

Szent István Egyetem
Ybl Miklós Építéstudományi Kar

SZAKDOLGOZAT

2018

Geiszt Hella



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

SZAKDOLGOZAT KIÍRÁS
2017/18

Geiszt Hella

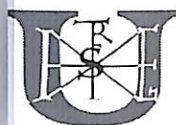
Nappali Építőmérnök szakos
hallgató részére

A feladat címe:	Fót, Autóbusz-pályaudvar átépítésének tanulmányterve
Belső konzulens:	Dr. Macsinka Klára egyetemi docens
Külső konzulens:	Busz Tamás tervezőmérnök, Partner Mérnöki Iroda Kft.

A szakdolgozat beadási határideje: 2018. május 31. (csütörtök) 12 óra

Budapest, 2018. május 22.


Dr. Dombay Gábor
intézetigazgató



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

Geiszt Hella

Nappali Építőmérnök
hallgató részére

Fót, Autóbusz-pályaudvar átépítésének tanulmányterve

című szakdolgozatához

Bevezetés, a szakdolgozat témájának bemutatása, indoklása

Fót város közlekedési hálózatának ismertetése

Tervezési terület közlekedési jellemzőinek, konfliktusainak bemutatása

Megoldási javaslatok, alternatívák (tanulmányterv szinten)

Értékelés, javaslat, összefoglalás

Beadandó munkarészek

Átnézeti helyszínrajz

Útépítési és forgalomtechnikai helyszínrajzok

Útépítési hossz-szelvények

Mintakereszt-szelvények

M=1:500

Mh=1:500, Mv=1:50

M=1:100

Budapest, 2018. május 22.

Dr. Macsinka Klára
belső konzulens



SZENT ISTVÁN
EGYETEM



YBL MIKLÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR, BUDAPEST

Szent István Egyetem
Ybl Miklós Építéstudományi Kar
Infrastruktúra szakcsoport

Fót, autóbusz-pályaudvar átépítésének
tanulmányterve

Szakdolgozat

Szerző: Geiszt Hella

Konzulens: Dr. Macsinka Klára

Külső konzulens: Busz Tamás

Dátum: 2018.05.31.

Tartalom

1. Bevezetés	5
2. Helyszín bemutatása	6
3. Közlekedéshálózat bemutatása	7
3.1. Közösségi közlekedés	8
4. A tervezési terület jelenlegi állapotának bemutatása	12
5. Helyszínrajzi kialakítások.....	14
5.1. 1.Kialakítás	15
5.2. 2.Kialakítás	17
5.3. 3.Kialakítás	20
5.4. Javaslat.....	21
6. Parkoló kialakítása.....	22
6.1. Keresztmetszeti elrendezése	23
7. Buszöböl tervezése.....	24
8. Gyalogút.....	27
9. Kerékpárút.....	28

10.	Kerékpártároló kialakítása	29
11.	Üldözőgörbe vizsgálat	30
12.	Vonalvezetések	32
12.1.	Vízszintes vonalvezetés	Hiba! A könyvjelző nem létezik.
12.2.	Magassági vonalvezetés	Hiba! A könyvjelző nem létezik.
13.	Pályaszerkezetek	36
13.1.	Útpálya rétegrendje	36
13.2.	Parkoló rétegrendje	36
13.3.	Járda, kerékpárút rétegrendje	37
13.4.	Peron rétegrendje	37
14.	Szegélyek	38
15.	Forgalomtechnika	39
15.1.	Alkalmazott KRESZ táblák	40
16.	Víztelenítés	41
17.	Összefoglaló	43
18.	Irodalomjegyzék	45

1. Bevezetés

Jelenleg a Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar építőmérnöki szakos végzős hallgatója vagyok infrastruktúra szakirányon.

A szakdolgozatom témája Fót autóbusz pályaudvar átépítésének tanulmányterve. Oka, a jelenlegi autóbusz pályaudvar rossz állapota, a burkolat repedezettsége, a nem túl esztétikai megjelenése. Célom egy minél korszerűbb, jól kidolgozott pályaudvar tervezése.

2. Helyszín bemutatása

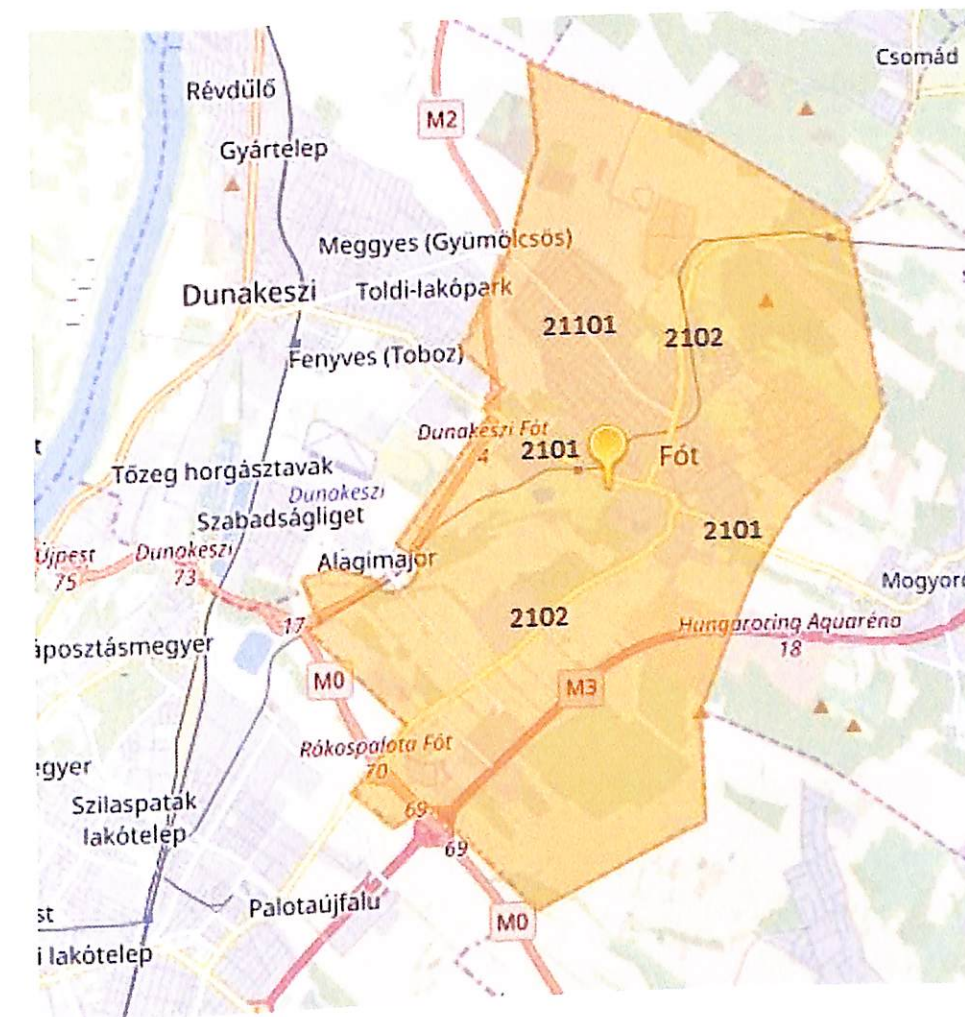
Fót város Pest megyében, a Gödöllői-dombság peremén, a fővárostól északra 17 km-re található. A fóti dombok az Északi-középhegység nyugati nyúlványai (1.ábra).



1. ábra Fót pozíciója Magyarország térképén

A városhoz a legközelebbi település nyugaton Dunakeszi, északkeleten Csomád és Veresegyház, keleten Mogyoród, délen pedig Budapest. Fót Budapest agglomerációs körzetének egyik legdinamikusabban fejlődő tagjává vált, ami a megye területfejlesztési koncepciójában kiemelt helyet foglal el. Nagyon gazdag mind a műemléki, mind a természeti értékeivel, a vendégvárás folyamatosan bővülő az egyre színvonalasabb szolgáltatásaival. Területe 37,4 km², hivatalosan becsült népessége 2017-ben 19.557 fő, ami abban az évben Pest-megyének 1,6%-a volt. ¹²³

3. Közlekedéshálózat bemutatása



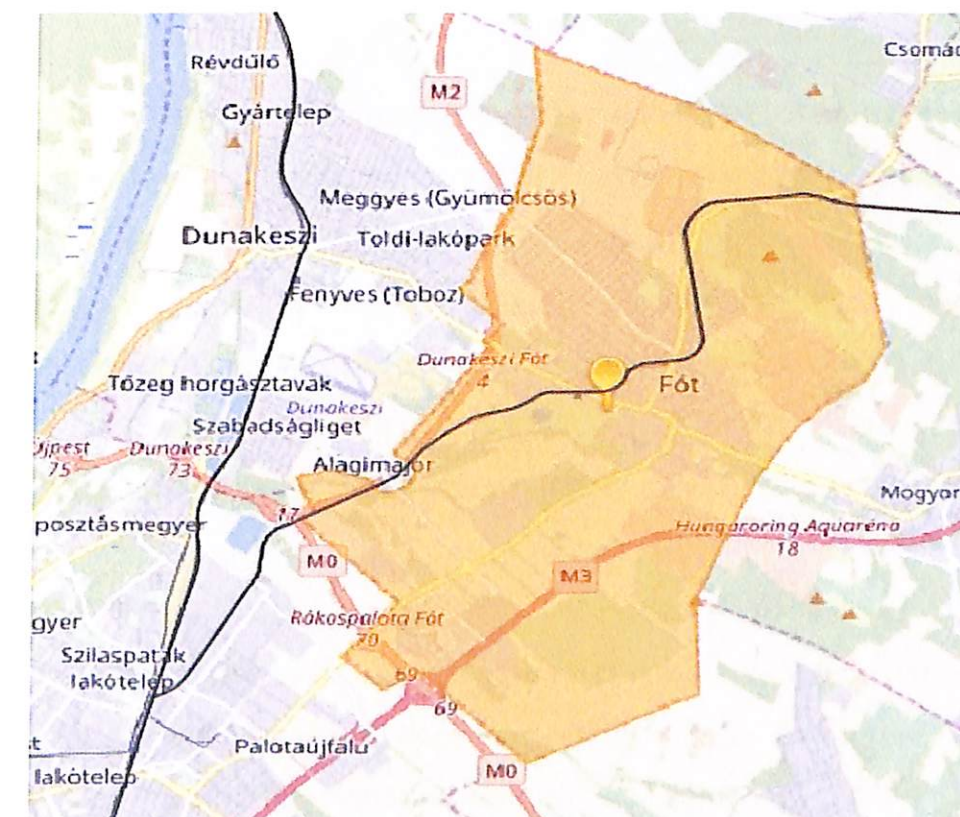
2. ábra Térségi úthálózati helyszínrajz

Fót városában kettő nagyobb összekötő út vonul végig. A 2101-es Dunakeszi- Gödöllő összekötőút, melynek délkelet felé húzódó ága Mogoródon keresztezi az M3-as autópályát és a 3. számú főútról ágazik le a 15+152-es szelvényszámánál Gödöllő város mellől. Az északnyugat felé tartó szakasza Dunakeszin a 0+062-es szelvényszámánál csatlakozik a 2. számú főúthoz. Az összekötő út érinti még Alsótabán, Fenyves településeket. A városon végig húzódik még a 2102-es Újpest-Veresegyház- Galmácsa összekötőút, amely a város szélén húzódó M0-as autópályát keresztezi. Budapesten a Váci útról ágazik le, Galmácsán pedig a 21122-es Galmácsa bekötő útról. A bekötő út felé vezető

útszakaszon Csomád községen a 18+383-as szelvényszámnál a 2103-as Csomád-Őrbottyán összekötő úton, Veresegyházán pedig a 2104-es Vác- Gödöllő összekötő úton van lehetőség tovább haladni. Az M3-as autópálya összekötést biztosít Budapest és a Keleti Régiók között. (2. ábra)

A városban kerékpárút nincsen kiépítve. Dunakeszi, Veresegyház, Budapest felől nagyon sok tehergépkocsi és gépkocsi halad keresztül Fót területein, főútjain. Az utak kapacitása nem ekkora forgalomra van méretezve, ezáltal gyakran alakul ki forgalmi dugó. A térségben meglévő utak állapota nagyon változó, néhol felújítást igénylő. Fót leghosszabb főútját, a Móricz Zsigmond utat, ami régebben talán a legtöbb fennakadást okozta 2003-ban újították fel.⁴⁵

3.1. Közösségi közlekedés



3. ábra Fóton áthaladó vasútvonal

Fót városát közvetlenül csak vasúti és közúti közlekedési eszközökkel lehet megközelíteni. Hajózás nem lehetséges, mivel folyó közvetlenül nem érinti a várost. A térségben kiépítésre került a MÁV 71-es, 49 km hosszú egyvágányú vasútvonal. Az M3-as autópályával majdnem párhuzamosan halad át Fóton a 71-es Budapest- Veresegyház- Vác vasútvonal, mely összesen 22 megállóhelyet érint. (3.ábra) Fót területén összesen három megálló van. Budapest felől az első a Kossuth Lajos utcában lévő város vasútállomása, mely csupán egy iparvágánnyal és kettő forgalmi vágánnyal rendelkezik. A másik kettő megállóhely Fótújfalun és Fótfürdőn található. A Fótfürdőn található megálló utasforgalma a legcsekélyebb, ezáltal a munkanapokon közlekedő gyorsított vonatok sem állnak meg a megállóban. A legnagyobb személyforgalmat a városban Fót állomás és Fótújfalu megálló bonyolítja le.⁶⁷

2000 után a nagy utasforgalomra való tekintettel létrehozták Fót területén az egyetlen helyijáratí autóbuszt, melyet nem a Volánbusz üzemeltet. A helyijárat Fót Város Önkormányzata és az Auchan Magyarország Kft. Fóti áruháza között jött létre egy Együttműködési Megállapodás keretén belül. A hét minden napján 8 db buszjárat indul, mely ingyenesen egy mondhatni körjáratí rendszerben a Fót szélén található Auchan áruházat és a város több pontját is érinti.⁸⁹

Budapest északkeleti település tömörülésének a kapujának is nevezhetjük Fótot, mely által a városon a folyamatos helyközi-autóbusz átjárás elég sűrű. A forgalom legnagyobb része Budapest felé irányul. Dunakeszi, Vác, Gödöllő település is közvetlenül elérhető. A város területén több megállóhely és kettő nagyobb csomópont található. Az egyik az autóbusz-állomás, a Móricz Zsigmond bekötő úton, a másik nagyobb csomópont a Gyermekváros nevű megálló, mely Fót délkeleti

részen található. Összesen 18 db helyközi autóbuszvonal érinti Fótot.¹⁰(1. táblázat)

Járatszám	Útvonal
308	Budapest, Újpest-Városkapu → Dunakeszi, Szent Imre tér → Fót, autóbusz-állomás (→ Fót, Auchan áruház) → Budapest, Rákospalota → Budapest, Újpest-Városkapu
309	Budapest, Újpest-Városkapu → Dunakeszi, Szilágyi utca → Dunakeszi, Szent Imre tér → Fót, autóbusz-állomás (→ Fót, Auchan áruház) → Budapest, Rákospalota → Budapest, Újpest-Városkapu
310	Budapest, Újpest-Városkapu → Budapest, Rákospalota (→ Fót, Auchan áruház) → Fót, autóbusz-állomás → Dunakeszi, Szent Imre tér → Budapest, Újpest-Városkapu
311	(Fót, autóbusz-állomás → Dunakeszi, Szent Imre tér →) Dunakeszi, Báthory István utca → Dunakeszi, Szent Imre tér → Budapest, Újpest-Városkapu
313	Budapest, Újpest-Városkapu – Fót, Gyermekváros – Csomád – Órbottyán – Vácrátót – Vácduka – Váchartyán – Kislémedi – Püspökszilág, általános iskola
314	Budapest, Újpest-Városkapu – Fót, Gyermekváros – Csomád – Órbottyán – Vácrátót – Vácduka – Vác, autóbusz-állomás
315	Budapest, Újpest-Városkapu – Fót, Gyermekváros – Csomád – Órbottyán – Váchartyán – Kislémedi – Püspökszilág, általános iskola
316	Budapest, Újpest-Városkapu – Fót, Gyermekváros – Órbottyán – Váckisújfalu – Galgamácsa – Galgagyörk – Püspökhátvan – Acsa – Galgaguta – Bercel (– Galgaguta – Nógrádkövesd – Becske)
317	(Budapest, Újpest-Városkapu –) Fót, VOLÁNBUSZ telep – Fót, Gyermekváros – Mogyoród, HÉV-állomás – Gödöllő, autóbusz-állomás
318	Budapest, Újpest-Városkapu – Fót, Gyermekváros – Veresegyház –

	Erdőkertes – Vácegres – Galgamácsa, vasútállomás/Galgamácsa, újtelepi bolt
319	Budapest, Újpest-Városkapu – Fót, Gyermekváros – Veresegyház – Erdőkertes (Háromház), autóbusz-forduló
320	Budapest, Újpest-Városkapu – Fót, Gyermekváros – Mogyoród, HÉV-állomás
324	Dunakeszi, Barátság utca 39. – Fót, Gyermekváros – Mogyoród, HÉV-állomás – Mogyoród, EGIS telep – Gödöllő, autóbusz-állomás
325	Dunakeszi, Barátság utca 39. – Fót, Gyermekváros – Mogyoród, HÉV-állomás
326	Fót, autóbusz-állomás – Fót, Gyermekváros – Mogyoród, HÉV-állomás
371	Vác, autóbusz-állomás – Göd – Dunakeszi, városháza – Fót, Gyermekváros (gyorsjárat)
372	Vác, autóbusz-állomás – Sződliget – M2 – Fót, Gyermekváros (gyorsjárat)
373	Dunakeszi, Horányi rév – Dunakeszi, Szilágyi utca – Fót, Kislag – Fótújfalu – Fót, Gyermekváros (iskolajárat)

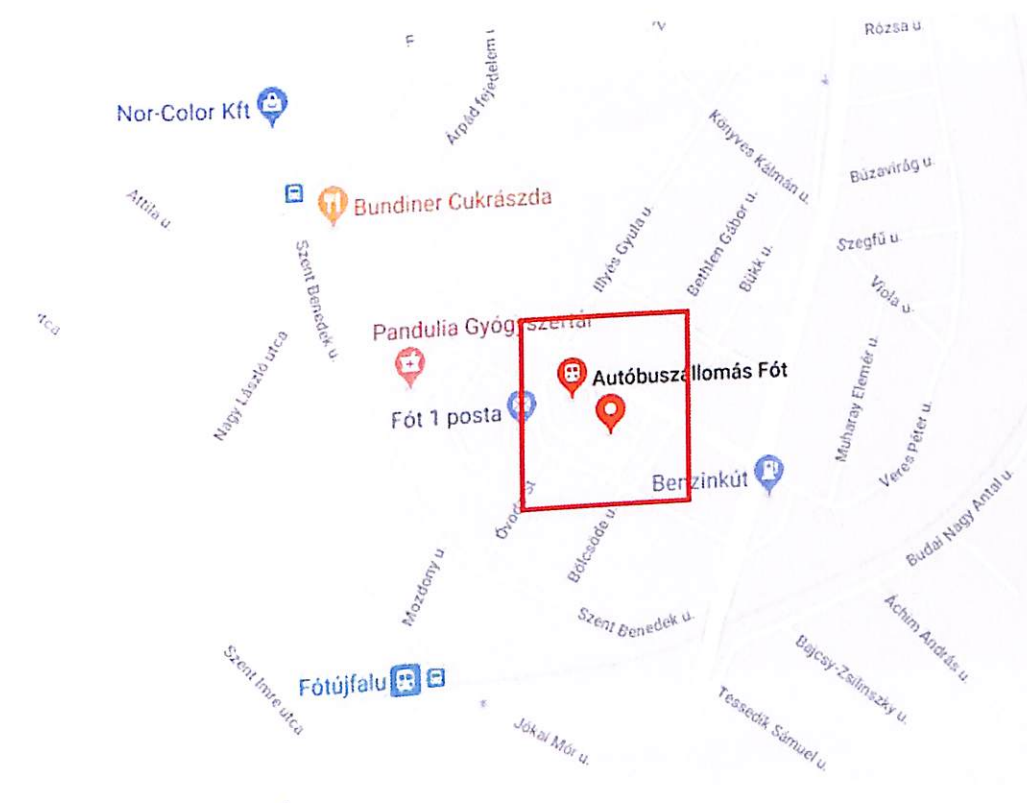
1. táblázat Fótot érintő járatszámozásos helyközi autóbusz vonalak

	Erdőkertes – Vácegres – Galgamácsa, vasútállomás/Galgamácsa, újtelepi bolt
319	Budapest, Újpest-Városkapu – Fót, Gyermekváros – Veresegyház – Erdőkertes (Háromház), autóbusz-forduló
320	Budapest, Újpest-Városkapu – Fót, Gyermekváros – Mogyoród, HÉV-állomás
324	Dunakeszi, Barátság utca 39. – Fót, Gyermekváros – Mogyoród, HÉV-állomás – Mogyoród, EGIS telep – Gödöllő, autóbusz-állomás
325	Dunakeszi, Barátság utca 39. – Fót, Gyermekváros – Mogyoród, HÉV-állomás
326	Fót, autóbusz-állomás – Fót, Gyermekváros – Mogyoród, HÉV-állomás
371	Vác, autóbusz-állomás – Göd – Dunakeszi, városháza – Fót, Gyermekváros <i>(gyorsjárat)</i>
372	Vác, autóbusz-állomás – Sződliget – M2 – Fót, Gyermekváros <i>(gyorsjárat)</i>
373	Dunakeszi, Horányi rév – Dunakeszi, Szilágyi utca – Fót, Kisalag – Fótújfalu – Fót, Gyermekváros <i>(iskolajárat)</i>

1. táblázat Fótot érintő járatszámozásos helyközi autóbusz vonalak

4. A tervezési terület jelenlegi állapotának bemutatása

A tervezési terület a 21101 számú bekötő út Móricz Zsigmond utcáról ágazik le. Az utcáról kettő úton lehet megközelíteni a pályaudvart. Az 5+293 szelvényénél leágazó útszakasz kétirányú, be- és kihajtásra is szolgál, a másik az 5+164 szelvényénél viszont csak kihajtásra alkalmas. (4. ábra)



4. ábra Tervezési terület

Jelenleg az egész tervezési terület autóbusz-pályaudvarként üzemel, viszont közel sincs ekkora igény egy ilyen nagy méretű pályaudvarra. Az útburkolat állapota kedvezőtlen menetkényelmi tulajdonságokkal bír, kátyús, repedezett. (5., 6. ábra)



5. ábra Útpálya jelenlegi állapota



6. ábra Útpálya jelenlegi állapota

Jelenleg a személygépkocsiknak is lehetőségük van a behajtásra a pályaudvarra, így a két forgalom keveredik. Kiépített parkolóhellyel nem rendelkezik, ezért szabálytalanul a fűvön, illetve az úttest szélén oldják meg a parkolást az autósok.

