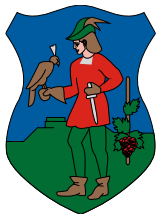


Megrendelő:



Solymár Nagyközség Önkormányzata

2083 Solymár, József Attila utca 1.

Tervező:



M é r n ö k i r o d a K f t.

Cím: 2030 Érd, Béga utca 11. Mobil: +36-30-645-6011 e-mail: info@iutak.hu

**SOLYMÁR, TERSTYÁNSZKY ÖDÖN U – MÁTYÁS KIRÁLY U –
VASÚT U CSOMÓPONT NAGYOBB SZEGÉLY ÉS BURKOLAT
ÁTÉPÍTÉSEK NÉLKÜL KIS SUGARÚ KÖRFORGALMÚ
CSOMÓPONTTÁ TÖRTÉNŐ ÁTALAKÍTÁSÁHOZ SZÜKSÉGES
FORGALOMSZÁMLÁLÁS ÉS KAPACITÁS SZÁMÍTÁS
ELVÉGZÉSE**

FORGALMI VIZSGÁLAT

(TSZ.: IU 24-131)

2024. október

Kiadva: 2024. 10. 22.

1. Bevezető

Solymár Nagyközség Önkormányzata (*továbbiakban: Megrendelő*) megbízása alapján elkészítettük a Solymár belterületén fekvő Terstyánszky Ödön utca (1107 j. út) – Mátyás király utca (1107 j. út) – Vasút utca (11106 j. út) három ágú csomópont vizsgálatát. A feladat a közúti forgalom mértékadó napszakokban való megszámlálását, illetve minimális építési beavatkozással járó körforgalom kialakítási lehetőségének vizsgálatát foglalta magában. A munka során elvégeztük továbbá a csomópont jelzőlámpás irányítási koncepciójának kiértékelését is.

A munka tervszáma: IU 24-131

2. Vizsgálati helyszín és feladat

2.1. Helyszín

A kérdéses csomópont Solymár két főbb közúti közlekedési irányának találkozásánál fekszik. Az 1107. jelű út (Terstyánszky és Mátyás király utcák) a szomszédos Pilisvörösváron átmenő, jelentős forgalmat levezető 10. sz. főúttal párhuzamos, annak helyi alternatívájaként a Budapest-célú, sugárirányú agglomerációs hálózat fontos eleme. A 11106. jelű út az említett két sugár irányú közlekedési folyosóra merőleges, érintő irányú összeköttetést biztosító útszakasz, mely az északabbra fekvő Üröm, Pilisborosjenő, Szentendre és Pomáz települések észak-déli irányú kapcsolatát biztosítja Budapest nyugati kerületeivel, valamint a közelebb fekvő Pest- és Fejér megyei településekkel (pl. Székesfehérvár).

A helyszín tágabb környezetét Solymáron belül az alábbi ábra mutatja:



1. ábra A vizsgált csomópont elhelyezkedése Solymáron (saját szerkesztés)

A kapcsolódó útszakaszok és a csomópont közötti forgalma magas. Hétköznap állandósult torlódás jellemzi az alárendelt Vasút utcai forgalmi irányokban. Kisebbségi várakozások előfordulnak a főútról történő balra kanyarodás esetén is (Terstyánszky utca – Vasút utca irány).

A forgalom összetétele vegyes, a menetrend szerinti távolsági és helyi Volán és BKK autóbusz járatokon felül előfordulnak nehéz tehergépjárművek és nyerges járműszerelvények is.

A burkolat állapota leromlott, a felület deformált, hullámos. A forgalmi rendet mutató burkolatjelek elkoptak, azonban a még látható helyzetjelző vonalak is kevésbé hatékony, a jelen forgalomhoz mérten túlzottan nagyvonalú geometriát mutatnak. Ez tovább rontja a helyszín nagy forgalmi terhelés miatt egyéb irány is magas hajlamát a torlódások képződésére.

