rajzi mellékleteket is készítettem. A tervezésnél olyan rendszereket alkalmaztam, amelyek környezet védelmi és vízgazdálkodás nyújtotta lehetőségeket teljes mértékben kihasználják.

A dolgozatomban felhasznált irodalmi és internetes hivatkozások az irodalomjegyzékben megtalálhatóak. A tervezéshez segítségemre voltak a különböző műszaki előírások, irányelvek, tervezési segédletek és katalógusok, melyeknek a pontos számát és elérhetőségét szintén a dolgozatom végén gyűjtöttem össze.

5. IRODALOM JEGYZÉK

- [1] Szepes (Schütz) Béla: *HATVAN község története, Sopron, 1940*,
<http://hu.wikipedia.org/wiki/Hatvan>, 2015.04.
- [2] *Váti Városépítési Tanácsadó és Tervező Iroda Kft.: Hatvan város településfejlesztési koncepciója, (Jóváhagyandó és Alátámasztó munkarész)*,
<http://hatvan.hu/uploaded/220hattelepulesfejlkoncmell.pdf>, 2015.04.
- [3] <http://utadat.hu/index.php>, 2015.04.
- [4] http://roads.attus.hu/road_plans/m3_hatvan.pdf, 2015.04.
- [5] *Váti Városépítési Kft.: Hatvan város integrált városfejlesztési stratégiája (Aktualizált változat)*,
http://hatvan.hu/uploaded/ivs_aktualizalt.pdf, 2015.04.
- [6] **M3-as autópálya (Magyarországon)**
http://hu.wikipedia.org/wiki/M3-as_aut%C3%B3p%C3%A1lya_%28Magyarorsz%C3%A1g%29, 2015.05.
- [7] **ACO mélyépítés:** *ACO Fränkische - Szivárgó és szikkasztó rendszerek ACO Fränkische: Sicku-pipe (Csapadékvíz gazdálkodás)*,
http://www.aco.hu/files/HU_ACO-http://www.aco.hu/files/HU_ACO-Hungary_PDF/AJ_162-165.pdf, 2015.04.
- [8] **Bárczy Zoltán:** *A csapadékvíz olajmentesítése új, hatékony technikával*
http://issuu.com/kovet_egyesulet/docs/lepesek_50/17
(17.old) 2015.05.
- [9] **Bárczy-** *Egy csepp is számít*
<http://www.barczy.hu/index.php/hu/olajlevalasztó-berendezések/szelektív-szuroberendezések/category/view/64>, 2015.05.
- [10] **Csapadékvíz olajmentesítése**
http://www.muszaki-magazin.hu/cikk/csapadekvizek_olajmentesitese, 2015.05.
- [11] **Csapadékvíz olajelválasztó termékcsalád**
http://www.proidea.hu/braczy-kornyezetvedelmi-kft-229184/csapadekviz-olajlevalasztó-354818/a_6_d_16_1418734888749_barczy_csapadekviz_olajlevalasztó_uj_2.pdf, 2015.05.
- [12] **Bárczy katalógus 2012**
<http://www.barczy.hu/index.php/hu/letoltesek>, 2015.05

[13] **Losták László:** *Barnamezős területek rehabilitációja a jövőbeni területhasználat figyelembe vételével*, <http://slideplayer.hu/slide/1944865/> , 2015.05.

[14] **V. számú Helsinki folyosó,**
<http://player.slideplayer.hu/8/2195856/data/images/img5.jpg> , 2015.06.

6. Az alkalmazott műszaki előírások/ irányelvek és tervezési segédletek

1) OTÉK

→ 4. számú melléklet a 253/1997. (XII. 20.) Korm. rendelethez³⁷⁷

Az elhelyezendő személygépkocsik számának megállapítása

→ 7. számú melléklet a 253/1997. (XII. 20.) Korm. rendelethez³⁸⁰

Az építmények rendeltetésszerű használatához szükséges, elhelyezendő kerékpárok számának megállapítása

**2) BUDAPESTI MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM -
ÉPÍTÉSZMÉRNÖKI KAR: KÖZLEKEDÉSI ÉS PARKOLÁSI
SEGÉDLET**

http://www.ipar.bme.hu/uploads/K%C3%B6zleked%C3%A9siSeg%C3%A9dlet_130605_.pdf, 2015.04.

3) ÚT 2-1.210:2005 A parkolási létesítmények geometriai tervezése című
útügyi műszaki előírás

4) ÚT 2-1.203:2010 Kerékpárforgalmi létesítmények tervezése című útügyi
műszaki előírás

5) ÚT 2-1.503:2009 Kisforgalmú utak pályaszerkezetének méretezése című
útügyi műszaki előírás

6) ÚT 2-1.215:2004 Közutak víztelenítésének tervezése című útügyi műszaki
előírás

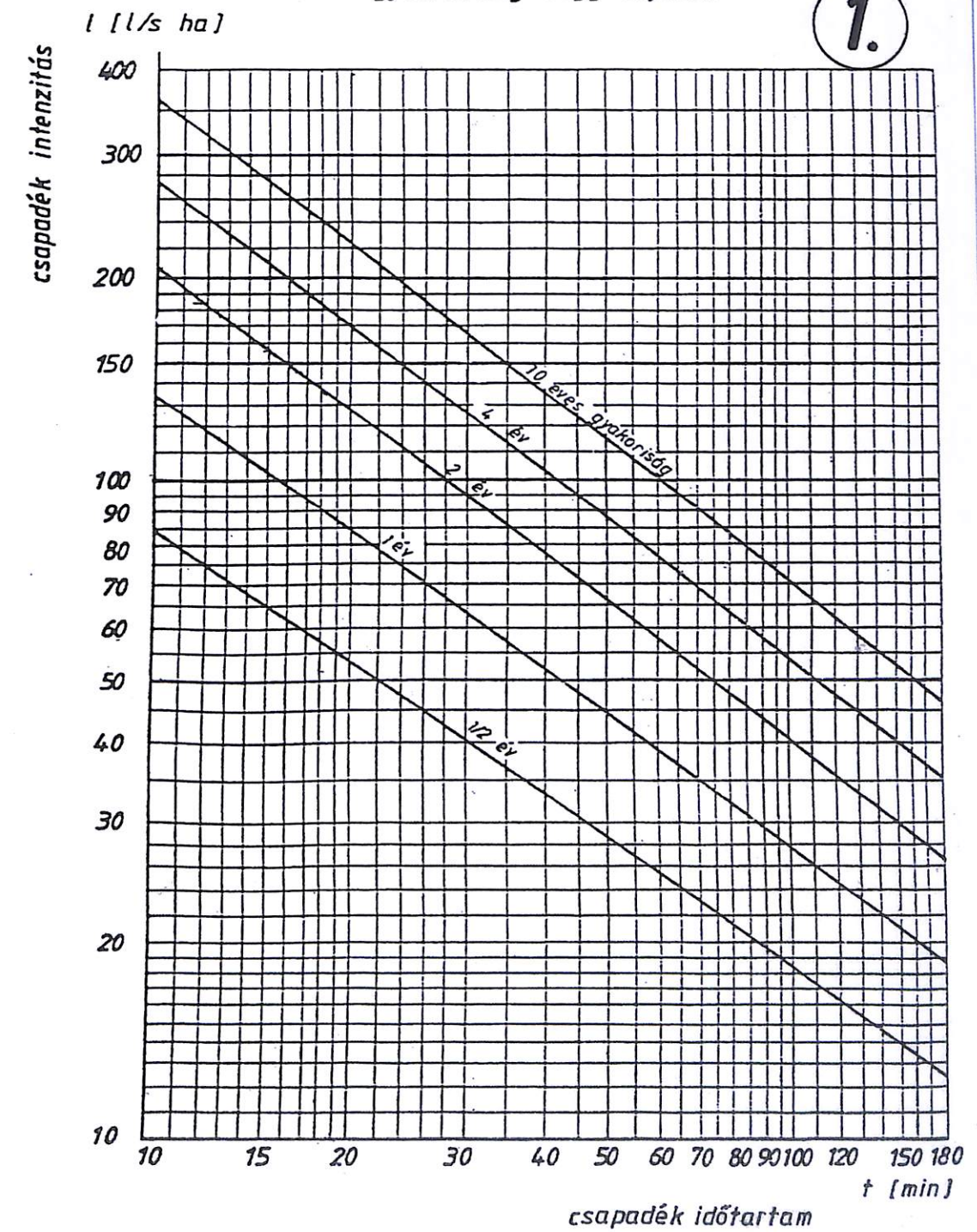
7) MI-10-455/2–1988 BELTERÜLETI VÍZRENDEZÉS: Csapadékvíz
elvezető hálózat című műszaki irányelv

8) MI-10-167/3–87 KÖZCSATORNÁK: Hidraulikai méretezés című műszaki
irányelv

7. MELLÉKLETEK

7.1 A csapadékvíz csatorna hidraulikai méretezéséhez felhasznált tervezési diagramok:

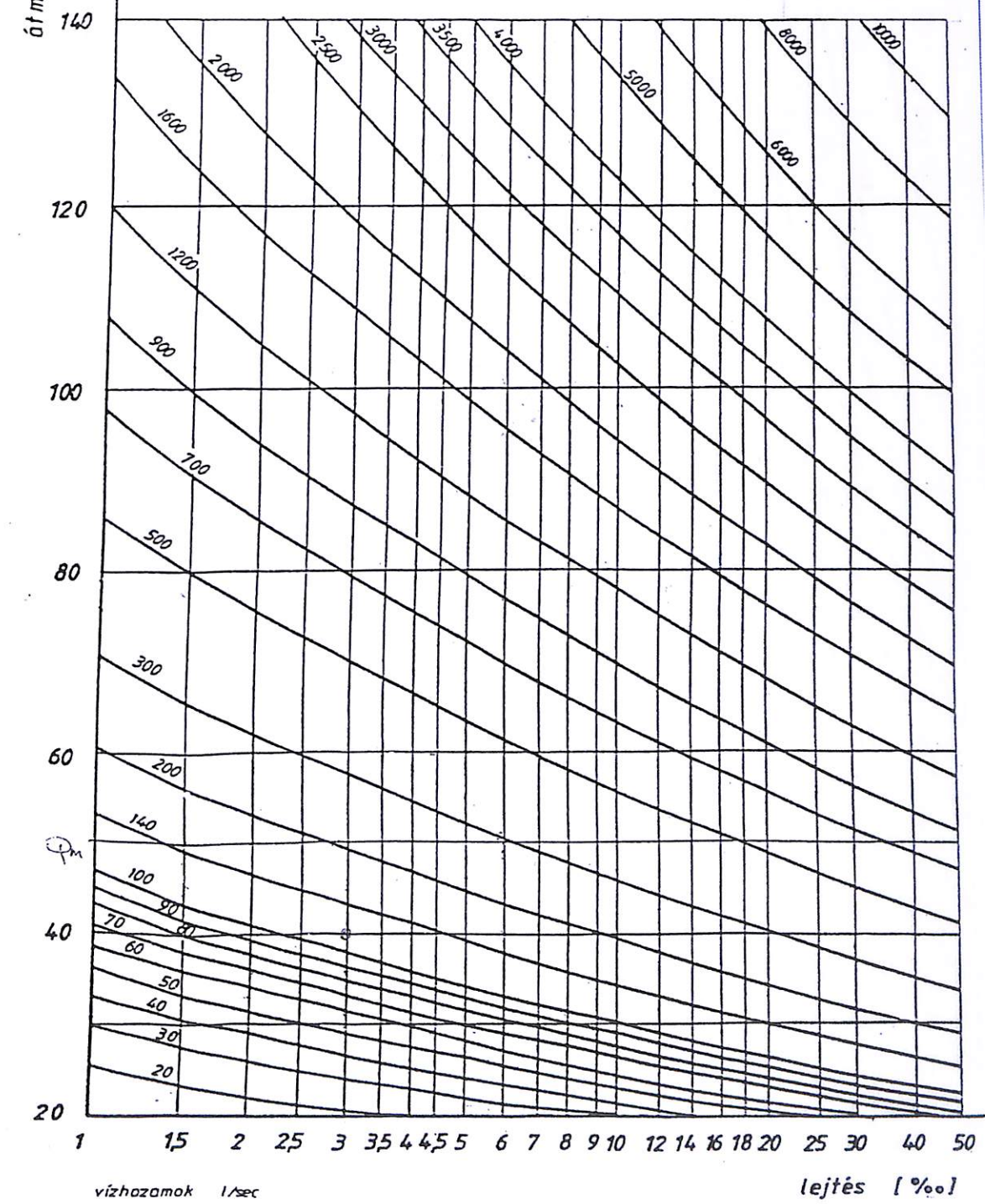
Mértékadó csapadék intenzitás a csapadék időtartam és a gyakoriság függvényében



átmérő [cm]

