



M Ű E G Y E T E M 1 7 8 2

**Budapesti villamoshálózat fejlesztési lehetőségeinek vizsgálata
- ArcGIS program elérhetőségi modellje segítségével -**

(TDK konferencia 2011, Közlekedésépítőmérnöki szekció)

Készítette: Háznagy Andor Gellért, V. évf.

Konzulens: Dr. Schuchmann Gábor, Út és Vasútépítési Tanszék

2011.10.28.

Tartalom

1. Bevezető	2
2. Történeti visszatekintés	3
3. Jelenlegi helyzet bemutatása	6
3.1. Közúti vasúti vonalak bemutatása	7
3.2. Átszállási kényszerek	15
3.3. Buszhálózat jellemzése	27
3.4. Nagyforgalmú utak a belvárosban	35
3.5. Kérdőív és feldolgozása	39
4. Tervezett közúti vasúti hálózat	45
4.1. A tervezett közúti vasúti hálózat alkotóelemeinek részletezése	46
4.1.1. Csomópontok	50
4.1.2. Területek	60
4.2. A tervezett közúti vasúti hálózat paraméteres jellemzése	71
4.3. A tervezett közúti vasúti hálózat bemutatása az ArcGIS program elérhetőségi modellje segítségével	78
5. Összegzés	84
Köszönetnyilvánítás	85
Irodalomjegyzék	86

1. Bevezető

TDK dolgozatom során a budapesti közúti vasúttal foglalkoztam és azt vizsgáltam, hogy hogyan lehetne viszonylag kis átalakításokkal a jelenlegi hálózathoz kiindulva nagyobb kihasználtságot és magasabb szolgáltatási szintvonalat elérni.

A jelenlegi helyzetet igyekeztem minél pontosabban felmérni. Hogy valós képet kapjak a jelenlegi közlekedési rendszerről. A kötöttpályás viszonylatokon kívül vizsgáltam a nagyobb csomópontokat, hogy az átszállási kényszereket fel tudjam mérni. Megvizsgáltam azokat a nagy népsűrűségű területeket, amelyek alacsonyabb szolgáltatási szinttel vannak ellátva, valamint azt, hogyan lehetne a kötöttpályás hálózatba bekötni. A nagy kapacitású buszhálózati részeket is feltérképeztem, és vizsgáltam azt a lehetőséget, hogyan lehetne átalakítani ezeket a helyeket. Áttekintettem azokat a helyeket, amelyek jelenleg csak városi gyorsvasúttal vannak kiszolgálva, és feltételezhető, hogy lenne igény felszíni közösségi közlekedésre. Kérdőív segítségével felmértem melyek a főbb átszállási pontok illetve a mindennapi utazás során használt viszonylatok.

ESRI ArcGIS program segítségével, pedig térinformatikai analízis során valós képet kaphattam arról, hogy melyek azok a pontok amelyek beavatkozást igényelnek.

A felszíni kötöttpályás közlekedést a fent említett vizsgálatokból kiindulva próbáltam meg átalakítani.

Ebben a kutatómunkában együttműködtem Kőrösi András¹ és Simon Gáborral². Az ő TDK dolgozatuk szorosan illeszkedik eme dolgozathoz és kiegészítik egymást.

2. Történeti visszatekintés

1968 január elsején megalapított Budapesti Közlekedési Vállalatot (továbbiakban BKV) azzal a céllal hozták létre, hogy az eddigi különálló Fővárosi Villamos Vasút Községi Vállalatot (FVKV), Fővárosi Autóbusz Községi Vállalatot (FAKV), Fővárosi Helyiérdekű Vasút Községi Vállalatot (FHVKV), Fővárosi Villamosvasúti Főműhely Községi Vállalatot (FVFKV), Fővárosi Autóbusz Főműhely Községi Vállalatot (FAFKV) és Fővárosi Vasútépítő Községi Vállalatot egyesítsék, így a fölösleges versenyhelyzeteket és párhuzamosságokat meg tudják szüntetni, s ezzel lehetővé váljon egységes közlekedési politika kialakítása. 1966-ban bevezetett viteldíjrendszeri reform nemcsak jelentősen egyszerűsítette a jegyrendszert, hanem megteremtette a kalauznélküli üzem lehetőségét, melyet 1969ben vezettek be a BKV összes járművén³.

Az 1970-es évektől kezdődő folyamatos gyorsvasúti fejlesztések jellemezték főleg a BKV hálózatának bővülését. Az újonnan épített lakótelepeket, ahol a gyorsvasúti rendszer nem közlekedett főleg autóbuszok segítségével kötötték be a város vérkeringésébe. A szűk belvárosi utcákban kanyarodó közúti vasúti viszonylatokat (jellemzően a VI., VII., VIII., IX: kerületekben) autóbuszok, illetve trolibuszok váltották fel⁴. Az újonnan épített gyorsvasúti vonalak felett üzemelő közúti vasutat a kor divatjának megfelelően megszüntették, és sok esetben nem helyettesítették semmilyen más fajta felszíni közlekedéssel. Jól példázza ezt a Váci, illetve az Üllői út esete. Az utókor szempontjából azt, hogy nem tettek különbséget geometriai és funkcionális párhuzamosság között hibás döntésként kell értékelni.

Az ebben az időszakban megnövekvő autósforgalom miatt a felújított utakat és csomópontokat jellemzően úgy alakították ki, hogy a közúti vasút elbontásával nagyobb kapacitást tudjanak biztosítani az egyéni közlekedés számára.

A szűk utcákban közlekedő villamosokat fokozatosan felszámolták és autóbusz, vagy trolibusz közlekedéssel helyettesítették.

A közúti vasút '70-es évektől kezdődő fokozatos térvesztését az alábbiakban foglalom össze:

- 1972.12.23. üzembe helyezik a 2-es metró második szakaszát, ezzel egyidőben 1973.01.01.-től megszűnik a villamosforgalom az Erzsébet hídon, Kossuth Lajos utcában, Rákóczi úton.
- 1972.12.23. átadják a Szentendrei HÉV Margithíd és Batthyány tér közötti kéreg vezetésű szakaszát. 1972.12.31.-én jár utoljára villamos a Bem rakparton a Batthyány tér és Margit híd között.
- 1976.12.31. átadják a 3-as metró első szakaszát a Deák Ferenc tér és Nagyvárad tér között, ennek hatására 1977.01.01.-től megszűnik a villamosközlekedés az Üllői úton a Kálvin tér és a Nagyvárad tér között.
- 1980.03.29. elkészül a 3-as metró Kőbánya-Kispest vasútállomásig tartó második szakasza, ettől a naptól kezdve az Üllői úton felszámolják a villamosközlekedést Nagyvárad tér és Határ út között.
- 1981.01.17. megszűnik a villamosforgalom a Pacsirtamező utcában és a Lajos utcában.
- 1981.12.30. átadják a 3-as metró harmadik szakaszát a Deák Ferenc tér és Élmunkás tér (ma Lehel tér között) az metróépítés miatt 1981.04.01.-re eltűnik a villamos a Bajcsy Zsilinszky úton és a Váci úton az Árpád hídig.
- 1982.05.01.-én megszűnik a 3-as és 55-ös villamos ami azt jelenti, hogy a kötöttpályás közlekedés a Váci úton már csak Újpest-Városkaputól kifelé található meg.
- 1984.11.05. a 3-as metró újabb szakasza készül el az Élmunkás tér (ma Lehel tér) és az Árpádhíd között.
- 1985.06.01.-ei dátummal a Váci úton végleg felszámolják a villamosközlekedést, ezzel egyidőben az Árpád úton is megszűnik a villamosok közlekedése.
- 1990.12.14. átadják a 3-as metró ötödik szakaszát Árpád híd és Újpest központ között. Ezzel egyelőre ideiglenesen befejezik a kék metró építését.
- 1997.03.11. felszámolják a 67-es villamost, így megszűnik a kötöttpályás közlekedés a Thököly úton is.

Az 1990-es évektől megjelenik a folyamatosan fejlődő környezettudatos életmód és az a törekvés, hogy a jelentkező igényt a megfelelő kapacitás és átszállásmentesség mellett megfelelő módon elégítsük ki. Ez a fenntartható fejlődés előretörése, melyet igazol, hogy az 1992-ben Rio de Janeioban megtartott ENSZ II. világkonferenciáján elfogadták a

Brundtland bizottság által kidolgozott Fenntartható fejlődés stratégiáját. Általánosságban megállapítható, hogy az egész világon egyre nagyobb igény mutatkozik a környezettudatosság iránt. Ezen folyamatok hozadéka részben a 2006-tól üzemelő Siemens Combino Supra villamos, valamint a hálózat szempontjából az alábbi viszonylatbővülések.

- 1998.07.31. 14-es villamost meghosszabbítják Káposztásmegyer, Megyeri útig.
- 2000.12.06. 1-es villamos a Bécsi út és a Lágymányosi híd (ma Rákóczi híd) között közlekedik.
- 2001.10.03. 3-as villamos a Kacsóh Pongrác út és Pesterzsébet, Gubacsi út között üzemel.

3. Jelenlegi helyzet bemutatása

Általánosságba véve elmondható, hogy a mai korban a nagyvárosok által generált környezeti és gazdasági problémák a világ legfontosabb és legnehezebben megoldható nehézségei közé tartoznak komplexitásuk miatt. A növekvő urbanizációs folyamatok, a fosszilis energiahordozók fokozatos csökkenése, a tiszta ivóvíz némely helyen jelentkező hiánya valamint az egyre nagyobb energiaigény, mind az energiával való felelős gazdálkodásra és a technikai rendszerek hatásfokának növelésére készíti a jelenkor emberét.

1970 és 2004 között a közlekedéshez kötődő üvegházhatást okozó gázok kibocsájtása 120%-kal növekedett. Eme gyors növekedési ütem lassításához, több beavatkozási lehetőség is kínálkozik. Egyfelől a jobb hatásfokú bio- és dízelüzemanyagok előállítása, másfelől pedig a közlekedési módválasztás megteremtése. Az egyéni közlekedés háttérbe szorítása a közösségi közlekedés javára, valamint a területhasználat és várostervezés jobb, és előrelátóbb megtervezése a jelenleginél⁵.

