



Szeged Megyei Jogú Város Önkormányzata

Szeged elővárosi közösségi közlekedés fejlesztése RMT kiegészítése

Részletes megvalósíthatósági tanulmány kiegészítés

2015. szeptember



Tartalomjegyzék

Tartalomjegyzék.....	2
Ábrajegyzék.....	5
Táblázatjegyzék.....	8
A dokumentum adatai	12
Közzerműködők.....	13
1 Vezetői összefoglaló.....	14
1.1 Előzmények, a projekt háttere.....	14
1.2 Módszertan	14
1.3 Változatelemzés	15
1.3.1 1. szintű változatelemzés	16
1.3.2 2. szintű változatelemzés	16
1.3.3 A tram-train közlekedés vizsgálata.....	18
1.4 A kiválasztott változat bemutatása.....	19
1.4.1 Műszaki tartalom	19
1.4.2 Szolgáltatási színvonal.....	20
1.4.3 Továbbfejlesztési lehetőség	20
1.5 Pénzügyi és közgazdasági költség-haszon elemzés	21
1.5.1 Támogathatósági vizsgálat	22
1.5.2 Közgazdasági költség-haszon elemzés	22
1.6 A megvalósítás további lépései	23
1.6.1 Cselekvési terv.....	23
1.6.2 Közbeszerzés	23
1.6.3 Pénzügyi ütemezés.....	24
1.6.4 Kockázatelemzés.....	24
2 A korábban készült tervdokumentáció összegzése.....	25
2.1.1 Megvalósíthatósági tanulmány	25
3 Kedvezményezett bemutatása	29
4 A projekt háttere	30
5 A fejlesztés indoklása	31
6 A projekt célkitűzései, elvárt eredmények.....	32
6.1 Jelen tanulmány célja.....	32
6.2 A projekt célrendszere	32
6.3 Indikátorok.....	33

6.4	Projekt nélküli eset	34
6.4.1	Intermodális csomópont létesítése Szegeden	34
6.4.2	Szeged – Makó vasútvonal	35
7	Általános feltételezések és módszertan	36
7.1	A forgalmi jellemzők vizsgálata, forgalmi modell	36
7.1.1	A forgalmi modell szerepe	36
7.1.2	Forgalmi vizsgálatok	40
7.2	Változatelemzés módszertana	41
7.3	Költség-haszon elemzés általános feltételezései	44
8	Változatelemzés.....	47
8.1	Elemzések a végső változatok meghatározása érdekében	47
8.1.1	A szegedi új Tisza hidakkal kapcsolatos megfontolások.....	47
8.1.2	Közösségi közlekedés-szervezési koncepció.....	49
8.1.3	Tram-train alapelvek	50
8.1.4	Tram-train kapcsolat kialakítása Szegeden	53
8.1.5	Tram-train nyomvonal kialakítása Makón.....	55
8.1.6	Tágabb térségi összefüggések – Gondolatok a Szeged – Temesvár vasútvonal újjáépítéséről	58
8.2	1. szintű vizsgálat; kapacitáselemzés	62
8.2.1	„K” változat: közúti híd és csatlakozó úthálózat	62
8.2.2	„V” változatok, vasúti híd és csatlakozó vonalak	70
8.3	2. szintű vizsgálat; Főváltozatok elemzése	76
8.3.1	1. változat	77
8.3.2	2/A. változat	88
8.3.3	2/B. változat	102
8.3.4	3. változat	110
8.3.5	A főváltozatok értékelése.....	118
8.4	A tram-train közlekedés vizsgálata	119
8.4.1	Infrastruktúra	119
8.4.2	Szolgáltatási színvonal.....	120
8.4.3	A tram-train változat közgazdasági elemzése	120
9	Kiválasztott változat bemutatása.....	124
9.1	A projektelemek elhatárolása	124
9.2	A projekt műszaki jellemzői.....	125
9.2.1	Infrastruktúra	125
9.2.2	Szolgáltatási színvonal.....	152
9.3	Továbbfejlesztési lehetőség, a tram-train közlekedés megvalósítása.....	154
9.3.1	Műszaki kialakítás.....	155
9.3.2	Szolgáltatási színvonal.....	165
9.3.3	Vasútüzemi szimulációs vizsgálat	168

9.4	A projekt hatásai	177
9.4.1	Társadalmi, gazdasági hatások	177
9.4.2	Környezeti hatások	178
9.4.3	Hozzájárulás a területi kohézió céljaihoz	187
9.4.4	Esélyegyenlőség bemutatása	191
9.5	Intézményi elemzés	192
9.5.1	Jogszabályi környezet, jelenlegi helyzet	192
9.5.2	A közszolgáltató kiválasztására vonatkozó szabályok alkalmazása ..	197
9.5.3	Intézményi kérdések megoldása	199
9.5.4	A vasúti pálya működtetésére vonatkozó közszolgáltatás	199
9.5.5	Az elővárosi személyszállításra vonatkozó közszolgáltatás	200
10	Pénzügyi és közgazdasági költség-haszon elemzés	203
10.1	Pénzügyi elemzés	203
10.1.1	Működési költség	204
10.1.2	A támogathatóság és a pénzügyi fenntarthatóság vizsgálata	211
10.2	Közgazdasági költség-haszon elemzés	221
10.2.1	Közgazdasági költségek becslése	221
10.2.2	Közgazdasági hasznok becslése	223
10.2.3	Közgazdasági teljesítménymutatók	232
10.3	ÉRZÉKENYSÉGVIZSGÁLAT ÉS KOCKÁZATELEMZÉS	234
10.3.1	Érzékenységvizsgálat	234
10.3.2	Kockázatelemzés	237
11	Cselekvési terv	238
11.1	Előkészítettség bemutatása	238
11.2	Intézkedési terv	238
11.3	Pénzügyi ütemezés	241
11.4	Finnaszírozási vizsgálatok	242
11.5	Beszerezési terv	243
11.6	Kockázatkezelési stratégia	244
11.6.1	Kockázatok megosztása	245
	Tervjegyzék	249
	Melléletek	250

Ábrajegyzék

1. ÁBRA: AZ ÚJ SZEGEDI TISZA HÍD LÁTVÁNYA ÚJSZEGED FELŐL _____	20
2. ÁBRA: AZ ELŐZMÉNY MEGVALÓSÍTHATÓSÁGI TANULMÁNYBAN SZEREPLŐ ÚJ TISZA-HÍD LÁTVÁNYTERVE _____	27
3. ÁBRA: AZ ALKALMAZOTT KÖRZETBEOSZTÁS _____	37
4. ÁBRA: KÖZÖSSÉGI KÖZLEKEDÉSI RÁTERHELÉS PROJEKT NÉLKÜLI ESETBEN _____	38
5. ÁBRA: A MODELLEZETT KÖZÚTHÁLÓZAT ÉS VASÚTI VONALAK _____	39
6. ÁBRA: MODELLEZETT KÖZFORGALMÚ KÖZLEKEDÉSI HÁLÓZAT _____	40
7. ÁBRA: A VÁLTOZATELEMZÉS FOLYAMATÁBRÁJA _____	43
8. ÁBRA: MERIVALE HÍD, BRISBANE, AUSZTRÁLIA _____	49
9. ÁBRA: A HALÁSZI TELEPÜLÉSEN TALÁLHATÓ MOSONI-DUNA HÍD _____	49
10. ÁBRA: KARLSRUHE TÉRSÉGÉBEN KÖZLEKEDŐ TRAM-TRAIN JÁRMŰ (GT6-80C) _____	53
11. ÁBRA: DÍZEL-VILLAMOS HIBRID TRAM-TRAIN JÁRMŰ (SIEMENS COMBINO DUO) NORDHAUSENBEN _____	53
12. ÁBRA: TRAM-TRAIN CSATLAKOZÁSI VÁLTOZAT A GALAMB U. KÉTVÁGÁNYÚ ÁTÉPÍTÉSÉVEL _____	54
13. ÁBRA: TRAM-TRAIN CSATLAKOZÁSI VÁLTOZAT A GALAMB U. KÉTVÁGÁNYÚ ÁTÉPÍTÉSÉVEL _____	55
14. ÁBRA: KERESZTMETSZETI KÉP EGYVÁGÁNYÚ, KÖZÉPFÉKVÉSŰ VILLAMOSSAL (SZ-1 VÁLTOZAT) _____	56
15. ÁBRA: KERESZTMETSZETI KÉP KÉTVÁGÁNYÚ, KÖZÉPFÉKVÉSŰ VILLAMOSSAL (SZ-2 VÁLTOZAT) _____	57
16. ÁBRA: MEGÁLLÓHELYEK A TRAM-TRAIN MAKÓI SZAKASZÁN _____	57
17. ÁBRA: A SZEGED KÖRNYÉKI VASÚTHÁLÓZAT 1918-BAN _____	58
18. ÁBRA: AZ RFC 7 VASÚTI FOLYOSÓ _____	60
19. ÁBRA: A SZIMULÁCIÓS HÁLÓZAT _____	64
20. ÁBRA: A MAKROSKOPIKUS MODELL ELŐREBECSÜLT FORGALMI TERHELÉSE [EJM/NAP] _____	66
21. ÁBRA: FORGALOM LEFOLYÁSA 100%-OS MÁTRIX ESETÉN _____	67
22. ÁBRA FORGALOM LEFOLYÁSA ÉS TORLÓDÁS 140%-OS MÁTRIX ESETÉN _____	68
23. ÁBRA ELJUTÁSI IDŐK ÉS JÁRMŰSZÁMOK ALAKULÁSA _____	68
24. ÁBRA: CSÚCSÓRAI FORGALOMNAGYSÁGOK ÉS A HÁLÓZATON KÍVÜL REKEDT JÁRMŰVEK SZÁMA A HÍD KERESZTMETSZETÉBEN _____	69
25. ÁBRA: A SZŐREG – SZEGED ÁLLOMÁSKÖZ TORZÍTOTT HELYSÍNRAJZA (V-1. VÁLTOZAT) _____	70
26. ÁBRA: A MAKÓ – SZEGED VONAL 6 ÓRÁS MENETRENDI MODELLEJE (V-1. VÁLTOZAT) _____	71
27. ÁBRA: A SZŐREG – SZEGED ÁLLOMÁSKÖZ TORZÍTOTT HELYSÍNRAJZA (V-2. VÁLTOZAT) _____	72
28. ÁBRA: A MAKÓ – SZEGED VONAL 6 ÓRÁS MENETRENDI MODELLEJE (V-2. VÁLTOZAT) _____	73
29. ÁBRA: A SZŐREG – SZEGED ÁLLOMÁSKÖZ TORZÍTOTT HELYSÍNRAJZA (V-3. VÁLTOZAT) _____	74
30. ÁBRA: A MAKÓ – SZEGED VONAL 6 ÓRÁS MENETRENDI MODELLEJE (V-3. VÁLTOZAT) _____	75
31. ÁBRA: A TERVEZETT TISZA-HÍD KERESZTMETSZETE AZ 1. VÁLTOZAT ESETÉN _____	77
32. ÁBRA: SZEGED ÁLLOMÁS KIALAKÍTÁSA AZ 1. VÁLTOZAT SZERINT _____	78
33. ÁBRA: SZŐREG ÁLLOMÁS KIALAKÍTÁSA AZ 1. VÁLTOZAT SZERINT _____	79
34. ÁBRA: MAKÓ ÁLLOMÁS ÁTALAKÍTÁSA _____	81
35. ÁBRA: A MAKÓ – SZEGED VONAL 6 ÓRÁS MENETRENDI MODELLEJE (1. VÁLTOZAT) _____	82
36. ÁBRA: VASÚTI ÉS HELYKÖZI AUTÓBUSZ INDÍTÁSOK 1. VÁLTOZAT ESETÉN _____	86
37. ÁBRA: UTASFORGALOM AZ 1. VÁLTOZAT ESETÉN _____	86
38. ÁBRA: UTASFORGALOM VÁLTOZÁSA AZ 1. VÁLTOZAT ESETÉN _____	87
39. ÁBRA: A TERVEZETT TISZA-HÍD KERESZTMETSZETE A 2/A VÁLTOZAT ESETÉN _____	89
40. ÁBRA: SZEGED ÁLLOMÁS ÉS TÉRSÉGE A 2/A. VÁLTOZAT SZERINT _____	89
41. ÁBRA: SZŐREG ÁLLOMÁS KIALAKÍTÁSA A 2-3. VÁLTOZATOK SZERINT _____	91
42. ÁBRA: ÚJ FORGALMI KITÉRŐ DESZK TÉRSÉGÉBEN A 2-3. VÁLTOZAT SZERINT _____	92

43. ÁBRA: ÚJ FORGALMI KITÉRŐ KISZOMBOR TÉRSÉGÉBEN A 2-3. VÁLTOZAT SZERINT	92
44. ÁBRA: A TERVEZETT MAKÓ ÁLLOMÁS ÉS MAKÓ-TT ELÁGAZÁS (2-3. VÁLTOZAT)	93
45. ÁBRA: A MAKÓ – SZEGED VONAL 6 ÓRÁS MENETRENDI MODELLJE (2/A. VÁLTOZAT)	95
46. ÁBRA: VASÚTI ÉS HELYKÖZI AUTÓBUSZ INDÍTÁSOK 2/A. VÁLTOZAT ESETÉN	100
47. ÁBRA: UTASFORGALOM A 2/A. VÁLTOZAT ESETÉN	100
48. ÁBRA: UTASFORGALOM VÁLTOZÁSA A 2/A. VÁLTOZAT ESETÉN	101
49. ÁBRA: AZ ÚJ SZEGEDI TISZA-HÍD TÉRSÉGÉNEK TORZÍTOTT HELYSZÍNRAJZA – 2/B. VÁLTOZAT	103
50. ÁBRA: A MAKÓ – SZEGED VONAL 6 ÓRÁS MENETRENDI MODELLJE (2/B. VÁLTOZAT)	104
51. ÁBRA: VASÚTI ÉS HELYKÖZI AUTÓBUSZ INDÍTÁSOK 2/B. VÁLTOZAT ESETÉN	108
52. ÁBRA: UTASFORGALOM AZ 2/B. VÁLTOZAT ESETÉN	109
53. ÁBRA: UTASFORGALOM VÁLTOZÁSA AZ 2/B. VÁLTOZAT ESETÉN	109
54. ÁBRA: AZ ÚJ SZEGEDI TISZA-HÍD TÉRSÉGÉNEK TORZÍTOTT HELYSZÍNRAJZA – 3. VÁLTOZAT	111
55. ÁBRA: A MAKÓ – SZEGED VONAL 6 ÓRÁS MENETRENDI MODELLJE (3. VÁLTOZAT)	112
56. ÁBRA: VASÚTI ÉS HELYKÖZI AUTÓBUSZ INDÍTÁSOK 3. VÁLTOZAT ESETÉN	116
57. ÁBRA: UTASFORGALOM AZ 3. VÁLTOZAT ESETÉN	116
58. ÁBRA: UTASFORGALOM VÁLTOZÁSA AZ 3. VÁLTOZAT ESETÉN	117
59. ÁBRA: AZ UTASFORGALOM VÁLTOZÁSA A TRAM-TRAIN KÖZLEKEDÉS MEGVALÓSÍTÁSA ESETÉN	122
60. ÁBRA: A KIVÁLASZTOTT VÁLTOZAT ÁTNÉZETI TORZÍTOTT HELYSZÍNRAJZA	125
61. ÁBRA: AZ I. JELŰ HÍD NÉGYSÁVOS SZAKASZÁNAK KERESZTMETSZETE	126
62. ÁBRA: AZ I. JELŰ HÍD KÉTSÁVOS SZAKASZÁNAK KERESZTMETSZETE	127
63. ÁBRA: A II. JELŰ HÍD KERESZTMETSZETE	128
64. ÁBRA: A III. JELŰ HÍD KERESZTMETSZETE	129
65. ÁBRA: AZ ÚJ TISZA-HÍD KÖZELI LÁTKÉPE KELET FELŐL	130
66. ÁBRA: AZ ÚJ TISZA-HÍD ÉS A BELVÁROSI-HÍD EGYÜTTES LÁTKÉPE DÉL FELŐL	130
67. ÁBRA: SZEGED ÉS ÚJSZEGED TERVEZETT KÖZÚTI ÉS VASÚTI KAPCSOLATA	131
68. ÁBRA: KIDOLGOZOTT VÁLTOZAT FORGALMI MODELLJE (2035) A JOBB PARTON (E/NAP)	132
69. ÁBRA: KIDOLGOZOTT VÁLTOZAT FORGALMI MODELLJE (2035) A BAL PARTON (E/NAP)	133
70. ÁBRA: VÁLTOZATOK A JOBB PARTI HÍDFŐCSOMÓPONTRA	135
71. ÁBRA: SZABÁLYOZÁSI TERVI ÖSSZHANG A TISZA JOBB PARTJÁN	139
72. ÁBRA: SZABÁLYOZÁSI TERVI ÖSSZHANG A TISZA BAL PARTJÁN	140
73. ÁBRA: SZEGED ÁLLOMÁS KIALAKÍTÁSA A KIVÁLASZTOTT VÁLTOZAT SZERINT	141
74. ÁBRA: SZŐREG ÁLLOMÁS KIALAKÍTÁSA A KIVÁLASZTOTT VÁLTOZAT SZERINT	145
75. ÁBRA: MAKÓ ÁLLOMÁS ÁTALAKÍTÁSA	147
76. ÁBRA: AZ ÚJ TISZA-HÍD ÉPÍTÉSE MIATT SZÜKSÉGES ÁRVÍZVÉDELMI BEAVATKOZÁSOK; JELMAGYARÁZAT: 1: PARTBIZTOSÍTÁS KIÉPÍTÉSE, 2: PILLÉRBIZTOSÍTÁSOK KIÉPÍTÉSE, 3: MEDERMÉLYÜLÉST MEGAKADÁLYOZÓ MEDERFENÉK BIZTOSÍTÁS KIÉPÍTÉSE, 7: TÖLTÉSÁTHELYEZÉS	152
77. ÁBRA: A MAKÓ – SZEGED VONAL 6 ÓRÁS MENETRENDI MODELLJE (KIVÁLASZTOTT VÁLTOZAT)	153
78. ÁBRA: A TOVÁBBFEJLESZTÉS SORÁN SZÜKSÉGES MŰSZAKI BEAVATKOZÁSOK ÁTNÉZETI TORZÍTOTT HELYSZÍNRAJZA	155
79. ÁBRA: A MAKÓ, SZEGEDI UTCAI TERVEZETT VILLAMOSPÁLYA LÁTVÁNYTERVE	161
80. ÁBRA: A MAKÓ – SZEGED VONAL 6 ÓRÁS MENETRENDI MODELLJE A TRAM-TRAIN KÖZLEKEDÉS BEVEZETÉSE UTÁN	166
81. ÁBRA: AZ OPENTRACK SZOFTVER MŰKÖDÉSÉNEK SEMATIKUS ÁBRÁJA	169
82. ÁBRA: VONATOKHOZ KAPCSOLÓ DIAGRAMOKRA PÉLDÁK (SEBESSÉG-ÚT DIAGRAM, ÚT-IDŐ DIAGRAM, VONÓ- ÉS FÉKERŐ-ÚT DIAGRAM, MECHANIKAI ENERGIA-ÚT DIAGRAM)	171
83. ÁBRA: GRAFIKUS MENETRENDI ÁBRÁRA PÉLDA (TERVEZETT ÉS TÉNYLEGES ÚT-IDŐ ADATOKKAL, FOGLALTSÁGI ADATOKKAL)	172

84. ÁBRA: ÁLLOMÁSOKHOZ KAPCSOLÓ KIMENŐ ADATOKRA PÉLDA _____	172
85. ÁBRA: KÉSESI STATISZTIKÁK _____	173
86. ÁBRA: A VIZSGÁLT VÁGÁNYHÁLÓZAT TOPOLOGIJA _____	174
87. ÁBRA: A TERVEZETT (SZAGGATOTT VONAL) ÉS TÉNYLEGES (FOLYTONOS VONAL) GRAFIKUS MENETRENDI ÁBRA _____	175
88. ÁBRA: ZAVARÉRZÉKENYSÉGI VIZSGÁLAT: 5 PERCET KÉSIK EGY TRAM-TRAIN A SZEGEDI VILLAMOSHÁLÓZAT FELŐL _____	176
89. ÁBRA: ZAVARÉRZÉKENYSÉGI VIZSGÁLAT: 5 PERCET KÉSIK EGY TRAM-TRAIN A MAKÓI TRAM-TRAIN SZÁRNYVONAL FELŐL _____	176
90. ÁBRA: ZAVARÉRZÉKENYSÉGI VIZSGÁLAT: 5 PERCET KÉSIK EGY REGIONÁLIS VONAT SZEGED FELŐL _____	177
91. ÁBRA: A TELEPÜLÉSSZERKEZETI VALAMINT AZ ELÉRHETŐSÉGJAVULÁS MIATTI FELÉRTÉKELŐDÉS HATÁSAINAK SZÁMSZERŰSÍTÉSKOR FIGYELEMBE VETT CÉLTERÜLETE _____	230
92. ÁBRA: A KÖZGAZDASÁGI NETTÓ JELENÉRTÉK ALAKULÁSA A BERUHÁZÁSI KÖLTSÉG ÉS A HASZNOK FÜGGVÉNYÉBEN _____	237

Táblázatjegyzék

1. TÁBLÁZAT: VÁLTOZATELEMZÉS FELÉPÍTÉSE	15
2. TÁBLÁZAT: AZ 1. SZINTŰ ELEMZÉS SORÁN VIZSGÁLT VÁLTOZATOK ÉS JELLEMZŐIK	16
3. TÁBLÁZAT: VIZSGÁLANDÓ FŐVÁLTOZATOK FŐBB MŰSZAKI JELLEMZŐI	17
4. TÁBLÁZAT: VIZSGÁLANDÓ FŐVÁLTOZATOK FŐBB KÖZLEKEDÉSI JELLEMZŐINEK ÖSSZEFOGLALÁSA	17
5. TÁBLÁZAT: VIZSGÁLANDÓ FŐVÁLTOZATOK FŐBB KÖZGAZDASÁGI JELLEMZŐI.....	18
6. TÁBLÁZAT: A TRAM-TRAIN KÖZLEKEDÉS FŐBB KÖZGAZDASÁGI JELLEMZŐI	18
7. TÁBLÁZAT: A KIVÁLASZTOTT VÁLTOZAT BERUHÁZÁSI KÖLTSÉGE ELSZÁMOOLHATÓSÁG SZERINT	21
8. TÁBLÁZAT: A PROJEKT KÖZGAZDASÁGI TELJESÍTMÉNYMUTATÓI	22
9. TÁBLÁZAT: TEVÉKENYSÉGEK LISTÁJA ÉS IDŐTARTAMA	23
10. TÁBLÁZAT: BESZERZÉSI TERV	23
11. TÁBLÁZAT: A PROJEKT PÉNZÜGYI ÜTEMEZÉSE	24
12. TÁBLÁZAT: ELŐZMÉNY MEGVALÓSÍTHATÓSÁGI TANULMÁNY KÖLTSÉGBECSLÉSE	26
13. TÁBLÁZAT: ELŐZMÉNY MEGVALÓSÍTHATÓSÁGI TANULMÁNY KÖLTSÉG-HASZON ELEMZÉS	28
14. TÁBLÁZAT: JAVASOLT KIMENETI INDIKÁTOROK	33
15. TÁBLÁZAT: JAVASOLT EREDMÉNY-INDIKÁTOROK.....	33
16. TÁBLÁZAT: A SZEGED – MAKÓ AUTÓBUSZJÁRATOK MENETIDŐ ÉRTÉKETI A PROJEKT NÉLKÜLI ESETBEN	34
17. TÁBLÁZAT: VÁLTOZATELEMZÉS FELÉPÍTÉSE	44
18. TÁBLÁZAT: AZ 1. SZINTŰ ELEMZÉS SORÁN VIZSGÁLT VÁLTOZATOK	62
19. TÁBLÁZAT: ÁTLAGSEBESSÉGEK ÉS JÁRMŰSZÁMOK ALAKULÁSA.....	69
20. TÁBLÁZAT: CSÚCSÓRAI FORGALOMNAGYSÁGOK ÉS A HÁLÓZATON KÍVÜL REKEDT JÁRMŰVEK SZÁMA A HÍD KERESZTMETSZETÉBEN	69
21. TÁBLÁZAT: VASÚTI KAPACITÁSADATOK A V-1. VÁLTOZAT ESETÉN	72
22. TÁBLÁZAT: VASÚTI KAPACITÁSADATOK A V-2. VÁLTOZAT ESETÉN	73
23. TÁBLÁZAT: VASÚTI KAPACITÁSADATOK A V-3. VÁLTOZAT ESETÉN	75
24. TÁBLÁZAT: VIZSGÁLANDÓ FŐVÁLTOZATOK	76
25. TÁBLÁZAT: MENETIDŐK VÁLTOZÁSAI SZEGED – MAKÓ KÖZÖTT A 2. VÁLTOZAT ESETÉN	82
26. TÁBLÁZAT: AZ 1. VÁLTOZAT BERUHÁZÁSI KÖLTSÉGEI, (MILLIÓ Ft).....	83
27. TÁBLÁZAT: AZ 1. VÁLTOZAT ÜZEMELTETÉSI ÉS KARBANTARTÁSI KÖLTSÉGEI, FEJLESZTÉSI KÜLÖNBÖZET (MILLIÓ Ft).....	84
28. TÁBLÁZAT: AZ 1. VÁLTOZAT PÓTLÁSI KÖLTSÉGEI, FEJLESZTÉSI KÜLÖNBÖZET (MILLIÓ Ft)	84
29. TÁBLÁZAT: MARADVÁNYÉRTÉK A VIZSGÁLATI IDŐSZAK VÉGÉN (MILLIÓ Ft)	84
30. TÁBLÁZAT: AZ 1. VÁLTOZAT KÖZGAZDASÁGI KÖLTSÉGEI (MILLIÓ Ft).....	85
31. TÁBLÁZAT: FORGALMI MODELLEZÉS EREDMÉNYEINEK ÖSSZEFOGLALÁSA.....	87
32. TÁBLÁZAT: AZ 1. VÁLTOZAT KÖZGAZDASÁGI HASZNAI (MILLIÓ Ft)	88
33. TÁBLÁZAT: MENETIDŐ ÉRTÉKEK SZEGED – MAKÓ KÖZÖTT A 2/A. VÁLTOZAT ESETÉN	95
34. TÁBLÁZAT: A TRAM-TRAIN ÉS AZ AUTÓBUSZJÁRATOK MENETIDŐ ÉRTÉKEINEK ÖSSZEHASONLÍTÁSA	96
35. TÁBLÁZAT: A TRAM-TRAIN JÁRMŰ FŐBB PARAMÉTEREI	97
36. TÁBLÁZAT: A 2/A VÁLTOZAT BERUHÁZÁSI KÖLTSÉGEI (MILLIÓ Ft)	97
37. TÁBLÁZAT: A 2/A VÁLTOZAT ÜZEMELTETÉSI ÉS KARBANTARTÁSI KÖLTSÉGEI, FEJLESZTÉSI KÜLÖNBÖZET (MILLIÓ Ft).....	98
38. TÁBLÁZAT: A 2/A VÁLTOZAT PÓTLÁSI KÖLTSÉGEI, FEJLESZTÉSI KÜLÖNBÖZET, (MILLIÓ Ft)	98
39. TÁBLÁZAT: MARADVÁNYÉRTÉK A VIZSGÁLATI IDŐSZAK VÉGÉN (MILLIÓ Ft).....	99
40. TÁBLÁZAT: A 2/A VÁLTOZAT KÖZGAZDASÁGI KÖLTSÉGEI (MILLIÓ Ft)	99

41. TÁBLÁZAT: FORGALMI MODELLEZÉS EREDMÉNYEINEK ÖSSZEFOGLALÁSA.....	101
42. TÁBLÁZAT: A 2/A VÁLTOZAT KÖZGAZDASÁGI HASZNAI (MILLIÓ Ft)	101
43. TÁBLÁZAT: MENETIDŐ ÉRTÉKEK SZEGED – MAKÓ KÖZÖTT A 2/B. VÁLTOZAT ESETÉN.....	104
44. TÁBLÁZAT: A TRAM-TRAIN ÉS AZ AUTÓBUSZ MENETIDŐ ÉRTÉKEINEK ÖSSZEHASONLÍTÁSA (2/B. VÁLTOZAT)	105
45. TÁBLÁZAT: A TRAM-TRAIN JÁRMŰ FŐBB PARAMÉTEREI	105
46. TÁBLÁZAT: A 2/B VÁLTOZAT BERUHÁZÁSI KÖLTSÉGEI (MILLIÓ Ft).....	106
47. TÁBLÁZAT: A 2/B VÁLTOZAT ÜZEMELTETÉSI ÉS KARBANTARTÁSI KÖLTSÉGEI, FEJLESZTÉSI KÜLÖNBÖZET (MILLIÓ Ft).....	106
48. TÁBLÁZAT: A 2/B VÁLTOZAT PÓTLÁSI KÖLTSÉGEI, FEJLESZTÉSI KÜLÖNBÖZET (MILLIÓ Ft)	107
49. TÁBLÁZAT: MARADVÁNYÉRTÉK A VIZSGÁLATI IDŐSZAK VÉGÉN (EZER Ft)	107
50. TÁBLÁZAT: A 2/B VÁLTOZAT KÖZGAZDASÁGI KÖLTSÉGEI (MILLIÓ Ft).....	108
51. TÁBLÁZAT: FORGALMI MODELLEZÉS EREDMÉNYEINEK ÖSSZEFOGLALÁSA.....	110
52. TÁBLÁZAT: A 2/B VÁLTOZAT KÖZGAZDASÁGI HASZNAI (MILLIÓ Ft)	110
53. TÁBLÁZAT: NAGYVASÚTI ZÓNÁZÓ JÁRAT MENETIDŐ ÉRTÉKEI SZEGED – MAKÓ KÖZÖTT A 3. VÁLTOZAT ESETÉN.....	112
54. TÁBLÁZAT: A 3. VÁLTOZAT SORÁN KÖZLEKEDŐ JÁRMŰVEK FŐBB PARAMÉTEREI.....	112
55. TÁBLÁZAT: A 3. VÁLTOZAT BERUHÁZÁSI KÖLTSÉGEI (MILLIÓ Ft)	113
56. TÁBLÁZAT: A 3. VÁLTOZAT ÜZEMELTETÉSI ÉS KARBANTARTÁSI KÖLTSÉGEI, FEJLESZTÉSI KÜLÖNBÖZET (MILLIÓ Ft).....	114
57. TÁBLÁZAT: A 3. VÁLTOZAT PÓTLÁSI KÖLTSÉGEI, FEJLESZTÉSI KÜLÖNBÖZET (MILLIÓ Ft).....	114
58. TÁBLÁZAT: MARADVÁNYÉRTÉK A VIZSGÁLATI IDŐSZAK VÉGÉN (MILLIÓ Ft)	114
59. TÁBLÁZAT: A 3. VÁLTOZAT KÖZGAZDASÁGI KÖLTSÉGEI (MILLIÓ Ft)	115
60. TÁBLÁZAT: FORGALMI MODELLEZÉS EREDMÉNYEINEK ÖSSZEFOGLALÁSA.....	117
61. TÁBLÁZAT: A 3. VÁLTOZAT KÖZGAZDASÁGI HASZNAI (MILLIÓ Ft)	117
62. TÁBLÁZAT: A FŐVÁLTOZATOK KÖZGAZDASÁGI ÉRTÉKELÉSE.....	118
63. TÁBLÁZAT: A TRAM-TRAIN-HEZ SZÜKSÉGES MUNKÁK BERUHÁZÁSI KÖLTSÉGEI (MILLIÓ Ft)	120
64. TÁBLÁZAT: A TRAM-TRAIN VÁLTOZAT ÜZEMELTETÉSI ÉS KARBANTARTÁSI KÖLTSÉGEI, FEJLESZTÉSI KÜLÖNBÖZET (MILLIÓ Ft).....	121
65. TÁBLÁZAT: A TRAM-TRAIN VÁLTOZAT PÓTLÁSI KÖLTSÉGEI, FEJLESZTÉSI KÜLÖNBÖZET (MILLIÓ Ft)	121
66. TÁBLÁZAT: MARADVÁNYÉRTÉK A VIZSGÁLATI IDŐSZAK VÉGÉN A TRAM-TRAIN VÁLTOZAT ESETÉBEN (MILLIÓ Ft)	121
67. TÁBLÁZAT: A TRAM-TRAIN VÁLTOZAT KÖZGAZDASÁGI KÖLTSÉGEI (MILLIÓ Ft)	122
68. TÁBLÁZAT: A TRAM-TRAIN VÁLTOZAT KÖZGAZDASÁGI HASZNAI (MILLIÓ Ft).....	123
69. TÁBLÁZAT: A TRAM-TRAIN VÁLTOZAT TELJESÍTMÉNYMUTATÓI.....	123
70. TÁBLÁZAT: RÁHORDÁSI LÉTESÍTMÉNYEK TERVEZETT PARAMÉTEREI (KIVÁLASZTOTT VÁLTOZAT).....	149
71. TÁBLÁZAT: MENETIDŐK VÁLTOZÁSAI SZEGED – MAKÓ KÖZÖTT A KIVÁLASZTOTT VÁLTOZAT ESETÉN	153
72. TÁBLÁZAT: RÁHORDÁSI LÉTESÍTMÉNYEK TERVEZETT PARAMÉTEREI (TOVÁBBFEJLESZTÉS ESETÉN)	160
73. TÁBLÁZAT: A NAGYVASÚTI ZÓNÁZÓ JÁRATOK MENETIDŐ ÉRTÉKEI.....	166
74. TÁBLÁZAT: A TRAM-TRAIN MENETIDŐ ÉRTÉKEI SZEGED – MAKÓ KÖZÖTT.....	166
75. TÁBLÁZAT: A TRAM-TRAIN JÁRMŰ FŐBB PARAMÉTEREI	167
76. TÁBLÁZAT: SZEGED JELLEMZŐ SZENNYEZŐANYAG KONCENTRÁCIÓI	184
76. TÁBLÁZAT: A 10. LÉGSZENNYEZETTSÉGI ZÓNA SZENNYEZŐANYAGOK SZERINTI KONCENTRÁCIÓJA	184
78. TÁBLÁZAT: LÉGSZENNYEZŐ ANYAGOK IMMISSZIÓS HATÁRÉRTÉKEI	185
79. TÁBLÁZAT: ZAJTERHELÉSI HATÁRÉRTÉKEK.....	186

80. TÁBLÁZAT: A KIVÁLASZTOTT VÁLTOZAT ELSZMOLHATÓ BERUHÁZÁSI KÖLTSÉGÉNEK ÜTEMEZÉSE (MILLIÓ Ft)	203
81. TÁBLÁZAT: A KIVÁLASZTOTT VÁLTOZAT NEM ELSZÁMOLHATÓ BERUHÁZÁSI KÖLTSÉGÉNEK ÜTEMEZÉSE (MILLIÓ Ft)	204
82. TÁBLÁZAT: JÁRMŰVEK ÜZEMELTETÉSI ÉS KARBANTARTÁSI KÖLTSÉGEI (2019. ÉVI ÁRSZÍNVONALON)	205
83. TÁBLÁZAT: JÁRMŰVEK FUTÁSTELJESÍTMÉNYE, FEJLESZTÉSI KÜLÖNBÖZET (JKM/NAP)	206
84. TÁBLÁZAT: JÁRMŰ ÜZEMELTETÉSI ÉS KARBANTARTÁSI KÖLTSÉGEK FEJLESZTÉSI KÜLÖNBÖZETE (MILLIÓ Ft)	206
85. TÁBLÁZAT: INFRASTRUKTÚRA ÜZEMELTETÉSI ÉS KARBANTARTÁSI KÖLTSÉGEI (2019. ÉVI ÁRSZÍNVONALON)	206
86. TÁBLÁZAT: INFRASTRUKTÚRA ÜZEMELTETÉSI ÉS KARBANTARTÁSI KÖLTSÉGEK FEJLESZTÉSI KÜLÖNBÖZETE (MILLIÓ Ft)	207
87. TÁBLÁZAT: PÉNZÜGYI BERUHÁZÁSI KÖLTSÉG ÉS A PÓTLÁSI KÖLTSÉG SZÁMÍTÁSA SORÁN FELHASZNÁLT ÉLETTARTAMOK	207
88. TÁBLÁZAT: PÓTLÁSI KÖLTSÉG: ÖSSZES PROJEKTELEM FEJLESZTÉSI KÜLÖNBÖZET (MILLIÓ Ft/ÉV)	209
89. TÁBLÁZAT: MARADVÁNYÉRTÉK MILLIÓ Ft	210
90. TÁBLÁZAT: A PÉNZÜGYI KÖLTSÉGEK ÖSSZEGZÉSE (ELSZÁMOLHATÓ KÖLTSÉGEK) MILLIÓ Ft	211
91. TÁBLÁZAT: A BERUHÁZÁS MEGTÉRÜLÉSE, FEJLESZTÉSI KÜLÖNBÖZET (MILLIÓ Ft)	213
92. TÁBLÁZAT: A PROJEKTGAZDA ÁLTAL BEFEKTETETT TŐKE MEGTÉRÜLÉSE (MILLIÓ Ft)	214
93. TÁBLÁZAT: A PROJEKT FINANSZÍROZÁSA (Ft)	216
94. TÁBLÁZAT: A PROJEKT PÉNZÜGYI FENNTARTHATÓSÁGA, KÜLÖNBÖZET (MILLIÓ Ft)	218
95. TÁBLÁZAT: KÖZGAZDASÁGI KÖLTSÉGEK (TARTALÉK NÉLKÜL), KÜLÖNBÖZET (MILLIÓ Ft)	222
96. TÁBLÁZAT: FAJLAGOS UTAZÁSI IDŐ REÁLÉRTÉKE AZ EGYES ÉVEKBEN, 2019. ÉVI ÁRON, Ft/ÓRA	223
97. TÁBLÁZAT: UTAZÁSI IDŐ MEGTAKARÍTÁS, UTASÓRA/ÉV	224
98. TÁBLÁZAT: UTAZÁSI IDŐ MEGTAKARÍTÁS MEGLÉVŐ ÉS ÚJ FORGALOM (MILLIÓ Ft)	224
99. TÁBLÁZAT: A FUTÁSTELJESÍTMÉNY (JÁRMŰKILOMÉTER) VÁLTOZÁSA	224
100. TÁBLÁZAT: AZ ORSZÁGOS KÖZUTAK RELATÍV SÉRÜLÉSI MUTATÓI (HALOTTAK ILL. SÉRÜLTEK SZÁMA/107 JKM)	225
101. TÁBLÁZAT: VASÚTI RBM – RELATÍV BALESETI MUTATÓ (BALESET/107 JKM).....	225
102. TÁBLÁZAT: VASÚT: AZ EGY BALESETRE JUTÓ KÜLÖNBÖZŐ TÍPUSÚ SÉRÜLÉSEK ÁTLAGOS SZÁMA	225
103. TÁBLÁZAT: BALESETEK FAJLAGOS KÖLTSÉGE 2019. ÉVI ÁRON (Ft).....	226
104. TÁBLÁZAT: FAJLAGOS BALESETI KÖLTSÉGEK, Ft/JKM	226
105. TÁBLÁZAT: A BALESETI KOCKÁZAT CSÖKKENÉSÉBŐL SZÁRMAZÓ HASZON (MILLIÓ Ft)	226
106. TÁBLÁZAT: FAJLAGOS KÖRNYEZETI KÖLTSÉGEK REÁLÉRTÉKE AZ EGYES ÉVEKBEN 2019. ÉVI ÁRON (Ft/JKM).....	227
107. TÁBLÁZAT: A KÖRNYEZETI HATÁSOKBÓL SZÁRMAZÓ HASZON, KÜLÖNBÖZET (MILLIÓ Ft).....	227
108. TÁBLÁZAT: KÖLTSÉGTÉNYEZŐK A JÁRMŰ-ÜZEMKÖLTSÉG BECSLÉSÉHEZ.....	228
109. TÁBLÁZAT: FAJLAGOS JÁRMŰ-ÜZEMKÖLTSÉG 2015. ÉVI ÁRSZINTEN, Ft/JKM.....	228
110. TÁBLÁZAT: A JÁRMŰ ÜZEMKÖLTSÉGEK VÁLTOZÁSA (MILLIÓ Ft).....	229
111. TÁBLÁZAT: A PROJEKT HASZNAINAK ÖSSZEGZÉSE (MILLIÓ Ft).....	232
112. TÁBLÁZAT: A PROJEKT KÖZGAZDASÁGI ADATAI ÉS TELJESÍTMÉNYMUTATÓI (MILLIÓ Ft).....	233
113. TÁBLÁZAT: A VÁLTOZÓK 1%-OS NÖVELÉSÉNEK HATÁSA A KÖZGAZDASÁGI TELJESÍTMÉNYMUTATÓKRA	235
114. TÁBLÁZAT: AZ EGYES VÁLTOZÓK KÜSZÖBÉRTÉKEI	236
115. TÁBLÁZAT: TEVÉKENYSÉGEK LISTÁJA ÉS IDŐTARTAMA	238

116. TÁBLÁZAT: TEVÉKENYSÉGEK LISTÁJA ÉS IDŐTARTAMA	238
117. TÁBLÁZAT: A PROJEKT PÉNZÜGYI ÜTEMEZÉSE	241
118. TÁBLÁZAT: A PROJEKT BERUHÁZÁSI KÖLTSÉGEINEK FINANSZÍROZÁSI FORRÁS SZERINTI BEMUTATÁSA (MILLIÓ FT)	242
119. TÁBLÁZAT: BESZERZÉSI TERV	243
120. TÁBLÁZAT: A VÁLTOZÓK BEKÖVETKEZÉSI VALÓSZÍNŰSÉGE ÉS HATÁSAI	244
121. TÁBLÁZAT: KOCKÁZAT MEGOSZTÁSI LEHETŐSÉGEK	247

A dokumentum adatai

Dokumentum kontroll	
Projekt hivatalos neve:	Szeged – Megyei Jogú Város közösségi közlekedés fejlesztése RMT kiegészítése
Projekt kódja megrendelőnél:	-
Dokumentum címe:	Részletes Megvalósíthatósági Tanulmány kiegészítés
Dokumentum azonosítója:	SER902_RMT
Projekt kódja tervezőnél	SER902
Verziószám:	v1.2
Kiadás kelte:	2015.09.

Közerműködők

Szakág	Személy	Szervezet
Projektigazgató	Perjés Tamás, Balogh Zsuzsanna	TRENECON COWI Kft
Projektvezető	Kovács Zsolt	
Vasúti pálya	Boldog Richárd	
Villamospálya	Boldog Ricáhrd, Vincze Tibor	
Vasúti forgalomtechnika	Boldog Richárd, Kovács Zsolt	
Közúti forgalomtechnikai modellezés	Kelló Balázs	
Műtárgyak	Zádori Gyöngyi	Speciálterv Kft.
Utak	Pogonyi Ádám, Szita László, Viktor Attila, Vincze Tibor, Barna Szabolcs	TRENECON COWI Kft.
Környezetvédelem	Schád Péter, Nováki Attila	
Forgalmi modellezés	Szőke Bálint, Hegedűs Márton	
Közgazdasági költség-ha- szon elemzés	Kocsis tamás, Pénzelik Csilla, Szennay Áron	
Intézményi elemzés	Dr. Hintenberger András, Darida Katalin Mária	

1 Vezetői összefoglaló

1.1 Előzmények, a projekt háttere

Jelen tanulmányt előzményeként a Közlekedés Kft. – Pro Urbe kft. – V-PLAN Kft. – UVATERV Zrt. – UNITEF Zrt. konzorcium készített egy, a térség közlekedésfejlesztését megalapozó „II.23.”2014-2002 közötti költségvetési időszakban megvalósítandó projekt” Szeged – Makó térség elővárosi közösségi közlekedés vizsgálata című tervdokumentáció, mely koncepcionálisan, döntéselőkészítő, és részletes megvalósíthatósági tanulmány szintjén vizsgálta a közlekedésfejlesztési lehetőségeket kiemelten a Szeged – Makó relációban.

A tervek megvizsgálták a két város viszonylatában lehetséges közösségi közlekedésfejlesztési lehetőségeket (autóbusz, nagyvasút, tram-train¹) és ezek közül a Szeged – Makó közötti tram-train fejlesztést határozták meg, mint fejlesztési irányt. A beruházás részeként szükséges Szegeden egy új Tisza-híd (lásd az alábbi ábra) megépítése is, mely a vasút mellett közúti funkciót is betölt, megteremti egyben a lehetőségét a szegedi nagykörút hiányzó délkeleti ágának megépítésére, ezáltal a kör bezárására is.

A tervezett Szeged és Makó közötti tram-train a szegedi 1-es villamos Szeged Plaza végállomásától indulna, az Indóház téren csatlakozna a 2x2 közúti sávot és 2 vasúti vágányt a Tiszán átvezető hidra vezető, jelen projekt keretében megépülő nagyvasúti vágányokhoz és a korszerűsítendő (80 km/h) Szeged – Makó vasútvonalon Makóig közlekedne, ahol a város déli határában a vonalról letérve önálló villamospálya építésével éri el a városközpontot.

A fejlesztés 2012. évi árakon számolva mintegy **42 milliárd forintba** kerül, melyből mintegy 23 milliárd forintot csak a Tisza-híd megépítése visz el. A közgazdasági elemzések azt mutatták, hogy ilyen nagyságrendű beruházást a projekt hasznai nem tudnak alátámasztani, ezért az európai uniós finanszírozás igénybevételéhez szükséges feltételeket a projekt jelen formájában nem tudja biztosítani.

Szükségessé vált tehát a műszaki tartalom felülvizsgálata, ahol lehetséges csökkentése, illetve a hasznok növelése, az uniós finanszírozáshoz szükséges gazdasági mutatók biztosítása, mely jelen tanulmány fő célja.

1.2 Módszertan

A beruházás optimális műszaki tartalmának meghatározása érdekében a projekt céljának megvalósításához műszaki változatokat kell kidolgozni, meg kell határozni az egyes változatok összehasonlító paramétereit (beruházási és üzemeltetési költségek,

¹ A speciális közlekedési rendszer fogalma alatt azt a közlekedési rendszert értjük, amelyben az arra alkalmas jármű a (jellemzően városi) villamosvasúti hálózatot és a nagyvasút pályáját egyaránt használja, így csökkentve az elővárosok és a belváros közötti eljutási időt és az átszállások számát, jelentősen javítva ezáltal a kötőpályás közlekedés versenyképességét.

hasznok), majd meghatározott elemzési eszközökkel össze kell őket hasonlítani, melyek közül a legkedvezőbb paraméterekkel rendelkező változatot kell megvalósításra kijelölni.

Jelen esetben kétlépcsős változatelemzést alkalmaztunk:

- 1. szint: Szegedi új Tisza-híd kapacitáselemzése;
- 2. szint: A főváltozatok összehasonlítása, legkedvezőbb változat kiválasztása;

A szóba jöhető változatokat a következő táblázat mutatja be.

1. táblázat: Változatelemzés felépítése

Változatelemzés		Vizsgálandó változatok		vizsgálati módszer	vizsgálandó paraméterek
szintje	típusa	Változat jele	leírása		
1. szint	csökkentett kapacitásvizsgálata	K	közúti híd kapacitásvizsgálata	kapacitás-számítás	híd átbocsátó képessége
		V	vasúti híd kapacitásvizsgálata		
2. szint	fő változatok elemzése	1.	közúti és nagyvasúti híd létesítése, nagyvasúti közlekedés fejlesztése	költség-hason elemzés	beruházási költség, utasidő-megtakarítás, környezeti, baleseti hasznok, települési ingatlanok értékváltozása
		2. (2/A és 2/B)	közúti és tram-train híd létesítése, tram-train közlekedés fejlesztése		
		3.	közúti és nagyvasúti híd létesítése, tram-train és nagyvasúti közlekedés fejlesztése		

Az első szinten az egyes változatokat **műszaki kapacitáselemzéssel**, a második szinten **közgazdasági költség-hason** elemzéssel végeztük.

Az első lépcsőben meghatározzuk a hídon és a csatlakozó közlekedési hálózaton hosszútávon is várható forgalmi terheléseket, majd műszaki kapacitáselemzéssel meghatározzuk a szükséges keresztmetszetet. Amennyiben igazolható, hogy hosszútávon is elegendő 2x1 közúti sáv, valamint 1 vasúti vágány, úgy a híd csökkentett keresztmetszetével jelentős beruházási költséget lehet megtakarítani.

1.3 Változatelemzés

A változatelemzés kezdő lépése az egyes projektelemek műszaki alapelveinek meghatározása, melyek jelen esetben a következők:

- az új szegedi Tisza-híd egy szerkezettel vezeti át a közutat és a vasutat (beruházási költség szempontjából a legkedvezőbb megoldás)
- A tram-train érje el Szeged és Makó belvárosait, közöttük pedig a vasútvonalon közlekedjen. A jármű műszaki paramétereinek igazodnia kell a szegedi villamoshálózat és a Szeged – Makó vasútvonal műszaki adottságaihoz, valamint a várható utasigényekhez;
- A szegedi villamoshálózathoz való csatlakozás az Indóház téren, vagy az Oldal utcán lehetséges;

- Makó belvárosába vezető villamospályát az önkormányzat elvárásaival összhangban kell kialakítani;
- Távlatban figyelembe kell venni az egykori Szeged – Temesvár vasútvonal visszaépítését is, mely a fejlesztési területet érinti;

A változatok összehasonlítására szolgáló projekt nélküli esetben figyelembe vettük a Szeged Mars téri autrubszpályaudvar megszüntetését és az Indóház tér szomszédságában történő újbóli felépítését, mely által a vasút, az helyközi autóbusz és a városi közösségi közlekedés között intermodális csomópont (IMCS) jön létre.

1.3.1 1. szintű változatelemzés

Az elemzések első lépcsője a tervezett Tisza-híd és a csatlakozó közlekedési hálózat által hosszú távon is biztosítandó műszaki kapacitás meghatározása.

Az egyes változatok paramétereit és a vizsgálat eredményeit a következő táblázat mutatja be.

2. táblázat: Az 1. szintű elemzés során vizsgált változatok és jellemzőik

Változat jele	Vizsgált jellemző	Műszaki paraméter	Forgalom	Számítás eredménye
K	közúti híd és csatlakozó úthálózat;	2x1 sávós közúti híd, 2x2 sávós csatlakozó szakaszok, körforgalmú és lámpás csomópontok	2020. évi mátrix, jelentős forgalomfejlődés és beépítések figyelembe vételével 21400 Ejm/nap	120%-os forgalomnövekedésig a kapacitás megfelelő, e fölött a csomópontok torlódhatnak, a híd azonban teljesítőképességű
V-1	vasúti híd és csatlakozó vonalak Szeged – Makó közötti nagyvasúti fejlesztés figyelembe vételével;	1 vágányos vasúti híd és csatlakozó vonalszakasz	29 vonat/nap 2 vonat/csúcsóra	33/47%-os kihasználtság
V-2	vasúti híd Szeged – Makó közötti tram-train fejlesztéssel;		65 vonat/nap, 6 vonat/csúcsóra	53/94%-os kihasználtság
V-3	vasúti híd Szeged – Makó közötti tram-train és nagyvasúti fejlesztésekkel (Szeged – Makó, Szeged – Temesvár);	1 vágányos vasúti híd, 2 vágányos újszegedi csatlakozás	119 vonat/nap, 6 vonat/csúcsóra	61/69%-os kihasználtság

Látható tehát, hogy mind a 2x1 sávós közúti, mind az 1 vágányos vasúti híd messze-menőkig alkalmas a forgalom lebonyolítására.

1.3.2 2. szintű változatelemzés

A 2x1 sávós közúti és az 1 vasúti vágányos, közös szerkezetű hídval kialakított változatok főbb műszaki, közlekedési és közgazdasági jellemzőit a következő táblázatok mutatják be.

3. táblázat: Vizsgálandó főváltozatok főbb műszaki jellemzői

Főváltozat	Alváltozat	Fő jellemző	Szegedi Tisza híd		Szeged - Makó nagyvasút	Makó belvárosi tram-train
1. változat	-	A szegedi nagykörút hiányzó szakaszának megépítése, Szeged – Makó között az elővárosi vasúti közlekedés fejlesztése	közös közúti és nagyvasúti híd	2x1 sávós közút és 1 vasúti vágány,	Fejlesztett 80 km/h sebességű pálya, Szeged állomásig, új Szeged-Gyimesi u. vasúti megállóhely, Deszk megállóhely áthelyezése	nincs
2. változat	2/A. változat	A szegedi nagykörút hiányzó szakaszának megépítése, Szeged – Makó között a tram-train közlekedés kiépítése	közös közúti és tram-train híd	2x2 sávós híd, belső sávokban közös villamospályával	Átépitett, 100 km/h sebességű vasúti pálya, két helyen 3-3 km hosszú kétvágányú szakasz, új Szeged-Gyimesi u. és Kamratöltés, Szőreg-Szerb u. megállóhelyek, Deszk megállóhely áthelyezése	van, 2 közbelső megálló, végállomás a Csanád vezér téren
	2/B. változat	A szegedi nagykörút hiányzó szakaszának megépítése, Szeged – Makó között a tram-train közlekedés kiépítése	közös közúti és nagyvasúti híd	2x1 sávós közút és 1 vasúti vágány		
3. változat	-	A szegedi nagykörút hiányzó szakaszának megépítése, Szeged – Makó között az elővárosi vasút fejlesztése és a tram-train közlekedés kiépítése	közös közúti és nagyvasúti híd	2x1 sávós közút és 1 vasúti vágány		

4. táblázat: Vizsgálandó főváltozatok főbb közlekedési jellemzőinek összefoglalása

Főváltozat	Alváltozat	Szeged városi közlekedés	Kötőpályás közlekedés	Helyközi autóbusz közlekedés	Helyi autóbusz közlekedés	
1. változat	-	Szeged IMCS megközelítése az új hídon keresztül, 5-ös és 7-es trolibusz meghosszabbítása az új körúton	Szeged – Makó között csúcsidőben 60 percnél, csúcsidőn kívül 120 percnél elővárosi személyvonat;	Szeged – Makó viszonylatú autóbuszjáratok kismértékű csökkentése	Makó és Deszk vasúti állomásra ráhordó járat létesítése	
2. változat	2/A. változat		Szeged-Plaza – Makó Csanád vezér tér között csúcsidőben 30 percnél (reggel 15 perces sűrítéssel), napközben 60 percnél tram-train járat a szegedi Oldal utcán keresztül	Szeged-Plaza – Makó Csanád vezér tér között csúcsidőben 30 percnél (reggel 15 perces sűrítéssel), napközben 60 percnél tram-train járat a szegedi Indóház téren keresztül	Szeged – Makó viszonylatú autóbuszjáratok megszüntetése	Deszk megállóhelyre ráhordó járat létesítése
	2/B. változat		Szeged-Plaza – Makó Csanád vezér tér között csúcsidőben 30 percnél (reggel 15 perces sűrítéssel), napközben 60 percnél tram-train járat a szegedi Indóház téren keresztül			
3. változat	-	Szeged-Plaza – Makó Csanád vezér tér között csúcsidőben 30 percnél (reggel 15 perces sűrítéssel), napközben 60 percnél tram-train járat a szegedi Indóház téren keresztül, 120 percnél Szeged – Makó – Mezőhegyes elővárosi járat				

5. táblázat: Vizsgálandó főváltozatok főbb közgazdasági jellemzői

Főváltozat	Alváltozat	Beruházási költség [M Ft]	Menetidő csökkenés [perc] ²	Közgazdasági jellemzők		
				BCR	ENPV [M Ft]	ERR [%]
1. változat	-	30 373	-11	1,04	1 124	5,85%
2. változat	2/A. változat	48 352	-14 ³	0,93	-3 056	nem számítható
	2/B. változat	45 948		0,89	-5 212	5,31%
3. változat	-	45 987		0,93	-3 002	4,87%

A táblázatból látszik, hogy az 1. változat elégíti ki maradék nélkül az európai uniós támogatáshoz szükséges közgazdasági feltételeket, ezért ennek a változatnak a megvalósítását javasoljuk.

1.3.3 A tram-train közlekedés vizsgálata

A változatelemzés alapján a nagyvasúti közlekedés fejlesztése alkalmas az uniós források igénybe vételére. A magas alpinfrastruktúra-igény miatt viszont szükségesnek érezzük megvizsgálni a tram-train közlekedés hatásait abban az esetben, amikor az alpinfrastruktúra már rendelkezésre áll és csak a tram-train-hez szükséges elemeket kell megépíteni.

A műszaki tartalom és a közlekedési jellemzők megegyeznek a főváltozatok tram-train-t is tartalmazó változatainak tartalmával.

Az elemzés főbb számait a következő táblázat mutatja be.

6. táblázat: A tram-train közlekedés főbb közgazdasági jellemzői

Beruházási költség [M Ft]	Közgazdasági jellemzők		
	BCR	ENPV [M Ft]	ERR [%]
14 515	1,00	17	5,51%

Látható, hogy az alpinfrastruktúra rendelkezésre állása esetén a tram-train közlekedés bevezetésének társadalmi-gazdasági hatásai is kedvezőek, ezért mindenképpen javasoljuk hosszútávon a fejlesztés megvalósítását. Ennek megfelelően a kiválasztott változatot olyan műszaki tartalommal javasoljuk megépíteni, mely lehetővé teszi a későbbiekben a tram-train közlekedéshez szükséges infrastrukturális elemek megépíthetőségét is.

² A legnagyobb érték

³ Az autóbushoz mérve

1.4 A kiválasztott változat bemutatása

A kiválasztott változatot illeszteni kell az Európai Unió források lehívására létrehozott operatív programokhoz. A városi és elővárosi kötőpályás közlekedést döntően az Integrált Közlekedésfejlesztési Operatív programból (IKOP), azon belül is a 3. prioritás keretből lehet finanszírozni. Ebből azonban jelentős hosszúságú, a beruházás szempontjából nem csatlakozó önkormányzat utépítéseket nem lehet finanszírozni, ezért szükségesnek tartjuk a szegedi Tisza-hídhöz csatlakozó úthálózat projektből történő leválasztását és annak költségét el nem számolhatóként figyelembe venni.

1.4.1 Műszaki tartalom

A projekt főbb műszaki tartalma a következő:

- 2x1 sávós közúti és közös szerkezeten 1 vágányos vasúti Tisza-híd építése Szegeden;
- A Tisza hídtól – Szeged állomásig tartó műtárgyak és vasúti vágány megépítése, bekötése Szeged állomásba;
- Újszegeden a Tisza hídtól a meglévő vasútvonalig új vasúti pálya építése, Gyimesi u. munkanevű vasúti megállóhely létesítése;
- A meglévő Újszeged (kiz.) – Makó vasútvonal korszerűsítése, 100 km/h tervezési és 80 km/h engedélyezési sebességre, Szeged – Szőreg között új, Szőreg és Makó között használt 54-es rendszerű felépítményi anyaggal (sínek vasbetonaljak, kapcsolószerek);
- A megállóhelyeken és állomásokon sk+30 cm magas (tram-train padlómagasságához igazodó) szélesperonok és kiszolgáló létesítmények építése, Deszk megállóhely áthelyezése.
- Az utasforgalmi helyekhez P+R parkolók és kerékpártárolók létesítése;
- A makói Maros hidakon szükséges beavatkozásokat a MÁV Zrt. saját hatáskörben végzi el;

Az új szegedi Tisza-híd látványtervét az alábbi ábra tartalmazza.



1. ábra: Az új szegedi Tisza híd látványa Újszeged felől

1.4.2 Szolgáltatási színvonal

A projekt során megvalósuló szolgáltatásfejlesztés:

- Szeged – Makó között csúcsidőben 60, azon kívül 120 percenként elővárosi személyvonatok;
- MÁV-START ZRt. meglévő járműpark;
- Szegedi IMCS-be közlekedő autóbuszok az új Tisza-hídon közlekednek;
- Szeged – Makó közötti helyközi buszjáratok számának kismértékű csökkentése;
- Makói helyjáratú autóbusz útvonalának módosítása a vasútállomási ránhordás biztosítására;

1.4.3 Továbbfejlesztési lehetőség

A projekt megvalósításával létrejön egy jó minőségű kötöttpályás alpinfrastruktúra, melyet felhasználva a későbbiekben lehetőség van a tram-train közlekedés megvalósítására:

A főbb műszaki elemek a következők:

- Szeged vasútállomás és a Tisza-híd között az Indóház térre vezető villamospálya kiágazásának és a villamospálya megépítése;
- Két, egyenként 3 km hosszú kétvágányú szakasz megépítése Deszk és Kis-zombor térségében (második vágányszakaszok, forgalmi kitérők);

- Makó térségében a Csanád Vezér térre vezető villamospálya kiágazásának megépítése (Makó-tt elágazás);
- Makó Csanád Vezér térre vezető villamospálya és a megállók, valamint a végállomás megépítése;
- Új Kamaratöltés és Szőreg Szerb utca megállóhelyek létesítése;
- P+R parkolók, kerékpártárolók bővítése, Deszk megállóhelyen autóbuszforduló létesítése;
- 7 db új, 37 m hosszú, dízel-villamos üzemű, 90 ülőhelyes tram-train jármű beszerzése;

A fenti műszaki tartalommal lehetővé válik a tram-train közlekedés bevezetése a következő rend szerint:

- Szeged-Plaza – Makó Csanád vezér tér között csúcsidőben 30 percnként (a reggeli időszakban 6 és 7 óra között Makó felől két tovább gyorsított járattal 15 perces követés), napközben 60 percnként tram-trian járat;
- Szeged – Makó – Mezőhegyes között 120 percnként elővárosi vonat közlekedése;
- Szeged – Makó viszonylatú autóbuszjáratok megszüntetése;
- Szeged – Deszk autóbuszjáratok Deszk vasúti megállóhelyre történő meghosszabbítása;

1.5 Pénzügyi és közgazdasági költség-hason elemzés

A kiválasztott változat beruházási költségeit elszámolhatóság szerint a következő táblázat mutatja be.

7. táblázat: A kiválasztott változat beruházási költsége elszámolhatóság szerint

Szakág	Beruházási költség (millió Ft)	
	Elszámolható	El nem számolható
Közműkiváltás	507	0
Vasúti pálya	7 100	0
Műtárgyak	13 457	1 000
Útépítés	2 498	0
Erősáramú létesítmények	192	0
Gyengeáramú létesítmények	801	0
Magasépítmények	66	0
Környezetvédelem	18	0
Közvilágítás	123	0
Szeged trolibusz hosszabbítás	120	0
Árvízvédelmi munkák	1 450	0
Egyéb, kivitelezéssel összefüggő költségek	165	6

Szakág	Beruházási költség (millió Ft)	
	Elszámolható	El nem számolható
Kivitelezés összesen	26 332	2 591
Területszerzés, régészet, lőszementesítés.	642	25
Tervezés és engedélyeztetés	1 112	44
Közbeszerzés	26	1
Műszaki ellenőr	219	9
PR	51	2
Könyvvizsgáló	26	1
Projektmenedzsment	686	27
Szolgáltatások összesen	2 926	115
Mindösszesen	29 258	1 115

1.5.1 Támogathatóssági vizsgálat

- nettó jelenérték (FNPV): - 26 881 M Ft; támogatásra jogosult, mivel az érték negatív;
- belső pénzügyi megtérülési ráta (FRR): mivel az FNPV negatív, ezért ez nem értelmezhető;
- A finanszírozási hiány rátája 100%-os, így a maximális 85%-os EU és 15%-os központi költségvetési hozzájárulásra jogosult;

1.5.2 Közgazdasági költség-haszon elemzés

Az elemzés mutatószámai a következő táblázat tartalmazza.

8. táblázat: A projekt közgazdasági teljesítménymutatói

Közgazdasági mutatószám	Érték
Közgazdasági nettó jelenérték (ENPV, millió Ft)	1 124
Közgazdasági belső megtérülési ráta (ERR, %)	5,85%
Haszon-költség arány (BCR)	1,04

A közgazdasági megtérülési mutatók alapján az alábbi következtetések vonhatók le:

- A projekt nettó jelenértéke (ENPV) pozitív: a várható gazdasági hasznok (társadalmi, környezeti) jelenértéke meghaladja a pénzben kifejezett gazdasági költségek jelenértékét.
- A gazdasági belső megtérülési ráta (ERR) nagyobb, mint az alkalmazott diszkontráta (5,5%).
- A haszon-költség arány (B/C) nagyobb, mint 1.

A teljesítménymutatók alapján a fentebb részletezett feltevések alkalmazása esetén a projekt megvalósítása a társadalom szempontjából igazolható.

1.6 A megvalósítás további lépései

1.6.1 Cselekvési terv

A következő táblázat a főtevékenységek listáját és várható időtartamát mutatja.

9. táblázat: *Tevékenységek listája és időtartama*

Tevékenységek	Kezdési időpont	Befejezés időpontja
1. Finanszírozási forrás pályázat (hazai)	2015.06	2015.12.
2. Finanszírozási forrás pályázat (EU-s, nagyprojekt esetén)	2018.06.	2020.08.
3. Közbeszerzési eljárások	külön táblázatban	
4. Tervezés	2016.04.	2018.03.
5. Üzemeltetői jóváhagyások és NoBo tanúsítás	2017.04.	2018.06.
6. Létesítési engedélyek megszerzése	2017.07.	2018.02.
7. Környezetvédelmi engedély megszerzése	2016.10.	2017.03.
8. Területszerzés, régészet, lőszermentesítés	2018.01.	2019.03.
9. Kivitelezés	2019.04.	2021.10.
10. Beruházás befejezése, átadás	2021.10.	2021.11.
11. Projekt lezárása	2021.11.	2021.12.

1.6.2 Közbeszerzés

A következő táblázat a projekt keretében lebonyolítandó releváns közbeszerzési eljárásokat mutatja.

10. táblázat: *Beszerezési terv*

Közbeszerzési/beszerezési eljárás tárgya	Kezdési időpont	Befejezés időpontja
Tervező kiválasztása	2015.10.01	2016.03.31
Műszaki ellenőr kiválasztása	2018.05.01.	2018.11.30
Kivitelező vállalkozó kiválasztása	2018.07.01	2019.03.31

1.6.3 Pénzügyi ütemezés

A projekt főbb elemeinek pénzügyi ütemezését a következő táblázat mutatja be.

11. táblázat: A projekt pénzügyi ütemezése

Beruházási költségek [M Ft]	2019	2020	2021	Összesen
Előkészítés költségei	709	472	0	1 181
Területszerzés, területelőkészítés költsége	425	145	0	570
Kivitelezés költsége	2 476	13 701	8 584	24 761
Beruházás megvalósításához kapcsolódó szolgáltatások költsége	81	89	107	277
Projektmenedzsment költsége	172	172	172	517
Összes nettó költség	3 866	14 576	8 861	27 304
Elszámolható ÁFA	0	0	0	0
Tartalék	387	1 458	886	2 730
Tartalék ÁFÁ-ja	0	0	0	0
Összes bruttó költség	4 253	16 034	9 748	30 034

1.6.4 Kockázatelemzés

A projekt megvalósítása során jelen pillanatban számbavehető kockázatok között nincs olyan, mely a beruházás megvalósíthatóságát alapvetően veszélyeztetné.

2 A korábban készült tervdokumentáció összegzése

Jelen kiegészítő tanulmányt megelőzően a Közlekedés Kft. – Pro Urbe kft. – V-PLAN Kft. – UVATERV Zrt. – UNITEF Zrt. konzorcium által készített, a térség közlekedésfejlesztését megalapozó „II.23.”2014-2020 közötti költségvetési időszakban megvalósítandó projekt” Szeged – Makó térség elővárosi közösségi közlekedés vizsgálata című tervdokumentáció, mely négy fő részből állt:

- Nagytávú koncepció, közlekedésfejlesztési programalkotás;
- Döntéselőkészítő tanulmány, Helyzetfeltárás
- Döntéselőkészítő tanulmány; Változatelemzés
- Megvalósíthatósági tanulmány

A tanulmány fő célja a megnevezéséből is következően, hogy megvizsgálja a Szeged – Makó térség jelenlegi közösségi közlekedési jellemzőit és a lehetséges fejlesztési elemek meghatározása után, változatelemzési módszerek segítségével határozza meg társadalmi-gazdasági szempontból legjobb megoldást, mely a 2014-2020 közötti időszakban várhatóan megvalósítható lesz.

A vizsgálatnak a helyközi közlekedés mellett része Szeged város területén egy új Tisza-híd létesítése is, mely az érintett térség és Szeged város délkeleti részének forgalmi áramlásait hivatott szolgálni, egyúttal lehetőséget teremt a város tiszántúli területének hosszú távú fejlődésére is.

2.1.1 Megvalósíthatósági tanulmány

A helyzetfeltárásból és a döntéselőkészítő dokumentációból eredeztethető célrendszer:

- A Szegedtől délkeletre eső vonzaskörzetből a közvetlen vasúti kapcsolat megteremtése (a jelenlegi periférikus újszegedi végállomással szemben) Szeged nagyállomással és az országos vasúthálózattal;
- A kötöttpályás elővárosi vasúti közlekedés különböző szolgáltatási szintjeinek vizsgálata;
- A mai vasúti nyomvonalnál előnyösebb térszerkezeti vonalvezetés vizsgálata;
- Az új szegedi Tisza-híd műszaki kialakításának vizsgálata;

Változatelemzés

A változatelemzés két fázisban történt.

- Első lépcső (döntéselőkészítő tanulmány) vizsgálat változatai:
 - közúti hálózat fejlesztése bővített regionális autóbuszjáratokkal;
 - nagyvasúti elővárosi rendszer fejlesztése;
 - tram-train rendszer bevezetése Szeged – Makó vonatkozásban,

Az első ütemben történő változatelemzés során a javasolt, tram-train létesítésére vonatkozó változatot a szegedi közgyűlés elfogadta. A második szint az előző változatelemzés további részletes vizsgálatára szorítkozott.

A második lépcsőben alapként feltételezték a következőket:

- 2x2 sávós közúti és 2 vágányos vasúti híd;
- Szeged – Hódmezővásárhely tram-train független projektként történő megépítése;
- Második lépcső:
 - „A” változat: elővárosi vasúti rendszer fejlesztése, a jelenlegi nyomvonalon;
 - „B” változat: tram-train rendszer bevezetése Szeged és Makó között a jelenlegi vasúti pálya nyomvonalán, Makó város területén a közúti vasúti pálya létesítése;
 - „C” változat: Szeged – Makó között tram-train létesítése („B” változat), Szőregen és Deszken új, a települések központját is elérő nyomvonallal.
 - „B Hmv nélkül”: Szeged – Makó tram-train létesítése Szeged – Hódmezővásárhely tram-train nélkül;

Beruházási költség

Az egyes változatok becsült beruházási költségeit a következő táblázat mutatja be.

12. táblázat: Előzmény megvalósíthatósági tanulmány költségbecslése

	A változat	B változat	C változat
Beruházási tételek	millió Ft	millió Ft	millió Ft
1. Előkészítés költségei	1 124	1 231	1 745
2. Projektmenedzsment	449	493	698
5. Építés	28 795	31 869	44 909
8. Adminisztratív költségek	67	74	105
9. Földvásárlás, ingatlanvásárlás	109	116	148
11. Tartalék	3 268	3 581	5 074
12. Nettó összköltség (1+...+11)	37 619	41 229	58 421
13. ÁFA	10 157	11 132	15 774
14. Bruttó összköltség (12+13)	47 776	52 361	74 194

A fentiek közül a „B” változat került kiválasztásra, mint összességében legkedvezőbb változat.

Kiválasztott változat

A „B” jelű változat főbb műszaki paraméterei

- útvonal: Szeged Plaza – Szeged nagyállomás – új szegedi Tisza-híd – nagyvasúton Makó – Csanád vezér tér új közúti vasúti vonal;
- Indóház tér és az új híd közt közúti vasúti pálya építése, új Szegedi Tisza-híd létesítése, Tisza-hídtól új nagyvasúti pálya létesítése, amely Újszeged állomás előtt csatlakozik a meglévő vonalhoz. A vasúti pálya szükség szerinti átépítése, felújítása. Makó állomás előtt, a Maros hidat követően új nyíltvonali kiágazás és a város területén közúti vasúti pálya létesítése a Csanád Vezér téri javasolt végállomásig.
- A nagyvasúti pálya 80 km/h engedélyezett sebességű, új megállóhelyek létesülnek Szeged területén a Gyimesi utcánál és Kamaratöltésnél. Szakaszos kétvágányúsítás szükséges.

Szolgáltatási színvonal

- Szeged Plaza – Szeged nagyállomás – Makó Csanád Vezér tér viszonylaton reggeli csúcsidőszakban 20 perces, délutáni csúcsidőszakban 30 perces, azon kívül 60 perces ütem;
- dízel-elektromos, 34 m hosszú, közúti vasúton és nagyvasúton is közlekedni képes jármű, 200-220 férőhellyel.

Szegedi Tisza-híd

A tervező két változatot dolgozott ki:

- 140 m fesztávolságú, mederpillért tartalmazó változat, beruházási költsége: kb. nettó **22,81 milliárd Ft**;
- 252 m fesztávolságú, mederpillért nem tartalmazó műszaki kialakítás, beruházási költsége nettó **25,224 milliárd Ft**;

A 2x2 forgalmi sávot és 2 vágányú vasúti pályát tartalmazó hídszerkezet alsópályás, két főtartós szerkezet lesz, külön közúti és vasúti pályát tartalmazó szerkezettel. A két vágány egy pályaszerkezeten létesül. A híd látványterve az alábbiakban látható.



2. ábra: Az előzmény megvalósíthatósági tanulmányban szereplő új Tisza-híd látványterve

Közgazdasági költség-haszon elemzés

A változatok paramétereire elkészített közgazdasági elemzés főbb számait a következő ábra mutatja be.

13. táblázat: Előzmény megvalósíthatósági tanulmány költség-haszon elemzés

Közgazdasági mutatók	A változat	B változat	C változat
Összes haszon (MFt)	61 700	69 847	57 296
Összes költség (MFt)	47 834	50 555	79 581
ENPV (nettó jelenérték, MFt)	13 866	19 292	-22 285
ERR (megtérülési ráta, %)	2,38%	2,92%	-1,00%
BCR (költség-haszon arány)	1,29	1,38	0,72

A táblázatból látható, hogy a B változat rendelkezik a legkedvezőbb társadalmi-gazdasági mutatókkal, így a „B” változat megvalósíthatósága javasolható. Ugyanakkor a változat sem elégíti ki teljes mértékben az európai uniós támogatáshoz szükséges feltételeket, az ERR (belső megtérülési ráta) értéke nem éri el a támogatáshoz szükséges 5,5%-os értéket.

Ennek oka a projekt magas beruházási költsége. A magas beruházási költség elsődleges oka az új Tisza-híd szükségessége, mely önmagában több mint 20 milliárd forintot jelent. Ennek csökkentésére a tervezők megvizsgálták egy műszaki tartalmában módosított híd létesítését. Eszerint nem épülne külön közúti és vasúti szerkezet, helyette egy olyan 2x2 sávú közúti híd épülne, melynek belső sávjaiban villamospálya vezet. Ekkor a híd nagyvasúti közlekedésre nem lesz alkalmas, a tram-train vonal a tervezett körút mentén haladva csatlakozna a Boldogasszony sugárúti meglévő villamospályához. Ez a beruházási költségek csökkentése mellett az utazási idő megtakarítást is növelve járul hozzá a közgazdasági eredmények olyan mértékű javulásához, amelynek hatására a projekt költségmutatói lehetővé teszik az uniós finanszírozást.

3 Kedvezményezett bemutatása

Az előzmény tanulmány 2. fejezetében leírtak aktuálisak.

4 A projekt háttere

Az előzmény tanulmány 3. fejezetében leírtak aktuálisak.

5 A fejlesztés indoklása

Az előzmény tanulmány 4. fejezetében leírtak aktuálisak.

6 A projekt célkitűzései, elvárt eredmények

A következő fejezetben a jelen vizsgálattal kapcsolatos megállapításokat ismertetjük, a nem tárgyalta az előzmény tanulmány 5. fejezete tartalmazza.

6.1 Jelen tanulmány célja

Az előzményekből láthattuk, hogy a megtervezett műszaki tartalom mellett a projekt társadalmi hasznossága nem volt teljes körűen kimutatható, ami lehetetlenné teszi az európai uniós forrásokból történő finanszírozást. A híd létesítése azonban a város szempontjából olyan kiemelt jelentőséggel bír, hogy célszerű megvizsgálnia annak megvalósíthatóságát akár a műszaki tartalom csökkentése árán is.

Jelen tanulmány alapvető célja megvizsgálni a megtervezett műszaki infrastruktúra szükségességét. Ennek érdekében meg kell vizsgálni a tervezett új hídon és a csatlakozó közlekedési hálózaton (közút, vasút) a hosszútávon is várható forgalomnagyságokat (figyelembe véve minden forgalomkeltő és forgalomvonzó fejlesztést) és ezek ismeretében kell meghatározni a távlatilag is szükséges áteresztő képességet. Amennyiben bebizonyosodik, hogy az előzmény tanulmányban szereplő 2x2 sávós és 2 vágányos keresztmetszet csökkenthető, érdemi beruházási költség-megtakarítást lehet elérni, ami által a projekt átlépheti a támogatáshoz szükséges küszöbértékeket.

Mindezen felül megvizsgáljuk a Szeged – Makó vasútvonalon és a makói tram-train hálózaton a tervezett műszaki tartalmat kutatva az egyszerűsítés, vagy a hasznosság növelésének lehetőségét.

6.2 A projekt célrendszere

A vasúti kapcsolat Szeged és Csongrád megye Tiszán túli területek között jelenleg kedvezőtlen, melynek legfőbb oka az egykor létező szegedi vasúti Tisza-híd második világháborúban történő elpusztítása és az újjáépítés elmaradása. Emiatt az egykor fontos, nemzetközi kapcsolatot is biztosító vasútvonal elsorvadt, egyre inkább csak a helyi forgalmat szolgálta. Az újszegedi végállomással rendelkező vonalon a személyszállítást napjainkra már csak két vonatpár biztosítja, mely teljesen elégtelen szolgáltatást biztosít.

A projekt fő célja a lerombolt vasúti híd újjáépítése, egyben a közúti kapcsolat biztosítása is, mellyel lehetővé válik a nagykörút nyomvonalának bezárása, ezáltal megnyílik a lehetőség Szeged város délkeleti részének fejlesztése előtt.

A híd megépítésével a Makó – Mezőhegyes vasútvonal csatlakoztatható a központi szerepű Szeged vasútállomáshoz, mely által a vonal hálózati szerepe felértékelődik. A híd megépítésén túl ezt segíti elő a vasútvonal felújítása és a közös városi és nagyvasúti közlekedési rendszer (ún. tram-train) megvalósításának lehetősége is.

A híd megépítésével és a csatlakozó vonalak korszerűsítésével megnyílik a lehetőség a nemzetközi forgalomba történő ismételt bekapcsolódásra is. Az egykori Szeged – Temesvár vasútvonal (melyet az első világháborút lezáró Párizsi Békeszerződésben meghatározott magyar-szerb, és szerb-román országhatárok három felé vágtak) újjáépítése napjainkban újra előtérbe kerülő kérdés, melynek megvalósításával – hosszabb távon – ugyan, de – számolni kell. A vasútvonal újjáépítéséhez nagy lökést adhat a vasúti híd megépítése, melynek segítségével az újjáépítendő vasútvonal bekapcsolható a transz-európai szállítási hálózatba (TEN-T).

Másodlagos cél továbbá, hogy a két megyei jogú város összekapcsolásával, a kölcsönös átjárhatóság fejlesztésével megnyíljon a lehetőség a városok szinergikus fejlődésére, együttes lakosszámmal elérjenek egy olyan „kritikus tömeget”, amely növeli a térség nemzetközi láthatóságát, és gazdasági versenyképességét is.

6.3 Indikátorok

Output indikátorként több olyan számszerű jellemzőket célszerű megadni, melyek célértéke a megvalósulást követően beazonosítható. Így az infrastrukturális fejlesztéseket a következő adatokkal javasoljuk jellemezni.

14. táblázat: Javasolt kimeneti indikátorok

Kimeneti indikátor megnevezése	Mértékegység	Kiindulási érték	Célérték
Új Tisza-híd	db	0	1
Új építésű vasútvonal	km	0	1,8
korszerűsített vasútvonal	km	0	27,8
Akadálymentesített állomások és megállóhelyek száma	db	0	5
Új vasúti megállóhely	db	0	1
Új kerékpártárolók	db	0	220
Új P+R parkolók	db	0	185

A projekt mérhető eredményét (eredményindikátor) a fejlesztett viszonylaton közösségi közlekedéssel utazók száma, az utazással töltött idő csökkenése, környezet-szennyező anyagok kibocsátásának csökkenése, illetve a közösségi közlekedés részarányának növekedése jelenti. Ez az adat a monitoring-vizsgálatok során a jelen tanulmányban részletezethez hasonló módszerrel végzett forgalomfelvételekkel határozható meg.

15. táblázat: Javasolt eredmény-indikátorok

Eredmény-indikátor megnevezése	Mértékegység	Kiindulási érték	Célérték
Megtakarított utazási idő	ezer utasóra/év	0	251
Kiszolgált utasok száma (felszállók)	utas/nap	233	597
Üvegházhatású gáz (CO ₂ , N ₂ O, CH ₄) kibocsátásának változása	kt CO ₂ e/év	0	-1,685
Közlekedésből származó szálló por (PM10) kibocsátásának változása	t/év	0	-934

6.4 Projekt nélküli eset

A következőkben bemutatjuk, hogy jelen projekt megvalósítása nélkül milyen egyéb, más beruházási forrásból megvalósuló fejlesztéseket lehet figyelembe venni.

6.4.1 Intermodális csomópont létesítése Szegeden

6.4.1.1 Infrastruktúra

A szegedi autóbusszpályaudvar jelenleg a város középső területén, a Mars téren található. Ide érkeznek, illetve innen indulnak a várost érintő autóbuszjáratok, melyek a regionális és interregionális kapcsolatot biztosítják. A naponta közlekedő autóbuszjáratok száma meghaladja az 1000 járat/nap értéket.

Fenti forgalmat egy viszonylag szűk téren meglévő autóbusszállomás szolgálja ki, ahol nincs elegendő hely az autóbusszmegálló és tárolók kialakítására, a meglévő infrastruktúra ráadásul rossz műszaki állapotban van, a hozzávezető utak kapacitása helyenként telített.

A problémák oldására a város tervei között szerepel az autóbusszpályaudvar jelenlegi helyén történő megszüntetése és egy új, megfelelő szabad kapacitással rendelkező helyszínen történő megépítése. Erre alkalmas helyszín a Szeged vasútállomás tözsomszédságában, attól északra levő, jelenleg a Szegedi Paprika Zrt. tulajdonában levő ingatlan, melyet a Fővám köz – Állomás u. – Oldal u. – Bánomkert sor nevű közterületek határolnak. Itt amellet, hogy a terület nagysága elegendő egy új, megfelelő kapacitással rendelkező autóbusszpályaudvar létesítésére, kielégíti azt az igényt is, hogy a helyközi közlekedést lebonyolító közlekedési ágak (autóbusz, vasút) egymással történő kapcsolata megfelelő módon legyen biztosítva (intermodális csomópont), mely az egyik legfontosabb elem a közösségi közlekedés előnyös munkamegosztásában.

Jelen projekt során minden változat esetében figyelembe vesszük a szegedi IMCS önálló, független projektként történő megvalósítását.

6.4.1.2 Szolgáltatási színvonal

A jelenleg a Mars térre közlekedő autóbuszjáratok mindegyike az új intermodális központba fog közlekedni. A projekt szempontjából érintett autóbuszok menetidejét és azok változásait a következő táblázat mutatja be.

16. táblázat: A Szeged – makó autóbuszjáratok menetidő értékei a projekt nélküli esetben

Megállóhely	Menetidő [perc]		
	Gyorsjárat	Normál járat	Változás a jelenlegihez képest
Makó (aut. áll.)		-	
Kiszombor (vasúttáll. bej. út)	-	12	0
Deszk (községháza)	-	32	0
Szeged Aranyosi u.	-	43	0
Szeged Aut. áll.	40	52	0
Szeged IMCS	44	56	+4

A táblázatból látható, hogy a járatok a meglévő hálózaton az új szegedi IMCS-be csak a jelentős kerülővel, az autóbusszállomás érintésével juthatnak el, ami 4 perces többletmenetidőt és futást eredményez.

6.4.1.3 Beruházási költség

A projekt jelen beruházástól függetlenül fog megvalósulni, ezért beruházási költséggel nem számolunk.

6.4.2 Szeged – Makó vasútvonal

6.4.2.1 Infrastruktúra

Jelen munka szempontjából lényeges projektelem a Szeged – Makó vasútvonal műszaki infrastruktúrája. A vasútvonal utolsó korszerűsítése több évtizeddel ezelőtt történt, az infrastruktúra mára teljesen leromlott állapotú. Különösen igaz ez az Újszeged – Szőreg szakaszra, ahol a sebesség csak 50 km/h. A Szőreg – Makó szakasz 60 km/h pályasebességet is csak könnyű motorkocsikkal lehet kihasználni, de rájuk is érvényesen több sebességkorlátozott szakasz is van. Különösen kritikus elem a Makó város előtt található, a Maros folyót keresztező híd.

A projekt nélküli esetben számolnunk kell azzal, hogy a vasútvonal üzemének fenntartásához, az eredeti pályasebesség biztosításához a vasúti pályán és a makói Maros hídon mindenképpen szükséges műszaki beavatkozások elvégzése.

6.4.2.2 Szolgáltatási színvonal

A fejlesztés hatására a közlekedő vonatok száma nem változik, a feltételezések szerint továbbra is napi két pár fog közlekedni.

6.4.2.3 Beruházási költség

A vasútvonal és a makói Maros híd korszerűsítésére 2025-ben összesen **4 milliárd Forint** értékben terveztünk műszaki beavatkozásokat.

7 Általános feltételezések és módszertan

7.1 A forgalmi jellemzők vizsgálata, forgalmi modell

A forgalmi modell általános leírása

A szükséges elemzések elvégzéséhez a közlekedési igényeket leíró és a közlekedési hálózatokon megjelenítő közlekedési modellek alkalmazására van szükség. Elkészült a térségi közúthálózat és a tömegközlekedési hálózat forgalmi modellje. Ez a fejezet a forgalmi modell előállításának módszertanát, a felhasznált adatok leírását, valamint a modell paraméterezésének és kalibrálásának módszereit tartalmazza.

Az előzmény tervek modellezési munkarészeit a Közlekedés Kft. készítette, a modell bemenő adatait (keresztmetszeti és célforgalmi fogalomfelvétel, háztartásfelvétel feldolgozott adatai) és a célforgalmi mátrixok egy részét felhasználtuk. Az ott alkalmazott forgalom-előrebecslést túlzónak és megalapozatlannak tartjuk, ezért felhasználásra nem került.

A modellépítés során felhasználtuk a TRENECON COWI Kft. által készített Hódmezővásárhely – Szeged tram-train közösségi közlekedési és közúti modellt, valamint Szeged zajtérképéhez készített közúti modelleket is.

7.1.1 A forgalmi modell szerepe

Miután a város közlekedésének teljes körű felmérése nem lehetséges, ezért a város és vonzáskörzetének közúti és a közösségi közlekedési rendszerének leírása számítógépes forgalmi modellel történik. Ez a modell lehetőséget ad a jelenlegi helyzet értékelése mellett a jövőbeni fejlesztések, beavatkozások hatásainak vizsgálatára is.

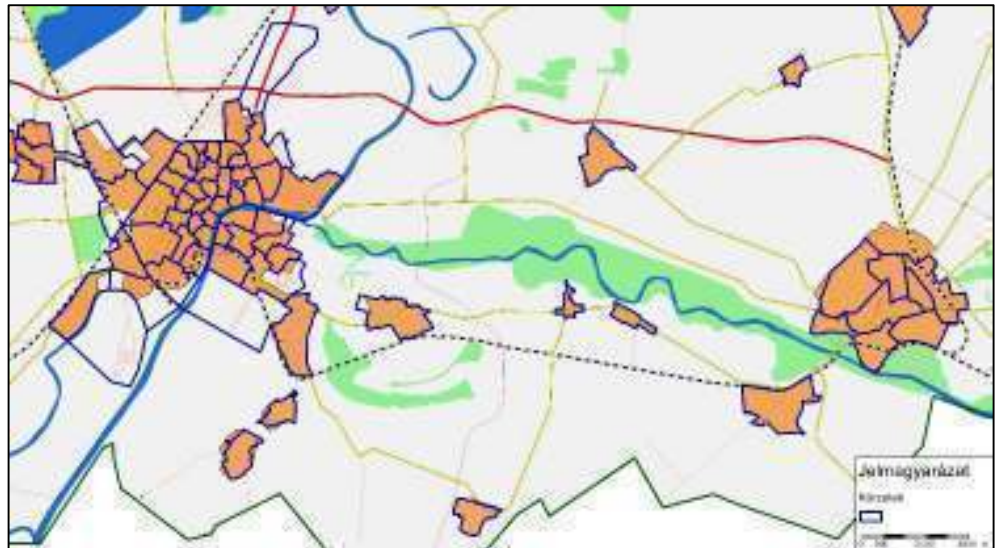
A modell részei

A számítógépes modell 3 fő elemből áll:

- területi modell
- hálózati modell (közúti illetve közösségi közlekedési) – kínálat
- forgalmi mátrix (közúti illetve közösségi közlekedési) – kereslet

Területi modell

A területi modellben a város területét zónákra, körzetekre osztottuk, az utasok és járművek kiinduló és célpont (pl. a lakóhely és munkahely) közötti mozgását ezekre a körzetekre vonjuk össze. A zónákat – melyek között a forgalom áramlását a forgalmi modellben megadjuk – megfelelő finomságú felbontásban kell meghatározni, hogy a modell minél jobban közelítse a valóságot. Ehhez Szegeden 17, Makón 7 városi zónát, a környező településeken 1-1 települési zónát alakítottunk ki. A modell körzetekre jellemző bemenő adatokat ilyen felbontásban állítottuk elő. A körzetbeosztás illeszkedik az előzményterv forgalmi modelljéhez.



3. ábra: Az alkalmazott körzetbeosztás

Hálózati modell

A közlekedési hálózatokat szakaszokból és csomópontokból álló, illetve közösségi közlekedési útvonalakat és megállóhelyeket tartalmazó gráf formájában a közúti és tömegközlekedési hálózati modell írja le. A szakaszok hosszát, a csomópontok és megállóhelyek helyét, a geometriai elhelyezkedést digitális térképről vettük fel. A közösségi közlekedéssel kapcsolatban a kínálatot a menetrendek és a férőhely kapacitások határozzák meg, így ezek is részei a hálózati modellnek.

Forgalmi mátrix

A tervezési terület egyes területeit lehatárolva, a forgalom a kiinduló és célkörzetek között jelentkezik. Ezt ún. "honnan-hová" mátrixokban írhatjuk le.

A közösségi közlekedés honnan-hová forgalmi mátrixa az előzménytervből átvételre került, kisebb mértékű kalibrálás után (elsősorban Szeged belső utazások voltak túlzó mértékűek) építettük a modellbe.

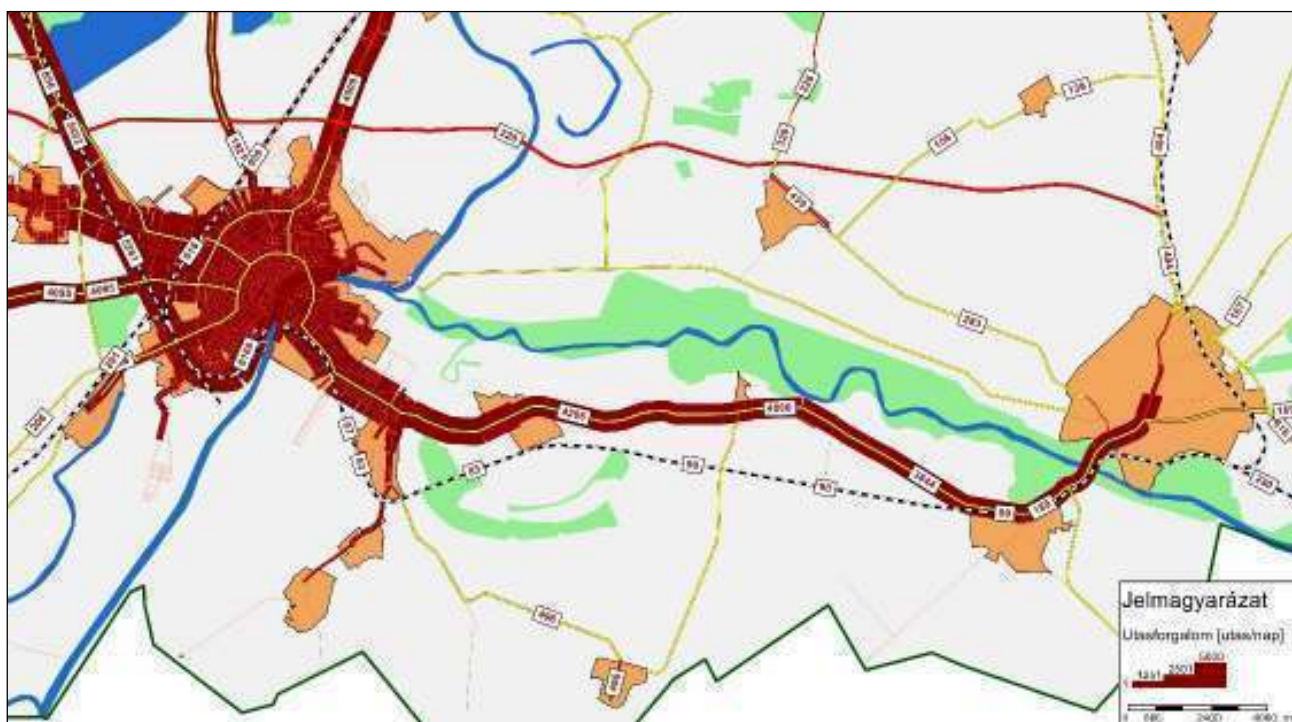
A közúti forgalom esetén a 2014. évi felvételekkel frissített saját forgalmi modellünket használtuk, amely az agglomerációban kisebb területet fed le részletesen, a vizsgálat szempontjából a különbség nem számottevő. A jelenlegi közúti forgalmi mátrix három rétegből, a személygépjármű és két tehergépjármű mátrixból áll.

Forgalmi terhelés

A bemenő adatok megadása és hálózatok felvétele után a számítógépes programrendszer a közlekedési hálózatok paraméterezett leírásával a hálózatokat leképezi és megfelelő algoritmusok segítségével a körzetek közötti áramlatokat a hálózatra terheli. A hálózati modellen az utazásokat a valóságnak megfelelően indulási- és érkezési pontok között kell vezetni.

A ráterhelési modell a hálózat egyes pontjai közötti utazások, mozgások idejét, sebességét, hosszát, költségeit számítja. A program futásának eredményeként a hálózatok szakaszain folyó forgalom nagyságát és egyéb jellemzőit kapjuk,

A ráterhelési modell kalibrálására a közúti és közösségi közlekedési utasszámlálások adatait használtuk fel.

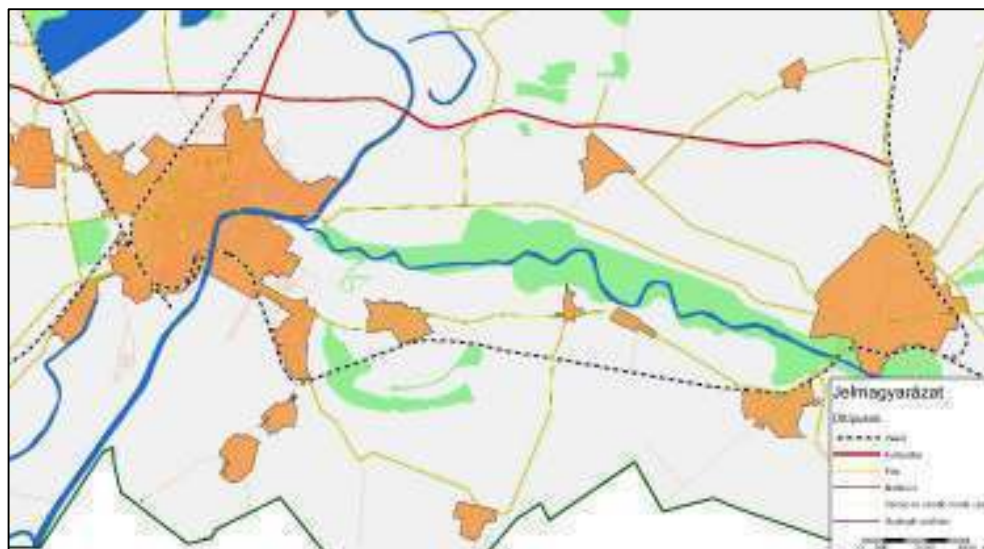


4. ábra: Közösségi közlekedési ráterhelés projekt nélküli esetben

Közúti közlekedési modell

A szakaszok leírása a következő paraméterekkel történik:

- a szakasz kezdőpontja
- a szakasz végpontja
- a szakasz tényleges hossza
- a szakasz típusa (amely magában hordozza a sávszám és hozzárendelt kapacitás-értékeket, forgalom-sebesség összefüggés jelleget),
- rang, amely a külön nem paraméterezett csomópontokban az alá és fölérendeltségi viszonyokat definiálja
- a szakasz iránya,
- a szakasz szabad sebessége, a szakaszon üres állapotban (kis forgalomsűrűség esetén) elérhető sebesség, alapesetben az adott úttípuson engedélyezett sebesség.



5. ábra: A modellezett közúthálózat és vasúti vonalak

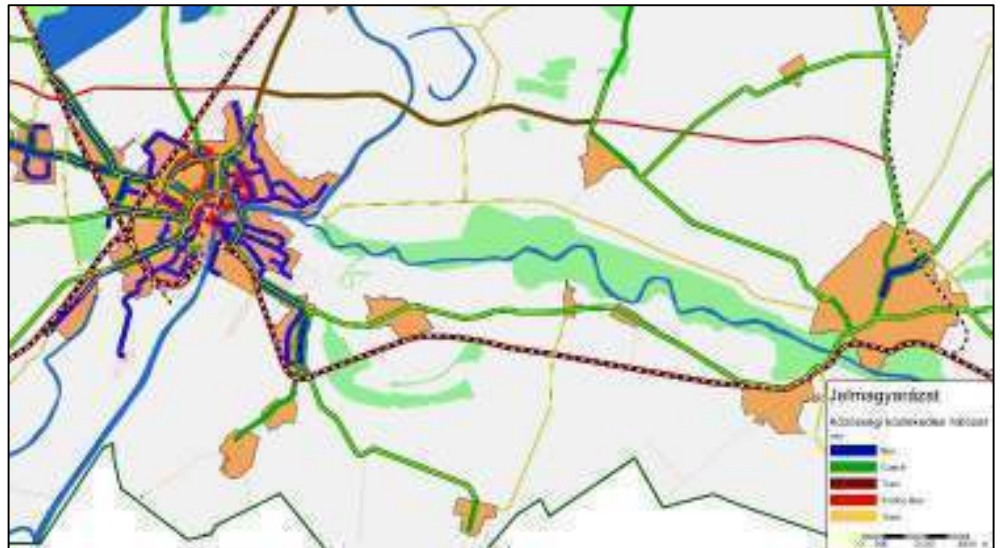
Közösségi közlekedési modell

A közösségi közlekedési modellben a helyi és helyközi közlekedési útvonalak kerültek felépítésre a szolgáltatók hatályos menetrendje alapján. A vasútról érkező utasok a vasúti megállóhelyeken jelennek meg a modellben.

