

Ybl Miklós Építéstudományi Kar
Építőmérnöki Intézet

SZAKDOLGOZAT

ÓE - YBL
2023.

Hallgató neve:

Phan Dinh Ngoc

Hallgató törzskönyvi száma:

[REDACTED]

Tartalomjegyzék

Budapest, XXI. Sportpályák körüli kiszolgáló út útépitési engedélyezési terve

1. SZAKDOLGOZAT FELADATLAP
2. SZAKDOLGOZAT KONZULTÁCIÓS NAPLÓ
3. HALLGATÓI NYILATKOZAT
4. ÖSSZEFOGLALÓ
5. SUMMARY
6. KÖSZÖNETNYÍLVÁNÍTÁS
7. ÁBRAJEGYZÉK
8. TÁBLAJEGYZÉK
9. TERVJEGYZÉK
10. MŰSZAKA LEÍRÁS
11. SZÁMÍTÁS

Budapest, 2023. december.



ÓBUDAI EGYETEM
ÓBUDA UNIVERSITY

Óbudai Egyetem
Ybl Miklós Építéstudományi Kar
Építőmérnöki Intézet

SZAKDOLGOZAT FELADATLAP

Hallgató neve: Phan Dinh Ngoc

Szakdolgozat száma: [REDACTED]

Törzskönyvi száma: [REDACTED]

Neptun kódja: [REDACTED]

Szak: Építőmérnöki

Specializáció: Települési

A dolgozat címe: Budapest, XXI. Sportpályák körüli kiszolgáló út utépítési engedélyezési terve

A dolgozat címe angolul: Licensing plan of road construction around the sport fields in 21. district, Budapest

A feladat részletezése: A tervezési terület részletes hálózati, forgalmi és geometriai vizsgálata mellett a szakdolgozat tartalmazza a Nagy-Dunasorhoz csatlakozó kiszolgáló út utépítési engedélyezési terveit, a vonatkozó Útügyi Műszaki Előírásokban szereplőkötelező tartalommal (vízszintes és magassági vonalvezetés, keresztmetszeti és pályaszerkezeti tervezés, csapadékvíz-elvezetés megoldása).

Intézményi konzulens neve: Dr. Macsinka Klára Éva

A kiadott téma elévülési határideje: 2028. 12. 15.

Beadási határidő: 2023. 12. 15.

A szakdolgozat: Nem titkos. Óbudai Egyetem
Ybl Miklós Építéstudományi Kar
Építőmérnöki Intézet
1448 Budapest, Thököly út 74.
1442 Budapest, 70., Pf. 117.

Kiadva: Budapest, 2023. 10. 30.

P.H


Intézetigazgató

A dolgozatot beadásra alkalmasnak találom: 2023. 12. 15.


belső konzulens

.....
külső konzulens



ÓBUDAI EGYETEM
OBUDA UNIVERSITY

V./2.sz.melléklet

Óbudai Egyetem
Ybl Miklós Építéstudományi Kar

SZAKDOLGOZAT KONZULTÁCIÓS NAPLÓ

Hallgató neve:

Phan Dinh Ngoc

Neptun Kód:

[REDACTED]

Tagozat:

Nappali

Telefon:

[REDACTED]

Levelezési cím:

[REDACTED]

Szakdolgozat címe magyarul:

Budapest, XXI. Sportpályák körüli kiszolgáló út útépitési engedélyezési terve

Szakdolgozat címe angolul:

Licensing plan of road construction around the sport fields in 21. district, Budapest

Intézményi konzulens:

Dr. MACSKA KÁROLY

Külső konzulens:

Kérjük, hogy az adatokat nyomtatott nagybetűkkel írja!

Alk.	Dátum	Tartalom	Aláírás
1.	09. 18.	Szakdolgozat felépítése	Macsk
2.	10. 16.	Elővezetési, mértékadó	Macsk
3.	11. 20.	Magaslati vázlatok, forg. képek	Macsk
4.	12. 04.	Rajzok ellenőrzése	Macsk

A Konzultációs naplót összesen 4 alkalommal az egyes konzultációk alkalmával kell láttamoztatni bármelyik konzulenssel.

A hallgató a „Szakdolgozat” tantárgy aláírási követelményét teljesítette.

Macsk Károly

Intézményi konzulens

V/6.sz.melléklet



ÓBUDAI EGYETEM
ÓBUDA UNIVERSITY

Óbudai Egyetem
Ybl Miklós Építéstudományi Kar

HALLGATÓI NYILATKOZAT

Alulírott hallgató kijelentem, hogy a szakdolgozat/diplomamunka saját munkám eredménye, a felhasznált szakirodalmat és eszközöket azonosíthatóan közöltem. Az elkészült szakdolgozatban/diplomamunkában található eredményeket az egyetem és a feladatot kiíró intézmény saját céljára térítés nélkül felhasználhatja, a titkosításra vonatkozó esetleges megkötések mellett.

Budapest, 20.23.12.14

.....
hallgató aláírása

ÖSSZEFOGLALÓ

A szakdolgozat témája a XXI. kerületi Sportpályák körüli kiszolgáló út tervezés. A hatékony és fenntartható közlekedési rendszer kialakítása érdekében tervezési, kutatási és elemzési szakaszokban azonosítom a különböző közlekedési kérdéseket, kiemelten kezelve a zöldterületet integráló környezetvédelmet. A tervezett terület hálózatának, forgalmának, geometriai részleteinek vizsgálata mellett a csapadékvíz elvezetésére is megoldási javaslatokat tesz. A részletes tervezés magában foglalja a főutakat, sávokat, útburkolati jeleket és konkrét műszaki előírásokat. Emellett nemcsak a parkolók méretét veszem figyelembe, hanem a csapadékvíz elvezető rendszerek helyzetét és mélységét is kiszámítják. A fent említett elképzelések mellett alapos közlekedési jelzőtáblák rendszerét javaslom,,A tervezés során különös figyelmet fordítanak a műszaki követelményekre, az esztétikai szempontokra, és ami a legfontosabb, a projekt megvalósíthatóságára.

SUMMARY

The topic of this thesis is the service road planning around the XXI. District Sports Field. For the purpose of creating an efficient and sustainable transportation system, various traffic issues are identified through stages of planning, research, and analysis with the priority to environmental protection integrating greenery. In addition to examining the network, traffic, and geometric details of the planned area, the author also proposes solutions for rainwater drainage. Detailed design encompasses main roads, lanes, road markings, and particularized technical specifications. Besides, not only given to the size of parking lots but also the position and depth of rainwater drainage systems are calculated. Along with aforementioned ideas, a thorough traffic signage system is proposed. Throughout the planning process, particular attention is given to technical requirements, aesthetic considerations, and, most importantly, the feasibility of the project.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Elküldöm őszinte köszönetemet Dr. Macsinka Klára Éva doktornőnek az Óbudai Egyetemen - belső konzultációs munkájáért. Nagyon hálás vagyok az iránymutatásáért és a támogatásáért, amit az önálló záródolgozatom elkészítése során kaptam.

Szintén köszönettel tartozom az Óbudai Egyetem tanárainak, akik tanították és irányították a tudásomat általános tantárgyakban és a szakmai területeken egyaránt. Köszönöm, hogy elméleti alapokat kaptam, amelyek segítettek a tanulmányaim során.

Az idő és tapasztalat korlátaival a diákként rendelkezésre álló lehetőségeimhez képest igyekeztem a legjobb tudásom szerint elkészíteni a záródolgozatomat. Tudom, hogy vannak hiányosságok, és szívesen fogadom a tanárok tanácsait és véleményeit, hogy javíthassam és fejlesszem a munkámat. Remélem, hogy a jövőben még hatékonyabban szolgálhatom majd a gyakorlatban szerzett tudásomat.

Köszönöm még egyszer mindenkinek a segítséget és támogatást az egyetemi tanulmányaim során.

ÁBRAJEGYZÉK

1. ábra: Budapest, XXI.kerület	6
2. ábra: Tervezési terület	7
3. ábra: E-közmű alapján a közművek elhelyezkedése.....	7
4. ábra: A-001 Veszélyes úttanyarulat balra	13
5. ábra: A-002 Veszélyes úttanyarulat jobbra	13
6. ábra: D-004 Kötelező haladási irány (egyenesen és balra).....	14
7. ábra: D-005 Kötelező haladási irány (egyenesen és jobbra)	14
8. ábra: D-010 Kötelező haladási irány ((jobbra és balra).....	14
9. ábra: E-038 Kijelölt gyalogos átkelőhely	14
10. ábra: Kerékpáros átkelőhely	14
11. ábra: E-046 Várakozóhely	14
12. ábra: E-047 Várakozóhely előjelzése.....	14
13. ábra: B-002 Elsőbbségadás kötelező	15
14. ábra: Felosztás terület	16
15. ábra: Képlet magyarázata.....	20
16. ábra: Képlet magyarázata.....	22
17. ábra: Képlet magyarázata.....	23
18. ábra: Csőátmérő válsztás	25
19. ábra: Csőátmérő válsztás	26
20. ábra: Csőátmérő válsztás	27
21. ábra: Csőátmérő válsztás	28
22. ábra: Csőátmérő válsztás	29
23. ábra: Csőátmérő válsztás	30
24. ábra: Szikkasztó választás.....	31
25. ábra: Szikkasztó választás.....	31

TÁBLÁZATJEGYZÉK

1. táblázat: UT1 magassági vonalvezetés főbb adatai	22
2. táblázat: UT2 magassági vonalvezetés főbb adatai	22
3. táblázat: UT1 földtömegszámítás	32
4. táblázat: UT2 földtömegszámítás	36
5. táblázat: Földtömegszámítás eredménye	40

TERVJEGYZÉK

Átnézeti helyszínrajz	M=1:500	K-1
Csapadékelvezetés helyszínrajz	M=1:500	K-2
Közműgenplan	M=1:500	K-3
Forgalomtechnikai helyszínrajz	M=1:500	K-4
A-A Mintakeresztshelvények	M=1:100	K-5
B-B Mintakeresztshelvények	M=1:100	K-6
C-C Mintakeresztshelvények	M=1:100	K-7
D-D Mintakeresztshelvények	M=1:100	K-8
E-E Mintakeresztshelvények	M=1:100	K-9
F-F Mintakeresztshelvények	M=1:100	K-10
UT1 0+260 Útépitési Keresztshelvény	M=1:100	K-11
UT1 0+280 Útépitési Keresztshelvény	M=1:100	K-12
UT2 0+190 Útépitési Keresztshelvény	M=1:100	K-13
UT2 0+320 Útépitési Keresztshelvény	M=1:100	K-14
UT1 Útépitési hossz-szelvény	Mv=1:50, Mh=1:500	K-15
UT2 Útépitési hossz-szelvény	Mv=1:50, Mh=1:500	K-16
Víznyelőakna - terv	M=1:20	K-17

