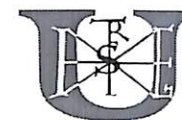


SZAKDOLGOZAT

Fari Ádám
2015



SZENT ISTVÁN
EGYETEM

Dr.Dombay Gábor PhD.
intézetigazgató, főiskolai tanár



YBL MIKLÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR, BUDAPEST

Építőmérnöki Intézet

Cím: 1146 Budapest, Thököly út 74.

Tel.: +36-1-252-1270

e-mail: epitomernoki.intezet@ybl.szie.hu

SZAKDOLGOZAT KIÍRÁS 2015

Tari Ádám

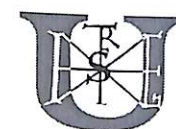
Nappali Építőmérnök szakos
hallgató részére

A feladat címe:	Mezőkövesd, 2502. j. összekötő út – 3311. j. bekötőút csomópontjának rekonstrukciója, engedélyezési terv
Belső konzulens:	Dr. Macsinka Klára egyetemi docens
Külső konzulens:	Póra Péter okl. építőmérnök, CIVIL-PLAN Kft.

A szakdolgozat beadási határideje: 2015. június 05., péntek 12⁰⁰

Budapest, 2015. június 1.

Dr. Dombay Gábor
intézetigazgató



SZENT ISTVÁN
EGYETEM

Dr.Dombay Gábor PhD.
intézetigazgató, főiskolai tanár



YBL MIKLÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR, BUDAPEST
Építőmérnöki Intézet
Cím: 1146 Budapest, Thököly út 74.
Tel.: +36-1-252-1270
e-mail: epitomernoki.intezet@ybl.szie.hu

Részletes feladatkiírás

Tari Ádám

Nappali Építőmérnök
hallgató részére

Mezőkövesd, 2502. j. összekötő út – 3311. j. bekötőút csomópontjának rekonstrukciója,
engedélyezési terv

című szakdolgozatához

Bevezetés, a téma bemutatás és indoklása
A tervezési terület ismertetése, hálózati vizsgálat
Jelenlegi állapot felmérése
Távlati forgalom számítása
Javasolt csomóponti rekonstrukció engedélyezési terve

Beadandó munkarészek:

Átnézeti helyszínrajz	M = 1:500
Útépítési helyszínrajz	M = 1:500
Forgalomtechnikai helyszínrajz	$M_h = 1:500$; $M_v = 1:50$
Hossz-szelvény	M = 1:100
Keresztszelvények	M = 1:100
Mintakeresztelvények	M = 1:500
Járműmozgások modellezése	M = 1:500
Járóvonal-vizsgálat	

Budapest, 2015. június 1.


Dr. Macsinka Klára
belső konzulens

Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi kar
Építőmérnöki szak

**Mezőkövesd, 2502 jelű összekötő út -
33111 jelű bekötő út csomópontjának
rekonstrukciója**

Szakdolgozat

Készítette:

Tari Ádám

Település szakirányos (Bsc) hallgató

Konzulens:

Dr. Macsinka Klára PhD.

Egyetemi docens

Külső konzulens:

Póra Péter

okl. Építőmérnök

Budapest

2015

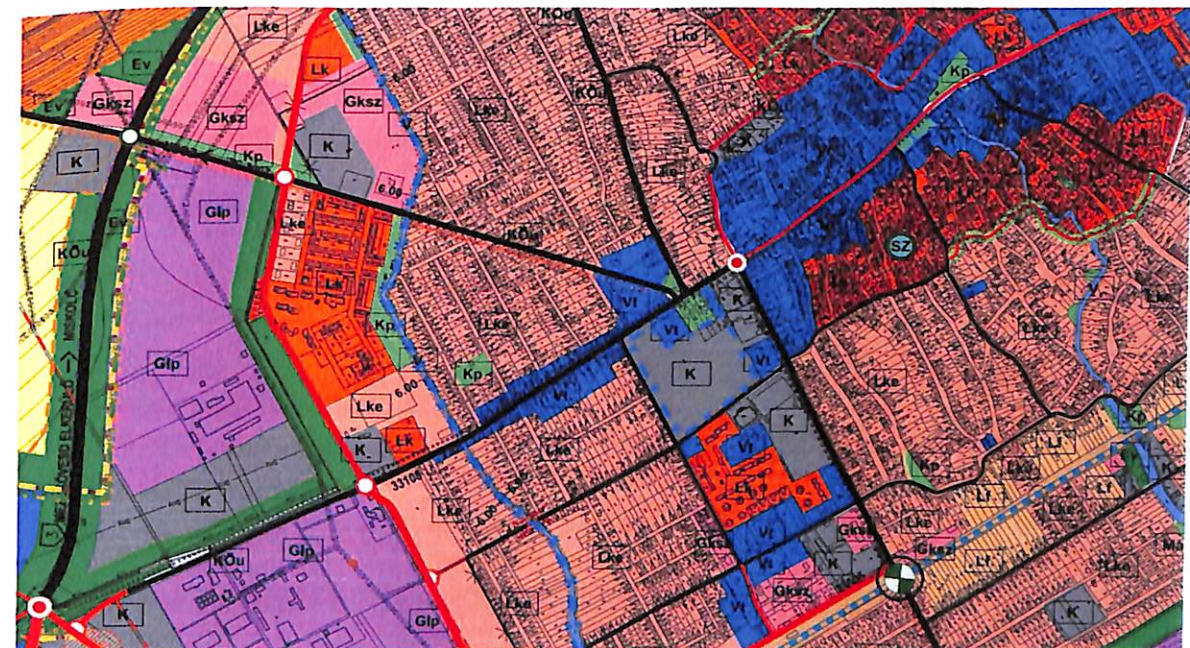
Tartalomjegyzék

1. Bevezetés	3
2. A város bemutatása	3
3. Meglévő állapot	4
3.1 Csomópontba csatlakozó utak hálózati szerepe	4
3.2 Csomópont problémáinak bemutatása	7
3.3 Lehetséges megoldások	8
4. Távlati forgalomvizsgálat	10
4.1 Adatok feldolgozása	12
4.2 Közelítő kapacitás-ellenőrzés a teljes csomópontra	13
5. Tervezett állapot	14
5.1 Helyszínrajzi kialakítás	16
5.2 Magassági kialakítás	17
5.3 Keresztmetszeti kialakítás	18
5.4 Forgalomtechnika	21
5.5 Pályaszerkezet	24
5.6 Vízelvezetés	28
5.7 Úttartozékok	28
5.8 Közvilágítás	29
5.9 Műtárgyak	29
5.10 Táj és természetvédelem	30
5.11 Hófúvás elleni védelem	30
5.12 Vasúti pálya keresztezés	30
5.13 Útkezelői lehatárolás	30
6. Építés idején forgalomkorlátozás megtervezése	30
6.1 I. ütem	30
6.2 II. ütem	31
6.3 III. ütem	32
6.4 IV. ütem	33
7. Összegzés	33
8. Irodalmi jegyzék, hivatkozások	34

1. Bevezetés:

Az engedélyezési tervet a Szent István Egyetem - Ybl Miklós Építéstudományi Kar - Infrastruktúramérnöki Szakcsoport megbízásából készítettem el, a Szakirányú diplomamunka tantárgy keretein belül. A tervezés tárgya a Mezőkövesden áthaladó 2502. jelű összekötő út és a 33111. jelű bekötő út csomópontjának átépítése körforgalmú csomóponttá, mivel forgalombiztonsági szempontból jelenlegi állapot nem megfelelő az áthaladó forgalom számára.

A csomópont fontos Mezőkövesd úthálózatában, mivel itt található a Városi Rendelőintézet, és a Földhivatal is. Ezen felül a 2502. jelű út (belterületen Mátyás király út), amelynek jelentősége, hogy ezen bonyolódik le a város legnagyobb forgalma. A 33111. jelű bekötő út (belterületen Széchenyi István utca) jelentősége az, hogy innen lehet megközelíteni a Kavicsos tó Szabadidőparkot, vasútállomást és az M3-as autópálya felhajtóját.



(1. kép: Mezőkövesd Város 2011- es évi Településszerkezeti tervéből egy részlet)

Ez a csomópont került be először Mezőkövesd 2011-es szerkezeti tervébe, amit körforgalommá szeretnének átalakítani, de tervek még ez ideig nem készültek el róla.

2. A város bemutatása:

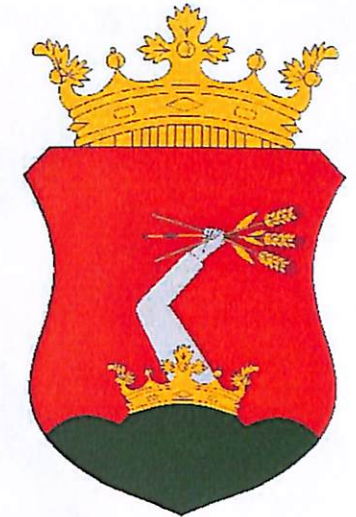
Borsod-Abaúj-Zemplén megyében lévő, Mezőkövesd 17 ezer főnyi lakosával a Bükkalja és az Alföld találkozásánál fekvő település, amelynek 1464-ben adományozott városi rangot Mátyás király. Mezőkövesd arculatában, szerkezetében és építészetében a mezőgazdasági, a fejlett ipari, valamint a kulturális-turisztikai jegyek egyaránt tükröződnek.

A város turisztikai központ, mivel Mezőkövesdtől 5 kilométerre található a Zsóry Gyógy- és Strandfürdő ami közkedvelt nyaraló és üdülőhely minden korosztály számára. Emellett a matyó népművészet világhírű, 2012. decembere óta UNESCO szellemi világörökségének a része.

Pontos adatok:

- Teljes népesség: 16 770 fő (2010)
- Népsűrűség: 177,49 fő/km²

Terület: 100,52 km²



3. Meglévő állapot bemutatása:

3.1 A csomópontba csatlakozó utak hálózati szerepe:

Mezőkövesd centrális fekvésének köszönhetően könnyen megközelíthető, innen több nemzeti park, történelmi emlékhely és világörökségi helyszín elérhető.