A közösségi közlekedést leíró jellemzők:

- viszonylat (oda- és visszairány külön, vagy körjárat) útvonala, menetrendi utazási idővel (2014. évi menetrend)
- megállóhelyek (az azonos nevű, de más irányban közlekedő járatok megállóhelyeit megkülönböztetjük, közöttük átszállási kapcsolat (és ennek hatásának, pl. idő) figyelembevételével)
- indítási időpontok (menetrendi modell)

A modellben az utazási folyamat összetevői a háztartásfelvétel és korábbi tapasztalatok alapján lettek paraméterezve: megállóhelyi rá- és elgyaloglás, várakozási és átszállási idő, átszállási távolság, átszállási „kényelmetlenség”, amelyek az útvonalválasztást befolyásolják.



6. ábra: Modellezett közforgalmú közlekedési hálózat

7.1.2 Forgalmi vizsgálatok

A forgalmi modell segítségével vizsgálhatók az egyes műszaki változatok hatásai. A modellben minden esetben a jelenlegi helyzetből kiindulva, a közúti és közösségi közlekedési rendszer hálózati és menetrendi változtatásait beépítve állítottuk elő az adott változat modelljét.

Az eredményeket terhelési ábrákon (közösségi közlekedésben napi utasszám, közúti közlekedésben átlagos napi forgalom ÁNF [Ejm/nap] terhelésként) mutatjuk be. A jelenlegi, vagy az összehasonlítás alapját képező P0 (projekt nélküli is megvalósuló fejlesztéseket tartalmazó) változattal való összehasonlítást különbségábrák szolgálják, amelyek a növekvő forgalmú (piros szín) és csökkenő forgalmú (zöld szín) szakaszokat mutatják be.

A modell kimeneti adatai a közgazdasági elemzések számára:

- meglévő utasok utazási-idő változása
- új utasok száma
- meglévő utasok utazási-idő változása
- közösségi közlekedési járművek futásteljesítmény változása (vasút, tram-train, autóbusz)
- új utasokhoz kapcsolt személygépkocsi futásteljesítmény-változás

A részletes bemenő adatok (viszonylat útvonala, megállóhelyek, menetrend: járatok indítási ideje és menetideje) a változat műszaki leírásánál kerülnek bemutatásra.

7.2 Változatelemzés módszertana

A változat elemzés célja

A változatelemzés általános célja a legnagyobb társadalmi nettó hasznú, pénzügyileg fenntartható projektváltozat kiválasztása.

A változatelemzés egy folyamat, amely során több részkérdésben folyamatosan döntéseket kell hozni a változatelemzés szabályai szerint. Logikailag ennek a folyamatnak a fő lépései a következők:

- 1. a lehetséges változatok számbavétele, változatképzés;
- 2. a lehetséges változatok előszűrése, amely eredményeképpen a megvalósítható változatok határozhatók meg;
- 3. a megvalósítható változatok elemzése, amely során a projekt keretében megvalósítandó változat kerül kiválasztásra;
- 4. A kiválasztott változat esetlegesen szükséges ütemezési vizsgálata;

A lehetséges változatok közül a megvalósítható változatok szűrése műszaki, jogi vagy egyéb olyan szempontok alapján történhet, amely alapján egyértelműen kizárható valamely változat megvalósíthatósága. Természetesen a változatok jellegéből fakadóan az előszűrés folyamata el is hagyható.

A változatelemzés lehetséges módszerei

A változatelemzés három fő módszere az alábbi lehet:

A **költség-hatékonyság elemzés** eredményei alapján kiválasztható egy adott cél elérésére alkalmazandó optimális megoldás. A projektben az előzetes vizsgálatok során alkalmazzuk ezt a módszert egy-egy azonos célt elérő, konkrét műszaki megoldás kiválasztásakor. Mivel a kitűzött cél minden paraméterében azonos eredményt hozó változatokat lehet csak így összehasonlítani, alkalmazási köre korlátozott. Ilyen lehet pl. egy teljes mértékben azonos színvonalat eredményező épület-felújítás két különböző technológiával, amelyek közül az egyik magasabb beruházási költségű, de alacsonyabb üzemeltetési költségű. A közgazdasági költségek számszerűsítése, forintosítása megtörténik, az azonos hatású változatok közül a kisebb teljes költségű változat javasolható megvalósításra.

Az **(egyszerűsített) közgazdasági költség-haszon elemzés** akkor alkalmazandó, ha a konkrét célt több paraméter írja le, és ezeknek a paraméter célértékeknek a meghatározása is a változat elemzés célja. Ez a közgazdasági költségek becslését és a hasznok pénzben történő kifejezését tételezi fel. Ennek idő- és munkaigénye általában magas, ezért ennek a módszernek az alkalmazása csak akkor javasolt, ha kevés számú változatot kell összehasonlítani és a szükséges adatok könnyen beszerezhetőek.

A **több szempontú értékelés** módszerének alkalmazása abban az esetben javasolt, amennyiben a cél meghatározás jellege szerint nem homogén. Nem szükséges a költségek és hatások teljesen pontos becslése, csak olyan mértékig, hogy kategóriák szerint pontozhatóak legyenek. Előnye, hogy az intézményi, működtetési kockázat is figyelembe vehető az elemzés során.

A több szempontú értékelés akkor releváns, ha a projekt megvalósítójának, illetve használójának forrásai szűkösek, vagy különböző intézményi változatok jelentősen el-

A változatképzés mód- szerei

térő pénzügyi feltételeket eredményeznek, így a pénzügyi megvalósíthatóság kérdéses lehet. Ekkor egy előzetes, egyszerűsített finanszírozási terv eredményei, következtetései bevonhatók a több szempontú értékelésbe, illetve ezek alapján a pénzügyileg nem megvalósítható változatok kizárhatók a további elemzésből.

Jelen projekt keretében a fő változatképző tényezőt alapvetően két szempont köré lehet csoportosítani:

- Szegedi új Tisza-híd szerepe, kapacitása, műszaki kialakítása;
- Szeged – Makó közötti közösségi közlekedés fejlesztésének lehetőségei;

Az új Szegedi Tisza-híd mind új közúti, mind új vasúti kapcsolat létrehozásának egyik fontos láncszeme, ezért a hidat mindkét közlekedési ág szempontjából kell vizsgálni.

A közúti vonatkozásban nemcsak a folyókeresztezés, hanem a nagykörút hiányzó szakaszának megépítése is részét kell képezze a vizsgálatnak, ellenkező esetben – csatlakozó úthálózat hiányában - az új létesítésű híd nem lesz képes betölteni funkcióját.

Nagyon fontos kérdés tisztázni, hogy a várható forgalom – fejlődési tendenciáinak figyelembe vételével – milyen kapacitású híd és csatlakozó úthálózatot igényel. Ezért a részletes műszaki-szolgáltatásfejlesztési vizsgálatokat elvégzése előtt szükséges tisztázni azt a várható forgalmat, melyet a hídnak és a csatlakozó utaknak ki kell elégíteniük. A projekt beruházási költségét alapvetően befolyásolja ugyanis az új Tisza-híd kapacitása, ugyanis mind a közút, mind a vasúthálózat vonatkozásában messze ez a legdrágább infrastrukturális elem.

Ennél fogva a vizsgálat első részében meg kell határozni a hosszabb távon (kb. 2030) is várható forgalmat, valamint a lebonyolításához szükséges áteresztő képességet. A vizsgálat fő szempontja, vajon elegendő-e a hídon a korábbiakkal ellentétben csak 2x1 sávú kapacitás biztosítása amellett, hogy a csatlakozó szakaszokon a 2x2 sávú kapacitás könnyedén kiépíthető. ha ugyanis bebizonyítható, hogy hosszútávon is elegendő a hídon a csak 2x1 forgalmi sáv kiépítése, azzal az előzménytanulmányban számított beruházási költségeket jelentősen csökkenteni lehet, nagymértékben javítva ezáltal a projekt megtérülését.

Ugyanez mondható el a vasúti híd vonatkozásában is. jelenleg a 121-es számú, Makó – Újszeged vasútvonalon mindössze napi két pár személyszállító vonat közlekedik. Ennek elsődleges oka a vasútvonal nagyon rossz műszaki állapota, továbbá az általa feltárt településeken belüli kedvezőtlen elhelyezkedés és a kedvező párhuzamos autóbussz közlekedés. Könnyen belátható, hogy ezt az igényt az egyvágányú híd számítás nélkül is ki tudja elégíteni. Ha azonban tekintettel vagyunk a fejlesztések nyújtotta forgalomfejlődési lehetőségekre, a kapacitás elégségességét már mindenképpen vizsgálni kell. Amennyiben az összes szóba jöhető fejlesztési elemet figyelembe vesszük, és ez esetben is hosszútávon elegendő az egyvágányú pálya kiépítése, úgy a beruházási költség csökkenésével a kötőpályás fejlesztés társadalmi-gazdasági mutatószámai is javíthatók, lehetőséget teremtve ezáltal a projekt európai uniós forrásból történő finanszírozására.

A hídon biztosítandó kapacitás meghatározását követően lehet számba venni a Makó – Szeged viszonylaton a közösségi közlekedés fejlesztésének lehetőségeit. A vizsgálatnak az összes, reálisan megvalósítható kötőtpályás fejlesztési lehetőségre ki kell térnie. Így tehát vizsgálni kell:

- a nagyvasúti elővárosi közlekedés fejlesztését;
- a legjobb szolgáltatást nyújtó tram-train közlekedést,
- a tram-train és a nagyvasúti elővárosi közlekedés együttesét;

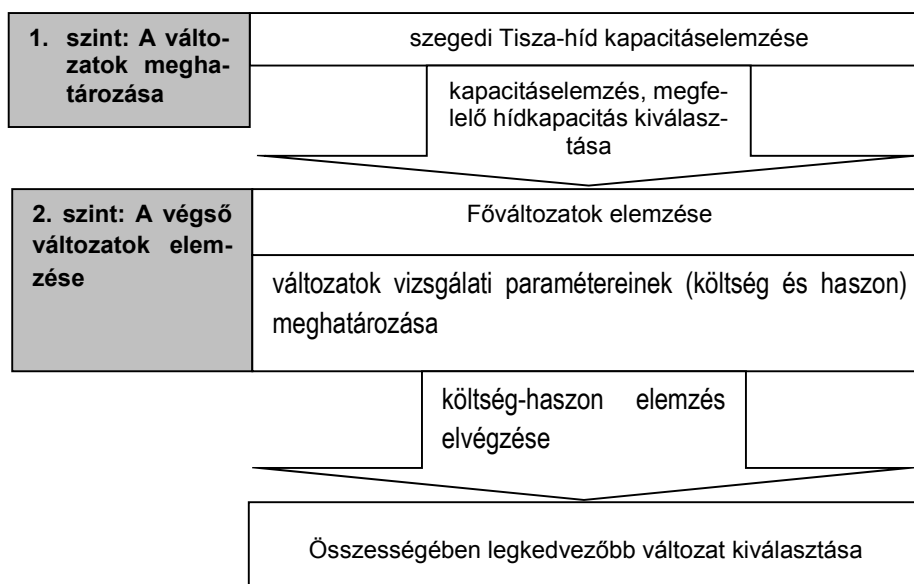
A fent elmondottak szerint jelen esetben kétszintű változatelemzést javaslunk:

- 1. szint: Szegedi új Tisza-híd kapacitáselemzése;
- 2. szint: A főváltozatok összehasonlítása, legkedvezőbb változat kiválasztása;

Az előzmény tanulmányok a kötőtpályás közlekedésen felül vizsgálták az autóbuszos közlekedés fejlesztésének lehetőségét is. A Döntéselőkészítő tanulmány A.I. változata alapján Szeged és Makó között az autóbuszjáratok az IMCS-be az új déli hídon jutnak el, ami jelentős menetidő-megtakarítást jelent. Emelett a változat a meglévő vasútvonalon kismértékű beavatkozásokat javasol. A döntéselőkészítő fázis lezárásaként Szeged Megyei Jogú Város Közgyűlésén határozat született a tram-train közlekedés megvalósításáról. A fenti határozat és a tervezési feladat értelmében jelen tanulmányban alapvetően a tram-train közlekedés megvalósítását vizsgáljuk tovább, a szegedi hídon történő műszaki tartalom csökkentés miatt azonban a tram-train mellett a teljes kötőtpályás vertikumot vizsgáljuk, önálló, csak közúti hidat tartalmazó változatot – döntéshozói támogatottság hiányában – ugyanakkor a továbbiakban nem vizsgáljuk.

A változatelemzés mód-
szere

Az előzőekben elmondottak alapján a vizsgálati fázis alapvetően két fő lépcsőből fog állni. A változatelemzés elvi felépítését a következő ábra, az egyes változatelemzési szinteken a változatok számát, a vizsgált paramétereket és a vizsgálati metódust az azt követő táblázat foglalja össze.



7. ábra: A változatelemzés folyamatábrája

17. táblázat: Változatelemzés felépítése

Változatelemzés		Vizsgálandó változatok		vizsgálati módszer	vizsgálandó paraméterek
szintje	típusa	Változat jele	leírása		
3. szint	csökkentett kapacitásvizsgálata	K	közúti híd kapacitásvizsgálata	kapacitás-számítás	híd átbocsátó képessége
		V	vasúti híd kapacitásvizsgálata		
4. szint	fő változatok elemzése	1.	közúti és nagyvasúti híd létesítése, nagyvasúti közlekedés fejlesztése	költség-hason elemzés	beruházási költség, utasidő-megtakarítás, környezeti, baleseti hasznok, települési ingatlanok értékváltozása
		2. (2/A és 2/B)	közúti és tram-train híd létesítése, tram-train közlekedés fejlesztése		
		3.	közúti és nagyvasúti híd létesítése, tram-train és nagyvasúti közlekedés fejlesztése		

7.3 Költség-hason elemzés általános feltevézései

Az elemzés a következő EU-s útmutatók és dokumentumok iránymutatásain alapul:

- „Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects (Structural Funds, Cohesion Fund and Instrument for Pre-Accession)”, 2008
- WORKING DOCUMENT 4 Guidance on the methodology for carrying out Cost-Benefit Analysis (Version sent to translation 08/2006),
- Developing Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment (HEATCO), 2006
- Deliverables of IMPACT (Internalisation Measures and Policies for All external Cost of Transport), CE Delft 2008
- Az NFÜ kérdéseire az Európai Bizottságtól 2006 októberében kapott válaszok
- „Information Note to the COCOF Guidance Note on Article 55 of Council Regulation (EC) No 1083/2006: Revenue-generating projects” című dokumentum
- Note for the attention of DG REGIO Geographical Heads of Unit (European Commission) Treatment of VAT in the major project application
- JASPERS szakértői segítségnyújtás során, illetve a nagyprojektek EU értékelése során kapott észrevételek

Jelen tanulmányban alkalmazott módszertan a Nemzeti Fejlesztési Ügynökség honlapján (<http://ujiszechenyiterv.gov.hu/doc/2644>) közzétett, következő hatályos dokumentumok módszertani előírásai figyelembevételével készült:

- Útmutató megvalósíthatósági tanulmány készítéséhez a 2007-2013 időszakban a Közlekedési Operatív Program pályázataihoz: KözOP-5.4 "Városi és

elővárosi közösségi közlekedés fejlesztése - Előkészítés" és KözOP-5.5 "Városi és elővárosi közösségi közlekedés fejlesztése", 2011. január (a továbbiakban: MT útmutató)

- Módszertani útmutató költség-haszon elemzéshez, KÖZOP-támogatások – Közútfejlesztési projektek, Vasútfejlesztési projektek, Városi közösségi közlekedési projektek, 2011. március (továbbiakban: KHE útmutató). A KHE útmutató lehipotekozza az EU útmutatókat is, azokat itt nem ismételjük meg.

Jelen dokumentumban szereplő elemzések a Megbízó és a Vállalkozó által megkötött vállalkozási szerződés alapján megfelelnek az Új Széchenyi Terv vonatkozó előírásainak (a Közlekedésfejlesztési Operatív Programban [KÖZOP] megvalósítandó egyszerűsített előkészítésű projektek) és a 4/2011 (I. 28) kormányrendeletben foglaltaknak. Amennyiben a projekt a 2014-2020-as programozási időszakban EU-s társfinanszírozással valósul meg, szükséges a dokumentum új szabályokhoz illeszkedő átdolgozása.

Fejlesztési különbözet módszer

Az elemzés a *fejlesztési különbözeten alapuló* hatások módszerét alkalmazza, melyhez szükség van a projekt nélküli eset meghatározására. A projekt beruházási, működési költségeit, bevételeit és hatásait a projekt nélküli változathoz viszonyítva kell megállapítani. Ennek következtében az elemzésben leírt számítási eredmények a projekt nélküli és a projekt megvalósulása közötti különbségeket jelentik, nem jellemzik abszolút értékben a projektet és a projekt nélküli esetet.

Projekt nélküli eset

A projekt nélküli esetre vonatkozóan legalább a szolgáltatás jelenlegi színvonalának megőrzése a cél. Ezért feltételeztük, hogy az állami tulajdonban lévő és MÁV Zrt. által vagyongezelt 121-es vasúti pályán lesznek olyan beruházások rövid és középtávon, amelyeket a projekttől függetlenül megvalósítanak (részletes leírásért lásd a **6.4. fejezetet**)

Árszint

A számításokban az értékeket 2019 évi árszinten szerepeltettük.

Infláció

Az elemzés, a KHE Útmutató 1.5-ös pontjának megfelelően változatlan áron (a kiinduló évhez rögzített áron) történik, a relatív árak változatlanságát feltételezve. Az inflációval a múltbeli költségek 2019-es évi árszintre való átszámításakor/rögzítésekor számoltunk.

Vizsgált időtáv

A vizsgált időtáv (referencia-időszak) azon évek száma, amelyek tekintetében a költség-haszon elemzés előrejelzéseket tartalmaz, azaz a közgazdasági költség-haszon elemzés során alkalmazott időtáv. Az MT útmutató alapján közlekedési projektek esetében a vizsgált időtáv 30 év, amely tartalmazza a beruházási időszakot is.

Társadalmi diszkontráta

A számításokhoz az NFÜ útmutatóban KÖZOP projektekre meghatározott társadalmi diszkontráta (reálértéken): 5,5 % került alkalmazásra.

Reálértéken történő tervezés

Az elemzéseket reálértéken végeztük, ennek következtében reál át alkalmaztunk.

A beruházás időtartama

Az építés megkezdése a változatokban 2019-re becsülhető kezdődik, annak befejezése 2021-re várható. Az üzemeltetési időszak tervezett kezdete 2022 év eleje.

Tervezői költség-becsülés

Az építési költségeket a tanulmánytervekre jellemző módon, a szakági munkák főbb létesítményeinek fajlagos egységárakkal számolva becsültük meg. A működési költségeket az infrastruktúra működtetőitől kapott adatszolgáltatás alapján, valamint a közszolgáltatást végző szervezetek adatszolgáltatása alapján számított fajlagos költségek figyelembevételével határoztuk meg. A fajlagos értékeket részletesen a 10.1.1.1 fejezetben mutatjuk be.

Tartalék kezelése

Az elemzés során a KHE útmutató szerint a tartalékot a beruházási költségekben eltérően kell megjeleníteni az adott számítás céljától függően (pl. a közgazdasági elemzésben, illetve a finanszírozási hiány számításánál nem szerepelhet, az elszámolható költségek között és a pénzügyi fenntarthatóságnál viszont megjelenhet).

A pályázati útmutató lehetőséget ad arra, hogy a még meg nem kezdődött, tervezett építés és a megvalósítással kapcsolatos szolgáltatások becsült költségére 10% tartalék legyen tervezhető. A költségbecslés során a kivitelezés költségeire 10%-os tartalék került beállításra.

Áfa kezelése

Az Áfa az egyes elemzésekben – a KHE útmutató alapján, figyelembe véve az intézményi elemzés következtetéseit – eltérően jelenik meg. A közgazdasági elemzésben Áfa nem szerepelhet. Mivel a változatelemzésre közgazdasági költség-haszon elemzéssel kerül sor, így az Áfa a jelen tanulmányhoz készített koncepcionális szintű változatelemzés elvégzésében nem játszik szerepet. A kiválasztott változat pénzügyi elemzése során azoknak a beruházási elemeknek az esetében, amelyek a projekt lezárása után önkormányzati tulajdonba kerülnek, és nem közvetlenül a személyszállítási közszolgáltatáshoz tartoznak (pl. útkereszteződés), bruttó összegeket vettünk figyelembe a pénzügyi elemzés során, mivel itt az ÁFA nem visszaigényelhető. A többi esetben, mivel ott a beruházáshoz közvetlenül kapcsolódik ÁFA köteles bevétel, ezért ott az áfa visszaigényelhető, így a költségeket a pénzügyi elemzésben nettó módon szerepeltetjük. ÁFÁ-val tehát az útépités, a forgalomtechnika, a közművek, környezetvédelem és az épített műtárgy projektelemek esetében számoltunk.

8 Változatelemzés

A következő fejezetekben bemutatjuk a fejlesztés megvalósítására a 7.2. fejezetben leírt módszer szerint a szóba jöhető változatokat. Ismertetjük a főbb műszaki tartalmat és az egyes változatok költségeit és hasznait is. Végül költség-haszon elemzéssel kiválasztjuk a legmegfelelőbb változatot is.

8.1 Elemzések a végső változatok meghatározása érdekében

A változatelemzés első lépéseként a változatok építőkövetit, az egyes projektelemeket vizsgáltuk meg. A következőkben bemutatjuk azokat a műszaki és egyéb megfontolásokat, ami alapján azok kidolgozhatók.

8.1.1 A szegedi új Tisza hidakkal kapcsolatos megfontolások

Egy új híd létesítését mindig befolyásolják különböző elvárások, köztöttségek az érintett hídkezelők, vízfolyás kezelő, hajózás, csatlakozó út- és vasúthálózatok geometriai köztöttségei, melyek kompromisszumos összehangolásának eredménye a megvalósuló hídszerkezet.

A Szeged belterületén, a Tisza 172,35 fkm szelvényében létesülő közúti, illetve vasúti híd tervezésénél jelentkező köztöttségek, elvárások:

A Tisza felett párhuzamosan haladnak a hídon átvezetendő közút, vasút, kerékpárutak és gyalogjárdák. A vasút kezelője a MÁV Zrt, a többi létesítmény kezelője Szeged Megyei Jogú Város Önkormányzata. A híd kialakítását és a beruházási költségeket, a műszaki köztöttségen kívül alapvetően befolyásolja, hogy a különböző funkciójú forgalmi igényeket ki lehet-e szolgálni közös felszerkezeten vagy szükséges-e a funkciók és kezelők szerinti szétválasztott hídszerkezet alkalmazása. Jelen hídszerkezetnél a MÁV Zrt. nem zárkózott el a közös felszerkezeten lebonyolódó közúti és vasúti forgalom alkalmazásától, azonban a közös hídszerkezet üzemeltetése, fenntartása, kezelői lehatárolása jelentős kérdéseket vet fel, melyben a két üzemeltetőnek megállapodást kell kötnie, tekintettel arra, hogy hazánkban ilyen módon üzemelő hídszerkezet jelenleg nem található.

A csatlakozó közlekedési hálózatok magassági vonalvezetését a híd alatt szabadon tartandó magasságok befolyásolják; a mértékadó árvízszint a 74/2014 (XII:23) BM rendelet szerint (hatálybalépés 2015. január 1.) : 84,32 mBf.; ez az érték a korábbi előírás szerint 83,38 m Bf. magasság volt; hajózási úrszelvény szélessége 50 m, magassága 7,00 m a hajózási nagyvízszint felett, mely HNV érték 80,00 m Bf.; a távlati árvízvédelmi töltés magassága az új MASH-hoz 1,5 m biztonsági szintet figyelembe véve; valamint 0,5 m tartalék a töltés többlet magasításra, amennyiben a hidraulikai vizsgálatok alapján a pillérek visszaduzzasztást okoznának. 3,00 m szerkezeti magas-

ságot figyelembe véve a szerkezet mértékadó alsó élének minimális értékei az árvízvédelmi töltéseknél 86,32 mBf.; a hajózási úrszelvényénél 87,00 m Bf. Mind a vasút, mind a közút magassági vonalvezetésénél ezeket az értékeket kell figyelembe venni.

A beruházási költségeket befolyásolják az új híd létesítésekor a pillérek okozta esetleges visszaduzzasztás hatásait kompenzáló, az árvízvédelmi töltéseken szükséges beavatkozások is.

Az ATIVIZIG szakemberei két támaszkiosztásban, kétdimenziós hidraulikai modellen vizsgálták a pillérek okozta visszaduzzasztás hatását, és a modell kiértékelését követően határozzák meg a vízügyi szempontok szerinti beavatkozásokat. Az egyik támaszkiosztásban az árvízvédelmi töltések között 5 db pillér helyezkedik el, itt a maximális támaszköz 144,00 m; a másik támaszkiosztásban a töltések között 3 db pillér található 256,00 m-es maximális támaszközzel.

A vizsgálat alapján a következő árvédelmi beavatkozásokra van szükség:

- Partbiztosítás 1000 fm hosszon;
- Az új híd pillérei körül pillérbiztosítás;
- Mederfenék biztosítás (A híd környezetében 50 fm hosszon)
- Árvédelmi töltés áthelyezése a Tisza bal partján a 6+000-7+700 szelvények között (1700 fm hosszon)

Az önsúlyterhek csökkentése miatt a mederhídon a vasúti ágyazat nem kerül átvezetésre, rugalmasan beágyazott közvetlen sínleerősítést alkalmazunk az ortotróp acél pályalemezre helyezve. A Szegedi oldalról a vasúti vágány R=300 m sugarú ívben csatlakozik a közúttal párhuzamos szakaszhoz. Az íves vágánytengely helyszínrajzilag még érinti a hullámtéri területet is. A kissugarú ívben a közvetlen sínleerősítés nem alkalmazható, így az íves szakaszon mindenképpen ágyazatátvezetéses vasúti felszerkezet létesülhet. A különböző vasúti felépítmények között síndilatációs szerkezet beépítése szükséges oly módon, hogy az még az egyenes szakaszba essék. A vágánygeometriára, valamint a különböző vasúti felépítményekre tekintettel a mederhíd, mint folyamatos töbttámaszú szerkezet csak a Szeged felőli hullámtérről indítható.

A szerkezeti kialakítást még befolyásolják a vasúti hídszerkezetre vonatkozó alakváltozási követelmények is, a korábbi tanulmányban is már az e nyílásokban alkalmazható alsópályás szerkezetek közül (ferdekábeles híd, ívhíd, rácsos főtartós felszerkezet) a ferdekábekes felszerkezetet elvetették e miatt. A legalkalmasabbnak az alsópályás ívhíd típus mutatkozik, mely network felfüggesztési rendszerrel a hagyományos felfüggesztésekkel kialakított szerkezetek merevségét meghaladja. E szerkezettípus a városképbe jól illeszkedik, a meglévő Belvárosi híd szerkezeti rendszerével rokon. Természetesen a további tervfázisokban nagy hangsúlyt kell fektetni a híd tartozékok stílusára is.

A „network arch” híd típusát Per Tveit dán mérnök találta fel, alkalmazása több országban elterjedt. Az ívfőtartóként két síkban futó, egymást keresztező, ferde felfüggesztő rudak vagy kábelek a hagyományos felfüggesztési rendszereknél sokkal kedvezőbb teherelosztó hatással rendelkeznek, mivel a pályalemezen álló koncentrált járműterhet az ívtartó hosszabb szakaszán osztják szét – míg a hagyományos felfüggesztési rendszerek a koncentrált járműterheket egy

a felfüggesztési pontban, szintén koncentráltan továbbítják az ívfőtartóra. A kedvezőbb teherelosztás miatt mind az ívtartóban, mind a merevítőtartóban azonos terhek hatására jelentősen kisebb alakváltozások és igénybevételek jönnek létre, mint a hagyományos felfüggesztési módoknál. Vasúti hidaknál a koncentrált terhek sokkal nagyobbak a közúti terheknél és az alakváltozásokra vonatkozó előírások is szigorúbbak, ezeknél különösen előnyös az alkalmazásuk. A „network” felfüggesztési rendszer kisebb anyagfelhasználással biztosítja a hídszerkezet merevségét. Hazánkban, az első megépült „network arch” rendszerű hídszerkezet a Halászi településen található Mosoni-Duna felett lévő közúti acélhid volt 2009-ben. Tervezője a SpeciálTerv Kft. volt (lásd az alábbi, jobb oldali fényképet).



8. ábra: Merivale híd, Brisbane, Ausztrália



9. ábra: A Halászi településen található Mosoni-Duna híd

A Tisza folyó keresztezésén túl a Szeged felőli oldalon közúti hídszerkezet kell létesíteni a csatlakozó közúti forgalmi csomópont és parkoló miatt, valamint az Újszegedi oldalon az árvízvédelmi töltés mentett oldalán lévő Alsó kikötő sor áthidalására is.

A Szegedi oldalon külön szintű keresztezést csak az Állomás utcai közút, kerékpárút és járda felett létesítettünk, egyéb helyen a vasúti töltést támfalak között vezetjük.

8.1.2 Közösségi közlekedés-szervezési koncepció

Az előzmény-terv keretei között 2013-ban elkészült Szeged Vonzáskörzeti közlekedésfejlesztési terve, melyet a város Közgyűlése elfogadott. Ennek előzménye az ugyancsak hatályos Közlekedésfejlesztési koncepció, amely 2007-ben készült. Mindkét dokumentum nagy hangsúlyt fektet a különböző szintű térségi együttműködésre, a város versenyképességének növelése érdekében.

A város vonzáskörzetének elérhetősége, a környező települések felőli közösségi közlekedési kínálat minősége több tekintetben is kiemelt fontosságú:

- A város csak így tud megfelelni regionális központi szerepének (munkahelyek, oktatás, egészségügy, kultúra és kereskedelem stb.).
- Az egész térség tökevonzó képessége, befektetői szempontú értéke függ a megszállható lakosság számától, a kínált életminőségtől, az adott időkorlátban belül elérhető települések sokféleségétől és összességétől.
- Az élhető városi térséghez hozzájárul a színvonalas közösségi közlekedési kínálat, mely az egyéni gépjármű-használattal szemben is alternatívát kínál.

A különböző változatok kidolgozásakor a fentiekből kiindulva a következő szolgáltatás-szervezési szempontokat vettük alapul:

- Amennyiben jobb eljutási idővel, versenyképes szolgáltatással kötött pályás kínálat is rendelkezésre áll, úgy azt kell előnyben részesíteni a párhuzamos autóbusz-szolgáltatás támogatása helyett, mert környezetbarát, kedvezőbb terület-felhasználású, a közúti zavartatástól és veszélyeztetéstől független, biztonságosabb, gazdaságos-sága csak koncentrált utasáramlatok esetén tartható fenn. Ugyanakkor nem szabad a meglévőnél bármilyen szempontból kedvezőtlenebb kínálatot erőltetni (pl. távoli megállás), mert az a közösségi közlekedés helyzetét rontaná.
- A Szeged – Makó (Mezőhegyes, Battonya, Kétegyháza) nagyvasúti kapcsolat helyreállításával, fejlesztésével versenyképes eljutási idő kínálható a térségi település-közi (elővárosi) utazásokhoz. Megteremtődik a nagytávú utazások vasúti kínálata is a Budapest - Szeged IC vonatokhoz való közvetlen csatlakozással. Ugyanakkor a vasútvonal a település-központokat elkerüli, ezért ilyen fejlesztés esetén csak az azonos viszonylatú, közvetlen, ún. yors autóbuszjáratok vasútra terelésével számoltunk.
- A Szeged – Makó tram-train szolgáltatás kiépítése esetén a kötött pálya eléri, feltárja a városközpontokat – ugyanakkor továbbra is elkerüli a kisebb települések egy részét. Ezeknél a változatoknál a reláció közvetlen autóbusz-viszonylatai lényegében kiválthatók, ugyanakkor továbbra is megtartandók a közbeeső településeket jobban feltáró (onnan ill. oda induló, érkező) buszjáratok (pl. Deszk, Klárafalva, Ferencszállás). Ugyancsak megtartandók az adott relációt is érintő, de nagyobb távolságban közlekedő járatok (pl. Tótkomlós – Szeged).
- A tram-train közlekedés megvalósítását követően az újonnan létesítendő Szőreg, Szerb utca megállóhelynél jó átszállási kapcsolat biztosítható Újszrentiván, Tiszasziget felől, ezért megfontolandónak tartjuk a közvetlen szegedi autóbuzsközlekedés megszüntetését, míg Kübekháza felől az autóbuszjáratoknak továbbra is közlekedniük kell.

8.1.3 Tram-train alapelvek

Jelen projekt keretében vizsgáljuk a városi közúti és a helyközi nagyvasút összekapcsolásával létrejövő, közös, úgynevezett tram-train közlekedést, melyre Magyarországon jelenleg még sem példa, sem hatályos jogi szabályozás nincs.

A következőkben bemutatjuk a nagyvasúti és a városi vasúti kötőtpályás infrastruktúra integrálásának műszaki hátterét, lehetőségeit.

A nagyvasúti és a városi vasúti (továbbiakban villamos) üzemmód egyesítésével jött létre a nagyvasúti vonalakra kijáró városi villamos, melyre – magyar megfelelő híján – a nemzetközileg használatos tram-train kifejezést használjuk. A speciális közlekedési rendszer fogalma alatt azt a közlekedési rendszert értjük, amelyben az arra alkalmas jármű a (jellemzően városi) villamosvasúti hálózatot és a nagyvasút pályáját egyaránt használja, így csökkentve az elővárosok és a belváros közötti eljutási időt és az átszállások számát, jelentősen javítva ezáltal a kötőtpályás közlekedés versenyképességét.

Az első ilyen rendszert 1992-ben a németországi Karlsruhe (kb. 290 000 fő lakos) városában és annak környékén (Karlsruhe – Bretten, kb. 21 000 fő lakos) vezették be. Az ötlet annak felismerésén alapult, hogy a nagyvasúti járatokkal a városba érkező környéki utasoknak úticéljuk elérése érdekében mindenképpen helyi tömegközlekedési eszközt (villamos) kell

igénybe venniük, mely átszállási kényszerrel jár. A kifejlesztett rendszer alapján a városi villamoshálózaton közlekedő jármű olyan paraméterekkel rendelkezik, mely alkalmassá teszi azt egyes nagyvasúti vonalak igénybevételére is. Ezáltal a nagyvasút által kiszolgált elővárosi területről kényelmes, átszállásmentes kapcsolat biztosítható a nagyváros belvárosba. Az intézkedés hatására a közösségi közlekedést igénybe vevők száma jelentősen nőtt. Az azóta eltelt időszakban számos európai városban és azok elővárosi környezetében építettek ki hasonló rendszert.

Ezt a közlekedési modellt nevezik röviden tram-trainnek, ami tükörfordításban villamos-vonatot jelent, meghonosodott magyar elnevezés hiányában a lényegét legjobban a kombinált üzemű városi-regionális vasút kifejezés írja le.

A tram-train rendszer elsősorban a jármű tekintetében jelent olyan műszaki megoldásokat, melyek mind a városi, mind a nagyvasúton való közlekedésre alkalmassá teszik. A tram-train járművet a különböző hatósági (vasúti és városi közlekedési) előírások szerint működő hálózatokon való közlekedés feltételeinek kell megfeleltetni. A jármű gyakorlatilag egy olyan gyorsvillamost jelent, amely szerkezetében megfelel a nagyvasúti közlekedés minimum feltételeinek és fel van szerelve minden olyan berendezéssel, amely alkalmassá teszi a nagyvasúton történő közlekedésre.⁴

Jellemzés

A tram-train rendszer jellemzői:

- az átszállások száma csökkenthető (ezáltal az utazási idő egy része megtakarítható);
- a nagyvasúti szakaszon több megálló, jobb területfeltárás alakítható ki;
- a tram-train járműnek meg kell felelnie mind a nagyvasúti, mind a villamosvasúti műszaki előírásoknak;
- a közúti villamosvasúti járművek fékberendezése hatékonyabb fékezésre képes és gyorsulásuk is kedvezőbb a nagyvasúti járművéknél, ami lehetővé teszi a megállók számának növelését a vonal kapacitásának csökkentése nélkül;
- a járművek kisebb tömege miatt kevésbé terheli a nagyvasúti pályát, valamint az energiafogyasztása is kisebb, mint a hagyományos vasúti járművéké;
- lehetőséget ad a párhuzamos közúti tömegközlekedési eszközök tehermentesítése, onnan jelentős mértékű utazóközönség átirányítására a kötöttpályás rendszerekre, ezáltal a környezetkárosító hatások csökkentése;
- a tram-train rendszer elsősorban műszaki, másrészt jogi és üzemeltetési szempontból igen bonyolult;
- a tram-train és a nagy(vasúti) járművek közös pályahasználata részletes jogi szabályozás szükséges az üzemeltető vasútállalatok és a tram-train üzemeltető részéről;
- a tram-train és a nagy(vasúti) járművek utazó sebessége eltérő, a későbbi menetrend megtervezése a közös szakaszokon a meglévő pálya módosítása nélkül nehézkes;

⁴ Forrás: Tervezési irányelvek tram-train rendszerek magyarországi tervezéséhez (8. oldal, v 1.4, Unitef-Ring-Bi-Logik Konzorcium, 2012.)

- a tram-train járműveket vezető és karbantartó személyzetet ki kell képezni mind a villamosvasúti, mind a nagyvasúti ismeretekre.

Alapvető célok a tram-train rendszerű közlekedésnél:

- a hagyományos rendszereknél kedvezőbb eljutási idő;
- sűrű közlekedési rend, általánosságban csúcsidőben max. 15-20 perc, csúcsidőn kívül max. 1 óra követési idővel ütemes menetrendben;
- megbízhatóság, kiszámíthatóság;
- a hagyományos rendszerénél jobb utaskiszolgálás mind a járművön, mind a megállóhelyeken, állomásokon;
- elegendő számú P+R, B+R lehetőség;
- járművek komfortja a hagyományosnál magasabb fokú, esélyegyenlőség biztosítása;
- egységes, átlátható, lehetőség szerint zóna alapú jegy- és bérletrendszer;
- többi közlekedési móddal összehangolt ITF menetrend;
- a közlekedési módok közötti átszállást elősegítő infrastruktúra és utaskiszolgáló létesítmények kialakítása;

A tram-train fejlesztések előfeltételei:

- nagyváros, meglévő villamosvasúti hálózat,
- jelentős számú hivatásforgalom a vasútvonallal elérhető környéki településekről/szomszédos város(ok)ból,
- a környéki településeket kiszolgáló vasútvonal,
- közeli városok, jelentős ingázó utasforgalommal,
- olyan utasszámok megléte, vagy olyan mértékű átterelhető utasszámok, melyek csúcsidőben a 15-30 perces, vagy annál sűrűbb közlekedést igényelnek,
- az utasszámok az év nagy részében közel állandónak tekinthetők,
- a meglévő nagyvasúti infrastruktúra és annak menetrendje lehetővé teszi a többlet igények teljesítését.⁵

Tram-train járművel alapparaméterei:

- dízel⁶-villamos hajtás;
- 100 km/h sebesség;
- 250-400 kW teljesítmény;
- 70-140 kN tengelyterhelés;

⁵ Forrás: Tervezési irányelvek tram-train rendszerek magyarországi tervezéséhez (33. oldal, v 1.4, Unitef-Ring-Bi-Logik Konzorcium, 2012.)

⁶ A 121-es számú vasútvonal alacsonyrendű, a regionális vasúti pályák közé tartozik, ezért annak villamosítása nem szerepel a fejlesztési tervek között.

- 90-100 üh. kapacitás;
- alacsonypadlós kialakítás (kb. 300 mm).

Szeged és vonzaskörzetét tekintve ilyen térség lehet a Szeged és Makó közötti terület. A szükséges szabályozási és intézményi kérdések rendezése országos szintű kérdés, aminek az időigénye jelentős (jelenleg új OVSZ kidolgozása van folyamatban, mely már a tram-train közlekedést figyelembe veszi).



10. ábra: Karlsruhe térségében közlekedő tram-train jármű (GT6-80C)⁷



11. ábra: Dízel-villamos hibrid tram-train jármű (Siemens Combino Duo) Nordhausenben⁸

8.1.4 Tram-train kapcsolat kialakítása Szegeden

A tervezett Tisza-hídon megnyíló, Makó felé vezető tram-train kapcsolati lehetőség szegedi csatlakozására már a hatályos szabályozási terv is az Indóház teret jelölte ki, ahol a megépülő vasútvonal íve mentén, de erősebb lejtésben tervezett vágány az 1-es, 2-es villamosvonal hurokfordulójához csatlakozna. Ezt a nyomvonalat vette figyelembe a korábban készült megvalósíthatósági tanulmány is.

Mint az előző fejezetben leírtakból is kiténik, a tram-train szolgáltatás lényege, hogy közvetlen, átszállásmentes eljutási lehetőséget kínál a városközpontok között, környezetbarát kötött pályás kialakítással. Ebből a szempontból az Indóház téri hurokforduló bejárása kitérítést, idővesztést jelent az utasok többsége számára, ami lerontja a szolgáltatás utasvonzó képességét. Ezért két, további nyomvonal-változatot is vizsgáltunk.

⁷ Forrás: railfaneurope.net, fotó: Sven Manias

⁸ Forrás: railfaneurope.net, fotó: Bernd Kittendorf

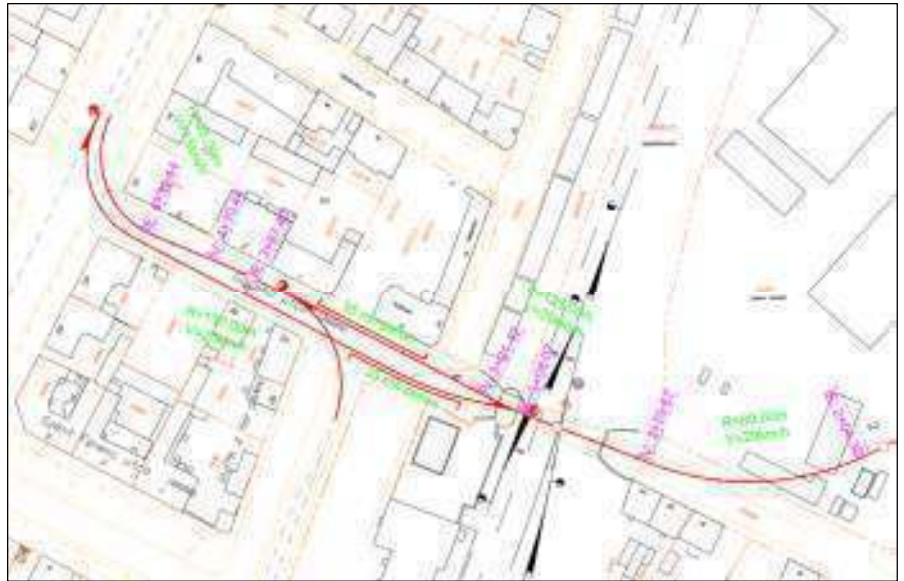
- A legrövidebb vonalvezetés a Boldogasszony sugárúti villamosvágányokból az Oldal utcánál kiágazva, a körút vonalában a tervezett hídra vezetve alakítható ki. A tram-train kétvágányú kiépítéssel, középfekvésben vezethető át a közúti hídpályán, ezt tartalmazza a 2/A. változat. A hídfő előtt, a tervezett intermodális csomópont autóbusz-állomása vonalában megállóhely létesülne. A megoldás előnye a közvetlen, legrövidebb vonalvezetés. Hátránya, hogy az Indóház teret nem érinti, ezért a vasúti átszállás lehetőségét kevésbé biztosítja⁹, továbbá korlátozza a Boldogasszony sugárúti csomópont kapacitását – amely az egész új körút-szakasz kritikus csomópontja. (A vasúti hídpályán való átvezetéshez az Oldal utcán szélső fekvésben kellene haladni, ami további konfliktusokat eredményezne, ezért ilyen változatot nem terveztünk).



12. ábra: Tram-train csatlakozási változat a Galamb u. kétvágányú átépítésével

- A pálya a vasútállomás peronszintje alatt, a tér szintjén áthaladva emelkedik a tervezett vasúti töltés mentén, és a vasúti hídpályára csatlakozik. Ezt tartalmazza a 2/B és a 3. változat. A tram-train megállóhelye a Galamb utcán a Bánomkert sor előtt létesülne. A megoldás előnye az Indóház téri kapcsolat, a Bécsi körüti csomóponton való egyenes átvezetés, a minimális közúti konfliktus. Hátránya a kis mértékű kitérítés a legrövidebb útvonaltól. (Ennek a kialakításnak a közúti hídpályán való átvezetése a híd egyik főirányának keresztezésével járna, ezért ilyen változatot nem terveztünk.)

⁹ Noha a gyaloglási távolság így is csak 300 m körül lenne.



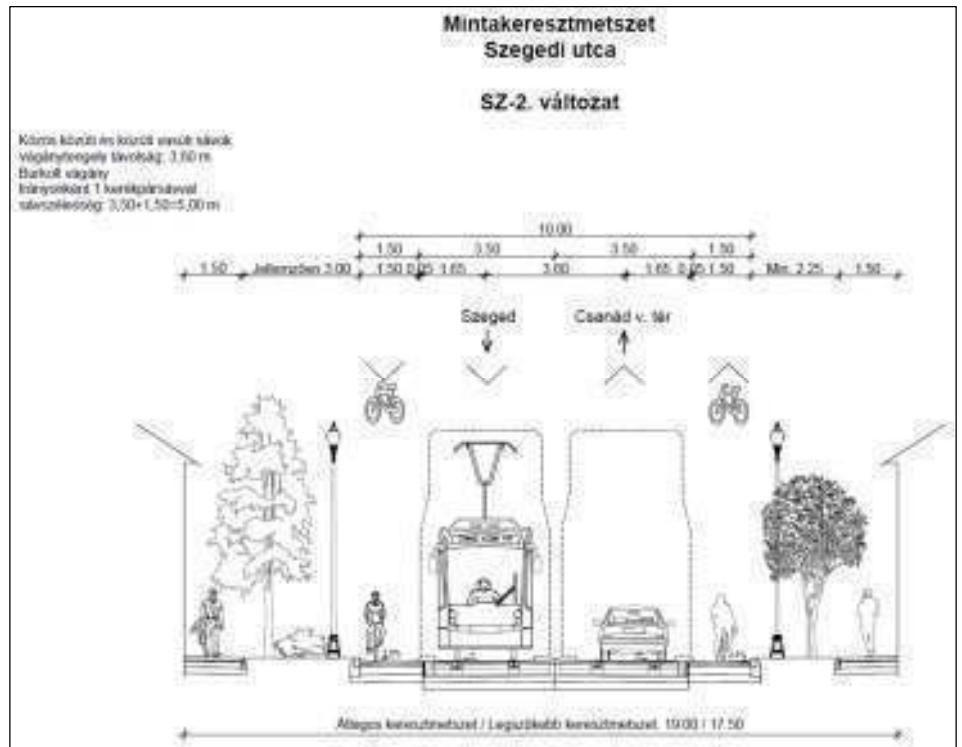
13. ábra: Tram-train csatlakozási változat a Galamb u. kétvágányú átépítésével

8.1.5 Tram-train nyomvonal kialakítása Makón

Az előzményterv is megállapította, hogy Makón a vasútállomás elhelyezkedése periférikus, utasforgalmi szempontból hátrányos. A tram-train szolgáltatás lehetőséget kínál a város jobb feltárására. Több nyomvonal-változathoz került kiválasztásra a 43-as főút városi átkelési szakaszán (Szegedi utca) a Csanád Vezér térig közlekedő tram-train vonal, a meglévő autóbusz állomás közelében kialakítandó végállomással. Makó város képviselő-testülete határozatában (538/2013. (XII.18.) MÖKT h.) ezt a nyomvonalat támogatta, de a pálya utcához viszonyított szélső elhelyezkedését elvetette és kimondta, hogy azt a Szegedi utcában az „utcake-resztszelvény tengelyében” kell kialakítani. Egy ilyen vonalvezetés városképi, zaj- és rezgésvédelmi, illetve forgalmi szempontból is kedvezőbb.

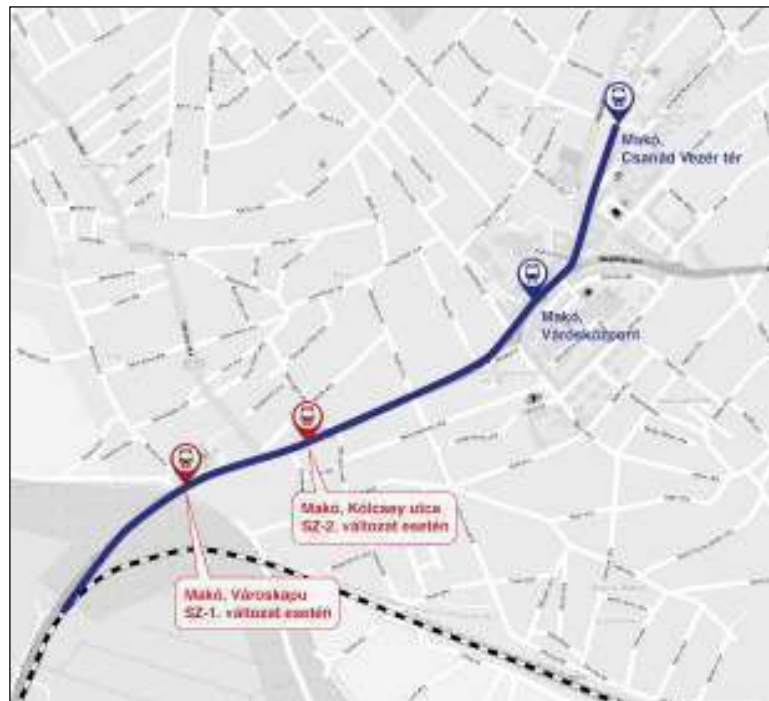
A szűk keresztmetszetet jelentő Szegedi utcában a határozatnak megfelelő, középen vezetett villamosvonal kialakítására két megoldást vizsgáltunk.

- SZ-1. Az **egyvágányú** villamospálya az út két forgalmi sávja közé épül, a közúti forgalomtól teljesen elkülönítve, mely lehetővé teszi a füvesített kialakítást is. A meglévő forgalmi sávokat mintegy kétfelé tolvá szélesíteni kell az útfelületet. Előnye, hogy a villamos és a közúti forgalom elkülönített felületen, egymás zavarása nélkül bonyolódhat le. Hátránya a nagyobb terület-igény: a közúti sávok a jelenleginél közelebb kerülnek a lakóházakhoz, a meglévő fasorokat ki kell vágni, zöld sávra nem marad hely. Az elkülönített villamospálya elválasztó hatású, az egy-egy sávos közúton kikerülés nem lehetséges, keresztezés is csak a csomópontokban. Megállóhely csak a Szegedi utcai szakaszon kívül, a Maros árvédelmi töltésénél alakítható ki, városzerkezeti szempontból kedvezőtlen helyen.



15. ábra: Keresztmetszeti kép kétvágányú, középfekvésű villamossal (SZ-2 változat)

A vonalvezetést és a megállók változatonkénti elhelyezkedését a következő ábra szemlélteti.



16. ábra: Megállóhelyek a tram-train makói szakaszán

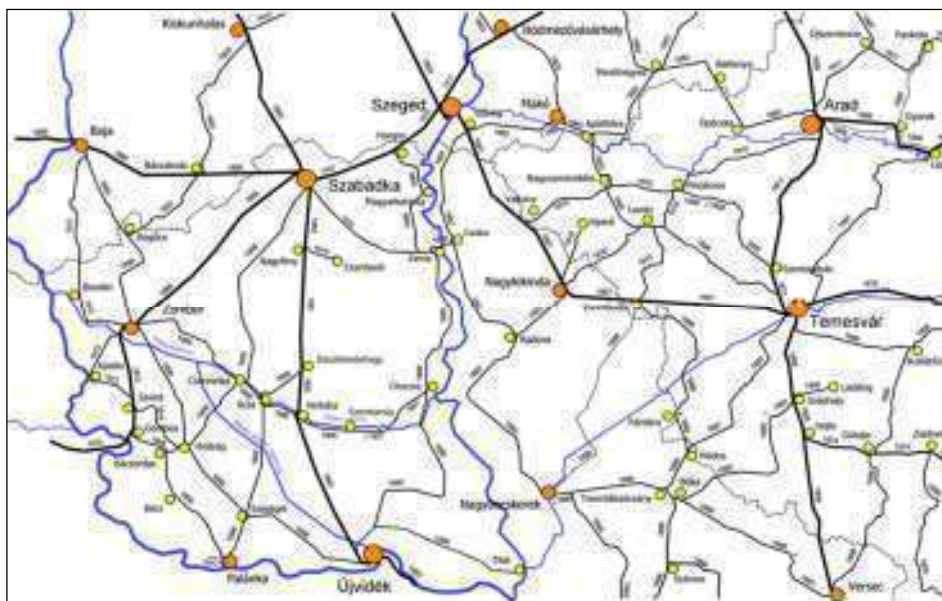
Makó Város Önkormányzat Képviselő-testülete 64/2015. (II.27.) MÖKT h. sz. határozatában, a tervezői javaslattal összhangban a kétvágányú (SZ-2.) változat mellett foglalt állást.

A Csanád vezér téren ugyancsak többféle vonalvezetést és végállomási elhelyezést vizsgáltunk. Itt is figyelembe vettük a Képviselő-testület állásfoglalását, amely a tér nyugati oldalán húzódó közút kétirányúsítása mellett a keleti oldal közúti forgalommentesítésével számol. Így a villamospálya a keleti útpálya belső forgalmi sávja helyén épülhet, a külső forgalmi sáv helyén kerékpáros felület kialakításával. A végállomás a meglévő buszállomásba integráltnak épülhet meg. Ehhez a tulajdonosok megállapodása is szükséges, mert a buszállomás területe az autóbuszokat üzemeltető DAKK Zrt.-n keresztül a Magyar Állam tulajdona, míg az állomásépület Makó Önkormányzatáé (50-50%).

8.1.6 Tágabb térségi összefüggések – Gondolatok a Szeged – Temesvár vasútvonal újjáépítéséről

A vasútvonal múltja

A Szeged – Temesvár vasútvonal a XIX. század közepén, a Budapest – Temesvár – Bázias vasútvonal részeként épült meg. A 113 km hosszú vasúti pálya építtetője az Osztrák Államvasút Társaság (mely valójában egy francia magánvasúti vállalat) volt, a forgalom 1857-ben indult meg. A vasútvonal a történelmi Magyarország fontos hálózati eleme volt, mely Budapestet kötötte össze az Alföld és a Bánság egyes területével, valamint Temesvárral és Bázias dunai kikötővel (lásd alábbi térkép).



17. ábra: A Szeged környéki vasúthálózat 1918-ban

A vasútvonal legfontosabb műszaki létesítménye a 439 m hosszúságú, kétvágányú, szegedi Tisza-híd volt.

A vasútvonalat a trianoni békeszerződés feldarabolta, a Szegeden túli szakaszból mintegy 14 km-t hagyott Magyarországon, a többi részén a Szerb-Horvát-Szlovén királyság (később, Jugoszlávia, majd Szerbia) és Románia osztozott. A feldarabolással a vonal jelentősége radikálisan csökkent, magyarországi szakasza pedig a szegedi Tisza-híd 1944-es megsemmisülését követően elszorvadt. A Szeged – Szőreg szakasz a 121-es számú, Újszeged – Makó – Mezőhegyes – Békéscsaba vasútvonal részeként élt tovább, Szőregtől a szerb határig vezető szakaszon a forgalom megszűnt, a vágány egy részen el is bontották.

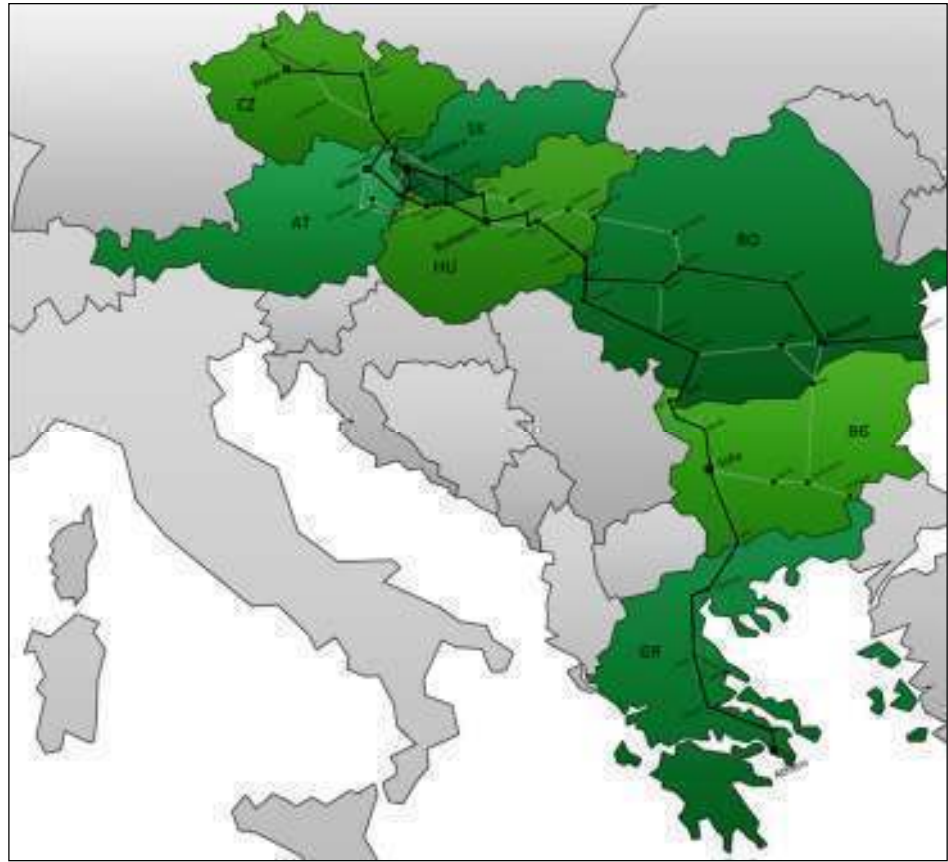
A térség vasúthálózatának jelene

Ma az egykori vonal részét képező Budapest – Cegléd – Szeged vasútvonal Magyarország egyik legfontosabb vonala, mely két szakaszból tevődik össze. A Budapest – Cegléd szakasz a 100-as számú, Budapest – Cegléd – Szolnok – Debrecen – Nyíregyháza – Záhony országhatár vasútvonal része. A vonal érintett szakasza kétvágányú, villamosított 120-140 km/h sebességre kiépített. A Cegléd – Szeged vasútvonal villamosított, Cegléd – Kiskunfélegyháza között 120 km/h, Kiskunfélegyháza és Szeged között 100 km/h sebességre engedélyezett. A vonal Városföld – Kiskunfélegyháza közötti mintegy 13 km-es szakaszon kétvágányú, a többi egyvágányú. A vasúti pálya Szeged személypályaudvaron, az egykori Tisza-hídra vezető vágányokban végződik.

A vasútvonal szerbiai szakasza Oroszlámostól Kikindáig megvan, de a forgalom szünetel. Kikinda és a romániai Zsombolya között üzemel a határátmenet, csakúgy mint a Zsombolya és Temesvár közötti szakasz. A vonalak egyvágányúak, nem villamosítottak, műszaki állapotuk rossz.

Temesvárt Magyarország felől vasúton jelenleg a Budapest – Cegléd – Szolnok – Békéscsaba – Lőkösháza – Arad – Temesvár útirányon lehet elérni, mely némileg hosszabb, mint az egykori, természetes útirány. A Budapest – Temesvár viszonylaton jelenleg egy pár nemzetközi IC vonat közlekedik. Szeged és Temesvár között jelenleg közvetlen közforgalmú közlekedés nincs (még autóbusz sem). Vasúton a Szeged – Békéscsaba – Arad – Temesvár útirányon, egy békéscsabai átszállással lehet eljutni (naponta egy alkalommal), a menetidő 4 óra körül van. További aradi átszállásokkal a közlekedési lehetőségek nőnek. Mindez azonban egyáltalán nem versenyképes a közút (2x1 sávós főút, kiszombori határátmenettel) 2-2,5 órás menetidejével szemben.

Az egykori vasútvonal által érintett útirány ma az Európai Unió úgynevezett „orient” vasúti folyosójának (RFC 7) része. A korridor Prága – Pozsony/Bécs – Budapest – Cegléd – Szolnok – Békéscsaba – Lőkösháza – Arad útirányon át vezet, szétágazva egyrészt Bukaresten át Constanzába, másrészt Temesvár – Szófia – Szaloniki útirányon át Athénba és Pireuszba (lásd következő térkép).



18. ábra: Az RFC 7 vasúti folyosó¹⁰

A korridor ma Magyarország legfontosabb és egyben legnagyobb forgalmú vonalait fűzi össze, egyben Dél-kelet és Közép, Nyugat-Európa között a legfontosabb vasúti kapcsolatot jelenti, melyen jelentős áru- és személyszállítás zajlik.

A Szeged – Temesvár vasútvonal újjáépítésének műszaki kérdései

A vasútvonal visszaépítése jelentős hosszúságú új vasútvonal építését és meglévő vasútvonalak teljes átépítését igényli. A legfontosabb kérdés a vasút nyomvonala, a Tisza keresztezése, és a határátmeneti pont helye.

Véleményünk szerint a Tiszát mindenképpen Szegednél célszerű keresztezni, a város elkerülését semmiképpen sem javasoljuk.

A vasútvonal nyomvonala, a határátmenet pontja ugyanakkor nagymértékben függ a közeljövő geopolitikai tényezőitől, elsősorban Szerbia Európai Unió csatlakozásának menetrendjétől. Az optimális nyomvonal ugyanis az egykori vasútvonal újjáépítésével jönne létre, mely jelentős részben Szerbián át vezet. A vasút vonalvezetése – hála az egykori építőknek – fővonalai, kedvező (120-160 km/h) tervezési sebességet tesz lehetővé. Az egykori útvonal azonban Temesvárig kétszer metsz országhatárt (egy része ráadásul Szerbia és Románia határán vezet). A határ- és vámenőrzések számának és időigényének figyelembe vételével ez a nyomvonal jelenleg nem tűnik versenyképes alternatívának.

¹⁰ Forrás: www.rfc7.eu

Alternatíva lehet a 121-es számú vasútvonal Szeged – Makó – Apátfalva szakaszának felhasználásával történő vezetés, mely szintén egy egykorvolt vasútvonal újbóli megépítésével jár. Csanádnál ér román területre és a meglévő Csanád - Nagyszentmiklós – Lovrin vasúti mellékvonal felhasználásával (természetesen teljes átépítés után) vezet Temesvárra.

A jelentős nagyságrendű vasútépítési munkák felvetik a lehetőségét egy szinte teljesen új nyomvonal kijelölésének is, melyen zöldmezős beruházás keretében (jelentősen nem magasabb beruházási költségek mellett) lehet a fővonal paramétereit biztosítani.

Megállapítások

A következőkben a beruházással kapcsolatos gondolatainkat írjuk le.

- Az eddig elmondottak alapján látható, hogy a vasútvonal újjáépítése jelentős költségű beruházás, tekintettel a 100 km-t meghaladó új vasútvonal építésre és a meglévő fővonal szintű rekonstrukciójára, beleértve egy új Tisza (és Maros) hidat is.
- Egy vasútvonal szükségességét (különösen új építésű vonal esetén) alapvetően annak forgalma és/vagy hálózatban betöltött szerepe határozza meg. A vasútvonal forgalma keletkezhet az általa közvetlenül feltárt térségből, és/vagy a vasútvonalhoz csatlakozó más vonalokról (tranzit szerep). Jelen esetben a közvetlen térség lakosainak száma némileg meghaladja az 500 000 főt (melynek kb. 2/3-a külföldi). E tény (valamint a két város közti mintegy 110 km-es távolságot) figyelembe véve a vonal forgalma vélhetően nem lenne jelentős, önmagában közgazdaságilag nem lenne megtérülő. Mindez vélhetően igaz akkor is, ha a Budapest – Temesvár reláció, valamivel nagyobb forgalmát nézzük.

Láttuk, hogy a vonal egykor fontos fővonal volt, jelenleg pedig a legerősebb délkelet-európai korridorfolyosó térszomszédságában fekszik. Mindezeket figyelembe véve a vasútvonalat célszerű részévé tenni a 7. számú „orient” vasúti közlekedési folyosónak. Tekintettel ugyanakkor arra, hogy a folyosó magyarországi szakaszainak korszerűsítésére az ország az elmúlt időszakban jelentős európai uniós támogatást fordított és a 2014-2020 közötti időszakban is várhatóan fordítani fog, a meglévő korridor alternatív, azzal versengő társát létrehozni középtávon véleményünk szerint nem célszerű.

- A térséget egy fontos közlekedési folyosó érinti, melyen keresztül Temesvár és környezete ma is közvetlenül be tud kapcsolódni az európai szállítás vérkeringésébe (igaz az eredetnél valamivel hosszabb útvonalon), ezért a Szeged – Temesvár vonal önmagában nem tölt be hiánypótló szerepet.

Mindezeket a tényezőket figyelembe véve azonban hosszútávon mindenképpen számolni kell a Szeged – Temesvár vasútvonal újbóli megépítésével, ezért a szegedi Tisza-híd méretezése során (melyet a vasútvonal, nyomvonalától függetlenül várhatóan érinteni fog) az útirányból keletkező forgalmi terhelésre is tekintettel kell lenni.

8.2 1. szintű vizsgálat; kapacitáselemzés

Az első szintű elemzések során a szegedi új Tisza hidakra fókuszálunk. Megvizsgáljuk, ténylegesen mekkora átbocsátóképességre van igény a távlatban is lehetséges forgalom figyelembe vételével. A számítások során az előzmény tanulmányban szereplő maximális kapacitás helyett a csökkentett kapacitást vizsgáljuk, ami közút esetében 2x1 sávot, vasút esetében egy vágány biztosítását jelenti.

Amennyiben a vizsgálatok alapján a csökkentett kapacitás is elegendő a forgalmi igények hosszú távú kielégítésére a változatelemzés többi lépcsőjében azt fogjuk használni. Amennyiben a számítások azt mutatják, hogy ha a már belátható időn belül (2030) is az igények meghaladják a csökkentett műszaki kapacitást, a továbbiakban a teljes kapacitású híddal fogunk számolni.

Az elemzések során a következő eseteket fogjuk vizsgálni.

18. táblázat: Az 1. szintű elemzés során vizsgált változatok

Változat jele	Vizsgált jellemző
K	közúti híd és csatlakozó úthálózat;
V-1	vasúti híd és csatlakozó vonalak Szeged – Makó közötti nagyvasúti fejlesztés figyelembe vételével;
V-2	vasúti híd tram-train fejlesztéssel;
V-3	vasúti híd tram-train és nagyvasúti fejlesztésekkel;

8.2.1 „K” változat: közúti híd és csatlakozó úthálózat

A közúti hálózat vizsgálata során alapvetően azt vizsgáljuk, hogy a 2x1 sávós hídkeresztmetszet és a csatlakozó úthálózat 2x2 sávós kapacitása mennyire felel meg a vele szemben támasztott forgalmi igényeknek.

Egy adott útvonalon, illetve hálózaton jelentkező forgalmi igények optimális kiszolgálását biztosító forgalom- és szabályozástechnikai kialakítások vizsgálata, objektív összehasonlítása számítógépes szimulációs modellezéssel történhet. Ezen programok egyike a VISSIM modell, melyet jelen munkához használtunk.

A VISSIM modell bemutatása

A forgalmi szimulációs modell az egyedi járművek valós haladását számítógépes térben, pontos adatokkal, (pl. sávszámokkal, szélességekkel, ívsugárral, zöldidővel, stb.) felvett úthálózaton szimulálja. A forgalom nagysága és összetétele megegyezik a forgalomszámlálásokkal vagy forgalmi előrejelzésekkel meghatározott adatoknak, egy adott járműtípuson belül a járművek és járművezetők tulajdonságai (pl. a jármű hossza, gyorsulása, a járművezető sebességválasztása, sávváltáshoz elfogadható követési távolság, stb.) pedig a közúti közlekedési jellemzőknek megfelelően állíthatók be.

A modell leíró adatai, a hálózati és szabályozástechnikai adatok a jelenlegi megvalósulási tervek és egyéb dokumentumok alapján vehetők fel, melyek szükség esetén helyszíni mérésekkel pontosíthatók.

A szimuláció során a program az adott összetételű és jellemzőkkel bíró járműfolyam járműveit a modellhálózat belépési pontjain véletlenszerűen (Poisson eloszlású követési időközzel) lépteti be a rendszerbe. A továbbiakban a modellezett járművek a megadott paramétereknek megfelelően „viselkedve” jutnak el a kilépési pontig, ahol távoznak a rendszerből.

A hálózat a szimuláció kezdetén nem tartalmaz járműveket, ezért a feltöltődési szakaszban a forgalom lefolyása és az ebből nyerhető adatok még nem a valós helyzetnek megfelelő képet mutatják. A vizsgálati eredmények a feltöltődést követő szimulációs szakaszban nyerhetők. Innentől kezdve már a kiválasztott vizsgálati időszaknak megfelelő forgalom jelenik meg a hálózat egyes szakaszain, ennek megfelelően az utazási idő, a zsúfoltság és a felépülő sorok hossza a valóságos forgalmi helyzetnek megfelelőek. Az áteresztőképesség határán működő hálózati elemek vizsgálatakor célszerű a forgalom felfutásához és csökkenéséhez a járműmennyiségek rövidebb időintervallumokra bontása, ezáltal a valóságoshoz jobban közelítő forgalmi szituációkat kaphatunk eredményül.

A számítógépes szimuláció a forgalom lefolyásának online (két- és háromdimenziós) elemzésével kitűnő eszközt nyújt az egyes kialakítások problémás helyeinek feltárására, a szűk keresztmetszetek megállapítására. Ezek mellett számtalan offline elemzési lehetőség áll rendelkezésre, melyek segítségével az egyes kialakítások jellemzői mérhetők, rögzíthetők és későbbi feldolgozásra, összehasonlításra eltárolhatók. Ezáltal a tervezési szempontoknak legmegfelelőbb forgalomtechnikai és szabályozástechnikai kialakítás kiválasztható.

A tervezési terület leképzése

A tervezett beavatkozás során a híd által biztosított új kapcsolat jelentősen megváltoztatja a forgalmi rendet a Szentháromság u. – Bécsi krt. csp. és a Temesvári krt. – Szőregi út csp. (Újszeged) közötti terület meglévő csomópontjaiban, és új csomópontok is létesülnek. A kapacitásvizsgálat során a 2x1 sávós közúti híd előtt és után a hatályos rendezési tervnek megfelelően 2x2 sávós kiépítésű körút-szakaszokkal számoltunk. A Boldogasszony és Szentháromság sugárúti egysávós körforgalmak kapacitása hamar kimerülne, ezért helyettük a 2x2 sávós kiépítéshez jobban illeszkedő jelzőlámpás csomópontokat vettünk alapul, a Bécsi körút külső sávjain a várakozás megszüntetésével.

A forgalmi szimulációba bevont területet ennek megfelelően építettük ki, melyet a következő ábra mutat be.



19. ábra: A szimulációs hálózat

A vizsgált hálózat csomópontjainak kialakítása a modellben a következő:

- Szentháromság u.: jelzőlámpás csomópont
- Boldogasszony sgt.: jelzőlámpás csomópont
- Állomás u.: féllóhere csomópont egysávos körforgalmakkal¹¹
- Kertész utca: kétsávos körforgalom
- Fűvészkerti út: kétsávos körforgalom
- Szőregi út: kétsávos körforgalom

Forgalmi alapadatok

A mikroszimulációs modell számára bemenő forgalmi adatokat a korábbi forgalomszámlálások ellenőrzött adatai alapján feltöltött VISUM makroszkopikus modell szolgáltatta.

A korábban készült RMT helyzetfelmérő munkarészeiben részletes forgalomfelvételek készültek. Ezeket korábbi felméréseinkkel illetve országos nyilvántartási adatokkal összevetve ellenőriztük és megbízhatónak találtuk. Egyedül a vizsgálatunk szempontjából kiemelkedő jelentőségű Tisza-hidak forgalma esetében kellett ellenőrző felmérést végeznünk. Azt találtuk, hogy meglévő Tisza-hidakra megadott forgalomnagyság ellentmondott a korábbi, évtizedes trendnek, illetve az elmúlt években végzett korábbi forgalomszámlálási adatoknak. A '90-es évek óta folyamatosan együtt mozgott a két híd keresztmetszeti forgalma, azaz a négy sávos Bertalan-híd éppúgy napi 28 000 Ej körüli forgalmat bonyolított le, mint a két sávos Belvárosi híd (az M43 átadása előtt). A Közlekedés Kft. vizsgálata szerint a Bertalan híd megtartotta

¹¹ A tervezés során a féllóhere csomópont helyett körforgalmat terveztünk, mely változás a híd kapacitását érdemben nem befolyásolja.

27 000-es forgalmát, miközben a Belvárosi hídé 14 000-re zuhant – ezt valószínűtlennek találtuk. Ezért a két hídra két egymást követő munkanapon, 2014. november 25-én és 26-án 16-16 órás forgalomszámlálást végeztünk.

Az új számlálás adatai szerint a Bertalan híd forgalma 21 000 Ej volt, míg a Belvárosi hídé 20 000. Az adatokat elemezve a következő megállapítások tehetők:

- Kimutatható az M43-as forgalomcsökkentő hatása. A két part közötti 56 000-es forgalom 41 000-re csökkent (mind a 2012-es, mind a 2014-es mérés szerint).
- A két híd forgalmát továbbra is kiegyenlítettnek mértük.
- A Közlekedés Kft. (Pro Urbe Kft.) által végzett 2012-es számlálás idején a forgalmi arányok eltolódását minden bizonnyal a Belvárosi híd Torontál téri hídfőjében akkor üzemben lévő, eredeti (túlkorlátozó) jelzőlámpa-vezérlés okozta, amely a híd kapacitását drasztikusan visszafogta.
- Reggeli csúcspontban a Belvárosi híd forgalma egy határon túl nem növekszik, miközben a Bertalan hídé megugrik. A délutáni csúcs ugyanezt az arányt nem követi. Tehát a Torontál téri csomópont a forgalom csúcsát a híd telítődése előtt levágja, amely a szabad kapacitással rendelkező Bertalan hidat veszi igénybe.
- A Belvárosi hídon a csúcspont 1100 egység gépjármű mellett közel 300 kerékpáros kelt át, ami kiugróan magas szám (a mérés idején mindössze 2 °C volt).

Tehát a korábbi forgalomfelvétel megalapozottnak bizonyult, de a hidak tekintetében azóta bekövetkezett forgalmi változást a vizsgálat során figyelembe vettük.

A tervezett közúti híd várható forgalomterhelését a VISUM makroszkopikus modell segítségével határoztuk meg. A forgalom meghatározásakor a mai tudásunk szerinti legnagyobb terhelést keresve feltételeztük, illetve figyelembe vettük:

- a közúti forgalom 15 éves időtávú fejlődését a vonatkozó utági előírás¹² szerint
- a Belvárosi híd személygépjármű-forgalmának teljes korlátozását (a „Zöld belváros” koncepcióra tekintettel, mint a tervezett híd forgalomterhelését a legerősebbre növelő lehetséges döntést)
- a két oldali hídfők környezetében a részletes szabályozási tervekben meghatározott maximális beépítési szintterület és parkolószám teljes forgalomkeltését.

Az e szempontok szerint várható forgalom hálózati terhelését mutatja a következő ábra.

¹² e-UT 02.01.31 (ÚME 2-1.118) Közutak távlati forgalmának meghatározása előrevetítő módszerrel



20. ábra: A makroszkopikus modell előrebecsült forgalmi terhelése [Ejm/nap]

Vizsgálati eredmények

A forgalomlebonylódás vizsgálatára a hálózati eljutási idők és átlagsebességek elemzése nyújt lehetőséget.

A hálózat belépő és kilépő pontjai között vizsgáltuk a járművek átlagos eljutási idejét a szimuláció időtartama alatt. Ezek a keresztmetszetek a Bécsi crt.- Szentháromság u. csp. északnyugati torkolata, illetve az újszegedi oldalon a Szőregi út – Temesvári crt. csp. torkolata. A belépő és kilépő pontok között haladó járművek átlagos utazási ideje és veszteségideje lehetőséget nyújt az egyes hálózati, illetve forgalomtechnikai kialakítások összehasonlítására.

További fontos következtetéseket lehet levonni a változatok futtatása közben egyszerű vizuális vizsgálattal. Ennek során gyakorlatilag a teljes csúcsórai forgalom lebonylódását figyelemmel követhetjük.

A vizsgálat során a makroszkopikus hálózati modellből kapott forgalmi mátrix 100%-tól 140%-ig történő, 10%-os lépcsőzetességgel növekvő terhelésével készítettünk futtatásokat. Minden egyes fokozatra 10 db futtatás készült (összesen 50), a kapott eredmények ezután átlaglásra kerültek.

A futtatások során általános vizuális tapasztalatai a következők:

- 100%-os mátrix: a forgalom át tud haladni a rendszeren különös akadályoztatás nélkül.



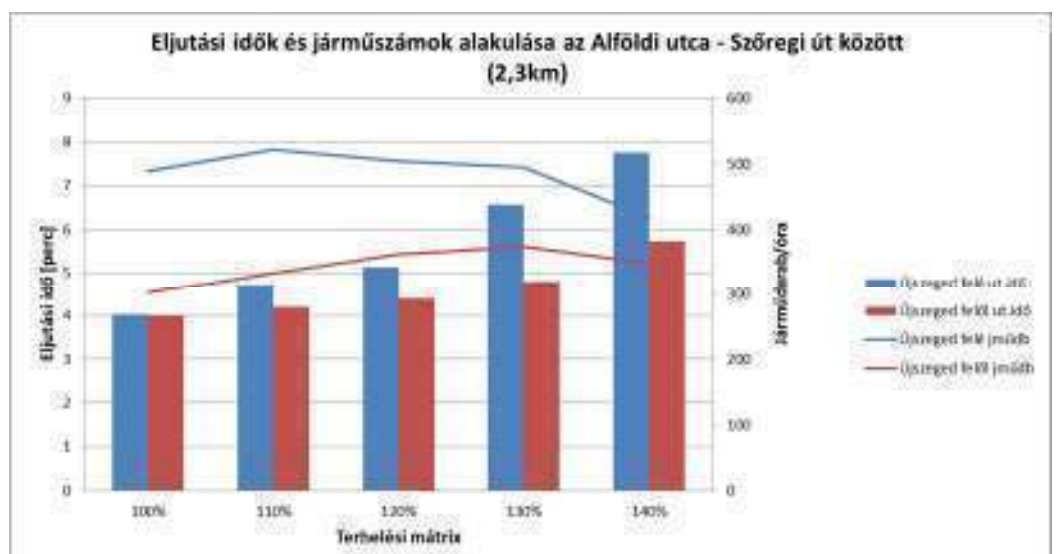
21. ábra: Forgalom lefolyása 100%-os mátrix esetén

- 110%-os mátrix: a rendszer kapacitáskorlátját Újszeged irányában a Szentháromság úti csomópont jelenti, ahol torlódás alakul ki a Petőfi Sándor sgt. felől a Bécsi krt.-on. A többi csomópontban nincs különösebb probléma.
- 120%-os mátrix: A Szentháromság utcánál tovább romlik a helyzet, a körúton Petőfi Sándor sgt. felől érkező forgalom egyre jobban torlódik. Az Újszeged felől érkező forgalom a teljes hálózaton még kapacitáskorláton belül van, növekszik is a Tiszát keresztező forgalom.
- 130%-os mátrix: Az Újszegedi oldalon is kezdenek bedugulni a csomópontok a Szőregi út és a Fűvészkerti út felől. Nehézkes a hídra való feljutás az útszűkület/összefonódás miatt a féllóhere csomópontnál Újszeged irányában. A Szentháromság u. mindkét irányból torlódik. A Tiszát keresztező forgalom nagysága nagyjából meg egyezik a 120%-os futtatás értékeivel.
- 140%-os mátrix: A hálózat mindkét végcsomópontjában jelentős torlódások alakul ki a csomópontok összes ágában, a Tiszát keresztező forgalom mindkét irányban visszaesik.



22. ábra Forgalom lefolyása és torlódás 140%-os mátrix esetén

A mérések eredményei alapján elmondható, hogy az egyre nagyobb forgalmi terhelés egyre nagyobb eljutási időket eredményez, míg a rendszer kapacitása egy ideig még növekszik. Az Újszeged felé vezető oldalon kapacitásmaximum 110%-nál jelentkezik, visszafelé 130%-nál. Ezen értékek felett a járművek egyrészt nem tudnak bejutni a belépő csomópontok kapacitáskorlátja miatt, másrészt a belső csomópontok túlterheltsége tovább rontja a hálózat átbo-csátóképességét.

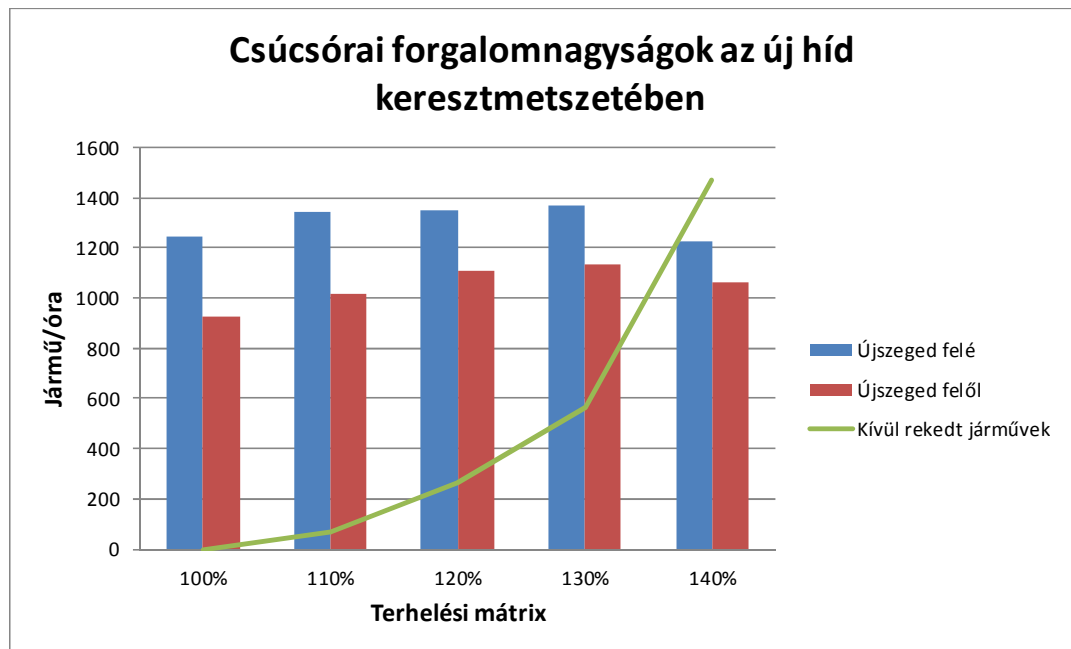


23. ábra Eljutási idők és járműszámok alakulása

19. táblázat: Átlagsebességek és járműszámok alakulása

	Újszeged felé		Újszeged felől	
	átl.seb. [km/h]	jműdb	átl.seb. [km/h]	jműdb
100%	34	489	34	302
110%	29	522	33	333
120%	27	504	31	362
130%	21	495	29	373
140%	18	418	24	348

A tervezett híd keresztmetszetében mért forgalomnagyságok is alátámasztják, megfigyelhető a kapacitáskorlát túllépésének „hálózatból kizáró” hatása:



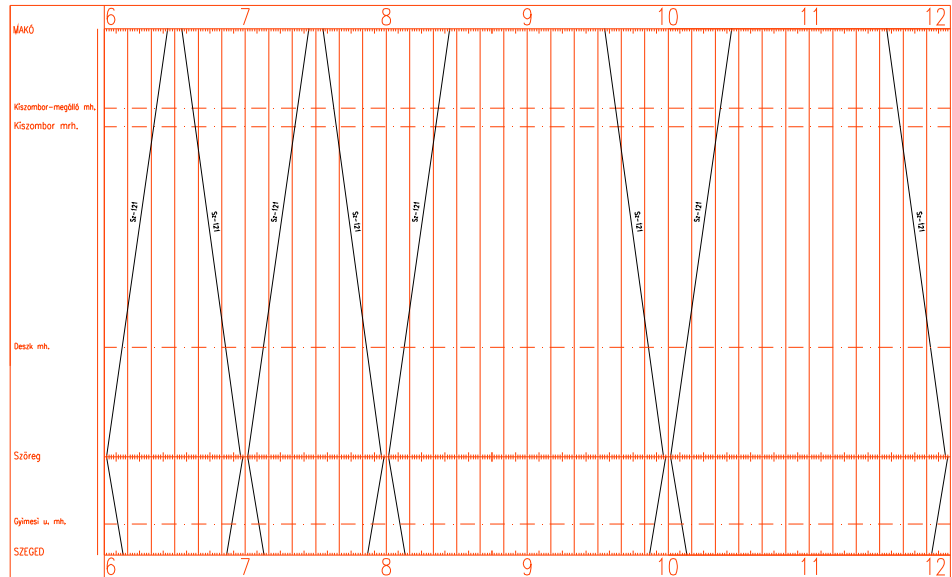
24. ábra: Csúcsórai forgalomnagyságok és a hálózaton kívül rekedt járművek száma a híd keresztmetszetében

20. táblázat: Csúcsórai forgalomnagyságok és a hálózaton kívül rekedt járművek száma a híd keresztmetszetében

	Újszeged felé [jármű/óra]	Újszeged felől [jármű/óra]	Kívül rekedt járművek* [db]
100%	1245	928	0
110%	1341	1016	67
120%	1350	1110	266
130%	1370	1133	566
140%	1225	1062	1471

A vizsgálatok alapján kijelenthető, hogy a makroszkopikus modellből származó forgalombebecslések alapján, megfelelő csomóponti kialakítások biztosításával a 2x1 sávós közúti híd

csúcsideőszakokban órás követésűre sűrűsödik, ahogy az a következő menetrendábrán is látszik.



26. ábra: A Makó – Szeged vonal 6 órás menetrendi modellje (V-1. változat)

Az ábrából látható, hogy a személyvonatok Szőreg állomáson kereszteznek, Makón és Szegeden az érkező szerelvény az indulóba közvetlenül tud fordulni.

A vonalszakasz mértékadó keresztmetszete a Makó – Szőreg állomásköz, jelen elemzésben azonban a híd szempontjából a Szőreg – Szeged állomásra kell a kapacitáselemzést elkészíteni.

Az állomásköz átbocsátó képességét az UIC 406-1-es számú döntvénye¹³ alapján határoztuk meg. A szabvány által meghatározott számítási módszer legfontosabb eleme az úgynevezett sűrítés, melynek során a közlekedő vonatokat a vizsgált szakaszon a lehető legkisebb követési időközre kell közlekedtetni. Ennek meghatározását a hagyományos manuális módszer helyett, innovatív, számítógépes vasútüzemi szimulációs¹⁴ szoftver segítségével végeztük.

A számítások eredményeit az alábbi táblázat mutatja be.

¹³ A Nemzetközi Vasútegylet által kiadott, döntvényben meghatározott számítási módszer a vasútvonalak kapacitás-vizsgálati módszerét határozza meg. A számítást a vizsgált vasútvonal-szakasz szűk keresztmetszetre kell elvégezni, a jelzők, a technológiai idők és a menetrendi adatok alapján. A számítás eredménye a napi és a csúcsorai teljesítőképesség és annak kihasználása lesz. A dokumentum ajánlást is fogalmaz meg a kapacitás-kihasználás határértékeiről.

¹⁴ A sűrítéshez használt szoftver a svájci OpenTrack Railway Technology Ltd. cég OPENTRACK nevű szoftverével végeztük. A vasútüzem élethű, valószerű vizsgálatára is alkalmas számítógépes program a vasúti pálya, a járművek, biztosítóberendezés, a vonatok adatai és a menetrend alapján végzi el a közlekedő vonatok menetdinamikai szimuláción alapuló közlekedésének vizsgálatát, azok kölcsönhatását. Az elemzés elvégzésével átfogó, mindenre kiterjedő képet lehet kapni a vasútvonal forgalmi, technológiai jellemzőiről, az infrastruktúra megfelelőségéről, a menetrend megbízhatóságáról;

21. táblázat: Vasúti kapacitásadatok a V-1. változat esetén

Állomásköz	Kapacitás érték		Kihasznátság	
	Napi kapacitás (vonat/nap)	Órás kapacitás (vonat/óra)	Napi kihasználtság	Órás kihasználtság
Szőreg - Szeged	88	4,3	33%	47%

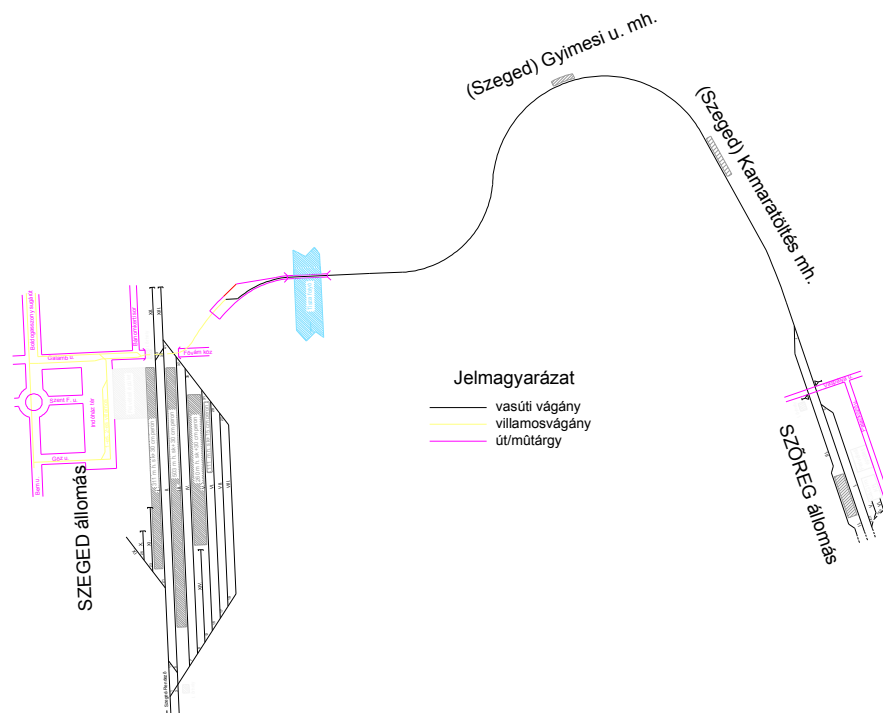
A menetrend alapján a vizsgált állomásköz napi kapacitása **88**, órás kapacitása **4,3** vonat. A napi és órás kapacitás-kihasználtsági értékek **33%** és **47%**-os. A hivatkozott döntvény a tisztán regionális (elővárosi) forgalmú vonalakra 70%-os napi, illetve 85%-os csúcsórai határértéket határoz meg. Látható, hogy a tisztán nagyvasúti elővárosi forgalom bevezetése során az állomásköz kihasználtsági értékei messze alatta maradnak a javasolt határértéknek, az egyvágányú infrastruktúra – benne az egyvágányú híddal – **megfelelő átbocsátó képességgel és jelentős szabad kapacitással** is rendelkezik.

V-2. változat

A második forgatókönyv során azt vizsgáljuk, ha a tram-train közlekedés bevezetésekor a hídon az előző változathoz képest egy sokkal sűrűbb forgalmat kell tudni lebonyolítani.

Jelen esetben kizárólag tram-train közlekedéssel számolunk, ezért a Szőreg felől vezető vágány nem köt be Szeged állomásra, hanem a Tiszát az új egyvágányos vasúti hídon keresztezve az Indóház tér felé fordulva már közúti vasúti vonalként térszintre ér és az úgynevezett „kőhíd”-on, a közúttal közösen történő átvezetéssel halad el Szeged állomás kihúzóvágányai alatt. Innen az egyvágányú villamospálya két vágányra ágazik szét és becsatlakozik az SZKT Zrt. 1-es és 2-es villamosvonalába.

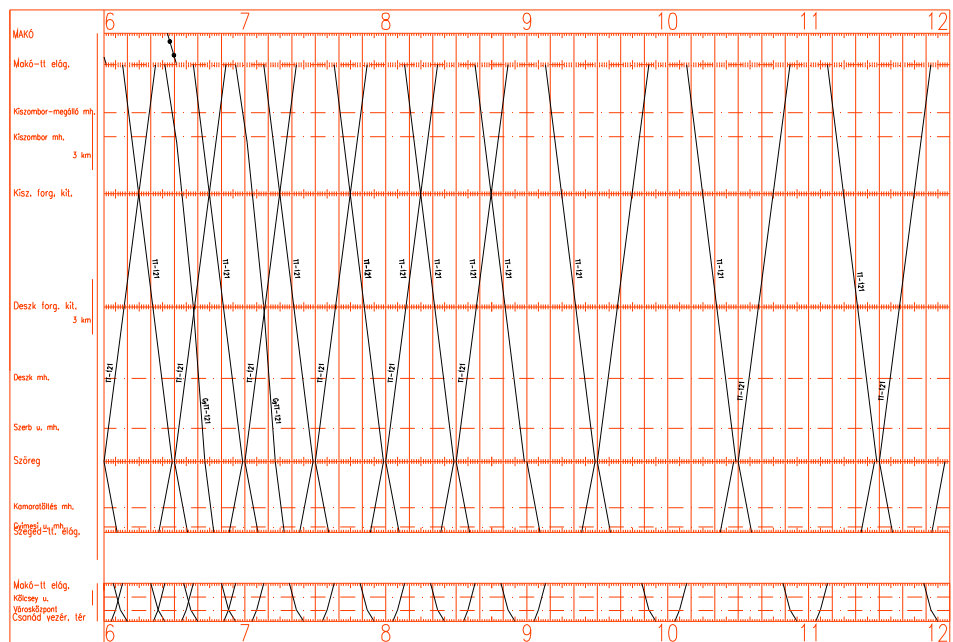
A tervezett kialakítást a következő ábra mutatja be.



27. ábra: A Szőreg – Szeged állomásköz torzított helyszínrajza (V-2. változat)

A Szőreg állomást követő fejlesztések, pl. 100 km/h pályasebesség, kétvágányú pályaszakaszok (részletesen lásd az 8.3.2 fejezetben) lehetővé teszik a vonat (tram-train) forgalom jelentős növelését.

A tram-train közlekedés alapüteme 60 perces lesz, melyet a reggeli és a délutáni időszakban egy további 60 perces követési idejű járat közlekedtetésével 30 percesre kell sűríteni. A reggeli, 6:00-7:30 közötti időszakban Makó felől 4 db gyorsított járat is közlekedik, ezzel ebben az időszakban Makó felől óránként 4 vonat is lesz. A tervezett menetrendet a következő ábra mutatja be.



28. ábra: A Makó – Szeged vonal 6 órás menetrendi modellje (V-2. változat)

A vonalszakasz mértékadó keresztmetszete a Deszk forgalmi kitérő és Szőreg állomásköz, jelen elemzésben azonban – hasonlóan az első változathoz – a híd szempontjából a Szőreg-től Szegedig vezető szakaszig kell a kapacitáselemzést elkészíteni. Jelen helyzet ugyanakkor semmiképp sem nevezhető szokványosnak, hiszen Szőreg felől Szegedig vezető vasútvonal nem csatlakozik Szeged állomáshoz, hanem a híd belvárosi oldalán egy üzemváltó szakasszal a villamosvonalban folytatódik. Ezért jelen esetben a vizsgálat vonalszakasz szegedi vége a nagyvasúti üzemmel működő vonalszakasz vége (Szeged-tt. elág.) lesz.

A szakasz átbocsátó képességét az előző változatban megismert UIC 406-1-es számú döntvénye alapján határoztuk meg.

A számítások eredményeiket a következő táblázat mutatja be.

22. táblázat: Vasúti kapacitásadatok a V-2. változat esetén

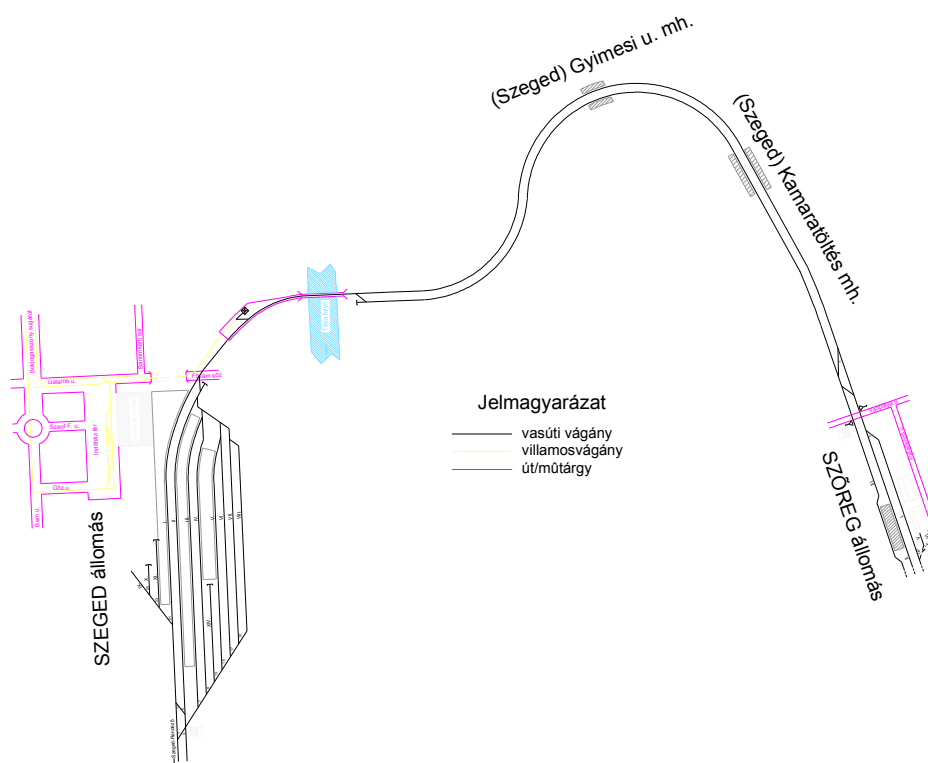
Állomásköz	Kapacitás érték		Kihhasználtság	
	Napi kapacitás (vonat/nap)	Órás kapacitás (vonat/óra)	Napi kihhasználtság	Órás kihhasználtság
Szőreg – Szeged-tt. elág.	123	6,4	53%	94%

A menetrend alapján a vizsgált állomásköz napi kapacitása **123**, órás kapacitása **6,4** vonat. A napi és órás kapacitás-kihasználtsági értékek **53%** és **94%**-os. A kapacitás-kihasználtsági értékeket összehasonlítva a határértékekkel látható, hogy a napi kapacitás-érték megfelelő, az órás kapacitás azonban mintegy 9%-kal meghaladja a javasolt határértéket. A túllépés a legnagyobb forgalmú 6 és 7 óra közötti időszakban következik be, amikor 6 vonat közlekedését kell tudni biztosítani. A megelőző és a követő időszakban ez az érték 5 vonat/óra, mely már határértéken belüli 78%-os kihasználást jelent. Látható tehát, hogy a túllépés mindössze egyetlen órában áll fenn. A túllépés miatt azonban ezt az időszakot számítógépes vasútüzemi szimulációs vizsgálatnak fogjuk alávetni a további elemzés érdekében.