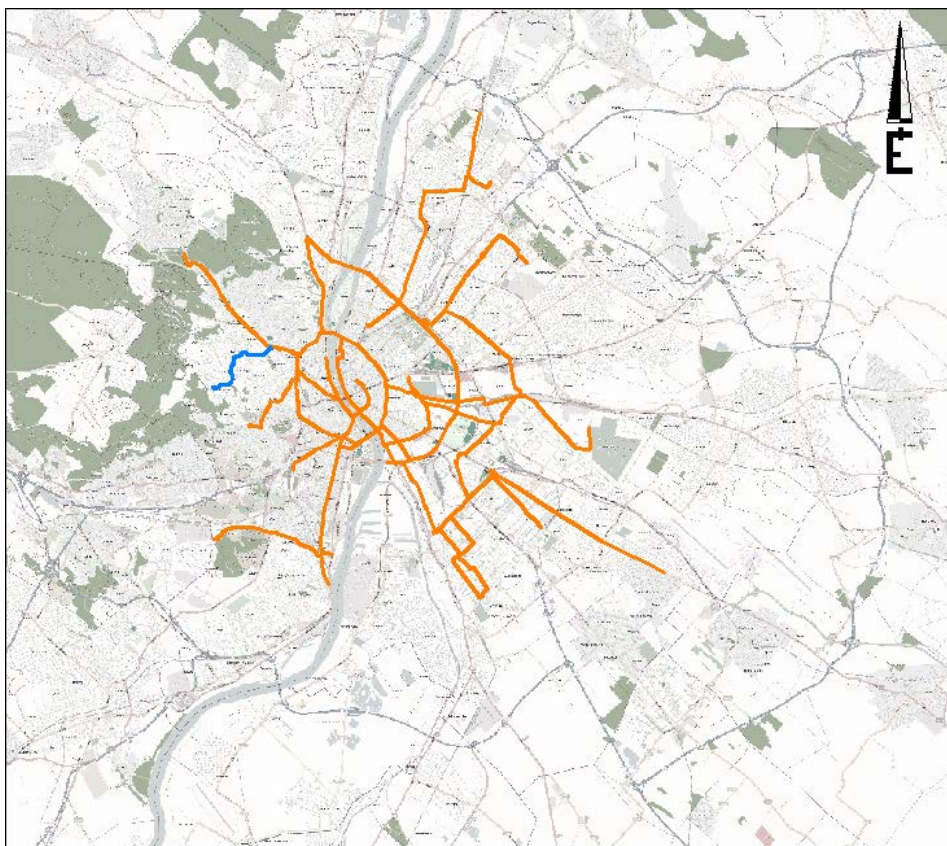
Budapest közlekedésére (a többi Kelet-Európai nagyváros közlekedésével egyetemben) a rendszerváltást követő hirtelen jelentkező mobilizációs robbanás egyértelműen negatív hatással volt és még van a mai napig is. Az új gazdasági és társadalmi struktúrával bekövetkező közlekedési igény növekménye nem elégséges közúti infrastruktúrával és csökkenő színvonalú közösségi közlekedéssel találkozott. A nyugati világban az 1950-es évektől jelentkező tendencia, hogy a mindennapi helyváltoztatást autó segítségével hajtsák végre az emberek, az úthálózat radikális fejlesztését és a vasút elhanyagolását eredményezte. Az 1990-es évektől kezdve a globalizáció kiteljesedése és a mobilitási igények növekedése következményeként a közlekedésben a szabályozásra és átláthatóságra vonatkozó technikai újítások, intelligens rendszerek kerültek bevezetésre. Hazánk ebből a két mobilizációs lépcsőből kimaradt, és hatásuk együttesen jelentkezik a jelenkor környezetvédelmi, energiafelhasználási, energiagazdálkodási és fenntarthatósági igényeivel. Ez egyfelől hatalmas probléma, és ezen szakadék átlépése megkezdődött például 2000-es évektől felfutó gyorsforgalmi útépitésekkel, másfelől pedig hatalmas lehetőség, hogy a nyugati világ által bejárt téves utakat elkerülve egyből jelenleg vallott helyes útra lépjünk. Ehhez a lépéshez szükséges az összehangolt fejlesztés, geometriai és

funkcionális párhuzamosságok figyelembe vétele, valamint a közösségi közlekedés előnyben részesítése. Amely nem csak az átszállásmentességre való törekvésből, jobb területhasználat és P+R parkolók építéséből, hanem megfelelő információs rendszer kiépítéséből is áll.⁶

Alábbiakban a főváros közúti vasúti- és autóbusz hálózata kerül bemutatásra.

3.1. Közúti vasúti vonalak bemutatása

A budapesti közúti vasút jelenlegi hálózathossza 156,85 km, viszonylathossza pedig 240,4 km. A BKV teljes viszonylathosszának ez mintegy 7,70%-a, de ezen a közlekedési módon bonyolódik le a vállalat utasforgalmának 28,72%-a, évente 386411000 utas választja a közúti vasúti közlekedést⁷. Budapest jelenlegi közúti vasúti hálózatát az 1. kép szemlélteti.

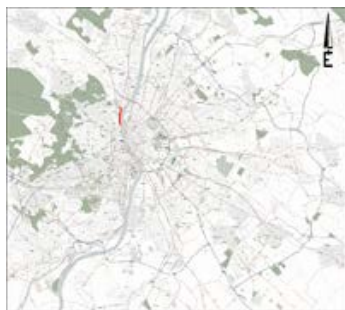


1.ábra: Budapest jelenlegi közúti vasúti hálózata (narancssárga) és fogaskerekű viszonylata (kék)

A villamoshálózatot a sokrétűség jellemzi. Egyfelől megtalálható a nagy járatsűrűségű és kihasználtságú, megfelelő pályával rendelkező hálózatrész. Ilyen például a nagykörúton közlekedő 4-es, 6-os viszonylatpár, mely által lebonyolított utasforgalom mértéke szinte egyedülálló a világon. Valamint ide tartozik többek között a 61-es villamos, amely egész Pesthidegkút kiszolgálásáért felel, és a Kiskörúton és a Bartók Béla úton közlekedő járatok és azok pályái is. Megtalálható a hálózaton a nagy kapacitású, de leromlott állapotú pályán haladó viszonylatok csoportja is. Sajnos az ilyen típusú vonalak vannak többségben. A teljesség igénye nélkül ide tartozik az 1-es villamos, 3-as villamos, 69-es villamos, 47-es villamos külső pályarésze, 59-es villamos önálló pályája, valamint a Népszínház utcán közlekedő járatok. Végül a hálózatnak vannak olyan tagjai, amelyek egyrészt a nem megfelelő pályaaállapotoknak, másfelől pedig a kedvezőtlen vonalvezetésnek köszönhetően kihasználatlanok, s ennek köszönhetően a bennük rejlő potenciál nem látszódik. Ide tartozik a 17-es villamos és a 41-es villamos külső részének nyomvonala, 51-es villamos, Pesterzsébet közúti vasúti hálózata, és végül a Maglódi úti nyomvonal.

A főváros közúti vasúti hálózatán jelenleg is megtalálható a fonódó rendszer, amely főképpen dél-Budán valamint kelet- és dél-Pesten figyelhető meg. Sajnálatos módon eme hálózatszerkezeti mód nem fedezhető fel észak-Budán, illetve észak-Pesten, aminek következtében a 17-es és 14-es viszonylatok belvároshoz közelebbi végállomásaiknál jelentős átszállási kényszer és megközelítési nehézség jelentkezik.

A helyszíni bejárás során vélt legproblémásabb helyek a következő bekezdésben kerülnek bemutatásra.



A **Bécsi úton** és a **Frankel Leó utcában** közlekedő villamos esetében a nem megfelelő pályaaállapot és megállókiosztás mellett a hatékonyságát jelentősen csökkenti az a tény, hogy három közlekedési mód egymással párhuzamosan üzemel. A villamos a Frankel Leó utcában, majd pedig a Bécsi úton. Mellette Árpádfejedelem útja, Lajos utca, Pacsirtamező utca, Szentendrei úton buszközlekedés (29, 34, 86, 109, 134, 134A, 160, 206, 260) amely nagyságrenddel nagyobb forgalmat bonyolít le, mint a villamos, köszönhetően annak, hogy pont a buszközlekedés van súlyponti helyen kötőtpályás közlekedés helyett. A Duna partján fut végig a Szentendrei HÉV, mely a Kaszásdűlő megállóhelytől kezdve

periférikusan a lakótelep szélén fut. Ennek köszönhetően nem csak nem köti le a rendelkezésre álló kapacitást (súlyponti vonalvezetéssel lekötne), hanem a Duna partot is elzárja, így növelve a főváros elzártságát Európa egyik fő közlekedési útvonalától.



A 41-es villamos külső szakasza, mely a **Kamaraerdőn** halad keresztül vonalvezetésében hasonlít a volt 58-as villamos Zugligeti részére. Főképp a kirándulni vágyóknak kellene generálni a forgalmat, de jelen pillanatban ilyen nagyon nincsen és a környék kertvárosias jellege miatt kihasználtsága se túl jelentős. Ebben a hálózatrészben megfelelő mennyiségű fejlődési potenciál rejlik a közelben található Kőérberek lakópark, valamint a Budaörsi repülőtér miatt.



A **Fogaskerekű vasút** két ok miatt is hanyagolt közösségi közlekedési eszköz: egyfelől útvonala nem érinti a Széll Kálmán teret, mely Észak-Buda legjelentősebb közlekedési csomópontja, és ennek köszönhetően a 21-es buszcsaládnak nincs életszagú alternatívája. A másik ok pedig a pálya kritikus állapota, melynek következtében jelenleg hegymenetben 30km/h, völgymenetben 25km/h a megengedett sebesség.



Az **51-es villamos** nyomvonalával az a probléma, hogy egyrészt közel található hozzá a Soroksári út a rajta zajló közösségi közlekedéssel együtt, másrészt pedig rossz a megállókiosztás, kedvezőtlen a viszonylat menetrendje és lakóterületen keresztül csupán csak a Ferenc körút és a Haller utca között közlekedik. A Mester utca külső részén a Gubacsi útig elhanyagolt iparterületen halad át. Nem mellékesen ez a helyszín Budapest egyik leghírhedtebb környéke.



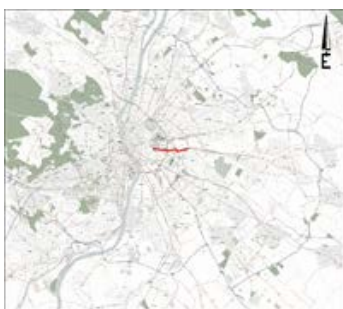
Pesterzsébet villamoshálózata szövődményesen fejlődött. Jellemző volt kialakulására ami egész Budapestre akkortájt, hogy a századelőn alakult közlekedési vállalatok egymással versenyezve teljesen párhuzamos hálózatot építettek, mivel egymásét nem használták. Pesterzsébeten 1887-ben létesített vonalat a BHÉV, amely 1900-ban került villamosításra, a

konkurens BVVV pedig 1901-ben indította el villamos üzemét⁸. Jelenleg Pesterzsébet közúti vasúti hálózata duplahurok alakú, jellemzően egyvágányú a pálya, keskeny utcákban kanyarog és a súlyponti területeket elkerüli. Az előnytelen nyomvonálvezetés miatt a hálózat ezen része kihasználatlan.



A **Maglód úti** közlekedő közúti vasút problémája (hasonló az 51-es villamosnál leírtakkal), hogy elhasználdott pályán, leépült ipari területen halad keresztül. Állandó utasforgalma biztosított az itt haladó viszonylatok végállomásánál található temetőknek köszönhetően (Újköztető, valamint a Kozma utcai zsidó temető). De nem szabad figyelmen kívül hagyni

azt a tényt, hogy a jelenlegi nyomvonallal 400m-re párhuzamosan található az óhegyi, illetve újhegyi lakótelep, melyet a villamos egyáltalán nem szolgál ki, miközben ez a terület Budapest egyik olyan sűrűn lakott területe, amelynek nincs kötőpályás kapcsolata.



A **Salgótarjáni utcai** pálya állapota az utóbbi időkig siralmas állapotban volt, szinte az egész hálózatrészre jellemző volt a 15-ös lassújel. A pályát jelenleg újítják fel. A viszonylat vezetése nem túl ideális, a Fiumei út és a Hungária körgyűrű között lakóterületet egyáltalán nem érint, utána Kőbányaig tartó szakaszán is csak minimális

népességű területeket fednek le az itt közlekedő villamos viszonylatok.



A **Kőbányai út** a Salgótarjáni utca testvére a problémák és elhelyezkedése szempontjából. A pálya állapota nem teszi lehetővé a gyors közlekedést, az Orczy tér és Kőbánya alsó vasútállomás között szinte csak bezárt ipari területek mellett halad el (megszűnt GANZ gyár, Józsefvárosi pályaudvar, Északi Járműjavító). Eme közbenső rész forgalmi adatait javítja az a tény, hogy a szebb napokat is látott Ganz gyárban található Budapest legnagyobb kínai piaca, amely sok vásárlót vonz.