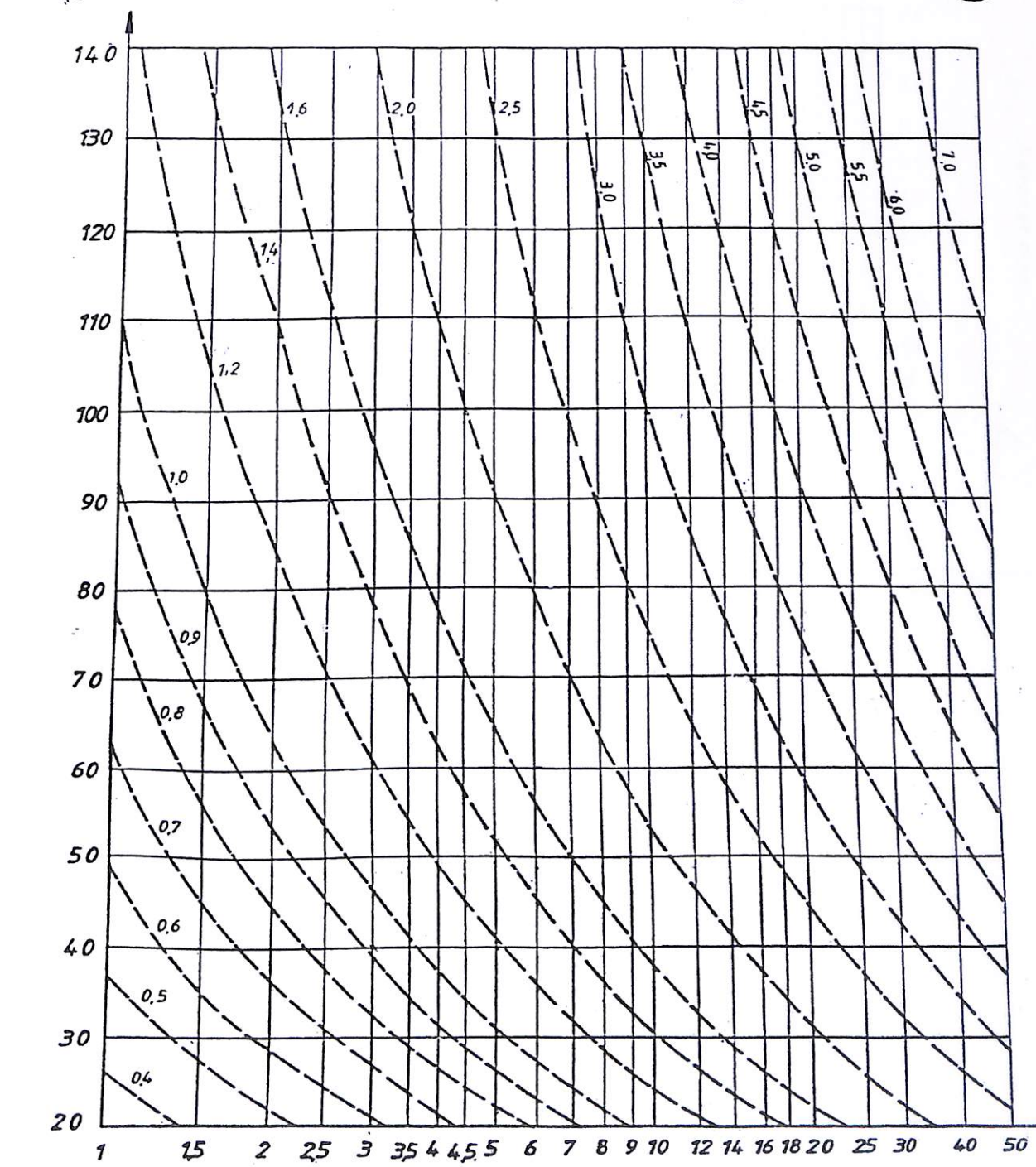
Teltszelvényű csatorna vízállító képessége
 $k=15$ mm abszolút érdesség esetén

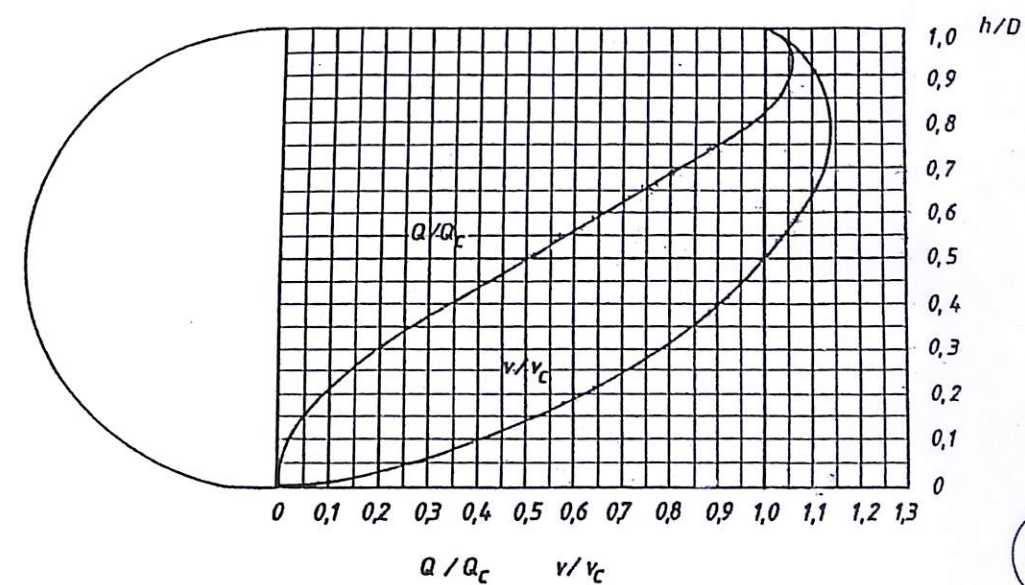
2.



Teltszelvényű csatorna áramlási közepsebessége
 $k = 1,5$ mm abszolút érdesség esetén

3.

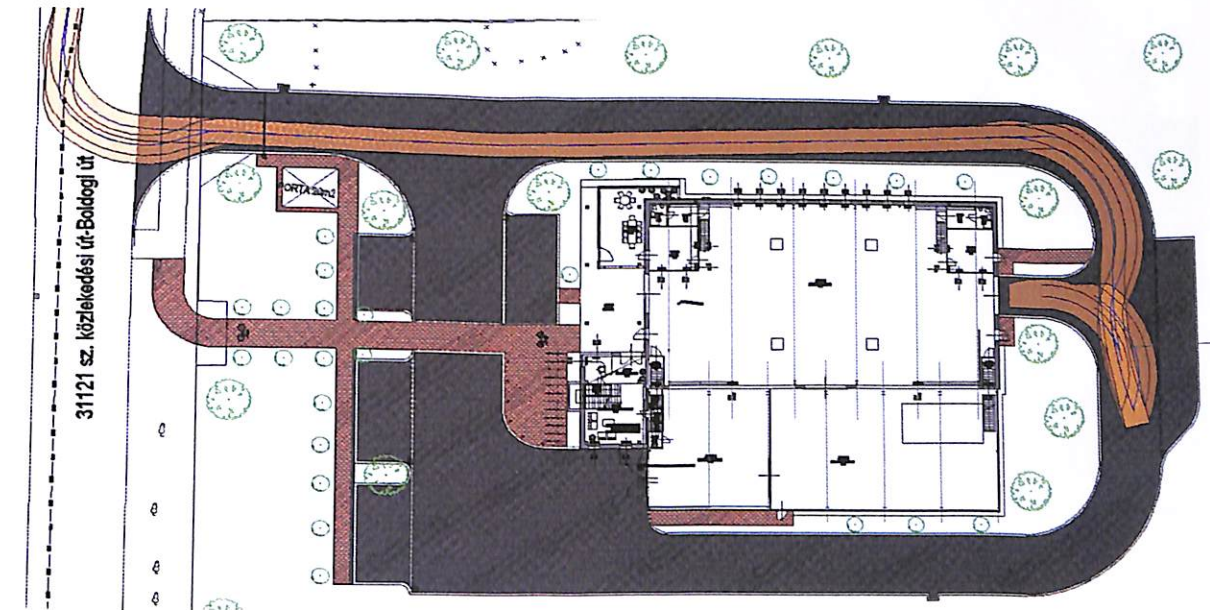




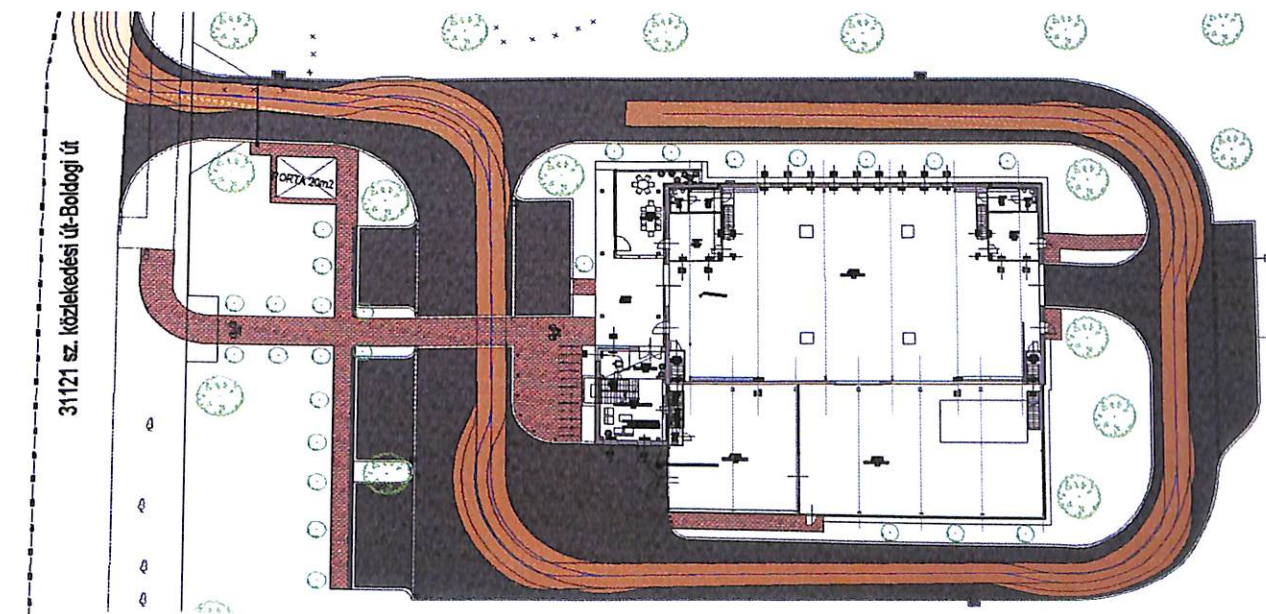
Vízsebesség és vízmennyiség változása a feltételtől függően