A tervezési szakasz közvilágítással el van látva.

5. Helyszínrajzi kialakítások

Az autóbusz-pályaudvarok kezelhető érkezési, kiindulási, központi, átmenő létesítmények. Az állomás az utasok le- és felszállására, a járművek tárolására, várakozására, visszafordítására szolgál. Fontos, hogy az autóbusz-állomás és a város úthálózata közötti közvetlen kapcsolat zavarmentes, és rövid legyen. A helyszínrajzi kialakításkor az egyszerű, kevés irányváltoztatást igénylő, folyamatos, jól felismerhető illetve áttekinthető forgalomvezetésre kell törekedni. Fontos, hogy az üzemi technológia három fő egységét: a tárolást, érkezést és az indulást egyirányú forgalmi rend elégítse ki.

A helyszínrajzi kialakításra három különböző változatot hoztam létre. A tervezési területet Fót Önkormányzata kettéosztotta, így az északnyugati részére egy P+R parkolót, a délkeleti részére az új autóbusz-pályaudvart terveztem. A kialakított pályaudvaron mindegyik esetben csak autóbuszok közlekedésére van mód, a személygépkocsik a pályaudvarral párhuzamosan a Bükk utcán tudnak áthaladni.

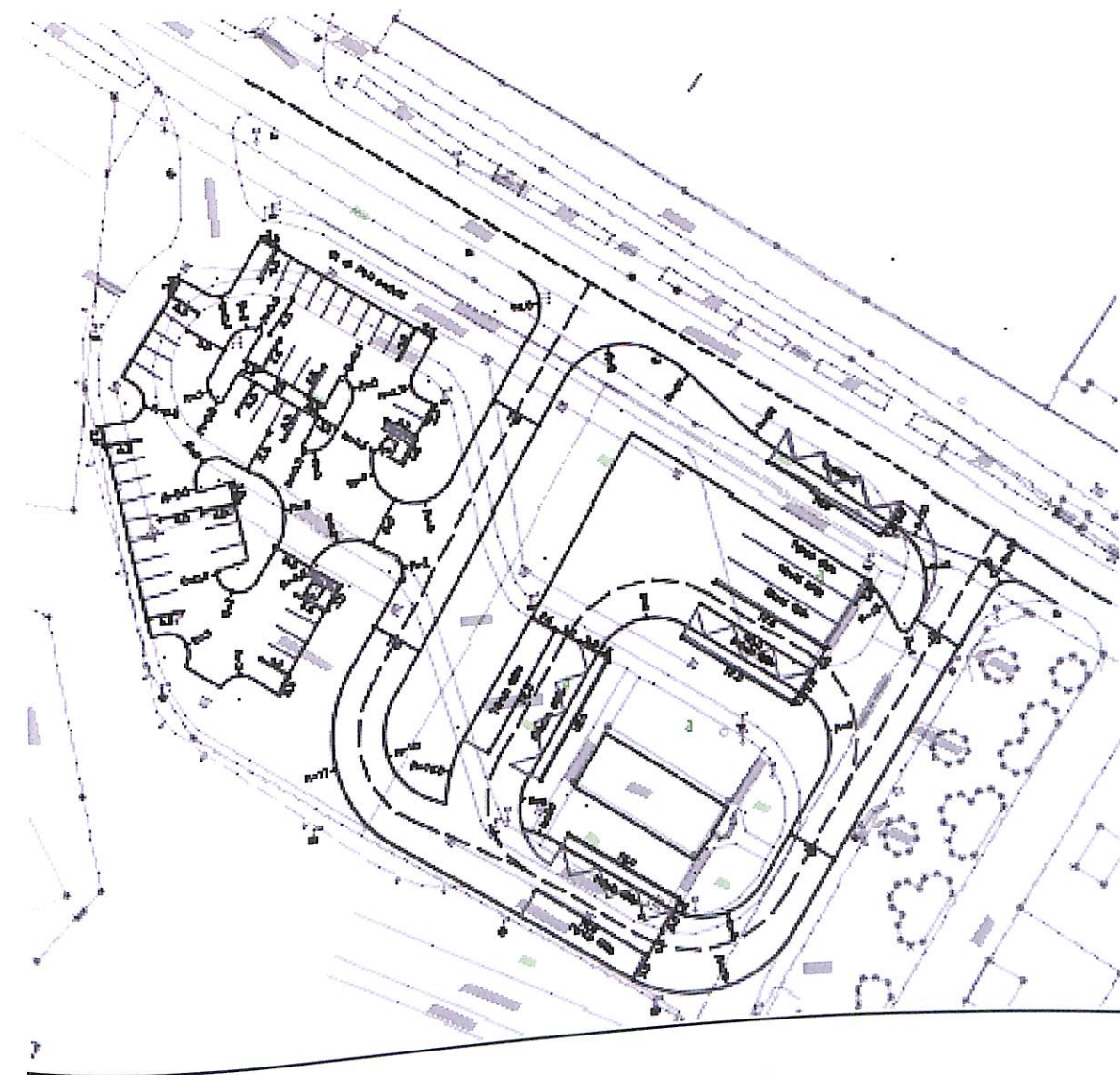
A kialakítások a helyszínrajzi tervlapokon tekinthetők át.

A pályaudvaron történő mozgás az érkezésből, ha szükséges akkor várakozásból, illetve a jármű indulásából tevődik össze. Az elsődleges szempont mindegyik változatnál minél több érkező-, induló- illetve tároló állás létrehozása volt, illetve célszerűen ezek elkülönítése egymástól. Ügyelve arra, hogy az autóbusznak ne minden esetben kelljen a pályaudvarra bekanyarodnia, illetve az állások számának növelése érdekében egy buszmegállót terveztem mindegyik helyszínrajzon a Móricz Zsigmond utcán az egyenes továbbhaladás érdekében. Adott volt a pályaudvar főépülete, ami nem kerül

áttervezésre, ezért ahhoz igazodva kellett kialakítani a pályaudvart. Továbbá meghatározta a felállási rendszert az autóbusz ajtóinak a jobbra tartó forgalmi rendszeréhez igazodó helyzete, elrendezése.

A jelenlegi közvilágítást biztosító meglévő villanyoszlopokat a helyszínrajzok kialakítása miatt szükséges áthelyezni.

5.1. 1.Kialakítás



Z. ábra Első helyszínrajzi kialakítás

A tervezési helyszín kis befogadóképességgel rendelkezik. Mivel a pályaudvar kialakításakor a főépület meghatározó elemként szolgál, ezért körülötte egy belső-peront létrehozva hosszirányú elrendezésű álláshelyek kialakítása lenne kedvezőbb.

Az egyirányú forgalom biztosítása érdekében kettő út csatlakozik a Móricz Zsigmond utcához. A délkeleti út, mely a bekötőúthoz $R=9$ m-es körívvel csatlakozik ad lehetőséget behajtásra, de kizárólag a buszok számára. A kihajtás ezen az útcsatlakozáson nem lehetséges, ezt egyértelműsíti a Móricz Zsigmond utcához $R=3$ m-es csatlakozása. Az autóbuszok kihajtására a terület északnyugati részén van lehetőség, ahol szintén $R=9$ m sugarú ívet alkalmaztam. A ki- és bekanyarodó járművek miatt, illetve a technikai problémák, ebből adódóan a jármű kikerülése miatt, a bekanyarodó útszakaszt 7 m szélesre terveztem, ami később 4 m-re szűkül. A forduló középsziget mindkét oldalon $R=9$ m-es körívvel került kialakításra. Jelen kialakítás szerint kettő induló-, egy érkező- és öt tároló-állás, illetve egy buszöböl tervezésére volt lehetőség. Jelen kialakításnál felmerült a 45° -os álláshely, peron tervezése, de az ehhez szükséges helyigény ezen a tervezési területen nem áll rendelkezésre. (7. ábra)

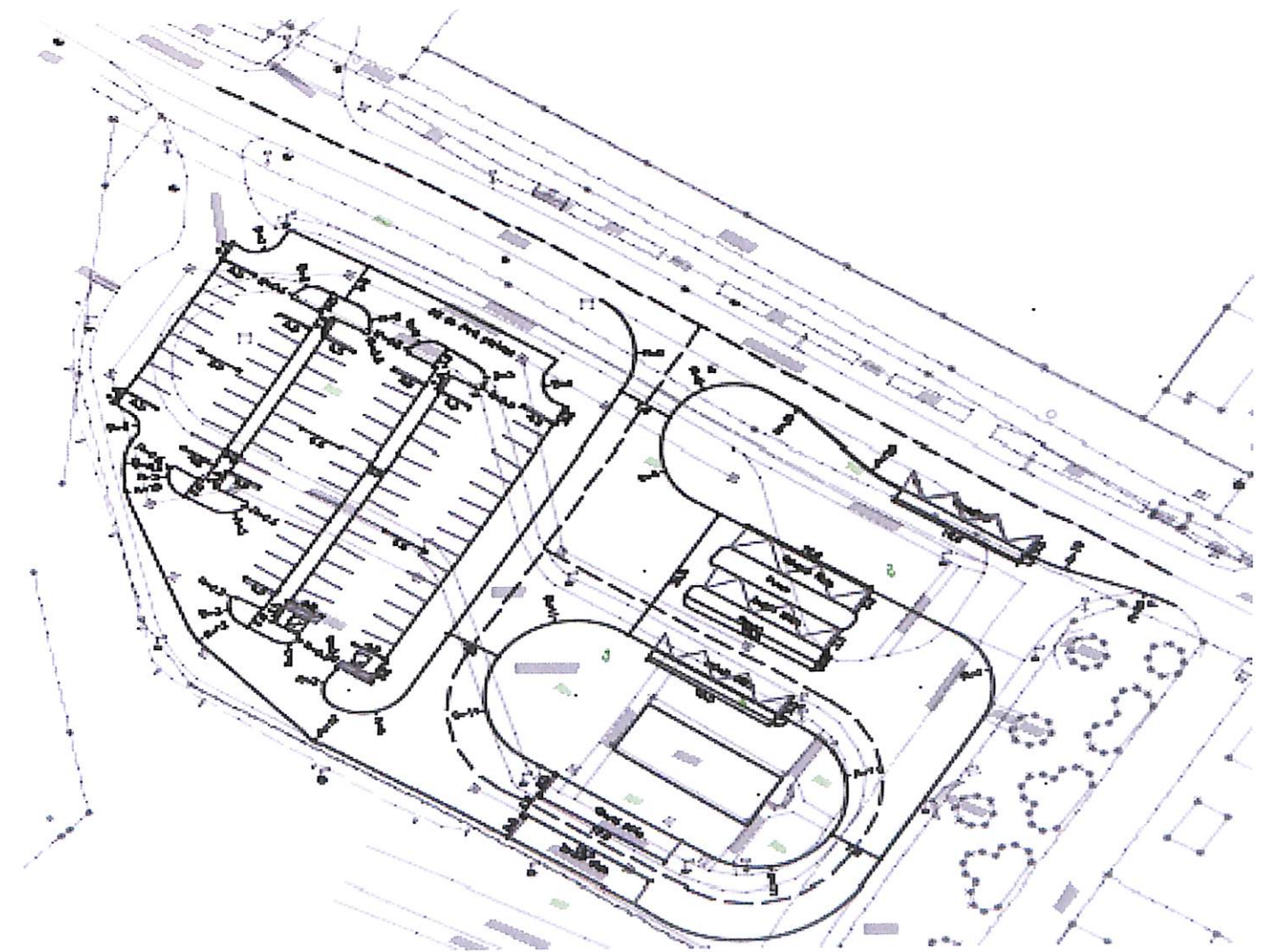
A kocsállás hosszát a járműtípus tényleges hosszmérete határozza meg. Elsődlegesen a csuklós autóbuszok hosszát vettem figyelembe, ezáltal 18 m hosszú állásokat alakítottam ki. Az Útügyi Műszaki Előírás alapján az álláshelyek szélessége 3,00 m (2,50 m kocsiszélesség + 0,5 m biztonsági sáv), a tároló állás 3,50 m, a közlekedő sáv pedig 4,0 m széles.

A pályaudvarhoz tartozó P+R parkolóhoz történő behajtás az autósok számára kizárólag az északnyugati útszakaszon történik. Itt $R=6$ m sugarú körívet alkalmaztam. Hátrány, hogy ezen az útszakaszon hajtanak ki a buszok is, ezért a személygépkocsi és az autóbusz forgalom keveredik. Az

utat a parkolóban minimum 5,5 méter szélesre kell kiépíteni, a kétirányú forgalom biztosítása miatt. A parkoló tervezési területéhez képest - figyelve az esztétikára- kevés, mindössze 2 mozgássérült, illetve további 49 parkolóállás kiépítése biztosított.

A helyszínrajzi kialakítás első változata a 004-es számú tervlapon tekinthető meg.

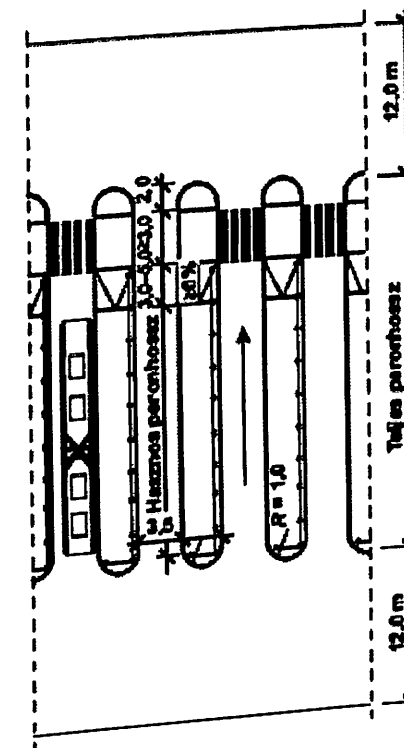
5.2. 2.Kialakítás



8. ábra Második helyszínrajzi kialakítás

Egy másik elgondolás alapján a P+R parkolónak és az autóbusz-pályaudvarnak egy közös be- és kijáratot alakítottam ki. Az autósok számára elegendő lenne a Móricz Zsigmond utcához $R=6$ m-es sugarú körívvel csatlakoztatni az tervezett útszakaszhoz, de az autóbuszok kanyarodásának helyigényét figyelembe véve szükség volt $R=9$ m sugarú körív kialakítására. Az autóbusz a pályaudvarra történő bekanyarodásakor egy $R=9$ m sugarú körív mentén tud megérkezni a területen kialakított egyetlen érkező állásra. (8.ábra)

Az érkező illetve egy induló állás peronját párhuzamos peronként alakítottam ki derékszögű elrendezést alkalmazva. (9.ábra)¹¹



9. ábra Párhuzamos peronok derékszögű elrendezése

Az Útügyi Műszaki Előírás alapján ebben az esetben a peronok 3,25 m szélesek, 20 m hosszúak a peron végén alkalmazott 1 m-es lekerekítés miatt. Akadálymentesítésre a hely szűke miatt nem volt lehetőség. Az épületet körülvevő sziget mindkét oldalán $R=11$ m sugarú körívet alkalmaztam. A sziget körül a többi állással párhuzamosan kettő tároló

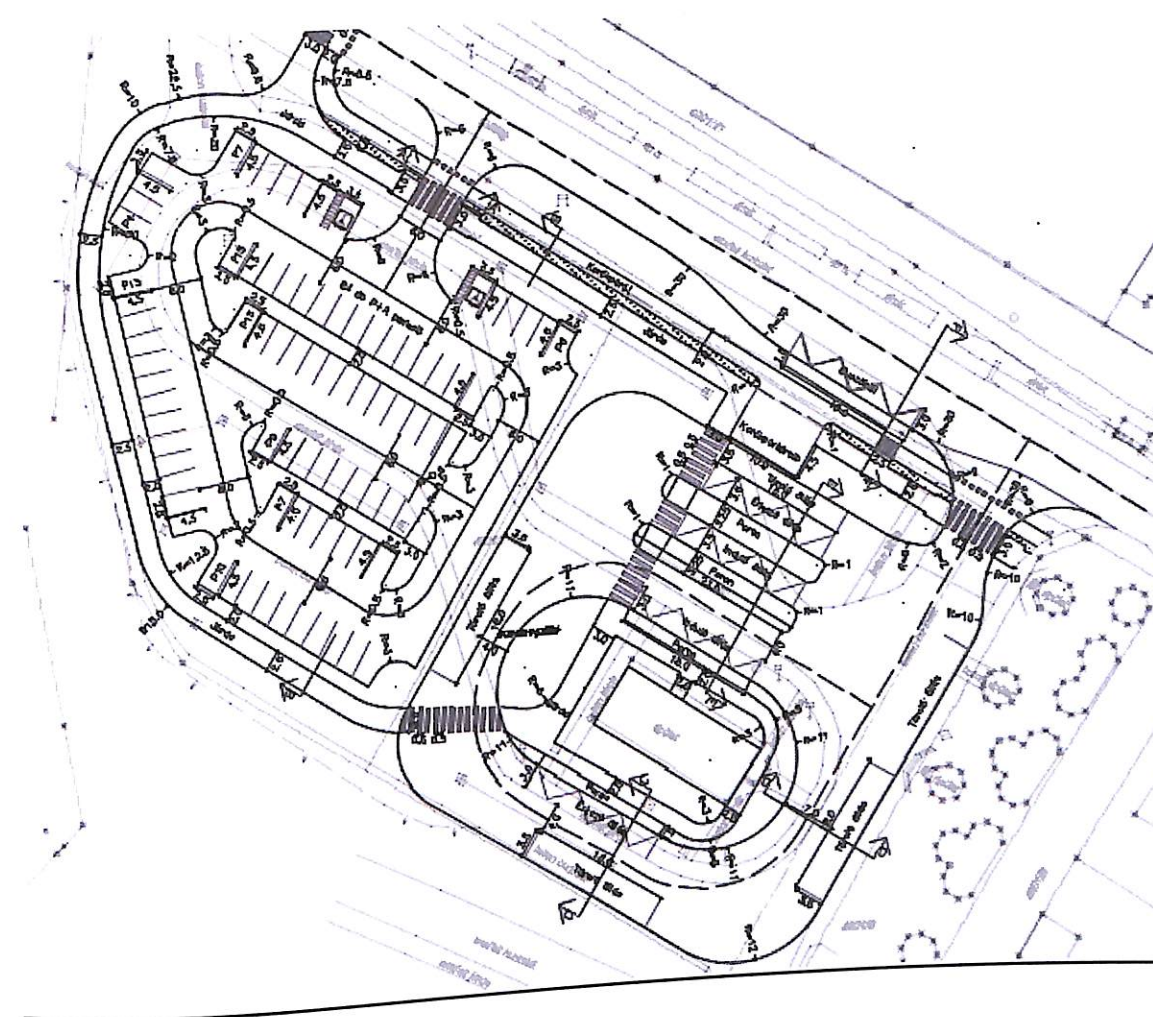
állást alakítottam ki, 3,5 m x 18 m hosszon, és további egy indulóállást, melynek a mérete 3 m x 18 m, a hozzá csatlakozó peron pedig 1,5 m széles és 18 m hosszú.

A be és kivezető útszakasz 7 m szélesen került tervezésre, míg a pályaudvaron a peronok és az állások között az autóbuszok számára rendelkezésre álló út 4 m szélesre csökken.

A P+R parkolóba kanyarodó, illetve a teljes parkoló területén tervezett út 5,5 m széles. Ez a kialakítás sok, pontosan 83 db autó befogadására képes, melyből 2 db a mozgássérültek számára került kialakításra. Törekedtem csak merőleges parkolókat kialakítani itt is a hely legnagyobb kihasználtsága érdekében.

A helyszínrajzi kialakítás második változata a 003-as számú tervlapon tekinthető meg.

5.3. 3.Kialakítás



10. ábra Harmadik helyszínrajzi kialakítás

A harmadik és egyben utolsó forgalmi váz kialakításnál is nagy szerepet játszott az állomás nagyságrendjének legmegfelelőbb peronelrendezés. Ennél a helyszínrajznál a személygépkocsi- és az autóbusz forgalmat egymástól teljesen elválasztva alakítottam ki.

A pályaudvarra történő be- és kihajtás a Móricz Zsigmond utcán épített buszöböl után lehetséges, $R=9$ m sugarú körív alkalmazásával. A rendelkezésre álló területet minél jobban kihasználva a kiemelt szegély mentén törekedtem minél több tároló állás kialakítására, ugyanis a rendelkezésre álló hely a 7 m széles úthoz maximum a 3,5 m széles

tárolóállás kialakítását tette lehetővé, peron kialakítását már nem. A bevezető útszakaszon végig 7 m széles utat terveztem, amihez kettő tároló csatlakozik $R=10$ m sugarú körívvel, 18 m hosszan és 3,5 m szélességben. Úgy, mint az előző helysínrajzok kialakításánál, itt is az út az állások mentén 4 m-re szűkül. Szintén megfigyeltem, hogy ilyen kis befogadóképességű állomásnál a legcélszerűbb a hosszirányú párhuzamos állások tervezése, kivéve az állomásépület körül, ahol belső (közép-) peronos elrendezést alkalmaztam $R=11$ m sugarú körívvel. (10.ábra) Ezek alapján összesen 5 tárolóállást, a középperonos elrendezéssel 1 induló és 1 érkező állást és a derékszögű parkolóállás mintáját követve még 1 induló és 1 érkező állás kialakítását tudtam kialakítani.