MŰSZAKI LEÍRÁS

Tartalom

I.	Bevezetés	5
1.	Hozzáférhetőség és közlekedési hálózat.....	5
2.	Parkolókapacitás	5
3.	Környezetvédelem	5
4.	Biztonság	5
II.	Helyszín bemutatása	5
III.	A tervezendő út paraméterei	8
IV.	Helyszínrajz ismertetése	8
V.	Parkolók bemutatása	9
VI.	Vízszintes vonalvezetés:	10
VII.	Mintakeresztaszelvények.....	10
1.	A-A Mintakeresztaszelvény	10
2.	B-B Mintakeresztaszelvény	10
3.	C-C Mintakeresztaszelvény	11
4.	D-D Mintakeresztaszelvény	11
5.	E-E Mintakeresztaszelvény	11
6.	F-F Mintakeresztaszelvény.....	11
VIII.	Keresztmetszeti rétegei	11
IX.	Magassági vonalvezetés tervezése	12
X.	Közlekedési jelzőtáblák	13
XI.	Csapadék elvezetés.....	15
XII.	Akna méretek.....	17
XIII.	Összefoglalás.....	17
XIV.	Adatok, Források	18

I. Bevezetés

Az út- és parkoló tervezési projekt a Nemzeti Atlétikai Központ - szabadtéri atlétikai gyakorló pályák egy kulcsfontosságú része, amely biztosítja a központ kiváló hozzáférhetőségét és funkcionalitását. A megfelelő úthálózat és parkolók tervezése kiemelkedő fontosságú, mivel a központnak gyakran lesznek látogatói, Sok sportoló és munkatárs is napi szinten fogja használni ezért biztosítani kell, hogy az épület könnyen elérhető legyen és megfelelő parkolási lehetőségeket kínáljon.

1. Hozzáférhetőség és közlekedési hálózat

Az út- és parkoló tervezési projekt elsődleges célja az, hogy biztosítsa a könnyű hozzáférhetőséget és elérhetőséget. A tervezés során figyelembe kell venni a Sportpályák környezetét, az aktuális közlekedési útvonalakat és a területi terhelést. Fontos, hogy a központ könnyen megközelíthető legyen kerékpárral és magánautókkal egyaránt.

2. Parkolókapacitás

Az út- és parkoló tervezés során meg kell határozni a szükséges parkolókapacitást, figyelembe véve a várható látogatói és sportolói forgalmat. A tervezésnek magában kell foglalnia különböző típusú parkolókat, például normál parkolókat, mozgáskorlátozottaknak fenntartott parkolókat és esetleges VIP-parkolót is.

3. Környezetvédelem

Az út- és parkoló tervezés során fontos a környezetvédelmi szempontok figyelembevétele. A projektnek környezetbarát megoldásokat kell tartalmaznia, például az útburkolat kialakításánál, a vízelvezetési rendszereknél és a parkolók növényzetének tervezésénél.

4. Biztonság

A projekten kiemelt figyelmet kell szentelnie a közlekedési biztonság biztosítására. A tervezés során fontos a megfelelő közlekedési jelzések, lámpák és egyéb biztonsági eszközök bevezetése az épület és a parkolók körül.

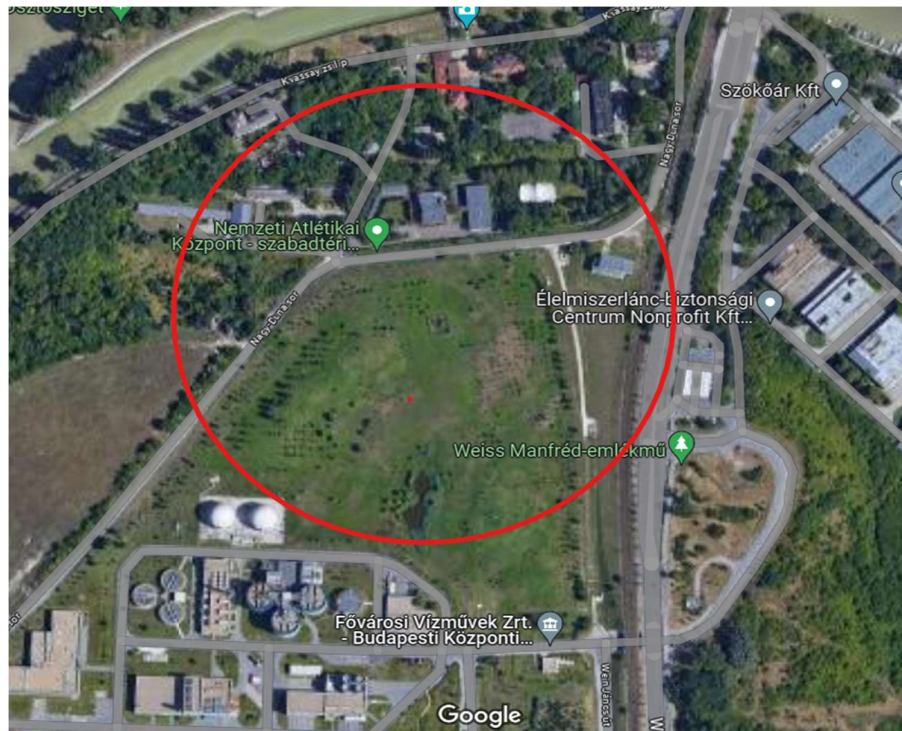
II. Helyszín bemutatása

A szabadtéri atlétikai gyakorló pályák egy 72 hektáros közpark létrehozását célzó projekt része Észak-Csepelen.

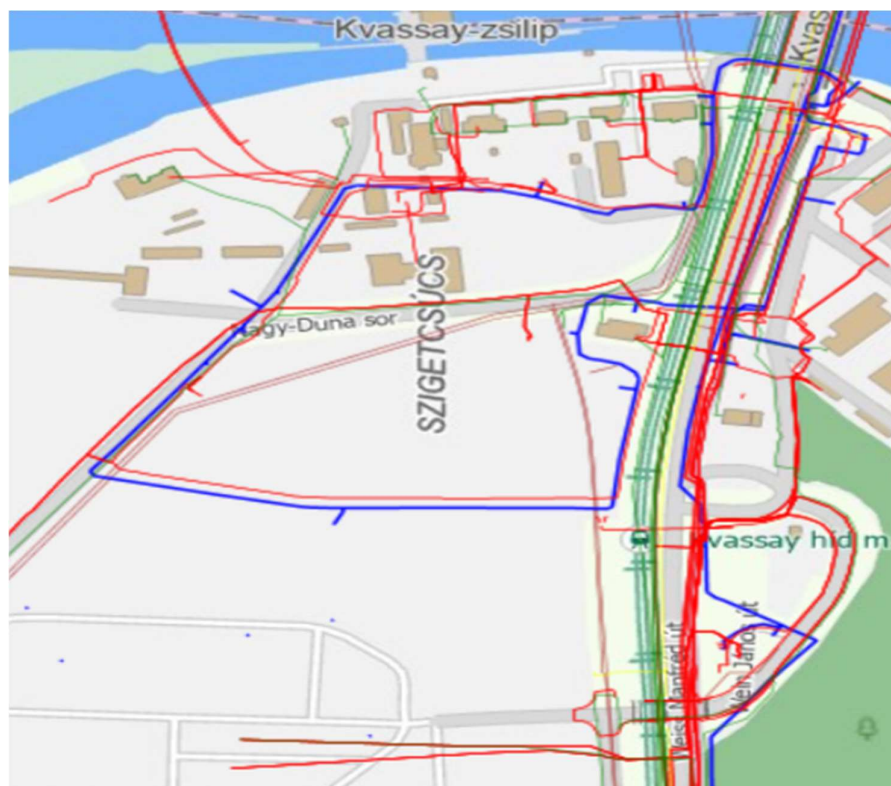
A szabadtéri atlétikai gyakorló pályák egy sportrendezvények lebonyolítására alkalmas létesítmény. A központ Budapest XXI. kerületében a Ráckevei-Duna és a Duna partja mellett található.



1. ábra: Budapest, XXI.kerület



2. ábra: Tervezési terület



3. ábra: E-közmű alapján a közművek elhelyezkedése

III. A tervezendő út paramétere

Alapadatok:

A K VI. A kategóriát figyelembe véve a tervezési sebességem: $v_{\text{tervezési}} = 30 \text{ km/h}$

A Tervezési Segédletben az út kategóriájának megfelelően adott egy tervezési sebesség, majd a sebességnek megfelelő további tervezési paraméterek.

Tervezési elemek:

Hossza: UT1: 553,37 m

UT2: 790,01 m

Sáv és Szélesség: UT1: 2 sáv, 6 m (3,0m x 2 sáv)

UT2: 2 sáv, 6 m (3,0m x 2 sáv)

Helyszínrajz

Minimális körívsugár; $R_{\min}$ [m]: 25

Minimális átmeneti ív paraméter; $p_{\min}$ [m]: 21

Hossz-szelvény

Maximális hosszesés; $e_{\max}$ [%]: 15

Minimális domború lekerekítő ív sugara; $R_{d\min}$ [m]: 160

Minimális homorú lekerekítő ív sugara; $R_{h\min}$ [m]: 250

Keresztszelvény

Minimális oldalesés; $d_{\min}$ [%]: 2,5

Maximális túlemelés; $q_{\max}$ [%]: 7,0

IV. Helyszínrajz ismertetése

Az utat két ágra tervezték, beleértve az UT1 utat és a UT2 utat. A helyszínrajzon található az UT1 út kiindulópontja és a végpontja kapcsolódik a régi úthoz. Az UT2 útvonal 0+087,23 km-re és 0+0412,44 km-re kapcsolónak az UT1 úthez. Az átnézeti helyszínrajzon megrajzoltam és bejelöltem a hozzá kapcsolódó paramétereket.

Két útvonalat terveztem a stadion körül, hogy megkönnyítsem a hozzáférést, elsősorban személygépkocsikat szolgálva. Illetve, az úttal párhuzamosan kerékpáruta (2,5m) terveztem a Robinson híd irányából (A csepeli szigetcsúcsot és Dél-Pestet a Ráckevei-Duna-ág torkolata felett összekötő híd). Másrészt a gyalogutat is 2 méter szélesre és a 2 méter fákkal, füvekkel szegélyezett közé az út és a gyalogút közé terveztem a biztonság

érdekében. Az utakon közlekedési táblákat, utcai lámpákat és irányjelző táblákat helyeznek majd el a közlekedés biztonsága és a könnyű mozgás érdekében.