7.2 Üldözőgörbék ábrázolása

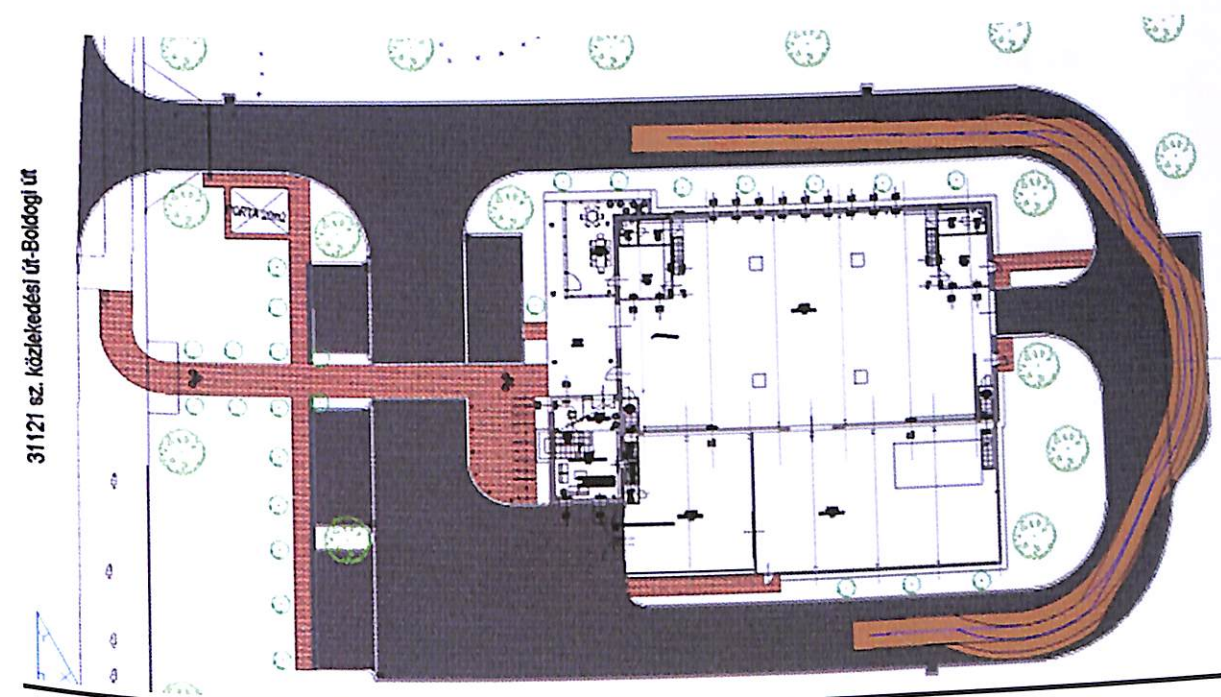
1. A hátsó targoncás kapu használata



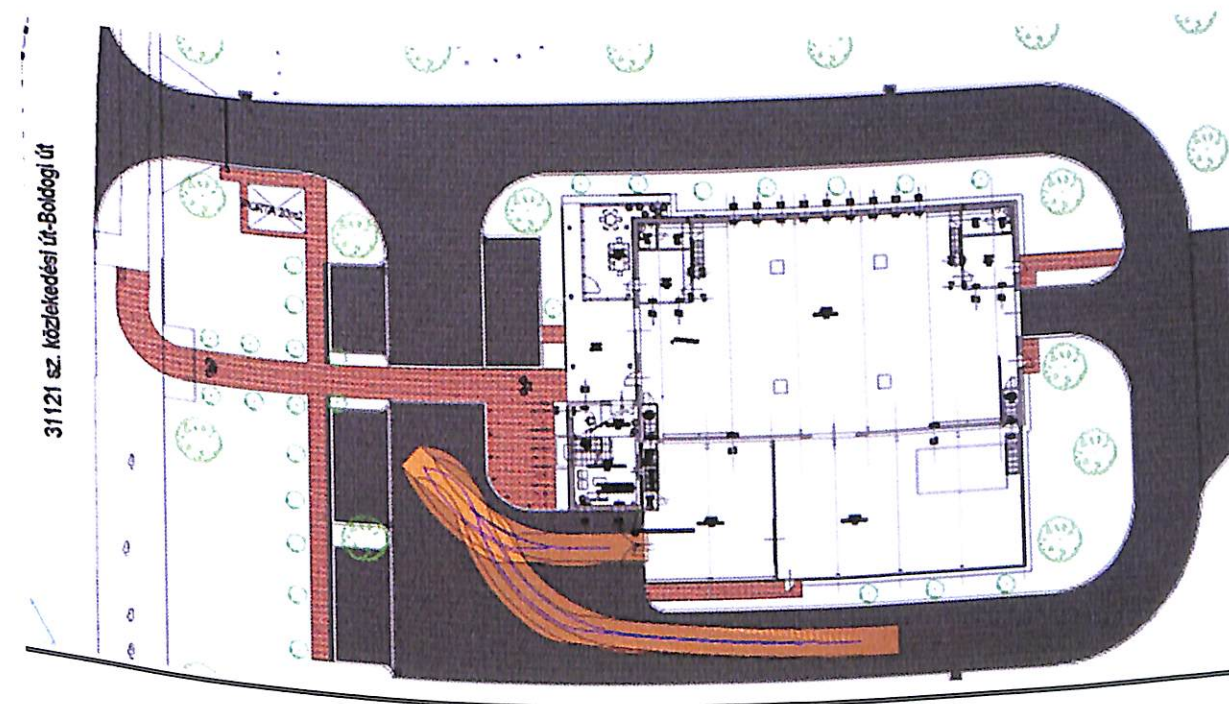
2. A teljes üzemi út használata



3. A tehergépkocsi parkoló használata



4. Az első rakodókapu használata



7.3 Bárczy-féle csapadékvíz olajkiszűrő ÉME engedély



**„VITUKI” KÖRNYEZETVÉDELMI ÉS VÍZGAZDÁLKODÁSI
KUTATÓ INTÉZET NONPROFIT KÖZHASZNÚ KFT.**

Székhely: H-1095 Budapest, Kvassay Jenő út 1. ▶ Postacím: H-1453 Budapest, Pf. 27. Hungary
Telefon: (36-1) 215-6140, (36-1) 215-8160 ▶ Telefax: (36-1) 216-1514 ▶ E-mail: vituki@vituki.hu
Internet: <http://www.vituki.hu> ▶ Cégj. szám: 01-09-913657 Nyilvántartja: Fővárosi Bíróság mint Cégbíróság

A kérelem száma: 661/2011

ÉME száma: É-79/2011

ÉPÍTŐIPARI MŰSZAKI ENGEDÉLY (ÉME)

vízügyi építményfajtáknál használt építési termékre

Bárczy-féle olajkiszűrő-akna és

Bárczy-féle csapadékvíz olajkiszűrő

az

olajos szennyeződés vízből való eltávolításában

való használatra, amely a csatolt lapokon felsorolt iratok alapján és
részletezett feltételekkel került kiadásra

Az engedély

2016. november 30-ig

érvényes

Az engedély jogosultja: **Bárczy Környezetvédelmi Kft.
6000 Kecskemét, Thököly u. 3.**

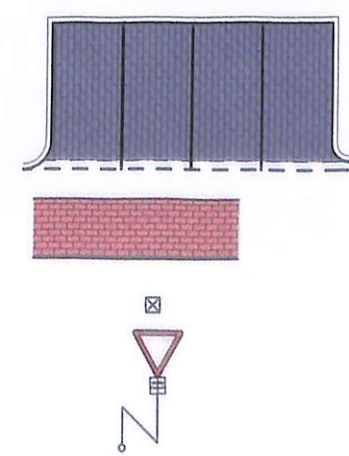
Az engedélyt kiadta a VITUKI Környezetvédelmi és Vízgazdálkodási Kutató Intézet Nonprofit Közhasznú Kft. a 3/2003. (I.25.) BM-GKM-KvVM együttes rendelete, valamint a környezetvédelmi és vízügyi miniszter 8001/2006. (K.V. Ért. 5.) KvVM tájékoztatója szerinti feljogosítás alapján.

Budapest, 2011. november 11.



Kóthay László
ügyvezető igazgató

Ez az Építőipari Műszaki Engedély további 6 számozott oldal szövegrészből és 1 db mellékletből áll,
amelyek kizárólag együtt érvényesek.



