

SZAKDOLGOZAT

Jaszak András József
2015

Budapest III. kerület, Pacsirtamező utca –
Nagyszombat utca – Lajos utca
csomópont korszerűsítésének
tanulmányterve

Készítette: Jaszak András József

Belső konzulens: Dr. Macsinka Klára

Egyetemi docens

Infrastruktúramérnöki Szakcsoport-vezető

Külső konzulens: Béki Gergő

Útfelújítási osztályvezető

BKK Közút Zrt. Útfelújítási osztály



Részletes feladatkiírás

Jaszak András József

Nappali Építőmérnök
hallgató részére

Budapest, III. kerület, Pacsirtamező utca-Nagyszombat utca-Lajos utca csomópont
korszerűsítésének tanulmányterve

című szakdolgozatához

Bevezetés, a téma ismertetése

A tervezési terület és környezetének bemutatása

A csomópont forgalomtechnikai elemzése, konfliktusok

A csomópont korszerűsítésének tanulmányterve

Összefoglalás, általános javaslatok

Beadandó munkarészek

Műszaki leírás

Átnézeti helyszínrajz

Útépítési helyszínrajz

M = 1:500

Burkolatfelületek helyszínrajza

M = 1:1000

Forgalomtechnikai helyszínrajz

M = 1:500

Mintakeresztmetszelvények

M = 1:100

Budapest, 2015. május 21.


Dr. Macsinka Klára
belső konzulens

Tartalomjegyzék

- 1. Téma ismertetése 3**
- 2. Tervezési terület bemutatása..... 3**
 - 2.1 Területfelhasználási funkciók 4**
 - 2.2 Közúthálózat..... 5**
 - 2.3 Parkolás..... 6**
 - 2.4 Gyalogos és kerékpáros forgalom 6**
 - 2.5 Közösségi közlekedés..... 7**
 - 2.6 Közművek:..... 9**
- 3. Konfliktusok a csomópontban és környékén 9**
- 4. Tervezett megoldás..... 11**
 - 4.1 Előnyei..... 12**
 - 4.2 Hátrányok..... 13**
 - 4.3 A turbó körforgalom szerkesztési sajátosságai..... 14**
 - 4.4 A körforgalmak történelme 15**
 - 4.5 Külföldi példák..... 16**
 - 4.6 Hazai példák 17**
 - 4.7 Tervezési fázisok, változatok, felmerült problémák 19**
 - 4.8 A körforgalom által befolyásolt területek 21**
- 5. Szabványok, hivatkozások, források, felhasznált irodalom..... 22**

1. Téma ismertetése

Szakdolgozatom témája a Budapest, III. kerület, Nagyszombat utca – Lajos utca – Pacsirtamező utca nagy forgalmú csomópontjának az elemzése, felújítása és konfliktusainak megoldása.

Azért választottam ezt a témát és területet, mert már régóta érdekel a III. kerület, Óbuda fejlődése, fejlesztetősége, és nap, mint nap erre járok. Már korábbi tanulmányaim során is foglalkoztam ezzel a területtel, de akkor, ismeretek hiányában csak érintőlegesen tudtam a témában tevékenykedni és ez a terület erősen terhelt forgalommal, gyalogosok, kerékpárosok közlekednek itt. A buszforgalom is igen jelentős és sok konfliktushelyzet is kialakul, melyek a későbbiekben kerülnek részletesebb bemutatásra.

2. Tervezési terület bemutatása

A vizsgált terület Budapest III. kerületében található, Óbuda szélén. Ebbe a csomópontba fut be az Északról érkező 11-es főút (Szentendrei út) forgalmának, az Árpád híd keletről érkező forgalmának és az észak-nyugati irányból jövő 10-es főút (Vörösvári út) forgalmának egy része a Pacsirtamező utca közvetítésével. Már a Pacsirtamező utcán is szokott torlódás keletkezni a Tímár utcáig, ugyanis a forgalom sávcsökkenés miatt lelassul. A közelmúltban két környező, becsatlakozó utcát is egyirányúsítottak illetve elzártak a forgalom elől, ezzel még inkább fokozva a Lajos utca és ezáltal a csomópont terheltségét.

A kereszteződés közvetlen közelében található egy római kori műemlék az Aquincumi katonai amfiteátrum mely sok látogatók vonz. Nem sokkal messzebb két közoktatási intézmény is megtalálható, az Árpád Gimnázium és az Óbudai Egyetem.

Az itt található kerékpáros útvonal felfűzi Óbuda és Újlak városrész lakóterületeit és oktatási intézményeit, az Amfiteátrum illetve a Nagyszombat utca mentén csatlakozik a Duna menti kerékpárúthoz.



Ezekből következnek a nagy gyalogos- és kerékpárosforgalmi igény és a megnövekedett gépjárműforgalom miatt kialakuló konfliktusok, mivel a területen 8 útkeresztezési pont, 7 gyalogos átkelőhely és 2 kerékpáros átvezetés található.

2.1 Területfelhasználási funkciók

A terület ezen részén jelentős számú kereskedelmi, irodai és szórakoztatási funkciót ellátó létesítmény található melyeket vegyes használatú gazdasági épületek és 4-10 emeletes, nagy lakósűrűségű lakóházak fognak közre, illetve egy harminc és egy százötven férőhelyes murvás parkoló. (1. ábra)



1. ábra - Területfelhasználás

A Szőlő és Zápor utca sarkán található az Árpád Gimnázium, Óbuda első középiskolája, mely 1902 őszén kezdte meg működését és máig több száz diák látogatja. Úgy-szintén egy közoktatási intézmény található majd száz méterre a Bécsi út 94 szám alatt, az Óbudai Egyetem – Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kara amit 1901-ben alapítottak, akkor még Magyar Királyi Állami Mechanikai és Óriásipari Szakiskola néven. Az évtizedek során folyamatosan bővült az intézmény és vele együtt épület is. Mára több száz diák fordul meg itt naponta és még egy kollégium is helyet kapott az épületegyüttesben mely tovább növeli a gyalogosforgalmi igényeket.

A Duna mentén fut Budapest legforgalmasabb elővárosi vasútvonala a H5-ös hév, a Batthyány tér és Szentendre között, melynek két közeli megállója is van (kb. 450 méterre), a Szépvölgyi út és a Tímár utca mellett.

A közelmúltban három érintett utcát is felújítottak. A Dereglye utcát, a Galagonya utcát és a Bokor utcát vegyes használatúvá tették. A Dereglye utcát ráadásul a Bécsi út felé le is zárták.

2.2 Közúthálózat

A helyi úthálózat részletes bemutatása:

Név	Kategória	Burkolat	Forgalmi sávok száma	Burkolat-szélesség	Járda
11-es főút Szentendrei út	B.III.a.C.	aszfalt	8		van
10-es főút Vörösvári út	B.III.a.C.	aszfalt	8		van
Pacsirtamező utca Dévai B. M. tértől délre Viador utcától délre	B.III.b.C	aszfalt	5 + 2 Busz 4 + 1 Busz 4	20,0 m 15,5 m 12,0 m	van
Nagyszombat utca	B.IV.b.C	aszfalt	4	18,6 m	van
Lajos utca	B.III.b.C	aszfalt	4 (Kolosy térnél 5)	14,0 m	van
Bécsi út	B.IV.b.C	nagykockakő	1 ideiglenesen, Szépvölgyi út felé	3,5 m	van
Szépvölgyi út	B.IV.b.C	aszfalt	3	12,5 m	van
Árpád fejedelem útja	B.IV.b.C	aszfalt	2	10,0 m	van
Bokor utca	B.V.c.D	nagykockakő	1	7,0 m	van
Galagonya utca	B.V.d.D	nagykockakő	1	6,0 m	van
Dereglye utca	B.V.c.D	nagykockakő	1	6,0 m	van
Evező utca	B.V.c.D	aszfalt	1	7,0 m	van

Forgalmi adatok

sor- szám	utca neve / szakaszhatár	átlagos napi forgalom jelenlegi egységjármű / nap
1	Nagyszombat u. (Bécsi út – Lajos u.)	18 000
2	Bécsi út (Nagyszombat u. – Szépvölgyi út)	17 000
3	Lajos u. (Nagyszombat u. – Szépvölgyi út)	52 000
4	Szépvölgyi út (Bécsi út – Lajos u.)	20 000

Forrás: Budapesti forgalmi és levegőtisztasági modell 2007

2.3 Parkolás

A parkolási lehetőségek nagy hányadát a parkolósávok teszik ki közel 600 férőhellyel. Ezek közül párhuzamosak a Bécsi úton, a Pacsirtamező utca páratlan oldalán, a Nagyszombat utca egyirányú részének mindkét oldalán, a Bokor utcában, a Dereglye utcában, a Viador utcában, a Galagonya utca 3-5 között és a Bécsi úton találhatók. Merőleges parkoló állások vannak jelenleg a Galagonya utca 1-3 között és a Lajos utca 73-105 között. A parkolósávokon felül található a területen két murvás parkoló, összesen 180 férőhellyel.

2.4 Gyalogos és kerékpáros forgalom

Napközben a gyalogosforgalom főként a Nagyszombat utcában található buszmegállókba érkező buszokról érkezik, illetve a környező lakóépületekből és főként az Árpád Gimnázium, Óbudai Egyetem Villamosmérnöki Kara felé és az irodaépületek orientálódik, de számottevő ember látogatja az Amfiteátrumot is (kifejezetten rendezvények idején). Koradélután a szolgáltató és kereskedelmi létesítmények generálják a legtöbb gyalogosforgalmat. A késő délutáni és az esti órákban a környék szórakoztató létesítményei, kávézó, éttermei csábítják ide a szórakozni vágyókat.

Az Amfiteátrum és a Nagyszombat utca mentén fut végig Óbuda egyik forgalmasabb kerékpárútja, mely Újbuda és Óbuda közoktatási intézményeit és a Duna parti Eurovelo kerékpárutat köti össze.