A csomópont kialakítása szintbeni három ágú, elsőbbségadással szabályozott forma. Az alárendelt Vasút utcában az ellentétes forgalmi irányokat kiemelt szegéllyel épült sziget, a balra- és jobbra kanyarodó irányokat pedig forgalom előtt elzárt terület választja el egymástól. Az elzárt terület szabálytalan használata gyakori, a helyszínt vizsgálva a Vasút utcából balra kanyarodó irányban több esetben két jármű párhuzamos kikanyarodását észleltük.

A csomópont közelében, a Vasút utca Üröm felé tartó irányába csatlakozva található a helyi köztemető parkolójának bejárata is.

2.1. Feladat

Megbízó szándéka a helyszín általános forgalomlefolysának javítása. A jelen állapot felmérése céljából Társaságunk a jelenlegi forgalom nagyságának, irányok- és járműkategóriák szerinti összetételének meghatározását forgalomszámlálás útján végezte el. A kapott eredményeket felhasználva meghatározásra kerültek a meglévő állapot lefolysai jellemzői.

A helyszín ismeretében körforgalmú csomópont kialakításának koncepció tervét készítettük el, melyen a már felmért forgalmi terhelés mellett kapacitásszámítást végeztünk.

Ezzel párhuzamosan számításokat végeztünk egy a Megbízótól kapott jelzőlámpás csomóponti koncepcióra, valamint annak növelt forgalombiztonságú változatára is.

3. Forgalmi helyzetkép

Cégünk a tárgyi csomópontban kamera felvétellel történő forgalomszámlálást végezett, a számlálás az **e-UT 02.01.24:2022 Közutak forgalmának számlálása és az országos közutak forgalomszámlálási eredményeinek közzététele** című Ütügyi Műszaki Leírás alapján került kivitelezésre a helyi viszonyokat figyelembe véve.

A forgalomszámlálás időpontja: **2024. október 10. (csütörtök)**

A forgalomszámlálás időtartama: **06:30 – 08:30**, illetve **15:30 – 17:30**

Időjárás a számlálás tartama alatt: **csapadékmentes, száraz idő tiszta égbolttal, napszaktól függően 10-20°C léghőmérséklet, jó látási viszonyok**

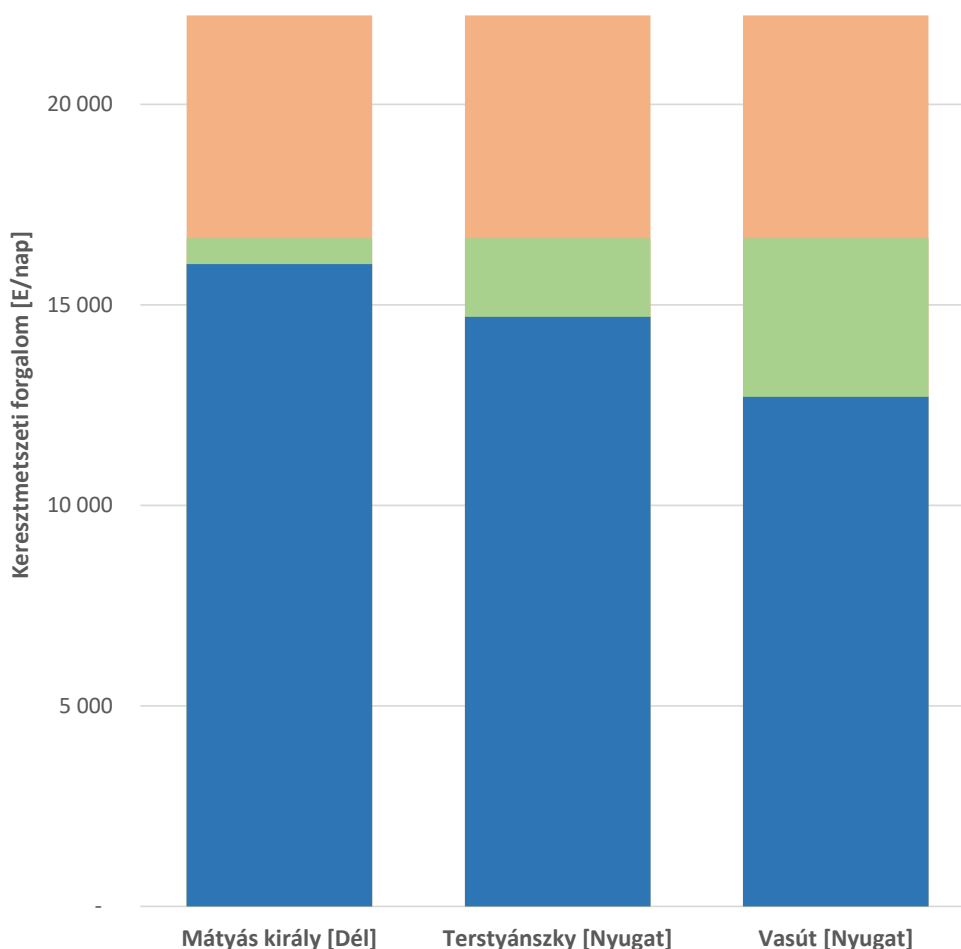
Egyéb befolyásoló tényezők: **közele lezárás, forgalomkorlátozás nem volt érvényben**