Tervezett viacolor parkoló

Tervezett viacolor gyalogos és kerékpár út

Tervezett víznyelő

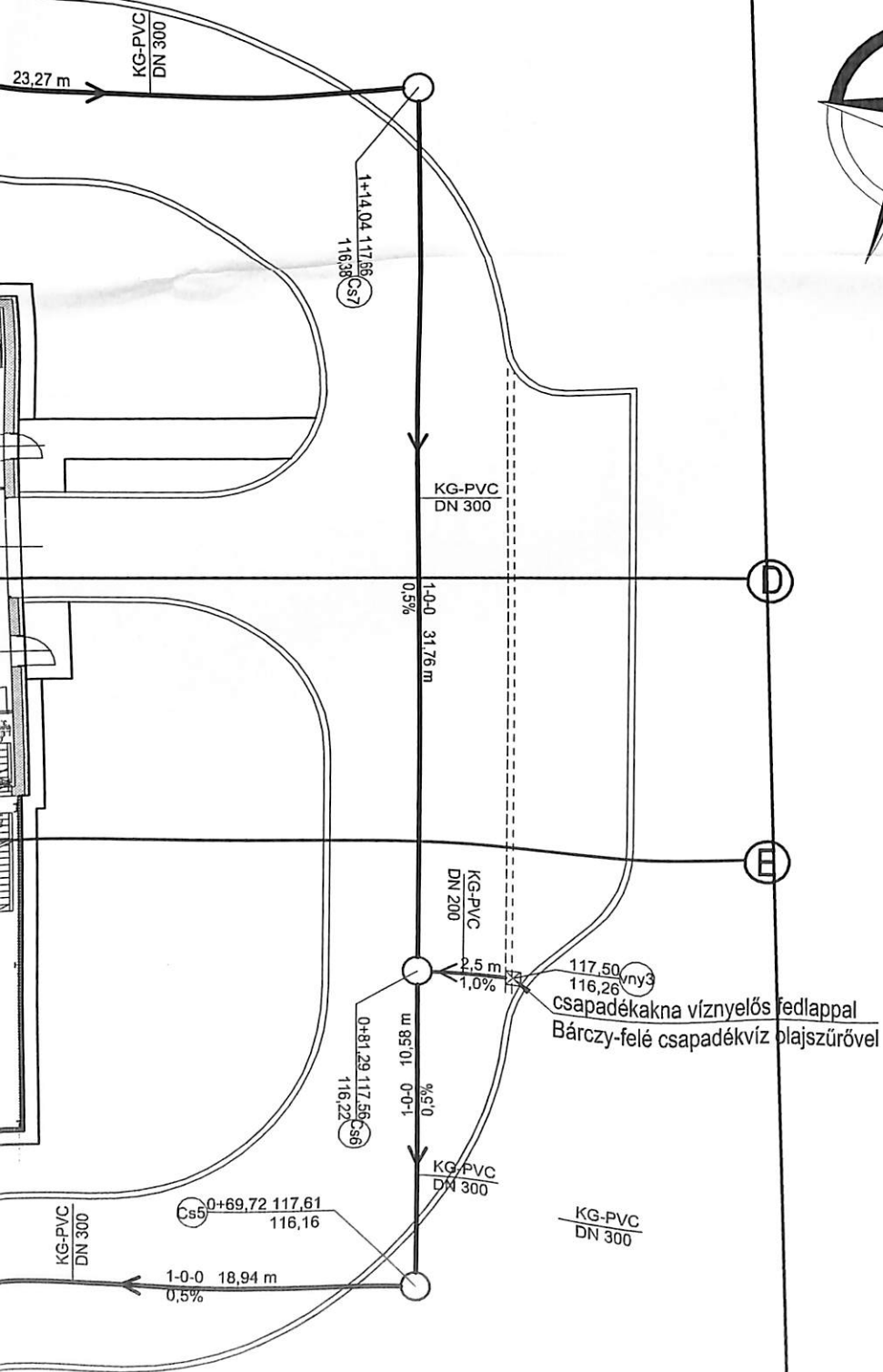
Tervezett közlekedési tábla



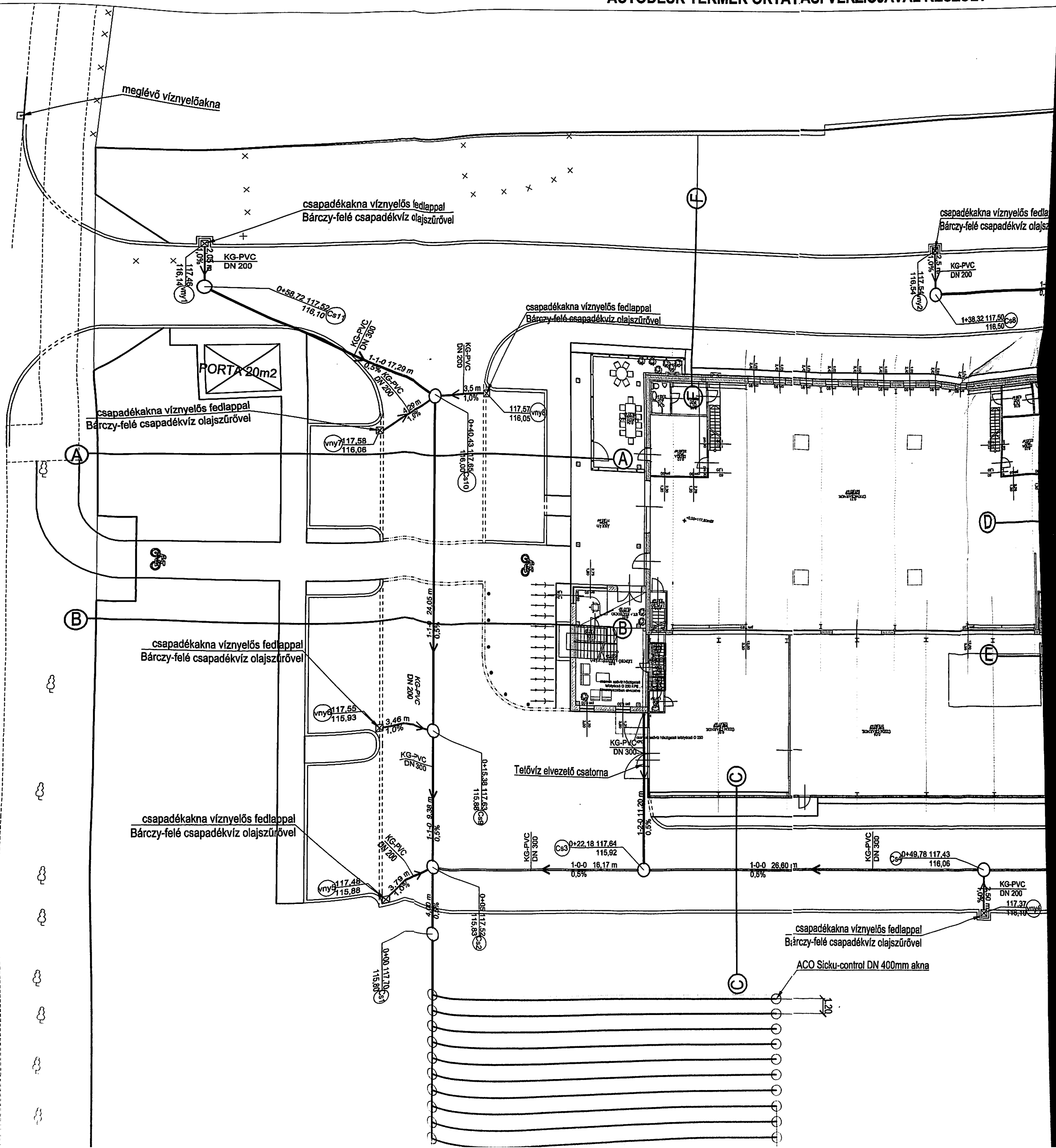
BD01_1



al
ővel

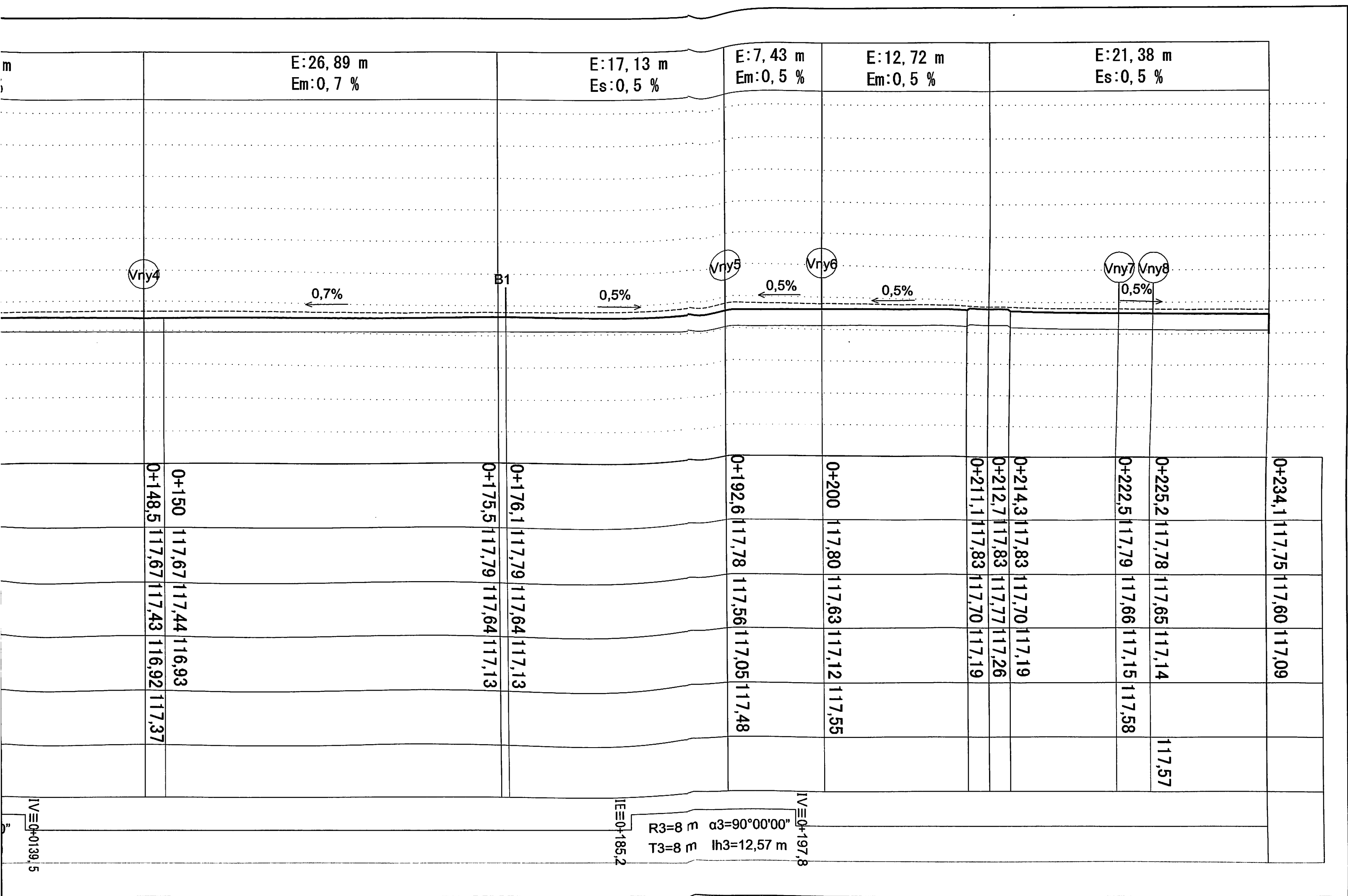


31121 sz. közlekedési út-Boldogi út

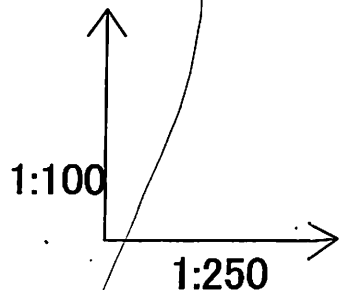


YBL Miklós Építéstudományi Kar
Infrastruktúramérnöki Szakcsoport

Tárgy:	Szakirányú diplomamunka	Rajz szám:	UHSZ-1.
Projekt:	Ipari csarnok útépitési és csapadékvízelvezési terve	Dátum:	2015. 06. 05
Terv:	Útépitési hossz-szelvény	Méretarány:	Mv=1:100 Mh=1:250
Készítette:	Szűcs Petra Boglárka	Konzulens:	Bocsnaykovics Gabriella

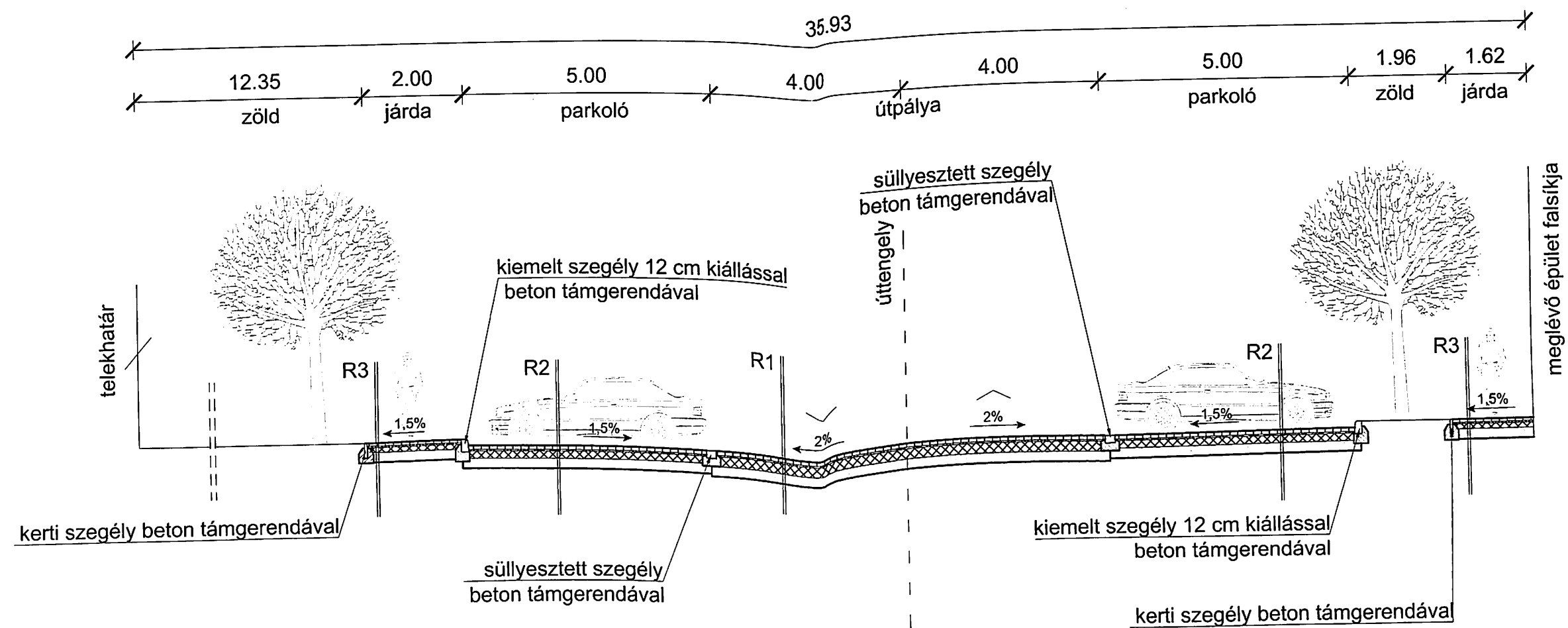


[illegible]



ESÉS VISZONYOK		E:10,60 m Em:3,8 %	E:18,27 m Em:0,5 %	E:8, Em:0
SZELVÉNYEZÉS		0+000	0+010,6	0+028,9
TEREPSZINT [mBf]		117,11	117,77	117,75
PÁLYASZINT [mBf]		117,11	117,51	117,60
TÜKÖRSZINT [mBf]		116,60	117,00	117,09
BAL OLDALI VÍZNYELŐ FEDLAP [mBf]			117,46	
JOBB OLDALI VÍZNYELŐ FEDLAP [mBf]				
ÍVVISZONYOK	Bal ív			
	Egyenes			
	Jobb ív			

A-A mintakeresztmetszeli



R1 rétegrend:

- 8 cm vastag szürke térköburkolat
- 3 cm fektetőágyazat NZ 2/4
- 20 cm CKT telepen kevert cementstabilizáció
- 20 cm fagyálló homokos kavics ágyazat
- tömörített földmű Try=95%

R2 rétegrend:

- 8 cm vastag szürke térköburkolat
- 3 cm fektetőágyazat NZ 2/4
- 15 cm CKT telepen kevert cementstabilizáció
- 20 cm fagyálló homokos kavics ágyazat
- tömörített földmű Try=95%

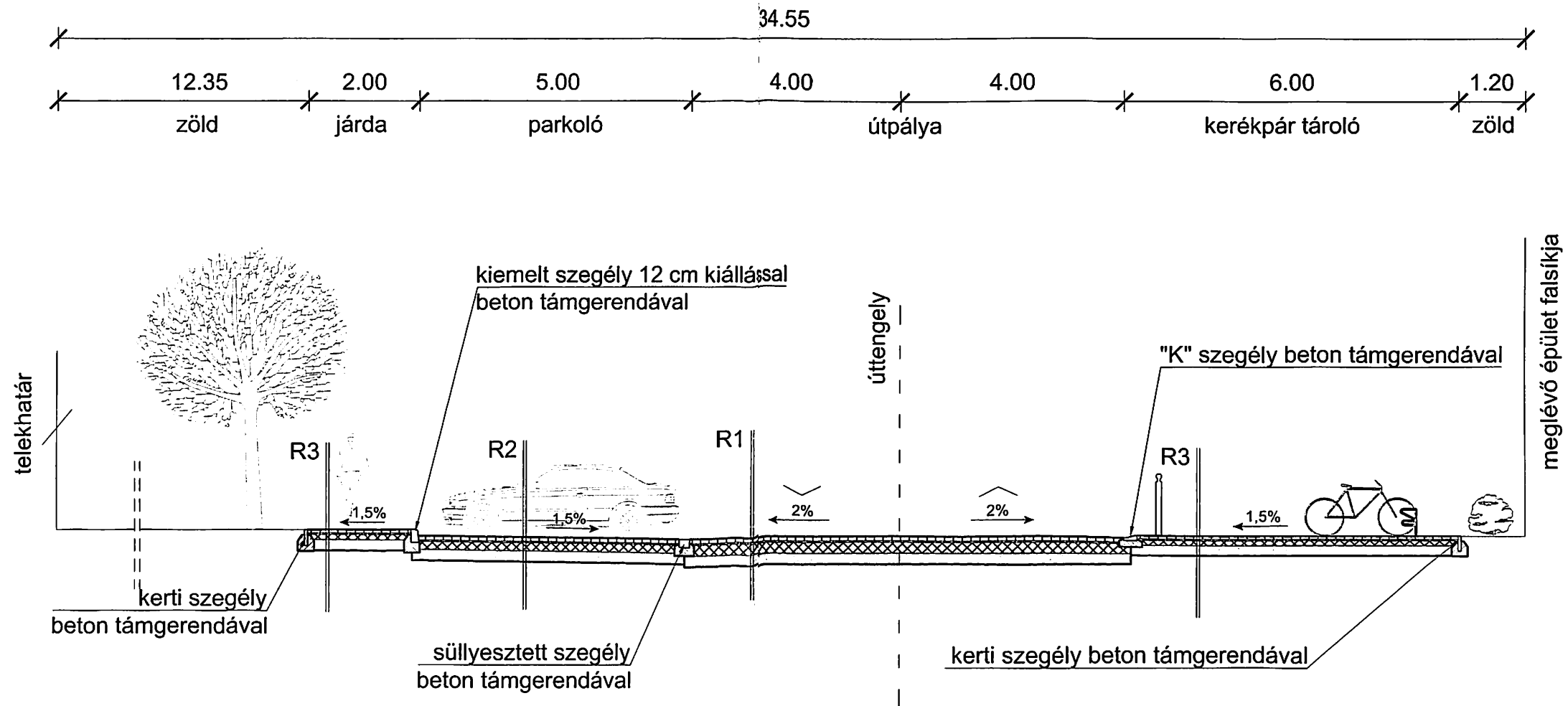
R3 rétegrend:

- 6 cm vastag szürke térköburkolat
- 3 cm fektetőágyazat NZ 2/4
- 10 cm CKT telepen kevert cementstabilizáció
- 20 cm fagyálló homokos kavics ágyazat
- tömörített földmű Try=95%

YBL Miklós Építéstudományi Kar
Infrastruktúramérnöki Szakcsoport

Tárgy:	Szakirányú diplomamunka	Rajz szám:	UMKSZ-1.
Projekt:	Ipari csarnok utépítési és csapadékvíz elvezetési terve	Dátum:	2015. 06. 05
Terv:	A-A mintakeresztmetszeli	Méretarány:	1:100
Készítette:	Szűcs Petra Boglárka	Konzulens:	Bosnyákovics Gabriella
		Rajzméret:	A3

B-B mintakeresztmetszeli



R1 rétegrend:

- 8 cm vastag szürke térkőburkolat
- 3 cm fektetőágyazat NZ 2/4
- 20 cm CKT telepen kevert cementstabilizáció
- 20 cm fagyálló homokos kavics ágyazat
- tömörített földmű Tr_y=95%

R2 rétegrend:

- 8 cm vastagszürke térkőburkolat
- 3 cm fektetőágyazat NZ 2/4
- 15 cm CKT telepen kevert cementstabilizáció
- 20 cm fagyálló homokos kavics ágyazat
- tömörített földmű Tr_y=95%