A parkolók kialakítása az egyes területek funkcióinak és parkolási igényeinek megfelelően történt. Terveztem 2 további kerékpár parkolóhelyet (12db + 24db). Kerékpárutak és parkolók tervezéséről, a kerékpározás ösztönzésére a "ZÖLD" környezet kialakítása érdekében.

A járdához és a parkolóhoz térkövet használtam. A bicikli és autó utakhoz pedig aszfaltot. Zöld területek lesznek elrendezve a az útvonalon a frissebb és kényelmesebb hatás érdekében. A zöld területek esztétikai értéket is adnak a parkolónak.

A környék jelenlegi adottságaira tekintettel csapadékvíz elvezető rendszer nincs, ezért zárt csapadékvíznyelő rendszert terveztem két szikkasztóval. A csatornából a csapadékvíz a szikkasztóba folyik. A csapadékhelyszínrajzon feltüntettem a burkolat csapadékvíznek szikkasztóba vezetését. Az úton a csapadék csatornát rajzoltam és zászlóztam fel.

V. Parkolók bemutatása

Minden terület funkciójának megfelelően 4 parkolóterületet alakítottam ki: Személygépkocsi parkoló, VIP-kocsi parkoló, 2 kerékpártárolók.

Személygépkocsi parkoló: Merőleges parkolókat alkalmaztam, mivel az a leghelygazdaságosabb, ezzel lehet a legtöbb parkolót elhelyezni. Látható rajta a merőleges parkolósáv mindkét oldalon, amelyek kiemelt szegéllyel vannak elválasztva a zöldsávtól. A 6 akna a csapadékvíz elvezetésére van beépítve és zárt csatornarendszerre csatlakozik. A merőleges parkolók 4,5 m hosszúak és 2,5 m szélesek mindenhol. Zöldterületek nyúlnak ki és borítják a parkolót. A parkoló térkővel burkolt és lejtése 2,5%. A csapadékvíz elvezetése a zárt csatornarendszeren keresztül történik. A számítások szerint 80 parkolóhely igény helyett 89 férőhelyet alakítottam ki úgy, hogy bizonyos esetekben, ebből 2 mozgássérült parkoló. Minden parkolóhely közötti elválasztó vonal fehérrel van felfestve.

A privát területeken VIP parkoló: A merőleges parkolók 4,5 m hosszúak és 2,5 m szélesek. Zöldterületek nyúlnak ki és borítják a parkolót. A parkoló térkővel burkolt és lejtése 2,5%. A parkolóba 2 be- és kijárat van a magánúthoz kapcsolódóan. A parkolót zöldterület veszi körül, kiemelt szegéllyel vannak elválasztva a zöldsávtól. Az 1 akna a csapadékvíz elvezetésére van beépítve és zárt csatornarendszerre csatlakozik. 4 parkolóhelyet igénylő

számítások ellenére csak 8 parkolóhelyet tudok kialakítani, ebből 2 mozgássérült parkolót. Minden parkolóhely közötti elválasztó vonal fehérrel van felfestve.

Kerékpártárolók: Merőleges parkolókat alkalmaztam, 2,0 m hosszúak és 0,80 m szélesek mindenhol. A parkoló térkővel burkolt. Zöldterületek nyúlnak ki és borítják a parkolót. A kis tároló 12, a nagy 24 biciklinek nyújt helyet. "Minden tárolóba be van építve 1 akna csapadékvíz elvezetésre, amelyek egy várt csatorna rendszerhez csatlakoznak."

VI. Vízsintes vonalvezetés:

Nyomvonal szelvényezése 20m-enként

A keresztezések megnevezése, a hozzá tartozó szelvényszám feltüntetése

Ív eleje (IE), ív vége (IV) feltüntetése a hozzá tartozó szelvényszám feltüntetésével

A sarokpontokat, számozva az ívek számával (SP1, SP2...SP12).

Mivel a sebesség nem nagy, csak a tiszta ívet kell megtervezni, az átmeneti ívet nem.

Folyópálya szakaszon forgalmi sáv szélesítését kell tervezni minden 200 méternél kisebb sugarú ívben.

Az ívek adatait:

Körívsugár: R [m]

Körívhez tartozó belső szög: α [°]

Tangenshossz: T [m]

Ívhossz: I_h [m]

VII. Mintakeresztaszelvények

1. A-A Mintakeresztaszelvény

Ez a 0+000 metszet az UT1 ábrázolja. A 6 méteres útpálya 2 forgalmi sávot foglal magába, amelyek lefelé lejtnek 2,5%-al, így összefolynak. Látható rajta a 2méter járda, amely 2 szelvény méter zöldsávval van elválasztva az utól.

2. B-B Mintakeresztaszelvény

Ez a 0+144.76 metszet az UT1 ábrázolja. A 6 méteres útpálya 2 forgalmi sávot foglal magába, amelyek lefelé lejtnek 2,5%-al, így összefolynak. Láthatóak rajta a 2,5 méter széles kerékpárutak, amelyek 1,0 méter zöldsávval vannak elválasztva az utól.

3. C-C Mintakeresztshelvény

Ez a 0+728.20 metszet az UT2 ábrázolja. A 6 méteres útpálya 2 forgalmi sávot foglal magába, amelyek lefelé lejtnek 2,5%-al, így összefolynak. A egyik oldalon 2 méter széles járda és másik oldalon 2,5 széles méter kerékpár út látható rajta , amelynek 2 és 1,0 méter zöldsávval vannak elválasztva az utól..

4. D-D Mintakeresztshelvény

Ez a 0+218.50 metszet az UT2 ábrázolja. A 6.0 méteres útpálya 2 forgalmi sávot foglal magába, amelyek belsőfelé lejtnek 2.5%-al, így összefolynak. Látható rajta a 2méter járda , amely 2 méter zöldsávval van elválasztva az utól.

5. E-E Mintakeresztshelvény

Ez a 0+124.80 metszet az UT2 ábrázolja. A 6 méteres útpálya 2 forgalmi sávot foglal magába, amelyek lefelé lejtnek 2,5%-al, így összefolynak. Látható rajta az egyik oldalon 2 méter járda és másik oldalon 2,5 méter kerékpárúták , amelynek 2 és 1 méter zöldsávval vannak elválasztva az utól.

6. F-F Mintakeresztshelvény

Ez a metszet a személykocsi parkoló készült. Mindkét oldalon és középen a 2 méteres zöldfelület található. A 7 méteres útpálya 2 forgalmi sávot futni zárt körben foglal magába, amelyek lefelé lejtnek 2,5%-al. Látható rajta a merőleges parkolósávok szélés 2,5 méterese, amelyek befelé lejtnek 2,5%-al.

VIII. Keresztmetszeti rétegei

Az „C” típusú pályaszerkezet rétegrendje teljes szerkezet építése, valamint a pályaszerkezet szélesítése esetén a következő:

Járda rétegrendje:

Térkő rtg. 6cm

Zúzalék 2/4 rtg. 3cm

Ckt-4 hidraulikus alaprétég 15cm

Homokos kavics rtg. 10cm

Kerti szegények:

100x20x5 cm

C12/15-24-F1 min. beton ágyazatban rtg 10cm

Homokos kavics rtg. 10cm

Kiemelt szegények:

40x20x15 cm

C25/30-XC2 beton ágyazatban

Homokos kavics ágyazat rtg. 10cm

Az útpálya rétegtrendje:

AC-11 kopó rtg. 4cm

AC-16 kötő rtg. 6cm

Útalap FZKA rtg. 20cm

Homokos kavics ágyazat rtg. 20cm

Kerékpárutak rétegtrendje:

AC-11 kopó rtg. 4cm

Ckt-4 hidraulikus alapréteg 15cm

Homokos kavics ágyazat rtg. 15cm

Személygépkocsi parkoló rétegtrendje:

Térkő rtg. 8cm

Zúzalék rtg. 4cm

Útalap Ckt-4 rtg. 20cm

FZKA mechanikai stabilizáció rtg. 20cm

IX. Magassági vonalvezetés tervezése

A magassági vonalvezetés tervezése előtt a helyszínrajzon a szintvonalakat sűríteni kellett. A terep felrajzolása 20m-enkénti szelvényekben történt, a fő pontokban, és a speciális pontokban megjelölt magasságokkal. Ezeket összekötve megkaptam a tervezett utam terepszintjét. A terep felrajzolása után fel kellett tüntetni a helyszínrajzi ívviszonyokat, majd ezt követően meglehetett tervezni a terepre illeszkedő ideális utat. Az útvonaltervezéssel kapcsolatban a terepnél alacsonyabbra helyezem a tervezést, így

nem kell attól tartanunk, hogy más helyekről kell földet venni. A vonalvezetés kialakításánál különböző kötöttségeket kellett figyelembe venni.

Az UT1 és UT2 hossz szelvényt készítettem, melyet 1:50 vertikális és 1:500 horizontális léptékkal rajzoltam meg, torzítva. A meglévő terep alapján dolgoztam, annak vonalvezetését vettem fel először. Az UT1-es kezdőpontja 101,40 mBf magasságban kapcsolódik a régi meglévő aszfaltúthoz. Az UT1-es végpontja 99,89 mBf magasságban kapcsolódik a régi meglévő aszfaltúthoz. Az UT2-es útvonal kezdőpontja 0+087.23 km-re kapcsolódik az UT1-hez és 103,67 mBf magasságban, az UT2-es végpontja 0+412.45 km-re kapcsolódik az UT1-hez és 105.51 mBf magasságban. Az UT1 és UT2 hossz-szelvények azt is jelzik, hogy hol lesznek csapadékakna elvezetők.

X.Közlekedési jelzőtáblák

A táblák elhelyezése az úton fontos és szükséges intézkedés annak érdekében, hogy a járművezetők megismerjék az út sajátos körülményeit a közlekedés biztonsága érdekében.

Az útvonalon a jelzőtáblák elhelyezésének biztosítani kell a következő elveket:

Egységes forma, méret és szimbólum

A táblákat jól látható helyen, nem takarva kell elhelyezni, és fényvisszaverőnek kell lenniük.