A 12-es és 14-es villamos viszonylatok **Görgy Artúr utcai** része két okból problémás, és ezek a problémák hasonlóak az eddig elhangzottakhoz. Egyfelől a pálya megérett egy alapos felújításra, másfelől az újpesti lakótelepnek nem a súlyponti tengelyében található a nyomvonal, ennek következtében nem tudja funkcionális szerepét ellátni az itt közlekedő közúti vasút. Míg a súlyponti tengelyben lévő Árpád út autóbusz viszonylatokkal igencsak le van terhelve (25, 104, 104A, 170, 196, 196A, 204)

Az említett viszonylatokkal kapcsolatban feltérképeztük, hogy munkanapi csúcsidőben – jellemzően reggel 6 és 7 óra között – milyen sűrűn közlekednek⁹, és mekkora kapacitással. Ezután megvizsgáltuk, hogy a fontosabb helyeken a reggeli csúcsban milyen követési idővel és elméleti kapacitással közlekednek a villamosok. Egyértelmű adatok sajnos nem elérhetők a BKV honlapján¹⁰, – az állóhelyek tekintetében egységesen 4fő/m²-tel számoltunk – így máshol is körbe kellett néznünk¹¹, valamint bizonyos kapacitásbeli adatokat 5fő/m²-ről át kellett számítanunk 4fő/m²-re. Ezeket az adatokat az első táblázat tartalmazza, a viszonylatok jellemzőit a második táblázat, a reggeli csúcsra jellemző adatokat a főbb útvonalakra a harmadik táblázat tartalmazza. Érdeemes megjegyezni, hogy a Siemens Combino Supra típusnál a gyártó¹², valamint a BKV honlapján eltérő adatot találtunk a férőhelyek számát tekintve. Siemens által elérhető információ szerint a maximális férőhely 4fő/m² állóhellyel számolva 352 fő, míg a közlekedési vállalat szerint 350 fő hasonló adattal számolva. A Siemens által megadott adattal számoltunk. Így valós képet kaptunk a jelenlegi csúcsidei hálózati kapacitásokról és követési időkről. A csúcsidei követési távolságokat a BKV honlapról¹³ vettük.

Közúti vasúti jármű	Kapacitás (4fő/m ²)
Siemens Combino Supra	352
Ganz ICS	168
KCSV7	161
CKD Tatra T5C5	86
TW6000	150
SGP	195

1. táblázat: Közúti vasúti járművek kapacitása

Viszonylat száma	Csúcsidei követési idő (perc)	Csúcsidei járatsűrűség (járat/óra/irány)	Menethossz (km)	Közlekedő közúti vasút fajta	Csúcsidei szállítóképesség (férőhely/óra/irány)
1	6	10	13,4	3xT5C5	2580
1A	6	10	11	3xT5C5	2580
2	4,25	14	5,9	KVCS7	2254
2A	6	10	4,3	Ganz ICS	1680
3	6	10	13,4	TW6000	1500
4	4,3	13	8,6	Siemens Combino Supra	4576
6	4,3	13	8,6	Siemens Combino Supra	4576
12	15	4	4,6	2xT5C5	688
14	4,8	12	10,9	3xT5C5	3096
17	10	6	4	KVCS7	966
18	6,7	8	9,4	2xT5C5	1376
19	15	4	6	Ganz ICS	672
24	4,5	13	5	Ganz ICS	2184
28	10	6	10,6	2xT5C5	1032
28A	12	5	10,1	2xT5C5	860
37	12	5	9,3	2xT5C5	860
37A	15	4	5,8	2xT5C5	688
41	15	4	13,3	Ganz ICS	672
42	10	6	2,7	TW6000	900
47	4	15	8,9	Ganz ICS	2520
49	4	15	5,2	Ganz ICS	2520
50	3,3	18	7,9	TW6000	2700
51	10	6	8	TW6000	900
51A	20	3	2,5	TW6000	450

52	10	6	6,9	TW6000	900
59	7,5	8	5,4	2xT5C5	1376
59A	20	3	2 T5C5	2xT5C5	516
61	2,8	21	4,1	2xT5C5	3612
62	12	5	11,2	TW6000	750
62A	12	5	14,2	TW6000	750
69	6	10	9,7	TW6000	1500
60	20	3	6,5	SGP	585

2. táblázat: Viszonylatok csúcsidei tulajdonságai

Vizsgált hely	Viszonylat száma	Csúcsidei követési idő (perc)	járat /óra/ irány	Közlekedő közúti vasúti járműfajta	Csúcsidei szállítóképesség (férőhely/óra/irány)	Csúcsidei követési idő (perc)	járat /óra/ irány	Csúcsidei szállítóképesség (férőhely/óra/irány)
Hungária körút:	1	6	10	3xT5C5	2580	3,00	20	5160
	1A	6	10	3xT5C5	2580			
Nagykörút:	4	4,3	13	Siemens Combino Supra	4576	2,31	26	9152
	6	4,3	13	Siemens Combino Supra	4576			
Kiskörút:	47	4	15	Ganz ICS	2520	2,00	30	5040
	49	4	15	Ganz ICS	2520			
belső Bartók Béla út:	18	6,7	8	2xT5C5	1376	1,30	46	7760
	19	15	4	Ganz ICS	672			
	41	15	4	Ganz ICS	672			
	47	4	15	Ganz ICS	2520			
	49	4	15	Ganz ICS	2520			
külső Bartók Béla út:	19	15	4	Ganz ICS	672	3,16	19	3192
	49	4	15	Ganz ICS	2520			
Fehérvári út:	18	6,7	8	2xT5C5	1376	2,22	27	4568
	41	15	4	Ganz ICS	672			
	47	4	15	Ganz ICS	2520			
Krisztina körút:	18	6,7	8	2xT5C5	1376	1,62	37	6364
	59	7,5	8	2xT5C5	1376			
	61	2,8	21	2xT5C5	3612			
Szilágyi Erzsébet fasor:	59	7,5	8	2xT5C5	1376	2,07	29	4988
	61	2,8	21	2xT5C5	3612			

Szent Gellért rakpart:	18	6,7	8	2xT5C5	1376	3,75	16	2720
	19	15	4	Ganz ICS	672			
	41	15	4	Ganz ICS	672			
Budai rakpart:	19	15	4	Ganz ICS	672	7,50	8	1344
	41	15	4	Ganz ICS	672			
Pest rakpart:	2	4,25	14	KVCS7	2254	2,50	24	3934
	2A	6	10	Ganz ICS	1680			
Soroksári út:	2	4,25	14	KVCS7	2254	2,22	27	4438
	24	4,5	13	Ganz ICS	2184			
Mexikói út:	3	6	10	TW6000	1500	3,00	20	3000
	69	6	10	TW6000	1500			
Erzsébet királyné útja:	62	12	5	TW6000	750	3,00	20	3000
	62A	12	5	TW6000	750			
	69	6	10	TW6000	1500			
Nagy Lajos király útja:	3	6	10	TW6000	1500	3,00	20	3000
	62	12	5	TW6000	750			
	62A	12	5	TW6000	750			
Görgey Artúr utca:	12	15	4	2xT5C5	688	3,75	16	3784
	14	4,8	12	3xT5C5	3096			
Pesterzsébet:	51	10	6	TW6000	900	5,00	12	1800
	52	10	6	TW6000	900			
Népszínház utca:	28A	12	5	2xT5C5	860	4,00	15	2470
	37	12	5	2xT5C5	860			
	62	12	5	TW6000	750			
Kőbányai út:	28A	12	5	2xT5C5	860	6,00	10	1610
	62	12	5	TW6000	750			
Kőrösi Csoma Sándor út:	3	6	10	TW6000	1500	2,40	25	3860
	28A	12	5	2xT5C5	860			
	62	12	5	TW6000	750			
	62A	12	5	TW6000	750			
Maglódi út:	28A	12	5	2xT5C5	860	6,00	10	1720
	37	12	5	2xT5C5	860			

3. táblázat: Fontosabb hálózati elemek csúcsidei tulajdonságai

A hálózat másik nagy problémája az elhanyagolt állapotú pályák, az előnytelen vonalvezetések, a szétszabdaltság és az ebből következő átszállási kényszerek nagysága. Amint dolgozat 2. fejezetében említésre került, már a '70-es, '80-as években a hálózat visszametszésénél nem tettek különbséget funkcionális és geometriai párhuzamosságok között, így jelentős mennyiségű olyan közlekedési csomópont található a városban, ahol

átszállási kényszer jelentkezik. Eme fontos problémával a soron következő alfejezet foglalkozik.

3.2. Átszállási kényszerek

Hogy valós képet kapjunk a jelenlegi átszállási kényszerekről, részletesen meg kellett vizsgálnunk a városban található fontosabb csomópontokat. Az átszállási kényszerek a mai budapesti közlekedésre nagyon jellemzőek, ami nem csak a szolgáltatás minőségének csökkenését eredményezi, hanem, mint jelentős idővesztés is jelentkezik az utasok részéről. Az átszállási helyzeteket három csoportba lehet osztani. Egyrészt megtalálhatóak a városban olyan helyek, ahol az átszállás párhuzamos irányba történik, csak közlekedési módváltoztatással. Ilyen hely jellemzően a Lehel tér, melynél megfigyelhető a nagyarányú utascsere a 14-es villamos viszonylat és a 3-as számú metró között. Második fajta átszállási típus klasszikus példája található meg a Ferenciek terén, ahol nagy átszállási intenzitás az előzőleg említett 3-as metró és a Kossuth Lajos utca tengelyében közlekedő buszok között figyelhető meg. A harmadik átszállási mód fajta pedig az azonos színtűn üzemelő közlekedési módok között figyelhető meg. Ez az utascsere fajta található meg többek között a Móricz Zsigmond körtéren. A megfigyelt átszállási mód fajták a nagy forgalmú belvárosi kereszteződésekben csak ritkán lehetők fel önállóan, jellemzően keverten jelennek meg. Ilyen csomópont például a Széll Kálmán tér vagy a Blaha Lujza tér. A csomópontok komplexitásának növekedésével egyidejűleg az utasok egyre több közlekedési mód és utazási cél között választhatnak, így az emberek jellemző mozgásainak leírásához az analóg modellek mellett szükség lehet komplex matematikai modellekre és számításokra is.

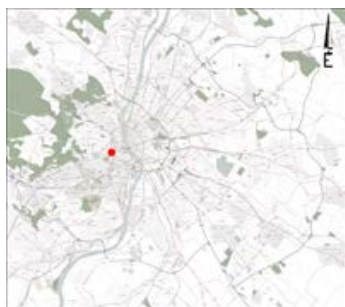
A jelentősebb átszállási pontokat felkerestük a fővárosban és megfigyeltük az emberek mozgását, utazási irányát. Budapest körülbelül 40 közlekedési csomópontját kellett megvizsgálni ahhoz, hogy a főbb átszállási pontokat megkapjuk. A fontosabb átszállási pontok az alábbiakban kerülnek jellemzésre, az átszállási irányokat a reggeli csúcsifeji forgalomban figyeltük meg.