A forgalomszámlálás során rögzített járműkategóriák: személygépkocsi, kis tehergépkocsi, autóbusz (egyed), autóbusz (csuklás), közepesen nehéz tehergépkocsi, nehéz tehergépkocsi, nyerges vontató, motorkerékpár, kerékpár, lassú jármű.

A kamerafelvétel kézi feldolgozása után ismertté vált a jelenlegi forgalmi helyzet:

- Folyamatos, nagy főirány forgalomhoz mérten jelentős mennyiségű, becsatlakozásra váró forgalom az alárendelt Vasút utca felől
- A főirány egyenes és balra kanyarodó forgalma mellett az alárendelt irányból fokozottan akadályozott balra kanyarodás
- A feltorlódó, becsatlakozásra váró balra kanyarodó járművek mennyisége a járműosztályozón túlnövő sorbanálláshoz vezet a Vasút utcán, ami a jobbra, Pilisszentiván felé kanyarodó forgalom lefolyását is lassítja
- A Vasút utcában reggel 7 óra körül képződő sor a számlálás végéig nem bomlott le, a délutáni felvétel megkezdésekor ugyancsak jelen volt. A megfigyelt sor mérete változó, legtöbb esetben a 100 métert is meghaladta

A csomópontban találkozó útszakaszokon a számlálás alapján az Ütügyi Műszaki Előírás szerinti módon időszaki- és forgalom lefolyási jellegzetességekhez tartozó szorzótényezőkkel meghatározott napi forgalmakat szemlélve látható, hogy a főirányban az eltűrhető szint határát közelíti az áthaladó járművek száma. Mellékirányban kissé alacsonyabb az érték, azonban még mindig közel van e határhoz.



2. ábra A csomópontot alkotó útszakaszokra meghatározható napi keresztmetszeti forgalma (saját szerk.)
[kék sáv: mérés alapján számított napi forgalom, zöld sáv: megengedhető forgalomnagyság,
vörös sáv: eltűrhető forgalomnagyság]

A negyedóránként összesített irányforgalmi értékekkel csomóponti kapacitásszámítást végeztünk a vonatkozó **e-UT 03.03.21:2004 Szintbeni közúti csomópontok méretezése és tervezése** előírás szerint. Ennek eredményeit foglalja össze az alábbi táblázat:

idő	Terstyánszky Ödön utca				Vasút utca					
	Terstyánszky - Vasút utca irány				Vasút - Terstyánszky utca irány				Vasút - Mátyás király utca irány	
	sorhossz	idő	szolg. szint		sorhossz	idő	szolg. szint		sorhossz	idő
06:30 - 07:30	6	4.7	47%	A	6	3.6	36%	A		---
06:45 - 07:45	6	5.1	51%	A	6	4.0	40%	A		---
07:00 - 08:00	6	5.0	50%	A	6	4.0	40%	A	246	133.7
07:15 - 08:15	6	5.5	55%	A	6	4.0	40%	A	342	179.9
07:30 - 08:30	6	5.2	52%	A	6	4.5	45%	A		---
15:30 - 16:30	6	5.5	55%	A	6	4.6	46%	A	132	87.8
15:45 - 16:45	6	6.9	69%	A	6	6.0	60%	A	180	119.8
16:00 - 17:00	6	7.3	73%	A	6	7.1	71%	A	138	98.2
16:15 - 17:15	6	8.0	80%	A	12	8.1	81%	A	126	94.8
16:30 - 17:30	6	8.7	87%	A	12	8.4	84%	A	126	93.9

1. táblázat: Csomóponti kapacitásszámítás a meglévő kialakításra

A számítási módszer a meghatározott szolgáltatási szinteket az átlagos várakozási idő alapján „A..F” betűkkel jelöli. „A” a legjobb, „F” a legrosszabb minősítéshez tartozik. Jelzőtáblás csomópont esetén „C” szolgáltatási szintig bezárólag mondható megfelelőnek a kialakítás. A teljes csomópontot jellemző szolgáltatási szint a legrosszabb minősítéssel rendelkező forgalmi irány szintje. A köztes számítások során felfedett rendkívül kedvezőtlen eseteknél bizonyos lefolyási paraméterek már nem számíthatók, ezért azok értéke a táblázatból hiányzik, minősítése ezeknek ilyenkor „F” szolgáltatási szint. A táblázatban szereplő százalékos értékek mutatják az adott forgalmi irány lefolyási jellemzőjének elhelyezkedését a meghatározott szolgáltatási szinten belül. Ez utóbbi – a még végig számolható – „F” szintek esetén mindig 0%.

A táblázatból látható, hogy a csomópont forgalom lefolyása nem megfelelő, a délutáni 15:30 – 16:30 időszakon kívül minden esetben a legrosszabb minősítést kapta. Illetve az említett időszak esetén is kijelenthető, hogy annak szolgáltatási szintje az „E” osztály felső határán helyezkedik el (89%-os érték).

Tervet készítettünk a lehető legkisebb beavatkozással járó körforgalmú kialakításra – melyen az előforduló autóbuszok és nyerges szerelvények átjutása is biztosított. A tervezés során figyelmet fordítottunk arra, hogy a – későbbiekben részletezett – kapacitástöbblet okozta forgalmi átrendeződés bizonytalanságai miatt a körforgalom kisebb mértékű bontással és mobil elkorlátozó elemekkel ideiglenes jellegű csomópontként is kialakítható legyen. Az így lehetővé tett próbaüzem során szerzett tapasztalatok elősegíthetik a csomópont optimális átépítési módjának meghatározását.

6 / 10

A negyedóránként összesített irányforgalmi értékekkel csomóponti kapacitászámítást végeztünk a vonatkozó **e-UT 03.03.11:2022 Körforgalmak tervezése** előírás szerint.

Ennek eredményeit foglalja össze az alábbi táblázat:

idő	Terstyánszky Ödön utca				Mátyás király utca				Vasút utca			
	sorhossz	idő	szolg. szint		sorhossz	idő	szolg. szint		sorhossz	idő	szolg. szint	
06:30 - 07:30	30	8	82%	A	11	6	55%	A	12	5	50%	A
06:45 - 07:45	25	7	74%	A	13	6	58%	A	13	5	52%	A
07:00 - 08:00	20	6	64%	A	13	6	56%	A	12	5	51%	A
07:15 - 08:15	22	7	68%	A	14	6	58%	A	12	5	51%	A
07:30 - 08:30	18	6	63%	A	13	6	57%	A	13	5	54%	A
15:30 - 16:30	18	6	59%	A	13	6	57%	A	11	5	51%	A
15:45 - 16:45	18	6	61%	A	17	6	64%	A	12	6	56%	A
16:00 - 17:00	17	6	58%	A	18	7	66%	A	13	6	59%	A
16:15 - 17:15	16	6	57%	A	21	7	70%	A	13	6	61%	A
16:30 - 17:30	16	6	57%	A	23	7	74%	A	13	6	62%	A