V-3. változat

A harmadik esetben vizsgáljuk a hosszú távú fejlesztési elképzelések megvalósulása esetén szükséges kapacitás-igényt. Ekkor az előző fejezetben bemutatott tram-train közlekedés mellett (Békéscsaba – Mezőhegyes –) Makó – Szeged között regionális nagyvasúti közlekedéssel is számolunk, valamint figyelembe vesszük a távlati fejlesztési elképzelések között szereplő, egykori Szeged – Temesvár vasútvonal újbóli megépítését és üzembe helyezését.

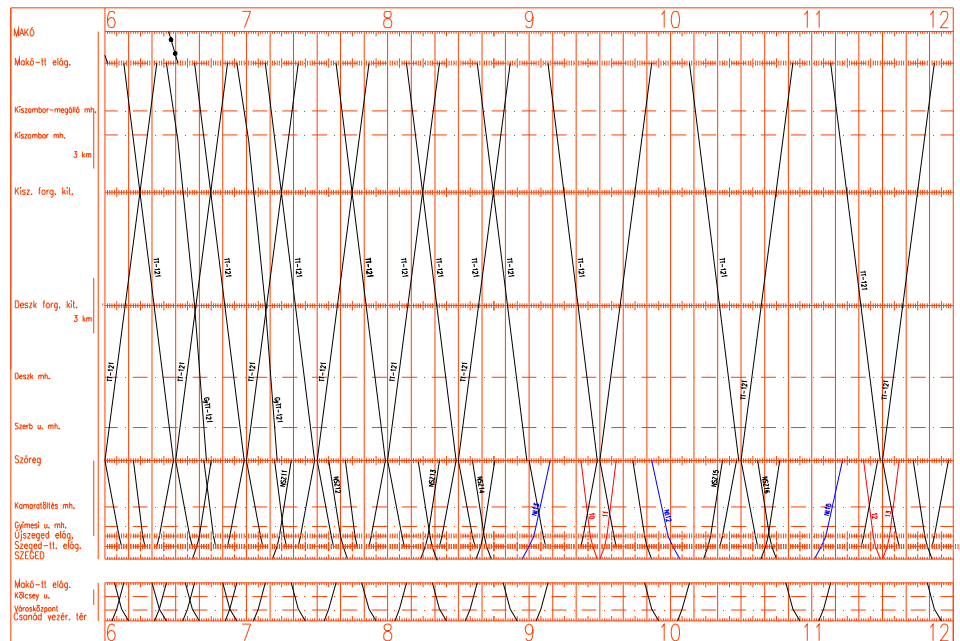
A fenti három elemből álló várható forgalmi igény miatt alapesetben az eddigi egyvágányú Szeged – Szőreg vasútvonal és a szegedi villamoshálózat felé vezető tram-train kapcsolat megépítése mellett a Tisza-híd újszegedi hídfőjétől (Újszeged elág.) kétvágányú vasúti pálya létesítését vettük figyelembe az alábbi torzított helyszínrajz szerint.



29. ábra: A Szőreg – Szeged állomásköz torzított helyszínrajza (V-3. változat)

Fentiekkel összhangban ebben a változatban számoltunk a legnagyobb vonatforgalommal. Az előző változatban bemutatott tram-train viszonylat mellett kétóránként közlekednek Makó – Szeged között a regionális személyvonatok. A Szeged – Temesvár vasútvonal forgalmát óránként egy pár személyszállító- és napi 8 tehervonattal vettük figyelembe.

Az így elkészítette menetrendet a következő ábra mutatja be.



30. ábra: A Makó – Szeged vonal 6 órás menetrendi modellje (V-3. változat)

A vonalszakasz mértékadó keresztmetszete ebben az esetben is a Deszk forgalmi kitérő és Szőreg állomásköz, jelen elemzésben azonban – hasonlóan az előző változathoz – a híd szempontjából a Szőregtől Szegedig vezető szakaszig kell a kapacitáselemzést elkészíteni. Az állomásköz határa ebben az esetben sem a szokványos Szeged állomás, hiszen a tram-train járatok már korábban (Szeged-tt elág.) elhagyják a nagyvasutat. Ezért a vizsgált szakasz határa a Szeged-tt elágazás lesz, a legkisebb követési időköz megállapítás során ugyanakkor figyelemmel kell lenni a Szeged állomásig, illetve a szegedi villamosvonal kétvágányossá váló szakaszáig tartó szakaszok menetidő értékeire is.

A szakasz átbocsátó képességét az előző változatban megismert UIC 406-1-es számú döntvénye alapján határoztuk meg.

A számítások eredményeiket a következő táblázat mutatja be.

23. táblázat: Vasúti kapacitásadatok a V-3. változat esetén

Állomásköz	Kapacitás érték		Kihasznátság	
	Napi kapacitás (vonat/nap)	Órás kapacitás (vonat/óra)	Napi kihasználtság	Órás kihasználtság
Szőreg – Szeged-tt elág.	195	10,1	61%	69%

A menetrend alapján a vizsgált állomásköz napi kapacitása **195**, órás kapacitása **10,1** vonat. A napi és órás kapacitás-kihasználtsági értékek **61%** és **69%**-os. Látható, hogy az előző változathoz képesti nagyobb forgalom ellenére a kapacitás értékek nőttek, a kihasználtság számai csökkentek. Ennek elsődleges oka a Szőregtől a Tisza-hídig tartó szakasz kétvágányúsítása, amely önmagában megfelelő kapacitást biztosít a hosszútávú forgalom lebonyolítására.

Konklúzió

Megvizsgálva a jelenleg látható fejlesztési scénáriókat alapvetően elmondható, hogy szegedi új vasúti Tisza-híd egyvágányos kapacitása elegendő a távlati (20-30 éves) fejlesztési elképzelések megvalósulása esetén várható vonatforgalom megfelelő kapacitások melletti lebonyolítására is akkor, ha a követő szakaszokon a vonali kapacitásbővítést megoldjuk, mely fajlagosan sokkal olcsóbban megvalósítható, mint a híd kétvágányos kiépítése.

Az új Tisza-híd majdani kétvágányos kiépítését azonban önmagában nem szabad elvetni, mindenképpen olyan megoldást kell találni, amely az első ütemben (középtávon) lehetővé teszi a kisebb beruházási költség-igényű egyvágányos kiépítést, távlatban pedig biztosítja a második vágány folyón történő átvezetését is.

A tram-train közlekedés megvalósítása során a csúcsórai forgalom lebonyolításához szükséges kapacitást a végső változat kiválasztását követően – amennyiben a kiválasztott változat tram-train közlekedést tartalmazó lesz – tovább kell vizsgálni annak érdekében, hogy megtaláljuk az átbocsátóképesség növelésének lehetőségét a beruházási költségek jelentős emelkedése nélkül.

8.3 2. szintű vizsgálat; Főváltozatok elemzése

Az új szegedi Tisza-híd (hidak) szükséges közúti és vasúti kapacitásának meghatározását követően a feladat a Szeged és Makó közötti közösségi közlekedés fejlesztési módjának meghatározása lesz. Ebben az esetben arra keressük a választ, hogy közép- és hosszú távú időszakot is megvizsgálva melyik az a közlekedési mód, vagy közlekedési módok kapcsolata, amely össztársadalmi szinten a leghatékonyabban képes a várható utazási igényeket kielégíteni.

Az előző fejezetekben lefektetett alapelvek szerint a következő táblázatban bemutatott változatokat vizsgáljuk, melyek a teljes lehetséges vertikumot lefedik.

24. táblázat: Vizsgálandó főváltozatok

Főváltozatok	Jellemzői				
	Közös közúti és nagyvasúti híd	Közös közúti és tram-train híd	vasútvonal bevezetése Szeged vasútállomásra	Szeged – Makó vasútvonal felújítása	Szegedi és makói tram-train szakaszok
1. változat	X	X		X	X
2/A. változat			X		X
2/B. változat	X	X			X
3. változat	X	X		X	X

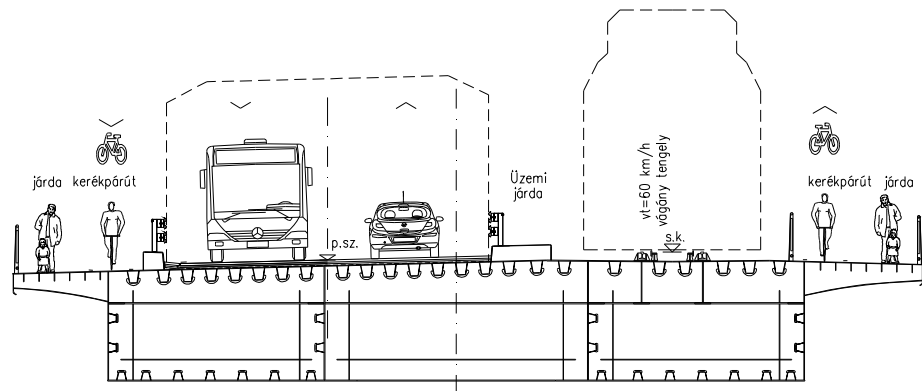
8.3.1 1. változat

Az első változat során vizsgáljuk azt a forgatókönyvet, amikor a Szeged és Makó között a nagyvasúti vonal lesz korszerűsítve és egy új közös közúti és vasúti híd építésével hozzákapcsolódik Szeged állomáshoz, megteremtve a már hosszú évtizedek óta hiányzó vasúti kapcsolatot. A vasúti beruházással párhuzamosan az új híd biztosította kapcsolat kihasználásával megépül a szegedi nagykörút hiányzó délkeleti szakasza.

8.3.1.1 Infrastruktúra

Új Tisza-híd és csatlakozó úthálózat

A közúti híd és a csatlakozó úthálózat valamennyi változatban egyformán megépül. Az út az első változatban a vasúttal közös felszerkezeten, de elkülönített, önálló pályán vezet át, ahogy azt a következő ábra is mutatja.



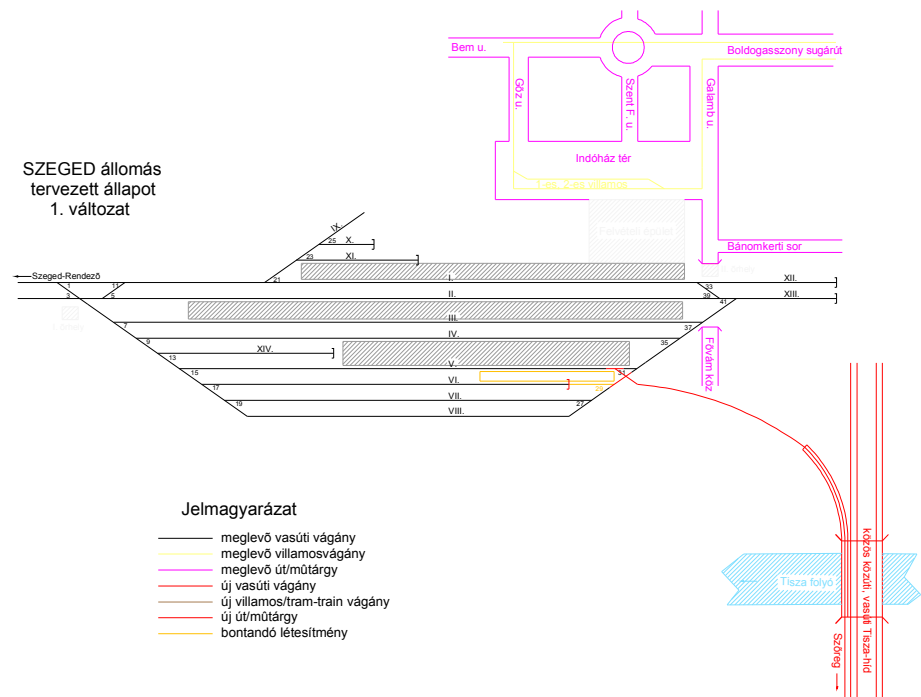
31. ábra: A tervezett Tisza-híd keresztmetszete az 1. változat esetén

Az új Tisza-hídtől Szeged állomásig tartó vasútvonal-szakasz

Az új szegedi vasúti híd a kapacitáselemzés során meghatározott egyvágányú szerkezetként épül ki a közúti híd déli oldalán.

A vasútvonal a hídon keresztül összekapcsolódik Szeged állomással, ezzel párhuzamosan megszűnik Újszeged állomás és az oda vezető vonalszakasz. A hidat követően a vasúti pálya egy 300 m sugarú, bal irányú ívvel válik el a közút nyomvonalától és tart Szeged személypályaudvar vágányhálózata felé, majd beköt az állomás végponti állomásfejében a jelenlegi V. számú vágányba¹⁵, az alább bemutatott torzított helyszínrajz szerint.

¹⁵ Az előzmény tanulmány a vasútvonal Szeged állomáshoz történő csatlakozása során a teljes személypályaudvar átépítésével számol. Ez a beruházás – indokoltságát nem vitatva – azonban jelentősen túlmutat jelen projekt keretein, jelentős mértékben – akár több milliárd forinttal is – növelné a beruházási költségeket (az állomás átépítésének költségén felül a teljes csomópont biztosítóberendezését is cserélni kell), ami erősen veszélyeztetné a projekt megtérülését. Emiatt jelen beruházás során csak a lehető legkisebb mértékű, még megfelelő megoldást biztosító átalakítást szabad elvégezni.



32. ábra: Szeged állomás kialakítása az 1. változat szerint

Az átépítést új 54-es rendszerű felépítményi anyaggal (sín, vasbeton aljak, kapcsolószerek) javasoljuk. A hídon a vágány 60, azt követően Szeged állomásig 40 km/h engedélyezett sebességű és 225 kN tengelyterhelésű lesz.

A vágány csatlakoztatása érdekében a végponti fejet kismértékben át kell alakítani. A Makó felől érkező vágányt az V. számú vágányhoz kell csatlakoztatni oly módon, hogy a 31. számú kitérőt követően a vágánya egy új kitérőt kell beépíteni, mely a végponti lírát a 31. és a 27. kitérők között egy szabványos átszeléssel keresztezi. Emiatt a 29. számú kitérőt el kell bontani és a VI. számú vágányt le kell csonkítani (vágányzáró bak beépítésével).

Az átalakítás érinti az állomás felsővezeték-hálózatát és biztosítóberendezését, melyekkel követni kell az átalakítást. Az átépítés miatt szükséges kábel- és egyéb közműkiváltásokat, védelembe helyezési munkákat szintén el kell végezni, melyeket a későbbi terfvázisokban lehet pontosan meghatározni.

Vasútvonal-korszerűsítés Szeged és Makó között

Szeged – Szőreg állomásköz

A vasúti hidat követően a nyomvonal közvetlenül a közútét követi. Az új nyomvonalú, egyvágányú pálya 300 m sugarú ívkombinációkkal alakítható ki, melyek 60 km/h engedélyezett sebességet tesznek lehetővé. A felépítmény kialakítása az előző szakaszával megegyező lesz. Az állomásközből, Szeged állomástól mintegy 1,6 km-re létesül az új Gyimesi utcai megállóhely. Az új vágány létesítése miatt a meglévő vasúti pálya Újszegedhez csatlakozó mintegy 600 méteres szakaszát az állomással együtt el kell bontani.

Az utasforgalmi hely az új körút keleti oldalán helyezkedik el. A vágány nyugati oldalára kerül az 50 m hosszú, sk+55 cm magas peron a szükséges egyéb létesítményekkel, berendezésekkel együtt (térvilágítás, megállótábla, utastájékoztató, esőbeálló, peronbútorok, információs táblák, stb.). A megállóhely nyugati oldalán mintegy 32 férőhelyes P+R parkoló és 30

férőhelyes kerékpártárolót kell létesíteni. Az SZKT Kft. 5-ös és 7-es számú trolibuszjáratainak meghosszabbítását, új végállomását (vagy megállási helyét) a projekttel együtt ki kell építeni, megfelelő átszállási kapcsolat biztosításával.

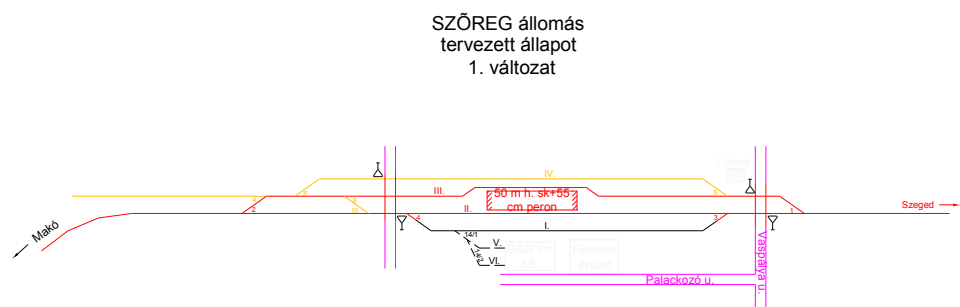
Az új vasúti pálya az íveket követően 80 km/h sebességű lesz. A pálya tengelyterhelése egyégesen 210 kN lesz.

Az állomásközben található Kamaratöltés útátjárót fel kell újítani, biztosítását 80 km/h sebességre kell alkalmassá tenni.

Szőreg állomás

A szolgálati hely a jelenlegi helyén kerül korszerűsítésre. A 80 km/h sebességűre fejlesztendő átmenő fővágány (II. számú) helyben épül át, tőle jobbra kerül a III. számú vonatfogadó, indító fővágány. A két vágány közé, 7,5 m-es vágánytengely-távolságba kerül az 50 m hosszú, sk+55 cm magas peron.

Az I. számú vágány és a belőle kiágazó kitérők, valamint a saját célú vasúti pálya helyben marad. A II. és III. számú vágányt egyszerű kitérők kötik össze a jelenlegi kapcsolatok egyszerűsítésével. A III. számú vágány geometriájának átalakítása érdekében a IV. számú vágányt el kell bontani. Szintén el kell bontani az egykori Szeged – Temesvár vasútvonalból megmaradt kihúzóvágány-szakaszt és kiágazó kitérőjét is. A vágányátalakításokat a következő torzított helyszínrajz mutatja be.



33. ábra: Szőreg állomás kialakítása az 1. változat szerint

Az állomás két útátjáróját fel kell újítani, biztosításukat 80 km/h sebességre kell átalakítani.

A ráhordás biztosítása érdekében az állomási előtéren 20 P+R és 20 kerékpártárolót kell létesíteni és a megközelítést biztosító Palackozó utcát részlegesen fel kell újítani.

Az állomás továbbra is rugós váltókkal felszerelt, biztosítatlan lesz.

Szőreg – Makó állomásköz

A szakaszon a vasúti pályát, annak állapota miatt gyakorlatilag a meglévő nyomvonalon a 80 km/h sebesség biztosítása érdekében teljesen át kell építeni. Az átépítéshez – az eddigi szakaszokhoz hasonlóan – új 54-es rendszerű felépítményi anyaggal (sín, vasbeton aljak, kapcsolószerkezetek) kalkuláltunk, rendelkezésre állás esetén azonban lehetséges használni 54-es rendszerű anyag használatát is. A zúzottkő ágyazat hatékony vastagsága 30 cm legyen. Az alépítmény és az erősítőréteg kialakítását a következő tervfázisban elvégzendő geotechnikai vizsgálat alapján kell meghatározni.

Az állomásközben a meglévő Deszk, és Kiszombor megállóhelyeket korszerűsíteni, szolgáltatási színvonalukon jelentősen javítani kell. Deszk megállóhelyet célszerű áthelyezni a Május

1 utcai útátjáróhoz (a jelenlegitől kb 100 méterre keletre), mely a település szempontjából kedvezőbb helyszín. Kiszombor megálló-rakodóhelyet a használaton kívüli (I., II., III., V., VI. számú) vágányok elbontásával megállóhelyé kell visszafejleszteni.

A megállóhelyek korszerűsítésének legfőbb eleme az 50 m hosszú, sk+55 cm magas utasperon, melynek megközelítésére akadálymentes rámpákat és gyalogutakat kell építeni. A megállóhelyek térvilágító berendezéseit korszerűsíteni kell és utaskényelmi berendezéseket kell elhelyezni (esőbeálló, peronbútorok, utastájékoztató, információs táblák, berendezések). Kiszombor településen levő megállóhelyek a jelenlegi helyükön maradnak.

A megállóhelyek megközelítésének javítása, a ráhordás biztosítása érdekében P+R parkolókat, kerékpártárolókat kell létesíteni. Az új Deszk megállóhelynél az autóbuszok fordulását biztosítani kell.

Az állomásközből található útátjárók helyzetét vizsgálni kell. A szükségteleneket meg kell szüntetni, a megmaradókat fel kell újítani. Az átjárókat 80 km/h engedélyezett sebességre kell átalakítani.

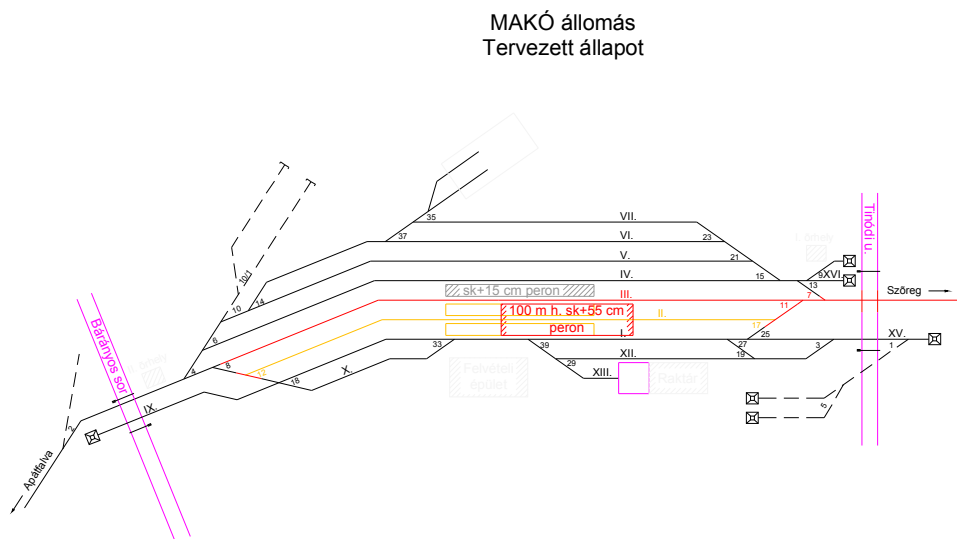
A Makó előtt található vasúti acélszerkezetű Maros hidakat (mederhid és ártéri hidak) közül egy ártéri szerkezetet meg kell erősíteni, míg egy másikon felszerkezet-cserét kell végrehajtani. A hídon levő és a Makó állomásra vezető pályaszakasz 60 km/h engedélyezett sebességű lesz.

Makó állomás

A vasútállomás átalakítása a széles és magasperon elhelyezésére, valamint az átmenő fővágány felújítására koncentrálódik.

Ennek megfelelően át kell építeni a III. számú átmenő fővágányt az állomás kezdőponti fejében található 8. számú kitérőig. Ezzel párhuzamosan cserélni kell a benne található 7. és 11. számú kitérőt. Az átmenő fővágány 60 km/h engedélyezett sebességű lesz.

A magasperon elhelyezése miatt a II. számú vonatfogadó, indító fővágányt a kiágazó kitérőivel egyetemben el kell bontani. A helyén, az I. és III. számú vágányok közé kerül a 100 m hosszú, sk+55 cm magas szélesperon (lásd következő ábra), melyet a felvételi épület felől szintben lehet megközelíteni. A peronra történő akadálymentes feljutást rámpa biztosítja. A peronon térvilágítást, esőbeállókat és peronbútorokat, valamint információs rendszert (utastájékoztató) kell elhelyezni.



34. ábra: Makó állomás átalakítása

A ráhordás fejlesztése érdekében az állomás előterét (Állomás tér) meg kell újítani, nagykapacitású P+R parkolót, kerékpártárolót és autóbusszfordulót kell létesíteni.

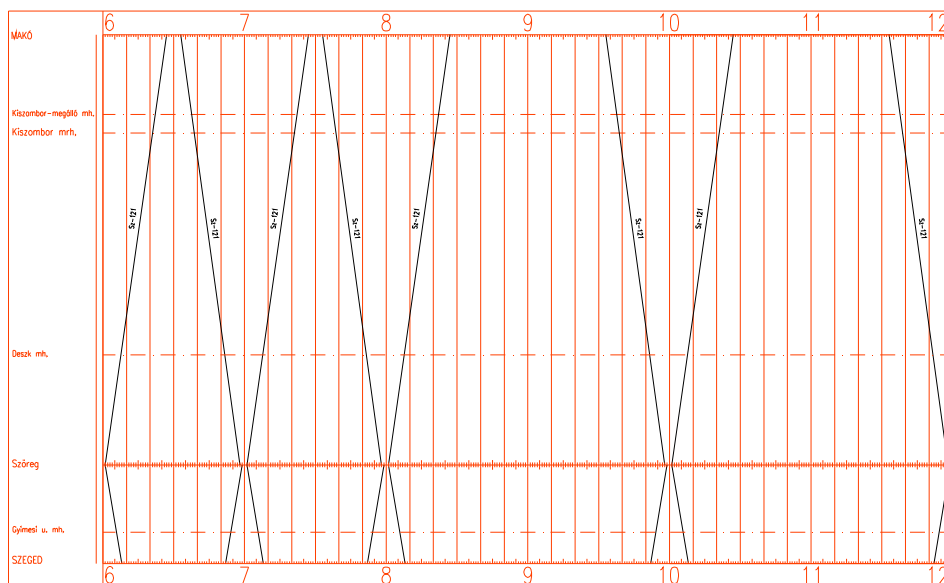
A vágányátalakítás miatt el kell végezni a szükséges biztosítóberendezési átalakításokat, valamint az esetleges kábelkiváltási és védelembe helyezési munkákat.

A vasútvonalon a MERÁFI rendszerű vonatközlekedési rendszer nem változik.

8.3.1.2 Szolgáltatási színvonal

A fejlesztés hatására Szeged és Makó közötti szinte kizárólag autóbusszos kínálat mellé a nagyvasúti regionális közlekedés is felzárkózik.

A közlekedés alapja a Makó és Szeged állomás közötti személyvonatok lesznek, melyek ütemes közlekedési rendben fognak jární (a tervezett menetrend megegyezik az első szintű változatelemzés V-1. változata során bemutatottakkal). Az alapütem kétórás követést jelent, mely a reggeli és a délutáni csúcsidőszakokban órás követésűre sűrűsödik, ahogy az a következő menetrendábrán is látszik.



35. ábra: A Makó – Szeged vonal 6 órás menetrendi modellje (1. változat)

Az ábrából látható, hogy a személyvonatok Szőreg állomáson kereszteznek, Makón és Szegeden az érkező szerelvény az indulóba közvetlenül tud fordulni.

A változat során új járművek beszerzését nem terveztük, azokat a rendelkezésre álló 117. sorozatú (egykori Bzmt) dízel motorkocsikkal lehet lebonyolítani. a vonatok alapsebessége a vasúti pályának és a járműnek köszönhetően 80 km/h lesz.

A Makó és Szeged közötti menetidő értékeket a következő táblázat mutatja be.

25. táblázat: Menetidők változásai Szeged – Makó között a 2. változat esetén

Szolgálati hely	Menetidő [perc]		Változás	
	Egymástól	Kezdő-ponttól	Vasúthoz	Autóbuszhoz (normál/gyors járat)
Makó	0	-	-	-
Kiszombor-megálló mh.	5	5	-1	-
Kiszombor mh.	2	6	-2	-6
Deszk mh.	13	20	-6	-12
Szőreg	7	27	-8	-
(Szeged) Gyimesi u. mh.	5	32	-10 ¹⁶	-
Szeged	3	35	-	-21/-9

Látható, hogy a pályakorszerűsítés hatására a menetidők jelentősen csökkennek. További jelentős előrelépés, hogy a jelenlegi, városszerkezeti szempontból kedvezőtlen helyen levő újszegedi végállomás megszűnik és a vonatok közvetlenül a jó városi tömegközlekedési kapcsolatot biztosító Szeged állomásra közlekednek.

¹⁶ A jelenlegi újszeged állomástól számítva

A vasútvonalra történő ráhordás javítása érdekében Makó város területén a meglévő helyi járat a vasútállomást is érinti. Az egyes utasforgalmi helyek megközelítésében jelentős fejlődést jelentenek a parkolók, kerékpártárolók. Deszk község esetében a települést feltáró autóbusz útvonalát célszerű úgy módosítani, hogy feltárja a vasúti megállóhelyet is.

Az új Tisza-híd megépítése a Szeged – Makó között megmaradó helyközi autóbuszjáratok közlekedésére is jelentős hatással van. A járatok szegedi útvonala megváltozik, a Bertalan-hídon és a nagykorúton vezető útvonaluk megszűnik, az IMCS-ben levő végállomásukat közvetlenül az új Tisza-hídon keresztül érik el. Az útvonalrövidülés 9 perces menetidő-megtakarítást hoz.

8.3.1.3 Közgazdasági elemzés

Az 1. változat beruházási költsége

Az első változat beruházási költségeit a következő táblázat tartalmazza.

26. táblázat: Az 1. változat beruházási költségei, (millió Ft)

Szakág	Beruházási költség (millió Ft)		
	Szegedi új közúti Tisza híd és kapcsolódó úthálózat	Szeged – Makó nagyvasút	Összesen
Közműkiváltás	427	80	507
Vasúti pálya	0	7 100	7 100
Műtárgyak	13 207	1 250	14 457
Útépités	1 885	613	2 498
Erősáramú létesítmények	0	192	192
Gyengeáramú létesítmények	0	801	801
Magasépítmények	0	66	66
Környezetvédelem	0	18	18
Közvilágítás	123	0	123
Szeged trolibusz hosszabbítás	120	0	120
Árvízvédelmi munkák	1 450	0	1 450
Egyéb, kivitelezéssel összefüggő költségek	171		171
Kivitelezés összesen	17 298	10 206	27 503
Területszerzés, régészet, lőszertmentesítés.	667		667
Tervezés és engedélyeztetés	1 156		1 156
Közbeszerzés	27		27
Műszaki ellenőr	228		228
PR	53		53
Könyvvizsgáló	27		27
Projektmenedzsment	713		713
Szolgáltatások összesen	2 870		2 870
Mindösszesen	30 373		

Az 1. változat üzemeltetési és karbantartási költsége

Az 1. változat üzemeltetési és karbantartási költségeinek alakulását az alábbi táblázat mutatja be.

27. táblázat: Az 1. változat üzemeltetési és karbantartási költségei, fejlesztési különbözet (millió Ft)

	EPV	2019	...	2022	2023	...	2031	...	2035	...	2048
Helyi busz	294	0		24	24		24		24		24
Helyközi busz	-3 859	0		-309	-309		-309		-309		-309
Vonat	2 113	0		169	169		169		169		169
Trolibusz	398	0		32	32		32		32		32
Tram-train	0	0		0	0		0		0		0
Jármű összesen	-1 055	0		-84	-84		-84		-84		-84
Infrastruktúra	2 933	0		235	235		235		235		235
Mindösszesen	1 878	0		150	150		150		150		150

Az 1. változat pótlási költsége

Az 1. változat pótlási költségeinek alakulását az alábbi táblázat mutatja be.

28. táblázat: Az 1. változat pótlási költségei, fejlesztési különbözet (millió Ft)

	EPV	2019	...	2022	2023	...	2031	...	2035	...	2048
Területszerzés	0	0		0	0		0		0		0
Közműkiváltás	0	0		0	0		0		0		0
Vasúti pálya	-1 890	0		0	0		0		0		0
Műtárgyak	-994	0		0	0		0		0		0
Útépités	0	0		0	0		0		0		0
Erősáramú létesítmények	160	0		0	0		192		0		0
Gyengeáramú létesítmények	668	0		0	0		801		0		0
Magasépítmények	0	0		0	0		0		0		0
Környezetvédelem	0	0		0	0		0		0		0
Közvilágítás	103	0		0	0		123		0		0
Járművek	0	0		0	0		0		0		0
Járműtelep	0	0		0	0		0		0		0
Forgalomirányítás	0	0		0	0		0		0		0
Szeged trolibusz hosszabbítás	37	0		0	0		0		0		0
Árvízvédelmi munkák	0	0		0	0		0		0		0
Összesen	-1 917	0		0	0		1 116		0		0

Az 1. változat maradványértéke

A következő táblázat az 1. változat vizsgálati időszak végén fennmaradó maradványértéket mutatja be.

29. Táblázat: Maradványérték a vizsgálati időszak végén (millió Ft)

Szakág	Maradványérték a vizsgálati időszak végén
Területszerzés	0
Közműkiváltás	52
Vasúti pálya	45
Műtárgyak	1 306
Útépités	71
Erősáramú létesítmények	12
Gyengeáramú létesítmények	51

Szakág	Maradványérték a vizsgálati időszak végén
Magasépítmények	7
Környezetvédelem	0
Közvilágítás	8
Járművek	0
Járműtelep	0
Forgalomirányítás	0
Szeged trolibusz hosszabbítás	17
Árvízvédelmi munkák	0
Összesen	1 567

Az 1. változat teljes költsége

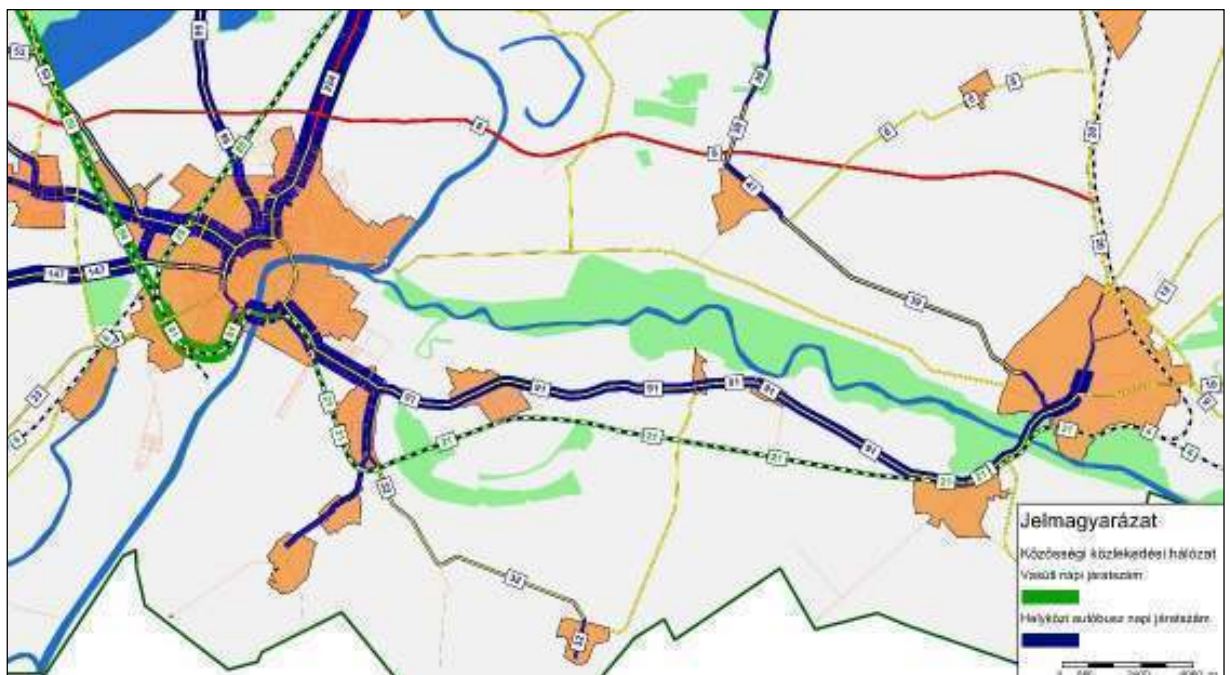
A következő táblázat az 1. változat közzgazdasági költségeinek alakulását mutatja be.

30. táblázat: Az 1. változat közzgazdasági költségei (millió Ft)

Közzgazdasági költségek	EPV	2019	...	2022	2023	...	2031	...	2035	...	2048
Beruházási költség	28 494	3 954		0	0		0		0		0
Üzemeltetési és karbantartási költség	1 878	0		150	150		150		150		150
Pótlási költség	-1 917	0		0	0		1 116		0		0
Maradványérték	1 567	0		0	0		0		0		7 405
Összesen	26 888	3 954		150	150		1 266		150		-7 254

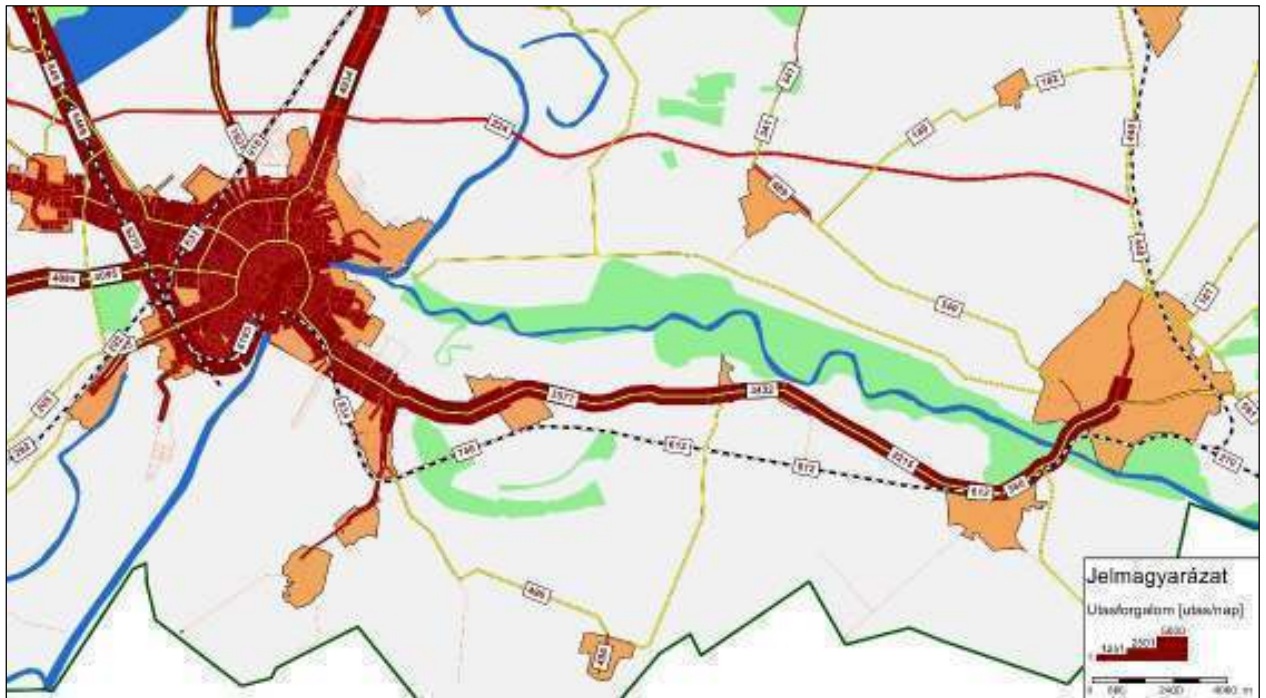
Az 1. változat hatásai, társadalmi hasznossága

Az 1. változat során a Makó és Szeged közötti vasúti kapcsolatot fejlesztjük. Így a vasúttal párhuzamos helyközi autóbusz kapacitás egy részét megszüntethetjük, mivel azok forgalmát átveszi egy ütemesebb, gyorsabb vasútvonal. Makón a vasútvonal könnyebb megközelíthetősége érdekében ráhordó járatokat indítunk a vasúti menetrendhez igazítva.



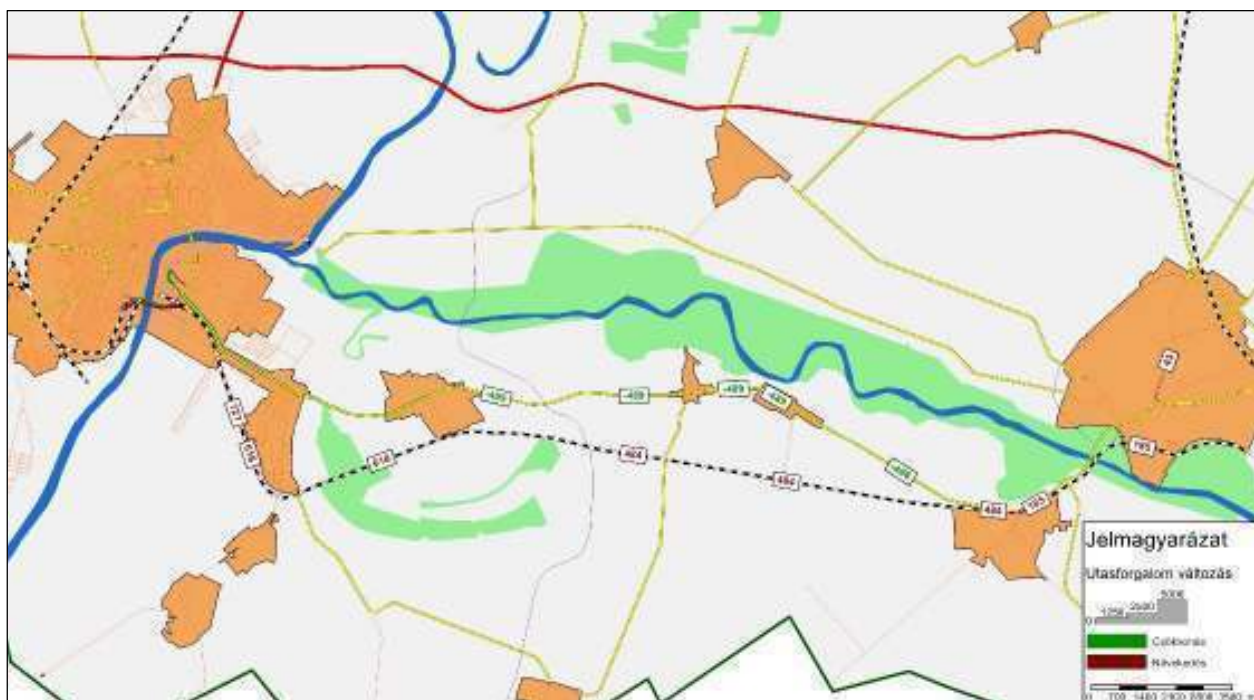
36. ábra: Vasúti és helyközi autóbusz indítások 1. változat esetén

A vasúti kapcsolat főleg a Szeged pályaudvar környékére menő forgalomnak ad jobb eljutási lehetőséget. A gyakoribb indítású helyközi autóbuszok, mivel átszállásmentesen viszik az utasokat Szeged és Makó között nagyobb forgalmat bonyolítanak le, mint ahogy a következő ábrán is látható.



37. ábra: Utasforgalom az 1. változat esetén

A vasúti közlekedést használók a helyközi autóbuszokról ülnek át, mint új gyorsabb alternatíva. A vasút keresztmetszeti forgalma így a legforgalmasabb Szeged - Szőreg szakaszon 834 utas naponta.



38. ábra: Utast forgalom változása az 1. változat esetén

Az időmegtakarítás mellett a kiváltott helyközi járatok futásteljesítménye közel kétszer akkora, mint a vasúti és a hozzá kapcsolódó autóbusz futásteljesítmény. A forgalmi modellezés eredményei az alábbi táblázatban vannak összefoglalva.

31. táblázat: Forgalmi modellezés eredményeinek összefoglalása

Közlekedési mód	Futásteljesítmény változás [km/nap]
Helyi busz	98
Helyközi busz	-1445
Vasút	512
Trolibusz	159
Tramtrain	0
Összesen	-676
Időmegtakarítás	óra/nap
Utastidő megtakarítás [óra]	-153

Az 1. változat számszerűsített hatásai, társadalmi hasznossága

Az 1. változat számszerűsített társadalmi hatásait, közgazdasági hasznait a következő táblázat foglalja össze.

32. táblázat: Az 1. változat közgazdasági hasznai (millió Ft)

Közgazdasági hatáselem	EPV	2019	...	2022	2023	...	2031	...	2035	...	2048
Utazási idő megtakarítás	22 693	0		1 573	1 602		1 824		1 896		2 139
Utazási idő megtakarítás (meglévő utasok)	2 453	0		169	172		198		206		233
Utazási idő megtakarítás (új utasok)	15	0		1	1		1		1		1
Utazási idő megtakarítás (közút)	20 224	0		1 404	1 429		1 624		1 689		1 905
Baleseti kockázat változása	27	0		2	2		2		2		3
Jármű üzemköltség változása	627	0		42	43		50		53		64
Környezeti hatások	1 349	0		90	92		107		114		138
Légszennyezés	954	0		64	65		76		80		97
Éghajlatváltozás	347	0		23	24		28		29		35
Zajterhelés	48	0		3	3		4		4		5
Városszerkezeti változás miatti felértékelődés	2 945	0		86	172		859		0		0
Elérhetőség javulás miatti felértékelődés	371	0		11	22		108		0		0
Összesen	28 011	0		3 467	3 626		4 880		4 074		4 621

8.3.2 2/A. változat

A második változat során a Szeged – Makó közötti nagyvasúti közlekedés helyett a tram-train, mint közlekedési rendszer bevezetését vizsgáljuk, mely jelentős minőségbeli előrelépést jelenthet az eddigi közösségi-közlekedési lehetőségekhez képest. Szeged – Makó közötti nagyvasúti közlekedéssel ebben a változatban nem számolunk. A vasúti beruházás mellett az előző változathoz hasonlóan figyelembe vesszük a szegedi nagykörút befejezését is.

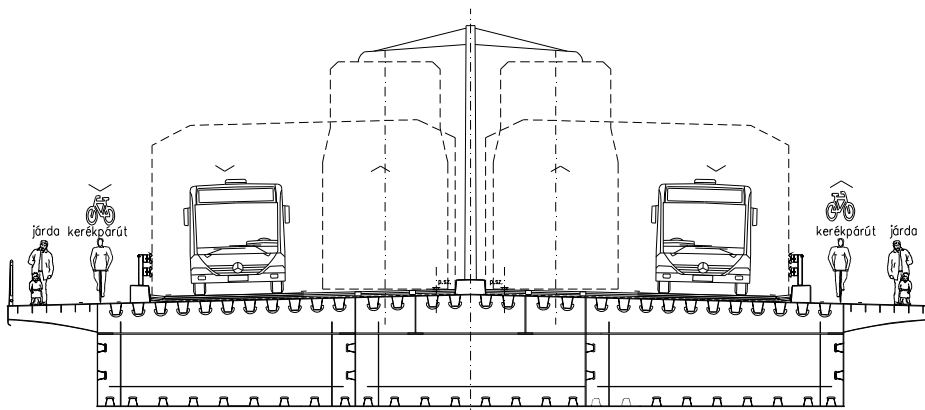
A tram-train közlekedést vizsgáló változat két további alváltozatra bontható aszerint, hogy annak tiszai keresztezése milyen módon valósul meg.

Az „A” esetben a tram-train vágány a hídon villamospályaként, a közúttal közösen vezetve épül meg. Ekkor a híd – az első változattól eltérően - 2x2 közúti sávot foglal magába, aminek a belső két sávjába kerül a kétvágányú villamospálya.

8.3.2.1 Infrastruktúra

Új Tisza-híd és térsége

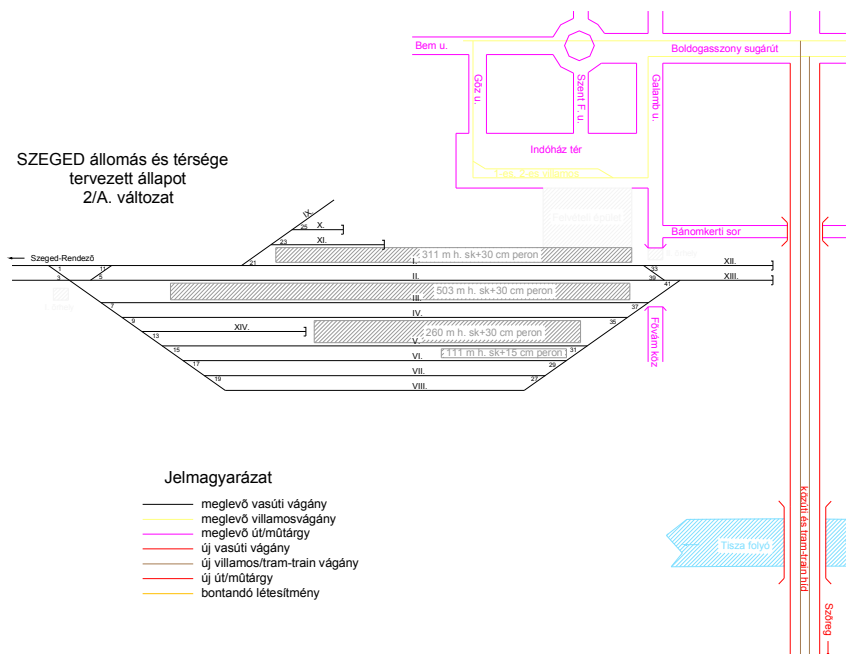
Ebben a változatban azt vizsgáljuk, amikor a közös hídszerkezeten a közút mellett, villamospálya épül, mely csak a tram-train átvezetésére lesz alkalmas. A változat során 2x2 sávós közúti híd épül, melynek középső két sávjában helyezkedik el a kétvágányos villamospálya is, ahogy azt a következő ábra mutatja.



39. ábra: A tervezett Tisza-híd keresztmetszete a 2/A változat esetén

A tram-train vonalvezetése a híd középfekvésű elrendezést megtartva, az Oldal utcán éri el a Boldogasszony sugárutat, ott csatlakozik a meglévő villamosvonalba, így az Indóház teret ebben a változatban nem érinti. A hídfőnél megálló létesül a tervezett intermodális csomópont előtt. (A kialakítást az 5.3.4. fejezetben részletesebben értékeltük.) A pálya közúti vasúti jelleggel, Ri59 jelű vályússínes vágányokkal, bazaltbeton burkolattal épül. A Boldogasszony sugárúti csomópontot át kell építeni jelzőlámpás kialakításúra, melyet a kanyarodó tramtrain vágányok a sugárútról balra kanyarodó járművekkel közös lámpa-fázisban kereszteznek. Emiatt a hidról érkező forgalmi sávok felállási helyét hátra kell húzni.

Az elmondottakat a következő torzított helyszínrajz ábrázolja.



40. ábra: Szeged állomás és térsége a 2/A. változat szerint

A tiszai keresztezést követően a még mindig villamospályaként épülő tram-train nyomvonal követi az új körút nyomvonalát a Gyimesi utca térségéig, ahol leválik róla és az előző változatban bemutatottak szerint, a meglévő vasútvonalra térve halad tovább. A közúti vasút és a

nagyvasút közötti üzemváltást biztosító szakasz a közúti nyomvonal elhagyását követő vonalrészen biztosítható. Eddig épül ki a közúti villamosvasút felsővezetéke is. A bemutatott kialakítás lehetővé teszi, hogy Szeged vasútállomás vágányhálózatát ne kelljen módosítani.

A Tisza-hídtól Szőreg vasútállomásig tartó nagyvasúti szakasz

Az új Gyimesi utcai megállóhely már a bemutatott nyomvonalon, az előző változattal közel megegyező műszaki kialakítással létesül. A különbség, hogy míg az előző változatban a nagyvasúti szabványokhoz illeszkedő sk+55 cm magas, addig jelen esetben a tram-train járművek padlómagassága által megszabott sk+30 cm magas peronok létesülnek. További különbség még az előtérben tervezett nagyobb darabszámú parkoló és kerékpártároló létesítése is.

Az engedélyezett sebesség az ívviszonyok függvényében 50/60/100 km/h lesz.

Szőreg állomás felé haladva, a Gyimesi utcai megállóhelytől mintegy 1,7 km-re egy további, Kamaratöltés munkanevű megállóhely létesül. Az azonos nevű városrészről elnevezett utasforgalmi hely a Kamaratöltés és a vasút keresztezésénél létesül, kiépítése a Gyimesi utcaiével közel azonos lesz. Az utasforgalmat szolgáló 50 m hosszú, sk+30 cm magas peron a vágány Újszőreg felőli (északi) oldalán létesül. A peron megközelítése az átjáró felől szintben, esélyegyenlőséget biztosító rámpa segítségével történik. A megállóhelyen térvilágítást, utastájékoztatót, a peronon időjárás ellen védő fedett területet, peronbútorokat, információs felületeket és berendezéseket kell létesíteni. A megállóhelyhez vezetően gyalogutat kell építeni és biztosítani kell kerékpárok elhelyezésére szolgáló létesítményeket is.

Az új nagyvasúti pálya a tram-train üzemváltó szakaszt és az íveket követően 100 km/h sebességű, 225 kN tengelyterhelésű lesz, felépítménye új 54-es rendszerű lesz.

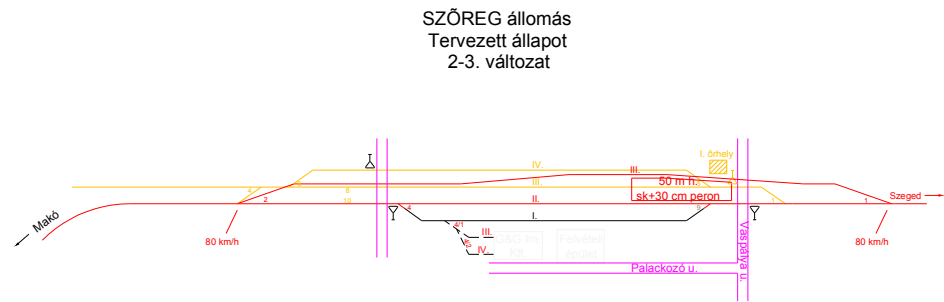
Az állomásközből található Kamaratöltés útátjárót fel kell újítani, biztosítását 100 km/h sebességre kell alkalmassá tenni. A közúti átjáró mellett gyalogátjárót is létesíteni kell, mely felől a peron megközelítését közvetlenül kell biztosítani.

A Szeged – Makó szakaszon 100 km/h sebesség engedélyezése érdekében a jelenlegi MERÁFI rendszerű forgalomirányítás megszűnik, a biztosítást a nagyobb fokú szolgáltatási színvonalat nyújtó hagyományos vasúti biztosítóberendezések veszik át. A vonalszakaszon ezért ki kell építeni az ellenmenet és vonatutolérés-kizárós biztosítóberendezést.

Szőreg vasútállomás

A szolgálati hely megközelítőleg a jelenlegi helyén kerül korszerűsítésre. A 100 km/h sebességűre fejlesztendő átmenő fővágány (II. számú) helyben épül át, tőle jobbra kerül a III. számú vonatfogadó, indító fővágány. A vágányt az átmenő fővágányból nagysugarú, 800-as kitérőkkel kell kiágasztani. A Szeged felőli kiágazó kitérőt az útátjárón túl kell elhelyezni. A két vágány közé 7,5 m-es vágánytengely-távolságba kerül az 50 m hosszú, sk+30 cm magas peron.

Az I. számú vágány és a belőle kiágazó kitérők, valamint a saját célú vasúti pálya helyben marad. A III. számú vágány geometriájának átalakítása érdekében a IV. számú vágányt el kell bontani. Szintén el kell bontani az egykori Szeged – Temesvár vasútvonalból megmaradt kihúzóvágány-szakaszt és kiágazó kitérőjét is. A vágányátalakításokat a következő torzított helyszínrajz mutatja be.



41. ábra: Szőreg állomás kialakítása a 2-3. változatok szerint

Az állomás két útátjáróját fel kell újítani, biztosításukat 100 km/h sebességre kell átalakítani.

A ráhordás biztosítása érdekében az állomási előtéren 45 P+R parkolót és 45 kerékpártárolót kell létesíteni és a megközelítést biztosító Palackozó utcát részlegesen fel kell újítani.

Az állomáson korszerű, egyközpontos, vonat- és tolatóvágányutas, elektronikus biztosítóberendezést kell létesíteni, melyet a szegedi KÖFI központból célszerű távkezelni.

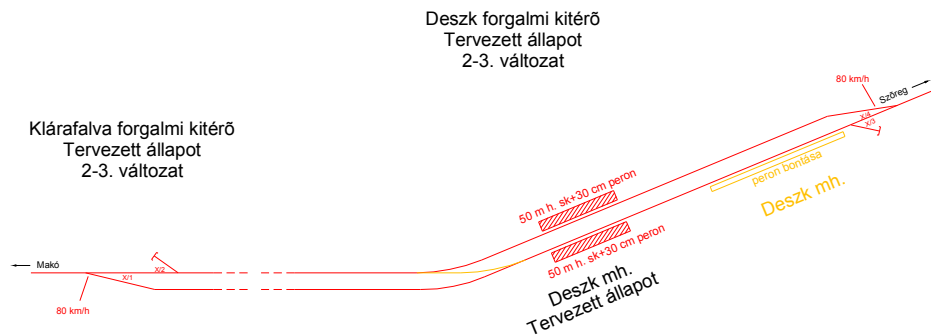
Szőreg – Makó vasútvonal-szakasz

A szakaszon a vasúti pályát a 100 km/h sebesség biztosítása érdekében a meglévő nyomvonalon teljesen át kell építeni, a szükséges helyeken ívkorrekciót kell létesíteni. A felépítmény új 54-es típusú lesz, 60 cm aljtávolsággal, 30 cm hatékony ágyazatvastagságban. Az alépítmény, a védőréteg kialakítását geotechnikai vizsgálatokkal kell méretezni.

Szőreg déli határában egy új megállóhely létesítését javasoljuk, amely a Szegedtől legtávolabb fekvő településrész feltárása mellett biztosítja Újszentiván és Tiszasziget települések szegedi kötőpályás kapcsolatát is. A megállóhely 50 m hosszú, sk+30 cm magas peronját az Újszentiváni út keresztezésében, annak nyugati oldalán kell kialakítani. Az egyéb szükséges létesítmények mellett P+R parkolót és jelentős számú kerékpártárolót kell létesíteni és biztosítani kell azok akadálymentes megközelítését is.

A hosszú állomásközben a kapacitás növelése érdekében két, egyenként kb. 3 km hosszú¹⁷ kétvágányú szakaszt kell létesíteni. Az egyik Deszk térségében, míg a másik Kiszombor térségében lesz. A vonali vágányból a második vágány kiágazását nagysugarú, 800-as kitérőkkel kell megvalósítani. Az oldalvédelem biztosítása érdekében a következő ábra szerinti kialakításban biztonsági csonkavágányokat kell építeni. A forgalmi kitérők mindkét vágánya 100 km/h sebességű lesz, a nagysugarú kitérők kitérő irányban 80 km/h sebességet tesznek lehetővé.

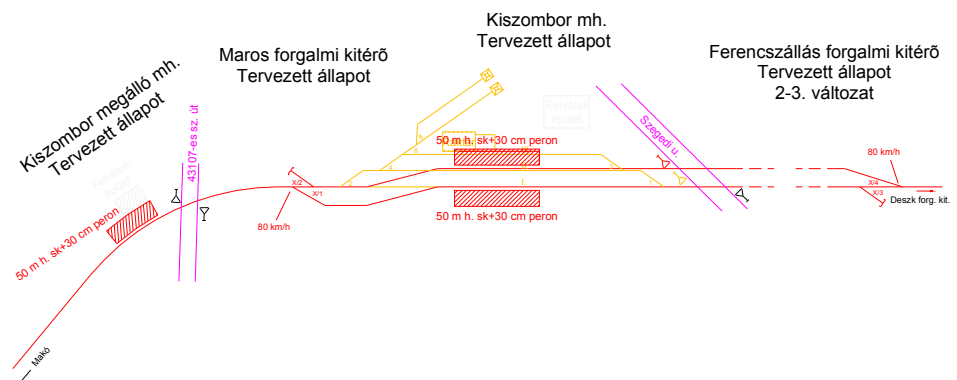
¹⁷ A forgalmi kitérő hosszát úgy kell megállapítani, hogy az ellenirányban közlekedő vonatok menet közbeni, sebességcsökkentés nélküli keresztezését lehetővé tegye.



42. ábra: Új forgalmi kitérő Deszk térségében a 2-3. változat szerint

A másik kétvágányú szakasz magába foglalja a jelenlegi Kiszombor megálló-rakodóhelyet is. A szolgálati hely használaton kívüli vágányait el kell bontani, az utasforgalmi helyet megálló-helyé kell visszaminősíteni, hasonlóan az előző változathoz.

A forgalmi kitérőkben korszerű, egyközpontos, vonatvágányutas, elektronikus biztosítóberendezést, a vonalon ellenmenet is vonatutolérést kizáró berendezést kell létesíteni, melyeket a szegedi KÖFI központból célszerű távkezelni.



43. ábra: Új forgalmi kitérő Kiszombor térségében a 2-3. változat szerint

Deszk, Kiszombor és Kiszombor megálló utasforgalmi helyeket korszerűsíteni, szolgáltatási színvonalukon jelentősen javítani kell. A korszerűsítés műszaki tartalma nagymértékben egyezik az előző változatnál leírtakkal.

A második vágány létesítése az egyik kiszombori megállóhelyet érinti. Ebben az esetben az 50 m hosszú, sk+30 cm magas peronokat a vágányok külső oldalán kell elhelyezni (lásd az előző ábrát). Megközelítésük akadálymentes szintbeni gyalogosátjáró segítségével történik.

A Makó előtt található vasúti acélszerkezetű Maros hidakat (mederhíd és ártéri hidak) fel kell újítani.

A vonalszakaszon található útátjárók helyzetét vizsgálni kell. A szükségteleneket meg kell szüntetni, a megmaradókat fel kell újítani, 100 km/h engedélyezett sebességűre kell átalakítani.

A makói Maros hidakat követően kell megépíteni a Makó belvárosába vezető tram-train (vilamos) vonalat. A nagyvasúttól történő kiágazás miatt új (Makó-t elágazás munkanevű) nyílt-

képezt süllyesztve kell kialakítani a meglévő perontetőhöz, illetve a tervezett sk+30 cm-es peronmagassághoz történő igazodás végett.

A teljes makói szakaszon javasoljuk a villamos felsővezeték kiépítését, egy távvezérlésű áramátalakító állomással együtt¹⁸.

8.3.2.2 Szolgáltatási színvonal

A bemutatott infrastruktúra megvalósításával lehetőség lesz a kötöttpályás közlekedés nagyszámú fejlesztésére, a Szeged és Makó közötti tram-train közlekedés beindítására.

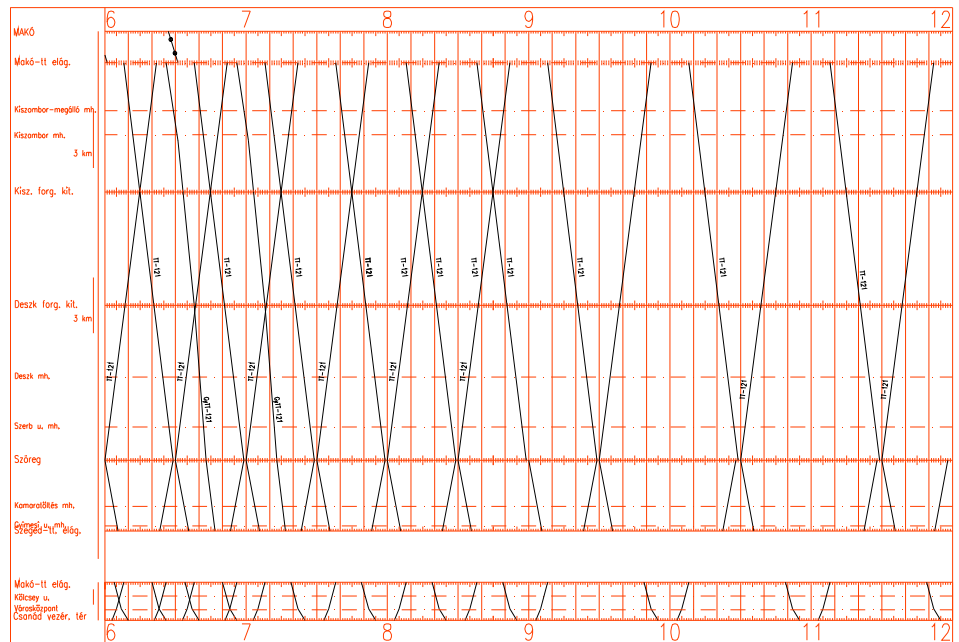
A járatok Szeged és Makó között nagyvasútként, a városmagok feltárása érdekében mindkét városban villamosként közlekednek. Szegeden a járatok a meglévő közúti vasúti infrastruktúrát használják, míg Makón új villamosvonalat kell részükre építeni. Szegeden a járatok az 1-es villamos Szeged Plaza végállomásától indulnak és a vonalon végighaladva a Boldogasszony sugárút – Oldal utca (új keleti körút) keresztezésében térnek rá az új körút tengelyében kialakítandó villamosvonalra. A körúti nyomvonal miatt a járatok az Indóház teret közvetlenül nem érintik a pályaudvartól északra tervezett intermodális csomópont északi végében állnak meg, ezáltal a vasútállomás mintegy 300 m gyaloglási távolságra kerül.

A Tiszát keresztezve tram-train járatok az újszegedi Gyimesi utca térségében térnek rá a nagyvasúti pályára, amin Makó-t elágazásig vonatként közlekednek. Innen az újonnan létesítendő közúti vasúti vonalon a Makó központjában kialakítandó Csanád Vezér téri végállomásig villamosként járnak.

A tram-train közlekedés ütemes menetrendi szerkezetű lesz, alapját a 60 percnként Szeged Plaza – Makó Csanád Vezér tér között közlekedő járatok jelentik, melyeket a reggeli és a délutáni időszakban egy további 60 perces követési idejű járat közlekedtetésével 30 percesre kell sűríteni. A reggeli nagy utasforgalom miatt a férőhely-kapacitást tovább kell növelni, ezért a reggeli 6:00-7:00 közötti időszakban Makó felől, azonos viszonylaton 2 db gyorsított járat is közlekedik. Az alapjáratok minden villamosmegállóban, nagyvasúti állomáson és megállóhelyen megállnak. A gyorsított járatok a villamoshálózaton mindenhol, a nagyvasúton csak Kiszombor és a szegedi Gyimesi utca megállóhelyen állnak meg. Mindegyik járat 100 km/h alapsebességű lesz.

A tervezett menetrendet a következő ábra mutatja be.

¹⁸ A város képviselőtestületének hivatkozott határozata a tram-train részére a városi szakaszon alternatív hajtást irányoz elő. Előzetes vizsgálataink során foglalkoztunk a járművek Makó város területén történő hajtásával is, melyre alapvetően háromféle megoldás (felsővezetékes villamos, dízel, valamint egyéb, alternatív üzemmód) jöhet számításba. A dízel üzemű meghajtást a környezeti érzékenység miatt a városi szakaszon kizártuk. A villamos hajtást a város aggályosnak tartja a vezetékrendszer városképbe illeszthetőségének problematikája miatt. Az alternatív (pl. üzemanyagcella, akkumulátor) hajtás azonban a vasúti járművek tekintetében jelenleg még kísérleti fázisban van, nem létezik olyan, nagyobb számban használt jármű, mely a helyi feltételeknek megfelel, ezért tanulmányunkban a városi szakaszra is a felsővezetékes villamos meghajtást vettük figyelembe.



45. ábra: A Makó – Szeged vonal 6 órás menetrendi modellje (2/A. változat)

A vonatkeresztezések Szőreg állomáson, valamint a két nyíltvonali forgalmi kitérőben történnek. A Szeged és Makó között nagyvasútként közlekedő tram-train járatok a Makó-tt nyíltvonali elágazásban hagyják el a nagyvasutat és a Makó város főútján létesítendő közúti vasúti pályán villamosként a Csanád Vezér téri végállomásig közlekednek. A városban két közbenső (autóbuszokkal közös) megállóhelyen állnak meg.

A Makó és Szeged közötti menetidő értékeket a következő táblázat mutatja be.

33. táblázat: Menetidő értékek Szeged – Makó között a 2/A. változat esetén

Szolgálati hely	Menetidő [perc]			
	Alapjárat		Gyorsított járat	
	Egymástól	Kezdőponttól	Egymástól	Kezdőponttól
Makói közúti vasúti szakasz				
Makó Csanád vezér tér vá.	-	-	-	-
Makó városközpont	2	2	2	2
Makó Kölcsey u.	1	3	1	3
Makó – Szeged nagyvasúti szakasz				
Kiszombor megálló mh.	4	7	-	-
Kiszombor mh.	2	9	6	9
Deszk mh.	9	18	-	-
Szőreg Szerb u.	5	23	-	-
Szőreg	2	25	-	-
(Szeged) Kamaratöltés mh.	5	30	-	-
(Szeged) Gyimesi u. mh.	2	32	16	25

Szolgálati hely	Menetidő [perc]			
	Alapjárat		Gyorsított járat	
	Egymástól	Kezdőponttól	Egymástól	Kezdőponttól
Szeged közúti vasúti szakasz				
Szegedi intermodális központ	3	35	3	28
Bécsi körút	1	36	1	29
Aradi vértanúk tere	1	37	1	30
Somogyi utca	1	38	1	31
Széchenyi tér	1	39	1	32
Anna – kút	2	41	2	34
Rókusi templom	1	42	1	35
Tavaszi utca	1	43	1	36
Damjanich utca	1	44	1	37
Vásárhelyi Pál út	2	46	2	39
Pulz utca	1	47	1	40
Rókus pu.	1	48	1	41
Szeged Plaza	1	49	1	42

A fejlesztés hatására a menetidők a két város belvárosa között a jelenlegi kötőpályás kapcsolathoz képest jelentősen csökkennek. Versenyképességi szempontból ugyanakkor az új tram-train közlekedést az autóbushoz kell mérni, aminek a főbb, közelítőleg azonos megállóhelyek közötti menetidő értékeit a következő táblázat mutatja be.

34. táblázat: A tram-train és az autóbuszjáratok menetidő értékeinek összehasonlítása

Szolgálati hely	Menetidő [perc]					
	Alapjárat			Gyorsított járat		
	Tram-train	Autóbusz	Változás	Tram-train	Autóbusz	Változás
Makó Csanád vezér tér	-	-	-		-	-
Kiszombor	9	12	-3	-	-	-
Deszk	18	32	-14	-	-	-
Szeged Gyimesi u.	32	45	-13	25	33	-8
Szeged városközpont (Rókusi templom)	42	52	-10	35	40	-5

A táblázatból látható, hogy mind az alap, mind a gyorsított tram-train járatok a jelenlegi autóbuszok által biztosított eljutási időhöz képest jelentősen alacsonyabb értékeket tudnak biztosítani.

A járatok közlekedtetéséhez új, a speciális követelményeket is kielégítő (lásd Hiba! A hivatkozási forrás nem található.. fejezet) járműveket kell beszerezni, amelyek főbb paramétereit a következő táblázat tartalmazza.

35. táblázat: A Tram-train jármű főbb paraméterei

Viszonylat	Indításszámok száma csúcsórában	Jármű			
		típus	max. hossz [m]	ülőhely [db]	férőhely (4 fő/m ²)
Makó Csanád vezér tér – Szeged Plaza	4	dízel/600 V DC tram-train	37	90	150

A tram-train viszonylatának kiszolgálására 90 %-os járműkiadást feltételezve **7 db jármű beszerzése** szükséges. A járművek kiszolgálása érdekében járműtelepi tároló- és karbantartó helyeket kell létesíteni, melyet célszerűen a Pulz utcai telephelyen kell biztosítani.

A jó minőségű szolgáltatás megköveteli a megbízhatóságot, a lehetőség szerint késésektől mentes üzemet. Ennek biztosítására a nagyvasúti szakaszon a szolgálati helyek biztosítóbereendezésének távkezelését központi forgalomirányítás keretében meg kell oldani. A távvezérlő központot a Szegedi KÖFI központhoz célszerű illeszteni.

Helyközi autóbusz közlekedés

Ennél a változatnál, tekintettel a tram-train szolgáltatásra, a Szeged és Makó végállomások között közlekedő autóbuszok teljes kiváltásával számoltunk. Megmaradnának a két város közötti kiinduló vagy végponttal bíró járatok, illetve Makón túlrá vagy túlról közlekedő járatok.

8.3.2.3 Közgazdasági elemzés

A 2/A. változat beruházási költsége

A 2/A változat beruházási költségét az alábbiakban mutatjuk be.

36. táblázat: A 2/A változat beruházási költségei (millió Ft)

Szakág	Beruházási költség (Millió Ft)				
	szegedi úthálózat	szegedi tram-train csatlakozás	Szeged tt elág. - Makó tt elág. nagyvasút	Makó tt elág. - Makó Csanád Vezér tér	Összesen
Közműkiváltás	357	50	150	264	821
Vasúti pálya	0	874	10068	1053	11995
Műtárgyak	15136	0	1300	0	16436
Útépités	1471	0	1078	232	2781
Erősáramú létesítmények	0	274	349	398	1021
Gyengeáramú létesítmények	0	104	2231	107	2442
Magasépitmények	0	4	180	6	190
Környezetvédelem	0	0	35	0	35
Közvilágítás	122	0	0	0	122
Árvízvédelmi munkák	1500	0	0	0	1500
Egyéb kivitelezéssel összefüggő költség	264				264
Forgalomirányítás	150				150
Szeged trolibusz hosszabbítás	120				120
Kivitelezés összesen	18772	1422	15507	2176	37877
Járműbeszerzés	5600				5600
Járműtelep bővítés	850				850

Szakág	Beruházási költség (Millió Ft)				Összesen
	szegedi úthálózat	szegedi tram-train csatlakozás	Szeged tt elág. - Makó tt elág. nagyvasút	Makó tt elág. - Makó Csanád Vezér tér	
Eszközbeszerzés összesen	6450				6450
Területszerzés, régészet, lőszermentesítés	730				730
Tervezés, engedélyeztetés	1848				1848
Közbeszerzés	18				18
Műszaki ellenőr	432				432
PR	35				35
Könyvvizsgáló	18				18
Projektmenedzsment	944				944
Szolgáltatások összesen	4025				4025
Mindösszesen	48352				

A 2/A változat üzemeltetési és karbantartási költsége

A 2/A változat üzemeltetési és karbantartási költségeinek alakulását az alábbi táblázat mutatja be.

37. táblázat: A 2/A változat üzemeltetési és karbantartási költségei, fejlesztési különbözet (millió Ft)

	EPV	2019	...	2022	2023	...	2031	...	2035	...	2048
Helyi busz	282	0		23	23		23		23		23
Helyközi busz	-8 232	0		-659	-659		-659		-659		-659
Vonat	-470	0		-38	-38		-38		-38		-38
Trolibusz	398	0		32	32		32		32		32
Tram-train	4 909	0		393	393		393		393		393
Jármű összesen	-3 114	0		-249	-249		-249		-249		-249
Infrastruktúra	3 368	0		270	270		270		270		270
Mindösszesen	254	0		20	20		20		20		20

A 2/A változat pótlási költsége

A 2/A változat pótlási költségeinek alakulását az alábbi táblázat mutatja be.

38. táblázat: A 2/A változat pótlási költségei, fejlesztési különbözet, (millió Ft)

	EPV	2019	...	2022	2023	...	2031	...	2035	...	2048
Területszerzés	0	0		0	0		0		0		0
Közműkiváltás	0	0		0	0		0		0		0
Vasúti pálya	-1 890	0		0	0		0		0		0
Műtárgyak	-994	0		0	0		0		0		0
Útépités	0	0		0	0		0		0		0
Erősáramú létesítmények	851	0		0	0		1 021		0		0
Gyengeáramú létesítmények	2 036	0		0	0		2 442		0		0
Magasépítmények	0	0		0	0		0		0		0
Környezetvédelem	0	0		0	0		0		0		0
Közvilágítás	102	0		0	0		122		0		0
Járművek	0	0		0	0		0		0		0
Járműtelep	0	0		0	0		0		0		0
Forgalomirányítás	125	0		0	0		150		0		0

	EPV	2019	...	2022	2023	...	2031	...	2035	...	2048
Szeged trolibusz hosszabbítás	37	0		0	0		0		0		0
Árvízvédelmi munkák	0	0		0	0		0		0		0
Összesen	267	0		0	0		3 735		0		0

A 2/A változat maradvány

A következő táblázat a 2/A változat vizsgálati időszak végén fennmaradó maradványértéket mutatja be.

39. táblázat: Maradványérték a vizsgálati időszak végén (millió Ft)

Szakág	Maradványérték a vizsgálati időszak végén
Területszerzés	0
Közműkiváltás	83
Vasúti pálya	183
Műtárgyak	1 507
Útépités	78
Erősáramú létesítmények	65
Gyengeáramú létesítmények	155
Magasépítmények	19
Környezetvédelem	0
Közvilágítás	8
Járművek	158
Járműtelep	86
Forgalomirányítás	10
Szeged trolibusz hosszabbítás	17
Árvízvédelmi munkák	0
Összesen	2 370

A 2/A változat teljes költsége

A következő táblázat a 2/A változat közgazdasági költségeinek alakulását mutatja be.

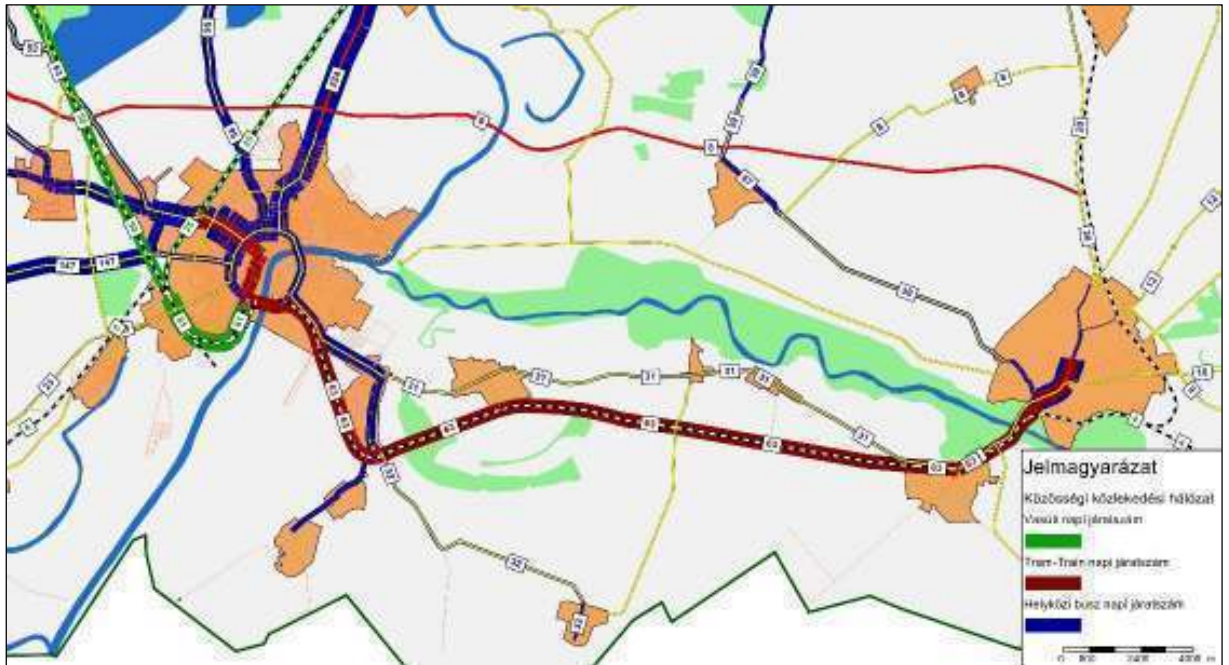
40. táblázat: A 2/A változat közgazdasági költségei (millió Ft)

Közgazdasági költségek	EPV	2019	...	2022	2023	...	2031	...	2035	...	2048
Beruházási költség	45 158	5 248		0	0		0		0		0
Üzemeltetési és karbantartási költség	254	0		20	20		20		20		20
Pótlási költség	267	0		0	0		3 735		0		0
Maradványérték	2 370	0		0	0		0		0		11 196
Összesen	43 310	5 248		20	20		3 755		20		-11 175

A 2/A változat hatásai és társadalmi hasznosága

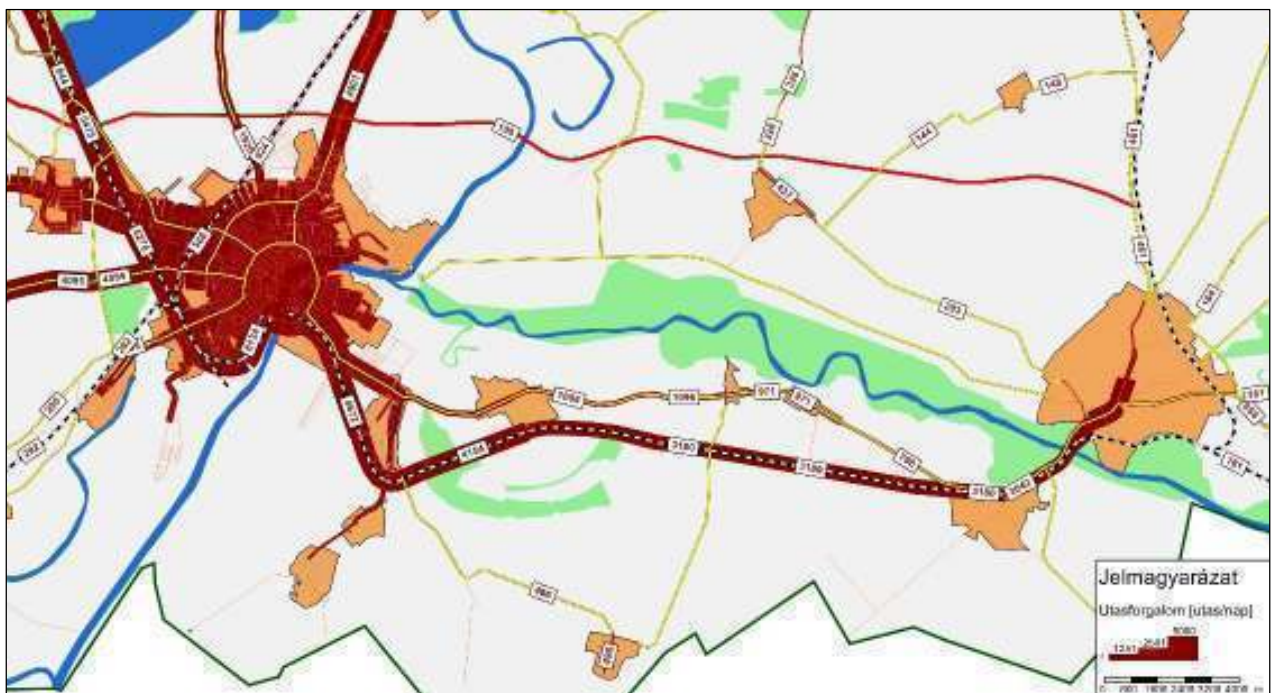
A 2/A változat esetén a közösségi közlekedés alapját a tram-train járatok biztosítják. A járatok Makón elérik a városközpontot, így az 1. változathoz képest nem szükséges a ráhordó járatok üzemeltetése. Szintén előny, hogy Szegeden belül is átszállás nélkül tudjuk megközelíteni belvárost, köszönhetően annak, hogy kötőpályás kapcsolat épül a vasút és a szegedi villamoshálózat között. A tram-train járatok az 1-es villamosjáratot is sűrítik.

A jelentős kötőtpályás kapacitás növelés Makó és Szeged között nem teszi szükségessé a közvetlen helyközi autóbusz járatok további üzemeltetését. A községek kiszolgálását a Makón túlról (pl. Mezőhegyes) Szeged felé közlekedő autóbusz járatok oldják meg.



46. ábra: Vasúti és helyközi autóbusz indítások 2/A. változat esetén

A lenti ábrán is látható, hogy a kötött pályán jóval jelentősebb lett az utasforgalom, melynek legerősebb keresztmetszetén 4 672 utas utazik naponta.



47. ábra: Utasforgalom a 2/A. változat esetén



48. ábra: Utasteljesítmény változása a 2/A. változat esetén

A gyorsabb kötőtpályás közlekedésnek köszönhetően a hálózaton naponta 719 órát takarítanak meg az utasok. A kiváltott helyközi autóbuszok futásteljesítményénél a tram-train, illetve a hozzájuk kapcsolódó autóbusz futásteljesítménye kisebb, így itt is megtakarítás érhető el.

A forgalmi modellezés eredményei az alábbi táblázatban vannak összefoglalva:

41. táblázat: Forgalmi modellezés eredményeinek összefoglalása

Közlekedési ág	Futásteljesítmény változás [km/nap]
Helyi busz	94
Helyközi busz	-3082
Vasút	-114
Trolibusz	159
Tramtrain	2228
Összesen	-716
Időmegtakarítás	óra/nap
Utazói időmegtakarítás	-719

A 2/A változat számszerűsített hatásai és társadalmi hasznossága

A 2/A változat számszerűsített társadalmi hatásait, közgazdasági hasznait a következő táblázat foglalja össze.

42. táblázat: A 2/A változat közgazdasági hasznai (millió Ft)

Közgazdasági hatáselem	EPV	2019	...	2022	2023	...	2031	...	2035	...	2048
Utazói időmegtakarítás	31 798	0		2 199	2 239		2 560		2 662		3 004
Utazói időmegtakarítás (meglévő utasok)	11 528	0		792	807		932		969		1 095
Utazói időmegtakarítás (új utasok)	46	0		3	3		4		4		4

Közgazdasági hatáselem	EPV	2019	...	2022	2023	...	2031	...	2035	...	2048
Utazási idő megtakarítás (közút)	20 224	0		1 404	1 429		1 624		1 689		1 905
Baleseti kockázat változása	80	0		5	5		6		7		8
Jármű üzemeltetés költség változása	1 747	0		117	119		138		147		178
Környezeti hatások	2 510	0		167	171		199		211		256
Légszennyezés	1 650	0		110	112		131		139		169
Éghajlatváltozás	706	0		47	48		56		59		72
Zajterhelés	153	0		10	10		12		13		16
Várostervezési változás miatti felértékelődés	3 471	0		101	203		1 013		0		0
Elérhetőség javulás miatti felértékelődés	649	0		19	38		189		0		0
Összesen	40 254	0		4 976	5 185		6 865		5 899		6 707

8.3.3 2/B. változat

Ebben a változatban továbbra is a tram-train közlekedés megvalósítási lehetőségét vizsgáljuk, ekkor azonban a tram-train vonal az első változatban megismert, közös közúti és nagyvasúti Tisza-hídon vezet. Ezzel a műszaki megoldással megmarad a lehetőség a későbbiekben a nagyvasúti kapcsolat létesítésére.

8.3.3.1 Infrastruktúra

Új Tisza-híd és csatlakozó úthálózat

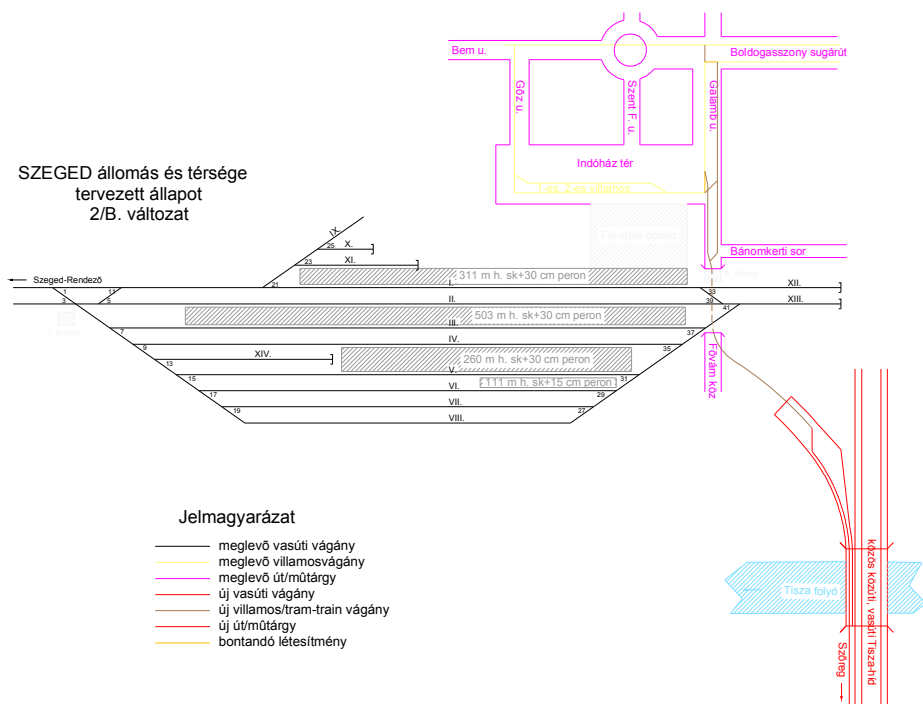
A közúti híd és a csatlakozó úthálózat megegyezik az 1. változattal.

Kötőpályás közösségi közlekedés

A híd térségében a tram-train nyomvonal az előző változattól teljesen eltérő, a Tiszát közös közúti vasúti hídon, de önálló, nagyvasúti közlekedésre is alkalmas megoldással keresztezi. Emiatt az újszegedi nyomvonal nagyvasúti paraméterekkel épül, követve az új körút nyomvonalát, aminek meghosszabbításaként épül az új vasúti híd. Ez teljes mértékben megegyezik az 1. változatban elmondottakkal.

A folyót keresztezve a szegedi belvárosi oldalon a nyomvonal elhagyja a nagyvasút nyomvonalát és (már közúti vasúti pályaként), folyamatosan süllyedve eléri a Fővám köz úttestjének szintjét, majd arra ráfordulva a meglévő közúti aluljáróban, külön szintben keresztezi Szeged állomás vágányhálózatát. Az aluljáróból kiérve az Indóház téren az egyvágányú pálya egy kiterő beépítésével kétvágányúvá válik. Az Indóház tér megállóhely már a kétvágányú szakaszon létesül. Ezt követően a kétvágányúvá bővült közúti vasúti pálya a Galamb utcában, a meglévő villamos vonalának felhasználásával folytatódik a Boldogasszony sugárútig, ahol csatlakozik az ott meglévő villamospályához.

Az elmondottakat a következő torzított helyszínrajz szemléletesen mutatja be.

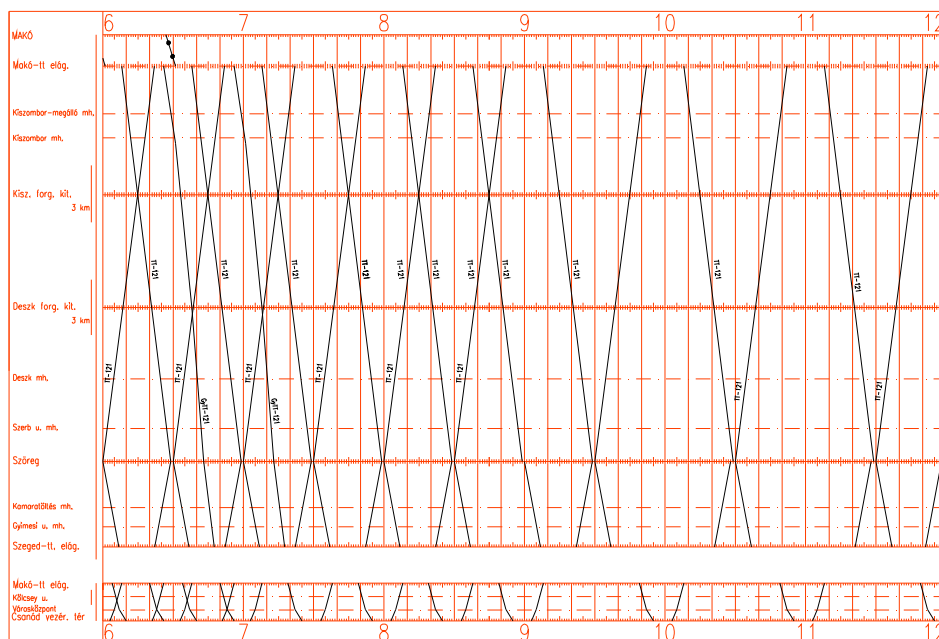


49. ábra: Az új szegedi Tisza-híd térségének torzított helyszínrajza – 2/B. változat

Az új Gyimesi utcai megállóhelyet követően egészen a tram-train makói végállomásáig a nyomvonal és a pálya műszaki kiépítése teljes mértékben meg fog egyezni az előző, 2/A. változatban elmondottakkal.

Szolgáltatási színvonal

A szolgáltatás szinte teljes mértékben megegyezik az előző változatban elmondottakkal. A különbség, hogy az előző változattal ellentétben Szeged belvárosba átérve a tram-train járatok elhagyják a körút nyomvonalát és az Indóház téri villamospályához csatlakozva haladnak tovább Szeged Plaza végállomásig. Emiatt a menetidő az előző változathoz képest 1 perccel hosszabb lesz, viszont közvetlen kapcsolat biztosított a vasútállomással. Mindezeket a következő ábra és táblázat mutatja be.



50. ábra: A Makó – Szeged vonal 6 órás menetrendi modellje (2/B. változat)

A Makó és Szeged közötti menetidő értékeket a következő táblázat mutatja be.

43. táblázat: Menetidő értékek Szeged – Makó között a 2/B. változat esetén

Szolgálati hely	Menetidő [perc]			
	Alapjárat		Gyorsított járat	
	Egymástól	Kezdőponttól	Egymástól	Kezdőponttól
Makói közúti vasúti szakasz				
Makó Csanád vezér tér vá.	-	-	-	-
Makó városközpont	2	2	2	2
Makó Kőlcsey u.	1	3	1	3
Makó – Szeged nagyvasúti szakasz				
Kiszombor megálló mh.	4	7	-	-
Kiszombor mh.	2	9	6	9
Deszk mh.	9	18	-	-
Szőreg Szerb u.	5	23	-	-
Szőreg	2	25	-	-
(Szeged) Kamaratöltés mh.	5	30	-	-
(Szeged) Gyimesi u. mh.	2	32	16	25
Szeged közúti vasúti szakasz				
Indóház tér	4	36	4	29
Bécsi körút	1	37	1	30
Aradi vértanúk tere	1	38	1	31
Somogyi utca	1	39	1	32
Széchenyi tér	1	40	1	33
Anna – kút	2	42	2	35
Rókusi templom	1	43	1	36
Tavaszi utca	1	44	1	37

Szolgálati hely	Menetidő [perc]			
	Alapjárat		Gyorsított járat	
	Egymástól	Kezdőponttól	Egymástól	Kezdőponttól
Damjanich utca	1	45	1	38
Vásárhelyi Pál út	2	47	2	40
Pulz utca	1	48	1	41
Rókus pu.	1	49	1	42
Szeged Plaza	1	50	1	43

Az autóbuszhoz mért menetidő értékek pedig a következők.

44. táblázat: A tram-train és az autóbusz Menetidő értékeinek összehasonlítása (2/B. változat)

Szolgálati hely	Menetidő [perc]					
	Alapjárat			Gyorsított járat		
	Tram-train	Autóbusz	Változás	Tram-train	Autóbusz	Változás
Makó Csanád vezér tér	-	-	-		-	-
Kiszombor	9	12	-3	-	-	-
Deszk	18	32	-14	-	-	-
Szeged Gyimesi u.	32	45	-13	25	33	-8
Szeged városközpont (Rókusi templom)	43	52	-9	36	40	-4

A táblázatból látható, hogy mind az alap, mind a gyorsított tram-train járatok a jelenlegi autóbuszokhoz – hasonlóan az előző változathoz – jelentősen alacsonyabb eljutási idő értékeket tudnak biztosítani.

A járművek főbb paramétereit a következő táblázat tartalmazza.

45. táblázat: A Tram-train jármű főbb paramétereit

Viszonylat	Indításszámok száma csúcspontban	Jármű			
		típus	hossz [m]	ülőhely [db]	férőhely (4 fő/m ²)
Makó Csanád vezér tér – Szeged Plaza	4	dízel/600 V DC tram-train	37	90	150

A tram-train viszonylatának kiszolgálására 90 %-os járműkiadást feltételezve **7 db jármű beszerzése** szükséges.

A projekt keretében meg kell oldani a járművek kiszolgálásának és a központi forgalomirányítás feladatát is.

Helyközi autóbusz közlekedés

Ennél a változatnál, tekintettel a tramtrain-szolgáltatásra, a Szeged és Makó végállomások között közlekedő autóbuszok kiváltásával számoltunk. Megmaradnának a két város közötti kiinduló vagy végponttal bíró járatok, illetve Makón túlra vagy túlról közlekedő járatok.

8.3.3.2 Közgazdasági elemzés

A 2/B változat beruházási költsége

A 2/B táblázat beruházási költségét az alábbi táblázatban részletezzük.