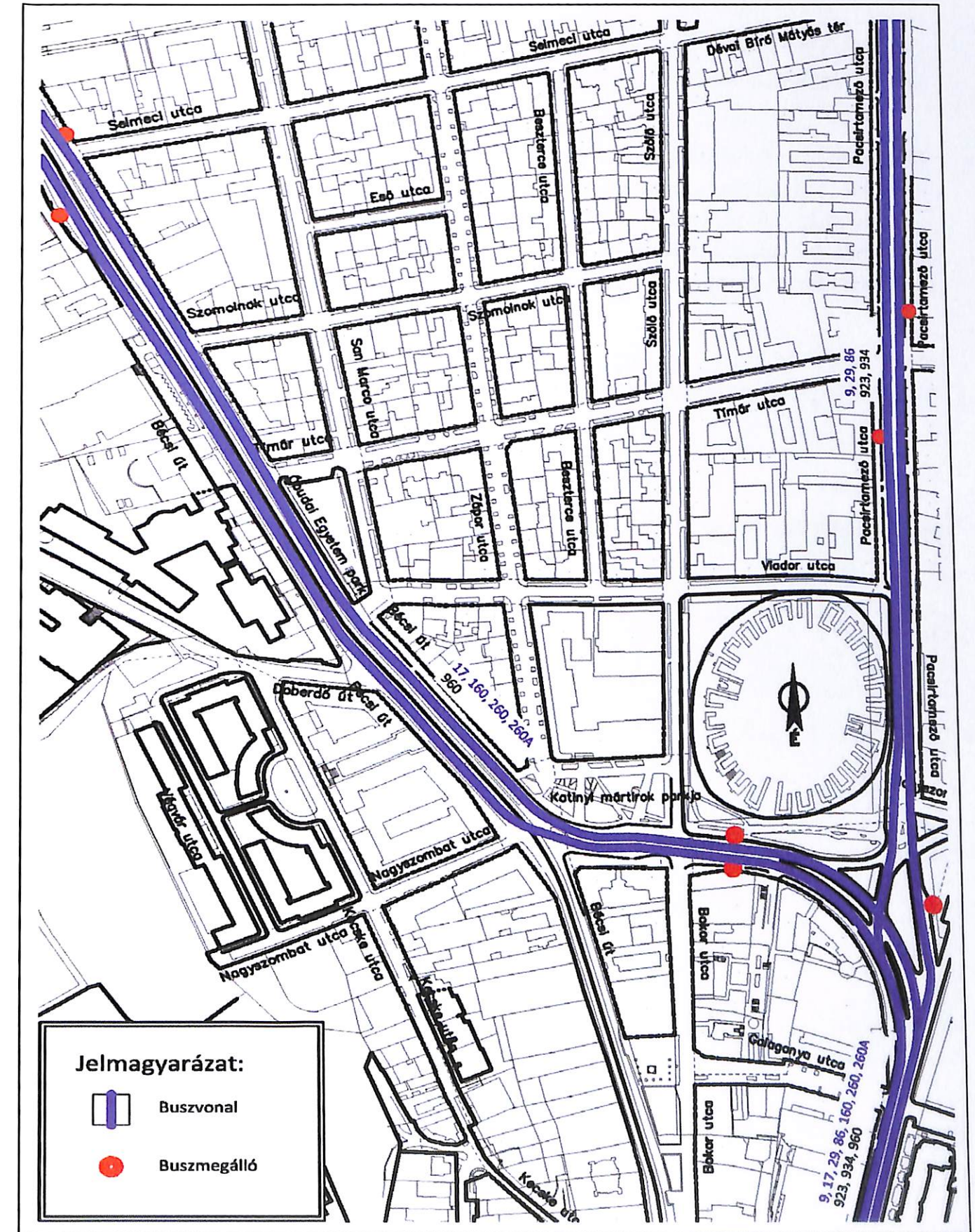


2.5 Közösségi közlekedés

A terület teljes lefedettséggel rendelkezik, ezáltal számos busz halad át a csomóponton, kettőnek pedig egy közös, öblös megállója is található a csomópontban.

Érintett vonalak utcák szerinti rendezésben:

- Pacsirtamező utca:
 - 9-es busz Kőbánya alsó – Óbuda, Bogdáni út
 - 29-es busz Húvösvölgy – Szent Gellért tér
 - 86-os busz Újbuda, függetlenségi park – Óbuda, Bogdáni út
 - 923-as éjszakai busz Dél-pesti autóbuszgarázs – Békásmegyer
 - 934-es éjszakai busz Nyugati pályaudvar – Békásmegyer
- Nagyszombat utca:
 - 17-es busz Bécsi út – Szent Gellért tér
 - 160-as busz Batthyány tér – Békásmegyer
 - 260-as busz Batthyány tér – Virágosnyereg út
 - 260A busz Batthyány tér – Kocsis Sándor út
 - 960-as éjszakai busz Móricz Zsigmond körtér – Békásmegyer
- Lajos utca:
 - 9-es busz Kőbánya alsó – Óbuda, Bogdáni út
 - 17-es busz Bécsi út – Szent Gellért tér
 - 29-es busz Húvösvölgy – Szent Gellért tér
 - 86-os busz Újbuda, függetlenségi park – Óbuda, Bogdáni út
 - 160-as busz Batthyány tér – Békásmegyer
 - 260-as busz Batthyány tér – Virágosnyereg út
 - 260A busz Batthyány tér – Kocsis Sándor út
 - 923-as éjszakai busz Dél-pesti autóbuszgarázs – Békásmegyer
 - 934-es éjszakai busz Nyugati pályaudvar – Békásmegyer
 - 960-as éjszakai busz Móricz Zsigmond körtér – Békásmegyer



2. ábra - Közösségi közlekedés lefedettsége

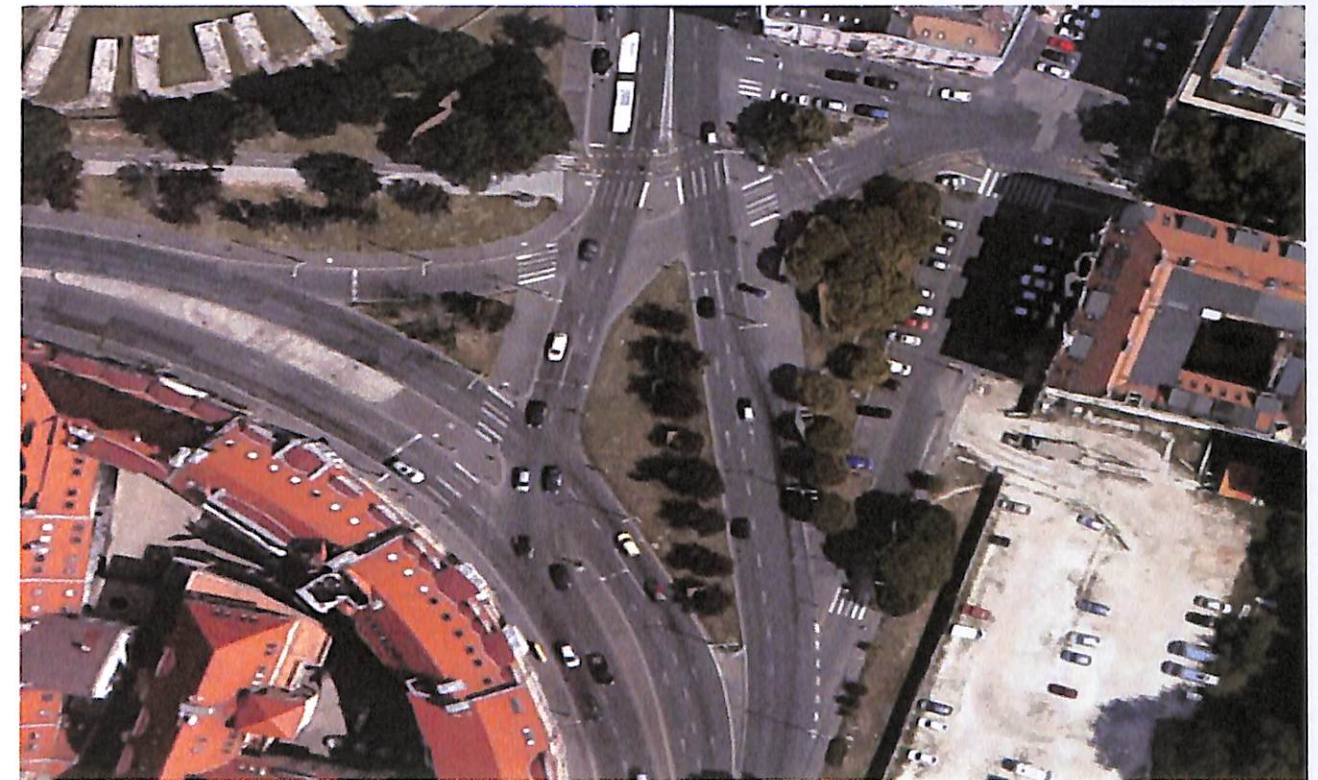
2.6 Közművek:

A terület össz-közművesített. Minden vezeték a felszín alatt fut, légkabel nem található. A tervezési helyszínt több ízben keresztezi egy 10 kV-os elektromos földkábel, és egy VILATI vezeték, számos aknával.

A járda alatt helyezkednek el a vízellátást biztosító vezetékek és a távközlési kábelek, míg a gázvezeték a Pacsirtamező utca és a Lajos utca útpályája alatt található. Gravitációs, egyesített rendszerű csatorna a csomópont Kolosy tér felé haladó ágán illetve az Árpád fejedelem útja felől érkező szakaszán fordul elő. A másik két ágon (Bécsi út felé és a Pacsirtamező utca felől) nyomás alatti szennyvízcsatorna-rendszer épült ki. A távfűtési vezetékek elkerülik a tervezési helyszínt.

A csapadékvíz elvezetése tetőszelvényű útpálya kialakítással és szegély menti víznyelőkkkel történik. Ezen víznyelők vízhozamát gravitációs rendszerű csatorna juttatja el az egyesített rendszerű hálózatba.

3. Konfliktusok a csomópontban és környékén



A csomópontban 8 keresztezési pont található (melyből 4 lámpás), 7 kijelölt gyalogátkelőhely, 2 kerékpáros átvezetés és egy buszöböl, melyek sok konfliktushelyzetet generálnak. Egy esetleges lámpa üzemzavar esetén nem csak a csomópont válik kaotikussá, de ezzel a forgalom is visszaduzzadhat egészen az Árpád híd budai hídfőjéig a Szentendrei út és Vörösvári út kereszteződéséig, de kihathat még a délről érkező forgalom (Lajos utca) feltorlódása a Kolosy tér forgalmára és a Margit híd felől érkező Árpád fejedelem útjára is.



3. ábra - A terület forgalmas buszmegállója



A fenti képen látható gyalogos átvezetés a legveszélyesebb a vizsgált területen, mivel ez vezet a környék legforgalmasabb buszmegállójához. Az átkelő lámpás kialakítású és egy 2x2 sávost keresztez (Pacsirtamező u.). A gyalogosok innen rálátnak a megállóra és a türelmetlenebbek, vagy sietősek, akik el akarják érni a beérkező autóbust elég gyakran átvágnak a piros jelzés ellenére is.