A helyszínek ésszerűnek kell lennie ahhoz, hogy a járművezetőt előzetesen értesítse.

e-UT 04.02.24 – Közúti jelzőtáblák

A-Veszélyt jelző táblák:



4. ábra

A-001

Veszélyes útanyarulat balra



5. ábra

A-002

Veszélyes útanyarulat jobbra

D-Utasítást adó jelző táblák:



6. ábra

D-004

Kötelező haladási irány
(egyenesen és balra)



7. Ábra

D-005

Kötelező haladási irány
(egyenesen és jobbra)



8. ábra

D-010

Kötelező haladási irány
(jobbra és balra)

E-Különleges szabályokat jelző táblák:



9. ábra

E-038

Kijelölt gyalogos átkelőhely



10. ábra

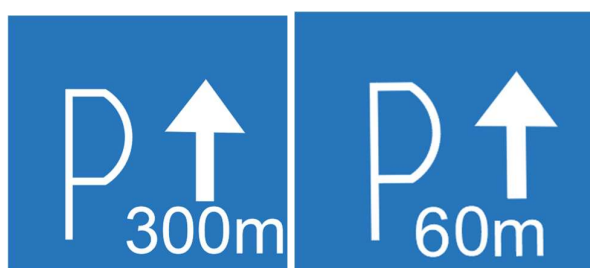
Kerékpáros átkelőhely



11. ábra

E-046

Várakozóhely



12. ábra

E-047

Várakozóhely előjelzése

B-Áthaladást szabályozó táblák



13. ábra

B-002

Elsőbbségadás kötelező

XI. Csapadék elvezetés

A csapadék elvezetésének számítását a $Q = \psi \cdot i \cdot A$ képlettel számítottam ki,

Ahol:

Q: mértékadó csúcs hozam(l/s)

ψ : a le folyási tényező, a lehullott csapadéknak a csatornába jutó hányadát kifejezőszám (0-1közé eső szám)

tető 0,80-0,90

burkolat 0,85-0,95

i: csapadék intenzitás(l/s,ha)

A: a rész vízgyűjtő területe (ha)

Minden különböző felépítésű területre kiszámoltam, hogy milyen vízhozammal jut le a csapadék a burkolatról. Részletesen kiszámolom a vízhozamot a csatlakozási pont előtt és után. Ezek után a pipelife weboldalán csőátmérőt választottam a méretező program segítségével.

Felosztás területekre: (14.ábra)

A1 VIP parkolói terület (lila színű) : $A1 = 220 \text{ m}^2 = 0,022 \text{ ha}$

A2 Személyparkolói terület (zöld színű): $A2 = 2300 \text{ m}^2 = 0,23 \text{ ha}$

A3 kis keréktároló (sárga színű): $A3 = 35 \text{ m}^2 = 0,0035 \text{ ha}$

A4 terület (Kék színű): Az UT2 út burkolat szakasz : 0+000 → 0+490 + Az UT1 út burkolat szakasz : 0+000 → 0+370 , $A_4 = 3480 \text{ m}^2 = 0,348 \text{ ha}$

A5 nagy keréktároló (barna színű): $A_5 = 71 \text{ m}^2 = 0,0071 \text{ ha}$

A6 terület (Piros színű): Az UT1 út burkolat szakasz : 0+090 → 0+370 ,

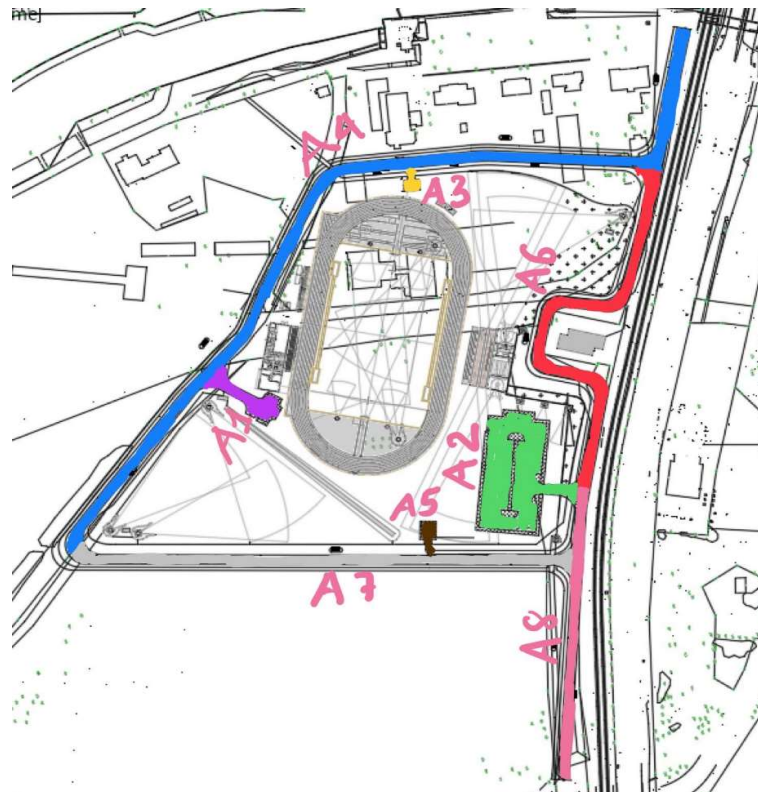
$$A_6 = 1680 \text{ m}^2 = 0,168 \text{ ha}$$

A7 terület (szürke színű): Az UT2 út burkolat szakasz : 0+490 → 0+790,01 ,

$$A_7 = 1800 \text{ m}^2 = 0,180 \text{ ha}$$

A8 terület (rózsaszín): Az UT1 út burkolat szakasz : 0+370 → 0+553,37 ,

$$A_8 = 1050 \text{ m}^2 = 0,105 \text{ ha}$$



14.ábra: Felosztás terület

XII. Akna méretek

Ø50 cm-es belső átmérővel, 10 cm falvastagsággal és 10 cm-es fenékvastagsággal készül. A magassága és cső átmérője változhat, melynek vízzáró csatlakozását a beépített csatlakozó idom biztosítja.

Homokos-kavics ágyazat vtg. 10 cm az erő elviseléséhez.

XIII. Összefoglalás

Az utak építése rendkívül fontos a Sportpályák üzemeltetése és fejlesztése során. A tervezési és elemzési folyamat során megtaláltam a megfelelő megoldást. A tervezésnek biztosítani kell a környezeti tényezőket, a mozgás kényelmét, a költségmegtakarítást és a közlekedésbiztonságot.

A szakdolgozat elkészítése lehetőséget ad arra, hogy megszerzett tudásomat a gyakorlatban is alkalmazzam, ezáltal további tapasztalatot és szaktudást szerezzek ezen a területen.

XIV. Adatok, Források

<https://www.e-epites.hu/e-kozmu>

<https://szabadosok.hu/>

<http://csepel.info/?p=71579>

<https://www.pipelife.hu/szolgalatasok/calculation-tools/colebrook-white-tool-pf.html>

<https://www.szikkasztó.hu/>

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

<https://www.google.com/maps/@47.4587399,19.0690951,570m/data=!3m1!1e3?entry=tu>

<https://www.leier.hu/hu/termek/leier-viznyelo-akna#B%C5%91vebben>

<https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a0400083.gkm>

doksi.net

<https://enbudapestem.hu/2023/01/23/robinson-hid-budapest>

SZÁMÍTÁS

Tartalom

I. Helyszínrajzi tisztaív számítása.....	20
II. Hossz-szelvényi ívek számítás.....	22
III. Útpálya szélesítés számítás.....	23
IV. Csapadék elvezetési számítás.....	24
V. Szikkasztó választás	30
VI. Földtömeg számítás	32

I. Helyszínrajzi tisztaív számítása

Tiszta íves számítási képletek:

A sarokpont (S) és a metsző pont közti távolság

(tanges-hossz): $T = \operatorname{tg}(\alpha/2) * R$

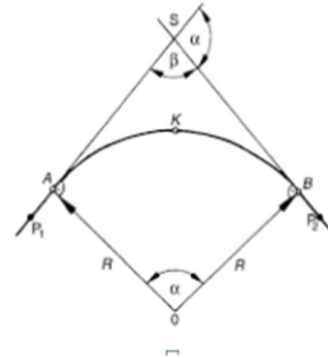
Tisztaív hossza: $lh = 2R\pi * (\alpha/360)$

IE : „A” pont szelvény száma:

$P1 \rightarrow A = (P1 \rightarrow S) - T$

IV : „B” pont szelvény száma: $B = A + lh$

„P2” pont szelvény száma: $P2 = B + (B \rightarrow P2)$



15. ábra

1. UT1

SP1: $R = 50 \text{ m}$, $\alpha = 3^\circ 55' 36''$

$$T = \operatorname{tg}(\alpha/2) * R = 1,71 \text{ m}$$

$$lh = 2R\pi * (\alpha/360) = 3,43 \text{ m}$$

$$IE = 128,38 - T = 126,67 \text{ m} \quad \rightarrow IE = 0 + 126,67$$

$$IV = IE + lh = 89,78 \text{ m} \quad \rightarrow IV = 0 + 130,10$$

SP2: $R = 12 \text{ m}$, $\alpha = 81^\circ 43' 14''$

$$T = \operatorname{tg}(\alpha/2) * R = 10,38 \text{ m}$$

$$lh = 2R\pi * (\alpha/360) = 17,12 \text{ m}$$

$$IE = 183,31 - T = 172,93 \text{ m} \quad \rightarrow IE = 0 + 172,93$$

$$IV = IE + lh = 190,05 \text{ m} \quad \rightarrow IV = 0 + 190,05$$

SP3: $R = 10 \text{ m}$, $\alpha = 84^\circ 54' 30''$

$$T = \operatorname{tg}(\alpha/2) * R = 9,14 \text{ m}$$

$$lh = 2R\pi * (\alpha/360) = 14,82 \text{ m}$$

$$IE = 222,83 - T = 213,39 \text{ m} \quad \rightarrow IE = 0 + 213,39$$

$$IV = IE + lh = 228,51 \text{ m} \quad \rightarrow IV = 0 + 228,51$$

SP4: $R = 10 \text{ m}$, $\alpha = 89^\circ 35' 49''$

$$T = \operatorname{tg}(\alpha/2) * R = 9,93 \text{ m}$$

$$lh = 2R\pi * (\alpha/360) = 15,64 \text{ m}$$

$$IE = 216,63 - T = 251,70 \text{ m} \quad \rightarrow IE = 0 + 251,70$$

$$IV = IE + lh = 267,34 \text{ m} \quad \rightarrow IV = 0 + 267,34$$

SP5: $R = 12 \text{ m}, \alpha = 87^\circ 52' 45''$

$$T = \operatorname{tg}(\alpha / 2) * R = 11,56 \text{ m}$$

$$lh = 2R\pi * (\alpha / 360) = 18,41 \text{ m}$$

$$IE = 300,54 - T = 288,98 \text{ m} \quad \rightarrow IE = 0 + 288,98$$

$$IV = IE + lh = 307,39 \text{ m} \quad \rightarrow IV = 0 + 307,39$$

SP6: $R = 50 \text{ m}, \alpha = 87^\circ 52' 45''$

$$T = \operatorname{tg}(\alpha / 2) * R = 2,86 \text{ m}$$

$$lh = 2R\pi * (\alpha / 360) = 5,71 \text{ m}$$

$$IE = 379,13 - T = 376,27 \text{ m} \quad \rightarrow IE = 0 + 376,27$$

$$IV = IE + lh = 381,98 \text{ m} \quad \rightarrow IV = 0 + 381,98$$

2. UT2

SP7: $R = 100 \text{ m}, \alpha = 8^\circ 24' 43''$

$$T = \operatorname{tg}(\alpha / 2) * R = 7,35 \text{ m}$$

$$lh = 2R\pi * (\alpha / 360) = 14,68 \text{ m}$$

$$IE = 104,50 - T = 97,15 \text{ m} \quad \rightarrow IE = 0 + 97,15$$

$$IV = IE + lh = 111,83 \text{ m} \quad \rightarrow IV = 0 + 111,83$$

SP8: $R = 25 \text{ m}, \alpha = 58^\circ 43' 15''$

$$T = \operatorname{tg}(\alpha / 2) * R = 14,06 \text{ m}$$

$$lh = 2R\pi * (\alpha / 360) = 25,62 \text{ m}$$

$$IE = 199,41 - T = 185,35 \text{ m} \quad \rightarrow IE = 0 + 185,35$$

$$IV = IE + lh = 210,97 \text{ m} \quad \rightarrow IV = 0 + 210,97$$

SP9: $R = 25 \text{ m}, \alpha = 3^\circ 56' 47''$

$$T = \operatorname{tg}(\alpha / 2) * R = 0,86 \text{ m}$$

$$lh = 2R\pi * (\alpha / 360) = 1,72 \text{ m}$$

$$IE = 285,68 - T = 284,82 \text{ m} \quad \rightarrow IE = 0 + 284,82$$

$$IV = IE + lh = 286,54 \text{ m} \quad \rightarrow IV = 0 + 286,54$$

SP10: $R = 100 \text{ m}, \alpha = 126^\circ 46' 04''$

$$T = \operatorname{tg}(\alpha / 2) * R = 23,95 \text{ m}$$

$$lh = 2R\pi * (\alpha / 360) = 26,55 \text{ m}$$

$$IE = 312,80 - T = 308,17 \text{ m} \quad \rightarrow IE = 0 + 308,17$$

$$IV = IE + lh = 317,33 \text{ m} \quad \rightarrow IV = 0 + 317,33$$

SP11: $R = 100 \text{ m}$, $\alpha = 5^\circ 39' 56''$

$$T = \operatorname{tg}(\alpha / 2) * R = 4,95 \text{ m}$$

$$lh = 2R\pi * (\alpha / 360) = 9,89 \text{ m}$$

$$IE = 367,75 - T = 362,80 \text{ m} \quad \rightarrow IE = 0 + 362,80$$

$$IV = IE + lh = 372,69 \text{ m} \quad \rightarrow IV = 0 + 372,69$$

SP6: $R = 12 \text{ m}$, $\alpha = 126^\circ 46' 04''$

$$T = \operatorname{tg}(\alpha / 2) * R = 23,95 \text{ m}$$

$$lh = 2R\pi * (\alpha / 360) = 26,55 \text{ m}$$

$$IE = 497,29 - T = 473,34 \text{ m} \quad \rightarrow IE = 0 + 473,34$$

$$IV = IE + lh = 499,89 \text{ m} \quad \rightarrow IV = 0 + 499,89$$

II. Hossz-szelvényi ívek számítás

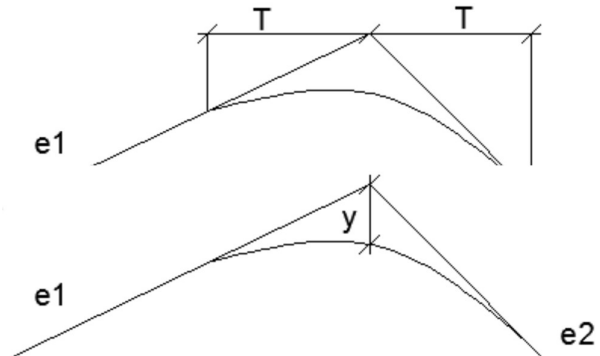
A lekerekítő ívek számításához 3 paramétert kell meghatározni, melyeket a következő képletekkel számítottam:

$$T = R * \Delta e / 200, \text{ ahol:}$$

$$T = \text{tangenshossz [m]}$$

$$R = \text{lekerekítő sugár [m]}$$

$$\Delta e = \text{eséskülönbség}$$



16. ábra

1. UT1

Sorszám	e ₁ (%)	e ₂ (%)	R(m)	y(m)	T(m)
1	+3,74	+1,24	300	0,023	3,747
2	+1,24	+0,19	1000	0,014	5,250
3	+0,19	-4,38	1000	0,261	22,849
4	-4,38	-6,69	300	0,020	3,483

1. táblázat: UT1 magassági vonalvezetés főbb adatai

2. UT2

Sorszám	e ₁ (%)	e ₂ (%)	R(m)	y(m)	T(m)
1	-2,56	+0,27	500	0,050	7,056

2	+0,27	+3,39	500	0,061	7,791
3	+3,39	+1,93	500	0,013	3,638
4	+1,93	-0,28	500	0,030	5,551
5	-0,28	+7,74	250	0,200	10,002
6	+7,74	-3,75	250	0,412	14,353
7	-3,75	+0,56	500	0,116	10,078

2. táblázat: UT2 magassági vonalvezetés főbb adatai

III. Útpálya szélesítés számítás

Útpálya-szélesítés számítási képletek:

$$R' = R - \Delta b_1$$

Ebből adódik a forgalmi sáv szélesítés nagysága

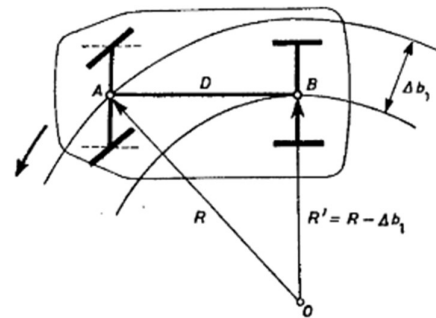
$$\Delta b_1 = R - \sqrt{R^2 - D^2}$$

Ahol:

D a tengelytáv, m

R a futási kör sugara, m

Δb_1 egy sáv szélesítése, m



17. ábra

1. UT1

Személygépkocsi: D = 4 m

SP1: R = 50 m

$$\Delta b_1 = R - \sqrt{R^2 - D^2} = 0,16 \text{ m}$$

SP2: R = 12 m

$$\Delta b_1 = R - \sqrt{R^2 - D^2} = 0,686 \text{ m}$$

SP3: R = 10 m

$$\Delta b_1 = R - \sqrt{R^2 - D^2} = 0,835 \text{ m}$$

SP4: R = 10 m

$$\Delta b_1 = R - \sqrt{R^2 - D^2} = 0,835 \text{ m}$$

SP5: R = 12 m

$$\Delta b_1 = R - \sqrt{R^2 - D^2} = 0,686 \text{ m}$$

SP6: $R = 50 \text{ m}$

$$\Delta b_1 = R - \sqrt{R^2 - D^2} = 0,16 \text{ m}$$

2. UT1

Személygépkocsi: $D = 4 \text{ m}$

SP7: $R = 100 \text{ m}$

$$\Delta b_1 = R - \sqrt{R^2 - D^2} = 0,08 \text{ m}$$

SP8: $R = 25 \text{ m}$

$$\Delta b_1 = R - \sqrt{R^2 - D^2} = 0,322 \text{ m}$$

SP9: $R = 25 \text{ m}$

$$\Delta b_1 = R - \sqrt{R^2 - D^2} = 0,322 \text{ m}$$

SP10: $R = 25 \text{ m}$

$$\Delta b_1 = R - \sqrt{R^2 - D^2} = 0,322 \text{ m}$$

SP11: $R = 100 \text{ m}$

$$\Delta b_1 = R - \sqrt{R^2 - D^2} = 0,08 \text{ m}$$

SP12: $R = 50 \text{ m}$

$$\Delta b_1 = R - \sqrt{R^2 - D^2} = 0,16 \text{ m}$$

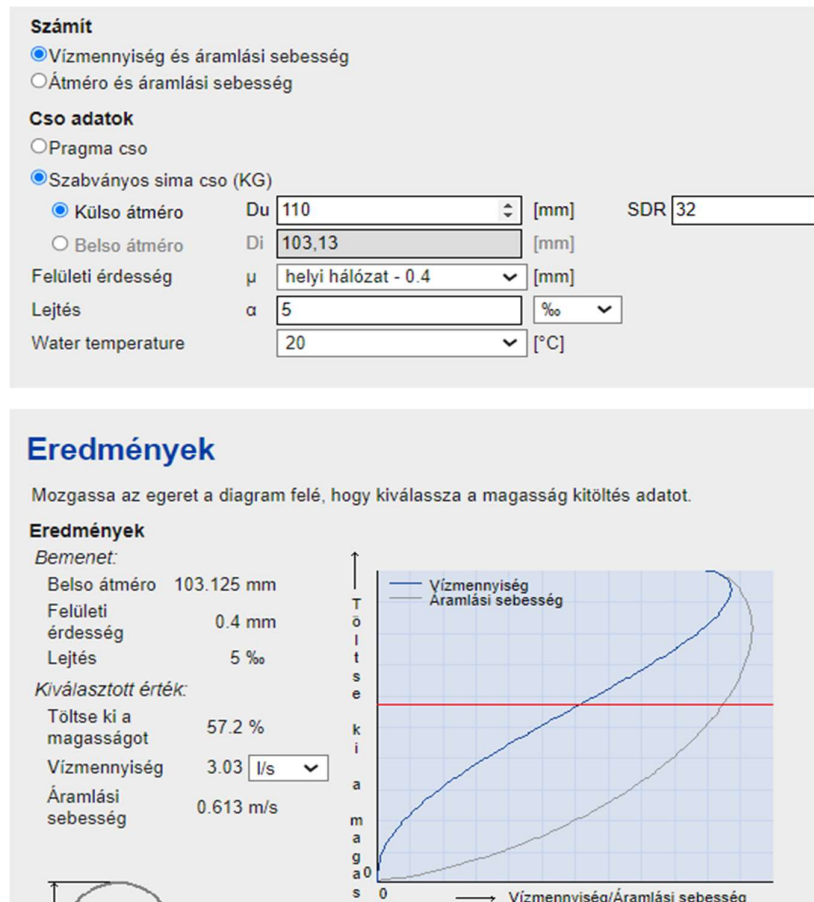
IV. Csapadék elvezetési számítás

Budapesten: $i = 152 \text{ l/s,ha}$

Burkolat: $\psi = 0,9$

A1 terület:

$$A1 = 0,022 \text{ ha} \quad \rightarrow \quad Q = \psi * i * A1 = 3,0 \text{ l/s}$$



18. ábra: Csőátméroló válsztás

Ezek után a pipelife eboldalán csőátmérolót választottunk a méretező program segítségével.
 Az általunk választott cső átmérolójét: KG-PVC DN160, lejtés 3‰.

