

**1. sz. főút – 8102 j. út kereszteződésében körforgalmú
csomópont
Tanulmányterv**

Megrendelő: Budaörs Város Önkormányzata

Tervező: Közlekedés Kft.

Budapest, 2018. december

		
Cím: 1052 Budapest, Bécsi utca 5. Levélcím: 1364 Budapest, Pf.: 262.		
Telefon: 235-2020, 235-2000 Fax: 235-2021 E-mail: kozlekedes@kozlekedes.hu		
Web: www.kozlekedes.hu		
FORGALOMTECHNIKAI ÉS MODELLEZÉSI IRODA	Tervszám: 5423	Altervszám: 01

Megbízó: Budapest Főváros II. Kerületi Önkormányzat		
A megbízás tárgya: <div style="text-align: center;">1. sz. főút – 8102 j. út kereszteződésében körforgalmú csomópont tanulmányterv</div>		
Tervtípus: <div style="text-align: center;">TANULMÁNY</div>		
Szakági alcsoport: 01	Dokumentumszám: 001	Változat: 01
Igazgató: Várady Tamás ügyvezető	Szakági főmérnök: Dr. Maklári Jenő közúti és városi forgalmi szakmérnök, okl. építőmérnök 01-5055 SZÉM1,	Tanácsadó: Dr. Vörös Attila okl. közlekedés építőmérnök 01-11140 ME-KÉ, MV-KÉ, KÉ-KK, Tkö, KÉ-VK, KÉ-VV
Irodavezető: Sipos Balázs okl. közlekedésmérnök 01-9486, 01-66545 KA, KÉ-KK	Felelős tervező: Varga Szabolcs okl. közlekedésmérnök, okl. infrastruktúra építőmérnök 01-15329 SZÉMI, Tkö, SZKV-I.2, SZKV-I.4	
Tervező: Berki Ádám okl. közlekedésmérnök	Tervező: Pásztor Petronella okl. közlekedésmérnök	Tervező: Csala Imre okl. építőmérnök
Dátum: 2018.12.	Egységes dokumentumjel: 5423-01-TAN-FOT-01-001-01	

Tartalomjegyzék

1	Előzmények, feladatleírás	4
2	Jelenlegi állapot	4
2.1	Forgalomfelvételek.....	5
2.1.1	Csomóponti forgalomszámlálások	6
2.1.2	Torlódások vizsgálata	12
3	Tervezett állapot	15
3.1	A csomópont környezetében tervezett ingatlanfejlesztések.....	15
3.2	Vizsgált csomóponti változatok	20
4	Javasolt kialakítás részletes vizsgálata	25
4.1	Forgalmi, forgalomtechnikai szempontok.....	25
4.2	Mikroszimulációs vizsgálat	26
4.3	Idegen területek érintettsége.....	28
4.4	Közművek érintettsége.....	30
4.5	Költségbecslés	32
5	Összefoglalás.....	33
6	Mellékletek	34

1 Előzmények, feladateleírás

Az 1. sz. főút – 8102 j. út csomópontban gyakoriak a forgalmi torlódások, mely miatt sorképződés alakul ki menetidő növekedést és jelentősebb környezeti terhelést okozva. A kialakuló menetidő növekedés forgalombiztonsági szempontból is kedvezőtlen, hiszen gyakoribbak a szabálytalan járműmozgások, megnő a baleseti kockázat.

A csomópont környezetében tervezett ingatlanfejlesztések további forgalmat vonzanak, ezért a csomópont átbocsátó képességének növelése kívánatos. A javasolt csomópont kiválasztása érdekében a Budaörs Város Önkormányzata megbízta a Közlekedés Kft.-t a csomópont vizsgálatával, tanulmányterv elkészítésével.

2 Jelenlegi állapot

A csomópont jelenlegi kialakítása, a benne lebonyolítható mozgások és a jelzőlámpás irányítás több irányú kötöttséget eredményez, melyek feltételeinek teljesítésével az elvárható átbocsátó képesség nem hozható létre. Ugyan az elméleti csomóponti mozgások közül több nincs megengedve, de ezen igényeket a forgalomban résztvevők a környező utak, útszakaszok és utcák használatával kiváltják. A kizárt irányok használati igényeinek feltárását is el kellett végeznünk a pontos helyzetfelmérés érdekében.

A csomópontban megmaradt irányok csak háromfázisú programmal vezethetők át, melynek kapacitáskorlátai sem a jelenlegi, sem a tovább fejlődések hatására változó helyzeteket nem elégítik ki. A csomópontban elméletileg működő szabályozásról az utolsó elérhető állapot egy 2008-ban készült korszerűsítési terv. Ennek fázisidő terveiben szereplő értékek nem egyeztek meg egyik időpontban végzett méréseink eredményével sem. Ezért a jelenlegi állapot feltárása során a futó programokat is megmértük.

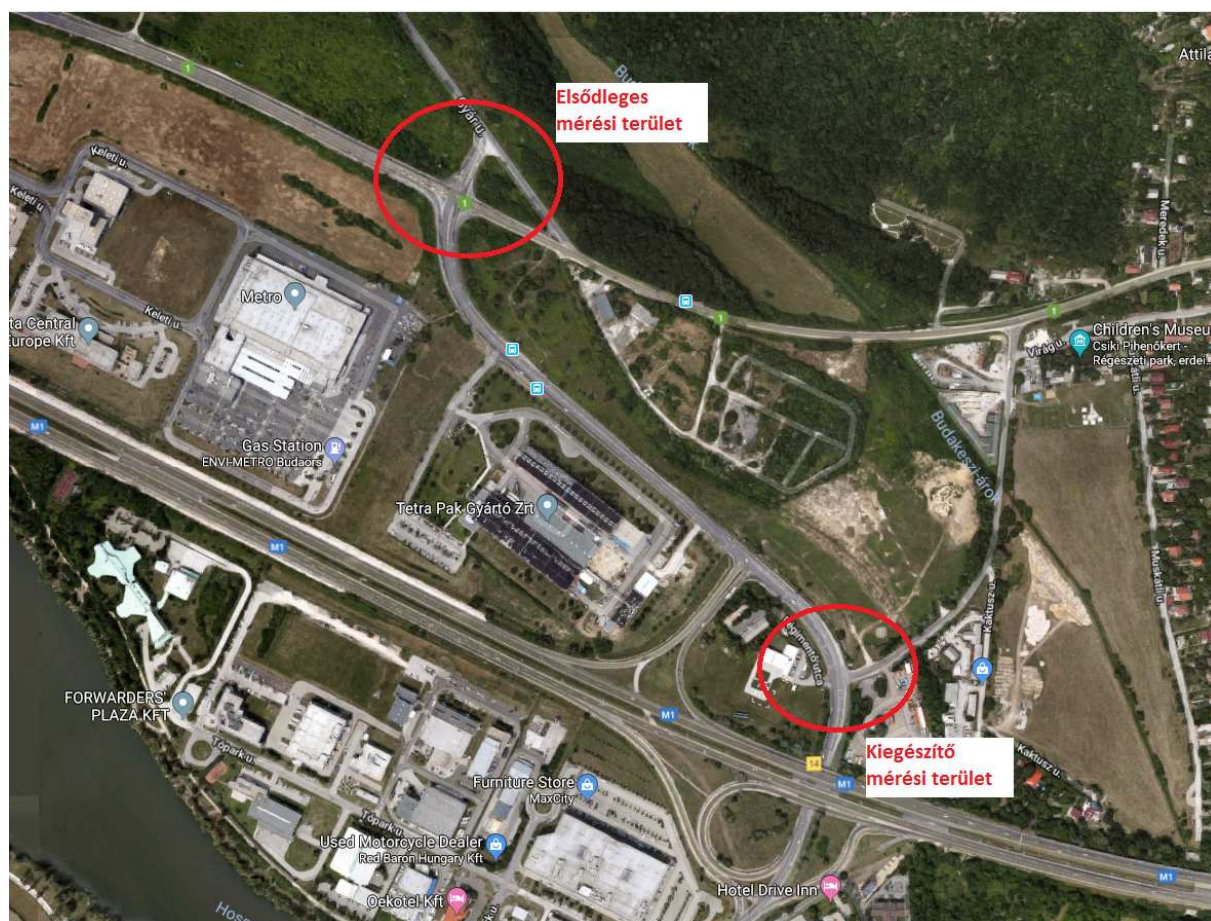
A meglévő helyszínrajzi kialakítást, a burkolatokat is tartalmazó városi alaptérkép alapján, a forgalomtechnikai elemek kiegészítésével állítottuk elő.

2.1 Forgalmfelvételek

Vizsgálataink megalapozását a jelenlegi forgalmi viszonyok megismerése adja. Ehhez a szerződés szerint két egymásra épülő módszert is alkalmaznunk kellett.

- A csomópont jelenlegi forgalmi terhelésének meghatározásához két időpontban a csúcsórai időszakokat felölelő forgalomszámlálásokat végeztünk.
- A számlálások során az egyes behajtó ágakon a várakozó sorhossz és feltartóztatások mértékének meghatározását is elvégeztük.

A vizsgálatok közben alakult ki az a tervezői igény, hogy a közvetlen környéki vizsgálatokat olyan kapcsolati pontokig szükséges kiterjeszteni, melyek a tervezett hálózati változások hatásaihoz igazodnak. Az alternatív mozgások feltárására a 2.1-1. ábra Csomóponti számlálások helyszínei (Google Maps alaptérképen) azonosított két csomópontra terjesztettük ki a forgalom felvételi területet.



2.1-1. ábra Csomóponti számlálások helyszínei (Google Maps alaptérképen)

Elsődleges felmérési feladat a délelőtti és délutáni csúcsidőszaki csomóponti forgalomszámlálások elvégzése. A feladat célja a jellemző időszaki mozgások meghatározása, a napi és heti ciklusok vizsgálata.

Második feladatcsoport a csomóponti torlódások helyeinek, mértékének és kialakulási jellemzőinek meghatározása. Ebben a feladatrészben a csomóponti számlálásokat ki kellett egészíteni a jelzőlámpás szabályozásba vont csomópontok főirányain feltartóztatott járműszámok rögzítésével. A folyamatok ebben az esetben már nagyobb területeken jelennek meg, így a számlálásokat ki kellett terjesztenünk a ráhordó és elvezető útszakaszok olyan pontjáig, melyeken a vizsgált jelenségek összefüggésükben még meghatározhatóak voltak.

2.1.1 Csomóponti forgalomszámlálások

A kiterjesztett számlálásokban a csomópontokban a feldolgozás során négy járműkategóriát különböztettünk meg:

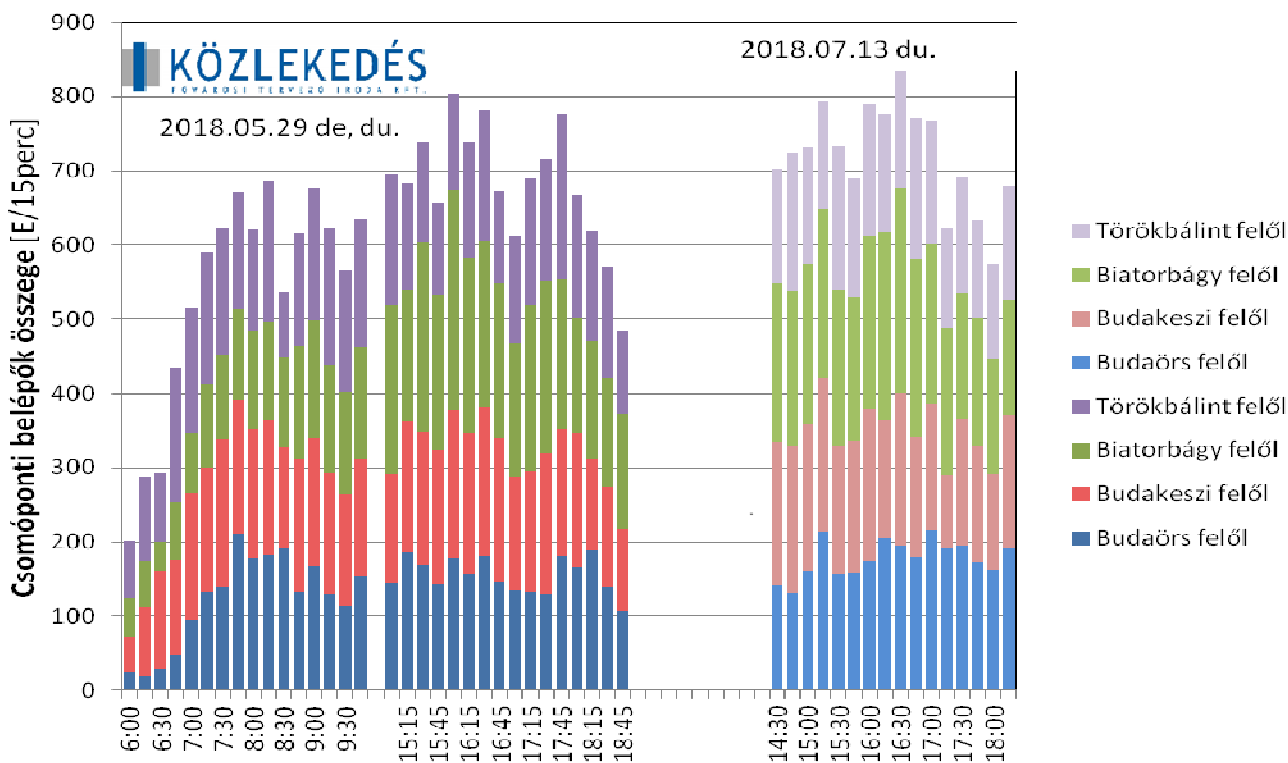
- személygépjármű,
- J1 kistehergépjármű,
- J2, J3, szóló autóbuszok és
- J4 kategóriába tartozó tehergépjárművek és csuklós autóbuszok.

A különböző kategóriájú járművekből egységjárműveket képeztünk az alábbi szorzótényezőkkel:

- személygépjármű és J1 kistehergépjármű kategória: 1,0.
- J2-J3 kategória: 2,0.
- J4 kategória és autóbusz: 3,0.

A forgalomszámlálási eredményeket az M1, M2 mellékletekben táblázatokba rendezetten mutatjuk be. A csomóponti ágak időszakonkénti forgalom-lefolyását egy összevont grafikonon mutatjuk be.

1.sz főút - 8102 j. út számlált forgalmai 2018.05.29 és 07.13



2.1-1. Grafikon

A három vizsgált időszak forgalmainak együttes ábrázolásával lehetőségünk nyílt az együttes elemzésre. Ebből az alábbi következtetések adódnak:

- a reggeli csúcsforgalom rövid lefutású (7:30-8:30 között)
- a délutáni csúcsok magasabbak és jobban elnyúlóak, kettős jelleget mutatnak
- a hétköznapi délutáni csúcsok töredezettsége torlódásra utal
- a péntek délutáni helyzetben a Törökbálint felőli forgalom növekedése a bevásárló jellegre utal.

A harmadik megállapítás és a rögzített alapadatok ismeretében a feltartóztatás vizsgálata indokolt.