Konfliktusok a gyalogosok és kerékpárosok között, megfigyelés alapján:

- A kerékpáros
 - kitérésével a gyalogost kitérésre, félreugrásra, megállásra kényszerítette.
 - fékezésével a gyalogost kitérésre, megállásra kényszerítette.
 - gyorsított, amivel a gyalogost kitérésre kényszerítette.
 - megállt, amivel a gyalogost kitérésre, megállásra kényszerítette.
- A gyalogos
 - kitért, amivel a kerékpárost kitérésre, fékezésre, megállásra kényszerítette.
 - félrelépett, amivel a kerékpárost fékezésre, megállásra kényszerítette.
 - megállt, amivel a kerékpárost kitérésre, fékezésre, gyorsításra kényszerítette.

4. Tervezett megoldás

A nagymértékű átlagos napi forgalmat tekintve indokoltá válik a csomópont kapacitásának növelése.

A szoros beépítettség és a helyszínen található történelmi műemlék (Amfiteátrum) szomszédsága nagyon leszűkíti a Pacsirtamező utcában rendelkezésre álló keresztmetszetet ezért ott forgalmi sáv bővítés nem megoldható.

Különszintű kereszteződés kialakítása sem megoldható, mivel 5 utca forgalmának eljutását kellene biztosítani minden irányba, ami nagy helyigénnyel járna.

A sávbővítés lehetőségét kizárva a forgalom folytonosságának javítását kell szem előtt tartani. Ezért esett a választásom a körforgalmak lehetőségének a boncolgatására:

- az egysávos körforgalom forgalmi kapacitása (1500 E/h) nem lenne elegendő a területen áthaladó járművek átvezetésére
- egy koncentrikus többsávos körforgalom kapacitása már-már elegendő lenne, de a hátránya, hogy a járművek keresztezhetik a körpályán egymás vonalát és ez a konfliktushelyzetek számát a jelenlegihez képest is növeli
- egy spirális körforgalom teljesítené a forgalmi kapacitási és konfliktuselkerülési igényeket, de a gyalogosok, kerékpárosok átvezetése külön szintben nem megoldható, és a többsávos csomóponti ágakon való átvezetés ismét konfliktushelyzeteket teremtené
- a kétsávos turbó körforgalom biztosítja a szükséges kapacitást és a konfliktushelyzeteket is gátolja a körpályán haladó járművek között, ugyanis a sávok közötti átjárás gátolva van, a gyalogos és kerékpáros átvezetés pedig biztonságosan megoldható

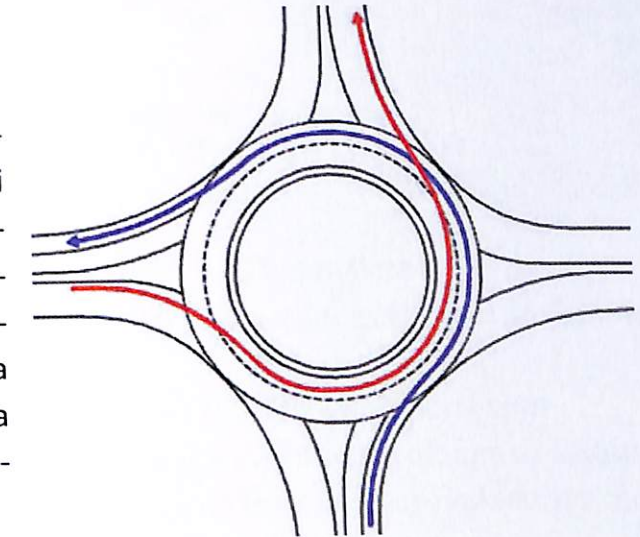
4.1 Előnyei

Egy nagy mennyiségű forgalom gyorsan megtelíthet egy egysávos körforgalmat. Habár a többsávos körforgalmak megoldják a kapacitásproblémát, addig a forgalombiztonságuk nem a legjobb. A turbó körforgalom mind a kapacitás mind a forgalombiztonsági kérdésre válasz lehet.

A turbó körforgalom a kétsávos, hagyományos koncentrikus körforgalomhoz képest az alábbi – forgalombiztonsági és teljesítőképességbeli – előnyös tulajdonságokkal rendelkezik:

Korlátozott fonódó mozgás

Egy turbó körforgalom nem engedi meg a gépjárművezetőknek a sávváltást a körpályán, és rákényszeríti őket a belépés előtti sávválasztásra, hogy elérjék a kívánt kijáratot. A korlátozott fonódás növeli a forgalombiztonságot a körforgalomban. Kutatások és kísérletek bizonyítják, hogy a forgalmi balesetek 72%-al kevesebbek a turbó körforgalmakban, mint a többsávosakban.



4. ábra - Hagyományos kétsávos körforgalom

Megnövekedett kapacitás

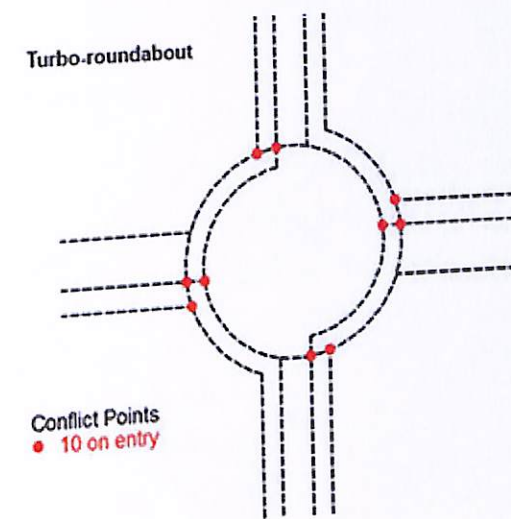
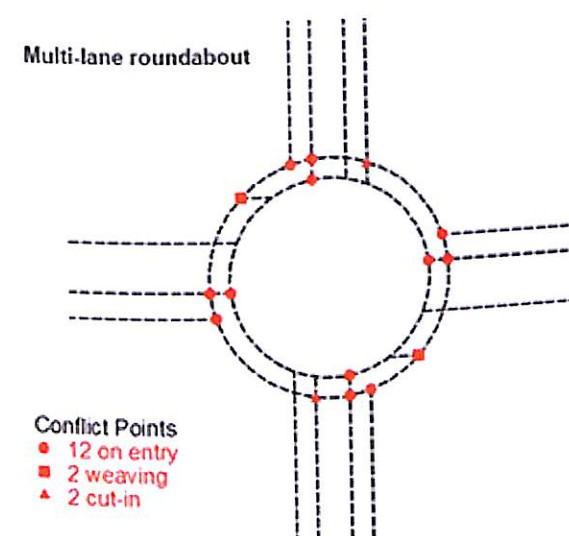
A kis haladási sebesség a körforgalomban nem feltétlenül csökkenti a kapacitását. A kis sebesség kikényszerítése és a biztonságos és fenntartható forgalomáramlás a turbó körforgalmat éppoly hatékonyá teszi, mint a többsávos körforgalmat. A csomópont teljesítőképessége kétsávos körpálya esetén (belga és holland szakirodalmak alapján) meghaladhatja az 5000 EJ/h nagyságot.

Járművek sebessége csökken

A fizikai sávelválasztásnak köszönhetően egy turbó körforgalom a járműveket szűkebb helyen vezeti, mint egy hagyományos többsávos körforgalom. Más szóval, a maximális forgalombiztonság érdekében a járművek lassításra kényszerülnek a körpályán. A bizonyítottan alacsonyabb forgalmi baleseti mutató a turbó körforgalmat éppoly biztonságossá teszi, mint az egysávos körforgalmat.

Kevesebb a konfliktuspontok száma

Az egymásba fonódó spirális sávok bevezetésével, a körpályán történő sávváltás megakadályozásával (fizikai sávelválasztásnak köszönhetően) a konfliktuspontok száma a turbó körforgalomban egyértelműen csökkennek. Ezáltal a forgalmi balesetek előfordulása egy turbó körforgalomban sokkal kevésbé valószínűek, mint egy többsávos körforgalomban.



5. ábra - Konfliktuspontok a hagyományos többsávos és turbó körforgalomban
 Forrás: www.turboroundabouts.com

- lehetővé válik a belső sáv biztonságos, teljes értékű használata
- a forgalmi sávok függetlenné válnak egymástól mind a be- és kilépéseknél, mind pedig a körpályán
- a belső sávból való kilépés a külső (kilépő) sáv zavarása nélkül történhet
- a belépő torkolatok előtt a körpálya forgalma nem válthat sávot, ami az elsőbbségadást megkönnyíti, határozottabbá és biztonságosabbá teszi, valamint a csomópont teljesítőképességét növeli
- a belépő sávok egyenlő mértékű kihasználhatóságát eredményezi

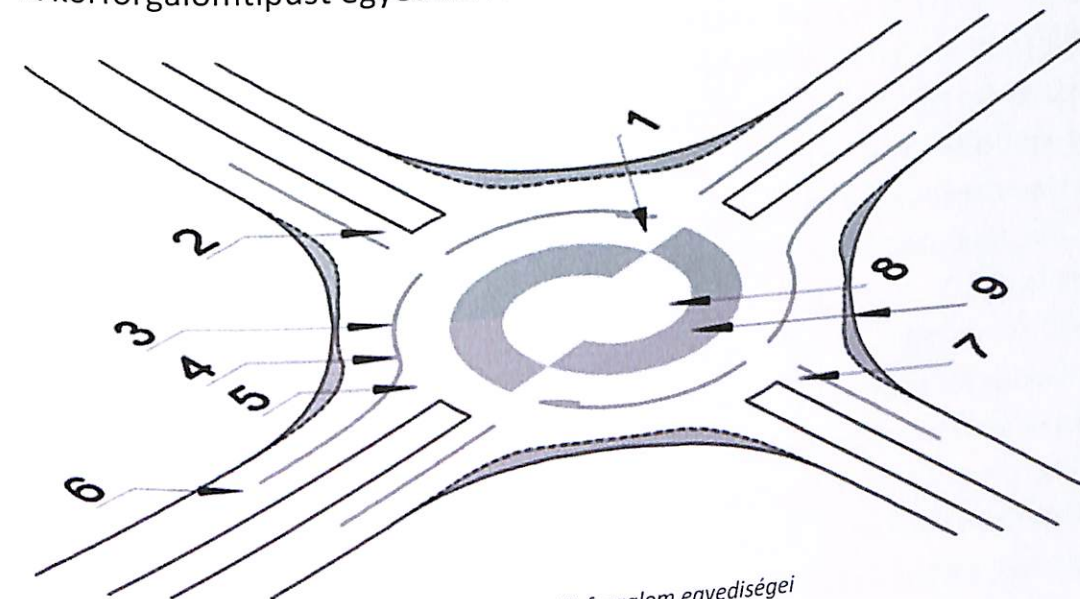
4.2 Hátrányok

Láthatóan még sokan nem ismerik a turbó körforgalmak kanyarodási szabályait. Míg a hagyományos körforgalmakban az összes ágról el lehet jutni bármelyik ágra, addig a spirális turbó körforgalom ezt nem minden ágról engedi, csak a fő ágakról. A mellékágakról behajtók például visszafordulni már nem tudnak. Sokan, miután eltévesztették a sávot, átvágnak a gömbsüvegsorokon, ezzel új konfliktus- és balesethelyzeteket generálva.