Mezőkövesd úthálózatából négy jelentősebb országos kezelésű út van:

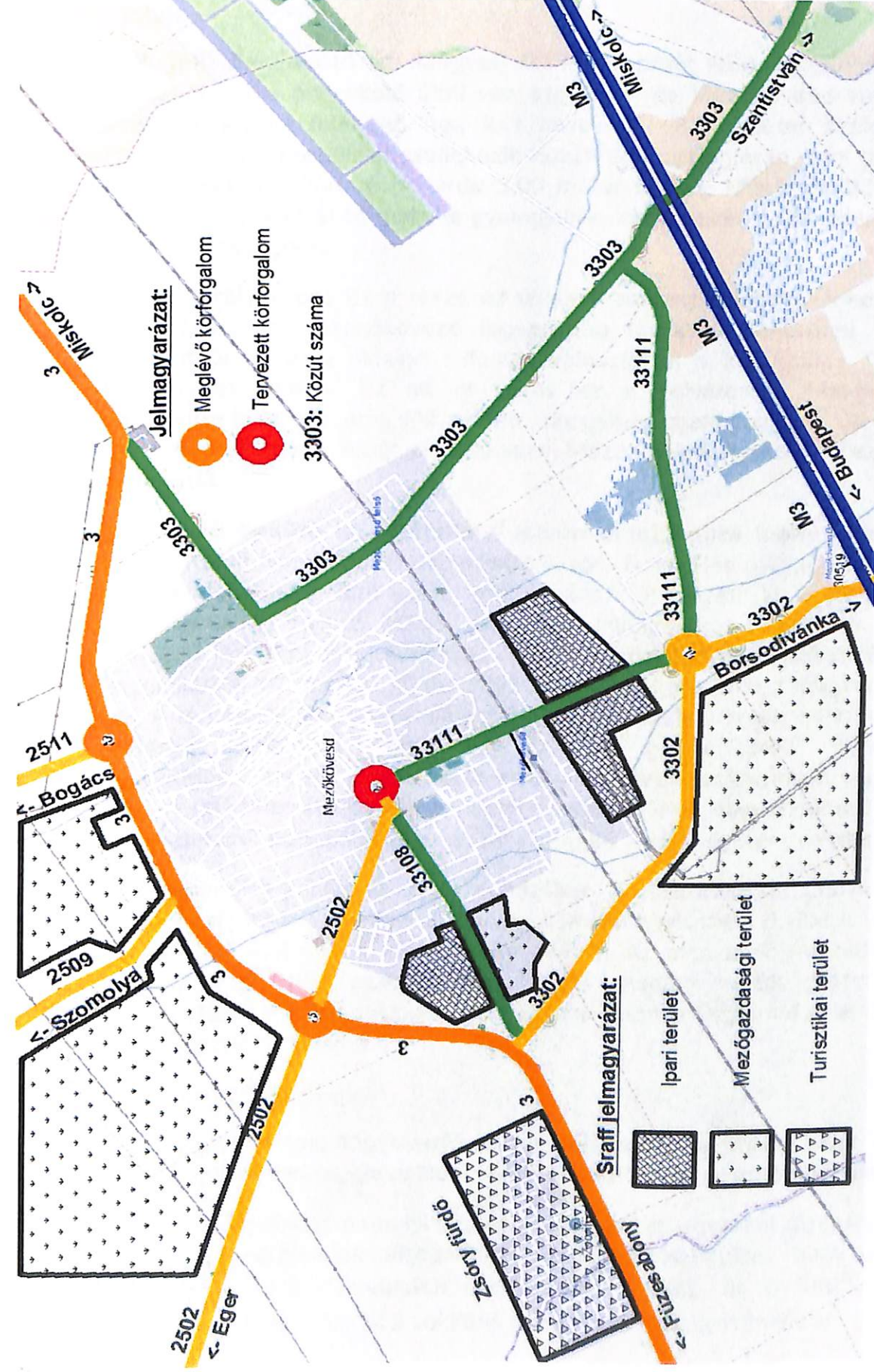
- 2502. jelű összekötő út: Eger városból kezdődik a szelvényezése és a vizsgált csomópontban ér véget.
- 3303. jelű összekötő út: 3-as főút elkerülő útjától kezdődik a szelvényezése és Szentistván település felé vezet.
- 33111. jelű bekötő út: A vizsgált csomópontból indul és a 3303. jelű útba torkollik.
- 33108. jelű bekötő út: 3302. jelű elkerülő útba csatlakozik.

Az utak kezelője a Magyar Közút NZrt.

Mezőkövesd elhelyezkedése hálózati szempontból nagyon kedvező. A 3 sz. első rendű főút (K.III.B.) északi elkerülője már korábban megépült. Megépülése azért volt fontos, mert így nem terheli a város a nem célforgalom jellegű forgalom, így csökkentve a forgalmat, megelőzve a burkolat romlását a nagy tengelyterhelésű járművektől. Déli elkerülő út a 3302. jelű összekötő út és a 33111. bekötő út. Mezőkövesdtől 5 kilométerre délre található az M3 autópálya. Keleti irányban pedig egy régi szovjet repülőtér található kihasználatlanul. (2. kép)

A tervezéssel érintett utak a következők:

- 2502. jelű összekötő út; Mátyás király út (B.V.c.B)
- 33111. jelű bekötő út; Széchenyi István utca (B.V.c.B)
- Ady Endre utca (B.VI.d.A)



(2. kép: Mezőkövesd úthálózati és területfelhasználási ábrája)

Forgalmi rend:

2502. jelű összekötő út: Magyar Közút Nonprofit Zrt. kezelésében van. Típusát tekintve összekötő útról van szó, Eger és Mezőkövesd városát köti össze. Budapest felé eső ága 2x1 sávós út ~8,00 méter széles. Egyik oldalon kiemelt szegéllyel csatlakozik hozzá egy gyalogjárda, ami tartósan le van süllyesztve ~2cm-re. A járda 3,00 méter széles. Másik oldalon kiemelt szegéllyel kerékpárút és mellette gyalogjárda csatlakozik, összesen 4,40 méter szélességben.

Mátyás király utca: Ez a része az utcának az mezőkövesdi Önkormányzat kezelésében van. Mezőkövesd legnagyobb forgalmú belterületi útja. 2x1 sávós útból mindkét oldalon felfestés választja el a kerékpáros forgalmat, ~10,00méter széles. Ez az út vezet be a belvárosba. Mindkét oldalt gyalogjárda található, amit süllyesztett szegéllyel csatlakozik az úthoz ~4,00 méter szélességben. Az út végszakasza, Mezőkövesden kívül a 3 sz. főúthoz csatlakozik.

33111. jelű bekötő út (Széchenyi István utca):A utca teljes egészében a Magyar Közút Nonprofit Zrt. kezelésében van. Belterületi gyűjtő útról van szó. Nagy fontossággal bíró utca, mert ez az út vezeti ki a forgalmat a vasútállomásra, és az M3-as autópálya felhajtójához. Továbbá a város határában található gyárterületekre, ami a mezőkövesdi lakosság nagy százalékának ad munkát, emiatt műszakváltásnál jelentősen megnő ezen az úton a forgalom. 2x1 sávós utca ~7,00 méter széles, egyik oldalon kiemelt szegéllyel csatlakozik hozzá egy kerékpár út és járda ~3,30 méter szélességben, másik oldalon nyílt vízelvezető árok található és egy gyalog járda ~1,50 méter szélességben. Erről az utcáról lehet megközelíteni a Városi Rendelőintézet parkolóját és az azzal szemben lévő nagyobb parkolót.

Ady Endre utca: Az út teljes egészében a mezőkövesdi Önkormányzat kezelésében van. Tervezési osztályba sorolását tekintve: B.VI.d.A. lakóútról van szó ami 2x1 sávós ~7,00 méter széles. Az utca elején mindkét oldalt található merőleges parkoló állás, egyik oldalon ~4,00 méter, másik oldalon ~10,00 méter hosszúságban. Az utca jelentős forgalmát a távolsági és a helyi buszjáratok adják.

Közösségi közlekedés:

A csomóponton jelentős buszforgalom bonyolódik le, mivel csak ebből a csomópontból lehet megközelíteni mezőkövesdi távolsági autóbusz állomást.

A városban távolsági, és helyi járatos buszforgalom egyaránt megtalálható. A helyijáratos buszjáratok létjogosultságát az is bizonyítja, hogy a város határában, illetve külterületen elhelyezkedő gyárak, és a fürdő, bérletet biztosít az ott dolgozóknak a zökkenő mentesebb kijutás érdekében.

Nehézgépjármű forgalom:

A város jelentősebb részéről ki van tiltva a nehéz tehergépjármű forgalom, azonban a kiválasztott csomópontban jelen van ez a forgalom is, mert van olyan kereskedelmi és ipari központ ami csak ezen a csomóponton keresztül érhető el.

3.2 A csomópont problémáinak bemutatása:

- A vizsgált csomópont egyik legfőbb jelentősége, hogy a legforgalmasabb a városban, mert Mezőkövesd buszállomását csak az Ady Endre utcáról lehet megközelíteni a KRESZ szabályainak megfelelően. Gyakori probléma, hogy a Miskolc irányából érkező buszoknak annyira kicsi a lekerekítő ív, és az Ady Endre utcába érkező szélesség, hogy a balra kanyarodó sávból kanyarodnak jobbra.
- A forgalomtechnika sem megfelelő a csomópontban. A felfestés nagyon hamar lekopik és emiatt az autósok figyelembe sem veszik melyik sávban haladnak.
- Burkolat minősége sem megfelelő, sok helyen mozaikos repedés, hossz irányú, és kereszt irányú repedések találhatóak. (3. kép)



(3. kép: Út és járda burkolat minősége a Mátyás király úton)

- Úttartozékok minősége is nagyon megromlott. 33111. jelű úton lévő elválasztó szigeten teljesen tönkrement a burkolat, ezen felül a többi úton is tönkre vannak menve a padkák. (4. kép)



(4. kép: 33111. jelű bekötőúton található elválasztó sziget állapota)

- Az időszakosan megnövekedő forgalomnak nem biztosít a csomópont konfliktusmentes továbbhaladást, mivel nem ekkora forgalomra lett tervezve.

3.3 Lehetséges megoldások:

- **Jelzőlámpás csomópont kialakításának előnyei és hátrányai:**

Előnyök:

- Egyszerű a gyalogos és kerékpáros átvezetés.
- A csomópont felújításánál csak a pályaszerkezetet kell megerősíteni.
- A jelzőlámpa beállításai a forgalom változásával változnak, illetve karbantartást igényel.

Hátrányok:

- Halálos balesetek, ha nem veszik figyelembe a lámpa piros jelzését.
- Forgalmi dugók a kereszteződésben bennragadt autók miatt.
- Akkor is várakozni kell a pirosnál, ha nincs keresztező forgalom. (kivéve, ha érzékelő hurok és dinamikus forgalom irányítási rendszer van)
- Ha rossz felé kanyarodunk, többnyire szabálytalanul vissza kell fordulnunk, vagy még a lámpánál szabálytalanul sávot kell váltanunk.