2. táblázat: Csomóponti kapacitászámítás a körforgalmú kialakításra

A számítási módszer a meghatározott szolgáltatási szinteket az átlagos várakozási idő alapján „A..F” betűkkel jelöli, úgy mint jelzőtáblás esetben. „A” a legjobb, „F” a legrosszabb minősítéshez tartozik itt is. Körforgalmú csomópont új építés esetén „D” szolgáltatási szintig mondható megfelelőnek, míg felújítás, átépítés esetén még „E” szolgáltatási szint is elfogadható.

A tervezett kialakítás a kapacitászámítás szerint a Vasút utcából érkező forgalom lefolyását drasztikusan javítja. A Vasút utca torkolata a korábbi „F” (minősíthetetlenül rossz) szolgáltatási szintről „A”-ra változik.

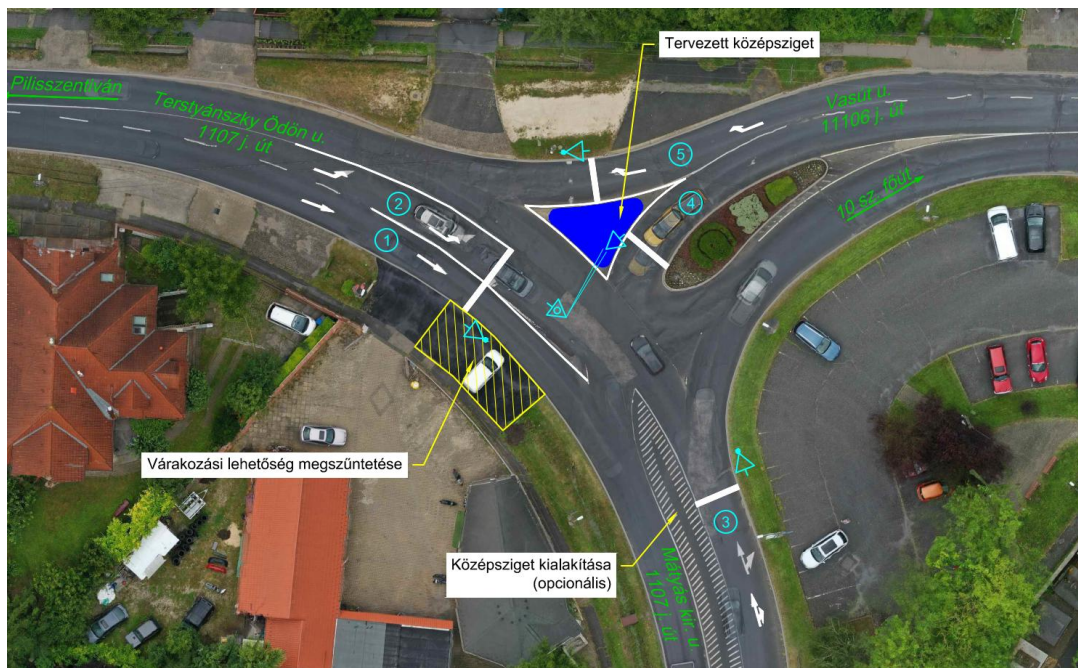
A csomópont feltartóztató hatása a jelenleg akadálytalanul, várakozás nélkül lebonyolódó Terstyánszky – Mátyás király utca irányok egyenesen áthaladó forgalma számára jelentkezik negatívan, azonban itt is a legjobb „A” szolgáltatási szintű minősítést kapják a torkolatok. Megjegyzendő, hogy bizonyos időszakokban a mutatók az „A” szolgáltatási szintbe eső tartomány vége felé járnak (annak 70-80%-a felett).