A P+R parkoló 6 m sugarú körívvel csatlakozik a Móricz Zsigmond utcához. A parkoló egész területén az úttest szélessége 6 m, keresztmetszeti kialakítását tekintve 2 x 1 sáv. Összesen 84 db személygépjármű befogadására alkalmas, melyből 2 db mozgáskorlátozott parkolóként került tervezésre.

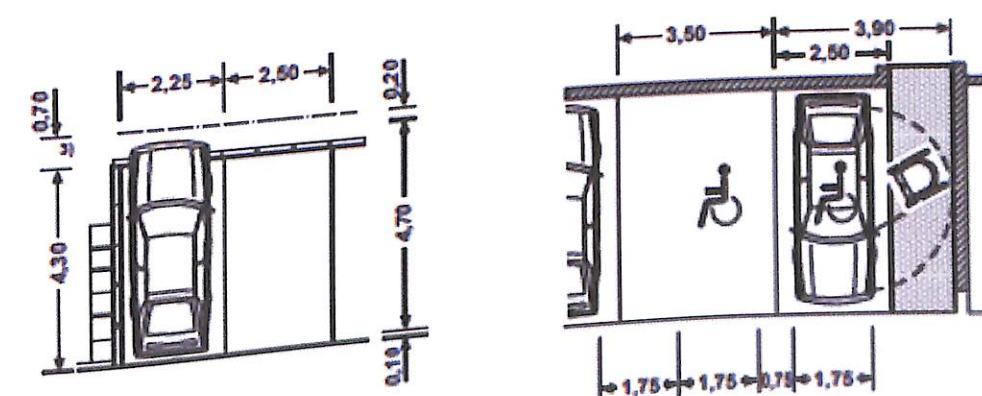
A helyszínrajzi kialakítás harmadik változata a 002-es tervlapon tekinthető meg.

5.4. Javaslat

A három helyszínrajzi kialakítást megvizsgálva, az én javaslatom, hogy a 3. helyszínrajzi megoldás kerüljön megtervezésre, ugyanis ennél a megoldásnál alkalmazható a legtöbb induló-, érkező és tároló állás. A személygépkocsi, illetve az autóbusz forgalom egymástól teljesen el van különítve, ezáltal nem keveredik a két forgalom. A pályaudvarnál az egyirányú forgalom kialakítása megoldott. Továbbá a parkolóállásokat tekintve ennél a megoldásnál van lehetőség a legtöbb személygépkocsi tárolásának biztosítására.

6. Parkoló kialakítása

Fót belváros közúti forgalmának csökkentését, illetve a tömegközlekedés fokozott igénybevételének segítségét célozza meg a P+R parkoló. A parkoló bejáratait az úthálózathoz jól, és felismerhetően kell csatlakoztatni. A személygépkocsi kb. 6,0 m külső fordulási sugarú körön fordul, ezt figyelembe véve a végleges helyszínrajzon is a parkolóhoz a be- illetve kihajtáshoz szükséges körívek 6 m-re kerültek tervezésre. Összesen 84 db parkolóállás áll az autók rendelkezésére. Minden megkezdett ötven várakozóhelyből legalább egyet mozgássérültek számára kialakított és fenntartott parkolóhelyként kell biztosítani, tehát a számára kialakított és fenntartott parkolóhelyként kell biztosítani, tehát a 84 db-ból 2 db mozgássérült állást. A parkolók méretei 4,5 m x 2,5 m. A mozgáskorlátozottak részére kijelölt parkolóállások méretei 3,5 m x 2,5 m a kerekesszék használat miatt. (11. ábra) A parkolók mentén kiemelt szegély építendő. Az út szélessége 6 m. Az egész területen merőleges felállás került megtervezésre, mert ez a felállásoknak az a fajtája, amely az egy vagy kétirányú forgalmat is lehetővé teszi, illetve a legkevesebb helyet igényli.



11. ábra Kiemelt szegéllyel határolt parkolóállás és parkolóállás mozgáskorlátozottak számára

A parkolóknál fontos a zöldterület biztosítása. Az egymással szemben lévő merőleges parkolók között 2 m széles zöldterület kialakítását terveztem.

Ezekre a helyekre célszerű fákat telepíteni, ugyanis azok árnyékoló hatása növeli az utasok komfortját.

6.1. Keresztmetszeti elrendezése

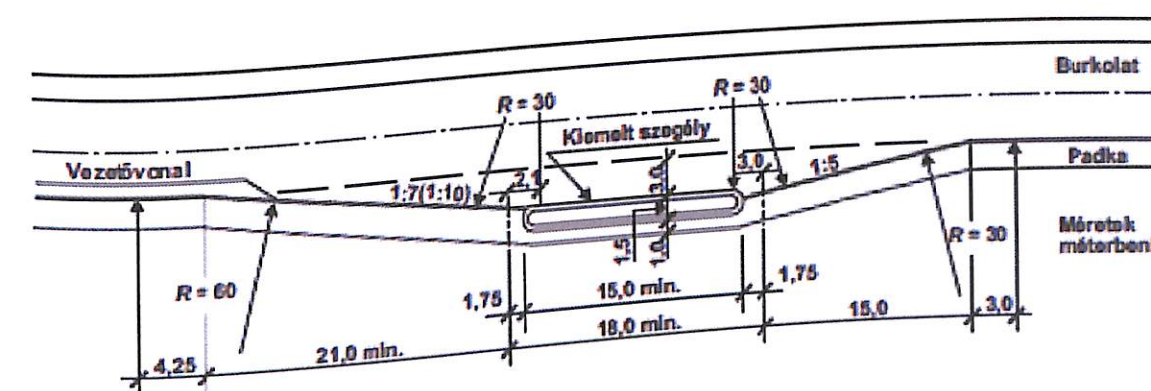
Sávok száma	2 x 1
Forgalmi sáv	3 m
Burkolat	6 m
Burkolat oldalesése	2,5 %
Parkoló szélessége	2,5 m
Parkoló hossza	4,5 m
Mozgássérült parkoló szélessége	3,5 m
Mozgássérült parkoló hossza	4,5 m
Parkolók oldalesése	2,5 %

7. Buszöböl tervezése

A közösségi közlekedés egyik legmeghatározóbb eszközei az autóbuszok, illetve azok elemei, melyek a kiszolgálását segítik, a buszmegállók. Fontos szempont, hogy a megközelítése egyszerű legyen, és az adott településen a közösség számára elérhető távolságba helyezkedjen el.

Öblös kialakításnak tekinthető az általam alkalmazott buszmegálló, mert az autóbusz kisorol a folyamatos haladási sávból egy elkülönített útfelületre. Ennek a kialakításnak az előnye, hogy az autóbusz mellett haladó járművek sávváltásra nem kényszerülnek, viszont elsőbbségadási konfliktushelyzet azonban adódhat.

Az e-UT 03.07.24. Útügyi Műszaki Előírás paraméterei szerint került kialakításra a buszöböl. (12.ábra) ¹²



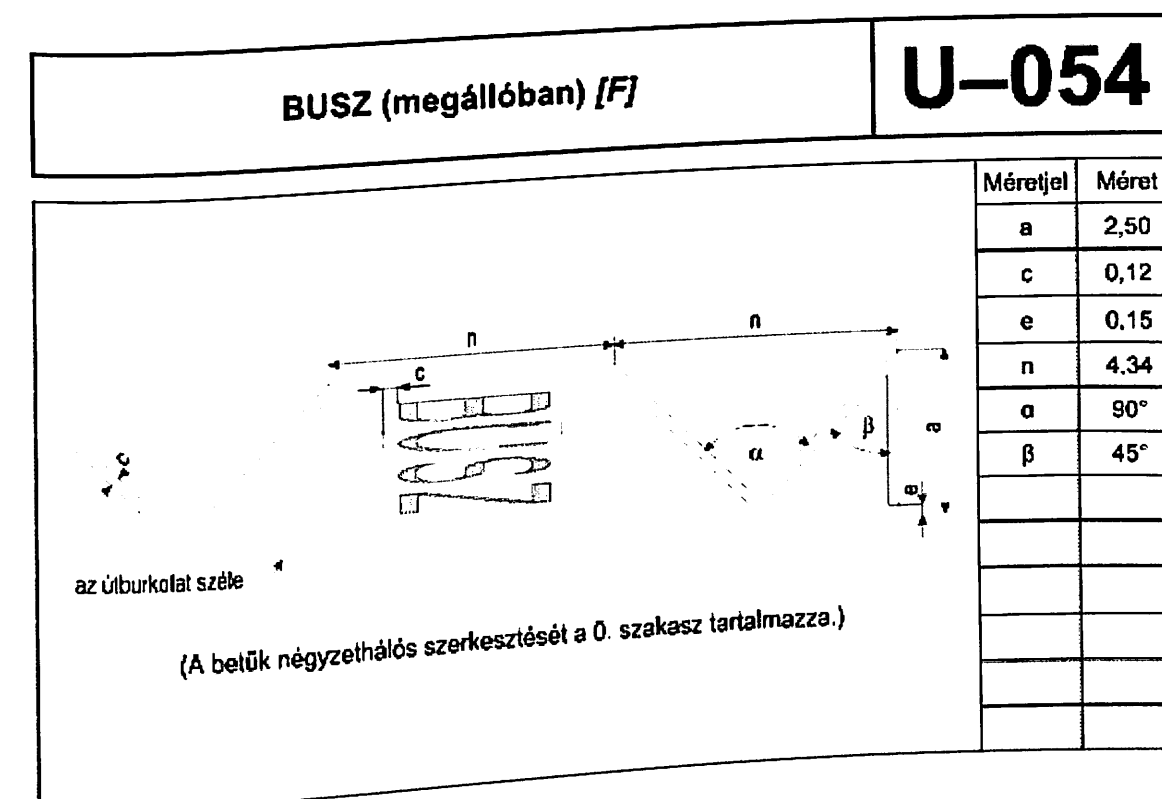
12. ábra Autóbuszöböl kialakítása

Az öböl egyenes szakaszát az üzemeltetett járművek alapján 18 m hosszúra terveztem. Az öböl be- és kijárata a vonatkozó Útügyi Műszaki Előírás paramétereinek megfelelően került tervezésre. Így a behajtásnál

$R = 60$ m és $R = 30$ m, míg a kihajtásnál $R = 30$ m és $R = 30$ m sugarú íveket alkalmaztam.

Mindkét oldalon az öbölhöz csatlakozva peron került kialakításra. A peron mérete $1,5$ m x 18 m. A pályaszerkezetét mindkét irányban kiemelt szegély határolja, mely 15 cm magasságú.

A buszöböl felületére sárga színű felfestést alkalmaztam az ÚT 2-1. 150 Útügyi Műszaki Előírás alapján. (13. ábra)¹³



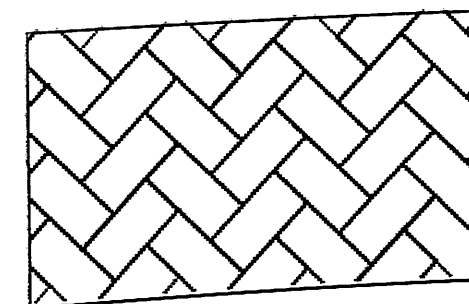
13. ábra Buszmegálló burkolati jele

A peron végénél fontos lenne a lehullott csapadékvíz elvezetése, de ezt jelen dolgozat nem tartalmazza!

A tervezett megállóban új útpálya szerkezet kerül kialakításra betonkő burkolatból. A betonkő burkolat olyan szerkezeti előnyöket tartalmaz, amelyet az aszfalt nem.

Nagy merevséggel bír, esetleges hiba esetén könnyen fel lehet szedni és a hibát kijavítani. Célszerű betonkövek elhelyezése, amely egyfelől a teherátadást és a tartós viselkedést befolyásolja, másfelől esztétikus megjelenést nyújthat.

Javasolnám a halszállkakötésben fektetett burkolatot, mert a fektetési mintázatok közül ennek a legnagyobb a teherbírása. (14. ábra)



14. ábra Halszállkakötésben fektetett burkolat

A hézagokat 0-1 mm szemcseátmérőjű homokkal kell feltölteni. A homokot szárazon kell besöpörni a hézagokba még az ágyazó anyag tömörítése előtt. Hézagai rendszeres karbantartást igényelnek, mert azon a bejutó víz rontja a teherbírást.

Adatok:

Buszöböl szélessége: 3 m

Buszöböl egyenes szakaszának hosszúsága: 18 m

Bemeneti oldal: 1:7

Kimeneti oldal: 1:5

Lekerekítő ívek a bemeneti oldalon: $R=30\text{m}$

Lekerekítő ívek a kimeneti oldalon: $R=30\text{ m}$

Buszöböl oldalesése: 2,5 %

Peron szélessége: 1,5 m

Peron hosszúsága: 18 m

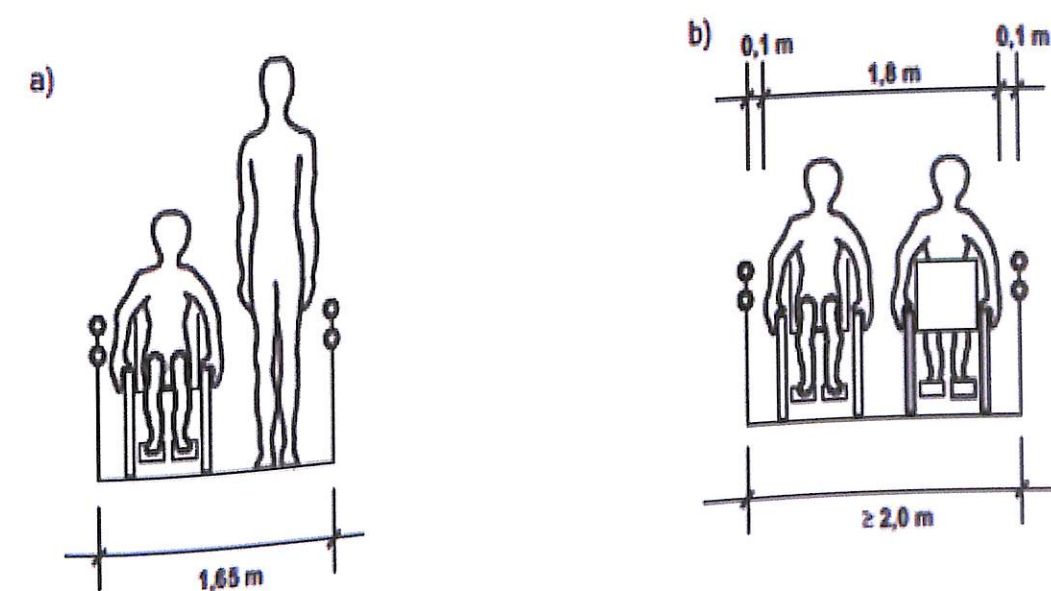
Peron oldalesése: 2%

8. Gyalogút

Az utak általában az összes közlekedő használatára szolgálnak, azonban vannak olyan utak, mint a kerékpárút, gyalogút, melyeket csak meghatározott közlekedők használhatnak.

A gyalogosközlekedés tervezésekor fontos, hogy a gyalogosok minden épületet, létesítményt, illetve minden közösségi közlekedési megállóhelyet kényelmesen, biztonságosan, és ha lehetséges, akkor akadálymentesen tudjanak megközelíteni.

Egy gyalogosnak ahhoz, hogy a folyamatos közlekedés biztosítva legyen 0,75 m sávszélességet kell biztosítani. Az akadálymentes közlekedéshez egyirányú forgalomban 0,9 m, kétirányú forgalomban 1,8 m szélesség szükséges. A tervezési területen mindenhol minimum 2 m széles járdát terveztem, ezzel biztosítva az akadálymentes kétirányú közlekedést, illetve a kerekesszék közlekedésének lehetőségét.(13.ábra)¹⁴ A járdát mindenhol kerti szegély kíséri végig.



15. ábra Kerekesszék és gyalogos találkozása; Kerekesszék és kerekesszék találkozása

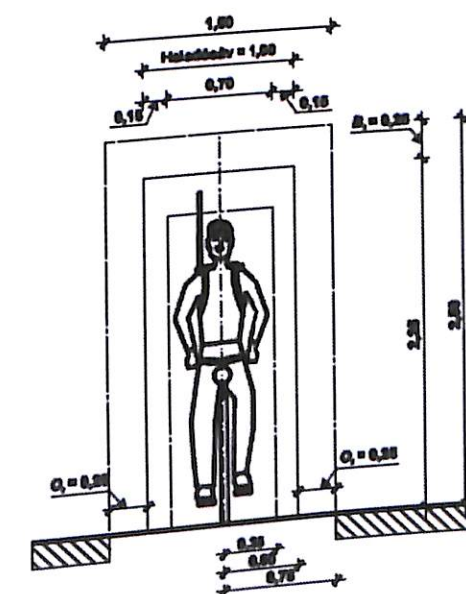
A járdák mellett esztétikai, környezetvédelmi, közlekedésbiztonsági szempontból növényzet (gyep, fa, bokor) telepítését javaslom.
27

9. Kerékpárút

Fót városában nincsen kialakítva sem kerékpárút, sem kerékpársáv. Ennek ellenére erre a tervezési területre én javasolnám a kerékpárút kiépítését.

A kerékpárút az úttal és a járdával párhuzamosan vonul végig a tervezési területen. A Móricz Zsigmond úttól 5,50 m, a gyalogúttól 1 m zöldterület választja el.

Keresztmetszeti szélességének meghatározásakor figyelembe kellett venni a kerékpáros szélességi méreteit. Egy normál méretű kerékpárt használó kerékpáros egyenesen haladva 0,70 m szélességű teret foglal el. Az ÚT-2-1.203 Útügyi Műszaki Előírás alapján a kerékpáros helyigénye biztonsági sáv nélkül 1 m. (16.ábra)¹⁵

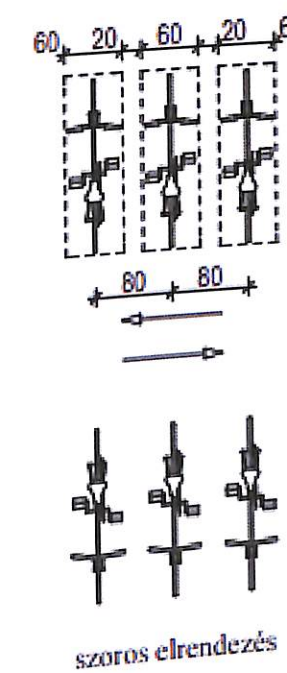


16. ábra Kerékpáros mértékadó helyigénye

A tervezési területen 2 m keresztmetszeti szélességbe terveztem a kerékpárutat, ezzel biztosítva a kétirányú forgalom lehetőségét. A kerékpárút mindkét szélén kerti szegéllyel kerül megtámasztásra.

10. Kerékpártároló kialakítása

A tömegközlekedés még nagyobb kihasználtsága miatt a pályaudvar közvetlen közelébe elhelyezésre került egy kerékpártároló. Hogy minél több kerékpár tárolása legyen lehetséges, ezért a szoros elrendezés szerinti kialakítást terveztem. (17. ábra) „A tárolási térnek az alapméretei a kerékpáros alapvető szélességéből (0,60 m) és magasságából (1,80m) adódik.”¹⁶

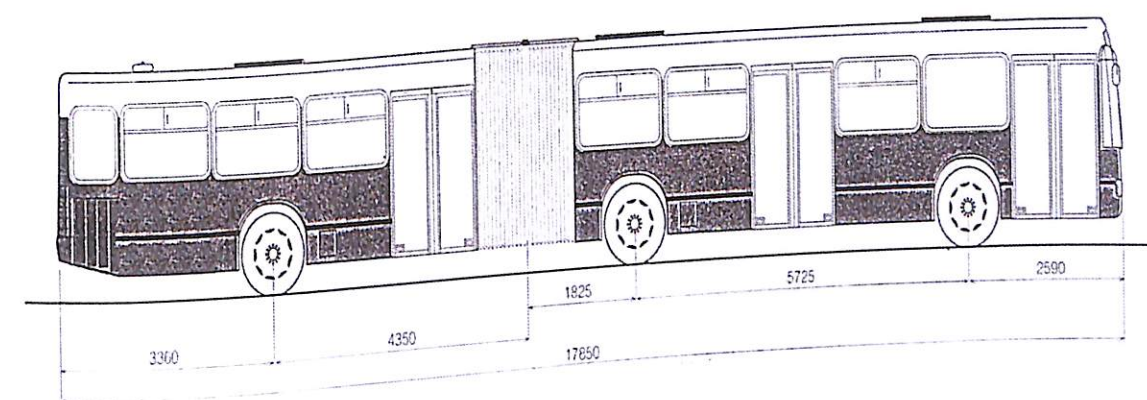


17. ábra Kerékpártároló szoros elrendezése

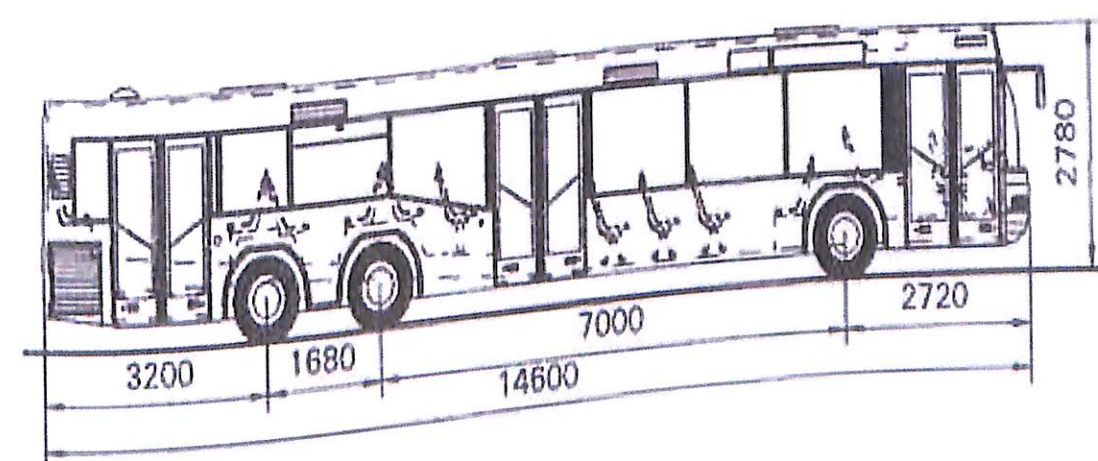
11. Üldözőgörbe vizsgálat

A pályaudvar helyszínrajzi kialakításánál alapvető szempont volt a járművek fordulásának kapacitása. Minden lehetséges változatnál a CadTools nevű program segítségével üldözőgörbéket hoztam létre, mely segítségével ki tudtam alakítani a peronok és az állások helyét.