46. táblázat: A 2/B változat beruházási költségei (millió Ft)

Szakág	Beruházási költség (Millió Ft)				Összesen
	szegedi úthálózat	szegedi tram-train csatlakozás	Szeged tt elág. - Makó tt elág. nagyvasút	Makó tt elág. - Makó Csanád Vezér tér	
Közműkiváltás	357	50	150	264	821
Vasúti pálya	0	185	10 664	1 053	11902
Műtárgyak	13 207	0	1 300	0	14507
Útépités	1471	51	1 078	232	2832
Erősáramú létesítmények	0	15	374	398	787
Gyengeáramú létesítmények	0	34	2 300	107	2441
Magasépítmények	0	4	180	6	190
Környezetvédelem	0	0	35	0	35
Közvilágítás	122	0	0	0	122
Árvízvédelmi munkák	1500	0	0	0	1500
Szeged trolibusz hosszabbítás	120	0	0	0	120
Forgalomirányítás	150				150
Egyéb kivitelezéssel összefüggő költség	250				250
Kivitelezés összesen	16877	439	16181	2160	35657
Járműbeszerzés	5 600				5600
Járműtelep bővítés	850				850
Eszközbeszerzés összesen	6 450				6450
Területszerzés, régészet, lőszermentés	730				730
Tervezés, engedélyeztetés	1 738				1738
Közbeszerzés	17				17
Műszaki ellenőr	410				410
PR	33				33
Könyvvizsgáló	17				17
PR. menedzsment	896				896
Szolgáltatások összesen	3 841				3841
Mindösszesen	45 948				

A 2/B változat üzemeltetési és karbantartási költsége

A 2/B változat üzemeltetési és karbantartási költségeinek alakulását az alábbi táblázat mutatja be.

47. táblázat: A 2/B változat üzemeltetési és karbantartási költségei, fejlesztési különbözet (millió Ft)

	EPV	2019	...	2022	2023	...	2031	...	2035	...	2048
Helyi busz	282	0		23	23		23		23		23
Helyközi busz	-8 232	0		-659	-659		-659		-659		-659
Vonat	-470	0		-38	-38		-38		-38		-38
Trolibusz	398	0		32	32		32		32		32

	EPV	2019	...	2022	2023	...	2031	...	2035	...	2048
Tram-train	4 984	0		399	399		399		399		399
Jármű összesen	-3 038	0		-243	-243		-243		-243		-243
Infrastruktúra	3 515	0		281	281		281		281		281
Mindösszesen	477	0		38	38		38		38		38

A 2/B változat pótlási
költsége

A 2/B változat pótlási költségeinek alakulását az alábbi táblázat mutatja be.

48. táblázat: A 2/B változat pótlási költségei, fejlesztési különbözet (millió Ft)

	EPV	2019	...	2022	2023	...	2031	...	2035	...	2048
Területszerzés	0	0		0	0		0		0		0
Közműkiváltás	0	0		0	0		0		0		0
Vasúti pálya	-1 890	0		0	0		0		0		0
Műtárgyak	-994	0		0	0		0		0		0
Útépités	-110	0		0	0		0		0		0
Erősáramú létesítmények	656	0		0	0		787		0		0
Gyengeáramú létesítmények	2 036	0		0	0		2 441		0		0
Magasépítmények	0	0		0	0		0		0		0
Környezetvédelem	0	0		0	0		0		0		0
Közvilágítás	102	0		0	0		122		0		0
Járművek	0	0		0	0		0		0		0
Járműtelep	0	0		0	0		0		0		0
Forgalomirányítás	125	0		0	0		150		0		0
Szeged trolibusz hosszabbítás	37	0		0	0		0		0		0
Árvízvédelmi munkák	0	0		0	0		0		0		0
Összesen	-39	0		0	0		3 500		0		0

A 2/B változat marad-
ványértéke

A következő táblázat a 2/B változat vizsgálati időszak végén fennmaradó maradványértéket mutatja be.

49. táblázat: Maradványérték a vizsgálati időszak végén (ezer Ft)

Szakág	Maradványérték a vizsgálati időszak végén
Területszerzés	0
Közműkiváltás	83
Vasúti pálya	181
Műtárgyak	1 311
Útépités	80
Erősáramú létesítmények	50
Gyengeáramú létesítmények	155
Magasépítmények	19
Környezetvédelem	0
Közvilágítás	8
Járművek	158
Járműtelep	86

Szakág	Maradványérték a vizsgálati időszak végén
Forgalomirányítás	10
Szeged trolibusz hosszabbítás	17
Árvízvédelmi munkák	0
Összesen	2 158

A 2/B változat teljes költsége

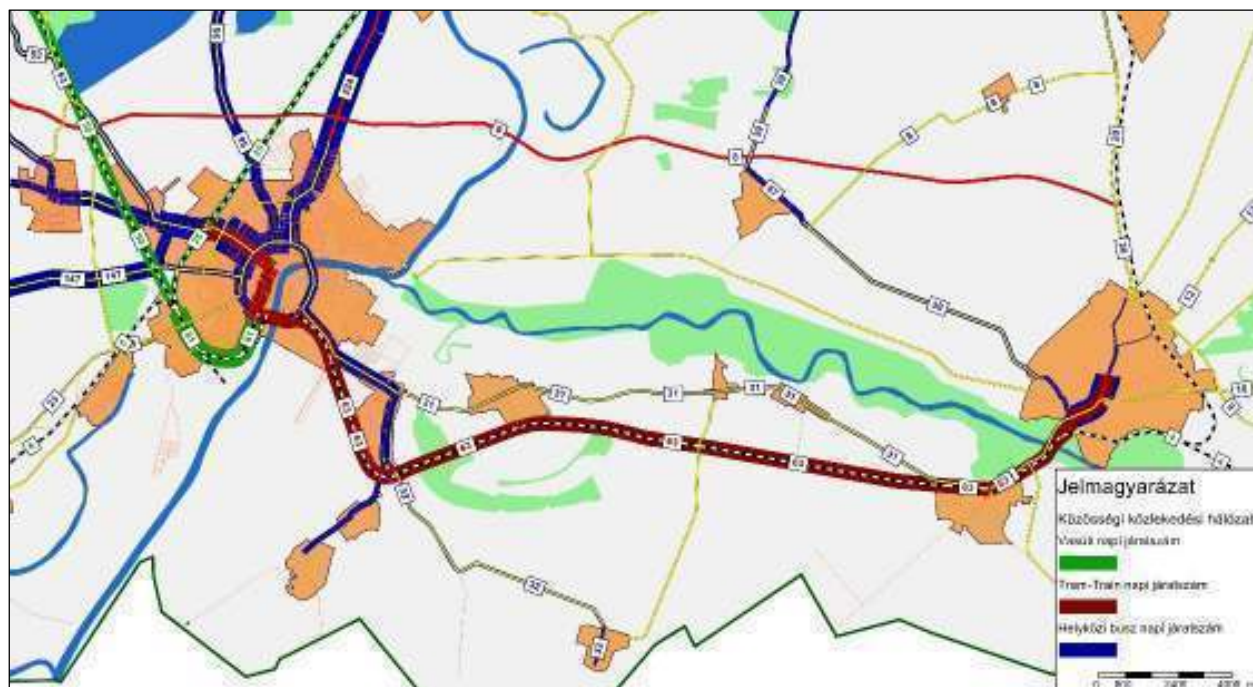
A következő táblázat a 2/B változat közgazdasági költségeinek alakulását mutatja be.

50. táblázat: A 2/B változat közgazdasági költségei (millió Ft)

Közgazdasági költségek	EPV	2019	...	2022	2023	...	2031	...	2035	...	2048
Beruházási költség	47 212	5 658		0	0		0		0		0
Üzemeltetési és karbantartási költség	477	0		38	38		38		38		38
Pótlási költség	-39	0		0	0		3 500		0		0
Maradványérték	2 158	0		0	0		0		0		10 194
Összesen	45 492	5 658		38	38		3 538		38		-10 155

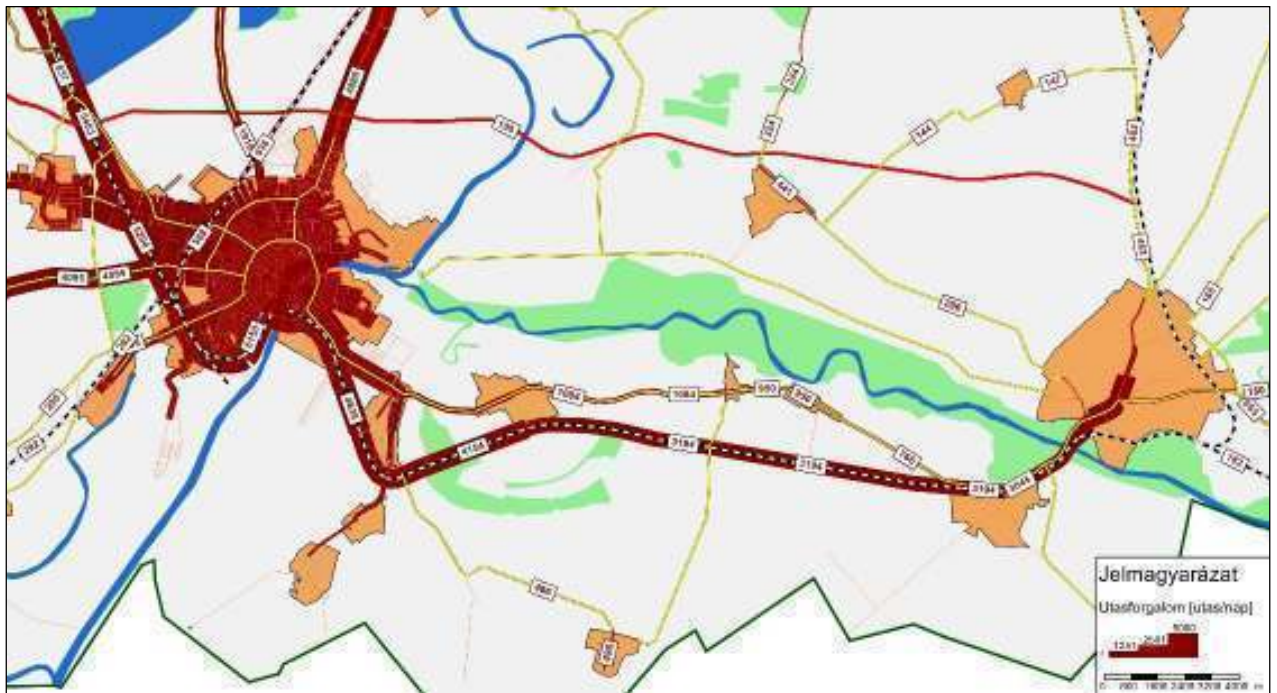
A 2/B változat hatásai és társadalmi hasznossága

A tram-train és a párhuzamos autóbusz közlekedés jellemzői is megegyeznek az előző változattal a különbséggel, hogy a nyomvonalból adódóan a járatok az Indóház tér érintésével közlekednek, a vasútállomást közvetlenül is kiszolgálva.



51. ábra: Vasúti és helyközi autóbusz indítások 2/B. változat esetén

A módosított nyomvonal érdemben alig hozott változást a tram-train utasok számában.



52. ábra: Utasszám az 2/B. változat esetén

Az ábrán is látható, hogy a csúcskeresztmetszeten 4636 utas utazik naponta.



53. ábra: Utasszám változása az 2/B. változat esetén

A gyorsabb kötőtpályás közlekedésnek köszönhetően a hálózaton naponta 705 órát takarítanak meg az utasok, mely az előző változaténál csekély mértékben alacsonyabb, míg a futásteljesítmény a hosszabb nyomvonal miatt kissé nagyobb.

A forgalmi modellezés eredményei az alábbi táblázatban vannak összefoglalva:

51. táblázat: Forgalmi modellezés eredményeinek összefoglalása

Közlekedési ág	Futásteljesítmény változás [km/nap]
Helyi busz	94
Helyközi busz	-3082
Vasút	-114
Trolibusz	159
Tramtrain	2260
Összesen	-684
Időmegtakarítás	óra/nap
Utásidő megtakarítás	-705

A 2/B változat számszerűsített hatásai és társadalmi hasznossága

A 2/B változat számszerűsített társadalmi hatásait, közgazdasági hasznait a következő táblázat foglalja össze.

52. táblázat: A 2/B változat közgazdasági hasznai (millió Ft)

Közgazdasági hatáselem	EPV	2019	...	2022	2023	...	2031	...	2035	...	2048
Utazási idő megtakarítás	31 571	0		2 184	2 223		2 541		2 643		2 983
Utazási idő megtakarítás (meglévő utasok)	11 303	0		777	791		914		950		1 074
Utazási idő megtakarítás (új utasok)	43	0		3	3		3		4		4
Utazási idő megtakarítás (közút)	20 224	0		1 404	1 429		1 624		1 689		1 905
Baleseti kockázat változása	86	0		6	6		7		7		9
Jármű üzemeltetés költség változása	1 909	0		128	130		151		160		195
Környezeti hatások	2 595	0		173	177		206		218		265
Légszennyezés	1 687	0		113	115		134		142		172
Éghajlatváltozás	739	0		49	50		59		62		76
Zajterhelés	169	0		11	11		13		14		17
Várostervezési változás miatti felértékelődés	3 471	0		101	203		1 013		0		0
Elérhetőség javulás miatti felértékelődés	649	0		19	38		189		0		0
Összesen	40 280	0		4 967	5 177		6 855		5 890		6 699

8.3.4 3. változat

A 3., egyben utolsó vizsgált változatban a tram-train és a nagyvasúti közlekedés együttes hatásait vizsgáljuk, mely egyben a legnagyobb infrastrukturális beavatkozással jár.

8.3.4.1 Infrastruktúra

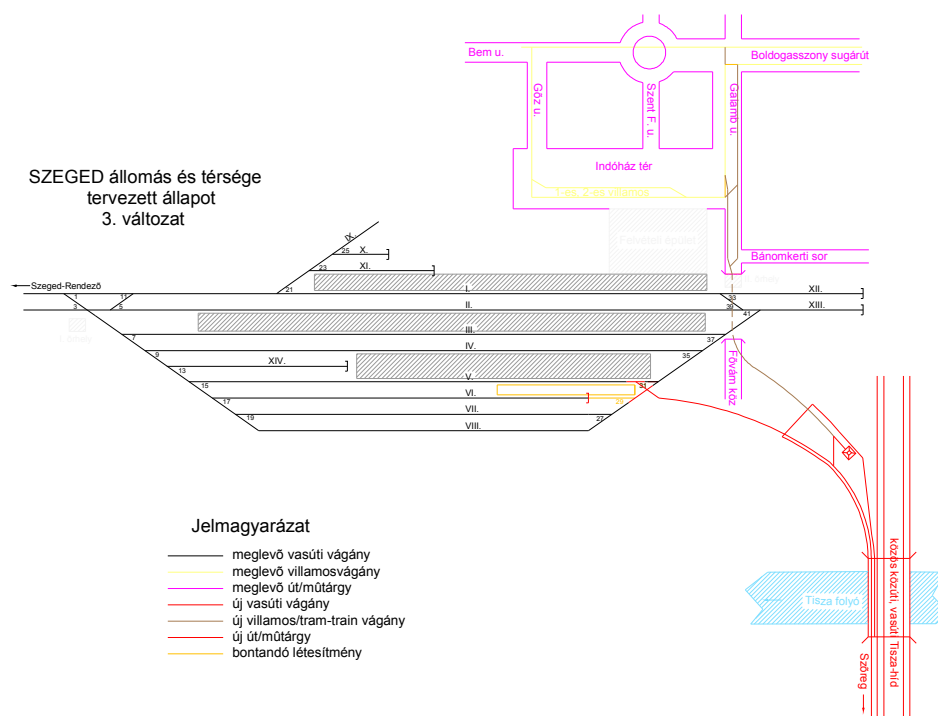
Új Tisza-híd térsége

A változatnak megfelelően közös közúti és vasúti Tisza-híd létesül, mely megegyezik az első, illetve a 2/B. változatban leírtakkal.

A Tisza-hídról tram-train Indóház téri közúti vasúti vonalhoz történő csatlakozásának műszaki kialakítása megegyezik az előző változatban bemutatottal. A tram-train mellett a Szeged állomáshoz csatlakozó nagyvasúti vonal is megépül. Ennek nyomvonala, műszaki kialakítása, Szeged állomás átalakítása megegyezik az 1. változatban leírtakkal.

A tram-train és a nagyvasút elágazására a hídfőt követően, egy új (Szeged-tt elágazás munkanevű) elágazás építésével történik. A tram-train vágány a folyami hidat követően (ártéri, ágyazatátvezetéses, vasbeton szerkezetű műtárgyon) a vonali vágányból egy egyszerű kitérő segítségével ágazik ki és vezet tovább közúti vasúti pályaként a Fővám közti aluljáró felé, az előző változatban megismert módon. Az oldalvédelem biztosítására a villamosvonal felől biztonsági csonkavágány létesül.

Az elágazást biztosítani kell, a kitérőket központi állításúvá kell tenni. A berendezést célszerű Szeged állomás hatókörébe vonni.



54. ábra: Az új szegedi Tisza-híd térségének torzított helyszínrajza – 3. változat

Kötőpályás közösségi közlekedés

A Tisza-hídtól a makói Csanád vezér térig tartó szakasz műszaki kialakítása teljes mértékben megegyezik az előző két változatban leírtakkal. A Szőreg és Makó közötti szakaszon ugyanakkor lehetőség van használt 54-es rendszerű felépítmény alkalmazására is.

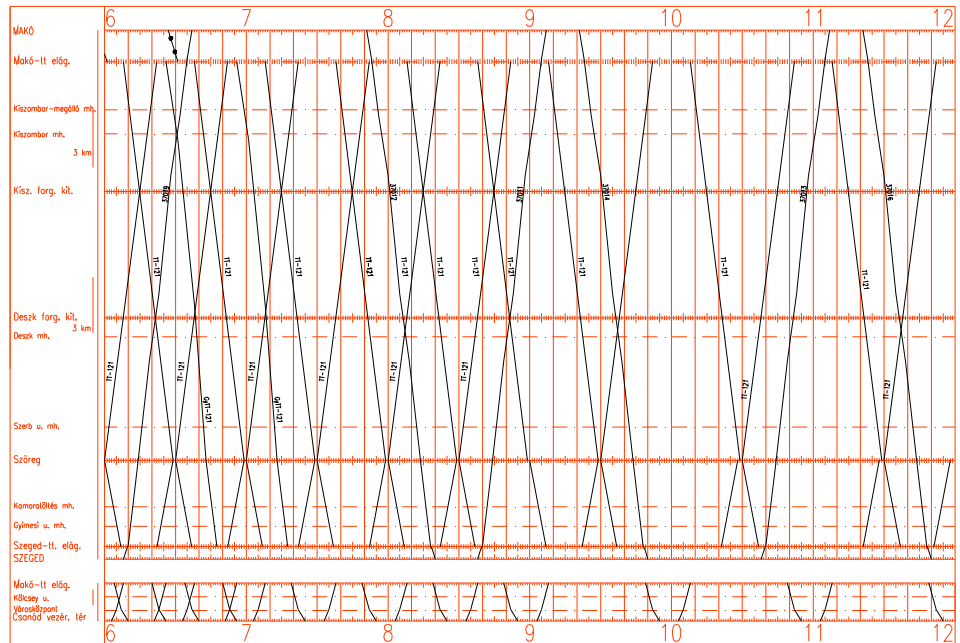
8.3.4.2 Szolgáltatási színvonal

A Szeged – Makó közötti tram-train közlekedés teljes mértékben megegyezik az előző változatban bemutatottakkal, mely a közlekedés gerincét alkotja.

A tram-train viszonylat mellett, elsősorban a Makótól keletre fekvő települések és Szeged köztöppályás kapcsolatának biztosítására (pl. Apátfalva, Csanádpalota, Mezőhegyes) 120 perces követés idővel nagyvasúti elővárosi járat közlekedik Mezőhegyes és Szeged között. A

vonatok Makó és Szeged között az eljutási idő javítása érdekében zónázó rendszerben közlekednek, csak Kiszombor és Szeged Gyimesi u. megállóhelyeken állnak meg. Kiszomboron a tram-train járatokra a csatlakozás biztosított.

A tervezett menetrendet a következő ábra tartalmazza.



55. ábra: A Makó – Szeged vonal 6 órás menetrendi modellje (3. változat)

A tram-train járat Makó és Szeged közötti menetidő értékei értelem szerűen megegyeznek az előző változatban bemutatottakkal.

A Makó és Szeged közötti nagyvasúti zónázó járat menetidő értékeit a következő táblázat mutatja be.

53. táblázat: Nagyvasúti zónázó járat menetidő értékei Szeged – Makó között a 3. változat esetén

Szolgálati hely	Menetidő [perc]	
	zónázó személyvonat	
	Egymástól	Kezdőponttól
Makó	-	-
Kiszombor mh.	8	8
(Szeged) Gyimesi u. mh.	18	26
Szeged	3	29

A járművek főbb paramétereit a következő táblázat tartalmazza.

54. táblázat: A 3. változat során közlekedő járművek főbb paramétereit

Viszonylat	Indításszámok száma csúcsórában	Jármű			
		típus	hossz [m]	ülőhely [db]	férőhely (4 fő/m ²)
Makó Csanád vezér tér – Szeged Plaza	4	dízel/600 V DC tram-train	37	90	150
(Mezőhegyes) Makó – Szeged	1	meglevő dízel motorvonat			

A tram-train viszonylatának kiszolgálására 90 %-os járműkiadást feltételezve **7 db jármű beszerzése** szükséges.

A járműtelep bővítési munkák elvégzése és a központi forgalom irányítás megteremtése ez esetben is feladat.

Helyközi autóbusz közlekedés

Ennél a változatnál is a Szeged és Makó végállomások között közlekedő autóbuszok kiváltásával számoltunk. Megmaradnának a két város közötti kiinduló vagy végponttal bíró járatok, illetve Makón túlra vagy túlról közlekedő járatok.

8.3.4.3 Közgazdasági elemzés

A 3. változat beruházási költségét a következő táblázatban mutatjuk be.

55. táblázat: A 3. változat beruházási költségei (millió Ft)

Szakág	Beruházási költség (Millió Ft)				Összesen
	szegedi úthálózat	szegedi tram-train csatlakozás	Szeged tt elág. - Makó tt elág. nagyvasút	Makó tt elág. - Makó Csanád Vezér tér	
Közműkiváltás	357	50	150	264	821
Vasúti pálya	0	185	10 330	1 053	11568
Műtárgyak	13 207	0	1 300	0	14507
Útépités	1471	51	1 103	232	2857
Erősáramú létesítmények	0	15	373	398	786
Gyengeáramú létesítmények	0	34	2 583	107	2724
Magasépítmények	0	2	239	6	247
Környezetvédelem	0	0	39	0	39
Közvilágítás	122	0	0	0	122
Árvízvédelmi munkák	1500	0	0	0	1500
Szeged trolibusz hosszabbítás	120				120
Forgalomirányítás			150		150
Egyéb kivitelezéssel összefüggő költség			251		251
Kivitelezés összesen	16877	437	16217	2160	35692
Járműbeszerzés			5 600		5600
Járműtelep bővítés			850		850
Eszközbekzerzés összesen			6 450		6450
Területszerzés, régészet, lőszementesítés			730		730
Tervezés, engedélyeztetés			1 740		1740
Közbeszerzés			17		17
Műszaki ellenőr			410		410
PR			33		33
Könyvvizsgáló			17		17
PR. menedzsment			898		898
Szolgáltatások összesen			3 845		3845
Mindösszesen			45987		45987

A 3. változat üzemeltetési és karbantartási költsége

A 3. változat üzemeltetési és karbantartási költségeinek alakulását az alábbi táblázat mutatja be.

56. táblázat: A 3. változat üzemeltetési és karbantartási költségei, fejlesztési különbözet (millió Ft)

	EPV	2019	...	2022	2023	...	2031	...	2035	...	2048
Helyi busz	282	0		23	23		23		23		23
Helyközi busz	-8 232	0		-659	-659		-659		-659		-659
Vonat	2 286	0		183	183		183		183		183
Trolibusz	398	0		32	32		32		32		32
Tram-train	4 909	0		393	393		393		393		393
Jármű összesen	-357	0		-29	-29		-29		-29		-29
Infrastruktúra	3 525	0		282	282		282		282		282
Mindösszesen	3 168	0		254	254		254		254		254

A 3. változat pótlási költsége

A 3. változat pótlási költségeinek alakulását az alábbi táblázat mutatja be.

57. táblázat: A 3. változat pótlási költségei, fejlesztési különbözet (millió Ft)

	EPV	2019	...	2022	2023	...	2031	...	2035	...	2048
Területszerzés	0	0		0	0		0		0		0
Közműkiváltás	0	0		0	0		0		0		0
Vasúti pálya	-1 890	0		0	0		0		0		0
Műtárgyak	-994	0		0	0		0		0		0
Útépités	-110	0		0	0		0		0		0
Erősáramú létesítmények	655	0		0	0		786		0		0
Gyengeáramú létesítmények	2 272	0		0	0		2 724		0		0
Magasépítmények	0	0		0	0		0		0		0
Környezetvédelem	0	0		0	0		0		0		0
Közvilágítás	102	0		0	0		122		0		0
Járművek	0	0		0	0		0		0		0
Járműtelep	0	0		0	0		0		0		0
Forgalomirányítás	125	0		0	0		150		0		0
Szeged trolibusz hosszabbítás	37	0		0	0		0		0		0
Árvízvédelmi munkák	0	0		0	0		0		0		0
Összesen	196	0		0	0		3 782		0		0

A 3. változat maradványértéke

A következő táblázat a 3. változat vizsgálati időszak végén fennmaradó maradványértéket mutatja be.

58. táblázat: Maradványérték a vizsgálati időszak végén (millió Ft)

Szakág	Maradványérték a vizsgálati időszak végén
Területszerzés	0
Közműkiváltás	83
Vasúti pálya	171

Szakág	Maradványérték a vizsgálati időszak végén
Műtárgyak	1 311
Útépítés	81
Erősáramú létesítmények	50
Gyengeáramú létesítmények	173
Magasépítmények	25
Környezetvédelem	0
Közvilágítás	8
Járművek	158
Járműtelep	86
Forgalomirányítás	10
Szeged trolibusz hosszabbítás	17
Árvízvédelmi munkák	0
Összesen	2 173

A 3. változat teljes költsége

A következő táblázat a 3. változat közgazdasági költségeinek alakulását mutatja be.

59. táblázat: A 3. változat közgazdasági költségei (millió Ft)

Közgazdasági költségek	EPV	2019	...	2022	2023	...	2031	...	2035	...	2048
Beruházási költség	42 951	5 114		0	0		0		0		0
Üzemeltetési és karbantartási költség	3 168	0		254	254		254		254		254
Pótlási költség	196	0		0	0		3 782		0		0
Maradványérték	2 173	0		0	0		0		0		10 264
Összesen	44 143	5 114		254	254		4 036		254		-10 011

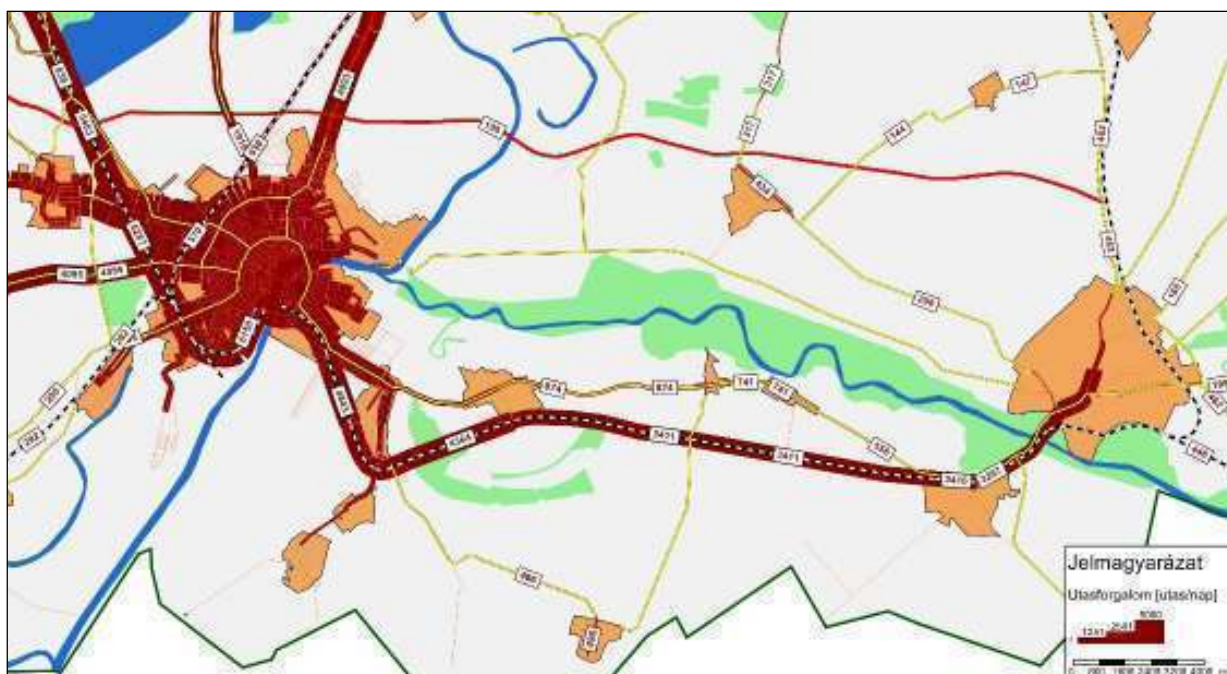
A 3. változat hatásai, társadalmi hasznossága

A 3. változatban a tram-train járatok közlekedése mellett figyelembe vesszük nagyvasúti járatokat is, melyek tovább sűrítik Makó és Szeged között a kötőpályás közlekedést, egyben Mezőhegyesről is közvetlen szegedi eljutást biztosítanak. A fejlesztés során irányonként 5 vasúti járatpár indításával számoltunk.



56. ábra: Vasúti és helyközi autóbusz indítások 3. változat esetén

A vasútvonal fejlesztésével a Makón túli települések könnyebb és gyorsabb kötőtpályás elérhetőségét tesszük lehetővé.



57. ábra: Utasszám az 3. változat esetén

Az ábrán is látható, hogy a fejlesztés hatására ekkor érhető a legmagasabb utasszám, mely a legerősebb keresztmetszetén 4843 fő naponta.



58. ábra: Utasforgalom változása az 3. változat esetén

A két járatípus együttes közlekedésével a hálózaton naponta 811 órát takarítanak meg az utasok. A kiváltott helyközi autóbuszok futásteljesítményénél továbbra is kevesebb a traim-trainek, vasutak illetve a hozzájuk kapcsolódó autóbusz futásteljesítménye.

A forgalmi modellezés eredményei az alábbi táblázatban vannak összefoglalva.

60. táblázat: Forgalmi modellezés eredményeinek összefoglalása

Közlekedési ág	Futásteljesítmény változás [km/nap]
Helyi busz	94
Helyközi busz	-3082
Vasút	554
Trolibusz	159
Tramtrain	2228
Összesen	-15
Idő megtakarítás	óra/nap
Utásidő megtakarítás	-811

A 3. változat számszerűsített hatásai, társadalmi hasznossága

A 3. változat számszerűsített társadalmi hatásait, közgazdasági hasznait a következő táblázat foglalja össze.

61. táblázat: A 3. változat közgazdasági hasznai (millió Ft)

Szakág	EPV	2019	...	2022	2023	...	2031	...	2035	...	2048
Utazási idő megtakarítás	33 276	0		2 301	2 343		2 679		2 786		3 145
Utazási idő megtakarítás (meglévő utasok)	13 003	0		894	910		1 051		1 093		1 235
Utazási idő megtakarítás (új utasok)	48	0		3	3		4		4		5

Szakág	EPV	2019	...	2022	2023	...	2031	...	2035	...	2048
Utazási idő megtakarítás (közút)	20 224	0		1 404	1 429		1 624		1 689		1 905
Baleseti kockázat változása	88	0		6	6		7		7		9
Jármű üzemköltség változása	2 009	0		134	137		159		169		205
Környezeti hatások	1 649	0		110	112		131		139		168
Légszennyezés	944	0		63	64		75		79		96
Éghajlatváltozás	527	0		35	36		42		44		54
Zajterhelés	178	0		12	12		14		15		18
Városszerkezeti változás miatti felértékelődés	3 471	0		101	203		1 013		0		0
Elérhetőség javulás miatti felértékelődés	649	0		19	38		189		0		0
Összesen	41 140	0		5 082	5 293		6 988		6 026		6 840

8.3.5 A főváltozatok értékelése

A változatelemzés eredményeit a következő táblázat foglalja össze.

62. táblázat: A főváltozatok közgazdasági értékelése

	1. változat	2/A változat	2/B változat	3. változat
Közgazdasági költségek				
Beruházási költség	28 494	45 158	47 212	42 951
Üzemeltetési és karbantartási költség	1 878	254	477	3 168
Pótlási költség	-1 917	267	-39	196
Maradványérték	1 567	2 370	2 158	2 173
Összes költség	26 888	43 310	45 492	44 143
Összes közgazdasági haszonelem				
Utazási idő megtakarítás	22 693	31 798	31 571	33 276
Utazási idő megtakarítás (meglévő utasok)	2 453	11 528	11 303	13 003
Utazási idő megtakarítás (új utasok)	15	46	43	48
Utazási idő megtakarítás (közút)	20 224	20 224	20 224	20 224
Baleseti kockázat változása	27	80	86	88
Jármű üzemköltség változása	627	1 747	1 909	2 009
Környezeti hatások	1 349	2 510	2 595	1 649
Légszennyezés	954	1 650	1 687	944
Éghajlatváltozás	347	706	739	527
Zajterhelés	48	153	169	178
Városszerkezeti változás miatti felértékelődés	2 945	3 471	3 471	3 471
Elérhetőség javulás miatti felértékelődés	371	649	649	649
Összes haszon	28 011	40 254	40 280	41 140
Közgazdasági nettó jelnérték (ENPV, millió Ft)	1 124	-3 056	-5 212	-3 002
Közgazdasági belső megtérülési ráta (ERR;%)	5,85%	nem számítható!	5,31%	4,87%
Hatás-költség arány (BCR)	1,04	0,93	0,89	0,93

AZ ENPV tekinthető a legmegbízhatóbb indikátornak a projektek értékelése során.

Ugyan az ERR és a BCR alapján való döntés is igazolható, mivel mindkét mutató független a projekt méretétől, adott esetben az ezen mutatók alapján meghozott beruházási döntés problémás lehet. Bizonyos esetekben a projekt nettó pénzáramain több ERR is értelmezhető, míg a BCR javulása lehet mind a hasznok növekedésének, mind a költségek csökkentésének következménye.

A Támogatási feltétel, hogy a közgazdasági nettó jelenérték (ez éves becslésben az éves hatás és éves költség különbözete sorban jelenik meg) legyen nagyobb 0-nál, valamint a BCR mutató legyen nagyobb 1-nél. A változatok annál kedvezőbbek, minél nagyobb ez a két teljesítménymutatójuk.

A közgazdasági hasznok és költségek különbözetét és arányát tekintve a vizsgált változatok közül az **1. változat a legkedvezőbb**. A fejlesztési változatok sorrendje BCR mutató alapján: 1. változat, 2/A változat, 3.változat, 2/B változat. A támogathatóság feltételének az 1. változat felel meg.

8.4 A tram-train közlekedés vizsgálata

Az előző fejezetben láttuk, hogy a legjobb eredményeket az 1. változat, vagyis a közös közúti-vasúti Tisza-híd megvalósítása, valamint a vasútvonal korszerűsítése és azon a regionális személyforgalom fejlesztése jelenti.

A vasútvonal korszerűsítése ugyanakkor jelentős erőforrásokat emészt fel, a teljes vasúti pálya korszerűsítése és a folyami híd létesítése olyan hátrányt jelent, mely más vasútvonalak esetében együttesen nem jelentkezik. Ezek a fejlesztési igények a tram-train közlekedés megteremtését is terhelik. Éppen ezért célszerűnek tartjuk megvizsgálni a tram-train közlekedést abban az esetben, amikor az alap nagyvasúti infrastruktúra már rendelkezésre áll és a beruházásokat csak a tram-train közlekedés bevezetéséhez szükséges kiegészítő hálózati elemek megvalósítására kell fordítani.

8.4.1 Infrastruktúra

Az egyesített villamos-vasúti közlekedés bevezetéséhez szükséges, a nagyvasúti alpinfrastruktúrán túli hálózati elemek a következők:

- Szeged vasútállomás és a Tisza-híd között az Indóház térre vezető villamospálya kiágazásának és a villamospálya megépítése a 3. változat szerint;
- A két, egyenként 3 km hosszú kétvágányú szakasz megépítése Deszk és Kiszombor térségében (második vágányszakaszok, forgalmi kitérők);
- Makó térségében a Csanád Vezér térre vezető villamospálya kiágazásának megépítése (Makó-tt elágazás);
- Makó Csanád Vezér térre vezető villamospálya és a megálló, valamint a végállomás megépítése;
- Új Kamaratöltés és Szőreg Szerb utca megállóhelyek létesítése;
- Az egész vonalon új elektronikus állomási és vonali ellenmenet-kizárásos biztosítóberendezések létesítése;

- GSM-R távközlési rendszer telepítése;
- P+R parkolók, kerékpártárolók bővítése, Deszk megállóhelyen autóbusszforduló létesítése;
- Szükséges egyéb útépítési, magasépítmenyi, környezetrendezési, közműkiváltási, egyéb munkák;

8.4.2 Szolgáltatási színvonal

A nagyvasúti közlekedés mellett megindul a Szeged-Plaza – Makó Csanád Vezér tér viszonylaton a tram-train közlekedés is, melynek paraméterei megegyeznek a 2-3. változatban leírtakkal.

A járat létesítéséhez szükség van a járműfejlesztés elvégzésére és a járműtelep bővítésére is.

A forgalombiztonság és a megbízhatóság érdekében szükséges a vasúton központi forgalomirányítás, a villamoshálózaton a felügyelet megteremtése is.

8.4.3 A tram-train változat közgazdasági elemzése

A tram-train változat beruházási költsége

A tram-train üzem bevezetéséhez szükséges munkák beruházási költségét a következő táblázat mutatja be.

63. táblázat: A tram-train-hez szükséges munkák beruházási költségei (millió Ft)

Szakág	Beruházási költség (M Ft)			
	szegedi tram-train csatlakozás	Szeged tt elág. - Makó tt elág. nagyvasút	Makó tt elág. - Makó Csanád Vezér tér	Összesen
Közműkiváltás	50	0	264	314
Vasúti pálya	185	2 747	1 053	3985
Műtárgyak	0	50	0	50
Útépítés	51	80	232	363
Erősáramú létesítmények	15	233	398	646
Gyengeáramú létesítmények	34	2 002	107	2143
Magasépítmenyek	2	169	6	177
Környezetvédelem	0	37	0	37
Közvilágítás	0	0	0	0
Forgalomirányítás		150		150
Egyéb, a kivitelezéssel összefüggő költség		200		200
Kivitelezés összesen	454	5435	2177	8065
Járművek		5 600		5600
Járműtelep		850		850
Eszközbeszerzés		6 450		6450
Mindösszesen				14 515

A tram-train változat üzemeltetési és karbantartási költsége

A tram-train üzemeltetési és karbantartási költségeinek alakulását az alábbi táblázat mutatja be.

64. táblázat: A tram-train változat üzemeltetési és karbantartási költségei, fejlesztési különbözet (millió Ft)

	EPV	2019	...	2022	2023	...	2031	...	2035	...	2048
Helyi busz	0	0		0	0		0		0		0
Helyközi busz	-4 372	0		-350	-350		-350		-350		-350
Vonat	0	0		0	0		0		0		0
Trolibusz	0	0		0	0		0		0		0
Tram-train	4 909	0		393	393		393		393		393
Jármű összesen	537	0		43	43		43		43		43
Infrastruktúra	296	0		24	24		24		24		24
Mindösszesen	833	0		67	67		67		67		67

A tram-train változat pótlási költsége

A tram-train változat pótlási költségeinek alakulását az alábbi táblázat mutatja be.

65. táblázat: A tram-train változat pótlási költségei, fejlesztési különbözet (millió Ft)

	EPV	2019	...	2022	2023	...	2031	...	2035	...	2048
Területszerzés	0	0		0	0		0		0		0
Közműkiváltás	0	0		0	0		0		0		0
Vasúti pálya	-1 890	0		0	0		0		0		0
Műtárgyak	-994	0		0	0		0		0		0
Útépités	-110	0		0	0		0		0		0
Erősáramú létesítmények	539	0		0	0		646		0		0
Gyengeáramú létesítmények	1 787	0		0	0		2 143		0		0
Magasépítmények	0	0		0	0		0		0		0
Környezetvédelem	0	0		0	0		0		0		0
Közvilágítás	0	0		0	0		0		0		0
Járművek	0	0		0	0		0		0		0
Járműtelep	0	0		0	0		0		0		0
Forgalomirányítás	125	0		0	0		150		0		0
Összesen	-544	0		0	0		2 939		0		0

A tram-train változat maradványértéke

A következő táblázat a tram-train változat vizsgálati időszak végén fennmaradó maradványértéket mutatja be.

66. táblázat: Maradványérték a vizsgálati időszak végén a tram-train változat esetében (millió Ft)

Szakág	Maradványérték a vizsgálati időszak végén
Területszerzés	0
Közműkiváltás	32
Vasúti pálya	-43
Műtárgyak	-158
Útépités	10

Szakág	Maradványérték a vizsgálati időszak végén
Erősáramú létesítmények	41
Gyengeáramú létesítmények	136
Magasépítmények	18
Környezetvédelem	0
Közvilágítás	0
Járművek	158
Járműtelep	86
Forgalomirányítás	10
Összesen	291

A tram-train változat teljes költsége

A következő táblázat a tram-train változat közgazdasági költségeinek alakulását mutatja be.

67. táblázat: A tram-train változat közgazdasági költségei (millió Ft)

Közgazdasági költségek	EPV	2019	...	2022	2023	...	2031	...	2035	...	2048
Beruházási költség	13 390	603		0	0		0		0		0
Üzemeltetési és karbantartási költség	833	0		67	67		67		67		67
Pótlási költség	-544	0		0	0		2 939		0		0
Maradványérték	291	0		0	0		0		0		1 373
Összesen	13 388	603		67	67		3 006		67		-1 307

A tram-train változat számszerűsített hatásai, társadalmi hasznossága

A következő ábrán bemutatjuk a tram-train közlekedés által biztosított szolgáltatás-többlet hatására az egyes közlekedési ágakon bekövetkező utasszám-változást.



59. ábra: Az utasszám-változása a tram-train közlekedés megvalósítása esetén

Az ábrából látható, hogy a fejlesztés hatására a tram-train járatokon jelentős, a csúcskeresztmetszeten nai átlagban mintegy 3 250 fős utastöbbit jelenik meg, melyek zöme a megszűnő autóbuszokról, kisebb részükről az egyéni közlekedésből terelődik át.

A tram-train változat számszerűsített társadalmi hatásait, közgazdasági hasznait a következő táblázat foglalja össze.

68. táblázat: A tram-train változat közgazdasági hasznai (millió Ft)

Szakág	EPV	2019	...	2022	2023	...	2031	...	2035	...	2048
Utazási idő megtakarítás	10 583	0		728	741		856		890		1 005
Utazási idő megtakarítás (meglévő utasok)	10 550	0		725	738		853		887		1 002
Utazási idő megtakarítás (új utasok)	33	0		2	2		3		3		3
Utazási idő megtakarítás (közút)	0	0		0	0		0		0		0
Baleseti kockázat változása	65	0		4	4		5		5		7
Jármű üzemköltség változása	1 499	0		100	102		119		126		153
Környezeti hatások	454	0		30	31		36		38		46
Légszennyezés	88	0		6	6		7		7		9
Éghajlatváltozás	225	0		15	15		18		19		23
Zajterhelés	141	0		9	10		11		12		14
Városszerkezeti változás miatti felértékelődés	526	0		15	31		153		0		0
Elérhetőség javulás miatti felértékelődés	278	0		8	16		81		0		0
Összesen	13 405	0		1 644	1 697		2 142		1 987		2 263

A tram-train változat teljesítménymutatói

A tram-train változat teljesítmény mutatóit az alábbi táblázatban mutatjuk be.

69. táblázat: A tram-train változat teljesítménymutatói

Teljesítmény mutató	Érték
Közgazdasági nettó jelenérték (ENPV, millió Ft)	17
Közgazdasági belső megtérülési ráta (ERR, %)	5,51%
Hatás-költség arányBCR	1,00

A táblázatból látható, hogy a vasúti alpinfrastruktúra rendelkezésre állása esetén a tram-train közlekedés bevezetéséhez szükséges beruházások társadalmi-gazdasági hatásai megtérülést mutatnak, ezért **javasoljuk** hosszabb távon a **tram-train szolgáltatás megteremtését Szeged és Makó között**.

9 Kiválasztott változat bemutatása

9.1 A projektelemek elhatárolása

A változatelemzés során a beruházás megvalósításának teljes műszaki tartalmát vizsgáltuk. A projekt európai uniós forrásokból történő támogathatósága érdekében azonban szükséges felülvizsgálni azon projektelemeket, melyeket az alapvetően vasúti infrastruktúrát, tehát az IKOP (Integrált Közlekedésfejlesztési Operatív Program) keretéből történő finanszírozhatósága kockázatokat rejt.

A vizsgált változatok része volt a szegedi Tisza-hídhöz csatlakozó úthálózat a nagykörút hiányzó, délkeleti szakaszának megépítése, melynek hatására a jelenlegi háromnegyed körcikk teljes körré válik. Ennek a város életére, fejlődési képességére jelentős hatással van. Az új híd és a csatlakozó úthálózat segítségével egyes városi relációk között mind az utazási távolság, mind az idő lerövidül. Mindezen felül az infrastruktúra elemnek területfejlesztő hatása is van, a jelenleg alulhasznosított újszegedi városrész déli területei a közlekedési kapcsolat megvalósításának köszönhetően ugrásszerű fejlődésen mehetnek keresztül. Mindezen hatások a híd- és az útépítés együttes megvalósításával érhetőek el.

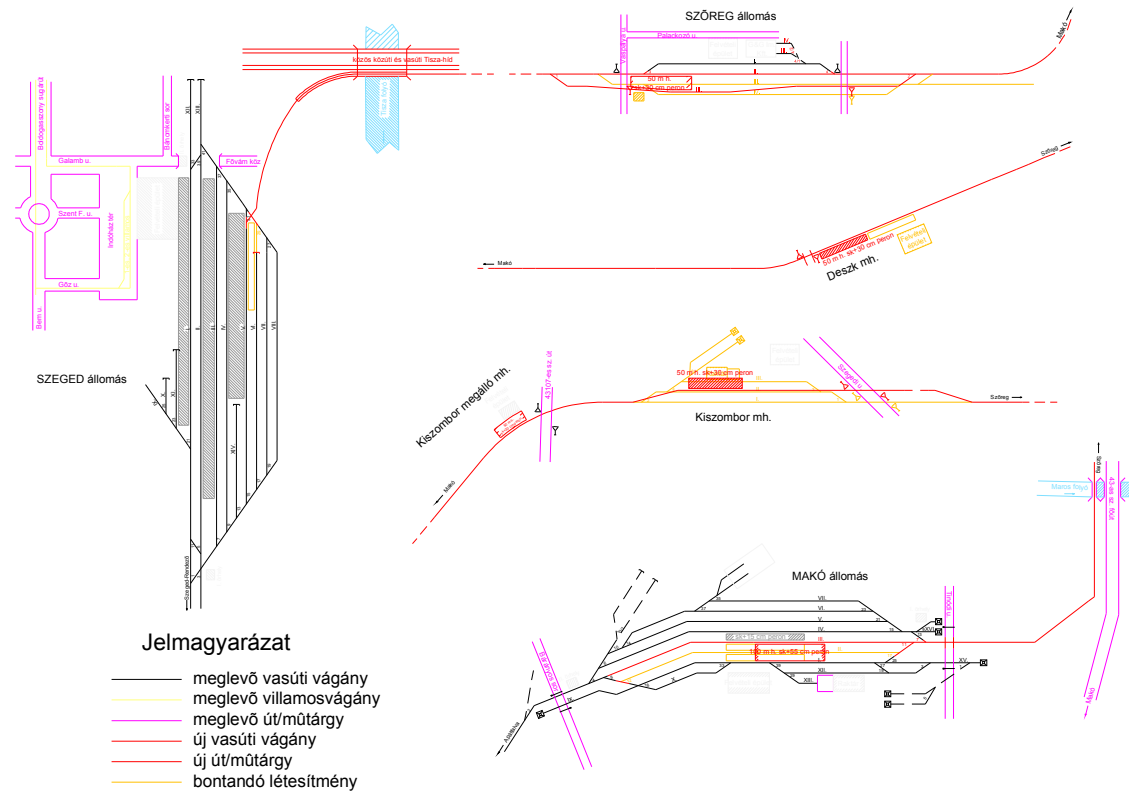
A fejlesztés fő mozgatója azonban a vasúti közlekedés fejlesztése, mely reálisan csak az IKOP program 3. prioritási tengely keretéből (Fenntartható városi közlekedés fejlesztése, elővárosi vasúti elérhetőség javítása) lehetséges. Tekintettel azonban a közös közúti és vasúti hídszerkezet szét nem választhatóságára, az ebből a programból szintén finanszírozható. A csatlakozó közúthálózatnál azonban már más a helyzet, lévén az tisztán helyi érdekeket szolgál, TEN-T hálózati elemhez csak közvetve csatlakozik, de nem elégíti ki az IKOP 4. prioritásban (A TEN-T hálózati közúti elérhetőségének javítása) szereplő kritériumokat.

Mindezek ismeretében javasoljuk a hídhöz csatlakozó közúthálózat projektről történő leválasztását és azt egy független, önkormányzati, vagy európai uniós forrásból történő megvalósítását.

9.2 A projekt műszaki jellemzői

9.2.1 Infrastruktúra

A projekttel érintett szakasz tervezett műszaki állapotát átfogóan a következő torzított helyszínrajz mutatja be.



60. ábra: A kiválasztott változat átnézeti torzított helyszínrajza

9.2.1.1 Új szegedi Tisza-híd

A közös felszerkezeten vezetett közúti-vasúti híd az alsópályás mederhíd szakaszon 25,43 m szélességű. Ezen belül helyezkedik el 2 közúti forgalmi sáv, 1 vasúti vágány, a konzolokon járda, egyirányú kerékpárutak és a két ívtartó a felfüggesztésekkel.

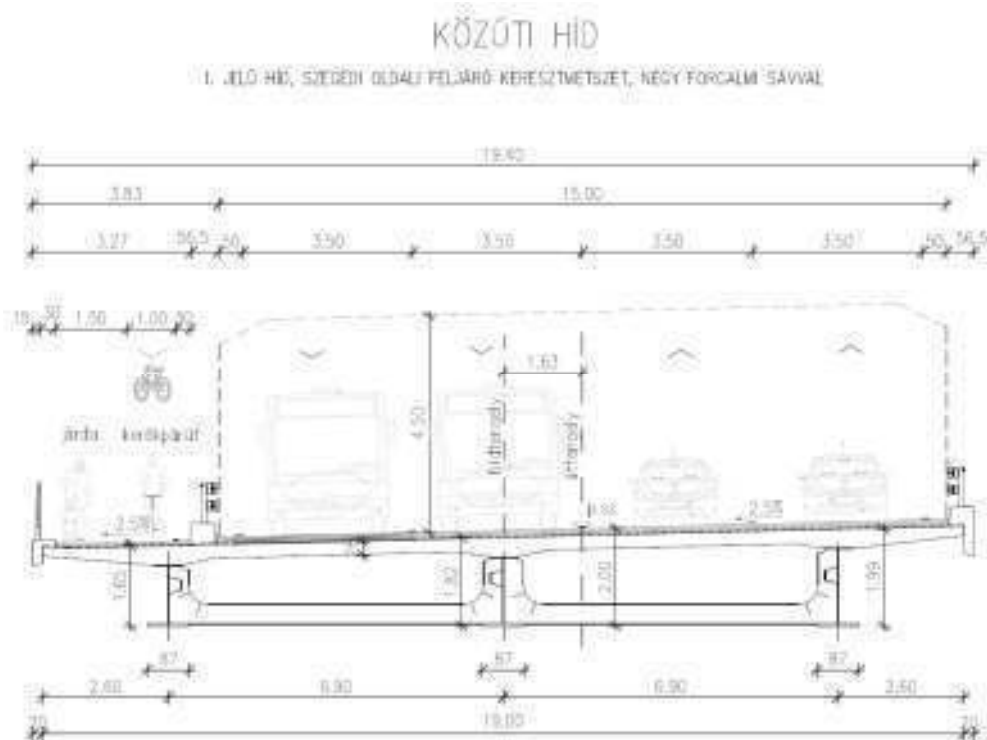
A közúti hídszakasz hossza: 556,00 m. Ezen belül három szerkezetet különböztetünk meg.

A híd részletrajzait a **H-SZ-1** és a és a **H-SZ-2** jelű rajzok tartalmazzák.

I. jelű híd (Szegedi oldali feljáróhíd)

Támaszkiosztás: 30,0+40,0+45,0+45,0 m, hossza 160,0 m; szerkezeti rendszere többtámaszú felsópályás vasbeton pályalemezzel együttdolgozó acélfőtartós híd. A híd elején 4, a végén 2 közúti forgalmi sáv található, a gerinclemezés főtartók száma is változó a híd elején 3 db, a híd végén 2 db.

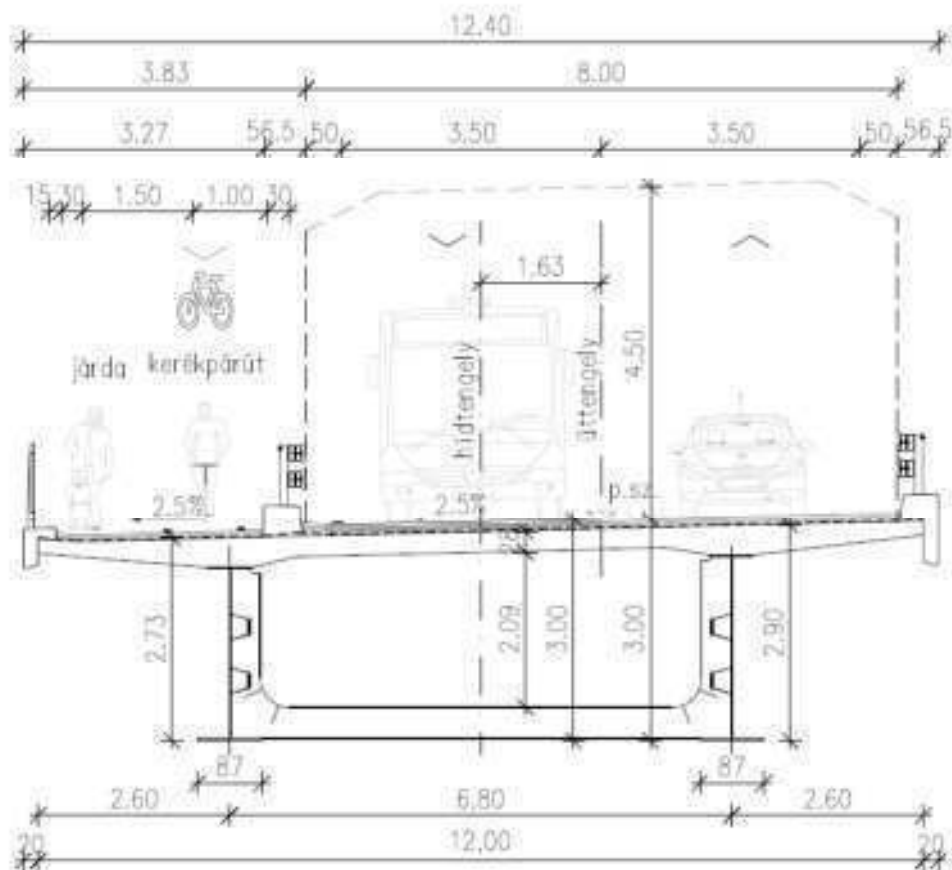
Szélessége 19,40-12,40 m között változó.



61. ábra: Az I. jelű híd négysávós szakaszának keresztmetszete

KÖZÚTI HÍD

I. JELŰ HÍD, SZEGEDI ÖLDALI FELJÁRÓ KERESZTMETSZET, KÉT FÖRGALMI SÁVVAL

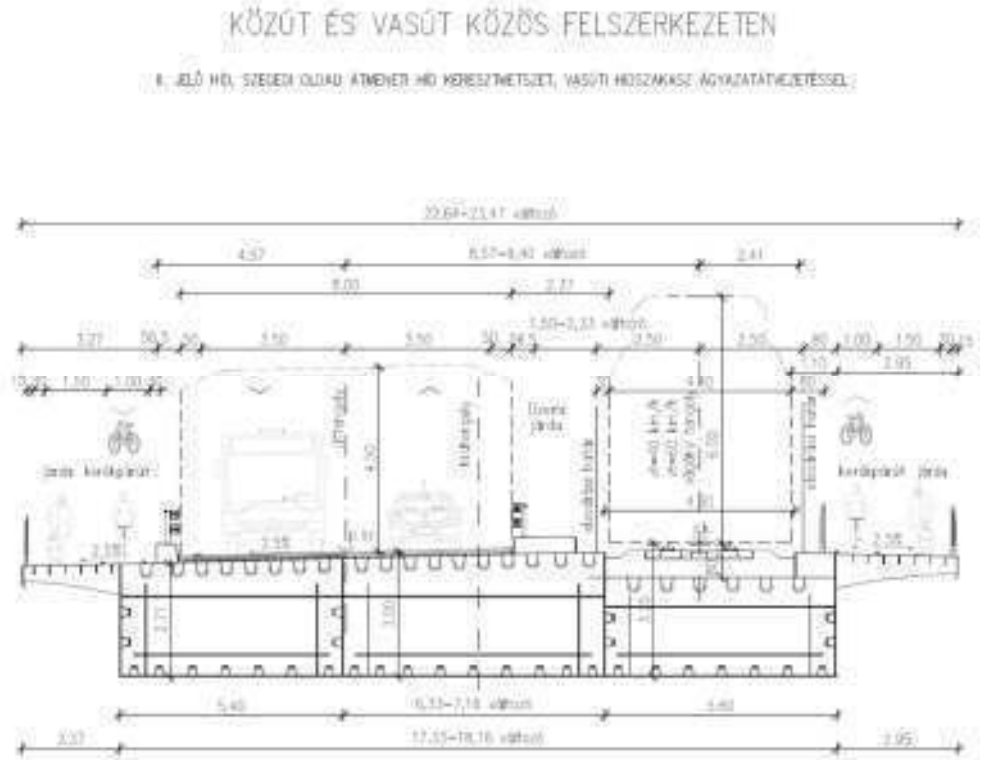


62. ábra: Az I. jelű híd kétsávos szakaszának keresztmetszete

II. jelű hídszerkezet (Szegedi oldali hullámtéri közös közúti-vasúti híd)

Támaszköz 64,0 m; szerkezeti rendszere kéttámaszú, felsőpályás, három cellás szekrény keresztmetszetű acél gerendahíd, a vasúti vágány ágyazátátvezetéses.

Szélessége 23,30-22,64 m között változik, a szélesség változás oka, hogy a híd elején található a vasúti vágány R=300 m sugarú ívének egy szakasza.



63. ábra: A II. jelű híd keresztmetszete

III. II. jelű hídszerkezet: Mederhíd (közös közúti-vasúti híd)

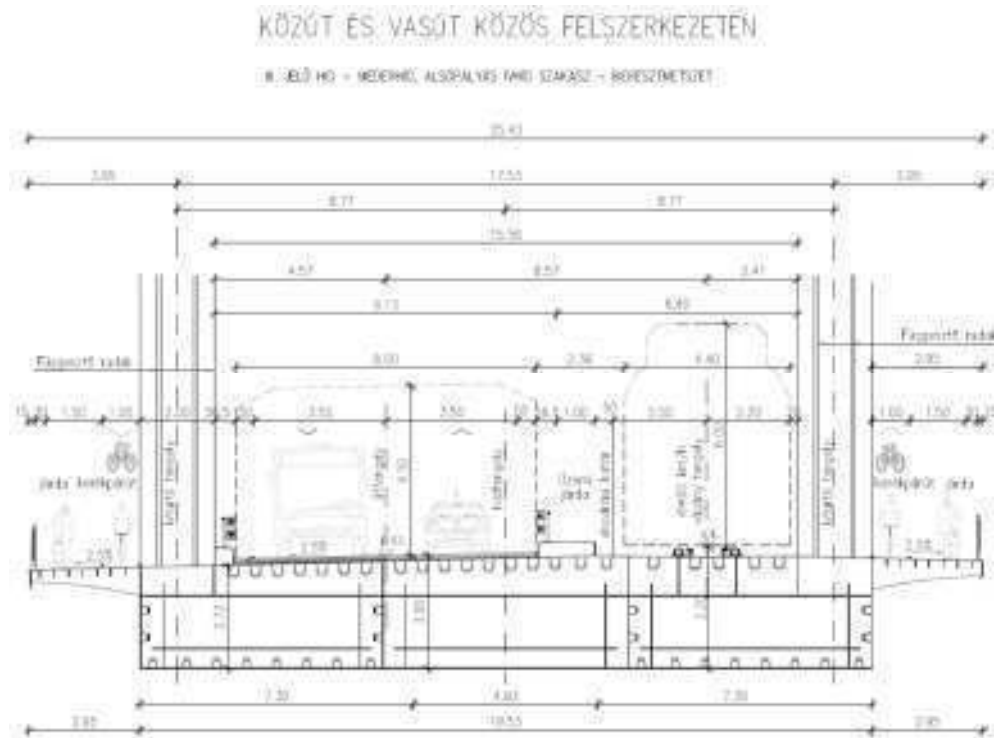
Támaszkiosztás 64,0+144,0+64,0+56,0 m, hossza 328,0 m.

Szerkezeti rendszere folytatólagos többtámaszú, három cellás acél gerenda híd, a 144,0 m-es nyílás alsópályás ívhíd, két, felsőkeresztkötés nélküli főtartóval. A vasúti vágány rugalmasan beágyazott közvetlen sínleerősítésű.

A híd szélessége a felsőpályás szakaszokon 22,64 m; mely tartalmaz 2 közúti forgalmi sávot, 1 vasúti vágányt kétoldali gyalogjárdát és két egyirányú kerékpárutat, valamint a közút és a vasút között egy üzemi járdát.

A híd szélessége az alsópályás ívhíd szakaszon 25,43 m-re bővül az ívtartók miatt.

Szerkezeti magasság egységesen 3,00 m. Az ív magassága a pályaszint felett 20,00 m; az ívtartók keresztmetszete 2,0*2,0 m.



64. ábra: A III. jelű híd keresztmetszete

Önálló vasúti hidak, műtárgyak a közös közúti-vasúti hídon kívül

Önálló vasúti híd és támfal a belvárosi oldalon

A híd a vasúti vágányt önálló, független felszerkezeten vezeti fel a közös közúti-vasúti felszerkezetre. A műtárgyat a tram-train közlekedésre tekintettel kell megépíteni.

Támaszköz 44,0 m; szerkezeti rendszer kéttámaszú, felsőpályás, ágyazat átvezetéses, két cellás szekrény keresztmetszetű acél gerenda híd, együtdolgozó vasbeton pályalemezzel. Az R=300 m sugarú ívű hídon egy vágánytengely, egyoldali közforgalmú gyalogjárda és egyirányú kerékpárút, valamint a vasút másik oldalán üzemi járda helyezkedik el. Teljes szélesség 10,46 m. Szerkezeti magasság, a követő hídszakaszhoz hasonlóan Sk-3,20 m.

A hidat követően a vasút támfalakkal határolt töltésben halad. A támfalas szakasz hossza cca. 110,0 m, e szakaszon 1 vasúti és 1 tram-train vágány található 2 db kitérővel összekapcsolva, valamint a bal oldalon itt folytatódik a közforgalmú gyalogjárda és egyirányú kerékpárút, mely a támfal kezdetén terepszintre érkezik.

Önálló vasúti híd az Állomás utca felett

A vasúti vágányok az Állomás utca úttestjét, a kerékpárutat és járdát külön szintben keresztezik, kéttámaszú, ágyazatátvezetéses, merevbetétes hídszerkezettel. A hídon egy vasúti és egy tram-train vágány helyezkedik el, kétoldali üzemi járdával. Az ívben lévő vasúti vágányok és a tram-train vágány nem párhuzamos kialakításúak. A választott merevbetétes felszerkezettel a viszonylag bonyolult vágánygeometria egyszerűen átvezethető. A híd támaszköze 22,00 m, szélessége 15,75 m, melyen belül az ágyazatban kötöttségek nélkül haladhatnak a különböző helyszínrajzi vonalvezetésű vasúti vágányok. A szerkezeti magasság sk-2,00 m. A vasúti pályák magassági vonalvezetése nem teszi lehetővé az OVSZ-ben előírt 5,50 m szabadmagasság biztosítását a vasúti híd alatt, így az Állomás utcán mindkét irányból

ütközőgerendák elhelyezése szükséges. A híd alatt a 4,50 m magas közúti úrszelvény korlátozás nélkül átvethető. A tram-train vágány és a vasúti vágányok között a felszerkezetet hosszirányban elválasztottuk 2 cm hézaggal, így az üzemeltetési határok itt egyértelműen a teherviselés elve alapján kijelölhetők.

A következőkben néhány látványtervet mutatunk be.



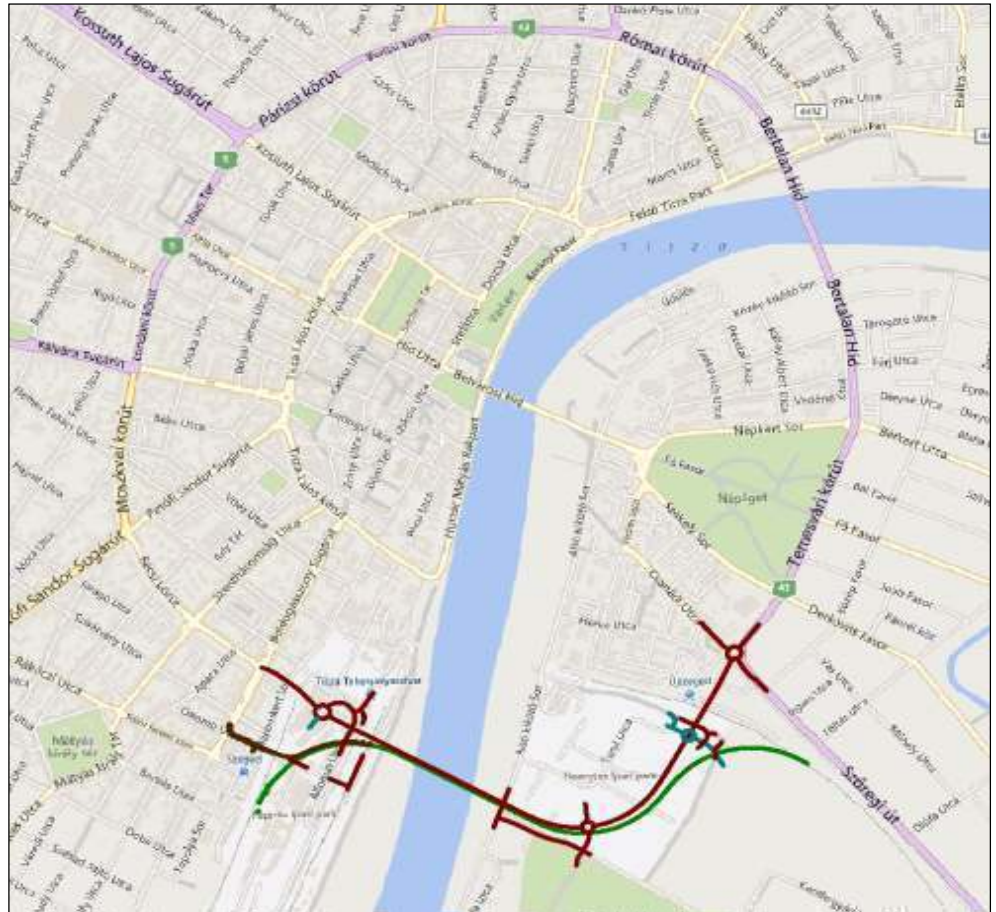
65. ábra: Az új Tisza-híd közeli látképe kelet felől



66. ábra: Az új Tisza-híd és a Belvárosi-híd együttes látképe dél felől

9.2.1.2 Csatlakozó közút (külön projekt keretében)

A beruházással párhuzamosan, de finansziális okokból külön projekt keretében kiépül a Bécsi körút és a Temesvári körút közvetlen közúti kapcsolata. Ezzel teljessé válik a körgyűrű, az új, déli Tisza-híd pedig lehetőséget teremt a folyó keresztezésére, csökkentve ezzel a Bertalan Híd és a Belvárosi Híd, illetve kapcsolódó úthálózatuk közúti terhelését. Az új hálózati kapcsolatot legszemléletesebben a következő ábra mutatja be.



67. ábra: Szeged és Újszeged tervezett közúti és vasúti kapcsolata

A szegedi belterületi gyűrűs-sugaras főúthálózat új eleme közvetlen átjárási lehetőséget biztosít az eddig kvázi elvágtott településrészek között, egyben megnyitja, és jelentős mértékben elősegíti az újszegedi városrész fejlesztésének lehetőségét, sőt az egész város számára számottevő fejlődési potenciált hordoz.

Figyelembe vett forgalmi modell, folyópálya szakaszok sávszáma

A forgalmi vizsgálat az egyeztetések, és feltárható adatok jelen szintje alapján legvalószínűbb állapotot modellezi a feltételezett megvalósulástól (2020) számított 15 éves távlatban, azaz 2035. évre előrebecsülve. (Az 8.2. fejezetben ettől eltérően, a kapacitászámítás szabályaik megfelelően a valaha várható legmagasabb értékekkel számoltunk.)

Az alábbiakban bemutatott adatok a következő peremfeltételeket feltételezik:

- Újszegedi hídfő tervezett beépítésének alapján többlet-forgalomvonzásra (kereskedelmi, lakó és iroda funkció) kell számítani (bevásárlóközpont és 1400 lakás);

- A jobb parti hídfőnél a meglévő ipari területek miatt lassabb átépülést, mérsékelt ütemű forgalomnövekedést feltételeztünk (Biopolisz terület);
- Az új útcsatlakozások becsült forgalma esetenként négyágú csomópont helyett az egyszerűség kedvéért egyben, egyik oldalra fordítva került ábrázolásra;
- Belvárosi híd forgalmi rendje nem változik.

A Tisza jobb partján becsülhető átlagos napi, keresztmetszeti forgalmakat az **68.** a bal parton becsülhetőket pedig az **69. ábra** mutatja be. A mértékadó óraforgalom – több mérőhely adatainak összevetésével – az ábrákon feltüntetett értékek 9,7 %-ára becsülhető.



68. ábra: Kidolgozott változat forgalmi modellje (2035) a jobb parton (E/nap)



69. ábra: Kidolgozott változat forgalmi modellje (2035) a bal parton (E/nap)

Az új gerincút belterületi főút, a szabályozási terv szerint 'a' hálózati funkcióba sorolandó. Ilyen hálózati funkció esetén, két forgalmi sávú utakonál a megfelelő forgalomnagyság, mindkét irányban együtt 1500 E/h, az eltűrhető 2000 E/h. Irányonként két vagy több sávú utakonál, sávonként 1200 E/h megfelelő, 1600 E/h még eltűrhető.

A fenti ábrák alapján és a 9,7 %-os mértékadó óraforgalmi arány ismeretében könnyen meghatározható, hogy a mértékadó órában a várható keresztmetszeti forgalom 2035-ben szakaszonként:

- a Petőfi Sándor sgrt. – Szentháromság u. között 3473 E/h – 2x2 sáv szükséges, mellyel megfelelő szolgáltatási színvonal biztosítható.
- a Szentháromság u. – Boldogasszony sgrt. között 2910 E/h – 2x2 sáv szükséges, mellyel megfelelő szolgáltatási színvonal biztosítható.
- a Boldogasszony sgrt. – Bánomkert sor között 2086 E/h – 2x2 sáv szükséges, mellyel megfelelő szolgáltatási színvonal biztosítható.
- a Bánomkert sor – Állomás u. között 1969 E/h – 2x2 sávval megfelelő szolgáltatási színvonal biztosítható.
- Az új Tisza-hídon 1717 E/h – 2x1 sáv szükséges, mellyel eltűrhető szolgáltatási színvonal biztosítható.

- A két újonnan létesítendő, újszegedi csomópont között (a távlatban megépülő csomópontot a biztonság javára figyelembe vettük) 1630 E/h – 2x1 sáv szükséges, mellyel eltűrhető szolgáltatási színvonal biztosítható.
- A Szőregi úti csomópont előtt közvetlenül 1795 E/h – 2x1 sáv szükséges, mellyel eltűrhető szolgáltatási színvonal biztosítható.
- A Temesvári krt.-on a Székely sorig 2764 E/h – 2x2 sáv szükséges, mellyel megfelelő szolgáltatási színvonal biztosítható.

Csomóponttípusok, koncepcionális alternatívák a kidolgozott változatra

Az előzménytervek, illetve Szeged Építési Szabályzata alapvetően már meghatározott bizonyos mértékű koncepciós irányt az új út, illetve csomópontjainak kiépítésével kapcsolatban. Ennek megfelelően a csomópontok – előzményekben meghatározott – alaptípusának megtartására törekedtünk, azok kapacitását a pontosított, kiegészített adatok alapján ellenőriztük, és csak geometriai, vagy forgalmi kényszer esetén módosítottunk az újonnan felmerült igényeket is figyelembe véve.

Az alkalmazott csomóponttípusok:

- Szentháromság u.: jelzőlámpás csomópont;
- Boldogasszony sgt.: jelzőlámpás csomópont;
- Állomás u.: spirális kétsávós körforgalmú hídfő-csomópont az Állomás u. közvetlen bekötésével;
- Újszegedi 1. csomópont: egysávós körforgalom;
- Újszegedi 2. csomópont: egysávós körforgalom (mely első ütemben elhagyható);
- Szőregi út: turbókörforgalom két kiemelt sarokforgalmú, direkt, jobbra kanyarodó ággal;

Minden körforgalmú csomópont (beleértve a turbókörforgalmat is) helyett van elvi lehetőség jól osztályozott jelzőlámpás csomópontok kiépítésére. Hasonlóképp a jelenleg körforgalmú csomópontok kapacitás-bővítésénél is van elvi lehetőség spirál körforgalmak kialakítására, szabványos turbó körforgalmakhoz azonban kevés a rendelkezésre álló hely.

Megjegyzés: Az Állomás u.-i csomópont kialakítása – megbízói kérésre – eltér a szabályozási tervben megadott fél-lóhere típusú csomóponti kialakítástól, mert annak szabványszerű kialakítása jelentősen befolyásolja a szabályozási tervben rögzített területhasználatot. A kiválasztott spirális körforgalmú, egyszerű kapcsolatot biztosító és a fél-lóhere kialakítású csomóponti változatok az alábbi ábrán vethetőek össze.



70. ábra: Változatok a jobb parti hídfőcsomópontra

Részletesebb diszpozíció ismeretében (mely kiter a tervezett beépítésre, és annak ütemezésére) lehetséges a hídfőcsomópont kapcsolatainak kombinálása, finomítása.

A körforgalom releváns előnyei jelen csomópontoknál:

- biztonságosabb, a bekövetkező balesetek kevésbé súlyos kimenetelűek;
- a csomóponti ágak megfelelő forgalmi arányai esetén a csomóponti idővesztés minimális;
- nincs szükség egyes kanyarodó irányok tiltására, feltáró funkcióra is alkalmas;
- társadalmi fogadtatása gyakran kedvező;
- folyamatos forgalomlebonyolódást tesz lehetővé, kisebb sebesség mellett, ennél fogva környezetét kevésbé terheli;

Legfontosabb hátránya, hogy a körút, mint belterületi főút elsőbbsége nem biztosítható, nem illeszkedik a közúthálózat hierarchikus rendjébe, vegyes alkalmazása pedig általában kerülendő.

A jelzőlámpás csomóponti megoldás előnyei:

- biztosítható a körút elsőbbsége;
- jobban illeszkedik a hierarchikus közúthálózati rendszerbe, így egységesebb megoldást eredményez a szakaszon és környezetében is;
- az általában hátrányos, szakaszos forgalom-lebonyolódás ebben az esetben előny lehet. A környező csomópontok jelzőlámpáinak összehangolása esetén folyamatos haladás érhető el hosszabb szakaszokon, akár emelt sebességgel is;

Tervezési paraméterek

Az út helyszínrajzi elrendezése az **UV-SZ-1** sz., hossz-szelvénye az **UV-SZ-2** sz., a jellemző kereszt-szelvények az **UV-SZ-5** sz. tervrajzon található.

A tervezett útszakasz B.III.a.A, (I. rendű belterületi főút) tervezési osztályba tartozik, az e-UT 03.01.11 Közutak tervezése (KTSZ) c. Útügyi Műszaki Előírás szerint alapértelmezett tervezési sebessége 80 km/h. Az új nyomon vezetett szakaszok helyszínrajzi és magassági vonalvezetése ennek megfelelően került kialakításra, a meglévő csomóponti geometria miatt azonban a Bécsi krt.-on az Állomás utca csomópontjáig, illetve a Tisza-híd elhagyva az előzménytervek alapján kialakított körforgalmak miatt nem javasolt az emelt sebesség engedélyezése. Előbbi szakaszokon tehát a belterületen engedélyezett 50 km/h megengedett sebességgel számolhatunk. A Tisza-hídon 70 km/h megengedhető. (A körforgalmak jelzőlámpás kiépítése esetén a 0+100 – 1+800 szelvények között alkalmazható lenne az emelt sebesség.) Az Állomás utca hídra vezető íve $R=50$ m sugárral, 40 km/h-nak megfelelő geometriával kerültek kialakításra. Egyéb utakon a tervezési sebességet 50 km/h-nak tekintettük, melyet csomóponti környezetben jellemzően 30 km/h-ra csökkentettünk.

Helyszínrajzi kialakítás

A helyszínrajzi kialakítás az **UV-SZ-1** sz. tervrajzon látható.

A Bécsi krt. 2x2 sávú kiépítését a parkolás tiltásával, kisebb útépítési (esetleges útpálya szélesítés) és forgalomtechnikai beavatkozásokkal javasoljuk elérni, alapvetően saját nyomon. A vonalvezetés a Bánomkert sortól tér el az Oldal u. jelenlegi tengelyétől. Két, $R=250$ m sugarú inflexiós, átmeneti íves ellenívvel ($p_1=85$, $p_2=100$) veszi fel a szabályozási tervben meghatározott, Tisza folyót keresztező egyenes irányt. Az acél szerkezetű ívhídon a horizontális geometria végig egyenes. A hidat elhagyva egy $R=290$ m sugarú, $p=170$ paraméterű bal ívvel követtük a kiszabályozott szélességet. A szabályozási tervben a távlati 2x2 sávú kiépítéshez előirányzott, osztott pályás kialakítás első ütemben nem valósítható meg, az utat a körforgalmú csomópontokhoz is illeszkedve a szabályozási sáv középvonalába terveztük meg. A tervezett és a távlati körforgalmú csomópontot követően $R=1250$ m sugarú fél-átmeneti íves ($p=291$) ívvel érjük el a Szöregi úti tervezett turbókörforgalom szabályozási tervhez leginkább illeszthető helyét.

Az Állomás utcát $R=50$ m sugarú indirekt hurokággal kötjük be a kétsávú spirális körforgalomba. Erre a hurokágra fűzzük fel az Állomás u. északi folytatását, annak torkolatánál pedig a 100 állásos, szabályozási tervben előirányzott parkoló csatlakozik alárendelt T csomóponttal. Az alárendelt kapcsolatokat a beépítés-forgalomvonzás részletesebb ismeretében össze lehet vonni körforgalmú csomóponttá. A gerincút a Szegedi hídfő és a Szöregi út között 2x1 sávú kiépítésű keresztmetszettel rendelkezik.

A körforgalmak belső sugara 12 m.

Az állomás utcai körforgalmak összeköttetését, és a szabályozási tervben előirányzott 100 állásos, 2600 m²-es parkolót már külön szintben keresztezi a főpálya. A Tisza-híd meder feletti részén a vasúti geometria teljesen párhuzamossá válik a közúti tengellyel. Az Alsó kikötő sort szintén külön szintben keresztezi az út. A Kertész u. korrigálandó szakaszát – a szabályozási tervben rögzített nyomvonalától kissé eltérve – a vasúti töltéslábhhoz minél közelebb helyeztük el.

Az egysávos körforgalmak (1+333, 1+580) mellékágai az újszegedi területfejlesztési elképzelések és a szabályozási tervi helyük alapján kerültek elhelyezésre.

A Csanádi u. trolibusz fordulójának forgalmi rendjét meg kell változtatni, a járművek a turbó csomóponthoz közelebbi torkolatnál hajthatnak be, majd egyirányúan végighaladva a távolabbi torkolaton lehet kihajtani. A főpálya jobb oldalán, az 1+800 szelvény környezetében rövid kiszolgálóút épül a Szöregi úti csomóponti ág területigénye miatt elzárt földrészlet ill. beépített ingatlan megközelítésének biztosítására.

A kerékpárosok és gyalogosok számára jellemzően az útpályától kiemelt szegéllyel elválasztott kétoldali járdán biztosítunk lehetőséget az akadálymentes közlekedésre a főirány teljes hosszában. A kerékpárosok az új útszakasz mellett párhuzamosan, vagy kvázi párhuzamosan irányhelyesen egyirányú kerékpárúton közlekedhetnek. Használt felületüket burkolati jellel, vagy a részletesebb tervek alapján 'K' szegéllyel el kell választani a gyalogos felülettől. A tematikusan felvázolt hálózatot a helyszínrajz mutatja be. A hálózatról az eljutás és a továbbépítés lehetősége a mellékirányokba is biztosított.

Megbízói kérésre a autóbusz-öblöknek biztosítunk helyet a kétoldali hídfőnél, és az újszegedi oldalon is a tervezett Tram-Train megállóhely, P+R parkoló mellett, a bal parti hídfő és főként a Gyimesi utcai megállóhely esetén ezzel jelentősen növelve az intermodalitást.

Az út- és vasútépítési helyszínrajz az áttekinthetőség érdekében tablószerűen kiegészül egy átnézeti jellegű térképszelvényvel, néhány jellemző metszettel, és a Speciálterv Kft. által készített híd-látványtervekkel.

Magassági vonalvezetés

A főpálya útépítési hossz-szelvénye az **UV-SZ-2** sz. tervrajzon látható.

A főpálya magassági vonalvezetését elsősorban a Tisza mértékadó vízszintjei, ezen belül is a hajózási nagyvíz (80 mBf.) és a 7 m magas hajózási úrszelvény, valamint a 3 m-es hídszerkezeti magasság határozza meg. Figyelembe kell még venni az árvízvédelmi töltések magasságát, és az esetleges töltésmagasítási igényeket is, valamint azt, hogy az acélhíd domború lekerekítésbe csak szimmetrikus lekerekítés esetén eshet.

A fenti peremfeltételek, és a Speciálterv Kft. javaslata alapján a Tisza-híd $R_d=15666,78$ m sugarú szimmetrikus domború lekerekítésbe kerül. Majd a geometriailag még nem függetleníthető, vasúti pálya csatlakozó esésével összhangban, a domború ívektől rövid szakaszon 1,1-1,1 %-os hosszseséssel lejt el a hossz-szelvény. Ezt követően mindkét oldalon 3500 m sugarú ívvel kapcsolódik egy-egy 4,0 %-os szakasz. A Tisza bal partján a közeli körforgalom előtt 30 m hosszban a hosszsesést 3,0 %-ra csökkentettük a vonatkozó szabványnak megfelelően. A jobb parton szintén ebből az okból kerültek 3,0 %-os hosszsesésű szakaszok a magassági vonalvezetésbe, melyek között a spirális körforgalom 2,5 %-os eséssel alakítható ki. A kétsávos körforgalom előtt és után $R=1000$ m sugarú magassági lekerekítőíveket alkalmaztunk.

A főpályán a legnagyobb hosszsesés: 4,0 %, legkisebb hosszsesés: 0,3 %, legkisebb domború lekerekítés: 3500 m, legkisebb homorú lekerekítés: 2300 m.

A hossz-szelvényen feltüntettük a Tisza mértékadó vízszintjeit, és a vasúti vágánytengely vetületét is.

Keresztmetszeti kialakítás

A jellemző keresztmetszeti kialakítások az **UV-SZ-5** sz. tervrajzon látható.

A főpálya 2x1, illetve 2x2 forgalmi sávval épül ki a fentiekben részletezett, és a helyszínrajzon látható szakaszokon. 3,50 m széles forgalmi sávokkal, 0,5 m kiemelt szegély melletti biztonsági sávval. Minden út, így a főpálya, és a csomóponti ágak is 12 cm magas kiemelt szegéllyel határolt. (Hídon a Speciálterv Kft. hídterve szerint.) Jellemzően kétoldali járdával biztosítjuk a gyalogosok és kerékpárosok közlekedését. A gyalogosok 1,5 m hasznos járdaszélességet vesznek igénybe, az irányhelyes, egyirányú kerékpárút pedig 1,0 m-t. (Részletesebb egyeztetés alapján, magasabb tervfázisokban a minimális méretek növekedhetnek.) A közvilágítási oszlopok, közművek, forgalomtechnikai táblák számára 1,0 m-es berendezési sávot biztosítottunk a járdán. A járda mellett a padkaszélesség minimum 0,5 m.

A rézsűhajlás minden esetben 1:1,5.

A burkolat alapértelmezett oldalesése: 2,5 %, a járdáé: 2,0 %, a padkáé: 5,0 %.

A főút és csomóponti ágainak forgalmi terhelési osztálya az előrebecsült forgalom alapján D, így az előzménytervek pályaszerkezeti rétegrendje megfelelő.

Útburkolat pályaszerkezete:

- 3 cm SMA-8 kopó (mF)
- 7 cm AC22 kötő (mF)
- 7 cm AC22 alap (mF)
- 15 cm Ckt-4

Járda pályaszerkezete:

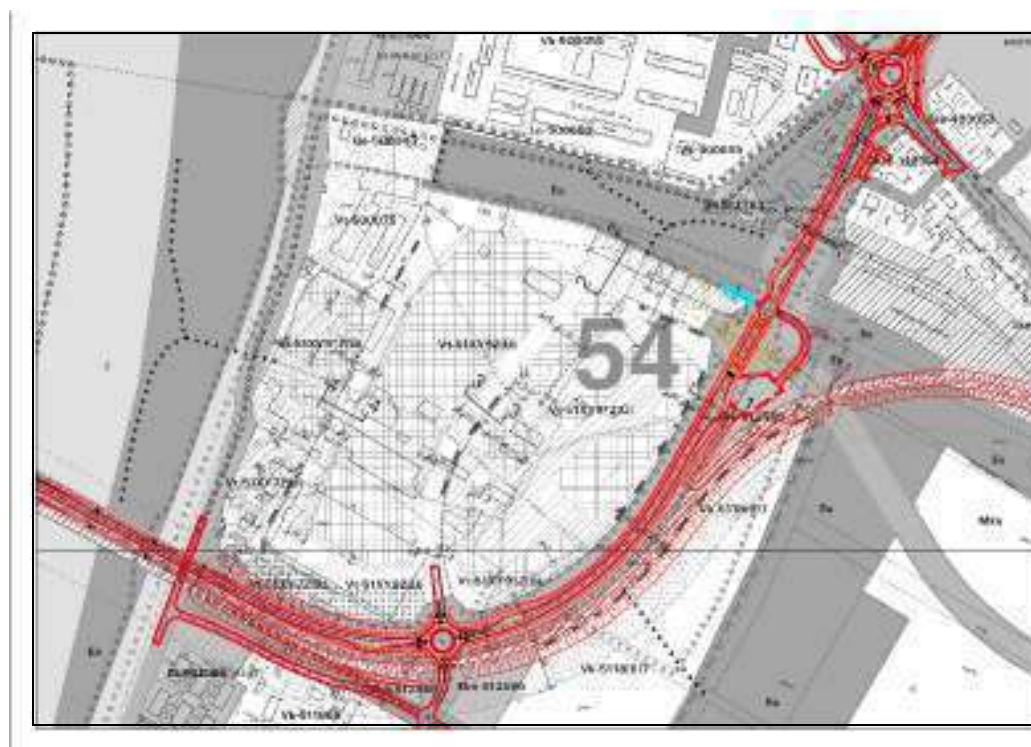
- 2,5 cm AC8 kopó
- 4,5 cm AC16 alap
- 15 cm Ckt-4

Ahol a vasúti pálya és út tengelyének magassági különbsége és helyszínrajzi közelsége nem teszi lehetővé töltésrézsű kialakítását, ott támfal, ha a terhelés lehetővé teszi, akkor valamilyen esztétikus máglyafal kerüljön kialakításra.

A fél-lóhere indirekt ágán a forgalmi sáv szélessége 5,50 m, a hurokágakon ezen kívül a kikerüléshez szükséges 1,25 m széles szélesítést szükséges kijelölni. A direkt ágakon a forgalmi sáv szélessége 4,75 m. A kiemelt szegélyek mellett 0,25 m biztonsági sávot kell tartani az összekötő ágakon.

Szabályozási tervvel való összhang

A jelenleg érvényes szabályozási szélesség az új közút és vasút terület-igénybevétele miatt több ponton nem tartható be, a létesítmények néhol jelentősen kilépnek belőle. **Javasolt a szabályozási terv módosítása az engedélyezési tervfázisban, a részletesebb tervek ismeretében.**



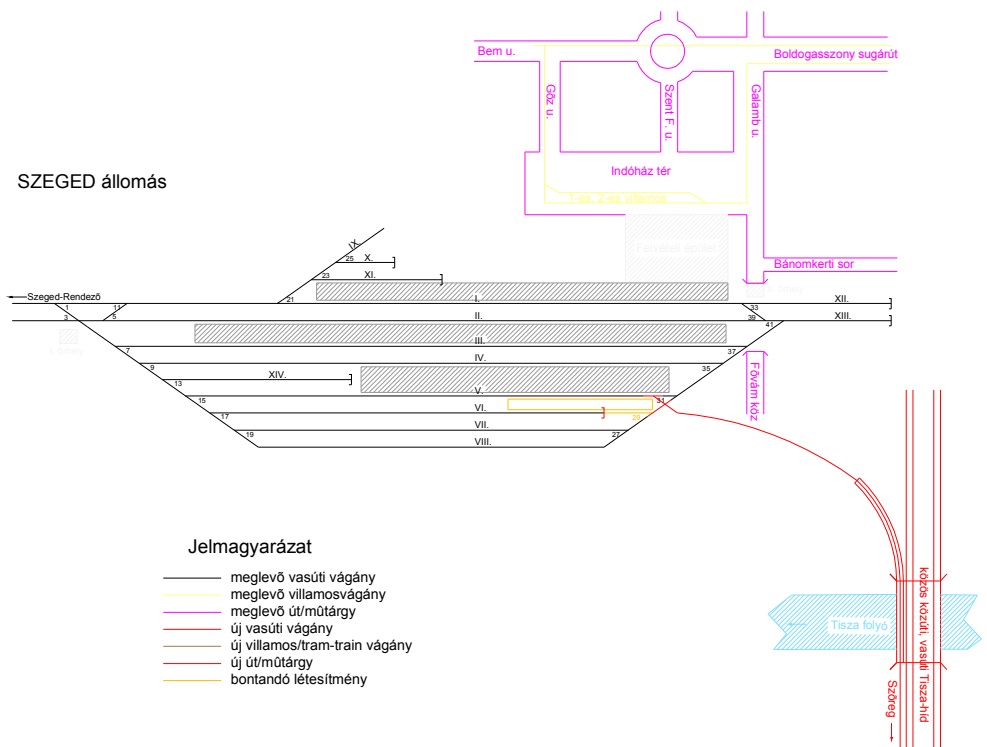
72. ábra: Szabályozási tervi összhang a Tisza bal partján

9.2.1.3 Szeged vasútállomás és a csatlakozó vonal

Vasúti pálya, nyomvonal

A vasútvonal a hídon keresztül összekapcsolódik Szeged vasútállomással, ezzel párhuzamosan megszűnik Újszeged állomás és az oda vezető vonalszakasz. A hidat követően a vasúti pálya egy 300 m sugarú, bal irányú ívvel válik el a közút nyomvonalától és tart Szeged személpályaudvar vágányhálózata felé és a meglévő állomás végponti állomásfejébe, a jelenlegi V. számú¹⁹ vágányba köt be, ahogy azt a következő torzított helyszínrajz is bemutatja.

¹⁹ Az 8.3.1 fejezetben leírtak szerint Szeged csomópont átépítése nem lehet része jelen projektnek, ezért a vágány csatlakoztatása során csak a lehető legszükségesebb beavatkozásokat szabad elvégezni.



73. ábra: Szeged állomás kialakítása a kiválasztott változat szerint

A jelenlegi vágányba történő bekötéshez a híd felől érkező 300 m sugarú ív először 250 m sugarú kosárívben, majd egy rövid egyenes szakaszban folytatódik, végül egy újabb 250 m sugarú bal ívvel (XI. rendszerű kitérőágával) köt be az V. számú vágányba.

A vágány csatlakoztatása érdekében a végponti fejet kismértékben át kell alakítani, a 31. számú kitérőt követően az V. számú vágányba egy új kitérőt kell beépíteni, mely a végponti lírát a 31. és a 27. kitérők között egy egyedi átszeléssel keresztezi (egyenes és 250 m sugarú ív szeli át egymást, körülbelül 20°-os szögben). Emiatt a 29. számú kitérőt el kell bontani és a VI. számú vágányt le kell csonkítani (vágányzáró bak beépítésével).

Az átépítést új, 54-es rendszerű felépítményi anyaggal (sín, vasbeton aljak, kapcsolószerkek) javasoljuk megépíteni. Az aljtávolság 60 cm, a zúzottkő ágyazat hatékony vastagsága 30 cm legyen. A földmű, az alépítmény és az erősítőréteg kialakítását a következő tervfázisban elvégzendő geotechnikai vizsgálat alapján kell meghatározni és megépíteni.

A hídon a vágány 60 km/h, azt követően Szeged állomásig 40 km/h engedélyezett sebességű lesz.

Az új vasúti kapcsolat magassági vonalvezetését alapvetően az új Tisza-híd határozza meg. A hajózási úrszelvényt és a mértékadó árvízszinteket figyelembe véve lett meghatározva a híd minimális magassága. Mivel a híd közös vasúti és közúti felszerkezetű, a rajta futó vasútnak és közútnak egymáshoz képest kötött a magassági vonalvezetése. Ezt, illetve az előzmény tervekben is szereplő műszaki megoldást alapul véve azt a – nem szokványos – megoldást javasoljuk, hogy a meder hídon a vasút egy hosszú függőleges lekerekítő ívbe essen (ez a megoldás az Országos Közforgalmú Vasutak Pályatervezési Szabályzatának megfelel). A két hídfőnél lévő szakaszon a pálya 11,0 ‰-kel emelkedik a mederhíd felé, a mederhídon (illetve részben az ártéri hidakon) pedig egy $R_f = 15667$ m sugarú, $Th = 172,32$ m tangens

hosszúsággal rendelkező domború lekerekítő ív található. Így viszont a mértékadó emelkedő kb. 22 ‰-re adódna (mivel az OKVPSZ szerint a domború lejtőrészeknél a két lejtés különbségének kisebbnek vagy egyenlőnek kell lennie a mértékadó emelkedővel), ami vélhetően túl magas ezen a síkvidéki vasútvonalhoz, így ez alól felmentést kell kérni. Szeged állomás felé a 11,0 ‰-es rámpa $R_f = 2500$ m sugarú homorú lekerekítő ívvel csatlakozik Szeged állomás állomási platójához.

Az új vágány kialakításának olyannak kell lennie, hogy geometriai módosítás nélkül lehetővé kell tennie a később megépítendő tram-train kiágazás megvalósítását is. Az állomás kialakítása semmiképp nem tekinthető véglegesnek. Hosszabb távon mindenképpen szükségesnek tartjuk a csomópont, benne Szeged állomás vágányhálózatának teljes átépítését is. Erre a távlati tervek között szereplő Szeged – Temesvár vasútvonal újjáépítése során mindenképpen szükség van. Az új állomás kialakításának olyannak kell lennie, hogy a Szeged – Szőreg irányban teljes értékű átmenő fővágányt lehessen biztosítani. A geometria biztosítja a távlati második vágány kiépítését is. Ekkor a megépítendő 250 m sugarú ívkombinációt tartalmazó szakaszt el kell bontani.

Műtárgyak

A szakaszon tervezett műtárgyakat a Hiba! A hivatkozási forrás nem található.. **fejezet** mutatja be.

Erős- és gyengeáramú létesítmények

Szeged állomás villamos felsővezetéki rendszerét a vágányátépítés követéséhez szükséges módon kell átépíteni. Az új vonali vágányon villamos felsővezeték nem lesz kiépítve.

Gyimesi utca megállóhelyen térvilágítást kell létesíteni és meg kell oldani annak áramellátás is.

Az új vonali irány Szeged állomáshoz történő csatlakoztatása érdekében a biztosítóberendezés hatókörét a végponti állomásfejre, a vonalcsatlakozással érintett vágányokra is ki kell terjeszteni. A berendezés jelen esetben nem változik, marad a fényjelzővel kiegészített kulcsrögzítő berendezés, helyszíni állítású váltókkal.

A szakaszon levő Kamaratöltés útátjáró sorompón műszaki beavatkozást nem kell végezni.

A 121-es vonal MERÁFI közlekedését Szeged állomásra is ki kell terjeszteni. Ennek érdekében a távközlési értekezést Makó irányába ki kell építeni, az ehhez szükséges kábelfektetési és egyéb munkákat el kell végezni.

Gyimesi utca megállóhelyen hangos és vizuális utastájékoztató berendezést kell létesíteni és el kell végezni az ehhez szükséges távközlési, kábelezési munkákat is.

Magasépítmények

Gyimesi utca megállóhely peronján esőbeállókat kell létesíteni és peronbútorokat, információs táblákat kell elhelyezni.

Utak, útátjárók

Az állomásközben található Kamaratöltés útátjárót át kell építeni. Ennek keretében cserélni kell a vágánykeresztelés elemeit és új, szegélybordás gumielemes átjárókat kell építeni a csatlakozó szakasz útpályájának átépítésével együtt.

Parkolók, ráhordási létesítmények

Az új Gyimesi utca megállóhelyen 32 férőhelyes P+R parkolót, 30 férőhelyes kerékpártárolót kell építeni, valamint a Gyimesi utat meg kell hosszabbítani a tervezett vasúti megállóhelyig. Az 5-ös trolibuszviszonylat részére végállomást és fordulót kell létesíteni. Ezeket a létesítményeket az előzményektől eltérően a térszinten, bővíthető módon javasoljuk kialakítani.

Egyéb létesítmények

Gyimesi utca megállóhely utasforgalom által is használt területének környezetét rendezni kell, mely magába foglalja a térburkolatokat, valamint a kertészeti elemeket is.

A későbbi tervfázisban elvégzendő zajmérések és számítások által meghatározott esetleges zajhatárérték-csökkentésére vonatkozó beavatkozásokat el kell végezni.