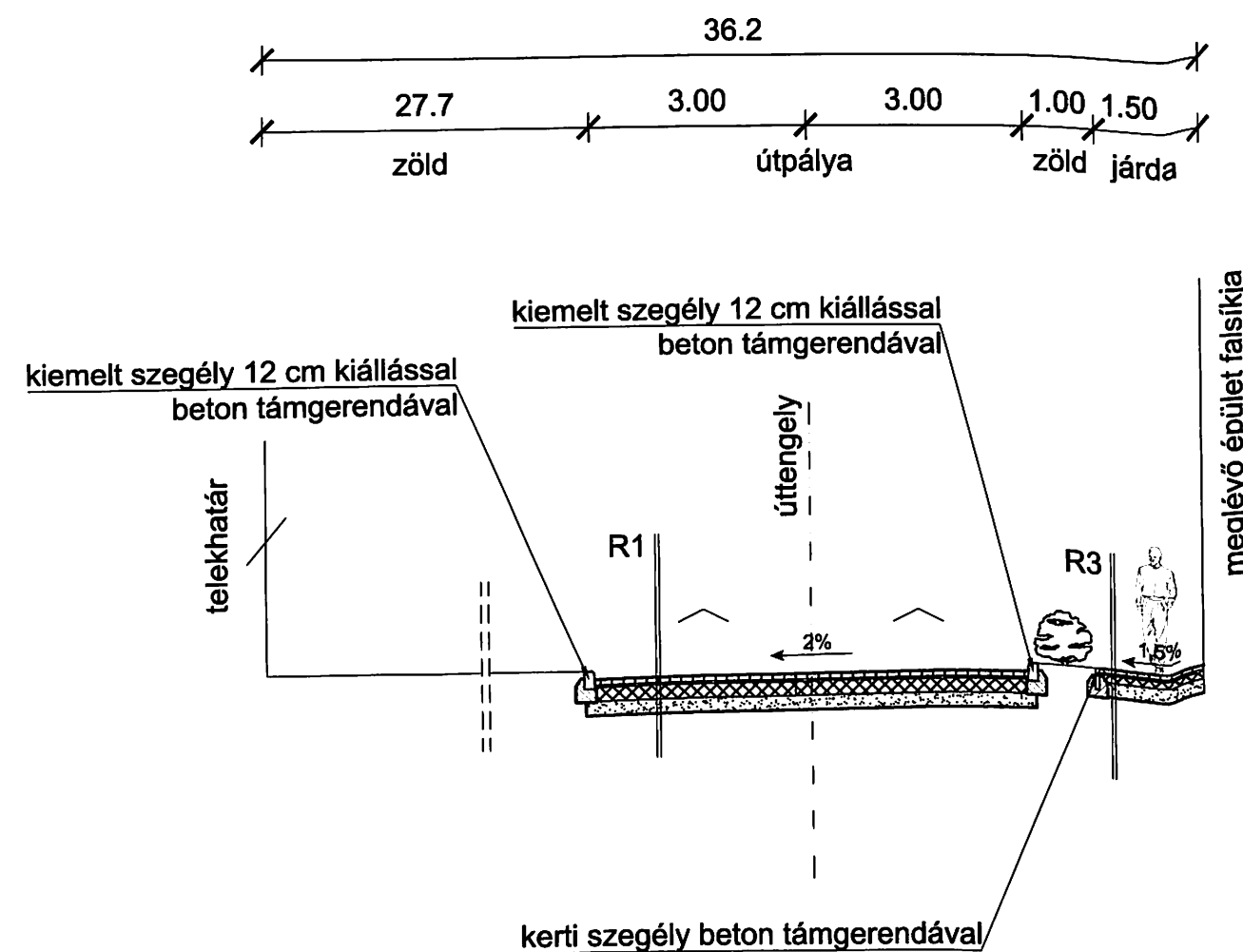
R3 rétegrend:

- 6 cm vastag szürke térkőburkolat
- 3 cm fektetőágyazat NZ 2/4
- 10 cm CKT telepen kevert cementstabilizáció
- 20 cm fagyálló homokos kavics ágyazat
- tömörített földmű Tr_y=95%

YBL Miklós Építéstudományi Kar
Infrastrukturamérnöki Szakcsoport

Tárgy:	Szakirányú diplomamunka	Rajz szám:	UMKSZ-2.
Projekt:	Ipari csarnok utépítési és csapadékvíz elvezetési terve	Dátum:	2015. 06. 05
Terv:	B-B mintakeresztmetszeli	Méretarány:	1:100
Készítette:	Szűcs Petra Boglárka	Konzulens:	Bosnyákovics Gabriella
		Rajzméret:	A3

C-C mintakeresztjelvény



R1 rétegrend:

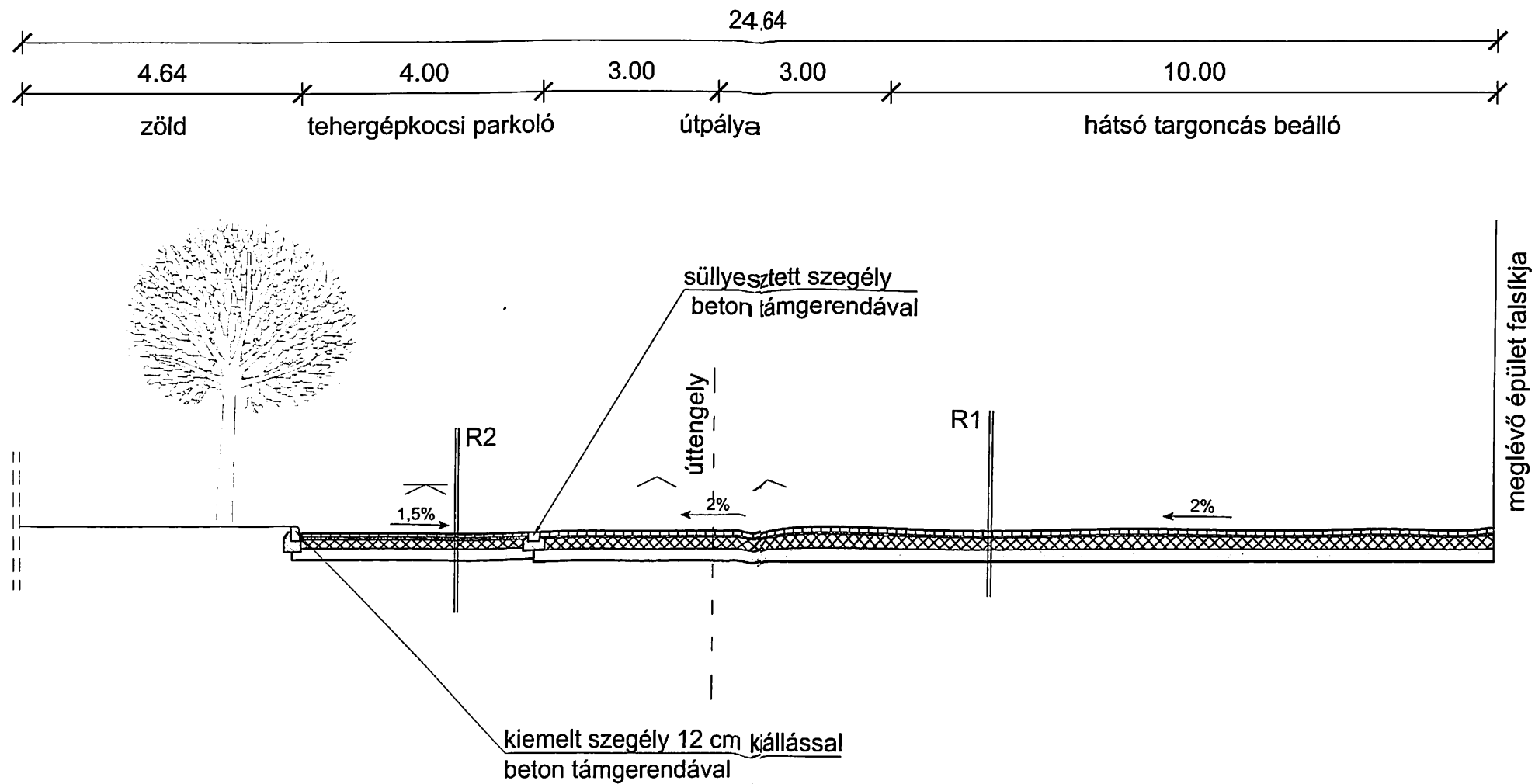
- 8 cm vastag szürke térkőburkolat
- 3 cm fektetőágyazat NZ 2/4
- 20 cm CKT telepen kevert cementstabilizáció
- 20 cm fagyálló homokos kavics ágyazat
- tömörített földmű Try=95%

R3 rétegrend:

- 6 cm vastag szürke térkőburkolat
- 3 cm fektetőágyazat NZ 2/4
- 10 cm CKT telepen kevert cementstabilizáció
- 20 cm fagyálló homokos kavics ágyazat
- tömörített földmű Try=95%

YBL Miklós Építéstudományi Kar Infrastrukturamérnöki Szakcsoport		
Tárgy:	Szakirányú diplomamunka	Rajz szám: UMKSZ-3.
Projekt:	Ipari csarnok útépitési és csapadékvíz elvezetési terve	Dátum: 2015. 06. 05
Terv:	C-C mintakeresztjelvény	Méretarány: 1:100
Készítette:	Szűcs Petra Boglárka	Konzulens: Bosnyákovics Gabriella
		Rajzméret: A3

D-D mintakeresztszelvény

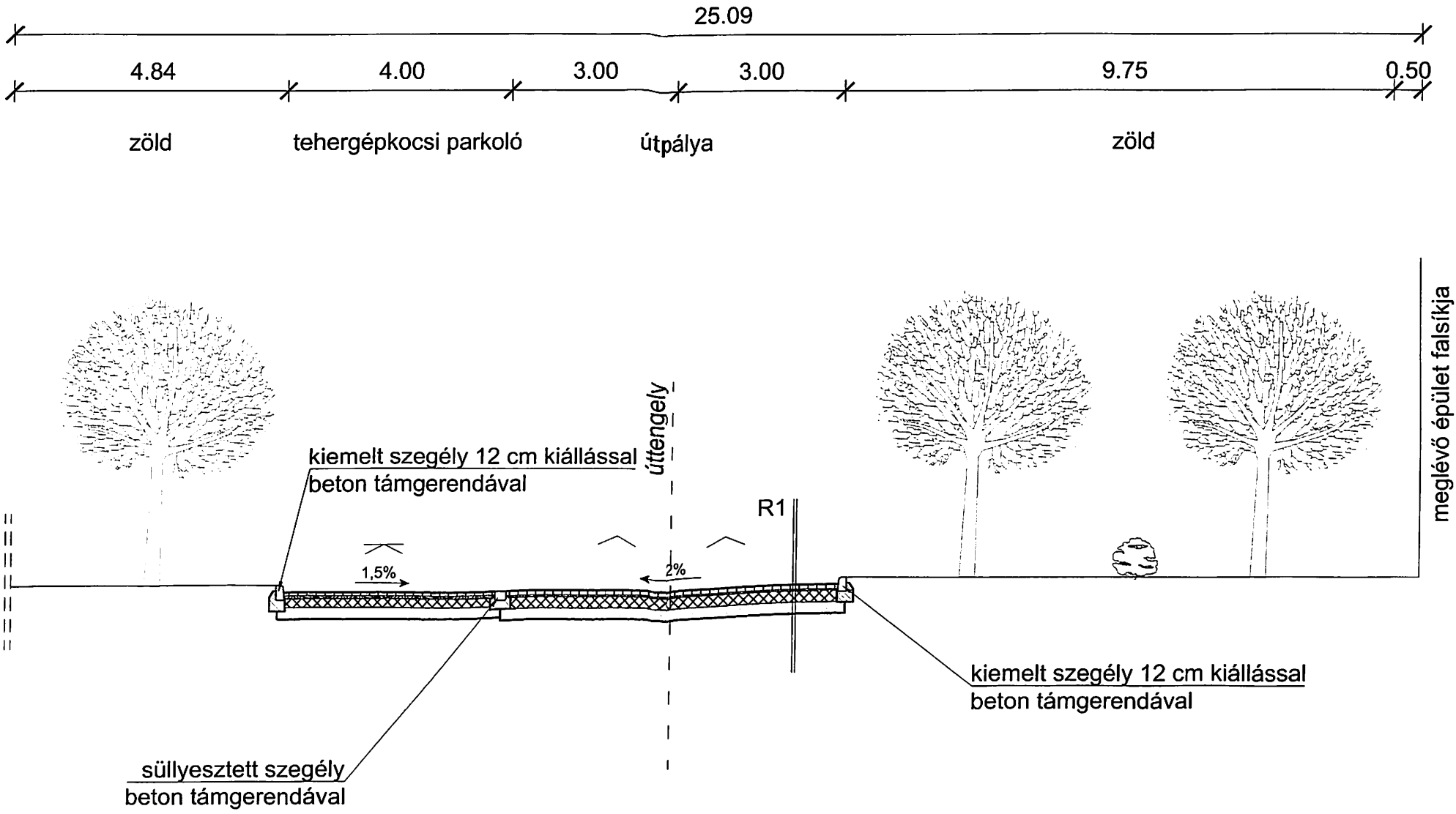


R1 rétegrend:
-8 cm vastag szürke térköburkolat
-3 cm fektetőágyazat NZ 2/4
-20 cm CKT telepen kevert cementstabilizáció
-20 cm fagyálló homokos kavics ágyazat
-tömörített földmű Try=95%