A teljes csomópontot tekintve a szolgáltatási szint „A” –ra javul, ami a fent említett minősítési skála eltolódásának tükrében (körforgalom esetében „D” vagy akár „E” szint is megfelelő) még kedvezőbb eredmény, mint ha a jelzőtáblás kialakítás mellett javult volna e szintre a lefolyás.

5. Jelzőlámpás koncepció

Megrendelőtől kapott helyszínrajzi vázlatok alapján kapacitászámításokat végeztünk jelzőlámpás forgalomirányítás esetére is. Az ehhez szükséges jelzésterveket és pontosított helyszínrajzot Társaságunk állította elő. A Vasút utca balra- és jobbra kanyarodó irányait elválasztó forgalom elől elzárt területen az oda telepített jelzőlámpát védő sziget építése a tervezés során elkerülhetetlen volt, legfőképp kábel vezetési okok miatt. E mellett célszerűnek tartjuk a csomópont geometriai korrekcióját is, mivel a jelen kialakítást pusztán „jelzőlámpázva” az irányítás közben kiosztott közbenső idők mértéke túlzott lesz, ami a csomópont szuboptimális működését eredményezi. Ezt lentebb, az egyes működési elvek kiértékelésénél is említjük.

A tervezett geometria teljes értékű helyszínrajza a Mellékletek közt található, e helyen csak tájékoztató jelleggel mutatjuk be azt:



4. ábra Jelzőlámpás koncepció helyszínrajza (saját szerk.)

A negyedóránként összesített járműszámokból képzett mértékadó óraforgalomra jelzésterveket határoztunk meg a kapott kétfázisú- és azt kiegészítve egy háromfázisú irányításra. A jelzéstervek adott járműforgalom mellett való működését a vonatkozó **e-UT 03.03.32:2023 A jelzőlámpás forgalomirányítás tervezése, telepítése és üzemeltetése** előírás szerint vizsgáltuk és minősítettük.

Ennek eredményeit foglalja össze az alábbi két táblázat:

	Kétfázisú program			
	Délelőtt 60 mp periódus		Délután 60 mp periódus	
jelző csop.	kap. kihaszn.	minősítés	kap. kihaszn.	minősítés
1	55%	A	31%	A
2	24%	A	22%	A
3	44%	A	59%	A
4	57%	B	62%	B
5	35%	A	54%	B

3. táblázat: Csomóponti kapacitásszámítás Megrendelőtől kapott kétfázisú jelzőlámpás kialakításra

A kétfázisú irányítás megfelelő kapacitást biztosít ("A" és "B" szolgáltatási szintek az egyes irányokban) és jelentősen növeli a forgalomlefolys minőségét a Vasút utca felől. A részben biztosított ("telezőldes") fázisok miatt azonban kevésbé biztonságos, mint a három fázisú kialakítás, a Trestyánszky utcáról balra kanyarodó járművek továbbra is konfliktusba kerülnek a Mátyás király utcán szemből egyenesen érkezőkkel.

	Háromfázisú program			
	Délelőtt 60 mp periódus		Délután 90 mp periódus	
jelző csop.	kap. kihaszn.	minősítés	kap. kihaszn.	minősítés
1	53%	A	28%	A
2	67%	C	73%	D
3	67%	B	72%	B
4	69%	B	70%	D
5	42%	B	61%	C

4. táblázat: Csomóponti kapacitásszámítás Társaságunk által javasolt három fázisú jelzőlámpás kialakításra

A három fázisú kialakítás kapacitása is megfelelő, azonban kisebb tartalékkal rendelkezik a kétfázisú kialakításnál. A biztosított mozgásokkal rendelkező fázisok kevesebb konfliktus ponttal, nagyobb forgalombiztonsággal működnek ezért e megoldást tartjuk kedvezőbbnek. Kisebb geometriai módosításokkal a csomópontot kompaktabbá tehető, csökkentve a közbenső időket. Így a "D" minősítésű irányok is "C" minősítésre javíthatók.