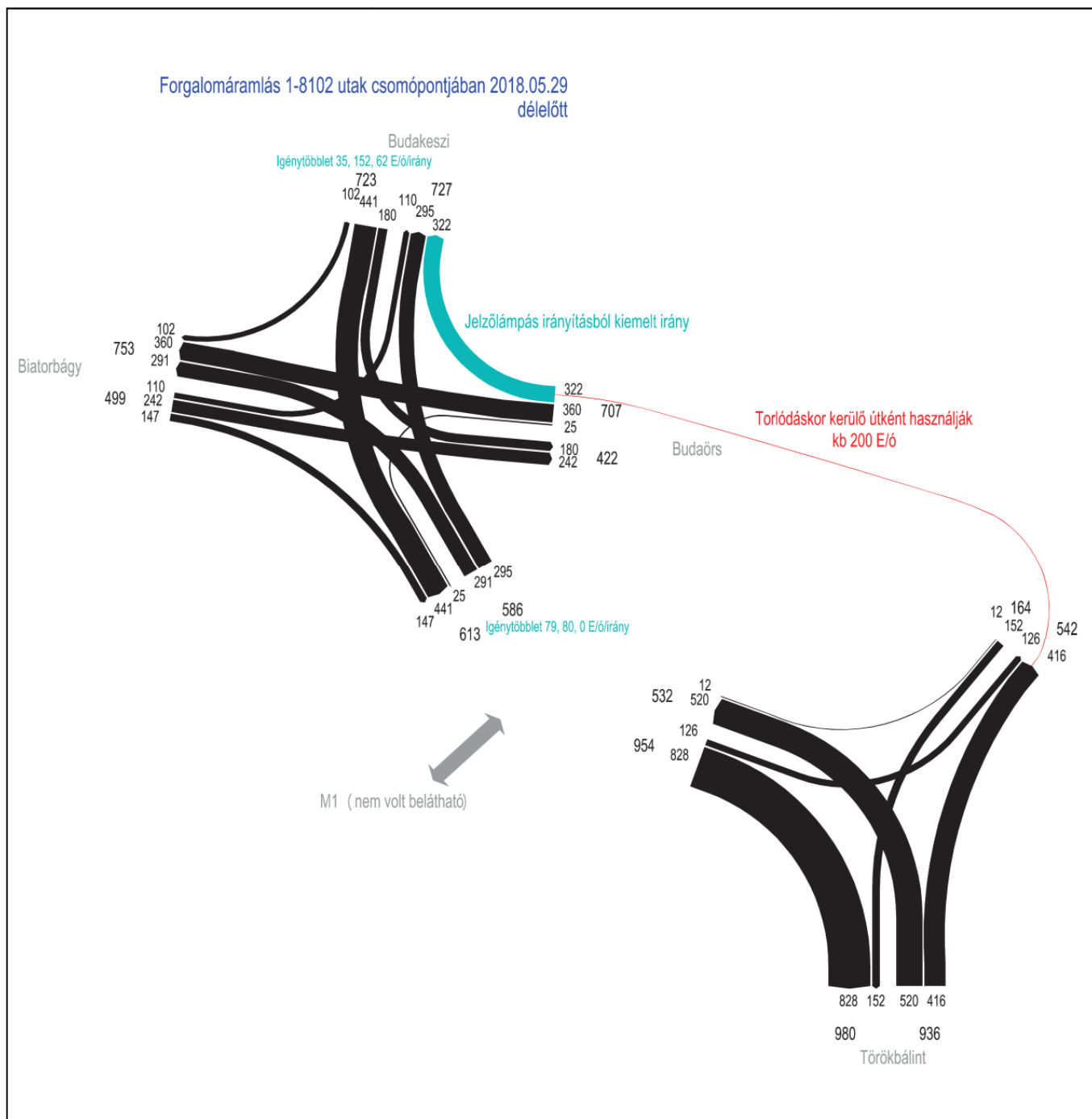
A csomóponti kanyarodó mozgásokat is bemutató csúcsórai állapotokat a fejezet végéhez csatolt 2.1-1, 2.1-2, 2.1-3 forgalomáramlási ábrákön szemléltetjük.

A csomóponti irányítórendszeren mért periódusidő és zöldidők jelentősen eltérnek az üzemeltető adatszolgáltatásaként megadottaktól.

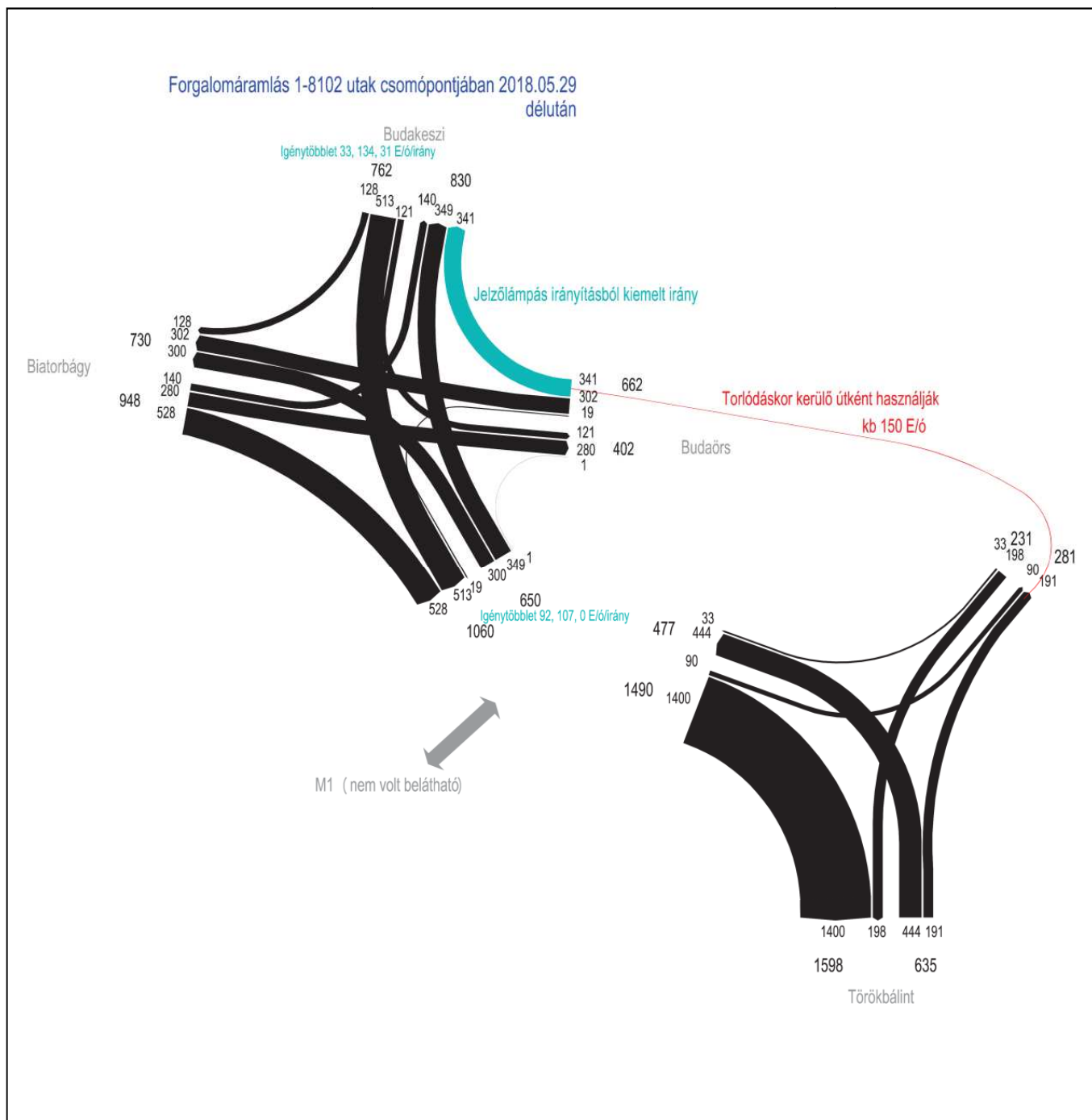
A számított kapacitások az alábbiak:

	Kapott						mért		
P [sec]=	120		100		80		P [sec]=	84	
Fázis [sec]	30		36		45		Fázis [sec]	42.9	
	z [sec]	kap [E/ó]	z [sec]	kap [E/ó]	z [sec]	kap [E/ó]		z [sec]	kap [E/ó]
← Budaörs	26	390	18	324	15	338	I	26	557
↙	5	75	5	90	5	113	II	18	385
Biatorbágy →	31	465	23	414	18	405	I	26	557
↗	10	150	9	162	6	135	II	18	385
↓ Budakeszi	27	405	23	414	16	360	III	16	342
↓	27	405	23	414	16	360		16	342
↑ Törökbálint	27	405	22	396	15	338	IV	19	407
↖	27	405	22	396	15	338		19	407

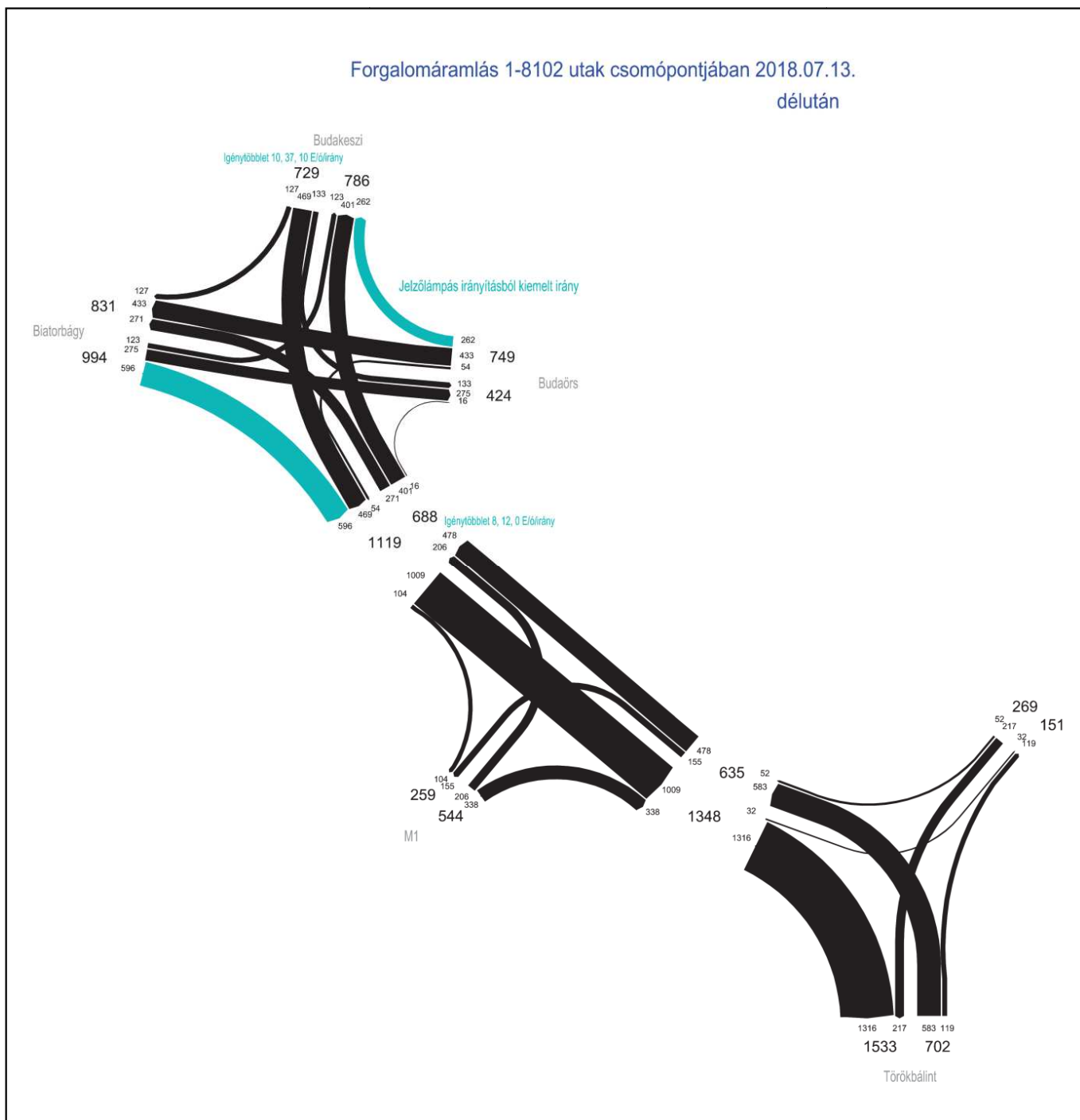
A mérések során működő program kapacitásai helyenként nagyobbak, de így is egyértelmű kapacitás hiány jelenik meg. A kapacitáshiányból kifolyólag alakulnak ki a torlódások.



2.1-1. ábra Forgalomáramlás 2018.05.29 délelőtt



2.1-2. ábra Forgalomáramlás 2018.05.29 délután



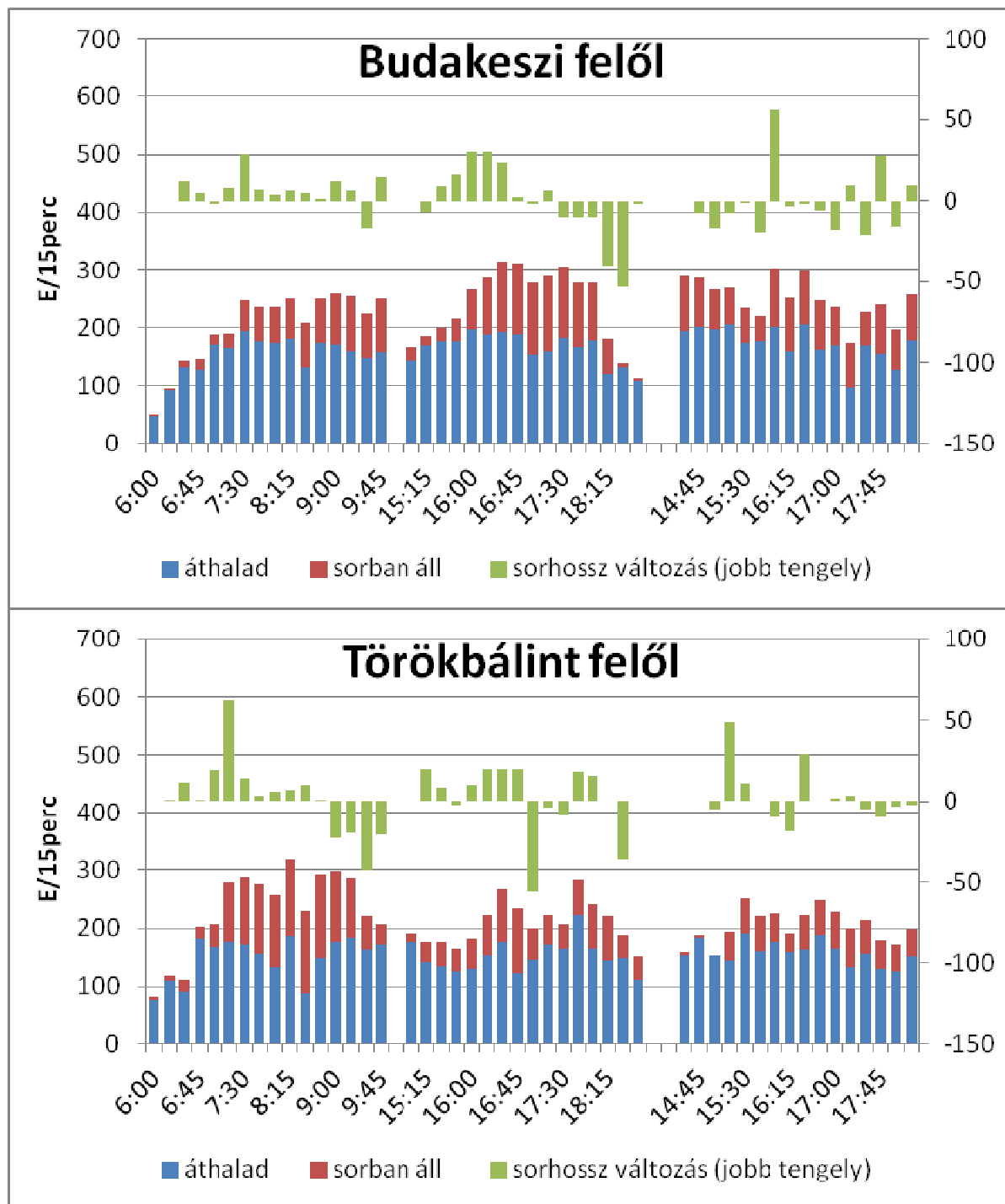
2.1-3. ábra Forgalomáramlás 2018.07.13 délután

2.1.2 Torlódások vizsgálata

A rögzített alapadatok segítségével minden jelzőlámpa fázisban meghatározhattuk az adott irány első piros másodpercében átjutni nem képes (feltartott) sor hosszát. Ezzel a módszerrel a sor növekedése és csökkenése is követhetővé vált. Azt is eredményként fogalmazhatjuk meg, hogy torlódással csak két irány esetén kell számolnunk.