R2 rétegrend:
-8 cm vastag szürke térköburkolat
-3 cm fektetőágyazat NZ 2/4
-15 cm CKT telepen kevert cementstabilizáció
-20 cm fagyálló homokos kavics ágyazat
-tömörített földmű Try=95%

YBL Miklós Építéstudományi Kar Infrastrukturamérnöki Szakcsoport		
Tárgy:	Szakirányú diplomamunka	Rajz szám: UMKSZ-4.
Projekt:	Ipari csarnok útépitési és csapadékvíz elvezetési terve	Dátum: 2015. 06. 05
Terv:	D-D mintakeresztszelvény	Méretarány: 1:100
Készítette:	Szűcs Petra Boglárka	Konzulens: Bosnyákovics Gabriella
		Rajzméret: A3

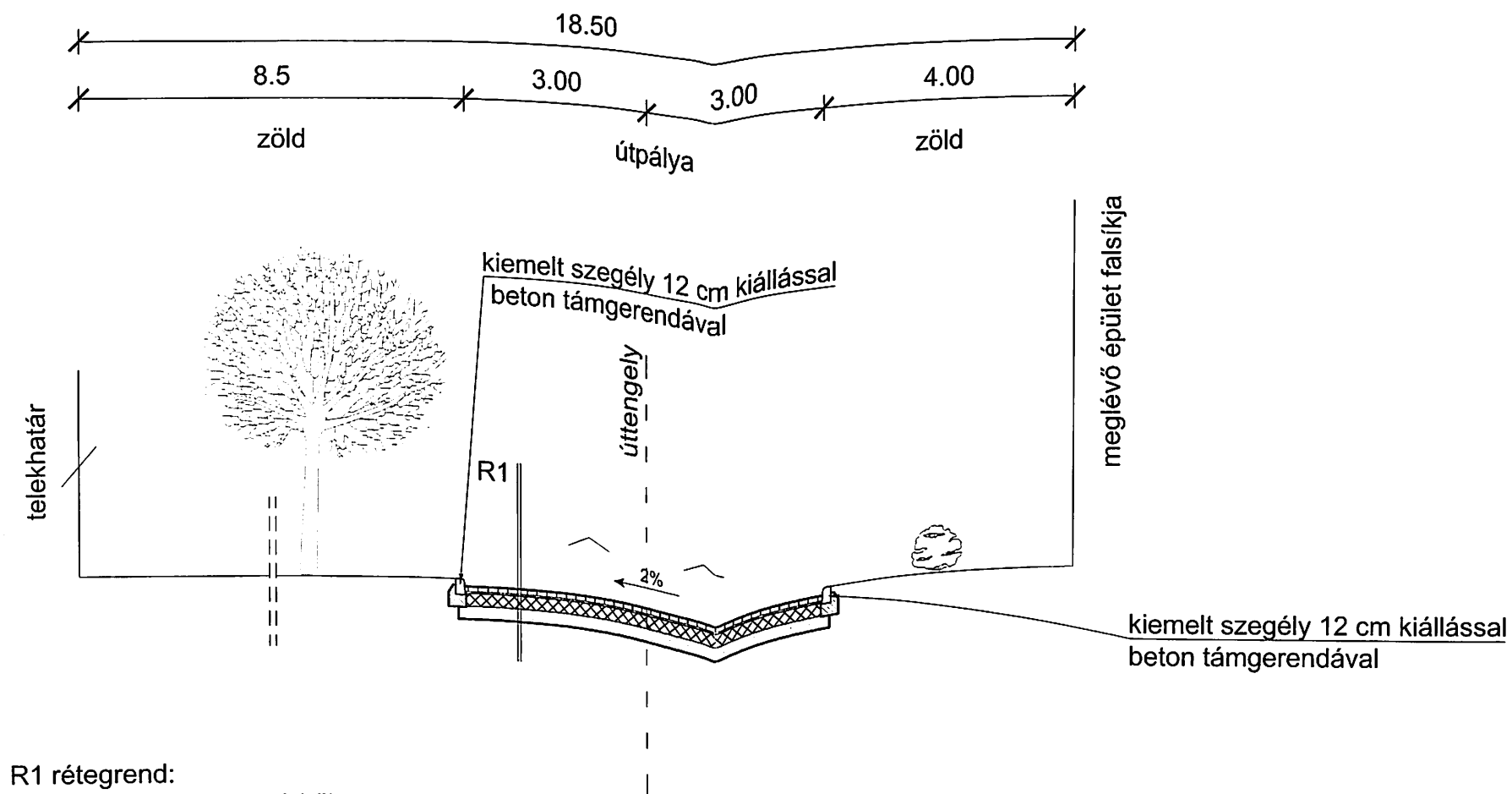
E-E mintakeresztmetszeli



R1 rétegrend:
-8 cm vastag szürke térköburkolat
-3 cm fektetőágyazat NZ 2/4
-20 cm CKT telepen kevert cementstabilizáció
-20 cm fagyálló homokos kavics ágyazat
-tömörített földmű Tr_y=95%

YBL Miklós Építéstudományi Kar Infrastruktúramérnöki Szakcsoport		
Tárgy:	Szakirányú diplomamunka	Rajz szám: UMKSZ-5.
Projekt:	Ipari csarnok utépítési és csapadékvíz elvezetési terve	Dátum: 2015. 06. 05
Terv:	E-E mintakeresztmetszeli	Méretarány: 1:100
Készítette:	Szűcs Petra Boglárka	Konzulens: Bosnyákovics Gabriella
		Rajzméret: A3

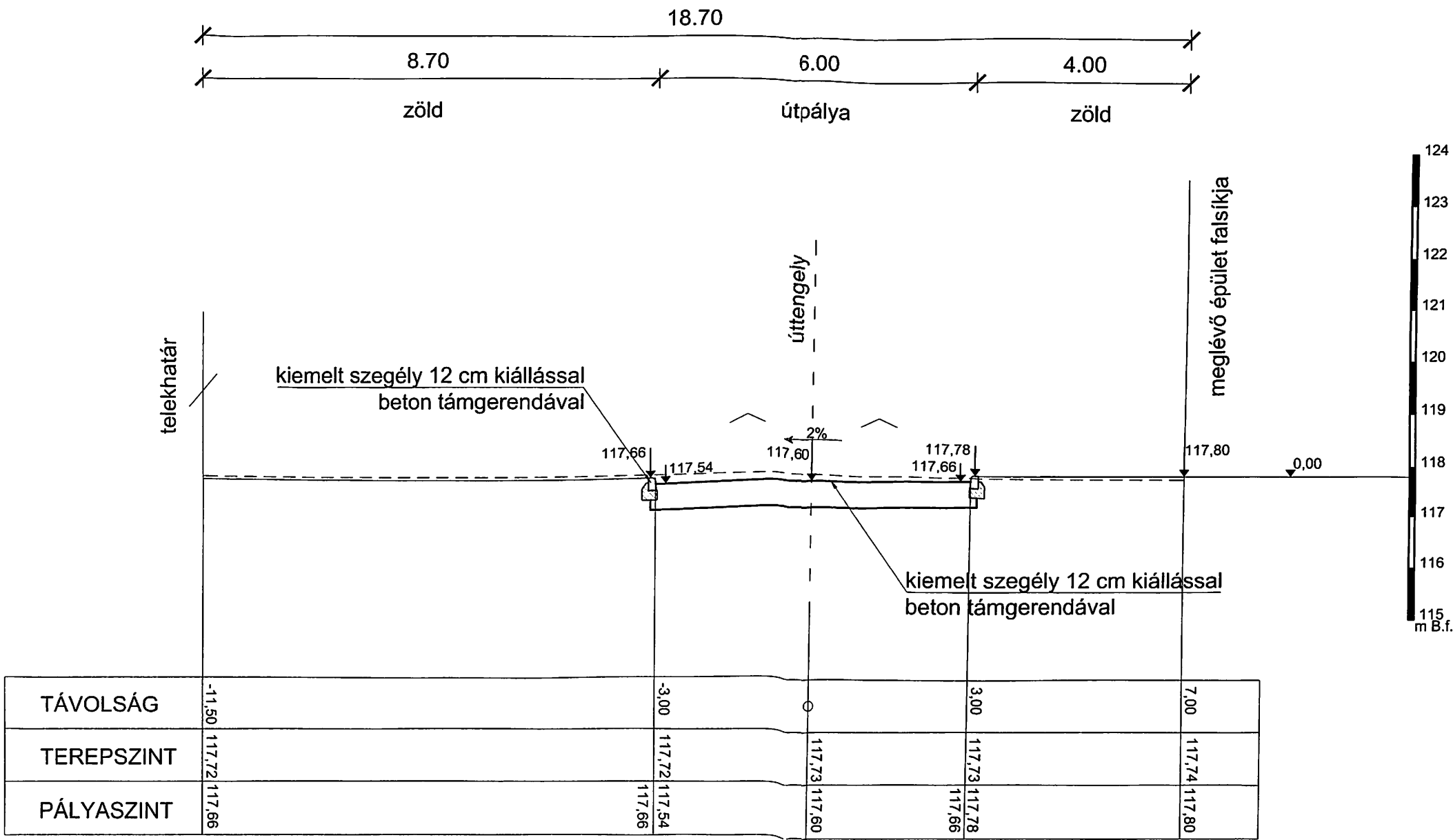
F-F mintakeresztszelvény



R1 rétegrend:
 -8 cm vastag szürke térkőburkolat
 -3 cm fektetőágyazat NZ 2/4
 -20 cm CKT telepen kevert cementstabilizáció
 -20 cm fagyálló homokos kavics ágyazat
 -tömörített földmű Try=95%

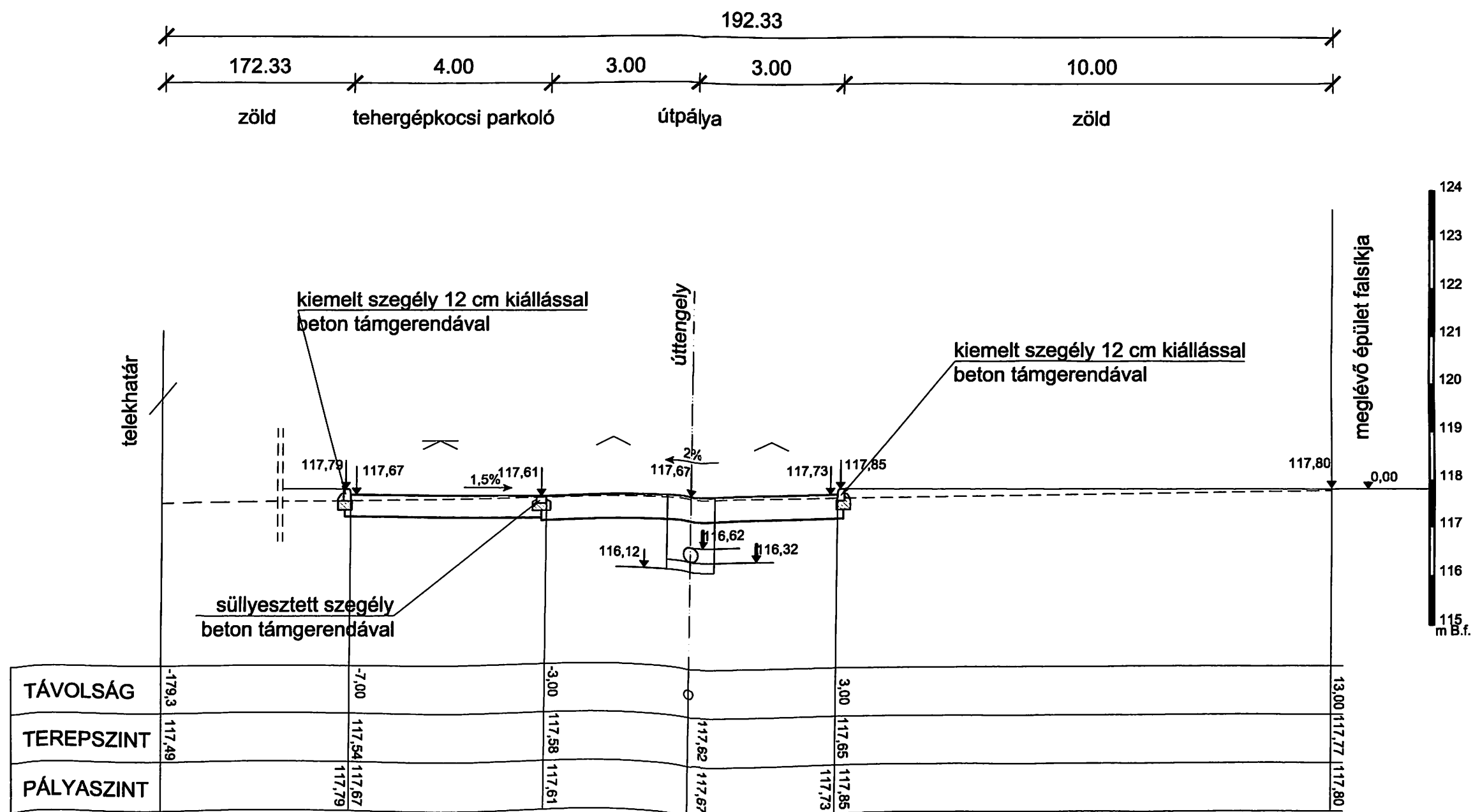
YBL Miklós Építéstudományi Kar Infrastrukturamérnöki Szakcsoport		
Tárgy:	Szakirányú diplomamunka	Rajz szám: UMKSZ-6.
Projekt:	Ipari csarnok úépítési és csapadékvíz elvezetési terve	Dátum: 2015. 06. 05
Terv:	F-F mintakeresztszelvény	Méretarány: 1:100
Készítette:	Szűcs Petra Boglárka	Konzulens: Bosnyákovics Gabriella
		Rajzméret: A3

