



SZEKSZÁRD MJV

SUMP

FENNTARTHATÓ VÁROSI MOBILITÁSI TERV

MELLÉKLETEK



2019. június 1.

verzió 1.0

SZEKSZÁRD MJV

SUMP

FENNTARTHATÓ VÁROSI MOBILITÁSI TERV

Megbízó:

Szekszárd MJV Önkormányzata

7100 Szekszárd, Béla király tér 8.



Generáltervezők:

Global Terv Kft.

1134 Budapest, Kassák Lajos utca 69-71.



InnoStruktúra Kft.

1223 Budapest, Halk u. 2. C. ép.



Budapest, 2019. június 1.

SZEKSZÁRD MJV

SUMP

FENNTARTHATÓ VÁROSI MOBILITÁSI TERV

Megbízó:

Szekszárd MJV Önkormányzata

7100 Szekszárd, Béla király tér 8.



Generál tervezők:

GLOBAL TERV Kft.

1134 Budapest, Kassák Lajos utca 69-71.



InnoStruktúra Kft.

1223 Budapest, Halk u. 2. C. ép.



Tervezők:

Mobil City Bt.

Dr. Macsinka Klára irányító tervező

Szücs Gergely tervező



INNOQUALEA Kft.

2837 Vértesszőlős, Kánya utca 20.



Makadám 2000 Kft.

6723 Szeged, Bihari utca 27/b



Gazdasági szakértő:

Raskó Géza



SZEKSZÁRD MJV

SUMP

FENNTARTHATÓ VÁROSI MOBILITÁSI TERV

1. sz. melléklet

**Kérdőív Szekszárd városban élők közlekedési szokásainak
felméréséhez**



2019. június 1.

verzió 1.0

1. Melyik korcsoportba tartozik?

☐	Tanuló (10-18év)
☐	Hallgató, fiatal dolgozó (19-35év)
☐	Dolgozó (36-65év)
☐	Nyugdíjas korú (65év feletti)
☐	Megjegyzés:

2. A válaszadó neme:

☐	Nő
☐	Férfi

3. Melyik városrészben lakik?

☐	Városközpont
☐	Felsőváros
☐	Alsóváros
☐	Bottyánhegy
☐	Újváros
☐	Bakta
☐	Miklósváros
☐	Szőlőhegy
☐	Iparváros
☐	Palánk
☐	Szilfa körül
☐	Csörge
☐	Utca (megadása nem kötelező):

4. Melyik közlekedési módot használja jellemzően legtöbbször az alábbiak közül?

☐	Személyautó
☐	Motorkerékpár
☐	Tömegközlekedés
☐	Kerékpár
☐	Gyaloglás

5. Milyen gyakran utazik személyautóval?

☐	Minden naponta
☐	Csak hétköznapi
☐	Hetente 1-2 alkalommal
☐	Havonta néhányszor
☐	Ritkábban
☐	Soha

6. Tegnap mivel közlekedett? (Csak munkanap számít! Több választ is bejelölhet!)

Személyautóval (+utazások száma)

☐	Iskolába (óvoda, általános iskola, középiskola, egyetem)	
☐	Munkába	
☐	Bevásárolni (kisbolt, supermarket, pláza stb.)	
☐	Sportolni	
☐	Szórakozni (mozi, színház, étterem stb.)	
☐	Egyéb:	

Tömegközlekedéssel (+utazások száma)

	Iskolába (óvoda, általános iskola, középiskola, egyetem)	
	Munkába	
	Bevásárolni (kisbolt, supermarket, pláza stb.)	
	Sportolni	
	Szórakozni (mozi, színház, étterem stb.)	
	Egyéb:	

Kerékpárral (+utazások száma)

	Iskolába (óvoda, általános iskola, középiskola, egyetem)	
	Munkába	
	Bevásárolni (kisbolt, supermarket, pláza stb.)	
	Sportolni	
	Szórakozni (mozi, színház, étterem stb.)	
	Egyéb:	

Gyalog (+utazások száma)

	Iskolába (óvoda, általános iskola, középiskola, egyetem)	
	Munkába	
	Bevásárolni (kisbolt, supermarket, pláza stb.)	
	Sportolni	
	Szórakozni (mozi, színház, étterem stb.)	
	Egyéb:	

7. Mitől lenne vonzóbb a közösségi közlekedés használata? (Többet is bejelölhet!)

☐	Modern, alacsonypadlós járművek, tisztább utastér
☐	Sűrűbb járatok, megbízható menetrend
☐	Utastájékoztatás javulása
☐	Szebb megállók, peronok
☐	Olcsóbb viteldíjak
☐	Egyéni vélemény:

8. Hogyan lehetne elterjedtebb a kerékpáros és gyalogos közlekedés? (Többet is bejelölhet!)

☐	Kerékpársáv kijelölésével
☐	Kerékpárút (elválasztott) létesítésével
☐	Több kerékpártároló építésével
☐	Burkolatok minőségének javításával
☐	Közlekedési biztonság növelésével
☐	Több járda és zöldfelület a városban
☐	Kevesebb autó a városban
☐	Egyéni vélemény:

9. Melyek a gépjármű-közlekedés fontosabb problémái? (Több választ is megjelölhet!)

☐	Zsúfoltak az utak, túl sok az autó.
☐	Forgalombiztonság nem megfelelő.
☐	Elkerülő út hiánya.

	Drágább, mint a tömegközlekedés.
	Kevés a parkolóhely.
	Rossz minőségű az útburkolat.
	Túl sok a gyalogátkelőhely.
	Zavaró a kerékpáros forgalom.
	Közlekedési morál.
	Egyéni vélemény:

10. Milyen közlekedési megoldásokat lát követendőnek a városban?

	Egyéni vélemény:
--	------------------



SZEKSZÁRD MJV

SUMP

FENNTARTHATÓ VÁROSI MOBILITÁSI TERV

2. sz. melléklet

Költség-haszon elemzés

Közútfelvezetési projektek



2019. június 1.

verzió 1.0

TARTALOMJEGYZÉK:

1. PÉNZÜGYI ÉS KÖZGAZDASÁGI KÖLTSÉG-HASZON ELEMZÉS.....	4
1.1. MÓDSZERTAN ÉS FELTÉTELEZÉSEK	4
1.2. PÉNZÜGYI ELEMZÉS.....	6
1.2.1. Beruházási költségek becslése.....	6
1.2.2. Működési költség.....	9
1.2.3. Pótlási költség.....	11
1.2.4. Maradványérték.....	11
1.2.5. Pénzügyi bevételek becslése.....	11
1.2.6. Pénzügyi teljesítménymutatók.....	11
1.2.7. A támogatási arány és támogatási összeg számítása.....	13
1.2.8. Pénzügyi fenntarthatóság vizsgálata	13
1.3. KÖZGAZDASÁGI KÖLTSÉG-HASZON ELEMZÉS	15
1.4. KÖZGAZDASÁGI KÖLTSÉGEK BECSLÉSE	15
1.5. KÖZGAZDASÁGI HASZNOK BECSLÉSE.....	15
1.5.1. A közgazdasági hasznok fajlagos értékei.....	15
1.5.2. Közgazdasági hasznok kalkulációja.....	18
1.6. KÖZGAZDASÁGI TELJESÍTMÉNYMUTATÓK	33
1.7. ÉRZÉKENYSÉGVIZSGÁLAT ÉS KOCKÁZATELEMZÉS.....	35

TÁBLÁZATJEGYZÉK:

1-1. Táblázat Infláció és GDP változása az egyes években	4
1-2. táblázat Becsült beruházási költségek	6
1-3. táblázat Az egyes ütemek becsült beruházási költsége	7
1-4. táblázat Projekt fejlesztési költsége évenkénti bontásban*, ezer Ft	8
1-5. táblázat Becsült fenntartási és felújítási költségek	9
1-6. táblázat: A Program üzemelési költségeinek várható alakulása (reáláron), millió Ft	10
1-7. táblázat A Program pénzügyi megtérülési mutatói	12
1-8. táblázat Projekt pénzügyi fenntarthatósága, millió Ft	14
1-9. táblázat Utazási idő fajlagos értékének változása (2014-2020)	15
1-10. táblázat Relatív Sérülési Mutató (RSM), közút	16
1-11. táblázat Fajlagos baleseti érték alakulása (2014-2020), Ft	16
1-12. táblázat Jármű üzemköltség paraméterei	17
1-13. táblázat A közúti légszennyezés fajlagos externális marginális költsége (Ft/1000 jkm), átlag.....	17
1-14. táblázat Átlagos CO2 kibocsátási értékek	17
1-15. táblázat Éghajlatváltozás fajlagos externális költsége	18
1-16. táblázat Zajterhelés fajlagos externális költsége, Ft/1000 jkm	18
1-17. táblázat Utazási idő változása.....	20
1-18. táblázat Járműkm változása	22
1-19. táblázat: Baleseti kockázat értékének változása	24
1-20. táblázat Jármű üzemktg változása, millió Ft.....	27
1-21. táblázat: Környezeti externális költségek változása	28
1-22. táblázat: A Program közgazdasági hasznai, millió Ft.....	32
1-23. táblázat: A projekt gazdasági megtérülési mutatói	33
1-24. táblázat: Közgazdasági megtérülési mutatók számítása	34
1-25. táblázat Érzékenységi vizsgálat eredménye	35
1-26. táblázat: Küszöbértékek	36

1. PÉNZÜGYI ÉS KÖZGAZDASÁGI KÖLTSÉG-HASZON ELEMZÉS

1.1. Módszertan és feltételezések

A CBA elemzés az IKOP-hoz kiadott CBA Útmutató alapján készült (2014-2020. tervezési időszakra vonatkozó).

A jelen CBA egy előzetes elemzésnek tekinthető, mivel a tervezett fejlesztések egyelőre csak időtávban kerültek ütemezésre (rövid, közép és hosszú időtáv), konkrét évekre nem. Az elemzésben a tervezett fejlesztési kiadások konkrét évekre történő lebontása csak előzetes becslésnek tekinthető. Az elemzés azzal a feltételezéssel készült, hogy 2020-ban már megkezdődik a fejlesztések konkrét előkészítése, illetve elindulnak a közbeszerzések. A konkrét időpont megadására a fajlagos haszon-mutatók kalkulációja miatt volt szükség.

Amikor rendelkezésre áll a fejlesztések konkrét ütemezése, javasolt a CBA felülvizsgálata és átdolgozása.

MÓDSZERTAN

A költség-haszon elemzés a „fejlesztési különbözet” figyelembe vételével készült, azaz a fejlesztési változat, illetve a fejlesztés nélküli állapot összehasonlításával. Az elemzés módszere a diszkontált pénzáram (cash-flow) módszer (DCF), amelynek során csak a pénzáramokat vettük figyelembe: ténylegesen kifizetett kiadások és pénzben beérkezett bevételek (pénzügyi elemzés), illetve közgazdasági kiadások és pénzben kifejezhető hasznok (közgazdasági elemzés).

ÁRFOLYAM

Az elemzés adatait forintban adtuk meg.

INFLÁCIÓ

A projekt elemzés során általában változatlan áron (inflációval kiigazított, a kiinduló évhez rögzített ár) számoltunk, figyelembe véve a relatív árváltozásokat. A változatelemzést és a közgazdasági költség-haszon elemzést mindig változatlan áron kell elkészíteni.

GDP

A közgazdasági hasznok kalkulációjához felhasznált fajlagos mutatók értékei a CBA Útmutató alapján a GDP-vel arányosan változnak (pontosabban a korrigált GDP-vel).

1-1. Táblázat Infláció és GDP változása az egyes években

	KSH	KSH	KSH	KSH	Előre- jelzés	Előre- jelzés	Előre- jelzés
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Infláció		-0,10%	0,40%	2,40%	2,80%	3,00%	3,00%
GDP		3,50%	2,30%	4,10%	4,90%	4,50%	4,00%
Korrigált GDP		1,75%	1,15%	2,05%	2,45%	2,25%	2,00%

Forrás: KSH adatbázis (STATDAT táblák), illetve 2018-tól becslés

VIZSGÁLT IDŐTÁV

A vizsgált időtáv (referencia-időszak) azon évek száma, amelyek tekintetében a költség-haszon elemzés előrejelzéseket tartalmaz, azaz a pénzügyi és a közgazdasági költség-haszon elemzés során alkalmazott időtáv, ami jelen projekt esetében 30 év.

ELEMZÉS KEZDŐ ÉVE

Jelenleg nem ismert, az elemzés során a 2020 évet tekintettük kezdőévnak.

JÖVEDELEMTERMELŐ JELLEG

A tervezett közútfejlesztési program (a továbbiakban : Program) közvetlen bevételt nem generál, így a „nem bevétel termelő projekt” kategóriába sorolható.

PÉNZÜGYI DISZKONTRÁTA

Az Európai Bizottság 2014-2020 programozási időszakra 4 %-os pénzügyi diszkontrátát javasolt. A magyarországi projektekhez ezt a diszkont rátát kell alkalmazni az IKOP pályázatokra készített pénzügyi elemzésekben. Jelen projekt esetében is ezt a rátát alkalmaztuk, függetlenül attól, hogy a tervezett közútfejlesztési program nem az IKOP-ból kerül finanszírozásra.

KÖZGAZDASÁGI DISZKONTRÁTA

Az Európai Bizottság 2014-2020 programozási időszakra 5 %-os közgazdasági diszkontrátát javasolt. A magyarországi projektekhez ezt a diszkont rátát kell alkalmazni az IKOP pályázatokra készített pénzügyi elemzésekben. Jelen projekt esetében is ezt a rátát alkalmaztuk, függetlenül attól, hogy a tervezett közútfejlesztési program nem az IKOP-ból kerül finanszírozásra

ÁFA

A kiválasztott változatra vonatkozó **közzgazdasági költség-haszon elemzés** közgazdasági költségeken és hasznokon nyugszik, így azoknál az ÁFA kérdése nem merül fel.

A **pénzügyi elemzés**ben attól függően kell szerepeltetni az ÁFA-t, hogy a Kedvezményezett ÁFA visszaigénylő-e vagy sem. Jelen projekt esetében ÁFA-val nem kalkuláltunk.

FORGALMI MODELL

A közgazdasági hasznok kalkulációja a forgalmi modellre épül. A forgalmi modell több scenárióra is elkészült, a jelen CBA-ban azonban csak azokat az előrejelzéseket vettük figyelembe, amelyek a javasolt közlekedésfejlesztésekhez közvetlenül kapcsolódnak, az egyéb terület-fejlesztési programok közlekedésre vonatkozó hatásait figyelmen kívül hagytuk.

1.2. Pénzügyi elemzés

A pénzügyi elemzés módszere a diszkontált pénzáram (cash-flow) módszerre épül (DCF módszer). Csak a pénzáramokat vettük figyelembe: ténylegesen kifizetett kiadások és pénzben beérkezett bevételeket. Az elemzés a fejlesztési különbözet módszer alapján készült, a „fejlesztéssel” és a „fejlesztés nélkül” állapot összevetésével.

A pénzügyi elemzés célja jelen esetben a Program pénzügyi fenntarthatóságának bemutatása, tekintve, hogy a Program keretében megvalósuló projektek közvetlenül bevételt nem generálnak.

A Program pénzügyi fenntarthatóságának vizsgálata ellenőrzi, hogy a kumulált cash-flow a Program teljes referencia-időszaka alatt pozitív. Beruházási költségek, pénzügyi (EU és hazai) hozzájárulások, üzemelési költségkiadások, és pótlási költségek kerültek figyelembe vételre. A maradványérték nem része ennek a vizsgálatnak.

Az elemzés során alkalmazott referencia-időszak 30 év, (amely tartalmazza a beruházási időszakot is, az első kifizetéstől számítva)

A pénzügyi költségek becslése előzetes becslésen alapszik.

1.2.1. Beruházási költségek becslése

A tervezői költségbecslés alapján a közúti beavatkozások kivitelezési költsége (2019. évi áron) 5.785.000 ezer Ft). A megvalósításra három ütemben kerülne sor:

- I. ütem: 1-5 év
- II. ütem: 6-10 év
- III. ütem: 11-15 év

1-2. táblázat Becsült beruházási költségek

I. ütem			
Épített elemek	Hossza [m]	Javasolt burkolatszélesség [m]	Költség [eFt]
Keleti elkerülő (hídszerkezettel)	3250	7,5	1 300 000
Alkonyat utcai gyűjtőút építése	650	6,5	195 000
56. főút – Keleti elkerülő körforgalom	-	-	400 000
Keleti elkerülő – gyűjtőút körforgalom	-	-	300 000
Keselyűsi út – Keleti elkerülő körforgalom építése	-	-	400 000
Forgalomcsillapított útszakasz kialakítása burkolati jelekkel és táblákkal	350	-	80 000
Összesen			2 675 000
II. ütem			
Épített elemek	Hossza [m]	Javasolt b.szélesség [m]	Költség [eFt]
Déli elkerülő út	2430	7,5	730 000
Gyűjtőúti kapcsolat a Bátaszéki út – Déli elkerülő között	450	6,5	120 000
„Főutca” forgalomcsillapítása kiépítéssel	1200		840 000
Összesen			1 690 000

III. ütem			
Épített elemek	Hossza [m]	Javasolt b.szélesség [m]	Költség [eFt]
Déli gyűjtőút	2150	6,5	560 000
Északi gyűjtőutak	2900	6,5	760 000
Közterületrendezés a vasútállomásnál			100 000
Összesen			1 420 000
Mindösszesen (I. + II + III. ütem)			5 785 000

A beruházásokat az építési költségen felül járulékos költségek is terhelni fogják: előkészítés (tervezés, engedélyek), projektmenedzsment, szakmai szolgáltatások (mérnök, közbeszerzés, PR).

A járulékos költségekkel együtt az egyes ütemek beruházási költségét az 1-3. táblázat foglalja össze, míg az 1-4. táblázat egy nagyvonalúan tervezett éves lebontást tartalmaz (az éves bontásra a CBA elemzés elvégzéséhez volt szükség).

1-3. táblázat Az egyes ütemek becsült beruházási költsége

Megnevezés	I. ütem	II. ütem	III. ütem	I.+II.+III. ütem összesen
	ezer Ft			
1. Kivitelezés összesen	2 675 000	1 690 000	1 420 000	5 785 000
1.1. Építés	2 675 000	1 690 000	1 420 000	5 785 000
1.2. Eszközbeszerzés				
2. Szakmai megvalósításhoz kapcsolódó szolgáltatások összesen	160 500	101 400	85 200	347 100
2.1 Projektelőkészítés, tervezés	53 500	33 800	28 400	115 700
2.2 Közbeszerzés	26 750	16 900	14 200	57 850
2.3. Műszaki ellenőr	53 500	33 800	28 400	115 700
2.4 Tervezői művezetés				0
2.5. Nyilvánosság, kommunikáció	13 375	8 450	7 100	28 925
2.6 Egyéb (könyvvizsgálat)	13 375	8 450	7 100	28 925
3. Projektmenedzsment	53 500	33 800	28 400	115 700
4. Tartalék				
5. Projekt nettó költsége	2 889 000	1 825 200	1 533 600	6 247 800

1-4. táblázat Projekt fejlesztési költsége évenkénti bontásban*, ezer Ft

Megnevezés	I. ütem					II. ütem					III. ütem				
	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
	ezer Ft														
1. Kivitelezés összesen	0	668 750	668 750	668 750	668 750	0	422 500	422 500	422 500	422 500	0	355 000	355 000	355 000	355 000
1.1. Építés		668 750	668 750	668 750	668 750		422 500	422 500	422 500	422 500		355 000	355 000	355 000	355 000
1.2. Eszközbeszerzés															
2. Szakmai megvalósításhoz kapcsolódó szolgáltatások összesen	80 250	16 719	16 719	16 719	30 094	50 700	10 563	10 563	10 563	19 013	42 600	8 875	8 875	8 875	15 975
2.1 Projekt-előkészítés, tervezés	53 500					33 800					28 400				
2.2 Közbeszerzés	26 750					16 900					14 200				
2.3. Műszaki ellenőr		13 375	13 375	13 375	13 375		8 450	8 450	8 450	8 450		7 100	7 100	7 100	7 100
2.4 Tervezői művezetés															
2.5. Nyilvánosság, kommunikáció		3 344	3 344	3 344	3 344		2 113	2 113	2 113	2 113		1 775	1 775	1 775	1 775
2.6 Egyéb (könyvvizsgálat)					13 375					8 450					7 100
3. Projektmenedzsment	10 700	10 700	10 700	10 700	10 700	6 760	6 760	6 760	6 760	6 760	5 680	5 680	5 680	5 680	5 680
4. Tartalék															
5. Projekt nettó költsége	90 950	696 169	696 169	696 169	709 544	57 460	439 823	439 823	439 823	448 273	48 280	369 555	369 555	369 555	376 655

*Azzal a feltételezéssel, hogy 2020-ban indul az útfejlesztési program megvalósítása

1.2.2. Működési költség

A Program működési költségeinek becslése szintén a fejlesztési különbözet módszere épül. A fejlesztés nélküli állapotra azonban jelen fázisban nem készült költségbecslés, így a „projektes eset” fenntartási és karbantartási költségeit is csak közvetlenül a projekt elemeire becsültük meg. Az így kalkulált költségek többletköltséget jelentenek a fejlesztés nélküli állapothoz képest.

A működési költségek becslésénél feltételeztük, hogy az útfejlesztésben érintett útszakaszok, körforgalmi csomópontok megfelelő állapotban tartása folyamatosan történik (fenntartás), illetve 10 évenként nagyobb (burkolat) felújításokra is sor kerül.

A fenntartási és felújítási költségeket a beruházási költség arányában kalkuláltuk.

1-5. táblázat Becsült fenntartási és felújítási költségek

Fenntartási és felújítási költségek	Beruházási ktg arányában	Költség összesen, eFt/év ill. eFt/10 év
- épített elemek fenntartási költsége, I. ütem	0,25%	6 688
- 10 évenkénti útfelújítás, I. ütemhez kapcsolódóan	2,00%	53 500
- épített elemek fenntartási költsége, II. ütem	0,25%	4 225
- 10 évenkénti útfelújítás, II. ütemhez kapcsolódóan	2,00%	33 800
- épített elemek fenntartási költsége, III. ütem	0,25%	3 550
- 10 évenkénti útfelújítás, III. ütemhez kapcsolódóan	2,00%	28 400

A Program becsült fenntartási és felújítási költségeit a projekt referencia-éveire az 1-6. Táblázat foglalja össze.

1-6. táblázat: A Program üzemelési költségeinek várható alakulása (reáláron), millió Ft

	A Program referencia évei																													
Megnevezés	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049
Fenntartási költségek																														
- épített elemek éves fenntartási költsége, I. ütem elemei						6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7
- épített elemek karbantartása 10 évenként, I. ütem elemei															53,5										54					
- épített elemek éves fenntartási költsége, II. ütem elemei											4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2
- épített elemek karbantartása 10 évenként, II. ütem elemei																				33,8										33,8
- épített elemek éves fenntartási költsége, III. ütem elemei																3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
- épített elemek karbantartása 10 évenként, III. ütem elemei																									28 400					
Pénzügyi költség összesen	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	10,9	10,9	10,9	10,9	64,4	10,9	10,9	10,9	10,9	44,7	10,9	10,9	10,9	10,9	64,4	10,9	10,9	10,9	10,9	44,7

1.2.3. Pótlási költség

Az útfejlesztési program keretében épített utak felújítása 10 évenként szükséges, ennek becsült költségét az előző pontban mutattuk be.