A gyalogosok és kerékpárosok átjutása a 2x2 sávos ágakon holland példa alapján nehézkes és ritka esetekben balesetveszélyessé tud válni. Ha a gyalogos vagy kerékpáros sokáig (2 percnél hosszabb ideig) nem tud átjutni a kereszteződésen, mert a gépjárművezetők nem engedik át őket, türelmetlenné és balesetveszélyesen bátrabbá válnak. De ez a helyzet csak a nagyobb tervezési sebességű turbó körforgalmaknál alakul ki, ugyanis ott a gépjárműveknek van idejük felgyorsulni a körpályán.

4.3 A turbó körforgalom szerkesztési sajátosságai

A körforgalomtípust egyedivé tevő szerkesztési jellemzői:



6. ábra - Turbó körforgalom egyediségei
Forrás: www.turboroundabouts.com

1. Fonódó, spirális sáv egy vagy több belépésnél.
2. Áganként nem több, mint két beérkező forgalmi sáv
3. Egyenletes spirális terelés
4. Fizikai sávelválasztás
5. Minimum egy sáv ajánl útvonalválasztást
6. Minimum két kijárat rendelkezik két kilépősávval
7. A beérkező ágak merőlegesen a körpálya sávjaira
8. Szembeötlő haladási-irányjelzés
9. Járható középsziget rész a tehergépjárműveknek, buszoknak

4.4 A körforgalmak történelme

1966-ban épült meg Angliában az első, a közlekedés biztonságát szolgáló körforgalom, amely a megnövekedett forgalomsűrűség mellett is biztonságossá tette a keresztező utakon való továbbhaladást. Ekkor foglalták először a helyi KRESZ szabályai közé az itt alkalmazandó elsőbbségadási szabályokat. Egészen eddig ugyanis az ilyen kereszteződésekben szimpla jobbkéz-szabály volt érvényes. Második alkalmazóként Franciaország vette át a rendszert 1983-ban, majd a kilencvenes évekre szinte egész Európában robbanásszerűen kezdtek elterjedni az ilyen csomópontok. Magyarországon is ekkor kezdtek rohamosan terjedni. Ennek okai: növekvő forgalomsűrűség mellett is képes alacsonyabb baleseti kockázattal biztosítani a járművek továbbhaladását az utak találkozási pontjainál, a hagyományos útkereszteződésekhez viszonyítva; egyenletesebb járműhaladást tud biztosítani a kereszteződésekhez képest akár táblával, akár fényjelző készülékkel van a forgalom szabályozva; üzemeltetési költségei nincsenek; a körforgalmú csomópont a legkedvezőbb közlekedésbiztonsági mutatókkal rendelkező szintbeli csomópont; nagy biztonsággal átvezethető a gyalogos és kerékpáros forgalom, a körforgalom úttestének igénybevétele nélkül.

Hazánkban 1990-ben épült meg az első modern körforgalom az 53-as és 55-ös számú főútvonal találkozásánál.

Nálunk egyébként a mai napig nincs nevesített elsőbbsége a körforgalomban érkezőknek, még ha ezt is tanítják a tanfolyamokon. A körforgalmat jelző tábla, bár önálló közúti jelzés, minden esetben elsőbbséget szabályozó táblával együtt van kihelyezve, és csupán ez biztosítja a kereszteződésbe érkezők elsőbbségadási kötelezettségét.

Az autósok többségének félelme a körforgalmaktól valószínűleg éppen annak köszönhető, hogy idehaza a kilencvenes évek végéig félvállról vették az itt alkalmazandó szabályokat, ugyanis akkoriban még csak két körforgalom volt Budapesten, az egyik a Wekerle-telepen, a másik a Lánchíd budai hídfőjében.



Az autók számának növekedésével persze az újonnan épült körforgalmak teljesítőképességük határára értek. Barkács megoldásként a meglévő csomópontokat többszörösra építették, de hamar kiderült, hogy az emberi tényező a leggyengébb láncszem.

Hiába szabályozza a KRESZ egészen pontosan a többsávos körforgalmak használatát, a megoldás elképesztő baleseti számokat produkált. Német statisztikák szerint a többsávos körforgalmakban történt balesetek száma és az okozott kár nagysága egyaránt több, mint négyszeresére emelkedett az egysávoshoz képest.

Ezek a balesetek konfliktusos helyzetekben – tehát ki- és behajtásnál, illetve sávváltásnál alakulnak ki. Kézenfekvő tehát a megoldás: olyan konstrukciót kell alkotni, ahol az ilyen helyzetek előfordulása a minimumra csökkenthető. Erre két megoldás létezik. Az egyik az átmérő növelése, ez esetben a becsatlakozó ágak távolabbra kerülhetnek egymástól. A másik a sávok spirális vonalvezetése, amely a belső sávon érkezőt egyszerűen kitereli a megfelelő kihajtóra.

Megszületett tehát a spirális vonalvezetésű, „turbó” körforgalom. Az első turbó körforgalmat Hollandiában építették 2000-ben és annyira népszerűvé és közkedvelté vált, hogy a Holland állam kidolgozta a saját tervezési segédletüket. Mára körülbelül 260 turbó körforgalom található Hollandiában.

4.5 Külföldi példák

Az elmúlt évtizedben a turbó körforgalmak elterjedtek világszerte, főként Kelet-Európában és Németországban, de még Észak Amerikában is megtalálhatók. Míg egyes országok szigorúan tartották magukat a holland turbó körforgalom modellhez, mások kísérleti területeken építették saját modelljüket, mely régió specifikus geometriai változatokhoz vezetett. Ma már körülbelül 340 turbó körforgalom található világszerte.



Hollandia – Eindhoven

A hollandiai Eindhoven városában található turbó körforgalom egy igen forgalmas úton található, főként lakóépületekkel körülvéve. A kétsávos kilépő ágon a gyalogos – kerékpáros átvezetés jelenlegi megoldásával akár percekig is várakozhat az átkelni kívánó, a türelmetlenebbeknek pedig nagyon balesetveszélyes az átkelés mivel a körforgalom nagy szerkesztési sugarai miatt igen nagy a járművek sebessége.



4.6 Hazai példák

Kecskemét: 52-es főút, bevezető szakasz. Az itteni körforgalom városkapuként is szolgál, lassítva a beérkező forgalmat, a kecskeméti utak nagyobb forgalombiztonságáért. A közelében található egy nagy hipermarket, barkács- és mezőgazdasági áruház és egy tűzép telep, szóval a körforgalmon nagyszámú tehergépkocsi is keresztülhalad, ezért készült a középsziget nagy szélességű járható felülettel.



Érd: az Érd határában fekvő kereszteződés az elmúlt húsz-harminc évben a Balaton felé tartó forgalom jelentős részét viselte, folyamatos volt a dugó a régi hetes úton. Szükség volt egyfajta megoldásra. 2005-ben adták át az új kétsávos körforgalmat, ami, bár megfelelően ki volt táblázva sok konfliktushelyzethez vezetett a szabályokat nem ismerők sávváltásakor. 2010 környékére megritkultak a konfliktusok, részben azért mert az autósok már megtanulták a két sáv használatát, részben pedig az M6 városi szakaszának átadása miatt (a forgalom nagy része átkerült az M0-sra). Ekkor a csak anyagi káros balesetek száma havi átlag 10 volt. Az egysávos kihajtók miatt a körforgalom belső sávja kihasználatlan maradt. A kétsávos körforgalmat átalakították spirális turbó körforgalommá.



Szolnok: Debreceni út – Alcsiszigeti út. Ebben a csomópontban 2001-2010 között 112 baleset történt:

- 7 halálos
- 18 súlyos
- 21 könnyű
- 66 anyagi káros

„Az adatok alapján megállapítható, hogy 4,6 személysérüléses baleset történik évente. A turbókörforgalom használatával az arány lecsökkenhet 1-1,5 személysérüléses balesetre évente, amiben remélhetőleg egyetlen halálos sem lesz! Az eddigi tapasztalatokat figyelembe véve a turbó körforgalom használatával a balesetek száma akár 67,4%-ban is csökkenthető!

Loppert Dániel a Nemzeti Infrastruktúra Fejlesztő Zrt. kommunikációs vezetője elmondta: „A projekt által az egyik balesetveszélyes szolnoki körforgalom biztonságossá és korszerűvé vált.”

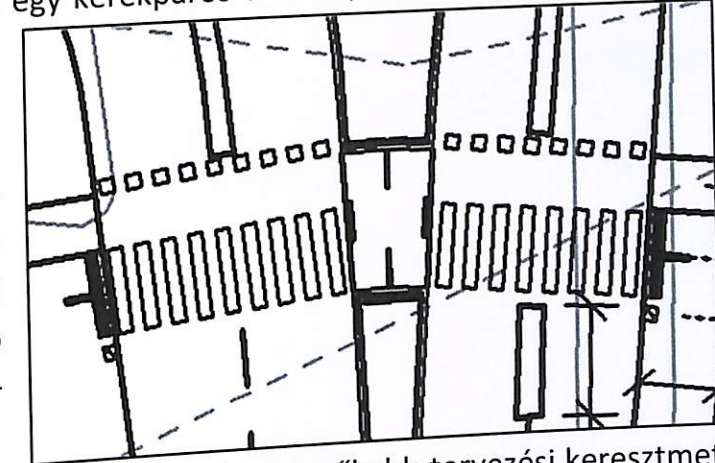
Szalay Ferenc, Szolnok polgármestere és országgyűlési képviselője mondta: „Hazánk egyik legveszélyesebb kereszteződése vált biztonságossá ezzel a fejlesztéssel.” – NIF Zrt.