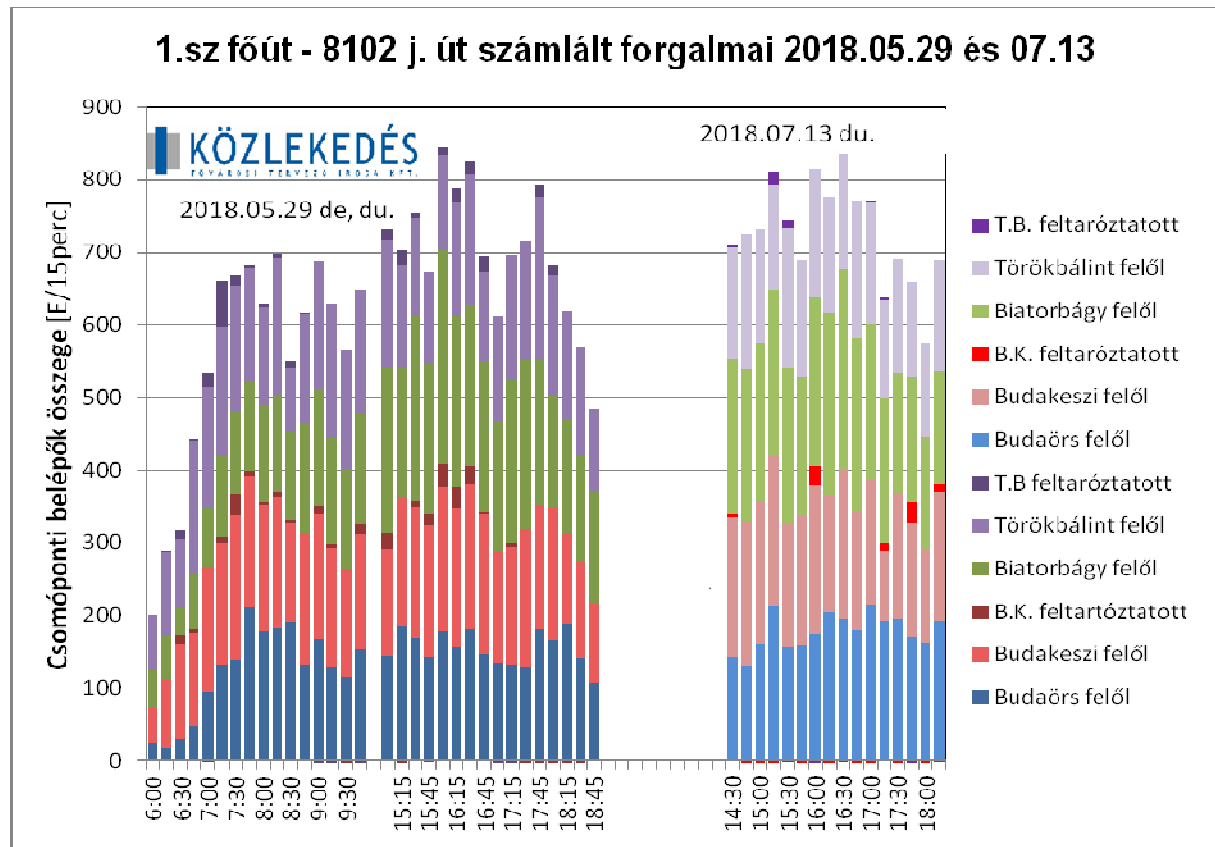
- A Törökbálint felől érkezők feltartóztatása a balra és egyenes irányok kis kapacitása miatt alakul ki. Az alkalmazott fázis-időterv alapján két irány jelentős zöldidővel rendelkezik, de az ellenirányok forgalma, illetve az elkerülési lehetőséget kihasználók száma igazolja, hogy a torlódás helyi menekülő útvonalakra kényszeríti a járműveket.
- A Budakeszi felől érkezők számára nincs elkerülési lehetőség, ezért minden igény megjelenik az ágon. Itt elsődleges probléma a két egyenes áthaladási lehetőség ellenére, hogy a járműosztályozó rövidege miatt az átbocsátásra felkészülés lehetősége korlátozott, így nem használható ki a rendelkezésre álló zöld idő.

Az érintett irányokban a feltartóztatott igényeket a periódusonként kialakuló sorhosszak alapján vizsgáltuk. A sorhossz változása utal a dinamikusán változó igényre, a tényleges hossz a halmozott feltartóztatás mértékét adja meg. A három vizsgált időszak eredményeit a két feltartóztatott irányra bontva a következő oldali 2.1-2. Grafikonokon szemléltetjük.



2.1-2. Grafikon

Az egyes időszakokban megjelenő sorhossz-növekményt (újonnan megjelenő igénytöbbletet) az átbocsájtott forgalomhoz adva megkapjuk a tényleges áthaladási forgalmi igényt. Ezzel korrigált számlálási eredményeket a következő oldali 2.1-3. Grafikonon mutatjuk be.



2.1-3. Grafikon

3 Tervezett állapot

3.1 A csomópont környezetében tervezett ingatlanfejlesztések

A csomópont mind a négy ága mellett olyan beépítésre szánt területek találhatók, melyekre a hatályos **„Budaörs Város Önkormányzat Képviselő-testületének 24/2014 (IX.29.) önkormányzati rendelete A BUDAÖRS VÁROS HELYI ÉPÍTÉSI SZABÁLYZATÁRÓL”** jelentős forgalomkeltő hatású fejlesztésekre ad lehetőséget (3.1-1. ábra Kivágat Budaörs HÉSZ-ből). A szabályozás északnyugaton Gksz-3, délkeleten Gksz-5, délnyugaton Gksz-7, északkeleten KÖu besorolást mutat. A rendelet 44§ (1) bekezdés pontjaiban felsoroltan a

- Gksz-3** kereskedelmi-szolgáltató, *(1-es út két oldala a 8102 j. úttól nyugatra)*
- Gksz-5** kereskedelmi-szolgáltató, *(Kaktusz utca környéke)*
- Gksz-6, 7** kereskedelmi-szolgáltató, *(Budapark)*

az 51§ (1) a) pontjában a **KÖu** országos főutak és helyi gyűjtő utak területhasználatot jelent.

A Gksz jelű területeken a nem zavaró hatású gazdasági (rendelet 4. függeléke szerinti) tevékenységeken túl az alábbi rendeltetések helyezhetők el:

- igazgatás, iroda,
- parkolóház, üzemanyagtöltő,
- sport,
- hitéleti, oktatási,
- közösségi szórakoztató,
- vásárok, kiállítások és kongresszusok,
- kereskedelmi, szolgáltató, valamint
- szállás jellegű.

Beépítési méretkorlátozás csak a Gksz6, 7 területen jelenik meg. A 253/1997. (XII. 20.) Korm. rendelet (OTÉK) előírásai szerinti a minimális beépítés 10%, a legnagyobb - használatától függően - 50-70% (2. sz. melléklet).

A KÖu területen az általános előírások mellett a rendelet 12.§ (1) j) pontja értelmében „üzemanyagtöltő és kiszolgáló építményei” helyezhetők el.



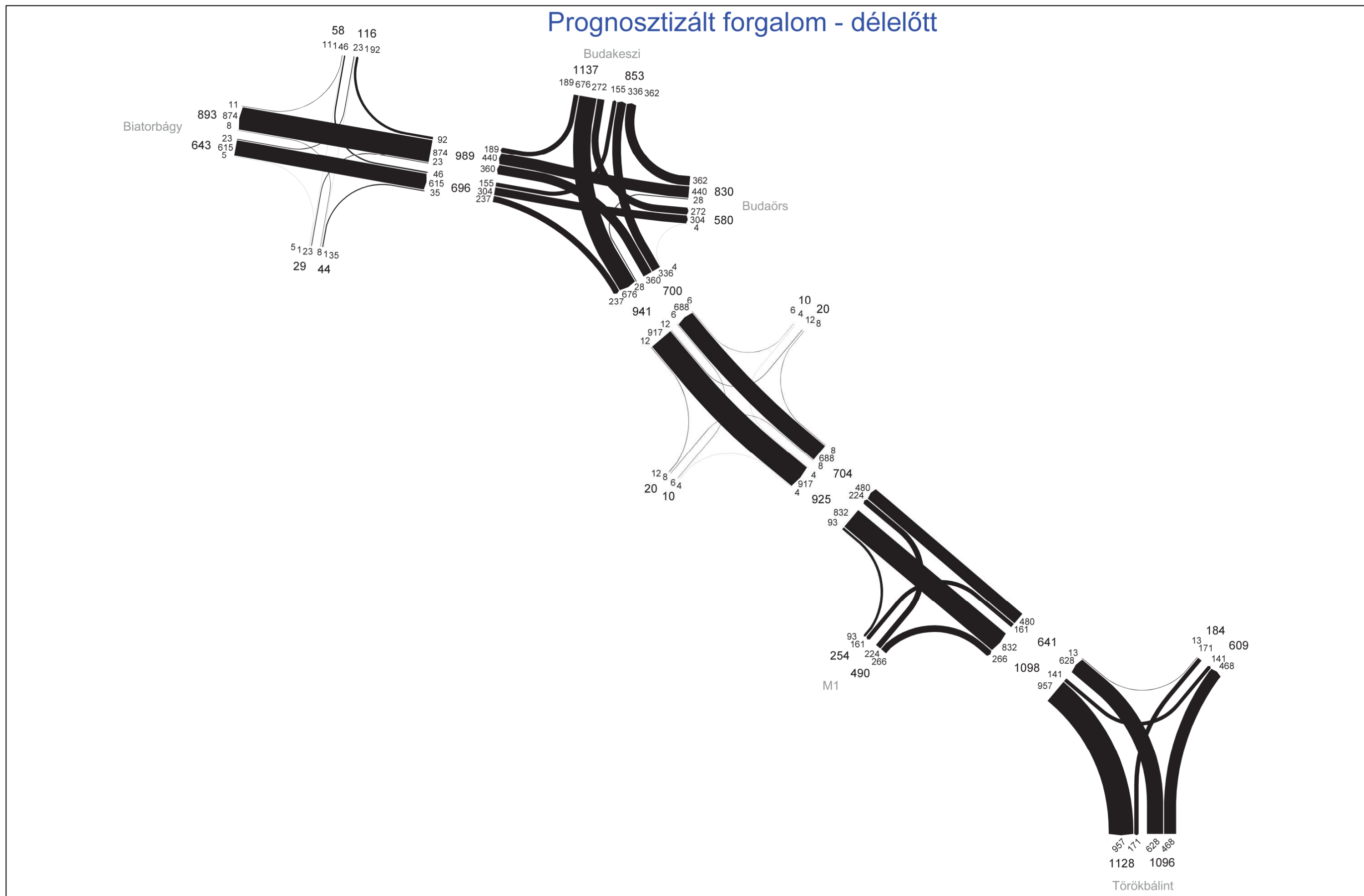
Az egyes területegységek méretei és a befektetői szándékok ismeretében a megvalósuló fejlesztések forgalmi igényei megbecsülhetők.

Terület			Kereskedelem	Napi utazási többlet (o/v)	MOF de		MOF du	
Helye	Használat	Bruttó. méret [m ²]	Parkolászám 60%os beépítésnél		oda (be)	vissza (ki)	oda (be)	vissza (ki)
DK	Gksz-5	6 278	156	510	20	10	10	15
DNy	Gksz-7	18 700	454	1 488	59	29	29	44
Ény	Gksz-3	36 750	887	2 909	116	58	58	87

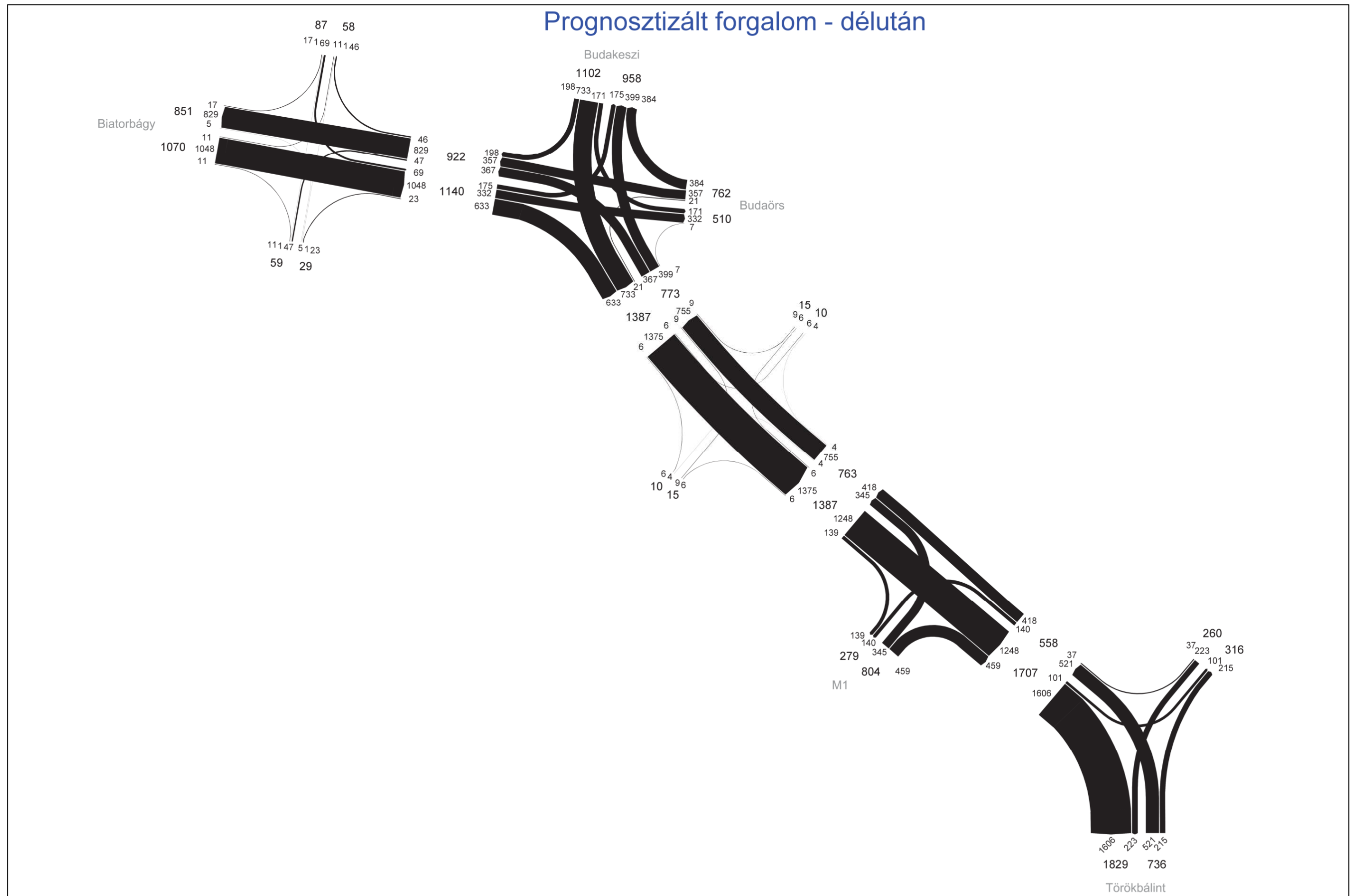
A várható használat mennyiségi mutatóinak meghatározása után a használati irányokra szétosztást (Fratar módszerrel) is elvégeztük. A kapott eredményeket, mint a területhasználattal járó közlekedési igényfejlődést vesszük figyelembe.