1.2.4. Maradványérték

Az épített elemek maradványértékét a könyv szerint értéken kalkuláltuk. Az épített elemek gazdaságilag hasznos élettartamát 50 évben határoztuk meg. Mindezek figyelembe vételével a maradványérték 3.346 millió Ft.

1.2.5. Pénzügyi bevételek becslése

A Program keretében megvalósítandó fejlesztésekhez közvetlenül bevétel nem kapcsolódik.

1.2.6. Pénzügyi teljesítménymutatók

Tekintettel arra, hogy a program költségeinek finanszírozása a tervek szerint 100 %-ban állami támogatásból történik, illetve bevételek nem keletkeznek a projekthez kapcsolódóan, a pénzügyi megtérülési mutatók – pénzügyi nettó jelenérték (FNPV/C és a pénzügyi megtérülési ráta (FRR/C) - csak tájékoztatás céljából került kiszámításra annak igazolására, hogy a Program a nettó bevételekből nem térül meg, így megvalósítása pénzügyi támogatásra szorul.

A teljes útfejlesztési program pénzügyi megtérülési mutatói:

- Pénzügyi nettó jelenérték (FNPV/C): - 3.917 millió Ft
- Pénzügyi megtérülési ráta (FRR/C): -3,19 %

1-7. táblázat A Program pénzügyi megtérülési mutatói

Évek	PV	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049
Árbevétel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Maradványérték	1031	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3346
Összes bevétel	1031	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3346
Összes működési költség	200	0	0	0	0	0	7	7	7	7	7	11	11	11	11	64	11	11	11	11	45	11	11	11	11	64	11	11	11	11	45
Összes beruházási költség	4748	91	696	696	696	710	57	440	440	440	448	48	370	370	370	377	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pótlás	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Összes kiadás	4948	91	696	696	696	710	64	447	447	447	455	59	380	380	380	441	11	11	11	11	45	11	11	11	11	64	11	11	11	11	45
Cash-flow	-3917	-91	-696	-696	-696	-710	-64	-447	-447	-447	-455	-59	-380	-380	-380	-441	-11	-11	-11	-11	-45	-11	-11	-11	-11	-64	-11	-11	-11	-11	3301
Pénzügyi megtérülési ráta (FRR/C)	-3,19%																														
Pénzügyi nettó jelenérték (FNPV/C)	-3 917	mHUF																													

1.2.7. A támogatási arány és támogatási összeg számítása

Nem releváns, a projekt megvalósítása központi költségvetési forrásból történik.

1.2.8. Pénzügyi fenntarthatóság vizsgálata

A Programban megvalósítandó fejlesztések hosszú távú pénzügyi fenntarthatósága kiemelt hangsúlyt kap. A tevékenység pénzügyileg fenntartható, ha a kumulált pénzáram egyik évben sem negatív. A pénzügyi fenntarthatóság számítása során nem került figyelembe vételre a maradványérték, mivel az pénzügyileg előreláthatólag nem realizálódik.

A Program elemeinek pénzügyi fenntarthatósága hosszútávon akkor biztosítható, ha az utak fenntartásáért felelős szervezet a szükséges fenntartási és karbantartási költségek finanszírozását biztosítja.

1-8. táblázat Projekt pénzügyi fenntarthatósága, millió Ft

Megnevezés	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049
1. Pénzügyi beruházási költség	91	696	696	696	710	57	440	440	440	448	48	370	370	370	377															
2. Pénzügyi működési költség	0	0	0	0	0	7	7	7	7	7	11	11	11	11	64	11	11	11	11	45	11	11	11	11	64	11	11	11	11	45
3. Hiteltörlesztés																														
4. Hitel kamatának törlesztése																														
5. Egyéb																														
6. Kiadási pénzáram 1+2+3+4+5	91	696	696	696	710	64	447	447	447	455	59	380	380	380	441	11	11	11	11	45	11	11	11	11	64	11	11	11	11	45
7. Pénzügyi bevétel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8. Egyéb bejövő pénzáram																														
9. EU támogatás																														
10. Nemzeti hozzájárulás (11+12)	91	696	696	696	710	64	447	447	447	455	59	380	380	380	441	11	11	11	11	45	11	11	11	11	64	11	11	11	11	45
10.1.Központi költségvetés hozzájárulása	91	696	696	696	710	57	440	440	440	448	48	370	370	370	377															
10.2.Saját forrás	0	0	0	0	0	7	7	7	7	7	11	11	11	11	64	11	11	11	11	45	11	11	11	11	64	11	11	11	11	45
10.2.1. Önerő (kézpénz, munkaerő hozzájárulás)	0	0	0	0	0	7	7	7	7	7	11	11	11	11	64	11	11	11	11	45	11	11	11	11	64	11	11	11	11	45
10.2.2. Idegen forrás (15+16)																														
11. Hitel																														
12. Egyéb idegen forrás																														
13. Pénzügyi maradványérték																														
14. Bevételi pénzáram 7+8+9+10	91	696	696	696	710	64	447	447	447	455	59	380	380	380	441	11	11	11	11	45	11	11	11	11	64	11	11	11	11	45
15. Nettó összes pénzügyi pénzáram 18-6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16. Nettó halmozott pénzügyi pénzáram	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1.3. Közgazdasági költség-haszon elemzés

Közgazdasági költség-haszon elemzés keretében a kiválasztott műszaki megoldásra vonatkozó társadalmi hasznosság és költségek vizsgálata történt.

A közgazdasági költség-haszon elemzés alkalmazott lépései:

- a pénzügyi költségek gazdasági költségként történő átalakítása
- a projekt közvetlen hasznainak pénzbeli meghatározása
- közgazdasági teljesítménymutatók számítása

1.4. Közgazdasági költségek becslése

A gazdasági elemzésben a transzfer tételek már nem szerepelhetnek. A projekt esetében a pénzügyi beruházási költségek ÁFA nélkül kerültek meghatározásra, így azzal az egyszerűsítő feltételezéssel éltünk, hogy a pénzügyi beruházási költség megegyezik közgazdasági beruházási költséggel.

A pénzügyi fenntartási és felújítási költségek esetében is az a feltételezés, hogy azok megegyeznek a közgazdasági költséggel.

1.5. Közgazdasági hasznok becslése

A közgazdasági hasznok becsléséhez először a fajlagos hasznok kalkulációjára került sor az IKOP CBA Útmutató segítségével, amely a 2014. évi fajlagos hasznokat tartalmazza. A 2020. évi kiinduló adatok kalkulációja a GDP alakulásának figyelembe vételével történt, a 2014. évi fajlagos hasznokból kiindulva.

1.5.1. A közgazdasági hasznok fajlagos értékei

Utazási idő

1-9. táblázat Utazási idő fajlagos értékének változása (2014-2020)

Utazási idő							
Szkg és vasút	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
	Ft/utasóra	Ft/utasóra	Ft/utasóra	Ft/utasóra	Ft/utasóra	Ft/utasóra	Ft/utasóra
Munkacélú utazás	7689	7824	7914	8076	8274	8460	8629
Nem munkacélú utazás - rövid táv	2872	2922	2956	3016	3090	3160	3223
Nem munkacélú utazás - hosszú táv	3685	3749	3793	3870	3965	4054	4135
Egyéb utazás - rövid táv	2406	2448	2476	2527	2589	2647	2700
Egyéb utazás - hosszú táv	3094	3148	3184	3250	3329	3404	3472
Tehergépjármű	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
	Ft/tonnaóra	Ft/tonnaóra	Ft/tonnaóra	Ft/tonnaóra	Ft/tonnaóra	Ft/tonnaóra	Ft/tonnaóra
Munkacélú	1133	1153	1166	1190	1219	1246	1271

A munkával és nem munkával kapcsolatos utazások aránya 30 %, ill. 70 %.

Az EU CBA Útmutató (2015) javaslata alapján a HEATCO (2006) adatai szerint számított utazási idő értékek reál növekedését 0,5-ös GDP-elaszticitással kell becsülni.

Baleset

1-10. táblázat Relatív Sérülési Mutató (RSM), közút

Közút							
Relatív sérülési mutató - RSM (áldozat/10⁷ jkm)							
Útkategória	Fekvés	Sávszám	Csomópont	Relatív sérülési mutató - RSM (10 ⁷ jkm)			
				Halálos áldozat	Súlyosan sérült	Könnyen sérült	Összes áldozat
Autópálya	Külterület		Különszintű	0,041	0,214	0,549	0,804
Autóút	Külterület	2x2	Különszintű	0,048	0,247	0,632	0,927
	Külterület	2x1	Különszintű	0,282	0,546	1,071	1,899
Gyorsút	Külterület	2x2	Szintbeni	0,073	0,378	0,967	1,418
Főút	Külterület	2x1, fizikai elválasztás nélkül	Szintbeni	0,204	0,88	2,133	3,217
	Külterület	2x1, fizikai elválasztással	Szintbeni	0,122	0,572	1,493	2,187
	Külterület	2x2, fizikai elválasztás nélkül	Szintbeni	0,152	0,596	1,638	2,386
	Külterület	2x2, fizikai elválasztással	Szintbeni	0,097	0,47	1,249	1,816
	Belterület	2x2	Szintbeni	0,119	1,258	3,841	5,218
	Belterület		Szintbeni	0,091	0,937	2,578	3,606
	Összesen kül- és belterület			0,171	0,888	2,254	3,313
Mellékút	Külterület		Szintbeni	0,152	0,957	2,317	3,426
	Belterület		Szintbeni	0,111	1,160	2,940	4,211
	Összesen kül- és belterület			0,138	1,042	2,573	3,753

A fajlagos költségek reálértékének éves növekedési üteme megegyezik az egy főre jutó reál GDP változásával.

1-11. táblázat Fajlagos baleseti érték alakulása (2014-2020), Ft

Fajlagos baleseti érték, Ft	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Halálos	272 168 089	281 693 972	288 172 933	299 988 024	314 687 437	328 848 372	342 002 306
Súlyos sérülések	36 495 266	37 772 600	38 641 370	40 225 666	42 196 724	44 095 577	45 859 400
Könnyű sérülések	2 659 825	2 752 919	2 816 236	2 931 702	3 075 355	3 213 746	3 342 296

Jármű üzemeltetés

A fajlagos költségek reálértékének éves növekedési üteme megegyezik az egy főre jutó reál GDP változásával.

A gépjárművek üzemeltetésének költségei magukban foglalják az üzemanyag- és az olajfogyasztást, a gumiabroncs kopásának és a jármű karbantartásának költségeit.

Két fő összetevőjük a forgalmi körülményektől és sebességtől függő (változó) és az azoktól független (állandó) költségelem. A jármű-üzemköltségekben adótételeket, a vizsgaköltségeket és a biztosítás költségeit nem vettük figyelembe. Az elemzés időszakában a fajlagos üzemköltségnél relatív árváltozással nem számoltunk, feltételeztük, hogy csak az infláció mértékével növekednek.

Jármű-üzemköltségek értékét két járműkategória-csoportra az alábbi (a sebességfüggő üzemköltség) összefüggés tartalmazza:

$$C = a + b \cdot v + c \cdot v^2 + a_1 + b_1/v, \text{ ha } v \geq 5 \text{ km/h}$$

ahol a C két összetevője, az üzemanyagköltség:

$$C_1 = a + b \cdot v + c \cdot v^2, \text{ és az egyéb üzemköltség: } C_2 = a_1 + b_1/v \text{ [Ft/jkm]}$$

ahol v: az átlagsebesség [km/óra] (input adat), a, b, c, a₁, b₁

A számítások során az alábbi értékeket alkalmaztuk az egyes paraméterekre:

1-12. táblázat Jármű üzemköltség paraméterei

Kategória	a	b	c	a ₁	b ₁
Könnyű jármű	30,956595	-0,5495484	0,0038807	28,904204	166,36386
Nehéz jármű	161,28762	-2,6334938	0,0210536	78,615941	2579,2292

Közüti légszennyezés

1-13. táblázat A közüti légszennyezés fajlagos externális marginális költsége (Ft/1000 jkm), átlag

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Személygépjármű	2282	2 362	2 416	2 515	2 639	2 757	2 868
Könnyű teher	3399	3 518	3 599	3 746	3 930	4 107	4 271
Nehézgépjármű	16901	17 493	17 895	18 629	19 541	20 421	21 238

A fajlagos költségek reálértékének éves növekedési üteme megegyezik az egy főre jutó reál GDP változásával.

Klímaváltozás

1-14. táblázat Átlagos CO₂ kibocsátási értékek

Klímaváltozás	
CO ₂ kibocsátás (átlagos)	g CO ₂ /ejkm
Busz	670
SZgk	189
Könnyű tehergépkocsi	228
Nehéz tehergépkocsi, 3,5-7,5 t	312
Nehéz tehergépkocsi, 7,5-16 t	534
Nehéz tehergépkocsi, 17-32 t	715
Nehéz tehergépkocsi, > 32 t	906

1-15. táblázat Éghajlatváltozás fajlagos externális költsége

Megnevezés	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Éghajlatváltozás fajlagos költsége, közepes érték, Ft/tonna CO ₂	7893	8 169	8 357	8 700	9 126	9 537	9 918

Fajlagos externális költség értékének növekedése (feltételezés szerint a GDP növekedési ütemével egyezik meg).

Zajterhelés

1-16. táblázat Zajterhelés fajlagos externális költsége, Ft/1000 jkm

Megnevezés	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Városi							
Személygépjármű							
Nappal, sűrű	2074	2 147	2 196	2 286	2 398	2 506	2 606
Nappal, ritka	5047	5 224	5 344	5 563	5 835	6 098	6 342
Éjszaka, sűrű	3803	3 936	4 027	4 192	4 397	4 595	4 779
Éjszaka, ritka	9196	9 518	9 737	10 136	10 633	11 111	11 556
Könnyű teher							
Nappal, sűrű	10395	10 759	11 006	11 458	12 019	12 560	13 062
Nappal, ritka	25260	26 144	26 745	27 842	29 206	30 521	31 741
Éjszaka, sűrű	18968	19 632	20 083	20 907	21 931	22 918	23 835
Éjszaka, ritka	45980	47 589	48 684	50 680	53 163	55 556	57 778
Nehéz teher							
Nappal, sűrű	19130	19 800	20 255	21 085	22 119	23 114	24 038
Nappal, ritka	46418	48 043	49 148	51 163	53 670	56 085	58 328
Éjszaka, sűrű	34894	36 115	36 946	38 461	40 345	42 161	43 847
Éjszaka, ritka	84585	87 545	89 559	93 231	97 799	102 200	106 288

A fajlagos költségek reálértékének éves növekedési üteme megegyezik az egy főre jutó reál GDP változásával.

1.5.2. Közgazdasági hasznok kalkulációja

A közgazdasági hasznok becsléséhez felhasznált fajlagos mutatókat az előző fejezet részletezi. A továbbiakban csak összefoglaljuk a projekt közgazdasági hasznait. A projekt megvalósítása számos pozitív társadalmi-gazdasági hatással bír a közúti közlekedésben is.

A projekt közlekedéssel kapcsolatos számszerűsített hatásai:

Közúti közlekedés

Utazási idő

Környezeti hatások (zaj, légszennyezés,
éghajlatváltozás)

Baleseti kockázat változása

Jármű üzemeltetési változás

Utazási idő változása

A közúti közlekedésben résztvevők utazási idejének változását forgalmi modellek alapján becsültük a jelen állapotra, illetve 5, 10 és 15 év múlva. Az utazási idő kalkulációjánál generált forgalommal nem számoltunk.

A közútfejlesztési beavatkozások révén utazási-idő megtakarítás érhető el (1-16. táblázat).

Járműkm

A környezeti hatások, a baleseti kockázat, illetve a jármű üzemktg változás hasznának kalkulációja járműkm alapon történt. A járműkm alakulását az 1-17. táblázat mutatja.

A járműkm az eső két beavatkozási ütemben növekedni fog, a III. beavatkozási ütem után viszont némileg csökken a fejlesztés nélküli állapothoz képest.

1-17. táblázat Utazási idő változása

Utazási idő		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2049
Fejlesztéssel																		
- Személygépkocsi	1000 járműóra/év	14 036	14 036	14 036	14 036	14 036	14 846	14 846	14 846	14 846	14 846	15 418	15 418	15 418	15 418	15 418	16 228	16 228
- Könnyű tdk	1000 járműóra/év	2 899	2 899	2 899	2 899	2 899	3 172	3 172	3 172	3 172	3 172	3 441	3 441	3 441	3 441	3 441	3 789	3 789
- Nehéz tdk	1000 járműóra/év	1 538	1 538	1 538	1 538	1 538	1 686	1 686	1 686	1 686	1 686	1 858	1 858	1 858	1 858	1 858	2 126	2 126
Fejlesztés nélkül																		
- Személygépkocsi	1000 járműóra/év	14 036	14 036	14 036	14 036	14 036	14 864	14 864	14 864	14 864	14 864	15 493	15 493	15 493	15 493	15 493	16 426	16 426
- Könnyű tdk	1000 járműóra/év	2 899	2 899	2 899	2 899	2 899	3 175	3 175	3 175	3 175	3 175	3 451	3 451	3 451	3 451	3 451	3 824	3 824
- Nehéz tdk	1000 járműóra/év	1 538	1 538	1 538	1 538	1 538	1 686	1 686	1 686	1 686	1 686	1 859	1 859	1 859	1 859	1 859	2 152	2 152
Fejlesztési különbözet																		
- Személygépkocsi	1000 járműóra/év	0	0	0	0	0	-18	-18	-18	-18	-18	-75	-75	-75	-75	-75	-198	-198
- Könnyű tdk	1000 járműóra/év	0	0	0	0	0	-2	-2	-2	-2	-2	-10	-10	-10	-10	-10	-35	-35
- Nehéz tdk	1000 járműóra/év	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	-2	-2	-2	-2	-26	-26
Személygépkocsi (D1)		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2049
Utazási idő fajlagos értéke																		
Munkacélú	Ft/utasóra	8629	8737	8846	8957	9069	9182	9297	9413	9531	9650	9770	9892	10016	10141	10268	10396	12371
Nem munkacélú utazás - hosszú táv táv	Ft/utasóra	3223	3263	3304	3345	3387	3430	3473	3516	3560	3604	3649	3695	3741	3788	3835	3883	4621
Munkacélú aránya	25%																	
Nem munkacélú aránya	75%																	
Járműóra/utasóra aránya	1,2																	
Munkacélú utazási idő értéke	mFt	0	0	0	0	0	-49	-50	-51	-51	-52	-220	-223	-226	-228	-231	-618	-735
Nem munkacélú utazási idő értéke	mFt	0	0	0	0	0	-55	-56	-57	-57	-58	-247	-250	-253	-256	-259	-692	-824

Összesen	mFt	0	0	0	0	0	-105	-106	-107	-109	-110	-467	-472	-478	-484	-490	-1310	-1559
Tehergépjárművek																		
Utazási idő fajlagos értéke																		
Munkacélú	Ft/tonnaóra	1271	1287	1303	1319	1336	1353	1370	1387	1404	1422	1439	1457	1476	1494	1513	1532	1823
Szállított mennyiség																		
Könnyű	tonna	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Nehéz	tonna	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Utazási idő értéke	mFt	0	0	0	0	0	-20	-20	-21	-21	-21	-92	-93	-94	-95	-96	-659	-784
Utazási idő értéke összesen	mFt	0	0	0	0	0	-125	-126	-128	-130	-131	-558	-565	-572	-579	-587	-1969	-2343
GDP változása			1,25%	1,25%	1,25%	1,25%	1,25%	1,25%	1,25%	1,25%	1,25%	1,25%	1,25%	1,25%	1,25%	1,25%	1,25%	1,25%

1-18. táblázat Járműkm változása

FEJLESZTÉSEL	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2049
Személygépkocsi																		
Összesen	588 942	588 942	588 942	588 942	588 942	619 558	619 558	619 558	619 558	619 558	638 895	638 895	638 895	638 895	638 895	657 488	657 488	657 488
Könnyű tgc																		
Összesen	117 833	117 833	117 833	117 833	117 833	128 665	128 665	128 665	128 665	128 665	139 428	139 428	139 428	139 428	139 428	152 715	152 715	152 715
Nehéz tgc																		
Összesen	77 072	77 072	77 072	77 072	77 072	84 087	84 087	84 087	84 087	84 087	91 978	91 978	91 978	91 978	91 978	103 463	103 463	103 463
Mindösszesen	783 847	783 847	783 847	783 847	783 847	832 310	832 310	832 310	832 310	832 310	870 301	870 301	870 301	870 301	870 301	913 665	913 665	913 665
FEJLESZTÉS NÉLKÜL	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2049
Személygépkocsi																		
Összesen	588 942	588 942	588 942	588 942	588 942	619 441	619 441	619 441	619 441	619 441	638 429	638 429	638 429	638 429	638 429	657 966	657 966	657 966
Könnyű tgc																		
Összesen	117 833	117 833	117 833	117 833	117 833	128 441	128 441	128 441	128 441	128 441	139 078	139 078	139 078	139 078	139 078	152 393	152 393	152 393
Nehéz tgc																		
Összesen	77 072	77 072	77 072	77 072	77 072	83 992	83 992	83 992	83 992	83 992	91 834	91 834	91 834	91 834	91 834	103 333	103 333	103 333
Mindösszesen	783 847	783 847	783 847	783 847	783 847	831 873	831 873	831 873	831 873	831 873	869 341	869 341	869 341	869 341	869 341	913 692	913 692	913 692
FEJLESZTÉSI KÜLÖNBÖZET																		
Személygépkocsi																		
Összesen	0	0	0	0	0	118	118	118	118	118	465	465	465	465	465	-478	-478	-478
Könnyű tgc																		
Összesen	0	0	0	0	0	224	224	224	224	224	350	350	350	350	350	321	321	321
Nehéz tgc																		
Összesen	0	0	0	0	0	95	95	95	95	95	145	145	145	145	145	130	130	130
Mindösszesen	0	0	0	0	0	437	437	437	437	437	960	960	960	960	960	-27	-27	-27

Baleseti kockázat

A baleseti kockázat a baleset bekövetkezési valószínűségének és az egy balesetben bekövetkező (társadalmi) károk várható nagyságának szorzata, összességében tehát a bekövetkező károk várható értéke.

A hatás számszerűsítéséhez a következő inputadatok szükségesek:

- forgalmi teljesítmény változása (jkm),
- a forgalmi teljesítmény eloszlása (pl. útkategória, fekvés, járműkategória),
- az egyes útkategóriák relatív sérülési mutatói,
- a baleset kategóriák fajlagos költsége.

A forgalmi teljesítmény változását forgalmi modell vagy forgalmi becslés adja meg.

Az egyes útkategóriák baleseti jellemzőit a relatív sérülési mutató (RSM) mutatja be. Az RSM jelentése, hogy az adott úttípuson több éves átlagban egy adott súlyosságú sérülés milyen gyakran fordul elő.

A megfelelő RSM-mutatók és a forgalmi teljesítmény változásának szorzataként kiszámítható az egyes úttípusokon várható sérültek számának változása. A sérültek számának változása alapján a fajlagos baleseti költségek alkalmazásával kiszámítható a baleseti hatások változásának pénzben kifejezett értéke.