4.7 Tervezési fázisok, változatok, felmerült problémák

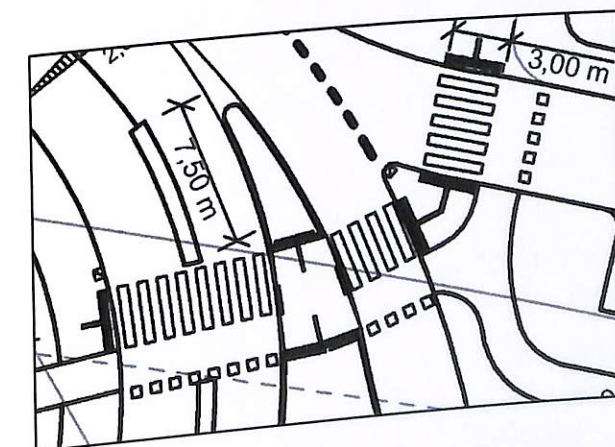
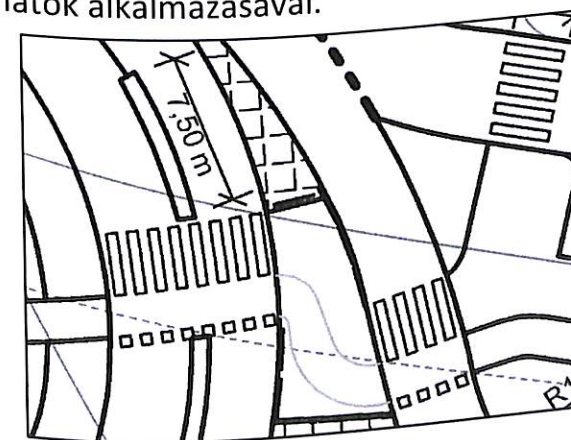
A tervezés során többször át kellett gondolnom egyes részeket, kipróbálni különféle megoldásokat. Ezeket szeretném részletezni a következőkben.

A helyszínen keresztülhalad egy kerékpáros útvonal, melynek átvezetése a jelenlegi állapotot figyelembe véve elegendő lenne az A és D ágon. Ezzel szemben mind a négy ágon megtörtént az átvezetés, a jövőbeni kerékpáros hálózat fejleszthetőségét szem előtt tartva. Ezzel el is jutottunk az első nagyobb problémához, a középszigetek kérdéséhez.

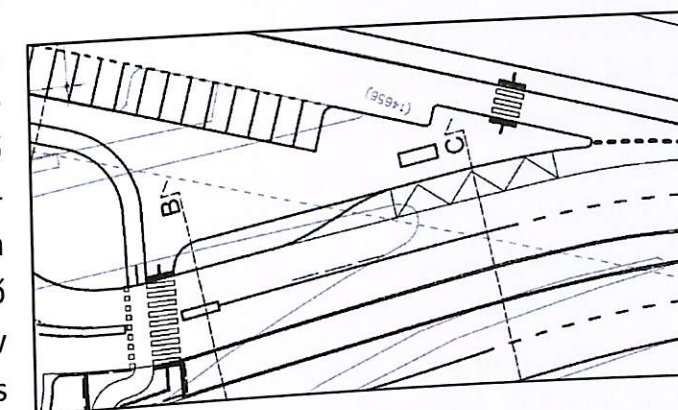
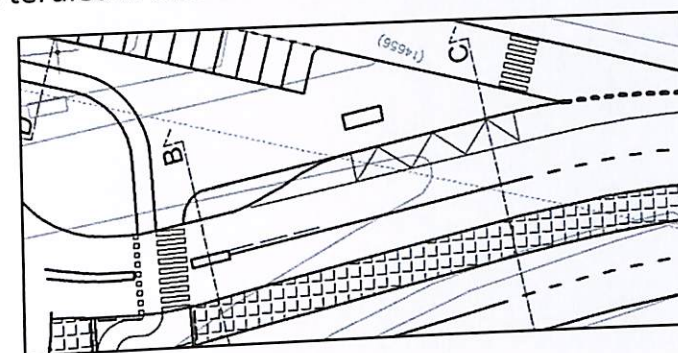


„A” ági középsziget: ezen az ágon található a legszűkebb tervezési keresztmet-szet, ezért a szabványban előírt 5 méter széles középsziget nem megoldható, ezáltal a megtört tengelyű gyalogos-kerékpáros átvezetés sem. Így a terven egyenes átvezetés történt, melyhez külön engedélyeztetést kell kérni. Az áramlás lassítására és irányváltoztatás kikényszerítésére korlátok lettek beiktatva.

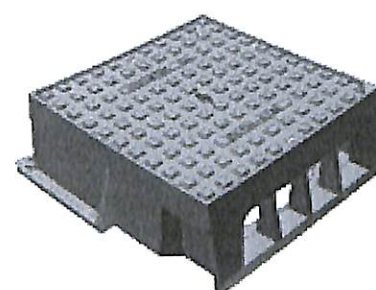
„D” ági középsziget: ezen az ágon először megtört tengelyű gyalogos-kerékpáros átvezetést alakítottam ki. Ez később újra lett gondolva, mivel a szomszédos utcán lévő gyalogos átkelőhely geometriai kialakítása megkövetelte a sziget újratervezését. Így jelenleg egyenes átvezetést alkalmazok, az „A” ághoz hasonlóan, haladási iránytörő korlátok alkalmazásával.



A másik nagyobb problémát a területen áthaladó 17-es, 160-as, 260-as és 260A jelű buszok megállója jelentette. Ezek a járatok a Nagyszombat utcán keresztül a Bécsi út felé kanyarodnak, ezáltal a tervezett turbó körforgalom C ágának belső belépő sávját kell igénybe venniük a balra kanyarodáshoz. Az áthelyezésre kerülő buszöböl, míg a szabványnak megfelelő paraméterekkel rendelkezett, túl közel volt a hosszú, csuklós gépjárművek besorolásához. Az első változat alapján, a gyalogosok átengetésekor a csuklós buszok nem tudtak rendesen besorolni a belső sávba, ezáltal blokkolva a külső sáv forgalmát is. Megoldásként a Lajos utca, körforgalmat elkerülő egyirányú szakaszának belépő részét leszűkítettem 3,50 méterre így nyerve néhány métert. A buszöblöt hátrébb helyezve már lett elég hely a buszok besorolására.



Vízvezetés: A csapadékvíz elvezetését a manapság divatba jövő oldalbeömlésű víznyelőkkel oldottam meg. Ezek előnye, hogy nem annyira érzékenyek a lehulló falevelek és a szemét okozta dugulásra, nincs zajhatásuk mivel a járművek nem haladnak át rajtuk, viszont a vízvezető képességük kisebb. A megfelelő vízvezetés érdekében sűrűbben, 30 méterenként lettek elhelyezve.

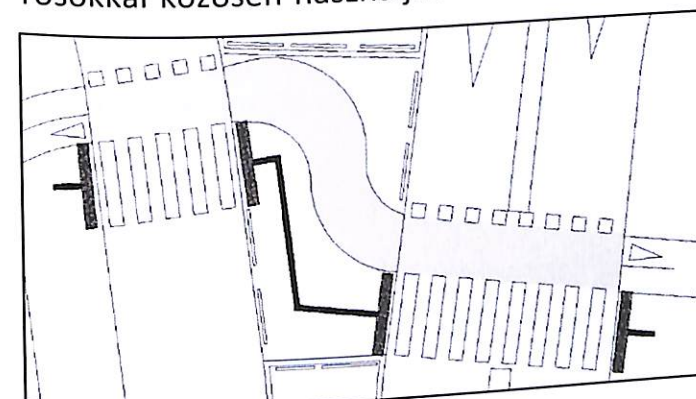


7. ábra - Oldalbeömlésű víznyelő
Forrás: Fővárosi Csatornázási Művek

Az "Útügyi Műszaki Előírás ÚT 2-1.206: Körforgalmak tervezése" szabvány előírja, hogy a turbó körforgalom sávelválasztását fizikai módon kell megoldani. Ennek teljesülése érdekében, mivel a záróvonal felfestése nem jelentene elegendő biztonságot, és sávváltási tiltást, 12 cm átmérőjű gömbsüveg-sor kétoldali záróvonal felfestéssel alkalmazandó. Példák alapján, ahol alkalmazták ezt a technológiát csökkent a bal-esetek száma (pl. Bajcsy-Zsilinszky utca).



Mozgáskorlátozottak, vakok és gyengén látók: A kijelölt gyalogátkelőhelyek mindegyikét süllyesztett szegéllyel kell kialakítani, taktilis kövekkel kell kirakni a járda és középsziget úttesttel határos oldalát a gyalogátkelőhely teljes szélességében. A haladási iránnyal párhuzamosan barázdált vakvezető köveket kell elhelyezni minimum másfél méter hosszúságban. A középszigetekenél, mivel a gyalogosok a kerékpárosokkal közösen használják a felületet, a barázdált vakvezető köveket végig kell vezetni a megtört nyomvonalon. Ezáltal elkerülhető az összeütközés a kerékpárosokkal és a vakok és gyengénlátók is értesülnek a szigeten történő iránytörésről. A kerékpáros átvezetésnél az útburkolatot rikító vörös festéssel kell bevonni a nagyobb figyelemfelkeltés érdekében.



4.8 A körforgalom által befolyásolt területek

Közösségi közlekedés

A buszok forgalmát nem fogja zavarni a létesítendő körforgalom, tudják követni az eddigi útvonalukat. A helyszínen meglévő öblös kialakítású buszmegálló (9, 86) át-helyezendő a körforgalom déli bejárata elé 35 méterrel.

Parkolás

A parkolást csak kis mértékben érinti a beruházás, mindössze két parkolósávot, melyek összesen 8 férőhelyet biztosítanak jelenleg. Ezzel szemben a szomszédos utcában lévő parkoló mérete bővíthetővé válik, így nem történik kapacitás csökkenés.

Kerékpáros közlekedés

A kerékpárosok átvezetése az északi (A) és keleti (D) ágon csak külön engedéllyel oldható meg, mivel a minimális 5 méter szélességű sziget nem kivitelezhető a szűk keresztmetszet miatt.

Zöld területek

A körforgalom helyigénye miatt elbontandó zöld területek mérete nagyjából 1400 m², de ezt fedezi az újonnan létesíthető parkok, zöld felületek közel 3000 m²-es területe. Idősebb fákat nem érint az építkezés, nem kell azokat kivágni.