A meglévő hálózat három csatlakozó szakaszán folyamatos, több évtizedre visszatekintő forgalomszámlálási eredmények állnak rendelkezésünkre (Magyar Közút nyilvános adatbázisa). Az adatbázisból kigyűjthető, a csatlakozó útszakaszokra vonatkozó eredmények olyan hektikus változásokat mutatnak, mely alapján a forgalom „előrevetítő módszerrel” történő előrebecslése nem adhat megfelelő eredményt. Az évenkénti változások alapján megállapítható, hogy a terület forgalmait egyedi, helyi hatások befolyásolják. Ilyen hatásként azonosíthatjuk a csomópont környezetének tervezett beépítéseit is.

A megismert beépítések teljes körű megvalósításának hatásaként megjelenő forgalmi többletet a jelenlegi mértékadó időszak forgalmaival összegezve határoztuk meg a csomóponti változatok vizsgálatainak alapadatait. A tervezési forgalmakat a következő oldalak [3.1-2 és 3.1-3 sz. forgalomáramlási ábráin](#) szemléltetjük.



3.1-2. ábra Tervezési forgalom - délelőtt



3.1-3. ábra Tervezési forgalom - délután

3.2 Vizsgált csomóponti változatok

A tervezés során a változó – módosuló és bővülő – megbízói igények miatt az 1. sz. főút és a 8102 j. út kereszteződésére 5 alternatíva kidolgozására kerül sor. Ezek beillesztése a környező úthálózatba - alkalmazkodva az útmenti ingatlanok megközelítésének kívánt módjához - többnyire eltérő módokon történt.

A környező **úthálózati kapcsolatok** kialakíthatóságát két változatban vizsgáltuk. Ezek rendszereit és funkció ábráit az M3 –M6 számú mellékleteken szemléltetjük.

A **csomóponti alternatívák** közül három jelzőlámpás, kettő pedig jelzőtáblás szabályozású. Kereszteződéses csomóponttípus nincs közöttük, mivel ezzel a csomóponttípussal – nem tekintve az igen nagy helyigényű sávszám bővítést – az itt jelentkező és a közeljövőben várható forgalmi igények már nem elégíthetők ki. Az igények ugyanis négyfázisú irányítást tesznek szükségessé, ami a sávszámok növelésén túl az igen hosszú periódusidők alkalmazását is maga után vonná. Ez utóbbi pedig hosszú várakozási időket eredményez és a felállási szakaszok hosszának jelentős mértékű megnövelését is szükségessé teszi.

Valamennyi elkészült csomóponti alternatíva többsávos körgeometriai kialakítású. Ennek a csomóponttípusnak a speciális előnyeit már nálunk is felismerték, és több helyen is sikerrel alkalmazták.

A két, jelzőtáblás szabályozású változat több forgalmi sávos ún. turbó körforgalom. Ez a Hollandiában kifejlesztett geometriai kialakítás jórészt megtartotta az igen sikeres egysávos körforgalom előnyeit (forgalombiztonság, szolgáltatási színvonal, teljesítőképesség), de annál lényegesen nagyobb a teljesítőképessége. Viszonylag nagy a helyigénye, mivel a forgalombiztonság érdekében a belépések előtt kis sugarú ívek alkalmazásával kell elérni a forgalom erőteljes lelassítását. A belépő sávok megválasztása a kilépési ágtól függ, ezért belépés előtt ennek megfelelően kell a forgalmi sávot kiválasztani. A körpályán sávváltásra nincs lehetőség.

A további három változatnál a táblás elsőbbségadást jelzőlámpa veszi át. Így az egyes ágak teljesítőképessége szabályozható, szemben a turbó körforgalommal, ahol a teljesítőképességet elsődlegesen a terhelési arányok határozzák meg.

1. változat

Négyágú, jelzőlámpás szabályozású körforgalom. A belépő ágak rávezetése a körpályára – mivel itt az elsőbbségadást a jelzőlámpa veszi át – jórészt érintőleges, ami nagyobb sebesség alkalmazását teszi lehetővé, és az elválasztó szigetek mérete is nagyobb, mint a turbó körforgalomnál. A körpálya 2 sávós, a belépő sávszám és azok használati módja pedig a terhelésekkel arányos. A tervezett kialakítás méretarányos helyszínrajzát az M7 sz. melléklet tartalmazza.

Három ágon 2, egy ágon pedig 3 sávós a belépő torkolat. A kilépés mindenhol egysávós, kivéve a törökbálinti ágot, ahol 2 sávós. Ez azt teszi lehetővé, hogy Budakeszi felől két forgalmi sávon is lehessen egyenes irányban áthajtani a csomóponton.

Ennek a változatnak a tervezés folyamán egy módosított kialakítása is létrejött, melynél a Budaörs felőli ágon mindkét sávon lehetővé vált az egyenes irányú belépés és a csomóponton való áthaladás. A tervezett kialakítás méretarányos helyszínrajzát az M12 sz. melléklet tartalmazza.

A csomóponti jelzőberendezés az ún. turbina-elv szerint bonyolítja le a forgalmat.

Ez azt jelenti, hogy

- az egyes ágak szabad jelzései az óramutató járásának megfelelő sorrendben követik egymást,
- a járművek közbenső megállítás nélkül, folyamatosan haladhatnak végig a körpályán

Ez az irányítási mód – szemben egyéb irányítási módoktól (torkolatpáronkénti irányítás, teljes turbina-elv stb.) - a legnagyobb rugalmassággal tud alkalmazkodni a terhelési arányokhoz, valamint a helyszínrajzi adottságokhoz. A legmagasabb szolgáltatási szintet biztosítja, és egészen kis területen is képes hatékony forgalomirányításra.

A belépési pontokon kívül a körpályán is létesítendő jelzőlámpa kordon, amelynek funkciója nem több, mint az esetleges visszaforduló, vagy lemaradt járművek mozgásának szabályozása.

2. változat

Ötágú, jelzőlámpás szabályozású körforgalom. Működési módja azonos a négyágúaknál leírtakkal. Az ottani négy belépőágon túl a csomópont délkeleti sarkában lévő ingatlan felől is kialakításra került egy kétirányú forgalmi kapcsolat.

Ez szükségessé tette a Budaörs felőli ág északi irányú eltolását. A csomópont változatlanul biztosítja a minden irányból minden irányba való eljutás lehetőségét, úgy a régi, mint az új ág számára.

A négyágúhoz képest itt a sávok számában egyedül a Törökbálint felőli ágon állt elő változás, a jobbra kanyarodó és az új területre behajtók önálló forgalmi sávot kaptak. Az új ágon 1 forgalmi sáv a belépés, az összes többi ág forgalmi rendje változatlan.

Ez a csomópont is kétfázisú csomópontokból épül fel – melyek száma itt nem 4, hanem 5 – és amelyek összehangoltan működnek. A tervezett kialakítás méretarányos helyszínrajzát az M8 sz. melléklet tartalmazza.

3. változat

Nagyméretű, elnyújtott körszerűen kialakított, jelzőlámpákkal szabályozott csomópont, mely az 1. sz. főút forgalmi irányainak a volt vasúti átjáró és a Budakeszi úti torkolat közötti részén való széthúzásával jött létre. A körpályán valamennyi belépő ág forgalmi kapcsolata biztosítható. Ezen túlmenően az 1. sz. főút déli oldalán lévő ingatlanok mindegyike (keleti és nyugati oldali) számára is biztosított a minden irányú forgalmi kapcsolat. Ehhez szükségessé vált a volt vasúti átjárónál egy szintén jelzőlámpás szabályozású alcsomópont kialakítása. A délnyugati ingatlan kapcsolatait két kisíves be- ill. kihajtó biztosítja, utóbbi szintén jelzőlámpás szabályozású. A 6 alcsomópontból álló rendszer forgalmát összehangolt jelzőlámpák irányítják. A tervezett kialakítás méretarányos helyszínrajzát az M9 sz. melléklet tartalmazza.

4. változat

Négyágú, kétsávos turbó körforgalom. A belépő sávok száma és azok használatának módja azonos a négyágú jelzős körnél bemutatottal. A Biatorbágy felőli ágon – miként minden előző változatnál is – a jobbra kanyarodók önálló forgalmi sávot kapnak.

A csomópont geometriai kialakítása - a szigorúbb szerkesztési előírások miatt - a jelzős körénél szimmetrikusabb és szabályosabb. Az elválasztó szigetek kisebbek (jelzőlámpák elhelyezésére itt nincs szükség). A megfelelő és helyes használathoz szükséges tájékoztatói eszközök (táblák, burkolati jelek) megegyeznek a jelzős körnél szükségesekkel. A tervezett kialakítás méretarányos helyszínrajzát az M10 sz. melléklet tartalmazza.

5. változat

Ötágú, többsávos turbó körforgalom. A belépő ágak sávszáma és használati módja, egy ág kivételével azonos a jelzőlámpás szabályozású 5 ágú körforgaloméval. Az eltérés az új (délkeleti) ágnál van, ahol kétsávos a belépés. A csomópontba való behajtás elsőbbszabályozása itt is, mint az előző változatnál jelzőtáblás. A tervezett kialakítás méretarányos helyszínrajzát az M11 sz. melléklet tartalmazza.

A változatok **úthálózatba való beilleszkedésére** az egyeztetések során elhangzott kéréseknek megfelelően szintén több alternatíva készült. Ezek elsősorban a **négyágú központi csomóponti változatokhoz** kapcsolódnak.

Itt valójában olyan alcsomópontok elhelyezési módjáról van szó, melyek a csomópontközeli ingatlanok megközelítését, kiszolgálását – azok funkciójának megfelelően – szolgálják.

Ilyen funkciójú csomópontok elhelyezésére mind az 1. sz. főúton, mind pedig a 8102. jelű úton van lehetőség.

Az 1. sz. főút nyugati ágán mind a déli, mind pedig az északi ingatlan beköthető a közúti hálózatba egyetlen egyszerű jelzőlámpával, mely minden irányú forgalmi kapcsolat lebonyolítására alkalmas és jól összehangolható a központi csomópont jelzőberendezésével.

Az 1. sz. főút keleti ágán már két megoldásra van mód.

Az egyik esetben a volt vasúti átjáró helyén egy egysávos körforgalommal válik kiszolgálhatóvá a délkeleti ingatlan. Az innen kiinduló belső út – átvezetve a területen – beköthető a Törökbálinti útba. Ez lehet egy egyszerű kisíves kapcsolatpár, lehet mindenirányú kapcsolatot biztosító jelzőlámpás csomópont (bekapcsolva a nyugati oldali területet is), vagy pedig egy egyszerűsített (kereszteződési funkció nélküli) jelzőtáblás csomópont. Az északi oldalán közrezárt terület a jelenlegi nyomvonalakról aszimmetrikusan szolgálható ki.

A másik esetben a déli terület a 8102. j. útról a jelenleg háromágú csomópontként kiépített Tetra Pak Hungária területének elérését biztosító helyszínen építhető ki egy negyedik ággal a terület kiszolgálása. Ebben az esetben a terület direkt 1. sz. főúti kapcsolata elmarad. Az északi oldal közrezárt területének elérése a 8102. j. út északi ágáról oldható meg. Az 1. sz. főúti egy irányú kapcsolat lezárása mellett.

A két elvi kialakítást és funkció ábráit a már említett M3 –M6 számú mellékleteken szemléltetjük.

A Magyar Közút képviselői az egyeztetések során olyan alternatívákat kívánnak támogatni, melyeknél nincs szükség az 1. sz. főúton újabb csomópontok létesítésére. Az Önkormányzat a fejlesztési területek kiszolgálását tartotta fontos szempontnak. Az érintett tulajdonosokkal folytatott egyeztetések eredménye, hogy a költségkímélő és az elérhetőségeket biztosító megoldások esetén lemondanak a minden irányú (mindkét útra) történő kapcsolati igényekről.

A lehetséges kialakítások közül ezen peremfeltételeknek a 2. változat (M5, M6 mellékletek) felel meg.

4 Javasolt kialakítás részletes vizsgálata

4.1 Forgalmi, forgalomtechnikai szempontok

A bemutatott 5 csomóponti alternatíva mindegyike képes kielégíteni a várható forgalmi igényeket, de ennek módjában, a biztosítható szolgáltatási színvonalban, az elérhető kapacitástartalékban és a forgalombiztonság szintjében jelentős különbségek vannak.

A turbó körforgalmak teljesítőképessége igen nagy, de forgalombiztonsága a forgalomnagyság növekedésével csökken. Ekkor azoknál a torkolatoknál, ahol 2 sáv keresztez 3-at az elsőbbségadás egyre nehezebb, hátráltatottabb és balesetveszélyesebb lesz.

Valójában 5 ágú turbókör létesítését az érvényes Műszaki Előírás nem is engedélyezi (felmentésköteles), csak megbízóink kérésére szerkesztettük fel. Ugyanakkor műszakilag az is egyértelmű, hogy egy kereszteződésben 5 ágú kapcsolatot csak ilyen csomóponttípussal lehet megvalósítani. A tapasztalatok ugyanakkor azt is mutatják, hogy egy ötágú turbókör használatát a hazai közlekedők csak igen lassan és nehezen tudják megtanulni, szemben olyan országok járművezetőivel, ahol megszakítás nélkül létesültek (és létesülnek) többsávos körforgalmak.

Mivel az esetleges figyelmetlen belépést, pontatlan sávválasztást követően korrigálásra a körpályán nincs lehetőség (csak jelentős baleseti kockázat vállalásával), ilyenkor gyakran megfigyelhetők pánikba esett járművezetők. Ennek a helyzetnek a kialakulása 5 ágú kör esetén sokkal nagyobb, mint 4 ágúnál. (A 3 ágúnál a csomópont teljesen és könnyen áttekinthető.)