A baleseti kockázat a járműkm növekedésével várhatóan emelkedni fog (1-19. táblázat).

1-19. táblázat: Baleseti kockázat értékének változása

Baleseti kockázat változása			2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2049
Fejlesztési különbözet																			
Járműkm változása																			
autópálya		Millió jkm	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,76	-3,76	-3,76	-3,76	-3,76	-4,96	-4,96	-4,96	-4,96	-4,96	-5,76	-5,76
autóút (2x2 sávós)		Millió jkm	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05	0,05
autóút (2x1 sávós.)		Millió jkm	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,03	-0,03
főút (külterület, 2x2 sávós)		Millió jkm	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,05	-0,05
főút (külterület, 2x1 sávós,)		Millió jkm	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,64	5,64	5,64	5,64	5,64	9,06	9,06	9,06	9,06	9,06	10,39	10,39
főút (belterület)		Millió jkm	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,62	-1,62	-1,62	-1,62	-1,62	-2,95	-2,95	-2,95	-2,95	-2,95	-3,71	-3,71
mellékút (külterület)		Millió jkm	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,24	0,24
mellékút (belterület)		Millió jkm	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,20	-0,20	-0,20	-0,20	-0,20	-1,17	-1,17
Áldozatok száma																			
autópálya	- halálos	fő	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,15	-0,15	-0,15	-0,15	-0,15	-0,20	-0,20	-0,20	-0,20	-0,20	-0,24	-0,24
	- súlyosan sérült	fő	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,80	-0,80	-0,80	-0,80	-0,80	-1,06	-1,06	-1,06	-1,06	-1,06	-1,23	-1,23
	- könnyebben sérült	fő	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,06	-2,06	-2,06	-2,06	-2,06	-2,72	-2,72	-2,72	-2,72	-2,72	-3,16	-3,16
autóút (2x2 sávós)	- halálos	fő	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	- súlyosan sérült	fő	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
	- könnyebben sérült	fő	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
autóút (2x1 sávós)	- halálos	fő	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	-0,01
	- súlyosan sérült	fő	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	-0,01
	- könnyebben sérült	fő	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,03	-0,03
főút (külterület, 2x2 sávós)	- halálos	fő	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	-0,01
	- súlyosan sérült	fő	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,03	-0,03
	- könnyebben sérült	fő	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,08	-0,08
főút (külterület, 2x1 sávós)	- halálos	fő	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	2,12	2,12
	- súlyosan sérült	fő	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,96	4,96	4,96	4,96	4,96	7,97	7,97	7,97	7,97	7,97	9,15	9,15
	- könnyebben sérült	fő	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,03	12,03	12,03	12,03	12,03	19,32	19,32	19,32	19,32	19,32	22,17	22,17
főút (belterület)	- halálos	fő	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,19	-0,19	-0,19	-0,19	-0,19	-0,35	-0,35	-0,35	-0,35	-0,35	-0,44	-0,44
	- súlyosan sérült	fő	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,04	-2,04	-2,04	-2,04	-2,04	-3,71	-3,71	-3,71	-3,71	-3,71	-4,67	-4,67
	- könnyebben sérült	fő	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-6,23	-6,23	-6,23	-6,23	-6,23	-11,34	-11,34	-11,34	-11,34	-11,34	-14,26	-14,26
mellékút (külterület)	- halálos	fő	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,04
	- súlyosan sérült	fő	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,23	0,23
	- könnyebben sérült	fő	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,56	0,56

Mellékút (belterület)	- halálos	fő	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,13	-0,13
	- súlyosan sérült	fő	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,24	-0,24	-0,24	-0,24	-0,24	-1,35	-1,35
	- könnyebben sérült	fő	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,60	-0,60	-0,60	-0,60	-0,60	-3,43	-3,43
Áldozatok számának változása			2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2054	
Halálos		fő	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27	1,34	1,34	
Súlyosan sérült		fő	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,97	2,97	2,97	2,97	2,97	2,09	2,09	
Könnyebben sérült		fő	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,95	3,95	3,95	3,95	3,95	4,68	4,68	4,68	4,68	4,68	1,81	1,81	
Fajlagos baleseti érték			2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2049	
Halálos	mFt/áldozat		342,0	350,6	359,3	368,3	377,5	386,9	396,6	406,5	416,7	427,1	437,8	448,7	460,0	471,5	483,2	495,3	699,9	
Súlyos	mFt/sérült		45,9	47,0	48,2	49,4	50,6	51,9	53,2	54,5	55,9	57,3	58,7	60,2	61,7	63,2	64,8	66,4	93,8	
Könnyű	mFt/sérült		3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	6,8	
GDP növekedés				2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	
Balesetek költsége																				
Meghaltak	mFt		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	317,6	325,5	333,7	342,0	350,6	555,8	569,7	584,0	598,6	613,5	662,6	936,2	
Súlyosan sérültek	mFt		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	114,1	117,0	119,9	122,9	126,0	174,2	178,5	183,0	187,5	192,2	139,1	196,5	
Könnyebben sérültek	mFt		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,0	15,3	15,7	16,1	16,5	20,0	20,5	21,0	21,6	22,1	8,8	12,4	
Összesen	mFt		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	446,7	457,8	469,3	481,0	493,0	750,0	768,8	788,0	807,7	827,9	810,4	1145,1	

Jármű üzemköltség

A jármű üzemköltség változást a 1-20. sz. táblázat összegzi, figyelembe véve a járműkm, az átlagsebesség alakulását, illetve az 1.5.1. fejezetben bemutatott konstans paramétereket.

A jármű üzemköltség a tervezett közúti fejlesztéseknek köszönhetően várhatóan csökkenni fog.

Környezeti externális költségek

A **légszennyezési** hatások számításához szükséges inputok a következők:

- forgalmi teljesítmény változása (jkm),
- a forgalmi teljesítmény eloszlása (pl. fekvés, járműkategória),
- a légszennyezés fajlagos költsége.

Az **éghajlat-változási** hatások számításához szükséges inputok a következők:

- futásteljesítmény változása
- fajlagos CO₂ kibocsátás (CO₂ emisszió/jkm),
- fajlagos környezeti externális költség.

A **zajhatások** számításához szükséges inputok a következők:

- forgalmi teljesítmény változása (jkm),
- a forgalmi teljesítmény eloszlása (pl. fekvés, járműkategória),
- a zajterhelés fajlagos költsége.

Tekintve, hogy a környezeti externális költségek a járműkm változása alapján kerültek kiszámításra, ezen költségek vonatkozásában is némi növekedés várható (1-21. táblázat).

1-20. táblázat Jármű üzemktg változása, millió Ft

FEJLESZTÉSSEL	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2049
Személygépkocsi	26 892	26 892	26 892	26 892	26 892	27 587	27 587	27 587	27 587	27 587	28 414	28 414	28 414	28 414	28 414	29 241	29 241
Könnyű tgc	24 197	24 197	24 197	24 197	24 197	25 990	25 990	25 990	25 990	25 990	28 114	28 114	28 114	28 114	28 114	30 823	30 823
Nehéz tgc	15 682	15 682	15 682	15 682	15 682	16 608	16 608	16 608	16 608	16 608	18 137	18 137	18 137	18 137	18 137	20 421	20 421
Összesen	66 771	66 771	66 771	66 771	66 771	70 185	70 185	70 185	70 185	70 185	74 665	74 665	74 665	74 665	74 665	80 485	80 485
FEJLESZTÉS NÉLKÜL	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2049
Személygépkocsi	26 892	26 892	26 892	26 892	26 892	28 287	28 287	28 287	28 287	28 287	29 166	29 166	29 166	29 166	29 166	30 113	30 113
Könnyű tgc	24 197	24 197	24 197	24 197	24 197	26 400	26 400	26 400	26 400	26 400	28 611	28 611	28 611	28 611	28 611	31 411	31 411
Nehéz tgc	15 682	15 682	15 682	15 682	15 682	17 095	17 095	17 095	17 095	17 095	18 701	18 701	18 701	18 701	18 701	21 102	21 102
Összesen	66 771	66 771	66 771	66 771	66 771	71 781	71 781	71 781	71 781	71 781	76 478	76 478	76 478	76 478	76 478	82 626	82 626
FEJLESZTÉSI KÜLÖNBÖZET	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2049
Személygépkocsi	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-699,6	-699,6	-699,6	-699,6	-699,6	-751,9	-751,9	-751,9	-751,9	-751,9	-872,4	-872,4
Könnyű tgc	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-410,0	-410,0	-410,0	-410,0	-410,0	-497,4	-497,4	-497,4	-497,4	-497,4	-588,3	-588,3
Nehéz tgc	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-487,0	-487,0	-487,0	-487,0	-487,0	-564,4	-564,4	-564,4	-564,4	-564,4	-680,6	-680,6
Összesen, millió Ft	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-1 596,5	-1 596,5	-1 596,5	-1 596,5	-1 596,5	-1 813,6	-1 813,6	-1 813,6	-1 813,6	-1 813,6	-2 141,2	-2 141,2

1-21. táblázat: Környezeti externális költségek változása

		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2049
Fejlesztéssel																		
Meglévő																		
- Személygépkocsi	1000 jkm	588 942	588 942	588 942	588 942	588 942	619 558	619 558	619 558	619 558	619 558	638 895	638 895	638 895	638 895	638 895	657 488	657 488
- Könnyű tgc	1000 jkm	117 833	117 833	117 833	117 833	117 833	128 665	128 665	128 665	128 665	128 665	139 428	139 428	139 428	139 428	139 428	152 715	152 715
- Nehéz tgc	1000 jkm	77 072	77 072	77 072	77 072	77 072	84 087	84 087	84 087	84 087	84 087	91 978	91 978	91 978	91 978	91 978	103 463	103 463
Fejlesztés nélkül																		
Meglévő																		
- Személygépkocsi	1000 jkm	588 942	588 942	588 942	588 942	588 942	619 441	619 441	619 441	619 441	619 441	638 429	638 429	638 429	638 429	638 429	657 966	657 966
- Tehergépkocsi	1000 jkm	117 833	117 833	117 833	117 833	117 833	128 441	128 441	128 441	128 441	128 441	139 078	139 078	139 078	139 078	139 078	152 393	152 393
- Nehéz tgc	1000 jkm	77 072	77 072	77 072	77 072	77 072	83 992	83 992	83 992	83 992	83 992	91 834	91 834	91 834	91 834	91 834	103 333	103 333
Fejlesztési különbözet																		
- Személygépkocsi	1000 jkm	0	0	0	0	0	118	118	118	118	118	465	465	465	465	465	-478	-478
- Könnyű tgc	1000 jkm	0	0	0	0	0	224	224	224	224	224	350	350	350	350	350	321	321
- Nehéz tgc	1000 jkm	0	0	0	0	0	95	95	95	95	95	145	145	145	145	145	130	130
Légszennyezés																		
Fajlagos externális ktg		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2049
- Személygépkocsi	Ft/1000 jkm	2 868	2 939	3 013	3 088	3 165	3 244	3 325	3 409	3 494	3 581	3 671	3 762	3 857	3 953	4 052	4 153	5 868
- Könnyű tgc	Ft/1000 jkm	4 271	4 378	4 487	4 600	4 715	4 832	4 953	5 077	5 204	5 334	5 467	5 604	5 744	5 888	6 035	6 186	8 740
- Nehéz tgc	Ft/1000 jkm	21 238	21 768	22 313	22 871	23 442	24 028	24 629	25 245	25 876	26 523	27 186	27 865	28 562	29 276	30 008	30 758	43 461
GDP			2,50%	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%
Légszennyezés költsége		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2049
- Személygépkocsi	mFt	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	0,39	0,40	0,41	0,42	1,71	1,75	1,79	1,84	1,88	-1,98	-2,80
- Könnyű tgc	mFt	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,08	1,11	1,14	1,17	1,19	1,92	1,96	2,01	2,06	2,11	1,99	2,81
- Nehéz tgc	mFt	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,29	2,34	2,40	2,46	2,52	3,93	4,03	4,13	4,23	4,34	3,99	5,63
Összesen	mFt	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,75	3,84	3,94	4,04	4,14	7,56	7,74	7,94	8,14	8,34	3,99	5,64
Éghajlatváltozás																		
CO2 kibocsátás		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2049
- Személygépkocsi	tonna	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	-0,09	-0,09
- Könnyű tgc	tonna	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07
- Nehéz tgc	tonna	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07

Fajlagos externális ktg	Ft/t CO2	9918	10 166	10 420	10 681	10 948	11 222	11 502	11 790	12 084	12 387	12 696	13 014	13 339	13 672	14 014	14 365	20 297
Éghajlatváltozás költsége	mFt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,000	0,000
Zaj																		
Fajlagos externális ktg		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2049
Személygépjármű																		
Nappal, sűrű	Ft/1000 jkm	2 606	2 671	2 738	2 807	2 877	2 949	3 022	3 098	3 175	3 255	3 336	3 420	3 505	3 593	3 682	3 774	5 333
Nappal, ritka	Ft/1000 jkm	6 342	6 501	6 663	6 830	7 000	7 175	7 355	7 539	7 727	7 920	8 118	8 321	8 529	8 742	8 961	9 185	12 978
Éjszaka, sűrű	Ft/1000 jkm	4 779	4 898	5 021	5 146	5 275	5 407	5 542	5 680	5 822	5 968	6 117	6 270	6 427	6 588	6 752	6 921	9 779
Éjszaka, ritka	Ft/1000 jkm	11 556	11 844	12 141	12 444	12 755	13 074	13 401	13 736	14 079	14 431	14 792	15 162	15 541	15 929	16 328	16 736	23 647
Könnyű teher																		
Nappal, sűrű	Ft/1000 jkm	13 062	13 389	13 723	14 067	14 418	14 779	15 148	15 527	15 915	16 313	16 721	17 139	17 567	18 006	18 457	18 918	26 731
Nappal, ritka	Ft/1000 jkm	31 741	32 535	33 348	34 182	35 036	35 912	36 810	37 730	38 674	39 641	40 632	41 647	42 689	43 756	44 850	45 971	64 956
Éjszaka, sűrű	Ft/1000 jkm	23 835	24 431	25 042	25 668	26 309	26 967	27 641	28 332	29 041	29 767	30 511	31 273	32 055	32 857	33 678	34 520	48 776
Éjszaka, ritka	Ft/1000 jkm	57 778	59 222	60 703	62 220	63 776	65 370	67 005	68 680	70 397	72 157	73 960	75 809	77 705	79 647	81 638	83 679	118 237
Nehéz teher																		
Nappal, sűrű	Ft/1000 jkm	24 038	24 639	25 255	25 887	26 534	27 197	27 877	28 574	29 289	30 021	30 771	31 541	32 329	33 137	33 966	34 815	49 193
Nappal, ritka	Ft/1000 jkm	58 328	59 786	61 281	62 813	64 383	65 993	67 643	69 334	71 067	72 844	74 665	76 532	78 445	80 406	82 416	84 477	119 363
Éjszaka, sűrű	Ft/1000 jkm	43 847	44 943	46 067	47 219	48 399	49 609	50 849	52 121	53 424	54 759	56 128	57 531	58 970	60 444	61 955	63 504	89 729
Éjszaka, ritka	Ft/1000 jkm	106 288	108 945	111 669	114 461	117 322	120 255	123 262	126 343	129 502	132 739	136 058	139 459	142 946	146 520	150 182	153 937	217 509
Járműkm arány																		
Személygépjármű																		
Nappal, sűrű		40,0%	40,0%	40,0%	40,0%	40,0%	40,0%	40,0%	40,0%	40,0%	40,0%	40,0%	40,0%	40,0%	40,0%	40,0%	40,0%	40,0%
Nappal, ritka		30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%
Éjszaka sűrű		20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%
Éjszaka ritka		10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%
Könnyű teher																		
Nappal, sűrű		40,0%	40,0%	40,0%	40,0%	40,0%	40,0%	40,0%	40,0%	40,0%	40,0%	40,0%	40,0%	40,0%	40,0%	40,0%	40,0%	40,0%
Nappal, ritka		30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%
Éjszaka sűrű		20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%
Éjszaka ritka		10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%
Nehéz teher																		
Nappal, sűrű		40,0%	40,0%	40,0%	40,0%	40,0%	40,0%	40,0%	40,0%	40,0%	40,0%	40,0%	40,0%	40,0%	40,0%	40,0%	40,0%	40,0%
Nappal, ritka		30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%

Éjszaka sűrű		20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%
Éjszaka ritka		10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%
Zaj fajlagos ktg-e		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2049
- Személygépkocsi	mFt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	3,0	3,1	3,2	3,2	3,3	-3,5	-4,9
- Könnyű tkg	mFt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,4	6,6	6,7	6,9	7,1	11,3	11,6	11,9	12,2	12,5	11,8	16,6
- Nehéz tkg	mFt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,9	3,0	3,1	3,1	3,2	5,0	5,1	5,3	5,4	5,5	5,1	7,2
Összesen	mFt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	10,3	10,5	10,8	11,0	19,4	19,9	20,4	20,9	21,4	13,4	18,9

A Program nem csak a közösségi és a közúti közlekedésre lesz hatással, hanem indirekt módon javítja a vállalkozási lehetőségeket is a városban.

A közlekedésfejlesztési projektek jelentős hatással bírnak a társadalom gazdaságfejlesztési céljainak elérésére, erősítve a termelékenységet, a foglalkoztatást, a vállalkozási tevékenységet, és ez által növelve a vállalkozások bevételeit, az állami adóbevételeket és az ingatlanok értékét.

A nemzetközi szakirodalom szerint a közlekedésfejlesztési projektek a gazdaság egyéb területein is új befektetéseket/beruházásokat generálnak, amelyek új javak és szolgáltatások kibocsátásához vezetnek, hozzájárulva a GDP¹ növekedéséhez. Egységnyi közlekedésfejlesztési beruházás 0,7-1,3szoros egyéb beruházást/befektetést generálhatnak. Jelen projekt esetében azonban a gazdaságfejlesztési hatást nem számszerűsítettük.

A Program összesített, számszerűsített gazdasági hasznait a 1-21. táblázat foglalja össze. A tervezett közúti fejlesztések összességében jelentős pozitív társadalmi-gazdasági hatással járnának.

¹ GDP: A gazdaságban termelt összes javak és szolgáltatások értéke. A GDP elemei felhasználásuk szerint: GDP= Fogyasztás (C)+ Beruházás (I)+ Kormányzati kiadások (G) + nettó export (NX)

1-22. táblázat: A Program közgazdasági hasznai, millió Ft

FEJLESZTÉSI KÜLÖNBÖZET	PV	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049
Közút																															
utazási idő	12574	0	0	0	0	0	125	126	128	130	131	558	565	572	579	587	1969	1994	2019	2044	2070	2095	2122	2148	2175	2202	2230	2258	2286	2314	2343
zaj	-168	0	0	0	0	0	-10	-10	-11	-11	-11	-19	-20	-20	-21	-21	-13	-14	-14	-14	-15	-15	-15	-16	-16	-17	-17	-18	-18	-18	-19
légszennyezés	-58	0	0	0	0	0	-4	-4	-4	-4	-4	-8	-8	-8	-8	-8	-4	-4	-4	-4	-4	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-6	-6
éghajlatváltozás	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
baleset	-8410	0	0	0	0	0	-447	-458	-469	-481	-493	-750	-769	-788	-808	-828	-810	-831	-851	-873	-895	-917	-940	-963	-987	-1012	-1037	-1063	-1090	-1117	-1145
jármű üzemktg	20927	0	0	0	0	0	1597	1597	1597	1597	1597	1814	1814	1814	1814	1814	2141	2141	2141	2141	2141	2141	2141	2141	2141	2141	2141	2141	2141	2141	2141
Gazdasági haszon összesen, mFt	24866	0	0	0	0	0	1261	1251	1241	1230	1220	1595	1582	1570	1556	1543	3283	3287	3290	3294	3297	3300	3303	3305	3308	3310	3311	3313	3314	3315	3315

1.6. Közgazdasági teljesítménymutatók

A Program gazdasági megtérülésének bemutatására a gazdasági nettó jelenérték (ENPV) a gazdasági megtérülési ráta (ERR) és a haszon költség arány (BCR) került kiszámításra (1-23. sz. táblázat). A gazdasági nettó jelenérték számítását az 1-24. sz. táblázat szemlélteti.

1-23. táblázat: A projekt gazdasági megtérülési mutatói

Mutató	Nettó jelenérték (ENPV) (millió Ft)	Gazdasági megtérülési ráta, ERR (%)	Haszon-költség arány
Érték	21.014	27,27 %	5,543

A tervezett közúti beavatkozások megvalósítása jelentős társadalmi-gazdasági haszonnal járna.

1-24. táblázat: Közgazdasági megtérülési mutatók számítása

Évek	PV	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049
Gazdasági haszon	24866	0	0	0	0	0	1261	1251	1241	1230	1220	1595	1582	1570	1556	1543	3283	3287	3290	3294	3297	3300	3303	3305	3308	3310	3311	3313	3314	3315	3315
Maradványérték	774	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3346
Összes haszon	25640	0	0	0	0	0	1261	1251	1241	1230	1220	1595	1582	1570	1556	1543	3283	3287	3290	3294	3297	3300	3303	3305	3308	3310	3311	3313	3314	3315	6660
Összes működési költség	168	0	0	0	0	0	7	7	7	7	7	11	11	11	11	64	11	11	11	11	45	11	11	11	11	64	11	11	11	11	45
Összes beruházási költség	4458	91	696	696	696	710	57	440	440	440	448	48	370	370	370	377	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pótlás	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Összes ráfordítás	4626	91	696	696	696	710	64	447	447	447	455	59	380	380	380	441	11	11	11	11	45	11	11	11	11	64	11	11	11	11	45
Nettó haszon	21014	-91	-696	-696	-696	-710	1197	805	794	784	765	1536	1202	1189	1176	1102	3272	3276	3279	3283	3252	3289	3292	3295	3297	3245	3300	3302	3303	3304	6616
Közgazdasági megtérülési ráta (ERR)	27,17%																														
Közgazdasági nettó jelenérték (ENPV)	21 014	mH UF																													
Haszon-költség arány (BCR)	5,543																														

1.7. Érzékenységvizsgálat és kockázatelemzés

Az érzékenységi vizsgálat a projekt kritikus változóinak meghatározását célozza. Azok a változók kritikusak, amelyeknél a változó +/-1 %-os változása az NPV +/- 1 %-os változását okozza. Az érzékenységi vizsgálatához kapcsolódóan a kritikus változók „küszöbértékei” és meghatározásra kerültek, amelyek jelzik, hogy az adott változónak mekkora százalékkal kellene változnia, hogy az NPV zéró legyen. Az érzékenységi vizsgálatot kiegészítette a megtérülési mutatókra vonatkozó kockázatelemzés. A projekt jövedelemtermelő, így az érzékenységvizsgálat és a kockázatelemzés mind a pénzügyi, mind a közgazdasági megtérülési mutatókat befolyásoló változókra kiterjed.

Az érzékenységvizsgálat csak a közgazdasági megtérülési mutatókra készült, mivel a pénzügyi mutatók bevétel hiányában nem számíthatók.

A közgazdasági elemzés során használt adatok számbavétele, csoportosítása

- Hasznok változása
- Beruházási költségek változása
- Üzemelési költségek változása

Az egymástól függő változók azonosítása, kizárása

Egymástól függő változók nem voltak, így ilyenek kizárására sem került sor.