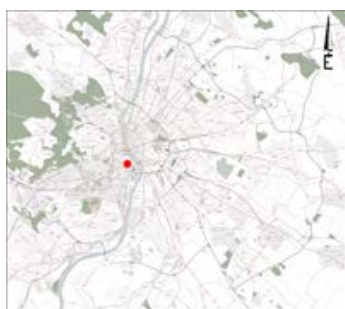
A **Széll Kálmán tér** nemcsak észak-Buda legfontosabb közlekedési csomópontja, hanem Budapest egyik legforgalmasabb tere is egyben. Forgalmát a tér annak köszönheti, hogy a II. illetve a XII. kerület jelentős része csak ezen csomópont érintésével tud a város bármely másik pontjához csatlakozni. A tér központi szerepét tovább emeli, hogy a tér tulajdonképpen egy térrendszer központi része, melyhez további alrészek csatlakoznak, melyekben több fontos utazási cél fedezhető fel. A Széna téren található Volán pályaudvarról induló buszokkal lehet a Budai-hegység településeit elérni. A Mamut I és II népszerű bevásárlóközpontok, valamint a Fény utcai piac a környékelieknek sűrűn látogatott vásárlóhelye. Nem mellékesen a Széll Kálmán teret szokták a vár kapujának is hívni, hiszen Budáról innen lehet a Várnegyedre a legegyszerűbben megközelíteni. Miután jelentős mennyiségű közösségi viszonylat végállomása található itt, a téren igen jelentős mennyiségű átszállás történik. Megfigyelhető, hogy a reggeli csúcsidőben a város központon kívül eső területeiről az emberek ezen a téren keresztül áramolnak a munkahelyük felé. A Hűvösvölgy felől érkező 61-es villamos, a Déli pályaudvar irányából közlekedő 59-es, 61-es villamos, valamint a csomópontba tartó autóbuszjáratok (5, 16-os család, 21-es család, 22-es család, 39, 91, 102, 128, 139, 149, 155, 156) mind jellemzően telítettek. Fontosságuk miatt külön ki kell emelni a 5, 21, 21A, 22, 22E, 222, 139 viszonylatokat. A külső területekről beérkező emberek a csomópontba érve a belváros felé közlekedve jellemzően vagy a 4-es, 6-os villamosra, vagy a kettős metróra szállnak, általában fele-fele arányban. Ez egy Hűvösvölgy felől beérkező 61-es viszonylatnál látszik tisztán. Ezen a viszonylaton bárhol is közelíti meg a Széll Kálmán teret 80-90%-os utascseré történik. Érdeemes megfigyelni, hogy az 59-es villamos Szilágyi Erzsébet fasor felől érkező ága viszonylag kihasználatlan. Ez arra enged következtetni, hogy a Szent János kórház és a Széll Kálmán tér között kevesen használják a kötött pályás eszközöket. Ezt a teret a reggeli csúcsban a 18as villamos közel teljesen telítve hagyja el, mert a diákok jellemzően ezzel a közösségi közlekedési eszközzel jutnak el a Krisztina tér környékén található iskolájukba.



1.kép: Széll Kálmán tér a Várkörút utca felől



A **BAH csomópont**nál az átszállás mértéke közel nem annyira jelentős, mint ami a központi helyzetéből adódna. Ez főképpen a jól szervezett viszonylatoknak köszönhető. Két olyan fontosabb irány van, ahol az átszállás megjelenik, az egyik a Hegyalja út (XII. ker.) Alkotás utca, a másik pedig a Hegyalja út (XII. ker.) Budaörsi út irányba.



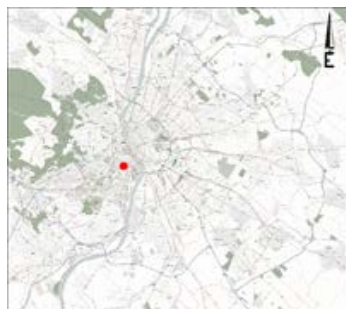
A **Móróc Zsigmond körút** dél-Buda egyik legfontosabb csomópontja, de az itt átszálló utasok mennyisége elmarad a Széll Kálmán terétől. Ennek két indoka van. Egyfelől kevesebb ember fordul meg itt, másfelől pedig a téren viszonylag kevés végállomás található, és a viszonylatok iránya lefedi a fontosabb utazási irányokat. A végállomások a tér jól elválasztható két különböző találkozóak. A Villányi úton van a 61-es villamosnak valamint a 27, 40, 40E, 153, 188E, 240, 240E buszok végállomása, míg ezzel szemben található a Karinthy Frigyes úton a 6-os villamos, 33, 33E, 203 autóbuszok végállomása. Ezen két végállomás között különösen kirívóan magas az átszálló utasok mennyisége. A többi megálló között is fellelhető az átszállás, de ezek mennyiségében homogénebbek.

Jellemző, hogy hiába csak egy kivehető főbb irány van, a többi irány között is olyan mértékű az átszállás, hogy csúcsidőben szinte az összes megálló megtelítődik.

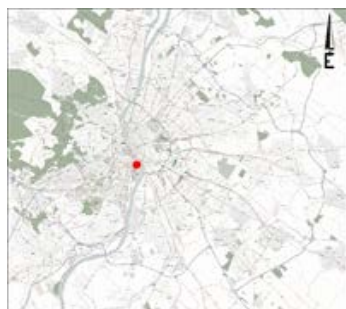


Újbuda-központ szorosan kapcsolódik a Móricz Zsigmond körtérhez, viszonyuk egy kicsit hasonlít a Széll Kálmán tér és a Széna tér kapcsolatához. A vizsgált csomópontnál található a Fehérvári úti piac, az Allee bevásárlóközpont, valamint a Szakorvosi Rendelőintézet. A kereszteződésben található a 4-es villamos, valamint a 53, 150, 150E, 250

autóbusz viszonylatok végállomása. Jellemző átszállási irány nem található a területen, mert a Vásárcsarnok, Allee, Fehérvári úti és a 4-es villamos és az autóbusz megállók között egyenletesen oszlanak el az emberek.



A **Kosztolányi Dezső téren** az átszállási irányok egymás között homogénül oszlanak el, a reggeli csúcsban a belváros felé közlekedő közösségi közlekedési járművek megállói felé irányul az átszállási irány, délután pedig ennek fordítottjaként a külső kerületek, valamint az agglomeráció felé.



A **Petőfi híd, budai hídfő** különösen fontos megállóhely a négyes és hatos villamos viszonylaton, mert a környékén található BME és ELTE egyetemi tömbjeit ezen megálló segítségével tudják elérni az egyetemisták.



A **Boráros téren** található jelentős átszállási forgalom a tér területén található nagy forgalmú csepeli HÉV és autóbuszjáratok (különösen 23, 23E, 54, 55) végállomása miatt alakult ki. A messzemenően legnagyobb utasáramlás a téren a 7-es HÉV valamint a 4-es, 6-os vonalak között figyelhető meg. Általánosságba véve az átszálló utasok kicsit

több mint 2/3-a utazik a Corvin-negyed felé, a maradék kevesebb, mint 1/3 pedig Buda felé közlekedik. Jelentős, de körülbelül egy nagyságrenddel kevesebb átszállás keletkezik

a HÉV és a 2-es villamos belváros felé tartó járatai között. Érdekes megfigyelni azt a jelenséget, hogy csúcsidőben közlekedő 2A – melynek megállója nem esik egybe a 2-es megállójával, a belvároshoz közelebb található – hiába indul adott esetben korábban, mint a 2-es viszonylat, de az emberek többsége inkább vár egy 2-esre, minthogy a belvárosi utazási cél eléréséhez azt a közlekedési viszonylatot használja, aminek eléréséhez plusz 80-100m-t kéne gyalogolnia. A Pesterzsébet felől beérkező buszok esetén ugyanaz az átszállási szisztéma, mint a HÉV esetén, csak jelentősen kisebb utasmennyiséggel. nagykörúti villamos és a Duna parti villamos között is megtalálható az utascsera.



A **Corvin-negyed**nél jellemzően a 3-as sz. metró és a nagykörúti villamos között valósul meg átszállás.



A **Blaha Lujza tér** tulajdonképpen Pest egyik legforgalmasabb közúti csomópontja átszállások szempontjából, melynél talán csak az Örs vezér tere forgalmasabb. A területen áthaladó, illetve végállomásozó nagyforgalmú közösségi közlekedési eszközök közötti átszállásoknak nincsen kitüntetett iránya, nagysága viszont kitünteteti a teret az átszállások mennyiségét tekintve. A 4-es, 6-os villamos, a Rákóczi úti buszjáratok, valamint a metrómegálló szinte mindig telítve vannak.



Az **Oktogon**on a millenniumi földalatti és a nagykörúti közti vasút között figyelhető meg átszállás, nagyságának mértéke nem túl jelentős.



A **Nyugati térenél** (Nyugati pályaudvar) található Nyugati pályaudvar és a Westend bevásárló központ fontos utazási célpont révén önmagukban is nagy utasforgalmat generálnak. Az itt elhaladó nagykörúti villamos, 3-as metró, valamint autóbusz végállomás (91, 191, 206, 291) miatt jelentős mennyiségű átszállás mutatkozik. Az átszállások jellemzően a két különböző térszínen közlekedő közösségi közlekedési hálózatelemek között valósulnak meg.



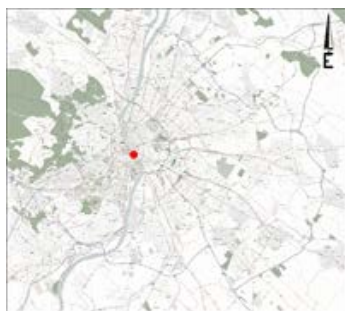
A **Jászai Mari téren** jellemzően a tér két különböző oldalán végállomásozó viszonylatok - 2,2A a Balassi Bálint utcában, míg a 75,76 trolibuszok a Budai Nagy Antal utcában – és a 4-es, 6-os viszonypár között létesül átszállás.



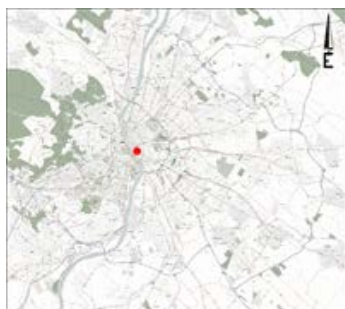
A **Margit híd, budai hídfőnél** jelentős átszállási forgalom tapasztalható. A legfontosabb irány az Árpád fejedelem útja felől érkező viszonylatok (17-es villamos; 86, 160, 260 autóbuszok; valamint a szentendrei HÉV) és a nagykörúti villamosok Pest felé tartó iránya között figyelhető meg. Érdeemes megjegyezni, hogy az 5-ös HÉV utasainak mintegy 2/5-öd része itt száll le, és a maradék 3/5 rész utazik tovább a Batthyányi tér felé. Az észak felől érkező utasáramlás forgalmának körülbelül 1/4 része irányul a Széll Kálmán tér fele.



A **Szent Gellért téren** jellemzően nem az átszállási forgalom, hanem az itt található villamos (18, 19, 41, 47, 49) illetve busz (7, 86, 173) megálló és a Műegyetem között megvalósuló célforgalom jelentkezik.



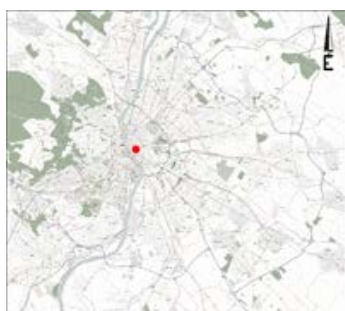
A **Fővám tér**en hasonlóan a Szent Gellért térhez nem az átszállási forgalom a jellemző, hanem a célforgalom, ami főleg a Corvinus egyetem, a Vásárcsarnok, illetve a Váci utca felé tart.



A **Kálvin tér**en főképp a felszíni és a felszín alatti kötöttpályás viszonylatok között tapasztalható jelentős átszállási forgalom.