A2 terület:

$$A2 = 0,23 \text{ ha} \quad \rightarrow \quad Q = \psi * i * A1 = 31,46 \text{ l/s}$$

Számít

☒ Vízmennyiség és áramlási sebesség

☐ Átmérol és áramlási sebesség

Cso adatok

☐ Pragma cso

☒ Szabványos sima cso (KG)

☒ Külső átmérol Du [mm] SDR

☐ Belső átmérol Di [mm]

Felületi érdesség μ [mm]

Lejtés α ‰

Water temperature [°C]

Eredmények

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

Eredmények

Bemenet:

Belső átmérol 234.375 mm

Felületi érdesség 0.4 mm

Lejtés 5 ‰

Kiválasztott érték:

Töltsse ki a magasságot 63.6 %

Vízmennyiség l/s

Áramlási sebesség 1.08 m/s

19. ábra: Csőátméroló válsztás

Ezek után a pipelife eboldalán csőátméroló válsztottunk a méretező program segítségével.

Az általunk válsztott cső átmérolójét: KG-PVC DN250, lejtés 5‰.

A3 terület:

$$A3 = 0,0035 \text{ ha} \rightarrow Q = \psi * i * A1 = 0,49 \text{ l/s}$$

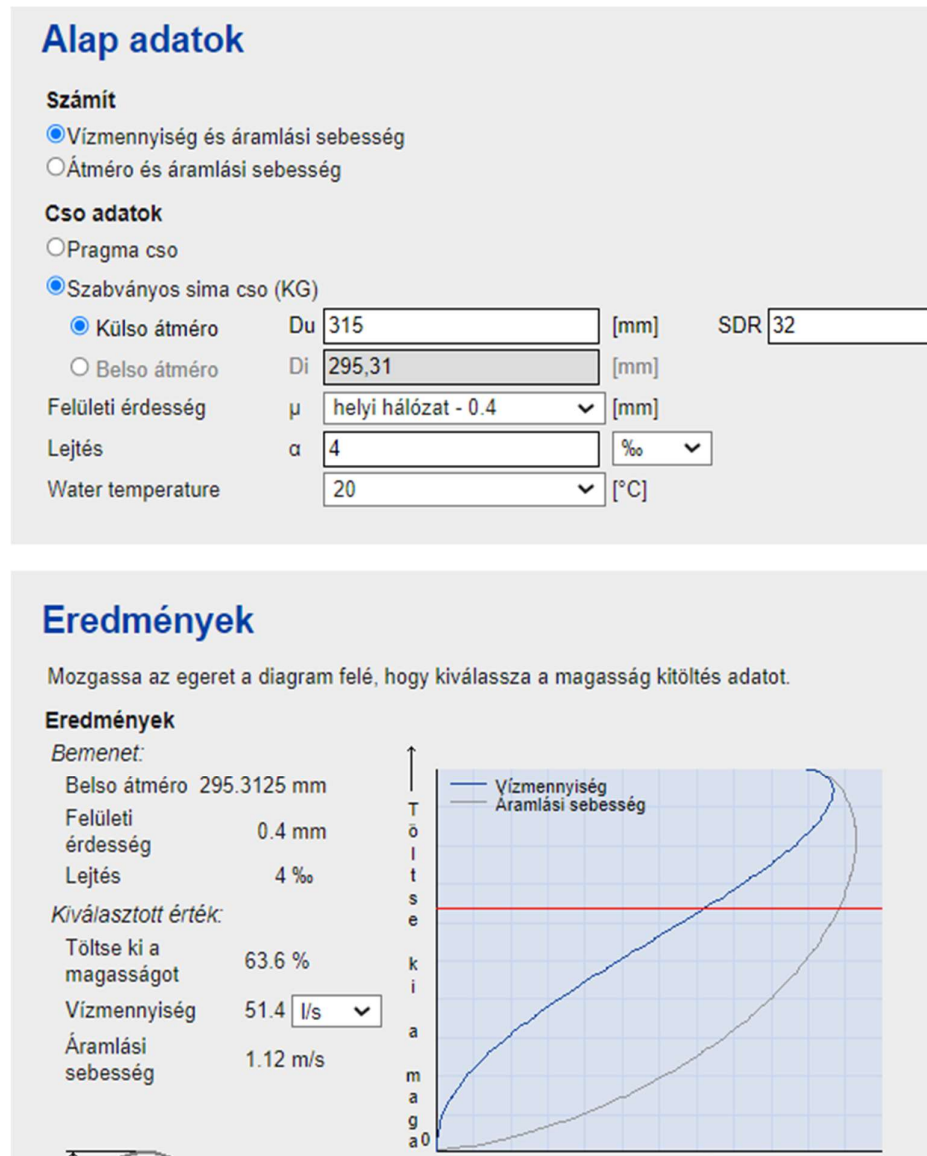
Az általunk válsztott cső átmérolójét: KG-PVC DN110, lejtés 5‰.

Ezek után a pipelife eboldalán csőátméroló válsztottunk a méretező program segítségével.

Az általunk válsztott cső átmérolójét: KG-PVC DN110, lejtés 5‰.

A4 terület:

$$A4 = 0,348 \text{ ha} \rightarrow Q = \psi * i * (A4 + A3 + A1) = 51,09 \text{ l/s}$$



20. ábra: Csőátmérő válsztás

Ezek után a pipelife eboldalán csőátmérőt választottunk a méretező program segítségével. Az általunk választott cső átmérőjét: KG-PVC DN315, lejtés 4‰.

A5 terület:

$$A5 = 0,0013 \text{ ha} \rightarrow Q = \psi * i * A1 = 1,0 \text{ l/s}$$

Az általunk választott cső átmérőjét: KG-PVC DN110, lejtés 5‰.

A6 terület:

$$A6 = 0,168 \text{ ha} \rightarrow Q = \psi * i * A1 = 22,98 \text{ l/s}$$

Számít

☒ Vízmennyiség és áramlási sebesség
☐ Átmérol és áramlási sebesség

Cso adatok

☐ Pragma cso
☒ Szabványos sima cso (KG)

☒ Külső átmérol Du 250 [mm] SDR 32
☐ Belső átmérol Di 234,38 [mm]

Felületi érdesség μ helyi hálózat - 0.4 [mm]

Lejtés α 3 ‰

Water temperature 20 [°C]

Eredmények

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

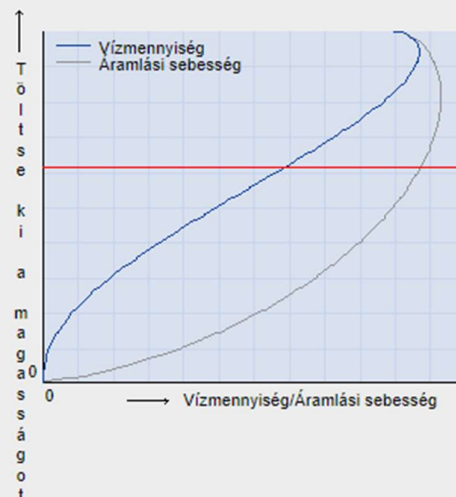
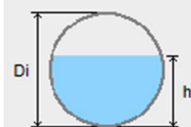
Eredmények

Bemenet:

Belső átmérol 234.375 mm
 Felületi érdesség 0.4 mm
 Lejtés 3 ‰

Kiválasztott érték:

Tölts ki a magasságot 61.6 %
 Vízmennyiség 23.0 l/s
 Áramlási sebesség 0.825 m/s



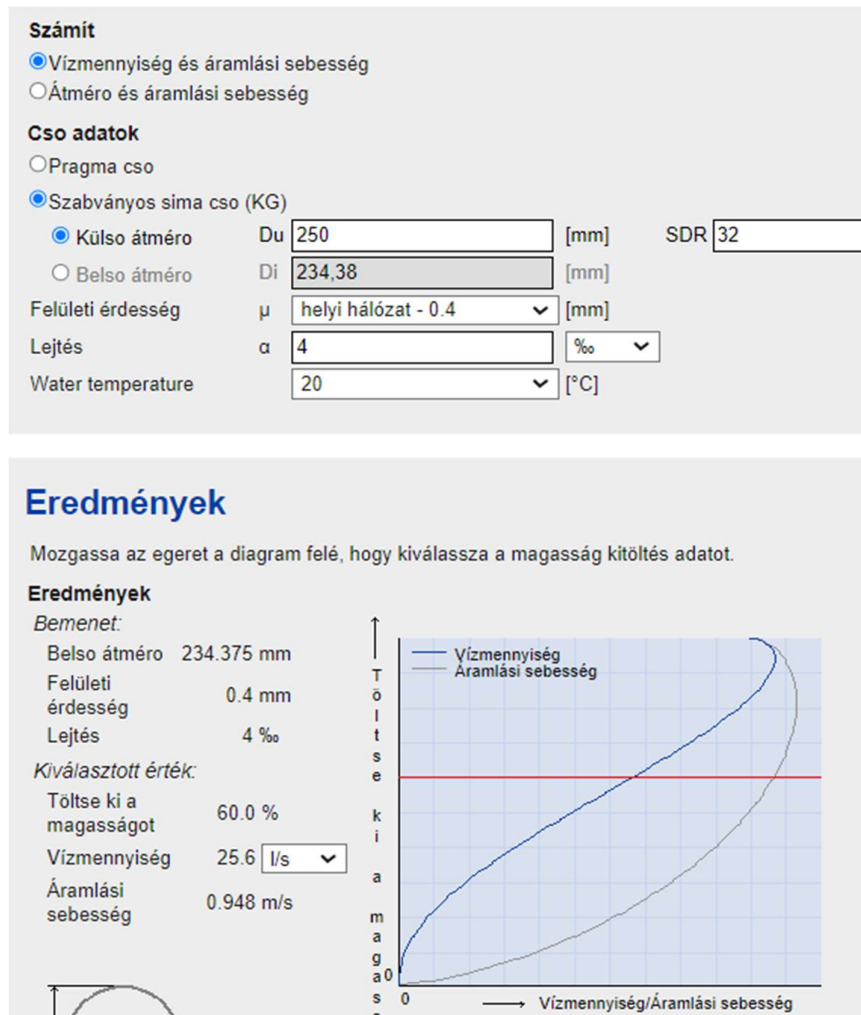
21. ábra: Csőátméroló válsztás

Ezek után a pipelife eboldalán csőátméroló válsztottunk a méretező program segítségével.