A 3. változatnál, mely egy nagyméretű elnyújtott körpályára épül, ilyen problémák nem merülnek fel. Igen nagy hátránya viszont, hogy nagy a területigénye, egyéb hasznosításra is alkalmas területeket vesz igénybe. A 1. sz. főút számára nyugati irányban kialakított végighaladási körülmények nem méltóak egy egyszámjegyű főúthoz.

Az ötágú, jelzőlámpás körforgalom használatával kapcsolatosan ugyanazok a problémák és nehézségek merülnek fel, mint az ötágú turbókörrel kapcsolatosan. Az elsőbbségadási nehézségek itt a jelzőlámpa miatt nem jelentkeznek, de a tájékozásiak igen.

Az 1. változatnak, mely egy négyágú, jelzőlámpás szabályozású körforgalom, valamennyi változatnál nagyobb a teljesítőképessége. Alapprogramjának kapacitása 1898 E/h/sáv, ami a forgalmi sávok számát figyelembe véve csomóponti szinten 4475 E/h-t eredményez. Különös előnye, hogy ezt a teljesítőképességet igen rövid ($P = 55s$) periódusidővel nyújtja. (Az ötágú jelzőskörnek 1776 E/h/sáv a teljesítőképessége, amelyet azonban 5 ág között kell szétosztani.) A rövid periódusidő rövid várakozási időkkel és rövid sorhosszakkal jár.

Mivel sokkal áttekinthetőbb, mint az ötágú változatok, a benne való közlekedés is könnyebb, egyszerűbb. A legmagasabb szolgáltatási szint ezzel a csomóponttal érhető el.

Mindezek alapján az 1. változatot javasoljuk továbbtervezésre.

4.2 Mikroszimulációs vizsgálat

A jelenlegi állapotot és a tervezett csomóponti átépítés forgalomáramlásra gyakorolt hatásait a PTV Vissim 5.30 szoftverkörnyezetben készült dinamikus modellel vizsgáltuk. Ebben a valós idejű megjelenítésre alkalmas programban érzékeltethetők a jelenlegi torlódások kialakulásának folyamatai, amelyek ismeretében a tervezett állapot hatékonysága növelhető. Azonosíthatóak a torlódásokat kialakító mozgások, helyek, becsülhetők a kialakuló sorhosszak és érzékelhetők a haladási sebességek változásai. Bemenő adatokat a forgalomszámlálásból származó adatok és a tervezett állapot előrebecsült forgalmi értékei szolgáltatottak.

A vizsgált csomópontban jelenleg jelzőlámpás forgalomirányítás működik, amelynek jelenleg futó programjait a közútkezelőtől adatszolgáltatásként megkaptuk.

A jelenlegi állapot modellezése során a bemenő adatok a helyszínelés során tapasztalt helyzettel közel azonos forgalomáramlási képet eredményeztek (4.2-1. ábra), ezáltal a modell elfogadhatósága igazolható. A jelenleg kritikus ágakon (Budakeszi felől, Törökbálint felől) tapasztalható sorképződés és torlódás a dinamikus modellben is megjelent, a másik két ág forgalma pedig közel akadályoztatástól mentesen lebonyolódott. Az egy órás szimuláció során a jellemző forgalmi helyzet a program futásának 5-10 perces kezdeti időszaka után alakul ki.

A tervezett állapot modelljének kialakításakor figyelembe vettük az egyes útszakaszok megváltozó geometriai tulajdonságait, az újonnan létesülő területfejlesztések által generált többletforgalmat, illetve a megvalósítás évében prognosztizált alapforgalmat. A tervezett kialakításhoz kapcsolódóan modelleztük a jelzőlámpás forgalomirányítású csomópont rendszert is, melyben a főcsomóponthoz kapcsolódó két alcsomópont (2-2 kihajtó út) is helyet kapott. A fő csomópontra tervezett program 55 s periódusidejű, míg az alcsomópontokban a mellékirányok kis forgalmi igénye miatt ennek a kétszerese, azaz 110 s.

A szimulációkról készült video anyagokat az „5423-Jelen.avi” és „5423-Terv.avi” nevű, a vizsgálat részét képező digitális mellékletként csatoltuk a dokumentációhoz.

A szimulációs vizsgálat alapján a tervezett változtatások pozitívan hatnak a forgalomlebonylódásra (lásd 4.2-1. ábra). A torlódások megszűnnek, az átlagos várakozási idők csökkennek, az összes ágon a járművek legfeljebb a második periódusban kapott zöld jelzésen át tudnak haladni a csomóponton.

A mérésakor kialakult kritikus irányok jelenlegi és tervezett állapotbeli eljutási idejét az alábbi táblázatba foglaltuk.

	Budakeszi felől Törökbálint felé	Törökbálint felől Budakeszi felé	Budaörs felől Biatorbágy felé
Jelenlegi	269.8 s	367.7 s	93.3 s
Tervezett	119.1 s	111.0 s	94.8 s

A fenti táblázatban látható, hogy az eljutási idő a kritikus irányokból 55, illetve közel 70%-kal csökken, míg a referenciaként választott Budaörs – Biatorbágy irány a létrejövő új alcsomópontot, illetve annak jelzőlámpás irányításának hatásait is figyelembe véve nagyjából 1,5 s időtöbblettel növekedik.

Helyszínen rögzített



Szimuláció jelenlegi állapotra



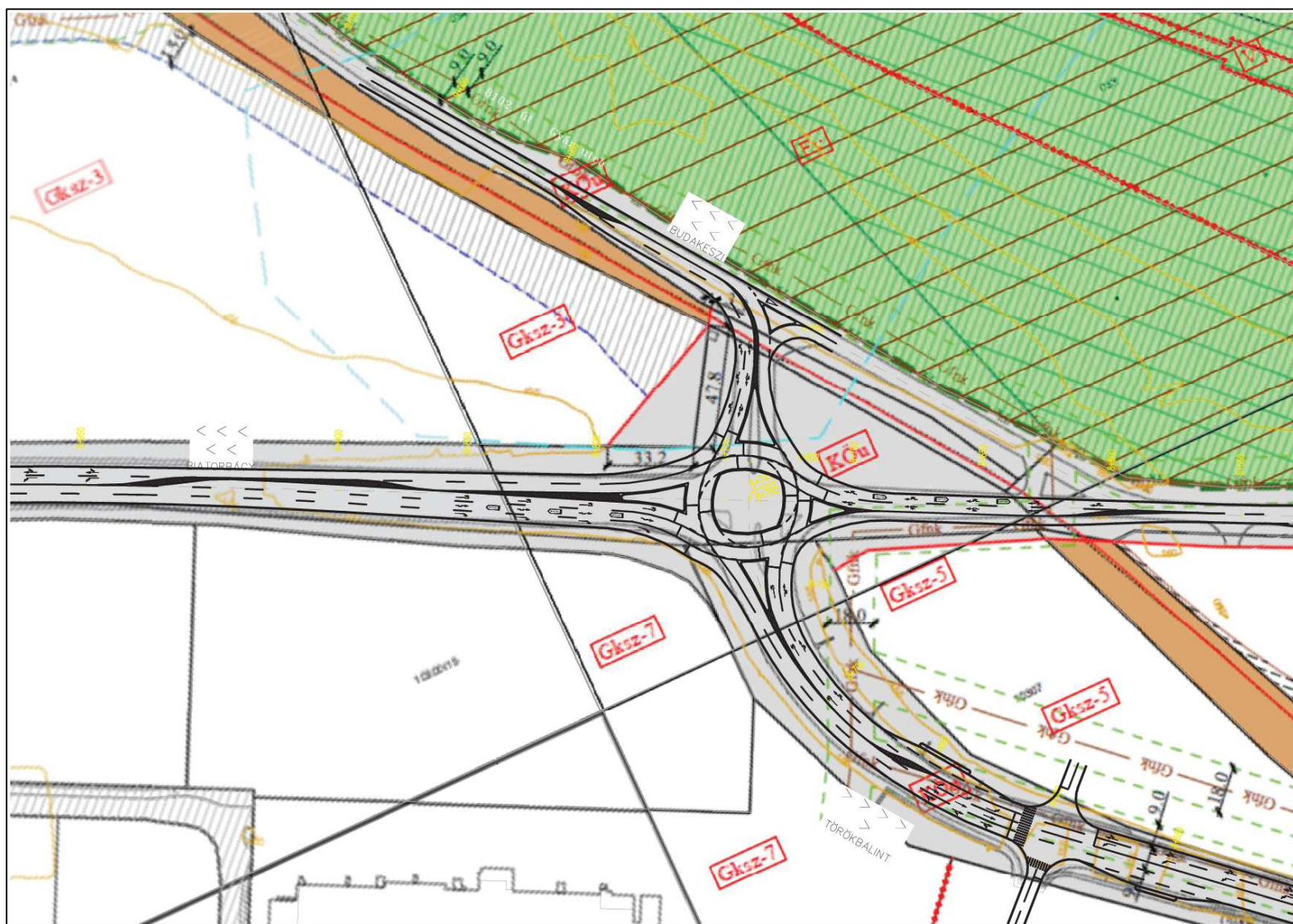
Szimuláció tervezett állapotra



4.2-1. ábra

4.3 Idegen területek érintettsége

A 4.3-1. ábraán a hatályos 24/2014. (IX:29.) Önkormányzati rendelet (BSZT) térképi mellékleteinek területhasználati besorolásait figyelembe véve a tervezett átépítés miatt megváltozó útfelület és kapcsolódó létesítmények (padka, földmű, vízelvezetés) a térképen szürke aláfestéssel jelölt, a rendeleti jelmagyarázat alapján „Közterület céljára kijelölt terület”-eket érint, azok által határolt területsávon belül marad.



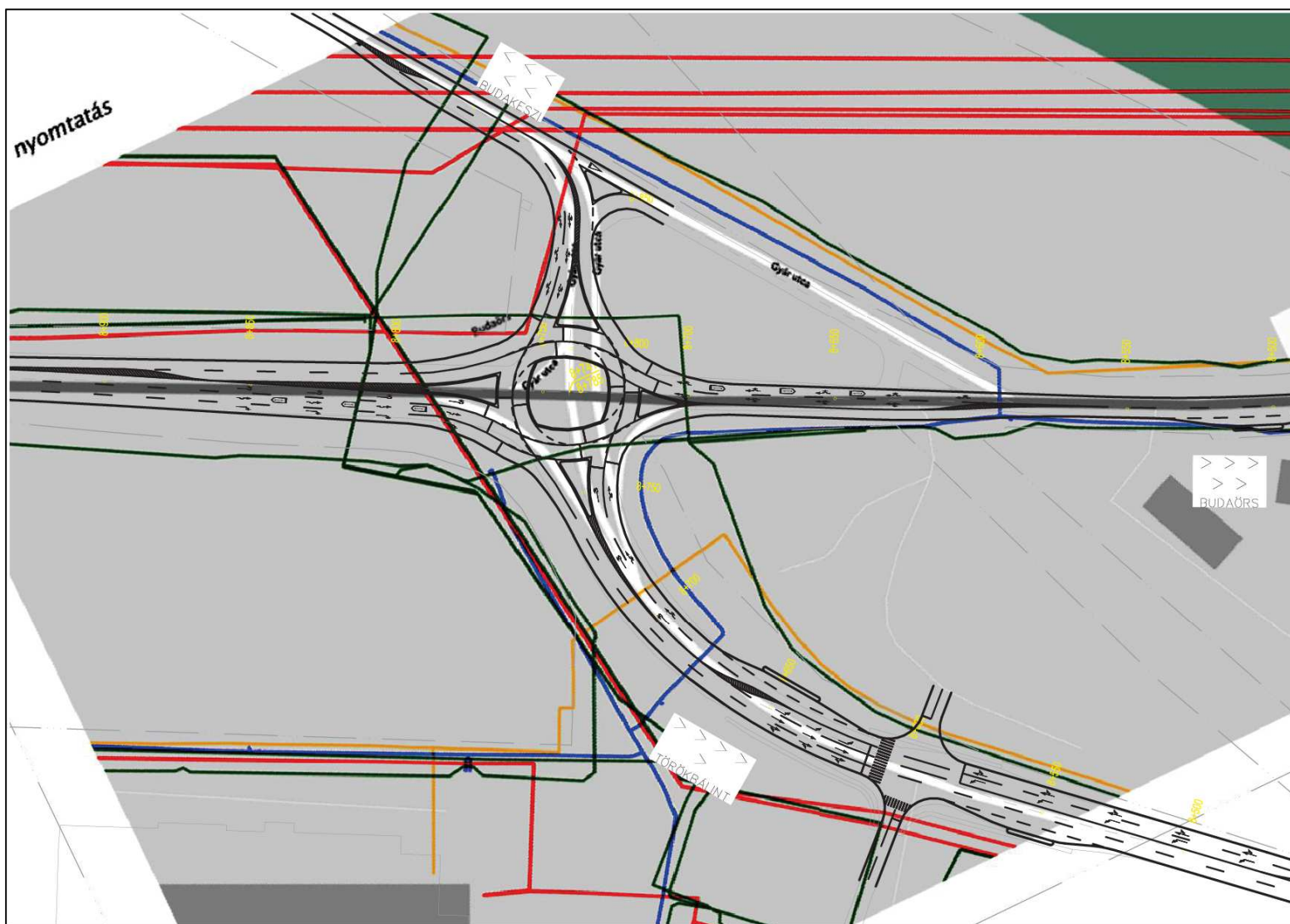
4.3-1. ábra Területfoglalás és közmű helyszínrajz (BSZT)

4.4 Közművek érintettsége

A tervezési terület közműhelyzetét két adatforrás felhasználásával tárhattuk fel. Egyrészt a hatályos 24/2014. (IX:29.) Önkormányzati rendelet (BSZT) térképi mellékleteit, másrészt az e-közmű nyilvántartás adatait használtuk fel. Mindkét adatforrás esetén a kiválasztott helyszínrajzi kialakítás EOv koordináta helyes burkolatépítési határaihoz rendeltük az BSZT és az e-közmű nyilvántartott adatait megjelenítő, térinformatikai rendszer által generált alakhelyes, a közművek nyomvonalait színkódoltan ábrázoló képi állományokat. Az összevetésről a 4.3-1. ábra Területfoglalás és közmű helyszínrajz (BSZT), 4.4-1. ábra E-közmű adatok tervezési területen hivatkozású ábrákat készítettük. A létrehozott információk alapján a tervezett beavatkozási határok között az alábbi közművekkel kell a szükséges egyeztetési és tervezési folyamatokat lefolytatni:

Az érintett hálózati elem					
Közmű	adatforrás	típus	érintettség	hely	km szelvény
Hírközlés (zöld színkód)	e-közmű	Földkábel	keresztezés	1. sz. főút	8+700
	e-közmű	Földkábel	keresztezés	1. sz. főút	8+790
	e-közmű	Földkábel	keresztezés	1. sz. főút	8+815
	e-közmű	Földkábel	keresztezés	8102. j. út	8+765
	e-közmű	Földkábel	keresztezés	8102. j. út	8+810
	e-közmű	Földkábel	keresztezés	8102. j. út	8+890
	e-közmű	Földkábel	keresztezés	8102. j. út	8+910
Villamos energia (piros színkód)	e-közmű	Földkábel	hossz irányú	1. sz. főút	8+755 - 8+765
	e-közmű	Földkábel	keresztezés	1. sz. főút	8+790
	e-közmű	Földkábel	hossz irányú	8102. j. út	8+805 - 8+860
	e-közmű	Földkábel	keresztezés	8102. j. út	8+860
	e-közmű	Földkábel	keresztezés	8102. j. út	8+890
	e-közmű	Nagyfeszültségű légkábel	keresztezés	8102. j. út	8+895
	e-közmű	Nagyfeszültségű légkábel	keresztezés	8102. j. út	8+910
	e-közmű	Nagyfeszültségű légkábel	keresztezés	8102. j. út	8+935
Szénhidrogén (sárga színkód)	24/2015 Ök. r.	Nagyközépnomású gázvezeték	keresztezés	1. sz. főút	8+625
	e-közmű	Felszín alatti vezeték	keresztezés	8102. j. út	8+710
	24/2015 Ök. r.	Nagyközépnomású gázvezeték	hossz irányú	8102. j. út	8+350 - 8+680
	24/2015 Ök. r.	Nagyközépnomású gázvezeték	keresztezés	8102. j. út	8+685
Vízellátás (kék színkód)	e-közmű	Felszín alatti vízvezeték	keresztezés	1. sz. főút	8+595
	e-közmű	Felszín alatti vízvezeték	keresztezés	8102. j. út	8+680

A térképi adatok nem tartalmazták a csomóponti térség közvilágítási rendszerét, melynek átépítésével mindenképpen számolni kell. A megismerhető adatok alapján a távhő és vízelvezetési hálózatok nem érintettek.