Két busztípust vizsgáltam: a csuklós buszt, melynek jellegrajza a 16. ábrán tekinthető meg, illetve a másik típus (20. ábra), mely csuklóval nem rendelkezik, de hosszúságát tekintve a forduláskor problémák merülhetnek fel.



18. ábra Csuklós busz jellegrajza



19. ábra Busz jellegrajz



20. ábra Üldözőgörbe vizsgálat

A Üldözőgörbe leellenőrzése után látható, hogy a busz a kijelölt pályáján gond nélkül tud haladni. (18. ábra) Az előbbieken említett busztípusok csak a belső peron induló-, érkező állásait tudják használni, viszont a hosszirányú peronállásokat csak a szólóbuszok tudják igénybevenni a hely hiánya miatt.

Az Üldözőgörbe vizsgálat a 015-ös tervlapon tekinthető át.

12. Vonalvezetések

A vonalvezetés tervezésénél figyelembe vettem az e-Út 03.01.11 Útügyi Műszaki Előírás tervezési adatait. Jelen esetben egy belterületi pályaudvar útvjáról van szó, tehát a tervezési sebességet 30 km/h-t, és a hozzá tartozó domború $R_{\min} = 160$ m, homorú ívsugarak $R_{\min} = 250$ m minimális méreteit vettem figyelembe. (21. ábra)

12.1. Vízszintes vonalvezetés

„A vízszintes vonalvezetés kialakításánál szempontként jelenik meg, hogy a nyomvonal a lehető legrövidebb legyen. Két pont között legrövidebb távolság az egyenes, azonban alkalmazásának úttervezési szempontból vannak akadályai:

- a terep domborzati, geológiai és vízrajzi viszonyai,
- építmények, telepítések, közművezetékek, vasútvonalak stb.
- okozta kötöttségek,
- mezőgazdasági művelési kötöttségek (pl. kialakított, művelés alatt álló táblák),
- földvédelmi előírások,
- forgalmi, közlekedés, és településpolitikai szempontok.

Az út vízszintes vonalvezetése egyenes, köríves és átmeneti íves szakaszokból tevődik össze. Az egyenes szakasz méterben megadott hossza ne haladja meg a tervezési sebesség húszszorosát. A hosszú egyenes szakaszok alkalmazása közlekedésbiztonsági szempontokból megfontolandó, hiszen a monoton útszakaszok eltompítják a járművezető figyelmét, reflexeit, és ez baleseti forrás lehet. Ez hátrányos az éjszakai forgalomban és a szembe jövő jármű sebességének megítélésében.

A körívek sugarát a tervezési sebesség függvényében szabvány határozza meg.¹⁷ A tervezési sebesség kiválasztásakor figyelembe kell

venni a tervezési forgalom nagyságát, a körülményeket, illetve a tervezendő utat osztályba kell sorolni a hálózati jellege szerint. „Az íves szakasz kialakítása előzés szempontjából akkor a legkedvezőbb, ha lehetőség szerint mindkét, de legalább az egyik irányban biztosít előzési látótávolságot. Az útszakaszra jellemző tervezési sebesség, illetve a körív sugara függvényében a vízszintes ívek előtt átmeneti ívet kell alkalmazni.”¹⁸

12.2. Magassági vonalvezetés

„A vonalvezetés geometriája tervezésekor, a vízszintes és magassági vonalvezetés összehangolása úgy történjen, hogy a járművezetőre minimális pszichológiai, fizikai terhelést okozó, kedvező hatású térbeli szalag keletkezzen. Az út térbeli képe ne tartalmazzon optikai csalódást okozó, hirtelen eltűnő, nehezen áttekinthető részleteket. Ez elősegíti a közlekedés biztonságának növekedését azáltal, hogy csökken a vezető pszichológiai terhelése.

- belterületi közutak emelkedőinek meghatározásakor a tömegközlekedési járművek
- jellemzőit is figyelembe kell venni,
- mellékutakon indokolt esetben megengedhető a tervezési sebességhez tartozónál
- 40-50 %-kal meredekebb emelkedő is,
- hegyvidéki utak 100 m-nél kisebb sugarú íveiben az emelkedőt 20-30 %-kal
- csökkenteni kell,
- a lekerekítő ívek nagyságának meghatározásánál a térbeli vonalvezetés szabályai
- az irányadók”¹⁹

Három hossz-szelvényt hoztam létre. Az egyiket a pályaudvaron végighaladó útról, a másik kettőt pedig a P+ R parkolóban.

A parkolóban azáltal, hogy kettő hossz-szelvényem lett, így a terep, illetve pályaszint a 0+126,23-as szelvényig megegyezik.

Az útpálya kialakításakor voltak fix pontok a hossz-szelvény 120,63 m-es egyezése miatt, melyeknek meg kellett egyezniük egymással. A második hossz-szelvényen a 0+025,48-as szelvénytől és a 0+166,65-ös szelvénytől lévő pálya magassági pontjainak kellett egyezniük, a harmadik hossz-szelvényénél pedig a 0+057,49-es pont és a 0+168,28-as pont adatainak kellett ugyanazokat az értékeket adniuk.

Az esések kialakításánál figyelembe kellett venni a vízelvezetést, miszerint az esés mértéke 0,3%-nál kisebb nem lehet. Törekedtem a földmunka minimalizálására, de a fix pontok, és a minimális esés figyelembe vétele miatt a pálya tengelye nem tudja végig a terep esését követni, így van, ahol a földmunka nagysága az 1,8 m-t is eléri.

A hossz-szelvények a 006, 007, 008-as tervlapokon tekinthetők meg.

A vonalvezetés adatait a számítási melléklet tartalmazza.

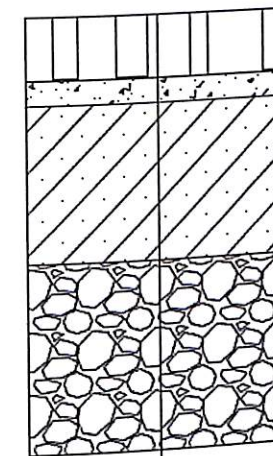
1.2 táblázat – Tervezési elemek szélső értékei a tervezési sebesség függvényében

Tervezési elemek		Tervezési sebesség, V_e km/h											
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	130		
Helyszín-rajz	Legkisebb körívsugár, R_{min} , m	25	45	80	120	180	250	340	450	600	900		
	Legkisebb átmenetív-paraméter, P_{min} , m	21	32	48	64	85	130	165	180	220	300		
Hossz-szelvény	Legnagyobb hosszúság, ϕ_{max} , %	Külérték											
		Beltérlet											
	Legkisebb domború lekerekítő ívsugár, R_{emin} , m	15	14	12	10	8	7	6	5,5	5	-		
		Megállási látótávolság alapján											
		160	350	700	1200	2100	3500	5500	8500	9200	15 500		
Kereszt-szelvény	Legkisebb homorú lekerekítő ívsugár, R_{emin} , m	Előzetes látótávolság alapján											
		11 000	13 500	16 500	20 000	25 000	30 000	40 000	50 000	65 000	-		
	Legkisebb oldalélezés, d_{min} , %	250	500	800	1100	1600	2300	3000	3900	5000	8000		
Kereszt-szelvény	Legkisebb oldalélezés, d_{min} , %	2,5											
	Legnagyobb túlemelés, q_{max} , %	7											
	Túlemelés-küszöb maximuma, $\Delta e_{r,max}$, %	0,3											
Látótávolság	Legkisebb megállási látótávolság ($e = 0\%$) mellett, L_{min} , m	25	35	50	65	85	110	140	170	210	300		
		300	330	360	400	440	500	560	640	700	-		
	Legkisebb előzetes látótávolság, L_e , m	300	330	360	400	440	500	560	640	700	-		

21. ábra Tervezési elemek szélső értékei a tervezési sebesség függvényében

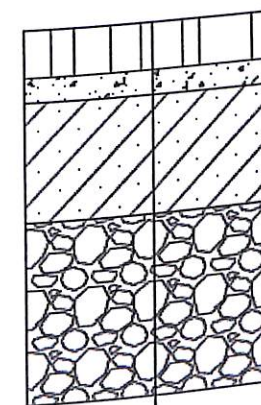
13. Pályaszerkezetek

13.1. Útpálya rétegendje



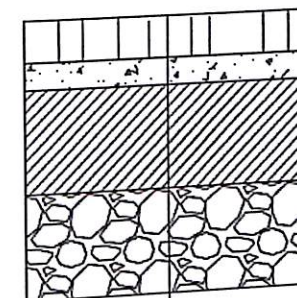
- 10,0 cm vtg. betonkő burkolat
- 4,0 cm vtg. homokágyazat
- 25,0 cm vtg. saványbeton aljzat
- 30,0 cm vtg. homokos kavics feltöltés(teherelosztó és fagyvédő réteg)

13.2 Parkoló rétegendje



- 8,0 cm vtg. betonkő burkolat
- 4,0 cm vtg. homokágyazat
- 20,0 cm vtg. Ckt
- 30,0 cm vtg. homokos kavics feltöltés(teherelosztó és fagyvédő réteg)

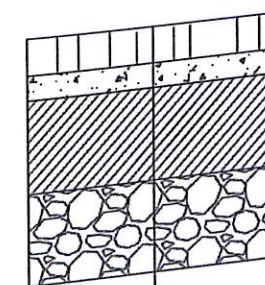
13.3. Járda, kerékpárút rétegrendje



- 6,0 cm vtg. betonkö burkolat
- 4,0 cm vtg. homokágyazat
- 15,0 cm vtg. Ckt-T2 alaprétteg
- 15,0 cm vtg. homokos kavics talajjavító és fagyvédő rtg.

13.4. Peron rétegrendje

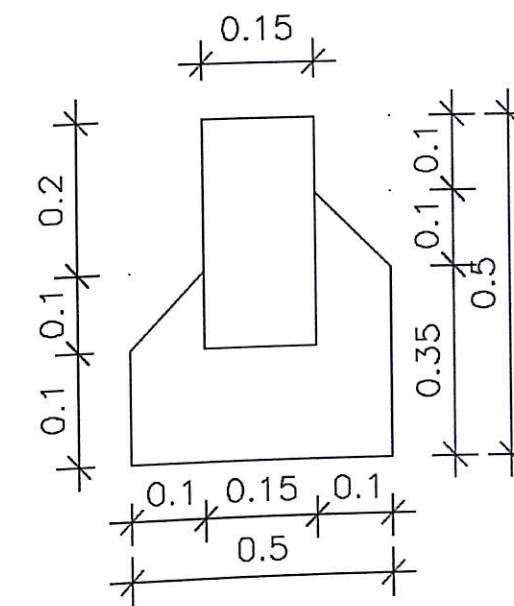
„Általános elvárás szerint az autóbusz- és trolibusz-megállók járófelületét – burkolatát, szegélyképzését – a környező gyalogjárdák és gyalogos felületek igény szintjéhez igazodva, lehetőleg azonos elemkészlet felhasználásával kell megtervezni.”²⁰



- 6,0 cm vtg. betonkö burkolat
- 4,0 cm vtg. homokágyazat
- 15,0 cm vtg. Ckt-T2 alaprétteg
- 15,0 cm vtg. homokos kavics talajjavító és fagyvédő rtg.

14. Szegélyek

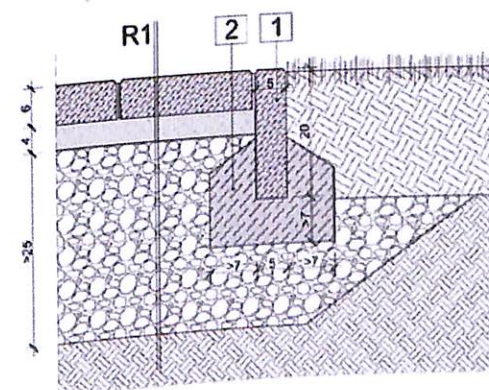
A tervezett szakaszon végig a buszpályaudvarnál és a P+R parkolónál is kiemelt szegélyt alkalmaztam. Egyéb részeken is, mint például a buszöbölnél, peronoknál is ezt kell alkalmazni. A kiemelt szegély előnyös tulajdonsága a vízelvezetés segítése, illetve forgalombiztonsági okokból is az



egyik legkedvezőbb. Méretei, kinézete a 22. ábrán tekinthető meg!

A járda és a kerékpárút megtámasztására az egész tervezési területen kerti szegélyt alkalmaztam. Méreteit, megtámasztását a 21. ábra tartalmazza!

- 1 kerti szegélykő
- 2 helyszíni beton alátámasztás min. C10
- R1 6 cm térburkoló kő
3 cm homokágy vagy zuzalék
>25 cm tömörített kavics feltöltés
tartó, szűrő és fagyvédő réteg



23. ábra Kerti szegély megtámasztása, metszete

15. Forgalomtechnika

A Móricz Zsigmond utca és a pályaudvar útszakaszának csatlakozási pont teljesítőképességét vizsgálva következtethetünk arra, hogy a forgalomtechnikát elegendő KRESZ táblák használatával megoldani, nincs szükség jelzőlámpás forgalomirányításra.

A buszpályaudvar átkelési szakaszainál a gyalogos átkelőhelyeknél zebra felfestése szükséges, mely 3m x 0,5 m, 0,5 m-es kiosztású. A kijelölt átkelőhelyeknél „Gyalogosátkelőhely” tábla elhelyezése szükséges. Személygépjármű a pályaudvar területére nem hajthat be. A Móricz Zsigmond utcához csatlakozó pontot megvizsgálva nincs szükség jelzőlámpás forgalomirányításra, csak „Elsőbbségadás kötelező” tábla kihelyezésére.

A buszpályaudvar területén 10 km/h-s sebességkorlátozás javasolt!

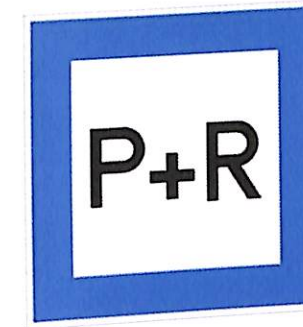
A Móricz Zsigmond úton kialakított buszmegállóhoz tartozó peron, illetve a pályaudvaron kialakított minden megállóhely elejére az iránynak megfelelően kötelező a „buszmegállótábla” elhelyezése az utasok tájékoztatása érdekében. A járda és a peron között biztosítani kell a gyalogosok átjárását, ezért a kerékpárútra figyelmeztető felfestést kell alkalmazni.

A parkolót és a bekötőutat összekötő útszakaszhoz szükséges a „P+R” tábla kihelyezése, illetve a mozgáskorlátozott parkolóállások felületére a szükséges tájékoztató felfestés.

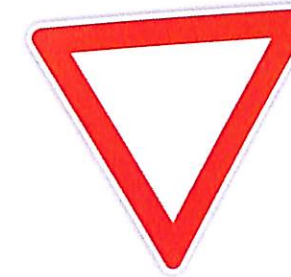
Fontos, hogy az alkalmazandó jelzőtáblák méretei az e-UT 2-1.124-134 Közüti jelzőtáblák Útügyi Műszaki Előírás előírásai alapján a következők legyenek:

- „Elsőbbségadás kötelező” tábla: 750 mm
- „Buszmegálló”, „Gyalogosátkelőhely”, „P+R” tábla: 450 mm

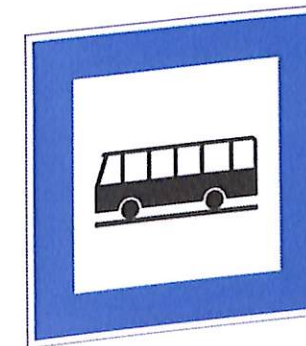
15.1. Alkalmazott KRESZ táblák



24. ábra P+R parkoló tábla



25. ábra Elsőbbségadás kötelező tábla



26. ábra Buszmegálló tábla



27. ábra Gyalogátkelőhely tábla

A forgalomtechnikai helyszínrajz a 005-ös tervlapon tekinthető meg.

16. Víztelenítés

„Az út legnagyobb ellensége a víz.”

Parkolókból és pályaudvarokon a zárt csatornázás az elterjedt víztelenítési mód.

Jelen terv a víztelenítést csak érintőlegesen tartalmazza. A kidolgozott helyszínrajzi tervlapon szemléltettem az útburkolat eséseit a hossz-szelvény alapján, és a mélypontoknál víznyelőket helyeztem el. A tervezési területen végig kiemelt szegélyt alkalmaztam, ezért ebben az esetben a vízelvezetés víznyelőkön keresztül történik.

„A víznyelők feladata, hogy a kiemelt szegély által megvezetett összegyűjtött csapadékvizet kártétel nélkül a zárt csatornába levezessék.”²¹

17. Összefoglaló

Szakdolgozatomban egy Pest megyei város valós problémájával foglalkoztam. Fót város autóbusz-pályaudvarának az átépítési tanulmánytervét készítettem el.

A téma úgy fogalmazódott meg bennem, hogy a Volánbusz Zrt.-nek egyik terve, az autóbusz-pályaudvar átépítése, úgy, hogy a jelenlegi területet kettéosztja és csak a délkeleti részt funkcionáltatja pályaudvarként.

A tervezési feladatom megkezdése előtt helyszíni szemlét tartottam, amely során megbizonyosodtam az áttervezés szükségességéről, és elkezdtem tanulmányozni a témához szükséges útügyi szabályokat, egy korszerűbb, esztétikusabb pályaudvar létrehozása érdekében.

Több helyszínrajzi kialakítás is megfogalmazódott bennem, ezek közül három változatot hoztam létre. Mindegyik előnyét, hátrányát megvizsgálva jutottam arra, hogy melyik megvalósulása lenne a legmegfelelőbb, ügyelve az esztétikára és egy szebb városkép kialakítására. Számos érv áll a javasolt helyszínrajzom mellett, mint például a személygépjármű és az autóbusz forgalom elkülönítése egymástól, illetve a lehető legtöbb parkoló-, induló-, érkező és tárolóállás létrehozása, melyeket ez a terv elégít ki a legmegfelelőbben. Amint megfogalmazódott bennem egy elrendezési lehetőség, a Cadtools nevű program segítségével üldözőgörbék készítésével leellenőriztem, hogy a kijelölt útpályán a járművek problémamentesen végig tudnak-e haladni. Annak érdekében, hogy az autóbusznak ne minden esetben kelljen a pályaudvarra bekanyarodnia, illetve az állások száma növekedjen a Móricz Zsigmond úton egy buszmegálló kialakítását javasoltam.

A terület északkeleti részére egy P+R parkolót terveztem. Törekedtem minél több parkolóállás létrehozására, illetve az előírások szerinti mozgáskorlátozott állások biztosítására.

Gyalogutat alakítottam ki az egész tervezési területre, hogy biztosítsam a gyalogosok akadálymentes, és biztonságos közlekedését. Kerékpárút ugyan a városba nincsen kiépítve, a tervezési területen ennek ellenére kialakítottam. A tömegközlekedés még nagyobb kihasználtsága érdekében a pályaudvar közvetlen közelébe pedig kerékpártároló elhelyezését javasoltam.

A burkolatot tekintve az egész területre betonkő burkolat alkalmazását ajánlanám az esztétikai megjelenése, a teherbíró képessége, és az egyszerű javítása miatt, illetve a szegélyeket tekintve kiemelt és kerti szegély alkalmazását.

Az utolsó lépésekben a forgalomtechnikával foglalkoztam. A tervezési terület teljes részére új táblák kerültek kihelyezésre, és a szükséges felfestésekkel (gyalogátkelőhely, kerékpáros átkelő, buszmegálló) is elláttam a területet. A munkámmal igyekeztem kielégíteni a mai kor biztonsági, műszaki és technikai követelményeit és egy hosszútávú megoldást javasolni.

18. Irodalomjegyzék

¹ <http://nepesseg.com/pest/fot>

² <https://hu.wikipedia.org/wiki/F%C3%B3t>

³ http://www.fot.hu/index.php?option=com_content&view=article&id=62&Itemid=364

⁴ <http://kira.gov.hu/kira/main.jsp>

⁵ <https://hu.wikipedia.org/wiki/F%C3%B3t>

⁶ <http://www.vasutallomasok.hu/von.php?num=71>

⁷ https://hu.wikipedia.org/wiki/F%C3%B3t_t%C3%B6meg%C3%B6zleked%C3%A9se

⁸ http://www.fot.hu/index.php?option=com_content&view=article&id=954:2015-09-09-13-04-21&catid=49:hivatal-hirei&Itemid=233

⁹ https://hu.wikipedia.org/wiki/F%C3%B3t_t%C3%B6meg%C3%B6zleked%C3%A9se#cite_note-1

¹⁰ https://hu.wikipedia.org/wiki/F%C3%B3t_t%C3%B6meg%C3%B6zleked%C3%A9se#cite_note-1

¹¹ e-ÚT 03.07.24.

¹² http://internet.kozut.hu/ume/ume/e-UT_03_07_24.pdf

13 http://internet.kozut.hu/ume/ume/e-UT_04_03_21.pdf

14 http://internet.kozut.hu/ume/ume/e-UT_03_07_23.pdf

15 http://internet.kozut.hu/ume/ume/e-UT_03_04_11.pdf

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

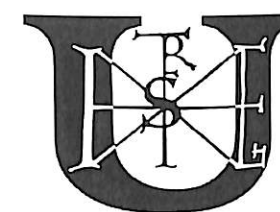
17 https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2010-0019_Kozlekedesi_halozatok/ch07s02.html

18 https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2010-0019_Kozlekedesi_halozatok/ch07s02.html

19 https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2010-0019_Kozlekedesi_halozatok/ch07s02.html

20 https://bkk.hu/apps/docs/bkk_villamos_es_autobusz_megallok_tervezesi_utmutatoja.pdf

21 http://internet.kozut.hu/ume/ume/e-UT_03_07_12.pdf



SZENT ISTVÁN
EGYETEM



YBL MIKLÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR, BUDAPEST

Szent István Egyetem
Ybl Miklós Építéstudományi Kar
Infrastruktúra szakcsoport

Fót, autóbusz-pályaudvar átépítésének
tanulmányterve

Számítási melléklet

Szerző: Geiszt Hella
Konzulens: Dr. Macsinka Klára
Külső konzulens: Busz Tamás

Dátum: 2018.05.31.