Az **Astorián** az átszállások iránya főleg a Blaha Lujza téri helyzethez hasonlít, de a variációk száma és intenzitása kisebb mértékű. Jellemzően a felszíni és a felszín alatti közlekedési módok között figyelhető meg átszállás. Ez a felszíni közlekedési módok között kevésbé jellemző.



A **Deák Ferenc tér**en az átszállások két különböző módja figyelhető meg, amelyek jól elkülönülnek egymástól: egyrészt a metrók között, különösen a 2-es és a 3-as metró között, Másrészt pedig az itt végállomásozó villamos viszonylatok (47, 49) és a földalatti gyorsvasutak között.



A **Ferenciek terén** a Kossuth Lajos utcában közlekedő buszviszonylatok (5, 7, 7E, 8, 112, 173, 173E, 178, 233E, 239) és a 3-as metró között tapasztalható nagy mennyiségű átszállási forgalom.



2.kép: Ferenciek tere délután



A **Baross téren** (Keleti pályaudvar) jelentkező átszállások többrétűek. Egyfelől a Bosnyák tér felől érkező utasáramlat jelentős mennyisége a Keleti pályaudvarnál átkerül a 2-es metróra. Az itt végállomásozó járatok (autóbusz, trolibusz, villamos) között valamint a Rákóczi úti autóbuszjáratok és a kettős metró között tapasztalható átszállási forgalom, melyeknek mennyisége homogén eloszlású. Érdekes megemlíteni, hogy a 24-es villamos valamint a Garay utcán és környékén végállomásozó trolibuszok között jelentős átszállási forgalmat lehet tapasztalni.



A **Lehel téren** a 14-es villamosról a beérkező és leszálló utasok szinte 100%-a a 3-as metróval utazik tovább a belváros felé. Fontos utazási célpont még ezen a területen a Lehel téri piac, valamint a Westend bevásárlóközpont, melynek eléréséhez jelentős távolságot kell gyalogolni.



A **Flórián tér – Szentlélek tér** tulajdonképpen egy széthúzott csomópont, mely a Vörösvári út és az Árpád híd tengelyéből áll, valamint az erre az irányra merőleges Szentendrei útból, és az Árpád fejedelem útjából. A jellemző átszállási irányok mindkét helyen azonosak. Ezek jellemzően az északról kelet felé, valamint nyugatról dél felé tartó utasáramlások. Az 1-es villamos és az 5-ös HÉV között nem tapasztalható olyan mértékű átszállás, mint Szentendrei úton közlekedő buszjáratok és az 1-es villamos között. A Szentlélektéren található autóbusz végállomásról induló viszonylatok által kiszolgált utasok egyenlő arányban választják a szentendrei HÉV-et valamint az 1-es villamost.



Az **Árpád híd pesti hídfőjénél** a legtöbben az 1-es villamosról szállnak át 3-as metróra a belváros felé tartó irányba. A közúti vasúti viszonylat mindegy, hogy melyik irányból közelíti meg a csomópontot, mert az itt megfigyelhető átszállás mindkét irányból belvárosi központú.



A **Róbert Károly körút – Lehel utca** kereszteződésben a Béke tér felől érkező 14-es viszonylat és az 1-es viszonylat között jól elkülönülő két utascsera áramlás figyelhető meg, mely a 14-es viszonylat szempontjából nézve az Árpád híd, valamint Zugló irányába mutat.



A **Hungária körút – Kacsóh Pongrác út** között jelenleg átszállási forgalom csak minimális szinten jelentkezik a millenniumi földalatti vasút valamint a Hungária körúti villamos között.



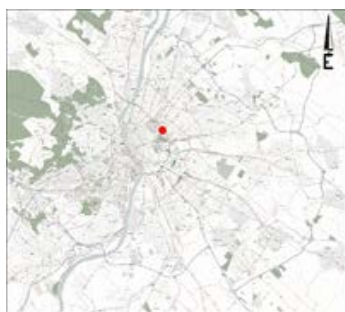
A **Mexikói úton** a külsőbb kerületekből érkező és itt végállomásozó 3-as, 69-es közúti vasutak, a 74A jelzésű trolibusz, valamint a 25-ös és 225-ös autóbuszok utasai jellemzően az 1-es földalatti vasútra szállnak át.



Az **Erzsébet királyné útja, aluljárónál** egyfelől a belváros felé közlekedő 70-es trolibuszra szállnak át az utasok az Erzsébet királyné útja felől érkező 3-as valamint a 69-es villamosokról, valamint az egyes villamosra az Árpád híd felé.



A **Bosnyák téri** átszállások egyértelműek: a Nagy Lajos király útja felől érkező közösségi közlekedési járművekről, mindkét irányból egyformán a belváros felé tartó 7-es buszcsaládra szállnak át az emberek. Érdekes megfigyelni azt, hogy azok az utasok, akik az Erzsébet királyné útja felől szeretnének a belvárosba eljutni, azok a Bosnyák téren keresztül teszik ezt meg. Ezen utasok mértéke meghaladja azokét az utasokét, akik a Mexikói úton a kisföldalatti segítségével utaznak a belváros felé. Ezen utasok számához képest jelentősen kevesebb azok száma akik a 70-es trolira szállnak át Erzsébet királyné útja, aluljárónál.



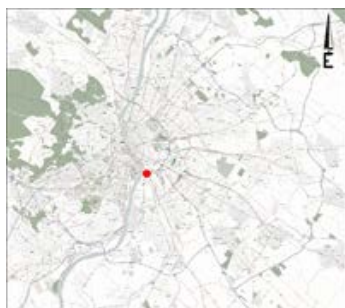
Zugló vasútállomásnál jellemzően a mindenhonnan – mindenhova átszállási irány figyelhető meg, mely a Hungária körút, valamint a Thököly út tengelyén közlekedő viszonylatok között tapasztalható. Ezeken kívül fontos még az itt található MÁV állomás, hiszen utasforgalma jelentős, és az itt leszálló vagy felszálló utasok vegyesen választják az utazási céljuk eléréséhez a körúti vagy a sugárúti közösségi közlekedést.



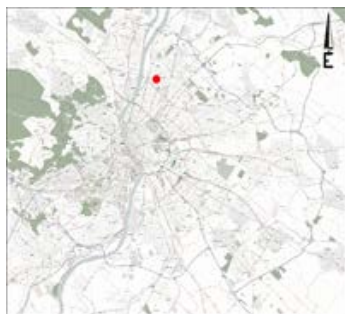
A **Puskás Ferenc Stadion** állomásnál egyfelől az ide beérkező 1-es viszonylatokról a belváros felé tartó emberek adják az átszálló utasok legnagyobb hányadának egyik felét, másik felét pedig a 2-es metró utazó emberek teszik ki, akik a körúti villamosra szállnak át, miután elhagyták a föld alatti gyorsvasutat. Az itt található Volán pályaudvar által generált forgalom is jelentős. Az átszállások komplexitását tovább növelik az itt megálló 75, 77, 80, és 80A jelű trolibuszok, valamint a 95, 130-as autóbuszok. Az ehhez a csomóponthoz közel található Papp László Sportaréna, Syma Sport- és Rendezvényközpont, valamint maga a Puskás Ferenc Stadion fontos utazási cél sportversenyek, illetve rendezvények ideje alatt.



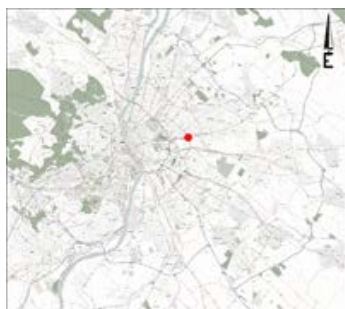
A **Népliget**nél az átszállási szokások nagyon hasonlóak a Puskás Ferenc Stadionnál lévőkhöz, annyi különbséggel, hogy a 2-es metró helyett a 3-as metró halad el a csomópont felszíne alatt. Ugyanakkor fontos utazási cél főleg a hétvégi labdarugó mérkőzések ideje alatt a Ferencvárosi Torna Club Albert Flórián Stadionja.



A **Rákóczi híd, pesti hídfő – Vágóhíd** csomópont területileg és magasságilag is nagyon elhúzott, ennek köszönhetően viszonylag nagyok a gyaloglási távolságok. Az itt végállomásozó kötőtpályás közlekedési viszonylatok és az itt elhaladó Pesterzsébet felől érkező autóbuszok között valósul meg átszállás. A belváros felé közlekedő 2-es és 24-es villamos viszonylatok telítve hagyják el eme közlekedési csomópontot.



Az **Újpest-Központ**nál a jelentkező fő átszállási áramlat a Káposztásmegyer felől beérkező 14-es villamos, valamint Rákospalota felől érkező 12-es villamos viszonylat és a belváros felé közlekedő 3-as metró között tapasztalható. Az ide beérkező felszíni közösségi közlekedési járművek szinte teljesen kiürülnek ebben a csomópontban. Fontos átszállási irány még az Árpád úton közlekedő autóbuszok és a kék metró között figyelhető meg.



Az **Örs vezér tere** a XVI. és XVII. kerület kapuja a belváros felé, ezért a legjelentősebb átszállási irány egyértelmű. A terre befutó autóbusz, trolibusz, közúti vasúti és HÉV viszonylatokkal beérkező emberek a kettes metróra szállnak át, mely a reggeli csúcsban nem egyszer tömve hagyja el az Örs vezér terét.



A **Határ út** helyzete az Örs vezér térhez hasonlít, csak az átszállások nagyságának léptéke kisebb. Elsősorban a XVIII. és XIX. kerület, kisebb részben a XX. kerület kapuja a belváros felé, az itt elhaladó 3-as metró révén.



A **Budagyöngye** megálló inkább csak elosztó jellegű, azaz főképp a 61-es villamos, a 22-es buszcsalád, valamint a Volán járatok között átszállók választják ezt a közlekedési csomópontot első vagy utolsó adandó átszállási alkalomként.

3.3. Buszhálózat jellemzése

A főváros buszhálózata a BKV teljes hálózat hosszának 74,26%-át teszi ki, ennek ellenére a szállított utasok mennyiségének csak 39,93%-át adja, de még így is a legnagyobb utasszámmal rendelkező ága a közlekedési társaságnak. (548621000 utas/év)⁷. Miután a budapesti autóbusz hálózat ennyire kiterjedt, olyan helyeken is ennek a közlekedési módnak van központi, gerinchálózati szerepe, ahol a nagyobb kapacitású kötött pályás közlekedés volna ideális. Jellemzően ezek a helyek a nagy népsűrűségű lakótelepek súlyponti tengelyében találhatóak, például Kőbányán, Újpesten, Óbudán.

Miután ezeken járműveken szállítható személyek száma kevesebb, mint a közúti vasúti járműveken szállíthatók száma, ezért a nagy járatsűrűségű vonalakon való üzemeltetésük nem hatékony. A fővárosban üzemelő legkorszerűbb buszfajta a Volvo 7700A típusú autóbusz, melynek motorja EURO3-as besorolású, az alábbi maximális károsanyag kibocsájtással rendelkezik¹⁴. Az értékek g/kWh-ban értendők. Szénmonoxid: 2,1; szénhidrogének: 0,66; nitrogén oxidok: 5,0; szálló por mennyisége: 0,1; valamint füst 0,8 m⁻¹. A többi busz káros anyag kibocsájtása még kedvezőtlenebb.

Az alábbiakban felsorolt helyeken vizsgáltuk a közlekedő buszviszonylatokat. Nem a teljes buszhálózat feltárása volt a cél, hanem a kritikus, nagyforgalmú helyek felderítése és azok kihasználtságának jellemzése.