0+050 keresztszelvény



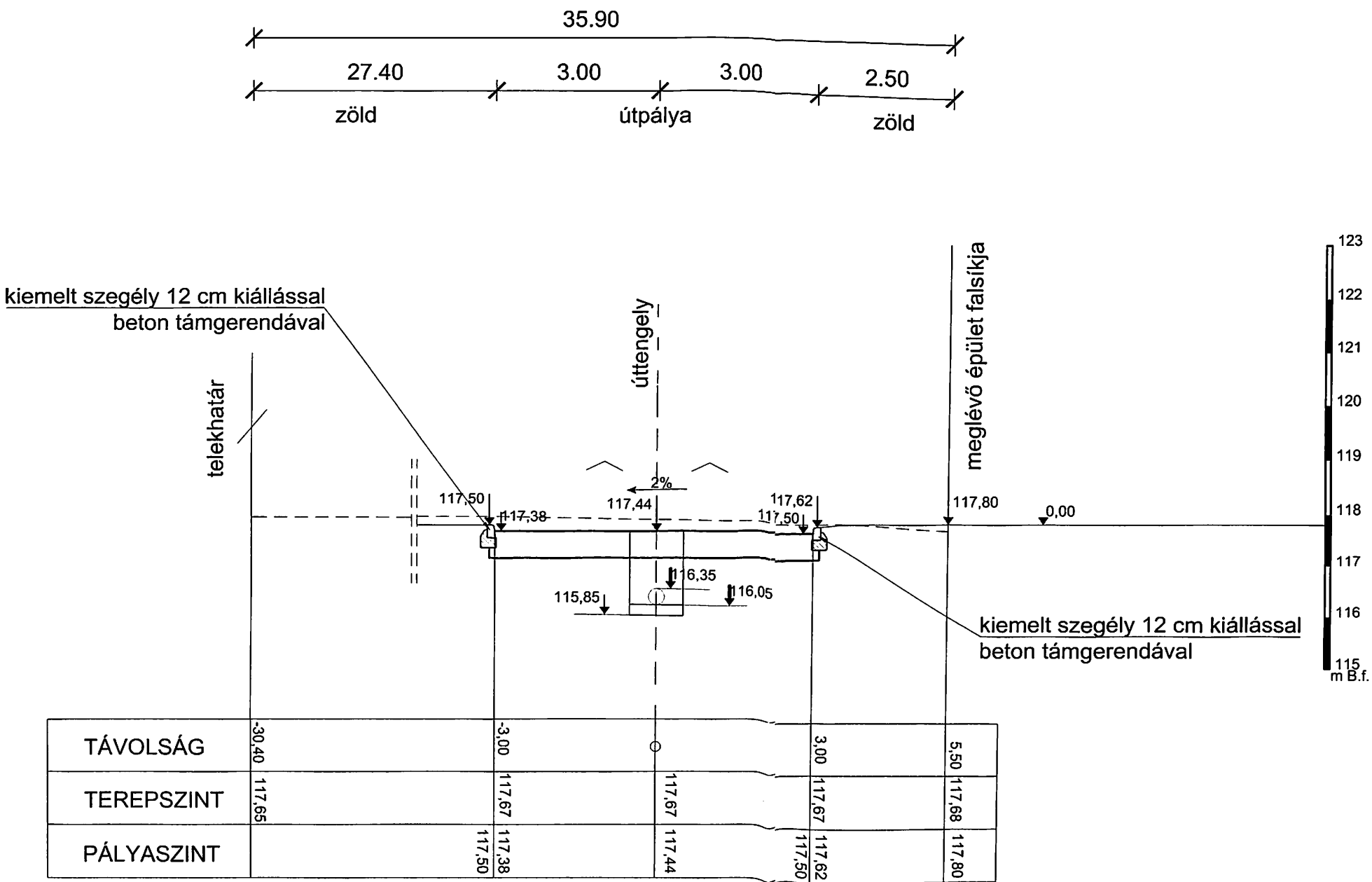
YBL Miklós Építéstudományi Kar Infrastruktúramérnöki Szakcsoport		
Tárgy:	Szakirányú diplomamunka	Rajz szám: KSZ-1.
Projekt:	Ipari csarnok útépitési és csapadékvíz elvezetési terve	Dátum: 2015. 06. 05
Terv:	0+050 keresztszelvény	Méretarány: 1:100
Készítette:	Szűcs Petra Boglárka	Konzulens: Bosnyákovics Gabriella
		Rajzméret: A3

0+100 keresztmetszelvény



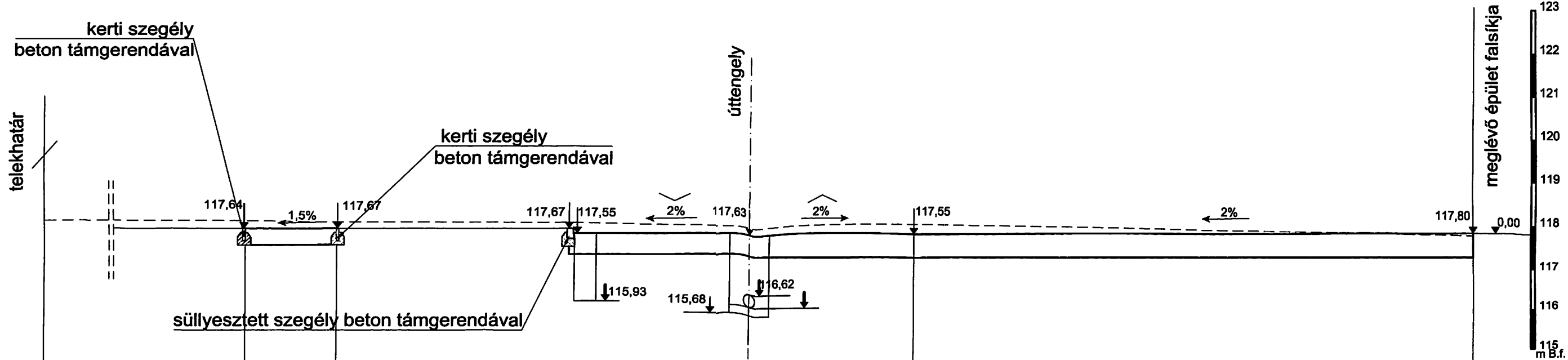
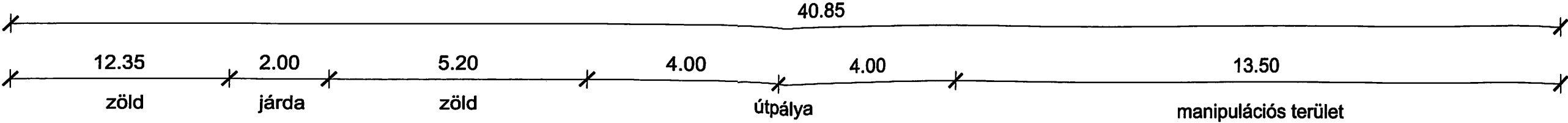
YBL Miklós Építéstudományi Kar Infrastrukturamérnöki Szakcsoport		
Tárgy:	Szakirányú diplomamunka	Rajz szám: KSZ-2.
Projekt:	Ipari csarnok utépítési és csapadékvíz elvezetési terve	Dátum: 2015. 06. 05
Terv:	0+100 keresztmetszelvény	Méretarány: 1:100
Készítette:	Szűcs Petra Boglárka	Konzulens:
	Bosnyákovics Gabriella	Rajzméret: A3

0+150 keresztszelvény



YBL Miklós Építéstudományi Kar Infrastrukturamérnöki Szakcsoport		
Tárgy:	Szakirányú diplomamunka	Rajz szám: KSZ-3.
Projekt:	Ipari csarnok utépítési és csapadékvíz elvezetési terve	Dátum: 2015. 06. 05
Terv:	0+150 keresztszelvény	Méretarány: 1:100
Készítette:	Szűcs Petra Boglárka	Konzulens: Bosnyákovics Gabriella
		Rajzméret: A3

0+200 keresztmetszelvény



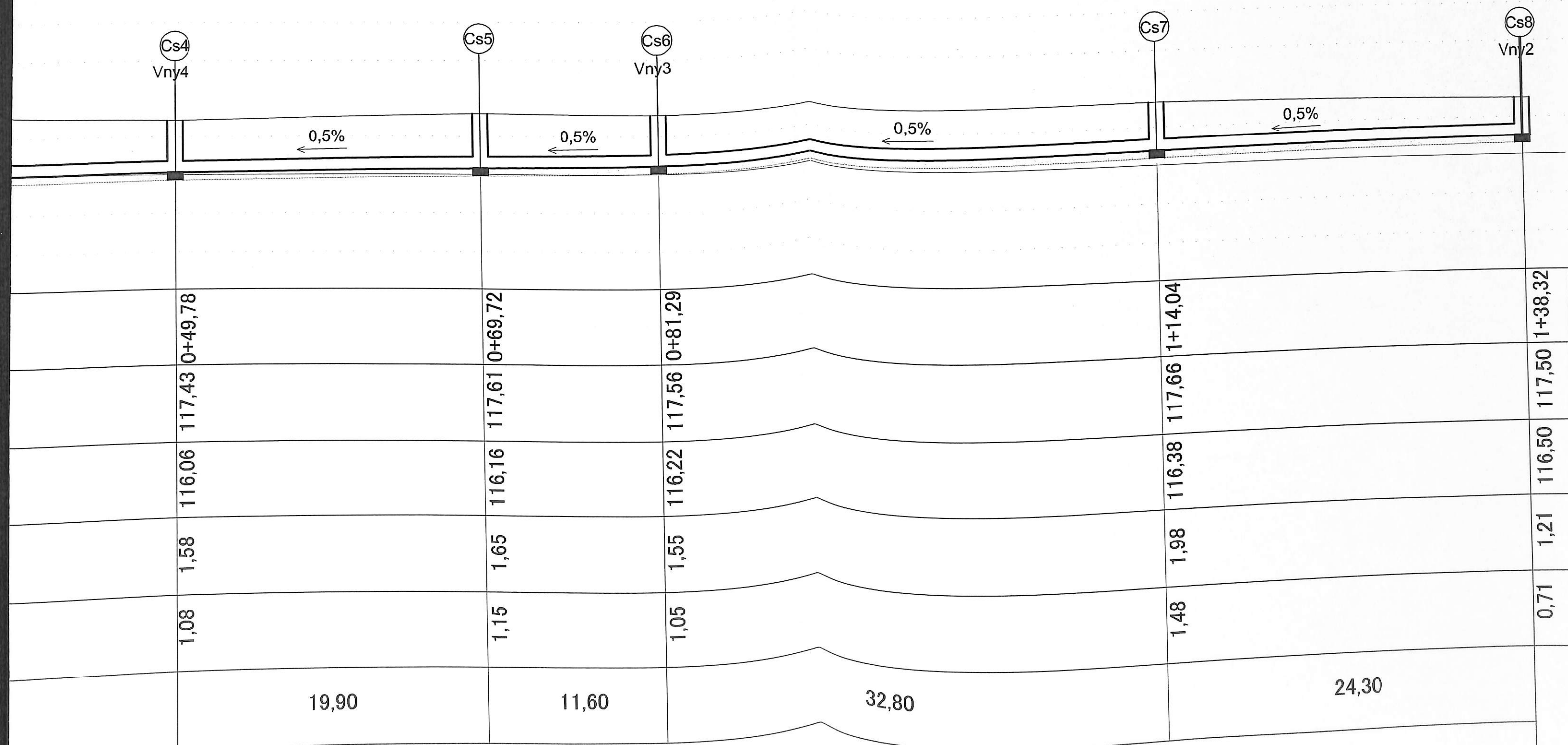
TÁVOLSÁG	-23.35	-11.20	-9.20	-4.00	0	4.00	17.50
TEREPSZINT	117.84	117.83	117.83	117.81	117.80	117.79	117.75
PÁLYASZINT		117.64	117.67	117.55	117.63	117.55	117.80

YBL Miklós Építéstudományi Kar Infrastruktúramérnöki Szakcsoport		
Tárgy:	Szakirányú diplomamunka	Rajz szám: KSZ-4.
Projekt:	Ipari csarnok útépitési és csapadékvíz elvezetési terve	Dátum: 2015. 06. 05
Terv:	0+200 keresztmetszelvény	Méretarány: 1:100
Készítette:	Szűcs Petra Boglárka	Konzulens:
	Bosnyákovics Gabriella	Rajzméret: A3