4.4-1. ábra E-közmű adatok tervezési területen

4.5 Költségbecslés

A várható költségek tekintetében a megépítendő burkolatuk és a jelzőberendezés kiépítésének költségeit tudtuk jelen tervezési állapotban megbecsülni. A közműkiváltásokra vonatkozóan a pontos méretek és üzemeltetők ismeretének hiányában nem adható megfelelő pontosságú becslés.

Ezek alapján a kiválasztott változatra az alábbi méretek szerinti költségekkel számolhatunk.

		egység		Ft/ egység	Ft
Bontások					
	Vasúti pálya	vm	25	100 000	2 500 000
	területelőkészítés	m2	6 578	10 000	65 780 000
Építések					
	Földmunka (töltés)	m3	11 840	8 000	94 720 000
	Vízvezetés (árok)	fm	815	15 000	12 225 000
	Jelző alépítmény	fm	830	25 000	20 750 000
	közvilágítás	oszlop	16	2 500 000	40 000 000
	Burkolat építés (teljes pályaszerkezet)	m2	2 825	45 000	127 125 000
	Kopóréteg csere	m2	14 650	25 000	366 250 000
	Jelzőcsoport telepítés	db	12	500 000	6 000 000
	Vezérlőberendezés	db	1	12 000 000	12 000 000
				Összesen:	747 350 000

5 Összefoglalás

Az 1. sz. főút – 8201 j. út csomópontban a meglévő csomópont bővítésével jelentős, a forgalom által igényelt kapacitásbővítés nem érhető el különös tekintettel arra, hogy a forgalom aszimmetrikus lefolyású: reggel jellemzően Budaörs felé magas, délután Budaörs felől van jelentős igény.

Olyan műszaki megoldást kell találnunk, ami nagyobb kapacitást biztosít, kellően rugalmas a forgalmi igény változásának megfelelően, és az adott területen a helyigénye biztosítható.

A vizsgálat alapján jelzős kör kialakítására tettünk javaslatot. A meglévő négy ág kiszolgálása a rendelkezésre álló területen biztosítható. A csomópont környezetében lévő ingatlanok megközelítésére lenne lehetőség a csomópont ágszámának növelésével, ez azonban a csomópont méretének növekedésével, továbbá átbocsátó képességének csökkenésével járna. Az ötágú jelzőskör továbbá nem szabványos kialakítás, így engedélyeztetése bonyolultabbá és kockázatosabbá válik.

Javaslatunk szerint a csomópontban négyágú jelzős kör kerül kialakításra kétsávos körpályával. Az ingatlanok megközelítése alcsomópontokon lehetséges. A 8102 j. úton a meglévő Tetrapack behajtója helyén négyágú, jelzőlámpával szabályozott hagyományos csomópont létesül osztályozókkal. Az 1. sz. főút felől csak kisíves behajtás lehetséges mind a délkeleti, mind az északnyugati ingatlanok kapcsolatban. A csomóponttávolságok felmentés kérelem beadása szükséges.

6 Mellékletek

- M1 melléklet: Az 1. sz. főút -8102 j. út csomópontjának számlált forgalmai
- M2 melléklet: A 8102.j. út és a Légimentő utca csomópontjában számolt forgalmak
- M3 melléklet: A térség kapcsolati rendszerének vizsgálata – 1. változat
- M4 melléklet: A térség kapcsolati rendszerének vizsgálata – 1. változat – funkció ábra
- M5 melléklet: A térség kapcsolati rendszerének vizsgálata – 2. változat
- M6 melléklet: A térség kapcsolati rendszerének vizsgálata – 2. változat – funkció ábra
- M7 melléklet: Budaörs, 1. sz. főút – 8102 j. út csomópont kialakítása – 1. változat
- M8 melléklet: Budaörs, 1. sz. főút – 8102 j. út csomópont kialakítása – 2. változat
- M9 melléklet: Budaörs, 1. sz. főút – 8102 j. út csomópont kialakítása – 3. változat
- M10 melléklet: Budaörs, 1. sz. főút – 8102 j. út csomópont kialakítása – 4. változat
- M11 melléklet: Budaörs, 1. sz. főút – 8102 j. út csomópont kialakítása – 5. változat
- M12 melléklet: Budaörs, 1. sz. főút – 8102 j. út csomópont kialakítása – 1. változat továbbtervezett (javasolt) kialakítása

Számlálás helye: 1. sz. főút -8102 j. út csomópontja

Számlálás helye: 1. sz. főút -8102 j. út csomópontja

órától	Budaörs felől												Budakeszi felől												Biatorbágy felől												Törökbálint felől											
	balra				egyenesen				jobbra (külön ágon)				balra				egyenesen				jobbra				balra				egyenesen				jobbra				balra				egyenesen				jobbra			
	szgk	ktgk	J2, J3, szóló busz	J4, csuklós busz	szgk	ktgk	J2, J3, szóló busz	J4, csuklós busz	szgk	ktgk	J2, J3, szóló busz	J4, csuklós busz	szgk	ktgk	J2, J3, szóló busz	J4, csuklós busz	szgk	ktgk	J2, J3, szóló busz	J4, csuklós busz	szgk	ktgk	J2, J3, szóló busz	J4, csuklós busz	szgk	ktgk	J2, J3, szóló busz	J4, csuklós busz	szgk	ktgk	J2, J3, szóló busz	J4, csuklós busz	szgk	ktgk	J2, J3, szóló busz	J4, csuklós busz	szgk	ktgk	J2, J3, szóló busz	J4, csuklós busz	szgk	ktgk	J2, J3, szóló busz	J4, csuklós busz				
14:30	8		1		76	8			38	4	2		22	5			95	22		3	29	5	2	1	32	7	1		59	1			87	17	3		38	12	1	1	68	12	2	3	2	1	1	
14:45	5				67	10	1		42	4			22	1			107	26		1	33	6		1	23	3	1	1	56	5	1		95	11	3		62	13	1	1	82	10	3	1	3			
15:00	10	1	1		75	1	1		52	12	2		26	4			108	16		2	27	6	2		23	4		1	68	5			96	16	1		42	11	4	1	68	11	3		2		1	
15:15	6	1			90	8			98	11			32	3	1		116	15		1	29	4	1		25			1	67	3	1		100	20	3		49	4		3	68	10			5			
15:30	8		1		73	7	1		53	5	2		25	1			96	15	1	3	19	4		1	23	4		1	48	7			97	15	6		46	11	4	2	82	12	4	4	2	1		1
15:45	14	1			78	7			54	5			20	3	2		107	10		2	22	3	1		19	2			56	4			86	16	3	1	51	9	1	2	80	9		1				
16:00	9		1		80	11	2		59	3	2		27	4			114	11	3	1	31	2	2		25				58	6			125	16	1		56	12	3		78	10		2	5	1	1	
16:15	12				96	13	1		70	9	1		23	3	2		86	12	1	1	23	3			26	2			65	3	1		127	11	5	1	48	7			86	11	1	1	2			
16:30	13		1		104	8	3	1	51	4	1		34	6			119	20			17	5		2	34				67	4		1	147	10	4		54	4	3		84	9		1	2		1	
16:45	15	1			98	8			54	4			28	2	1		76	14		1	25	3	1	2	31	2		1	64	3			118	12	2	1	58	13	2	1	99	10		0	2			
17:00	8		1		108	11	1		74	10			23	3			89	16	2	1	19	10	1		20	1		3	49	5			114	9	4		52	7			90	11			2	1	1	
17:15	13	1			97	9	1		68	2			31	5	1		6	10			39	3			28	2			49	4	2		92	11	3		34	5	1		72	11	1	1	5			
17:30	13				117	8	1		52	1	1		17	4			93	18	1		30	5			25	4			64	2			63	7	1		38	7	1		95	6	1		2	1	1	
17:45	6		1		99	10		1	45	4	1		16	2			95	16			24	1	1		23	1		1	61	3	2		66	9	1		37	5	1		71	9		1	3			
18:00	7		1		99	6	1		41	4			23				66	9			24	4	1		21		1	1	41	1			76	4	2	1	37	1	2	1	78	1					1	
18:15	5				118	8	3		51	2			28	6	1		104	11	1		24	1			21	4			40	2			71	9	3		64	4	2		74	5					1	

Számlálás ideje: 2018.05.29

Számlálás helye: 8102.j. út és a Légimentő utca csomópontja

órától	Budaörs felől								Budakeszi felől								Törökbálint felől							
	balra				jobbra				balra				egyenesen				egyenesen				jobbra			
	szgk	ktgk	J2, J3, szülő busz	J4, csuklós busz	szgk	ktgk	J2, J3, szülő busz	J4, csuklós busz	szgk	ktgk	J2, J3, szülő busz	J4, csuklós busz	szgk	ktgk	J2, J3, szülő busz	J4, csuklós busz	szgk	ktgk	J2, J3, szülő busz	J4, csuklós busz	szgk	ktgk	J2, J3, szülő busz	J4, csuklós busz
6:00	13	1			1				4				68	17	5	1	59	21	1	2	6	4		
6:15	10	2			1	1					1		62	19	4	2	67	17	4	2	24	8		
6:30	20	3			2				3				101	24	9	1	83	32	5	1	22	7		
6:45	17	1			3	1			4		1		129	21	3	1	79	26	3		43	14	1	
7:00	18	2			4				4	1	1		130	26	4	2	97	27	5	4	60	10		
7:15	20	4	1		6	1			20				145	25	7		117	25	2	3	89	14		
7:30	47	2			2				23	5	1		149	21	3	1	84	35	3	4	99	16		
7:45	33	4			2				28	5	2		167	23	4		102	12	6	2	96	9		
8:00	35	2			3				26	10			179	26	4	2	81	28	12	4	98	13	2	
8:15	26	3			5				17	4	1		177	35	7	2	63	16	6	5	69	12		
8:30	23	7	1		2				11	4			134	30	7	4	61	16	5	3	80	14		
8:45	33	5							16	1	1	1	127	42	7	1	70	32	1	2	60	14	1	
9:00	25	2			3	1			23	7			151	51	8	3	92	31	6	2	52	10		
9:15	21	6							7	3			139	35	5		74	20	5	3	34	10		
9:30	27								4	1			137	43	7	1	76	31	5	4	41	10	3	
9:45	16	7			1	1			5	3			157	39	3	3	81	21	7		28	7	1	1

15:00	20	6	1		6	1			4				178	44	3		66	17	2	4	31	9	1	
15:15	42	6	1		5				4		1		215	46	8	2	74	17	4	3	34	4		
15:30	28	7			5	1			6	3			219	44	14		99	19	4	1	37	5	1	1
15:45	37	5		1	4	1			10	4	2		203	41	10	1	73	14	4	1	28	6		
16:00	39	3			6		1		13	2			312	49	6	2	84	19	1	2	34	5		
16:15	45	5			6	2			28	8	1	1	281	49	4		96	19	2	3	43	10		
16:30	41	4		1	9				13	4			282	45	3		87	13	1	2	46	5	1	1
16:45	50	8			6	1			13		2		284	46	7	2	75	20	1		36	4		1
17:00	41	6			6	1			21	3			151	43	8	1	92	13		4	44	8		
17:15	46	8	1		5				18	4	1		282	41	7		79	12	1		31	8	1	
17:30	38	4		1	5				24	1			234	40	3	2	75	9	2	2	34	6		
17:45	36	5							20	1	1		186	33	4		86	16	1		34	8	1	
18:00	22	4			7				23	7			217	36	3		84	14	1	1	44	1		
18:15	38	1			3				18	1	1		188	23	6		77	8	1	3	31	4		
18:30	29	1			3				8	1			204	16	4	3	60	13	2		34	2		
18:45	24	3			3				8	1			166	11	8		54	13	2		28	2		

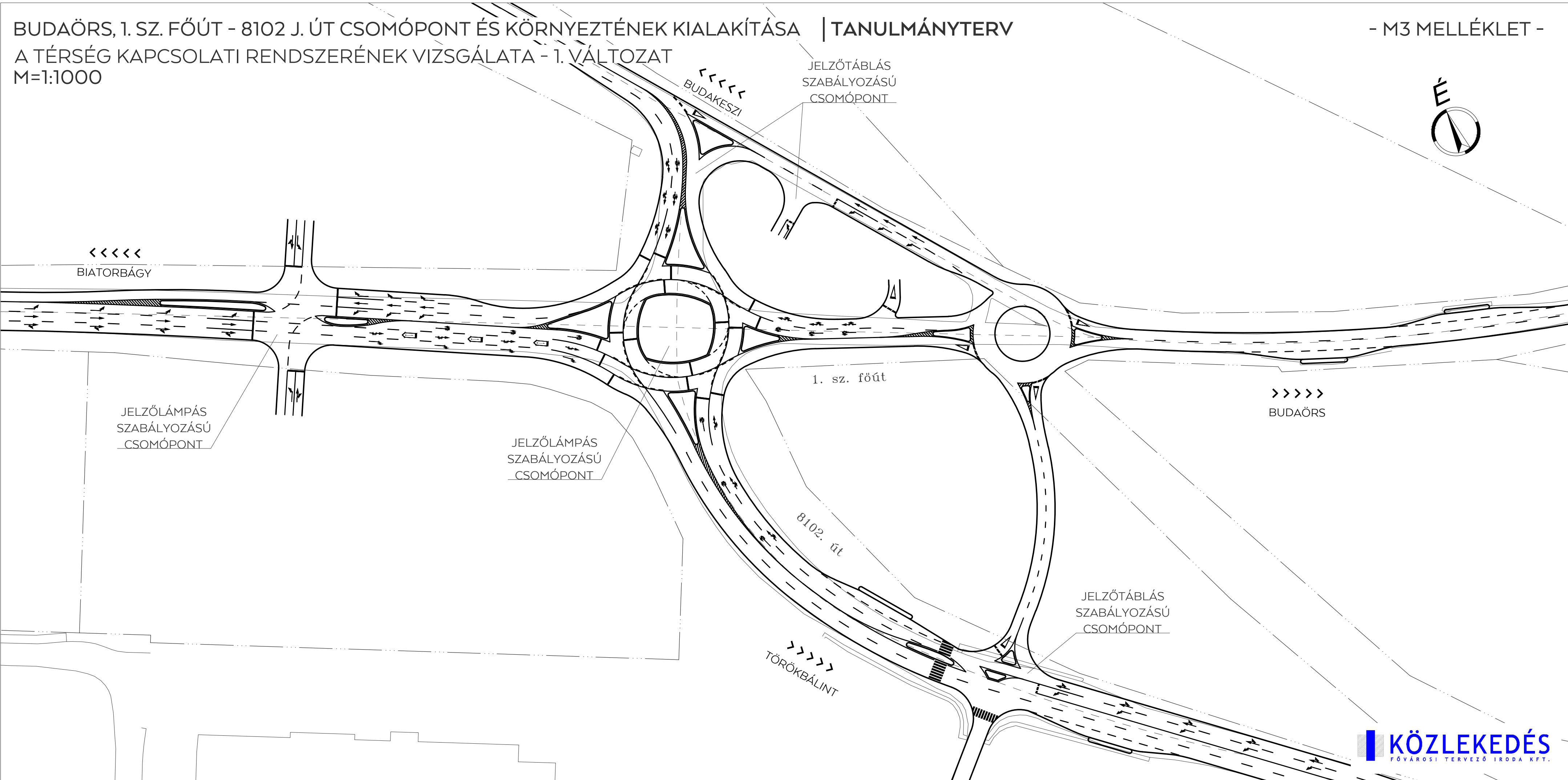
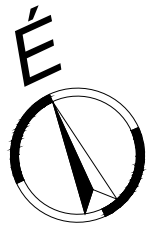
Számlálás ideje: 2018.07.13