Az **Árpád fejedelem útján** közlekedő autóbusz viszonylatok (melyek tovább közlekednek a **Lajos utcában** és a **Pacsirtamező utcában**) által elszállított utasok mennyisége jelentősen meghaladja a 17-es közúti vasutat használók számát. A nagy utasmennyiség a súlyponti vonalvezetésének, valamint annak köszönhető, hogy a nagy kapacitású 5-ös

HÉV viszonylat a Duna mentén haladva egyszerűen kikerüli az óbudai lakótelepet, így nem képes ezt a területet teljesen kiszolgálni.



3.kép: Árpád fejedelem útja a Margit híd tövéből



A **külső Bécsi út** jelenleg a reggeli és a délutáni csúcsforgalomban teljesen telített, így az itt közlekedő 160, 218, 260-as BKV buszjáratok és az ezeken kívüli Volánjáratok is sokszor dugóban kénytelenek állni. Ennek ellenére jellemzően ezek a viszonylatok a reggeli csúcsban telítve vannak.



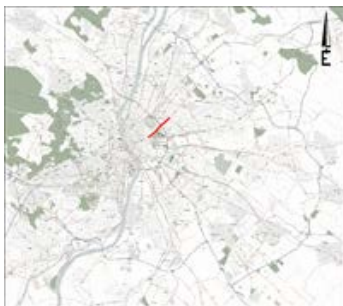
A **Szentendrei út** problémája szinte megegyezik az Árpád fejedelem útjánál leírtakkal, annyi különbséggel, hogy az ezen a környéken generálódó utasforgalmat csak az autóbusz közlekedés szállítja el, kivételt csak a Dunához közelebb eső rész képez, mely területről a belváros irányába utazók főképp a szentendrei HÉV-et használják.



A **Bem rakparton** jelenleg a Batthyány téren végállomásozó és innen északra induló 160, 260-as, valamint a 86-os autóbusz közlekedik. Forgalma jelentős, hiszen a fontos közlekedési csomópontból csak ezen viszonylatok segítségével lehet közvetlenül eljutni Óbudára.



A **Kőbányán** található Újhegy városrész a főváros azon lakótelepei közé tartozik, amelynek mérete, lakosainak száma (16464 fő, 2001)¹⁵, és utasáramlásának nagysága megindokolná, de jelenleg semmilyen kötőpályás közlekedési eszközzel nincs ellátva. Ennek következtében buszhálózata igen frekventált. Az itt tapasztalható két legfontosabb irány egyrészt az Örs vezér tere, valamint Kőbánya-Kispest metrómegálló. Ezen területen található Óhegy városrész sincsen jelenleg megfelelő közösségi közlekedéssel ellátva.



A **Thököly úton** közlekedő 7-es viszonylatcsaládot jól jellemzi az az adat, hogy csúcsidőben az itt közlekedő csuklós autóbuszok 73 másodpercenként követik egymást és teljes kapacitással üzemelnek.



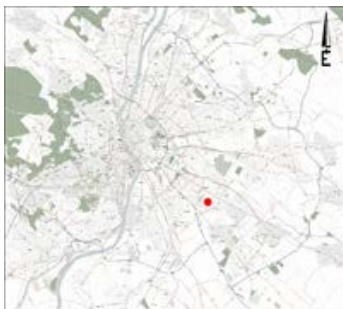
A **Rákóczi útnál** a helyzet hasonlít a Thököly úton tapasztalathoz, de az autóbuszok által kiszolgált utasmennyiség még nagyobb mértékű. Az itt elhaladó 10 darab viszonylat a reggeli csúcsidőben átlagosan 37 másodpercenként követik egymást. A város fő kelet – nyugati tengelyén a buszsávnak köszönhetően általában a buszok nem kerülnek dugóba.



A **Bartók Béla út**on közlekedő autóbusz-viszonylatok tulajdonságai megegyeznek a Thököly úton felsoroltakkal.



A **Füredi úti lakótelep**en lakók a reggeli csúcsban egyértelműen az Örs vezér terén keresztül utaznak a belváros felé. Jelenleg ez az irány a 81, 82-es trolibuszviszonylattal és a 174, 244 autóbusz-viszonylattal van kiszolgálva. A nagy kapacitású trolibusz vonalak jelenlegi vonalvezetése sajnos nem a legideálisabb.



A **Havanna lakótelep** leginkább a kőbányai Újhegy lakótelepéhez hasonlítható, hiszen a 2001-es népszámlálási adatok szerint¹⁵ itt lakó 17337 fő tulajdonképpen a gerincvonal 3-as metróhoz Kőbánya-Kispesten keresztül csak a 136E busszal csatlakozik, mely körjáratként üzemel. Így e nagy népsűrűségű terület belvárossal való kapcsolata közel sem nevezhető ideálisnak.



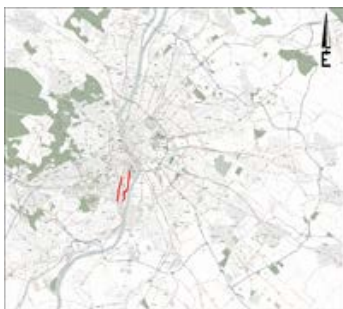
A **Soroksári út**on végig közlekedő 23-as buszcsaláddal lehet jelenleg a legkönnyebben és leggyorsabban a Boráros teret elérni Pesterzsébet felől. Sajnálatos módon ezen buszviszonylatoknak a valóságban nem teremt alternatívát a ráckevei HÉV vagy az 51-es villamos. Jellemzően a belvárost Pesterzsébetről vagy a 3-as metróval lehet elérni Határ úti átszállással, vagy Csepelen keresztül HÉV-vel.



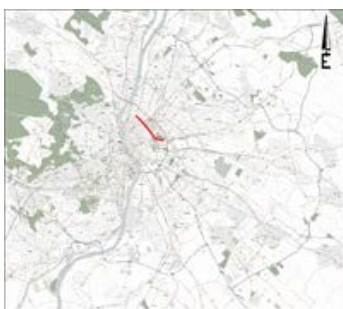
A **Rákóczi híd**on keresztül közlekedő 103-as autóbusz az 1-es villamost helyettesíti tulajdonképpen és indokoltságának élő példája, hiszen kihasználtsága¹⁶ fokozatosan növekszik.



Az **Árpád híd**on közlekedő buszjáratok, azok kivételével amelyek érintik a Margit-szigetet, az Árpád híd, pesti hídfőjétől indulnak és Békásmegyerre (34), valamint a Pók utcai lakótelep (106) felé közlekednek. Szerepük fontos, hiszen a Szentendrei út környéke és a 3-as metró között teremt közvetlen kapcsolatot.



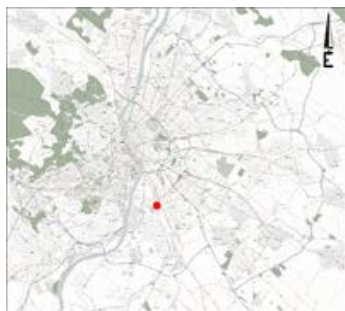
A **Fehérvári úton** és a **Budafoki úton** közlekedő 114, 213, 214-es járatok, illetve 33, 33E és 233E viszonylatok tipikus példái a párhuzamosságnak és az erőforrások nem megfelelő kihasználásának. Ez főleg a Fehérvári úton található buszviszonylatokra érvényes. A Budatétény felől érkező járatok nem alárendeltjei a 18, 41, 47-es viszonylatokat, hanem velük többnyire párhuzamosan közlekedve az utasokat beviszik a Kosztolányi Dezső térre, valamint a Móricz Zsigmond körtérre. Pedig ezen utasoknak zömében nem a felsorolt csomópontokba való eljutás a céljuk hanem a belváros elérése.



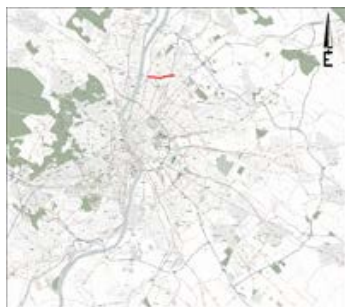
A **Dózsa György úton** keresztül közlekedő viszonylatok a reggeli csúcsidőben a haránt iránynak köszönhetően főleg elosztó rendszerűek, az itt található iskolákat ezen járatok segítségével közelíti meg a diákság. Nem jellemző, hogy az itt haladó 30-as viszonylatokkal az utasok Káposztásmegyerről a vonalon végig utazva a Keleti pályaudvarig közlekedjenek. Az itt található volt közúti vasúti viszonylatot a Sztálin szobor állításával egyidőben szüntették meg.



A **Városligeten** keresztül közlekedő 70-es trolibusz teremt kapcsolatot Erzsébetváros valamint az Erzsébet királyné útja között. A reggeli csúcsban főleg a VII. kerület felé tartó járatok telítettek. Az Erzsébetvárost feltáró trolibuszhálózat jelenleg nem biztosítja az Erzsébet királyné útja és a Keleti pályaudvar között az átszállásmentes kapcsolatot.



A **Gubacsi hídon** keresztül közlekedő autóbusz-viszonylatok a főváros XIX. és XX. kerülete felől érkeznek és Csepel különböző pontjai felé tartanak. Kihasználságuk megfelelő mértékű. Ezen viszonylatokat vagy azok az utasok használják, akik a belváros felé tartanak és a nem megfelelően szervezett közösségi közlekedés miatt ez a leggyorsabb útvonal számukra, vagy Csepelen található az utazási céljuk.



Az **Árpád úton** található viszonylatok főként a 3-as metróra hordanak rá. Másfelől Budapest IV. kerülete és XV. kerülete a legbelvárosiasabb külső terület jelenleg a fővárosban, és ezek a kerületközpontok jelenleg is összefonódnak. Ezért a kerületek közötti utasáramlás is jelentős mértékű. Az itt közlekedő autóbusz-viszonylatok kapacitása jelentősen ki van használva.



A **Budakeszi úton** keresztül lehet a belvárost a legrövidebb úton elérni Budakesziről. Ezért ezen út forgalma kritikus mértékű. Az itt közlekedő telített buszjáratok sokszor kénytelenek dugóban állni, és csak a Szilágyi Erzsébet fasoron tudnak buszsávban közlekedni. Nem jellemző, hogy Budagyöngye vagy más megállóhelyen a buszok által szállított utasok átszállnak a vele párhuzamosan közlekedő 61-as közúti vasútra.

Az előbb felsorolt úthálózati elemeken közlekedő autóbusz-viszonylatok menettulajdonságait a közúti vasúthoz hasonlóan kiszámítottuk. Az autóbuszok¹⁷ illetve trolibuszok¹⁸ tulajdonságait a BKV honlapján található adatok alapján kaptuk meg, mely adatok egységesen 4fő/m² állóhellyel számolnak. A 4. táblázat ezen értékeket

tartalmazza, míg az 5. táblázat a vizsgált útszakaszokon közlekedő viszonylatokét a reggeli csúcs idejében, jellemzően 6 és 7 óra környékén. A vizsgált útszakaszokon közlekedő autóbuszfajtákat pedig a Wikipedia¹⁹ segítségével tudtuk meghatározni.