Az általunk válsztott cső átmérolójét: KG-PVC DN250, lejtés 3‰.

A7 terület:

$$A7 = 0,180 \text{ ha} \quad \rightarrow \quad Q = \psi * i * (A7 + A5) = 25,62 \text{ l/s}$$



22. ábra: Csőátméroló válsztás

Ezek után a pipelife eboldalán csőátmérolót válsztottunk a méretező program segítségével.

Az általunk válsztott cső átmérolójét: KG-PVC DN250, lejtés 4‰.

A8 terület:

$$A8 = 0,105 \text{ ha} \quad \rightarrow \quad Q = \psi * i * (A8 + A7 + A2 + A5 + A6) = 94,41 \text{ l/s}$$

Számít

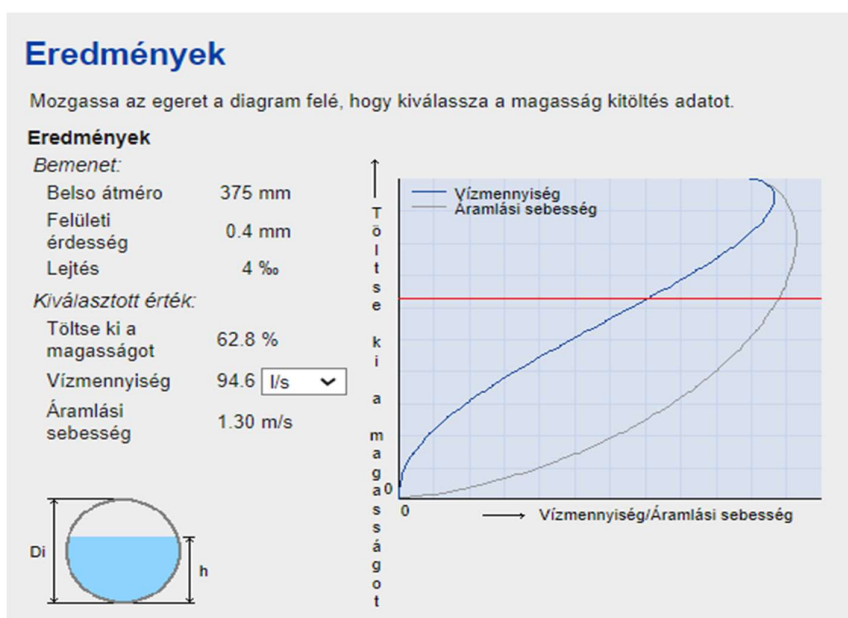
☒ Vízmennyiség és áramlási sebesség
☐ Átmérok és áramlási sebesség

Cso adatok

☐ Pragma cso
☒ Szabványos sima cso (KG)

☒ Külső átmérok Du 400 [mm] SDR 32
☐ Belső átmérok Di 375,00 [mm]

Felületi érdesség μ helyi hálózat - 0.4 [mm]
 Lejtés α 4 ‰
 Water temperature 20 [°C]



23. ábra: Csőátmérok válsztás

Ezek után a pipelife eboldalán csőátmérok választottunk a méretező program segítségével.

Az általunk választott cső átmérokjét: KG-PVC DN400, lejtés 4‰.

V.Szikkasztó válsztás

2db szikkasztót kell használni

1.Szikkasztó:

$$A1+A3+A4 = 220 + 35 + 3480 = 3735 \text{ m}^2$$

A szikkasztó.hu weboldal méretező eszközével megfelelő méretű Aquacell szikkasztót válsztottam. Amely 11x5x1,2 méter méretű.

Szikkasztó/tározó blokk adatai:

Anyaga: PP

Tömege: 8,5 kg

Méretei: 500×1000×400 mm

Úrtartalma: 200 l

Felület adatok	
Tetőfelület	0 m ²
Egyéb felület	3735 m ²
Összes felület	3735 m ²
Helyszín és talajviszonyok	
Talaj típus	Közepes homok
Helyszín (megye)	Budapest
Szikkasztó adatok	
A szikkasztó ajánlott mérete szikkasztóblokk esetén	61.4 m ³
Szikkasztóblokk (200liter) darabszám	307 db
Az ajánlott méret kavicsos szikkasztó esetén	184.2 m ³

24. ábra: Szikkasztó választás

2. Szikkasztó:

$$A2+A5+A6+A7+A8 = 2300 + 71 + 1680 + 1800 + 1050 = 6901 \text{ m}^2$$

A szikkasztó.hu weboldal méretező eszközével megfelelő méretű Aquacell szikkasztót választottam. Amely 19x5x1,2 méter méretű.

Szikkasztó/tározó blokk adatai:

Anyaga: PP

Tömege: 8,5 kg

Méretei: 500×1000×400 mm

Úrtartalma: 200 l

Felület adatok	
Tetőfelület	0 m ²
Egyéb felület	6901 m ²
Összes felület	6901 m ²
Helyszín és talajviszonyok	
Talaj típus	Közepes homok
Helyszín (megye)	Budapest
Szikkasztó adatok	
A szikkasztó ajánlott mérete szikkasztóblokk esetén	113.6 m ³
Szikkasztóblokk (200liter) darabszám	568 db
Az ajánlott méret kavicsos szikkasztó esetén	340.8 m ³

25. ábra: Szikkasztó választás

VI. Földtömeg számítás

UT1											
Szelvények	Távolság		Szelvényterület				Köbtartalom		Elosztás		
	Szelvénytől szelvényig	Fél távolság	Egyenként		Együtt		Töltés	Bevágás	Szelvényben felhasználható	Hiány	Felesleg
			Töltés	Bevágás	Töltés	Bevágás					
	m		m²				m³				
0+000.00	20.00	10.00	0.73	3.11	0.73	12.52	7.30	125.20	7.30	0.00	117.90
0+020.00			0.00	9.41							
	20.00	10.00			0.00	14.40	0.00	144.00	0.00	0.00	144.00
0+040.00	20.00	10.00	0.00	4.99	0.00	9.16	0.00	91.60	0.00	0.00	91.60
0+060.00	20.00	10.00	0.00	4.17	0.00	10.04	0.00	100.40	0.00	0.00	100.40
0+080.00	20.00	10.00	0.00	5.87	0.00	11.63	0.00	42.04	0.00	0.00	42.04
0+087.23	7.23	3.62	0.00	5.76	0.00	11.63	0.00	42.04	0.00	0.00	42.04
0+100.00	12.77	6.39	0.00	7.04	0.00	12.80	0.00	81.73	0.00	0.00	81.73

	20.00	10.00			0.00	14.88	0.00	148.80	0.00	0.00	148.80
0+120.00			0.00	7.84							
	6.67	3.34			0.00	14.55	0.00	48.52	0.00	0.00	48.52
0+126.67			0.00	6.71							
	1.71	0.85			0.00	12.96	0.00	11.08	0.00	0.00	11.08
0+128.38			0.00	6.25							
	1.72	0.86			0.00	12.13	0.00	10.43	0.00	0.00	10.43
0+130.10			0.00	5.88							
	9.90	4.95			0.00	11.72	0.00	58.01	0.00	0.00	58.01
0+140.00			0.00	5.84							
	20.00	10.00			0.00	14.19	0.00	141.90	0.00	0.00	141.90
0+160.00			0.00	8.35							
	12.93	6.47			0.00	16.15	0.00	104.41	0.00	0.00	104.41
0+172.93			0.00	7.80							
	7.07	3.54			0.00	14.44	0.00	51.05	0.00	0.00	51.05
0+180.00			0.00	6.64							
	1.49	0.75			0.00	13.14	0.00	9.79	0.00	0.00	9.79
0+181.49			0.00	6.50							
	8.56	4.28			0.00	11.09	0.00	47.47	0.00	0.00	47.47
0+190.05			0.00	4.59							
	9.95	4.97			0.00	9.55	0.00	47.51	0.00	0.00	47.51
0+200.00			0.00	4.96							
	11.85	5.93			0.00	10.43	0.00	61.80	0.00	0.00	61.80
0+211.85			0.00	5.47							
	8.15	4.08			0.00	10.33	0.00	42.09	0.00	0.00	42.09
0+220.00			0.00	4.86							
	0.74	0.37			0.00	9.71	0.00	3.59	0.00	0.00	3.59
0+220.74			0.00	4.85							
	8.89	4.44			0.00	10.75	0.00	47.78	0.00	0.00	47.78

0+229.63			0.00	5.90							
	10.37	5.19			0.00	8.43	0.00	43.71	0.00	0.00	43.71
0+240.00			0.00	2.53							
	11.70	5.85			0.00	3.75	0.00	21.94	0.00	0.00	21.94
0+251.70			0.00	1.22							
	7.82	3.91			0.00	2.04	0.00	7.98	0.00	0.00	7.98
0+259.52			0.00	0.82							
	0.48	0.24			0.00	1.74	0.00	0.42	0.00	0.00	0.42
0+260.00			0.00	0.92							
	7.34	3.67			0.00	2.53	0.00	9.29	0.00	0.00	9.29
0+267.34			0.00	1.61							
	12.66	6.33			0.00	3.46	0.00	21.90	0.00	0.00	21.90
0+280.00			0.00	1.85							
	8.98	4.49			0.00	3.48	0.00	15.63	0.00	0.00	15.63
0+288.98			0.00	1.63							
	9.20	4.60			0.00	3.52	0.00	16.19	0.00	0.00	16.19
0+298.18			0.00	1.89							
	1.82	0.91			0.00	3.95	0.00	3.59	0.00	0.00	3.59
0+300.00			0.00	2.06							
	7.38	3.69			0.00	4.18	0.00	15.42	0.00	0.00	15.42
0+307.38			0.00	2.12							
	12.62	6.31			0.00	6.49	0.00	40.95	0.00	0.00	40.95
0+320.00			0.00	4.37							
	20.00	10.00			0.00	7.53	0.00	75.30	0.00	0.00	75.30
0+340.00			0.00	3.16							
	20.00	10.00			0.00	9.24	0.00	92.40	0.00	0.00	92.40
0+360.00			0.00	6.08							
	16.27	8.13			0.00	11.58	0.00	94.20	0.00	0.00	94.20
0+376.27			0.00	5.50							
	2.86	1.43			0.00	10.81	0.00	15.46	0.00	0.00	15.46