- Körforgalmú csomópont kialakításának előnyei és hátrányai

Előnyök:

- A körforgalom szerkesztési szabályainak köszönhetően kevésbé balesetveszélyesebb mint egy jelzőlámpás csomópont.
- Forgalmi dugók nem alakulnak ki.
- Nincs nagy várakozási idő.
- Fenntartási költségben csak a pályafenntartás jelentkezik.
- Iránytévesztés esetén újabb kört lehet tenni.

Hátrányok:

- Hagyományos csomópontok felújításánál teljesen át kell építeni a kereszteződést.
- Ha nem megfelelően van megtervezve a gyalogos és kerékpáros forgalom átvezetése, akkor balesetveszélyessé válhat a csomópont.

4. Táblati forgalmi vizsgálat:

2013

Közút száma	MOF	Összes forgalom		Személygépkocsi	Kisteherg épkecsi	Autóbusz		Tehergépkocsi						Motorkerékpár	Kerékpár	Lassú jármű
		j/nap	E/nap			egy	csuklós	k. nehéz	nehéz	pótkocsi	nyerges	speciális				
2502*	E/ó	j/nap	E/nap	j/nap	j/nap	j/nap	j/nap	j/nap	j/nap	j/nap	j/nap	j/nap	j/nap	j/nap	j/nap	
	398	3599	3488	2445	463	153	5	44	19	2	2	0	86	0***	5	
33111**	454	4354	4583	3307	671	268	1	23	10	2	3	0	66	0***	3	

Becsült forgalom 2015-ös évben

Közút száma	MOF	Összes forgalom		Személygépkocsi	Kisteherg épkecsi	Autóbusz		Tehergépkocsi						Motorkerékpár	Kerékpár	Lassú jármű
		E/nap	j/nap			egy	csuklós	k. nehéz	nehéz	pótkocsi	nyerges	speciális				
													j/nap			
2502*	354	3732	3805			156	5	45	20	2	2	0	89	375	5	
33111**	464	4533	4994			273	1	24	10	2	3	0	68	0***	3	

* = 0+985 szelvényben vizsgált. Érvényességi szakaszának határszelvényei: 0+000 - 1+869

** = 0+603 szelvényben vizsgált. Érvényességi szakaszának határszelvényei: 0+000 - 2+000

Becsült forgalom a 2023-as évre

Közút száma	MOF	Összes forgalom		Személygépkocsi	Kistehergépkocsi	Autóbusz		Tehergépkocsi					Motorkerékpár	Kerékpár	Lassú jármű
		E/ó	j/nap	E/nap	j/nap	egy	csuklós	k. nehéz	nehéz	pótkocsi	nyerges	speciális			
2502*	407	4272	4377			169	6	52	22	2	2	0		375	5
33111**	536	5262	5763			296	1	27	12	2	4	0		0	3

Becsült forgalom a 2030-as évre

Közút száma	MOF	Összes forgalom		Személygépkocsi	Kistehergépkocsi	Autóbusz		Tehergépkocsi					Motorkerékpár	Kerékpár	Lassú jármű
		E/ó	j/nap	E/nap	j/nap	egy	csuklós	k. nehéz	nehéz	pótkocsi	nyerges	speciális			
2502*	457	4784	4913			168	5	63	27	3	3	0		375	5
33111**	601	5953	6466			294	1	33	14	3	4	0		0	3

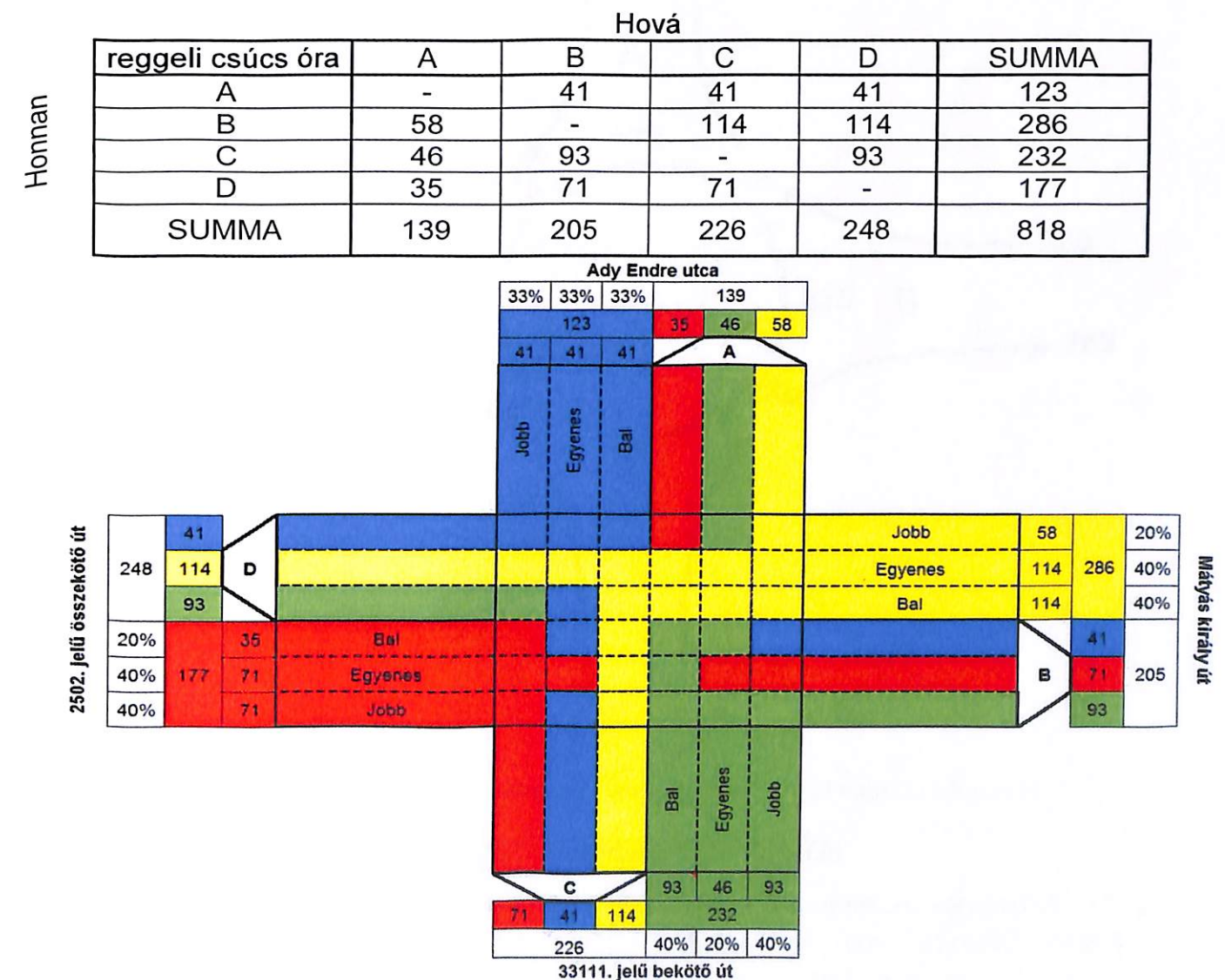
* = 0+985 szelvényben vizsgált. Érvényességi szakaszának határszelvényei: 0+000 - 1+869
** = 0+603 szelvényben vizsgált. Érvényességi szakaszának határszelvényei: 0+000 - 2+000

A 2013-as kiinduló forgalmi adatokat a Magyar Közút Zrt. „Az országos közutak 2013.évre vonatkozó keresztmetszeti forgalma” c. nyilvánosan közzétett táblázat alapján határoztam meg. Ezeket az adatokat alapul véve, az e-UT 02.01.31 [ÚT 2-1.118] „Közutak távlati forgalmának meghatározása előrevelítő módszerrel” című Útügyi Műszaki Előírásban foglalt számítási módszer szerint, és az ott megadott, megyékre jellemző adatok felhasználásával készítettem el a forgalmi számításokat, melyekben több idősíkra előrevelítettem a várható forgalmakat.

4.1 Adatok feldolgozása:

Megbecsültem, hogy az egyes irányokból a csomópontba beérkező forgalmak milyen arányban haladnak tovább a 3 lehetséges irány szerint (MOF). Erről készítettem egy ún. "honnan-hová" mátrixot, és készítettem hozzá egy ábrát amin jól látszódnak a kanyarodási viszonyok. (1. ábra)

2015-ben:

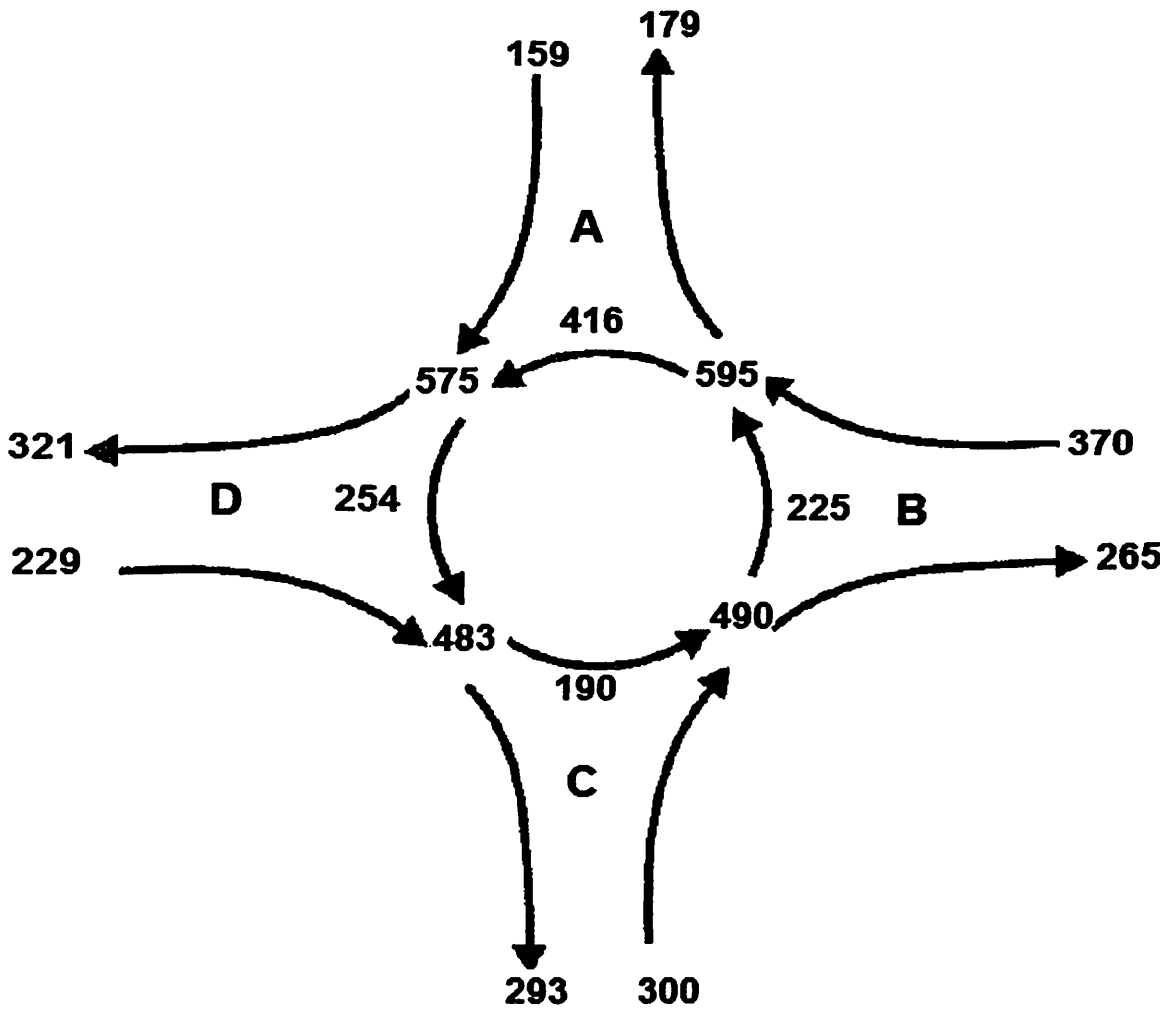


(1. ábra: Kanyarodási viszonyok (MOF))