Számlálás helye: 8102.j. út és a Légimentő utca csomópontja

órától	Budaörs felől								Budakeszi felől								Törökbálint felől							
	balra				jobbra				balra				egyenesen				egyenesen				jobbra			
	szgk	ktgk	J2, J3, szülő busz	J4, csuklós busz	szgk	ktgk	J2, J3, szülő busz	J4, csuklós busz	szgk	ktgk	J2, J3, szülő busz	J4, csuklós busz	szgk	ktgk	J2, J3, szülő busz	J4, csuklós busz	szgk	ktgk	J2, J3, szülő busz	J4, csuklós busz	szgk	ktgk	J2, J3, szülő busz	J4, csuklós busz
14:30	40	4			8				18				195	50	7		81	25	3	1	25	4	1	
14:45	32	8			6	1			17		1		229	54	4	1	95	23	2	1	22	4		
15:00	19	12			6				8	1			225	42	6	1	91	15	2		30	4	1	
15:15	49	5			8				10		1		277	46	7	1	76	17	1	6	18	7		
15:30	43	11			3				5	1			280	49	10		109	20	3	2	25	5		
15:45	44	8			7	3			5		1		253	49	4	3	102	19	1	2	16	9		
16:00	43	5			11	4			15	3			298	37	4		114	25	2	2	20	4		
16:15	56	9			10				2		1	1	261	40	4	1	114	26	2		29	2		
16:30	40	4			11	2			3				305	45	3		91	20	3	2	33	3	1	
16:45	52	8			12	2			4				258	34	2	3	110	27			21	3	1	
17:00	37	4			7	2			6				283	45	8		121	21	1	1	32	3		
17:15	29	1			11				2	1	1		292	31	4		103	29	3		29	3		
17:30	40	6			24	3			2	1			252	40	2		95	13	1	1	25	11		
17:45	37	7			9				2	1	1		225	38	4	1	80	15			27	4		
18:00	36	2			12				4	1			214	27	4		79	10	1	1	24	5		
18:15	31	2			5				4	1			274	34	5		107	12			21	3		

BUDAÖRS, 1. SZ. FŐÚT - 8102 J. ÚT CSOMÓPONT ÉS KÖRNYEZTÉNEK KIALAKÍTÁSA | TANULMÁNYTERV
A TÉRSÉG KAPCSOLATI RENDSZERÉNEK VIZSGÁLATA - 1. VÁLTOZAT
M=1:1000

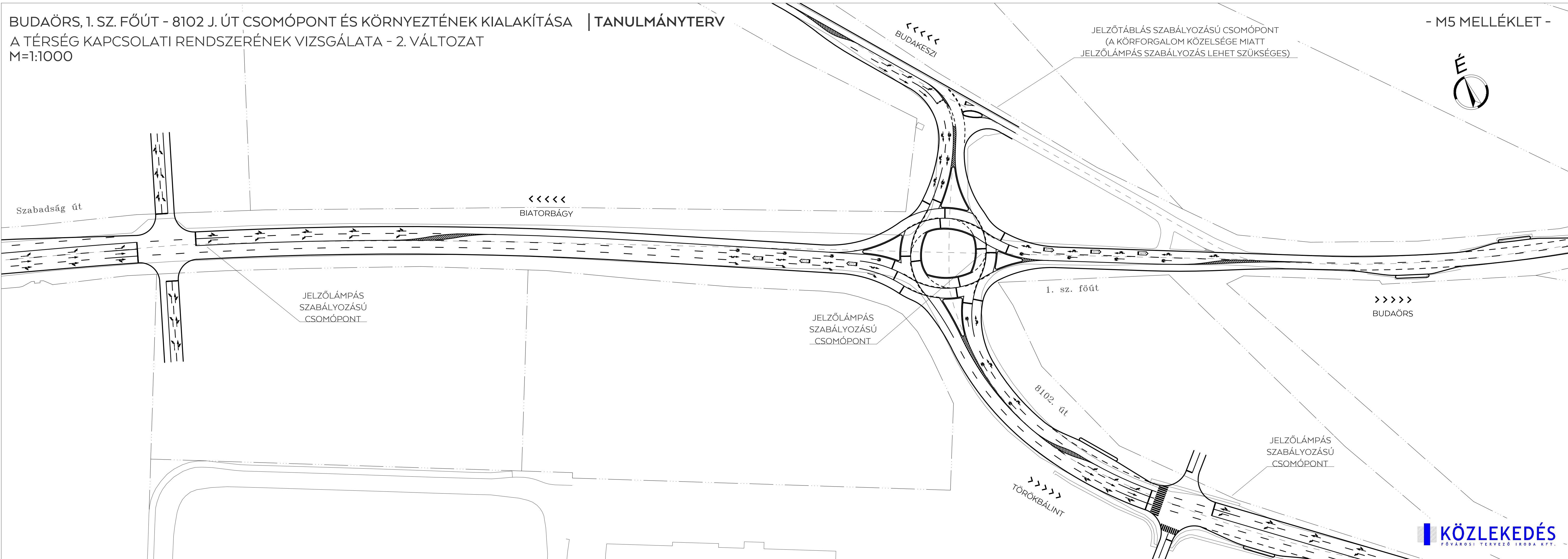
- M3 MELLÉKLET -

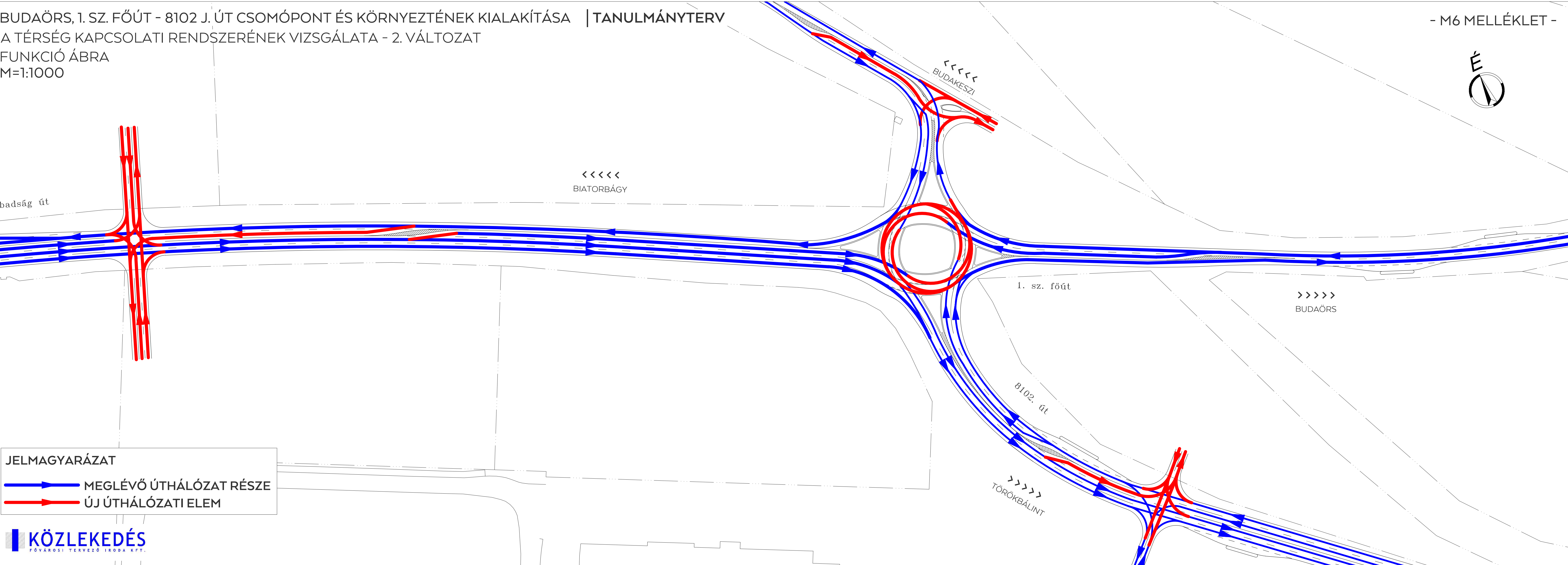




BUDAÖRS, 1. SZ. FŐÚT - 8102 J. ÚT CSOMÓPONT ÉS KÖRNYEZTÉNEK KIALAKÍTÁSA | TANULMÁNYTERV
A TÉRSÉG KAPCSOLATI RENDSZERÉNEK VIZSGÁLATA - 2. VÁLTOZAT
M=1:1000