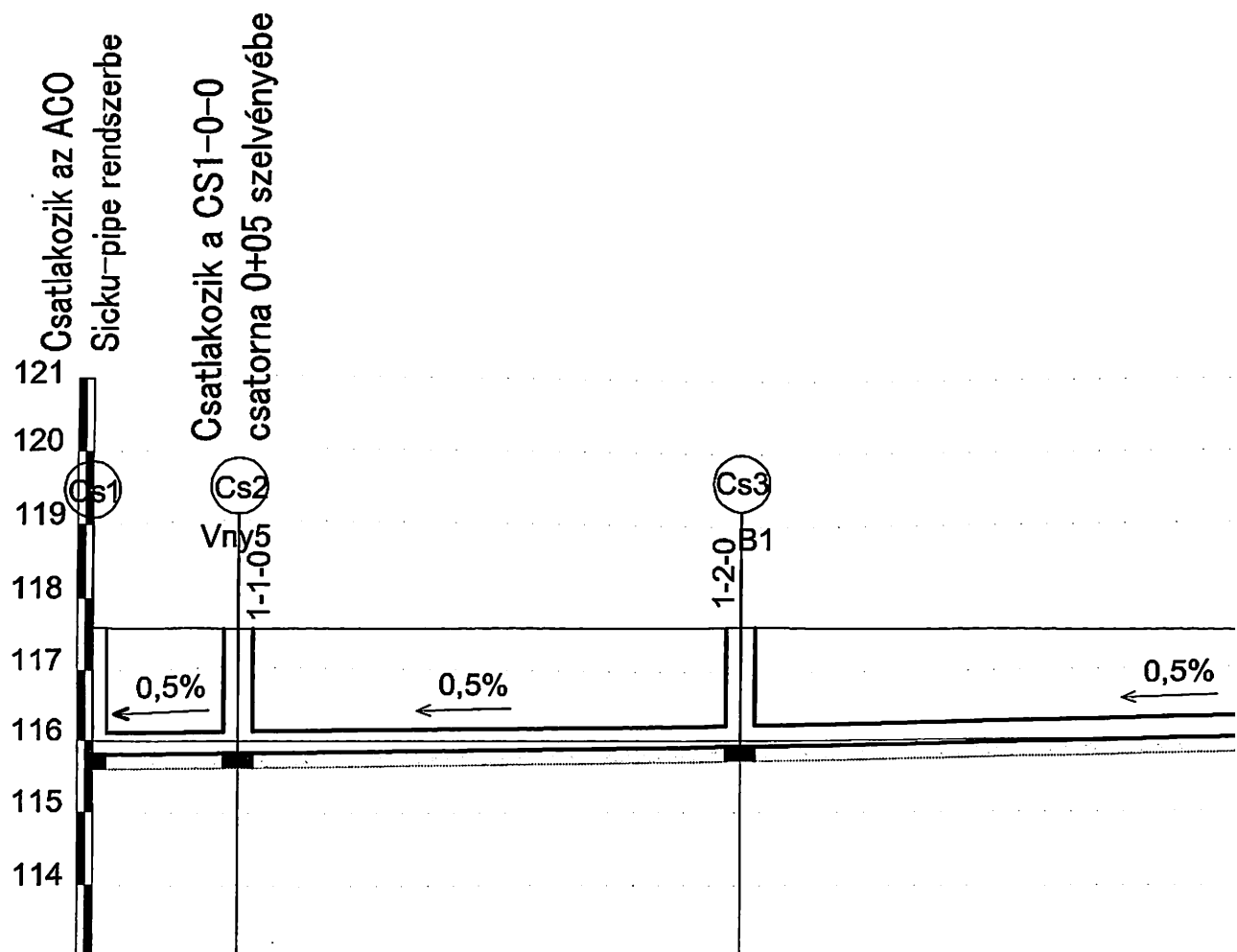
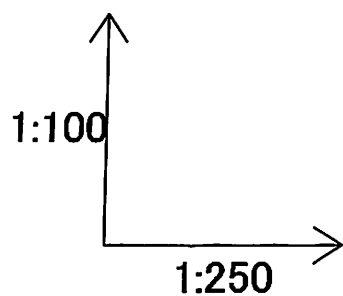
YBL Miklós Építéstudományi Kar
Infrastruktúramérnöki Szakcsoport

Tárgy:	Szakirányú diplomamunka	Rajz szám:	CSHSZ-1.
Projekt:	Ipari csarnok útépitési és csapadékvízvezetési terve	Dátum:	2015. 06. 05
Terv:	1-0-0 sz. csapadékcatorna hossz-szelvény	Méretarány:	Mv=1:100 Mh=1:250
Készítette:	Szűcs Petra Boglárka	Konzulens:	Bocsnýákovics Gabriella

CS 1-0-0 sz. csapadékcatorna



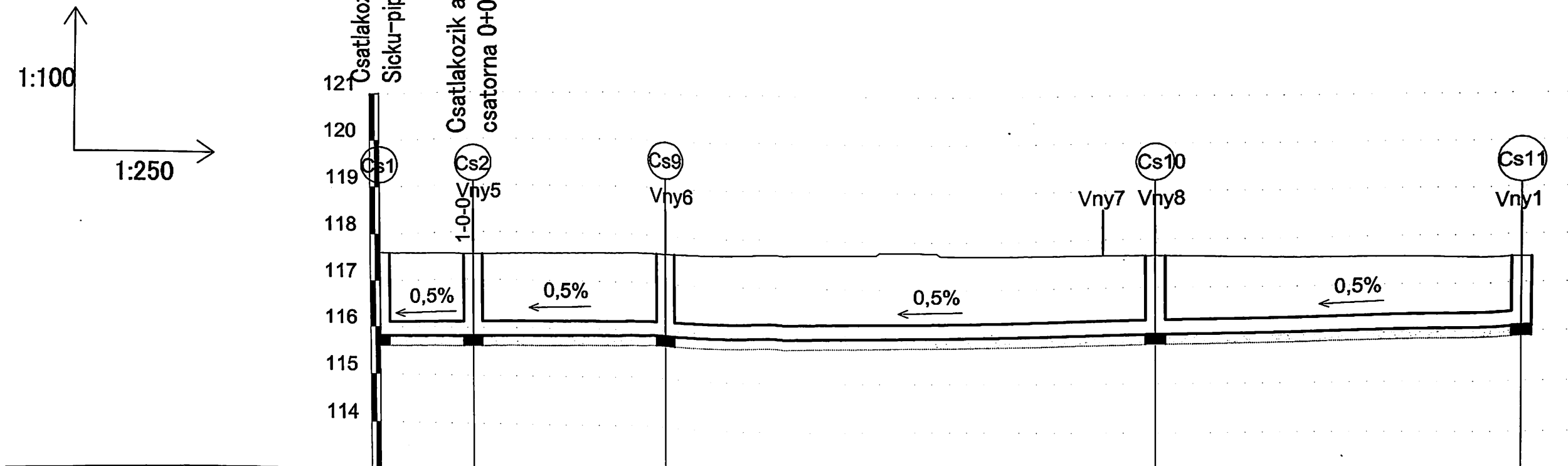
138,40 m DN 300 KG-PVC csapadékcatorna



SZELVÉNYEZÉS	0+00	0+05	0+22,18
TEREPSZINT [mBf]	117,70	117,52	117,64
FOLYÁSFENÉK SZINT [mBF]	115,80	115,83	115,92
LEÁSÁS [mBF]	2,00	1,89	1,92
TAKARÁS [m]	1,50	1,39	1,42
EGYES HOSSZ [m]	5,00	17,20	27,60
ÉPÜLT ÖSSZESEN [m]			

YBL Miklós Építéstudományi Kar Infrastruktúramérnöki Szakcsoport		
Tárgy:	Szakirányú diplomamunka	Rajz szám: CSHSZ-2.
Projekt:	Ipari csarnok útépitési és csapadékvízvezetési terve	Dátum: 2015. 06. 05
Terv:	1-1-0 sz. csapadékcsatorna hossz-szelvény	Méretarány: Mv=1:100 Mh=1:250
Készítette:	Szűcs Petra Boglárka	Konzulens: Bocsnýákovics Gabriella

CS 1-1-0 sz. csapadékcatorna



SZELVÉNYEZÉS	0+00	0+05	0+15,38	0+40,43	0+58,72
TEREPSZINT [mBf]	117,60	117,52	117,63	117,65	117,52
FOLYÁSIFENÉK SZINT [mBF]	115,80	115,83	115,88	116,00	116,10
LEÁSÁS [mBF]	2,00	1,90	1,95	1,85	1,63
TAKARÁS [m]	1,50	1,40	1,45	1,35	1,13
EGYES HOSSZ [m]	5,00	10,40	25,10	18,30	
ÉPÜLT ÖSSZESEN [m]	58,80 m DN 300 KG-PVC csapadékcatorna				

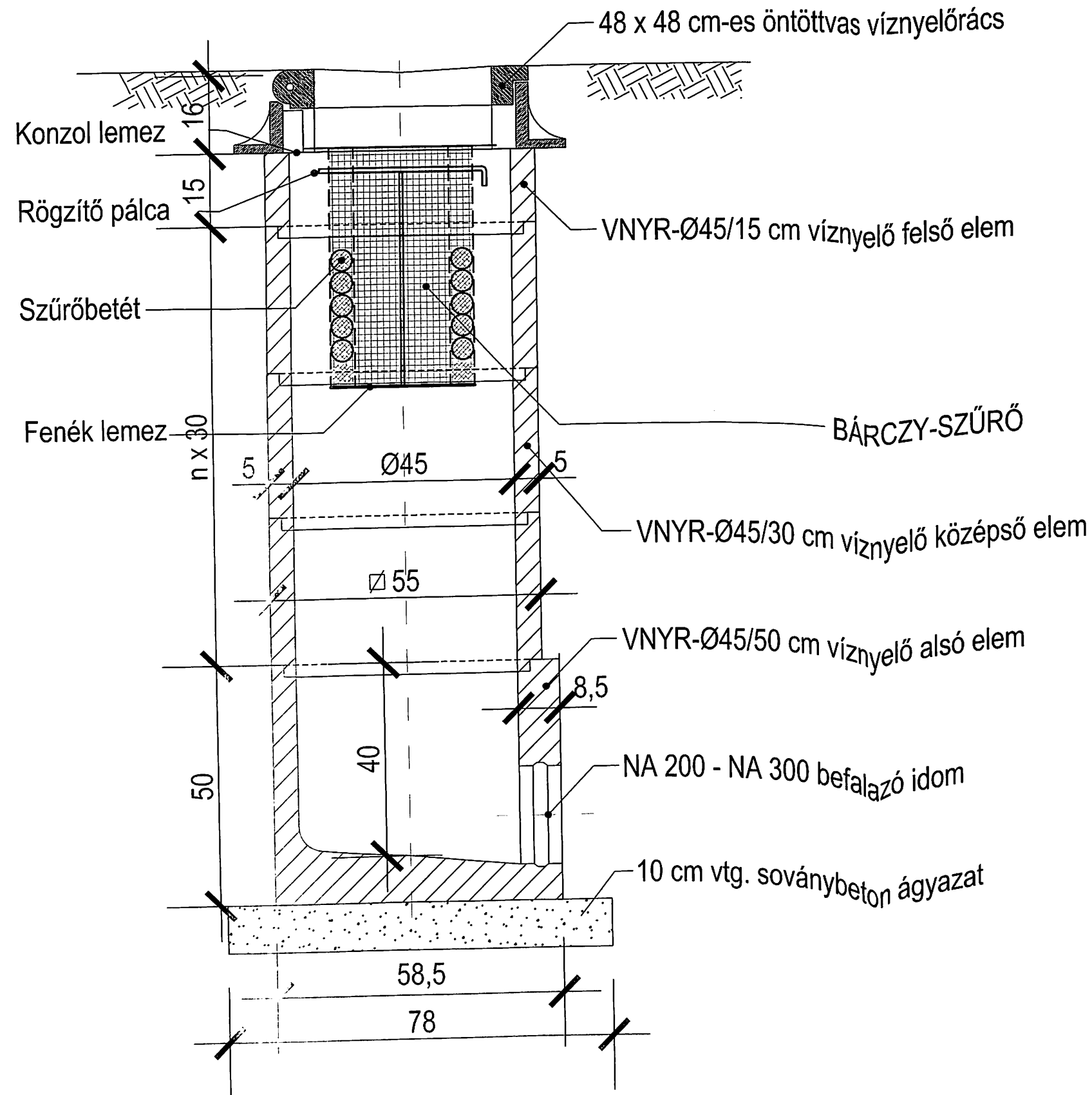
AUTODESK TERMÉK OKTATÁSI VERZIÓJÁVAL KESZÜLT



YBL Miklós Építéstudományi Kar Infrastruktúramérnöki Szakcsoport		
Tárgy:	Szakirányú diplomamunka	Rajz szám: R-1.
Projekt:	Ipari csarnok útépitési és csapadékvíz elvezetési terve	Dátum: 2015. 06. 05
Terv:	Előregyártott tisztítóakna terve	Méretarány: 1:20
Készítette:	Konzulens:	Rajzméret:
Szűcs Petra Boglárka	Bosnyákovics Gabriella	A3

Víznyelőő mintarajza

Bárczy-féle csapadékvíz olajsűrővel



VNYR-Ø45 elfordítható elemekből
épített víznyelőő összeállítási rajza
48 X 48 cm-es víznyelőőráccsal

AUTODESK TERMÉK OKTATÁSI VERZIÓJAVAL KÉSZÜLT

AUTODESK TERMÉK OKTATÁSI VERZIÓJAVAL KÉSZÜLT

YBL Miklós Építéstudományi Kar
Infrastrukturamérnöki Szakcsoport

Tárgy:	Szakirányú diplomamunka	Rajz szám:	R-2.
Projekt:	Ipari csarnok útépitési és csapadékvíz elvezetési terve	2015. 06. 05	
Terv:	Beton víznyelőő akna Bárczy-féle csapadékvíz olajsűrővel	Méretarány:	1:10
Készítette:	Szűcs Petra Boglárka	Konzulens:	Bosnyákovics Gabriella
		Rajzméret:	A3

AUTODESK TERMÉK OKTATÁSI VERZIÓJAVAL KÉSZÜLT