A vonalcsatlakozás megépítése érdekében a szükséges közműkiváltási, áthelyezési és védelembe helyezési munkákat el kell végezni.

Forgalmi technológia

Az átalakítás érinti az állomás forgalmi technológiáját is. A Szeged – Makó (- Mezőhegyes) között közlekedő vonatok az állomás V. számú vágányára érkeznek és indulnak. A tervezett menetrend szerint a vonatok közlekedésének lebonyolítására egy peronos vágány elegendő, de azt nagyrészt a makói vonatok részére kell fenntartani, ezért az állomás vágányfelállítási technológiáját meg kell változtatni.

A VI. számú tárolóvágányt, annak csonkázása miatt csak a kezdőpont felől lehet megközelíteni, megszűnik a vágányról a XII. és XIII. számú vágányokra történő közvetlen kihúzás lehetősége.

Fentiek miatt az állomás forgalmi technológiáját át kell alakítani. Az új forgalmi rend azonban az átalakított vágányhálózaton lebonyolítható.

Szabályozási tervi érintettség

A megépítendő vasúti nyomvonal kis mértékben kilép a szabályozási terv számára előírt övezetéből²⁰, ezért azt a későbbi tervfázisok folyamán módosítani kell.

9.2.1.4 Szeged – Makó nagyvasút

Vasúti pálya, nyomvonal, szolgálati helyek

Szeged – Szőreg állomásköz

A vasúti hidat követően az új vasúti pálya egy szakaszon követi a tervezett körút nyomvonalát. Kezdetben támfal választja el a közúttól, majd ahogy nő közöttük lévő távolság rézsűs kialakításra vált. Az egyvágányú pálya 300 m, illetve 305 m sugarú ívkombinációkkal alakítható ki, melyek 60 km/h engedélyezett sebességet tesznek lehetővé. A meglévő vasúti területre érve

²⁰ Az eltérés oka az előzmény tervekhez képest módosított – egyszerűsített – infrastruktúra elemek alkalmazása

rövid egyenes következik (innentől alkalmas a geometria 100 km/h-ra), majd egy hosszabb, 1500 m sugarú ívvel éri el Szőreg állomást.

A pálya kialakítása során a távlati fejlesztéseket tekintve esetlegesen szükségessé váló, a Tisza-híd újszegedi hídfőjétől Szőreg állomásig tartó második vágány megépítésének lehetőségét figyelembe kell venni.

Az új Tisza-híd és vasúti kapcsolat létesítése miatt a meglévő vasúti pálya Újszegedhez csatlakozó mintegy 600 méteres szakaszát az állomással együtt el kell bontani.

Az állomásközben, Szeged állomástól mintegy 1,6 km-re létesül az új *Gyimesi utca* munkanévű megállóhely. Az utasforgalmi hely az új körút keleti oldalán helyezkedik el, megközelíteni az új körútszakaszból az 1+581 szelvényénél kelet felé kiágazó új útból lehetséges. A megállóhely távlatban szélsőperonos lesz (a távlati vágány a déli oldalon húzódik), így első ütemben a pálya északi oldalán létesül az 50 m hosszú, sk+30 cm magas²¹ peron a szükséges egyéb létesítményekkel, berendezésekkel együtt (térvilágítás, megállótábla, utastájékoztató, esőbeálló, peronbútorok, információs táblák, stb.). A megállóhely elhelyezkedését a továbbtervezés során, a feltárt új, déli városterület fejlesztési terveinek ismeretében célszerű lesz felülvizsgálni.

Az új vasúti pályát (a fent említett ívtől) 100 km/h kiépítési (ívviszonyok, átmeneti ívek, alépitmény teherbírása) és 80 km/h engedélyezett sebességgel kell kiépíteni. A hídtól a meglévő vasúti pálya nyomvonaláig tartó szakaszon jelentős földmű építésére is szükség lesz, melyek méretezését a későbbi tervfázis során készítendő geotechnikai vizsgálat eredményei alapján kell elvégezni. A felépitményt új 54-es rendszerű anyagból kell megépíteni, az alépitményt geotechnikai vizsgálat után, 100 km/h sebességre kell méretezni.

A Tisza-hidat követően (11,0 %-os eséssel érkezik a pálya) 3,3 %-os emelkedő következik, biztosítva a szabványos közúti úrszelvény elhelyezhetőségét a 1189+46 szelvényben található tervezett új közúti aluljárónál. Ezt követően a pálya 6,0 %-os eséssel éri el a meglévő pálya magassági vonalvezetését, ahonnan közelítőleg a meglévő magassági vonalvezetéssel halad tovább a pálya.

Szőreg állomás

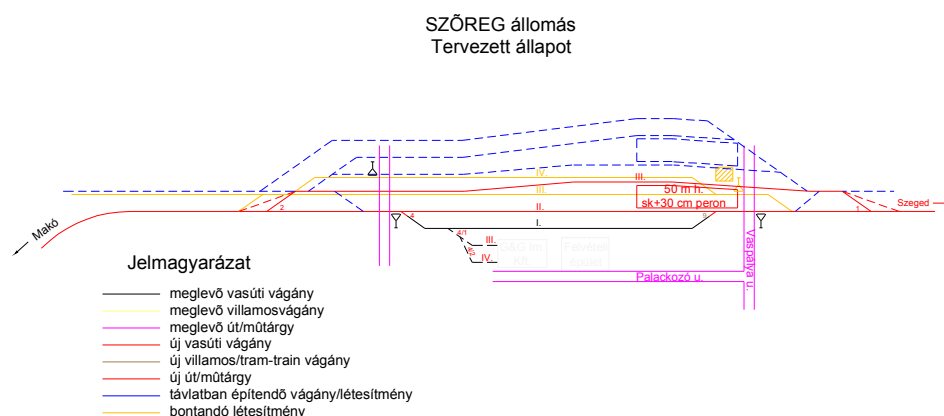
A szolgálati hely átépítésének műszaki tartalma némileg eltér az első főváltozatban leírtaktól, mert az átépítés keretében a további fejlesztési elképzeléseket (tram-train, Szeged – Temesvár vasútvonal) is figyelembe kell venni.

A 100 km/h kiépítési sebességű, 80 km/h-ra engedélyezendő átmenő fővágány (II. számú) helyben épül át (a magassági vonalvezetés is közelítőleg követi a meglévő magassági vonalvezetést), tőle jobbra (nyugatra) kerül a III. számú vonatfogadó, indító fővágány. A két vágány közé, 7,5 m-es vágánytengely-távolságba kerül az 50 m hosszú, sk+30 cm magas peron. A peront azonban jelenlegi helyéről észak felé a Vaspálya utcai átjáróhoz kell áthelyezni, mely utasforgalmilag kedvezőbb. A peront mind a felvételi épület, mind pedig a Vaspálya utca felől szintbeni, akadálymentesített rámpán keresztül lehet megközelíteni.

²¹ A peron magasságának igazodnia kell a tram-train létesítése során, a közös vasút-villamos üzemű jármű műszaki paramétereire, padlómagasságához, amihez a nagyvasúti 55 cm magas peron helyett 30 cm magas peron alkalmazását követeli meg.

Az I. számú vágány és a belőle kiágazó kitérők, valamint a saját célú vasúti pálya helyben marad. A II. és III. számú vágányt egyszerű kitérők kötik össze a jelenlegi kapcsolatok egyszerűsítésével. A kapcsolatokat javasoljuk használt kitérőkből megépíteni, mert a tram-train fejlesztés során a kitérőket nagysugarúra kell cserélni. A kitérőkre rugós állítószerkezetet kell felszerelni.

A III. számú vágány geometriájának átalakítása érdekében a IV. számú vágányt el kell bontani. Szintén el kell bontani az egykori Szeged – Temesvár vasútvonalból megmaradt kihúzó-vágány-szakaszt és kiágazó kitérőjét is.



74. ábra: Szöreg állomás kialakítása a kiválasztott változat szerint

Az ábrán szaggatott kék színű vonallal ábrázoltuk a Szeged – Temesvár vasútvonal megépítése során szükségessé váló további átalakításokat (második vágány csatlakoztatása Szeged felől, új kitérők). Az ábrán szerepelnek további állomási vágányok is, melyek egy esetleges határforgalmi funkcióhoz szükségesek.

Szóreg – Makó állomásköz

A szakaszon a vasúti pályát, annak állapota miatt, túlnyomórészt a meglévő nyomvonalon (a magassági vonalvezetés is közelítőleg követi a meglévő magassági vonalvezetést) teljesen át kell építeni. Az eddigi szakaszokhoz hasonlóan a kiépítési sebesség (ívek, átmeneti ívek, alépítmény) többnyire 100 km/h, az engedélyezett sebesség 80 km/h lesz. Az átépítéshez – az eddigi szakaszoktól eltérően – bontott, de jó állapotú 54-es rendszerű felépítményi anyaggal (sín, vasbeton aljak, kapcsolószerkek) kalkuláltunk, melynek használatához az üzemeltető MÁV Zrt. hozzájárult. A zúzottkő ágyazat hatékony vastagsága 30 cm legyen. Az alépítmény és az erősítőréteg kialakítását a következő tervfázisban elvégzendő geotechnikai vizsgálat alapján kell meghatározni.

Az állomásközben a meglévő Deszk, Kiszombor és Kiszombor-megálló megállóhelyeket korszerűsíteni, szolgáltatási színvonalukon jelentősen javítani kell. Deszk megállóhelyet célszerű áthelyezni a Május 1 utcai útátjáróhoz (a jelenlegitől kb 100 méterre keletre), mely a település szempontjából kedvezőbb helyszín. Kiszombor megálló-rakodóhelyet a használaton kívüli (I., II., III., V., VI. számú) vágányok elbontásával megállóhelyé kell visszafejleszteni.

A megállóhelyeken 50 m hosszú, sk+30 cm magas utasperont kell létesíteni, melyek megközelítésére akadálymentes rámpákat és gyalogutakat kell építeni.

Szőreg állomást követően 3200 m sugarú ellenívvel (és közbenső egyenessel) elhúzás létesül, majd egy 600 m és 730 m-es ívekből álló kosárívvel a pálya kelet felé fordul. Ezt a kosárívet kötöttségek miatt csak 80 km/h sebességre kell kiépíteni.

A kosárívet követően egy kb. 4,3 km hosszú egyenes következik, melynek végénél helyezkedik el az említett Deszk megállóhely. A tram-train létesítésekor a megállóhelynél második vágány létesül, a megállóhely szélső peronos elrendezésű lesz, így a távlati állapotnak megfelelően a peron az északi oldalra kerül.

Az említett egyenes után egy 900 m sugarú ívvel fordul Kiszombor felé a pálya, melyet egy kb. 13 km hosszú egyenessel ér el. Kiszombor szolgálati hely a tram-train fejlesztés esetén szintén kétvágányúsításra kerülő szakaszon fekszik, szélsőperonos elrendezéssel. Azonban itt a kedvezőbb utasforgalmi kapcsolatok miatt nem a távlati helyén, hanem a vágány déli oldalán épül a peron. Ezt követően a nyomvonal egy 1000 m sugarú ívvel észak-kelet felé fordul, ami után egy kb. másfél km-es egyenes következik. Ezt követően a Maros hídhoz (és ártéri hidjaihoz) vezető ívet kismértékben korrekciózni kell, de így is csak 80 km/h sebességű geometria alakítható ki a Maros bal parti ártéri hídjának megtartásával. Az ív kosárívvé épül át, melyet egy túlemelt 425 m és egy túlemelés nélküli 800 m sugarú ív alkot (ezen utóbbi átmenetiív nélkül, szinte közvetlenül csatlakozik a Maros bal parti ártéri hídjához). Ezen kosárívet követő kb. 600 m hosszú egyenes szakaszon található a Maros híd, valamint a két ártéri híd. A jobb parti ártéri hidat követő kosárív is kismértékben korrekcióra kerül. Tervezett állapotban már három ív fogja alkotni a kosárívet (a Maros felől Makó felé haladva: 500 m sugarú, 400 m sugarú, 500 m sugarú). A sebesség ebben a kosárívben marad 60 km/h, de a korrekcióra azért van szükség, hogy a későbbiekben beépíthető legyen a tram-train vágány kiágazását biztosító nagysugarú, azonos görbületű, ívesített 800-as rendszerű kitérő. A kitérő beépíthetősége érdekében a híd felőli 500 m sugarú ív a híd felől nem rendelkezik átmeneti ívvel (a kosárívnek csak a 400 m sugarú szakasza túlemelt).

A kosárívet követő egyenessel éri el a pálya Makó állomást (itt az engedélyezett sebesség marad 60 km/h).

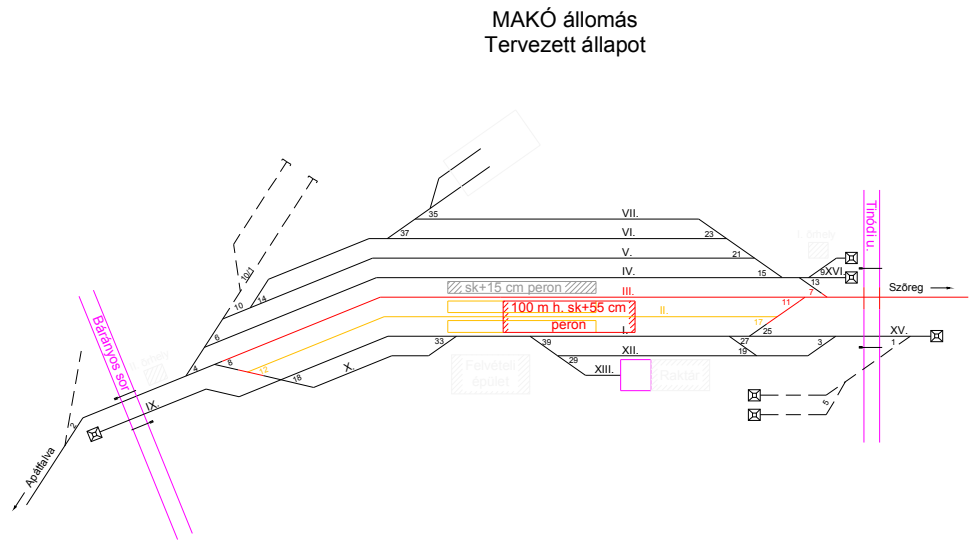
Az állomásközből a tram-train közlekedés későbbi bevezetéséhez két szakaszon, 3-3 km hosszú második vágány létesítése szükséges. A vasúti pályát jelen beruházás során is már úgy kell kialakítani, hogy annak átépítése nélkül legyen lehetséges a második vágányok megépítése. Ugyanígy Makó állomás előtt, a Maros hidat követően a pályát úgy kell kiépíteni, hogy a Makóra vezető tram-train pálya kiágazását meg lehessen építeni.

Makó állomás

A vasútállomás átalakítása a széles és magasperon elhelyezésére, valamint az átmenő fővágány felújítására koncentrálódik.

Ennek megfelelően át kell építeni a III. számú átmenő fővágányt az állomás kezdőponti fejében található 8. számú kitérőig. Ezzel párhuzamosan cserélni kell a benne található 7. és 11. számú kitérőt. Az átmenő fővágány 60 km/h engedélyezett sebességű lesz.

A magasperon elhelyezése miatt a II. számú vonatfogadó, indító fővágányt a kiágazó kitérővel egyetemben el kell bontani. A helyén, az I. és III. számú vágányok közé kerül a 100 m hosszú, sk+55 cm magas szélesperon (lásd következő ábra), melyet a felvételi épület felől szintben lehet megközelíteni. A peronra történő akadálymentes feljutást rárampa biztosítja.



75. ábra: Makó állomás átalakítása

Makói Maros hidak

A Makói Maros hídcsoport egy vasúti vágányt vezet át és 3 db vasúti hídból áll:

1. 893-895 hm szelvényben lévő Makói Maros ártéri hid (jobb parti ártér)

Támaszköz: 8*13,40 m

Mind a nyolc nyílásban a híd szerkezeti kialakítása azonos: kéttámaszú, gerinclemezes, felsőpályás, szegecselt acélhíd, mindkét oldalon konzolokon nyugvó vasbeton gyalogjáróval.

A hidat 1925-ben adták át a forgalomnak, 1949-ben a világháborúban megsérült főtartókat helyreállították, 1965-ben készültek az előregyártott vasbeton gyalogjárók.

Teherbírás:

A híd 1958-as ellenőrző statikai számítása szerint a szerkezet az 1951. évi „C” tehernek felel meg, megfeleltethető teherbírás 324. sorozatú mozdonyterhelés.

2. 896-898 hm szelvényben lévő Makói Maros-meder híd

Támaszköz: 29,40+55,90+2760 m

Szerkezeti rendszer: négytámaszú, a két szélső nyílásban alsópályás nyitott szegecselt rácsos szerkezet, a mederszerkezet szegmens alakú kéttámaszú konzolos, alsópályás zárt acélhíd. A szélső nyílások Gerber rendszerben vannak befüggesztve a mederhíd konzoljára.

A hidat 1925-ben adták át a forgalomnak, 1949-ben a háborús sérüléseket helyreállították, majd 1965-ben javítási munkákat végeztek köztük szerkezeti erősítéseket és a meder-szerkezet kapuzatát átalakították.

Teherbírás:

A híd 1958-as ellenőrző statikai számítása szerint a szerkezet az 1951. évi „C” tehernek felel meg, megfeleltethető teherbírás 324. sorozatú mozdonyterhelés.

3. 899+25 hm szelvényben lévő Kiszombori Maros ártéri híd (bal parti ártér)

Támaszköz: 11,60+3*15,10 m

Szerkezeti rendszer: 4 db kéttámaszú, felsópályás gerinclemezes acélszerkezet

A hidat 1925-ben adták át a forgalomnak.

Teherbírás:

A híd 1958-as ellenőrző statikai számítása szerint a szerkezet az 1951. évi „C” teherre nem felelt meg. Az 1993-as évi III. fokú hídvizsgálati jegyzőkönyv szerint a megfeleltethető teherbírás 324. sorozatú mozdonyterhelés.

A MÁV Zrt. a hidcsoportra 2002. évben H.4./2000 Utasítás szerinti statikai felülvizsgálatot végeztetett az MSC Kft.-vel. A statikai felülvizsgálatokat a MÁV Zrt. rendelkezésünkre bocsátotta. E vizsgálat eredményeit, figyelembe véve a hidakon várható forgalomművekedésre (a tram-traint is beleértve) a következő megállapításokat tettük:

1. 893-895 hm szelvényben lévő Makói Maros ártéri híd (jobb parti ártér)

Szilárdságilag a teherbírás megerősítéssel várhatóan biztosítható. Fáradásra a szerkezetben jelentős tartalékok vannak. A várható igénybevételre megerősítéssel várhatóan megfeleltethető a híd

2. 896-898 hm szelvényben lévő Makói Maros-meder híd

Szilárdságilag a teherbírás megerősítéssel várhatóan biztosítható. Fáradásra a szerkezetben jelentős tartalékok vannak, a terhek megerősítéssel várhatóan megfeleltethető a híd

3. 899+25 hm szelvényben lévő Kiszombori Maros ártéri híd (bal parti ártér)

Szilárdságilag a teherbírás megerősítéssel várhatóan biztosítható. Fáradási teherbírás határán van jelenleg is a szerkezet, a várható igénybevételeknek nem felel meg, ezért javasoljuk a teljes felszerkezet cseréjét.

A fenti megállapítások a 2002. évi statikai felülvizsgálat kimutatásain alapulnak. Mindenképpen szükséges a tényleges beavatkozások meghatározásához újabb statikai felülvizsgálat és III. fokú hídvizsgálat elkészítése, mely alapján mondható ki, hogy a szerkezetek megerősítéssel megfeleltethetők a várható igénybevételre. E vizsgálatok elkészítése jelentősen meghaladják jelen tanulmánytervi fázis feladatkeretét.

Erős- és gyengeáramú létesítmények

A vonalon villamos felsővezeték nem létesül.

Az állomásokon és megállóhelyeken az új peronokon a térvilágítást szükség szerint korszerűsíteni kell, valamint el kell végezni az áramellátás felújítását is.

Szőreg állomáson az új kitérőkre gáz üzemű váltófűtő berendezést kell telepíteni.

Az elbontandó Kiszombor megálló-rakodóhely üzemen kívül levő jelzőberendezését szintén meg kell szüntetni.

A vágányátalakítás miatt el kell végezni Makó állomáson a kulcsazonosító jelzőberendezés átalakításait, valamint az esetleges kábelkiváltási és védelembe helyezési munkákat.

Az útátjárók sorompóit 80 km/h sebességre kell átalakítani (100 km/h sebességre méretezett behatási pontokkal), a berendezéseket szükség szerint felújítani.

Az állomásokon és megállóhelyeken hangos és vizuális utastájékoztató berendezéseket kell létesíteni és el kell végezni az ehhez szükséges távközlési, kábelezési munkákat is.

Utak, útátjárók

Az állomásközből található útátjárókat át kell építeni. Ennek keretében cserélni kell a vágánykeresztezők elemeit és új, szegélybordás gumielemes átjárókat kell építeni a csatlakozó szakaszok útpályájának átépítésével együtt.

A korszerűsítés során az átjárókat felül kell vizsgálni, amennyiben lehetséges egyes átjárókat össze kell vonni, vagy felül kell vizsgálni.

Jelentősen át kell építeni a Kiszombor határában fekvő Szegedi utca és a vasút keresztezését, valamint Makó belterületén fekvő, az árvédelmi töltésen vezetett utak vasúti keresztezését.

Parkolók, ráhordási létesítmények

Az állomásokon és megállóhelyeken P+R parkolókat, kerékpártárolókat kell építeni az alábbi táblázat szerinti bontásban.

70. táblázat: Ráhordási létesítmények tervezett paramétere (kiválasztott változat)

Utastforgalmi hely	P+R darabszám	B+R férőhely	autóbusz-megálló	buszforduló	egyéb
Szőreg	20	20	-	-	Palackozó utca kismértékű felújítása
Deszk mh.	45	45	-	-	tram-train megvalósítása során busz-megálló és forduló létesítése javasolt
Kiszombor mh.	30	50	-	-	-
Kiszombor-megálló mh.	15	30	-	-	-
Makó	75	75	+	+	Állomás tér átépítése, TAXI drosztkok létesítése

A parkolók mindegyikét úgy kell megépíteni, hogy a tram-train közlekedés megvalósítása során azok jelentős átépítés nélkül legyenek bővíthetők.

Magasépítmények

Az állomásokon és megállóhelyeken a peronokon esőbeállókat kell létesíteni és peronbútorokat, információs táblákat kell elhelyezni.

Egyéb infrastrukturális létesítmények

Az állomások és megállóhelyek utastforgalom által is használt területének környezetét rendezni kell, mely magába foglalja a térburkolatokat, valamint a kertészeti elemeket is.

A későbbi tervfázisban elvégzendő zajmérések és számítások által meghatározott esetleges zajhatárérték-csökkentésére vonatkozó beavatkozásokat el kell végezni.

A vasúti pálya korszerűsítése és a ráhordási létesítmények megvalósítása során a szükséges közmű- és kábelkiváltásokat, áthelyezéseket, védelembe helyezéseket el kell végezni.

Forgalmi technológia

A tervezett állapot szerint a forgalom lebonyolítása a jelenlegi MERÁFI rendszerben történne továbbra is. A változatlan biztosítási szint melletti sebességemelés az Országos Vasúti Szabályzat alapján lehetséges.

Vonatkeresztezésekre csak Szőreg állomáson, rugós váltók segítségével lesz lehetőség. A MERÁFI rendszert Szeged állomáson is ki kell építeni, a forgalomszabályozó szerepet továbbra is Makónak célszerű ellátnia.

Szabályozási tervi érintettség

Szeged

A szabályozási terv a Tisza hidat követő szakaszon lábakon vezetett vasútvonallal számolt. A beruházási költségek csökkentése miatt azonban itt töltésező szakaszt kell alkalmazni, ami miatt itt a szabályozási tervet módosítani kell.

Deszk

A megállóhely áthelyezése miatt a település szabályozási tervét az új helyzetnek megfelelően módosítani kell.

Árvízvédelmi beavatkozások

Az új Tisza-híd létesítésének, elsősorban a mederbe kerülő pillérek vízáramlásra gyakorolt duzzasztó hatása miatt az övező védműekben, az Alsó-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság által meghatározott beavatkozásokat a következőkben ismertetjük. A munkálatokat a **76. ábra**: *Az új Tisza-híd építése miatt szükséges árvízvédelmi beavatkozások* mutatja be.

Partbiztosítások építése:

A mellékelt helyszínrajz (2. melléklet) szerinti helyeken és hosszúságban (összesen 1500 fm) partbiztosítás építése szükséges az alábbi munkafolyamatok végrehajtásával:

- Terület előkészítés, medertisztítás (esetlegesen leakadt uszadék eltávolítása)
- Szabályozási padka feletti földrézsű és parti sáv kialakítása
- Szabályozási padka kialakítása (74,95 mBf szinten; min 1,0 m szélességben)
- Mederbiztosítás kiépítése
- Búvárok által a padkáról indított, a kiviteli keresztmetszvények szerinti méretben a mederben elhelyezett acél hálós geotextílián min. 50 cm vtg-ban LMA vízépítési termék beépítése. A mederbiztosítás lezárására 3 m³/fm lábazati kőszórás szolgál.
- Padka feletti mederrézsű alakító földmunkái
- Padka feletti rézsűbiztosítás kiépítése (pl.: RENO matrac)
- Parti sáv, munkaterület rendezése, utógondozás

Pillérbiztosítások

A pillérek körül a mederfenék és a hullámtéri terep biztosítása szükséges. A pillérbiztosítás szerkezetét és méreteit a tervező előírásai szerint kell kialakítani.

Mederelfajulást, medermélyülést megakadályozó mederfenék biztosítás építése

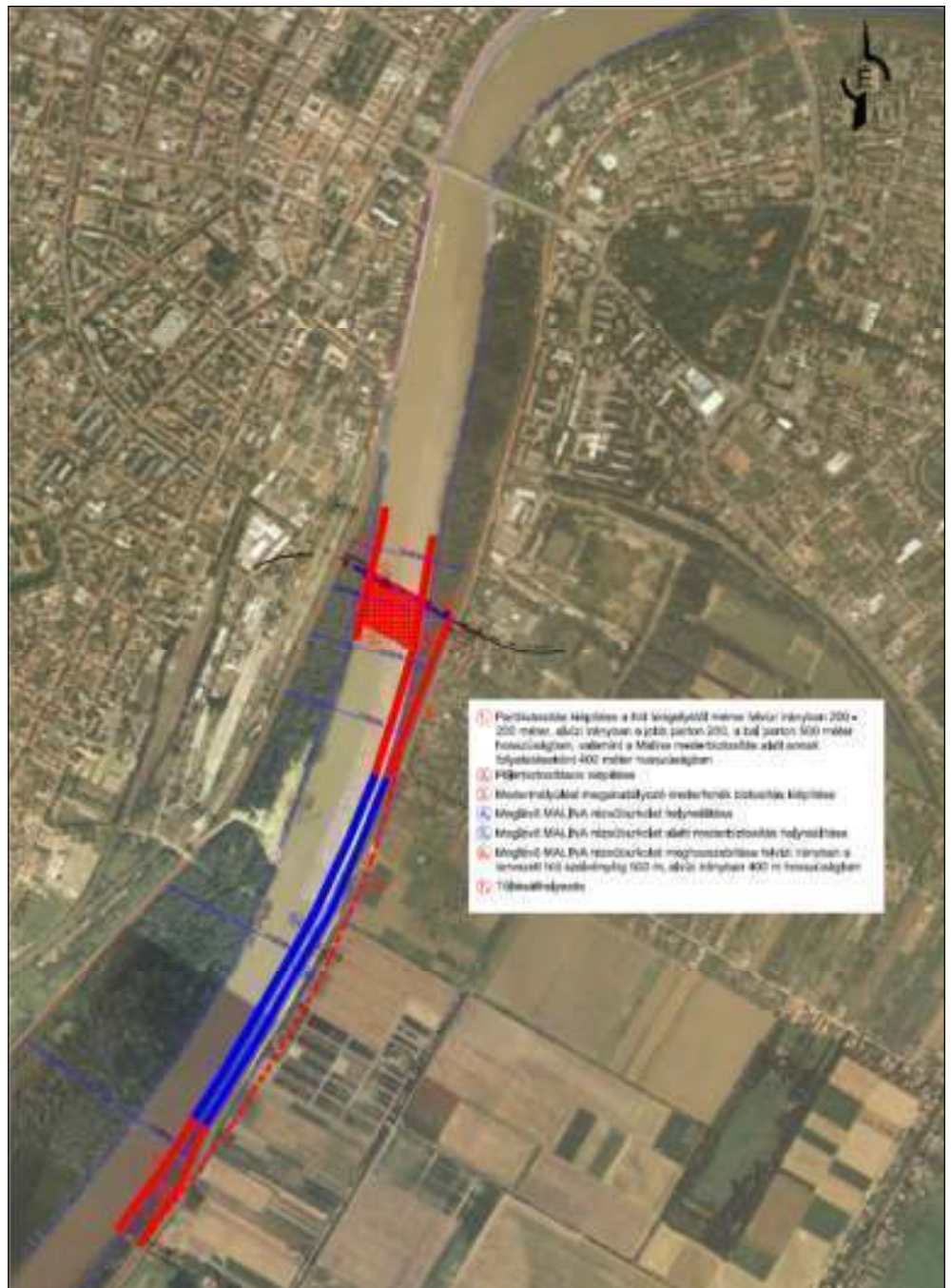
A hidak környezetében jelentős a medermélyülés, mivel a Tisza meder meglehetősen képlékeny, a mederben 17-18 m mélységig összefüggő homok, a felsőbb rétegekben homokos-iszap található. A nagy vastagságú réteg laza szerkezetű, szemcséi már igen kis hordalékmozgató erő hatására is elmozdulnak, ezt megakadályozandó - a megváltozó hidraulikai viszonyok miatt - a mederelfajulás elkerülése érdekében a tervezett híd alatt és az alvízi oldalon összesen mintegy 150 m hosszban mederfenék biztosítás építése szükséges.

A mederfenék biztosítás kialakítása:

Búvárok által a padkáról indított, a kiviteli keresztmetszvények szerinti méretben a mederben elhelyezett acél hálós geotextílián min. 50 cm vtg-ban LMA vízépítési terméskő beépítése.

Töltésáthelyezés

A tervezett híd alatt a bal parti hullámtér rendkívüli módon elkeskenyedik, majd megszűnik. Az árvízvédelmi biztonság növelését célzó burkolatok építése nagyrészt elkerülhető, ha új nyomvonalon építünk árvízvédelmi töltést, létrehozva a megkívánt hullámtérszélességet. Az új töltés építéséhez a régi elbontásával nyert anyag felhasználható, de jelentős mennyiségű többletanyag is szükséges, ugyanis az új védművet a megváltozott mértékadó vízszint figyelembe vételével kell kialakítani a fentebb leírt általános szabályok betartásával. Ezen megoldás esetén át kell gondolni a területigénybevétel, a töltéskorona burkolat építés, az általajviszonyok és az új véderdő telepítés kérdéseit is.



76. ábra: Az új Tisza-híd építése miatt szükséges árvízvédelmi beavatkozások; Jelmagyarázat: 1: Partbiztosítás kiépítése, 2: Pillérbiztosítások kiépítése, 3: medermélyülést megakadályozó mederfenék biztosítás kiépítése, 7: töltésáthelyezés

9.2.2 Szolgáltatási színvonal

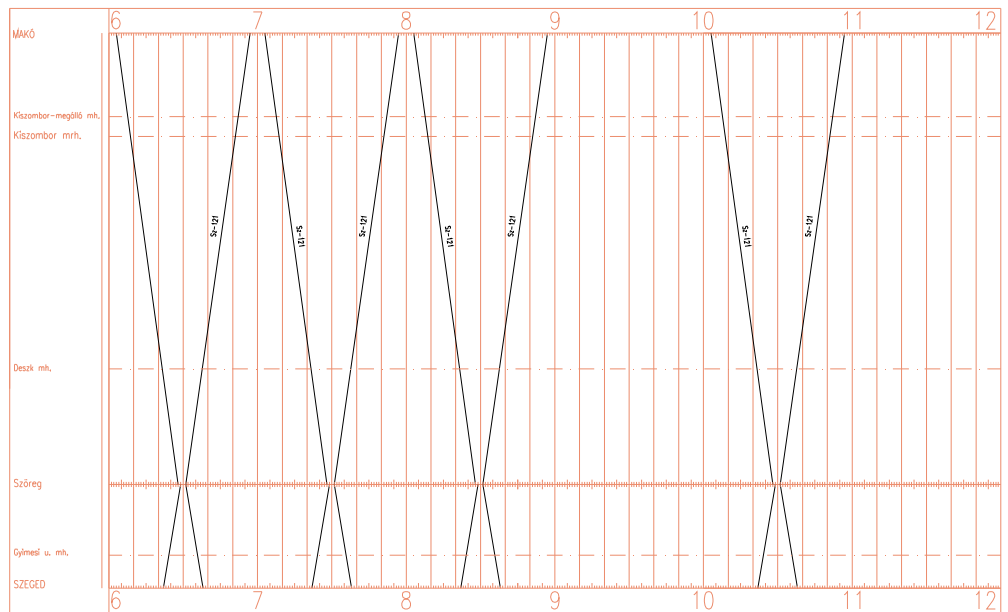
9.2.2.1 Szeged városi közlekedés

Szegeden a vasútfejlesztéshez kapcsolódó változás, hogy az 5-ös és 7-es számú trolibuszjáratok a Gyimesi utcai vasúti megállóhelyet érintik.

9.2.2.2 Szeged – Makó kötőpályás közlekedés

A fejlesztés hatására Szeged és Makó közötti szinte kizárólag autóbuszos kínálat mellé a nagyvasúti regionális közlekedés is felzárkózik.

A közlekedés alapja a (Mezőhegyes) Makó és Szeged állomások között közlekedő személyvonatok lesznek, melyek ütemes közlekedési rendszerben fognak járni. Az alapütem kétórás követésű lesz, melyet az időbeni rendelkezésre állás növelése miatt a reggeli és a délutáni csúcsidőszakokban órás követésűre kell sűríteni, ahogy az a következő menetrendábrán is látszik.



77. ábra: A Makó – Szeged vonal 6 órás menetrendi modellje (kiválasztott változat)

Az ábrából látható, hogy a személyvonatok Szőreg állomáson kereszteznek, Szegeden az érkező szerelvény az indulóba közvetlenül tud fordulni. A vonatok közlekedését a Budapest – Szeged közötti IC vonatok érkezési és indulási idejéhez igazítottuk a megfelelő átszállási idő biztosítása mellett.

A Makó és Szeged közötti menetidő értékeket a következő táblázat mutatja be.

71. táblázat: Menetidők változásai Szeged – Makó között a kiválasztott változat esetén

Szolgálati hely	Menetidő [perc]		Változás	
	Egymástól	Kezdő-ponttól	Vasúthoz	Autóbuszhoz (normál/gyors járat)
Makó	0	-	-	-
Kiszombor-megálló mh.	5	5	-1	-
Kiszombor mh.	2	6	-2	-6
Deszk mh.	13	20	-6	-12
Szőreg	7	27	-8	-

Szolgálati hely	Menetidő [perc]		Változás	
	Egymástól	Kezdő-ponttól	Vasúthoz	Autóbuszhoz (normál/gyors járat)
(Szeged) Gyimesi u. mh.	5	32	-10 ²²	-
Szeged	3	35	-	-21/-9

Látható, hogy a pályakorszerűsítés hatására a menetidők jelentősen csökkennek. További jelentős előrelépés, hogy a jelenlegi, városszerkezeti szempontból kedvezőtlen helyen levő újszegedi végállomás megszűnik és a vonatok közvetlenül a jó városi tömegközlekedési kapcsolatokkal rendelkező Szeged állomásra közlekednek.

A vonalon járműbeszerzéssel nem számoltunk, a forgalom lebonyolítását a jelenleg rendelkezésre álló járműparkkal (döntően 117-es sorozatú, egykori Bzmot dízel motorkocsik) tételjük fel. Az érdemi forgalom lebonyolításához három dolgozó szerelvényre van szükség, ami a vasúti járművek területén olyan kis darabszám, amit önmagában nem érdemes beszerezni. A vonal része lehet egy több vonalat is magába foglaló, nagyobb darabszámú beszerzésnek, lehetőség van azonban már meglévő, korszerűbb, jobb szolgáltatási színvonalat képviselő járművek (416, vagy 426 sorozatú, ex 6341, 6342) átcsoportosítására és a vonalon történő közlekedtetésére is, mellyel érdemi szolgáltatási színvonal növekedés érhető el.

A vasútvonalra történő ráhordás javítása érdekében Makó város területén a meglévő helyi járat a vasútállomást is érinti. Az egyes utasforgalmi helyek megközelítésében jelentős fejlődést jelentenek a parkolók, kerékpártárolók. Deszk község esetében a települést feltáró autóbusz útvonalát célszerű úgy módosítani, hogy feltárja a vasúti megállóhelyet is.

9.2.2.3 Helyközi autóbusz közlekedés

A helyközi közlekedésben a tervezett fejlesztéshez kapcsolódóan a Szeged és Makó között közlekedő, gyorsjáratú (közvetlen) autóbuszok kiváltásával számoltunk.

Az új Tisza-híd megépítése a Szeged – Makó között megmaradó helyközi autóbuszjáratok közlekedésére is jelentős hatással van. A járatok szegedi útvonala megváltozik, a Bertalan-hídon és a nagykörúton vezető útvonaluk megszűnik, az IMCS-ben levő végállomásukat közvetlenül az új Tisza-hídon keresztül érik el. Az útvonalrövidülés 9 perces menetidő-megtakarítást hoz.

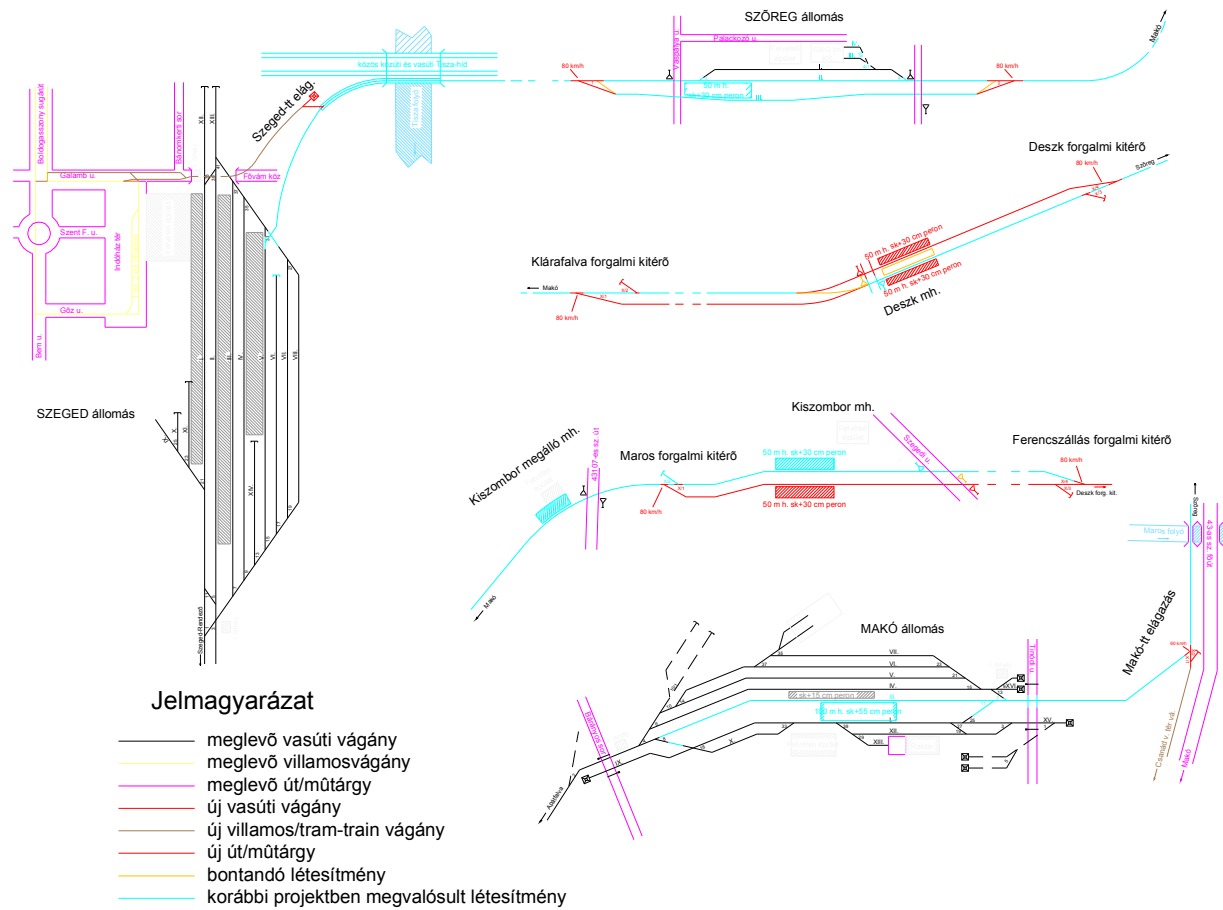
9.3 Továbbfejlesztési lehetőség, a tram-train közlekedés megvalósítása

A kiválasztott változaton felül bemutatjuk a tram-train közlekedés bevezetéséhez szükséges hálózatfejlesztési elemek részletes műszaki tartalmát is. A projektelemek kidolgozása során a kiválasztott változat megvalósítását már adottságnak tételjük fel.

²² A jelenlegi újszegedi állomástól számítva

9.3.1 Műszaki kialakítás

A következő ábrán a fejlesztés átnézeti torzított helyszínrajza látható



78. ábra: A továbbfejlesztés során szükséges műszaki beavatkozások átnézeti torzított helyszínrajza

9.3.1.1 Szegedi tram-train csatlakozás

Vasúti pálya

A tram-train szolgáltatás bevezetéséhez Szeged területén összeköttetést kell létesíteni a tervezett nagyvasút (Szeged – Újszeged kapcsolat), illetve a Szegedi villamos-hálózat között. A kapcsolat az új Szegedi Tisza-híd nyugati hídfője és az Indóház tér villamoshálózata között jön létre.

A tram-train vágány szelvényezését a Tisza-híd felől indítottuk. A híd nyugati oldalán a nagyvasútban 300 m sugarú ív fekszik, melyből a jobb parti ártéri hídszerkezetet követő szakaszon egy XI. rendszerű kitérővel ágazik ki a tram-train vágány (a kitérő mellékága így pont egyenes geometriájú). A kiágazási kitérő után egy 200 m sugarú bal ívvel fordul a pálya délnyugat felé, a vasúttal párhuzamosan (307,2 m sugarú bal ívben) haladva az Indóház tér felé. Az ív elején került elhelyezésre a tram-train kiágazást fedező védőváltó, amely XVI. rendszerű kitérő, a biztonsági csonka felé vezető ága egyenes geometriájú. A tram-train kiágazás területén, illetve a 0+95 szelvényben lévő ágyazátátvezetési vasbeton hídon a vágányt új, 54-es rendszerű felépítményi anyaggal (sín, vasbeton aljak, kapcsolószerkek) javasoljuk megépíteni. Az aljtávolság 60 cm, a zúzottkő ágyazat hatékony vastagsága 30 cm legyen. Ez az üzemváltó szakasz kezdete, ahonnan közúti vasúti pályaszerkezettel, biztosítással, sebességgel számolunk. (Az üzemváltó szakasz vége az Indóház téri megállópar, amely a 600 V= elektromos felsővezeték végpontja.)

A kiágazást, illetve az említett vasbeton hidat követően (mely a nagyvasút lejtéséből következő 10,9%-esésben fekszik) a pálya új, S49-es rendszerű, betonlemez (burkolatlan) felépítménnyel ereszkedik 60 %-el. A földmű, az alépítmény és az erősítőréteg kialakítását a következő tervfázisban elvégzendő geotechnikai vizsgálat alapján kell meghatározni és megépíteni.

Az említett 307,2 m sugarú bal ívet követően egyenes szakasz következik (a váltókörzetben a tervezési sebesség 40 km/h, onnantól 50km/h), majd a pálya egy 70 m sugarú jobb ívvel fordul a Fővám közbe ($v = 30$ km/h sebességnek megfelelő túleléssel). Az utcában Phönix sínes (új Ri-59 rendszerű), burkolt vágány létesül, bazalt beton burkolattal. A pálya áthalad a Galamb utca – Fővám köz között húzódó téglaboltozatos műtárgyban (a tervezési sebesség szintén 30 km/h). A műtárgyban a szabványos közúti-vasúti úrszelvény felső része nem biztosítható, ez alól felmentést kell kérni tekintettel arra, hogy a járművek itt lehúzott áramszedővel, dízel üzemben közlekednek. A közúti forgalom megtartandó, de tekintettel a hídfőben kiépülő új közúti kapcsolatokra, a nagyobb méretű járművek kitiltásával számoltunk. (A szabályozási tervben a Gőz utca vonalában tervezett vasút alatti közúti kapcsolat megvalósításakor vélhetőleg a közúti forgalom megszüntethető). A tram-train szerelvények áthaladásának biztosítására közúti fedezőjelző létesítése, valamint az egyvágányú szakaszra foglaltság-jelző telepítése szükséges.

A műtárgyat követően a pálya kétvágányúvá ágazik szét egy 125 m sugarú jobb ívbe ívesített Ph50/50 rendszerű, rugós kitérővel (15 km/h sebességgel). Az elágazást követően létesül az új Indóház tér megállóhely. Innentől kiépül a 600 V egyenáramú felsővezeteki hálózat, a tervezési sebesség pedig 25 km/h.

A Galamb utcában a meglévő villamospálya átépül az új forgalmi viszonyoknak megfelelően. Kétvágányú pálya létesül, melybe új, 30 m sugarú ívvel, és egy Ph50/30 rendszerű kitérővel kapcsolódik be az Indóház tér felől a meglévő 1-es és 2-es villamos vágánya (tervezési sebesség 15 km/h).

A Galamb utca és a Boldogasszony sugárút csomópontjában úgy módosul a forgalmi rend, hogy kétvágányú közúti vasúti pálya vezet a keleti – északi sarokforgalomban (25 m sugarú jobb ívekkel, 15 km/h tervezési sebességgel). Ebből ágazik ki dél felé az 1-es és 2-es villamos végállomása felé vezető egyvágányú pálya. A kiágazás Ph50/25 rendszerű kitérővel történik. A továbbtervezés során részletesen meg kell határozni a közúti forgalmi rendet.

Műtárgyak

A vasúti híd csatlakozó ártéri szerkezetét az előző projektben, a tram-train fejlesztésre figyelemmel kell megépíteni, teendő ebben a fejlesztési lépcsőben nincs.

A tram-train az említetteknek megfelelően áthalad a Galamb utca – Fővám köz között húzódó téglaboltozatos műtárgyban (amely Szeged vasútállomás végponti kitérőkörzete alatt fekszik). A műtárgyat fel kell újítani és meg kell erősíteni, a műemléki jelleg figyelembe vételével. A műtárgy a továbbtervezés során alaposan megvizsgálandó, hogy a tram-train miként vezethető át.

A 0+95 szelvényben 20,0 m nyílású, ágyazatátvezetéses vasbeton híd (közúti aluljáró) épül.

Erős- és gyengeáramú létesítmények

A villamosvasúti felsővezeték a Galamb utcai vágányok felett építendő ki a Fővám közti téglaboltozatos műtárgyig. A járművek az Indóház téri megállóban váltanak felsővezetékes ill. dízel üzemre.

9.3.1.2 Szeged – Makó nagyvasút

Vasúti pálya, nyomvonal, szolgálati helyek

A tram-train szolgáltatás bevezetéséhez – a menetidők további csökkentése érdekében – a pályasebességet a nagyvasúton 100 km/h sebességre kell emelni (természetesen az ívviszonyok jelentette kötöttségektől mentes szakaszokon). Ezt elősegíti, hogy a kiválasztott változat során a nagyvasúti pálya már eleve a 100 km/h pályasebességet figyelembe véve épült meg.

Új megállóhely épül Szeged területén, Kamaratöltésnél (*Kamaratöltés mh.*), a közúti kereszteződéstől közvetlenül délre, Szőreg állomástól kb. 2 km-re északnyugatra. Itt a távlati második vágány helyigénye a pálya nyugati oldalán lett figyelembe véve, így az 50 m hosszú, sk+30 cm magasságú peron a pálya kelet oldalán épül (a szükséges egyéb létesítményekkel, berendezésekkel együtt, mint pl. térvilágítás, megállótábla, utastájékoztató, esőbeálló, peronbútorok, információs táblák, stb.).

Szőreg állomáson a vonatkeresztes technológiai idejének csökkentése érdekében a III. számú személyvonati fogadó-, indító vágányt 80 km/h-ra alkalmas kitérőkkel kell bekötni az átmenő fővágányba. Emiatt az állomás végén levő két rugós állító szerkezetű kitérő helyett két 800 m sugarú kitérőt kell beépíteni.

Szintén új megállóhely létesül Szőreg területén a Szerb utcánál (*Szerb utca mh.*), a közúti kereszteződéstől közvetlenül keletre, az állomástól 1,7 km-re. Az 50 m hosszú, sk+30 cm magasságú peron a pálya északi oldalán épül (a szükséges egyéb létesítményekkel, berendezésekkel együtt, mint pl. térvilágítás, megállóábla, utastájékoztató, esőbeálló, peronbútorok, információs táblák, stb.).

A jelenlegi Deszk megállóhely térségében, Szőreg állomástól kb. 5,9 km-re forgalmi kitérő létesül (Deszk forgalmi kitérő), melyben az egyvágányú pályából egy 80 km/h kitérő irányú sebességre alkalmas 800-as rendszerű kitérővel a meglévő vágány déli oldalán második vonali vágány ágazik ki. Szintén a meglévő vágányba beépítésre kerül egy XI. rendszerű kitérő, mely a biztonsági csonka vágányra terel kitérő irányban. (A hatályos Forgalmi utasítás értelmében a biztonsági csonka vágányok és a kitérők elhagyhatók 100 m-es megcsúszási távolság biztosítása mellett, de ezek létesítését a Hatóság tapasztalatunk szerint több esetben is előírta. Ezért a tanulmányban ezeket beterveztük.)

Az új helyére áthelyezett Deszk megállóhelyen az új második vágány déli oldalán épül 50 m hosszú, sk+30 cm magasságú peron, melynek megközelítésére akadálymentes szintbeni gyalogátjárót és a peronra vezető rámpát kell építeni.

A megállóhelyet követő ívben a második vágány „oldalt vált”, innentől a meglévő vágány északi oldalán húzódik (így elkerülve a vasúttól délre található NATURA2000 területet). A kb. 3 km hosszú kétvágányú szakasz a Deszk-Fehértói-főcsatorna előtt, Deszk forgalmi kitérőtől 3,9 km-re elhelyezkedő *Klárafalva* munkanevű forgalmi kitérővel ágazik vissza a meglévő vágányba. Itt is 800-as rendszerű kitérő biztosítja a 80 km/h-ra sebességre alkalmas kiágazást. A 800-as kitérő előtt a meglévő vágányba kerülő XI rendszerű, jobbos kitérő biztosítja az oldalvédelmet. A forgalmi kitérőkben és Deszk megállóhelyen a vágánytengely-távolság 5,00 m, a kétvágányú nyíltvonali szakaszon 4,20 m.

Az új vágányt új 54-es rendszerű felépítménnyel, 100 km/h engedélyezett sebességre és 225 kN tengelyterhelésre kell megépíteni. Az aljtávolság 60 cm, a hatékony ágyazatvastagság 30 cm legyen. Az alépítményt a későbbi tervfázisban készítendő geotechnikai szakvélemények alapján kell elkészíteni.

Klárafalva forgalmi kitérő után kb. 6,7 km-es szakaszon egyvágányú marad a pálya, majd a *Ferencszállás* munkanevű forgalmi kitérővel újra kétvágányúvá válik. Az elágazások módja megegyezik az előző szakaszéval. A második vágány a meglévőtől délre kerül kialakításra (a vágánytengely-távolság itt is 5,00, illetve 4,20 m).

Kiszombor megállóhelyen a kiválasztott változatban megépített peronnál, az új második vágány mellé sk+30 cm magas, 50 m hosszú szélsőperon épül. A megállóhelyen a vágánytengely-távolság 5,00 m. A megállóhelyet követően 4200 m, illetve 4205 m sugarú ellenívekkel (és közbenső egyenesekkel) a második vágány „oldalt vált”, innentől a második vágány a meglévő vágány északi oldalán húzódik. A Kiszombor után következő 1000 m sugarú ív előtt közvetlenül, Ferencszállás forgalmi kitérőtől 3,5 km-re épül a *Maros* munkanevű forgalmi kitérő, mellyel a kétvágányú pálya ismét egyvágányúvá válik. A megállóhely és a forgalmi kitérő között a vágánytengely-távolság 5,00 m.

A nagyvasútból a tram-train kiágazását a Maros forgalmi kitérőtől 3,2 km-re elhelyezkedő *Makó-tt* munkanevű nyíltvonali elágazás biztosítja. Az elágazás szinte közvetlenül a Maros jobb parti ártéri hídja után helyezkedik el. A vasútvonal átépítésekor beépítésre került egy átmeneti ív nélküli 500 m sugarú íves szakasz (egy hármás kosárív első szakasza). Itt kerül elhelyezésre az azonos görbületű, ívesített, nagysugarú, 800-as rendszerű kitérő. Balra terelve 500 m sugarú íven, 60 km/h engedélyezett sebességgel Makó állomás, jobbra terelve 1335,98 m sugarú ívvel, 80 km/h engedélyezett sebességgel pedig a Makó, Csanád vezér tér felé vezető tram-train szakasz érhető el. A nyíltvonali elágazásban az oldalvédelmet egy szimmetrikusan ívesített XI-es rendszerű kitérő biztosítja.

Erős- és gyengeáramú létesítmények

Az új peronokon térvilágítást kell kiépíteni és meg kell oldani azok áramellátását.

A nagyvasúton a tram-train üzembe állításával és a 100 km/h engedélyezett sebesség bevezetésével a MERÁFI rendszerű vonatközlekedési rendszer helyett nagyobb biztonsági és pályacapacitást megvalósító, hagyományos nagyvasúti biztosítási rendszert kell alkalmazni.

Ennek megfelelően az állomásokon és a forgalmi kitérőkön, nyíltvonali elágazásokon új, egyközpontos, vonatvágányutas (Szőreg állomáson vonat- és tolatóvágányutas) elektronikus biztosítóberendezéseket kell létesíteni. A nyíltvonali szakaszokon pedig ellenmenet- és vonatutolérést kizáró berendezést kell létesíteni, melyet csatlakoztatni kell mind Szeged, mind Makó állomásokhoz.

A második vágányok által érintett szakaszokon található útátjáró berendezéseket a sebességemelés, valamint az új vágányok létesítése miatt szükség szerint át kell alakítani, bővíteni kell.

A nyíltvonali elágazások, forgalmi kitérők berendezései részére szükség szerint üzemi épületeket kell építeni és ki kell építeni azok áramellátását, valamint közúti megközelítési lehetőségeit is.

A távközlés korszerűsítése érdekében a vonalon GSM-R rendszerű rádiókommunikációt kell telepíteni, valamint az új peronokon hangos- és vizuális utastájékoztató berendezést kell telepíteni.

A vasútvonal berendezéseinek távkezelését biztosítani kell, melynek munkahelyeit a szegedi KÖFI központban célszerű elhelyezni.

Magasépítmények

A második vágány létesítésével érintett megállóhelyek új peronjain esőbeállókat, peronbútorokat, információs berendezéseket kell telepíteni.

A nyíltvonali elágazások, forgalmi kitérők berendezései részére szükség szerint üzemi épületeket kell építeni.

Utak, útátjárók

A második vágányok létesítésével érintett útkeresztezekben meg kell építeni az új vágány közúti keresztezéseit és csatlakozó útszakaszait is.

Parkolók, ráhordási létesítmények

Az új megállóhelyeken parkolókat, kerékpártárolókat kell létesíteni, valamint a nagyobb utasforgalomra való tekintettel egyes állomások és megállóhelyek parkolóit, kerékpártárolóit bővíteni kell az alábbi táblázat szerint.

72. táblázat: Ráfordási létesítmények tervezett paraméterei (továbbfejlesztés esetén)

Utasforgalmi hely	P+R darabszám bővítés	B+R férőhely bővítés	autóbusz-megálló	buszforduló
Gyimesi u.	20	15	-	-
Kamaratöltés új mh.	5	50		
Szőreg	15	15	-	-
Szőreg, Szerb u. új mh.	5	50		
Deszk mh.	-	-	+	+
Kiszombor mh.	-	-	-	-
Kiszombor-megálló mh.	-	-	-	-

Egyéb létesítmények

A bővített megállóhelyeken az új létesítmények környezetért rendezni kell.

A későbbi tervfázisban elvégzendő zajmérések és számítások által meghatározott esetleges zajhatárérték-csökkentésére vonatkozó beavatkozásokat el kell végezni.

Az új vágányok, nyíltvonali elágazások, forgalmi kitérők megépítése előtt a szükséges közművek kiváltását, védelembe helyezését el kell végezni.

9.3.1.3 Makó város területe

Vasúti pálya

A Szeged – Makó vasútvonalból az új tram-train vágány a Makónál található Maros jobb parti ártéri híd északi oldalán létesítendő új, Makó-tt elágazással ágazik ki. A vasútvonal átépítésekor egy hármaskosár kerül kialakításra, melynek első íve a Maros felől egy átmeneti ív nélküli 500 m sugarú ív (itt a vasúton alkalmazható sebesség 60 km/h). A kosárív elejére kerül a kiágazást biztosító 800-as rendszerű, azonos görbületű, ívesített kitérő. A Maros híd egyeneséről így a tram-train vágány egy 80 km/h-ra alkalmas 1335 m sugarú jobb ívvel halad tovább. Az ív egy 34 500 m² paraméterű átmeneti ívvel 600 m sugarú jobb ívben folytatódik. Ide kerül beépítésre a Szeged – Makó vonal védelmét biztonságát elősegítő védőváltó, amely szimmetrikusan ívesített XI. rendszerű kitérő. Az ívet követően a vágány a 43. sz. főút mellett halad a Maros árterén, a főút töltésének szélesítésén. Szintén egy 600 m sugarú jobb ív következik (34 500 m² paraméterű átmeneti ívvel, 80 km/h engedélyezett sebességgel).

Ezt követően a pálya eléri a Maros árvédelmi töltését, ahol a 43. sz. főút és az árvízvédelmi töltésen végigfutó út csomópontja található. Ez az üzemváltás helye. Idáig a pálya nagyvasúti paraméterekkel, UIC 54 rendszerű felépítménnyel, 30 cm hatékony ágyazatvastagsággal, 60 cm-es aljtávolsággal épül ki. A vágány a csomópont előtt közvetlenül kettéágazik egy szimmetrikusan ívesített XI. rendszerű kitérővel. A szétágazástól a villamospálya kétvágányú, R159-es rendszerű Phönix sínekkel és bazalt beton burkolattal burkoltan létesül. A kitérő után a jobb vágányban folytatódik a kitérő

600 m sugarú íve, majd kosárvíval 300 m sugarú, majd 598,2 m sugarú ív következik (40 km/h sebességre alkalmas). A bal vágányban a kitérő után egy rövid egyenes, majd egy 153,6 m és 601,8 m sugarú jobb ívekből álló kosárvív következik (25 km/h sebességre alkalmas). Itt a közúti forgalmi rend kialakítása lehetővé teszi, hogy az egyvágányú szakaszra behaladni nem tudó (Szeged felé tartó) tram-train jármű a közúti forgalom akadályozása nélkül várakozhasson. Az itt lévő csomópontot a további tervezési fázisok során részletesen kell vizsgálni, különös tekintettel a Maros árvédelmi töltésére.

Az árvédelmi töltésnél lévő csomóponttól a pálya a közúttal közös felületen halad a Szegedi utcában (engedélyezett sebesség 50 km/h). A vágányok tengelytávolsága 3,60 m. A vágányokkal közösen haladó forgalmi sávok két oldalán irányhelyes kerékpársáv marad.

A Kölcsey utcánál megállóhely létesül, hosszában eltolt peronokkal. A peronok helyének kiválasztásakor cél volt, hogy az ingatlanok megközelíthetők maradjanak. A megállóhely peronjainál az útpálya összeszűkül, az irányhelyes kerékpársávok a peronok külső oldalára kerülnek. A peronos keresztmetszet nagyobb helyigénye miatt is kedvezőbb a hosszában eltolt peron alkalmazása. Szelvényezés szerint először a bal oldali vágány peronja következik, előtte a vágányok egy 1130 m, illetve egy 1133,6 m sugarú jobb ívvel fordulnak el az utca tengelyéből annak a jobb oldalára. A peronok sk+30 cm magasságúak és 35 m hosszúak, térkő burkolattal épülnek. A bal vágány melletti peron vonalában a pálya 396,4 m és 400 m sugarú bal ívekkel kezd el áttérni az utca bal oldalára, majd 760 m és 763,6 m sugarú jobb ívekkel fordul a pálya a jobb vágány melletti peronos szakaszhoz (itt a pálya már újra az utca tengelyében van). Innentől a Páva utcáig a pálya egyenes vonalvezetésű.

Az út és vasútépítési helyszínrajzokat az **UV-M-1 – UV-M-3**, a jellemző keresztshelvényeket az **UV-M-4** jelű rajzok tartalmazzák.

A Szegedi utcában kialakított villamospálya látható a következő látványterven.



79. ábra: A Makó, Szegedi utcai tervezett villamospálya látványterve

A Páva utcánál a pálya 100 m, illetve 103,6 m sugarú balos ívekkel (túlemeléssel 35 km/h sebességre alkalmas) fordul a Kálvin utcánál található körforgalom felé. A körforgalom előtt a közúti forgalom kiválik vasúti pályából. A körforgalomban egy Ph 100/46e rendszerű kitérővel, válik a pálya ismét egyvágányúvá. A kitérőre a jobb vágány ráfordítása egy 50 m sugarú bal ívvel történik (15 km/h engedélyezett sebesség). A körforgalom előtt létesül egy jármű közúti forgalmat nem zavaróan történő várakozását biztosító terület).

A körforgalmat követően az egyvágányú pálya füves burkolattal épül ki középvezetésben. A körforgalom után két jobbos 600 m sugarú ív következik. A második ívbe kerül a Makó, Városcsúszpont megálló. A peron szintén sk+30 cm magas, térkő burkolatú, 35 m hosszú.

A Posta utca után egy újabb körforgalom következik, ahol a vágány egy 50 m sugarú bal ívvel észak felé fordul (20 km/h). A körforgalom után a vágány szélsőfekvésben halad tovább, majd a Csanád vezér tér felé egy 600 m sugarú jobb ívvel fordul. A teret elérve a pálya a Csanád vezér tér észak felé vezető útpálya bal oldalának helyén vezet tovább füves burkolattal. Az útpálya közúti funkcióját a tér nyugati oldalán húzódó (a jelenleg dél felé tartó forgalom lebonyolítására szolgáló) útpálya veszi át.

A tram-train végállomása a buszpályaudvarnál kerül kialakításra, úgy, hogy a buszpályaudvar keleti oldalán fekvő peront kizárólag a tram-train fogja használni. A vágányt magasságilag úgy kell kialakítani, hogy illeszkedjen a meglévő perontetőhöz, illetve biztosítani leshessen az sk+30 cm-es peronmagasságot. A Kecskeméti Ármin utca vonala előtt a pálya egy 50 m sugarú bal ívvel, illetve egy Ph50/30e kitérő mellékágával fordul rá a végállomásra. A peron mellett két fogadó-, indító vágány létesül, mellettük pedig egy megkerülő és tároló funkciójú vágány épül. Egyidejűleg 3 szerelvény tartózkodására kell alkalmasnak lennie a végállomásnak, ebből kettő peronos vágányon. A vágányok kapcsolatát Ph50/30e rendszerű kitérők biztosítják.

Megállóhelyek

A tram-train a városban közúti villamosként közlekedik. Megállóhelyei:

- Kölcsey utca: két oldali, eltolt megállópár a meglévő autóbusz-megállók helyén, a buszokkal közös használatú.
- Városcsúszpont: szigetperon a Széchenyi téri körforgalom előtti egyvágányú szakaszon, mindkét irány használja. A buszmegállók lényegében változatlan helyen maradnak.
- Csanád vezér tér: végállomás a buszpályaudvar keleti oldalán. Az autóbuszok a nyugati oldalon maradnak.

Útépítés

Az új tram-train vonala a Maros árvédelmi töltésénél éri el a 43. sz. főutat, két vágányon. Itt a töltés területén és a mentett oldalon az útpálya szélesítése szükséges, mert a középre fonódó vágányok közül a szegedi irányún biztosítani kell a vasúti forgalom miatt az egyvágányú szakaszra behaladni nem tudó jármű várakozását. Az árvédelmi töltés csomópontjának közforgalom számára megnyitott valamennyi ágára kétlencsés közúti fedezőjelzőt kell telepíteni, amely a tram-train járművek érkezésekor az útpálya

keresztezését biztosítja. A közforgalom elől sorompóval elzárt árvízvédelmi út irányából - annak eseti forgalma miatt - jelzőtáblával elegendő a járművek és a főút elsőbbségének biztosítása. A 43. sz. főút Makó felőli sávjában egyenes kiegészítő jelző elhelyezését javasoljuk, mivel a közúti vasúttal nincs konfliktusa. A Maros-híd felől érkező kerékpársávot a vágánykeresztezés helyszínét megelőzve kissé jobbra kitérítve merőlegesen szükséges a síneken átvezetni az elesés veszélyének elkerülésére, szintén fedező jelzővel biztosítva a keresztezést. A kerékpárosok továbbvezetése a közforgalom elől elzárt árvízvédelmi töltés útját keresztezve a település bejáratánál lévő kaput délre kerülve lehetséges megvalósítani egyirányú kerékpárúton, úgy, hogy a 43. sz. főútra a beépített terület előtt még visszatérjen, folytatásként kerékpársávként kiépítve.

A csomóponttól a Szegedi utcában az útpálya középső sávja 7,00 m szélességben elbontásra kerül, helyén közúti vasúti pálya épül bazaltbeton burkolattal. A gépjárművek forgalmi sávja is ezen a közös felületen halad, 3,50 m sáv szélességen. Két oldalt irányhelyes 1,50 m széles kerékpársáv marad, aszfalt burkolattal.

A Kölcsey utca (4414. j. út) Szegedi utcához (43. sz. főút) csatlakozásánál jelenleg nincs járdasziget kiépítve, a tram-train vonal létesítése során a hiányzó háromszög és csepp szigetek kialakítása szükséges a forgalombiztonság növelésére.

A Kölcsey utcánál a meglévő autóbusz-megállók közös megállóvá épülnek át, az előző fejezetekben részletezett kialakítással. Az öblök helyén peronszigetek létesülnek, amelyek belső éle az útpályát kissé beszűkíti, a sáv szélessége a peronoknál így 3,00 m lesz. A megálló járművek kikerülésére nem lesz lehetőség, mivel a megállókhoz létesülő kijelölt gyalogátkelőhelyek beláthatósága nem biztosítható. A kerékpársávokat a peronszigetek külső oldalán kell vezetni, a járdák jelenlegi szintjére süllyesztve. A kerékpársáv a megállók előtt elválik a forgalmi sávtól és burkolati jellel valamint „k” szegéllyel elválasztva a gyalogjárdától, 1,00 m szélességgel kerül kialakításra (vonalszerű akadály), megfelelő védőtávolságok biztosításával, majd a peront elhagyva visszavezetésre kerül a forgalmi sáv mellé, szélességük ismét 1,50 m lesz.

A Kálvin utcai körforgalom előtt a Szeged felőli közúti irány kiválik a villamos pályából, ezért ott új útpályaszakasz épül. Ahol a Szeged felé vezető irány a villamos pályára van vezetve, kétlencsés közúti fedezőjelző telepítése szükséges, mely a villamos továbbhaladási elsőbbségét biztosítja. A kerékpársáv a Páva utcánál csatlakozik a meglévő kerékpáros hálózathoz, innen a Széchenyi térig a kerékpáros infrastruktúra változtatását nem terveztük.

A körforgalmat követően az egyvágányú villamospálya a forgalomtól elzárt (füves) kivitelenben épül, kiemelt szegélyek között, ezért a közút osztott pályás kialakításává válik. A DK-i oldalon a buszmegálló változatlan keresztmetszetben, de öbölbe kihelyezve átépül, a parkolás megszűnik, mert a körforgalom előtt villamosmegálló peronsziget létesül. A külső szegély vonala korrekcióra, kisebb útszélesítésre szorul. Az ÉNY-i oldalon a jelenlegi belső forgalmi sáv helyére épül a vágány, ezért a külső sávon a parkolás megszűnik. A buszmegálló itt változatlan, az útszegély helyben tartandó, tekintettel az értékes platánfasorra.

A Széchenyi téri körforgalom után a vágány szélsőfekvésben halad a Csanád vezér tér felé, ezért a körforgalom északi ágát korrigálni kell. A Csanád vezér K-i oldalán vezető útpályája megszűnik, a forgalom a NY-i oldalon húzódó útpályára kerül mindkét

irányban. A Vorhand Mózes rabbi térhez egy szervízút-szakasz kiépítését terveztük, megtartva a jelenlegi útcsatlakozást a NY-i pályához. Ez az út elsősorban a rendőrség, mentők, és tűzoltóság valamint a kerékpárosok igényének kiszolgálására létesül. A Széchenyi téri kerékpárúthoz csatlakozva a tram-train vonal tengelyével párhuzamosan a korábbi út maradék sávjában kétirányú kerékpárút létesül iránnyonként egy-egy sávval 2,25 m teljes szélességgel, a korábban említett szervízúttal. A kerékpárosok továbbhaladásának biztosítására a szervízúton kerékpáros nyom létesül a rendőrség épületéig, innen balra kanyarodva a korábbi szakaszhoz hasonlóan a tram-train vonala mellett halad a korábbi út helyén az autóbusz pályaudvarig 2,75 m teljes burkolatszélességgel, ahol meglévő kerékpár hálózati elemhez csatlakozik.

A buszpályaudvar előtti csomópontokat a változásoknak megfelelően korrigálni terveztük. A buszok a pályaudvar vonalában már megtartandó K-i oldali útpályát használhatják körüljáráskor. A kétirányúvá vált főpályáról a Hollósy Kornélia utcai kereszteződésnél járműosztályozó sávot alakítunk ki, a külső sávon az egyenes irányt az autóbuszoknak fenntartva a buszpályaudvar megközelítésére.

Erős- és gyengeáramú létesítmények

Bár az Önkormányzat határozatában a vezeték nélküli elektromos üzemet preferálta, ezt jelenleg nem tartjuk műszakilag megvalósíthatónak. Ezért a költségbecslésben 600 V egyenáramú közúti villamos felsővezeték kiépítésével és egy áramátalakító állomás telepítésével számoltunk.

A Szegedi utca mentén húzódó vasbeton oszlopos elektromos közművezetéseket – a tervezett felsővezetékre tekintettel – a villamospálya alépítményével párhuzamosan földkábelrel kell kiváltani.

A Kálvin utca és a Csanád vezér tér közötti egyvágányú szakaszra foglaltságjelző berendezést kell telepíteni. A Csanád vezér téri végállomáson a járműveket a rugós állítású bejárati kitérő a K-i oldali vágányra tereli, ahol a járművezető által elektromosan állítható kitérőn félreállhat a tároló csonkavágányra, vagy a kitérő alapállásában a hátsó (leszállító) peronhoz érkezik. Innen a rugós állítású kitérőn az első (induló) peronhoz áll át, ahonnan a foglaltságjelző szabad jelzése esetén a menetrend szerint indul. Az egyszerű végállomási mozgásokra tekintettel külön végállomási biztosítóberendezésre nincs szükség.

Egyéb infrastrukturális létesítmények

Az autóbusz-pályaudvar NY-i oldalán kiegészítő peront terveztünk, esővédő tetővel, amelyen a megmaradó 5 kocsiállás mellett további 3, csúcsidőben szükséges indítóállás helyezhető el. A járműtároló kapacitás ezzel a jelenlegi 10-ről 7-re csökken. Az autóbuszos kapacitás-csökkenést a tram-train szolgáltatás által kiváltott buszforgalom figyelembe vételével terveztük.

Területigénybevétel

A tram-train vonala illetve a hozzá kapcsolódó útszélesítések közlekedési célú közterületeket érintenek, így idegen területek igénybe vételére emiatt nincs szükség. A 43. sz. főút tulajdonjogilag a Magyar Államhoz tartozik, a villamospálya létesítésekor felmerülhet a terület megosztása.

Kivételt képez a Csanád vezér téri autóbusz-állomás, melynek területe a DAKK Zrt. kezelésében, a Magyar Állam tulajdonában áll. A terület használatának feltételeit a későbbi tervfázisban tisztázni kell.

9.3.2 Szolgáltatási színvonal

9.3.2.1 Szeged – Makó kötőpályás közlekedés

A bemutatott infrastrukturális fejlesztések lehetővé teszik a Szeged és Makó közötti tram-train közlekedés megvalósítását.

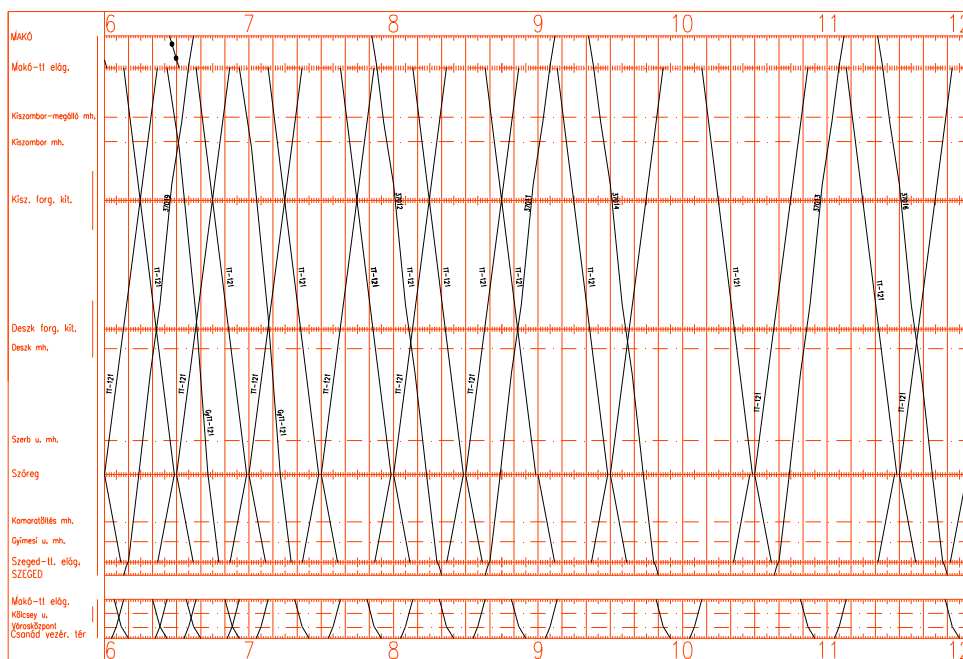
A járatok Szeged és Makó között nagyvasútként, a városmagok feltárása érdekében mindkét városban villamosként közlekednek. Szegeden a járatok a meglévő közúti vasúti infrastruktúrát használják, míg Makón új villamosvonalat kell részükre építeni. Szegeden a járatok az 1-es villamos Szeged Plaza végállomásától indulnak és a vonalon végighaladva a Boldogasszony sugárút – Indóház tér érintésével térnek rá a nagyvasúti csatlakozásig tartó rövid villamosvonalra.

A Tisza-híd előtt kialakított tram-train elágazástól a járatok Makó-ig elágazásig vonatként a nagyvasúti pályán közlekednek. A Makó térségében kialakított elágazásban térnek rá az újonnan létesítendő közúti vasúti vonalra, amin a városközpontban kialakítandó Csanád Vezér téri végállomásig, villamosként közlekednek.

A tram-train közlekedés igazodik a nagyvasúti közlekedés menetrendjéhez, annak kismértékű átalakításával. A tram-train járatok közlekedése miatt ugyanis a 60 perces regionális nagyvasúti járatok közlekedésére nincs szükség, azok egész nap 120 perces követési idővel fognak járni. Ezzel együtt a vonatok úgynevezett zónázó rend szerint fognak közlekedni, Szegedig csak Kiszombor és Szeged Gyimesi u. megállóhelyeken állnak meg, Kiszomboron átszállási lehetőséget biztosítva a tram-train járatokra. A vonatokban a feltételezések szerint a jelenlegi 117-es sorozatú motorkocsik (egykori Bzmot) járnak, melyek miatt a vonatok csak 80 km/h alapsebességgel közlekedhetnek.

A tram-train közlekedés alapját a 100 km/h alapsebességű, 60 percenként Szeged Plaza – Makó Csanád Vezér tér között közlekedő járatok jelentik, melyeket a reggeli és a délutáni időszakban egy további 60 perces követési idejű járat közlekedtetésével 30 percesre kell sűríteni. A reggeli nagy utasforgalom miatt a férőhely-kapacitást tovább kell növelni, ezért a reggeli 6:00-7:00 közötti időszakban Makó felől, azonos viszonylaton 2 db gyorsított járat is közlekedik. Az alapjáratok minden villamosmegállóban, nagyvasúti állomáson és megállóhelyen megállnak. A gyorsított járatok a villamoshálózaton mindenhol, a nagyvasúton csak Kiszombor és a szegedi Gyimesi utca megállóhelyen állnak meg.

A tervezett menetrendet a következő ábra mutatja be.



80. ábra: A Makó – Szeged vonal 6 órás menetrendi modellje a tram-train közlekedés bevezetése után

A vonatkeresztezők Szőreg állomáson, valamint a két nyíltvonali forgalmi kiterőben történnek. A Szeged és Makó között nagyvasútként közlekedő tram-train járatok a Makó-tt nyíltvonali elágazásban hagyják el a nagyvasutat és a Makó város főútján létesítendő közúti vasúti pályán villamosként a Csanád Vezér téri végállomásig közlekednek. A városban két közbenső (autóbuszokkal közös) megállóhelyen állnak meg.

A Makó és Szeged közötti járatok menetidő értékeit a következő táblázat mutatja be.

73. táblázat: A nagyvasúti zónázó járatok menetidő értékei

Szolgálati hely	Menetidő [perc]	
	zónázó regionális	
	Egymástól	Kezdőponttól
Makó	-	-
Kiszombor mh.	7	7
(Szeged) Gyimesi u. mh.	19	20
Szeged	3	29

74. táblázat: A Tram-train menetidő értékei Szeged – Makó között

Szolgálati hely	Menetidő [perc]			
	Alapjárat		Gyorsított járat	
	Egymástól	Kezdőponttól	Egymástól	Kezdőponttól
Makói közúti vasúti szakasz				
Makó Csanád vezér tér vá.	-	-	-	-
Makó városközpont	2	2	2	2
Makó Kölcsey u.	1	3	1	3
Makó – Szeged nagyvasúti szakasz				
Kiszombor megálló mh.	4	7	-	-

Szolgálati hely	Menetidő [perc]			
	Alapjárat		Gyorsított járat	
	Egymástól	Kezdőponttól	Egymástól	Kezdőponttól
Kiszombor mh.	2	9	6	9
Deszk mh.	9	18	-	-
Szóreg Szerb u.	5	23	-	-
Szóreg	2	25	-	-
(Szeged) Kamaratöltés mh.	5	30	-	-
(Szeged) Gyimesi u. mh.	2	32	16	25
Szeged közúti vasúti szakasz				
Indóház tér	4	36	4	29
Bécsi körút	1	37	1	30
Aradi vértanúk tere	1	38	1	31
Somogyi utca	1	39	1	32
Széchenyi tér	1	40	1	33
Anna – kút	2	42	2	35
Rókusi templom	1	43	1	36
Tavaszi utca	1	44	1	37
Damjanich utca	1	45	1	38
Vásárhelyi Pál út	2	47	2	40
Pulz utca	1	48	1	41
Rókus pu.	1	49	1	42
Szeged Plaza	1	50	1	43

A nagyvasút lebonyolítását a MÁV-START Zrt. meglévő járműparkjával terveztük, a tram-train közlekedéshez viszont mindenképpen új, a speciális üzemeltetési körülményekhez igazodó járműveket kell beszerezni.

A járművek főbb paramétereit a következő táblázat tartalmazza.

75. táblázat: A Tram-train jármű főbb paramétereit

Viszonylat	Indításszámok száma csúcsórában	Jármű			
		típus	max. hossz [m]	ülőhely [db]	férőhely [4 fő/m ²]
Makó Csanád vezér tér – Szeged Plaza	4	dízel/600 V DC tram-train	37	90	150

A tram-train viszonylatának kiszolgálására 90 %-os járműkiadást feltételezve **7 db jármű beszerzése** szükséges. A járművek kiszolgálása érdekében járműtelepi tároló- és karbantartó helyeket kell létesíteni, melyet célszerűen a Pulz utcai telephelyen kell biztosítani.

9.3.2.2 Helyközi autóbusz közlekedés

Tramtrain szolgáltatás megvalósulása esetén a Szeged és Makó végállomások között közlekedő autóbuszok kiváltásával számoltunk. Megmaradnának a két város közötti kiinduló vagy végponttal bíró járatok, illetve Makón túlra vagy túlról közlekedő járatok.

9.3.3 Vasúti üzemi szimulációs vizsgálat

A 121-es számú vasútvonal kiválasztott változat szerinti műszaki kialakítását vasútforgalmi (mikro)szimulációs vizsgálatnak vetettük alá.

9.3.3.1 Az OPENTRACK szimulációs szoftver

A szimulációs szoftver bemutatása

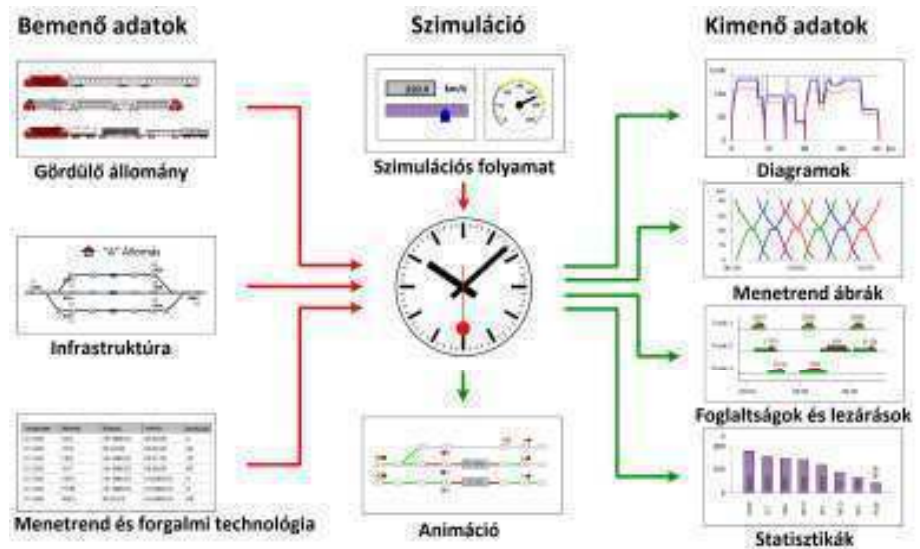
A vizsgálatot az OpenTrack nevű vasútforgalmi (mikro)szimulációs szoftverrel végeztük el, melyet a Svájci Szövetségi Technológiai Intézet az 1990-es évek közepén kezdett fejleszteni és mára a világ számos országában elterjedt a használata (pl. a svájci, német, francia, új-zélandi nemzeti vasutak, Rio de Janeiro metróüzemeltetője, stb.). Használják tervezéshez, kutatáshoz, oktatáshoz (pl. SZE, BME). Magyarországon szintén számos tervezési feladatnál is felhasználták (pl. Szeged – Hódmezővásárhely tram-train projekt, Pusztaszabolcs – Gyékényes vonalszakasz, Nagyút – Mezőkeresztes-Mezőnyárád vonalszakasz, Szeged – Röske vonalszakasz). Az OpenTrack az alábbi kötőpályás rendszerek vizsgálatára használható:

- nagysebességű vasút,
- nagyvasút,
- bányavasutak,
- városi- és elővárosi gyorsvasutak,
- könnyűvasutak,
- People mover és PRT rendszerek,
- fogaskerekű vasutak,
- monorail (pl. mágnesvasút).

Az OpenTrack felhasználási lehetőségei:

- infrastruktúra követelmények meghatározása,
- kapacitásvizsgálat (nyíltvonal, állomás),
- infrastruktúra megfelelőségének vizsgálata,
- gördülőállománnyal kapcsolatos vizsgálatok,
- menetdinamikai számítások,
- menetrendi vizsgálatok (pl. robusztusság),
- vonatbiztosító, valamint vonatbefolyásoló berendezések vizsgálata, összehasonlítása,
- üzemzavarok vizsgálata,
- energetikai számítások (OpenPowerNet).

A szimuláció alapvető működését az alábbi ábra szemlélteti.



81. ábra: Az OpenTrack szoftver működésének sematikus ábrája

A szimuláció alapja, hogy a szoftver (másodpercenkénti léptetéssel) a bemenő adatok alapján menetdinamikai számításokat végezve modellezve a vasúti járművek adott pályán történő mozgását. Az ehhez szükséges bemenő adatokat három csoportba lehet osztani:

- gördülő állomány,
- infrastruktúra,
- menetrend és forgalmi technológia.

A gördülő állomány esetében a szoftver figyelembe vesz meghajtással rendelkező (pl. mozdony, motorkocsi) és meghajtással nem rendelkező járműveket (kocsi) egyaránt.

A megadható járműtulajdonságok:

- tömeg (üres, terhelt),
- tapadó tömeg,
- hossz,
- menetellenállások,
- forgótömeg arány,
- maximális sebesség,
- vontatási rendszer (dízel, különböző áramrendszerek, stb.),
- vonóerődiagram (vontatási rendszerenként),
- vonatbefolyásolási adatok,
- megfékezetségi adatok,
- indítási késleltetés (pl. állomás szabad jelzé kép megjelenése után mennyi idővel kezdjen gyorsítani a jármű),
- műszaki állapot (állítható, hogy a vonóerő hány százaléka áll rendelkezésre),

- „vezetési stílus” (menetrendszerű közlekedés, illetve késés esetén használ-e kifuttatást a járművezető, illetve milyen mértékben használja a maximális lehetséges sebességet, stb.).

Az infrastruktúra esetén alapvetően a pálya és a biztosítóberendezés adatai adhatók meg. A pálya esetén ezek:

- a topológia,
- a lejt- és ívviszonyok,
- kitérők (sebesség, állítási idő),
- alagutak és főbb adatai (menetellenállás szempontjából),
- fogassín van-e,
- engedélyezett sebesség (irányonként külön, illetve vonattípusokra is külön),
- energetikai adatok.

Az alábbi típusú jelzők és jelzések vihetők be a szoftverbe:

- megállás helye jelző,
- lassan járható szakaszok jelzése,
- jelzők (főjelzők, előjelzők, egyéb jelzők),
- útátjárók,
- vonatbefolyásoló berendezés eszközei (pl. hurok, balíz),
- felsővezetékkel kapcsolatos jelzések (pl. főmegszakító ki).

Bár az OpenTrack nem biztosítóberendezés alapú, azonban az egyes biztosítóberendezés típusok (pl. D70) funkcionálisan a forgalmi szimulációhoz szükséges mértékig lemodellezhetők vele. A modell vágányutas felépítésű (a vonatok – adott prioritási sorrendben – „maguk előtt” állítják a vágányutakat, de azok szükség esetén manuálisan is állíthatók), a vágányút elemeit külön is lehet időzíteni (de a vágányút egészben egyben áll be), részvágányúti oldás beállítható, megcsúszási vágányút kijelölhető (időzítéssel). A jelzők képesek különböző sebességjelzéseket adni akár annak függvényében is, hogy milyen hosszú szakasz szabad a vonat előtt. Lehetőség van az úgynevezett mozgó-blokk szimulációjára is.

A bemenő adatok harmadik csoportja a menetrendi- és forgalmi technológiai adatok. Megadhatók a közlekedő vonatok tulajdonságai (vonattípusok, vonat összeállítása, indulási és érkezési idők, minimális várakozási idők, csatlakozások, preferált vágányutak, menetirányítási stratégiák). Lehetőség van tolatási műveletek szimulációjára is (pl. járművek szét- és összekapcsolására).

Alapvetően előre felprogramozott módon, a kezelő beavatkozása nélkül van lehetőség a szimuláció futtatására, de lehetőség van valós idejű, manuális vágányútállításra és egyéb beavatkozásokra (pl. járművek célsebességének direkt történő megadása) is. A szimuláció valós időben, illetve gyorsítva is futtatható, továbbá bármikor megállítható (meg lehet nézni az egyes elemek pillanatnyi foglaltságát, illetve lezárását, a jelzők jelzési képeit, vonatok mozgását, stb.), így lehetőség van a kritikus időszakok

részletes vizsgálatára, a konfliktusok megkereshetők és megvizsgálhatók (pl. miért fékezett a vonat?). Rendkívüli események is szimulálhatók (jármű, illetve infrastruktúra meghibásodás, késések, stb.).

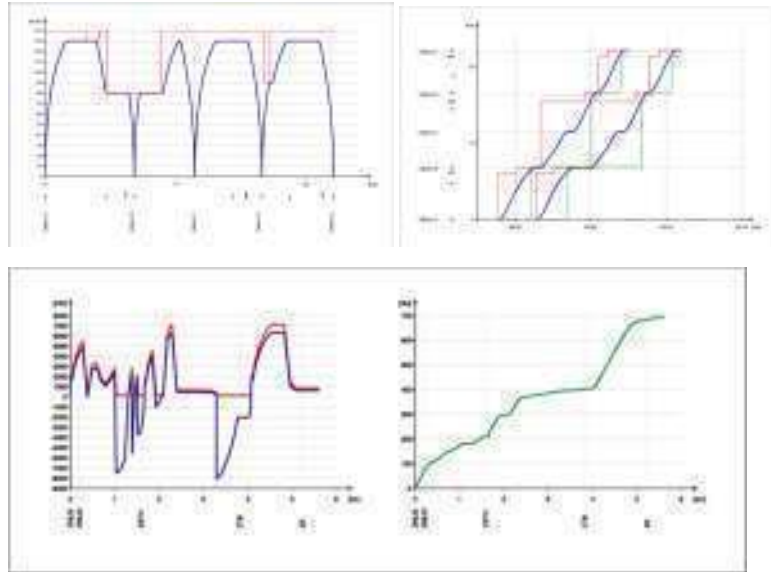
Futtatáskor beállítható, hogy tárolásra kerüljön az összes jármű mozgási paramétere (pozíció, sebesség, gyorsulás, áramfelvétel, stb.), a késések, az infrastruktúra adatai (foglaltság, leközlekedett járművek száma, kitérők esetén az átállítások száma, stb.).

Az említett futtatás közbeni elemzési lehetőségeken kívül a szimuláció kimenő adatai négy csoportba oszthatók:

- diagramok,
- menetrendi ábrák,
- foglaltságok és lezárások,
- statisztikák.

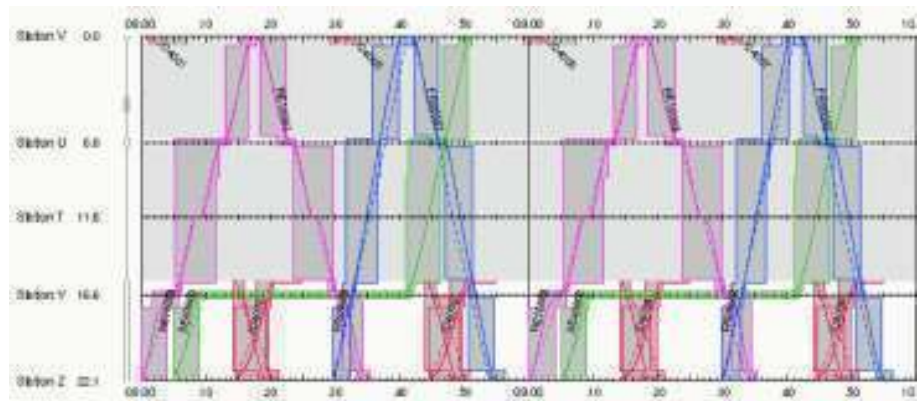
Ettől eltérő csoportosításban pl. az alábbi kimenő adatok állnak rendelkezésre:

- Vonatokhoz kapcsoló diagramok (pl. a vonat által bejárt út mentén a sebesség, gyorsulás, áramfelvétel, stb. változása):



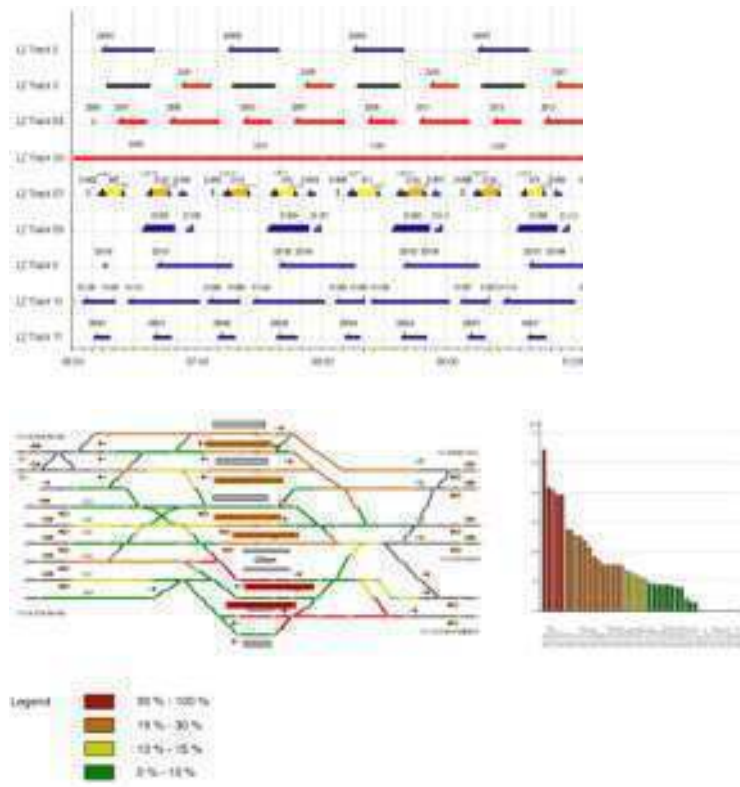
82. ábra: Vonatokhoz kapcsoló diagramokra példák (sebesség-út diagram, út-idő diagram, vonó- és fékerő-út diagram, mechanikai energia-út diagram)

- Vasútvonalakhoz kapcsoló diagramok (pl. grafikus menetrend ábra – tervezett és tényleges út-idő adatokkal, foglaltsági adatokkal):



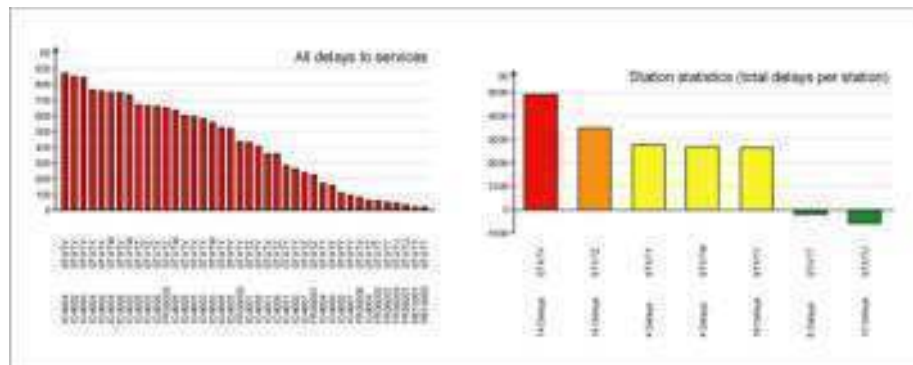
83. ábra: Grafikus menetrendi ábrára példa (tervezett és tényleges út-idő adatokkal, foglaltsági adatokkal)

- Állomásokhoz kapcsoló diagramok (pl. kitérők, vágányok foglaltsága, lezárása)



84. ábra: Állomásokhoz kapcsoló kimenő adatokra példa

- Késési statisztikák:



85. ábra: Késési statisztikák

9.3.3.2 A vizsgálat bemutatása

A 121-es számú vasútvonal szimulációs vizsgálata

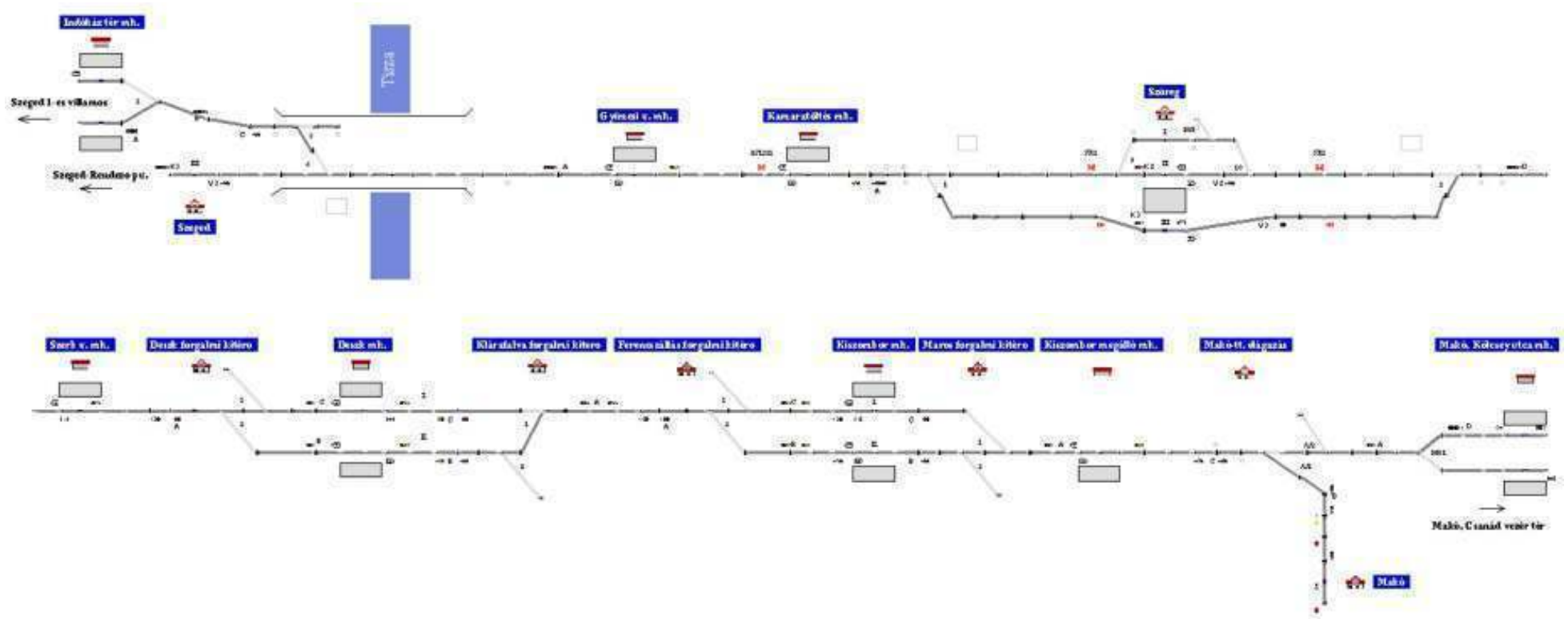
Jelen projekt keretében a 121-es számú vasútvonal Makó-tt elágazás és Szeged-tt elágazás közötti szakaszát vizsgálatuk. A szimuláció teljes területét ennél kicsit tábbra vettük, a szimuláció határa (végtelen „forrásként” és „nyelőként”) Szeged állomás, illetve a villamoshálózat felé Szeged, Indóház tér, Makón pedig Makó állomás, illetve a villamoshálózat felé Makó, Kölcsey utca volt. Időben a szimuláció a reggeli csúcsidőszakra terjedt ki (reggel 6⁰⁰-9⁰⁰ között). A szimuláció mélysége a vonattmenetekre korlátozódott (ez tanulmányterv szinten elégséges, továbbá a vizsgált szakaszon, azaz a két tram-train kiágazás között jelentős tolatási műveletek amúgy sem várhatók). A menetrendszerű üzemem kívül zavarérzékenységet is vizsgáltuk (az infrastruktúra késésekre adott reakcióját elemeztük).