0+379.13			0.00	5.31							
	0.87	0.44			0.00	10.49	0.00	4.56	0.00	0.00	4.56
0+380.00			0.00	5.18							
	1.99	1.00			0.00	9.64	0.00	9.59	0.00	0.00	9.59
0+381.99			0.00	4.46							
	18.01	9.01			0.00	8.82	0.00	79.42	0.00	0.00	79.42
0+400.00			0.00	4.36							
	12.44	6.22			0.00	8.19	0.00	50.94	0.00	0.00	50.94
0+412.44			0.00	3.83							
	7.56	3.78			0.00	8.44	0.00	31.90	0.00	0.00	31.90
0+420.00			0.00	4.61							
	20.00	10.00			0.00	7.85	0.00	78.50	0.00	0.00	78.50
0+440.00			0.00	3.24							
	20.00	10.00			0.00	8.67	0.00	86.70	0.00	0.00	86.70
0+460.00			0.00	5.43							
	20.00	10.00			0.00	12.05	0.00	120.50	0.00	0.00	120.50
0+480.00			0.00	6.62							
	20.00	10.00			0.00	12.90	0.00	129.00	0.00	0.00	129.00
0+500.00			0.00	6.28							
	20.00	10.00			0.00	11.77	0.00	117.70	0.00	0.00	117.70
0+520.00			0.00	5.49							
	20.00	10.00			0.00	13.18	0.00	131.80	0.00	0.00	131.80
0+540.00			0.00	7.69							
	13.37	6.69			0.00	10.93	0.00	73.07	0.00	0.00	73.07
0+553.37			0.00	3.24							
					1-es út összesen: 7.30 2807.28 7.30 0.00 2799.98						

3. táblázat: UT1 földtömegszámítás

UT2											
Szelvények	Távolság		Szelvényterület				Köbtartalom		Elosztás		
	Szelvénytől szelvényig	Fél távolság	Egyenként		Együtt		Töltés	Bevágás	Szelvényben felhasználható	Hiány	Felesleg
			Töltés	Bevágás	Töltés	Bevágás					
	m		m²				m³				
0+000.00	20.00	10.00	0.00	5.41	2.56	5.41	25.60	54.10	25.60	0.00	28.50
0+020.00			2.56	0.00							
0+040.00	20.00	10.00	0.38	0.13	2.94	0.13	29.40	1.30	1.30	28.10	0.00
	0+060.00	20.00									
0+080.00	20.00	10.00	1.17	0.00	1.17	4.41	11.70	44.10	11.70	0.00	32.40
	17.15	8.58	0.00	4.41	0.00	8.56	0.00	73.40	0.00	0.00	73.40
0+097.15	2.85	1.43	0.00	4.15	0.00	8.27	0.00	11.78	0.00	0.00	11.78
0+100.00			0.00	4.12	0.00	8.20	0.00	18.41	0.00	0.00	18.41
0+104.49	4.49	2.25	0.00	4.08	0.00	8.07	0.00	29.62	0.00	0.00	29.62
0+111.83	7.34	3.67	0.00	3.99	0.00	8.07	0.00	29.62	0.00	0.00	29.62

	8.17	4.09			0.00	7.89	0.00	32.23	0.00	0.00	32.23
0+120.00	20.00	10.00	0.00	3.90	0.00	11.84	0.00	118.40	0.00	0.00	118.40
0+140.00	20.00	10.00	0.00	7.94	0.00	9.77	0.00	97.70	0.00	0.00	97.70
0+160.00	20.00	10.00	0.00	1.83	1.41	1.83	14.10	18.30	14.10	0.00	4.20
0+180.00	5.35	2.68	1.41	0.00	3.98	0.00	10.65	0.00	0.00	10.65	0.00
0+185.35	12.81	6.41	2.57	0.00	2.57	7.70	16.46	49.32	16.46	0.00	32.86
0+198.16	1.84	0.92	0.00	7.70	0.00	15.69	0.00	14.43	0.00	0.00	14.43
0+200.00	10.97	5.49	0.00	7.99	0.00	15.65	0.00	85.84	0.00	0.00	85.84
0+210.97	9.03	4.52	0.00	7.66	0.00	11.15	0.00	50.34	0.00	0.00	50.34
0+220.00	20.00	10.00	0.00	3.49	0.00	8.24	0.00	82.40	0.00	0.00	82.40
0+240.00	20.00	10.00	0.00	4.75	0.00	9.88	0.00	98.80	0.00	0.00	98.80
0+260.00	20.00	10.00	0.00	5.13	0.69	6.16	6.90	61.60	6.90	0.00	54.70
0+280.00	4.82	2.41	0.69	1.03	1.07	2.07	2.58	4.99	2.58	0.00	2.41
0+284.82	0.86	0.43	0.38	1.04	1.13	2.00	0.49	0.86	0.49	0.00	0.37
0+285.68	0.86	0.43	0.75	0.96	1.48	1.78	0.64	0.77	0.64	0.00	0.13
0+286.54			0.73	0.82							

	13.46	6.73			0.90	1.05	6.06	7.07	6.06	0.00	1.01
0+300.00			0.17	0.23							
	8.17	4.09			0.17	2.37	0.69	9.68	0.69	0.00	8.99
0+308.17			0.00	2.14							
	4.59	2.29			0.00	4.75	0.00	10.90	0.00	0.00	10.90
0+312.76			0.00	2.61							
	4.58	2.29			0.00	4.72	0.00	10.81	0.00	0.00	10.81
0+317.34			0.00	2.11							
	2.66	1.33			0.00	3.95	0.00	5.25	0.00	0.00	5.25
0+320.00			0.00	1.84							
	20.00	10.00			0.00	4.40	0.00	44.00	0.00	0.00	44.00
0+340.00			0.00	2.56							
	20.00	10.00			0.00	5.92	0.00	59.20	0.00	0.00	59.20
0+360.00			0.00	3.36							
	2.80	1.40			0.00	6.59	0.00	9.23	0.00	0.00	9.23
0+362.80			0.00	3.23							
	4.95	2.47			0.00	6.44	0.00	15.94	0.00	0.00	15.94
0+367.75			0.00	3.21							
	4.94	2.47			0.00	6.78	0.00	16.75	0.00	0.00	16.75
0+372.69			0.00	3.57							
	7.31	3.66			0.00	7.52	0.00	27.49	0.00	0.00	27.49
0+380.00			0.00	3.95							
	20.00	10.00			0.00	8.03	0.00	80.30	0.00	0.00	80.30
0+400.00			0.00	4.08							
	20.00	10.00			0.00	8.70	0.00	87.00	0.00	0.00	87.00
0+420.00			0.00	4.62							
	20.00	10.00			0.00	9.16	0.00	91.60	0.00	0.00	91.60
0+440.00			0.00	4.54							
	20.00	10.00			0.00	8.95	0.00	89.50	0.00	0.00	89.50
0+460.00			0.00	4.41							

	13.34	6.67			0.00	9.08	0.00	60.56	0.00	0.00	60.56
0+473.34			0.00	4.67							
	6.66	3.33			0.00	9.58	0.00	31.90	0.00	0.00	31.90
0+480.00			0.00	4.91							
	6.61	3.31			0.00	9.03	0.00	29.84	0.00	0.00	29.84
0+486.61			0.00	4.12							
	13.28	6.64			0.00	6.79	0.00	45.09	0.00	0.00	45.09
0+499.89			0.00	2.67							
	0.11	0.06			0.00	5.31	0.00	0.29	0.00	0.00	0.29
0+500.00			0.00	2.64							
	20.00	10.00			0.43	3.55	4.30	35.50	4.30	0.00	31.20
0+520.00			0.43	0.91							
	20.00	10.00			0.43	7.78	4.30	77.80	4.30	0.00	73.50
0+540.00			0.00	6.87							
	20.00	10.00			0.04	7.70	0.40	77.00	0.40	0.00	76.60
0+560.00			0.04	0.83							
	20.00	10.00			0.04	5.84	0.40	58.40	0.40	0.00	58.00
0+580.00			0.00	5.01							
	20.00	10.00			0.00	9.64	0.00	96.40	0.00	0.00	96.40
0+600.00			0.00	4.63							
	20.00	10.00			0.00	8.89	0.00	88.90	0.00	0.00	88.90
0+620.00			0.00	4.26							
	20.00	10.00			0.00	8.14	0.00	81.40	0.00	0.00	81.40
0+640.00			0.00	3.88							
	20.00	10.00			0.00	7.39	0.00	73.90	0.00	0.00	73.90
0+660.00			0.00	3.51							
	20.00	10.00			0.00	5.77	0.00	57.70	0.00	0.00	57.70
0+680.00			0.00	2.26							
	20.00	10.00			0.00	5.43	0.00	54.30	0.00	0.00	54.30
0+700.00			0.00	3.17							

	20.00	10.00			0.00	4.88	0.00	48.80	0.00	0.00	48.80
0+720.00			0.00	1.71							
	20.00	10.00			0.00	4.30	0.00	43.00	0.00	0.00	43.00
0+740.00			0.00	2.59							
	20.00	10.00			0.00	3.13	0.00	31.30	0.00	0.00	31.30
0+760.00			0.00	0.54							
	20.00	10.00			0.00	1.97	0.00	19.70	0.00	0.00	19.70
0+780.00			0.00	1.43							
	10.01	5.01			0.00	4.76	0.00	23.82	0.00	0.00	23.82
0+790.01			0.00	3.33							
					2-es út összesen:	150.16	2550.31	97.21	52.95	2453.10	

4. táblázat: UT2 földtömegszámítás

Bevágásból	
Töltésbe	Depóniába
m ³	
52.95	5200.13

5. táblázat: Földtömegszámítás eredménye