Tartalom

1. Tervezett út íveinek helyszínrajzi adatai	49
2. Magasságok számítása:	52
2.1. 1. Hossz-szelvény	52
2.2. 2. Hossz-szelvény	61
2.3. 3. Hossz-szelvény	71
3. Hossz-szelvények adatai	81
3.1. 1. Hossz-szelvény	81
3.2. 2. Hossz-szelvény	81
3.3. 3. Hossz-szelvény	82

1. Tervezett út íveinek helyszínrajzi adatai

SP1:

$$\begin{aligned} R &= 14,50m \\ \alpha &= 90 - 46 - 20 \\ T &= R \cdot tg \frac{\alpha}{2} = 14,5 \cdot tg \frac{90 - 46 - 20}{2} = 14,70m \\ I_H &= \frac{\alpha}{360^\circ} \cdot 2 \cdot R \cdot \pi = \frac{90 - 46 - 20}{360^\circ} \cdot 2 \cdot 14,50 \cdot \pi = 22,97m \\ I_E &= OS_{P1} - T = 55,60m \\ I_V &= I_E + I_H = 55,60 + 22,97 = 78,57m \end{aligned}$$

SP2:

$$\begin{aligned} R &= 14,50m \\ \alpha &= 89 - 12 - 00 \\ T &= R \cdot tg \frac{\alpha}{2} = 14,50 \cdot tg \frac{89 - 12 - 00}{2} = 14,30m \\ I_H &= \frac{\alpha}{360^\circ} \cdot 2 \cdot R \cdot \pi = \frac{89 - 12 - 00}{360^\circ} \cdot 2 \cdot 14,50 \cdot \pi = 22,57m \\ I_E &= I_{V1} + x_1 = 78,57 + 17,166 = 95,74m \\ I_V &= I_E + I_H = 95,74 + 22,57 = 118,31m \end{aligned}$$

SP3:

$$\begin{aligned} R &= 14,50m \\ \alpha &= 91 - 01 - 25 \\ T &= R \cdot tg \frac{\alpha}{2} = 14,50 \cdot tg \frac{91 - 01 - 25}{2} = 14,76m \\ I_H &= \frac{\alpha}{360^\circ} \cdot 2 \cdot R \cdot \pi = \frac{91 - 01 - 25}{360^\circ} \cdot 2 \cdot 14,50 \cdot \pi = 23,04m \\ I_E &= I_{V2} + x_2 = 121,30m \\ I_V &= I_E + I_H = 144,34m \end{aligned}$$

SP1':

$$\begin{aligned} R_1 &= 6,00 \text{ m} \\ \alpha_1 &= 88 - 36 - 40 \\ T_1 &= R \cdot \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = 6,00 \cdot \operatorname{tg} \frac{88 - 36 - 40}{2} = 5,86 \text{ m} \\ I_{H1} &= \frac{\alpha}{360^\circ} \cdot 2 \cdot R \cdot \pi = \frac{88 - 36 - 40}{360^\circ} \cdot 2 \cdot 6,00 \cdot \pi = 9,28 \text{ m} \\ I_{E1} &= \overline{OS_{P1'}} - T = 39,63 \text{ m} \\ I_{V1} &= I_E + I_H = 39,63 + 9,28 = 48,91 \text{ m} \end{aligned}$$

SP2':

$$\begin{aligned} R_2 &= 6,00 \text{ m} \\ \alpha_2 &= 91 - 58 - 18 \\ T_2 &= R \cdot \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = 6,00 \cdot \operatorname{tg} \frac{91 - 58 - 18}{2} = 6,21 \text{ m} \\ I_{H2} &= \frac{\alpha}{360^\circ} \cdot 2 \cdot R \cdot \pi = \frac{91 - 58 - 18}{360^\circ} \cdot 2 \cdot 6,00 \cdot \pi = 9,63 \text{ m} \\ I_{E2} &= I_{V1} + x_1' = 48,91 + 22,10 = 71,01 \text{ m} \\ I_{V2} &= I_{E2} + I_{H2} = 71,01 + 9,63 = 80,64 \text{ m} \end{aligned}$$

SP3':

$$\begin{aligned} R_3 &= 6,00 \text{ m} \\ \alpha_3 &= 43 - 55 - 21 \\ T_3 &= R \cdot \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = 6,00 \cdot \operatorname{tg} \frac{43 - 55 - 21}{2} = 2,42 \text{ m} \\ I_{H3} &= \frac{\alpha}{360^\circ} \cdot 2 \cdot R \cdot \pi = \frac{43 - 55 - 21}{360^\circ} \cdot 2 \cdot 6,00 \cdot \pi = 4,60 \text{ m} \\ I_{E3} &= I_{V2} + x_2' = 80,64 + 16,31 = 96,95 \text{ m} \\ I_{V3} &= I_{E3} + I_{H3} = 96,95 + 4,60 = 101,55 \text{ m} \end{aligned}$$

SP4':

$$R_4 = 6,00 \text{ m}$$

$$\begin{aligned}\alpha_4 &= 44 - 04 - 24 \\ T_4 &= R \cdot tg \frac{\alpha}{2} = 6,00 \cdot tg \frac{44 - 04 - 24}{2} = 2,43m \\ I_{H4} &= \frac{\alpha}{360^\circ} \cdot 2 \cdot R \cdot \pi = \frac{44 - 04 - 24}{360^\circ} \cdot 2 \cdot 6,00 \cdot \pi = 4,62m \\ I_{E4} &= I_{V3} + x_{3'} = 101,55 + 30,97 = 132,52m \\ I_{V4} &= I_{E4} + I_{H4} = 132,52 + 4,62 = 137,14m\end{aligned}$$

SP5':

$$\begin{aligned}R_5 &= 6,00 m \\ \alpha_5 &= 91 - 25 - 19 \\ T_5 &= R \cdot tg \frac{\alpha}{2} = 6,00 \cdot tg \frac{91 - 25 - 19}{2} = 6,15m \\ I_{H5} &= \frac{\alpha}{360^\circ} \cdot 2 \cdot R \cdot \pi = \frac{91 - 25 - 19}{360^\circ} \cdot 2 \cdot 6,00 \cdot \pi = 9,57m \\ I_{E5} &= I_{V4} = 137,14m \\ I_{V5} &= I_{E5} + I_{H5} = 137,14 + 9,57 = 146,71m\end{aligned}$$

SP1'':

$$\begin{aligned}R_1 &= 6,00 m \\ \alpha_1 &= 88 - 36 - 40 \\ T_1 &= R \cdot tg \frac{\alpha}{2} = 6,00 \cdot tg \frac{88 - 36 - 40}{2} = 5,86m \\ I_{H1} &= \frac{\alpha}{360^\circ} \cdot 2 \cdot R \cdot \pi = \frac{88 - 36 - 40}{360^\circ} \cdot 2 \cdot 6,00 \cdot \pi = 9,28 m \\ I_{E1} &= \overline{OS_{P1''}} - T = 39,63m \\ I_{V1} &= I_E + I_H = 39,63 + 9,28 = 48,91 m\end{aligned}$$

SP2'':

$$\begin{aligned}R_2 &= 6,00 m \\ \alpha_2 &= 91 - 58 - 18\end{aligned}$$

$$T_2 = R \cdot \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = 6,00 \cdot \operatorname{tg} \frac{91 - 58 - 18}{2} = 6,21m$$

$$I_{H2} = \frac{\alpha}{360^\circ} \cdot 2 \cdot R \cdot \pi = \frac{91 - 58 - 18}{360^\circ} \cdot 2 \cdot 6,00 \cdot \pi = 9,63m$$

$$I_{E2} = I_{V1} + x_1' = 48,91 + 22,10 = 71,01m$$

$$I_{V2} = I_{E2} + I_{H2} = 71,01 + 9,63 = 80,64m$$

SP3":

$$R_3 = 6,00m$$

$$\alpha_3 = 43 - 55 - 21$$

$$T_3 = R \cdot \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = 6,00 \cdot \operatorname{tg} \frac{43 - 55 - 21}{2} = 2,42m$$

$$I_{H3} = \frac{\alpha}{360^\circ} \cdot 2 \cdot R \cdot \pi = \frac{43 - 55 - 21}{360^\circ} \cdot 2 \cdot 6,00 \cdot \pi = 4,60m$$

$$I_{E3} = I_{V2} + x_2' = 80,64 + 16,31 = 96,95m$$

$$I_{V3} = I_{E3} + I_{H3} = 96,95 + 4,60 = 101,55m$$

2. Magasságok számítása:

2.1. 1. Hossz-szelvény

0+000:

$$\frac{13,64}{10,37} = \frac{0,159}{x}$$

$$x = 0,121$$

$$161,816 - x = 161,695m$$

0+010:

$$\frac{2,05}{0,032} = \frac{0,51}{x}$$

$$x = 0,0080$$

$$161,630 + x = 161,638m$$

$$\frac{1,23}{0,44} = \frac{0,154}{x}$$

$$x = 0,0551$$

$$161,762 + x = 161,817 \text{ m}$$

$$\frac{13,70}{4,94} = \frac{0,179}{x}$$

$$x = 0,0645$$

$$161,638 + x = 161,703 \text{ m}$$

0+020

$$\frac{4,95}{3,95} = \frac{0,032}{x}$$

$$x = 0,0255$$

$$161,308 - x = 161,283 \text{ m}$$

0+030

$$\frac{16,38}{6,97} = \frac{0,151}{x}$$

$$x = 0,0643$$

$$161,227 - x = 161,163 \text{ m}$$

0+040

$$\frac{11,95}{4,01} = \frac{0,035}{x}$$

$$x = 0,0117$$

$$161,087 + x = 161,099 \text{ m}$$

0+050

$$\frac{2,19}{1,22} = \frac{0,177}{x}$$

$$x = 0,0986$$

$$161,221 - x = 161,122 \text{ m}$$

IE1:

$$\frac{2,11}{1,18} = \frac{0,205}{x}$$

$$x = 0,1146$$

$$161,206 - x = 161,091 \text{ m}$$

0+060

$$\frac{3,43}{1,50} = \frac{0,017}{x}$$

$$x = 0,0074$$

$$160,970 + x = 160,977 \text{ m}$$

$$\frac{2,02}{1,45} = \frac{0,19}{x}$$

$$x = 0,1364$$

$$161,177 - x = 161,041 \text{ m}$$

0+070

$$\frac{10,44}{0,88} = \frac{0,085}{x}$$

$$x = 0,0072$$

$$160,879 + x = 160,886 \text{ m}$$

0+080

$$\frac{6,60}{3,53} = \frac{0,038}{x}$$

$$x = 0,0203$$

$$160,783 + x = 160,803 \text{ m}$$

$$\frac{22,83}{3,65} = \frac{0,195}{x}$$

$$x = 0,03118$$

$$160,763 + x = 160,794 \text{ m}$$

$$\frac{5,39}{3,72} = \frac{0,009}{x}$$

$$x = 0,0062$$

$$160,794 + x = 160,800 \text{ m}$$

IV1

$$\frac{6,60}{1,52} = \frac{0,038}{x}$$

$$x = 0,0088$$

$$160,821 - x = 160,812 \text{ m}$$

$$\frac{22,83}{17,47} = \frac{0,195}{x}$$

$$x = 0,1492$$

$$160,958 - x = 160,809 \text{ m}$$

$$\frac{4,62}{2,97} = \frac{0,003}{x}$$

$$x = 0,002$$

$$160,809 + x = 160,811 \text{ m}$$

0+090

$$\frac{16,86}{9,41} = \frac{1,071}{x}$$

$$x = 0,5978$$

$$160,598 - x = 160,000 \text{ m}$$

$$\frac{10,52}{3,80} = \frac{0,082}{x}$$

$$x = 0,0296$$

$$160,851 + x = 160,881 \text{ m}$$

$$\frac{5,18}{1,20} = \frac{0,881}{x}$$

$$x = 0,2041$$

$$160,000 + x = 160,204 \text{ m}$$

IE2

$$\frac{16,86}{3,79} = \frac{1,071}{x}$$

$$x = 0,2408$$

$$160,598 - x = 160,357 \text{ m}$$

$$\frac{5,48}{4,10} = \frac{0,422}{x}$$

$$x = 0,3157$$

0+100

$$160,779 - x = 160,463 \text{ m}$$

$$\frac{5,54}{1,21} = \frac{1,321}{x}$$

$$x = 0,3540$$

$$160,598 - x = 160,244 \text{ m}$$

$$\frac{3,56}{1,40} = \frac{0,405}{x}$$

$$x = 0,1593$$

$$160,649 - x = 160,490 \text{ m}$$

0+110

$$\frac{34,35}{9,07} = \frac{0,351}{x}$$

$$x = 0,0927$$

$$160,533 + x = 160,626 \text{ m}$$

$$\frac{7,69}{3,24} = \frac{0,161}{x}$$

$$x = 0,0678$$

$$160,787 - x = 160,719 \text{ m}$$

IV2

$$\frac{34,35}{19,19} = \frac{0,351}{x}$$

$$x = 0,1961$$

$$160,533 + x = 160,729 \text{ m}$$

$$\frac{11,72}{2,30} = \frac{0,283}{x}$$

$$x = 0,0555$$

$$160,799 + x = 160,855 \text{ m}$$

$$\frac{8,18}{6,25} = \frac{0,126}{x}$$

$$x = 0,0963$$

$$160,855 - x = 160,759 \text{ m}$$

0+120

$$\frac{34,35}{21,10} = \frac{0,351}{x}$$

$$x = 0,2156$$

$$160,533 + x = 160,749 \text{ m}$$

$$\frac{11,72}{4,27} = \frac{0,283}{x}$$

$$x = 0,1031$$

$$160,799 + x = 160,902 \text{ m}$$

$$\frac{8,77}{6,78} = \frac{0,153}{x}$$

$$x = 0,1183$$

$$160,902 - x = 160,784 \text{ m}$$

IE3

$$\frac{34,35}{22,19} = \frac{0,351}{x}$$

$$x = 0,2267$$

$$160,533 + x = 160,760 \text{ m}$$

$$\frac{11,72}{5,39} = \frac{0,283}{x}$$

$$x = 0,1302$$

$$160,799 + x = 160,929 \text{ m}$$

$$\frac{9,11}{7,07} = \frac{0,169}{x}$$

$$x = 0,1312$$

$$160,929 - x = 160,798 \text{ m}$$

0+130

$$\frac{11,72}{10,10} = \frac{0,283}{x}$$

$$x = 0,2439$$

$$160,799 + x = 161,043 \text{ m}$$

$$\frac{13,34}{6,92} = \frac{0,159}{x}$$

$$x = 0,0825$$

$$161,043 + x = 161,126 \text{ m}$$

0+140

$$\frac{13,60}{4,45} = \frac{0,069}{x}$$

$$x = 0,0226$$

$$160,930 - x = 160,907 \text{ m}$$

$$\frac{16,16}{4,02} = \frac{0,998}{x}$$

$$x = 0,2483$$

$$160,758 - x = 160,510 \text{ m}$$

$$\frac{2,25}{1,42} = \frac{0,397}{x}$$

$$x = 0,2506$$

$$160,907 - x = 160,656 \text{ m}$$

IV3

$$\frac{13,60}{8,09} = \frac{0,069}{x}$$

$$x = 0,0410$$

$$160,930 - x = 160,889 \text{ m}$$

$$\frac{16,16}{8,27} = \frac{0,998}{x}$$

$$x = 0,5107$$

$$160,758 - x = 160,247m$$

$$\frac{2,31}{1,34} = \frac{0,642}{x}$$

$$x = 0,3724$$

$$160,889 + x = 161,261 m$$

0+150

$$\frac{14,55}{0,52} = \frac{0,132}{x}$$

$$x = 0,0047$$

$$160,861 + x = 160,866 m$$

$$\frac{16,16}{14,34} = \frac{0,998}{x}$$

$$x = 0,8856$$

$$160,758 - x = 159,872 m$$

$$\frac{2,45}{0,44} = \frac{0,994}{x}$$

$$x = 0,1785$$

$$160,866 - x = 160,688 m$$

0+160

$$\frac{14,55}{10,55} = \frac{0,132}{x}$$

$$x = 0,0957$$

$$160,861 + x = 160,957 m$$

$$\frac{16,49}{8,25} = \frac{1,268}{x}$$

$$x = 0,6344$$

$$159,760 + x = 160,394 \text{ m}$$

$$\frac{3,16}{0,42} = \frac{0,563}{x}$$

$$x = 0,0748$$

$$160,957 - x = 160,882 \text{ m}$$

0+170

$$\frac{16,93}{2,45} = \frac{0,124}{x}$$

$$x = 0,0076$$

$$161,058 + x = 161,066 \text{ m}$$

$$\frac{7,97}{1,73} = \frac{0,069}{x}$$

$$x = 0,0150$$

$$161,028 + x = 161,043 \text{ m}$$

$$\frac{4,07}{3,20} = \frac{0,023}{x}$$

$$x = 0,0181$$

$$161,043 + x = 161,061 \text{ m}$$

0+175,4

$$\frac{16,93}{7,87} = \frac{0,124}{x}$$

$$x = 0,0576$$

$$161,058 + x = 161,116 \text{ m}$$

$$\frac{7,97}{7,14} = \frac{0,069}{x}$$

$$x = 0,0618$$

$$161,028 + x = 161,090 \text{ m}$$

$$\frac{3,94}{3,27} = \frac{0,026}{x}$$

$$x = 0,0216$$

$$161,090 + x = \mathbf{161,112 \text{ m}}$$

2.2. 2. Hossz-szelvény

0+000

$$\frac{9,76}{5,25} = \frac{0,226}{x}$$

$$x = 0,1216$$

$$160,311 - x = 160,189 \text{ m}$$

$$\frac{7,86}{2,78} = \frac{0,009}{x}$$

$$x = 0,0032$$

$$160,189 - x = \mathbf{160,186 \text{ m}}$$

0+010

$$\frac{15,29}{5,79} = \frac{0,134}{x}$$

$$x = 0,0507$$

$$160,537 - x = 160,486 \text{ m}$$

$$\frac{2,87}{2,34} = \frac{0,16}{x}$$

$$x = 0,1305$$

$$160,284 + x = 160,415 \text{ m}$$

$$\frac{7,88}{4,44} = \frac{0,071}{x}$$

$$x = 0,0400$$

$$160,415 + x = \mathbf{160,455 \text{ m}}$$

0+020

$$\frac{2,18}{1,43} = \frac{0,145}{x}$$

$$x = 0,0951$$

$$160,421 - x = 160,326 \text{ m}$$

$$\frac{2,19}{1,32} = \frac{0,169}{x}$$

$$x = 0,1019$$

$$160,572 - x = 160,470 \text{ m}$$

$$\frac{10,79}{4,98} = \frac{0,144}{x}$$

$$x = 0,0665$$

$$160,326 + x = 160,393 \text{ m}$$

0+030

$$\frac{25,21}{12,55} = \frac{0,253}{x}$$

$$x = 0,1259$$

$$160,337 + x = 160,493 \text{ m}$$

$$\frac{1,71}{0,57} = \frac{0,059}{x}$$

$$x = 0,0197$$

$$160,612 + x = 160,632 \text{ m}$$

$$\frac{10,03}{3,36} = \frac{0,139}{x}$$

$$x = 0,0466$$

$$160,632 - x = 160,585 \text{ m}$$

IE1

$$\frac{25,21}{22,23} = \frac{0,253}{x}$$

$$x = 0,2231$$

$$160,337 + x = 160,560 \text{ m}$$

$$\frac{9,56}{6,70} = \frac{0,125}{x}$$

$$x = 0,0876$$

$$160,625 - x = 160,537 \text{ m}$$

$$\frac{6,62}{5,47} = \frac{0,023}{x}$$

$$x = 0,0190$$

$$160,560 - x = \mathbf{160,541 \text{ m}}$$

0+040

$$\frac{25,21}{22,61} = \frac{0,253}{x}$$

$$x = 0,2269$$

$$160,337 + x = 160,564 \text{ m}$$

$$\frac{9,56}{7,07} = \frac{0,125}{x}$$

$$x = 0,0924$$

$$160,625 - x = 160,533 \text{ m}$$

$$\frac{6,56}{5,41} = \frac{0,031}{x}$$

$$x = 0,0256$$

$$160,564 - x = \mathbf{160,538 \text{ m}}$$

IV1

$$\frac{4,69}{3,90} = \frac{0,182}{x}$$

$$x = 0,1513$$

$$160,772 - x = 160,621 \text{ m}$$

$$\frac{10,98}{2,96} = \frac{0,049}{x}$$

$$x = 0,0132$$

$$160,659 + x = 160,672 \text{ m}$$

$$\frac{4,44}{1,72} = \frac{0,051}{x}$$

$$x = 0,0198$$

$$160,672 - x = \mathbf{160,652 \text{ m}}$$

0+050

$$\frac{4,69}{1,41} = \frac{0,182}{x}$$

$$x = 0,0547$$

$$160,772 - x = 160,717 \text{ m}$$

$$\frac{10,98}{0,37} = \frac{0,049}{x}$$

$$x = 0,0017$$

$$160,659 + x = 160,661 \text{ m}$$

$$\frac{2,70}{2,06} = \frac{0,056}{x}$$

$$x = 0,0427$$

$$160,717 - x = \mathbf{160,674 \text{ m}}$$

0+060

$$\frac{12,18}{8,65} = \frac{0,283}{x}$$

$$x = 0,2010$$

$$160,772 - x = 160,571 \text{ m}$$

$$\frac{34,53}{3,09} = \frac{0,369}{x}$$

$$x = 0,0330$$

$$160,896 - x = 160,863 \text{ m}$$

$$\frac{8,55}{6,70} = \frac{0,292}{x}$$

$$x = 0,2288$$

$$160,863 - x = 160,634 \text{ m}$$

IE2

$$\frac{32,37}{6,18} = \frac{0,456}{x}$$

$$x = 0,0871$$

$$160,489 - x = 160,402 \text{ m}$$

$$\frac{34,53}{12,83} = \frac{0,369}{x}$$

$$x = 0,1371$$

$$160,896 - x = 160,760 \text{ m}$$

$$\frac{9,04}{7,17} = \frac{0,358}{x}$$

$$x = 0,2839$$

$$160,760 - x = 160,476 \text{ m}$$

0+070

$$\frac{32,37}{6,47} = \frac{0,456}{x}$$

$$x = 0,0911$$

$$160,489 - x = 160,398 \text{ m}$$

$$\frac{34,53}{13,12} = \frac{0,369}{x}$$

$$x = 0,1402$$

$$160,896 - x = 160,756 \text{ m}$$

$$\frac{9,05}{7,18} = \frac{0,358}{x}$$

$$x = 0,2840$$

$$160,756 - x = \mathbf{160,472\ m}$$

IV2

$$\frac{14,21}{8,07} = \frac{0,238}{x}$$

$$x = 0,1352$$

$$160,234 + x = 160,369\ m$$

$$\frac{26,91}{8,05} = \frac{0,484}{x}$$

$$x = 0,1448$$

$$160,235 + x = 160,380\ m$$

$$\frac{11,12}{5,73} = \frac{0,011}{x}$$

$$x = 0,0057$$

$$160,380 - x = \mathbf{160,374\ m}$$

0+080

$$\frac{14,21}{6,01} = \frac{0,238}{x}$$

$$x = 0,1007$$

$$160,234 + x = 160,335\ m$$

$$\frac{26,91}{6,00} = \frac{0,4840}{x}$$

$$x = 0,1079$$

$$160,235 + x = 160,343\ m$$

$$\frac{11,13}{5,92} = \frac{0,008}{x}$$

$$x = 0,0043$$

$$160,343 - x = 160,339 \text{ m}$$

0+090

$$\frac{8,63}{4,56} = \frac{0,088}{x}$$

$$x = 0,0465$$

$$160,146 + x = 160,293 \text{ m}$$

$$\frac{7,86}{3,78} = \frac{0,036}{x}$$

$$x = 0,0173$$

$$160,199 + x = 160,216 \text{ m}$$

$$\frac{11,28}{5,95} = \frac{0,077}{x}$$

$$x = 0,0406$$

$$160,216 + x = 160,257 \text{ m}$$

IE3

$$\frac{11,24}{5,24} = \frac{0,053}{x}$$

$$x = 0,0247$$

$$160,199 - x = 160,174 \text{ m}$$

IV3

$$\frac{14,15}{8,32} = \frac{0,048}{x}$$

$$x = 0,0282$$

$$160,098 + x = 160,126 \text{ m}$$

0+100

$$\frac{11,81}{1,44} = \frac{1,378}{x}$$

$$x = 0,1680$$

$$160,146 - x = 159,978 \text{ m}$$

$$\frac{11,07}{1,54} = \frac{1,41}{x}$$

$$x = 0,1962$$

$$160,098 - x = 161,090 \text{ m}$$

$$\frac{13,65}{5,29} = \frac{0,076}{x}$$

$$x = 0,0295$$

$$159,978 - x = 159,949 \text{ m}$$

0+110

$$\frac{10,32}{1,76} = \frac{0,08}{x}$$

$$x = 0,0136$$

$$158,768 - x = 158,754 \text{ m}$$

0+120

$$\frac{2,54}{0,07} = \frac{0,121}{x}$$

$$x = 0,030$$

$$160,076 - x = 160,173 \text{ m}$$

IE4

$$\frac{3,60}{2,31} = \frac{0,035}{x}$$

$$x = 0,0225$$

$$160,063 + x = 160,086 \text{ m}$$

$$\frac{12,57}{11,82} = \frac{0,249}{x}$$

$$x = 0,2341$$

$$160,076 + x = 160,310 \text{ m}$$

$$\frac{8,60}{5,65} = \frac{0,224}{x}$$

$$x = 0,1472$$

$$160,096 + x = \mathbf{160,233\ m}$$

0+130

$$\frac{8,74}{1,31} = \frac{0,227}{x}$$

$$x = 0,0340$$

$$160,098 + x = \mathbf{160,132\ m}$$

IV3=IE4

$$\frac{2,35}{1,41} = \frac{0,036}{x}$$

$$x = 0,0216$$

$$160,139 + x = \mathbf{160,161\ m}$$

$$\frac{12,57}{10,85} = \frac{0,249}{x}$$

$$x = 0,2149$$

$$160,076 + x = \mathbf{160,291\ m}$$

$$\frac{7,96}{7,37} = \frac{0,13}{x}$$

$$x = 0,1204$$

$$160,291 - x = \mathbf{160,171\ m}$$

0+140

$$\frac{3,22}{1,58} = \frac{0,01}{x}$$

$$x = 0,0049$$

$$160,191 + x = \mathbf{160,196\ m}$$

$$\frac{6,77}{1,00} = \frac{0,119}{x}$$

$$x = 0,0176$$

$$160,325 - \square = 160,307 \square$$

$$\frac{6,24}{4,87} = \frac{0,111}{\square}$$

$$x = 0,0866$$

$$160,307 - x = 160,221 \text{ m}$$

IV5

$$\frac{8,24}{4,77} = \frac{0,089}{x}$$

$$x = 0,0515$$

$$160,325 - x = 160,274 \text{ m}$$

0+150

$$\frac{15,74}{7,72} = \frac{0,012}{x}$$

$$x = 0,0059$$

$$160,325 + x = 160,331 \text{ m}$$

$$\frac{11,07}{4,09} = \frac{0,123}{x}$$

$$x = 0,0454$$

$$160,298 + x = 160,343 \text{ m}$$

$$\frac{10,48}{6,47} = \frac{0,012}{x}$$

$$x = 0,0074$$

$$160,331 + x = 160,338 \text{ m}$$

0+160

$$\frac{10,61}{3,03} = \frac{0,151}{x}$$

$$x = 0,0431$$

$$160,421 + x = 160,464 \text{ m}$$

$$\frac{25,21}{2,23} = \frac{0,253}{x}$$

$$x = 0,0224$$

$$160,337 + x = 160,359 \text{ m}$$

$$\frac{12,05}{7,96} = \frac{0,105}{x}$$

$$x = 0,0694$$

$$160,359 + x = 160,428 \text{ m}$$

$$\frac{10,61}{4,99} = \frac{0,151}{x}$$

$$x = 0,0710$$

$$160,421 + x = 160,492 \text{ m}$$

$$\frac{25,21}{4,20} = \frac{0,253}{x}$$

$$x = 0,0421$$

$$160,337 + x = 160,379 \text{ m}$$

$$\frac{11,84}{7,72} = \frac{0,113}{x}$$

$$x = 0,0737$$

$$160,379 + x = 160,453 \text{ m}$$

0+166,65

2.3. 3. Hossz-szelvény

0+000

$$\frac{9,76}{5,25} = \frac{0,226}{x}$$

$$x = 0,1216$$

$$160,311 - x = 160,189 \text{ m}$$

$$\frac{7,86}{2,78} = \frac{0,009}{x}$$

$$x = 0,0032$$

$$160,189 - x = \mathbf{160,186\ m}$$

0+010

$$\frac{15,29}{5,79} = \frac{0,134}{x}$$

$$x = 0,0507$$

$$160,537 - x = 160,486\ m$$

$$\frac{2,87}{2,34} = \frac{0,16}{x}$$

$$x = 0,1305$$

$$160,284 + x = 160,415\ m$$

$$\frac{7,88}{4,44} = \frac{0,071}{x}$$

$$x = 0,0400$$

$$160,415 + x = \mathbf{160,455\ m}$$

0+020

$$\frac{2,18}{1,43} = \frac{0,145}{x}$$

$$x = 0,0951$$

$$160,421 - x = 160,326\ m$$

$$\frac{2,19}{1,32} = \frac{0,169}{x}$$

$$x = 0,1019$$

$$160,572 - x = 160,470\ m$$

$$\frac{10,79}{4,98} = \frac{0,144}{x}$$

$$x = 0,0665$$

$$160,326 + x = 160,393 \text{ m}$$

0+030

$$\frac{25,21}{12,55} = \frac{0,253}{x}$$

$$x = 0,1259$$

$$160,337 + x = 160,493 \text{ m}$$

$$\frac{1,71}{0,57} = \frac{0,059}{x}$$

$$x = 0,0197$$

$$160,612 + x = 160,632 \text{ m}$$

$$\frac{10,03}{3,36} = \frac{0,139}{x}$$

$$x = 0,0466$$

$$160,632 - x = 160,585 \text{ m}$$

IE1

$$\frac{25,21}{22,23} = \frac{0,253}{x}$$

$$x = 0,2231$$

$$160,337 + x = 160,560 \text{ m}$$

$$\frac{9,56}{6,70} = \frac{0,125}{x}$$

$$x = 0,0876$$

$$160,625 - x = 160,537 \text{ m}$$

$$\frac{6,62}{5,47} = \frac{0,023}{x}$$

$$x = 0,0190$$

$$160,560 - x = 160,541 \text{ m}$$

0+040

$$\frac{25,21}{22,61} = \frac{0,253}{x}$$

$$x = 0,2269$$

$$160,337 + x = 160,564 \text{ m}$$

$$\frac{9,56}{7,07} = \frac{0,125}{x}$$

$$x = 0,0924$$

$$160,625 - x = 160,533 \text{ m}$$

$$\frac{6,56}{5,41} = \frac{0,031}{x}$$

$$x = 0,0256$$

$$160,564 - x = 160,538 \text{ m}$$

IV1

$$\frac{4,69}{3,90} = \frac{0,182}{x}$$

$$x = 0,1513$$

$$160,772 - x = 160,621 \text{ m}$$

$$\frac{10,98}{2,96} = \frac{0,049}{x}$$

$$x = 0,0132$$

$$160,659 + x = 160,672 \text{ m}$$

$$\frac{4,44}{1,72} = \frac{0,051}{x}$$

$$x = 0,0198$$

$$160,672 - x = 160,652 \text{ m}$$

0+050

$$\frac{4,69}{1,41} = \frac{0,182}{x}$$

$$x = 0,0547$$

$$160,772 - x = 160,717 \text{ m}$$

$$\frac{10,98}{0,37} = \frac{0,049}{x}$$

$$x = 0,0017$$

$$160,659 + x = 160,661 \text{ m}$$

$$\frac{2,70}{2,06} = \frac{0,056}{x}$$

$$x = 0,0427$$

$$160,717 - x = \mathbf{160,674 \text{ m}}$$

0+060

$$\frac{12,18}{8,65} = \frac{0,283}{x}$$

$$x = 0,2010$$

$$160,772 - x = 160,571 \text{ m}$$

$$\frac{34,53}{3,09} = \frac{0,369}{x}$$

$$x = 0,0330$$

$$160,896 - x = 160,863 \text{ m}$$

$$\frac{8,55}{6,70} = \frac{0,292}{x}$$

$$x = 0,2288$$

$$160,863 - x = \mathbf{160,634 \text{ m}}$$

IE2

$$\frac{32,37}{6,18} = \frac{0,456}{x}$$

$$x = 0,0871$$

$$160,489 - x = 160,402 \text{ m}$$

$$\frac{34,53}{12,83} = \frac{0,369}{x}$$

$$x = 0,1371$$

$$160,896 - x = 160,760 \text{ m}$$

$$\frac{9,04}{7,17} = \frac{0,358}{x}$$

$$x = 0,2839$$

$$160,760 - x = 160,476 \text{ m}$$

0+070

$$\frac{32,37}{6,47} = \frac{0,456}{x}$$

$$x = 0,0911$$

$$160,489 - x = 160,398 \text{ m}$$

$$\frac{34,53}{13,12} = \frac{0,369}{x}$$

$$x = 0,1402$$

$$160,896 - x = 160,756 \text{ m}$$

$$\frac{9,05}{7,18} = \frac{0,358}{x}$$

$$x = 0,2840$$

$$160,756 - x = 160,472 \text{ m}$$

IV2

$$\frac{14,21}{8,07} = \frac{0,238}{x}$$

$$x = 0,1352$$

$$160,234 + x = 160,369 \text{ m}$$

$$\frac{26,91}{8,05} = \frac{0,484}{x}$$

0+080

$$x = 0,1448$$
$$160,235 + x = 160,380 \text{ m}$$

$$\frac{11,12}{5,73} = \frac{0,011}{x}$$
$$x = 0,0057$$
$$160,380 - x = \mathbf{160,374 \text{ m}}$$

$$\frac{14,21}{6,01} = \frac{0,238}{x}$$
$$x = 0,1007$$
$$160,234 + x = 160,335 \text{ m}$$

$$\frac{26,91}{6,00} = \frac{0,4840}{x}$$
$$x = 0,1079$$
$$160,235 + x = 160,343 \text{ m}$$

$$\frac{11,13}{5,92} = \frac{0,008}{x}$$
$$x = 0,0043$$
$$160,343 - x = \mathbf{160,339 \text{ m}}$$

0+090

$$\frac{8,63}{4,56} = \frac{0,088}{x}$$
$$x = 0,0465$$
$$160,146 + x = 160,293 \text{ m}$$

$$\frac{7,86}{3,78} = \frac{0,036}{x}$$
$$x = 0,0173$$
$$160,199 + x = 160,216 \text{ m}$$

$$\frac{11,28}{5,95} = \frac{0,077}{x}$$
$$x = 0,0406$$
$$160,216 + x = \mathbf{160,257\ m}$$

IE3

$$\frac{11,24}{5,24} = \frac{0,053}{x}$$
$$x = 0,0247$$
$$160,199 - x = \mathbf{160,174\ m}$$

IV3

$$\frac{14,15}{8,32} = \frac{0,048}{x}$$
$$x = 0,0282$$
$$160,098 + x = \mathbf{160,126\ m}$$

0+100

$$\frac{11,81}{1,44} = \frac{1,378}{x}$$
$$x = 0,1680$$
$$160,146 - x = \mathbf{159,978\ m}$$

$$\frac{11,07}{1,54} = \frac{1,41}{x}$$
$$x = 0,1962$$
$$160,098 - x = \mathbf{161,090\ m}$$

$$\frac{13,65}{5,29} = \frac{0,076}{x}$$
$$x = 0,0295$$
$$159,978 - x = \mathbf{159,949\ m}$$

0+110

0+120

$$\frac{10,32}{1,76} = \frac{0,08}{x}$$
$$x = 0,0136$$
$$158,768 - x = \mathbf{158,754\ m}$$

0+130

$$\frac{2,54}{0,07} = \frac{0,121}{x}$$
$$x = 0,030$$
$$160,076 - x = \mathbf{160,173\ m}$$

0+140

$$\frac{12,50}{9,78} = \frac{0,052}{x}$$
$$x = 0,0407$$
$$160,076 + x = 160,117\ m$$

$$\frac{15,74}{3,62} = \frac{0,012}{x}$$
$$x = 0,0028$$
$$160,337 - x = 160,334\ m$$

$$\frac{10,06}{9,56} = \frac{0,217}{x}$$
$$x = 0,2062$$
$$160,334 - x = \mathbf{160,128\ m}$$

$$\frac{18,83}{7,33} = \frac{0,214}{x}$$
$$x = 0,0833$$
$$160,228 + x = 160,311\ m$$

$$\frac{25,21}{6,52} = \frac{0,253}{x}$$
$$x = 0,0654$$
$$160,337 + x = 160,402 \text{ m}$$

$$\frac{10,10}{9,57} = \frac{0,091}{x}$$
$$x = 0,0862$$
$$160,402 - x = \mathbf{160,316 \text{ m}}$$

0+150

$$\frac{18,83}{17,33} = \frac{0,214}{x}$$
$$x = 0,1970$$
$$160,228 + x = 160,425 \text{ m}$$

$$\frac{25,21}{16,58} = \frac{0,253}{x}$$
$$x = 0,1664$$
$$160,337 + x = 160,503 \text{ m}$$

$$\frac{11,52}{10,83} = \frac{0,078}{x}$$
$$x = 0,0733$$
$$160,503 - x = \mathbf{160,430 \text{ m}}$$

0+160

$$\frac{12,18}{4,76} = \frac{0,283}{x}$$
$$x = 0,1106$$
$$160,489 + x = \mathbf{160,600 \text{ m}}$$

0+168,28

$$\frac{10,00}{1,25} = \frac{0,04}{x}$$

$$x = 0,005$$

$$160,634 + x = 160,639 \text{ m}$$

3. Hossz-szelvények adatai

3.1. 1. Hossz-szelvény

$$R = 3500 \text{ m}$$

$$e_1 = 1,46 \%$$

$$e_2 = 1,23 \%$$

$$\Delta e = e_1 + e_2 = 1,46 + 1,23 = 2,69 \%$$

$$T = R * \frac{e_1 + e_2}{200} = 3500 * \frac{1,46 + 1,23}{200} = 47,08 \text{ m}$$

$$y = \frac{T^2}{2 \cdot R} = \frac{47,08^2}{2 \cdot 3500} = 0,317 \text{ m}$$

3.2. 2. Hossz-szelvény

$$R_1 = 1100 \text{ m}$$

$$e_1 = 0,02 \%$$

$$e_2 = 2,81 \%$$

$$\Delta e = e_1 + e_2 = 0,02 + 2,81 = 2,83 \%$$

$$T = R * \frac{e_1 + e_2}{200} = 1100 * \frac{0,02 + 2,81}{200} = 15,51 \text{ m}$$

$$y = \frac{T^2}{2 \cdot R} = \frac{15,51^2}{2 \cdot 1100} = 0,119 \text{ m}$$

$$R_2 = 800 \text{ m}$$

$$e_1 = 2,81 \%$$

$$e_2 = 2,65 \%$$

$$\Delta e = e_1 + e_2 = 2,81 + 2,65 = 5,46 \%$$

$$T = R * \frac{e_1 + e_2}{200} = 800 * \frac{2,81 + 2,65}{200} = 21,84m$$
$$y = \frac{T^2}{2 \cdot R} = \frac{21,84^2}{2 \cdot 800} = 0,298 m$$

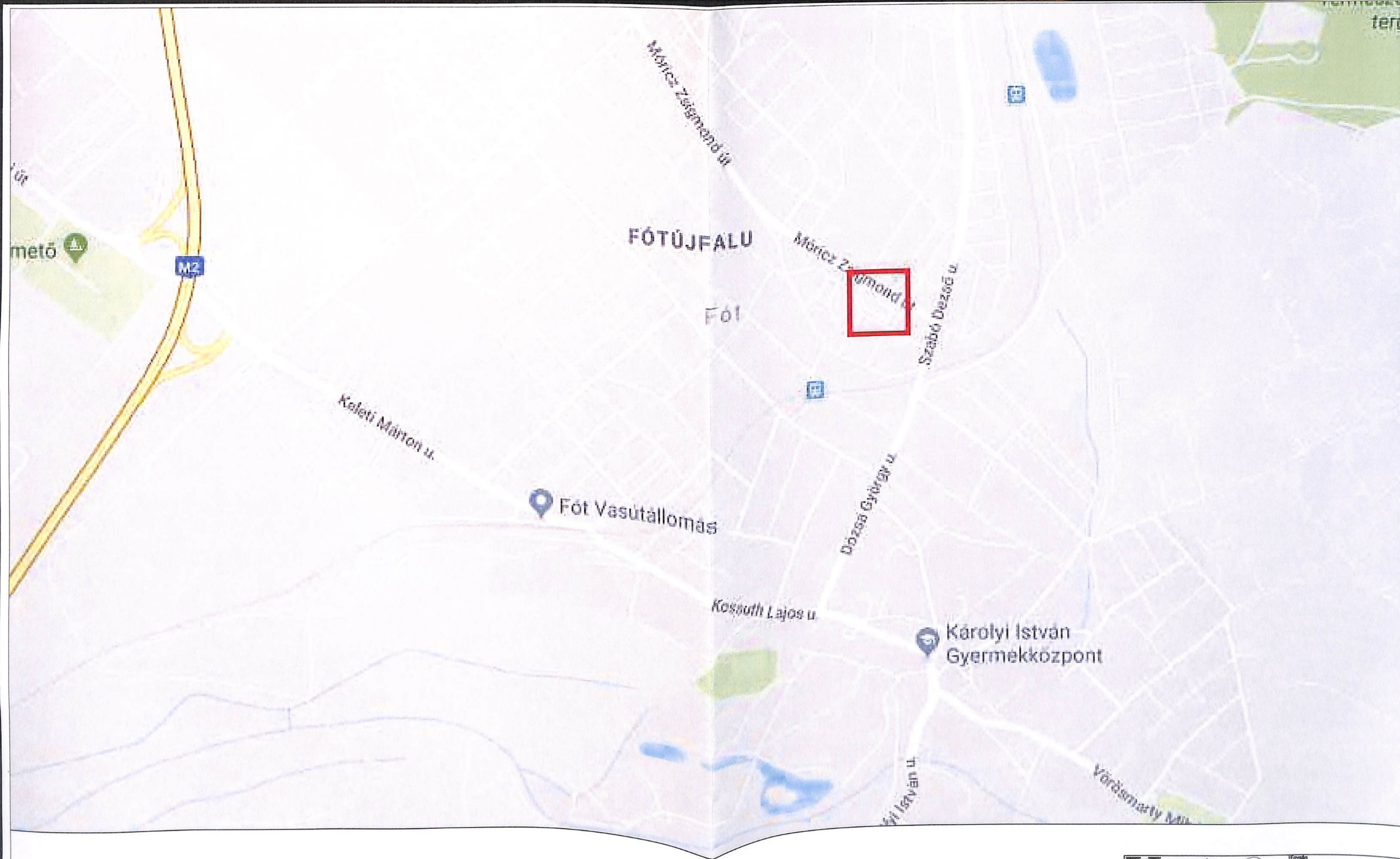
3.3. 3. Hossz-szelvény

$$R_1 = 1100 m$$
$$e_1 = 0,02 \%$$
$$e_2 = 2,81 \%$$
$$\Delta e = e_1 + e_2 = 0,02 + 2,81 = 2,83 \%$$
$$T = R * \frac{e_1 + e_2}{200} = 1100 * \frac{0,02 + 2,81}{200} = 15,51m$$
$$y = \frac{T^2}{2 \cdot R} = \frac{15,51^2}{2 \cdot 1100} = 0,119 m$$