2030-ban:

Honnan

	Hová				
reggeli csúcs óra	A	B	C	D	SUMMA
A	-	53	53	53	159
B	74	-	148	148	370
C	60	120	-	120	300
D	45	92	92	-	229
SUMMA (kilépő)	179	265	293	321	1058

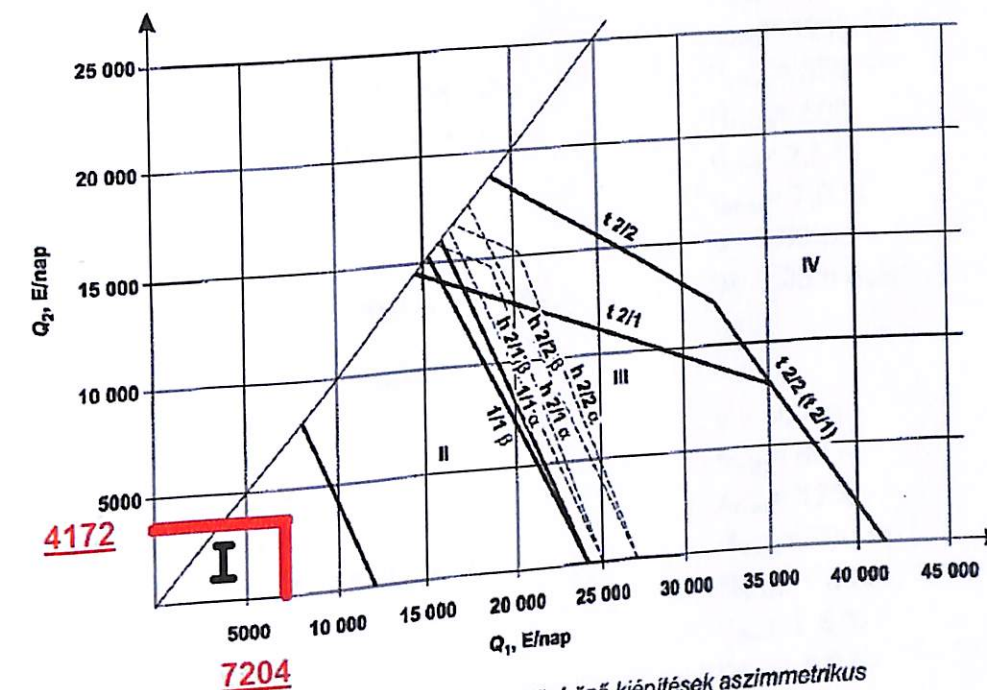


(2. ábra: Vonalas forgalomáramlási ábra a 2030-as becsült forgalmi irányokra)

4.2. Közelítő kapacitás-ellenőrzés a teljes csomópontra:

e-UT 03.03.11:2010. június [ÚT 2-1.206] „Körforgalmak tervezése” Ütügyi Műszaki Előírás F.6/2.-es ábrája alapján elvégeztem egy közelítő kapacitás számítást, amely a teljesítőképességet befolyásoló terhelési arányokat és a

forgalomminőséget is figyelembe veszi. Ezáltal igazoltam, a csomópont
körforgalommá való átépítésének létjogosultsága.



7204
F.6/2. ábra – Körforgalmú csomópontok kapacitása különböző kiépítések aszimmetrikus
(3:1:1/1:1:1 ill. 3:1:1/3:1:1) forgalmi terhelés esetén, „D” forgalomminőségi szinten
ahol: Σ forgalmak összege a két legnagyobb forgalmú betépésen, E/nap

ahol: $\sum_{i=1}^n \text{forgalm}_i$ forgalmak összege a két legnagyobb forgalmú belépésen, E/nap

Q₁ — az átlagos belépő forgalmak összege a két legnagyobb forgalom között, az átlagos belépő forgalmak összege a további belépéseken, E/nap

Q₂ – az átlagos belépő forgalmak összege a további beépésekkel, ΣQ_2

I. szektor: az átlagos belépő forgalom körforgalom alkalmazása lehetséges, ágankénti kapacitásvizsgálat szükséges

II. szektor: körforgalom létesítése lehetséges, agankénti

$$Q_1 = \frac{370 + 300}{9,3\%} = 7204 \text{ E/nap}$$

$$Q2 = \frac{229 + 159}{9,3 \%} = 4172 \text{ E/nap}$$

9,3 % a területre jellemző csúcsóra tényező.

5. Tervezett állapot:

5. Tervezett állapot:

A körforgalmi csomópontban az e-UT 03.03.11:2010. június [ÚT 2-1.206] „Körforgalmak tervezése” Útügyi Műszaki Előírás szerinti megoldásokat alkalmaztam, az ágaknál pedig [ÚT 2-1.201:2008] „Közutak tervezése” szerint végeztem a tervezést. A tervezési szakaszhatároknál a meglévő forgalmi sávokhoz csatlakoztam. A csomópontot az előbb említett előírás szerint belterületi, közepes (szűkített) körforgalmú csomópontként terveztem meg, az ennek megfelelő tervezési paraméterek alkalmazásával.

Tervezési paraméterek (A ágra):

- Tervezési sebesség:	$v_t = 40 \text{ km/h}$
- Legkisebb körívsugár:	$R_{\min} = 45 \text{ m}$
- Legnagyobb hosszúság:	$e_{\max} = 12\%$
- Legkisebb domború lekerekítő ívsugár:	$R_{d\min} = 350$
- Legkisebb homorú lekerekítő ívsugár:	$R_{h\min} = 500$
- Legkisebb oldalesés:	$d_{\min} = 2,5 \%$
- Legnagyobb túlemelés:	$q_{\max} = 7,0 \%$
- Forgalmi sáv szélessége:	$a = 3,00 \text{ m}$
- Biztonsági sáv a kiemelt szegély mellett:	$b = 0,25 \text{ méter}$

Tervezési paraméterek (B, C, D ágakra):

- Tervezési sebesség:	$v_t = 50 \text{ km/h}$
- Legkisebb körívsugár:	$R_{\min} = 80 \text{ m}$
- Legnagyobb hosszúság:	$e_{\max} = 12\%$
- Legkisebb domború lekerekítő ívsugár:	$R_{d\min} = 700 \text{ m}$
- Legkisebb homorú lekerekítő ívsugár:	$R_{h\min} = 800 \text{ m}$
- Legkisebb oldalesés:	$d_{\min} = 2,5 \%$
- Legnagyobb túlemelés:	$q_{\max} = 7,0 \%$
- Forgalmi sáv szélessége:	$a = 3,00 \text{ m}$
- Biztonsági sáv a kiemelt szegély mellett:	$b = 0,25 \text{ méter}$

Tervezési paraméterek a körpályára:

- Körpálya szélessége:	$SZ = 5,75 \text{ m}$
- Külső sugár:	$R_k = 15,00 \text{ m}$
- Belső sugár:	$R_b = 9,50 \text{ m}$
- Belépő sáv szélessége:	$SZ_{be} = 3,00 \text{ m}$
- Kilépő sáv szélessége:	$SZ_{ki} = 4,00 \text{ m}$
- Belépő ág burkolatszél lekerekítés:	$R_{be} = 10,00 \text{ m}$
- Kilépő ág burkolatszél lekerekítés:	$R_{ki} = 15,00 \text{ m}$
- Körpálya oldalesése:	$e_k = 2,5 \%$
- Járható gyűrű szélessége:	$gy = 2,00 \text{ m}$
- Biztonsági sáv az elválasztó szigetek mellett:	$= 0,25 \text{ méter}$

A tervezett útszakaszokra a tervben a következő elnevezésekkel hivatkozunk:

- „Körpálya”
- „A” ág = Ady Endre utca
- „B” ág = Mátyás király út Miskolc felé eső szakasza
- „C” ág = Széchenyi István út
- „D” ág = Mátyás király út Budapest felé eső szakasza
- „SZTK parkoló”
- „Parkoló”

5.1 Helyszínrajzi kialakítás:**5.1.1. Körpálya:**

A körpálya tengelyének a sugara $R=12,25$ méter. A tengelynek a hossza 76,97 méter, a szelvényezése az „A” ágnál kezdődik és ott is fejeződik be. A szelvényezés a menetiránynak megfelelő.

5.1.2. „A” ág:

Ez az ág az Ady Endre utat köti be a körforgalomba. A szelvényezése a körpálya tengelyétől kezdődik. A tengely vége a 0+021,23 szelvényben van és a meglévő burkolathoz csatlakozik. A helyszínrajzi vonalvezetés, és az útkategória is úgy lett felvéve, hogy ezen az úton 40 km/h sebességet engedek meg, és ennek megfelel az $R=45$ méteres bal ív. Az ág 21,23 méter hosszú.

5.1.3. „B” ág:

Az ág a Mátyás király utca Miskolc felé eső szakasza. Szelvényezése a körpálya tengelyétől kezdődik, és a 0+042,54 szelvényében csatlakozik a meglévő burkolathoz. A Mátyás király utca ezen szakaszán 40 km/h-s sebességet feltételeztem, ennek az oka az hogy nagyobb sugarú ív nem fért el, mivel nagyon korlátozva van az átépíthető terület. A sebesség által támasztott követelményeknek megfelel a $R=60$ méteres jobb ív és egy rövid egyenessel hozzá csatlakozó $R=45$ méteres bal ív. Az ág 42,54 méter hosszú.