5. Szabványok, hivatkozások, források, felhasznált irodalom

Budapesti Közlekedési Központ – Menetrendek
Dr. Maccinka Klára - Közlekedésépítés előadásai
Dr. Maklári Jenő – A többsávos körforgalmak teljesítőképességének és forgalombiztonságának növelése
Fővárosi Csatornázási Művek Zrt. – Környezetgazdálkodási Hírlevél
Nemzeti Infrastruktúra Fejlesztő Zrt. - Hírek
OpenStreetMap: www.openstreetmap.org
Óbuda Önkormányzati Hivatal – Főépítési és Várostervezési iroda
TotalCar Magazin – www.totalcar.hu
Turbo Roundabouts – www.turboroundabout.com
Útügyi Műszaki Előírás ÚT 2-1.206:2010 Körforgalmak tervezése
Útügyi Műszaki Előírás ÚT 2-1.210:2005 A parkolási létesítmények geometriai tervezése

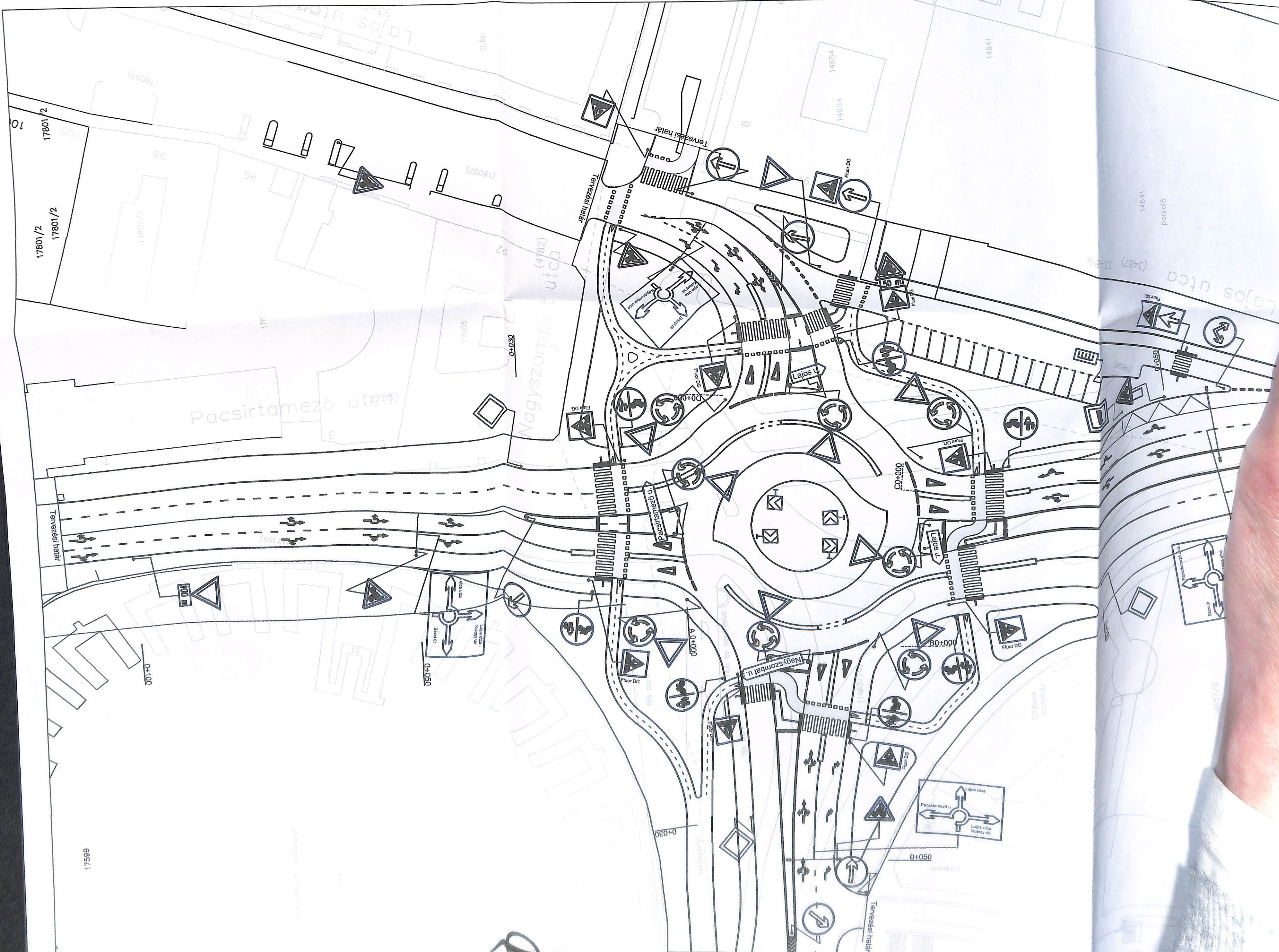
Megjegyzések:
A légifelvételek a Google Maps [maps.google.com], illetve Google Earth szoftverek használatával készültek. A többi ábrát, fényképet saját magam készítettem, néhány kivétellel, azoknak a forrása az ábra alatt lett feltüntetve.

Terv és rajzjegyzék

Átnézeti helyszínrajz
Útépítési helyszínrajz
Forgalomtechnikai helyszínrajz
Mintakeresztmetszelvények: B-B, C-C
Mintakeresztmetszelvények: A-A, D-D
Burkolatfelületek helyszínrajza