Megjegyzendő, hogy a fenti kétféle fáziskiosztás alapján történő vezérlés kis költséggel felcserélhető (berendezés átprogramozása, jelző maszkok cseréje). Tehát amennyiben a biztonságosabb három fázisú vezérlés kerül kialakításra, de egy későbbi forgalom átrendeződés (ld. még később) kapacitáskimerüléshez vezet, a csomópont átalakítható kétfázisú működésre.

6. További megállapítások

Az elvégzett vizsgálatnak vannak bizonyos határai. Ahogy fentebb említettük, forgalomszámlálásunk során a Vasút utcában állandósult sorképződés volt tapasztalható, illetve a jelenlegi kialakítás kapacitás ellenőrzése is nulla környéki kapacitástartalékot mutatott. Ebből következően az áthaladó – és megszámlált – forgalom mennyiségét a csomópont kapacitása korlátozza, ami a csomópont használatára esélyes közlekedők egy részét más útvonal választására kényszeríti. Így ezen átutazók nem jelennek meg a felmérés során, a számlálással megismerhető forgalom nagyság kisebb, mint a valós forgalmi igény. A kettő közti különbség, a látens – “lappangó” – forgalom passzív megfigyelés útján nem határozható meg, ahhoz a forgalomban részt vevők szélesebb körének interaktív (pl. kikérdezéses) vizsgálata szükséges.

A körforgalmú és jelzőlámpás kialakítások nagy kapacitástartalékaikkal jelentősen javítják a forgalom lefolyást a Vasút utcából érkezők számára. Emiatt, illetve az említett látens igény miatt a csomópont átépítésének hatására várhatóan meg fog nőni a Vasút utca – Mátyás király utca sarokforgalom a számlált értékhez képest: Egyrészt a nagyobb kapacitás mellett a jelenleg sorban álló és hosszabb időszak alatt átjutó forgalom rövidebb, intenzív lefolyása várható, ami kapacitáskihasználtság növekedéshez vezet. E mellett a Vasút utca forgalmát feltételezhetően részben az Üröm, Pilisborosjenő, Pomáz, Szentendre települések és Budapest nyugati kerületei közt, valamint az ország délebbre fekvő települései közt (pl. Székesfehérvár) zajló utazások alkotják. Ezen utazók egy része a meglévő csomópont kapacitáshiánya miatt jelenleg számukra kedvezőbb, Budapesten vagy Pilisvörösváron át vezető útvonalat választ úticéltól függően. Ez a viselkedés a csomóponti kapacitás növelésével megváltozhat, szintén növelve a Vasút utca forgalmának nagyságát. Illetve olyan utazók is megjelenhetnek, akik számára pillanatnyilag kisebb kerülő utat jelent e helyszín, azonban átépítés után a terheltebb budapesti útvonalak némelyikénél már jobb megoldást fog adni, megnőtt kapacitásának okán.

A kapacitásnövelés fentebb sorolt, jelen vizsgálati módszerrel előre nehezen látható következményei miatt akár körforgalmú, akár jelzőlámpás esetben javasoljuk az átépítést megelőző ideiglenes próbaüzem felállítását, és a forgalmi jellemzők ennek hatására bekövetkező folyamatos figyelemmel kísérését, értékelését, lehetőleg nem csak a tárgyi csomóponton, hanem a fontosabb csatlakozó közúthálózati elemeken is.

Budapest, 2024. 10. 22.