A szimulált szakaszon közlekedő gördülő állomány tekintetében az alábbi feltételezésekkel éltünk.

- Az új tram-train járművek menetdinamikai tulajdonságainak meghatározásakor alapul a MÁV 426 sorozatú, DESIRO típusú motorvonatát vettük alapul.
- Az új tram-train járművek hossza 35 m (illeszkedve a szegedi villamoshálózat-hoz).
- A 121-es számú vasútvonalon közlekedő személyvonatok összeállítása marad 117 (régijelöléssel Bzmot) sorozatú motorkocsi + 1 mellékkocsi.

A szimulációt nem csak a tervezett menetrend és infrastruktúra utólagos ellenőrzésére használtuk fel, hanem segítségével határoztuk meg pl. a tervezett forgalmi kitérők pontos helyét, illetve pontosítottuk a menetrendet.

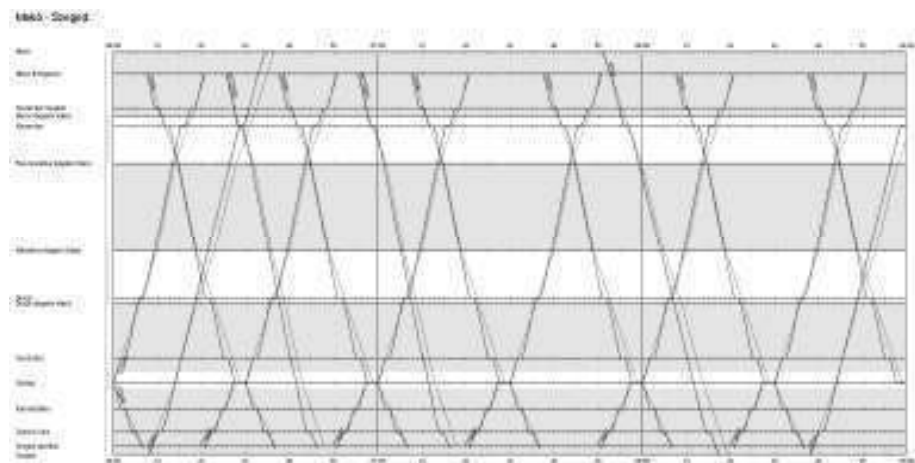
Menetrendszerű üzemben ennek megfelelően a vonatok rendben leközeledtek, azaz a **6.2.1. számú fejezetben**, illetve a **6.3.1. számú fejezetben** bemutatott tervezett infrastruktúra alkalmas a **6.3.2. számú fejezetben** bemutatott tervezett menetrend lebonyolítására. A kétvágányú szakaszokon a keresztező vonatok forgalmi okból történő sebesség csökkentése nélkül (kitérő irányban csak 80 km/h sebességgel) közlekednek. A szoftverbe bevitt vágányhálózati topológiát az alábbi ábra mutatja be.



86. ábra: A vizsgált vágányhálózat topológija

Az ábra bal felső sarkában Szeged Indóház tér villamosmegálló látható, alatta Szeged állomás vonatfogadó-, vonatindító vágányai. Ezt követően látható a tram-train elágazás, majd Gyimesi utca és Kamaratöltés megállóhely. Az ábra jobb felső sarkában látható Szőreg állomás. A bal alsó sarokban Szerb utca megállóhely látható, majd ezt követi Deszk forgalmi kitérő, Deszk megállóhely, Klárafalva forgalmi kitérő (Deszk forgalmi kitérő és Klárafalva forgalmi kitérő között kétvágányú a pálya). Ezt követi Ferencszállás forgalmi kitérő, majd Kiszombor megállóhely és Maros forgalmi kitérő (Ferencszállás forgalmi kitérő és Maros forgalmi kitérő között szintén kétvágányú a pálya). Ezután Kiszombor megállóhely megállóhely következik, majd Makó-tt elágazás következik. A jobb alsó sarokban Makó állomás vonatfogadó-, vonatindító vágánya látható, felette kissé jobbra pedig a Makói tram-train szárnyvonal látható Makó, Kölcsey utca megállóhelyig.

A tervezett menetrendet és a szimulációt követő tényleges futási grafikont az alábbi ábra mutatja be.



87. ábra: A tervezett (szaggatott vonal) és tényleges (folytonos vonal) grafikus menetrendi ábra

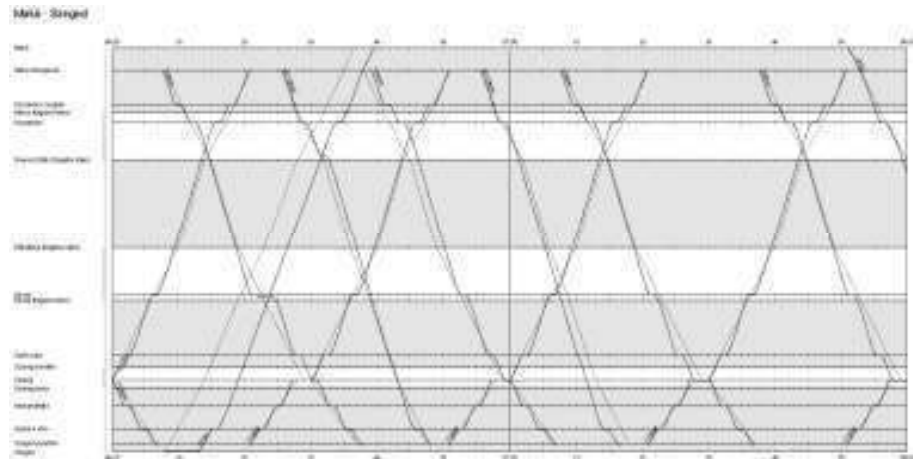
Az ábrán a Makó állomás – Szeged állomás vonalszakasz menetrendje látható, reggel 6⁰⁰-9⁰⁰ közötti időszakban. A szürkével jelölt részek egyvágányú pályaszakaszokat jelölnek. A szaggatott vonalak a tervezett menetvonalakat ábrázolják, míg a folytonos vonalak a vonatok szimuláció alapján ténylegesen megtett út-idő diagramját jelölik. Látható, hogy a menetrendi közlekedést az infrastruktúra teljes mértékben ki tudja szolgáltatni, mért tartalékok s rendelkezésre állnak.

A menetrendszerű közlekedésen kívül vizsgáltuk a vonal zavarérzékenységét is. Három esetet mutatunk be:

- 5 percet késik egy tram-train a szegedi villamoshálózat felől,
- 5 percet késik egy tram-train a makói tram-train szárnyvonal felől,
- 5 percet késik egy regionális nagyvasúti vonat Szeged felől.

Azon vonatokat választottuk, amelyek a vizsgált vonalszakaszon minél többször kereszteznek más vonatokkal (a két vizsgált tram-train három-három, míg a regionális vonat két vonatkeresztet bonyolít).

Az alábbi ábrán a szegedi villamoshálózat felől késéssel érkező tram-train hatását mutatjuk be.



90. ábra: Zavarérzékonységi vizsgálat: 5 percet késik egy regionális vonat Szeged felől

Az ábrán látható, hogy a menetrend gyakorlatilag fél órán belül helyre áll, jelentős fennakadást a késve érkező vonat nem okozott. A vizsgált szakasz végpontjainál 1 percet meghaladó késést az eredetileg megkésett vonaton kívül más vonat nem szenvedett el.

Összességében megállapítható, hogy az infrastruktúra kellő tartalékkal rendelkezik a vizsgált forgalom lebonyolításához, a kisebb forgalmi zavarokat a vonal hatékonyan tudja oldani.

9.4 A projekt hatásai

9.4.1 Társadalmi, gazdasági hatások

A támogatás célja a térségi elérhetőség javítása. Ezen prioritás kiemelt célja a biztonságos elérhetőség javítása a regionális és helyi versenyképesség növelése, illetve a társadalmi-gazdasági és a területi kohézió erősítése. Fontos hatásként érvényesül a projekt térségfejlesztő hatása is.

A fejlesztésre kerülő projektnél ezek a szempontok a támogathatóság egyik legfontosabb kritériumaként jelennek meg.

Várható hatások / eredmények:

A projekt megvalósulásával - beleértve mind a híd és a csatlakozó úthálózat, mind a vasúti pálya fejlesztést - a következő eredmények, hatások várhatóak:

- A térségi elérhetőség javításával nagyobb biztonságú és gyorsaságú eljutás lesz biztosítható a közvetlen térségekben lakók, illetve a tágabb környék úthasználói számára.
- A fejlesztéssel csökkenteni lehet az eljutási időt, a balesetek számát, a torlódások miatti csökkenő környezetterhelést és hozzájárul a térség gazdasági fejlődéséhez, illetve az érintett régiókban a települési életminőség javításához. Növekszik az érintett települések, kistérségek népességeltartó-képessége, javul a lakosság életminősége, a kedvezőtlen demográfia tendenciák mérséklődhetnek.

Tisza-híd és csatlakozó úthálózat

A korszerűbb hídon és útpályán az utazási sebesség növekedésével csökken a zaj - és káros anyag kibocsátás. A híd alternatív útvonalat biztosítva hoz létre közúti, kerékpáros, gyalogos és vasúti közlekedési kapcsolatot a folyó két partja között. A közlekedési kapcsolatok és a kommunikációs csatornák javítják a városban élők helyzetét. Az elérhetőség, a gyorsaság

mind a gazdasági, mind magánéletben egyre fontosabbá válik. A híd jelentős mértékben terhermentesítené a Belvárost és feltárhatóvá tenné Újszeged déli részét, többek között újabb lakóterületet biztosítva a város lakosságának

A projekt feltehetően az építés szakaszai alatt fog a legjelentősebb mértékű terhelést kifejteni a vizsgált környezeti elemekre. A vonalas létesítményekkel kapcsolatos beruházások esetében ez mindig így van, hiszen ekkor történik meg az élőhelyek legnagyobb mértékű bolygatása valamint ekkor alakul ki mind a lakosság mind az állatvilág szempontjából a legjelentősebb zavaró hatás.

Szeged és Makó közötti
nagyvasút fejlesztése

A kötőtpályás fejlesztések vonatkozásában elsődleges célcsoportnak tekinthetők a fejlesztendő viszonylatban közösségi közlekedéssel utazó lakosok. Ők a fejlesztés következtében időt és fáradságot takaríthatnak meg.

További célcsoport a projekt hatásterületének – ma még nem a közösségi közlekedést preferáló – lakossága, akik a jobb szolgáltatási szintnek (eljutási idő, megbízhatóság, stb.) köszönhetően választják a közösségi közlekedést.

Kiemelt célcsoport még a közlekedésükben korlátozottak, akik számára a fejlesztések akadálymentes, könnyebben elérhető és életminőséget javító utazási lehetőséget adnak. Tapasztalati tény, hogy az utasok nagyobb része nő, és magas a fiatalok, a nyugdíjasok aránya is. Bár a fejlesztés célközönsége az érintett települések egész népessége, az említett társadalmi csoportok a fejlesztés elsődleges haszonélvezői lesznek.

A jobb közösségi közlekedési szolgáltatás a gazdaságra is kihat a könnyebb munkába járással, a munkahelyek, közszolgáltatások, kereskedelem kölcsönös elérhetőségével a két város szempontjából. A korszerű közlekedési infrastruktúra vonzóbb, élhetőbb városi környezetet is eredményez, tehát közvetve minden lakos és az üzleti szereplők is részesednek a projekt eredményéből.

9.4.2 Környezeti hatások

A tervezett projekt megvalósítása a *környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezet-használati engedélyezési eljárásról* szóló 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet 1. sz. melléklete alapján környezeti hatásvizsgálat köteles tevékenység. Ennek megfelelően környezeti hatásvizsgálati dokumentációt kell készíteni és a szükséges hatósági eljárásokat le kell folytatni. A Natura 2000 területek érintettsége miatt az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekről szóló 275/2004. (X. 8.) Korm. rendelet szerinti hatásbecslési eljárás lefolytatása is szükséges lesz.

Az eszpoi egyezmény alkalmazását elrendelő „az országhatáron átterjedő környezeti hatások vizsgálatáról szóló, Espoóban (Finnország), 1991. február 26. napján aláírt egyezmény kihirdetéséről” szóló 148/1999. (X. 13.) Korm. rendelet alapján az egyezmény I. függelékében felsorolt, várhatóan jelentős mérvű ártalmas, országhatáron átterjedő hatást előidéző tervezett tevékenység engedélyezésére vagy megkezdésére vonatkozó döntés előtt környezeti hatásvizsgálatot kell végezni illetve a hatásviselő feleket értesíteni kell az I. függelékben felsorolt tervezett tevékenységről, amely valószínűleg jelentős mérvű ártalmas, országhatáron átterjedő hatást idézhet elő. Megítélésünk szerint a fejlesztésnek országhatáron átterjedő számottevő környezeti hatása nem várható, ezért az említett rendeletben foglalt alkalmazására várhatóan nem lesz szükség.

9.4.2.1 Az építés környezeti hatásai

Az építés meghatározott ideig tartó tevékenység, melynek hatásai a munkaterületen belül, annak közvetlen környezetében, illetve a szállítások által a terület úthálózatán jelentkezhetnek.

Az építés környezeti hatásai nagymértékben függenek a kivitelező gépparkjától, alkalmazott technológiától, ütemezéstől, stb. Ezért csak előzetes általános irányelvek fektethetők le, melyek alapján a későbbiekben a pontos megoldások és a kivitelező szándékainak ismeretében lehet a konkrét előírásokat megtenni. Akkor lehet majd a tervezett organizáció környezeti hatásait számítani, és a számítások alapján javaslatot tenni a terhelések csökkentésére.

Föld, felszín alatti vizek

A fejlesztéssel érintett Makó város közigazgatási területén belül tervezett új villamos pálya szakasz főként zavart, bolygatott területen épül ki.

Makó és Szeged között a vasúti forgalom a meglévő vasúti pályáján zajlik. A Szeged-Makó vasúti pálya szakasz jelenleg egyvágányos kiépítésű, a fejlesztés első ütemében a vasúti pálya a meglévő vasút nyomvonalában rekonstrukcióra kerül. Ezen a szakaszon az első ütemben új területek bevonására vélhetően nem lesz szükség.

Szeged belvárosában illetve Újszeged-Szőreg kertvárosban meg kell építeni az összeköttetést a meglévő vasúti pálya és Szeged vasútállomása között. Ennek keretében elbontásra kerül az Újszeged állomás és az új vasútvonal-szakasz az új Tisza-hídon át a szegedi vasútállomásig kerül kiépítésre. A területfoglalás itt is elsősorban beépítésre szánt, fejlesztési területet érint.

A tram-train fejlesztés megvalósulása során létesül az árvízvédelmi töltés és a Maros-híd utáni tram-train kiágazás közötti újonnan kiépítendő szakasz, ami új területek bevonásával jár, ezért szintén területfoglalásként jelentkezik, bár a fejlesztés a terület jelenlegi használatát – mint árvízvédelmi terület – nem érinti.

Ezenkívül Deszk és Kiszombor megállóhelyeken mintegy 3-3 km-es hosszúságú szakaszokon második sínpár kerül kiépítésre, valamint Deszk megállóhely áthelyezésre kerül a Május 1. utcába.

Szegeden az Új Tisza-híd után kiágazás létesül az Indóház téri villamos megállóhely között illetve az összekötéshez átépül a villamos vágány.

Azokon a szakaszokon, ahol új vágány kerül kiépítésre a talaj eredeti funkciója, természetes állapota megváltozik. A vasúti felépítmény víztelenítését, valamint a csapadékvizek elvezetését az új vasúti pályáról biztosítani kell. A talaj felső rétegének eltávolítása a talaj szerepét ezen a szakaszon megváltoztatja, a változás azonban elviselhető mértékűnek minősíthető.

A tervezési terület a felszín alatti vizek védelméről szóló 219/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet 2. sz. melléklete alapján szennyeződésre érzékeny és kevésbé érzékeny területen (2e tervezési kategória: Egyéb védett természeti érték, 3 Kevésbé érzékeny terület). Az érzékeny területek alapvetően a vízfolyások környezetét illetve a védett természeti területeket védik.

A kivitelezési munkálatok során elsősorban a munkagépek meghibásodása során bekövetkező hidraulikai és motorolaj szivárgások elkerülésére kell figyelmet fordítani, amit a gépek tervszerű, rendszeres ellenőrzésével és karbantartásával lehet minimalizálni. A gépek javítását, karbantartását üzemanyaggal, olajjal történő utántöltését a vállalkozók telephelyén kell elvégezni.

Az építési munkálatok során törekedni kell a nem veszélyes építési anyagok használatára, a nem veszélyes anyagokkal ki nem váltható veszélyes építési anyagokat, valamint a keletkező veszélyes hulladékokat pedig szigetelőlemezzel ellátott zárt tározókban, minimális mennyiségben kell tárolni. A veszélyes anyag- és hulladék tározók helyét a szennyeződésre kevésbé érzékeny területeken (a fejlesztéssel érintett Natura területeken valamint a felszín alatti vizek állapota szempontjából érzékeny területeken kívül, vízfolyások medrétől távol) kell kijelölni.

Felszíni víz

A beruházás mindkét ütemében a vízfolyások védelme érdekében az építési, bontási és szállítási munkálatok során meg kell akadályozni, hogy a Tisza és a Maros folyó illetve a kisebb keresztezett vízfolyások (Szőreg-Deszk Kübekházi-főcsatorna, Ferencszállási-csatorna, Deszk-Fehértói-főcsatorna, Kiszombor-Csipkési-főcsatorna) medrébe illetve környezetébe szennyeződés kerüljön. A munkagépek karbantartását, olajcserét illetve a gépek, járművek tárolását a vízfolyások medrének közelében nem lehet végezni. Az építési munkálatok során az esetleges havária bekövetkezéssel a vízszennyező anyagok (főként kenőanyagok, üzemanyagok) környezetbe kerülésére kell felkészülni.

Az új Tisza-híd minimális magassága a hajózási úrszelvényt és a mértékadó árvízszinteket figyelembe véve került meghatározásra. Az új híd várhatóan hatást gyakorol a Tisza folyóra, ennek mértékét a tervezés későbbi szakaszában lehet pontosítani.

Levegőtisztaság-védelem

A kivitelezési időszakban területi- és vonalforrások hatásával lehet számolni. Az építés által okozott levegőterhelést nagyban befolyásolják az alkalmazott munkagépek és szállítójárművek száma, a szállítási gyakoriság stb. A levegő-terhelés mértékét az építési munkálatok során jellemző meteorológiai körülmények is jelentősen befolyásolják.

Az építés során felmerülő légszennyező források egyrészt az építőanyagok beszállítása (járművek kipufogó gázai), valamint a helyszíni kivitelezési tevékenységek lehetnek. A munkaterületen kívüli légszennyező hatást elsősorban az építőanyagok beszállítása okoz. A jelentős szállítási tevékenységből adódó környezeti hatások jó munkaszervezéssel és a kivitelezési tevékenység megfelelő ütemezésével mérsékelhetők. Fontos figyelembe venni, hogy az építés hatásai térben és időben korlátozottan fognak jelentkezni.

A jogszabályok betartásával gondoskodni kell a légszennyezettségi határértékek betartásáról.

Zaj- és rezgésvédelem

Az építkezési munkáknál az alábbi fázisok, műveletek eredményeznek zajhatásokat:

- a munkagépek mozgása
- szállítási forgalom

- rakodási művelet
- építési technológia

Az építés körülményeiről, technológiájáról, stb. a jelenlegi fázisban nem áll rendelkezésre pontos információ, így a várható hatások a korábbi tapasztalatok, vizsgálatok alapján becsülhetők.

Az építés során a következő zajforrásokkal lehet számolni:

- építőanyag beszállítás (szállító járművek és anyagmozgató gépek)
- helyszíni kivitelezési tevékenység (földmunkagépek, tömörítő berendezések, építőipari gépek, szerszámok)

Az építkezés során alkalmazott gépek, berendezések zajkibocsátását, illetve az építési munkától származó környezeti zajterhelést a tervezés jelenlegi fázisában irodalmi adatok alapján becsülhető. Az építési munkától származó zaj megengedett egyenértékű A-hangnyomás szintjeit a zajtól védendő területen a 27/2008. (XII. 3.) sz. KvVM–EüM együttes rendelet 2. sz. melléklete tartalmazza.

Az építési zaj csökkentésére az alábbi lehetőségek vannak:

- kisebb zajteljesítményű gépek, berendezések alkalmazása,
- a keletkező zaj terjedésének korlátozása,
- szállítási útvonalakat úgy kell kijelölni, hogy az a meglévő főúthálózatot vegye igénybe, és minél kisebb mértékben terhelje az eddig terheletlen környezetet,
- zajszegény építési technológia és eljárás választása.

Az építkezéstől származó zaj csökkentésére azért, hogy az építési munka ne okozzon határérték feletti zajterhelést külön intézkedéseket (pl. megfelelő időbeosztás, zajárnyékolás) várhatóan nem kell alkalmazni.

Élővilág

Országos jelentőségű védett természeti terület érintettsége

Körös-Maros Nemzeti Park Maros menti területét érinti a 121-es vasút pályaszakasz Makó vasútállomás és Makó-Újvásártér megállóhely közötti szakaszon hozzávetőlegesen 1500 m hosszan. A fejlesztés ez a szakaszt már nem érinti.

Natura 2000 területek érintettség

Deszki gyepek (HUKM20005) kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület egyik terület-része a 121-es vonal Szőreg és Deszk közötti szakasza mentén helyezkedik el a vasút mindkét oldalán (az északi oldalon 900 m, a délin pedig 1700 m hosszúságban), a meglévő vasúti pálya nem része a Natura 2000 területnek. Ezen a szakaszon második vágány építésére nem kerül sor. A Deszki gyepek másik terület-része a Deszk és Klárafalva közötti szakaszon a vasút déli oldala mentén helyezkedik el mintegy 400 m hosszúságban, a vasúti pálya ezen a szakaszon sem része a Natura területnek. Ezen a szakaszon a tram-train fejlesztés megvalósítása során második vágány építésére kerül sor, de az az északi oldalt érint, így a Natura 2000 területet közvetlenül nem érintett.

Maros (HUKM20008) kiemelt jelentőségű természetmegőrzési területet keresztezi a 121-es vonalat a Maros ártéren (mintegy 1000 m hosszúságban), továbbá a tervezett makói tram-train leágazás.

Nemzeti Ökológiai Hálózat elemeinek érintettsége

A fejlesztés számos ponton érinti a Nemzeti Ökológiai Hálózat (NÖH) elemeit: ökológiai folyosót, pufferterületet és magterületet. A Tisza folyó és a partmenti sávja ökológiai folyosó, a Deszki gyepek területnél puffer és magterületek találhatóak, a Maros folyó pedig a Tiszához hasonlóan ökológiai folyosó.

Helyi jelentőségű védett természeti területek

Szegeden 4 helyi jelentőségű természetvédelmi terület található:

- Vadaspark,
- Fűvészkert,
- Kiskundorozsma Nagyszék
- Maty Természetvédelmi Terület

A tervezési terület közelében a Fűvészkert helyezedik el.

Makó város területén a tervezési terület közvetlen közelében elhelyezkednek helyi védettség alatt álló fák:

- Megyeház utca, Bajza utca és Hajnal utca kereszteződésében védett kocsányos tölgy,
- Kossuth Lajos u. 1. alatt védett császárfa,
- Csanád vezér téren védett japánakác,
- Széchenyi tér 22. alatt védett kocsányos tölgy.

A tervezési területen további kiemelten védendő összefüggő zöldfelületek találhatóak:

- Széchenyi tér 22. előtti park,
- Széchenyi tér,
- Csanád vezér tér – Nostalgia park,
- Csanád vezér téri ostorfa fasor.

A projekt környezetvédelmi engedélyezési eljárása során részletesen kell vizsgálni az élővilágra gyakorolt hatásokat, továbbá Natura 2000 hatásbecslési eljárást kell lefolytatni a Natura 2000 területekre gyakorolt hatásainak megállapítása érdekében.

9.4.2.2 Az üzemelés környezeti hatásai

Föld, felszín alatti vizek

A villamospálya szakaszokon a felépítmények víztelenítése során összegyűjtött és elvezetett vizek zárt rendszeren, a városi csatornahálózaton kerülnek elvezetésre, a fűves és a zúzottköves szakaszokon pedig a talajba szivárognak. Kivételt képez a villamos pályának, melynek víztelenítése oldalárkos víztelenítéssel történik. A nagyvasúti szakaszon – beleértve a Maros-

hid és a Maros árvízvédelmi töltés közötti szakaszát – az összegyűjtött csapadékvizek szintén oldalárkos víztelenítéssel kerülnek elvezetésre, kivéve Szőreg állomást illetve a megállóhelyeket, ahol az elvezetett vizek tározásra illetve szikkasztásra kerülnek.

A villamos- és a vasúti pályán alkalmazott váltók kenésénél, valamint a kerék- és nyomkarima kenésnél környezetbarát, biológiai úton lebomló kenőanyagok alkalmazásával elkerülhető a talaj, talajvíz esetleges szennyezése.

Az üzemeltetés során a megállóknál, a peronokon síkosságmentesítést végeznek, amely a hó ellapátolását és sózást jelent. Megfelelő időben és mennyiségben alkalmazott síkosságmentesítő anyag használata esetén nem következik be a környezet túlzott mértékű terhelése.

Felszíni víz

A burkolt villamos pályák és a kitérők víztelenítése vágányvíztelenítő rácsokkal történik, amelyek a városi csatornahálózatba kerülnek bekötésre. A villamos pálya kialakítása a jelenlegi helyzethez képest többlet elvezetendő vízmennyiséget nem jelent, mert nyomvonalának helye jelenleg is csatornával víztelenített terület. A projekt felszíni vizekre gyakorolt hatása ezért városi területen nem változik jelentős mértékben.

A nagy vasúti szakaszokon a meglévő víztelenítéssel megegyezően oldalárkos elvezetéssel történik. Azokon a szakaszokon sem változik a víztelenítés, ahol jelenleg a csapadékvizeket befogadóba vezetik.

A felszíni vizekre gyakorolt hatások jelentős megváltozására ezért ezeken a szakaszokon sem lehet számítani.

A Tisza-híd és a Maros-híd burkolt felületein összegyűjtött vizeket folyókákkal vezetik el a Tisza illetve a Maros folyókba, mint befogadóba.

Az összegyűjtött és elvezetett vizek jelentősebb szennyeződése havária események alkalmazásával következhet be, amelynek előfordulása kötőtpályás közlekedés esetén jóval alacsonyabb valószínűségű.

Összességében tekintettel a beépített területrészekben gyakorolt intenzív területhasználatokra normál üzemben a felszíni vizeket érő hatások a fejlesztéssel érintett településeken várhatóan nem lesznek kimutathatók. A nyílt szakaszokon a forgalom növekedése elvileg a szennyező anyag terhelés növekedésével járhat, de a növekedés mértéke várhatóan nem lesz jelentős. A fejlesztés felszíni vizekre gyakorolt hatása ezért semlegesnek ítéltető.

Levegőtisztaság-védelem

A levegő védelméről” szóló 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet (a továbbiakban: 306/2010. Korm. rendelet) alapján az ország területét és településeit a légszennyezettség mértéke alapján a környezetvédelmi és a közegészségügyi hatóság javaslatának figyelembevételével zónákba kell sorolni. A zónák kijelölésére „a légszennyezettségi agglomerációk és zónák kijelöléséről” szóló 4/2002. (X. 7.) KvVM rendeletben (a továbbiakban: 4/2002. KvVM rendelet) került sor. A rendelet az egyes zónákban 11 szennyező anyagot értékel, ezekre A, B, C, D, E, F csoportokba valamint a talajközeli ózon esetében O-I és O-II csoportokba tipizálja a zónát.

A 4/2002 (X. 7.) KvVM rendeletben Szeged a kiemelt városok között szerepel. Makó nem szerepel a kiemelt települések között, a 10. légszennyezettségi zónába tartozik (csakúgy, mint a jogszabályban nevesített területek kivételével az ország nagyobb része). A rendeletben vizsgált 11 légszennyezőanyag jellemző értékei alapján a szennyező anyagokéti kategóriákat az alábbi táblázatok mutatják.

76. táblázat: Szeged jellemző szennyezőanyag koncentrációi

Zónacsoportok a szennyező anyagok szerint (Szeged)						
Légszennyező anyag	SO ₂	NO ₂	CO	PM ₁₀	benzol	Talajközeli ózon
Levegőminőségi zóna	F	F C	F E	E B	F E	O-I
Koncentráció (µg/m ³)	< 50	40-60	2500 – 3500	> 40	2,5 - 3,5	> 18 000
Légszennyező anyag	PM₁₀ Arzén (As)	PM₁₀ Kadmium (Cd)	PM₁₀ Nikkel (Ni)	PM₁₀ Ólom (Pb)	PM₁₀ benz(a)-pirén (BaP)	
Levegőminőségi zóna	F	F	F	F	D	
Koncentráció (ng/m ³)	< 2,4	< 2	< 10	< 0,15 ²³	0,6-	

77. táblázat: A 10. légszennyezettségi zóna szennyezőanyagok szerinti koncentrációja

Zónacsoportok a szennyező anyagok szerint (10. Zónacsoport)						
Légszennyező anyag	SO ₂	NO ₂	CO	PM ₁₀	benzol	Talajközeli ózon
Levegőminőségi zóna	F	F	F	E	F	O-I
Koncentráció (µg/m ³)	< 50	< 26	< 2500	10-14	< 2	> 18 000
Légszennyező anyag	PM₁₀ Arzén (As)	PM₁₀ Kadmium (Cd)	PM₁₀ Nikkel (Ni)	PM₁₀ Ólom (Pb)	PM₁₀ benz(a)-pirén (BaP)	
Levegőminőségi zóna	F	F	F	F	D	
Koncentráció (ng/m ³)	< 2,4	< 2	< 10	< 0,15 ²⁴	0,6-	

Az Országos Légszennyezettségi Mérőhálózatnak a tervezési területen Szegeden 2 helyen van automata mintavevő helye (Kossuth L. sgt. 89., Rózsa utca), 3 manuális mérőállomás található Szegeden (Derkovics sor 7 - 11., Boldogasszony sgt. 8., Kálvária sgt. 65 - 67), 1 pedig Makón (Széchényi tér 7.).

A fejlesztéssel érintett területen közlekedési, lakossági és közlekedési eredetű légszennyező anyagok jellemzőek. Ezen kívül a vizsgált környezetben az uralkodó szélirányból érkező, a mezőgazdasági területekről származó por-terhelés jelentkezhet.

A légszennyező anyagok immissziós határértékei „a levegőterheltségi szint határértékeiről és a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről” szóló 4/2011. (I. 14.) VM rendeletben kerültek meghatározásra.

²³ µg/m³

²⁴ µg/m³

78. táblázat: Légszennyező anyagok immissziós határértékei

Légszennyező anyag	Légszennyezettség egészségügyi határértéke (µg/m ³)			Veszélyességi fokozat
	órás	24 órás	éves	
Szén-monoxid	10.000	5.000	3.000	II.
Nitrogén-dioxid	100	85	40	II.
Kén-dioxid	250	125	50	III.
Légszennyező anyag	Légszennyezettség egészségügyi határértéke (µg/m ³)		Veszélyességi fokozat	
	24 órás	éves		
Szálló por (PM ₁₀)	50	40	III.	

A vasúti vonalszakasz közvetlen környezetében jelenleg kialakuló légszennyezettséget a dízel motorvonatok emissziója mellett a következő terhelő források határozzák meg:

- a közúti közlekedés emissziója,
- a környező ipari létesítmények emissziója,
- a háztartások egyedi fűtése,
- az uralkodó szélirányból érkező porszennyezés

A vasúti közlekedést jelenleg kizárólag dízel motorvonatok biztosítják, a viszonylag alacsony forgalom miatt azonban ez nem tekinthető jelentős környezetterhelő forrásnak.

A vasútvonal nagy része továbbra is dízel üzemű marad, a dízel üzemű vonalszakasz mellett összesen 8 km hosszúságban villamosított vonal kerül kiépítésre. A villamos üzemű szakaszon csak az ágyazatból származó porterheléssel lehet számolni. A dízel vontatás levegőkörnyezetre gyakorolt hatását esetében elmondható, hogy nagy biztonsággal feltételezhető, hogy megfelelő üzemeltetés mellett határértéke meghaladás nem lesz tapasztalható.

A légszennyező komponensek közül az ágyazat porszennyezése lehet a közvetlen hatásterületen jelentősebb, de ez elsősorban a vasút kisajátítási területén belül jelentkezik.

A fejlesztés közúti forgalomra gyakorolt hatása nem lesz jelentős, jelentősebb forgalmi átrendeződés nem várható. A megállóhelyek megközelítésének javítása, a ráhordás biztosítása érdekében P+R parkolók létesítésére kerül sor (Szőreg 20, Deszk 45, Kiszombor 30, Kiszombor-megálló, és Makó 75 férőhellyel).

Az üzemelésük levegőminőségre gyakorolt hatása várhatóan nem lesz jelentős, a későbbi tervfázisban azonban meg kell állapítani a hatás pontos mértékét.

Zaj- és rezgésvédelem

A megengedett zaj- és rezgésterhelési határértékeket „környezeti zaj- és rezgésterhelési határértékek megállapításáról” szóló 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet határozza meg a zajtól védendő területeken. A közlekedésből eredő zajterhelési határértékeket a rendelet 3. sz. melléklete tartalmazza a területi funkciók figyelembevételével.

79. táblázat: Zajterhelési határértékek

Zajtól védendő terület	Határérték (LTH) az $L_{AM'k\delta}$ megítélési szintre* (dB)					
	kiszolgáló úttól, lakóúttól származó zajra		az országos közúthálózatba tartozó mellékutaktól, a települési önkormányzat tulajdonában lévő gyűjtőutaktól és külterületi közutaktól, a vasúti mellékvonaltól és pályaudvarától, a repülőtértől, illetve a nem nyilvános fel- és leszállóhelyektől** származó zajra		az országos közúthálózatba tartozó gyorsforgalmi utaktól és főutaktól, a települési önkormányzat tulajdonában lévő belterületi gyorsforgalmi utaktól, belterületi elsőrendű főutaktól és belterületi másodrendű főutaktól, az autóbusz-pályaudvartól, a vasúti fővonaltól és pályaudvarától, a repülőtértől, illetve a nem nyilvános fel- és leszállóhelytől*** származó zajra	
	nappal 06-22 óra	éjjel 22-06 óra	nappal 06-22 óra	éjjel 22-06 óra	nappal 06-22 óra	éjjel 22-06 óra
Üdülőterület, különleges területek közül az egészségügyi terület	50	40	55	45	60	50
Lakóterület (kisvárosias, kertvárosias, falusias, telepszerű beépítésű), különleges területek közül az oktatási létesítmények területei, és a temetők, a zöldterület	55	45	60	50	65	55
Lakóterület (nagyvárosias beépítésű), a vegyes terület	60	50	65	55	65	55
Gazdasági terület	65	55	65	55	65	55

A belterületi elsőrendű és másodrendű főutaktól, vasúti fővonaltól és pályaudvartól származó zaj esetében kisvárosias, kertvárosias, falusias, valamint nagyvárosias lakóterület esetében nem lépheti túl a következő értékeket:

- nappal : 65 dB ($L_{AM'k\delta}$)
- éjszaka : 55 dB ($L_{AM'k\delta}$)

Önkormányzat tulajdonában lévő gyűjtőutaktól és külterületi közutaktól, a vasúti mellékvonaltól és pályaudvarától származó zaj esetében nagyvárosias lakóterület esetében nem lépheti túl:

- nappal : 65 dB ($L_{AM'k\delta}$)
- éjszaka : 55 dB ($L_{AM'k\delta}$)

kisvárosias, kertvárosias és falusias lakóterület esetében pedig a következő értékeket:

- nappal : 60 dB ($L_{AM'k\delta}$)
- éjszaka : 50 dB ($L_{AM'k\delta}$)

A 27/2008. (XII. 3.) sz. KvVM–EüM együttes rendelet 4.§ (5) szerint a meglévő közlekedési útvonal vagy létesítmény korszerűsítése, útkapacitás bővítése utáni állapotra az alábbiakat írja elő:

- a 3. melléklet határértékei érvényesek, ha a változást közvetlenül megelőző állapotra vonatkozó számítások és mérések a határérték teljesülését igazolják;
- legalább a változást megelőző zajterhelést kell követelménynek tekinteni, ha a változást megelőző állapotra vonatkozó számítások vagy mérések a határérték túllépését igazolják.

A tervezési területen elsősorban a közúti közlekedés, valamint a vasúti közlekedés határozzák meg a környezeti zajterhelést.

Zajterhelésre érzékeny területeknek elsősorban az érintett települések (Szeged, Szeged-Szóreg, Deszk, Kiszombor és Makó) belterületi részei tekinthetők.

Zajvédelmi szempontból a fejlesztés második ütemében megvalósítandó makói tram-train leágazás, a 43. sz. főút városi átkelési szakaszán, a Szegedi utcában elhelyezendő villamos pálya tekinthető a legkritikusabbnak. A Szegedi utca jelenleg 2x1 sávossal kialakítású, az utca két oldalán elhelyezkedő épületek homlokzatai hozzávetőlegesen 20 m távolságban helyezkednek el. A tervek szerint a villamosvonal középen vezetett kialakítású lenne. A Szegedi utca érintett szakaszán a jelenlegi állapotra elvégzett egyszerűsített zajszámítás szerint határérték feletti zajterhelés tapasztalható (nappal 3 dB, éjjel 4 dB). Az előzőekben már ismertetett 27/2008. (XII. 3.) sz. KvVM–EüM együttes rendelet előírásai szerint amennyiben a változását megelőző állapotban határérték túllépés igazolt, akkor legalább a változást megelőző zajterhelést kell követelménynek tekinteni, azaz a jelenlegi zajterhelési értékeket nem lehet túllépni. Az egyszerűsített zajszámítás eredményei szerint a villamosvonal kiépítését követően a zajterhelési értékek növekedése várható (0,5-1 dB mértékben), ezért feltételezhető, hogy zajvédelmi intézkedésekre lesz szükség a jogszabályi megfelelés érdekében. Szükséges azonban hangsúlyozni, hogy a zajterhelési értékeket jelentősen befolyásolja a keresztmetszeti kialakítás, a villamos- és vágánytípus.

A későbbi tervfázisban részletes – a fejlesztés összes elemére kiterjedő – zajvizsgálatot kell elvégezni.

Élővilág

Az üzemelés során elsősorban nemkívánatos zaj- és rezgésterhelés léphet fel, amelynek hatására számos zavarásra érzékeny gerinces faj távolodik el, vagy hagyhatja el véglegesen az pálya közvetlen környékét. Helyüket generalista fajok veszik át. A felújítással érintett pályaszakasz környezetében előforduló állatfajok életfeltételeit azonban nem befolyásolja jelentősen az üzemeltetés, mivel vasúti pálya jelenleg is kifejti zavaróhatását, jelentős többletterhelést nem eredményez a tervezett beruházás.

A környező területeken megmaradó természetes élőhelyek, illetve az ott élő védett fajok károsodásának megelőzése érdekében biztosítani kell, hogy a beruházás területén invázióra hajlamos fajok a zöldfelületek (cserjesávok, fasorok, stb.) kialakítása során ne kerüljenek telepítésre, illetve spontán megtelepedésük esetén haladéktalanul eltávolításra kerüljenek.

A tervezett beruházás közvetlen hatásterülete a felújításra és korszerűsítésre tervezett nyomvonal és annak közvetlen környéke, max. 15 m széles sávban. Ebben a sávban érvényesülnek a tervezett felújításra és korszerűsítésre közvetlen hatása.

9.4.3 Hozzájárulás a területi kohézió céljaihoz

Jelen projektet Csongrád Megye Területfejlesztési Programjában meghatározott célokhoz való hozzájárulás szempontjából vizsgáltuk a megvalósulása esetén előálló területi kohéziós hatásokkal összefüggésben.

9.4.3.1 Szeged új közúti Tisza-híd és csatlakozó úthálózat

Csongrád Megye Területfejlesztési Programja²⁵

A Tisza-híd és a csatlakozó úthálózat fejlesztésre vonatkozó tervek része szerves részét képezik Csongrád Megye Területfejlesztési Programjának. A Program, amely 2014 szeptemberében került elfogadásra, a hatályos Tftv-ből, a releváns kormányrendeletekből és kormányhatározatokból adódó megyei feladatokra, valamint az Országos Fejlesztési és Területfejlesztési Konceptióban megfogalmazott horizontális célokra építkezve és azokat kiegészítve határozza meg Csongrád megye területfejlesztési tervezetét.

Csongrád megye jövőképe érdekében a koncepcióban három területi stratégiai cél és négy specifikus stratégiai cél mentén tervezik a következő hét éves időszak területfejlesztési folyamatait rendszerbe szervezni.

Jelen projekt a Tisza-híd és a csatlakozó úthálózat vonatkozásában a 11. prioritáshoz igazodva segíti elő a célterület kohézióját. A 11. prioritás tartalmát alább ismertetjük.

Kapcsolódó prioritás

Integrált városfejlesztési programok Csongrád megye nagyvárosi térségében (11. prioritás)

A térség közlekedési csomópontként, felsőoktatási-, egészségügyi-közszolgáltatási és gazdasági fókuszterületként funkcionál megyei szinten.

A prioritás keretében a helyben élők, valamint az itt dolgozó és tanuló népesség életminőségének javítását, az elérhető – önkormányzati típusú, illetve egészségügyi- és szociális – közszolgáltatások fejlesztését alapvetően infrastrukturális beruházások keretében tervezik támogatni. A prioritás mindezek mellett a megyei jogú városok turisztikai attrakcióihoz kapcsolódó fejlesztéseket, valamint az országos jelentőségű, de megyei jogú városokhoz kapcsolódó kiemelt közlekedési fejlesztéseket is kiemelten kezeli.

A megye centrumtérségét alkotó két város – és különösen Szeged – fejlődése szempontjából kiemelt jelentősége van a belső közlekedési hálózatok koncentrált fejlesztésének, ezáltal egyes városi területek revitalizálásának, mely egyúttal a városkörnyéki települések elérhetőségének javításához is hozzájárul.

Kapcsolódó tervezett intézkedés: Csongrád megye településein belüli és azok közötti közlekedési infrastruktúra fejlesztése, fejlesztések előkészítése, a közösségi közlekedési kapcsolatok javítása

Kapcsolódó tevékenység: Települések elkerülő és összekötő útjainak kiépítése/felújítása, egyéb közlekedési infrastruktúra-fejlesztések előkészítése.

Illeszkedés a tematikus célkitűzésekhez, megyei stratégiai célokhoz

A projekt az EU következő tematikus célkitűzéseivel és a hozzájuk tartozó beruházási prioritásokkal van összefüggésben.

²⁵ CSONGRÁD MEGYE TERÜLETFEJLESZTÉSI PROGRAMJA [2014]: http://www.csongrad-megye.hu/onkorm/kozgyul/20140926/k01_1_mell.pdf

Kapcsolódó megyei stratégiai cél:

Az „Integrált városfejlesztési programok Csongrád megye nagyvárosi térségében” prioritás a megyei fejlesztési koncepció T1. területi céljához „4. A városhálózati csomópont fenntarthatóságának, energiahatékonyságának, élhetőségének, gazdasági és turisztikai versenyképességének összehangolt, munkamegosztásra épülő integrált fejlesztése” prioritáshoz kapcsolódik.

Kapcsolódó EU tematikus cél, beruházási prioritás:

8. tematikus cél: a fenntartható és minőségi foglalkoztatás, valamint a munkavállalói mobilitás ösztönzése a következők révén

b) a foglalkoztatásbarát növekedés elősegítése a saját belső potenciál kifejlesztése által, az adott területeket érintő területi stratégia részeként, beleértve a hanyatló ipari régiók átalakítását, valamint az egyes természeti és kulturális erőforrások fejlesztését, illetve az ezekhez való hozzáférhetőség javítását

A prioritás keretében tervezett, projekthez kapcsolódó intézkedések

A 11. prioritástengely mentén tervezett intézkedések közül a következő tartalmazza jelen projekt új közúti Tisza-hídra és a csatlakozó úthálózatra vonatkozó fejlesztéseket a hozzájuk fűződő várható hatásokkal.

8. Kiemelt közlekedésfejlesztési program a városi területek új funkcióval történő ellátása érdekében

A tevékenység keretében közúti, illetve vasúti hídpálya kialakítására valamint a hídfőkhöz kapcsolódva közúti közlekedési infrastruktúra kiépítésére, meglévő hálózatra való kapcsolására kerül sor. A tevékenység keretében kapcsolódó tereprendezési, közterület építési munkák is elvégezhetőek.

Az intézkedés keretében Szeged Megyei Jogú Város komplex közlekedésfejlesztési programja kerül megvalósításra. A komplex beruházás részeként épül meg a déli Tisza-híd, mely ily módon a városra jellemző körutas struktúra lezárásával elsősorban a helyi- és regionális közlekedési kapcsolatok javításához járul hozzá. Az intézkedés egyes elemei kapcsolódnak továbbá a megyei operatív program 3. prioritásában bemutatott vasútfejlesztési elemekhez.

Elvárt eredmények a területi kohézió vonatkozásában

A híd megépítése alapvető fontosságú Szeged Megyei Jogú Város jövője szempontjából, hiszen **alternatív útvonalat biztosítva** hozna létre közúti, kerékpáros, gyalogos és vasúti közlekedési kapcsolatot a folyó két partja között.

Ezzel párhuzamosan jelentős mértékben tehermentesítené a Belvárost és feltárhatóvá tenné Újszeged déli részét, **teret adva különböző területfejlesztési céloknak**, többek között újabb lakóterületet biztosítva a város lakosságának.

9.4.3.2 Szeged és Makó közötti kötőtpályás fejlesztés

A Szeged és Makó közötti kötőtpályás fejlesztés vonatkozásában szintén vizsgáltuk Csongrád Megye Területfejlesztési Programját a területi kohéziós célok és hatások vonatkozásában. A Program 4. prioritása mentén igazolható területi kohéziós hatás a fejlesztés megvalósulása révén. A 4. prioritás tartalmát alább ismertetjük.

Kapcsolódó prioritás

Közlekedési kapacitások fejlesztése (4. prioritás)

A közlekedésfejlesztési prioritás elsődleges célja, hogy a Csongrád megye stratégiájában megvalósítani szándékozott gazdaságfejlesztési célkitűzések eléréséhez alapot biztosítson oly módon, hogy mind a Csongrád megyén belüli, mind pedig a (magyar, szerb, román) hármashatár térségében a közlekedési kapcsolatok fejlesztésével lehetőséget teremtsen a gazdasági élet szereplői számára a megye és a megyén belüli települések kitűnő megközelíthetőségére. Az oktatási és kutatási szféra résztvevői, valamint a társadalom tagjai számára szintén elengedhetetlen az, hogy Csongrád megye „zsákjelleget” közlekedése oldódjon és mind az oktatók/hallgatók, mind pedig a polgárok a környezetbarát és gyors közösségi közlekedés előnyeit élvezhessék a megye határain belül és a szomszédos megyék irányába is.

Kapcsolódó tervezett intézkedés: Csongrád megye településein belüli és azok közötti közlekedési infrastruktúra fejlesztése, fejlesztések előkészítése, a közösségi közlekedési kapcsolatok javítása

Illeszkedés a tematikus célkitűzésekhez, megyei stratégiai célokhoz

A projekt az EU következő tematikus célkitűzéseivel és a hozzájuk tartozó beruházási prioritásokkal van összefüggésben:

- 4. tematikus cél: az alacsony szén-dioxid-kibocsátású gazdaságra való áttérés támogatása minden ágazatban

e) alacsony szén-dioxid-kibocsátással járó stratégiák támogatása valamennyi területtípuson, de különösen a városi területeken, ideértve a **fenntartható multimodális városi mobilitást** és a kárenyhítést előmozdító alkalmazkodási intézkedések támogatását;

- 7. tematikus cél: a fenntartható közlekedés támogatása és a szűk keresztmetszetek eltávolítása az alapvető fontosságú hálózati infrastruktúrákból az alábbiak révén:

c) **környezetbarát (többek között alacsony zajkibocsátású) és alacsony szén-dioxid kibocsátású közlekedési rendszerek** (...) kifejlesztése és korszerűsítése, a fenntartható regionális és helyi mobilitás előmozdítása érdekében

A megye területfejlesztési koncepcióját tekintve szoros összefüggés mutatkozik a 3 területi stratégiai cél közül a következővel: T1. Szeged-Hódmezővásárhely-Makó-Arad-Temesvár-Szabadka városhálózati csomópont felépítése. A cél a Szeged központú, a Temesvár-Arad-Szeged-Szabadka nagyváros-négyes által dominált zónában élő 1 millió főt meghaladó népességű hármashatár menti térség további fejlesztése, sokrétű infrastrukturális, gazdasági, intézményi összekapcsolása és ezzel egy jelentős befektetésvonzó képességű és kisugárzású agglomerálódó, együttműködő térség kialakítása. Jelen projekt az említett területi stratégiát mint hosszú távú célt szolgálva jelentős mértékben járul hozzá a területi kohézióhoz, egyben jó alapot teremt a kötőpályás közlekedési hálózatok továbbfejlesztése irányában Temesvár, illetve Arad felé.

A prioritáshoz kapcsolódó vezérprojekt

A koncepcióban a Program egyes prioritásai alapján vezérprojekteket foglalják össze a megye szempontjából kiemelt fontosságú projekteket. Ezek közül a 4. sz., a *Megeyei mobilitás fejlesztése* vezérprojekt közvetlenül jelen projekt kötőpályás fejlesztéseivel kapcsolódik.

Csongrád megye közlekedési szempontból zsákmegyének számít, hiszen a történelmi kötőpályás közlekedési kapcsolatok, különösen pedig a szegedi Tisza-híd megszüntetésével nehéz az országhatáron való átjutás, illetve a tiszántúli területekre való eljutás annak ellenére,

hogy földrajzi elhelyezkedését tekintve rendkívüli lehetőségekre predesztinált a térség. Jelenleg mind Szerbia, mind Románia irányába rendkívül nehézkes vagy bizonyos esetekben lehetetlen a tömegközlekedéssel történő utazás. Több olyan intermodális/logisztikai csomóponti lehetőség adott a megyén belül, melyek kihasználatlansága gazdasági versenyhátrányt okoz.

A megyén belül komoly igény mutatkozik a vasútvonalak korszerűsítésére, valamint az elővárosi kötőpályás közlekedés modernizálására a munkavállalói ingázás elősegítésének érdekében.

Elvárt eredmények a területi kohézió vonatkozásában

A Szeged és Makó közötti kötőpályás fejlesztés stratégiai jelentőséggel bír, hiszen nélkülözhetetlen kiinduló eleme a valaha volt, kiemelt jelentőségű **Szeged – Temesvár vasútvonal rekonstrukciójának**, mint **hosszú távú cél**nak. A projekt nyomán a hosszú távú stratégiai cél megvalósulásának hatására jelentősen javulna Csongrád megye nemzetközi elérhetősége, csökkenne a lakosság, a munkavállalók utazással töltött ideje, az utazási kényelem, valamint a közlekedésbiztonság jelentős javulásával együtt. Mindehhez járul hozzá az intermodális, interoperábilis lehetőségek bővülésével a szállítmányozási szektor fokozott érdeklődése, mely befektetés-ösztönzési szempontból új gazdasági szereplők megjelenésével párosulhat.

Hosszabb távon a **tram-train kapcsolat kiépítése** hozzájárul a közösségi közlekedés minőségének jelentős mértékű javulásához a hétköznapi, településen belüli és az elővárosi közlekedési igények magasabb szintű és hatékonyabb kiszolgálásával, hiszen a fejlesztés lehetővé teszi a korszerű eszközökkel való közlekedést, hozzájárul az intermodalitás, interoperabilitás javulásához és elősegíti a közlekedési eszközök módváltásait elsősorban környezetbarát közlekedési módokra.

9.4.4 Esélyegyenlőség bemutatása

A projekt megvalósítása során az összes érintett vasútállomáson és megállóhelyen magasperonok és megközelítésükre akadálymentes rámpák épülnek. Mindezek mellett a megállóhelyekre vezető, korszerűsítendő gyalogutak is akadálymentesek lesznek. A beruházás részeként létesülő P+R parkolókból a peronok akadálymentes megközelítése szintén biztosított lesz.

Az új Tisza-hídra vezető gyalogos- és kerékpáros rámpák szintén teljes akadálymentesítés mellett készülnek.

Kijelenthető tehát, hogy a projekt keretében a Szeged és Szőreg, Deszk, Kiszombor és Makó közötti kötőpályás közlekedés-fejlesztés során megteremtődik az akadálymentesség.

A járműpark tekintetében az RMT nem javasol változtatást, a projekt (sem beruházási költség nagyság, sem megtérülési mutatók vonatkozásában) nem tudja felvállalni a jelenleg nem akadálymentes járműpark cseréjét. A MÁV-START Zrt. ugyanakkor rendelkezik akadálymentes dízel üzemű járműparkkal, amelyek átállomásításával a probléma (ideiglenesen) kezelhető.

9.5 Intézményi elemzés

Az intézményi modell meghatározása során elsősorban az alábbi kérdésekre keressük a választ:

- A szolgáltatás meghatározása: milyen szolgáltatásnak minősül a projektben szereplő szolgáltatás?
- Hogyan alakul a Projekt során kialakítandó vasúti pálya tulajdonjoga?
- A közszolgáltatás megrendelőjének tisztázása: ki lehet a közszolgáltatás megrendelője?
- Ki lehet a közszolgáltató: a vasúti pályahálózat üzemeltetése tekintetében és a vállalkozó vasúti szolgáltatás tekintetében?
- Ki lehet a kedvezményezett?

9.5.1 Jogsabályi környezet, jelenlegi helyzet

9.5.1.1 A vasúti közlekedési közszolgáltatások

Vasúti közlekedési tevékenység kettős tartalommal bír:

- egyrészt a vasúti pályahálózat működtetéséből,
- másrészt a vállalkozó vasúti tevékenységből áll.

Ennek megfelelően a Projektben tervezett szolgáltatást is két részre kell bontani. Első lépésként vizsgálnunk kell a vasúti pálya üzemeltetésével kapcsolatos közszolgáltatást.

A pályahálózat működtetésére vonatkozó szabályokat a vasúti közlekedésről szóló 2005. évi CLXXXIII. Törvény (Vtv.) tartalmazza.

2012. július 1. napjától lépett hatályba az új, a személyszállítási szolgáltatásokról szóló 2012. évi XLI. törvény. A törvény hatálybalépését megelőzően a Vtv. rendelkezett a személyszállítás szabályairól. Az új törvénnyel a jogalkotó szabályozástechnikailag azt a megoldást választotta, hogy a Vtv-ben kifejezetten a személyszállításra vonatkozó részeket hatályon kívül helyezte és a szükséges kiegészítésekkel az új törvénybe beillesztette.

A pályahálózat üzemeltetése

A pályahálózat üzemeltetése tekintetében meghatározó kiinduló feltétel, hogy:

- Szegeden létezik villamoshálózat – vagyis helyi vasúti pályahálózat, továbbá
- Szeged és Makó közötti, a Projekttel érintett nyomvonal tartalmaz országos törzshálózati vasúti pályát.

Szegedi helyi vasúti pálya

A helyi vasúti pálya az önkormányzat vagy olyan szervezet tulajdonában állhat, amelyben az önkormányzat legalább többségi irányítást biztosító befolyással rendelkezik. A törvényi rendelkezésnek megfelelően a szegedi helyi vasúti pálya tulajdonosa a Szegedi Önkormányzat, működtetésére vonatkozóan érvényes közszolgáltatási szerződés áll fenn a tulajdonos önkormányzat és a pályaüzemeltetést végző, az Önkormányzat kizárólagos tulajdonában álló Szegedi Közlekedési Kft.(SZKT) között.

	<p>A Projektben a szegedi helyi vasúti pálya műszaki módosítása az intézményi modellt befolyásoló mértékben nem várható.</p> <p>A pályaüzemeltetésre vonatkozó közszolgáltatási szerződés megkötésére Szeged Önkormányzata rendelkezik hatáskörrel.</p>
Makó és Szeged közötti vasúti pálya	<p>Makó és Szeged közötti vasúti pálya tulajdonosa a Magyar Állam és a MÁV Zrt. vagyonkezeli, illetve pályaműködtetési szerződés alapján a MÁV Zrt. üzemelteti, tekintettel arra, hogy Vtv előírása szerint: országos törzshálózati vasúti pályát és tartozékait magába foglaló pályahálózat, vagy olyan vasúti pályahálózat működtetését, amelynek országos törzshálózati vasúti pálya vagy annak tartozéka a része, az a gazdasági társaság végezheti, amelynek egyedüli tagja (részvényese) a Magyar Állam.</p> <p>Ezen a szakaszon a vasúti pálya felújítása várható. Ebben az esetben a beruházás során a Vtv. rendelkezéseire tekintettel, a NIF Nemzeti Infrastruktúra Fejlesztő Zrt. (a továbbiakban: NIF Zrt.) járhat el beruházóként és a Vtv. szerint adja át a fejlesztést a Magyar Állam tulajdonába, illetve a MÁV Zrt. vagyonkezelésébe. A Vtv az új eszközök létrehozása esetén is alkalmazza a vagyonkezelés jogintézményét. A Magyar Állam nevében a vasúti pályahálózaton központi költségvetési és európai uniós támogatásból létesítési, felújítási és fejlesztési feladatokat ellátó NIF Zrt., mint fejlesztési közreműködő és állami tulajdonon megvalósuló fejlesztés esetén - a feladat végrehajtása után - a létrehozott eszközöket közvetlenül átadja (nyilvántartásaiból az elszámolásra kapott forrásokkal szemben kivezeti):</p> <ul style="list-style-type: none">■ állami tulajdonon megvalósuló fejlesztés esetén az MNV Zrt.-nek,■ nem állami tulajdonon megvalósuló fejlesztés esetén a tulajdonosnak. <p>A létrejövő állami vagyont az MNV Zrt. a miniszter egyetértésével megjelölt szervezet részére vagyonkezelésbe adja és azzal vagyonkezelési szerződést köt.</p>
Makói pályaszakasz	<p>Makó esetében villamos pálya kerül kialakításra, amelynek tulajdonosa – a Vtv. rendelkezésére figyelemmel - a Makó Város Önkormányzata lesz. A pálya üzemeltetését a város saját választása szerint kijelöléssel átadhatja az erre a célra alapított saját többségi irányítása alatt lévő gazdasági társaságának vagy közbeszerzéssel adhatja át a kiválasztott közszolgáltatónak.</p> <p>A szerződést ebben az esetben a Makó Város Önkormányzata jogosult megkötni.</p>
A személyszállítási közszolgáltatás	<p>A szolgáltatás másik vizsgálandó területe a vasúti személyszállítási közszolgáltatás.</p> <p>A vasúti személyszállítási közszolgáltatás: vasúton végzett személyszállítási közszolgáltatás [1370/2007/EK rendelet 2. cikk a) pont]. A vasúti társaság a közforgalmú személyszállítás körében a közforgalmú menetrendben meghatározott vonalon az ott meghirdetett vonatokat közlekedtet.</p> <p>A közforgalmú személyszállítási szolgáltatást végző vállalkozó vasúti társaság a közforgalmú személyszállítási szolgáltatására vonatkozó általános szerződési feltételeket tartalmazó, a vasúti igazgatási szerv által jóváhagyott személyszállítási üzletszabályzatot köteles készíteni, amely tartalmazza a szolgáltatás minőségi előírásait [1371/2007/EK rendelet 28. cikk (1) bek.].</p>

A vasúti személyszállítási közszolgáltatást nyújtó vállalkozó vasúti társaság köteles közforgalmú menetrendet készíteni és azt közzétenni, abban elkülönítetten megjeleníteni a vasúti személyszállítási közszolgáltatást.

A személyszállítási közszolgáltatásra vonatkozó részletszabályokat:

- a személyszállítási szolgáltatásokról szóló 2012. évi XLI. törvény
- a személyszállításra vonatkozó az országos működési engedély alapján végzett vasúti személyszállítás részletes feltételeiről szóló 271/2009. (XII. 1.) Korm. rendelet, valamint
- a térségi, az elővárosi és a helyi működési engedély alapján végzett vasúti személyszállítás részletes feltételeiről szóló 270/2009. (XII. 1.) Korm. rendelet tartalmazza.

A személyszállítási közszolgáltatások tekintetében e törvény a vasúti és közúti személyszállítási közszolgáltatásról, valamint az 1191/69/EGK és az 1107/70/EGK tanácsi rendelet hatályaon kívül helyezéséről szóló 2007. október 23-i 1370/2007/EK európai parlamenti és tanácsi rendelettel (a továbbiakban: 1370/2007/EK rendelet) együttesen alkalmazandó.

A törvény meghatározza az alapellátás fogalmát és terjedelmét: az országos, a regionális és az elővárosi személyszállítási közszolgáltatások ellátásért felelős által biztosítandó, az e törvény 27. § (2) és (3) bekezdésében meghatározott mértékű szolgáltatás, a főváros esetében és a megyei jogú városok közül azoknál, amelyek helyi személyszállítási közszolgáltatást működtetnek, a Főváros Közgyűlésének vagy a megyei jogú város képviselő-testületének rendeletében meghatározott szolgáltatási szint. Az ellátásért a 1370/2007/EK rendelet 2. cikk b) pontja szerinti illetékes hatóság, vagyis - a törvényben meghatározottak szerint - a Miniszter és a települési önkormányzatok felelősek.

A közszolgáltatási kötelezettség fogalmát továbbra is az 1370/2007/EK rendelet 2. cikk e) pontjában meghatározott kötelezettségből vezeti le a jogszabály.

A személyszállítási szolgáltatás

A személyszállítási szolgáltatási tevékenység továbbra is a végzéséhez szükséges működési engedély birtokában végezhető. A Projekt szempontjából lényeges személyszállítási szolgáltatás fogalmát az alábbi törvényi definíciók segítségével határozhatjuk meg:

- elővárosi személyszállítási szolgáltatás: a főváros vagy megyei jogú város és annak legfeljebb 70 km-es vonzaskörzete között végzett személyszállítási szolgáltatás;
- helyi személyszállítási szolgáltatás: a település közigazgatási határán belül – helyi díjszabás alapján – végzett személyszállítási szolgáltatás, a közúti járművel végzett személyszállítási közszolgáltatások esetében ideértve a település közigazgatási határon kívül eső vasútállomására (vasúti megállóhelyére), komp- vagy révátkelőhelyére közbeeső megállóhely érintése nélkül történő személyszállítási szolgáltatást is;
- közforgalmú személyszállítási szolgáltatás: az a személyszállítási szolgáltatás, amelyet – a közzétett feltételek alkalmazásával, díj ellenében – bárki igénybe vehet;
- regionális személyszállítási szolgáltatás: a megye határán belül vagy a megyehatár átlépése esetén 100 km-t meg nem haladó, elővárosi személyszállítási szolgáltatásnak nem minősülő belföldi személyszállítási szolgáltatás;
- személyszállítási közszolgáltatás: az 1370/2007/EK rendelet 2. cikk a) pontja szerint, közszolgáltatási szerződés alapján végzett személyszállítási szolgáltatás;

Közvetlen vagy közvetett állami, vagy önkormányzati tulajdonban lévő közlekedési szolgáltató által végzett személyszállítási szolgáltatásokat érintő, valamint állami vagy európai uniós forrásból megvalósuló fejlesztést kizárólag a Kormány által jóváhagyott koncepció keretei között lehet finanszírozni, és lebonyolítani.

A miniszter Projekt szempontjából kiemelt jelentőségű feladatai:

- az elővárosi személyszállítási közszolgáltatások megszervezése,
- a közlekedési szolgáltató kiválasztása,
- elővárosi személyszállítási közszolgáltatások – személyszállítási közszolgáltatási szerződések megkötésével történő – megrendelése,
- az elővárosi közlekedés díjainak személyszállítási közszolgáltatási szerződés keretében történő megállapítása,
- a személyszállítási közszolgáltatási szerződés alapján az államháztartásért felelős miniszterrel egyetértésben a személyszállítási közszolgáltatási kötelezettségek miatt a közlekedési szolgáltatónál felmerülő, bevétellel nem fedezett és indokoltnak elismert költségeknek a központi költségvetésből történő megtérítése.

Települési önkormányzati feladatok

A települési önkormányzat, valamint önkormányzatok társulásának önként vállalt feladata lehet, a Fővárosban a Fővárosi Önkormányzat kötelező feladata:

- a helyi személyszállítás fejlesztésére vonatkozó – az országos, a regionális és az elővárosi közforgalmú személyszállítással, az épített és természeti környezet védelme érdekében összehangolt, a fejlett információs és kommunikációs technológiák alkalmazására alapozott – koncepciók jóváhagyása, valamint azok végrehajtásának megszervezése,
- a gazdaság és a társadalom személyszállítási közszolgáltatások iránti igényének megállapítása, nyomon követése,
- a közszolgáltatások megszervezésével kapcsolatos intézményi és szabályozási keretek kialakítása, a helyi személyszállítási közszolgáltatások megszervezése, a közlekedési szolgáltató kiválasztása, a helyi személyszállítási közszolgáltatások – a személyszállítási közszolgáltatási szerződések megkötésével történő – megrendelése,
- a helyi közlekedés díjainak szerződés keretében történő megállapítása, a helyi személyszállítási közszolgáltatások bevételekkel nem fedezett indokolt költségeinek megtérítése, valamint a szolgáltatások teljesítésének ellenőrzése,
- a település helyi közszolgáltatási személyszállítási szolgáltatásának ellátására vonatkozó menetrendi koncepciók kidolgozása.

Az Önkormányzatok a helyi közszolgáltatás tekintetében meghatározott feladata:

- a helyi személyszállítási közszolgáltatások megszervezése,
- a közlekedési szolgáltató kiválasztása, a közszolgáltatás megrendelése,
- a helyi közlekedés díjainak megállapítása.

A miniszter, és a helyi közlekedést önként vállalt feladatként ellátó önkormányzat feladatkörébe tartozik:

- a közszolgáltatási feladatok és az azokkal összefüggő követelmények meghatározása adott területre (területrészre, hálózatra, egy vagy több vonalra vagy járatra) és ezek érvényesítése a szolgáltatóval szemben,
- a helyi, valamint az országos, regionális és elővárosi személyszállítási közszolgáltatások összehangolása,
- a személyszállítási közszolgáltatásokat végző közlekedési szolgáltatók működésének folyamatos nyomon követése, a szolgáltatók személyszállítási közszolgáltatási tevékenységének, fejlesztéseinek, valamint fejlesztésnek nem minősülő beruházási tevékenységeinek összehangolása, koordinálása,
- a közszolgáltatási feladatok ellátására leginkább megfelelő, a legszínvonalasabb és a lakosság számára legkevésbé költséges szolgáltatást kínáló, az energetikai és környezeti hatások figyelembevételével a legalkalmasabb szolgáltató kiválasztása és megbízása, a szolgáltató tevékenységének folyamatos figyelemmel kísérése és ellenőrzése, valamint
- az utasok számára elektronikus formában egységesen megismerhető közszolgáltatási menetrend és elektronikus utazásszervező működtetésére és fejlesztésére vonatkozó koncepció készítése.

A közlekedési szolgáltató

Közlekedési szolgáltató: a Vtv.-ben meghatározott vasúti hatóság és vasúti igazgatási szerv, az e törvényben meghatározott közlekedési hatóság vagy a hajózási hatóság által kiadott, a tevékenység végzésére jogosító engedély birtokában e törvény alapján személyszállítási szolgáltatási tevékenységet végző gazdálkodó szervezet lehet.

Közszolgáltatási szerződés

Személyszállítási közszolgáltatást közszolgáltatási szerződés keretében a meghatározott szabályok szerint, az ellátásért felelős helyi, elővárosi, regionális és országos menetrend szerinti személyszállítási szolgáltatást rendelhet meg.

A közszolgáltatási szerződés megkötésére a miniszter az államháztartásért felelős miniszterrel egyetértésben, az önkormányzat nevében az önkormányzat képviselő-testületének felhatalmazása alapján a polgármester, vagy a kijelölt jogszabályban foglaltak alapján – a rendeletben megjelölt közlekedésszervező jogosult. A közszolgáltatási szerződés érvényességi idejére és esetleges meghosszabbításának feltételeire az 1370/2007/EK rendelet 4. cikk (3)–(4) bekezdésében meghatározott rendelkezések az irányadóak. Amennyiben a közszolgáltatási szerződés a közlekedési szolgáltatónál gazdasági hátrányt okozó kötelezettséget tartalmaz, a pénzügyi ellentételezés tekintetében legalább 3 éves, amennyiben a szerződés érvényessége kevesebb mint 3 év, akkor a szerződés érvénytartamával megegyező időszakra vonatkozó pénzügyi (éven túli) kötelezettségvállalást kell tartalmaznia.

A közforgalmú vasúti személyszállítási szolgáltatást végző szolgáltató üzletszabályzata tartalmazza a szolgáltatás minőségi előírásait [1371/2007/EK rendelet 28. cikk (1) bekezdése]. A vasúti személyszállítási üzletszabályzatot, valamint annak módosítását a vasúti igazgatási szerv a Vtv.-ben, az országos működési engedély alapján végzett vasúti személyszállítás feltételeiről szóló kormányrendeletben és a térségi, az elővárosi és a helyi működési engedély alapján végzett vasúti személyszállítás feltételeiről szóló kormányrendeletben foglaltak szerint hagyja jóvá.

A személyszállítási üzletszabályzat hatályos szövegét a közlekedési szolgáltató nyilvánosan közzéteszi.

A közszolgáltatások finanszírozása, a személyszállítási közszolgáltatás bevételekkel nem fedezett indokolt költségeinek ellentételezése

A közlekedési szolgáltató a közszolgáltatási tevékenységgel összefüggő, bevételekkel nem fedezett, a közszolgáltatási kötelezettség miatt felmerült indokolt költségeinek, valamint a szokásos mértékű, ésszerű nyereség megtérítésére jogosult.

Az ellátásért felelős a közszolgáltatások kötelezettség nyújtásával összefüggő ellentételezése során a közszolgáltatások ellátásának gazdasági ellenőrizhetősége érdekében – az érintett közlekedési szolgáltató működőképességének fenntartására vonatkozó megalapozott érdekek figyelembevételével – olyan finanszírozási rendszert köteles kialakítani, amely biztosítja a szolgáltatás nyújtásához igénybe vett közlekedési infrastruktúra költségei, a közlekedési szolgáltató bevétellel nem fedezett indokolt költségei, továbbá a személyszállítási közszolgáltatások keretében megvalósuló utazások során az állam által, jogszabályban biztosított utazási kedvezmények ellentételezéséhez nyújtott támogatások egyértelmű elkülönülését.

A személyszállítási közszolgáltatás díjai

A személyszállítási közszolgáltatások díjai, a pótdíjak és a díjalkalmazási feltételek, továbbá ezek megsértése esetén érvényesíthető jogkövetkezmények közszolgáltatási szerződésben, a közszolgáltatási utazási kedvezményekről szóló jogszabályban meghatározott személyszállítási közszolgáltatási utazási kedvezmények alapján képzett kedvezményes díjak kedvezménycsoportonként történő elkülönítése mellett, az általános forgalmi adót nem tartalmazó mértékben kerülnek meghatározásra.

Az ellátásért felelős a díjat megállapíthatja tételesen vagy a díj kiszámítására vonatkozó módszer meghatározásával. A díjat úgy kell megállapítani, hogy a hatékonyan működő közlekedési szolgáltató közlekedési közszolgáltatásokkal felmerülő indokolt költségeire és a működéséhez szükséges nyereségre fedezetet biztosítson, tekintettel az elvonásokra és a támogatásokra is, valamint biztosítsa a személyszállítási közszolgáltatások egyéni közlekedéssel szembeni versenyképességét.

Személyszállítás a két település közötti vonalon

Országos, illetve regionális személyszállítási közszolgáltatás esetében a menetrend, a díj meghatározására és a közszolgáltatás megrendelésére a miniszter jogosult. A miniszter az érintett önkormányzatokkal kötendő megállapodásban biztosíthatja az önkormányzatok részére a közszolgáltatással kapcsolatos bizonyos jogok és kötelezettségek gyakorlásának lehetőségét.

A személyszállítási közszolgáltatást ezen a pályaszakaszon jelenleg a MÁV START Zrt. végzi, a Magyar Állammal kötött közszolgáltatási szerződés alapján.

9.5.2 A közszolgáltató kiválasztására vonatkozó szabályok alkalmazása

A Tram-Train rendszerek célja a települések belterületét kiszolgáló helyi vasutak (villamosok) és a városhatárokon kívüli tágabb vonzaskörzetben található hagyományos vasutak összekapcsolása oly módon, hogy a kialakított hálózaton átszállásmentesen lehessen utazni a városon kívüli területek és a városközpont között. Tehát a Tram-Train, mint személyszállítási közszolgáltatás esetében, mivel elővárosi személyszállítási közszolgáltatásról van szó, egy személyszállítási közszolgáltatót kell kiválasztani.

Szabályozási szempontból ugyanakkor az jelenti a gondot, hogy az előzőekben ismertettek szerint a személyszállítási közszolgáltatás és a pálya működtetésére vonatkozó közszolgáltatás megrendelője:

- elővárosi vasúti közlekedés, illetve erre szolgáló vasúti pálya működtetése esetén az állam nevében a miniszter,
- helyi vasúti közlekedés, illetve erre szolgáló vasúti pálya működtetése esetén az önkormányzat nevében a polgármester.

Amennyiben a teljes szakasz elővárosi vasúti közlekedésnek tekinthető, akkor a miniszter az érintett önkormányzatokkal kötendő megállapodásban biztosíthatja az önkormányzatok részére a közszolgáltatással kapcsolatos bizonyos jogok és kötelezettségek gyakorlásának lehetőségét

Belföldi személyszállítási közszolgáltatás végzésére a közlekedési szolgáltató kizárólag közszolgáltatási szerződés keretében bízható meg.

A közszolgáltatási szerződést:

- főszabályként a törvény pályázatra vonatkozó szabályai szerint kell megkötni,
- az 1370/2007/EK rendelet 5. cikke alapján a regionális és az elővárosi vasúti személyszállítási közszolgáltatásra vonatkozó közszolgáltatási szerződés pályázati eljárás mellőzésével is megköthető,
- belső szolgáltató pályáztatás nélkül is megbízható odaítéléssel a szolgáltatás elvégzésével,
- 1370/2007/EK a rendeletben meghatározott és megengedett tagállami hatáskörre tekintettel.

A belső szolgáltató: olyan közlekedési szolgáltató, amely

- a települési (fővárosi) önkormányzat belső szervezeti egysége, vagy
- a települési (fővárosi) önkormányzat többségi befolyása alatt álló olyan gazdasági társaság, amelynek a tevékenységét a települési (fővárosi) önkormányzat irányítja, vagy
- olyan egyéb gazdasági társaság, amelyben a települési (fővárosi) önkormányzat meghatározó befolyással rendelkezik.

A - megoldást 1370/2007/EK rendeletnek a közszolgáltató kiválasztására vonatkozó rendelkezései biztosítják. A működő gyakorlatnak megfelelően a miniszter – a rendeletben meghatározott tagállami hatáskörre tekintettel - együttműködési megállapodást köthet az érintett önkormányzatokkal, oly módon, hogy Szegedi és Makói Önkormányzatokat is bevonja a közszolgáltatás megrendelésébe. A közszolgáltató kiválasztása ebben az esetben – jogszabályi vagy szerződéses módon - kijelöléssel történhet.. A kijelölés alapján a közszolgáltató a személyszállítási közszolgáltatás tekintetében akár az SZKT., akár a MÁV Start Zrt, a pálya működtetése tekintetében az SZKT és a MÁV Zrt. együttesen is lehet.

Az Szsztv. az együttműködésre vonatkozóan az alábbi rendelkezéseket tartalmazza:

Az ellátásért felelősök kötelesek egymással is együttműködve biztosítani, hogy a helyi, az elővárosi, a regionális és az országos közforgalmú személyszállítási szolgáltatások e törvény

hatálya alá tartozó vízi személyszállítási szolgáltatással együtt integrált közlekedési rendszert alkotnának az egyes közlekedési módok közötti ésszerű munkamegosztással és a közpénzek lehető legtakarékosabb felhasználásával.

A miniszter az önkormányzatokkal:

- a helyi személyszállítási közszolgáltatások regionális vagy elővárosi személyszállítási szolgáltatásokkal történő ellátása,
- a helyi személyszállítási közszolgáltatásnak az önkormányzat közigazgatási határán kívülre történő kiterjesztése, valamint
- a regionális vagy elővárosi személyszállítási közszolgáltatás közös működtetési feltételeinek biztosítása

érdekében – írásban – együttműködési megállapodást köthet. A megállapodásban meg kell határozni a helyi személyszállítási közszolgáltatásra, így különösen a közszolgáltatási menetrendre, annak módosítására, a díjrendszerre és a közszolgáltatási kötelezettség körébe eső személyszállítási szolgáltatást végző közlekedési szolgáltató kiválasztására, valamint annak esetleges veszteségei ellentételezésére vonatkozó rendelkezéseket.

A közúti és vízi járművel végzett személyszállítási szolgáltatásra, valamint az 1371/2007/EK rendeletben nem szabályozott kérdésekben a vasúti személyszállítási szolgáltatásra kötött szerződésekre a Ptk.-nak a szerződésekre vonatkozó általános, továbbá a vállalkozási szerződésre vonatkozó rendelkezéseit a vasúti személyszállítási szolgáltatás részletes feltételeiről, valamint a közúti személyszállítási szerződésekről, továbbá a vízi személyszállítási szolgáltatás feltételeiről szóló jogszabályban foglalt kiegészítésekkel kell alkalmazni.

9.5.3 Intézményi kérdések megoldása

Az új személyszállításra vonatkozó szabályozás és a hasonló projektekből eredő tapasztalatok alapján az intézményi kérdések kezelésére vonatkozóan a következő javaslatot tesszük.

9.5.4 A vasúti pálya működtetésére vonatkozó közszolgáltatás

Megoldás

Az elővárosi személyszállítási közszolgáltatásból eredő kötelezettségek alapján a tulajdonosi, üzemeltetői és közszolgáltatói feladatkörök elválnak egymástól. A közszolgáltatási szempontból egységesen kezelt pályaszakasz tulajdonosi és üzemeltetői szempontból három részre osztható.

Makói pályaszakasz: Makó Város Önkormányzata tulajdonába kerül. A jogi előírások alapján Makó Város Önkormányzatának joga megkötni a pálya működtetésére vonatkozó közszolgáltatási szerződést. Kijelöléssel, in house módon lehet közszolgáltató a város 100%-os tulajdonú cége vagy pályázat útján kiválasztott közszolgáltató.

Összekötő 121-es vasúti pályaszakasz: Magyar Állam tulajdonában van, azt vagyonkezelési szerződés alapján a MÁV Zrt. kezeli. Magyar Államnak érvényes közszolgáltatási szerződése van a pályaüzemeltetés tekintetében a tulajdonában álló MÁV Zrt-vel. A helyzet rendezett, fennmaradhat.

Feladat

Szegedi pályaszakasz: Szeged Megyei Jogú Város Önkormányzata tulajdonában van, Szeged Megyei Jogú Város Önkormányzatának érvényes közszolgáltatási szerződése van a tulajdonában álló Szegedi Közlekedési Kft-vel. A helyzet rendezett, fennmaradhat.

Tennivaló csak a makói szakaszon van: el kell dönteni, hogy melyik közszolgáltató kiválasztási megoldást választják: in house vagy pályázat. Első esetben létre kell hozni a megfelelő társaságot és ki kell jelölni, második esetben ki kell választani a közszolgáltatót. A pálya működtetőjének kiválasztása a megvalósítás végéig elegendő. Esetleg megfontolható, hogy ez a feladat a teljes vonalra vonatkozóan beépítésre kerül az elővárosi személyszállítási közszolgáltatásba, így arra az SZKT Zrt.-t vagy a MÁV Zrt-t a miniszter kijelölheti.

9.5.5 Az elővárosi személyszállításra vonatkozó közszolgáltatás

Megoldás

Jelenlegi személyszállítási közszolgáltatások:

- **Makói pályaszakasz:** Makó esetén nincs jelenleg ilyen típusú szolgáltatás.
- **Összekötő 121-es vasúti pályaszakasz:** A személyszállítási közszolgáltatást ezen a pályaszakaszon jelenleg a MÁV START Zrt. végzi, a Magyar Állammal kötött közszolgáltatási szerződés alapján.
- **Szegedi pályaszakasz:** A helyi személyszállítási közszolgáltatásra érvényes közszolgáltatási szerződés áll fenn az Önkormányzat és az SZKT – mint belső szolgáltató - között.

A tramtrain közszolgáltatással kapcsolatos jogi előírások lehetővé teszik, hogy a **tramtrain járművekkel való közlekedés a teljes szakaszon elővárosi közlekedés lesz:** A Magyar Állam nevében a Miniszter jogosult a közlekedési közszolgáltató kiválasztására, a közszolgáltatás megrendelésére. A miniszter a személyszállítási közszolgáltatás esetében a a MÁV Start Zrt-t és az SZKT Zrt.-t jelölheti ki elsősorban az elővárosi közlekedés közszolgáltatójának, de ettől eltérő megoldás is lehetséges, amennyiben a felek létre tudnak hozni olyan gazdasági társaságot, amely a jogszabályi követelményeknek megfelel.

Elővárosi személyszállítási közszolgáltatás esetében a menetrend, a díj meghatározására a Miniszter jogosult.

A a miniszter az együttműködési megállapodásban átadhatja az érintett önkormányzatoknak (vagy mindkettőnek, esetleg társulásuknak, esetleg csak az egyiknek, a másik jóváhagyói szerepkörének megtartásával) a helyi személyszállítási közszolgáltatásra, így különösen a közszolgáltatási menetrendre, annak módosítására, a vonatkozó jogosítványokat.

Járművek beszerzése tekintetében – támogatási valamint az ÁFA szabályok figyelembe vételével – célszerű, hogy a járművek a várhatóan kijelöléssel kiválasztott személyszállítási közszolgáltató tulajdonába kerüljenek.

Feladat

A következő feladatok vannak:

- Szükséges együttműködési megállapodás kötése a városok és a miniszter között, ami alapján a személyszállítási közszolgáltató kiválasztása megtörténik.
- A miniszter által kijelölt közszolgáltatóval (miniszteri döntéstől függően ez lehet akár MÁV Start Zrt, akár az SZKT Zrt.) meg kell kötni a közszolgáltatási szerződést. A

személyszállítási közszolgáltató kiválasztása a járművek beszerzésére vonatkozó támogatási pályázat benyújtása előtt szükséges, így a kiválasztott személyszállítási közszolgáltató a kedvezményezett körbe bekerülhet, illetve tulajdonolhatja a járműveket.

Közszolgáltatási szerződés tartalma A kiválasztott közszolgáltatóval meg kell kötni a közszolgáltatási szerződést. Közszolgáltatási szerződés csak a nemzeti vagyonról szóló törvény szerint átlátható szervezetnek minősülő közlekedési szolgáltatóval köthető.

A 1370/2007/EK rendelet valamint a személyszállítási szolgáltatásokról szóló 2012. évi XLII. törvény a közszolgáltatási szerződés tartalmát részletesen meghatározza:

A kedvezményezett

ÁFA és illeték A Projekt során a kedvezményezett struktúráját úgy kell kialakítani, hogy azok megfeleljenek a jogszabályi, támogatási előírásoknak, illetve a Projekt során létrejövő vagyontárgyak úgy kerüljenek tulajdonba, hogy az adózási – ÁFA – és illeték fizetési szempontból is a legkedvezőbb megoldást jelentsen. Tekintettel arra, hogy vagyonátruházás mindig illetékfizetési kötelezettséggel, illetve ÁFA mozgással jár, ezért ezt lehetőség szerint kerülni kell, és lehetőleg olyan struktúrárt kell kialakítani, ahol nincs arra szükség.

Állami tulajdonú vasúti pálya építése A projekt műszaki megvalósításának lényeges eleme az új vasúti pálya megépítése, illetve az érintett 121-es összekötő vasúti pályaszakasz felújítása. A NIF Zrt., mint fejlesztési közreműködő a vasúti pályahálózaton központi költségvetési és európai uniós támogatásból létesítési, felújítási és fejlesztési feladatokat lát el a Magyar Állam nevében és állami tulajdonon megvalósuló fejlesztés esetén a Magyar Állam javára. Az állami tulajdonra vonatkozó felújítási fejlesztési feladat esetében tehát az ő bevonása is indokolt.

Járműbeszerzés Járművek beszerzése tekintetében – támogatási valamint az ÁFA szabályok figyelembe vételével – célszerű, hogy a járművek a miniszter által kiválasztott személyszállítási közszolgáltató tulajdonába kerüljenek. Ez időben feltételezi, hogy a közszolgáltató kiválasztása a járművek beszerzésére vonatkozó pályázatot időben megelőzze, így a kiválasztott közszolgáltató a kedvezményezett körbe bekerül.

Konzorcium A kedvezményezett főbb feladatait a 2007-2013 programozási időszakban az Európai Regionális Fejlesztési Alapból, az Európai Szociális Alapból és a Kohéziós Alapból származó támogatások felhasználásának rendjéről szóló 4/2011. (I. 28.) Korm. rendelet tartalmazza. A Kormányrendelet alapján – amennyiben a Projectre vonatkozó felhívás nem zárja ki - projektjavaslatot a projekt megvalósítására létrehozott konzorcium is benyújthat. A résztvevők közösen létrehozott konzorcium keretében – a konzorciumi együttműködési megállapodásban meghatározott módon - közösen valósítják meg a Projectet.

A 2014–2020 programozási időszakban az egyes európai uniós alapokból származó támogatások felhasználásának rendjéről a Kormány 272/2014. (XI. 5.) Korm. rendelete szól.

A konzorcium a rendelet értelmében a több kedvezményezett támogatásával megvalósuló projektek esetében a részes felek (tagok) polgári jogi szerződésben szabályozott munkamegosztásán alapuló együttműködése a projekt közös megvalósítása, valamint ennek érdekében közös gazdasági érdekeik előmozdítása és erre irányuló tevékenységük összehangolása céljából.

A kedvezményezett
struktúra

A kormányrendelet alapján – amennyiben a Projektre vonatkozó felhívás nem zárja ki - projektjavaslatot a projekt megvalósítására létrehozott konzorcium is benyújthat.

A konzorcium tagja csak olyan szervezet lehet, amely a felhívásban meghatározott követelményeknek megfelel és támogatásban részesülhet.

A konzorciumot az irányító hatósággal szemben a konzorciumi tagok által a konzorciumi szerződésben kijelölt tag képviselheti.

A konzorcium valamely tagja által a konzorcium nevében kötött szerződésért a tagok felelősége egyetemleges, kivéve, ha a támogatási szerződésben ettől eltérően rendelkeznek.

Az ismertett intézményi struktúrára tekintettel pályázóként, támogatottként és kedvezményezettként a következő szervezetek részvétele valószínűsíthető:

- a Magyar Állam, mint az országos vasúti törzshálózati pálya tulajdonosa képviseletében az MNV Zrt,
- az érintett önkormányzatok Szeged MJV és Makó Város Önkormányzatai,
- állami tulajdonú vasúti pálya felújítási, fejlesztési feladat, építés esetén a NIF Zrt., mint fejlesztési közreműködő,

a járművek tulajdonba a miniszter által kijelölt közszolgáltatóhoz kerülnek, mint elővárosi személyszállítási közszolgáltatóhoz, ezért a meghozandó döntés alapján a MÁV Start Zrtés az SZKT Zrt. is kedvezményezett lehet.

10 Pénzügyi és közgazdasági költség-hason elemzés

10.1 Pénzügyi elemzés

A pénzügyi elemzés célja a javasolt műszaki megoldással kapcsolatos beruházási és működési költségek és bevételek számbavétele és a projekt pénzügyi mutatóinak, támogatási arányának és támogatási összegének kiszámítása.

A pénzügyi elemzés általános feltételezéseit és módszertani alapjait a **7.2. fejezet** ismerteti. Az ÁFA-visszaigényelhetőség szabályai miatt a pénzügyi elemzés a beruházási költség egyes elemeit bruttó módon (ÁFA-val), a működési költséget, a maradványértéket és a bevételt nettó módon (ÁFA nélkül) vette figyelembe.

A pénzügyi beruházási költségben valamennyi, vissza nem igényelhető összeg bruttó értéként szerepel. Abban az esetben, ha az ÁFA nem elszámolható, akkor az ÁFA a nem elszámolható költségek közt szerepel, függetlenül attól, hogy az ÁFA tárgya elszámolható-e vagy sem.

A kiválasztott változat elszámolható költségeit az alábbi táblázatban muttjuk be.

80. táblázat: A kiválasztott változat elszámolható beruházási költségének ütemezése (millió Ft)

Szakág	FPV	2019	2020	2021	Összesen
közműkiváltás	567	235	293	59	587
vasúti pálya	6 699	710	4 260	2 130	7 100
műtárgyak	13 584	0	8 724	5 816	14 540
útépítés	2 809	0	1 804	1 202	3 006
erősáramú létesítmények	179	0	96	96	192
gyengeáramú létesítmények	745	0	401	401	801
Magasépítmények	61	0	33	33	66
környezetvédelem	17	6	6	6	18
közvilágítás	154	0	34	135	168
Szeged trolibusz hosszabbítás	109	0	0	120	120
árvízvédelmi munkák (15+5,7 km)	1 842	1 842	0	0	1 842
Kivitelezés összesen	26 765	2 792	15 650	9 997	28 439
Egyéb, kivitelezéssel összefüggő költségek	203	72	70	70	213
Területszerzés, régészeti, lőszermentés	662	507	163	0	670
Tervezés, engedélyeztetés	1 424	881	570	0	1 451
Közbeszerzés	33	25	8	0	33
Műszaki ellenőr	270	87	98	98	284
PR	59	0	0	65	65
Könyvvizsgáló	31	11	11	11	33
Projektmenedzsment	846	302	293	293	887

Szakág	FPV	2019	2020	2021	Összesen
Szolgáltatások összesen	3 528	1 885	1 214	537	3 636
Beruházási költség	30 293	4 677	16 864	10 534	32 076
<i>Tartalék</i>	3 029	468	1 686	1 053	3 208
Tartalékkal növelt beruházási költség	33 322	5 145	18 550	11 588	35 283

A projekt nem elszámolható költsége (a nem elszámolható ÁFÁ-n felül) a Maroson levő vasúti híd felújítása.

A következő táblázat a kiválasztott változat nem elszámolható költségeit tartalmazza.

81. táblázat: A kiválasztott változat nem elszámolható beruházási költségének ütemezése (millió Ft)

Szakág	FPV	2019	2020	2021	Összesen
vasúti pálya	757	80	481	241	802
műtárgyak	3 305	0	2 123	1 415	3 538
Kivitelezés összesen	4 062	80	2 604	1 656	4 340
Egyéb, kivitelezéssel összefüggő költségek	4	0	2	2	4
Területszerzés, régészet, lőszermentesítés	6	0	6	0	6
Tervezés, engedélyeztetés	16	0	17	0	17
Közbeszerzés	0	0	0	0	0
Műszaki ellenőr	6	0	3	3	6
PR	2	0	0	2	2
Könyvvizsgáló	1	0	0	0	1
Projektmenedzment	17	0	9	9	18
Szolgáltatások összesen	51	0	38	17	55
Beruházási költség	4 114	80	2 642	1 673	4 395
<i>Tartalék</i>	411	8	264	167	440
Tartalékkal növelt beruházási költség	4 525	88	2 906	1 840	4 835

10.1.1 Működési költség

Működési költségen belül az EU útmutatók alapján az alábbiak szerint különböztettük meg:

- üzemeltetési költség,
- karbantartási költség,
- pótlási költség.

10.1.1.1 Üzemeltetési és karbantartási költségek

Az üzemeltetési és karbantartási költségek tekintetében az elemzés a diszkontált pénzáram (DCF) módszert alkalmazza, azaz csak a ténylegesen felmerülő kiadások kerültek figyelembevételre (a tényleges kiadást nem jelentő tételek, mint például az amortizáció nem képezi részét a költségeknek).

A pénzügyi mutatószámok számításában az üzemeltetési és fenntartási költségek mind a járművek, mind az infrastruktúra esetében csak fejlesztési különbözetként szerepelnek. a járművek futásteljesítményét a forgalmi modellezés adatai alapján különbözeti teljesítmények alapján tudtuk becsülni. Az infrastruktúra esetén, főként a vasúti (nyíltvágány és híd) és a trolibuszhálózat miatt szintén csak különbözetként tudtuk számszerűsíteni.

Az elemzésben a következő üzemeltetési és fenntartási költségek szerepelnek:

- Járművek (busz, motorvonat, motorkocsi, tram-train, trolibusz) üzemeltetési és karbantartási költsége
- Infrastruktúra üzemeltetési és karbantartási költsége, (A kiválasztott változatban ez a projekt keretében megépített létesítmények illetve műtárgyak működési költségeit jelenti.)

Fajlagos költségek

Járművek üzemeltetési és karbantartási költsége

A járművek üzemeltetési és karbantartási költségeinek meghatározásához a közösségi közlekedésben szokásos fajlagos értékeket használtuk fel iparági tapasztalatokra támaszkodva. A járműüzemeltetés és –karbantartás fajlagos értékeit a következő táblázatban mutatjuk be.

82. táblázat: Járművek üzemeltetési és karbantartási költségei (2019. évi árszínvonalon)

	Üzemeltetés	Karbantartás
Helyi busz	358	300
Helyközi busz	286	300
Vasút	905*	-
Trolibusz	347	202
Tramtrain (dízél üzem)	245	276
Tramtrain (villamos üzem)	234	276

* üzemeltetési és karbantartási költség

A helyközi buszok esetén a helyi buszok költségeit vettük alapul, korrigálva a nagyobb megállóköz okozta üzemanyag-megtakarítás becsült mértékével. A karbantartási költségben nem feltételeztünk eltérést.

A vasúti közlekedés esetén a jelenlegi motorkocsik tovább üzemelésével számoltunk. Az alkalmazott üzemeltetési költség tartalmazza a karbantartási költséget is, ugyanis a rendelkezésre álló adatok alapján a karbantartást nem tudtuk elkülöníteni.

Hazánkban tram-train rendszer még nem üzemel, a külföldi rendszerekről üzemeltetési költség-adatok nem állnak rendelkezésre. Viszont ismerjük a felépítésében, méretében leginkább hasonló villamosok üzemeltetési és karbantartási költségeit. Így – az eltérések hatásait figyelembe véve – a tram-train járművek üzemeltetési és karbantartási költségeire a villamosból kiindulva következtethetünk.

Tekintettel arra, hogy a tervezett járművek méretükben nem térnek el jelentősen a jelenleg Szegeden használt villamosoktól, az üzemeltetési költségben egyedül a nyíltvágányon történő dízélüzemű menet magasabb költségeit vettük számításba.

Az alábbi táblázatokban láthatóak az időszak során felmerülő jármű üzemeltetési és karbantartási költségek, illetve az ezek számításához használt futásteljesítmény-adatok.

83. táblázat: Járмúvek futásteljesítménye, fejlesztési különbözet (jkm/nap)

	Futásteljesítmény
Helyi busz	98
Helyközi busz	-1445
Vonat	626
Trolibusz	159
Járмú összesen	-562

A járмúvek üzemeltetési és karbantartási költségeinek különbözetét az alábbi táblázatban részletezzük.

84. táblázat: Járмú üzemeltetési és karbantartási költségek fejlesztési különbözete (millió Ft)

	EPV	2019	...	2022	2023	...	2031	...	2035	...	2048
Helyi busz	312	0		24	24		24		24		24
Helyközi busz	-4 105	0		-309	-309		-309		-309		-309
Vonat	2 247	0		169	169		169		169		169
Trolibusz	423	0		32	32		32		32		32
Összesen	-1 122	0		-84	-84		-84		-84		-84

Infrastruktúra üzemeltetési és karbantartási költsége

Az infrastruktúra üzemeltetési és karbantartási költségét a korábbi projektekből, ill. a közlekedési társaságoktól származó adatok alapján létesítményhosszra felosztott költségekből határoztuk meg. Az alkalmazott fajlagos költségeket a következő táblázatban foglaltuk össze.

85. táblázat: Infrastruktúra üzemeltetési és karbantartási költségei (2019. évi árszínvonalon)

	Üzemeltetés és karbantartás
nagyvasút - egyvágány	5 472 005
nagyvasút - kétvágány	4 619 788
villamos - egyvágány	5 622 396
villamos - kétvágány	9 333 177
közút	6 262 391
Tisza-híd	515 470 363
trolibusz hálózat	3 954 524
Maros-híd (vasúti)	171 823 454

Infrastruktúra üzemeltetési és karbantartási költséggel az újonnan épített/projekt keretében felújított létesítmények (közúti illetve vasúti híd, villamospálya stb.) kapcsán számoltunk. Mivel a busz nem kötött pályás járмú, s infrastruktúrájának fenntartása nagyban különbözik a kötöttpályás járмúvektől, továbbá a projektet a buszos infrastruktúra fejlesztésével nem foglalkozik, ezért a buszok infrastruktúra üzemeltetési és karbantartási költségeit nullának tekintjük.