T-1
T-2
T-3
T-4
T-5
T-6

M = 1:500
M = 1:500
M = 1:100
M = 1:100
M = 1:1000



Jelmagyarázat

□ □ □ Kerékpáros átvezetés

▤ ▤ ▤ Kijelölt gyalogátkelőhely

⊥ Taktilis vakvezető kövek

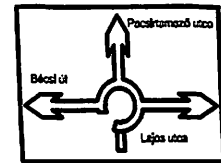
□ Vörös burkolatfestés

- - - Forgalmi sárválasztás

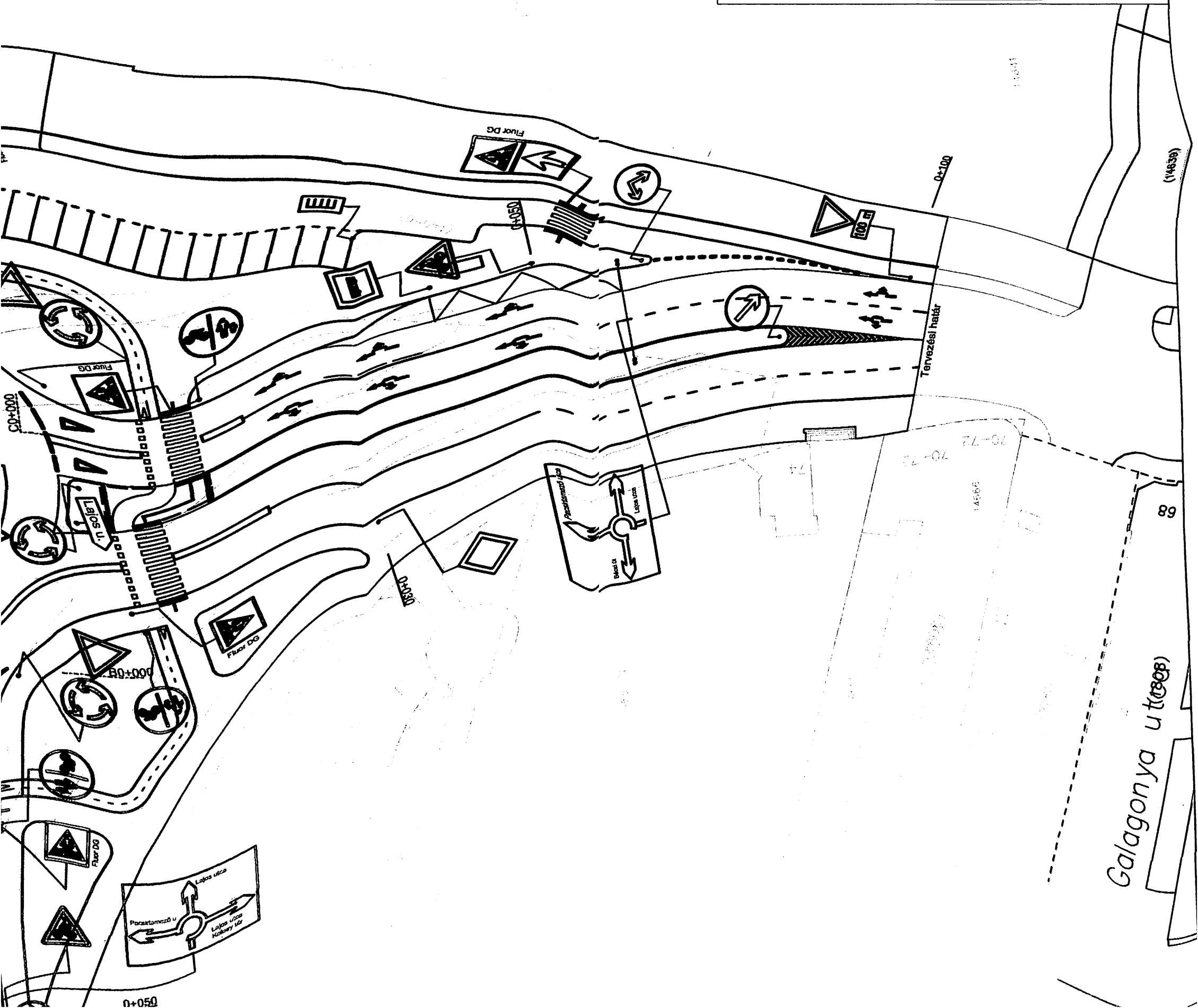
- - - Kerékpársáv-elválasztás



Tervezett tábla

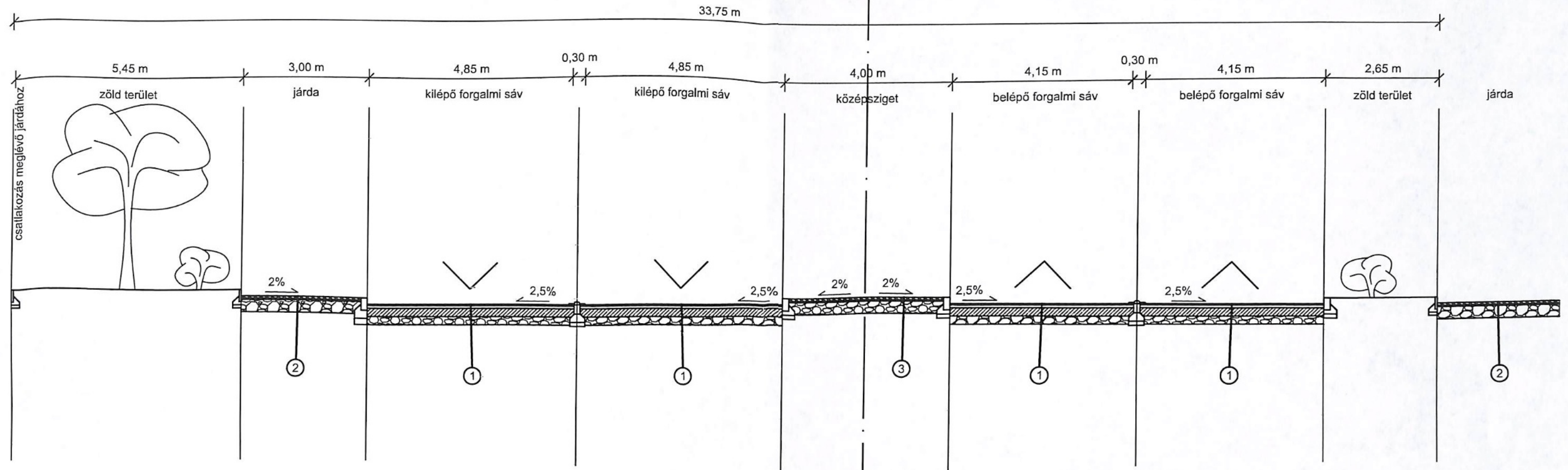


Tervezett portál

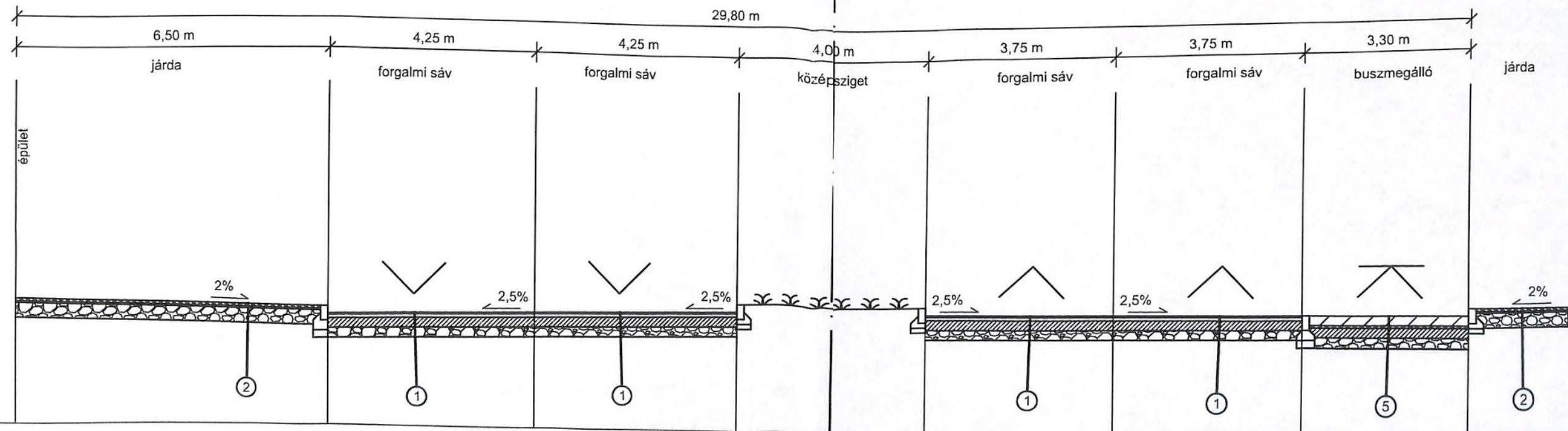


Galagonya út (14838)

B - B metszet



C - C metszet

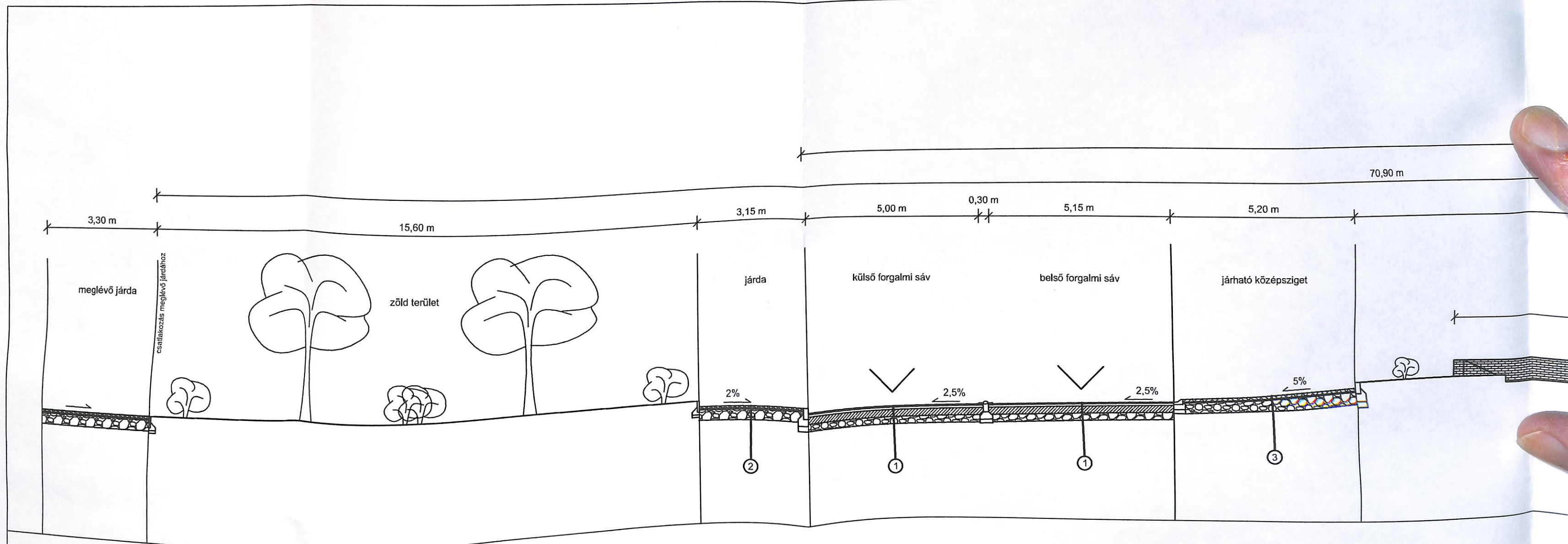


Pályaszerkezetek:

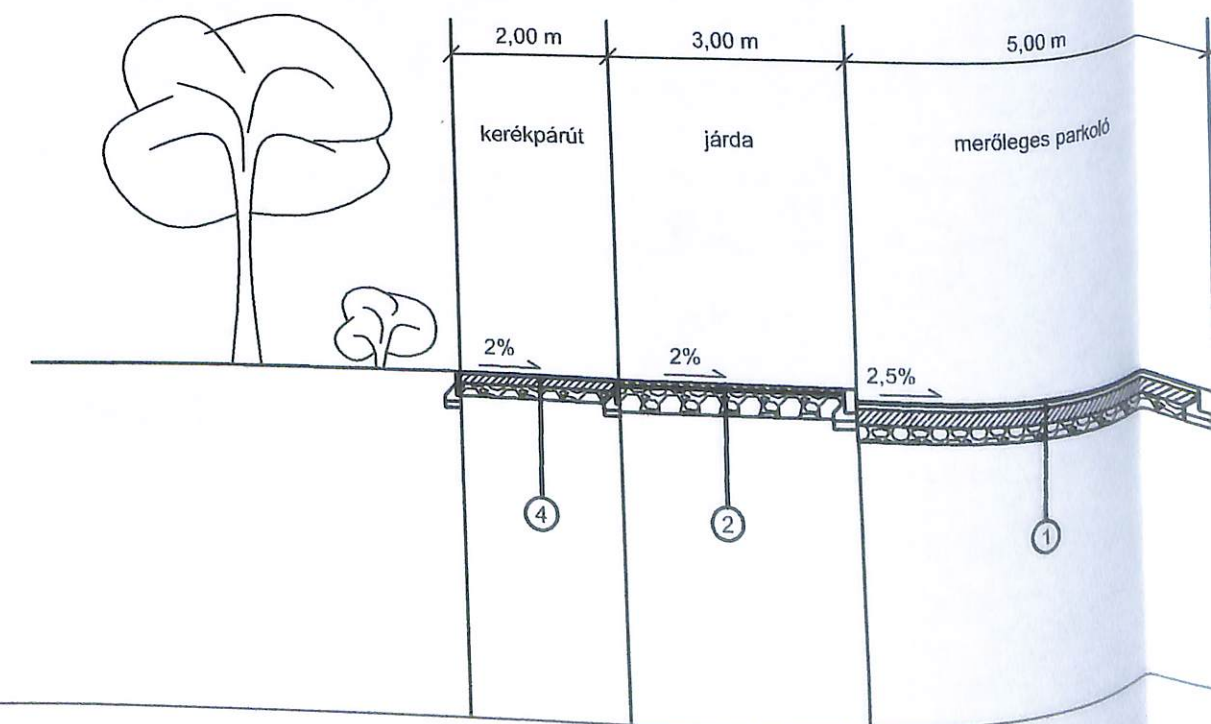
- 5,0 cm vtg. AC 11 (mF) aszfalt kopóréteg
- 7,0 cm vtg. AC 22 (NM) aszfalt kötőréteg
- 8,0 cm vtg. AC 22 (NM) alaprégteg
- 20,0 cm vtg. Ckt-4 stabilizációs alaprégteg feszültségmentesítve
- 20,0 cm vtg. homokos kavics fagyvédő réteg Σ 60,0 cm
- 3,0 cm vtg. MA 4 alaprégteg
- 15,0 cm vtg. Ckt-4 alapbeton réteg
- 15,0 cm vtg. homokos kavics fagyvédő réteg Σ 33,0 cm

- 8,0 cm vtg. térkö
- 3,0 cm homok ágyazó réteg
- 20,0 cm Ckt-4 alapbeton réteg
- 25,0 cm vtg. homokos kavics fagyvédő réteg Σ 56,0 cm
- 20 cm CP4/3 bazaltbeton burkolat víz- és műgyanta keverékéből álló sóvédelemmel és 4m-enként bitumenes kiöntésű dilatációval
- 5 cm vtg. AC-11 kötő melegaszfalt ágyazó réteg
- 20 cm vtg. C10-32-F1 beton alap
- 20 cm vtg. homokos kavics fagyvédő réteg Σ 65,0 cm