5.1.4. „C” ág:

Ez az ág a Széchenyi István utcát köti be a körforgalomba, ami a Magyar Közút Zrt. kezelésébe tartozó 33111. jelű bekötő út. Szelvényezése a körpálya tengelyétől indul, ami a jelenlegi 33111. jelű bekötőút 0+014 szelvénye, és a 0+81,73 szelvényben csatlakozik a meglévő burkolathoz ami a jelenlegi 33111. jelű bekötőút 0+096 szelvénye. Az ágon 50 km/h-s sebességet feltételeztem, aminek megfelel $R=80$ méteres bal ív, majd az ág közepén lévő $R=80$ méteres jobb ív, és a szakasz végén található $R=100$ méteres jobb ív. Az ág 81,73 méter hosszú.

5.1.5. „D” ág:

Az ág a Mátyás király utca Budapest felé eső szakaszát köti be a körforgalomba, ami a Magyar Közút kezelésébe tartozó 2502. jelű összekötő út. Szelvényezése a jelenlegi 2502. jelű összekötő út 11+726 szelvényétől indul, itt is csatlakozik a meglévő burkolathoz, majd a körpálya tengelyéig tart. Az ág 0+007,70 szelvényében csatlakozik az áttervezett SZTK parkoló tengelye. 50 km/h-s sebességet feltételeztem ezen az ágon, aminek

megfelel az $R=120$ méteres jobb ív. A ág teljes hossza 53,85 méter hosszú.

5.1.6. "SZTK parkoló":

A tengely a "D" ághoz csatlakozik a 0+007,70 szelvényben ami a jelenlegi 2502 jelű összekötő út 11+734 szelvénye. A behajtás után található egy $R=120$ méteres bal ív. A parkoló 57,66 méter hosszú.

5.1.7. "Parkoló":

Tengelye a "C" ág 0+018,86 szelvényétől indul ami a jelenlegi 33111 jelű bekötő út 0+033 szelvénye. Az ág összesen 33,35 méter hosszú.

5.2 Magassági kialakítás:

5.2.1. Körpálya:

A körpálya tengelye a 955. helyrajzi számú üzem épületsarkánál lévő magassági kötöttség miatt került egységesen 115,02 mBf. -re.

5.2.2. "A" ág:

Az ág kezdetének magasságát a körpályához való csatlakozás határozza meg, az ág végéhez pedig a meglévő burkolat magassága. A tengely a körpálya szélétől $e=0,42\%$ -os emelkedővel indul és 115,02 mBf. csatlakozik a meglévő burkolathoz.

5.2.3. "B" ág:

Az ág kezdetén a magasságot a körpályához való csatlakozás határozza meg. Az ág további részét a környező épületek épületsarkai határozzák meg. A végén pedig a meglévő burkolat magassága. Az ág végén szintén a meglévő burkolathoz csatlakozunk. A magassági kialakítást a következő elemekkel oldottam meg: $e=0,52\%$ emelkedésű hossz szelvényi egyenes, $R=2000$ m sugarú domború lekerekítő sugár, $e=0,58\%$ emelkedésű hossz szelvényi egyenes. A végszelvényben burkolatszél hullámoztatásra volt szükség mert nem teljesült a minimális $e=0,30\%$ -os hossz esés sem.

5.2.4. "C" ág:

Az ág kezdetén a magasságot a körpályához való csatlakozás határozza meg, az ág további részein pedig a környező épületsarkok magassága a mérvadó és az ág végén a burkolathoz való csatlakozás. A tengely a körpálya szélétől $e=0,90\%$ -os emelkedésű hossz szelvényi egyenessel indul amit egy $R=2000$ m-es és egy rövid emelkedés után egy $R=500$ m-es domború lekerekítő ív köt össze az $e=0,35\%$ -os hossz esésű egyenessel. Az utolsó 91,4 méteren burkolatszél hullámoztatásra volt szükség a minimális $e=0,30\%$ -os hossz esés kialakítása miatt.

5.2.5. "D" ág:

Az ág elején a meglévő burkolat magassága. Továbbhaladva az ágon a kötöttséget már az épületsarkok magassága adja, majd az ág végén csatlakozunk körpálya tengelyéhez. A tengely egy $e = 2,54\%$ -os hosszesésű egyenessel indul, amit egy $R = 2000$ méteres domború lekerekítő ív köt össze az ág végszelvényében található $e = 0,33\%$ -os hossz esésű egyenessel. Az ágon szintén burkolatszél hullámoztatást alkalmaztam, hogy eleget tegyek a minimális lejtésnek.

5.2.6. "SZTK parkoló":

Az ág kezdetén a magasságot a "D" ágba való csatlakozás adja meg, befelé haladva további kötöttség az SZTK épületsarkának a magassága, és a közel futókerékpár út szintje. A burkolatcsatlakozástól a parkoló $0+027,65$ szelvényig $\sim 0,50\%$ -os hossz esést alkalmaztam, és a parkoló végétől eddig a pontig pedig $0,30\%$ -os a tengely lejtése.

5.2.7. "Parkoló":

Magassági kötöttség az ág elején a "C" ághoz való csatlakozás adta, a parkoló többi részén pedig a környező épületsarkok szintjei. A hosszesést úgy alakítottam ki, hogy a tengely vonal felében alakítottam ki egy mélypontot ahová a "C" ág felé eső rész lejt $1,0\%$ -al, a parkoló vége pedig $0,30\%$ -al.

5.3 Keresztmetszeti kialakítás:5.3.1. Körpálya:

A körpálya sávszélessége $5,50$ méter, a biztonsági sáv $0,25$ méter. A tengely oldalesése minden szelvényben $d = 2\%$. A belső burkolatszél mellett 2 méter járható gyűrű van, amely a körpálya széle felé esik $d = 5\%$ oldaleséssel. A járható gyűrűt és a körpályát "K" szegély választja el. A körpálya külső szélén kiemelt szegély építendő, emellett min. $2,00$ méteres sávot szabadon hagytam a közvilágítás kialakítása miatt.

5.3.2. "A" ág:

A körforgalomba belépő sávszélessége $3,00$ méter, a kilépőé $4,00$ méter. A végszelvényben a sávszélesség $\approx 3,50$ méter. A burkolatszél és a felfestés között $0,25-0,25$ méter biztonsági sávot hagytam. Elválasztó sziget ezen az ágon nem épült mert a csatlakozó útnak a burkolatszélessége nem teszi ezt lehetővé, ezen felül a távolsági és helyijáratos buszok kanyarodásának megkönnyebbítése végett döntöttem ennél a kialakításnál. A szabványban engedélyezett ez a megoldás, felfestéssel jelöltem a trombita elválasztó sziget helyét. Mindkét oldalt kiemelt szegély építendő gyalogos átvezetésnél a kiemelt szegélyt 2 centire le kell süllyeszteni. 1061. helyrajzi számú

ingatlan melletti parkoló állásokból 4 férőhelyet megszüntettem és 4-et megtartottam, amiből 1 darab mozgáskorlátozott parkoló állás. 955. helyrajzi számú pék üzem melletti 6 darab parkoló állást megszüntettem a változó járdaszélesség miatt amely nem minden esetben elegendő parkoló állások létesítésére. A körpályához való csatlakozáskor az 0,6%-os tetőszelvényben csatlakozik, amely 5 méteren belül 2,5 %-os tetőszelvénybe fordul át. A parkoló az út felé lejt 2%-os oldaleséssel.

5.3.3. "B" ág:

A körforgalomba a belépő sávszélesség 3,00 méter, a kilépő sávszélesség 4,00 méter. Végsszelvényben a sávszélesség $\approx 3,50$ -3,70 méter. A burkolatszél és a felfestés között 0,25-0,25 méter biztonsági sávot hagytam. Párhuzamos elválasztó szigetet terveztem be erre az ágra, amelynek változó szélessége van, de ahol gyalogos és kerékpáros átvezetés van, ott a szabvány szerinti 2,50 méteres szélességet alkalmaztam. A gyalogátkelőhely szélessége 3,00 méter, a kerékpáros átvezetés 2,00 méter szélességű. A sziget kiemelt szegéllyel építendő, az átvezetéseknel pedig 2 centiméteres magasságra le kell süllyeszteni, a gördülékenyebb átkelés érdekében. A tervezett gyalogos járdákra a kerékpár felvezetés rámpával történik. Itt a kerékpárút szélessége 1,50 méter a gyalogjárda pedig 2,00 méter széles. A "C" ágra történő átvezetés a jelenlegi 5034-es helyrajzi számú parkolón át történik. A tervezett járdaburkolat szintén kiemelt szegéllyel építendő szürke beton térkőből. Körpályához való csatlakozáskor az ág 0,6%-os két oldali oldaleséssel csatlakozik amely 5 méteren belül átvált 2,5%-os tetőszelvénybe, és a meglévő burkolathoz is így oldottam meg a csatlakozást. A járdák az útpálya felé lejtnek 2%-os oldaleséssel. 5034-es helyrajzi számú ingatlannál ahol a gyalogos és kerékpáros átvezetés történik ott 2%-os oldaleséssel történik a vízvezetés a füvesített területre.

5.3.4. "C" ág:

A körforgalomba a belépő sávszélesség 3,00 méter, a kilépő sávszélesség 4,00 méter. Végsszelvényben a sávszélesség $\approx 3,25$ -3,80 méter. A burkolatszél és a felfestés között 0,25-0,25 méter biztonsági sávot hagytam. Párhuzamos elválasztó szigetet terveztem be erre az ágra, amelynek változó szélessége van, de ahol gyalogos és kerékpáros átvezetés van, ott a szabvány szerinti 2,50 méteres szélességet alkalmaztam. A gyalogátkelőhely szintén 3,00 méter szélességű, a kerékpáros átvezetés 2,00 méter. A sziget kiemelt szegéllyel építendő, az átvezetéseknel pedig 2 centiméteres magasságra le kell süllyeszteni, a gördülékenyebb átkelés érdekében. A "B" ágról történő átvezetésnél a gyalogjárda szélessége 1,50 méter, a kerékpárút szélessége 2,40 méter széles, majd a gyalogjárda kiszélesedik 3,00 méterre, és a kerékpár út leszűkül 2,00 méterre az átvezetésnél. Az Városi Rendelőintézet felől a jelenlegi állapothoz igazodva beterveztem egy gyalogjárdát, ami 1,50

méter széles, egy kerékpárutat ami 2,40 méter széles, és egy buszöblöt peronnal, ami 1,50 méter széles és 18,00 méter hosszú. A körforgalomhoz való csatlakozáskor az ág lejtése mindkét irányban 0,6 %, ami 5 méter múlva 2,5 %-os tetőszelvényre fordul át. Az ívekben nem alkalmaztam túlemelést mivel ilyen kis hosszon hirtelen járműmozgást eredményezne. Az íveknél a sebességet lekorlátoztam 30 km/h-ra. Mindkét oldalon lévő járda, és kerékpárút, és a peron 2 %-os oldaleséssel a útpálya felé lejt.