A változók hatásának elemzése

Az érzékenységi vizsgálat során a projekt gazdasági megtérülési mutatók (ENPV, ERR) változását vizsgáltuk. Az érzékenységi vizsgálat eredményét a 1-25. Táblázat foglalja össze.

1-25. táblázat Érzékenységi vizsgálat eredménye

GAZDASÁGI MEGTÉRÜLÉSI MUTATÓK							
	Változás mértéke	ENPV	ERR	ENPV változása		ERR változása	
Alapeset		21014	27,27%	-			
Beruházási ktg	1%	20970	27,08%	-0,21%	Nem kritikus	-0,69%	Nem kritikus
	-1%	21059	27,46%	0,21%	Nem kritikus	0,70%	Nem kritikus
Működési ktg	1%	21013	27,27%	-0,01%	Nem kritikus	0,00%	Nem kritikus
	-1%	21016	27,27%	0,01%	Nem kritikus	0,00%	Nem kritikus
Gazdasági haszon	1%	21263	27,46%	1,18%	Kritikus	0,70%	Nem kritikus
	-1%	20766	27,08%	-1,18%	Kritikus	-0,70%	Nem kritikus

A projekt kritikus változóinak azonosítása

Az érzékenységi vizsgálat alapján megállapítható, hogy

- a gazdasági nettó jelenérték (ENPV) esetében a kritikus változók: gazdasági haszon
- a gazdasági megtérülési ráta (ERR) esetében a kritikus változók: nincs

A küszöbértékek számítása

A pénzügyi és gazdasági megtérülési mutatók vonatkozásában az egyes változók küszöbértékei:

1-26. táblázat: Küszöbértékek

GAZDASÁGI MEGTÉRÜLÉSI MUTATÓK	
Beruházási költség	471,4%
Üzemelési költség	12488,7%
Gazdasági haszon	-84,5%

A küszöbértékek esetében mindegyik gazdasági változónak (a többi változatlansága mellett) olyan jelentős mértékben kellene változnia, hogy a társadalmi-gazdasági megtérülés ne legyen pozitív, amelynek valószínűsége gyakorlatilag zérus.



SZEKSZÁRD MJV

SUMP

FENNTARTHATÓ VÁROSI MOBILITÁSI TERV

3. sz. MELLÉKLET

**Költség-haszon elemzés
Kerékpárforgalmi projektek**



2019. június 1.

verzió 1.0

TARTALOMJEGYZÉK

1. PÉNZÜGYI ELEMZÉS	3
1.1. FELTÉTELEZÉSEK A PÉNZÜGYI ELEMZÉSHEZ.....	3
1.2. BERUHÁZÁSI KÖLTSÉGEK.....	3
1.3. ÜZEMELTETÉSI ÉS KARBANTARTÁSI KÖLTSÉGEK	6
1.4. MARADVÁNYÉRTÉK.....	8
1.5. PÉNZÜGYI BEVÉTELEK	8
1.6. PÉNZÜGYI MEGTÉRÜLÉSI MUTATÓK.....	8
1.1. A FINANSZÍROZÁS FORRÁSA	8
1.2. A PROJEKT PÉNZÜGYI FENNTARTHATÓSÁGA	8
2. KÖZGAZDASÁGI KÖLTSÉG-HASZON ELEMZÉS.....	12
2.1. A PROJEKT KÖZGAZDASÁGI KÖLTSÉGEI.....	12
2.2. A PROJEKT KÖZGAZDASÁGI HASZNAI	12
2.3. A PROJEKT KÖZGAZDASÁGI MEGTÉRÜLÉSI MUTATÓI	14

TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

1-1. táblázat Kivitelezési költségek ütemek alapján.....	4
1-2. táblázat: A projekt fejlesztési költsége éves bontásban (ezer Ft).....	5
1-3. táblázat: Fenntartási és karbantartási költségek becslése	6
1-4. táblázat: Fenntartási és karbantartási költségek alakulása reáláron, ezer Ft	7
2-1. táblázat: Közgazdasági megtérülési mutatók	14
2-2. táblázat: Közgazdasági haszon kalkulációja.....	15
2-3. táblázat: Közgazdasági megtérülési mutatók kalkulációja.....	15

1. PÉNZÜGYI ELEMZÉS

1.1. Feltételezések a pénzügyi elemzéshez

Alkalmazott módszertan: A pénzügyi elemzés a diszkontált pénzáram módszerre épül (DCF módszer), csak a tényleges pénzmozgással járó pénzáramok kerülnek feltüntetésre. Az amortizáció nem képezi a diszkontált cash-flow elemzés részét, így közvetlenül a pénzügyi elemzésben nem jelenik meg.

Diszkontráta: A reálértéken történő számításnak megfelelően reál diszkontrátákat alkalmaztunk, melynek értéke a pénzügyi diszkontráta vonatkozásában 4%.

Vizsgált időtáv (referencia időszak): A vizsgált időtáv a pénzügyi (és a közgazdasági költség-haszon) elemzés során alkalmazott azon időtáv, amelyre az elemzés előrejelzéseket tartalmaz. A referencia időszakot 30 évben határoztuk meg, amely magában foglalja a beruházás éveit is. A beruházás kezdő éve jelenleg nem ismert.

Bázisév: A jelen projekt esetén 2019 évi árakon számoltunk. A projekt kivitelezésének kezdő éve (az első kifizetés éve) még nem ismert, így konkrét éveket az elemzésben nem adtunk meg.

Infláció: Az elemzést az inflációtól eltekintve, reálértéken végeztük, 2019. évi árszinten. Reálár változással nem kalkuláltunk, azaz feltételeztük, hogy a költségek csak az infláció mértékével arányosan növekednek.

Maradványérték számítása: A referencia-időszak végén a könyv szerinti érték.

A pénzügyi elemzés és a közgazdasági költség-haszon elemzés részletes számításait a mellékelt CBA xls. file tartalmazza.

1.2. Beruházási költségek

A kerékpározás fejlesztéséhez kapcsolódó projektek (beavatkozások) két ütemben kerülnek megvalósításra:

- I. ütem (rövid táv): 2900 m kerékpárút épül, illetve forgalomtechnikai beavatkozások történnek
- II. ütem (középtáv): 1000 m kerékpárút építése, kerékpársáv kijelölése 2250 m-en, illetve forgalomtechnikai beavatkozások

Az első ütem tervezett költségvetése 224 millió Ft, a második ütemé 97 millió Ft, összesen 321 millió Ft. (1-1. táblázat)

1-1. táblázat Kivitelezési költségek ütemek alapján

I ütem		
Épített elemek	Hossza [m]	Költség [eFt]
Rákóczi utca északi szakasza mentén	1 400	84 000
Palánki út mentén kerékpárút építése	1 500	90 000
Forgalomtechnikai beavatkozások		50 000
Összesen		224 000
II. ütem		
Épített elemek	Hossza [m]	Költség [eFt]
Tinódi utca, kerékpárút + kerékpáros nyom létrehozása	150 + 300	8 000
Sió menti kerékpárút	550	22 000
Kerékpársávok kijelölése a főutcán	1 500	18 000
Holub József úton kerékpársávok kijelölése	750	9 000
Forgalomtechnikai beavatkozások		40 000
Összesen		97 000
Összesen		321 000

A projekt kivitelezési költségét várhatóan még további járulékos költségek - közbeszerzés, műszaki ellenőr, , nyilvánosság, könyvvizsgálat és projektmenedzsment- is terhelni fogják. A járulékos költségekkel együtt a projekt nettó fejlesztési 346.680 eFt. A projekt megvalósítására előreláthatólag két ütemben kerülne sor (1-2. táblázat).

1-2. táblázat: A projekt fejlesztési költsége éves bontásban (ezer Ft)

	I ütem					II. ütem		Összesen		
Megnevezés	1. év	2. év	3. év	4. év	5. év	6. év	7. év	I. ütem	II. ütem	I.+II.ütem
1. Kivitelezés összesen	84 000	90 000	50 000		0	57 000	40 000	224 000	97 000	321 000
1.1. Építés	84 000	90 000	50 000			57 000	40 000	224 000	97 000	321 000
1.2. Eszközbeszerzés										
2. Szakmai megvalósításhoz kapcsolódó szolgáltatások összesen	8 960	2 240	2 240	0	0	4 365	1 455	13 440	5 820	19 260
2.1 Projekt-előkészítés, tervezés	4 480					1940		4480	1940	6420
2.2 Közbeszerzés	2 240					970		2240	970	3210
2.3. Műszaki ellenőr	1 792	1 792	896			970	970	4480	1940	6420
2.4 Tervezői művezetés	0	0	0			0	0			0
2.5. Nyilvánosság, kommunikáció	448	448	224			242,5	242,5	1120	485	1605
2.6 Egyéb (könyvvizsgálat)			1 120			242,5	242,5	1120	485	1605
3. Projektmenedzsment	1 792	1 792	896			970	970	4480	1940	6420
4. Tartalék										
5. Projekt nettó költsége	94 752	94 032	53 136	0	0	62 335	42 425	241 920	104 760	346 680

Megjegyzések:

Járadékos költségeket a kivitelezési költségre vetítve határoztuk meg, annak %-os arányában az alábbiak szerint:

- projektelőkészítés, tervezés: 2 %
- közbeszerzés: 1 %

- műszaki ellenőr: 2,0 %
- nyilvánosság, kommunikáció: 0,5%
- egyéb (könyvvizsgálat): 0,5 %
- projektmenedzsment: 2,0%

1.3. Üzemeltetési és karbantartási költségek

A projekthez kapcsolódóan fenntartási (évenként) és karbantartási (5 évenként) költségek jelentkeznek.

Az egyes projektelemek éves fenntartási és öt évenkénti karbantartási költségét a beruházási költség százalékos arányában becsültük (1-3. táblázat). A becsült fenntartási költség évi 321 ezer Ft, míg 5 évenként 803 ezer Ft karbantartási ktg jelentkezik (2019. évi áron).

1-3. táblázat: Fenntartási és karbantartási költségek becslése

Fenntartási és karbantartási költségek	Beruházási ktg arányában	Költség összesen, ezer Ft/év
- épített elemek fenntartási költsége, I. ütem	0,10%	224
- 5 évenkénti nagyobb karbantartás, I. ütemhez kapcsolódóan	0,25%	560
- épített elemek fenntartási költsége, II. ütem	0,10%	97
- 5 évenkénti nagyobb karbantartás, II. ütemhez kapcsolódóan	0,25%	243
Fenntartási költség összesen	éves	321
Karbantartási költség összesen	5 évenként	803

A fenntartási és karbantartási költségek tervezett alakulását éves szinten az 1-4. táblázat mutatja.

1-4. táblázat: Fenntartási és karbantartási költségek alakulása reáláron, ezer Ft

	Projekt referencia évei																													
Megnevezés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Fenntartási költségek																														
- épített elemek éves fenntartási költsége, I. ütem elemei				224	224	224	224	224	224	224	224	224	224	224	224	224	224	224	224	224	224	224	224	224	224	224	224	224	224	224
- épített elemek karbantartása 5 évenként, I. ütem elemei								560					560					560					560						560	
- épített elemek éves fenntartási költsége, II. ütem elemei								97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97
- épített elemek karbantartása 5 évenként, II. ütem elemei												243					243					243						243		
Pénzügyi költség összesen	0	0	0	224	224	224	224	881	321	321	321	564	881	321	321	321	564	881	321	321	321	564	881	321	321	321	564	881	321	321

Pótlási költségek

A vizsgált referencia-időszak alatt az eszközök pótlására nem kerül sor, mivel eszközbeszerzés nem történik a projekt keretében

1.4. Maradványérték

A maradványérték becslése a könyv szerinti értéken történt a referencia-időszak végén. A maradványérték 155.420 eFt.

1.5. Pénzügyi bevételek

A projekthez kapcsolódóan pénzügyi bevételek nem keletkeznek.

1.6. Pénzügyi megtérülési mutatók

Tekintettel arra, hogy a projekt költségének finanszírozása a tervek szerint 100 %-ban állami támogatásból történik, illetve bevételek nem keletkeznek a projekthez kapcsolódóan, a pénzügyi megtérülési mutatók – pénzügyi nettó jelenérték (FNPV/C és a pénzügyi megtérülési ráta (FRR/C) - csak tájékoztatás céljából került kiszámításra annak igazolására, hogy a projekt a nettó bevételekből nem térül meg, így megvalósítása pénzügyi támogatásra szorul.

A projekt pénzügyi megtérülési mutatói:

- Pénzügyi nettó jelenérték (FNPV/C): - 265,1 millió Ft
- Pénzügyi megtérülési ráta (FRR/C): -3,16 %

A megtérülési mutatók számítását az 1-5. táblázat mutatja.

1.1. A finanszírozás forrása

A beruházás teljes egészében központi költségvetési támogatásból valósul meg.

1.2. A projekt pénzügyi fenntarthatósága

A projekt pénzügyi fenntarthatósága hosszútávon akkor biztosítható, ha a kerékpárutak fenntartásáért felelős szervezet a szükséges fenntartási és karbantartási költségek finanszírozását biztosítja.

1-5. táblázat: Pénzügyi megtérülési mutatók kalkulációja

Pénzügyi megítélési ráta JEPP / - 2,14%	Pénzügyi nettó jelenérték (FNPV/C)	7. Nettó cash-flow (5-4) -265,1	6. Pénzügyi bevételek 0,0	5. Összes költség (1+2+3-4) 265,1 94,8	4. Maradványérték 47,9	3. Pótlási költség 0,0	2. Működési költség 6,2	1. Beruházási költség 306,8	Megnevezés PV	millió Ft
		-94,8	0	94,8	0	0	0,0	95	1	
	mFt	-94,0	0	94,0	0	0	0,0	94	2	
		-53,1	0	53,1	0	0	0,0	53	3	
		-0,2	0	0,2	0	0	0,2	0	4	
		-0,2	0	0,2	0	0	0,2	0	5	
		-62,6	0	62,6	0	0	0,2	62	6	
		-42,6	0	42,6	0	0	0,2	42	7	
		-0,9	0	0,9	0	0	0,9		8	
		-0,3	0	0,3	0	0	0,3		9	
		-0,3	0	0,3	0	0	0,3		10	
		-0,3	0	0,3	0	0	0,3		11	
		-0,6	0	0,6	0	0	0,6		12	
		-0,9	0	0,9	0	0	0,9		13	
		-0,3	0	0,3	0	0	0,3		14	
		-0,3	0	0,3	0	0	0,3		15	
		-0,3	0	0,3	0	0	0,3		16	
		-0,6	0	0,6	0	0	0,6		17	
		-0,9	0	0,9	0	0	0,9		18	
		-0,3	0	0,3	0	0	0,3		19	
		-0,3	0	0,3	0	0	0,3		20	
		-0,3	0	0,3	0	0	0,3		21	
		-0,6	0	0,6	0	0	0,6		22	
		-0,9	0	0,9	0	0	0,9		23	
		-0,3	0	0,3	0	0	0,3		24	
		-0,3	0	0,3	0	0	0,3		25	
		-0,3	0	0,3	0	0	0,3		26	
		-0,6	0	0,6	0	0	0,6		27	
		-0,9	0	0,9	0	0	0,9		28	
		-0,3	0	0,3	0	0	0,3		29	
		155,1	0	-155,1	155,4	0	0,3		30	

1-6. táblázat: A projekt pénzügyi fenntarthatósága

Megnevezés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1. Pénzügyi beruházási költség	94,8	94,0	53,1	0,0	0,0	62,3	42,4																							
2. Pénzügyi működési költség	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,9	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,3	0,3
3. Hiteltörlesztés																														
4. Hitel kamatának törlesztése																														
5. Egyéb																														
6. Kiadási pénzáram 1+2+3+4+5	94,8	94,0	53,1	0,2	0,2	62,6	42,6	0,9	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,3	0,3
7. Pénzügyi bevétel	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8. Egyéb bejövő pénzáram																														
9. EU támogatás	0,0	0,0	0,0																											
10. Nemzeti hozzájárulás (11+12)	94,8	94,0	53,1	0,2	0,2	62,6	42,6	0,9	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,3	0,3

[illegible]

2. KÖZGAZDASÁGI KÖLTSÉG-HASZON ELEMZÉS

Közgazdasági költség-haszon elemzés keretében a kiválasztott műszaki megoldásra vonatkozó társadalmi hasznosság és költségek vizsgálata történt. A társadalmi hasznosság igazolását az indokolja, hogy a projekt 100 %-ban állami támogatásból valósul meg.

A közgazdasági költség-haszon elemzés alkalmazott lépései:

- a pénzügyi költségek gazdasági költséggé történő átalakítása
- a projekt közvetlen hasznainak pénzbeli meghatározása
- közgazdasági teljesítménymutatók számítása

A közgazdasági elemzésben alkalmazott **diszkontráta** 5,0 %

2.1. A projekt közgazdasági költségei

A gazdasági elemzésben a transzfer tételek már nem szerepelhetnek. A projekt esetében a nettó pénzügyi beruházási költségek megegyezik a közgazdasági beruházási költséggel (konverziós tényezők figyelembe vételére nem került sor, a projekt jellege nem indokolja).

A fenntartási és karbantartási költségek esetében is azzal az egyszerű feltételezéssel élünk, hogy nincs torzító tényező, így a pénzügyi költség megegyezik a közgazdasági költséggel.

2.2. A projekt közgazdasági hasznai

Napjainkban egyre fontosabbá válik az egészséges és a környezettudatos életmód, az energiával való takarékoskodás, illetve a szennyezőanyagok kibocsátásának csökkentése. Ezzel párhuzamosan Magyarországon egyre jelentősebb szerepet kap a kerékpáros közlekedés, folyamatosan nő a kerékpárhasználók száma.

A rendszeres kerékpározás javítja az egyén egészségi állapotát, csökkentheti az egészségügyi kiadásokat. Skandináv országokban készített tanulmányok alapján a kerékpározás kilométerenként 0,15 EUR egészségügyi hasznot hoz (nyilván ezt a skandináv jövedelem színvonal és az egészségügyi kiadások alapján kalkulálták, így Magyarországra egy-az egyben nem érvényesíthető). Ha egy jól sikerült kerékpárút-beruházás után megnövekszik a kerékpárt használók száma, a bringások egészségének javulását a projekt hasznai közé számolhatjuk.

Több tanulmány is bizonyította már a kerékpározás terjedésének közegészségügyi-szociológiai-társadalmi-gazdasági javulást hozó szerepét (csökkenti a stresszt, edzi a szív- és érrendszert, javítja a terhelhetőséget, a szervezet fizikai teljesítőképességét, ezáltal a rendszeresen kerékpározóknak csökken az megbetegedési kockázata). Fontos tényező, hogy **a kerékpáros nemcsak a környezeti állapotot, de a saját egészsége szempontjából is hasznokat realizál**, ami hosszú távon valós pénzügyi megtakarítást jelent egyéni és társadalmi szinten is.

A megfelelő kerékpáros közlekedési infrastruktúra kialakítása lehetővé teszi, hogy többen járjanak iskolába, munkahelyre kerékpárral, amely hozzájárulhat a gépjárműforgalom, és ezáltal a szennyezőanyag-kibocsátás csökkenéséhez. A kerékpár csökkentheti a fosszilis energiahordozóktól való függőséget és a légszennyezést.

A kerékpározáshoz fűződő hasznok közvetlenül nehezen számszerűsíthetők, azonban közvetett módon van lehetőség a hasznok becslésére. A kerékpáros projektek közgazdasági hasznai több területen is jelentkezhetnek, azonban a hasznok számszerűsítésére csak azokon a területeken került sor, amelyeknél megfelelően alátámasztható az elérhető haszon. Az egyéb területeken a hasznok kvalitatív leírása történt meg.

Számszerűsített hasznok:

- az aktívan kerékpározók életéveinek meghosszabbodása. Feltételeztük, hogy a projekt megvalósításával a nem versenyszerűen sportolók is egyre nagyobb számban fogják igénybe venni a projekt keretében kialakítandó kerékpáros infrastruktúrát.
- csak azokat vettük figyelembe a számszerűsítésnél, akik várhatóan rendszeresen fognak kerékpározni a projekt eredményeképp, de eddig még nem kerékpároztak.
- nem vettük figyelembe azokat, akik csak alkalmanként fognak majd kerékpározni a projekt eredményeképp.
- nem vettük figyelembe azokat sem, akik a projekttől függetlenül is kerékpároznak

Nem számszerűsített hasznok:

- az aktív sportolásból eredő társadalmi hasznok (pl. jobb munkateljesítmény)
- a jármű üzemeltetési megtakarítás, azáltal, hogy az autósok egy része is átül kerékpárra
- környezeti hasznok, azáltal hogy csökken a gépjárműforgalom

A használóknál jelentkező haszon kalkulációja a Fizetési Hajlandóság (Willingness to Pay) módszerre épül. A kalkuláció lépései:

- egy életév értékének meghatározása: Az életévek esetében feltételeztük, hogy azok minőségi életévek (QALY=Quality Adjusted Life Year) és QALY-juk

egyenlő eggyel, azaz a páciensek jó egészségben töltik le a hátralévő éveiket. A QALY értékének meghatározásához az EUROVAQ tanulmány Magyarországra vonatkozó adatait vettük figyelembe¹. A tanulmány 2.a megközelítése szerint a QALY nem diszkontált értéke Magyarországon 4.131-23.153 EUR között változik. A kalkulációban ez középértékkel kalkuláltunk (13.500 EUR). A 2019-re kalkulált érték 14.048 EUR (4.495 eFt)

- A QALY értéke évente 1 %-kal nő.
- az érintettek száma: min. 25 fő az első fázisban, míg +15 fő a második fázisban (azaz összesen 40 fő. Itt új kerékpárosokról van szó akik eddig nem kerékpároztak, de a projekt hatására elkezdene kerékpározni. Aki már eddig is kerékpározott, az a projektől függetlenül is kerékpározik).
- az aktív sportolás miatt megnövekedett élettartam: min. 0,5 év
- mind a létszám, mind az életév esetében egy minimális értékkel kalkuláltunk, ennél a haszon várhatóan magasabb lesz.

A közgazdasági hasznok kalkulációját a 2-2. táblázat mutatja.

2.3. A projekt közgazdasági megtérülési mutatói

A projekt közgazdasági megtérülésének bemutatására a gazdasági nettó jelenérték (ENPV) a gazdasági megtérülési ráta (ERR) és a haszon költség arány (BCR) került kiszámításra (2-1. táblázat). A gazdasági megtérülési mutatók számítását a 2-3. táblázat szemlélteti.

Mutató	Nettó jelenérték (ENPV) (millió Ft)	Gazdasági megtérülési ráta, ERR (%)	Haszon-költség arány (BCR)
Megtérülési mutatók értékei	924	21,40%	4,81

2-1. táblázat: Közgazdasági megtérülési mutatók

A projekt megvalósítása tehát jelentős társadalmi-gazdasági haszonnal jár, a megtérülési mutatók ezt egyértelműen alátámasztják.