Ambrus Dávid

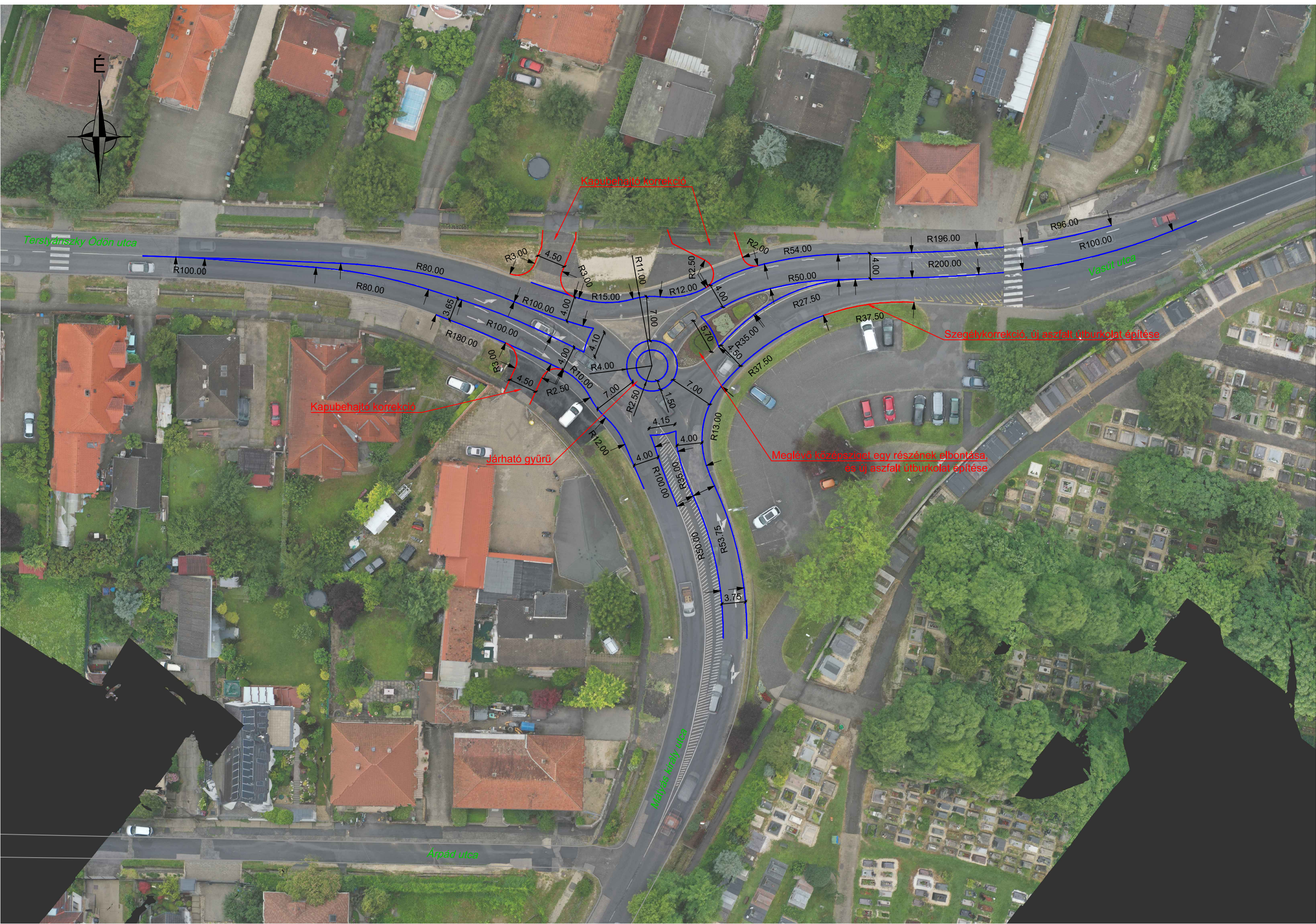
okl. építőmérnök, ügyvezető
KÉ-K tervező, 01-14544



Dr. Vasvári Gergely

okl. építőmérnök, forgalmi szakértő
SZÉM-1 szakértő, 01-12108, 01-65853

Mellékletek



iUTAK
Mérnökiroda Kft.

2030 Érd, Béga utca 11.
Mobil: +36-30-645-6011 e-mail: info@iutak.hu

Solymár, Vasút utca körforgalom
Konceptió helyszínrajz
M=1:500
2024.07.23.



Jelmagyarázat:

- Tervezett felfestés (fehér színben)
- Tervezett szegély
- Tervezett jelzőlámpa / jelzőlámpa oszlop

Solymár, Vasút utca jelzőlámpás kialakítás
Konceptió helyszínrajz
M=1:500
2024.10.18.