5.3.5. "D" ág:

A körforgalomba a belépő sávszélesség 3,00 méter, a kilépő sávszélesség 4,00 méter. Meglévő burkolat csatlakozásnál a szélesség $\approx 3,25$ -3,81 méter. A burkolatszél és a felfestés között 0,25-0,25 méter biztonsági sávot hagytam. Párhuzamos elválasztó szigetet terveztem be erre az ágra, amelynek változó szélessége van, de a gyalogos átvezetésnél 2,00 méter. A gyalogátkelőhely szélessége 3,00 méter széles. A gyalogjárda és a kerékpár út kiemelt szegéllyel csatlakozik az útburkolathoz, átvezetéseknel 2 centiméterre le kell süllyeszteni. A kerékpár út szélessége 2,40 méter, a gyalogjárda 1,50 méter. Az eredetileg a "C" ágon lévő SZTK parkoló behajtása, erre az ágra lett áttervezve. A parkoló 5,50 méter széles és 25 darab parkoló állást tartalmaz, amiből 1 darab mozgáskorlátozott parkoló. Eredetileg itt csak 12 darab álláshely volt. A meglévő burkolathoz 2,5 %-os lejtésű tetőszelvényben csatlakozunk. Ezután következő jobb ívben nem alkalmaztam túlemelést, mert ilyen kis hosszon hirtelen járműmozgást eredményezne, ezért lekorlátoztam a sebességet itt 30 km/h-ra. A járdák és a kerékpárút az útpálya felé lejtnek min. 2 %-os oldaleséssel.

5.3.6. "SZTK parkoló":

A "D" ághoz csatlakozó parkoló közlekedő útjának a szélessége 5,50 méter amely az egész parkoló területén tartja ezt a méretet. Összesen 25 parkoló állás van amik 4,50 méter hosszúak, és 2,50 méter szélesek, kivéve egyet amely a mozgáskorlátozott parkoló ami 4,50 méter hosszú és 3,60 méter széles. A parkoló állások a közlekedő út felé lejtnek 2 %-os oldaleséssel. A közlekedő útnak egyirányú oldalesése van ami 2,5 %-os.

5.3.7. "Parkoló":

Közlekedő útjának a szélessége 5,50 méter, szintén ezzel a szélességgel csatlakozik a "C" ághoz is. 6 darab parkolóhelyet terveztem ide, amiknek a hosszúságuk 4,50 méter, szélességük pedig 2,50 méter. Parkoló állások a közlekedő út felé lejtnek 2 %-os oldaleséssel, az útnak pedig egyirányú oldalesése van ami 2,50 %.

5.4 Forgalomtechnika:

5.4.1. Burkolati jelek:

Az útburkolati jelek tervezését az alábbi Útügyi Műszaki Előírások előírásait és ezek kiegészítéseit figyelembe véve végeztem el:

e-UT 04.03.21 [ÚT 2-1.150] Közúti útburkolati jelek alakja, mérete, színe és elrendezése; ÚT 1-1.149 A közúti útburkolati jelek szabályzata (ÚBJSZ) [A 46/2001. (XII. 20.) KöViM r. melléklete a 11/2001. (III. 13.) KöViM r. módosításáról] ÚT 2-1.150/1M Közúti útburkolati jelek alakja, mérete, színe és elrendezése ÚT 2-1.150/2M –. ÚT 2-1.150/3M –.

5.4.2. Jelzőtáblák:

A közúti jelzőtáblák jelzésképeit és elhelyezését az alábbi Útügyi Műszaki Előírásoknak és rendeleteknek megfelelően határoztam meg:

e-UT 04.02.12 [ÚT 2-1.124] Közúti jelzőtáblák. A feliratok betűi, számjegyei és írásjelei, ÚT 1-1.123:2001 A közúti jelzőtáblák műszaki szabályzata (JTSZ) [A 4/2001. (I. 31.) KöViM r. mell.] ÚT 2-1.124/1M Közúti jelzőtáblák. A feliratok betűi, számjegyei és írásjelei

A közúti jelzések a 40/2001 (XI.23.) KÖVIM rendelet, továbbá a következő Útügyi Műszaki Előírásoknak felelnek meg:

e-UT 04.02.13 [ÚT 2-1.157] Közúti jelzőtáblák. Az útbaigazító jelzőtáblák megtervezése, alkalmazása és elhelyezése; ÚT 1-1.156:2002 A közúti útbaigazítás rendszerének és jelzéseinek követelményei (ÚTIR) [A 40/2001. (XI. 23.) KöViM r. mell.], ÚT 2-1.157/1M Közúti jelzőtáblák. Az útbaigazító jelzőtáblák megtervezése, alkalmazása és elhelyezése

e-UT 04.02.12 [ÚT 2-1.124] Közúti jelzőtáblák. A feliratok betűi, számjegyei és írásjelei, ÚT 1-1.123:2001 A közúti jelzőtáblák műszaki szabályzata (JTSZ) [A 4/2001. (I. 31.) KöViM r. mell.] ÚT 2-1.124/1M Közúti jelzőtáblák. A feliratok betűi, számjegyei és írásjelei

A tervezett táblázás a forgalomtechnikai helyszínrajzon ábrázoltak szerint építendő.

5.4.3. Járóvonal vizsgálat:

A körforgalomba kialakuló sebessége nagysága függ:

- a körforgalomba csatlakozó ágak becsatlakozás előtti vonalvezetésétől,
- az elválasztó sziget kitérítésének mértékétől,
- egyéb geometriai méretektől,
- körívsugaraktól,
- illetve a körpálya kialakításától

A járóvonal legnagyobb ívsugarának (R_j) mindig kisebbnek kell lennie, mint 60 méter. Ezért végeztem el a e-UT 03.03.11:2010. június [ÚT 2-1.206] „Körforgalmak tervezése” Ütügyi Műszaki Előírásban található 1.6 ábra szerinti vizsgálatot.

A vizsgálat során 2 esetet vizsgáltam:

Egyenesen menő forgalom kitérítésének ellenőrzése:

- "A" ágról "C" ágra történő átkelés: $R_j = 30,18$ méter, tehát megfelel
- "C" ágról "A" ágra történő átkelés: $R_j = 16,46$ méter, tehát megfelel
- "B" ágról "D" ágra történő átkelés: $R_j = 31,75$ méter, tehát megfelel
- "D" ágról "B" ágra történő átkelés: $R_j = 17,06$ méter, tehát megfelel

Jobbra, kisíves kanyarodás ellenőrzése:

- "A" ágról "D" ágra történő átkelés: $R_j = 18,58$ méter, tehát megfelel.
- "D" ágról "C" ágra történő átkelés: $R_j = 17,71$ méter, tehát megfelel.
- "C" ágról "B" ágra történő átkelés: $R_j = 42,82$ méter, tehát megfelel.
- "B" ágról "A" ágra történő átkelés: $R_j = 19,98$ méter, tehát megfelel.

5.4.4. Csomóponti járműmozgás modellezés:

Járműmozgás modellezést a CGS Autopath 2015 programmal végeztem el (5. kép). Vastag vonal jelzi a járművet, a kocsiszekrény kontúrjának a mozgását sűrű pontvonal jelzi, kerekek mozgását a duplavonallal besraffozott rész szemlélteti.

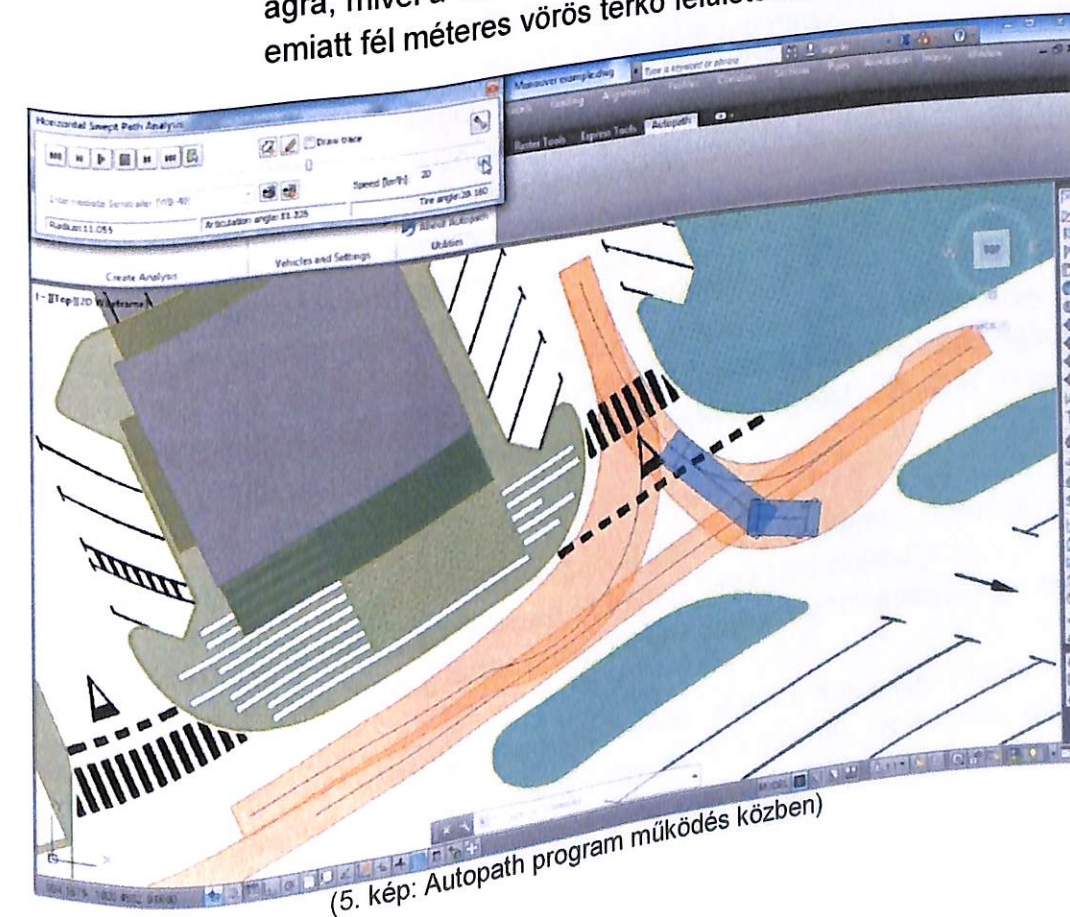
A program már figyelembe veszi a csuklós busznál, hogy minimálisan fordulnak a hátsó kerekek is, ezért a kritikus járművek ezen a területen a szőlőbuszok és a nyerges vontatók.