¹ EUROVAQ, SP5A-CT-2007-044172 European Value of a Quality Adjusted Life Year, Instrument: Specific Targeted Research Project, Final Publishable Report

2-2. táblázat: Közgazdasági haszon kalkulációja

Megnevezés		PV	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
érintettek száma	fő					25	25	25	25	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
életév növekmény	év/fő					0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Összes életév növekmény	év					12,5	12,5	12,5	12,5	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
életév értéke	mFt/év/ fő		4,5	4,5	4,6	4,6	4,7	4,7	4,8	4,8	4,9	4,9	5,0	5,0	5,1	5,1	5,2	5,2	5,3	5,3	5,4	5,4	5,5	5,5	5,6	5,7	5,7	5,8	5,8	5,9	5,9	6,0
életévek társadalmi értéke	mFt/fő		0	0	0	58	58	59	60	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	108	109	110	111	112	113	114	115	116	118	119	120
Használóknál jelentkező haszon összesen	mFt	1 192	0	0	0	58	58	59	60	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	108	109	110	111	112	113	114	115	116	118	119	120
Életév értékének növekedése			1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%

2-3. táblázat: Közgazdasági megtérülési mutatók kalkulációja

millió Ft																															
Megnevezés	PV	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1. Beruházási költség	298	95	94	53	0	0	62	42																							
2. Működési költség	5	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,9	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,3	0,3
3. Pótlási költség	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4. Maradványérték	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	155,4
5. Összes költség (1+2+3-4)	268	94,8	94,0	53,1	0,2	0,2	62,6	42,6	0,9	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,3	-155,1
6. Gazdasági haszon	1 192	0	0	0	58	58	59	60	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	108	109	110	111	112	113	114	115	116	118	119	120
7. Nettó cash-flow (5-4)	924	-95	-94	-53	58	58	-3	17	96	97	98	99	100	100	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	113	114	115	116	117	118	275
Közgazdasági nettó jelenérték (ENPV)		924	mFt																												
Közgazdasági megtérülési ráta (ERR)		21,40%																													
Haszon-költség arány (BCR)		4,81																													

Összefoglalva a pénzügyi és közgazdasági költség-haszon elemzés eredményeit megállapítható, hogy a projekt megtérülése a nettó bevételből a vizsgált referencia-időszak alatt nem biztosítható, ami alátámasztja a támogatási igényt.

Projekt közgazdasági haszna és közgazdasági megtérülési mutatói is kedvezőek, a projekt pozitív közgazdasági nettó jelenértéke alátámasztja a projekt megvalósításának és támogatásának indokoltságát.



SZEKSZÁRD MJV

SUMP

FENNTARTHATÓ VÁROSI MOBILITÁSI TERV

4. sz. MELLÉKLET

Forgalmi vizsgálatok



2019. június 1.

verzió 1.0

1 Tartalomjegyzék

1	Tartalomjegyzék.....	2
2	Forgalmi modellezés	3
2.1	A modell felépítése	3
2.1.1	Területi modell.....	3
2.1.2	Forgalomkeltés - igénymodell	5
2.1.3	Hálózati modell.....	7
2.1.4	Ráterhelési eljárás	11
2.2	A modell kalibrálása és validálása.....	15
2.2.1	Forgalomfelvételek.....	15
2.2.2	A modell kalibrálása	19
2.3	Forgalmi vizsgálatok.....	22
2.3.1	Az első ütem.....	22
2.3.2	A második ütem	24
2.3.3	A harmadik ütem	27

2 Forgalmi modellezés

A forgalmi modell a forgalmi áramlatokra jelentős hatást gyakorló beavatkozások hatásának becslésére szolgáló döntéstámogató eszköz. A jelenlegi forgalmi igények megismerése, a területi és a hálózati modell megfelelő kialakítása, és az utazási szokásjellemzőket leíró összefüggések feltárása segítségével leképezzük a jelenlegi állapotot, amely így a jövőbeli fejlesztések/változások hatását is nagy biztonsággal vetíti előre. Jelen forgalmi vizsgálat a széleskörben alkalmazott és validált [PTV VISUM](#) szoftver segítségével készült.

2.1 A modell felépítése

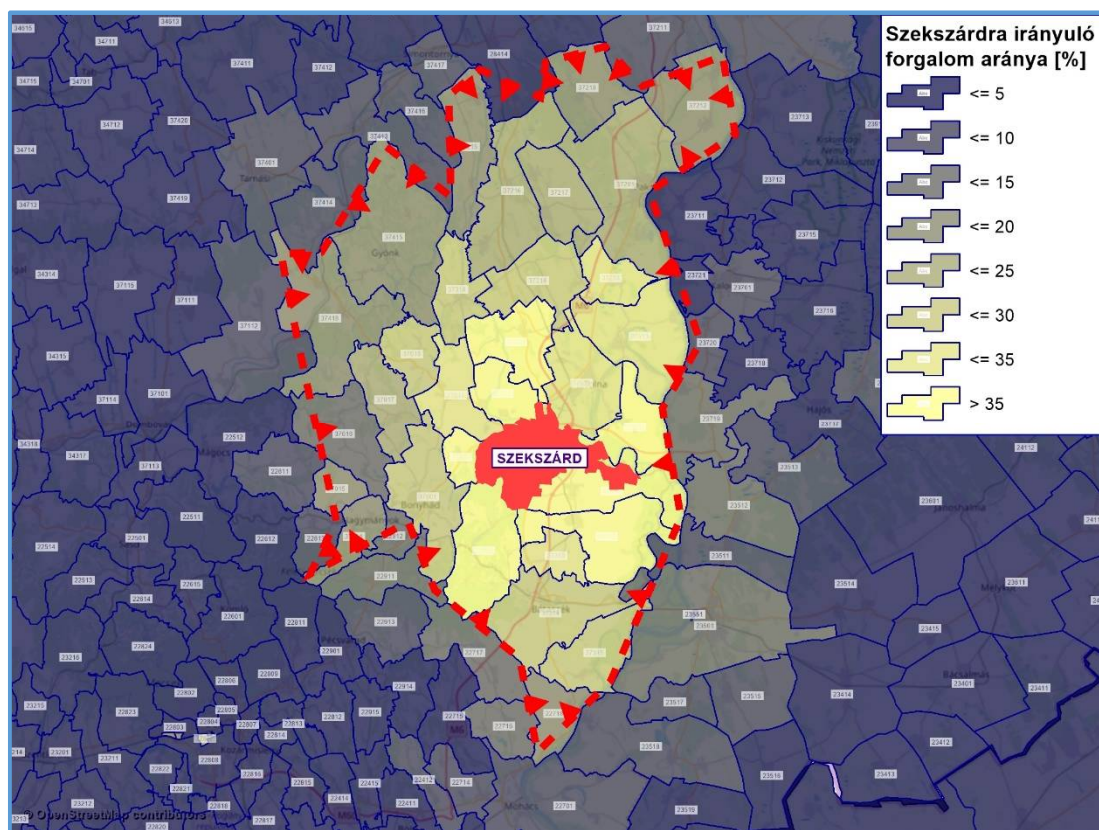
A forgalmi modell több jól elkülöníthető részre bontható. Ezek a vizsgálat hatásterületét forgalmi körzetek segítségével leképező **területi modell**; a forgalmi körzetek közötti utazási igényt leíró **igény modell**; valamint a forgalmi körzetek között az utazási igények megvalósulását lehetővé tevő **hálózati modell**. A hálózaton ténylegesen megvalósuló utazásokat, illetve az útvonalválasztást a **ráterhelési eljárás** teszi lehetővé.

2.1.1 Területi modell

Szekszárd Tolna megye székhelye, jelentős térségi központ, agglomerációjába több környező település tartozik. A modellezési terület lehatárolása során arra törekedtünk, hogy a minden olyan település belekerüljön, ahonnan jelentős a Szekszárdra irányuló forgalom, így a tervezett fejlesztések hatása is megjelenik.

A területi lehatárolás során a KTI 2016. évi Országos Célforgalmi Felvételének utazási igényeit vettük alapul. A terület lehatárolásánál keletről a Duna képezett egy természetes határt Bajai, valamint M9-es úti kordonkörzetekkel, a többi irányban pedig minden települést bevontunk a forgalmi vizsgálatokba, melyekről legalább a település

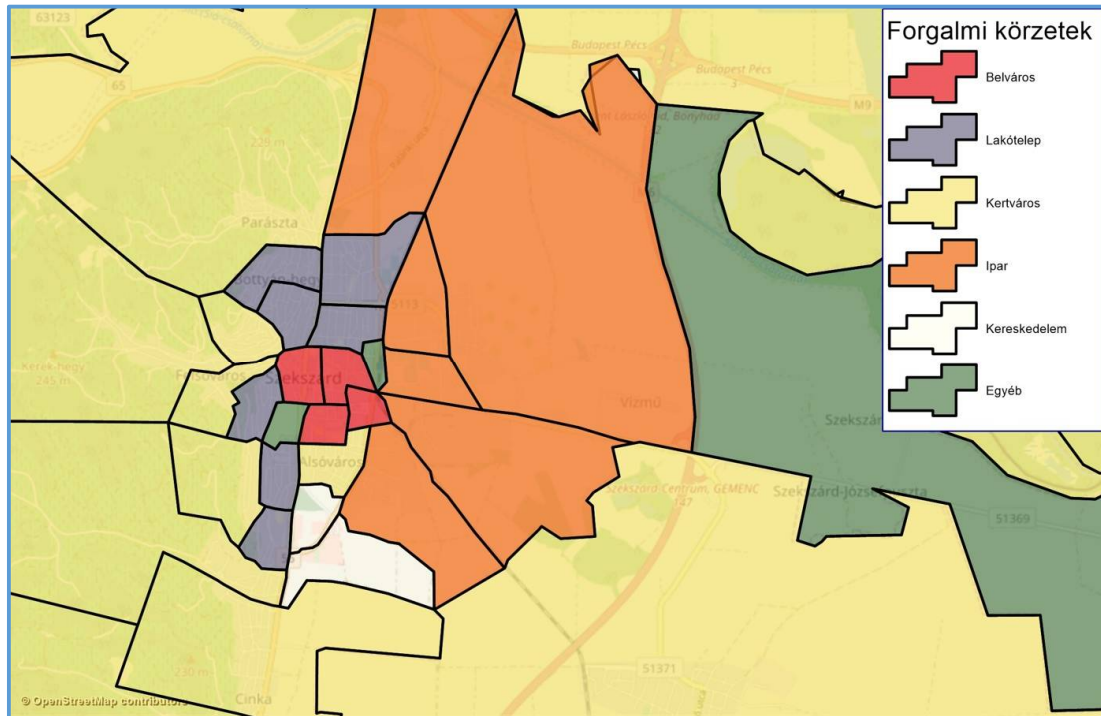
összes személygépkocsi forgalmának 10%-a Szekszárdra irányul. ezt szemlélteti az 1. ábra.



1. ábra, A modellezett terület lehatárolása.

A lehatárolt területet összesen 86 jelenlegi és 2 jövőbeli fejlesztést megjelenítő körzet képezi le, ezek közül 34 Szekszárd jelenlegi területfelhasználását jeleníti meg, további 52 körzet pedig az agglomerációs települések, és a modellezési terület határán létrehozott kordon segítségével a környező, nem megjelenített területeket képezi le. A két jövőbeli körzet pedig az északi, és a déli iparterületen tervezett beruházások megjelenítését szolgálja.

A körzetek kialakítása során homogén területfelhasználású, jól lehatárolható egységeket hoztunk létre. A forgalmi körzeteket beépítettségüknek, és forgalomvonzó jellegüknek megfelelően 6 különböző típusba soroltuk. Ezt mutatja be a következő 2. ábra.



2. ábra, A forgalmi körzetek típusai

2.1.2 Forgalmokeltés - igénymodell

A körzetek típusba sorolása segített a forgalom megoszlásának becslésében, például egy reggeli csúcsóra során erősebb kapcsolatot feltételezünk a lakóterületek és az ipari területek között, míg délután felértékelődik a kereskedelmi körzetek szerepe.

A körzetek forgalomkeltése és vonzása a jellegük mellett a körzetet alkotó terület jellemzőitől függ elsősorban, ilyen a lakosság, a kereskedelmi vagy ipari területek mérete, iskolák, bevásárló lehetőségek száma, stb.

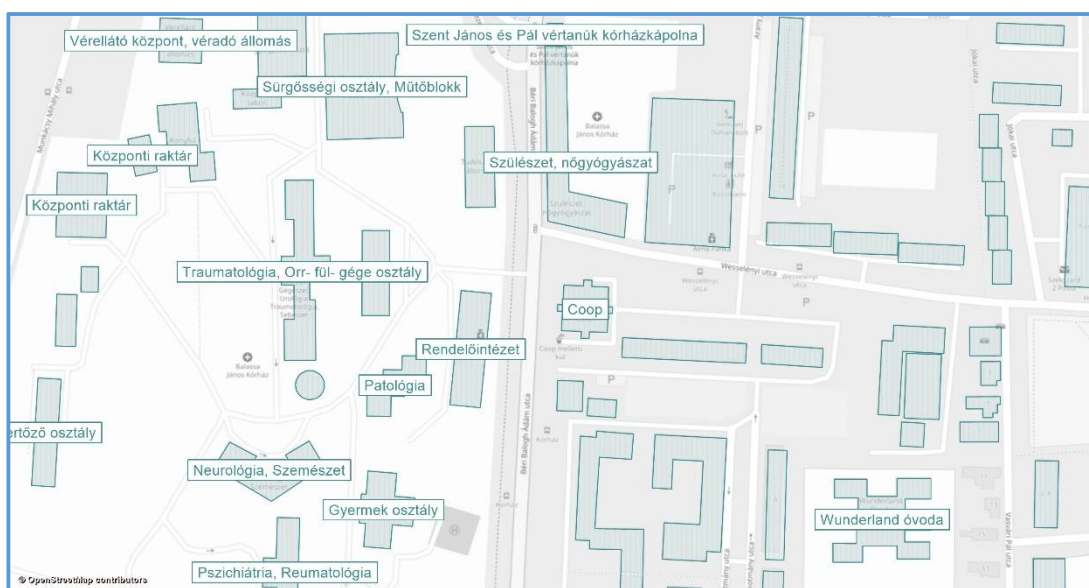
A lakosság körzetekhez rendelése a szavazóköri utcához rendelt lakossága alapján történt. Ezt szemlélteti a következő ábra.



3. ábra, Lakosszámok a modellben

Mivel a szavazóköri névjegyzék csak a helyben lakó (és ide bejelentett) felnőtt korú népességet tartalmazza, a körzet tényleges lakószámának becslésekor ezt az értéket felfelé korrigáltuk a fiatalok, és területileg eltérő módon a bérletben élők számának becslésével.

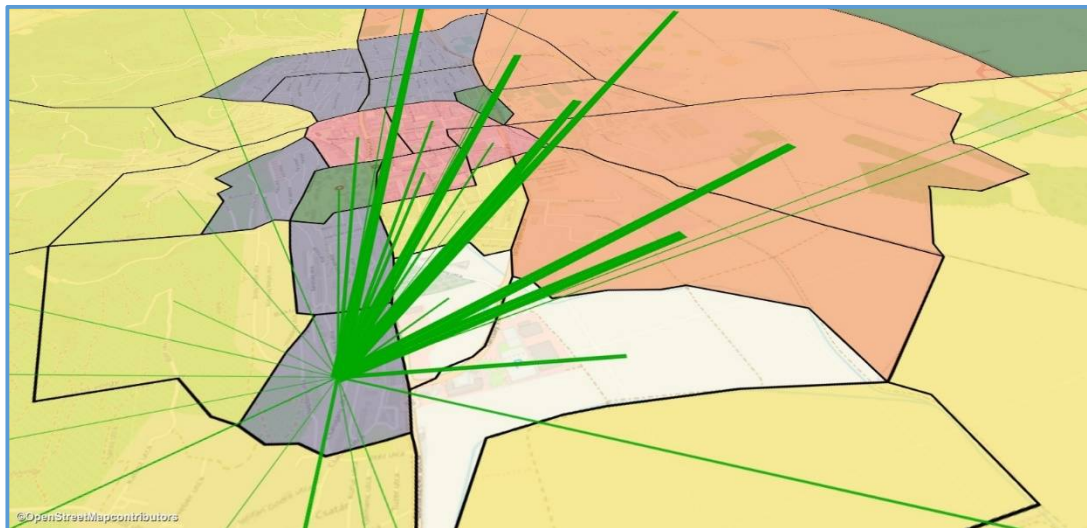
A forgalomvonzó hatás elsősorban a körzet típusa, és a beépített területek mérete alapján határoztuk meg, ezt szemlélteti a következő 4. ábra



4. ábra, Forgalomvonzó létesítmények

Az utazási igényeket ezek után reggeli csúcsidei, délutáni csúcsidei, és teljes napi időszakokra állítottuk elő. Az Alisca u. – Csatári u. térségében kialakított lakótelepi körzet reggeli, nyers, generált forgalmi igényeit mutatja be a következő 5. ábra

Az utazási igények (különösen a közlekedési módok közötti megoszlás szempontjából) becslésében kulcsfontosságú volt a helyi közlekedési szokásjellemzők feltárására irányuló internetes kérdőív eredménye, amit a 2.2.1 fejezetben ismertetünk.



5. ábra, Generált forgalom (minta)

Látható, hogy a reggeli, keltett forgalom elsősorban a belvárosi, és ipari körzetek felé irányul, a szomszédos kertvárosi körzetek forgalomvonzása csekély, és a reggeli csúcsidőre való tekintettel a közeli bevásárló körzetek forgalomvonzása sem jelentős.

2.1.3 Hálózati modell

A város és közvetlen környezetének úthálózatát mintegy 25 000 szakasz és 10 600 csomópont segítségével képeztük le. A szakaszokat (link) 31 eltérő tulajdonságú úttípusba sorolva építettük a modellbe. Az egyes úttípusok legfontosabb tulajdonságai a következők:

- Forgalmi sávok száma
- Kapacitás
- Megengedett sebesség
- Rang
- Megengedett közlekedési módok

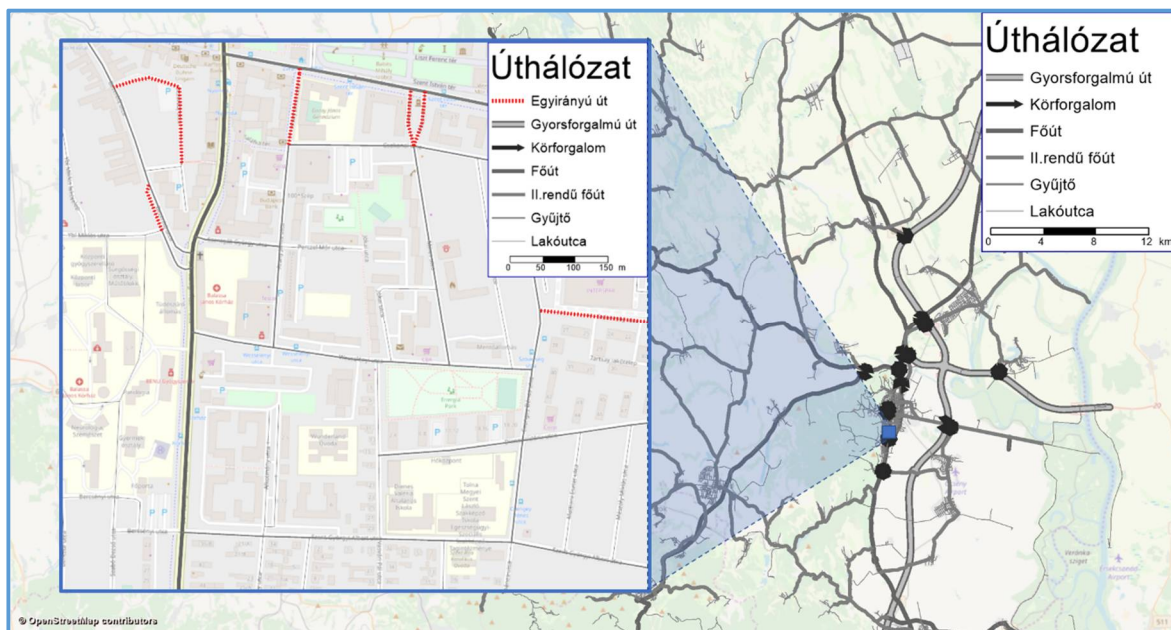
A legfontosabb útkategóriákat a következő 1. táblázat foglalja össze:

1. táblázat, A legfontosabb alkalmazott úttípusok

Név	Engedélyezett járművek	Sávszám	Kapacitás	Szabadáramlási sebesség
Lezárt, Egyirányú	KP,GY	0	10	0km/h
Autópálya, 2 sáv	BUS,HGV3,KTGK,NTGK,SZGK	2	4000	115km/h

Csomóponti ág Ap. 1 sáv	BUS,HGV3,KTGK,NTGK,SZGK	1	1400	60km/h
Csomóponti ág Ap. 2 sáv	BUS,HGV3,KTGK,NTGK,SZGK	2	2000	60km/h
Autóút, 1 sáv	BUS,HGV3,KTGK,NTGK,SZGK	1	1500	90km/h
Autóút, 2 sáv	BUS,HGV3,KTGK,NTGK,SZGK	2	3000	90km/h
Körforgalom, 1sáv	KP,BUS,HGV3,KTGK,NTGK,GY,SZGK	1	1100	30km/h
Csomóponti ág Au. 1 sáv	BUS,HGV3,KTGK,NTGK,SZGK	1	1100	60km/h
Elsőrendű, 1 sáv	KP,BUS,HGV3,KTGK,NTGK,GY,SZGK	1	1400	85km/h
Elsőrendű, 2 sáv	KP,BUS,HGV3,KTGK,NTGK,GY,SZGK	2	2600	85km/h
Elsőrendű belterület, 1 sáv	KP,BUS,HGV3,KTGK,NTGK,GY,SZGK	1	1400	50km/h
Elsőrendű belterület, 2 sáv	KP,BUS,HGV3,KTGK,NTGK,GY,SZGK	2	2800	50km/h
Másodrendű, 1 sáv	KP,BUS,HGV3,KTGK,NTGK,GY,SZGK	1	1200	75km/h
Másodrendű, 2 sáv	KP,BUS,HGV3,KTGK,NTGK,GY,SZGK	2	2400	75km/h
Másodrendű belt. 1 sáv	KP,BUS,HGV3,KTGK,NTGK,GY,SZGK	1	1000	45km/h
Másodrendű belt. 2 sáv	KP,BUS,HGV3,KTGK,NTGK,GY,SZGK	2	2000	45km/h
Mellékút, 1 sáv	KP,BUS,HGV3,KTGK,NTGK,GY,SZGK	1	700	60km/h
Gyűjtőút belterület,1 sáv	KP,BUS,HGV3,KTGK,NTGK,GY,SZGK	1	700	40km/h
Gyűjtőút belterület,2 sáv	KP,BUS,HGV3,KTGK,NTGK,GY,SZGK	2	1400	40km/h
Mellékút_csp	KP,BUS,HGV3,KTGK,NTGK,GY,SZGK	1	800	30km/h
Helyi út, 1 sáv	KP,BUS,HGV3,KTGK,NTGK,GY,SZGK	1	200	25km/h
Lakóutca	KP,BUS,HGV3,KTGK,NTGK,GY,SZGK	1	200	30km/h
Gyalogló	GY,	1	9999	4km/h
Kerékpár	KP,GY,	1	9999	20km/h
Vasút	LR,RAIL	0	10	0km/h

Az úthálózat leképezését mutatja be a következő 6. ábra

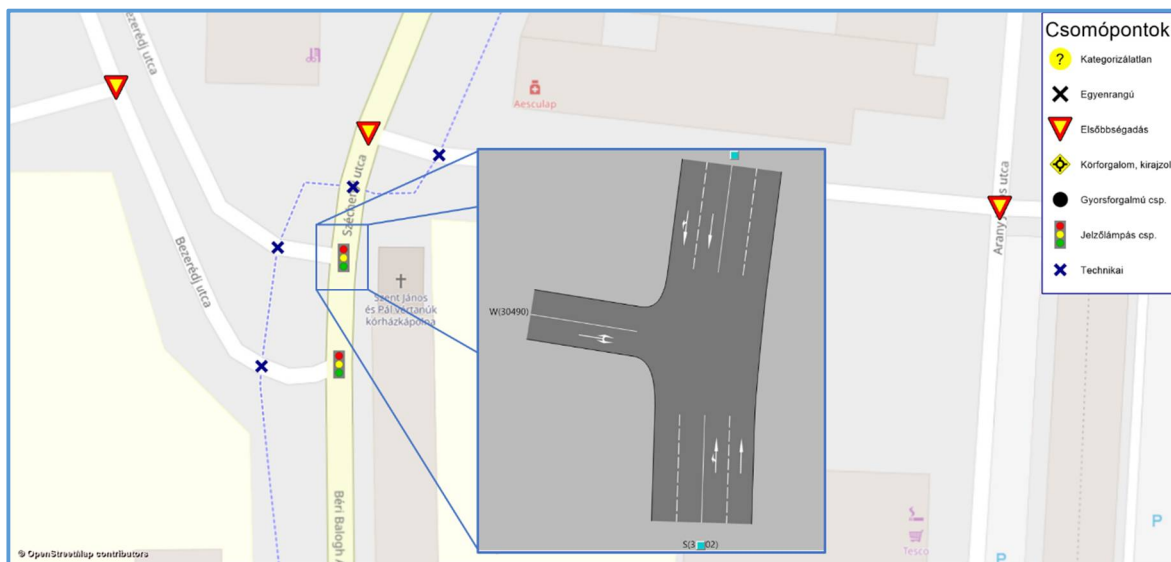


6. ábra, A modell úthálózata

Az úthálózati elemek kapcsolódását csomópontok (node) biztosítják. A csomópontokat szabályozási típusuk és a kapcsolódó úthálózati elemek típusa, valamint egymáshoz viszonyított rangja alapján 6 főbb csoportba sorolva építettük a modellbe, ezek a következők:

- Egyenrangú utak kereszteződése
- Elsőbbségadás kötelező
- Körforgalmú csomópont
- Gyorsforgalmú út csomópontja
- Jelzőlámpás csomópont
- Technikai csomópont

A csomópontok kialakítását szemlélteti a következő 7. ábra



7. ábra, A csomópontok leképezése a modellben

A csomópontokon belül az úthálózati elemek közötti átjárhatóságot kanyarodó mozgások (turn) biztosítják. Mind a csomópontok (node), mind a bennük található kanyarodó mozgások (turn) rendelkeznek egyedileg hozzájuk rendelt kapacitással, és forgalomnagyságtól függő időbüntetéssel.