A feltételezések szerint az alapvető vasútfejlesztés projekt nélküli esetben is megvalósul, ezért projekt esetén a meglévő vonat és villamos infrastruktúrák fenntartási költségei meg egyeznek a projekt nélküli eset infrastrukturális költségeivel, s a két eset költsége között különbség csak az újonnan kivitelezett hálózat hossza, valamint a tram-train járмúvek infrastrukturális költségeiben jelentkezik.

Az alábbi táblázatokban láthatóak az időszak során felmerülő infrastruktúra üzemeltetési és karbantartási költségek.

Az infrastruktúra üzemeltetési és karbantartási költségeit a következő táblázatban mutatjuk be.

86. táblázat: Infrastruktúra üzemeltetési és karbantartási költségek fejlesztési különbözete (millió Ft)

	EPV	2019	...	2022	2023	...	2031	...	2035	...	2048
Nagyvasút - egyvágány	94	0		7	7		7		7		7
Nagyvasút - kétvágány	0	0		0	0		0		0		0
Közút	195	0		15	15		15		15		15
Tisza-híd	2 807	0		211	211		211		211		211
Trolibuszhálózat	24	0		2	2		2		2		2
Maros-híd	0	0		0	0		0		0		0
Összesen	3 120	0		235	235		235		235		235

10.1.1.2 Pótlási költségek

A pótlás fogalmába az eszközök cseréje tartozik (például selejtezéskor). A projekt keretén belül jármű és infrastruktúra pótlására kerül sor.

A projekt nélküli esetben pótlási költségként

- a makói vasúti Maros-híd rekonstrukciója (1 250 millió Ft),
- a vasúti pálya állapotfenntartási munkálatai (2 750 millió Ft)
- valamint a tram-traines változatokban a Makón a Szegedi út rekonstrukciója szerepel (150 millió Ft).

Projekt esetén a vizsgált időszaknál rövidebb élettartamú infrastruktúraelemek (jelző- és biztosítóberendezések, távközlés és forgalomtechnika stb.) nettó beruházási költsége alapján felmerülő pótlási költségeket vettük figyelembe. A becslés során azzal a feltételezéssel élünk, hogy az eszközöket hasznos élettartamuk után az eredeti (beruházási) költségükkel azonos összegért pótolják.

A pótlási költség számításához figyelemvett élettartamokat és beruházási/pótlási költségeket a következő táblázatban ismertetjük.

87. táblázat: Pénzügyi beruházási költség és a pótlási költség számítása során felhasznált élettartamok

Beruházási elemek megnevezése	Pénzügyi beruházási költség (millió Ft)	Élettartam (év)
Területszerzés	0	0
Közműkiváltás	490	50
Vasúti pálya	6 699	30
Műtárgyak	13 506	50
Útépités	2 334	30
Erősáramú létesítmények	179	10
Gyengeáramú létesítmények	745	10
Magasépítmények	61	50
Környezetvédelmi létesítmények	17	0

Beruházási elemek megnevezése	Pénzügyi beruházási költség (millió Ft)	Élettartam (év)
Közvilágítás	113	10
Trolibusz felsővezeték	109	20
Árvízvédelmi munkák	1 450	0

A következő táblázatban az egyes években felmerülő pótlási költségek összegét mutatjuk be.

88. táblázat: Pótlási költség: összes projektelem fejlesztési különbözet (millió Ft/év)

	FPV	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Pótlási költség	-1 917	0	0	-150	0	0	0	0	-4 000	0	0

	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038
Pótlási költség	0	0	1 116	0	0	0	0	0	0	0

	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048
Pótlási költség	0	0	1 236	0	0	0	0	0	0	0

10.1.1.3 Maradványérték

A költség-haszon elemzés által figyelembe vett időtáv nem feltétlenül esik egybe a beruházás során létrejött létesítmények, eszközök élettartamával. Ebből adódóan ezek a vizsgált időszak után is képviselnek valamilyen értéket. Ebben az esetben a figyelembe vett időtáv utolsó évében fel kell tüntetni a létesítmények, eszközök maradványértékét. A maradványérték az eszközök jelenértéke a vizsgált időszak végén. A maradványérték egyenlő a beruházási összeg várható élettartamra vetített értékcsökkenéssel csökkentett összegével²⁶. Maradványértéket az infrastruktúra és a járművek esetében vettünk figyelembe.

89. táblázat: Maradványérték millió Ft

Beruházási elemek megnevezése	Teljes maradványérték (beruházás)	Teljes maradványérték (pótlás)	Maradványérték pénzügyi jelenértéke (beruházás)	Maradványérték pénzügyi jelenértéke (pótlás)
Területszerzés	0	0	0	0
Közműkiváltás	243	0	59	0
Vasúti pálya	947	0	230	0
Műtárgyak	6 939	0	1 686	0
Útépités	333	0	81	0
Erősáramú létesítmények	0	58	0	14
Gyengeáramú létesítmények	0	240	0	58
Magasépítmények	32	0	8	0
Környezetvédelem	0	0	0	0
Közvilágítás	0	37	0	9
trolibusz felsővezeték	0	78	0	19
Árvízvédelmi munkák	0	0	0	0
Összesen	8 494	413	2 064	100

A projekt beruházási és pótlási maradványértéke tehát nettó **8 494 millió Ft**, melynek **jelenértéke 2 064 millió Ft**.

10.1.1.4 Pénzügyi költségek becslése

A projekt becsült pénzügyi költségeinek összegzését az alábbi táblázat foglalja össze.

²⁶ Ez nem feltétlenül egyezik meg a könyv szerinti értékkel, mivel a számviteli és adó szabályok szerinti értékcsökkenési leírási kulcs eltérhet az élettartam alapján megállapított leírási kulcstól).

90. táblázat: A pénzügyi költségek összegzése (elszámolható költségek) millió Ft

	FPV	2019	...	2022	2023	...	2031	...	2035	...	2048
Pénzügyi beruházási költség	27 608	3 894		0	0		0		0		0
Pénzügyi működési költség	63	0		150	150		1 266		150		150
Üzemeltetési s karbantartási költség	1 997	0		150	150		150		150		150
Pótlási költség	-1 935	0		0	0		1 116		0		0
Pénzügyi maradványérték	1 799	0		0	0		0		0		7 405
Összesen	25 872	3 894		150	150		1 266		150		-7 254

10.1.2 A támogathatóság és a pénzügyi fenntarthatóság vizsgálata

10.1.2.1 A projekt pénzügyi teljesítménymutatói

EU-támogatás nélküli esetben

A pénzügyi megtérülési mutatók számítása az első lépésben a finanszírozás módjától függetlenül történik, mivel azt kell vizsgálni, hogy a fejlesztés önmagában milyen megtérülést biztosít. Ekkor a költségek között kamattal nem kell számolni. Amikor a finanszírozást figyelembe véve számítjuk a mutatókat, a kamat is része a költségeknek.

Számítási módszer

A pénzügyi megtérülés legfontosabb mutatószámai:

- nettó jelenérték (FNPV): megmutatja a projekt időtartama alatt keletkező pénzáramok (bevételek és kiadások) jelenre diszkontált értékét. Piaci alapszabály, miszerint egy projektet pénzügyi szempontból akkor érdemes megvalósítani, ha az $FNPV > 0$. Ebből következik, hogy támogatásban viszont – az egyéb feltételeken túl – akkor részesülhet a projekt, ha az $FNPV < 0$.

A számítás képlete:

$$FNPV = \sum_{t=0}^n X_t / (1+i)^t$$

ahol (X) az adott évre vonatkozó pénzáramlás, (i) a diszkontráta és (t) az aktuális év,

- belső pénzügyi megtérülési ráta (FRR): Azt a diszkontrátát fejezi ki, amelynél az $FNPV = 0$.

A belső megtérülési ráta számításához ugyanaz a képlet használható, azzal a különbséggel, hogy adott az FNPV nagysága (zérus), és a kamatlábat keressük.

$$\text{Ha } FNPV = \sum_{t=0}^n X_t / (1+i)^t = 0, \text{ akkor } i = \text{FRR.}$$

- haszon-költség arány (BCR): hasznok jelenértéke osztva a költségek jelenértékével

A beruházás pénzügyi nettó jelenértéke (FNPV/C): **-32 196 825 millió Ft**. A beruházás pénzügyi belső megtérülési rátája (FRR) nem értelmezhető.

A projekt pénzügyi teljesítménymutatóinak alakulását a következő táblázatok mutatják be (fpv: pénzügyi jelenérték).

Az alábbi táblázatokban a számszerűen bemutatjuk a beruházás valamint a tőke megtérülését.

91. táblázat: A beruházás megtérülése, fejlesztési különbözet (millió Ft)

	FPV	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
1. Pénzügyi beruházási költség	34 407	4 758	19 506	12 207	0	0	0	0	0	0	0
2. Pénzügyi üzemeltetési és fenntartási költség (és pótlási költség ahol releváns)	103	0	0	-150	150	150	150	150	-3 850	150	150
3. Kiadási pénzáram (1+2)	34 510	4 758	19 506	12 057	150	150	150	150	-3 850	150	150
4. Pénzügyi bevétel	37	0	0	0	3	3	3	3	3	3	3
5. Bevételei pénzáram	37	0	0	0	3	3	3	3	3	3	3
6. Pénzügyi maradványérték	2 276	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7. Nettó összes pénzügyi pénzáram (5+6-3)	-32 197	-4 758	-19 506	-12 057	-148	-148	-148	-148	3 852	-148	-148
Pénzügyi nettó jelenérték	-32 197										
Pénzügyi belső megtérülési ráta	-5,69%										

	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	
1. Pénzügyi beruházási költség	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2. Pénzügyi üzemeltetési és fenntartási költség (és pótlási költség ahol releváns)	150	150	1 312	150	150	150	150	150	150	150	
3. Kiadási pénzáram (1+2)	150	150	1 312	150	150	150	150	150	150	150	
4. Pénzügyi bevétel	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
5. Bevételei pénzáram	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
6. Pénzügyi maradványérték	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7. Nettó összes pénzügyi pénzáram (5+6-3)	-148	-148	-1 309	-148	-148	-148	-148	-148	-148	-148	

	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	
1. Pénzügyi beruházási költség	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2. Pénzügyi üzemeltetési és fenntartási költség (és pótlási költség ahol releváns)	150	150	1 432	150	150	150	150	150	150	150	
3. Kiadási pénzáram (1+2)	150	150	1 432	150	150	150	150	150	150	150	
4. Pénzügyi bevétel	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
5. Bevételei pénzáram	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
6. Pénzügyi maradványérték	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9 369	
7. Nettó összes pénzügyi pénzáram (5+6-3)	-148	-148	-1 429	-148	-148	-148	-148	-148	-148	9 222	

92. táblázat: A projektgazda által befektetett tőke megtérülése (millió Ft)

	FPV	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
1. Pénzügyi működési költség, kivéve a pótlási költséget	1 997	0	0	0	150	150	150	150	150	150	150
2. Pénzügyi pótlási költség	-1 894	0	0	-150	0	0	0	0	-4 000	0	0
3. Hiteltörlesztés	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4. Hitelkamat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5. Nemzeti hozzájárulás, költségvetési hozzájárulás	7 279	853	4 249	2 622	0	0	0	0	0	0	0
6. Kiadási pénzáram (1+2+3+4+5)	7 382	853	4 249	2 472	150	150	150	150	-3 850	150	150
7. Pénzügyi bevétel	37	0	0	0	3	3	3	3	3	3	3
8. Pénzügyi maradványérték	2 276	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9. Nettó összes pénzügyi pénzáram (7+8-6)	-5 068	-853	-4 249	-2 472	-148	-148	-148	-148	3 852	-148	-148
Pénzügyi nettó jelenérték	-5 068										
Pénzügyi belső megtérülési ráta	-0,32%										
	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	
1. Pénzügyi működési költség, kivéve a pótlási költséget	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	
2. Pénzügyi pótlási költség	0	0	1 161	0	0	0	0	0	0	0	
3. Hiteltörlesztés	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4. Hitelkamat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5. Nemzeti hozzájárulás, költségvetési hozzájárulás	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6. Kiadási pénzáram (1+2+3+4+5)	150	150	1 312	150	150	150	150	150	150	150	
7. Pénzügyi bevétel	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
8. Pénzügyi maradványérték	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9. Nettó összes pénzügyi pénzáram (7+8-6)	-148	-148	-1 309	-148	-148	-148	-148	-148	-148	-148	
	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	
1. Pénzügyi működési költség, kivéve a pótlási költséget	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	
2. Pénzügyi pótlási költség	0	0	1 281	0	0	0	0	0	0	0	
3. Hiteltörlesztés	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4. Hitelkamat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5. Nemzeti hozzájárulás, költségvetési hozzájárulás	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6. Kiadási pénzáram (1+2+3+4+5)	150	150	1 432	150	150	150	150	150	150	150	
7. Pénzügyi bevétel	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
8. Pénzügyi maradványérték	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9 369	
9. Nettó összes pénzügyi pénzáram (7+8-6)	-148	-148	-1 429	-148	-148	-148	-148	-148	-148	9 222	

A támogatási arány és támogatási összeg számítása

A támogathatósági feltételek vizsgálata

Az EU-útmutatók szerint egy projekt támogatásra jogosultságát ellenőrizni kell. A javasolt projekt változat az alábbiak miatt jogosult támogatásra:

- Közgazdasági költség-haszon szempontok alapján:
 - A közgazdasági nettó jelenérték (ENPV) nagyobb, mint 0
 - A közgazdasági belső megtérülési ráta (ERR) nagyobb, mint az alkalmazott 5,5%-os diszkontráta
 - A közgazdasági haszon-költség arány (BCR) nagyobb, mint 1.
- Pénzügyi szempontok alapján:
 - A projekt pénzügyi nettó jelenértéke (FNPV) negatív, mely alapján megállapítható, hogy a projekt pénzügyi támogatást igényel.
 - Támogatás nélkül a kumulált pénzáram negatív értékeket vesz fel.
 - A projekt megvalósulása utáni működtetés pénzügyileg fenntartható.

A támogatás mértékének meghatározása

Tekintettel arra, hogy a javasolt beruházási változat jövedelemtermelőnek minősül, a támogatási összeg kiszámítása az alábbiak szerint történik.

1. lépés: A finanszírozási hiány meghatározása:

$R = \text{Max EE/DIC}$, ahol

R: A finanszírozási hiány

Max EE: az elszámolható ráfordítás maximuma = DIC-DNR

DIC: a diszkontált beruházási költség

DNR: diszkontált nettó bevétel = diszkontált bevétel – diszkontált működési költség (üzemeltetési, fenntartási, valamint pótlási költség) + diszkontált maradványérték

A finanszírozási hiány kiszámításánál kizárólag a bevételi pénzáramok veendő figyelembe. A nem közvetlen a felhasználóktól származó, nem a kedvezményezettől keletkező egyéb bejövő pénzáramok a finanszírozási hiány számításánál nem veendő figyelembe, de a tökemegtérülés vizsgálatánál igen.

Az állami támogatás nem közvetlen a felhasználótól származik, ezért az a finanszírozási hiány számításánál nem veendő figyelembe (a túlkompensáció számításánál és a pénzügyi fenntarthatóság számításánál azonban figyelembe veendő).

A finanszírozási hiány számításánál

- semmilyen támogatás nem vehető figyelembe,
- a költségek tartalékot nem tartalmazhatnak,
- a „Treatment of VAT in the major project applications EC Note” alapján a nem visszaigényelhető ÁFA-t figyelembe kell venni a finanszírozási hiány számítása során,
- a finanszírozási hiány kiszámításakor kizárólag a felhasználók által közvetlenül fizetett bevételek veendő figyelembe, az Egyéb bejövő pénzáramok nem,

- Az EU Guide 2008 alapján a projekt által generált működési költség megtakarítást figyelembe kell venni a finanszírozási hiány számítás során. Amennyiben a működési költségmegtakarítás teljes egészében levonásra kerül a működési támogatásokból, abban az esetben a működési költség megtakarítást nem kell figyelembe venni a finanszírozási hiány számításnál. Ezt az intézményi fejezetben leírtakkal összhangban a túlkompensációs számítás részeként részletesen be kell mutatni.

2. lépés: Döntési összeg meghatározása

$DA = EC \cdot R$, ahol

DA: döntési összeg (azon összeg, amelyre a prioritási tengely társfinanszírozási rátája vonatkozik)

EC: Elszámolható költség (Az akcióterv és az aktuális pályázati felhívás szabályai szerint, vagy az Elszámolható költség útmutató a 2007–2013 programozási időszakra szerint)

3. lépés: Az EU-támogatás maximumának számítása

EU támogatás = $DA \cdot \max CRpa$, ahol

CRpa: a prioritási tengelyre vonatkozó maximális társfinanszírozási ráta

Jövedelemtermelő projektek esetén csak akkor kell a $(DIC-DNR)/DIC \cdot CRpa$ képletet alkalmazni, ha a $DNR > 0$.

A projekt támogatási összegének kiszámítását és a finanszírozási forrásokat a következő táblázat tartalmazza.

93. táblázat: A projekt finanszírozása (Ft)

Megnevezés	%	Ft
1. Diszkontált teljes pénzügyi beruházási költség (DIC)		34 407 024 419
2. Diszkontált pénzügyi bevétel (a)		37 231 158
3. Diszkontált üzemeltetési és karbantartási költség (b)		1 997 450 231
4. Diszkontált pótlási költség (c)		-1 894 203 875
5. Diszkontált maradványérték (d)		2 276 214 016
6. Diszkontált nettó pénzügyi bevétel (DNR = a-b-c+d)		2 210 198 819
7. Elszámolható ráfordítás maximuma (Max EE=DIC-DNR)		32 196 825 601
8. Finanszírozási hiány ráta (R=MaxEE/DIC)	100,00%	
9. Elszámolható költség (EC)		38 109 546 438
10. Döntési összeg, KÖZOP támogatás (DA=EC·R, de nem lehet magasabb a támogatási konstrukcióra vonatkozó maximális támogatási aránynál)	100,00%	38 109 546 438
11. Prioritási tengelyre vonatkozó maximális társfinanszírozási ráta (Max CRpa)	85,00%	0
12. EU támogatás (=DA·max CRpa)	85,00%	32 393 114 472
13. Központi költségvetési hozzájárulás	15,00%	5 716 431 966
14. Kedvezményezett hozzájárulása	5,27%	2 008 326 896
14.1. Elszámolható költségekre eső	0,00%	0
14.2. Nem elszámolható költségekre eső		2 008 326 896
15. Összes nemzeti hozzájárulás (összes beruházási költség – EU támogatás)		7 724 758 862

10.1.2.2 Pénzügyi fenntarthatóság vizsgálata

A beruházás finanszírozása

A projekt pénzügyi fenntarthatóságát azonban a projektgazda, illetve a projekt üzemeltetőjének (ha a kettő nem ugyanaz) pénzügyi helyzete befolyásolja.

A projekt működési pénzáramát a következő táblázat mutatja (a negatív számok költségtöbbletet, a pozitív számok költségmegtakarítást jelentenek a projekt nélküli esethez képest).

A projekt halmozott működési pénzárama pozitív, tehát a működés pénzügyileg fenntartható. A fejlesztési különbözet pénzügyi fenntarthatóságát az alábbi táblázat mutatja be:

94. táblázat: A projekt pénzügyi fenntarthatósága, különbözet (millió Ft)

Megnevezés	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
1. Pénzügyi beruházási költség	5 233	21 456	13 428	0	0	0	0	0	0	0
2. Pénzügyi működési költség	0	0	-150	150	150	150	150	-3 850	150	150
3. Hiteltörlesztés	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4. Hitel kamatának törlesztése	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5. Egyéb	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6. Kiadási pénzáram 1+2+3+4+5	5 233	21 456	13 278	150	150	150	150	-3 850	150	150
7. Pénzügyi bevétel	0	0	0	3	3	3	3	3	3	3
8. Egyéb bejövő pénzáram	0	0	0	0	145	148	148	0	0	0
9. EU támogatás	4 380	17 207	10 806	0	0	0	0	0	0	0
10. Nemzeti hozzájárulás (11+12)	853	4 249	2 622	0	0	0	0	0	0	0
11. Központi költségvetés hozzájárulása	773	3 037	1 907	0	0	0	0	0	0	0
12. Saját forrás (13+14)	80	1 213	715	0	0	0	0	0	0	0
13. Önerő (kézspénz, munkaerő hozzájárulás)	80	1 213	715	0	0	0	0	0	0	0
14. Idegen forrás (15+16)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15. Hitel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16. Egyéb idegen forrás	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17. Pénzügyi maradványérték	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18. Bevételi pénzáram 7+8+9+10+17	5 233	21 456	13 428	3	148	150	150	3	3	3
19. Nettó összes pénzügyi pénzáram 18-6	0	0	150	-148	-2	0	0	3 852	-148	-148
20. Nettó halmozott pénzügyi pénzáram	0	0	150	2	0	0	0	3 852	3 705	3 557

Megnevezés	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038
1. Pénzügyi beruházási költség	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2. Pénzügyi működési költség	150	150	1 312	150	150	150	150	150	150	150
3. Hiteltörlesztés	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4. Hitel kamatának törlesztése	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5. Egyéb	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6. Kiadási pénzáram 1+2+3+4+5	150	150	1 312	150	150	150	150	150	150	150
7. Pénzügyi bevétel	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
8. Egyéb bejövő pénzáram	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9. EU támogatás	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10. Nemzeti hozzájárulás (11+12)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11. Központi költségvetés hozzájárulása	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12. Saját forrás (13+14)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13. Önerő (kézpénz, munkaerő hozzájárulás)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14. Idegen forrás (15+16)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15. Hitel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16. Egyéb idegen forrás	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17. Pénzügyi maradványérték	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18. Bevételi pénzáram 7+8+9+10+17	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
19. Nettó összes pénzügyi pénzáram 18-6	-148	-148	-1 309	-148	-148	-148	-148	-148	-148	-148
20. Nettó halmozott pénzügyi pénzáram	3 410	3 262	1 953	1 806	1 658	1 511	1 363	1 215	1 068	920

10.2 Közgazdasági költség-haszon elemzés

A kiválasztott változat közgazdasági költség-haszon elemzése során szintén a fejlesztési különbözet módszerének alkalmazására került sor. A projekt beruházási, működési költségeit, bevételeit és hatásait a projekt nélküli változathoz viszonyítva állapítottuk meg. Ennek következtében a közgazdasági költség-haszon elemzésben leírt számítási eredmények a projekt nélküli és a projekt megvalósulása közötti különbségeket jelentik, nem jellemzik abszolút értékekben külön-külön a projekt nélküli, illetve a projekt megvalósulása során fennálló állapotokat.

10.2.1 Közgazdasági költségek becslése

A pénzügyi költségek kiigazítása a következők szerint történt:

Költségvetési (fiskális)
kiigazítások

Az NFÜ útmutató (2011) alapján közgazdasági elemzés a pénzügyi költségbecslésből indul ki, azonban a pénzügyi elemzésben szereplő piaci árak magukba foglalhatnak adókat és támogatásokat, amelyek befolyásolják a viszonylagos árakat. E torzítások kiküszöbölése érdekében általános szabály, hogy a közgazdasági elemzés közvetett adókat nem tartalmazhat.

A legjelentősebb és legáltalánosabb fiskális korrekciós tényező az általános forgalmi adó. A közgazdasági elemzéshez minden költségvetési elemről az ÁFA tartalmát le kell vonni. Ez független attól, hogy beruházási vagy működési költségről van-e szó, illetve, hogy az ÁFA visszaigényelhető-e vagy sem. Az ÁFA visszaigényelhetősége csak a pénzügyi költségek meghatározásában játszik szerepet.

Piaci árról való áttérés
elszámoló árra

Feltételeztük, hogy a munkaerő esetében a piaci árak nem megfelelően tükrözik a munkaerő társadalmi költségét, így a béradatok esetén szükséges ilyen jellegű kiigazítás.

Természeti erőforrások esetén a piaci árakat a természeti erőforrásokra kivetett járulékok korrigálják annak érdekében, hogy a piaci árak az externális hatásokat is figyelembe vegyék. Ezek a járulékok ugyanis a természeti erőforrások árába kívánják beépíteni a jövőbeni használók érdekeit és ekként externális hatások korrekciójának tekinthetők. A fentiek alapján a fiskális korrekcióknál járulék levonásra nem került, ezért itt sem kell hozzáadni a járulékokat.

Externális költségek

Az externális költségek számszerűsítése a hasznoknál történik meg.

Közgazdasági költségek
összegzése

A fentiek alapján a közgazdasági költség-haszon elemzésben a költségek nettó módon szerepelnek, a járművek üzemeltetési költségei nem tartalmazzák a MÁV Zrt.-nek fizetendő pályahasználati díjat, ugyanakkor a működési költségek tartalmazzák a megnövekedett forgalom miatti többlet infrastruktúra-fenntartási költségeket.

A projekt közgazdasági költségeit (fejlesztési különbözet) a következő táblázat mutatják be.

95. táblázat: Közgazdasági költségek (tartalék nélkül), különbözet (millió Ft)

	EPV	2019	2020	2021	2022	...	2026	2027	...	2031
Beruházási költség	28 494	3 954	16 266	10 153	0		0	0		0
Jármű üzemeltetési és fenntartási költségek	-1 055	0	0	0	-84		-84	-84		-84
Infrastruktúra üzemeltetési és karbantartási költség	2 933	0	0	0	235		235	235		235
Pótlási költség	-1 917	0	0	-150	0		-4 000	0		1 116
Maradványérték (-)	1 567	0	0	0	0		0	0		0
Összesen	26 888	3 954	16 266	10 003	150		-3 850	150		1 266
	2032	2033	2034	2035	2036	...	2045	2046	...	2048
Beruházási költség	0	0	0	0	0		0	0		0
Jármű üzemeltetési és fenntartási költségek	-84	-84	-84	-84	-84		-84	-84		-84
Infrastruktúra üzemeltetési és karbantartási költség	235	235	235	235	235		235	235		235
Pótlási költség	0	0	0	0	0		0	0		0
Maradványérték (-)	0	0	0	0	0		0	0		7 405
Összesen	150	150	150	150	150		150	150		-7 254

10.2.2 Közgazdasági hasznok becslése

A közgazdasági hasznok becslésének elemei:

- várható utazásiidő-megtakarítás
- baleseti kockázat változása
- környezeti hatás
- jármű üzemköltség
- városszerkezeti hatás miatti felértékelődés
- elérhetőségjavulás miatti felértékelődés.

A fejlesztési különbözet-számítási módszer szerint a közgazdasági hasznokat a projekt nélküli esethez viszonyítva kell számolni, ezért az eredmények a különbözeteket jelentik.

Utazási idő megtakarítás számítása

Az utazási időmegtakarítás a következő részekből tevődik össze:

- tram-train közlekedéssel kedvezőbb (gyorsabb) lesz a menetidő
- a tram-train közlekedéssel átszállásmentesen lehet utazni
- a tram-train közlekedéssel a célállomások szempontjából kedvezőbb a kapcsolat, mert a központhoz közelebb visz (kevesebb a gyaloglás, ami tovább gyorsítja az utazási időt)

Az utazásiidő-megtakarítás adódhat a vonalakat a fejlesztést megelőzően is használó meglévő utasok, illetve a fejlesztés következtében generált új utasok időmegtakarításaiból, akik a fejlesztést megelőzően nem vették igénybe a viszonylatokat (a gépkocsi helyett a tram-rain-re átszálló utasok).

Tekintettel arra, hogy a helyi- illetve helyközi autóbusz, vasúti, trolibusz és tram-train-közlekedés a számítógépes forgalmi modellben menetrendi adatokkal van leírva, így az utazási idők a forgalmi ráterhelés végeredményeként előállnak.

96. táblázat: Fajlagos utazási idő reálértéke az egyes években, 2019. évi áron, Ft/óra

	2019	...	2022	2023	...	2031	...	2035	...	2048
Meglévő utasok	2 865		3 020	3 075		3 552		3 693		4 172
Új utasok autóból	3 594		3 788	3 857		4 456		4 633		5 234
Egyéb új utasok	3 594		3 788	3 857		4 456		4 633		5 234

Az utazási idő megtakarítás (naturáliában kifejezve) a számítógépes (tömegközlekedési és közúti) forgalmi modell outputjaként áll elő. Az összes utazásiidő-megtakarítás pénzben történő kifejezése az utazási idő fajlagos értéke alapján számolható:

- a meglévő utasok esetében az utazásiidő-megtakarítás és az éves fajlagos időérték-változás szorzata,
- új utasok esetén: az utazásiidő-megtakarítás és az éves fajlagos időérték-változás szorzata, osztva kettővel.

97. táblázat: Utazási idő megtakarítás, utasóra/év

	2019	...	2022	2023	...	2031	...	2035	...	2048
Közösségi közlekedés – meglévő utasok	0		-55 845	-55 845		-55 845		-55 845		-55 845
Közösségi közlekedés – új utasok	0		-274	-274		-274		-274		-274
Személygépjármű	0		-195 275	-195 275		-195 275		-195 275		-195 275
Könnyű teher	0		-2 555	-2 555		-2 555		-2 555		-2 555
Nehéz teher	0		-11 680	-11 680		-11 680		-11 680		-11 680

Fentiek alapján a következő éves utazási idő megtakarítás adódik.

98. táblázat: Utazási idő megtakarítás meglévő és új forgalom (millió Ft)

	EPV	2019	...	2022	2023	...	2031	...	2035	...	2048
Közösségi közlekedés – meglévő utasok	2 453	0		172	175		198		206		233
Közösségi közlekedés – új utasok	15	0		1	1		1		1		1
Közút összesen	20 224	0		1 429	1 455		1 624		1 689		1 905
Összesen	22 693	0		1 602	1 631		1 824		1 896		2 139

A többi haszon, a baleseti kockázat, a környezeti hatás és a jármű üzemeltetés költsége változása hasznok számításának alapja a járművek futásteljesítményének változása.

Futásteljesítmény változás

A fejlesztések hatására – a projekt nélküli esethez képest – futásteljesítmény változás várható. A vasút és a buszközlekedés esetében csökkenéssel, míg a tramtrain esetében növekedéssel számolhatunk az alábbiak szerint.

99. táblázat: A futásteljesítmény (járműkilométer) változása

	2019	...	2022	2023	...	2031	...	2035	...	2048
Helyi busz	0		35 770	35 770		35 770		35 770		35 770
Helyközi busz	0		-527 425	-527 425		-527 425		-527 425		-527 425
Vonat	0		186 880	186 880		186 880		186 880		186 880
Trolibusz	0		58 035	58 035		58 035		58 035		58 035
Könnyű jármű	0		-546 770	-546 770		-546 770		-546 770		-546 770
Nehéz jármű	0		-48 180	-48 180		-48 180		-48 180		-48 180

Elkerült balesetek értékének számítása

A baleseti kockázat változásának pénzben történő kifejezése futásteljesítmény alapon történik: a balesetben sérültek, illetve csak anyagi káros balesetek változásának, valamint az adott évi fajlagos baleseti értéknek a szorzataként.

A baleseti kockázat a baleset bekövetkezési valószínűségének és a bekövetkező kár várható nagyságának szorzata, összességében tehát a bekövetkező kár várható értéke. A baleseti költség megtakarítás a projekt megvalósulása esetén becsült és a projekt nélküli esetben várható baleseti költségek különbözetéből számított ki a következő képlet segítségével:

adott évi baleseti költség különbözete = éves jármű kilométer-változás a különböző úttípusokon * relatív sérülési mutató a különböző úttípusokon és vasúton * a különböző típusú sérülések és anyagi kár fajlagos költsége, majd ezek összegzése.

Közút esetén a relatív sérülési mutató: a várható (ill. valószínűsíthető) sérülések száma 10⁷ jkm-enként, amelynek értékeit a következő táblázat mutatja be.

100. Táblázat: Az országos közutak relatív sérülési mutatói (halottak ill. sérültek száma/10⁷ jkm)

Útkategóriák	Halálos áldozatok száma	Súlyos sérültek száma	Könnyű sérültek száma	Halálos áldozatok száma
Autópálya	0,182	0,463	0,539	3,23
Autóút (2x2 sávós, osztótpályás, külön szintű csp.)	0,066	0,236	0,611	0,066
Autóút (2x1 sávós, külön szintű csp.)	0,056	0,297	0,884	0,056
Főút (külterület, 2x2 sávós, szintbeni csp., osztótpályás, fizikai elválasztással)	0,155	0,553	0,768	0,155
Főút (külterület, 2x2 sávós, szintbeni csp., fizikai elválasztás nélkül)	0,175	0,659	1,470	0,175
Főút (külterület, 2x1 sávós, szintbeni csp.)	0,235	1,117	2,559	0,235
Mellékút (külterület)	0,275	1,320	2,926	0,275
Belterületi út	0,220	1,504	3,408	0,220

Forrás: MAÚT munkabizottság: "Közúti biztonsági hatásvizsgálat, módszertan" című útmutató a 2007-2013 időszakban a Közlekedés Operatív Program pályázataihoz; 2010; (Megbízó: NFÜ)

Vasút esetén a relatív sérülési mutató = relatív baleseti mutató * egy balesetre jutó különböző típusú sérülések átlagos száma.

101. táblázat: Vasúti RBM – relatív baleseti mutató (baleset/10⁷ jkm)

	Halálos baleset	Súlyos baleset	Könnyű baleset	Csak anyagi káros baleset
Baleseti mutató értéke	0,0087	0,0680	0,1013	0,6075

Forrás: Nemzeti Fejlesztési Ügynökség: Módszertani útmutató költség-haszon elemzéshez KÖZOP-támogatások –Közútfejlesztési projektek, Vasútfejlesztési projektek, Városi közösségi közlekedési projektek; 2011

Az egy balesetre jutó különböző típusú sérülések átlagos számát mutatja a következő táblázat.

102. táblázat: Vasút: az egy balesetre jutó különböző típusú sérülések átlagos száma

Baleset kimenetele	Halálos áldozatok száma	Súlyos sérültek száma	Könnyű sérültek száma
Halálos	1,077	0,219	0,231
Súlyos		1,102	0,291
Könnyű			1,233

A különböző típusú sérülések és anyagi kár esetében alkalmazott fajlagos költségeket szemlélteti a következő táblázat.

103. táblázat: Balesetek fajlagos költsége 2019. évi áron (Ft)

Halálozás	Súlyos sérülés	Könnyű sérülés	Csak anyagi károsodás
325 544 079	43 674 634	3 182 772	685 986

Forrás: Nemzeti Fejlesztési Ügynökség: Módszertani útmutató költség-haszon elemzéshez KÖZOP-támogatások –Közútfejlesztési projektek, Vasútfejlesztési projektek, Városi közösségi közlekedési projektek; 2011

A fajlagos baleseti érték éves reálérték-növekedési üteme a GDP feltételezett növekedési ütemével azonos (2011-ben 101,7%, 2012-ben 100,1%, 2013-tól évente 102,00%).

A fenti adatok alapján az alábbi táblázat mutatja be a fajlagos baleseti értéket a megjelölt években.

104. táblázat: Fajlagos baleseti költségek, Ft/jkm

	2019	...	2022	2023	...	2031	...	2035	...	2048
Helyi busz	1,80		1,91	1,95		2,28		2,42		2,94
Helyközi busz	1,80		1,91	1,95		2,28		2,42		2,94
Vonat	0,47		0,50	0,51		0,60		0,64		0,78
Trolibusz	1,80		1,91	1,95		2,28		2,42		2,94
Személygépkocsi	1,80		1,91	1,95		2,28		2,42		2,94

A z elkerült balesetektől adódó haszon az alábbiak szerint alakul.

105. táblázat: A baleseti kockázat csökkenéséből származó haszon (millió Ft)

	EPV	2019	...	2022	2023	...	2031	...	2035	...	2048
Helyi busz	-1	0		0	0		0		0		0
Helyközi busz	15	0		1	1		1		1		2
Vonat	-1	0		0	0		0		0		0
Trolibusz	-2	0		0	0		0		0		0
Személygépkocsi	0	0		0	0		0		0		0
Összesen	16	0		1	1		1		1		2

Környezeti hatás számítása

Az NFÜ útmutató (2011) alapján a környezeti hatások közül a zajterhelés, a légszennyezés, valamint az éghajlatváltozásra gyakorolt hatás változásának becslésére került sor. A projekt megvalósításából származó környezeti hatás a forgalmi modell alapján becsült évenkénti futásteljesítmény változás alapján adódik: a futásteljesítmény (járműkilométer) változását össze kell szorozni a fajlagos légszennyezési, illetve éghajlatváltozási értékkel, valamint azok halmozott növekedési ütemével.

A fajlagos környezeti érték éves reálérték-növekedési üteme a GDP feltételezett növekedési ütemével azonos (2011-ben 101,7%, 2012-ben 100,1%, 2013-tól évente 102,00%).

	EPV	2019	...	2022	2023	...	2031	...	2035	...	2048
Légszennyezés	123	0		8	8		10		10		13
Éghajlatváltozás	37	0		2	3		3		3		4
Zajterhelés	7	0		0	0		1		1		1

Jármű üzemköltség számítása

A jármű-üzemeltetés költségeinek (VOC) kiszámításához a következő adatok szükségesek:

- a forgalom változása járműkategóriánként (j/nap egységben) a vizsgálat időszakának éveire,
- az adott szakaszra jellemző átlagsebesség,
- valamint paraméterként a költségtényezők.

Az NFÜ útmutató (2011) alapján a jármű-üzemköltségek értékét két járműkategória-csoportra az alábbi (a sebességfüggő üzemköltség) összefüggés tartalmazza.

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

$$C(v) = C(v = 5 \text{ km/h}), \quad \text{ha } v < 5 \text{ km/h}$$

ahol a C két összetevője, az üzemanyagköltség: $C_1 = a + b \cdot v + c \cdot v^2$, és az egyéb üzemköltség: $C_2 = a_1 + b_1/v$ [EUR/jkm]

ahol v: az átlagsebesség [km/óra] (input adat), a, b, c, a1, b1 paraméterek az alábbi táblázat szerinti értékek.

108. táblázat: Költségtényezők a jármű-üzemköltség becsléséhez

Járműkategória	a	b	c	a1	b1
Könnyű jármű	22,4792	-0,3991	0,0028	20,9888	120,8054
Nehéz jármű	117,1193	-1,9123	0,0153	57,0871	1930,9718

A feltételezések szerint a személygépkocsi futásteljesítményének 30%-a belterületi úton (40 km/h átlagsebesség), 70%-a külterületen (90 km/h átlagsebesség) jelenik meg. A fajlagos jármű-üzemköltségek reálértéke a vizsgált időszak során az alábbiak szerint növekedik.

109. táblázat: Fajlagos jármű-üzemköltség 2015. évi árszinten, Ft/jkm

	2019	...	2022	2023	...	2031	...	2035	...	2048
Könnyű jármű üzemköltség	51		54	55		64		67		82
Nehéz jármű üzemköltség	246		261	266		309		328		398

Fentiek alapján a jármű-üzemköltségéből megtakarításból származó haszon alábbiak szerint alakul.

110. táblázat: A jármű üzemeltetési költségek változása (millió Ft)

	EPV	2019	...	2022	2023	...	2031	...	2035	...	2048
Könnyű jármű	-439	0		-29	-30		-35		-37		-45
Nehéz jármű	-188	0		-13	-13		-15		-16		-19
Összesen	-627	0		-42	-43		-50		-53		-64

Várostervezési hatás és elérhetőségjavulás miatti felértékelődés

A települési és térségi hatások elsősorban akkor tekinthetők számottevőnek, ha azoknak település- és tájszerkezeti vonatkozásai is vannak. Tekintettel arra, hogy a fejlesztések a városi szakaszokon kívül meglévő nyomvonalat érintenek, illetve hogy új megállókat létesítésére is egy kivétellel a városi szakaszokon kerül sor, települési hatásokat elsősorban Szegeden (beleértve Szeged-Szőreg településrészt is), és kisebb mértékben Makón azonosíthatunk. Egyéb esetben a hatások nem elsősorban szerkezeti jelentőségűek, és a települések javuló közlekedéscsomóponti helyzetéből / a funkciók javuló elérhetőségéből adódóan az agglomerációs folyamatok kismértékű módosulását eredményezik. Ezen hatásokon túlmenően, a nagyvasúti hálózat hosszú távon történő megújítása – és ezen belül jelen projekt keretében a Szeged belső nagyvasúti kapcsolatainak kialakítása nagytérségi léptékben (Szeged – Temesvár/Timisoara – / Arad – / Szabadka/Subotica) elsősorban az érintett nagyvárosok társadalmi-gazdasági kapcsolatainak erősítésében játszanak pozitív szerepet. Ezek alapján a hatásokat az alábbiak szerint összegezhetjük:

1. **Településszerkezeti hatás;** Szeged és kisebb mértékben Makó esetében jelentkezik, amely szerkezeti jelentőségű hálózati elemek a településen történő megjelenése eredményez.

Szeged; a város esetében a legjelentősebb hatást az új közúti híd, az ahhoz kapcsolódó odavezető hálózati elemek, valamint az egyéb kapcsolódó infrastrukturális elemek adják. A fejlesztéssel a szegedi nagykörút teljessé válik, amely az elmúlt 35 év legjelentősebb településszerkezeti beavatkozásának tekinthető²⁷. Az új közúti híd Újszeged déli részét köti össze a Dél-Szeged jobbparti területrésszel, valamint a teljesség váló Nagykörúton keresztül biztosít kapcsolatot a Dél-Szeged külső városrészei, illetve a Belváros déli területei felé.

A Tisza jobb partján érintett területrezen található a Szegedi Tudományegyetem több létesítménye – közülük kiemelten a klinikai tömbök, az egyetemi kongresszusi központ – a történelmi városmag fontos szolgáltatási, turisztikai és rekreációs funkciói (pl. Dóm tér), valamint a vasúti pályaudvar, a néhány jelentősebb foglalkoztató (pl. Pick-Szeged) és kereskedelmi funkció (Móraváros-Tesco). A belsőbb területeken már jellemzően kialakult városi szövetbe az érintett jobbparti területeken fontos fejlesztési területek ékelődnek a vasútállomás és a Tisza közötti térségbe („paprikagyár” – intermodális csomópont, Tisza-pályaudvar – Biopolisz, stb.). A balparton köz-

²⁷ A 43.sz. főút részét képező Bertalan hidat 1979-ben adták át, amely a Szeged – Makó – országhatár viszonylatban tehermentesítette a belváros, illetve lehetővé tette Újszeged északi részének intenzívebb fejlődését. Az M43 – Móra Ferenc hidat 2011-ben adták át, amelynek hatására a város keleti nagytérségi átmenőforgalma csökkent jelentősen, ám lényegi szerkezeti hatásokat nem indukált.

vetlenül érintett településrész jelenleg legnagyobb részét beépítetlen, részben felhagyott ipari terület, ahol tőkeerős befektetői csoport tervezi hasznosítást; a város szándékai szerint az itteni fejlesztések szerves részét képezik a Biopolisz projektnek is. A tervezett beépítés vegyes lakó-kereskedelmi-szolgáltató funkciójú, városias jellegű. A közvetlenül érintett területeket északról kialakult szövetű telepes beépítésű lakóövezetek, délről pedig magas-közepes minőségű, de egyes elemeiben még kialakulatlan kertvárosi beépítésű területek határolják.



91. ábra: A Településszerkezeti valamint az Elérhetőségjavulás miatti felértékelődés hatásainak számszerűsítéskor figyelembe vett célterülete

Az új közúti híd megépítésével várhatóan az eddig az Újszeged peremkerületének számító déli terület rész szervesen kapcsolódhat a városközpontozhoz, más városrészekhez és a tervezett nagytérégi jelentőségű fejlesztésekhez. A közúti fejlesztések – bár a fejlesztések alapfeltételét jelentik – hatása ebben a kontextusban és szinergikus rendszerben igen nehezen határozható meg; a „projekt nélküli esetként” az egyéb kapcsolódó fejlesztések nélküli esetet vesszük figyelembe, tehát „úgy teszünk”, mintha az érintett terület nem lenne kiemelt nagytérégi jelentőségű és rendkívüli adottságokkal rendelkező fejlesztési terület, ezzel megtisztítva a közúti fejlesztések hatásait az egyéb projektek által indukált hatásoktól.

A **városszerkezet változás miatti felértékelődés** hatásának számszerűsítése során az érintett területrészekben levő üres telkeket, mint építési telkeket vesszük figyelembe, amelyek értéke a fejlesztések megvalósulásával növekszik. A hatásban azon telkeket, melyeken ingatlan található, a területfejlesztésre gyakorolt hatások kettős számbavételének elkerülése miatt nem vesszük figyelembe. A növekedés mértékét a városban feltárható ingatlanadatokra támaszkodva becsüljük, a jó elhelyezkedésű és a peremterületeken lévő építési telkek közötti árkülönbséget, valamint a tervezett,

illetve meglévő beépítés nagyságát, jellegét (részben viszonylag sűrű városias, illetve kertvárosias beépítés) is figyelembe véve. A hatások megjelenése a beruházás átadásától számított 10 éven keresztül egyenletes növekedéssel becsülhető.

A fejlesztések esetében – hasonlóan az agglomerációs hatásoknál leírtakhoz (lásd alább) a lakóingatlanok értékváltozását vesszük figyelembe. Itt a hatás a közúti fejlesztésekhez hozzáadódva jelentkezik, és az elérési idő csökkenését a belvárosi körzet viszonylatában értékeljük. A hatás nemcsak a jelenleg, hanem a hosszú távon építésre kerülő lakóingatlanok esetében is figyelembe kell venni; tehát a meglévő lakóingatlanok számának és területének becslése felül szükséges a fejlesztési területeken lévő ingatlanok adatainak becslése is.

Az elérhetőségjavulás miatti felértékelődés esetén az érintett területrészen levő lakóingatlanok alapterületét vettük alapul (a telkeiket a Városszerkezet változás miatti felértékelődésben figyelmen kívül hagytuk). A felértékelődés értékeléséhez kutatást végeztünk Szegeden illetve a projekt által érintett településeken, melyben az elérhetőség és az ingatlanok különféle minőségi jellemzői között statisztikailag kerestünk kapcsolatot. A hatást kutatás eredményeit illetve a városközpont várhatóan jobb megközelítését felhasználva becsültük. A hatást a projekt átadását követően 13 év alatt, egyenletesen növekvő ütemben vettük becsültük.

2. **Agglomerációs hatás;** a kistelepülések, illetve Szeged-Szőreg esetében jelentkező hatás, amelynek alapja a tram-train és/vagy a nagyvasút által érintett települések, településrészek növekvő vonzereje Szeged agglomerációs viszonylatában. Ez esetben feltételezzük, hogy a javuló elérhetőséggel és utazási színvonallal az érintett városkörnyéki települések a városból való kitelepülők számára kedvezőbb feltételeket nyújtanak, így ezen települések az agglomerációs folyamatok haszonélvezői lesznek. Itt a hatások számításának alapja a lakás célú ingatlanárak becsült változása projekt hatására (amelynek nagyságrendje néhány százalékos), valamint az érintett lakóingatlanok becsült nagysága és száma. Az érintett lakóingatlanok esetében a településeken a tram-train/nagyvasúti megálló által a közvetlenül érintett ingatlanok számát vesszük figyelembe, tekintettel a meglévő/tervezett kapcsolatokra. A hatást, annak jelentős bizonytalansága miatt nem számszerűsítjük.
3. **Nagyterségi hatás;** a nagyterségi hatás egyrészt a nagyvasúti hálózatok hosszú távon várható fejlesztésével, illetve Makón belül a Szeged felé javuló az átszállási kapcsolatok tekintetében jelentkezik. Ezen hatások pontos számszerűsítése – tekintettel azok bizonytalanságaira – nem lehetséges; a várhatóan megjelenő hatások a változatelemzésnél vehetők figyelembe. A hatást hosszú távú jellege, valamint a nagyvasúti fejlesztés megvalósításának, illetve annak időpontjának, bizonytalansága miatt nem számszerűsítve vesszük csupán számba.

A hasznok összegzése

A projekt hasznait a következő táblázatban összegezzük (epv: közgazdasági jelenérték).

111. táblázat: A projekt hasznainak összegzése (millió Ft)

	EPV	2019	...	2022	2023	...	2031	...	2035	...	2048
Utazási idő megtakarítás	22 693	0		1 573	1 602		1 824		1 896		2 139
Elkerült baleset	27	0		2	2		2		2		3
Környezeti hatás	1 349	0		90	92		107		114		138
Jármű üzemköltség változása	627	0		42	43		50		53		64
Városszerkezeti hatás miatti felértékelődés	2 945	0		86	172		859		0		0
Elérhetőségjavulás miatti felértékelődés.	371	0		11	22		108		0		0
Összesen	28 011	0		1 804	1 932		2 950		2 065		2 344

10.2.3 Közgazdasági teljesítménymutatók

Számítási módszer

A következő közgazdasági teljesítménymutatókat kell kiszámolni és értékelni:

- nettó társadalmi haszon jelenértéke (ENPV):
- társadalmi belső megtérülési ráta
- haszon-költség arány (BCR)

Közgazdasági nettó jelenérték (ENPV): A jövőbeni nettó haszonáramok diszkontált értéke. Az ENPV kiszámítása a projekt megítélésének kulcseleme, mivel csak pozitív ENPV-vel rendelkező projektek támogathatók. A számítás képlete:

$$ENPV = \sum_{t=0}^n X_t / (1+i)^t$$

ahol (X) az adott évre vonatkozó pénzáramlás, (i) a diszkontráta és (t) az aktuális év

$$\text{Ha } ENPV = \sum_{t=0}^n X_t / (1+i)^t = 0, \text{ akkor } i = ERR.$$

Az ERR-rel kapcsolatos elvárás, hogy legyen nagyobb, mint az alkalmazott diszkontráta (5,5%). Amennyiben az ERR nem számítható ki, csak az NPV alapján lehet dönteni.

Társadalmi belső megtérülési ráta (ERR): azon diszkontráta, amely mellett az ENPV nulla; a belső megtérülési ráta számításához ugyanaz a képlet használható, azzal a különbséggel, hogy adott az FNPV nagysága (zérus), és a kamatlábat keressük.

Haszon-költség arány (BCR) a teljes időszakra vonatkozóan a jelenértékre átszámított hasznok és költségek arányát mutatja. A BCR mutatóra vonatkozó követelmény, hogy legyen nagyobb, mint 1. A BCR mutató önmagában kevés információt ad, mivel nem ad tájékoztatást a költségek és hasznok abszolút értékéről, hanem csak azok arányáról

Az alábbi táblázat összefoglalja a közgazdasági adatokat és teljesítménymutatókat (epv: közgazdasági jelenérték).

112. táblázat: A projekt közgazdasági adatai és teljesítménymutatói (millió Ft)

	EPV	2019	2020	2021	2022	...	2026	2027	...	2031
Beruházási költség	28 494	3 954	16 266	10 153	0		0	0		0
Üzemeltetési és fenntartási költségek	1 878	0	0	0	150		150	150		150
Pótlási költség	-1 917	0	0	-150	0		-4 000	0		1 116
Maradványérték	1 567	0	0	0	0		0	0		0
Költségek összesen	26 888	3 954	16 266	10 003	150		-3 850	150		1 266
Időnyereség	22 693	0	0	0	1 573		1 691	1 722		1 824
Elkerült baleset	27	0	0	0	2		2	2		2
Környezeti hatás	1 349	0	0	0	90		97	99		107
Jármű üzemköltség változása	627	0	0	0	42		45	46		50
Városszerkezeti hatás miatti felértékelődés	2 945	0	0	0	86		430	516		859
Elérhetőségjavulás miatti felértékelődés	371	0	0	0	11		54	65		108
Hasznok összesen	28 011	0	0	0	1 804		2 320	2 450		2 950
Közgazdasági nettó jelenérték (ENPV, millió Ft)	1 124									
Közgazdasági belső megtérülési ráta (ERR, %)	5,85%									
Haszon-költség arány (BCR)	1,04									

	2032	2033	2034	2035	2036	...	2045	2046	2047	2048
Beruházási költség	0	0	0	0	0		0	0	0	0
Üzemeltetési és fenntartási költségek	150	150	150	150	150		150	150	150	150
Pótlási költség	0	0	0	0	0		0	0	0	0
Maradványérték	0	0	0	0	0		0	0	0	7 405
Költségek összesen	150	150	150	150	150		150	150	150	-7 254
Időnyereség	1 841	1 859	1 878	1 896	1 915		2 082	2 101	2 120	2 139
Elkerült baleset	2	2	2	2	2		3	3	3	3
Környezeti hatás	109	110	112	114	115		132	134	136	138
Jármű üzemköltség változása	50	51	52	53	53		61	62	63	64
Városszerkezeti hatás miatti felértékelődés	0	0	0	0	0		0	0	0	0
Elérhetőségjavulás miatti felértékelődés	0	0	0	0	0		0	0	0	0
Hasznok összesen	2 003	2 023	2 044	2 065	2 086		2 278	2 299	2 322	2 344

A közgazdasági megtérülési mutatók alapján az alábbi következtetések vonhatók le:

- A projekt nettó jelenértéke (ENPV) pozitív: a várható gazdasági hasznok (társadalmi, környezeti) jelenértéke meghaladja a pénzben kifejezett gazdasági költségek jelenértékét.
- A gazdasági belső megtérülési ráta (ERR) nagyobb, mint az alkalmazott diszkont-ráta (5,5%).
- A haszon–költség arány (B/C) nagyobb, mint 1.

A teljesítménymutatók alapján a fentebb részletezett feltevések alkalmazása esetén a projekt megvalósítása a társadalom szempontjából igazolható.

10.3 ÉRZÉKENYSÉGVIZSGÁLAT ÉS KOCKÁZATELEMZÉS

10.3.1 Érzékenységvizsgálat

Az érzékenységi vizsgálat célja a projekt kritikus változóinak és paramétereinek kiválasztása, melyek változása a legnagyobb hatást gyakorolja az alapesetben kiszámított teljesítménymutatókra. A változók egy időben változhatnak úgy, hogy más *paraméterek nem módosulnak*. A „Guidance on the Methodology For Carrying Out Cost-Benefit Analysis, Working Document” szerint „kritikus” minden olyan változó, melynek 1%-os mértékű megváltozása (pozitív vagy negatív értelemben) a teljesítménymutatók 5%-os, vagy annál nagyobb mértékű változását okozza.

A projekt keretében az alábbi változók vizsgálatára került sor:

- Közgazdasági beruházási költség
- Jármű üzemeltetés és karbantartás
- Infrastruktúra üzemeltetés és karbantartás
- Általános költségek
- Pótlási költség
- Közgazdasági maradványérték
- Utazási idő megtakarítás (meglévő utasok)
- Utazási idő megtakarítás (új utasok)
- Utazási idő megtakarítás (közút)
- Baleseti kockázat változása
- Jármű üzemköltség változása
- Légszennyezés
- Éghajlatváltozás

- Zajterhelés
- Városszerkezeti változás miatti felértékelődés
- Elérhetőség javulás miatti felértékelődés

10.3.1.1 Az egymástól függő változók azonosítása, kizárása

Az egymástól függő változók azonosítása és kizárása fontos, mivel az egymástól függő változók az eredmények torzulását okozhatják, illetve kettős számba vételt idézhetnek elő, esetünkben a vizsgált változók függetlenek egymástól.

10.3.1.2 A változók hatásának elemzése

Az érzékenységvizsgálat során kiszámításra került, hogy a vizsgált változók 1%-os mértékű változtatása esetében a közgazdasági teljesítménymutatókban milyen mértékű változás következik be. A vizsgálat eredményeit az alábbi táblázat foglalja össze.

113. táblázat: A változók 1%-os növelésének hatása a közgazdasági teljesítménymutatókra

Vizsgált tényezők	ENPV	ERR
Közgazdasági beruházási költség	-25,36%	-0,09%
Jármű üzemeltetés és karbantartás	0,94%	0,00%
Infrastruktúra üzemeltetés és karbantartás	-2,61%	-0,01%
Általános költségek	0,00%	0,00%
Pótlási költség	1,71%	0,01%
Közgazdasági maradványérték	1,39%	0,00%
Utazási idő megtakarítás (meglévő utasok)	2,18%	0,01%
Utazási idő megtakarítás (új utasok)	0,01%	0,00%
Utazási idő megtakarítás (közút)	18,00%	0,06%
Baleseti kockázat változása	0,02%	0,00%
Jármű üzemeltetés költség változása	0,56%	0,00%
Légszennyezés	0,85%	0,00%
Éghajlatváltozás	0,31%	0,00%
Zajterhelés	0,04%	0,00%
Városszerkezeti változás miatti felértékelődés	2,62%	0,01%
Elérhetőség javulás miatti felértékelődés	0,33%	0,00%

10.3.1.3 A projekt kritikus változóinak azonosítása

Ezt követően azonosításra kerülnek a kritikus változók. Ennek lényege, hogy meg kell állapítani: a vizsgált változók közül melyik rugalmassága nagyobb 1%-nál (1%-os változása 1%-nál nagyobb változást idéz elő a teljesítménymutatókban) az ENPV-re vonatkozóan, illetve 1% pontnál az ERR-re vonatkozóan.

Az előző pontban ismertetett vizsgálat alapján a közgazdasági teljesítménymutatók esetében a következő változók tekinthetők kritikusnak:

- Közgazdasági beruházási költség
- Infrastruktúra üzemeltetés és karbantartás
- Pótlási költség
- Közgazdasági maradványérték
- Utazási idő megtakarítás (meglévő utasok)
- Utazási idő megtakarítás (közút)
- Városszerkezeti változás miatti felértékelődés

A közgazdasági maradványértéket a további elemzésekből kizárjuk, tekintettel arra, hogy az a beruházási- és a pótlási költség függvénye.

10.3.1.4 A küszöbértékek számítása

Ez megmutatja, hogy a kritikus változók milyen mértékű százalékos változásánál válnak a pénzügyi és közgazdasági teljesítménymutatók olyanra, amelyek nem támogathatóvá teszik a projektet. A küszöbérték-számításnak elsősorban a gazdasági megtérülési mutatók vizsgálatánál van jelentősége.

114. táblázat: Az egyes változók küszöbértékei

Vizsgált tényezők	Küszöbérték
Közgazdasági beruházási költség	3,94%
Jármű üzemeltetés és karbantartás	-106,49%
Infrastruktúra üzemeltetés és karbantartás	38,31%
Általános költségek	-33554432,00%
Pótlási költség	-58,62%
Közgazdasági maradványérték	-71,69%
Utazási idő megtakarítás (meglévő utasok)	-45,80%
Utazási idő megtakarítás (új utasok)	-7448,39%
Utazási idő megtakarítás (közút)	-5,56%
Baleseti kockázat változása	-4198,79%
Jármű üzemköltség változása	-179,22%
Légszennyezés	-117,80%
Éghajlatváltozás	-323,45%
Zajterhelés	-2340,62%
Városszerkezeti változás miatti felértékelődés	-38,15%
Elérhetőség javulás miatti felértékelődés	-303,16%

A fenti eredmény alapján elsősorban a beruházási költség növekedése illetve az utazási idő megtakarítás változása okozná a támogathatóság elvetését. Az egyéb hatások támogathatóságot kizáró mértékű változásának esélye csekély vagy elhanyagolható mértékű.

10.3.2 Kockázatelemzés

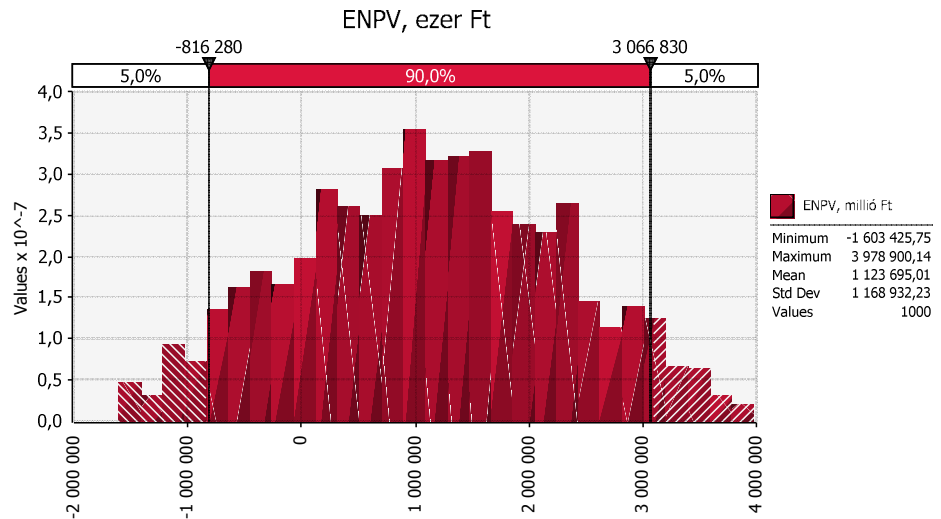
Mennyiségi kockázatelemzés

Mennyiségi kockázatelemzés elvégzése egyrészt azért indokolt, mert a beruházási költség tartalékot foglal magában, így a tartalék beállításának szükségességét kockázatelemzéssel is igazolni szükséges. Másrészt a pénzügyi és közgazdasági szempontból elvégzett érzékenységvizsgálat alapján kritikusnak bizonyuló változók alakulását is szükséges vizsgálni mennyiségi kockázatelemzés segítségével.

A vizsgálat az @RISK 6.0 (www.palisade.com) szoftverrel készült, a nettó beruházási költségre gyakorolt hatások vizsgálata MONTE CARLO szimulációval történt. Az alkalmazott eloszlás EU által is javasolt háromszög eloszlás.

A közgazdasági nettó jelenérték vizsgálata

A vizsgálat során a kritikus változók egyidejű módosulásának közgazdasági mutatókra való hatását vizsgáltuk, ezek a beruházási költség, és az utazási idő-megtakarítás voltak. A változóknak háromszög eloszlást adtunk. A vizsgálat a következő eredményeket hozta.



92. ábra: A közgazdasági nettó jelenérték alakulása a beruházási költség és a hasznok függvényében

Az ábráról látható, hogy a nettó jelenérték nagy valószínűséggel pozitív értéket vesz fel. **A beruházást tehát társadalmi szinten mindenképpen megéri megvalósítani.**

11 Cselekvési terv

11.1 Előkészítettség bemutatása

A projekt a következő előkészítettséggel rendelkezik.

115. táblázat: Tevékenységek listája és időtartama

Tevékenység	A feladat jelenlegi állása	Feladat kezdete	Feladat vége
Helyzetfeltárás	elkészült		2012.
Döntéselőkészítő tanulmány	elkészült		20.12.
Részletes megvalósíthatósági tanulmány	elkészült		2012.
Részletes megvalósíthatósági tanulmány kiegészítés	elkészült	2014.11.09	2015.03.11

11.2 Intézkedési terv

A projekt megfelelő lebonyolítása elemi érdeke a beruházónak, mellyel szembeni kívánalom, hogy határidőre és lehetőség szerint a tervezett költségkereten belül valósuljon meg. Ehhez elengedhetetlen a szükséges tevékenységek, azok sorrendiségének, valamint az elvégzésükhöz szükséges idő meghatározása és azok összehangolása.

A tevékenységek listáját és becsülhető időtartamát a következő táblázat mutatja be.

116. táblázat: Tevékenységek listája és időtartama

Tevékenységek	Időtartam (hónap)	Kezdési időpont	Befejezés időpontja
1. Finanszírozási forrás pályázat (hazai)	6	2015.06.01	2015.12.01
1.1. Pályázati dokumentáció összeállítása	3	2015.06.01.	2015.06.30
1.2. Dokumentáció minőségbiztosítás	2	2015.07.01	2015.08.31
1.3. Kormányzati döntés a projekt támogatásáról	1	2015.09.01	2015.09.30
1.4. Támogatási Szerződés megkötése	2	2015.10.01	2015.12.01
2. Finanszírozási forrás pályázat (EU-s, nagyprojekt esetén)		2018.06.01	2020.08.02
2.1. Támogatási kérelem dokumentáció összeállítása (tervező által)	4	2018.06.01.	2018.10.02
2.2. Dokumentáció hazai minőségbiztosítása	4	2018.10.03	2019.01.31
2.3. EU-s közreműködő szervezet minőségbiztosítása	6	2019.02.01	2019.08.01

Tevékenységek	Időtartam (hónap)	Kezdési időpont	Befejezés időpontja
1. Finanszírozási forrás pályázat (hazai)	6	2015.06.01	2015.12.01
1.1. Pályázati dokumentáció összeállítása	3	2015.06.01.	2015.06.30
1.2. Dokumentáció minőségbiztosítás	2	2015.07.01	2015.08.31
2.4. Bizottsági elfogadás, határozat	12	2019.08.02	2020.08.02
3. Közbeszerzési eljárás			
3.1. Engedélyezési és kiviteli terveket, tenderdokumentációt készítő vállalkozó kiválasztása	6	2015.10.01	2016.03.31
3.2. Műszaki ellenőr kiválasztása	6	2018.05.01.	2018.11.30
3.3. Kivitelező kiválasztása	9	2018.07.01	2019.03.31
4. Tervezés			
4.1. Engedélyezési tervek	12	2016.04.01	2017.03.31
4.2. Környezeti hatásvizsgálat	16	2016.04.01	2016.09.30
4.3. Kiviteli tervek	4	2017.10.01	2018.03.31
4.4. Tenderdokumentáció			
5. Üzemeltetői jóváhagyások és NoBo tanúsítás			
5.1. Engedélyezési tervek	3	2017.04.01.	2017.06.30
5.2. Kiviteli tervek és tenderdokumentáció	3	2018.04.01	2018.06.30
6. Létesítési engedélyek megszerzése	9	2017.07.01	2018.02.28
7. Környezetvédelmi engedély megszerzése	8	2016.10.01	2017.03.31
8. Területszerzés, régészet, lőszermentesítés	14	2018.01.02.	2019.03.31
9. Kivitelezés	30	2019.04.01	2021.10.20.
10. Beruházás befejezése, átadás	1	2021.10.20	2021.11.20
11. Projekt lezárása	1	2021.11.20	2021.12.20
12. Szakmai szolgáltatások (teljes projektre)			
12.1. Kommunikációs és PR tevékenységek, a projekt nyilvánosságának biztosítása	76	2015.09.30	2021.11.30
12.2. Műszaki ellenőri feladatok	34	2019.04.01	2021.11.30
12.3. közbeszerzési szakértői feladatok		közbeszerzési eljárások előkészítő fázisaiban	
12.4. Projektmenedzsment feladatok	82	2015.03.15	2021.11.30.

A cselekvési tervek listája jelen részletes megvalósíthatósági tanulmány szállításával kezdődik.

Első fő tevékenység a beruházás támogatására vonatkozó hazai pályázati forrás megszerzése. Ennek első lépcsője a pályázati dokumentáció elkészítése, melyet annak minőségbiztosítása követ. A dokumentumok elfogadása után kerülhet sor a pályázat érdemi elbírálására és a támogatásról szóló pozitív kormánydöntés meghozatalára, amit a támogatási szerződés aláírása zár. Az idők rövidítése érdekében célszerű az előkészítési és a kivitelezési forrásokra egyszerre pályázni.

A pozitív bírálatot és a finanszírozási források rendelkezésre állását követően a tevékenységlista az előkészítési munkákkal folytatódik. Ennek folyamata az engedélyezési és kiviteli tervek, valamint a tenderdokumentáció elkészítésére irányuló közbeszerzési közbeszerzési eljárásokkal indul. Az engedélyezési és kiviteli terveket, a környezetvédelmi hatásvizsgálatot, valamint a tenderdokumentációt, sőt a támogatási kérelem dokumentációt is célszerűségi okokból javasoljuk egy vállalkozóval elkészíttetni (az eddigi tapasztalatok szerint ennek sok pozitív hozadéka van). A közbeszerzési eljárás tevékenysége magában foglalja a dokumentáció összeállítását, minőségbiztosítását és magának az eljárásnak a lefolytatását is (esetleges jogorvoslati időket viszont nem tartalmaz). Az egyes tevékenységek időigényt az eddigi tapasztalatok alapján, folyamatos, egymást követő ütemezéssel határoztuk meg. Bizonyos folyamatok párhuzamosításával az idők kis mértékben rövidíthetők (pl. kedvező pályázati döntést követően azonnal meg lehet kezdeni a közbeszerzési dokumentáció készítését).

A sikeres közbeszerzési eljárást követően a nyertes vállalkozó elkészíti az engedélyezési terveket, valamint a környezeti hatásvizsgálatot. Ez utóbbi esetében a Tiszát keresztező híd miatt teljes vegetációs időszakot (12 hónap) felülről vizsgálattal kell számolni. A tervek elkészítését követően kerül sor azok üzemeltetők (vasút, útkezelők, stb.) általi jóváhagyására. Szintén ebben a fázisban szükséges a Notified Body (az uniós előírásoknak való megfelelést igazoló, ún. bejelentett szervezet) általi tanúsítása is, mely a vasúthatósági létesítési engedély nélkülözhetetlen eleme.

Az üzemeltetők jóváhagyását követően a tervek az egyes engedélyező hatóságok (Nemzeti Közlekedési Hatóság) részére benyújthatók a létesítési engedély megszerzése érdekében. A környezetvédelmi hatásvizsgálat elkészültét követően szintén megkezdhető a környezetvédelmi engedély megszerzése, mely elengedhetetlen az út- és vasúthatósági létesítési engedély kiadásához.

A jogerős engedély rendelkezésre állása esetén kezdhető meg a kiviteli és tenderdokumentáció, valamint a támogatási kérelem dokumentáció készítése (időhiány esetén ez a folyamat már a létesítési engedély megszerzése előtt elkezdhető). A támogatási kérelem dokumentáció készítése során szükség lesz az elkészült részletes megvalósíthatósági tanulmány aktualizálására is. A dokumentáció elkészítésével

A kiviteli és tenderdokumentáció elkészítését követően kerül sor azok jóváhagyására (NoBo-t is beleértve). Ezután, vagy ezzel párhuzamosan megkezdhető a kivitelezésre irányuló közbeszerzési eljárás is.

A kivitelezésre irányuló közbeszerzési eljárás a tervezésivel azonos lépésekből áll (dokumentáció összeállítása, melynek része a vállalkotó által elkészített kiviteli és tenderdokumentáció, minőségbiztosítás, eljárás lefolytatása), időigénye azonban a tervezésinél hosszabb. Ezzel párhuzamosan kell a műszaki ellenőr kiválasztására irányulót is lefolytatni annak minden lépésével együtt (dokumentáció, minőségbiztosítás, eljárás), azzal a kitéttel, hogy a műszaki ellenőrnek már célszerű a kivitelező kiválasztási fázisának közepén (érdemben a kiegészítő tájékoztatás időszakában) rendelkezésre állnia.

Az eredményes közbeszerzési eljárások után megkezdődik a kivitelezési folyamat, ami a legidőigényesebb, számításaink szerint eléri a két és fél évet. Még a kivitelezés megkezdése előtt el kell végezni a szükséges idegen területek megszerzését és a régészeti, valamint lőszermentesítési munkákat is.

A kivitelezés végeztével kerül sor elkészült létesítmények a próbaüzemre, majd végleges használatba vételre és a projekt pénzügyi zárására is.

A projekt megvalósításának teljes ideje megközelíti a **7 évet**, ami egy ilyen nagyságrendű projekt esetében teljesen szokványos időtartam.

11.3 Pénzügyi ütemezés

A számítások során figyelembe vett, várható pénzügyi ütemezést a következő táblázat mutatja be.

117. táblázat: A projekt pénzügyi ütemezése

Beruházási költségek [M Ft]	2019	2020	2021	Összesen
Előkészítés költségei	709	472	0	1 181
Engedélyezési és kiviteli tervek, készítése, létesítési engedélyek megszerzése	709	472	0	1 181
Területszerzés, területelőkészítés költsége	455	145	0	600
Területszerzés	430	133	0	563
Régészet, lőszermentesítés, kaszállás, gyomirtás, őrzés	25	12	0	37
Kivitelezés költsége	2 426	13 701	8 584	24 711
közművek	203	254	50	507
Vasúti pálya, peronok	710	4 260	2 130	7 100
Műtárgyak	0	7 954	5 303	13 257
Közvilágítás	0	24	98	122
Erősáramú létesítmények	0	96	96	192
Gyengeáramú létesítmények	0	401	401	802
Útépités	0	617	410	1 027
Magasépítmények	0	33	33	66
Környezetvédelem	6	6	6	18

Beruházási költségek [M Ft]	2019	2020	2021	Összesen
Egyéb kivitelezéshez kapcsolódó munkák	57	57	57	171
Árvízvédelmi munkák	1 450	0	0	1 450
Beruházás megvalósításához kapcsolódó szolgáltatások költsége	81	89	107	277
Mérnök és szakértői segítségnyújtás	71	83	83	236
Tájékoztatás és nyilvánosság	0	0	21	21
Közbeszerzés	7	3		10
Könyvvizsgáló	3	3	3	10
Projektmenedzsment költsége	172	172	172	517
Projektmenedzsment	172	172	172	517
Összes nettó költség	3 866	14 576	8 861	27 304
Tartalék	387	1 458	886	2 730
Elszámolható ÁFA	0	0	0	0
Összes bruttó költség	4 253	16 034	9 748	30 034

11.4 Finaszírozási vizsgálatok

A projekt beruházási költségeinek finanszírozására többféle forrásallokációs változatot vizsgáltunk, melyek közül az érdekeltekkel (Irányító Hatóság, Szeged MJV., Makó Város, MÁV stb.) való konzultációk során a következő táblázatban bemutatott megoldás került kiválasztásra.

118. táblázat: A projekt beruházási költségeinek finanszírozási forrás szerinti bemutatása (millió Ft)

Szakág	IKOP			TOP				MÁV	Mindösszesen
	Tisza-híd	Szeged - Makó vasútvonal	Összesen	Körút	P+R parkolók	Troli busz	Összesen	Maros-híd	
Közműkiváltás	62	80	142	295	70	0	365	0	507
Vasúti pálya	0	7 100	7 100	0	0	0	0	0	7 100
Műtárgyak	13 207	250	13 457	0	0	0	0	1 000	14 457
Útépités	0	613	613	1 471	414	0	1 885	0	2 498
Erősáramú létesítmények	0	192	192	0	0	0	0	0	192
Gyengeáramú létesítmények	0	801	801	0	0	0	0	0	801
Magas-építmények	0	66	66	0	0	0	0	0	66
Környezet-védelem	0	18	18	0	0	0	0	0	18
Közvilágítás	25	0	25	98	0	0	98	0	123
Trolibusz hosszabbítás	0	0	0	0	0	120	120	0	120
Árvízvédelmi munkák	1 450	0	1 450	0	0	0	0	0	1 450

Szakág	IKOP			TOP				MÁV	Mindösszesen
	Tisza-híd	Szeged - Makó vasútvonal	Összesen	Körút	P+R parkolók	Troli busz	Összesen	Maros-híd	
Kivitelezés összesen	14 744	9 120	23 864	1 864	484	120	2 468	1 000	27 332
Egyéb kivitelezési ktg.	121		121	50			50	0	171
Kivitelezés forrás szerint	14 865	9 120	23 985	1 914	484	120	2 518	1 000	27 503
Területszerzés, régészet, lőszerm.	427		427	240			240	0	667
Szolgáltatások	1 972		1 972	231			231	0	2 203
Kivitelezés, területszerzés, szolgáltatás	17 264	9 120	26 384	2 385	484	120	2 989	1 000	30 373
Tartalék	2 639		2 639	299			299	0	2 938
Összesen	19 903	9 120	29 023	2 684	484	120	3 288	1 000	33 311

A bemutatott finanszírozási változat, ahogy a táblázatban is látszik, a beruházási költségeket három forráshozallokálja.

Az IKOP forrásból történhet a szegedi Tisza-híd megépítése valamint a Szeged-Makó közötti vasútvonal rekonstrukciója. A vasútvonal, mivel elővárosi vonalnak minősül, rekonstrukciójának költségei az IKOP-ban elszámolhatók. A Tisza-híd városi fejlesztésként kerülhetett az Operatív Programból finanszírozott beruházások közé. A beruházási költség IKOP-ban lekötött nagyságrendje alapján a projekt az Operatív Program nagyprojektjei közé tartozik.

A városi fejlesztések (a körút kiépítése, a P+R parkolók valamint a trolibusz-hálózat fejlesztése) költségeit a TOP fedezi.

A beruházás nem elszámolható költségeit a MÁV által finanszírozott Maros-híd rekonstrukció jelenti.

11.5 Beszerzési terv

A következő táblázat a projekt keretében lebonyolítandó releváns közbeszerzési eljárásokat mutatja. A beszerzési terv mindkét javasolt változat esetén megegyezik.

119. táblázat: Beszerzési terv

Közbeszerzési/beszerzési eljárás tárgya	Kezdési időpont	Befejezés időpontja
Tervező kiválasztása	2015.10.01	2016.03.31
Műszaki ellenőr kiválasztása	2018.09.02.	2019.03.31
Kivitelező vállalkozó kiválasztása	2018.09.02	2019.06.01

11.6 Kockázatkezelési stratégia

A felmért, majd kiértékelt kockázatok tulajdonképpen a kockázatok tényleges kezelésének előkészítését jelentették. Ezekre alapozva kerül sor azokra a konkrét lépésekre, válaszreakciókra, amelyek célja, hogy csökkentsék, illetve megszüntessék a fenyegetést jelentő kockázatokat, vagy éppen kihasználják a kínáló lehetőségeket. A kockázatkezelési terv mindkét javasolt változat esetén megegyezik.

Az azonosított kockázatokat az eddigiek során sikerült prioritási sorrendbe állítani. A tervezés feladata az, hogy meghatározzuk az egyes kockázatok kezelésének stratégiáját. A kockázatkezelési stratégia tervezés lényege a kockázattal kapcsolatos intézkedések meghatározása.

A kockázat-tervezési stratégia lépései

- Meghatároztuk a kockázat kezelésének általános stratégiáját,
- Javaslatot és intézkedési tervet készítettünk a kockázat kezelésére,
- Megállapítottuk a kockázat bekövetkezését előrejelző triggereket.

A kockázat kezelésére az alábbi stratégiákat használtuk:

- **Kockázat elkerülése.** Vizsgáltuk meg a kockázat lehetséges okait. Javaslatokat teszünk, hogy a kockázat okai ne állhassanak elő.
- **Kockázat csökkentése.** Megpróbálhatjuk csökkenteni a kockázat valószínűségét vagy súlyosságát. Ilyenkor a kockázat várható következményeit vizsgáltuk meg, és ezek hatását próbáltuk meg csökkenteni.
- **Kockázat transzfer (áthárítás).** Bizonyos kockázatokat át lehet hárítani az építőkre/kivitelezőkre.
- **Tartalékterv (vészhelyzeti terv) készítése.** A tartalékterv, javaslat, amely meghatározza, hogy mit kell tenni a kockázat bekövetkezése esetén.

Az alprojekt esetében feltárt kockázatokat a következő táblázatok tartalmazzák.

120. táblázat: A változók bekövetkezési valószínűsége és hatásai

Változók	Hatás mértéke	Bekövetkezés valószínűsége	Kockázatkezelési stratégia
Igényoldali kockázat: I. az igények a becsültnél alacsonyabbak	I. magas	I. Alacsony, mert a menetidő csökkenéséből származó utazási időmegtakarítás egzaktul számítható;	I. Konzervatív becsléssel éltünk;
Tervezési kockázatok: II. nem megfelelő felmérés III. nem megfelelő költségbecslés	II. közepes III. magas	II. Alacsony, mert a majdani tervezési szerződések részletes felméréseket írhatnak elő III. magas, mert a költségbecslés csak tanulmányterveken nyugszik	II.- III. kivitelezés szerződéseken alapuló fajlagos árak alkalmazása, a megtérülés mutatószámai tartalékot mutatnak
Engedélyek megszerzésének kockázatai: IV. építési engedélyek V. alkalmazási hozzájárulások	IV. közepes V. közepes	IV-V. magas, mert az eddigi tapasztalatok alapján mind a jóváhagyások, mind az engedélyezési eljárások gyakran késnek	IV.-V. Tartalékidők alkalmazása, folyamatos kapcsolattartás a jóváhagyó szervezeti egységekkel
Területszerzési kockázatok:	VI. közepes VII. közepes	VI-VII. közepes	VI.-VII. magas területszerzési költség betervezése, elegendő tartalékidő alkalmazása

Változók	Hatás mértéke	Bekövetkezés valószínűsége	Kockázatkezelési stratégia
VI. Becsültnél magasabb területszerzési költség VII. eljárások csúszása			
Közbeszerzési kockázat: VIII. eljárás elhúzódása	VIII. közepes	VIII. közepes	VIII. Tartalékidő beépítése, az eljárás kiemelt figyelemmel történő kezelése;
Építés közbeni kockázatok: IX. Költségtúllépés X. vis major XI. régészeti munkák XII. vállalkozóval kapcsolatos kockázatok	IX. közepes X. magas XI. közepes XII. magas	IX. magas, mert a költségbecslés csak tanulmányterv alapú X. közepes, mert a Tisza folyó vízjárása ingadozó, ami a hídépítési munkát is hátráltathatja XI. közepes XII. közepes, mert a vállalkozó személye nem ismert	IX.-X. Vállalkozási szerződésbe megfelelő feltételek beépítése, tartalékkeret képzése XI. tartalékidő és költség beépítése; XII. megfelelő gazdasági referencia feltételek az ajánlatkérésben
Üzemeltetési kockázatok: XIII. természeti katasztrófák erős behatása	XIII. közepes	XIII. közepes, mert a Tisza folyó vízjárása tág határok között változhat	XIII. megfelelő árvédelmi mű alkalmazása
Szabályozói kockázat XIV. környezetvédelmi követelmények változása	XIV. közepes	XIV. közepes	XIV. folyamatos egyeztetés a környezetvédelmi hatóságokkal
Egyéb kockázatok XV. lakossági ellenállás	XV. közepes	XV. közepes, mert a projekt kevés helyen érint sűrűn beépített területet	XV. kivitelezés előtti lakossági fórumok

11.6.1 Kockázatok megosztása

A kivitelező az egész szerződéses időszak alatt garanciát vállal, mivel a megbízó csak ily módon képes védelmet találni a kivitelező esetleges tönkremenetele (piacról történő kilépése) esetére. Célszerű a pályázatnál, illetve a szerződés megkötésekor az autonóm (feltétel nélküli) bankgarancia megkövetelését.

A feltétel nélküli garanciavállalásnak következő formái terjedtek el:

- az építés előtti garancia,
- tendergarancia (a pályázat beadásakor szavatolja, hogy a tenderen indulás követelményeit a pályázó kielégíti),
- pénzügyi biztosíték garancia (elég nagy összeg ahhoz, hogy egyrészt a beruházó/kivitelező érdemes egyen törekedni annak visszaszerzésére, másrészt pedig hogy a megbízót kárpótolja azért, ha a beruházó/kivitelező esetleg később nyilvánvalóvá vált nem megfelelősége következtében, újabb tender kiírásából származó többlet ráfordításokra kényszerül,
- építési garancia (30-50%-kal csökkenthet, ha a beruházó/kivitelező már jelentős – 20-25%-nyi – összeget ő már a létesítménybe ruházott be; ilyenkor a beruházó/kivitelező a pénzügyi biztosíték garanciát is visszakapja;
- a teljes építési garanciát akkor fizetik ki a beruházó/kivitelezőnek, ha az egész létesítmény, megbízó által igazoltan, elkészült), illetve a működés időszakában a szavatossági hibák kijavításra kerültek.

A kockázati terv folyamatos karbantartása és értékelése mellett a szerződésekben is törekedni kell a vállalkozó (kivitelező) és a megrendelő közötti kockázatmegosztásra, illetve kockázat áthárítására. A kivitelezés minőségi elvégzésének megvalósulásához biztosítékokat és garanciákat kell a szerződésben rögzíteni. Az inflációs hatások csökkentésére a szerződés megkötésekor már a fix árak kikötését támogatjuk. A többletmunkák indokoltságát minden esetben vizsgálni szükséges, és lehetőség szerint a szerződésben már ennek részbeni áthárítását – átalánydíjas - javasoljuk a kivitelezőre.

A következő táblázatban a kockázatmegosztás lehetőségeit mutatjuk be:

121. táblázat: Kockázat megosztási lehetőségek

Kockázatmegosztás a különböző üzleti megoldások mellett, kockázathárítás lehetősége				
Kockázati tényező	Megbízó	Megbízott/ Kivitelező	Közös	Védekezési lehetőség
Tervezési hibák	A tenderkiírás tervezésre vonatkozó hibája	A Vállalkozó által készített terv hibája		Tenderkiírás ellenőrzése, Tervezés figyelemmel kísérése, Vállalkozói biztosítás erre való kiterjesztése
Költség-túllépés	Hatósági engedélyek	Gyenge tervezési/ építési minőség	Vis major	Előzetes engedélykérés
	Közműkiváltás stb.	Irreális építési ütemterv vállalása		Kivitelezés gondos ellenőrzése
	Terület-kisajátítás	Építési engedélyek vállalása	Régészeti leletek	Korai figyelmeztetési mechanizmus a szerződésben
	Kormányzati vállalások elkészülte	Vállalkozói hiba		Biztosítás kötése
	Veszélyes anyagok			
	Különleges építési engedélyek beszerzése			
Teljesítményi követelmények nem teljesítése		Minőségi hiba		Kivitelezés gondos ellenőrzése
		Építési hiba		Korai figyelmeztetési mechanizmus a szerződésben
				Biztosítás kötése
Árváltoztatás hatásai		Fix árú projektek		Egyértelmű szerződési feltételek
Kamatszintek			Az alapkamat szintjének ingadozása az ajánlat és kifizetés között	Állandó kamatszintű hitelek felvétele
				Kamatszint-konverzió
				Biztosítás jövőbeni kamatszint- ingadozásra
				Állami garancia (már a tenderkiírásban)
Szavatosság		Építési hibák		Garanciák
		Alvállalkozói számlák		Biztosítások
				Közös felelősségű alvállalkozói szerződések
				Biztosítás/garancia

A beruházást lebonyolító szervezetnél ezért a következők javasolhatók:

- Részletes időbeli ütemterv kidolgozása (felelősökkel) arra vonatkozóan, hogy mikorra milyen feladata készüljön el a projektnek,
- Tervezésnél, milyen felülvizsgálatok és további szakértői vélemények és mikorra készüljenek el,
- Belső tervek készüljenek az időbeli esetleges csúszásokra, hogy milyen műveletek és időelemek párhuzamosíthatók,
- Az előkészítés és felülvizsgálatok hogyan hangolhatók össze, milyen mennyiségi és minőségi követelmények szükségesek a folyamatok gyorsítására.
- Minden költségvetési szervhez tartozik belső ellenőrzés. A belső ellenőrzési tevékenység egy igen fontos és független biztosíték a kockázatkezelési rendszer megfelelőségét illetően. Ezen felül belső tanácsadói funkciót is elláthat a szervezet vezetése felé a kockázatkezelési stratégia kialakítása során.
- Az ütemterv – bedolgozott tartaléktervvel együtt – készüljön el, és emellett a kockázati önértékelés, amely már a bemutatásra került kockázatok beazonosításán kívül a felülvizsgálat folyamatát is tartalmazza.
- A tartalékterv mutassa be a kockázatomérséklésért és kontroll-tevékenységekért egy adott területen felelős személyt és beszámoltatási lehetőségét.
- A felelős személyek jelentéseik alapjául felhasználhatják a kockázat önértékelést is, sőt mutassák be, mit tettek a kockázatok elhárítására.
- Kockázati tervhez része lehet még, az előírt ellenőrzési nyomvonal és a szabálytalanságok kezelésére vonatkozó belső szabályozások is, mint a felülvizsgálat alanyai (megfelelőség, naprakészség), és a felülvizsgálatban viszonyítási alapul jól felhasználható követelmény-gyűjtemények.

Tervjegyzék

Terv jellege		Rajz tárgya, részművelet	Rajzszám
Szeged			
Út-, és vasútépítés	Helyszínrajz	A Szegedi új Tisza-hídhöz kapcsolódó út-, és vasútépítési munkák Út-, és vasútépítési helyszínrajz	UV-SZ-1
	Hossz-szelvény	A Szegedi új Tisza-hídhöz kapcsolódó út-, és vasútépítési munkák Tisza-híd út hossz-szelvénye	UV-SZ-2
		A Szegedi új Tisza-hídhöz kapcsolódó út-, és vasútépítési munkák Szeged - Újszeged vasúti kapcsolat hossz-szelvénye	UV-SZ-3
		A Szegedi új Tisza-hídhöz kapcsolódó út-, és vasútépítési munkák Tram-train vágány hossz-szelvénye	UV-SZ-4
	Jellemző kereszt-szelvény	A Szegedi új Tisza-hídhöz kapcsolódó út-, és vasútépítési munkák Jellemző kereszt-szelvények	UV-SZ-5
Műtárgy	Általános terv I.	Oldalnézet, felülnézet, támasznézetek	H-SZ-1
	Általános terv II.	Műtárgy alulnézet és keresztmetsztek	H-SZ-2
Makó			
Út-, és vasútépítés	Helyszínrajz	Szeged - Makó tram-train Makó városon belüli szakaszának kialakítása Út- és vasútépítési helyszínrajz 0+00,00 és 9+00,00 hmsz. közötti szakasz	UV-M-1
		Szeged - Makó tram-train Makó városon belüli szakaszának kialakítása Út- és vasútépítési helyszínrajz 9+00,00 és 16+50,00 hmsz. közötti szakasz	UV-M-2
		Szeged - Makó tram-train Makó városon belüli szakaszának kialakítása Út- és vasútépítési helyszínrajz 16+50,00 és 23+82,58 hmsz. közötti szakasz	UV-M-3
	Jellemző kereszt-szelvény	Szeged - Makó tram-train Makó városon belüli szakaszának kialakítása Út- és vasútépítési mintakereszt-szelvények	UV-M-4

Mellékletek

- 2014. december 1-jén, a MÁV Zrt.-vel tartott megbeszélés emlékeztetője
- 2014. december 16-án, Szeged MJV Polgármesteri Hivatalban tartott megbeszélés emlékeztetője
- 2015. január 8-án, Makó Város Önkormányzattal történt megbeszélés emlékeztetője
- 2015. január 29-én, a DAKK Zrt.-vel tartott egyeztetés emlékeztetője
- 2015. február 4-én Szeged MJV Polgármesteri Hivatalában tartott megbeszélés emlékeztetője
- 2015. március 17-én Szeged MJV Polgármesteri Hivatalában tartott megbeszélés emlékeztetője

EMLÉKEZTETŐ

TÁRGY:	SZEGED ELŐVÁROSI KÖZÖSSÉGI KÖZLEKEDÉS FEJLESZTÉSE RÉSZLETES MEGVALÓSÍTHATÓSÁGI TANULMÁNY KIEGÉSZÍTÉSE	cím TRENECON COWI Tanácsadó és Tervező Kft.
DÁTUM	2014. december 1. (hétfő) 13:00 óra	Capital Square Irodaház 1133 Budapest Váci út 76. 3. emelet
HELY	MÁV SZEGEDI IGAZGATÓSÁG hivatali helyisége (6701 Szeged, Tisza Lajos körút 28-30.)	
RÉSZTVEVŐK	Melléklet jelenléti ív szerint	TEL +36 1 237 1450 FAX +36 1 237 1451
KÉSZÍTETTE	TRENECON COWI TANÁCSADÓ ÉS TERVEZŐ KFT.	
PROJEKTKÓD	SER902	OLDAL 1/4

Kovács Zsolt (Vállalkozó) Ismerteti a készítendő vizsgálat témáját, ami a Szeged tervezett új Tisza hídja, illetve a Szeged – Makó elővárosi térség közlekedésfejlesztése tárgyában korábban született részletes megvalósíthatósági tanulmány kiegészítése.

Ezen előzményben (Szeged elővárosi közösségi közlekedés fejlesztése Megvalósíthatóság Tanulmány, továbbiakban „RMT”) a Tisza híd kapacitása nem kellő mélységben került vizsgálatra (csak 2x2 sávós közúti kialakítás volt vizsgálva, illetve 2 vágányú vasúti híd), illetve további egyéb okokból kifolyólag a megtérülés kedvezőtlenül alakult. Ezért jelen vizsgálatban cél, hogy szélesebb körű változatelemzés készüljön, különös tekintettel az új Tisza hídra. Külön vizsgálatra kerül, hogy a híd közúti szempontból milyen kapacitású legyen (2x1 vagy 2x2 sáv), illetve, hogy megtérül-e vasúti kapacitást kiépíteni, illetve ha megtérül, akkor milyen mértékben kell kiépíteni (1 vagy 2 vágány). A híd kérdése szoros összefüggésben kerül vizsgálatra a makói elővárosi vasúttal, illetve a lehetséges tram-train rendszerrel.

Ezen felül vizsgálat alá kerül a projekt ütemezhetősége is (egy hosszú távú célból kiindulva), különös tekintettel, hogy 2020-ig milyen beavatkozások valósíthatók meg. Például kérdés, hogy lehetséges-e úgy fejleszteni a makói elővárosi közlekedést, hogy csak minimális beavatkozásokra kerüljön sor. A helyszíni bejárásokon tapasztalt rossz állapotok ennek ellent mondanak.

Görög Beáta (MÁV Zrt.) Az RMT-t megelőző vizsgálatok általában a Szeged – Temesvár vasútvonal újraépítésével kapcsolatban vizsgálták az új híd építését. Ezen elképzelés nem szerepel a tervek között?

Kovács Zsolt (Vállalkozó) Jelen vizsgálat figyelembe veszi a Szeged – Temesvár vasútvonal lehetőségét is.

Vincze Tibor (Vállalkozó) Az RMT azzal számolt, hogy Szeged Nagyállomás vágányhálózata (részben) átépül, és az állomáson két átmenő fővágány kerül átvezetésre, az állomás végponti feje egy kb. 300 m sugarú ívbe kerül, majd az ív után helyezkedik el az új kétvágányú Tisza híd. Ennek megfelelően a tram-train forgalmon kívül nagyvasúti forgalmat is bonyolíthat az új híd.

Kovács Zsolt (Vállalkozó) Az RMT változatoktól függően ezen kívül számolt a 121-es vonal felújításával, forgalmi kitérő létesítésével, illetve állomásfej hosszabbítással. Továbbá egyes változatokban szerepelt, hogy Makó területén új nyíltvonali kiágazás létesül, és a tram-train szerelvények Makó belső területét feltárják, villamosként közlekedve.

Gyovai László (MÁV Zrt.) Kérdést fogalmaz meg, hogy Szeged-Tisza pu. sorsa mi lesz, hogy ha megépül az új híd.

Kovács Zsolt (Vállalkozó) Szeged-Tisza pu. megszűnik, ahogy a rendezési tervek is tartalmazzák.

Kovács Zsolt (Vállalkozó)	A projekt legkedvezőbb lefolyását feltételezve is legkorábban 2017-2018 körül kezdődhet bármilyen fizikai beavatkozás.
Mondi Miklós (MÁV Zrt.)	Kérdést fogalmaz meg, hogy a projekt hogyan viszonyul az Oldal utcához tervezett intermodális csomópontoz (IMCS).
dr. Oláh Miklós fejlesztési irodavezető- helyettes (Szeged PH.)	A két fejlesztés két különálló projekt, azonban egymást erősítik.
Mondi Miklós (MÁV Zrt.)	Szeged vasúti „pályaudvar komplexum” (Szeged-Rendező pu., Szeged-Tisza pu., Szeged állomás) megérett egy teljes átépítésre, rendkívül leromlott a műszaki állapota.
Kovács Zsolt (Vállalkozó)	Az RMT változattól függő nagyságú részben, de tartalmazta az átépítést, jelent vizsgálatban azonban ezt felül kell vizsgálni, mivel a projekt megtérülését ez erősen rontja, illetve az RMT-ben szereplő költségek alulbecsültek. A tram-train bekötésére a tanulmány eredeti elképzelésén kívül (az átépülő Szeged állomás végponti fejből kiágazó tram-train) született egy olyan műszaki javaslat, hogy a tram-train mintegy villamos kerülne átvezetésre a hídon (a közúttal közösen).
Mondi Miklós (MÁV Zrt.) dr. Oláh Miklós fejlesztési irodavezető- helyettes (Szeged PH.)	A MÁV Zrt. kéri, hogy megismerhesse az RMT-t. Átadja az RMT-t digitális formában.
Vincze Tibor (Vállalkozó)	A 2010-es évi vizsgálatok (BME) alapján még csak az állomás végpontja került volna átépítésre, az RMT-ben azonban már olyan változat is volt, hogy egészen Szeged-Rendezőig átépül a pálya.
Kovács Zsolt (Vállalkozó)	Az RMT-hez képest a hasznokat növelni, a költségeket pedig csökkenteni kell, hogy a megtérülés biztosított legyen. Pl. a hídon csak a szükséges számú vágányt kell átvezetni (adott esetben távlati bővítési lehetőséggel). Szeged állomás esetén pedig a projekt által igényelt szükséges fejlesztéseket szabad csak figyelembe venni.
Görög Beáta (MÁV Zrt.)	A MÁV jelen lévő képviselői szerint a második vágánynak legalább a helyét biztosítani kell, illetve a temesvári kapcsolat figyelembe vételekor meg is kell építeni a második vágányt.
Kovács Zsolt (Vállalkozó)	A legköltségesebb szakasz kétvágányúsítása erősen kérdéses, ráadásul előállhat, hogy a teljes projekt megvalósulását ellehetetleníti a kétvágányú híd, a kedvezőtlen megtérülési mutatók miatt. Vizsgálatokat fog a Vállalkozó készíteni a második vágány szükségességéről. Az RMT a pályasebesség 80 km/h-ra történő emelését vizsgálta, jelen vizsgálat pedig a 100 km/h biztosíthatóságát, mely már nem jelent jelentős költség-növekedést, ellenben az utazási idő további csökkentése a hasznokat érdemben növelheti. További forgalmi kitérők és állomásfej hosszabbítások (tehát második vágány) építését is vizsgálja.
Lakatos István (MÁV Zrt.)	A vasútvonal-szakaszon található 3 db koros, avult állapotú acélhíd (Kiszombori ártéri híd, Makói Maros híd, Makói ártéri híd), amelyeken a vasúti forgalom tervezése előtt teherbírasi-, és tartóssági ellenőrzést (MÁV H.4 Utasítása) kell végezni. Abban az esetben, ha a teherbírasi-, és tartóssági ellenőrzés megfelelőséget mutat, III. fokú hídvizsgálat szükséges a hidakon elvégzendő munkák meghatározására, abban az esetben, ha nem felelnek meg a hidak, átépítést kell tervezni.

Korábban a MÁV Zrt. Fejlesztési és Beruházási Főigazgatóság előkészítő anyagot készített az acélhidak átépítésére.

A vasútvonal-szakaszon lévő vasbeton műtárgyak változó állapotúak. Statikai felülvizsgálat és III. fokú hídvizsgálat szükséges az átépítési igény vagy a hidakon elvégzendő munkák meghatározására.