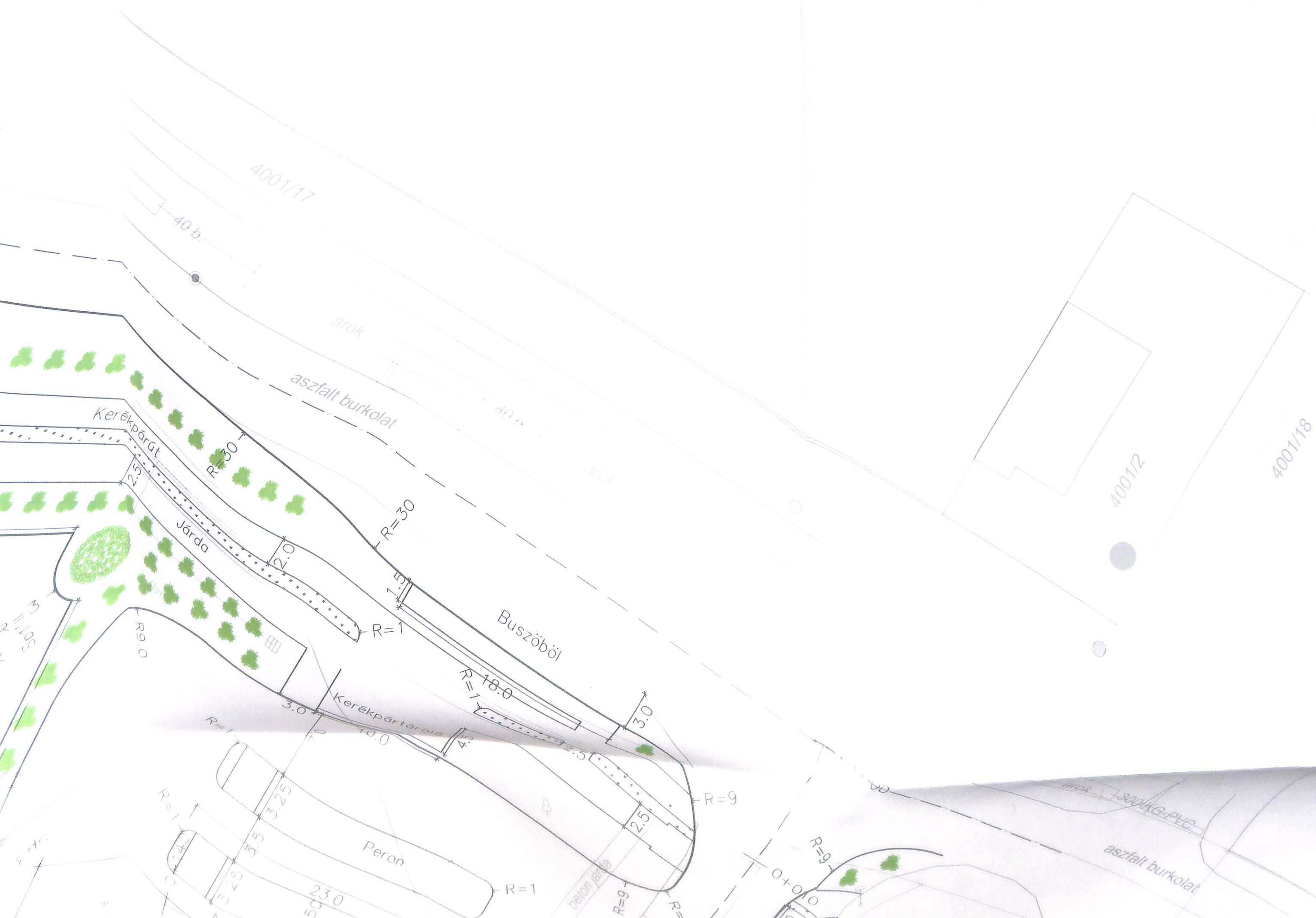
$$R_2 = 800 m$$
$$e_1 = 2,81 \%$$
$$e_2 = 2,65 \%$$
$$\Delta e = e_1 + e_2 = 2,81 + 2,65 = 5,46 \%$$
$$T = R * \frac{e_1 + e_2}{200} = 800 * \frac{2,81 + 2,65}{200} = 21,84m$$
$$y = \frac{T^2}{2 \cdot R} = \frac{21,84^2}{2 \cdot 800} = 0,298 m$$

Tervjegyzék

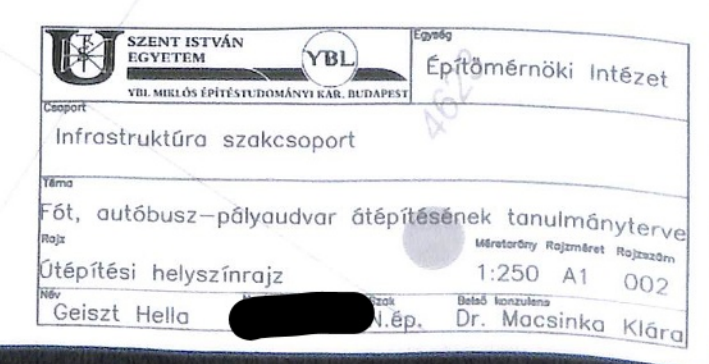
• Átnézeti helyszínrajz	001	
• Útépítési helyszínrajz	002	M=1:250
• Útépítési helyszínrajz	003	M=1:250
• Útépítési helyszínrajz	004	M=1:250
• Forgalomtechnikai helyszínrajz	005	M=1:250
• Hossz-szelvény	006	M=1:100 M=1:500
• Hossz-szelvény	007	M=1:100 M=1:500
• Hossz-szelvény	008	M=1:100 M=1:500
• Mintakereszt-szelvény	009	M=1:100
• Mintakereszt-szelvény	010	M=1:100
• Mintakereszt-szelvény	011	M=1:100
• Mintakereszt-szelvény	012	M=1:100
• Mintakereszt-szelvény	013	M=1:100
• Mintakereszt-szelvény	014	M=1:100
• Üldözőgörbe vizsgálat	015	M=1:500



 SZENT ISTVÁN EGYETEM YBL MIKLÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KARRAL, BUDAPEST		 YBL		Építőmérnöki Intézet	
Csoport Infrastruktúra szakcsoport					
Téma Fót, autóbusz-pályaudvar átépítésének tanulmányterve					
Rajz Átnézeti helyszínrajz				Rajzméret A3 001	
Név Geiszt Hella		Szak N.ép.		Doktor Dr. Macsinka Klára	