Autóbusz/Trolibusz jármű	Kapacitás 4fő/m ²
Ikarus 260	65
Ikarus 263	66
Ikarus 280	104
Ikarus 415	63
Ikarus 435	109
Ikarus 412	63
Volvo 7700A	104
Van Hool AG300	103
Volvo - Alfa Localo	65
Ziu-9	81
Ikarus 412T	63
Ganz Solaris	69
Ikarus 280T	95
Ikarus 435T	101

4. táblázat: Autóbusz illetve trolibusz járművek kapacitása

Vizsgált hely	Viszonylat száma	Csúcsidei követési idő (perc)	járat/óra/irány	Közlekedő buszfajta	Csúcsidei szállítóképesség (férőhely/óra/irány)	Minimális követési idő (perc)	járat/óra/irány	Csúcsidei szállítóképesség (férőhely/óra/irány)
Árpád fejedelem útja:	86	6,5	9	V7700A	936	2,40	25	2600
	160	20	3	IK280, V7700A	312			
	206	7,5	8	IK280, V7700A	832			
	260	12	5	IK280, V7700A	520			
Bécsi út:	160	20	3	IK280, V7700A	312	5,45	11	1144
	218	20	3	IK280, V7700A	312			
	260	12	5	IK280, V7700A	520			
Szentendrei út:	34	10	6	IK280, IK435, V7700A	634	2,22	27	2818
	86	6,5	9	V7700A	936			
	106	10	6	IK280, V7700A	624			
	134A	10	6	IK260, V-AL	624			
Bem rakpart:	86	6,5	9	V7700A	936	3,53	17	1768
	160	20	3	IK280, V7700A	312			
	260	12	5	IK280, V7700A	520			

Kőbánya: (Örs vezér tere felé)	85	7,5	8	IK280, IK435, V7700A	845	3,00	20	2123
	85E	7,5	8	IK280, IK435	852			
	185	15	4	IK280, IK435	426			
Thökölly út:	7	5	12	IK435, V7700A	1278	1,22	49	5151
	7E	5,5	10	IK280, V7700A	1040			
	173	5,5	10	IK435, V7700A	1065			
	173E	3,5	17	IK280, V7700A	1768			
Rákóczi út:	5	7,5	8	IK260, IK263, IK415, V-AL	518	0,92	65	6173
	7	5	12	IK435, V7700A	1278			
	7E	5,5	10	IK280, V7700A	1040			
	173	5,5	10	IK280, IK435	1065			
	173E	3,5	17	IK435, V7700A	1768			
	178	7	8	IK412, IK415	504			
Rákóczi út - Kossuth utca:	5	7,5	8	IK260, IK263, IK415, V-AL	518	0,62	97	8711
	7	5	12	IK435, V7700A	1278			
	7E	5,5	10	IK280, V7700A	1040			
	8	5,5	10	IK412, IK415	630			
	112	6	10	IK415	630			
	173	5,5	10	IK280, IK435	1065			
	173E	3,5	17	IK435, V7700A	1768			
	178	7	8	IK412, IK415	504			
	233E	10	6	IK280, IK435	639			
	239	10	6	IK435, V7700A	639			
Füredi úti lakótelep:	81	3	20	IK280T, IK435T	1960	1,54	39	3492
	82	6,5	9	IK280T, IK435T	882			
	174	20	3	IK260	195			
	244	8	7	IK260, IK280, IK415, V7700A	455			
Havanna lakótelep:	136E	2,25	26	IK280, IK435, V7700A	2747	2,31	26	2747
Soroksári út:	23	7	8	IK280, VHAG300	828	2,73	22	2295
	23E	7	8	IK280, VHAG300	828			
	54	20	3	IK435, V7700A	319,5			
	55	20	3	IK435, V7700A	319,5			
Rákóczi híd:	103	5,5	10	IK280, V7700A	1040	6,00	10	1040
Árpád híd:	34	10	6	IK280, IK435, V7700A	634	5,00	12	1258
	106	10	6	IK280, V7700A	624			

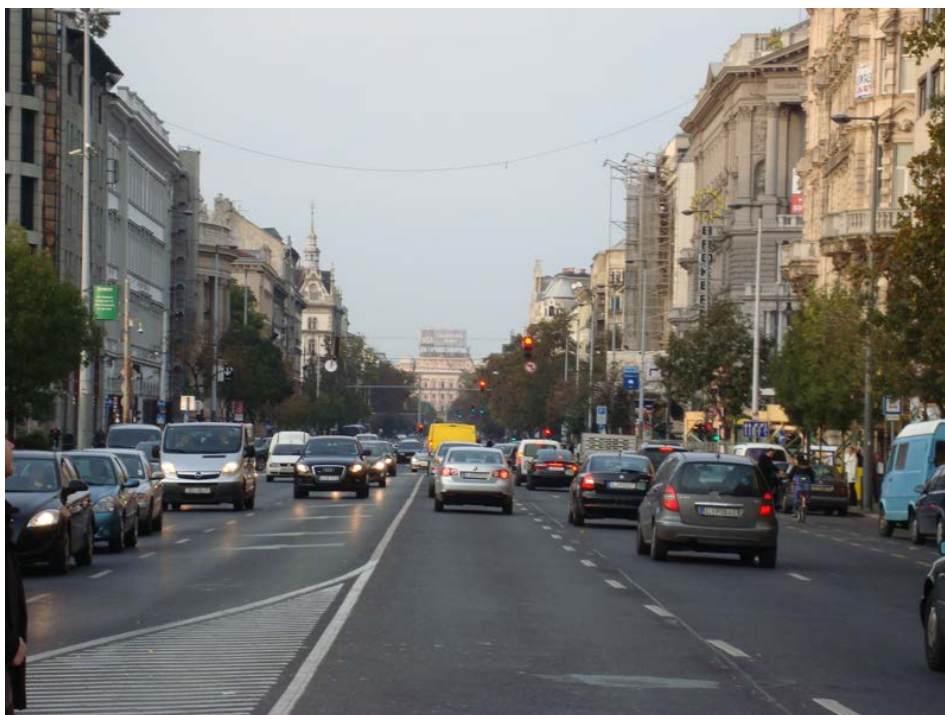
Fehérvári út:	114	10	6	V-AL	390	5,00	12	780
	213	20	3	V-AL	195			
	214	20	3	V-AL	195			
Budafoki út:	33	10	6	IK280, IK435, V7700A	634	3,33	18	1907
	33E	10	6	IK280, IK435, V7700A	634			
	233E	10	6	IK280, IK435	639			
Dózsa György út:	30	15	4	IK280	416	2,50	24	2352
	30A	15	4	IK280	416			
	75	6	10	IK280T	950			
	79	10	6	IK280T	570			
Városliget (Zichy Mihály út):	70	4,5	13	IK260,Z-9,GS	923	4,62	13	923
Gubacsi híd:	35	8	7	IK260, IK415	448	2,14	28	2663
	36	10	6	IK280, VHAG300	621			
	148	10	6	IK435, VHAG300	636			
	151	6,5	9	IK435, V7700A	958			
Árpád út:	25	8	7	IK260, V-AL	455	1,71	35	2938
	104A	20	3	IK260, V-AL	195			
	170	14	4	IK260, V-AL	260			
	196	6,5	9	V7700A	936			
	196A	7	8	V7700A	832			
	204	15	4	IK260, V-AL	260			
Budakeszi út:	22	5,5	10	IK415, V-AL	640	2,73	22	1400
	22E	7	8	IK415	504			
	222	15	4	IK415, V-AL	256			

5. táblázat: Fontosabb hálózati elemek csúcsidei tulajdonságai

3.4. Nagyforgalmú utak a belvárosban

Amint már a dolgozat 2. pontjában is említésre került, a fővárosi gyorsvasúti fejlesztésekkel párhuzamosan, azokon a helyeken ahol ezeket a vonalakat építették megszüntették a felszíni közösségi közlekedést. Ez különösképpen az Üllői útra és a Váci illetve a Bajcsy Zsilinszky útra igaz. Ennek a döntésnek az utókor szemével nézve több negatív hozadéka volt, mint pozitív. A döntés néhány hatása:

- A Belvároson belül gyakorlatilag 2x3 sávós autópályák alakultak ki, melyek adottságaikból kiindulva vonzzák az autósforgalmat hiszen jellemzően a dugók mellett is ezeken az utakon keresztül lehet a belvárost a leggyorsabban megközelíteni. Nem elhanyagolható, hogy ebben az esetben alternatív útvonal híján nincs választási lehetősége az egyéni közlekedési eszközzel közlekedőnek.
- Ezeken a helyeken megjelenő hatalmas autósforgalomnak több kellemetlen hatása van. A legjellemzőbb ezek közül a lég- és zajszennyezés, valamint a megnövekedett környezeti terhelés
- Ingatlanok elértéktelenedése a zajterhelés és a rezgések következtében. A nagyforgalmú utak mellett található házakon repedések jelentek meg, míg a vakolatok elfeketedettek, és mállanak.
- Egyéb gazdasági hatások is fellelhetők az ingatlanok elértéktelenedése mellett, többek között ezen fő útvonalakon található kereskedelmi egységek forgalmának csökkenése.
- További externália, hogy ezeken a helyeken többek között a magas szállópor arány miatt, az itt tartózkodás az idősnek és a légúti betegségben szenvedőknek kifejezetten káros.
- Miután a közösségi közlekedésen belül a gyorsvasúti közlekedésnek nincs semmilyen alternatívája, akár kötöttpályás, akár nem kötöttpályás, így aki csak egy megállót szeretne utazni, az is kényszerűen a föld alatt teszi meg azt.
- A nagy megállótávolságok miatt nagy a rágyaloglási távolság, amely az egyéni közlekedésre ösztönzi az embereket.
- Esztétikailag ezek a helyek a belvárosban hagynak maguk után kívánnivalót, miután a város központi részében a külvárosokra jellemző állapotok jelentkeznek utcakép szempontjából.
- A korábban egységes felszíni kötöttpályás közlekedés szétdarabolódott, a fővároson belül elszeparálódott a hálózat.



4.kép: Bajcsy Zsilinszky út

A Rákóczi út tengelye egy speciális eset, mert hiába szüntették meg a felszíni kötöttpályás közlekedést a metró megépítésével párhuzamosan, azonnal autóbusz forgalmat helyeztek rá, amely a mai napig a város legjelentősebb autóbuszforgalma lásd 5. táblázat.

A négyes metró átadásával ez a forgalom jelentősen csökkenni fog, hiszen a 7-es buszcsalád szerepét az új metróvonal át fogja venni. Melynek következtében a Blaha Lujza téren jelentkező utas csere egy része a 7-es buszcsalád és a 4-es, 6-os villamosok között egy része át fog terelődni a Rákóczi térre, ezáltal a Ferenciek terére jellemző zsúfoltság is meg fog szűni és a Kálvin térre fog áthelyeződni. Itt lesz az átszállás a hármas és a négyes földalatti gyorsvasúti vonal között. Érdeemes megjegyezni ugyan akkor azt a tényt, hogy a sugárúton keletkező felszíni utazási igény nem fog megszűnni, mert megfigyelhető, hogy jelenleg a 173E utazóközönségének jelentős része a Keleti pályaudvarnál, Blaha Lujza téren, valamint a Ferenciek terénél kicserélődik. Ami azt jelenti, hogy az az utas, aki csak egy – két metrómegállónyt utazik, az várhatóan ezt az utazást jövőben is jellemzően felszínen fogja megtenni.