Minden vasúti műtárgyat illetően MÁV Zrt. nem kíván olyan hidat üzemeltetni, amelyen, közös pályán közlekedik a közúti és a vasúti forgalom.

Minden vasúti műtárgyat illetően átépítési / felújítás/ karbantartási munkához szükséges a teljes vasúti közmű - egyeztetés + INVITEL Zrt. egyeztetés elvégzése.

Minden vasúti műtárgyat illetően átépítési / felújítás/ karbantartási munkához szükséges az érintettek hozzájárulása. (pl. átvezetett csatornák / érintett területek tulajdonosai/ vagyongazdálkodó/ üzemeltetői).

A vasútvonal jellemzői: Építés éve Makó-Szőreg között 1887 - 1893, Újszeged - Szőreg között 1857.

Vonalfelújítás történt: Újszeged - Szőreg között 1910-1913. A felújítás jellemzői: Töltés szétfolyásos alépítmény, "I" és 48-as rendszerű felépítmény, 12 mh sínekkel, talpfás, vegyes sínleerősítéssel, zúzottkő ágyazattal.

Szőreg - Makó közötti felújítás 1950-1953. Felépítménye "c" sín, 24 m-es sínekből, „B” jelű vb. aljakból, nyílt lemezes leerősítéssel és zúzottkő ágyazatból áll.

A fentiekből következik, hogy a vasútvonal rendkívül elavult, a több mint 60 éves (illetve 100 éves !) sínek és aljak állapota leromlott, sok fekszint és irányhiba van a vágányban, jelenleg 14,3 km hosszban 40 km/h-ás sebességkorlátozás van és 17,6 km hosszban 50 km/h sebességkorlátozás van. A vonal részen a forgalom csekély, napi 2 pár vonat közlekedik.

A tervezett tram-train közlekedéshez a vágányhálózat felújítása szükséges.

Kovács Zsolt (Vállalkozó)

A Tisza hidat kapacitás oldalról vizsgáljuk. Olyan megoldás elképzelhető, hogy a közúti forgalommal közösen közúti vasúti (villamos) forgalom jelen van (tehát a tram-train így közlekedik a hídon), azonban olyan megoldást nem vizsgálunk, hogy a nagyvasút közös pályán halad a közúti forgalommal.

Újszeged és Szőreg között teljes átépítés szükséges, részben új nyomvonalon (a mai Újszeged állomás elkerülésével).

Csipak Antal (MÁV Zrt.)

Felhívja a Vállalkozó figyelmét, hogy a vizsgált szakaszon csak Kiszombor megálló-rakodóhelyen van "biztosítóberendezés" – megálló rakodóherly védelmi berendezés - , a többi helyen csak jelzőberendezés ún. MERÁFI üzemel. Ez a berendezés típus 60km/ó sebességig alkalmazható. Vonatkeresztezésre csak Újszeged, Szőreg és Makó állomás alkalmas. Továbbá a vonalon egyes útátjárók vannak ellátva sorompó berendezéssel (várható egy új építése is a Kamaratöltésnél).

Kéri a Megbízót, illetve a Vállalkozót, hogy a MÁV Zrt. irányába történő kommunikáció e-mail helyett hivatalos levél formájában történjen inkább, hogy az összes érintetthez eljuthassanak az információk.

Kovács Zsolt (Vállalkozó)

Kérdést fogalmaz meg, hogy a vonalon vannak-e sajátcélú vágányok, illetve milyen a vonalszakasz teherforgalma.

Tóth Tibor (MÁV Zrt.)

A vonalon csak Szőreg MERÁFI állomáson a sajátcélú vasúti pálya generál nem személyszállítási forgalmat. A saját célú vasúti pályáról Szőreg MERÁFI állomásra tolatási mozgással járnak ki, illetve be az egyéb szerelvények. Ezen a sajátcélú vasúti pályahálózaton forgalom évente körülbelül 10-20 pár vonat. Jelenleg a vonalon egyéb teherforgalom nincs.





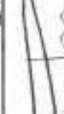
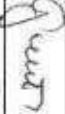
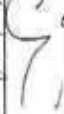




A tervezők megköszönték az egyeztetést.

Jelenléti ív

Dátum: 2014. december 1.

Helyszín: PVÜF TIG Szeged I. 137. tárgyaló

Tárgy: Szeged – Makkó tervezés

Név	szervezeti egység	Telefonszám	e-mail cím	Aláírás
Bencsik Dániel	MÁV Zrt. PVÜF TIG Szeged	06/50-945-0097	bencsikd@mvv.hu	
Tóth Tibor	MÁV Zrt. PVÜF TIG Szeged	06/50-509-9425	toth.ti@mvv.hu	
Csipak Anneli	MÁV Zrt. PÜFFERD Szeged	50/9531-743	csipaka@mvv.hu	
Görög Beatrix	MÁV Zrt. PVÜF Szeged	30/565-6554	gorogbe@mvv.hu	
LAVAROS ISMÁN	MÁV Zrt. PÜFTI TIG Szeged	30-5656579	lavaros@mvv.hu	
GARRAI MIHÁLY	MÁV Zrt. PLO Szeged	305656548	garai.mi@mvv.hu	
Gsovai László	MÁV Zrt. PÜFTI PLO Szeged	10/5656-552	gsovai.l@mvv.hu	
Takó Zoltán	MÁV Zrt. VGI	30/828 4015	tako.z@mvv.hu	
Nondi Miklós	MÁV Zrt. PVÜF TIG Szeged	20/457-4295	nondi.m@mvv.hu	
Oláh Miklós	MÁV Zrt. PÜFTI TIG Szeged	20/379 2243	olah.miklos@szeged.mv	
Franzö János	MÁV Zrt. PÜFTI TIG Szeged	20/4028749	franzojanos@szeged.mv	

EMLÉKEZTETŐ

TÁRGY:	SZEGED ELŐVÁROSI KÖZÖSSÉGI KÖZLEKEDÉS FEJLESZTÉSE RÉSZLETES MEGVALÓSÍTHATÓSÁGI TANULMÁNY KIEGÉSZÍTÉSE	CÍM TRENECON COWI Tanácsadó és Tervező Kft.
DÁTUM	2014. december 16. (hétfő) 10:45 óra	Capital Square Irodaház 1133 Budapest Váci út 76. 3. emelet
HELY	Szeged megyei Jogú Város Polgármesteri Hivatal, hivatali helyisége (6701 Szeged, Széchenyi tér 10.)	
RÉSZTVEVŐK	Melléklet jelenléti ív szerint	TEL +36 1 237 1450 FAX +36 1 237 1451
KÉSZÍTETTE	TRENECON COWI TANÁCSADÓ ÉS TERVEZŐ KFT.	
PROJEKTKÓD	SER902	OLDAL 1/2
MELLÉKLET	PREZENTÁCIÓ	

Kovács Zsolt Perjés
Tamás és Vincze Tibor
Vállalkozó képviselői

A Vállalkozó TRENECON COWI Kft. képviselői köszöntötték az egybegyűlteket, majd prezentáció segítségével (mellékletben csatolva) ismertették a megbeszélés tárgyát. A TRENECON COWI Kft. Szeged Megyei Jogú Város Önkormányzatának megrendelésére készíti a Szeged elővárosi közösségi közlekedés fejlesztése, Részletes Megvalósíthatósági Tanulmány kiegészítése nevű tervezési feladatot.

A tervezési feladat előzményeként a SZEGEDELŐ Konzorcium elkészítette az azonos nevű részletes megvalósíthatósági tanulmányt. A tervet a Szeged és Makó közötti elővárosi közösségi közlekedés fejlesztését vizsgálta, benne egy új szegedi Tisza híddal. A konzorcium az autóbuzsos, nagyvasúti és tram-train változatok mellett a tram-train fejlesztését javasolta, melyet a megrendelő elfogadott. A tanulmány vizsgálatai alapján azonban a fejlesztés közgazdasági mutatószámai – elsősorban a magas beruházási költséget nem fedező hasznok miatt – nem támasztották alá európai uniós források felhasználását. Emiatt jelen munka keretében felül kell vizsgálni az RMT-t, a támogathatóság elérése érdekében adott esetben meg kell változtatni (célszerűen csökkenteni) kell a műszaki tartalmat és/vagy növelni a projekt hasznait.

A tervezők első vizsgálati lépcsőben az új szegedi Tisza hídra fókuszáltak, mely alapvetően határozza meg a fejlesztés beruházási költségeit. A tervezők a szükségesség figyelembe vételével javasolják a majdani híd kapacitását (közúti és vasúti) meghatározni, mely egyben lehetőséget teremthet az előző tanulmányban meghatározott nagykapacitású (2x2 közúti forgalmi sáv és 2 nagyvasúti vágány) műtárgy esetleges keresztmetszeti csökkentésével a beruházási költségek csökkentésére.

A tervezett híd kapacitásának meghatározását mind a közút, mind a vasúti infrastruktúra vonatkozásában elvégezték, a hosszabb távon is várható igények figyelembe vételével.

Kiindulásként csökkentett közúti és vasúti keresztmetszetet vizsgáltak.

A közúti hídrészt 2x1 sávossal kialakítással vizsgálták. A forgalmi becslés, valamint a számítógépes forgalmi szimuláció alapján ez a kapacitás hosszútávon is ki tudja elégíteni az igényeket, ugyanis a szűk keresztmetszet nem a hídon, hanem a csatlakozó úthálózat városi csomópontjaiban van, melyek bővítése nélkül (jelentős beépített területek szanalási igénye mellett) a hídon magasabb forgalom nem bocsátható át.

Az egyvágányos nagyvasúti híd vonatkozásában három alapesetet vizsgáltak:

1. Szeged – Makó között nagyvasúti elővárosi forgalom;
2. Szeged – Makó között tram-train kapcsolat (nagyvasúti hídon)
3. Szeged – Makó között tram+train+ Mezőhegyes – Szeged elővárosi nagyvasúti forgalom+ Szeged – Temesvár vasútvonal újjáépítésével várható személy és teherforgalom)

A kapacitáselemzést számítógépes forgalmi szimuláció segítségével elvégezve szintén megállapítható, hogy az egyvágányos vasúti híd kapacitás mindhárom esetben megfelelő, a szükséges kapacitásbővítés a csatlakozó Tisza híd – Szőreg szakasz részleges kétvágányúsításával biztosítható.

A Tisza hidak szerkezetére és kialakíthatóságára előzetes vizsgálatokat végeztek. A tervezők véleménye szerint többféle műszaki megoldás lehetséges. Jelen munkafázis keretében egy önálló ferdekábeles közúti hidat, valamint egy rácsos vasúti és külön egy vasbeton gerendahíd közúti szerkezetet vizsgáltak. A számítások szerint a csökkentett keresztmetszetű hidak alkalmazásával jelentős (több milliárd forintos) beruházási költségcsökkentés érhető el, mely a beruházás mutatószámait érdemben javíthatja. A hidak kapacitása a későbbiekben igény esetén növelhető újabb szerkezetek építésével.

Fentiek miatt a tervezők jelen tervezési munka vizsgálati szakaszában a 2x1 sávós közúti, valamint az 1 vágányos vasúti híd figyelembe vételét javasolják.

Káldi István (MÁV Zrt.)

Véleménye szerint a híd külső megjelenésében illeszkednie kell a városi szerkezethez, amire az előzmény tanulmány ívhíd szerkezete jó megoldás volt. A rácsos szerkezetű vasúti híd kialakítást nem tartja jó megoldásnak. A kapacitást tekintve – amennyiben a későbbi bővítés lehetséges – elfogadja az első ütemű egyvágányos kiépítést, de hozzáteszi, hogy az együtemű kétvágányos összességében vélhetően olcsóbb, mint az ütemezett kiépítés. A MÁV Zrt. elfogadta a közös közúti vasúti hídszerkezet létesíthetőségét, így lehet ilyen műtárgyat is tervezni. A közúti és vasúti híd együttes létesítését támogatja amiatt is, hogy a megvalósítás valószínűsége így lehet a legerősebb. Fontosnak tartja, hogy a hasznok szempontjából a tervezett Szeged – Temesvár vasúti kapcsolat lehetőségét is vegyék figyelembe a tervezők.

Vállalkozó képviselői

Hangsúlyozzák, hogy a híddal kapcsolatban elmondottak még kezdetlegesek, a tervezés előre haladtával még sokat fognak finomodni. A rácsos szerkezetet lehet olyan kivitelben is megvalósítani, mely illeszkedik a városképhez. Erről az önkormányzattal fognak egyeztetni.

Lakatos István (MÁV Zrt.)

A híd kialakításával kapcsolatban pontosítja, hogy a közúti és a vasúti hídnak mindenképpen önálló szerkezetnek kell lennie, a pillérek és a főtartók lehetnek közös.

Dr. Oláh Miklós (SZMJVPH)

Fontosnak tartja a bemutatott vizsgálat elvégzését, mert a korábbi tervezés során ilyen nem készült. Támogatja az első ütemű csökkentett kapacitás kiépítését annak érdekében, hogy a beruházás, vagy finanszírozási keret nagyságának függvényében – annak egy része még is valósulhasson a 2014-2020 közötti pénzügyi ciklusban.

Fehér László

Az egyvágányú szakaszok létesítése során megfelelően kell gondoskodni azok biztosításáról.

Az elhangzottakat összefoglalva a jelenlevők támogatják, hogy a tervezők a tervezési munka további szakaszaiban az új szegedi Tisza-híd csökkentett kapacitását (2x1 közúti sáv, egy nagyvasúti vágány) vegyék alapul.

A tervezők megköszönték az egyeztetést.



Megrendelő:

Szeged Megyei Jogú Város Önkormányzata

Szeged elővárosi közösségi közlekedés fejlesztése RMT kiegészítése

Konceptcionális elemzés

Bemutató

Előadó: Kovács Zsolt, TRENECON COWI Kft., projektvezető

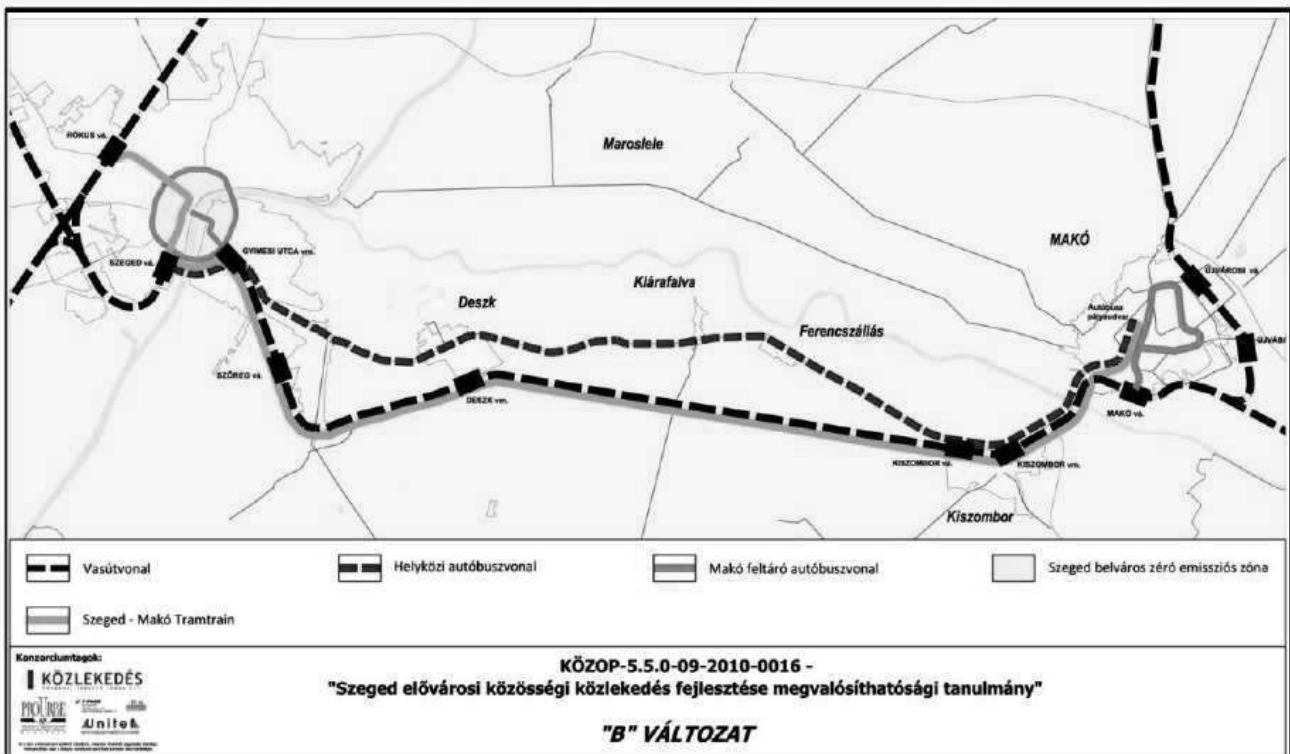
 **TRENECON COWI**

Szeged elővárosi közösségi közlekedés fejlesztése RMT kiegészítése

ELŐZMÉNYEK, FELADAT



Előzmények





Szeged elővárosi közösségi közlekedés fejlesztése RMT kiegészítése

Feladat - 1

Fő feladat: RMT felülvizsgálata;

- Elérendő cél: közgazdasági eredmények javítása, uniós finanszírozhatóság biztosítása;
- Eszköz: - **beruházási költségek csökkentése** ;
(műszaki tartalom változtatása)
- **hasznok növelése**;
(utazási időmegtakarítás növelése)

Feladat - 2

Tételes feladat:

- Változatelemzés
 - Változatelemzés koncepciója;
 - Változatok meghatározása;
 - Változatok paramétereinek (műszaki tartalom, költségek, hasznok) kidolgozása;
 - Változatok összehasonlítása, legkedvezőbb változat kiválasztása;
- Kiválasztott változat bemutatása, közgazdasági elemzése;



Szeged elővárosi közösségi közlekedés fejlesztése RMT kiegészítése

VÁLTOZATELEMZÉS



Változatelemzés

Módszer:

- Többszintű elemzés
 - 0. szint: koncepcionális elemzés (új Tisza híd és környezete) – kapacitásanalízis;
 - 1. szint: fő változatok elemzése (2020. évi létesítéssel);
 - 1. változat: *csak közúti híd;*
 - 2. változat: *közúti és nagyvasúti híd(ak) csak nagyvasúttal;*
 - 3. változat: *közúti és tram-train (villamos) híd;*
 - 4. változat: *közúti és nagyvasúti híd(ak) nagyvasúttal és tram-trainnel;*
 - 2. szint: kiválasztott főváltozat ütemezése
 - A. változat: *teljes kiépítés egy ütemben;*
 - B. változat: *2020-ig közúti és nagyvasúti híd, 2020 után tram-train;*
 - C. változat: *2020-ig csak közúti híd, 2020 után vasúti híd és tram-train;*
 - Híd kialakításával kapcsolatos műszaki kérdések

Konceptcionális elemzés

Fókuszban az új Szegedi Tisza híd

Fő cél: A hosszú távú szerepkör meghatározása

(Mi az a mértékadó forgalom, amire a híd (közúti és vasúti) kapacitását méretezni kell.

Mottó: Drága infrastruktúrális elemen nem célszerű rövidtávon esetleges nagytávlati igényeket kielégíteni.

Előzményterv:

2x2 sávós közúti és 2 vágányos nagyvasúti kapacitás – **23-26 Mrd Ft**

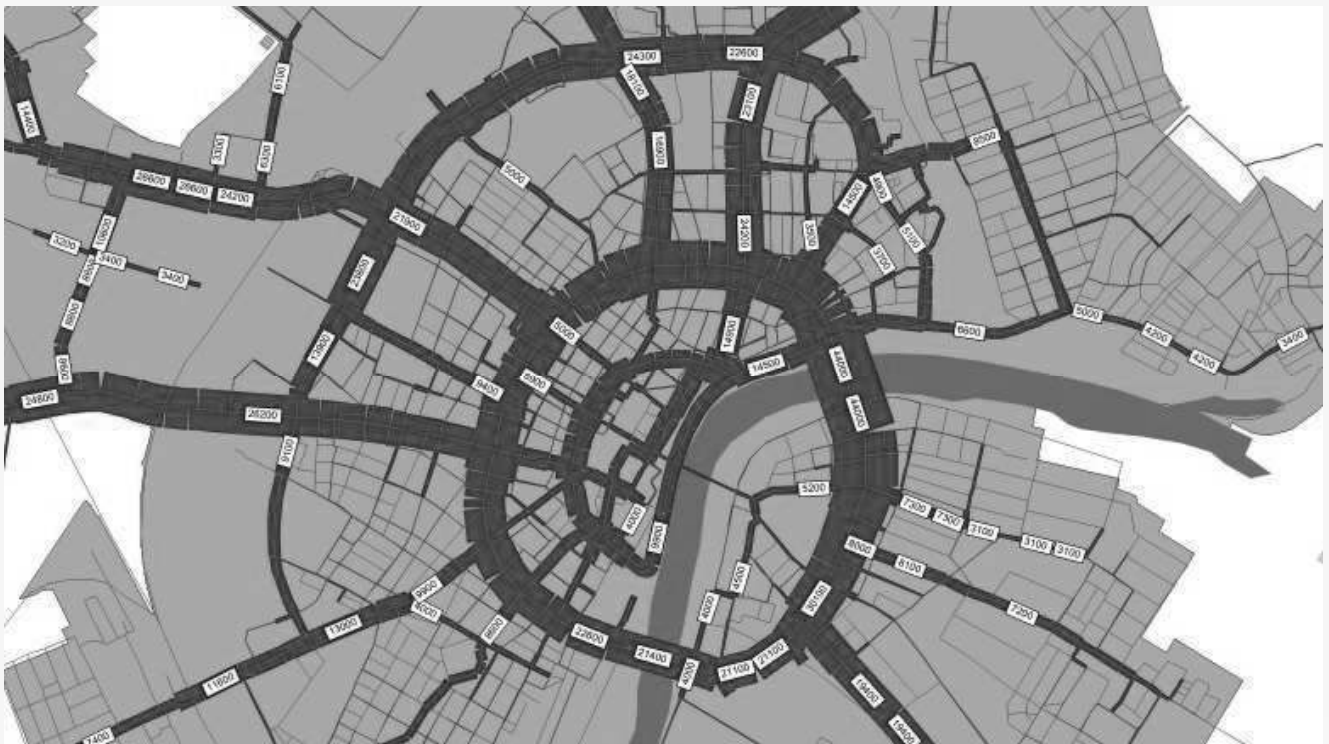
Konceptcionális elemzés - 1

Új megközelítés:

*Vizsgáljuk meg, mire van szükség hosszútávon
(kapacitáselemzés)*

- Közúti híd: - elegendő-e 2x1 sávossal kialakítás kapacitív csomópontokkal;
- Vasúti híd: - elegendő-e 1 vágányos vasúti híd szükség szerint 2 vágányos csatlakozó szakaszokkal;
- Közúti és tram-train híd: 2x2 sávossal közút, belső sávokban közös villamospálya

Konceptcionális elemzés – 3



Koncepti

- **Számítá**

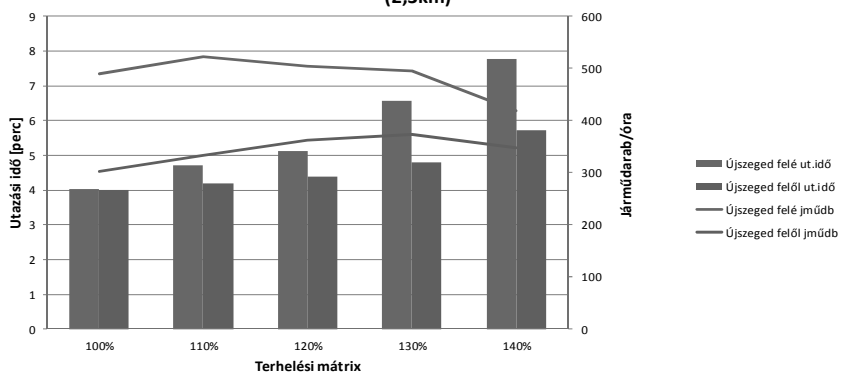
- Forg

- **Kapacit**

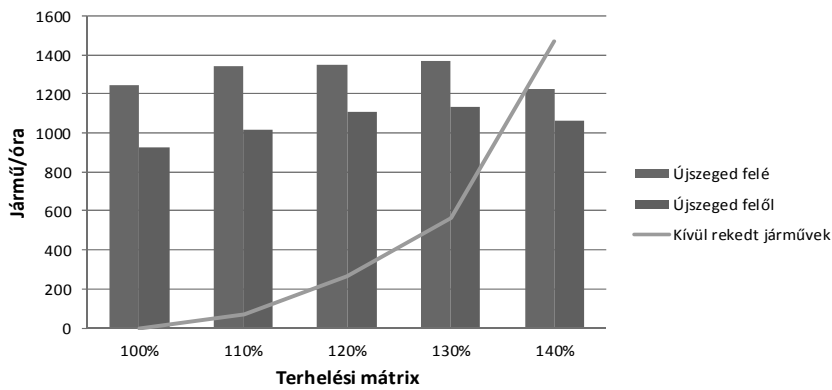
- 100%-os
- 110%-os kapacitás
- 120%-os
- 130%-os csomópont
- 140%-os

A 2x1

Utazási idők és járműszámok alakulása az Alföldi utca - Szőregi út között (2,3km)



Csúcsórai forgalomnagyságok az új híd keresztmetszetében



ig

csomópont

kul ki a

ok;

ma a

ON COWI

Konceptcionális elemzés – 5: vasúti kapacitás

- **Forgalmi adatok:**

1. Szeged – Makó elővárosi vasút:

27 vonat/nap, 2 vonat/csúcsóra

2. Szeged – Makó tram-train:

66 vonat/nap, 6 vonat/csúcsóra

3. Szeged – Makó tram-train, elővárosi vasút, Szeged – Temesvár vonal

120 vonat/nap, 7 vonat/csúcsóra

Koncepcionális elemzés – 6: vasúti kapacitás

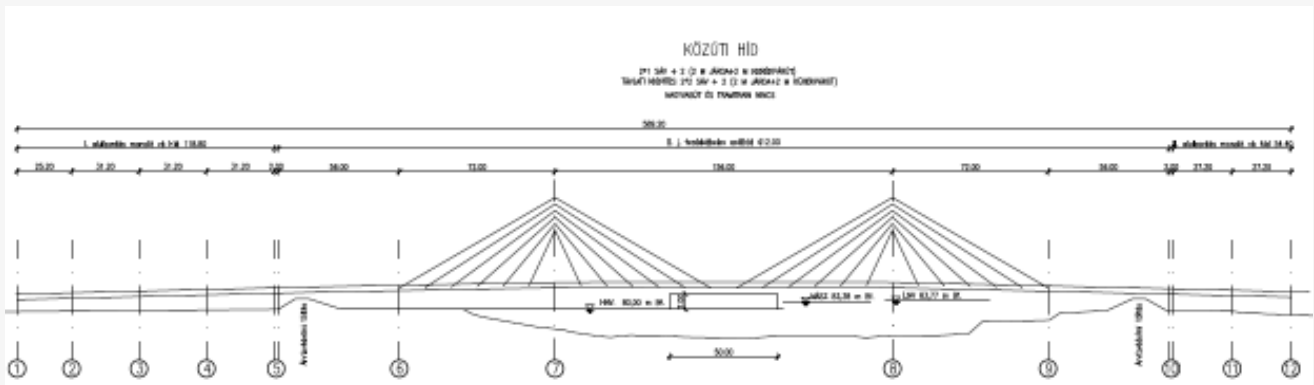
- **Számítási módszer:**

- UIC 406-1 döntvény alapján (menetrend „összenyomásával”, az összes foglaltság meghatározása),
- Menetrendi összenyomás OPENTRACK szoftverrel;

- **Kapacitáselemzés eredménye:**

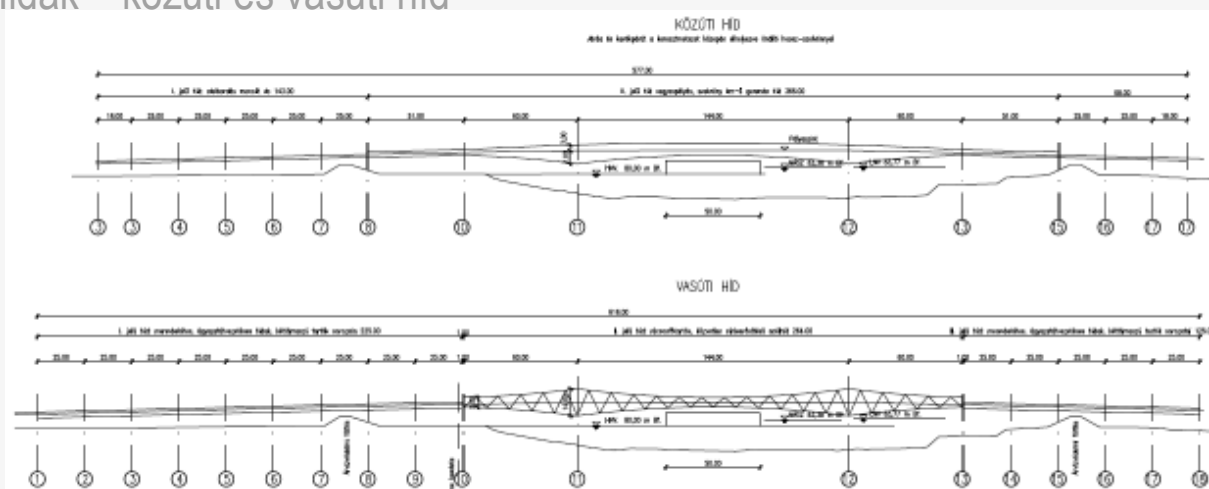
- 1. kapacitás: 88 vonat/nap – **33%**, 4,3 vonat/óra, **47%**
- 2. kapacitás: 123 vonat/nap – **53%**, 6,4 vonat/óra – **94%**
- 3. kapacitás: 195 vonat/nap – **61%**, 10,1 vonat/óra – **69%**

Hidak – közúti híd



- Szerkezet: ferdekábeles mederhíd, vasbeton szekrénytartós csatlakozó szakaszok
- Ütemezhető, 1. ütem: 2x1 sáv, 2. ütem 2x2 sáv
- Beruházási költség: 9 Mrd Ft;

Hidak – közúti és vasúti híd



- Szerkezet: közúti: gerendahíd
vasúti: rácsos acélhíd
vasbeton monolit, illetve ágyazátátvezetéses csatlakozó szakaszok
- Ütemezhető, 2. ütem 2 vágány
- Beruházási költség: 12 Mrd Ft;

Következtetések, javaslat

- **Következtetések:**

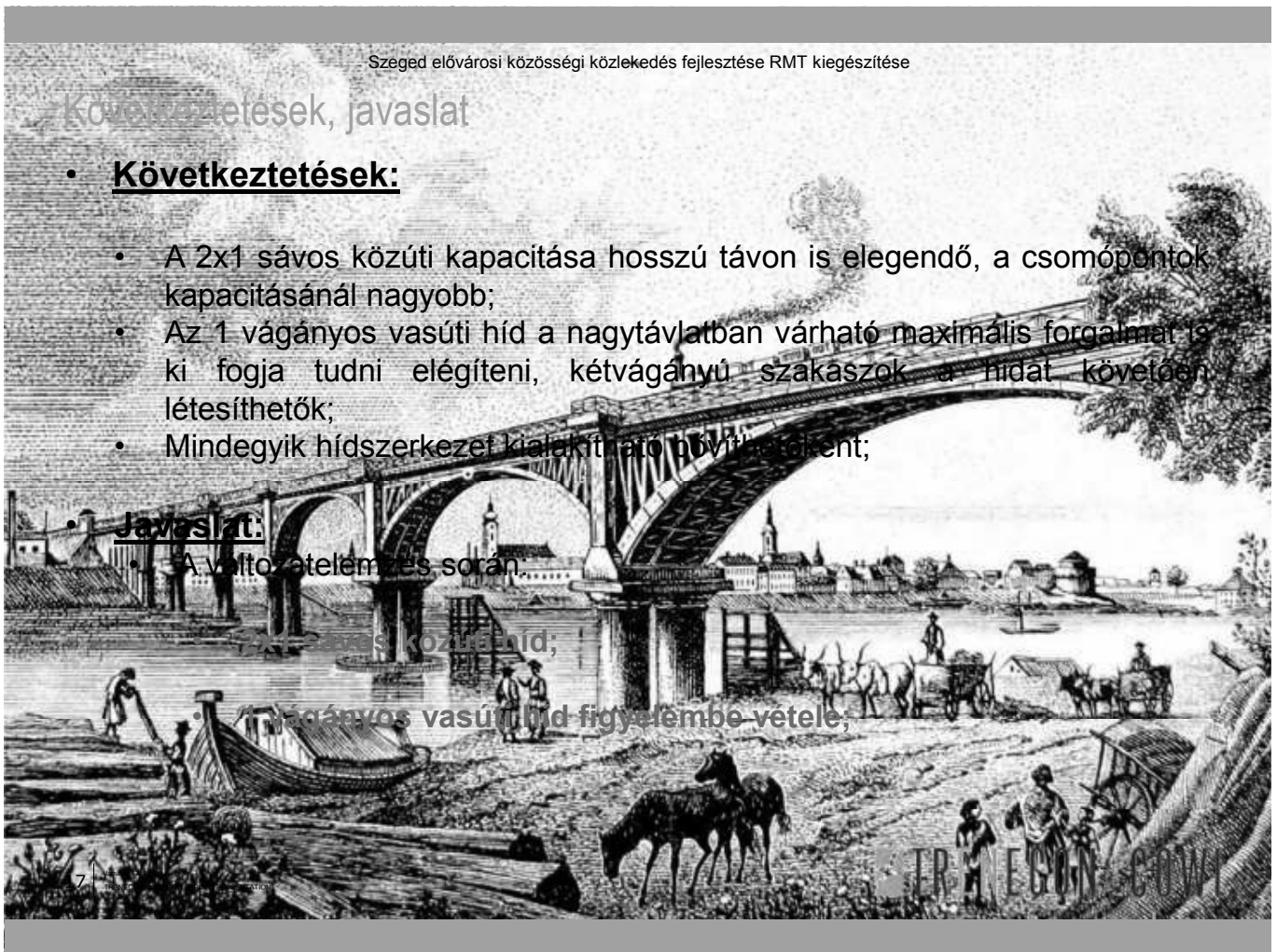
- A 2x1 sávós közúti kapacitása hosszú távon is elegendő, a csomópontok kapacitásánál nagyobb;
- Az 1 vágányos vasúti híd a nagytávlatban várható maximális forgalmat is ki fogja tudni elégíteni, kétvágányú szakaszok a hidat követően létesíthetők;
- Mindegyik hídszerkezet kialakítható bővíthetőként;

- **Javaslat:**

- A változatelemzés során:

• a közúti híd;

• a vágányos vasúti híd figyelembe vétele;



KÖSZÖNJÜK A FIGYELMET!



EMLÉKEZTETŐ

TÁRGY:	SZEGED ELŐVÁROSI KÖZÖSSÉGI KÖZLEKEDÉS FEJLESZTÉSE RÉSZLETES MEGVALÓSÍTHATÓSÁGI TANULMÁNY KIEGÉSZÍTÉSE	CÍM TRENCON COWI Tanácsadó és Tervező Kft.
DÁTUM	2015. január 8. (csütörtök) 10:00 óra	Capital Square Irodaház 1133 Budapest Váci út 76. 3. emelet
HELY	MAKÓ, POLGÁRMESTERI HIVATAL (6900 Makó, Széchenyi tér 22.)	
RÉSZTVEVŐK	Melléklet jelenléti ív szerint	
KÉSZÍTETTE	TRENCON COWI TANÁCSADÓ ÉS TERVEZŐ KFT.	TEL +36 1 237 1450 FAX +36 1 237 1451
PROJEKTKÓD	SER902	OLDAL 1/4

Kovács Zsolt (Vállalkozó) Köszönti a megjelenteket és ismerteti a készítendő vizsgálat témáját, ami a Szeged tervezett új Tisza hídja, illetve a Szeged – Makó elővárosi térség közlekedésfejlesztése tárgyában korábban született részletes megvalósíthatósági tanulmány kiegészítése.

Ezen előzményben (Szeged elővárosi közösségi közlekedés fejlesztése Megvalósíthatóság Tanulmány, továbbiakban „RMT”) a Makó irányú elővárosi közlekedés fejlesztésére többféle alternatíva került vizsgálatra, többek között az autóbusz közlekedés fejlesztése, elővárosi vasúti fejlesztés, illetve ún. tram-train kiépítése (a tram-train egy olyan kötőpályás közlekedési rendszer, amelyben a vasúti járművek képesek közlekedni a nagyvasút pályáján, illetve a városi környezetben városi vasúti – azaz villamos – pályán is). Az előzmény-tervben szereplő eredmények (főképp gazdasági mutatók) nem teszik lehetővé a fejlesztés uniós támogatását, illetve pl. a Makó városban a javasolt nyomvonalon belül a műszaki kialakításokat (Szegedi utcában szélső fekvésű pálya) a Város képviselő-testülete nem támogatta. Többek közt ezen okok miatt vált szükségessé az RMT kiegészítése.

Az előzmény terv következtetése alapján Makó területén a tram-train-re javasolt nyomvonal: a 121-es számú vasútvonalból kiágazással a Maros hídtól északra indul, majd a nyomvonal a Szegedi utcán, a Széchenyi téren és Csanád vezér téren át éri el az autóbusz pályaudvar mellett kialakítandó végállomást. Makó város képviselő-testülete határozatában ezt a nyomvonalat támogatta, ennek megfelelően a további vizsgálatokat erre a nyomvonalra szűkíti a Tervező. Továbbá a határozatban (2013. december 18., 33. ülés) rögzítésre került, hogy e nyomvonalon belül viszont a szélső fekvésű városi vasúti (villamos) pálya helyett az „utcaeresztszelvény tengelyében” kerüljön kialakításra a pálya.

Jelen tervezés során ezen kiindulási feltételek alapján kerültek tervezésre a részletesebb műszaki kialakítási változatok.

Boldog Richárd (Vállalkozó) A Szegedi utcában kétféle műszaki kialakítást vizsgál a Tervező (mindkét változatra mintakeresztszelvényt, helyszínrajzot és látványtervet is bemutat a Vállalkozó):

- 1. változat: a közúti vasút (villamos) a közúti forgalommal közös pályán halad, ekkor a kétirányú forgalom miatt irányonként külön vágány építése szükséges, tehát kétvágányú, burkolt pálya épül. A vágányok a két irányban a közúti sávval közösen vezetnek, illetve irányhelyesen a közúti forgalmi sávok mellett két oldalt kerékpársávok kerülnek

kialakításra. Ez közelítőleg a jelenlegi szegélyek között megvalósítható (szegélyek között kb. 10,0 m szélesség), így a jelenleg meglévő zöldfelületek, illetve fák többnyire megtarthatók.

- 2. változat: a közúti forgalomtól elkülönített, egyvágányú pálya épül. A pálya kialakítható zúzottköves felépítménnyel, illetve füves burkolattal is (a mintakeresztmetszelyen és a látványterven ez utóbbi szerepel). A pálya két oldalán önálló forgalmi sávok épülnek, szintén irányhelyes, oldalanként elhelyezett kerékpársávokkal. Ezen kívül a keresztmetszet már csak járda elhelyezését teszi lehetővé, tehát a meglévő zöld sáv (a fákkal együtt) megszűnik. Összességében ehhez az elrendezéshez igen szűk hely áll rendelkezésre, nehézséget okozhat a részletesebb tervezésnél pl. buszmegálló, vagy közvilágítási oszlopok elhelyezése, stb. A közúti sávok közelebb kerülnek a lakóingatlanokhoz.

Az 1. változat előnye, hogy közlekedési célra kisebb keresztmetszetet (felületet) kell biztosítani, így megtartható a zöldsáv, illetve a kétvágányú pálya rugalmasabb forgalomszervezést biztosít a tram-train-nek, továbbá kisebb az elválasztó hatás (a közúti járművek ki tudják egymást kerülni szükség esetén). A 2. változat előnye, hogy kisebb vágányépítési költséggel jár (ezt részben ellensúlyozza viszont a nagyobb közműkiváltási és útépítési költség), a közúti forgalom zavarásától mentesül a tram-train.

Mindkét változatban a Széchenyi téren két körforgalmon kerül átvezetésre a pálya, emiatt a körforgalmak átépítése szükséges. A két körforgalom között az út menti parkolás megszüntetése szükséges, illetve néhány fát érint várhatóan a fejlesztés.

Az RMT-ben a Csanád vezér téren is szélsőfekvésben került megtervezésre a pálya (az észak felé vezető forgalmi sávok külső oldalán, tehát a tér keleti oldalán), azonban a műszaki nehézségek és a lakó ingatlanokhoz való közelség miatt jelen tervezés során javasoljuk, hogy az észak felé vezető útpálya belső oldalán vezessen a pálya, egy keskeny sávot elvéve a tér zöldfelületéből (néhány fa kivágásával).

Az RMT-ben a megállóhelyek kiosztása az alábbi:

- Egy megállóhely a Városkapunál (az árvédelmi töltésnél) kerül elhelyezésre;
- Egy megállóhely (ún. Városközpont megállóhely) a Szegedi utca elején, a Kálvin utca és a Páva utca vonala között, a Hagymaszobornál épülne;
- A végállomás a makói buszpályaudvar északkeleti sarkánál, a közelben található SPAR bevásárlóközpont parkolója és a buszpályaudvar között (Csanád vezér tér végállomás) kerülne kialakításra.

Jelen tervezés során a megállóhelyek kiosztása felülvizsgálatra került:

- A Városkapunál lévő megállóhelyet célszerűbb inkább a Kölcsey utcához építeni, mivel így nagyobb lakott terület tárható fel (jelenleg is a Kölcsey utcánál helyezkedik el buszmegálló);
- A Városközpont nevű megállóhelyet szintén a meglévő autóbusz megállóhelynél, a Széchenyi téren, a két körforgalom között célszerű létesíteni (így a megállóhely közelebb kerül a város központi részéhez, illetve a fürdőhöz);
- A végállomás ugyanúgy a buszpályaudvarnál kerülne kialakításra, azonban a pontos elhelyezkedésre két változat került kidolgozásra. Az egyik változatban a végállomás a Kecskeméti Ármin utca – Hollósy Kornélia utca vonalától délre, a Csanád vezér tér

jelenlegi zöldfelületén kerülne elhelyezésre, ez jelentős terület elvételét jelenti a meglévő parkból. A második változatban a buszpályaudvar egy része lenne átalakítva tram-train végállomásnak, ekkor a buszpályaudvar technológiája jelentősen átalakulna, a buszpályaudvar déli oldalán körforgalom építése válik szükségessé, ami kisebb részben a zöldfelületet is érinti. A Makovecz féle buszpályaudvarhoz egyedül a felsővezeték építés nem illeszkedne vizuálisan, de jelenleg Makó területén felsővezeték építésével a Tervező nem számol (a járművek a Szeged – Makó közötti nagyvasúti közlekedés miatt amúgy is alkalmasak lesznek dízel üzemű közlekedésre, városképi okokból sem célszerű a felsővezeteki rendszert kiépíteni, illetve ez növelné a költségeket is).

Czirbus Gábor (Makó Város önkormányzata)

A megállóhelyekkel kapcsolatban nincs tudomása olyan okról, amely a Tervező által bemutatott elhelyezéstől eltérő megállóhely kiosztást indokolna, a javasolt helyszínekkel egyetért. Városon belül ellenzi a dízelüzemű közlekedést.

Siket Tibor (Makó Város önkormányzata)

Egyetért azzal, hogy felsővezeték kiépítése nem szerencsés (városképi okokból), azonban felveti, hogy Makó területén akkumulátorról közlekedhetne a jármű.

Kérdést fogalmaz meg, hogy milyen gyakorisággal fog a tram-train várhatóan közlekedni, tehát milyen zavartatást okoz.

Kovács Zsolt (Vállalkozó)

A jelenlegi elképzelés szerint a nap nagy részén fél órás követés várható, reggeli csúcsidőszakban képzelhető el negyed órás követés. Még vizsgálat tárgya, hogy a reggeli kiemelkedő csúcsidőszakban milyen mértékben maradjon meg a busz közlekedés (tehát elég-e a félórás tram-train követés a reggeli időszakban is, bizonyos mértékű buszos forgalom megtartása mellett).

A tram-train Szegeden bekötésre kerülne a villamoshálózatba, így a két városközpont között jönne létre közvetlen kapcsolat. Szeged tervezi, hogy a Mars téri autóbusz állomás új intermodális csomópontba kerül áthelyezésre Szeged Nagyállomáshoz közel, ekkor várhatóan a makói buszjáratok is idáig kerülnek rövidítésre.

Busz közlekedés ugyanakkor minimális szinten mindenképpen fenntartásra kerülne a két város között, mivel vannak olyan megállóhelyek (pl. Klárafalva), melyeket nem szolgálna ki a tram-train.

Boldog Richárd (Vállalkozó)

A trolibusz közlekedésben bevett dolog ilyen távolságban akkumulátoros energiaellátás használata (oda-vissza megtett távolság Makó belterületén: kb. 4,5 km), de kötőpályás járműveknél ez nem jellemző megoldás annak magas költsége miatt.

Darabos Orsolya Katalin (Makó Város önkormányzata)

Felhívja a Tervezők figyelmét, hogy a közelmúltban a Szegedi utcának a Széchenyi tér és az Árpád utca közötti szakaszán külön kétirányú kerékpárút épült a járda mellett, melynek figyelembe vételét kéri a tervezés során.

Czirbus Gábor (Makó Város önkormányzata)

A Csanád vezér téri nyomvonallal kapcsolatban nem ért egyet azzal, hogy a pálya a meglévő zöldfelület rovására kerüljön kialakításra (a Csanád vezér téren lehetőleg a legkisebb mértékig kerüljön a meglévő zöldfelület felhasználásra az új vonal vagy a végállomás kialakításához), sem azzal, hogy a lakóingatlanok előtt kerüljön elvezetésre. Javasolja, hogy a jelenlegi közúti keresztmetszet rovására valósuljon meg a tram-train.

Siket Tibor (Makó Város önkormányzata)

A Csanád vezér téri nyomvonallal kapcsolatban felhívja a Tervezők figyelmét, hogy a Város tervei szerint amennyiben megépül az elkerülő út, akkor a Csanád vezér tér keleti oldalán található útpályát vissza kívánja a Város fejleszteni gyalogos-kerékpáros forgalmú területté, és a nyugati oldali útpálya kétirányú forgalomra lesz kialakítva.

Kéri a tervezőket, hogy a Szegedi utcában a meglévő csapadékvíz-elvezetés érintettsége esetén annak teljes értékű pótlásáról a tervezéskor gondoskodjanak.

Darabos Orsolya Katalin
(Makó Város önkormányzata)

Kéri a Tervezőket, hogy a képviselőtestületi döntést igénylő kérdésekről a Tervező állítson össze egy rövid összefoglalót, illetve a képviselőtestületnek a változatokat (műszaki kialakítás, előnyök, hátrányok, tervezői javaslat) mutassa majd be. Ahhoz, hogy az előterjesztés a februári közgyűlés napirendjére kerülhessen, az összefoglalót január 19-ig rendelkezésre kell bocsájtani.

Figyelemmel arra a körülményre is, hogy új képviselőtestület van, ahhoz, hogy a képviselőknek módjuk legyen kellő mélységben tájékozódni és észrevételeiket megtenni, a dokumentációval kapcsolatban állást foglalni, a január 19-ével kezdődő hétre egyeztetést kezdeményez a képviselőtestület tagjaival. Erre kéri a Tervezőt, hogy részükre tervezői prezentáció készüljön és Tervező mutassa be a tervezés műszaki tartalmát. Az egyeztetés pontos időpontját felek a Tervező által előzetesen elkészített anyag elkészültét követően közösen tűzik ki.

Nagy Gábor (Magyar
Közút Nzrt.)

A Magyar Közút Nzrt. a Szegedi utcai villamospálya műszaki kialakításával kapcsolatban elfogadja Makó város képviselőtestületének döntését.

A Tervezők megköszönték az egyeztetést.

EMLÉKEZTETŐ

TÁRGY:	SZEGED ELŐVÁROSI KÖZÖSSÉGI KÖZLEKEDÉS FEJLESZTÉSE RÉSZLETES MEGVALÓSÍTHATÓSÁGI TANULMÁNY KIEGÉSZÍTÉSE	CÍM TRENCON COWI Tanácsadó és Tervező Kft.
DÁTUM	2015. január 29. (csütörtök) 14:00 óra	Capital Square Irodaház 1133 Budapest Váci út 76. 3. emelet
HELY	DAKK Zrt. hivatali helyisége (6724 Szeged, Bakay Nándor u. 48.)	
RÉSZTVEVŐK	Szirkik Csaba (DAKK Zrt. Makó autóbusz-állomás vezető) Szirovicza István (DAKK Zrt. Forgalmiszervezési osztály) Vincze Tibor (TRENCON COWI Kft. tervező)	TEL +36 1 237 1450 FAX +36 1 237 1451
KÉSZÍTETTE	TRENCON COWI TANÁCSADÓ ÉS TERVEZŐ KFT.	OLDAL 1/2
PROJEKTKÓD	SER902	

Vincze Tibor:

A tervező ismertette a megbeszélés tárgyát. A TRENCON COWI Kft. Szeged Megyei Jogú Város Önkormányzatának megrendelésére készíti a Szeged elővárosi közösségi közlekedés fejlesztése, Részletes Megvalósíthatósági Tanulmány kiegészítése nevű tervezési feladatot.

A tervezési feladat előzményeként a SZEGEDELŐ Konzorcium elkészítette az azonos nevű részletes megvalósíthatósági tanulmányt. A tervezet a Szeged és Makó közötti elővárosi közösségi közlekedés fejlesztését vizsgálta, benne egy új szegedi Tisza híddal. A konzorcium az autóbuszos, nagyvasúti és tram-train változatok mellett a tram-train fejlesztését javasolta, melyet a megrendelő elfogadott (a tram-train egy olyan kötőpályás közlekedési rendszer, amelyben a vasúti járművek képesek közlekedni a nagyvasút pályáján, illetve a városi környezetben városi vasúti – azaz villamos – pályán is). A tanulmány vizsgálatai alapján azonban a fejlesztés közgazdasági mutatószámai – elsősorban a magas beruházási költséget nem fedező hasznok miatt – nem támasztották alá európai uniós források felhasználását, illetve pl. a Makó városban a javasolt nyomvonalon belül a műszaki kialakításokat (Szegedi utcában szélső fekvésű pálya) a Város képviselő-testülete nem támogatta. Többek közt ezen okok miatt vált szükségessé az RMT kiegészítése.

Makó területén a tram-train-re javasolt nyomvonal: a 121-es számú vasútvonalból kiágazással a Maros hídtól északra indul, majd a nyomvonal a Szegedi utcán, a Széchenyi téren és Csanád vezér téren át éri el az autóbusz-pályaudvar közelében kialakítandó végállomást. Makó város képviselő-testülete határozatában ezt a nyomvonalat támogatta, és rögzítésre került, hogy a nyomvonalon belül az „utcaeresztszelvény tengelyében” kerüljön kialakításra a pálya.

A Szegedi utcában kétféle műszaki kialakítást vizsgált a tervező:

- 1. változat: a közúti forgalomtól elkülönített, egyvágányú pálya épül. Emiatt az úttestet mintegy kétfelé kell „tolni”, tehát a meglévő zöld sáv (a fákkal együtt) megszűnik. A közúti sávok közelebb kerülnek a lakóingatlanokhoz. A közúti forgalom számára korlátozó jellegű, nem javasoljuk.
- 2. (javasolt) változat: a közúti vasút (villamos) a közúti forgalommal közös pályán halad, ekkor a kétirányú forgalom miatt kétvágányú, burkolt pálya épül. A vágányok a közúti sávval közös felületen vezetnek. Ez közelítőleg a jelenlegi szegélyek között megvalósítható.

A megállóhelyek kiosztása az alábbi lenne:

- Kölcsey utcánál, a jelenlegi autóbusz-öblök helyén épülő peronszigetekkel (a megálló járművek kerülésére nem lesz lehetőség);
- Városcsopont nevű megállóhely (a meglévő Szegedi utcai ABC autóbusz megállóhelyénél);
- Végállomás a buszpályaudvarnál.

A Csanád vezér téren kétféle nyomvonal közül választ majd a képviselőtestület: vagy a keleti oldali útpálya helyén (a nyugati oldal kétirányúsításával), vagy a középső zöldterület szélén vezetne a tramtrain.

A végállomás kialakítására is két változat került kidolgozásra. Az egyik változatban a végállomás a Kecskeméti Ármin utca – Hollósy Kornélia utca vonalától délre, a Csanád vezér tér jelenlegi zöldfelületén kerülne elhelyezésre, ez jelentős terület elvételét jelenti a meglévő parkból. A második változatban a buszpályaudvar keleti oldali peronjai mentén, az 1-5. kocsiallások helyén lenne a tram-train végállomás, ekkor a buszpályaudvar technológiája jelentősen átalakulna. A körjárást a keleti oldalon a közút igénybe vételével lenne lehetséges. A Makovecz Imre tervezte buszpályaudvar épületét a beavatkozás nem érintené. Az autóbusz-állomás igénybe vételére az adhat lehetőséget, hogy a tramtrain-szolgáltatás révén a szegedi gyorsjáratok, illetve a falvakat is feltárázó szegedi járatok egy része kiváltható lenne. (A helyszínrajzi változatok képernyőn bemutatásra kerültek.)

Szirbik Csaba:

A makói autóbusz-állomás területe a DAKK Zrt-hez tartozik, ezt illetően csak az állami vagyonkezelő szervezet jogosult dönteni. A felépítmény tulajdonosa 50-50%-ban a DAKK Zrt. illetve Makó Önkormányzata.

Az autóbusz-állomáson jelenleg 10 kocsiallás üzemel, mindkét oldalon 5-5 db. A tramtrain számára kialakítandó 2 db megállóhely elfoglalná a keleti oldalon található 1-5. kocsiallást. Az említett kiváltások ugyan valóban forgalomcsökkenést jelentenének, de ennek mértéke messze nem 50%-os. Ezért ez a DAKK Zrt. szempontjából nem jó megoldás. Ugyanakkor utasforgalmi szempontból érthető a javaslat, hiszen egy ilyen integrált végállomás vonzó lehetne.

Szirovicza István:

Ilyen mértékű beavatkozáshoz, illetve a terület és az állomás igénybe vételéhez mindenképpen tulajdonosi hozzájárulás szükséges, amelyet a Magyar Állam illetékes szervezete adhat csak meg. Felmerül az a kérdés is, hogy pályázat esetében a DAKK Zrt.-t emiatt be kell-e vonni a kedvezményezett körbe. Számítani kell ellenérzésekre is a szép és korszerű állomás „kiigénylésével” szemben.

Amennyiben a buszállomás igénybe vétele mellett születne döntés, az autóbusz-közlekedés érdekében a nyugati oldalon fejlesztéseket kellene végezni, pl. a jármútároló területen további, megfelelő színvonalú, fedett peronokat létesíteni.

Szirbik Csaba:

Ez viszont a tárolási kapacitások problémáját vetné fel. Ugyanakkor az épület utasforgalmi terhelése összességében nyilván nem változna. Érdemes lehet a buszállomástól északra lévő, nem parkosított zöldterület igénybe vételét is megvizsgálni.

A Szegedi utcára bemutatott kétvágányú kialakítás a buszközlekedés szempontjából megfelelő. A megálló elhelyezésével alapvetően egyetért. A legjelentősebb forgalma a Csanád vezér térnek van, ezt követi a Szegedi utcai ABC (kb. 60-40% arányban). A makói vonalcsoport forgalmára az utóbbi években a szinten tartás jellemző, nem csökken.

A tervező megköszönte az egyeztetést.

EMLÉKEZTETŐ

TÁRGY:	SZEGED ELŐVÁROSI KÖZÖSSÉGI KÖZLEKEDÉS FEJLESZTÉSE RÉSZLETES MEGVALÓSÍTHATÓSÁGI TANULMÁNY KIEGÉSZÍTÉSE	cím TRENECON COWI Tanácsadó és Tervező Kft.
DÁTUM	2015. február 04. (szerda) 11:00 óra	Capital Square Irodaház 1133 Budapest Váci út 76. 3. emelet
HELY	Szeged megyei Jogú Város Polgármesteri Hivatal, hivatali helyisége (6701 Szeged, Széchenyi tér 10.)	
RÉSZTVEVŐK	Melléklet jelenléti ív szerint	TEL +36 1 237 1450 FAX +36 1 237 1451
KÉSZÍTETTE	TRENECON COWI TANÁCSADÓ ÉS TERVEZŐ KFT.	
PROJEKTKÓD	SER902	OLDAL 1/4
MELLÉKLET	PREZENTÁCIÓ	

Kovács Zsolt Perjés
Tamás és Vincze Tibor
Vállalkozó képviselői

A Vállalkozó TRENECON COWI Kft. képviselői köszöntötték az egybegyűlteket, majd prezentáció segítségével (mellékletben csatolva) ismertették a megbeszélés tárgyát. A TRENECON COWI Kft. Szeged Megyei Jogú Város Önkormányzatának megrendelésére készíti a Szeged elővárosi közösségi közlekedés fejlesztése, Részletes Megvalósíthatósági Tanulmány kiegészítése nevű tervezési feladatot.

A tervezési feladat előzményeként a SZEGEDELŐ Konzorcium elkészítette az azonos nevű részletes megvalósíthatósági tanulmányt. A tervet a Szeged és Makó közötti elővárosi közösségi közlekedés fejlesztését vizsgálta, benne egy új szegedi Tisza híddal. A konzorcium az autóbuzos, nagyvasúti és tram-train változatok mellett a tram-train fejlesztését javasolta, melyet a megrendelő elfogadott. A tanulmány vizsgálatai alapján azonban a fejlesztés közgazdasági mutatószámai – elsősorban a magas beruházási költséget nem fedező hasznok miatt – nem támasztották alá európai uniós források felhasználását. Emiatt jelen munka keretében felül kell vizsgálni az RMT-t, a támogathatóság elérése érdekében adott esetben meg kell változtatni (célszerűen csökkenteni) kell a műszaki tartalmat és/vagy növelni a projekt hasznait.

A tervezők első vizsgálati lépcsőben az új szegedi Tisza hídra fókuszáltak, mely alapvetően határozza meg a fejlesztés beruházási költségeit. Az előzmény tanulmányban szereplő 2x2 sávós, 2 vasúti vágányt magába foglaló műszaki tartalom helyett a 2x1 sávós közúti és 1 vágányos vasúti híd teljesítőképességét elemezték.

A forgalmi becslés, valamint a számítógépes forgalmi szimuláció alapján ez a kapacitás hosszútávon is ki tudja elégíteni az igényeket, ugyanis a szűk keresztmetszet nem a hídon, hanem a csatlakozó úthálózat városi csomópontjaiban van, melyek bővítése nélkül (jelentős beépített területek szanálási igénye mellett) a hídon magasabb forgalom nem bocsátható át.

Az egyvágányos vasúti híd a számítások szerint szintén képes hosszútávon is kielégíteni az igényeket, csúcsórai kapacitását azonban a tervezők még tovább fogják vizsgálni.

Fentiek miatt a tervezők jelen tervezési munka vizsgálati szakaszában a **2x1 sávós közúti**, valamint az **1 vágányos vasúti** híd figyelembe vételét javasolják.

A tervezők ezután bemutatták a vizsgált főváltozatokat, valamint azok egyéb szempontok szerinti elemzését is.

A főváltozatokat és azok műszaki tartalmát következő táblázat mutatja be.

Fvltozatosok	Jellemzői					Tram-train (szegeđi és makói szakaszok)
	Közúti híd és csatlakozó úthálózat	vasúti híd	Közös közúti és tram-train hd	vasútvonal bevezetése Szegeđ vasútállomásra	Szegeđ – Makó vasútvonal feljjtsa	
1. változat	X	X		X	X	
2/A. változat	X		X		X	X
2/B. változat	X	X			X	X
3. változat	X	X		X	X	X

A fvltozatosok beruházási költségeit és a haszon-költség elemzés eredményei pedig a következik.

Vltozatosok				
	1	2/A	2/B	3
Beruh.költség	34 515	45 110	45 733	49 305
haszon-költség arány	0,78	0,94	0,91	0,71

A beruházási költségek nagy fesztv Tisza hidat tartalmaznak, mert az ATIVIZIG elirsai értelmében a mederpillr megvalósítása esetén mintegy 20 km hosszú árvédelmi töltés megépítése is a projektet terhelné, melynek költsége mintegy 12 milliárd forint. Ekkora költségtöbbletet a projekt semmiképpen sem br el, ezért az előzményekben is szereplő rövid fesztv hd helyett hosszabbal kell számolni. Mindez a hidak költségét mintegy 15%-kal növeli meg.

A becslésben szerepel továbbá a makói Maros hidak megerősítése (a legrövidebb hd esetén a felszerkezet cseréje) is, melynek becslt költsége 1 milliárd Ft.

A közgazdasági mutatok alapján a projekt nem térül meg, mindenképpen ütemezni kell, melynek adatai a következik.

Vltozatosok				
	1	2/A	2/B	3
haszon-költség arány	1,15	nem ütemezhető	1,1	0,91

Az ütemezés szerint 2020-ig a közúti híd és csatlakozó úthálózat épül meg, 2020 és 2027 között kerül sor vasúti infrastruktúra és a hd fejlesztésére.

Ez alapján a beruházás már megtérül, melyek közül a **2/B változat** megvalósítása javasolt.

A tervezők megvizsgálták azt az esetet is, amikor a kisebb fesztávú hidak létesítésével a beruházási költségek alacsonyabbak. Ekkor a közúti híd mintegy **1,5 milliárd**, a vasúti híd **0,9 milliárd** forinttal olcsóbb.

Változatok					
		1	2/A	2/B	3
haszon-költség arány	egy ütemben	0,81	0,98	0,95	0,73
	ütemezve	1,15	-	1,1	0,91

Az eredmények alapján látható, hogy ekkor a beruházás egy ütemben is csaknem megtérül.

- Nagy Sándor (SZMJV) Az árvédelmi munkák szükségessége a hidak létesítése során kérdéses, mindenképpen tovább vizsgálendő.
- Vállalkozó képviselői Az árvízvédelmi munkákra mindenképpen szükség van, ugyanis azok a jelenlegi műszaki előírásokat sem elégítik ki. A projekt a KEHOP listában szerepel, azonban forrás jelenleg nincs rá és prioritása sem elsődleges.
- Szeged Pólus Nkft. képviselői A tram-train vonal átvezetése Szeged vasútállomás alatt milyen műszaki tartalommal történik?
- Vállalkozó képviselői A tram-train a hidat elhagyva a Fővám köz szintjére süllyed és az állomást a meglévő Kőhidban, a közúttal közösen keresztezi. A tervező vizsgálata szerint egy villamosvágány felsővezeték nélkül elfér a meglévő aluljáróban. A kőhidat követően a pálya két vágányra ágazik szét és az új Indóház téri megálló ott létesül. Itt történhet meg a vontatási üzemmód váltás is.
- MÁV Zrt. Szegedi Igazgatóság képviselői A híd felől Szegedre vezető vágány és annak Szeged állomásra való bekötése a technológia jelentős módosításával jár, ugyanis a VI.-VIII. számú vágányok felől a két kihúzóvágány már nem lesz megközelíthető¹, a tolatásokat a kezdőpont felé kell végezni.
- Vállalkozó képviselői A vágány bekötését költséghatékonyan kell végezni, teljes körű átépítés több tíz milliárd forintra rúgó beruházási költségét a projekt nem tudja felvállalni. Tovább fogják vizsgálni a lehetőségeket. Olyan megoldás kell, ami kis beruházás költség mellett megvalósítható.
- Az állomás teljes átépítés egy nagyobb horderejű munka mellett lesz elvégezhető, mint pl. a Szeged – Temesvár vasútvonal újbóli megépítése. Kérdésük, hogy mi a MÁV Zrt. elképzelése ezzel kapcsolatban. A vasútvonal hatásait csak akkor tudják figyelembe venni, ha a magyar közlekedéspolitikai részéről határozott támogatás van mellette.
- Káldi István (MÁV Zrt.) A MÁV Zrt. támogatja a vonal megépítését, azonban jelenleg ez nem szerepel a középtávú terveik között.
- Nagy Sándor (SZMJV) Legutolsó hivatalos támogatás a Magyar Kormány részéről 2008-ban született, a Szegeden tartott magyar – román együttes kormányülésen.
- Megrendelő és Vállalkozó képviselői A Szeged – Temesvár vonal támogatásáról szóló 2008. évi határozat napjainkban már nem releváns, így a Szeged – Temesvár vasútvonalat jelen tanulmányban csak távlati fejlesztési

Káldi István (MÁV Zrt.)

¹ Időközben a tervezők kidolgoztak egy olyan megoldást, melyben csak a VI. számú vágányt kell csonkázni, a többi vágány felől a kihúzóvágányok továbbra is megközelíthetők lesznek.

elképzelésként tudják elképzelni. Olyan infrastrukturális elem nem létesül, mely ellehetleníti ennek megépítését.

A Szeged állomásra vezető vágány mennyire felel meg az állomás teljes átalakítása során szükséges beavatkozásoknak.

Vállalkozó képviselői

Az új Szeged állomás megvalósítása során a megépítendő vágány kismértékű átalakítása szükséges, ami azonban a megépítendő, költséges műtárgyak módosítását nem igényli.

A megrendelő egyetért tervező javaslatával, hogy az ún. 2/B változatot ütemezve végezze, azonban kéri a tervezőt, hogy vizsgálja a 3. változat egy ütemben történő megvalósítását is azzal a feltétellel, hogy a rövidebb fesztávú híddal számol és az árvédelmi beavatkozások más forrásból valósulnak meg. Ez ügyben egyeztetést kezdeményez az ATIVIZIG-gel.

Káldi István (MÁV Zrt.)

Ebben az esetben (3. változat egy ütemű megépítés) a MÁV Zrt. hajlandó a makói Maros hídon szükséges munkálatokat más forrásból megvalósítani.

Vállalkozó képviselői

Utólagos telefonos megbeszélés alapján a MÁV Zrt. lehetőséget lát a Szőreg – Makó szakasz használt felépítményi anyaggal történő átépítésére, mely a beruházási költségeket tovább csökkentheti.

Vállalkozó megrendelő észrevételei alapján fog továbbhaladni. A Tisza hidak műszaki kialakításának bemutatására, egyeztetésére koordinációt kezdeményez a megrendelő és a leendő üzemeltetők bevonásával.

A tervezők megköszönték az egyeztetést.

Jelenléti ív



Tárgy:

SZEGED ELŐVÁROSI KÖZÖSSÉGI KÖZLEKÉDÉS FEJLESZTÉSE RÍSZLETES MEGVALÓSÍTHATÓSÁGI TANULMÁNY KIEGÉSZÍTÉSE

Változatleírás egyeztetése

2015. február 4. (szerda) 11.00 óra

Dátum:

Szeged Megyei Igazgatóság Polgármesteri Hivatala (6720 Szeged, Széchenyi tér 10. 118. sz. Lechner Lajos terem)

Helyszín:

4.2.2. IV

Jelenléte:

Név	Szervezet	Teljesítés	E-mail	Aláírás
VINCZS TIBOR	TRIDUCSON EGY	19/553-1073	vinczstibor@triducson.hu	
Valkó László	HIV Lát TIT	30/948069	valkol@ido.hu	
Nagy Gábor	Magyar Könyv Kiadó	90-3269-737	nagy.gabor@magyar-konyvkiado.hu	
Szécsi Zoltán	-/-	30/568-8650	szecsi.zoltan@magyar-konyvkiado.hu	
ABER EÖRÖK	-/-	24/5166115	aber.eorok@kozut.hu	
Fehér László	HAVZAT TERVSZAG	30/456-1800	fehert@havz.hu	
ALVOSZ ISTVÁN	HAVZAT TERVSZAG	30/5656549	alvosz@havz.hu	
BOZSÓKAI ZSÓKA	TECHN. TECH. TIT	30/5314877	bozsoka@szeged.eu	
LABAY SÁNDOR	SEBÉD HÍV	2/468-5376	labaysandor@szeged.eu	
Béres Dániel	HIVZAT TERVSZAG	30/9930057	beres.daniel@ido.hu	
Tóth Tímea	HIVZAT TERVSZAG	30/96215	toth.tima@ido.hu	
Dr. Németh Zoltán Attila	Szeged Polg. Hiv.	30/625-6306	nemeth.zoltan@szeged.eu	
Ósziák Péter	Szeged Polg. Hiv.	30/609-9154	osziak.peter@szeged.eu	
MÁBOURAY BEÁTA	Szeged Megyei Igazgatóság	30/41291876	maouray.beata@szeged.eu	
Móko Sándor	IRÉNECON COWI	30/2585749	moko.sandor@irenecon-cowi.hu	



Megrendelő:

Szeged Megyei Jogú Város Önkormányzata

Szeged elővárosi közösségi közlekedés fejlesztése RMT kiegészítése

Változatelemzés

Bemutató

Előadó: Kovács Zsolt, TRENECON COWI Kft., projektvezető

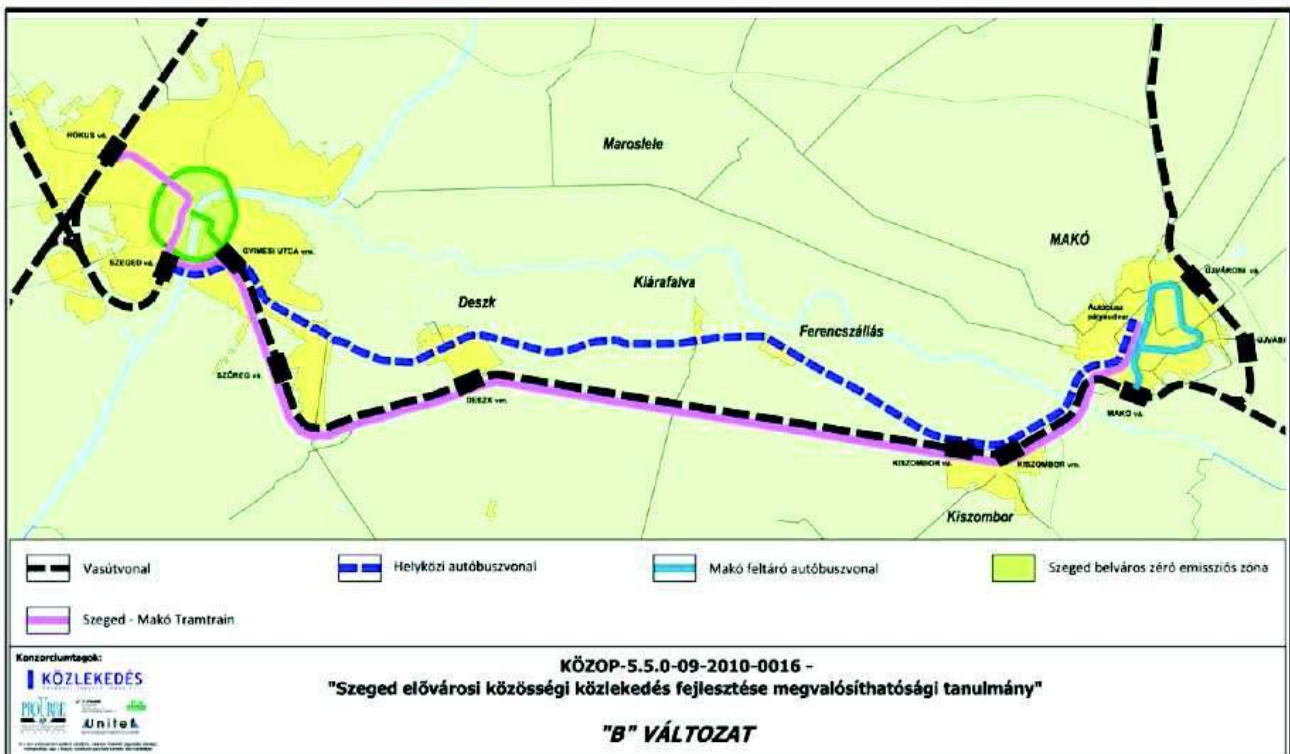
 **TRENECON COWI**

Szeged elővárosi közösségi közlekedés fejlesztése RMT kiegészítése

ELŐZMÉNYEK, FELADAT



Előzmények





Szeged elővárosi közösségi közlekedés fejlesztése RMT kiegészítése

Feladat - 1

Fő feladat: RMT felülvizsgálata;

- Elérendő cél: közgazdasági eredmények javítása, uniós finanszírozhatóság biztosítása;
- Eszköz: - **beruházási költségek csökkentése** ;
(műszaki tartalom változtatása)
- **hasznok növelése**;
(utazási időmegtakarítás növelése)

Feladat - 2

Tételes feladat:

- Változatelemzés
 - Változatelemzés koncepciója;
 - Változatok meghatározása;
 - Változatok paramétereinek (műszaki tartalom, költségek, hasznok) kidolgozása;
 - Változatok összehasonlítása, legkedvezőbb változat kiválasztása;
- Kiválasztott változat bemutatása, közgazdasági elemzése;



Szeged elővárosi közösségi közlekedés fejlesztése RMT kiegészítése

VÁLTOZATELEMZÉS



Változatelemzés

Módszer:

- Többszintű elemzés
 - 1. szint: koncepcionális elemzés (új közúti és vasúti Tisza híd) – kapacitásanalízis;
 - 2. szint: fő változatok elemzése (2020. évi létesítéssel);
 - 1. változat: *közúti és nagyvasúti híd(ak) csak nagyvasúttal;*
 - 2/A. változat: *csak tram-train közös közúti és tram-train (villamos) híddal*
 - 2/B. változat: *csak tram-train önálló közúti és nagyvasúti híddal*
 - 3. változat: *önálló közúti és nagyvasúti híd nagyvasúttal és tram-trainnel;*
 - 3. szint: kiválasztott főváltozat ütemezése
 - *2020-ig csak közúti híd, 2020 után vasúti híd és tram-train;*

Koncepcionális elemzés

Fókuszban az új Szegedi Tisza híd

Fő cél: A hosszú távú szerepkör meghatározása

(Mi az a mértékadó forgalom, amire a híd (közúti és vasúti) kapacitását méretezni kell.

Mottó: Drága infrastrukturális elemen nem célszerű rövidtávon esetleges nagytávlati igényeket kielégíteni.....

Előzményterv:

2x2 sávós közúti és 2 vágányos nagyvasúti kapacitás – **23-26 Mrd Ft**

Koncepcionális elemzés - 1

Új megközelítés:

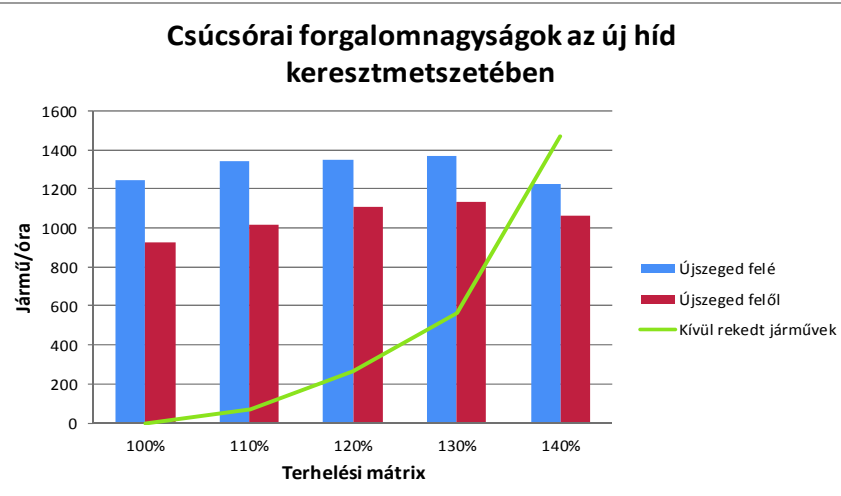
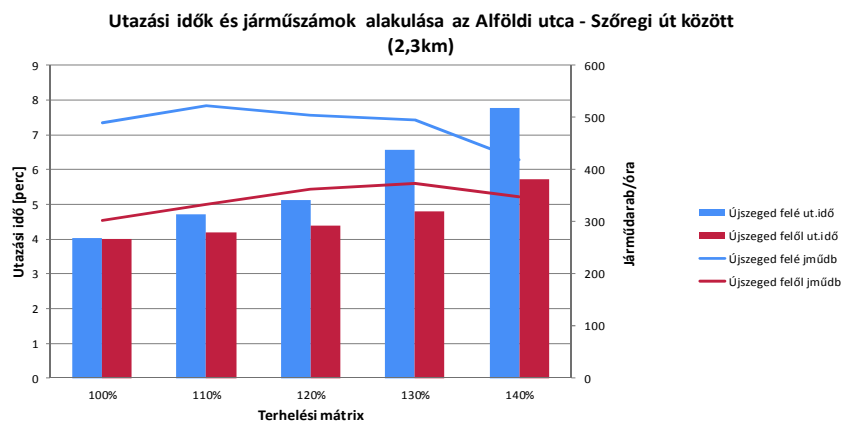
*Vizsgáljuk meg, mire van szükség hosszútávon
(kapacitáselemzés)*

- Közúti híd: - elegendő-e 2x1 sávossal kialakítás kapacitív csomópontokkal;
- Vasúti híd: - elegendő-e 1 vágányos vasúti híd szükség szerint 2 vágányos csatlakozó szakaszokkal;
- Közúti és tram-train híd: 2x2 sávossal közút, belső sávokban közös villamospálya

Koncepció

- **Számítás**
- Forg
- **Kapacitás**
- 100%-os
- 110%-os kapacitás
- 120%-os
- 130%-os csomópont
- 140%-os

A 2x1



ig

csomópont

kul ki a

ok;

ma a

ON COWI

Konceptcionális elemzés – 5: vasúti kapacitás

- **Forgalmi adatok:**

1. Szeged – Makó elővárosi vasút:
27 vonat/nap, 2 vonat/csúcsóra
2. Szeged – Makó tram-train:
66 vonat/nap, 6 vonat/csúcsóra
3. Szeged – Makó tram-train, elővárosi vasút, Szeged – Temesvár vonal
120 vonat/nap, 7 vonat/csúcsóra

Koncepcionális elemzés – 6: vasúti kapacitás

- **Számítási metódus:**

- UIC 406-1 döntvény alapján (menetrend „összenyomásával”, az összes foglaltság meghatározása),
- Menetrendi összenyomás OPENTRACK szoftverrel;

- **Kapacitáselemzés eredménye:**

- 1. kapacitás: 88 vonat/nap – **33%**, 4,3 vonat/óra, **47%**
- 2. kapacitás: 123 vonat/nap – **53%**, 6,4 vonat/óra – **94%**
- 3. kapacitás: 195 vonat/nap – **61%**, 10,1 vonat/óra – **69%**

Koncepcionális elemzés - 7

- **Következtetések:**

- A 2x1 sávós közúti kapacitása hosszú távon is elegendő, a csomópontok kapacitásánál nagyobb;
- Az 1 vágányos vasúti híd a nagytávlatban várható maximális forgalmat is ki fogja tudni elégíteni, kétvágányú szakaszok a hidat követően létesíthetők;
- Mindegyik hídszerkezet kialakítható bővíthetőként;

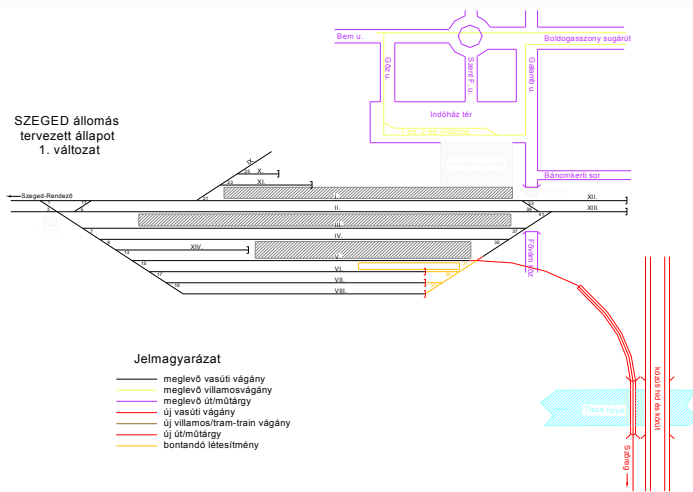
- **Javaslat:**

- A változatelemzés során:
 - **2x1 sávós közúti híd;**
 - **1 vágányos vasúti híd figyelembe vétele;**

Főváltozatok elemzése - 1

Vizsgálandó változatok			vizsgálati módszer	vizsgálandó paraméterek
Változat jele	Alváltozat jele	leírása		
1.	-	közúti és nagyvasúti híd létesítése, nagyvasúti közlekedés fejlesztése	költség-haszon elemzés	beruházási költség, utasidő-megtakarítás, környezeti, baleseti hasznok, települési ingatlanok értékváltozása
2.	2/A.	tram-train közlekedés fejlesztése közös közúti és villamos híddal		
	2/B.	tram-train közlekedés fejlesztése önálló közúti és vasúti híddal		
3.	-	közúti és nagyvasúti híd létesítése, tram-train és nagyvasúti közlekedés fejlesztése		

Főváltozatok elemzése - 2



Szeged – Makó között nagyvasúti

z
pálya építése;

SZŐREG állomás
tervezett állapot
1. változat

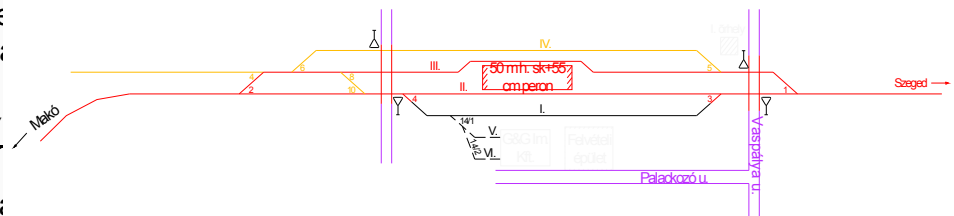
Tervezett forgalom:

- Szeged – Makó: sze
- Makói autóbuszos r

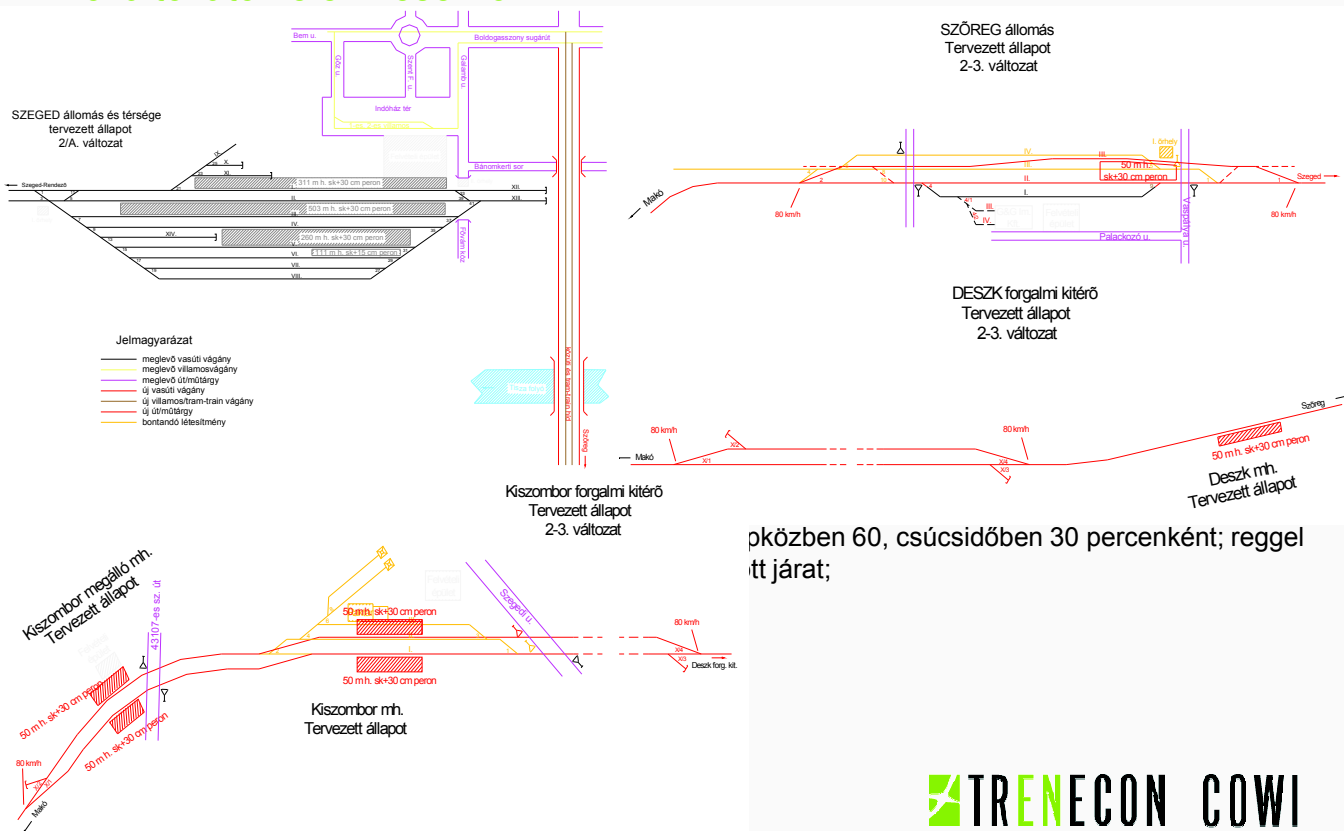
Beruházási költség (

- Közúti híd és körút:
- Vasúti híd és nagyv
- SZUM:

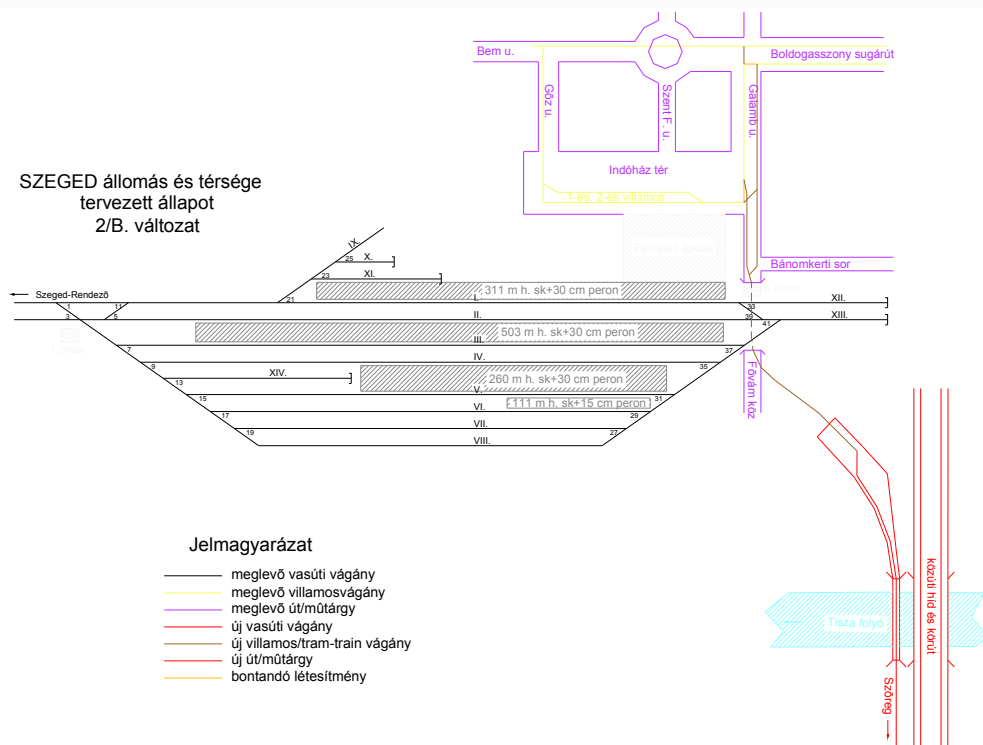
35 423



Főváltozatok elemzése - 3



Főváltozatok elemzés - 4



közúti és

an keresztezve;

kitérő)

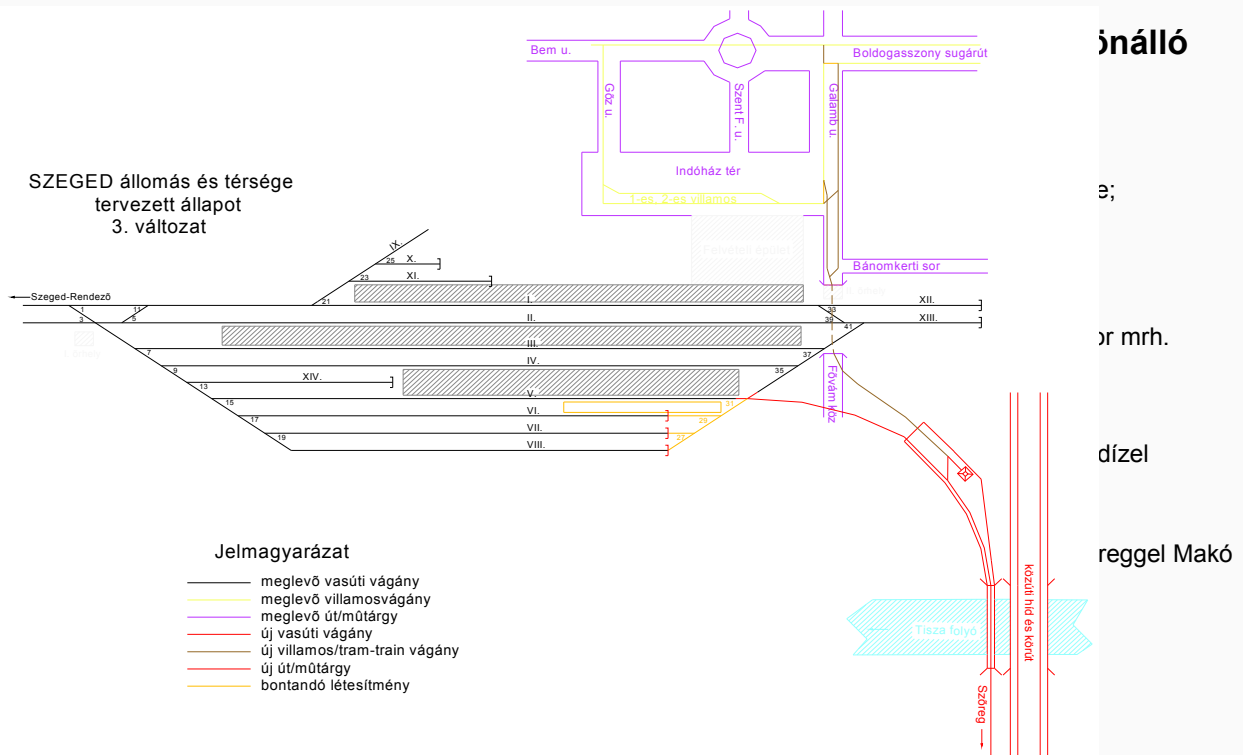
ése;

ezér térig;

;

0 percenként; reggel

Főváltozatok elemzése - 5



Főváltozatok elemzése - 6

Változatok összehasonlítása – költség haszon elemzés, (2020. évi megvalósítás)

Változatok				
	1	2/A	2/B	3
Beruh.költség	34 515	45 110	45 733	49 305
BCR	0,78	0,94	0,91	0,71

BCR alapján jelenlegi formájában **nem térül meg!**

Időben széthúzva történő megvalósítást vizsgálni kell!

Ütemezés vizsgálat

- Közúti híd és körút megvalósítása 2020-ig
- Kötőpályás fejlesztés megvalósítása 2027-ig

Változatok				
	1	2/A	2/B	3
BCR	1,15	Nem ütemezhető	1,10	0,91

BCR alapján az 1. és 2/B változat gyakorlatilag egyenértékű, **megtérül, támogatásra alkalmas!**

Alternatív vizsgálat

Tényező: **Szegedi Tisza híd mederpillérrel (kb. 15%-kal olcsóbb)**

Beruh.költség		Közúti híd esetén: -1,5 Mrd Vasúti híd esetén: - 0,9 M			
Változatok					
		1	2/A	2/B	3
BCR	Ütemezés nélkül	0,81	0,98	0,95	0,73
	Ütemezéssel	1,15	-	1,1	0,91

A tram-train is majdnem megtérül 2020-ban történő átadással!

Konklúzió, javaslat

- Javasoljuk a **2/B változat** (önálló közúti és nagyvasúti híd tram-train közlekedéssel) ütemezett megvalósítását;
- Az árvédelmi töltés sorsáról további egyeztetés szükséges!

KÖSZÖNJÜK A FIGYELMET!



EMLÉKEZTETŐ

TÁRGY:	SZEGED ELŐVÁROSI KÖZÖSSÉGI KÖZLEKEDÉS FEJLESZTÉSE RÉSZLETES MEGVALÓSÍTHATÓSÁGI TANULMÁNY KIEGÉSZÍTÉSE	CÍM TRENECON COWI Tanácsadó és Tervező Kft.
DÁTUM	2015. március 17. (kedd) 12:00 óra	Capital Square Irodaház 1133 Budapest Váci út 76. 3. emelet
HELY	Szeged MJV PH Fejlesztési Iroda (6720 Szeged, Széchenyi tér 11.)	
RÉSZTVEVŐK	Oláh Miklós (Fejlesztési irodavezető-helyettes) Fehér Éva (Főépítész) Frankó János (Fejlesztési iroda) Antalicz Zoltán (Városüzemeltetési iroda) Marovszki Béla (Szegedi Környezetgazdálkodási Nkft.) Vincze Tibor (TRENECON COWI Kft. tervező)	TEL +36 1 237 1450 FAX +36 1 237 1451 OLDAL 1/2
KÉSZÍTETTE	TRENECON COWI TANÁCSADÓ ÉS TERVEZŐ KFT.	
PROJEKTKÓD	SER902	

A tervező ismertette a megbeszélés tárgyát. A TRENECON COWI Kft. Szeged Megyei Jogú Város Önkormányzatának megrendelésére készíti a Szeged elővárosi közösségi közlekedés fejlesztése, Részletes Megvalósíthatósági Tanulmány kiegészítése nevű tervezési feladatot. A tervek 2015. március 11-én bemutatásra kerültek. T. Megrendelő jelezte, hogy a tanulmánytervi kialakítással kapcsolatban módosítások átvezetését kéri egyes csomópontoknál, illetve a szabályozási tervtől való eltérés csökkentésére. A megbeszélés célja ezek pontosítása.

Megrendelő képviselői bemutatták az újszegedi terület földhivatali nyilvántartását. A teljes, érintett újszegedi terület a Spar ingatlanbefektetési csoport tulajdona, a területet a közelmúltban megosztották helyrajzi alszámokra a szabályozási terv szerinti közúti és vasúti területsávokkal, melyhez fontos lenne alkalmazkodni a tanulmánytervi kialakítással.

Megrendelő képviselői az alábbi módosításokat kérik a vasúti terven:

- Az Újszegedre tervezett megállót az előzmény-tervtől eltérően kérik a szabályozási terv szerinti helyre visszahozni.
- Tervező vizsgálja meg, hogy támfalakkal határolt vasúti töltéssel (a két újszegedi körforgalom között, 1189+50 – 1194+10) mekkora terület takarítható meg, visszatéríthető-e a vonal a szabályozási terv szerinti területsávra, hátha összhangba hozható a terület-megtakarítás, a töltés-megtakarítás és a támfalak többlet-költsége.
Az időközben elvégzett vizsgálat eredménye: az adott szakaszon támfalal kialakítással megtakarítható 10.000 m² terület, ennek értéke kb. 25 mFt-ra becsülhető. A fölmunka-megtakarítás mintegy 100 mFt. A támfalak becsült többlet-költsége 720 mFt. Lábakon vezetett vasút többlet-költsége nagyságrenddel nagyobb. Ennek fényében a költség-haszon elemzésben és a tanulmánytervben továbbra is a töltésen vezetett vasútvonal szerepel, ettől a többlet-költség rendelkezésre állása esetén a későbbi tervfázisokban el lehet témi.

Megrendelő képviselői az alábbi módosításokat kérik a közúti terven:

- A Gyimesi utca meghosszabbítását (1+800-nál a zsákutca) fölöslegesnek tartják, a telkek megközelítése megoldott és nem változik.

Tervező ismételten megvizsgálta a vitatott kialakítást. A tervezett turbó körforgalmú csomópont beépítésével a Szőregi út kapacitása akkor nem romlik, ha a csomópont korlátozó hatását a csomóponti környezet négy-sávossá bővítésével kompenzálják. Emiatt a Szőregi úti torkolat szélesítését tervezték, ami az első ingatlan megközelítésére szolgáló szerviz-út területét igénybe veszi. A zsákutca az említett ingatlan megközelítéséhez szükséges. Ezt a terven biztosítani kell.

- A körforgalmú csomópont 1+600-nál a szabályozási tervvel összevetve mégis jó helyen van, ugyanakkor első ütemben főlegesen, egyenes útátvezetés tervezése mellett elhagyható. Az 1+620 környékén látható földút kapjon sárrázós csatlakozást.
- A Kertész u. korrekciójának a szabályozási tervtől eltérő nyomvonalát nem támogatják annak kisajátítási többlet-költsége miatt. A távlati második vágányra nem kívánnak tekintettel lenni, ha netán mégis megvalósul, akkor váltsák majd ki újra az útszakaszt. Tehát kérik megvizsgálni, hogy a szabályozási terv szerinti nyomvonala visszatéríthető-e akár támfal alkalmazásával, vagy legalább a töltés lábához közelebb kérik tervezni. *A támfal költségeire tekintettel az utóbbi kialakítást szerepeltetjük.*
- A jobb parton nem kérik a külön szintű csomópontot, sőt, első körben a Boldogasszony sugárúti körforgalom átépítésével sem számolnának (a tanulmányterven rajta maradhat). A Bánomkert sornál nem kell teljes értékű csomópontot tervezni, csak két oldali jobbra ki-jobbra be csatlakozást. A körforgalmat nagyjából 0+200 vagy 0+250-ben kell kialakítani. A cél az, hogy a szabályozott területen belül maradjon a közlekedési funkció. A tervezett intermodális csomópont rákötésével is számolni kell, de nem muszáj feltüntetni, megtervezni. Az erre kijelölt területen belül a közlekedési kapcsolat pontos helyére még nincs köztöttség. A hossz-esés változhat, tehát elfogadják, hogy az eredetileg tervezett 4% esés helyett a körforgalom 3%-ban fekszik, előtte-utána nagyobb lehet az útpálya esése.

Tervező kérdésére az az általános vélemény, hogy a jelzőlámpás csomópontok kedvezőtlen mellékhatásai miatt kerülendők, és ha körforgalommal megoldható a csomóponti kialakítás, akkor lehetőség szerint azt kérik.

A tervező megköszönte az egyeztetést.