A hálózat kialakítása során mind a szakaszok, mind a csomópontok és kanyarodó mozgások tekintetében a BKK Zrt. által karbantartott [Egységes Forgalmi Modell](#) paraméterezési eljárásait, és értékeit vettük alapul.

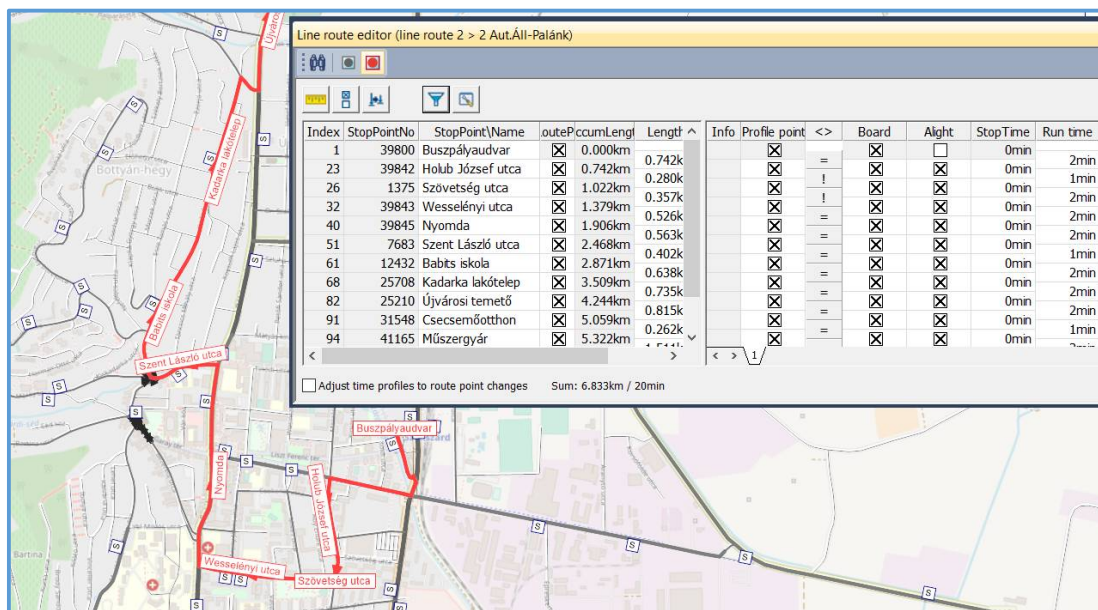
2.1.3.1 Közösségi közlekedési hálózat

A közösségi közlekedési hálózat alapját a közúti modellhez létrehozott úthálózat biztosítja, kiegészítve a kizárólag közösségi közlekedésben igénybe vehető szakaszokkal (vasút, stb.).

A közösségi közlekedési hálózat részét képezik a megállók (stop, stop point), a viszonylatok (line), a viszonylatok útvonalai és menetideje (line route), valamint a járatok indítását tartalmazó menetrend (timetable).

A kialakított hálózat Szekszárdon, és a közvetlen környezetében minden jelenleg is közlekedő viszonylatot, és megállóhelyet tartalmaz, az agglomerációban, a várostól távolodva azonban a modell felbontásának megfelelően kizárólag a helyközi viszonylatok fontosabb megállóit tartalmazza, és nem képezi le a Szekszárdot elkerülő viszonylatokat.

A hálózatban kialakított 685 megállóhelyet (stop point) összesen 134 különböző útvonalon (line route) közlekedő, a Szekszárdi helyi buszközlekedést is beleértve közel 900 indítással naponta. A közösségi közlekedés leképezését mutatja be a következő 8. ábra

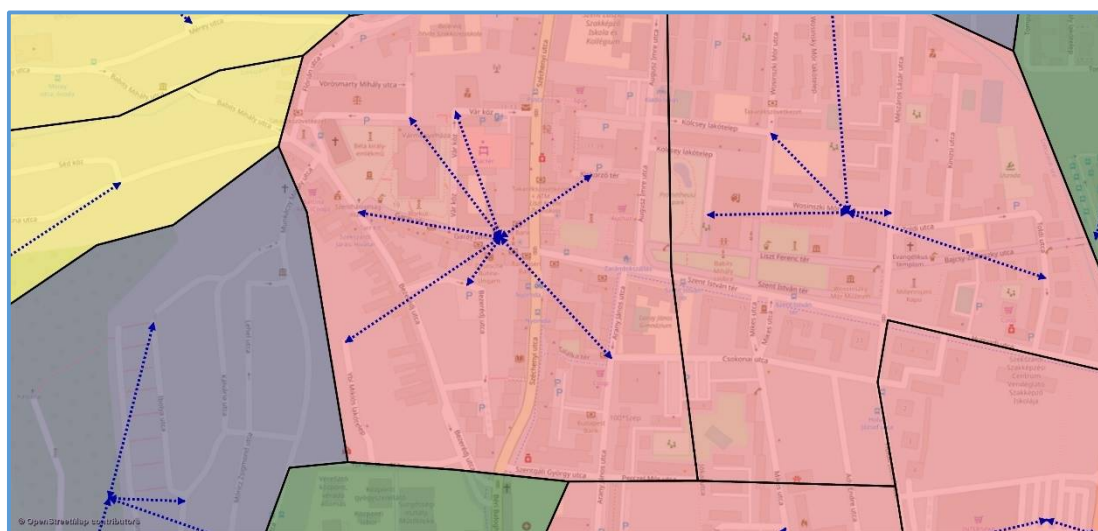


8. ábra, A kialakított közösségi közlekedési hálózat

2.1.3.2 Konnektorok

A területi modell körzetei, és a leképezett hálózat közötti átjárást, vagyis a forgalmi igények megjelenését forgalomnyelő pontok, úgynevezett konnektorok biztosítják.

A jobb forgalommegosztás érdekében minden körzet több konnektoron keresztül kapcsolódik a hálózathoz. A konnektorok kialakítását szemlélteti a következő



9. ábra, A konnektorok elhelyezése

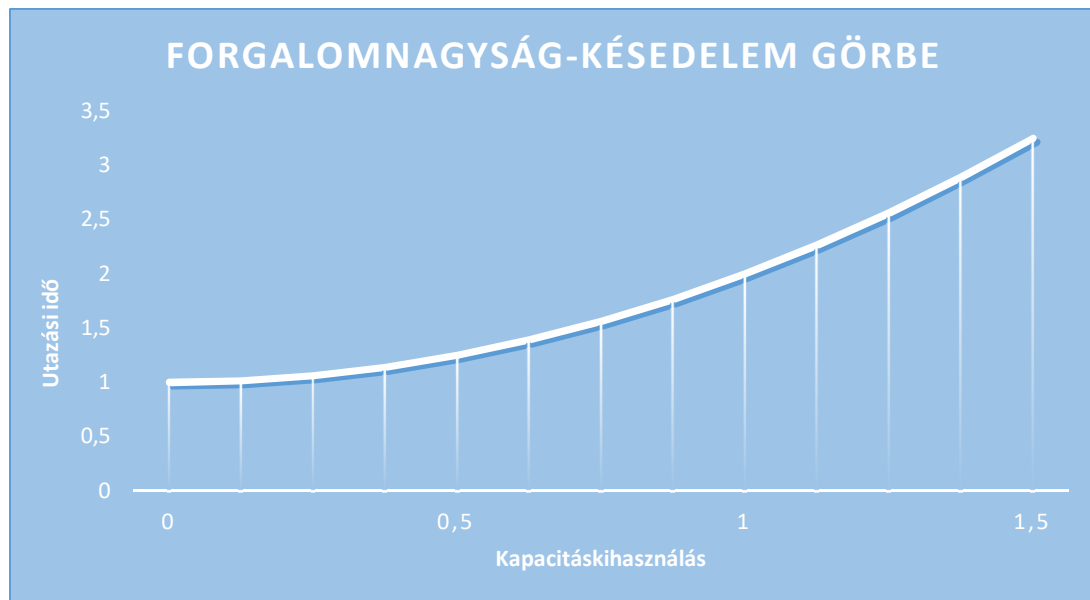
2.1.4 Ráterhelési eljárás

A **közúti forgalmi vizsgálatok** során a *Equilibrium Assignment* eljárást alkalmaztuk. Az útvonalválasztás során minden jármű a lehető legkisebb „költségű” útvonalat választja, és többútvonalas ráterhelés révén az összes alternatív, és használt útvonal közel azonos költségű.

Az útvonal költségfüggvénye a következő elemekből áll:

- **Utazási idő**, forgalomnagyság függő, a csomópontokon és a szakaszokon egyaránt jelentkezik.
- **Utazási hossz**, az utazás távolsággal arányos költsége, forgalomnagyságtól független értékű.
- **Útdíj**, A díjköteles szakaszokon való áthaladás költsége (személyautók szempontjából kicsi a modellezési területen a jelentősége).
- **Behajtási korlátozás**, a teherforgalmi behajtási övezetek extra költsége, ami a tiltott övezetek átmenő forgalmát hivatott csökkenteni.

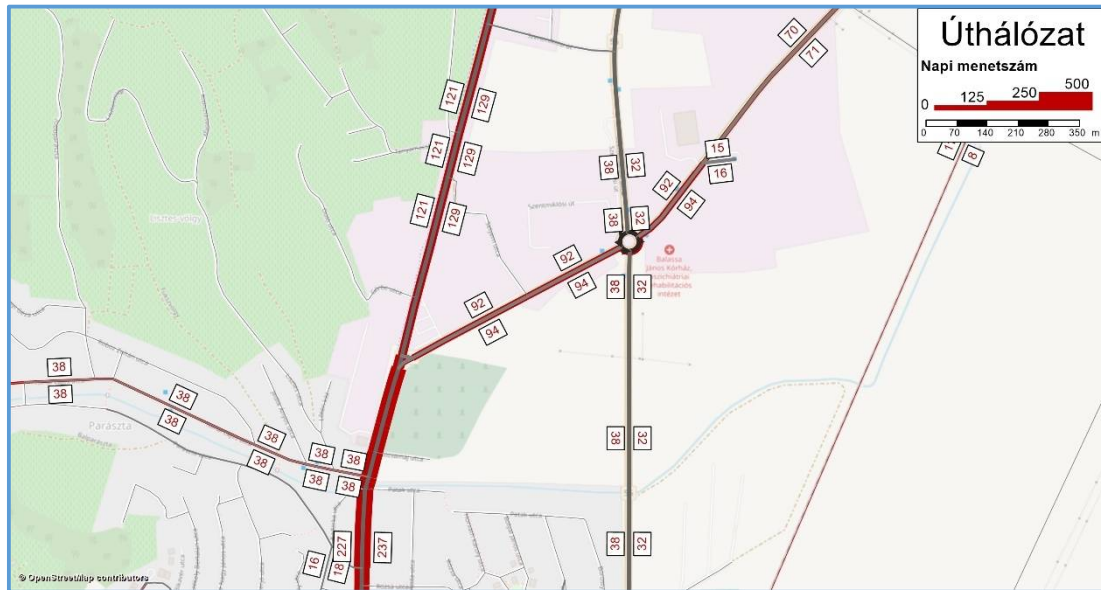
A költségelemek legtöbbje fix, vagyis állandó, ilyen az utazási hossz, vagy az útdíj, ugyanakkor az utazási idő, az a forgalomnagyságtól függő értéket vesz fel. Minden hálózati elemhez (szakasz, csomópont, kanyarodás) egy – az elem típusától függő – forgalomnagyság késedelem görbét (VDF) rendeltünk. Az ilyen görbe elméleti képét mutatja be a következő



1. Diagram, Forgalomnagyság-késedelem görbe (VDF, minta)

A görbe mögött álló matematikai összefüggések segítségével kiszámolható a pillanatnyi tényleges utazási idő, a szabadáramlási sebesség mellett elérhető T_0 utazási idő, valamint az adott úthálózati elem egységjármű/időszak (EJM/óra, EJM/nap) értékben kifejezett kapacitáskihasználtságának ismeretében.

A kapacitáskihasználás fontos tényezője városi környezetben a hálózati alapterhelés, ami az adott időszakban közlekedő buszviszonylatok forgalmából adódik. Az alapterhelést mutatja be a következő 10. ábra



10. ábra, Az alapterhelésként figyelembe vett menetek (napi menetszám)

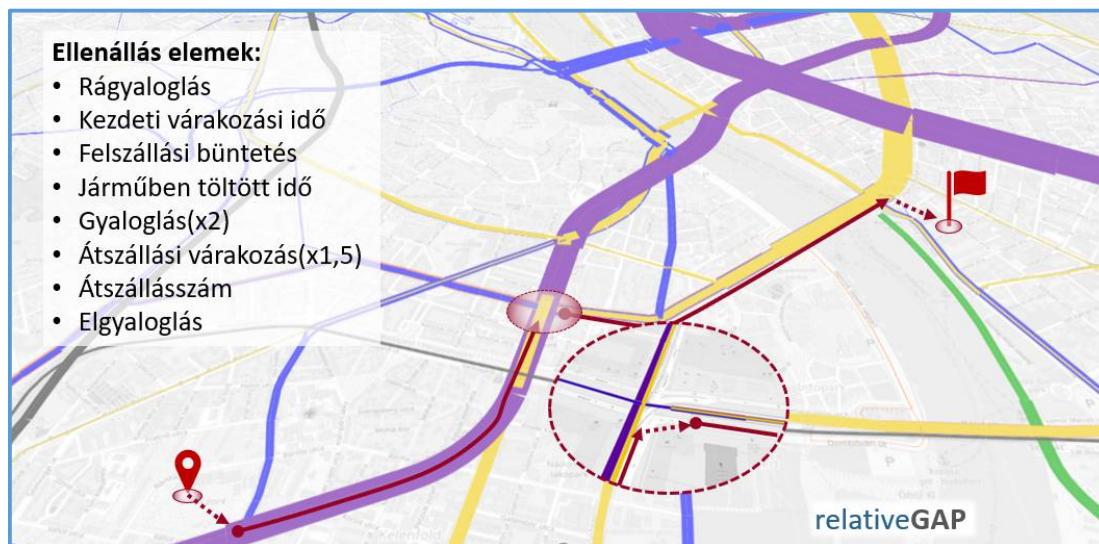
A közúti közlekedésben részt vevő járműveket 3 kategóriába összevontan képeztük le a modellben, ezek a következők:

- Személygépkocsi (SZGK)
- Kistehergépkocsi (KTGK)
- Nagytehergépkocsi (NTGK)

A fenti járműtípusok egységjármű szorzója, néhány elem esetén a megengedett sebessége (pl. autópálya), valamint az útvonalválasztást segítő költségfüggvény együtthatói eltérnek.

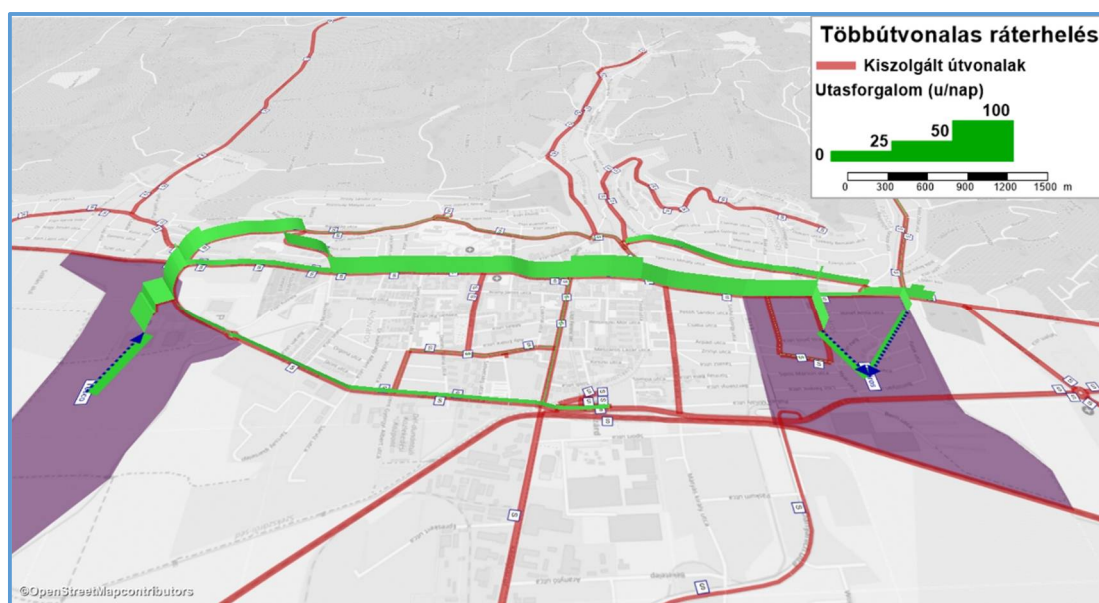
A **közösségi közlekedési ráterhelés** során menetrendi alapú ráterhelést használtunk (Timetable-based assignment),

Az útvonalak költsége itt érzékelt utazási időben képződik le, és súlyozott szorzóval veszi figyelembe a különböző utazási elemeket, mint a gyaloglási idő, a járműben töltött idő, vagy épp az átszállási várakozási idő.



11. ábra, A közösségi közlekedési útvonalak ellenálláselemei (példa)

Az eljárás eredménye egy többútvonalas ráterhelés, ami az alternatív útvonalak költségei alapján súlyozottan osztja el az utasforgalmat. Az alábbi 12. ábra mutatja be a többútvonalas ráterhelés működését a közösségi közlekedés esetén.

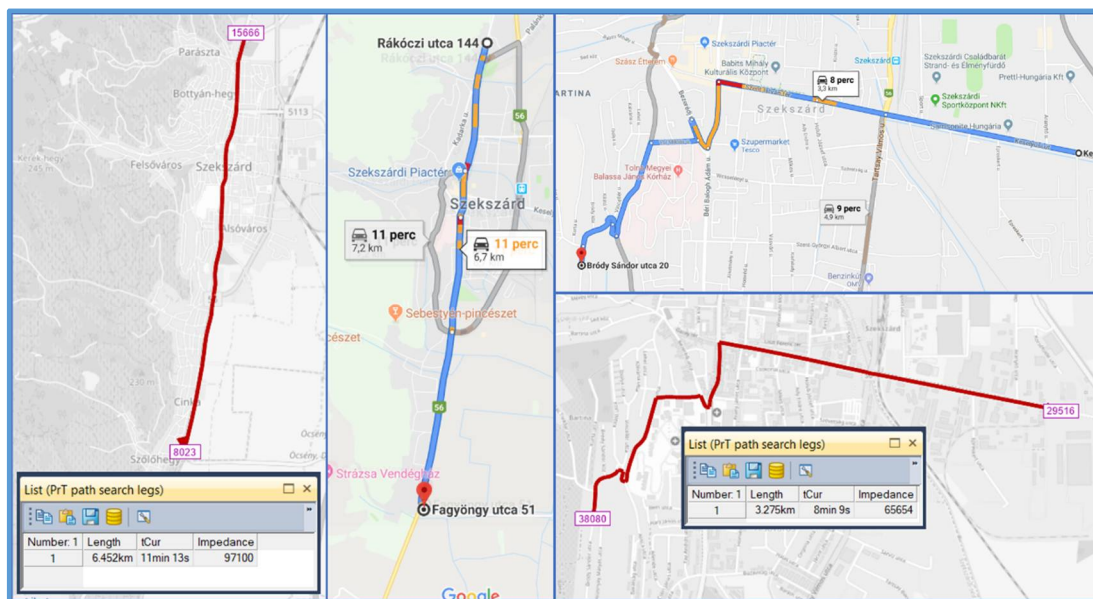


12. ábra, Többútvonalas ráterhelés a Tesco és az Újváros között (minta)

A forgalmi vizsgálatokat reggeli csúcsidőszakra, és a teljes napi forgalomra végeztük.