- M5 MELLÉKLET -

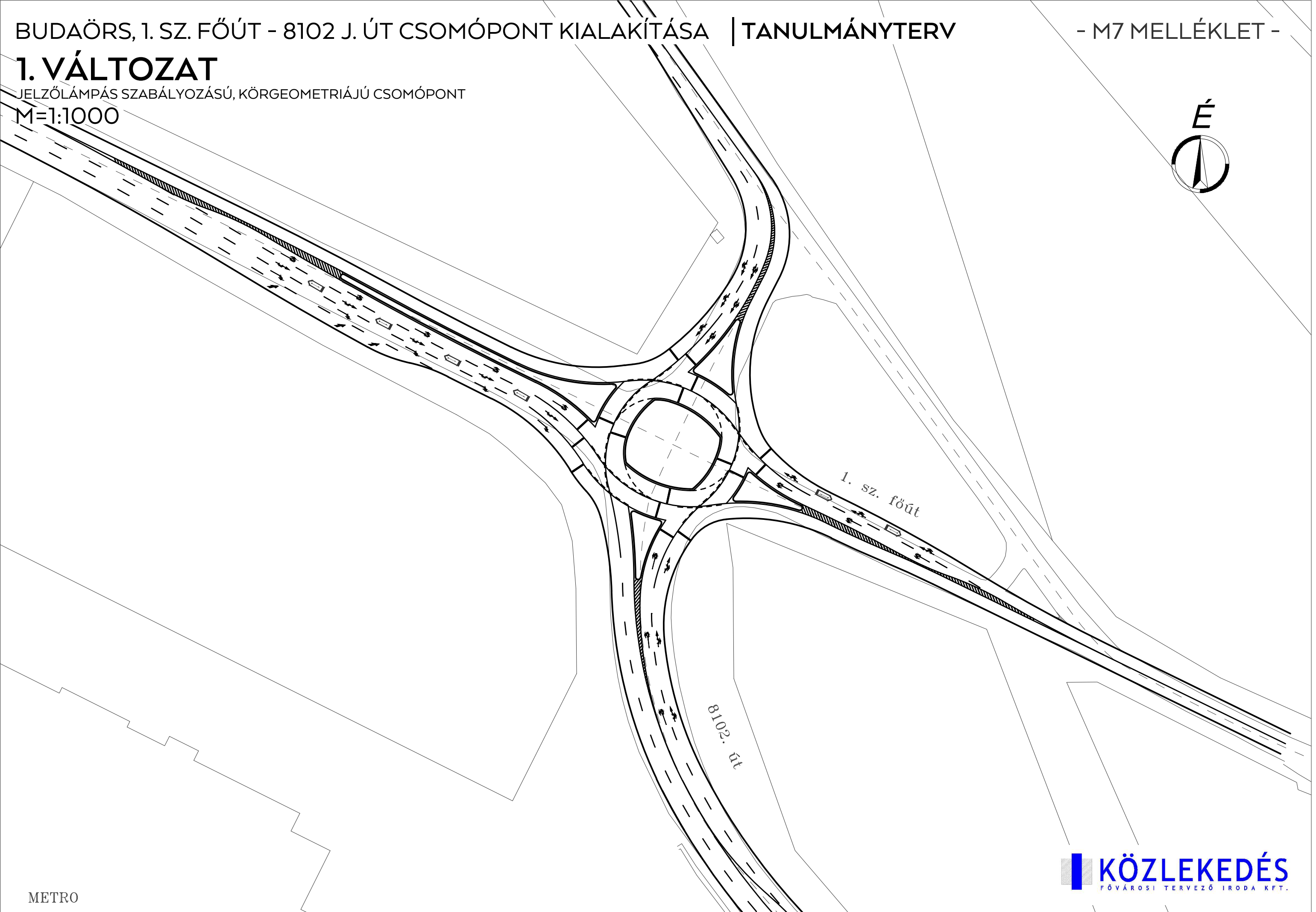




1. VÁLTOZAT

JELZŐLÁMPÁS SZABÁLYOZÁSÚ, KÖRGEOMETRIÁJÚ CSOMÓPONT

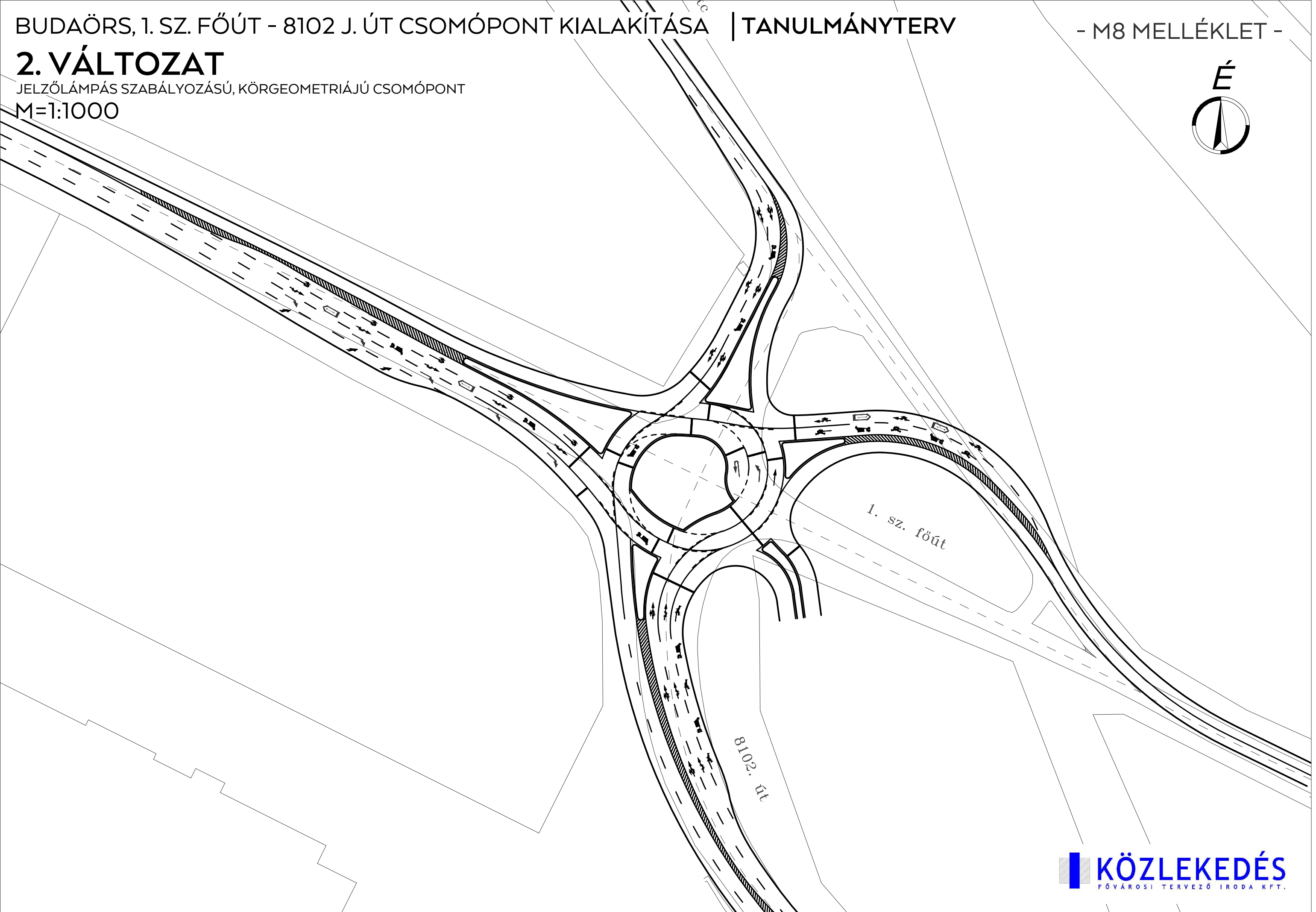
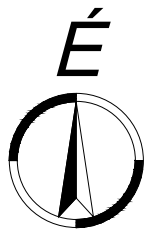
M=1:1000



2. VÁLTOZAT

JELZŐLÁMPÁS SZABÁLYOZÁSÚ, KÖRGEOMETRIÁJÚ CSOMÓPONT

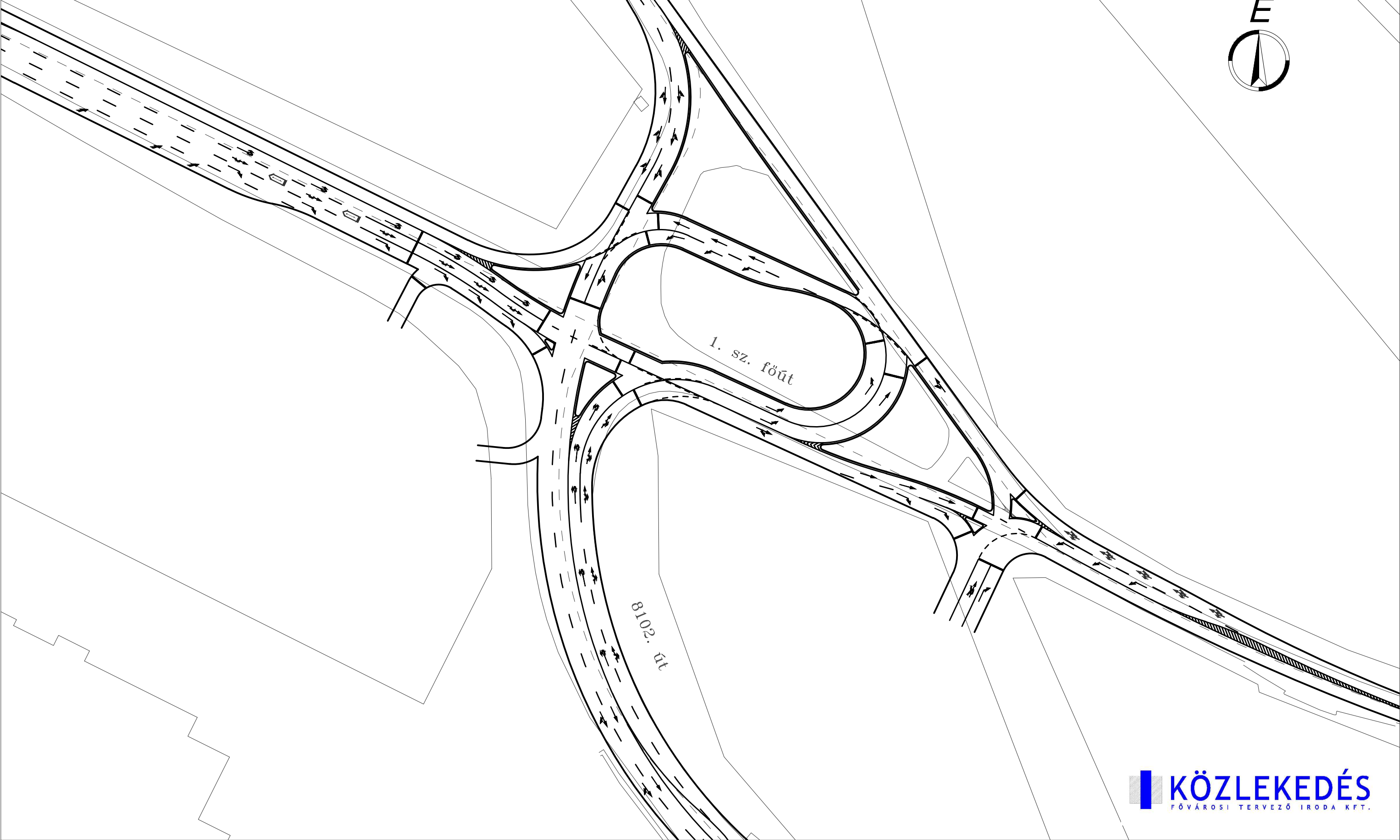
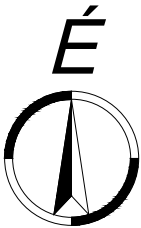
M=1:1000



3. VÁLTOZAT

JELZŐLÁMPÁS SZABÁLYOZÁSÚ, KÖRGEOMETRIÁJÚ CSOMÓPONT

M=1:1000



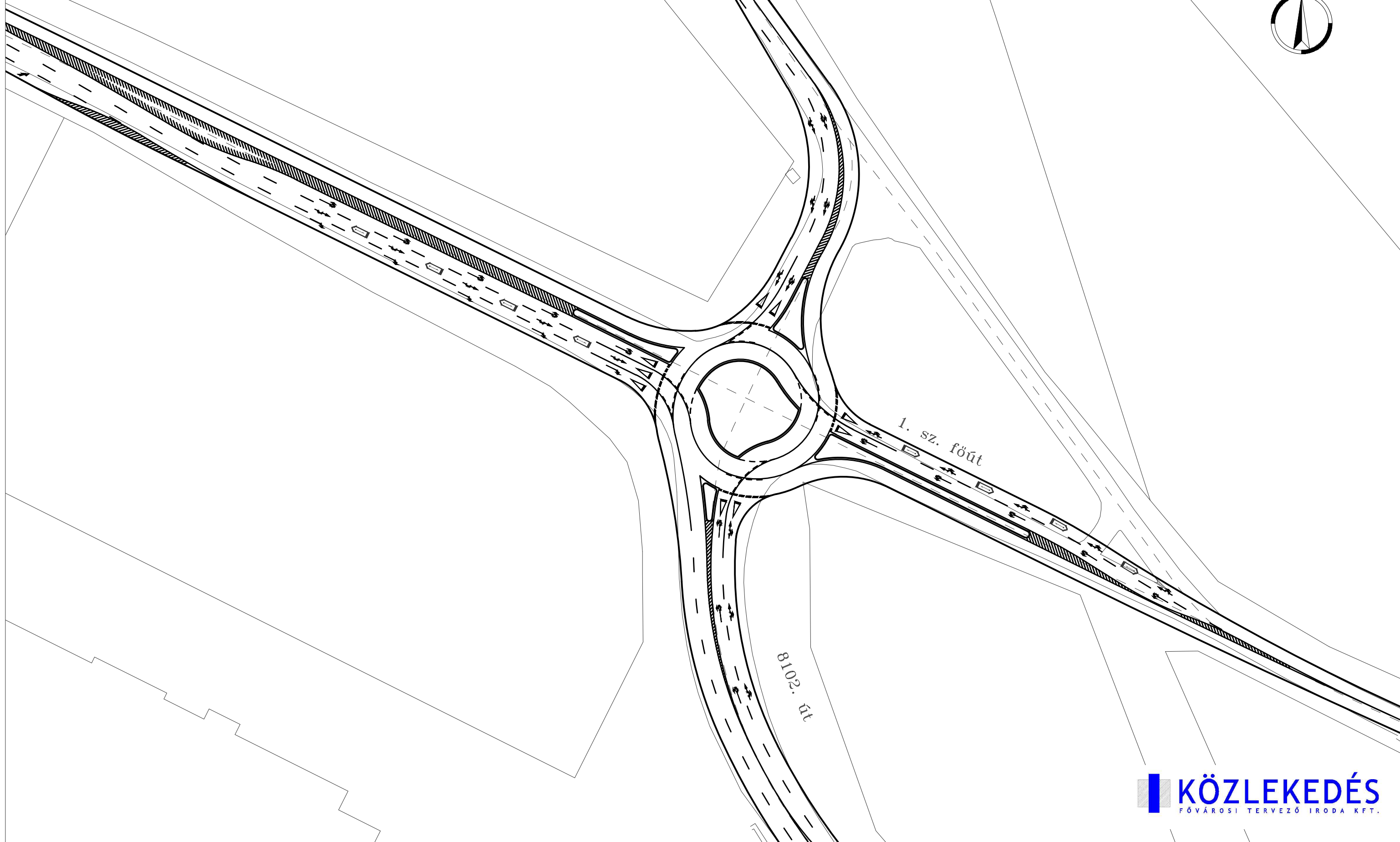
TANULMÁNYTERV

- M10 MELLÉKLET -

4. VÁLTOZAT

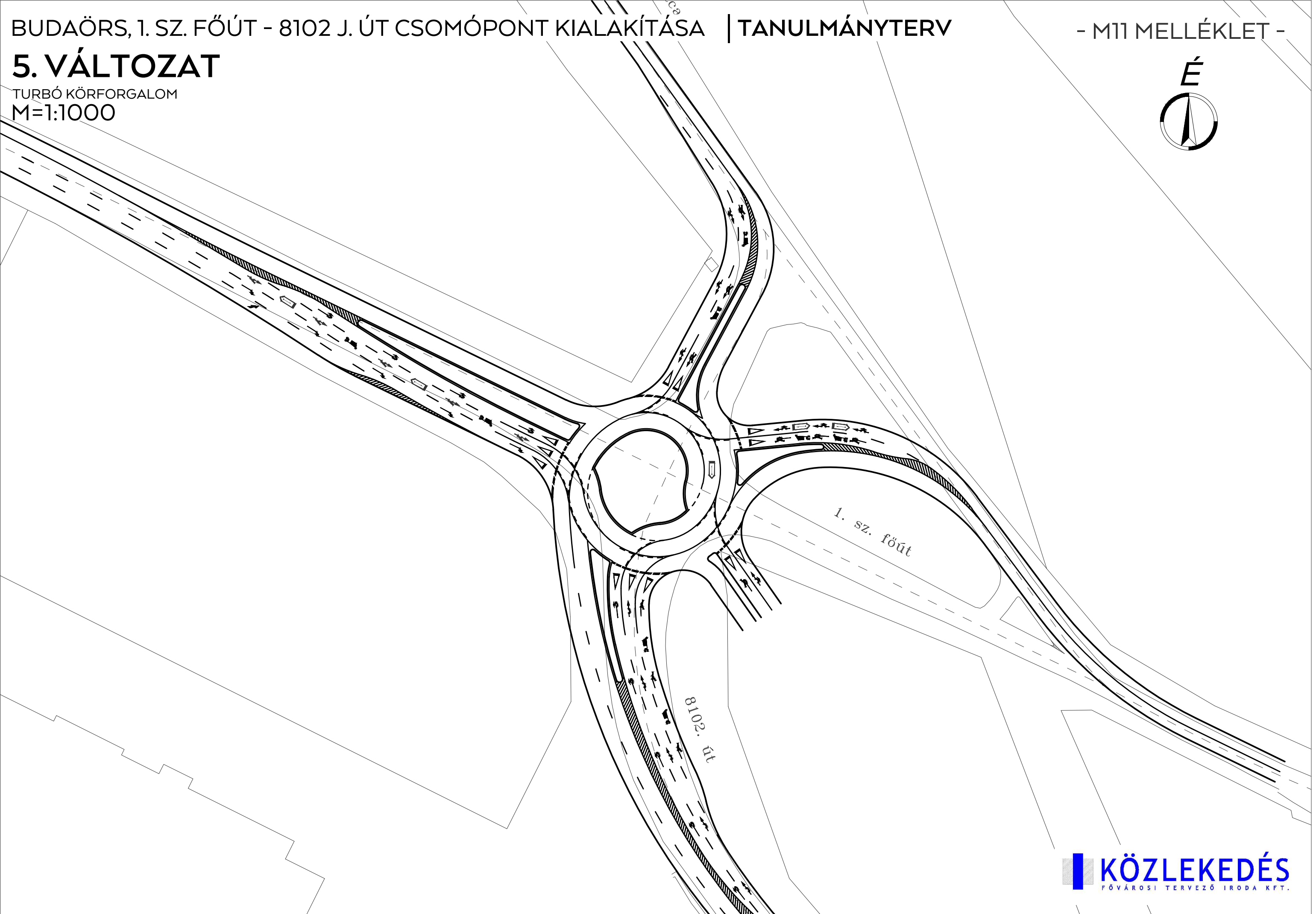
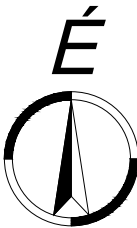
TURBÓ KÖRFORGALOM

M=1:1000



5. VÁLTOZAT

TURBÓ KÖRFORGALOM
M=1:1000



1. VÁLTOZAT TOVÁBBTERVEZETT (JAVASOLT) KIALAKÍTÁSA

JELZŐLÁMPÁS SZABÁLYOZÁSÚ, KÖRGEOMETRIÁJÚ CSOMÓPONT

M=1:1000