A vizsgálat során 3 esetet vizsgáltam:

- 1. eset: "B" ágról "A" ágra történő szőlőbusz mozgást.
- 2. eset: "D" ágról "C" ágra történő szőlőbusz mozgást, ezen felül még azt, hogy a busz be tud e szabályosan fordulni a betervezett buszöbölbe.
- 3. eset: "D" ágról "C" ágra történő nyerges vontató mozgást.

A vizsgálat eredménye:

- 1. eset: A szőlőbusz érinti a burkolatszélét, ezért vörös térkőből változó szélességben alakítottam ki egy területet amire még a busz fel tud hajtani. A burkolattól "K" szegély választja el.
- 2. eset: A szőlőbusz szabályosan be tudott fordulni az ágra. A buszöbölben viszont végig a kocsiszekrény vonala érintette a buszperont egy 0,60 méteres sávon. Emiatt kiszélesítettem a buszperont 0,75 méterrel. A külső részt vörös térkővel kell kirakni.
- 3. eset: A nyerges vontató nem tudott szabályosan befordulni az ágra, mivel a vontatmány hátsó tengelye érintette a burkolatszélét, emiatt fél méteres vörös térkő felületet alakítottam ott ki.



5.5 Pályaszerkezet:

A pályaszerkezet méretezése az e-UT 06.03.13 [ÚT 2-1.202] „Aszfaltburkolatú útpályaszerkezetek méretezése és megerősítése” útügyi műszaki előírás szerint történt.

A forgalmi adatokhoz a Magyar Közút NZrt. „Az országos közutak 2013. évre vonatkozó keresztmetszeti forgalma” c. táblázatból jutottam hozzá.

Tervezési forgalom számítása összevont járműosztályok alapján:

Az összevont járműosztályok a következők: egyes autóbusz, csuklós autóbusz, egyes nehéz tehergépkocsi (össztömeg nagyobb, mint 7,5 tonna), pótkocsi tehergépkocsi és nyerges szerelvények. Ezek alapján a tervezési forgalom:

33111 jelű bekötő út:

$$TF_{33111} = 1,25 * 365 * t * \dot{A}NET$$

$$\dot{A}NET = z * r * s * f_N * (\dot{A}NF_a * e_a + \dot{A}NF_n * e_n + \dot{A}NF_p * e_p + \dot{A}NF_{ny} * e_{ny})$$

ahol:

- TF: tervezési forgalom, F100, egységtengely-áthaladás, darab;
- $\dot{A}NET$: az egységtengelyek átlagos napi áthaladási száma egy sávban (a mértékadó sávban) egy irányban, egységtengely/nap;
- $\dot{A}NF_a$: egyes és csuklós autóbuszok, jármű/nap;
- e_a : járműátszámítási szorzó, egyes és csuklós autóbusz; 1,3
- $\dot{A}NF_n$: egyes nehéz tehergépkocsik, jármű/nap;
- e_n : járműátszámítási szorzó, egyes nehéz tehergépkocsi; 0,6
- $\dot{A}NF_p$: pótkocsi tehergépkocsik, jármű/nap;
- e_p : járműátszámítási szorzó, pótkocsi tehergépkocsi; 1,6
- $\dot{A}NF_{ny}$: nyerges szerelvények, jármű/nap
- e_{ny} : járműátszámítási szorzó, nyerges szerelvény; 1,7
- $z = 1,5$: az egyes 115 kN-os tengely, a kettős 180 kN-os tengely és az útkímélő kettős 190 kN-os tengely többlet fárasztó hatását veszi figyelembe addig, amíg ezeknek a megfelelő járműátszámítási szorzók meg nem jelennek;
- t: tervezési élettartam
- r: irányszorzó, amelynek segítségével a mindkét irányban adott keresztmetszeti forgalomból az egyik irányú forgalmat számolja ki:
 - r = 1,0: az 5,0 m, vagy annál kisebb burkolatszélességű, egy forgalmi sávú utakon;
 - r = 0,5: két vagy több forgalmi sávú utakon, vagy egy forgalmi sávú úton ha a burkolatszélesség nagyobb 5 méternél, ha a nehéz járművek irány szerinti megoszlása 50-50 %, illetve akkor ha

$r = 0,5 - 1,0$: a nehéz járművek irány szerinti megoszlása 50-50 százaléktól eltér; értéke az irány szerinti megoszlással arányosan 0,5 és 1,0 között vehető fel;

- s : sávszorzó, amely az egyik irányban vezető forgalmi sávok számától függ:
 $s = 1,0$: egy forgalmi sávú úton, valamint két irányú forgalmú úton, ha irányonként csak egy forgalmi sáv vezet;
 $s = 1,0$: egy irányban két sáv esetén;
 $s = 0,9$: egy irányban legalább három sáv esetén;
- f_N : a pályaszerkezet-méretezéshez képzett összevont gépjárműosztályok forgalomfejlődési szorzója az [ÚT 2-1.118] szerint.

tehát:

$$TF_{33111} = 1,25 * 365 * 15 * 303,03 = \underline{2.073.861,56}$$

$$\dot{A}NET = 1,5 * 0,5 * 1,0 * 1,11 * (269 * 1,3 + 10 * 0,6 + 2 * 1,6 + 3 * 1,7) = 303,03$$

2502 jelű összekötő út:

$$TF_{2502} = 1,25 * 365 * t * \dot{A}NET$$

$$\dot{A}NET = z * r * s * f_N * (\dot{A}NF_a * e_a + \dot{A}NF_n * e_n + \dot{A}NF_p * e_p + \dot{A}NF_{ny} * e_{ny})$$

$$\dot{A}NET = 1,5 * 0,5 * 1,0 * 1,11 * (158 * 1,3 + 19 * 0,6 + 2 * 1,6 + 2 * 1,7) = 185,98$$

$$TF_{2502} = 1,25 * 365 * 15 * 185,98 = \underline{1.272.804,05}$$

4.1. táblázat – A forgalmi terhelési osztályok megnevezése

Jel	Forgalmi terhelési osztály	Tervezési forgalom, TF (F100, millió db)	
		$0,03^{1)} < TF \leq 0,1$	-
A	Nagyon könnyű	$0,1 < TF \leq 0,3$	
B	Könnyű	$0,3 < TF \leq 1,0$	
C	Közepes	$1,0 < TF \leq 3,0$	
D	Nehéz	$3,0 < TF \leq 10,0$	
E	Nagyon nehéz	$10,0 < TF \leq 30,0$	
K	Különösen nehéz	> 30	
R	Rendkívül nehéz		

1) Az ennél kisebb forgalmú utak pályaszerkezetét az ÚT 2-1.503 szerint kell méretezni.

e-UT 06.03.13 [ÚT 2-1.202] „Aszfaltburkolatú útpályaszerkezetek méretezése és megerősítése” utági műszaki előírás 4.1. táblázata szerint a kapott értékekkel mindkét utat, "D" azaz "Nehéz" forgalmi terhelési osztályra kell méretezni. Mivel a másik két ágról nincs adatunk, de tudjuk, hogy jelentős rajtuk a helyi és távolsági buszforgalom, ezért azt a két ágot is "D" terhelési osztályra méreteztem a biztonság javára.

A tervezett személygépkocsi parkolók pályaszerkezetét „A” forgalmi terhelési osztályra méreteztem.

5.5.1. Tervezett pályaszerkezetek:„b1” Körpálya és ágak pályaszerkezete – aszfalt burkolat:

(„D” terhelési osztály)

- 4 cm vtg. AC 11 kopó (F) kopóréteg
- 10 cm vtg. AC 22 kötő (F) kötőréteg
- 20 cm vtg. Ckt-4. cementstabilizáció (feszültség mentesítve)
- 20 cm vtg. homokos kavics fagyvédőréteg*

„b2” Járható gyűrű – aszfalt burkolat:

(„D” terhelési osztály)

- 10 cm vtg. beton térkő elemek (vörös színű)
- 3 cm vtg. zúzott homokágy
- 15 cm vtg. C12/15 beton burkolatalap
- 25 cm vtg. M56 mechanikai stabilizációs burkolatalap és fagyvédőréteg*

„b3” Parkoló közlekedő útjának pályaszerkezete – aszfalt burkolat:

(„A” terhelési osztály)

- 4 cm vtg. AC 11 kopó kopóréteg
- 20 cm vtg. Ckt-4. cementstabilizáció (feszültség mentesítve)
- 20 cm vtg. homokos kavics fagyvédőréteg*

„b4” Parkoló állások pályaszerkezete – térkő burkolat:

(„A” terhelési osztály)

- 8 cm vtg. beton térkő elemek (vörös színű)**
- 3 cm vtg. zúzott homokágy
- 17 cm vtg. C12/15 beton burkolatalap
- 25 cm vtg. homokos kavics fagyvédőréteg*

„b5” Kerékpárút pályaszerkezete – öntött aszfalt burkolat:

(„A” terhelési osztály)

- 3 cm vtg. MA 8 Öntött aszfalt (érdesítéssel***)
- 15 cm vtg. C12/15 beton burkolatalap
- 25 cm vtg. homokos kavics fagyvédőréteg*

„b6” Járdák pályaszerkezete – térkő burkolat:

(„A” terhelési osztály)

- 6 cm vtg. beton térkő elemek (vörös színű)**

- 3 cm vtg. zúzott homokágy
- 17 cm vtg. C12/15 beton burkolatalap
- 25 cm vtg. homokos kavics fagyvédőréteg**

* a fagyvédőréteg tetején megkívánt teherbírás $E_2 > 65 \text{ MN/m}^2$, amennyiben ez nem teljesíthető, akkor helyszíni mérések alapján meghatározott javítóréteg szükséges

** a merőleges parkolóban az álláshelyeket vörös színű térkővel kell elválasztani

*** érdesítés: 5-12 kg/m² KZ 2/4 vagy KZ 4/8 zúzalékot kell kiszórni, behengerelni

5.5.2. Fagyvédelmi méretezés:

Az útpályaszerkezet fagyvédelmének méretezését az e-UT 06.02.11 [ÚT 2-1.222] „Utak és autópályák létesítésének általános geotechnikai szabályai” című útügyi előírás szerint végeztem el.