2.2 A modell kalibrálása és validálása

A hálózat helyességét az utazási idők, és az útvonalválasztás ellenőrzésével tudjuk ellenőrizni. Ezt a folyamatot szemlélteti a következő 13. ábra



13. ábra, Az útvonalválasztás és a menetidő ellenőrzése (minta)

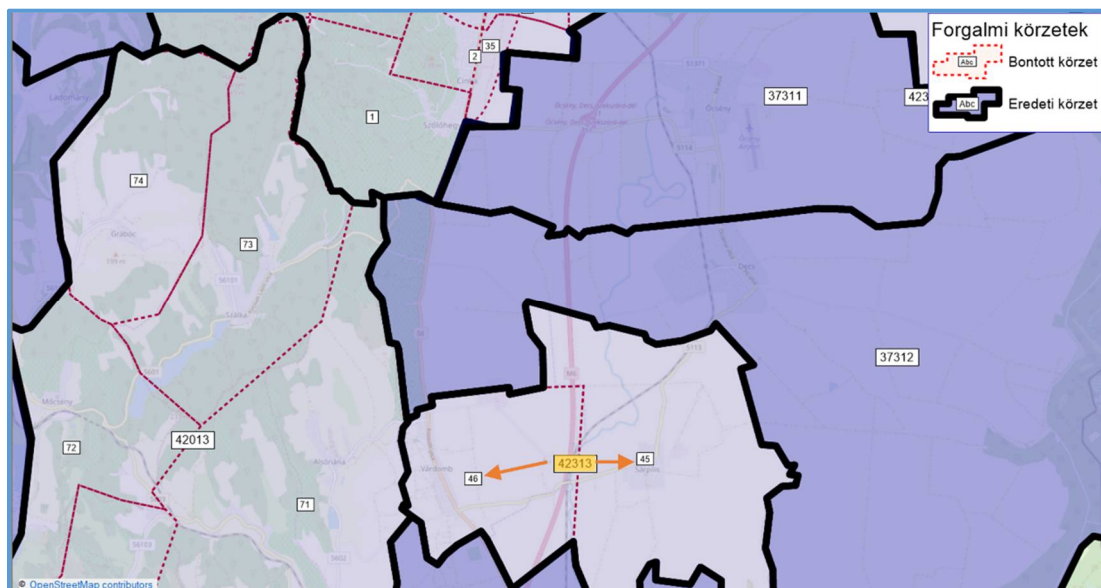
Miután meggyőződünk a modell helyes működéséről, ellenőrizni, és kalibrálni kell az utazási igényeket.

2.2.1 Forgalomfelvételek

A helyközi utazások, utazási szokások tekintetében több szabadon elérhető adatforrás segítette a munkánkat, a legfontosabbak a következők:

- KSH, (Járási és megyei adatok, ingázási arány, utazási idők, közlekedési módok megoszlása, stb.)
- Országos Célforgalmi Felvétel (helyközi közúti forgalom minden járműkategóriára, közösségi közlekedési igények, vasúti, és helyközi buszos utazások, illetve forgalomnövekedés)

Mivel az Országos Célforgalmi Felvétel forgalmi körzetei sok esetben több települést is összefoglalóan tartalmaztak a szekszárdi agglomerációban a vizsgálat kellő pontosságának érdekében szükségét láttuk ezen körzetek szétbontásának települési szintű forgalmi körzetekre. Ilyen esetekben, az utódkörzetek egymáshoz viszonyított súlyát a települések lakosszáma határozta meg. A körzetbeosztás finomítását szemlélteti a következő 14. ábra, A körzetbeosztás finomítása

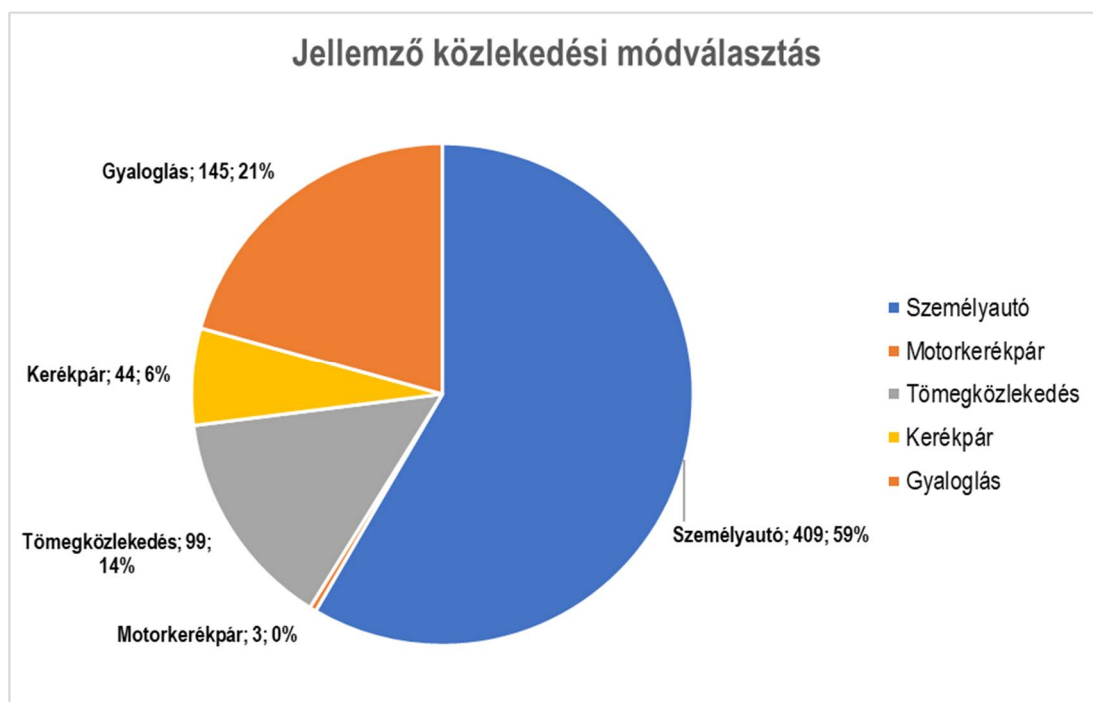


14. ábra, A körzetbeosztás finomítása

2.2.1.1 A Szekszárdi belső forgalomfelvétel

Az utazási szokásjellemzők városon belüli feltárásához internetes kérdőívet használtunk. A kérdőív megfelelő mintanagyság esetén lehetőséget biztosít a teljes lakosság utazási szokásjellemzőinek becslésére. Az internetes felvételt több mint 700 válaszadó töltötte ki.

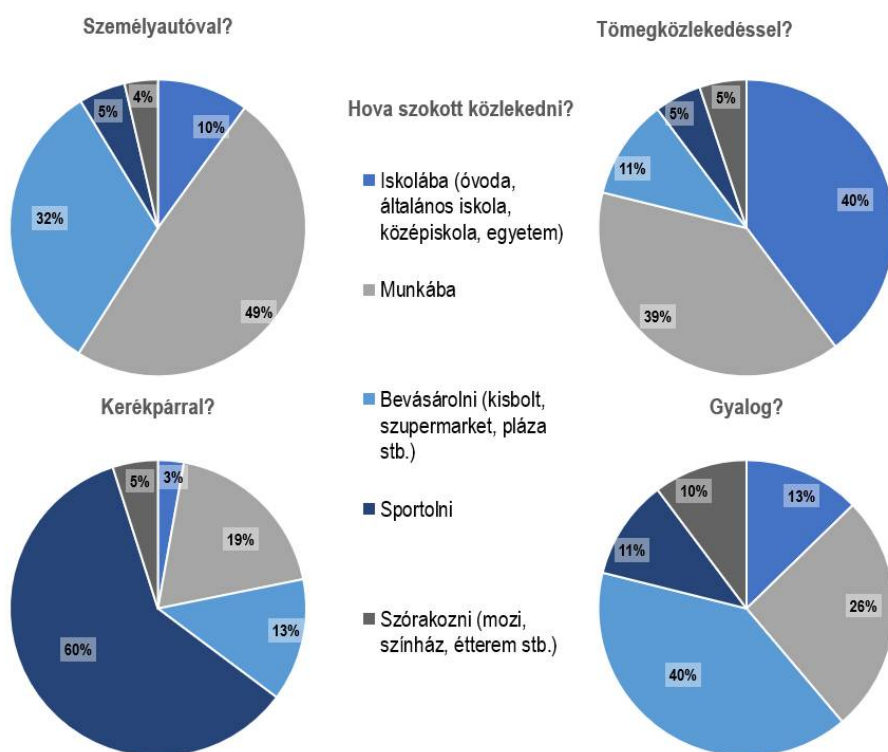
A kérdőív alapján a jellemző közlekedési mód a következő 2. Diagram Jellemző utazási módválasztás a kikérdezés eredményei alapján



2. Diagram Jellemző utazási módválasztás a kikérdezés eredményei alapján

Megállapítható, hogy a város meghatározó közlekedési módja a személygépjármű, a személyközlekedés ezen módját négyszer akkora gyakorisággal választották a válaszadók, mint a közösségi közlekedést.

Érdemi különbség mutatkozik a pusztán módválasztáson felül abban is, hogy az egyes közlekedési eszközöket más és más célból választják. Ezt szemlélteti a következő 3. Diagram.



3. Diagram, A közlekedési módok és célok megoszlása.

A várakozásoknak megfelelően jelentősen eltérnek az utazási célpontok a közlekedési mód szerint, vagyis az utazási célok szerint eltérő a módválasztási valószínűség, vagyis lényegesen nagyobb arányban választják a közösségi célú közlekedést „Iskola” célú utazásnál, mint mondjuk „Munka” célúnál. A legnagyobb eltérés a „Bevásárlás” célú utazások esetén tapasztalható. A forgalmi modellnek nem képezi részét, de érdemes megemlíteni, hogy a kerékpáros utazások túlnyomó többsége (60%) a „Sportolást” jelölte meg mint utazási cél.

2.2.1.2 Forgalomszámlálás

A vizsgált hálózaton a Szekszárdot körüli, vagy a Szekszárdra irányuló forgalom szempontjából fontos összes országos közútra kigyűjtöttük, és a modellbe építettük az Országos Közúti Adatbankban elérhető forgalmi adatokat.

A rendelkezésre álló adatokon felül a városon belül 26 helyen tartottunk forgalomszámlálást. A forgalomszámláló helyek egyaránt tartalmaztak csomóponti

kanyarodó és keresztmetszeti forgalomszámlálásokat. A helyszínek kijelölése során törekedtünk arra, hogy egy helyszínről több keresztmetszetre is tudjunk forgalmi adatot gyűjteni, így az esetek egy részében negyedórás váltásban rögzítettük ugyanazon csomópont 1-1 ágának forgalmát, majd a hiányzó negyedórákat a megelőző, és a következő negyedóra forgalmának átlagával töltöttük fel.

A forgalomszámlálást 4 járműkategória (szgk, ktgk, ntgk, busz) részletességgel végeztük. A forgalomszámláló lap felépítését mutatja be a következő 15. ábra, A forgalomszámláló lap felépítése.

Forgalomszámlálási lap																
Számíló neve : X								Mérőpont : 11						Dátum : 2019.01.15		
	A				D				B				C			
	Szgek	ktgk	ntgk	busz	Szgek	ktgk	ntgk	busz	Szgek	ktgk	ntgk	busz	Szgek	ktgk	ntgk	busz
6:00-6:15	7	1	0	0	3	2	0	4	0	0	0	0	2	3	0	0
6:15-6:30	5	4	0	0	5	2	1	0	0	0	0	0	11	1	0	0
6:30-6:45	6	0	0	0	13	2	0	3	0	0	0	0	16	2	0	0
6:45-7:00	15	4	0	1	14	3	0	1	0	0	0	0	19	5	0	1
7:00-7:15	19	3	0	1	15	5	0	2	0	0	0	0	44	3	0	0
7:15-7:30	44	7	0	1	35	3	0	0	0	0	0	0	72	4	0	1
	A				D				B				C			
	Szgek	ktgk	ntgk	busz	Szgek	ktgk	ntgk	busz	Szgek	ktgk	ntgk	busz	Szgek	ktgk	ntgk	busz
7:30-7:45	57	5	0	0	43	4	0	1	0	0	0	0	108	3	0	2
7:45-8:00	46	2	0	0	31	5	0	1	0	0	0	0	104	5	0	1
8:00-8:15	39	4	0	0	21	5	1	1	0	0	0	0	98	1	0	0

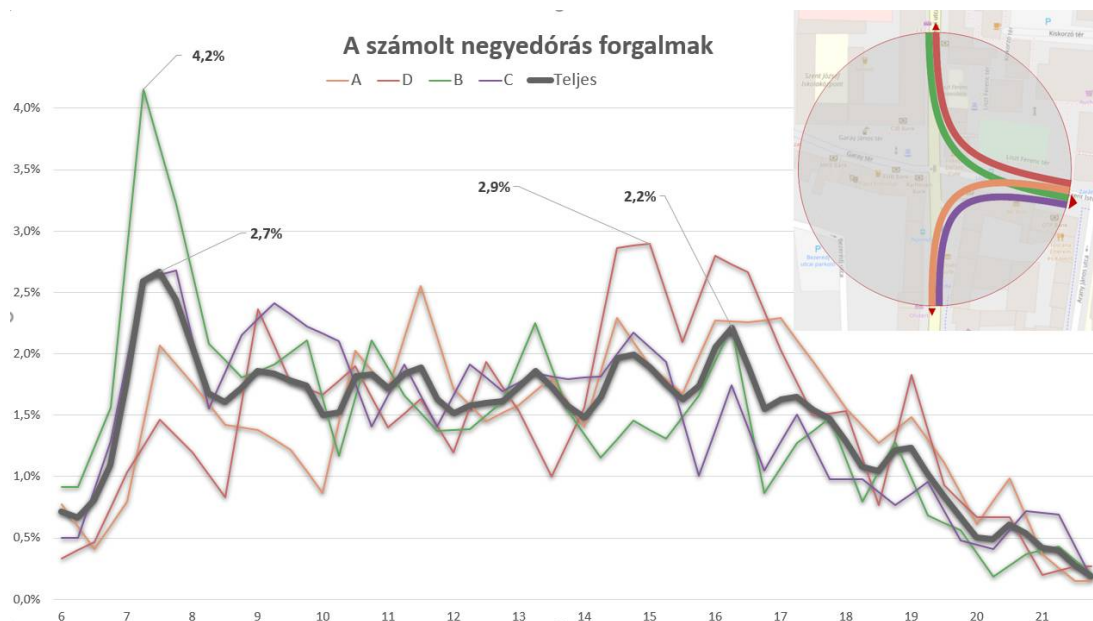
15. ábra, A forgalomszámláló lap felépítése.

Jellemzően a reggeli csúcsidőben, háromórás időtartamban végeztük a forgalomfelvételt, de a napi lefolyás pontosabb feltárásához a Széchenyi u. – Szent István tér csomópontjában 16 órás forgalomfelvételt tartottunk. Ez lehetővé tette a csúcsidei órás, és a teljes napi forgalom közötti összefüggések feltárását.

A legerősebb délelőtti irányban a csúcs negyedóra (7:15-7:30) a teljes napi forgalom 4,2%-a (Széchenyi u.-ról balra a Szent István térre), a legkisebb forgalmat bonyolító irányban ugyan ez az érték ugyan ekkor 1,2% (Szent István térről balra a Széchenyi utcára). A teljes reggeli csúcsórai forgalom (7:15-8:15), kisebb aszimmetria mellett a csomópontra összesen 8,2 %, a legerősebb irányban 13,7%.

A legerősebb délutáni irányban a csúcs negyedóra (15:00-15:15) a teljes napi forgalom 2,9%-a (Szent István térről balra a Széchenyi utcára), a legkisebb forgalmat bonyolító irányban ugyan ez az érték ugyan ekkor 1,2% (Széchenyi u.-ról balra a Szent István térre). A teljes délutáni csúcsórai forgalom (15:45-16:45), kisebb aszimmetria mellett a csomópontra összesen 8,4 %, a legerősebb irányban 10,6%.

A forgalom lefolyását a következő 4. Diagram szemlélteti.



4. Diagram, A forgalom megoszlása a 16 órás mérésnél irányonként, és negyed órás bontásban

Megállapítható tehát, hogy összességében a délutáni csúcsórai forgalom nagyobb, mint a reggeli, ugyanakkor a reggeli nagyon koncentráltan, és aszimmetrikusan jelentkezik, ezért kapacitások szempontjából nagyobb kihívás elé állítja a hálózatot.

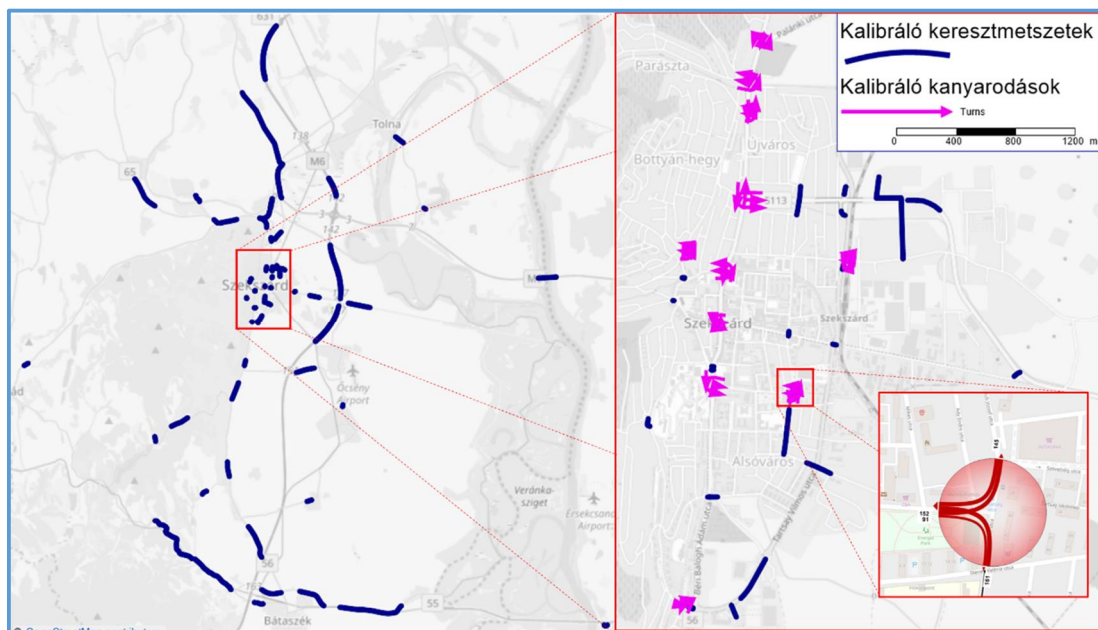
A teljes napi forgalom előállításához a reggeli számolt forgalmakat differenciáltan, az utazási igények aszimmetriáját figyelembe véve szoroztuk föl.

A közösségi közlekedés esetén a közúti számlálással megegyező időszakban minden helyi viszonylaton utasfelmérést végeztünk, majd a közúthoz hasonló forgalomlefolyszt feltételezve, a menetek számával arányosítva állítottunk elő napi forgalmat.

Szintén forgalomszámlálást tartottunk a Szekszárd Vasútállomáson.

2.2.2 A modell kalibrálása

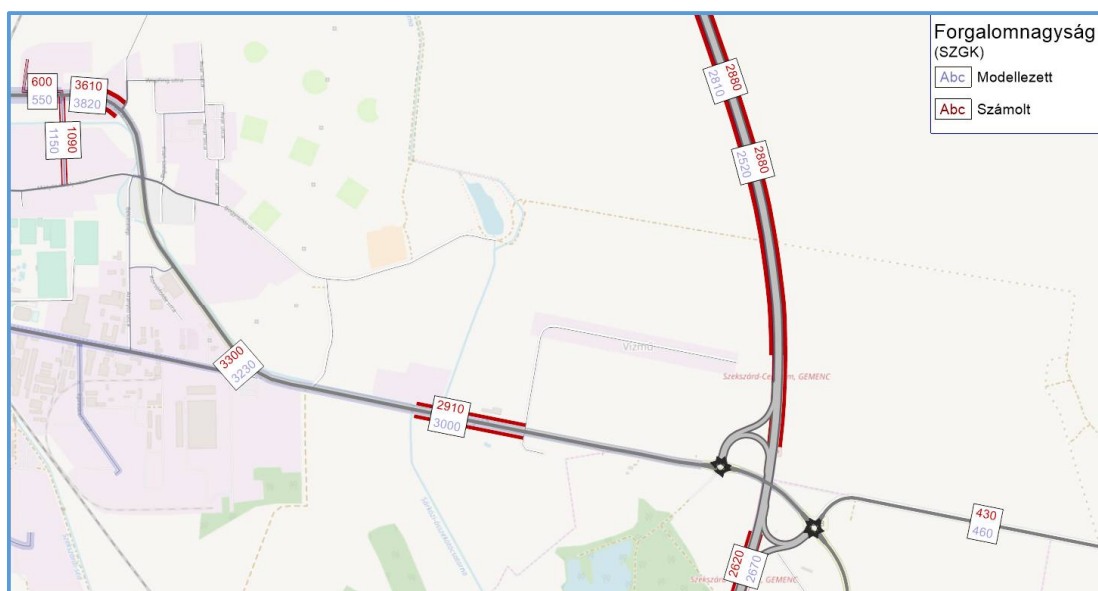
A közúti forgalom esetén felhasználtuk az Országos Közúti Adatbank forgalmi adatait a térség útjaira, illetve a 2.2.1.2 fejezeten ismertetett módon a városon belül 26 helyen keresztmetszeti és csomóponti forgalomszámlálásokat végeztünk. Így összesen 128 szakaszra, és 42 városon belüli kanyarodó mozgásra állítottunk elő napi, és időszakos forgalmi adatot.



16. ábra, Közúti kalibráló keresztmetszetek

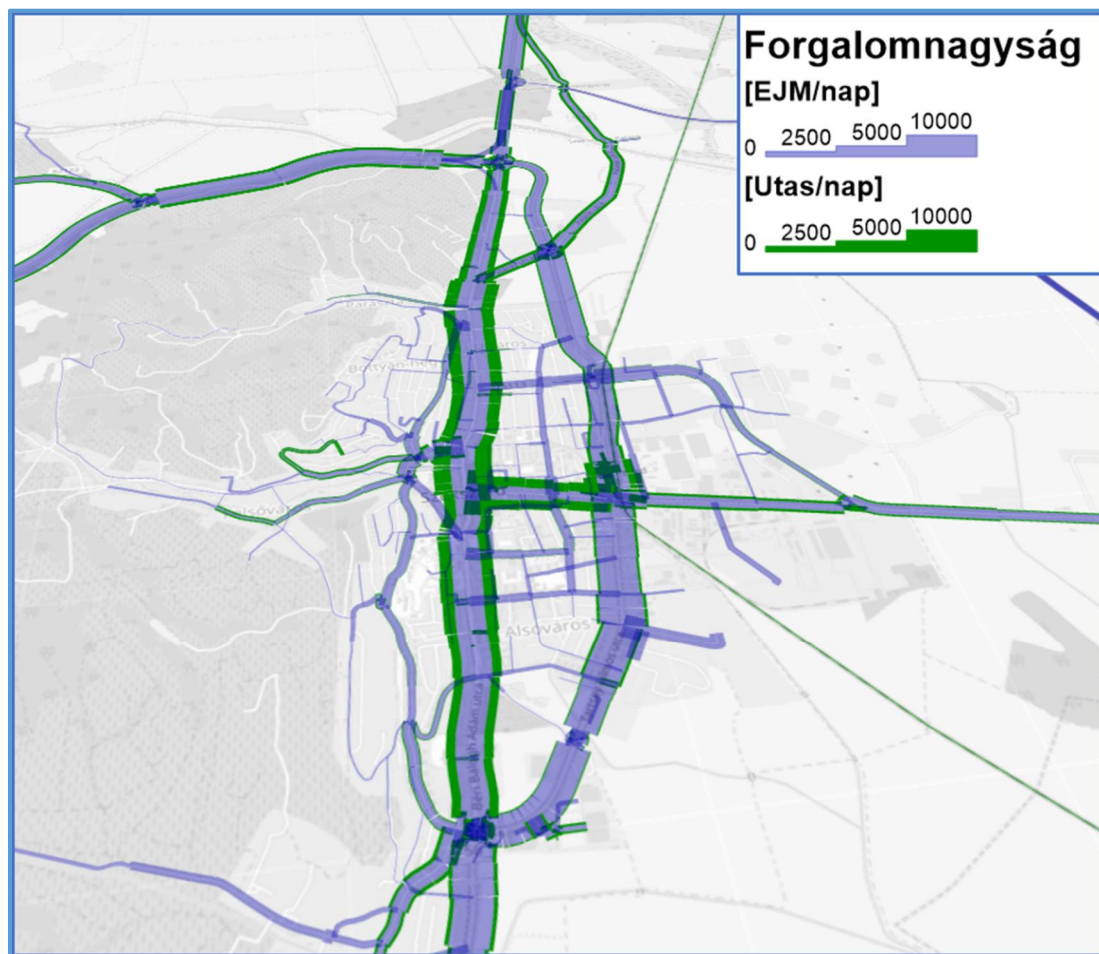
A közösségi közlekedés esetén a számolt utasforgalmakat arányosítottuk az időszakos menetszámokhoz, így állítottuk elő a kalibráló forgalmat a helyi viszonylatok tekintetében. A helyközi buszok forgalmát az Országos Célforgalmi Felvétel adataiból állítottuk elő.