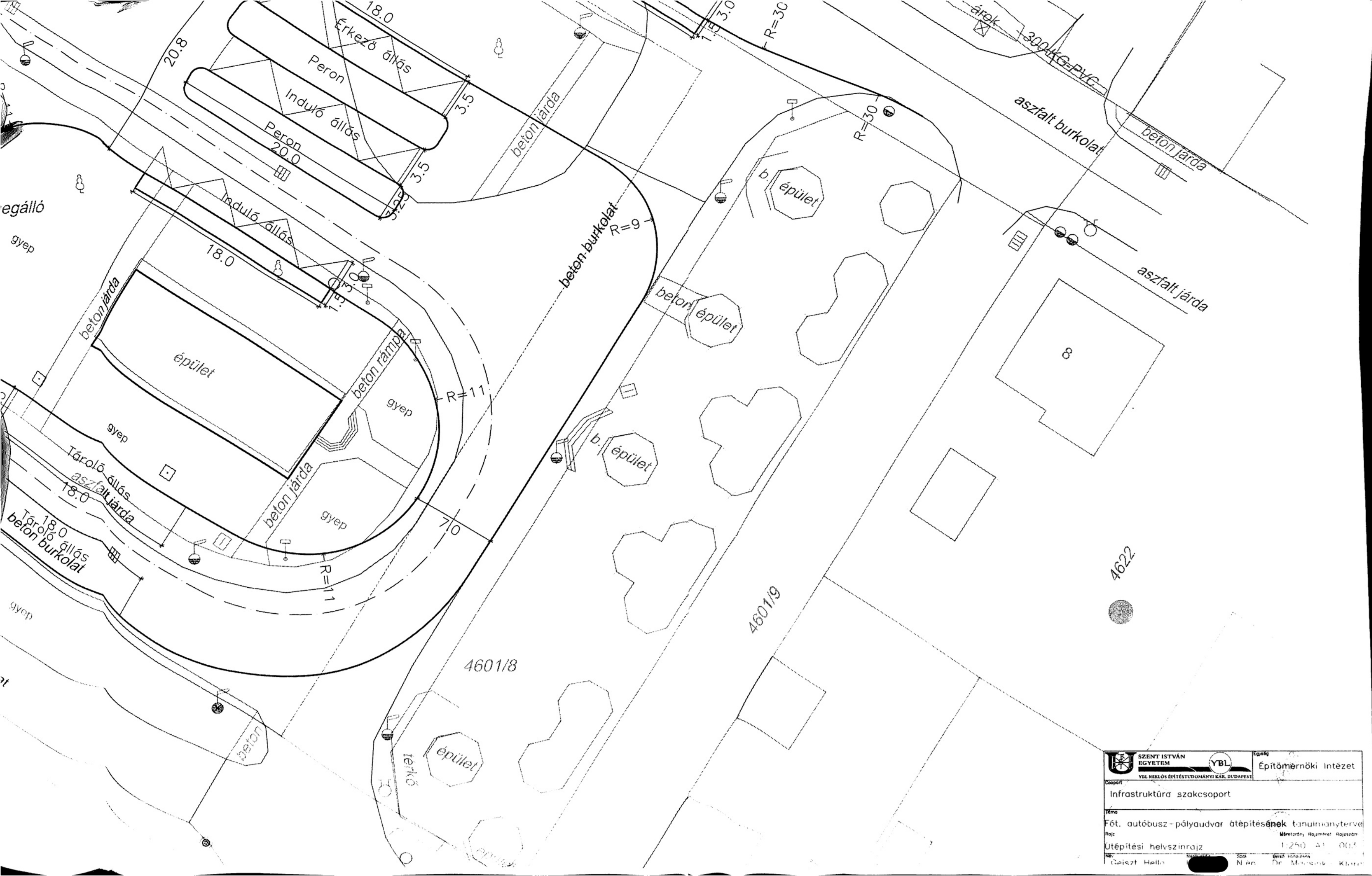




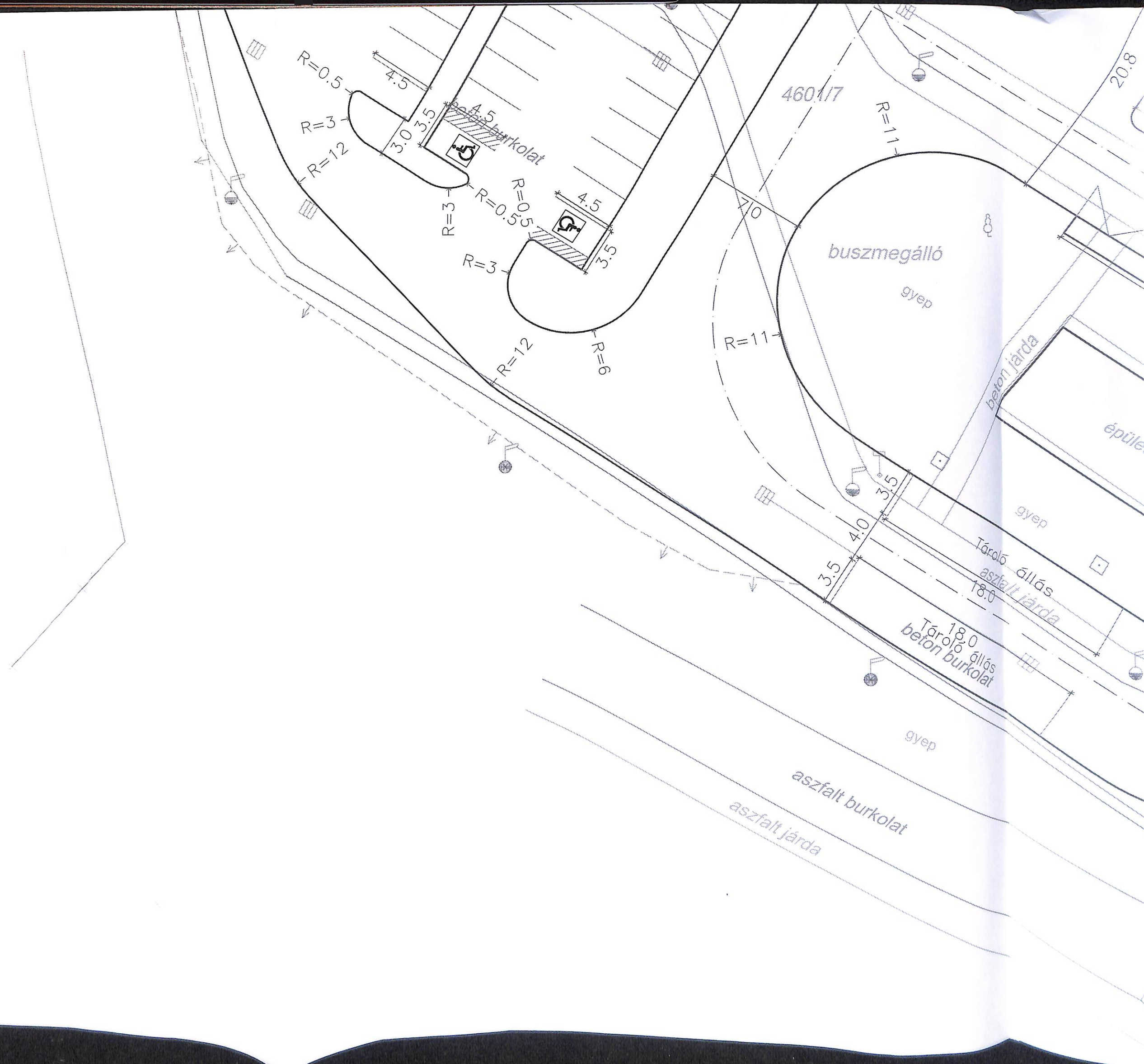


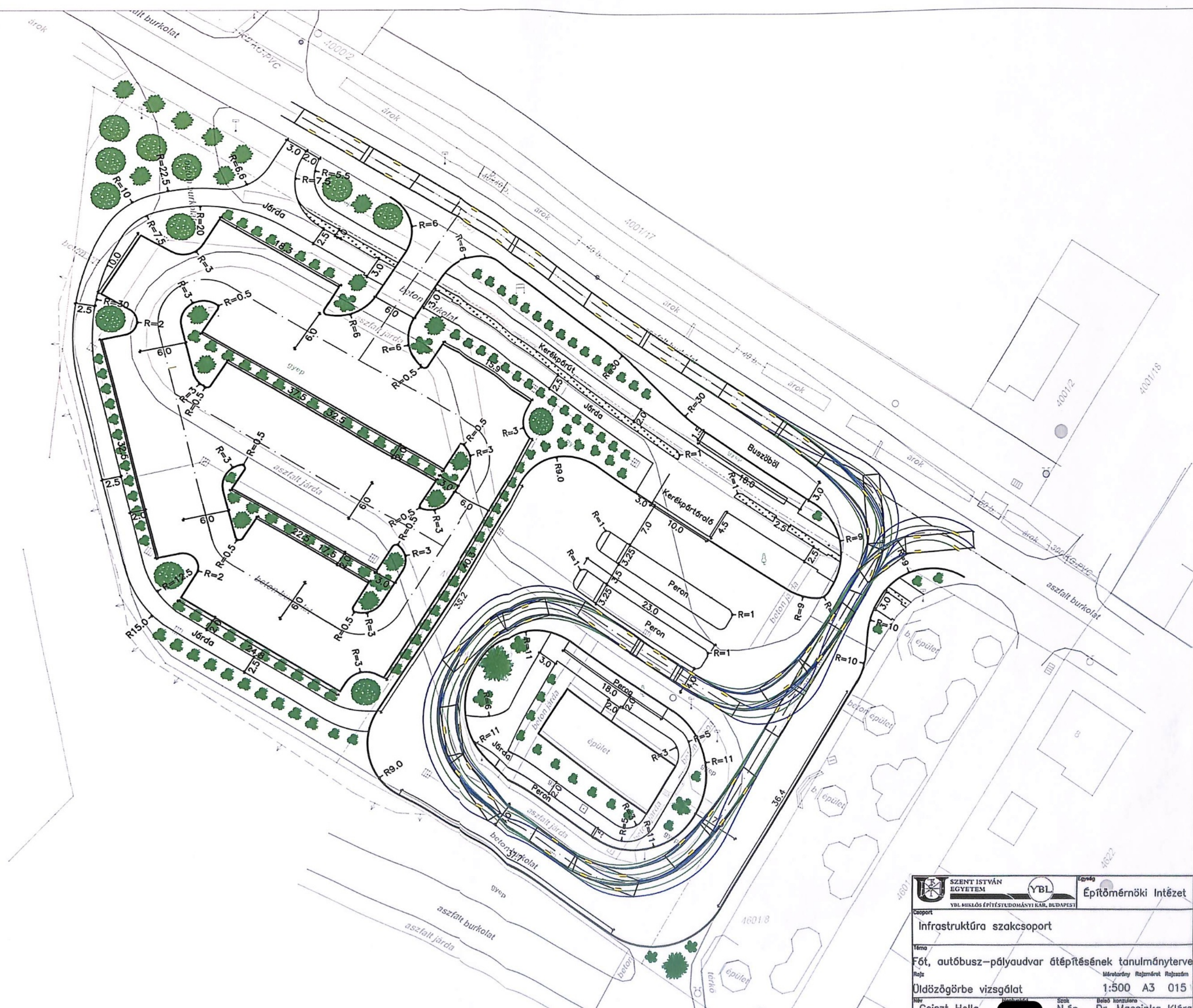




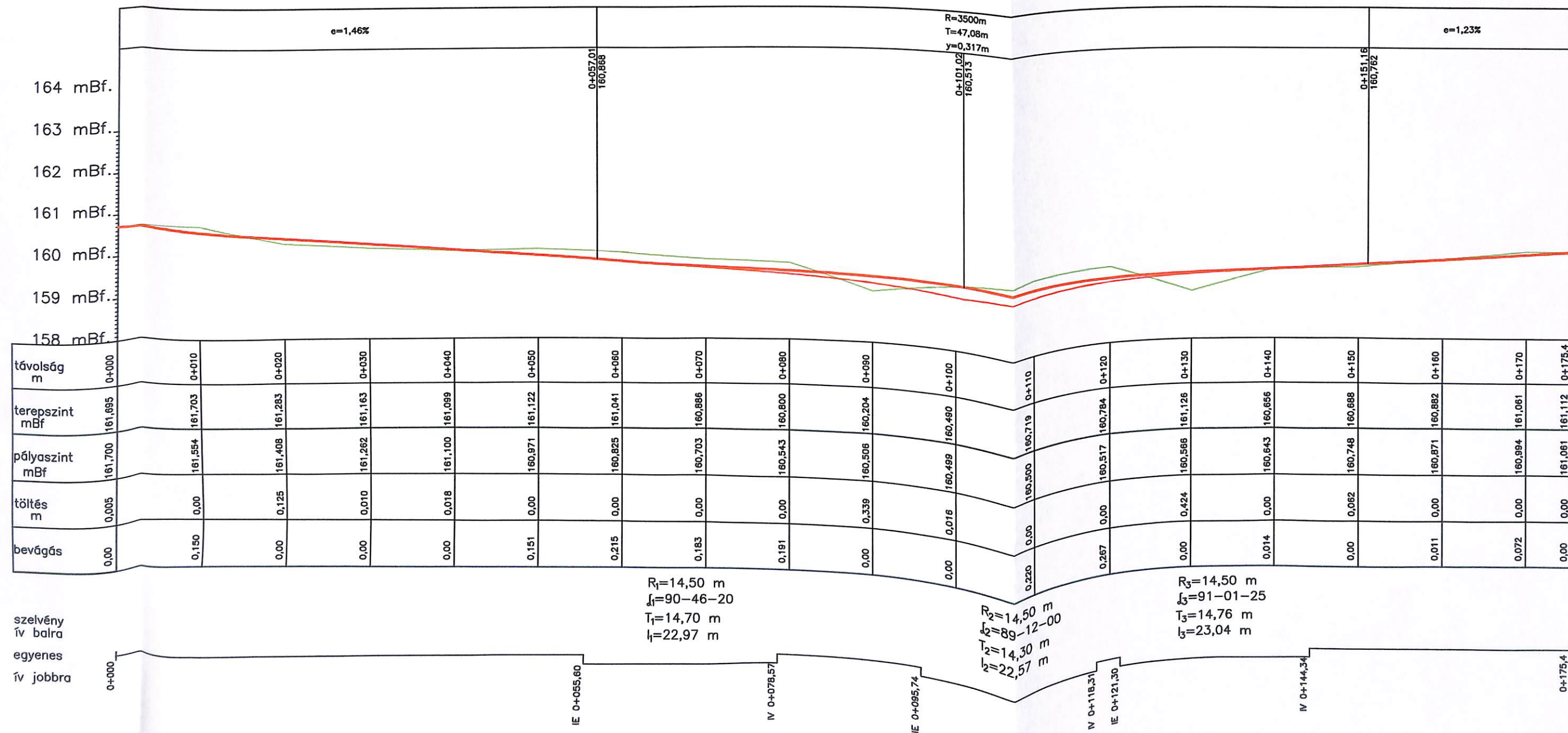


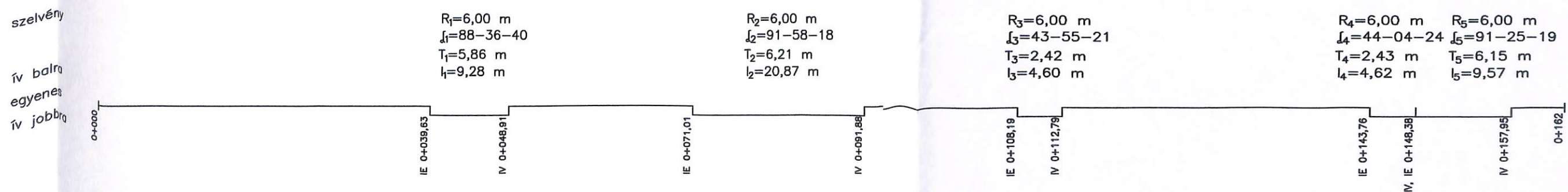
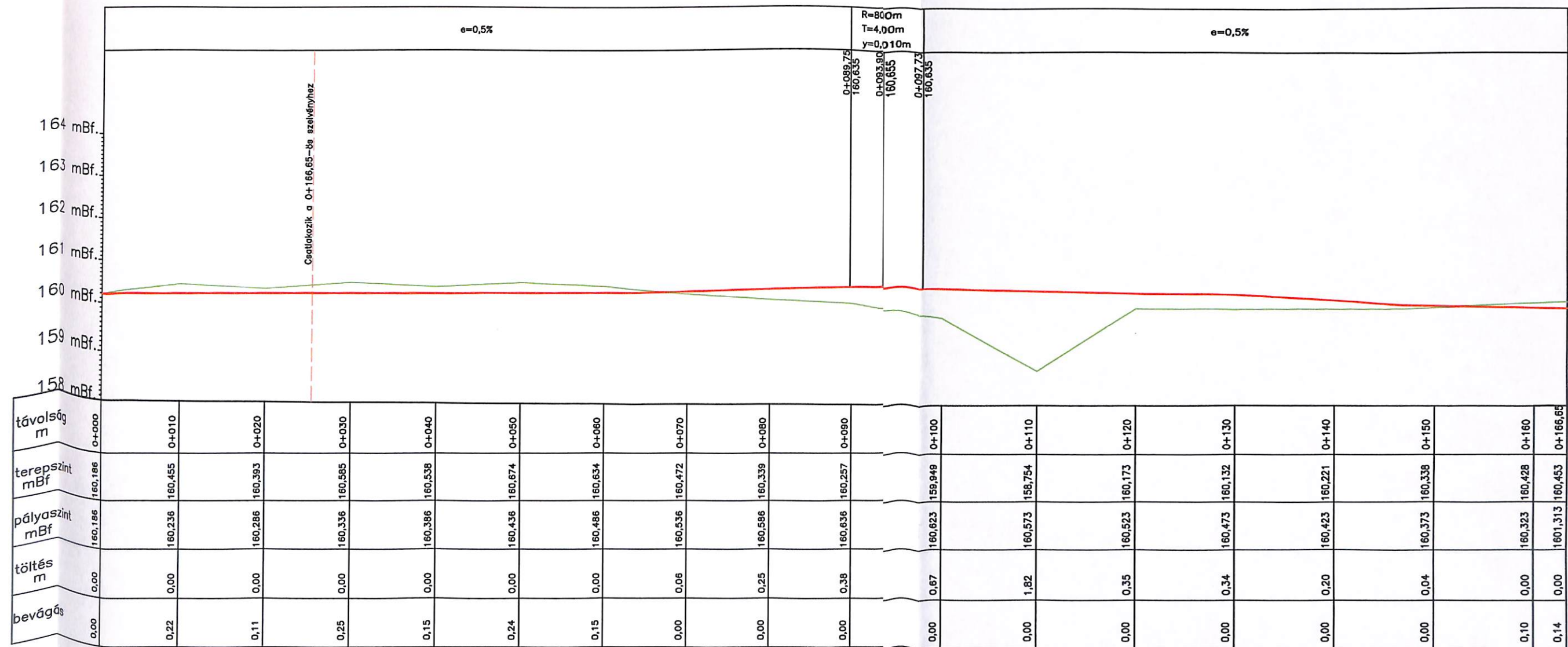
	SZENT ISTVÁN EGYETEM		Építőmérnöki Intézet
	YBL MIKLÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KÖZPONT, BUDAPEST		
Csoport			
Infrastruktúra szakcsoport			
Téma			
Főt. autóbussz-pályaudvar átépítésének tanulmányterve			
Rajz			
Útépítési helyszínrajz			
Méretarány: 1:250 A3 00/1			
Név			
Géiszt. Hella			
N. é.			
Dr. Mészáros Klára			



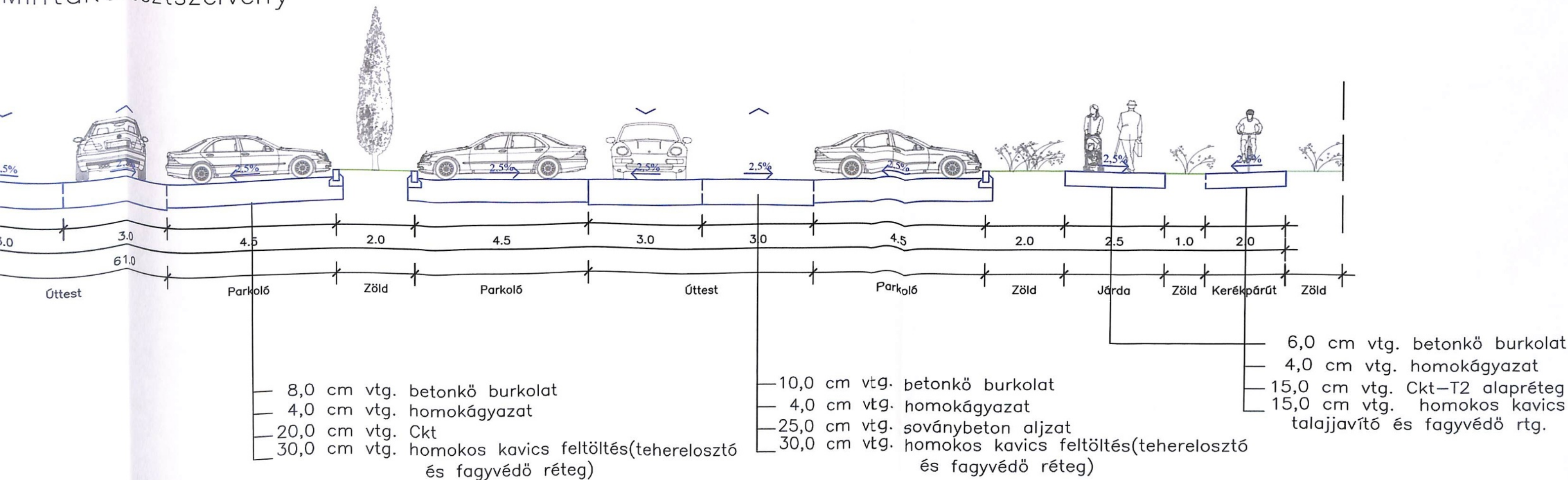


SZENT ISTVÁN EGYETEM YBL MIKLÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KÁR, BUDAPEST		Építőmérnöki Intézet
Infrastruktúra szakcsoport		
Főút, autóbussz-pályaudvar átépítésének tanulmányterve		
Oldozógörbe vizsgálat		1:500 A3 015
Geiszt Hella.		N.ép. Dr. Macsinka Klára

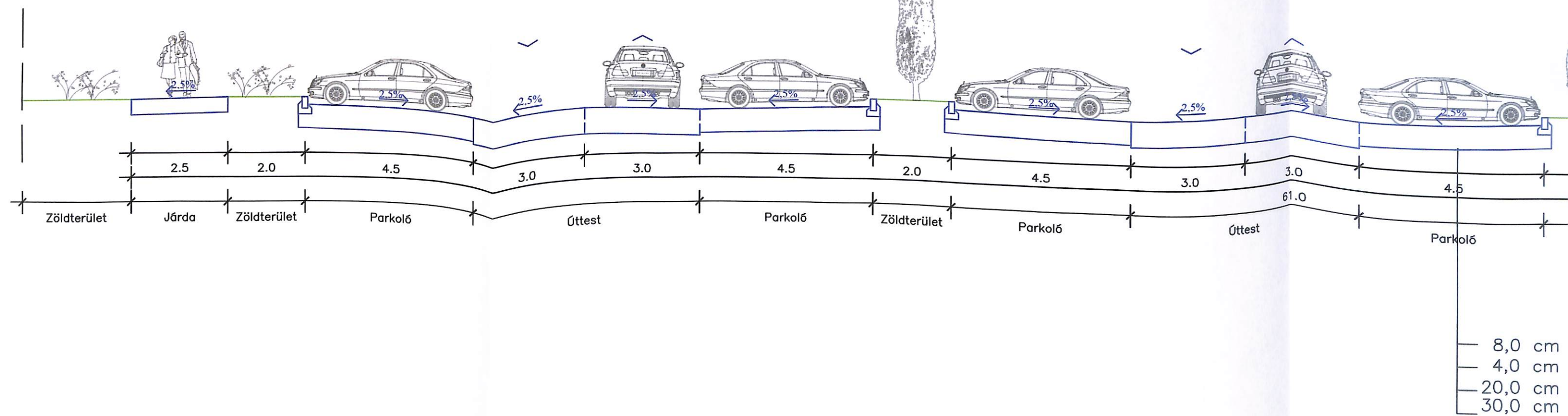




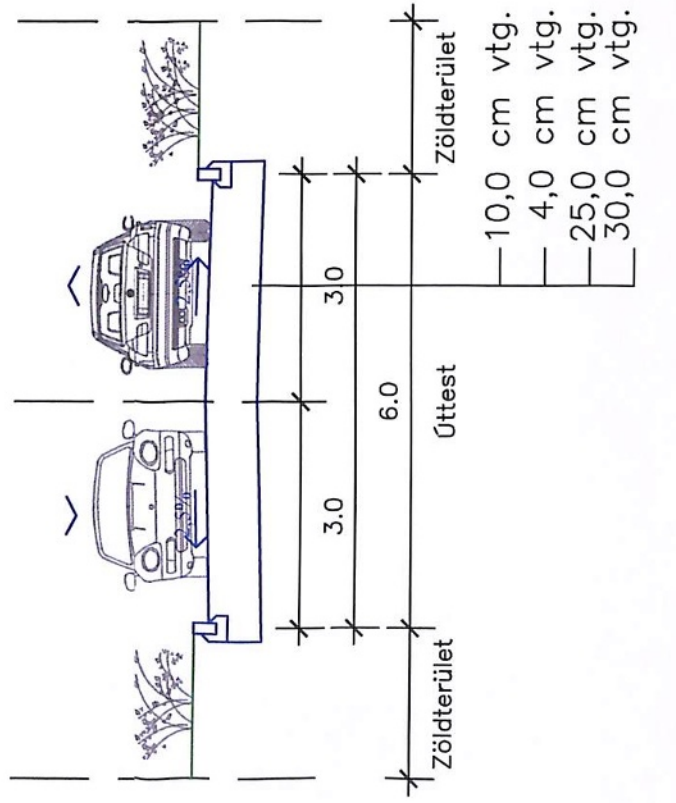
Mintakeresztmetszvény



B-B Mintakeresztmetszelvény

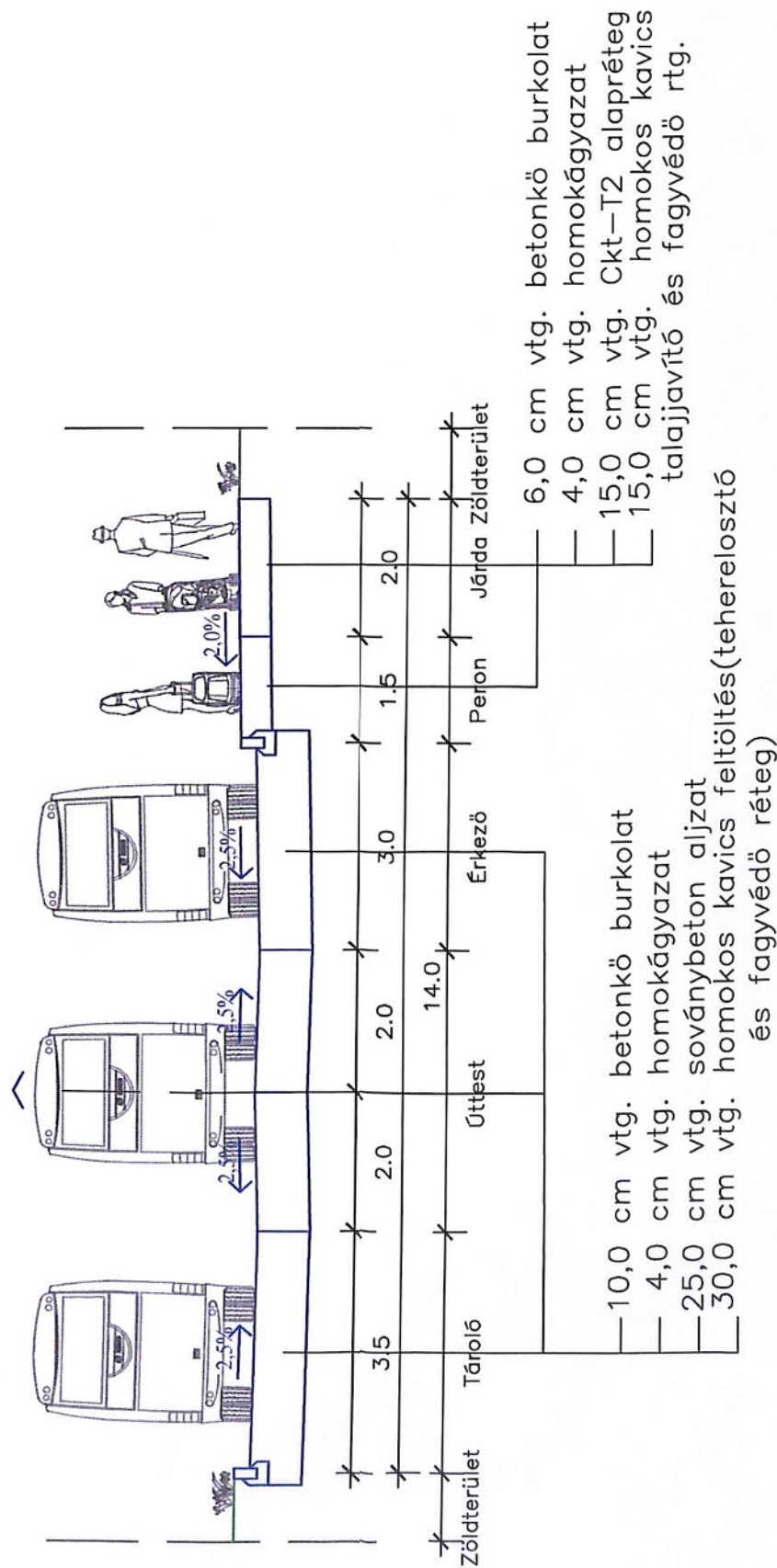


A-A Mintakeresztzelvény

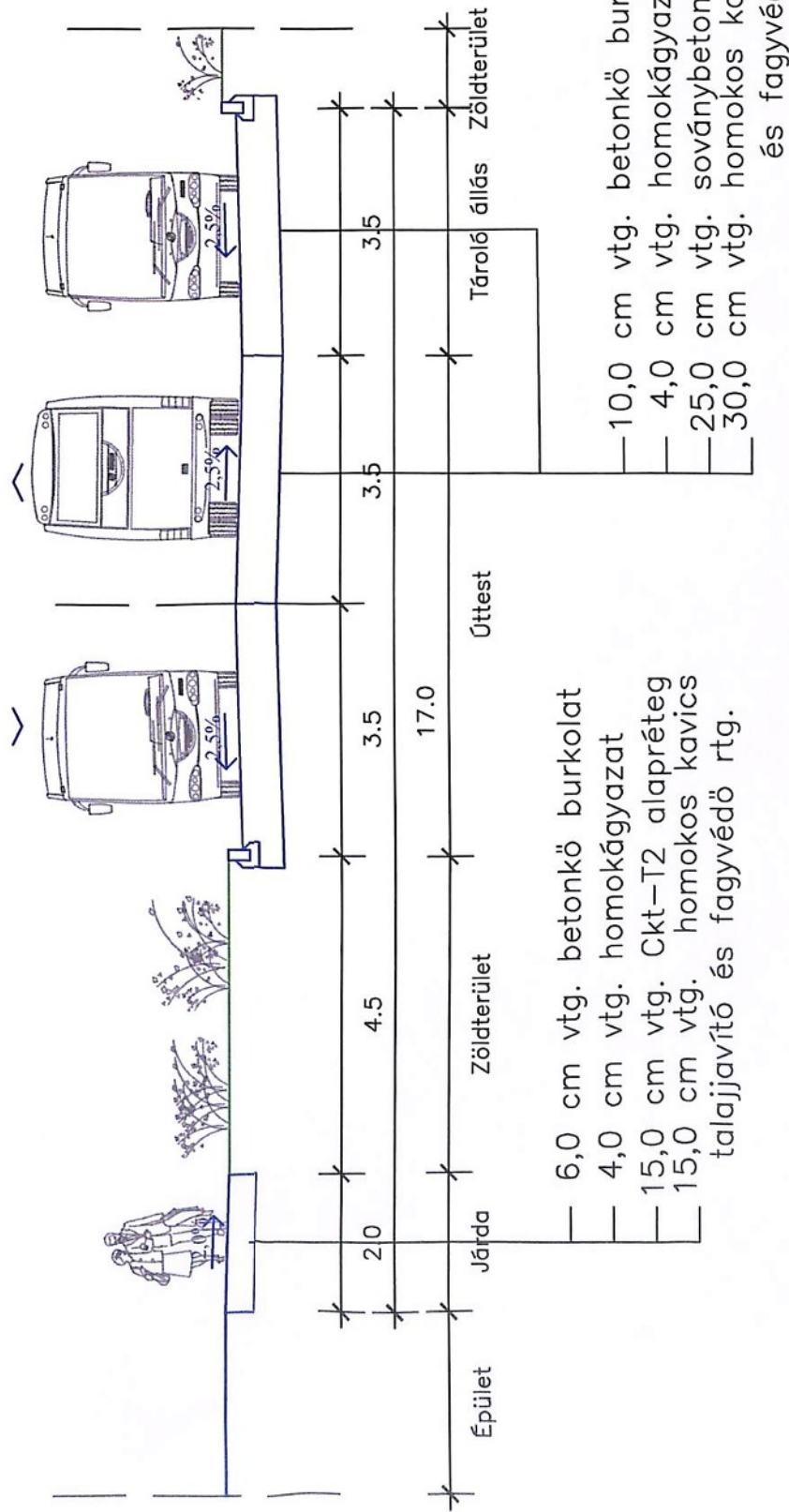


		Építőmérnöki Intézet	
SZENT ISTVÁN EGYETEM YBL MIKLÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KUTATÓKÖZPONT			
Csoporthatár szakcsoport			
Infrastruktúra szakcsoport			
Téma			
Főt, autóbussz – pályaudvar átépítésének tanulmányterve			
Rész		Mértékadó Rajzméret Rajzszám	
A–A Mintakeresztzelvény		1:100 A4 009	
Név		Belső konzulens	
Geiszt Hella		N.ép. Dr. Macsinka Klára	

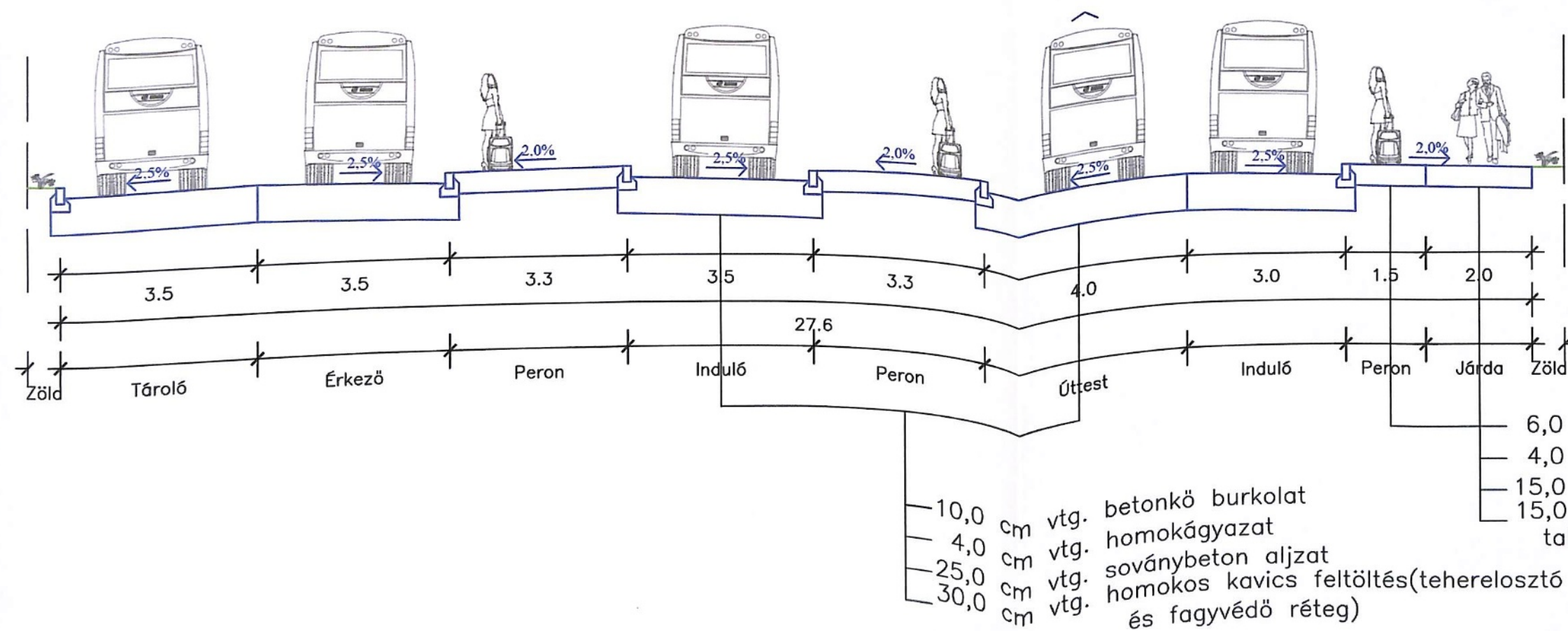
C-C Mintakeresztelvény



D-D Mintakeresztelvény



E-E Mintakeresztmetszvény



		Egyetem Építőmérnöki Intézet
Osztály Infrastruktúra szakcsoport		
Téma Főút, autóbusz-pályaudvar átépítésének tanulmányterve		
Rajz E-E Mintakeresztmetszvény		Méretarány Rajzméret Rajzsám 1:100 A4 013
Rajz Geiszt Hella		Rajz Dr. Macsinka Klára

F-F Mintakeresztelvény