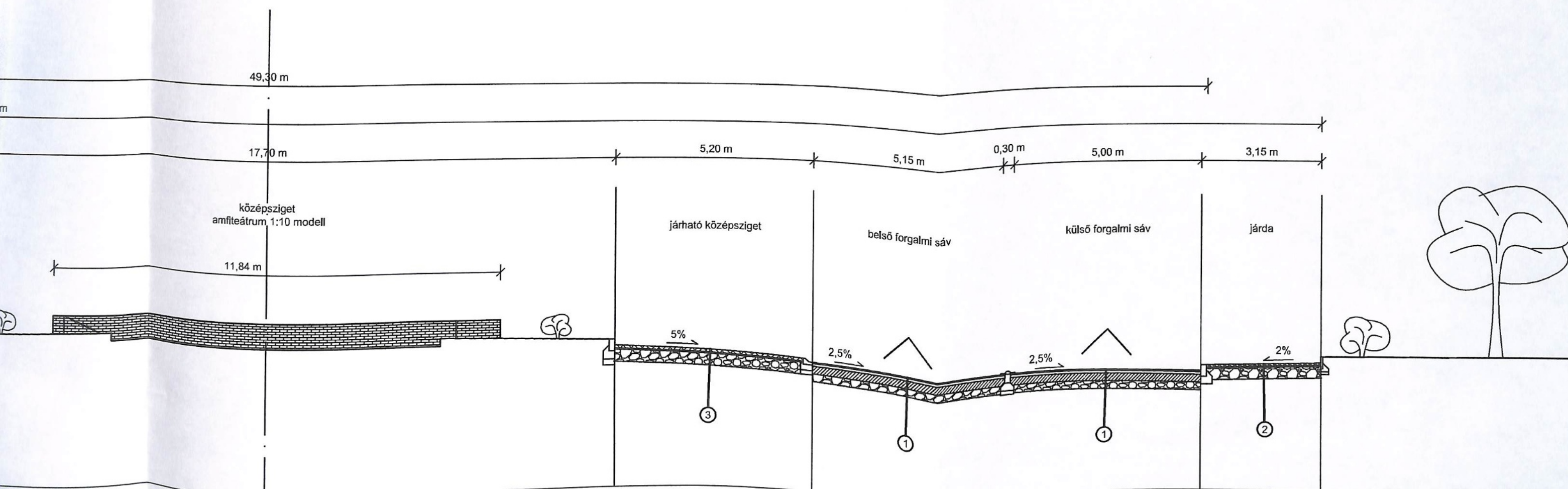
Tárgy:	Mintakeresztmetszvény: B-B és C-C metszetek			Belső konzulens:	Dr. Macsinka Klára
Terv:	Bp. III. kerület, Pacsirtamező utca - Nagyszombat utca - Lajos utca csomópont korszerűsítése			Külső konzulens:	Béki Gergő BKK Közút Zrt.
Készítette:	Jaszak András József	NEP	Aláírás:	Dátum:	Méretarány:
				2015. 05.	1 : 100
Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar				Rajkszám:	Rajzméret:
				T-4	A3



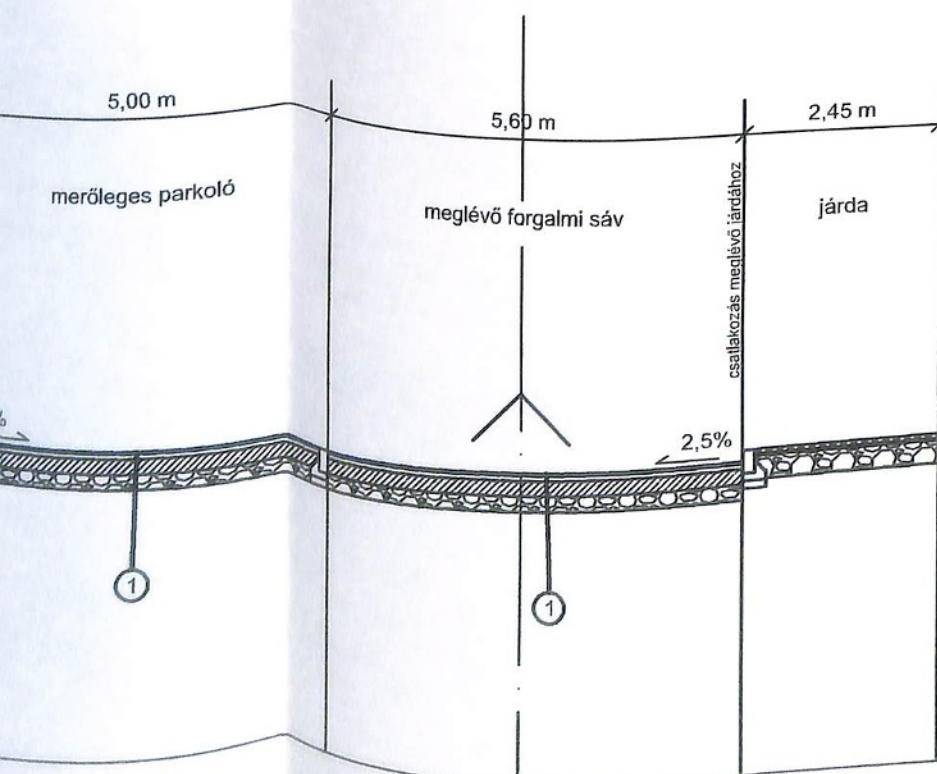
D - D metszet



A - A metszet



D - D metszet



Pályaszerkezetek:

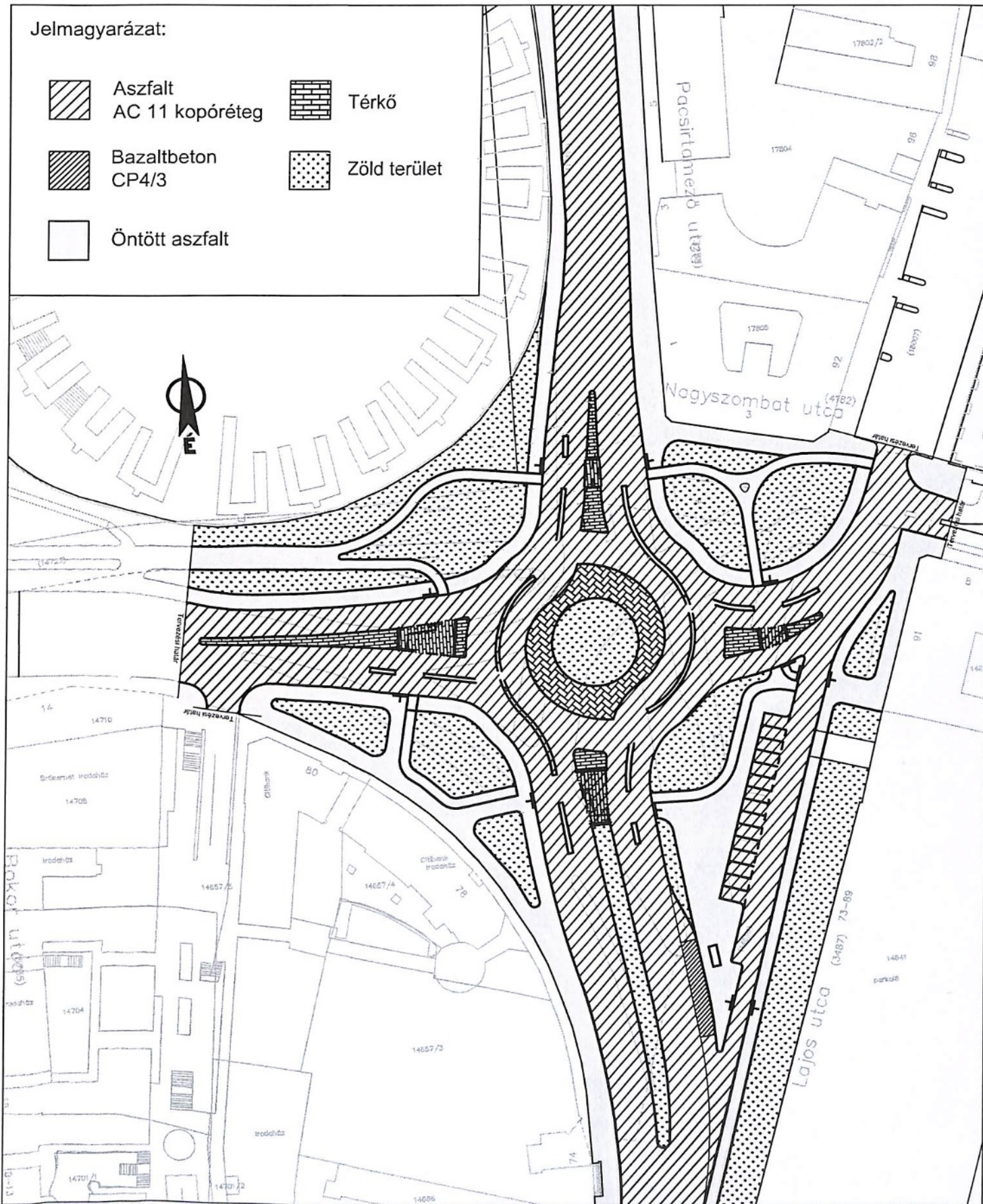
1. - 5,0 cm vtg. AC 11 (mF) aszfalt kopóréteg
 - 7,0 cm vtg. AC 22 (NM) aszfalt kötőréteg
 - 8,0 cm vtg. AC 22 (NM) alaprég
 - 20,0 cm vtg. Ckt-4 stabilizációs alaprég feszültségmentesítve
 - 20,0 cm vtg. homokos kavics fagyvédő réteg $\Sigma 60,0$ cm
2. - 3,0 cm vtg. MA 4 alaprég
 - 15,0 cm vtg. Ckt-4 alaprég réteg
 - 15,0 cm vtg. homokos kavics fagyvédő réteg $\Sigma 33,0$ cm
3. - 8,0 cm vtg. térkő
 - 3,0 cm homok ágyazó réteg
 - 20,0 cm Ckt-4 alaprég réteg
 - 25,0 cm vtg. homokos kavics fagyvédő réteg $\Sigma 56,0$ cm

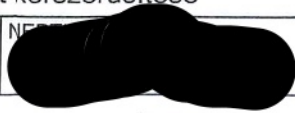
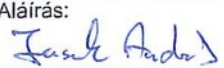
4. - 4,0 cm vtg. AC 8 piros színű kopóréteg
 - 4,0 cm vtg. AC 8 kötőréteg
 - 15,0 cm Ckt-4 alaprég réteg
 - 15,0 cm vtg. homokos kavics fagyvédő réteg $\Sigma 38,0$ cm

Tárgy:	Mintakeresztmetszvény: A-A és D-D metszetek		Belső konzulens:	Dr. Macsinka Klára	
Terv:	Bp. III. kerület, Pacsirtamező utca - Nagyszombat utca - Lajos utca csomópont korszerűsítése		Külső konzulens:	Béki Gergő BKK Közút Zrt.	
Készítette:	Jaszak András József	NEPTÜ: [redacted]	Aláírás:	[Signature]	Dátum:
Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar			Rajzszám:	T-5	Méretarány:
			2015. 05. 1 : 100		
			Rajzméret: 297x871mm		

Jelmagyarázat:

- | | | | |
|---|----------------------|---|--------------|
|  | Aszfalt |  | Térkö |
|  | Bazaltbeton
CP4/3 |  | Zöld terület |
|  | Öntött aszfalt | | |



Tárgy: Burkolatfelületek helyszínrajza		Belső konzulens: Dr. Macsinka Klára	
Terv: Bp. III. kerület, Pacsirtamező utca - Nagyszombat utca - Lajos utca csomópont korszerűsítése		Külső konzulens: Béki Gergő BKK Közút Zrt.	
Készítette: Jaszak András József	NEP: 	Aláírás: 	Dátum: 2015. 05.
Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar		Rajzszám: T-3	Méretarány: 1 : 1000
		Rajzméret: A4	