„A1” pályaszerkezet:

A tervezési terület éghajlati övezete: III. övezet

Az út forgalmi terhelési osztálya: D

A pályaszerkezet alatti 1,0 m talajréteg: Fagyérzékeny

F = 60 cm

6 cm betonkő burkolat

3 cm zúzott homokágy

17 cm C12/15 beton burkolatalap

$h_v = F - \sum h_i \times f_i = 60 - (6 \times 1,4 + 3 + 17 \times 1,3) = 11,5 \text{ cm}$

- F= az éghajlati, a forgalmi terheléstől és a vizsgált zónában lévő talaj fagyveszélyességétől függő vastagsági irányérték centiméterben
- h_i = a pályaszerkezeti rétegek és a hidraulikus kötőanyagú javítórétegek vastagsága centiméterben
- f_i = a pályaszerkezeti rétegek és a kezelt rétegek komplex fagyvédelmi jellemzője, mely figyelembe veszi annak hőszigetelő képességét, hajlítószilárdságát és vízzáróságát.

Az alkalmazott védőréteg vastagsága: $h_v = 20 \text{ cm}$

„A2” pályaszerkezet:

A tervezési terület éghajlati övezete: II. övezet

Az út forgalmi terhelési osztálya: A

A pályaszerkezet alatti 1,0 m talajréteg: Fagyérzékeny

$F = 45 \text{ cm}$

3 cm öntött aszfalt

12 cm C12/15 beton burkolatalap

$h_v = F - \sum h_i \times f_i = 45 - (3 \times 1,5 + 12 \times 1,3) = 24,9 \text{ cm}$

- F = az éghajlati, a forgalmi terheléstől és a vizsgált zónában lévő talajfagy veszélyességétől függő vastagsági irányérték centiméterben
- h_i = a pályaszerkezeti rétegek és a hidraulikus kötőanyagú javítórétegek vastagsága centiméterben
- f_i = a pályaszerkezeti rétegek és a kezelt rétegek komplex fagyvédelmi jellemzője, mely figyelembe veszi annak hőszigetelő képességét, hajlítószilárdságát és vízzáróságát.

Az alkalmazott védőréteg vastagsága: $h_v = 25 \text{ cm}$

5.6 Vízelvezetés:5.6.1. Pályára hulló vizek elvezetése:

Az út szélén kiemelt szegély került betervezésre. A kiemelt szegélyes szakaszokon a mélypontokba de maximum ~50 m-ként 50x50 méretű víznyelő aknák kerülnek elhelyezésre. A víznyelő aknák az elválasztó sáv alatt elhelyezett méretezett hosszcsatornába kötnek.

5.6.2 Pályaszerkezet víztelenítése:

Az ágyazat víztelenítését a szegély mellett elhelyezett hossz-szivárgókkal oldottuk meg. A hossz-szivárgókat a víznyelőkbe kell bekötni.

5.7 Úttartozékok:5.7.1. Szegélyek:Kiemelt szegély:

A Kiemelt szegély épül 12 cm magassággal, a parkoló utak burkolatszélein. A kiemelt szegély magassága 2 cm magassággal épül a járda csatlakozásoknál.

A szegély 15 x 25 cm keresztmetszetű előregyártott szegélyelemekből építendő.

A szegély beton ágyazata C12/15 minőségű betonból készüljön és a szegélykö alatt minimum 10 cm beton kell legyen.

Süllyesztett szegély:

Süllyesztett szegély épül a személyparkolóban az álláshelyek és közlekedő utak burkolatának elválasztására. Süllyesztett szegély építendő a térkö és az aszfalt burkolatú pályaszerkezetek elválasztására. A szegély 15 x 25 cm keresztmetszetű előregyártott szegélyelemekből építendő.

A szegély beton ágyazata C12/15 minőségű betonból készüljön és a szegélykö alatt minimum 10 cm beton kell legyen.

Kerti szegély:

Kerti szegély épül a járdák szabadon álló burkolatszélein. A szegély 5 x 25 cm keresztmetszetű előregyártott szegélyelemekből építendő.

A szegély beton ágyazata C12/15 minőségű betonból készüljön és a szegélykö alatt minimum 10 cm beton kell legyen.

5.7.2. Elválasztó sziget:

A becsatlakozó ágak irányainak szétválasztására létesülő sziget 3 ágon épül "B", "C", "D".

"A" ágon csak felfestést alkalmaztam.

5.7.3. Járda:

A helyszínrajzon jelölt szakaszokon járdák épülnek 2,00 m szélességgel. A gyalogosok úton való átközlekedésének útvonalában, a helyszínrajzon megjelölt helyeken a kiemelt szegély 2 cm magasságúra süllyesztendő. A járdák zöldfelület felőli oldalán kerti szegély építendő, és 0,50 m széles füvesített padka.

5.8 Közvilágítás:

A teljes tervezési szakaszon közvilágítást át kell építeni. Ezzel külön szakági terv foglalkozik.

5.9 Műtárgyak:

A tervezési területen nem épülnek műtárgyak.

5.10 Táj és természetvédelem:

A meglévő növényekkel és a tervezett növénytelepítésekkel külön szakág foglalkozik. A tervezési területen illetve annak környezetében nem található természetvédelmi szempontból fontos terület.

5.11 Hófúvás elleni védelem:

A tervezési terület teljesen beépített, emiatt hófúvással elleni védelemmel külön nem kell foglalkozni.

5.12 Vasúti pálya keresztezés:

A tervezett útszakaszok a vasúti pályát nem kereszteznek.

5.13 Útkezelői lehatárolás:

Az „A” és „B” ágak kezelője a Mezőkövesdi Önkormányzat. Ezen felül a „D” ágra átervezett behajtással épülő és kibővített „SZTK parkoló” és a „C” ágon lévő „Parkoló” is a Mezőkövesdi Önkormányzat kezelésébe tartozik.

„C” és „D” ágak a Magyar Közút NZrt. kezelésébe tartoznak.

6. Építés idején forgalomkorlátozás megtervezése:**6.1 I. ütem: „C” ág és a csatlakozó parkoló építése (5. kép)**

„C” ág építésénél teljesen le kell zárni ezt a szakaszt egészen a kórház bejáratáig.

„B” ág felől ezt az ágot szeretné megközelíteni annak a Mártírok útján át tudja megtenni. Az ág építése közben az előbb említett utat egyirányúsítani kell a megnövekedett személyautó és buszforgalom miatt.

„D” felől a Mindszenty József utca és a Kavicsos tó út a kerülő irány. Mindkét út szélessége kielégítő a megnövekedett forgalom számára.

„A” ág forgalma tud kerülni a Mártírok útja és a Mindszenty József utca felé is.



(5. kép: 1. ütem forgalom elterelési áttekintő térképe)

Jelmagyarázat az 5. képről:

1. útvonal: Mátyás király út felőli forgalmat tereli el a Mártírok útja - József Attila utca
2. útvonal: 2502. jelű összekötő út felől érkező forgalmat tereli el Mindszenty József utca - Kavicsos tó út felé

6.2 II. ütem: „D” ág építése és a csatlakozó parkoló bővítése (6. kép)

Az építésnél a csomóponttól az 2502. jelű összekötő út betorkollásáig le kell zárni az utat.

„A”ág, „B”ág, „C” ág felőli forgalom a már megépült „C” ág felé tud kerülni a Kavicsos tó út a Mindszenty József utca irányában. A „D” ág szintén ezen az útvonalon tud haladni csak ellenkező irányban tudja megközelíteni a csomópontot.

Ezen a szakaszon nincs szükség egyirányúsításra.

Jelmagyarázat a 6. képről:

1. útvonal: A, B, C ágak forgalmát tereli el a Széchenyi István utca - Kavicsos tó út - Mindszenty József utca - Mátyás király út - 2502. j. ök. út felé.
2. útvonal: Fent említett ágak forgalmát tereli ki a városból a 3-as jelű főút felé.



(6. kép: II. ütem forgalomelterelési áttekintő térképe)

6.3 III. ütem: „B” ág építése

Ennél az ütemnél a csomóponttól a Mártírok útja csomópontig el kell zárni a területet a forgalom elől.

„A” és „D” ág felől érkezők a megépült „C” ág, azaz a Széchenyi István utca - József Attila utca - Mártírok útja felé tudnak kerülni.

„B” ág forgalma az előbb említett útvonalon tud haladni ellenkező irányban.

„C” ág felől érkezőknek az útvonal: József Attila utca - Mártírok útja.

Jelmagyarázat a 7. képhez:

1. útvonal: A és D ág kerülési irányát jelzi. B ág ugyanezen az útvonalon, csak ellenkező irányban tudja kikerülni a lezárt területet.



(7. kép: III. ütem forgalomelterelési áttekintő térképe)

6.4 IV. ütem: „A” ág megépítése

Az ágot félpályás útlezárással kell elzárni az forgalom elől. Ideiglenes forgalomirányító lámpát kell alkalmazni az építés idején.

„A” ág a forgalomirányító zöld jelzése után zavartalanul tud továbbhaladni a már három megépült ágra.

„B” ágon szintén forgalomirányító lámpa zöld jelzése után tudnak csak tovább haladni az „A” ágra.

„C” és „D” ág forgalmának szintén nincs kerülőút kijelölve az „A” ágra továbbhaladáshoz.

7. Összegzés:

Az engedélyezési terv a jelenleg érvényben lévő szabványok alapján készült el, ezáltal a legkorszerűbb műszaki megoldásokat tartalmazza. Megépítésével nem csak a forgalom lezajlása, de a forgalombiztonság is jobb lesz a csomópont területén és a környezetében is.

Helyi és távolsági buszforgalom számára a kanyarodási viszonyok most már kedvezőbbek lesznek, és gyorsabban át tudnak haladni a megépített csomóponton.

Pályaszerkezetek és a burkolatok megépítése után a pályára hulló vizek könnyebben le tudnak folyni a területen a szabványnak megfelelő vízelvezetésnek köszönhetően.

Gyalogos és kerékpáros forgalom most már zavartalanul és szabályosan át tud haladni a csomóponton minden irányba.

Városi Rendelőintézet előtti parkolóban ezentúl nem lesznek konfliktusok a foglalt parkoló állások miatt. A jelenleg betervezett 25 parkoló állással a legforgalmasabb időszakban is kielégíthetővé válnak a parkolási igények.

8. Irodalmi jegyzék:

- e-UT 03.03.11:2010. június [ÚT 2-1.206] „Körforgalmak tervezése” című Útügyi Műszaki Előírás
- e-UT 06.03.13 [ÚT 2-1.202] „Aszfaltburkolatú útpályaszerkezetek méretezése és megerősítése” című Útügyi Műszaki Előírás
- e-UT 06.02.11 [ÚT 2-1.222] „Utak és autópályák létesítésének általános geotechnikai szabályai” című Útügyi Műszaki Előírás
- e-UT 03.01.11 [ÚT 2-1.201:2008] „Közutak tervezése (KTSZ)” című Útügyi Műszaki Előírás
- e-UT 02.01.31 [ÚT 2-1.118] „Közutak távlati forgalmának meghatározása előrevetítő módszerrel”