A kalibrálás eredményét a közúti modell esetén a következő 17. ábra mutatja be.



17. ábra, A mért és modellezett forgalom

A jelenlegi állapot forgalmait mutatja be a következő 18. ábra.



18. ábra, Jelenlegi állapot

2.3 Forgalmi vizsgálatok

A forgalmi vizsgálatokat 3 jövőbeli időtávra végeztük el, ezek a következők:

- 5 év
- 10 év
- 15 év

Az egyes időtávok alapvető forgalomnövekedése minden járműkategória esetén az OCF mátrixok segítségével történt, kiegészítve, illetve átsúlyozva a távolabbi időtávok esetén a déli és északi iparterület beépítése által generált forgalmakkal.

A következő 2. táblázat az egyes időtávok forgalomnövekedését tartalmazza:

2. táblázat, Forgalomfejlődés a vizsgált időtávokban

Járműkategória	2019	2024	2029	2034
SZGK	100.0%	105.1%	108.2%	110.4%
TGK	100.0%	109.0%	118.1%	127.1%

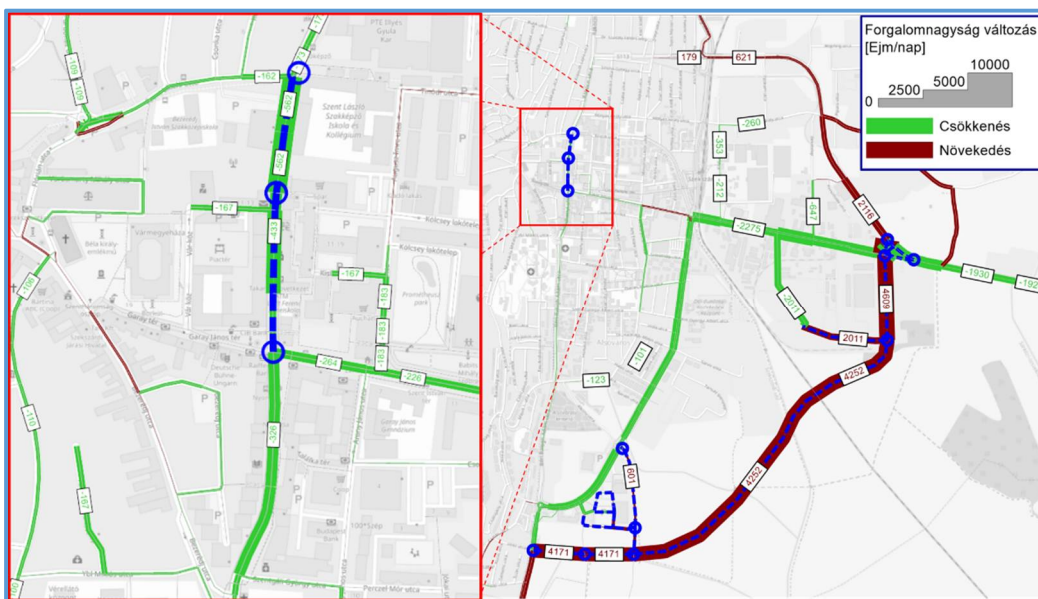
A hálózati fejlesztéseket 3 ütemben vizsgáltuk, minden ütem fejlesztéseit az adott időtáv forgalmi igényei mellett, az előző ütemmel hálózatával összehasonlítva mutatjuk be.

2.3.1 Az első ütem

Az első ütem fejlesztései a következők:

- Tehermentesítő út déli szakasza („Keleti elkerülő út”) : 56. sz. főút – Vitéz utca csomópontja és 5113. j. út - Keselyűsi út csomópont között (vasútnál külön szintű keresztezéssel)
- Gyűjtőút (Keleti elkerülő – 56.sz. út): 56. sz. főút – Alkony utca csomópontjában található körforgalom negyedik ágán gyűjtőút kiépítése a keleti elkerülőhöz, az üzletközpontoktól keletre elvezetve
- Körforgalom építése az 56. sz. főútnál a Keleti elkerülő útra, direkt ággal déli irányból
- Alkony utcai gyűjtőút és a keleti elkerülő út csomópontjában körforgalom építése
- 5113. j. út – Keselyűsi út csomópontban körforgalom építése
- Forgalomcsillapítás bevezetése a belvárosban a Keselyűsi út – Szent László utca között a Széchenyi utcán, a szélső forgalmi sávok párhuzamos parkolósávvá alakítása burkolati jelekkel és táblákkal. (Átépítésig ideiglenes állapot.)

A fejlesztések hatását a 2024.év forgalmi igényei mellett a jelenlegi hálózattal összehasonlítva a következő 19. ábra szemlélteti.



19. ábra, Forgalm nagyság változás a fejlesztések hatására ((Napi forgalom, 2024, I. ütem / Jelenlegi hálózat)

Látható, hogy a tervezett Keleti elkerülő mintegy 4 700 – 4 200 Ejm/nap forgalmat bonyolít, jelentősen tehermentesítve a Tartsay Vilmos utca és a Keselyűsi út tengelyét. Az elkerülőút folytatásaként a Damjanich utca tengelye a fejlesztés nélküli állapothoz képest mintegy 2 000 Ejm/nap értékű többlet forgalmat fog bonyolítani.

Teljes napi forgalom tekintetében a belvárosi kapacitáscsökkentés miatt önmagában nem túl jelentős forgalomcsökkenés várható, hiszen a városi forgalomban a kapacitáskorlátot elsősorban nem a folyópálya, hanem a csomópontok áteresztőképessége határozza meg. A forgalom átrendeződését szintén befolyásolja, hogy az elvett forgalmi sávok helyén parkolóhelyek kialakítását (új forgalomnyelő pontokat) feltételeztük.

A csúcsórai forgalmakat vizsgálva fajlagosan jelentősebb átrendeződés várható, ekkor az elkerülőút többlet forgalma 500-600 Ejm/óra, a tehermentesített Keselyűsi út és Tartsay Vilmos utca forgalomcsökkenése 250-300 Ejm/óra, míg a Széchenyi utca érintett szakaszán 140-160 Ejm/óra értékű forgalomcsökkenés várható.

Összességében elmondható, hogy az első ütem fejlesztései összesítve kedvezőbb közlekedési feltételeket teremtenek a város területén. A Keleti elkerülő eltereli nagyobb távú forgalmat a város belsőbb területeiről, ugyanakkor a Széchenyi utca kapacitáscsökkentése - tekintettel arra, hogy az átmenő forgalom mellett jelentős a környező belvárosi körzetekbe irányuló forgalom - nem eredményezi a forgalom hasonló mértékű csökkenését. Emiatt a jelenleginél nagyobb zsúfoltság várható, vagyis további, jelen vizsgálatban nem szereplő forgalomkorlátozó intézkedések bevezetése válhat szükségessé.

Az összesített időmegtakarítás személygépkocsik tekintetében 60 óra/nap, kistehergépkocsik esetén 8-, nehéztehergépkocsik esetén 1 óra. A fejlesztés elsősorban a déli iparterület megközelítését-, vagyis a munka célú utazásokat segíti, így a hasznok jelentős része a kritikus, reggeli csúcsforgalom idején jelentkezik.

2.3.2 A második ütem

A második ütem fejlesztései a következők:

- Déli elkerülő út építése a már megépült 56. sz. főút – 5114. j. út csomópont körforgalma és az előző ütemben épült Keleti elkerülő – Alkony utcai gyűjtőút körforgalma között.
- Gyűjtőút építése a Bátaszéki út és a Déli elkerülő út között
- Belvárosi átkelési szakasz forgalomcsillapítása, hat csomópont körforgalom má átépítésével, növénytelepítéssel, sávszámok csökkentésével, közterületrendezéssel

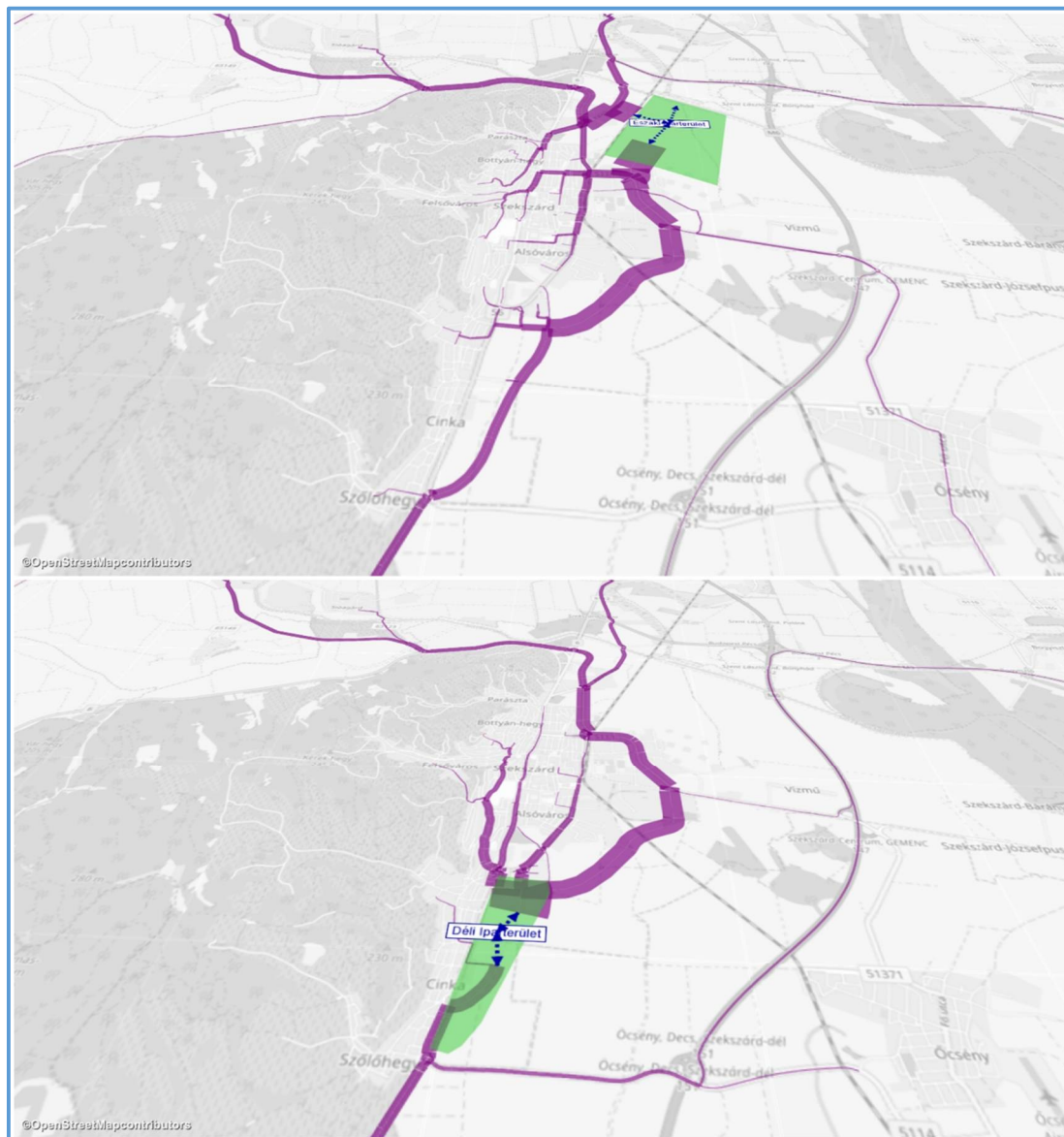
A körforgalom má épített csomópontok a következők:

- Rákóczi utca - Damjanich utca
- Széchenyi utca - Rákóczi utca - Szent László utca
- Széchenyi utca - Szent István tér
- Széchenyi utca - Bezerédj utca
- Béri Balogh Ádám utca - Wesselényi utca
- Béri Balogh Ádám utca - Szentgyörgyi Albert utca

A hálózati fejlesztésekkel párhuzamosan területfejlesztéseket is prognosztizáltunk a déli, és az északi iparterületen. A fejlesztések esetén elsősorban munka célú utazásokat, vagyis reggeli csúcsidei forgalomvonzást feltételeztünk. A területi fejlesztés mindkét vizsgált állapotban jelentkezik (2029 I. ütem - 2029 II. ütem)

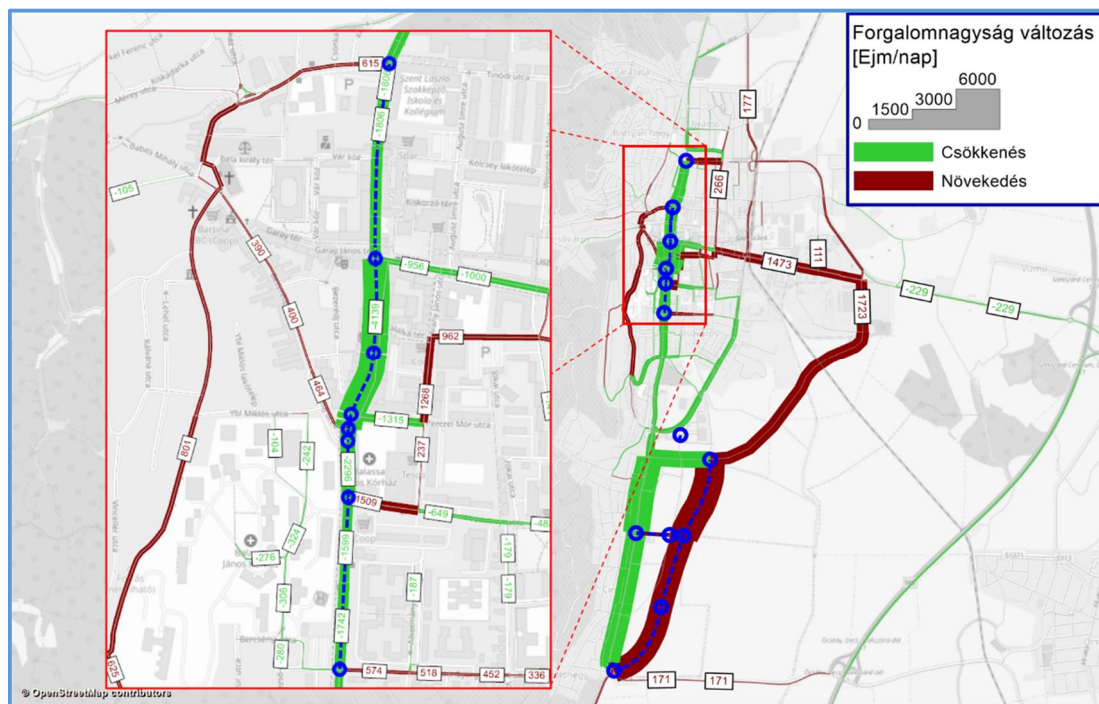
A fejlesztések feltételezett forgalomvonzása irányonként mindkét esetben ebben az ütemben napi mintegy 400 személygépkocsi, 80 kis-, és további 80 nehéz tehergépkocsi.

A területfejlesztést megjelenítő új körzetek forgalommegoszlását a következő 20. ábra szemlélteti.



20. ábra, A fejlesztett területek által keltett forgalom megoszlása

A fejlesztések hatását a 2029.év forgalmi igényei mellett az első ütem hálózatával összehasonlítva a következő 21. ábra szemlélteti.



21. ábra, Forgalm nagyság változás a fejlesztések hatására (Napi forgalom, 2029, II. ütem / I. ütem)

Látható, hogy a tervezett Keleti elkerülő forgalma további 1 800 – 2 000 Ejm/nap forgalommal erősödik, az újonnan épülő Déli elkerülővel egy a korábbinál kedvezőbb belvárost elkerülő tengelyt alkot, és jelentős mértékben tehermentesíti Bátaszéki utca – Tartsay Vilmos utca tengelyét. Az elkerülő déli részén kialakuló legnagyobb forgalom közel 5 000 Ejm/nap, a Keleti elkerülőn pedig több, mint 7 000 Ejm/nap.

Az ebben az ütemben tervezett nagymértékű beavatkozások már jelentősen csökkentik a belváros forgalmi terhelését, itt mintegy 2 000 - 4 000 Ejm/nap értékű forgalomcsökkenés várható. Ezzel párhuzamosan a körforgalmú kialakítás az alacsonyabb terhelésű időszakokban gyorsabb átjutást biztosít az érintett csomópontokban, különösen az alárendelt irányokban, így összességében, egész napos forgalom tekintetében a forgalomcsökkentő beavatkozások ellenére utazási idő csökkenés várható.

Csúcsórai forgalmak mellett a Bátaszéki út forgalomcsökkenése 300-430 Ejm/nap, a Széchenyi utcáé a Bezerédj u. – Szent István tér közötti szakaszon 300-330 Ejm/nap. Mindkét érték közel 30%-os forgalomcsökkenést jelent.

Az összesített időmegtakarítás személygépkocsik tekintetében 158 óra/nap, kistehergépkocsik esetén 28-, nehéztehergépkocsik esetén 5 óra. A fejlesztés elsősorban a déli iparterület megközelítését-, vagyis a munka célú utazásokat segíti, ugyanakkor a belváros körforgalmú csomópontokra való átépítése különösen a napközbeni órákban biztosít gyorsabb haladást a mellékirányok tekintetében.

2.3.3 A harmadik ütem

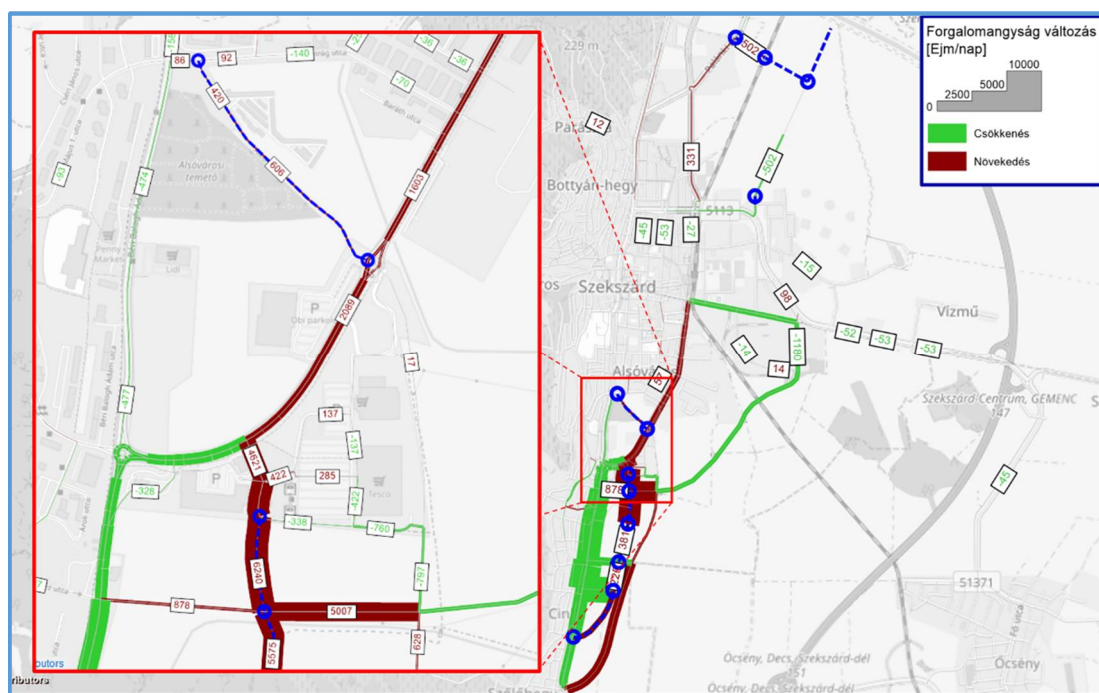
15 éves időtávban a Déli- és Északi ipari park területén további nagyarányú fejlesztéseket prognosztizáltunk, ennek megfelelően a harmadik ütem fejlesztései elsősorban ezen területek jobb megközelíthetőségét hivatottak szolgálni.

- Gyűjtőút építése feltáró utakkal a Déli elkerülő és a Bátaszéki út közötti területen, Gyűjtőúti átkötéssel a Tartsay Vilmos utcára.
- Gyűjtőutak építése az Északi iparterületen.
- Az Alkony utca gyűjtőúttá fejlesztése

A hálózati fejlesztésekkel párhuzamosan területfejlesztéseket is prognosztizáltunk a déli, és az északi iparterületen. A fejlesztések esetén elsősorban munka célú utazásokat, vagyis reggeli csúcsidei forgalomvonzást feltételeztünk. A területi fejlesztés mindkét vizsgált állapotban jelentkezik (2034 II. ütem - 2034 III. ütem).

A fejlesztések feltételezett forgalomvonzása mindkét esetben irányonként napi mintegy 1 600 személygépkocsi, és 350 kis-, és további 360 nehéz tehergépkocsi. A forgalom megoszlása annak irányét tekintve megegyezik a 20. ábra forgalommegoszlásával.

A fejlesztések hatását a 2043.év forgalmi igényei mellett az második ütem hálózatával összehasonlítva a következő 22. ábra szemlélteti.



ugyanakkor kiszolgált forgalom egy részét a Tartsay Vilmos u. tengelyére vezeti a bevásárlóközpontok jelenlegi csomópontján keresztül. Az Alkony utcai gyűjtőút forgalomvonzó hatása nem jelentős.

Az összesített időmegtakarítás személygépkocsik tekintetében 282 óra/nap, kistehergépkocsik esetén 72-, nehéztehergépkocsik esetén 75 óra/nap, ugyanakkor meg kell jegyezni, hogy az időnyereség túlnyomórészt az újonnan létrehozott körzetek relációjában jelentkezik.