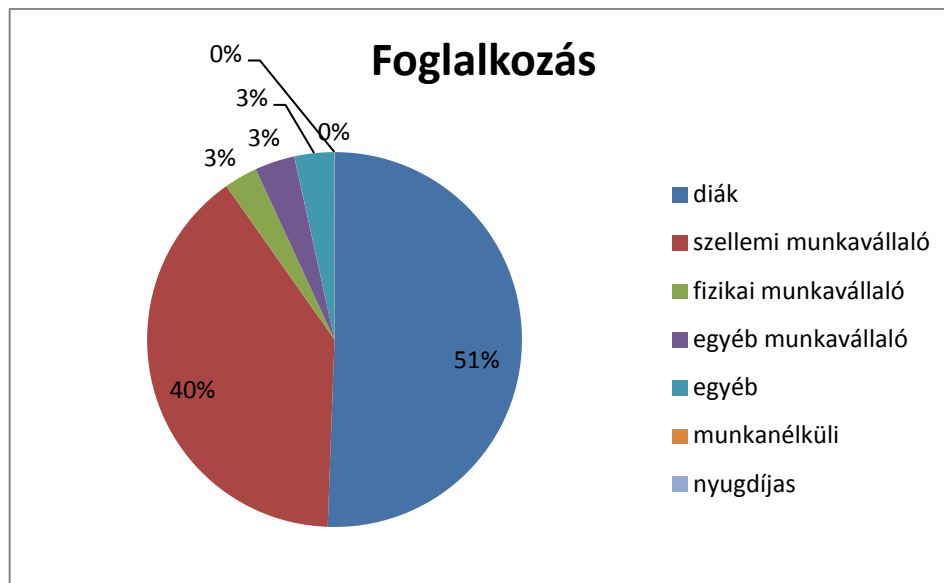
5.kép: Kossuth Lajos utca egy átlagos délután

Abban az esetben, ha visszaállna a felszíni közlekedés az Üllői út, illetve a Váci út tengelyében, akkor a kihasználtságának mértéke megfelelő lenne. Egy jól megszabott megállókiosztással és menetrenddel azok az utasok, akik eddig csak kényszerből használták a földalatti gyorsvasutat, azok a felszíni közlekedést választanák. Az így felszabaduló kapacitás pedig lehetővé tenné, ezen metróvonalak meghosszabbítását², valamint a komplex P+R¹ parkoló rendszer létrehozását. Mert ezen beruházások által generált modal split javuláshoz szükséges megfelelő utas férőhely biztosított lenne.

3.5. Kérdőív és feldolgozása

Készítettünk egy kérdőívet, mely Budapest közlekedési szokásait volt hivatott felmérni. A kérdőívünket 176-an töltötték ki, így közel sem nevezhető reprezentatívnak. A kitöltők átlag életkora 26,3 év és a kitöltők 50,57%-ka férfi, 49,43%-ka nő.

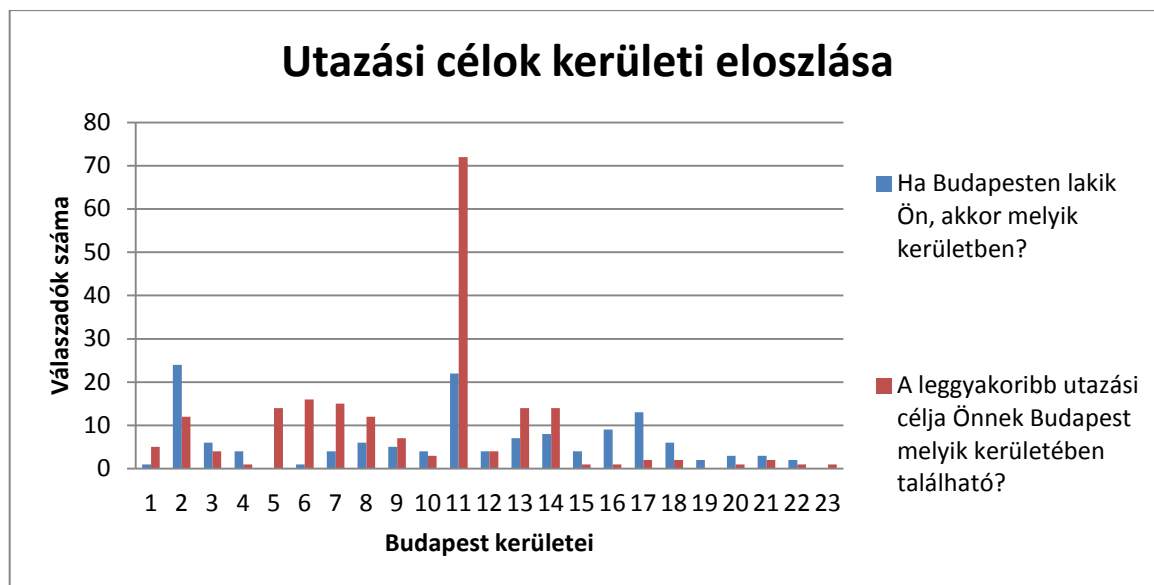
A megkérdezettek foglalkozását a következő ábra szemlélteti. (2 ábra)



2. ábra: A kitöltők foglalkozása

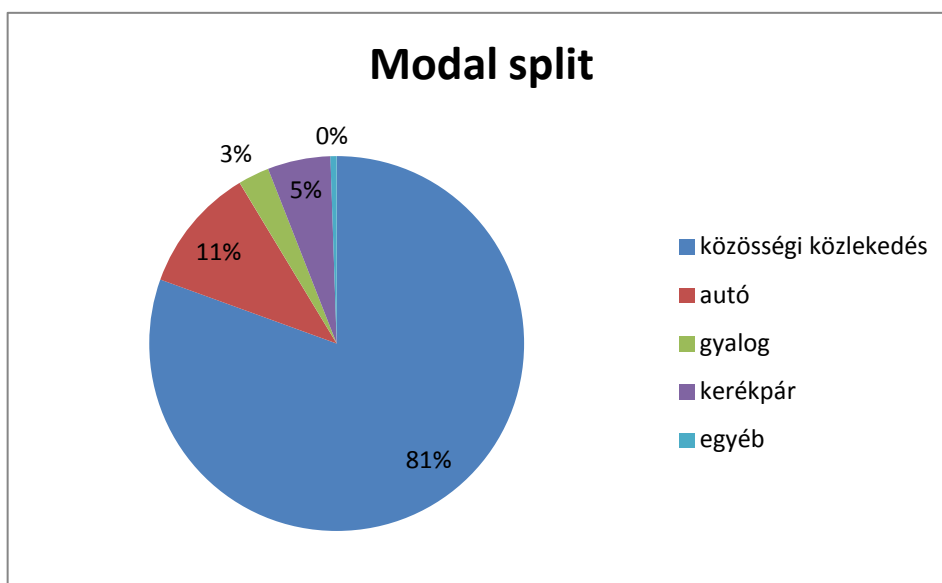
A kitöltők közel 83 százaléka budapesti lakos. Kérdéseink:

Megkérdeztük a kérdőívet kitöltőket arról, utazási végcéljuk melyik kerületben található. A válaszok a 3 számú diagramon figyelhetők meg. A látható egyenlőtlen területi eloszlás a kitöltők alacsony számának tudható be.



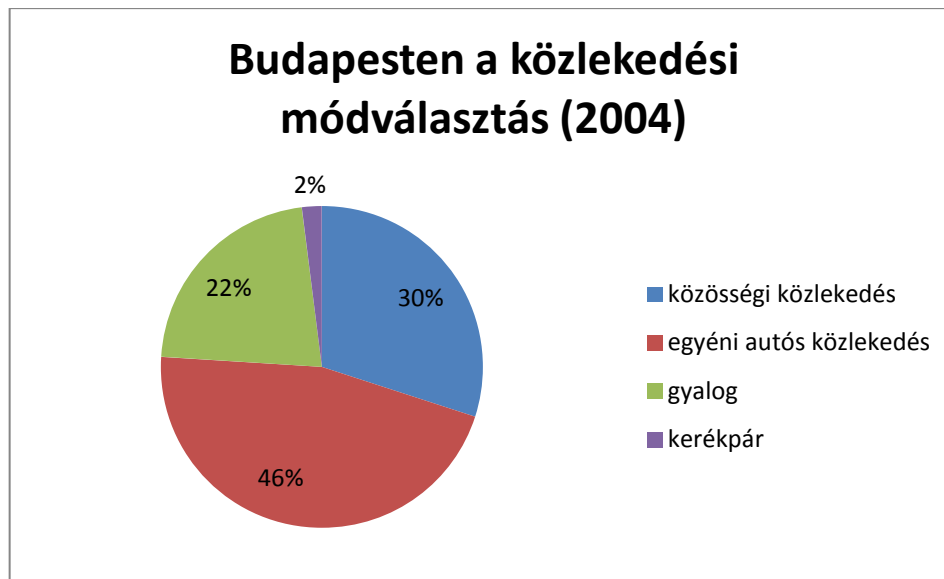
3. ábra: Utazási célok kerületi eloszlása, az x tengely a kerületeket jelöli.

Felmértük a kérdőívet kitöltők közlekedési módválasztását, melyet a következő 4 számú ábra tartalmaz.



4. ábra: Modal split

Természetesen Budapesten a teljes lakosságra kivetített modal split nem ennyire kedvező, hanem az egyéni közlekedésnek sokkal nagyobb részaránya van ²⁰. A Budapesten megtalálható jelenlegi modal split-et az 5 táblázat tartalmazza.



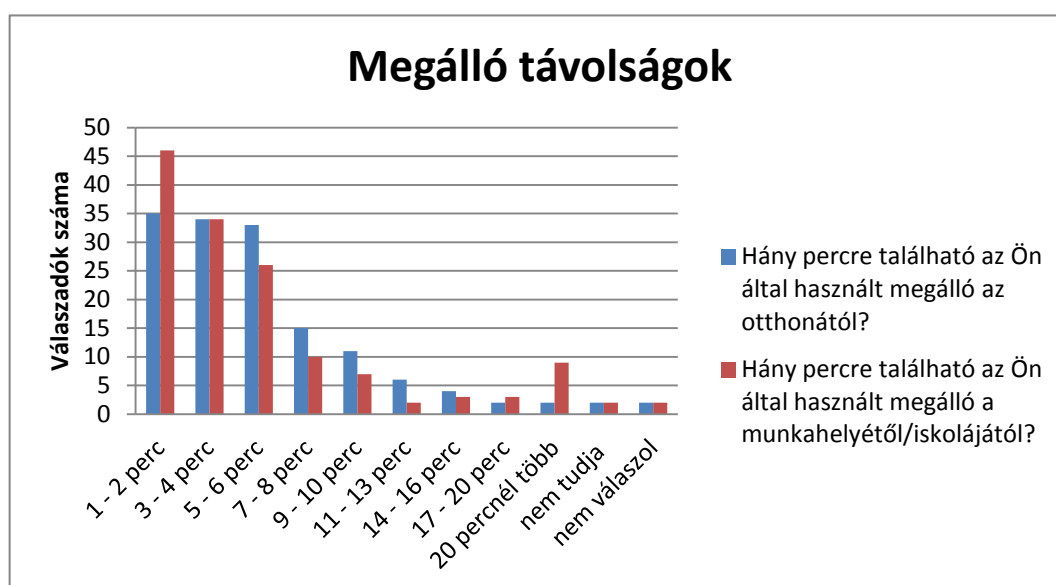
5 ábra: Budapesten tapasztalható közösségi módválasztás (2004)

Felmértük, a közösségi közlekedést rendszeresen használók körében mennyi időt töltenek el naponta utazással. A legtöbb válaszadó a 91 és 120 perc közötti értéket jelölte be. Ami reális adat.

Ezen kitöltők körében felmértük még többek között, hogy az általuk használt megállók elérhetősége milyen. Az utazási időket a jelenlegi közösségi közlekedés hálózatán az 6 ábra jelöli, míg az utazási céltól legközelebb található megállóhoz tartozó gyaloglási távolságokat az 7 ábra.



6. ábra: A közösségi közlekedést használók utazásra fordított ideje naponta.

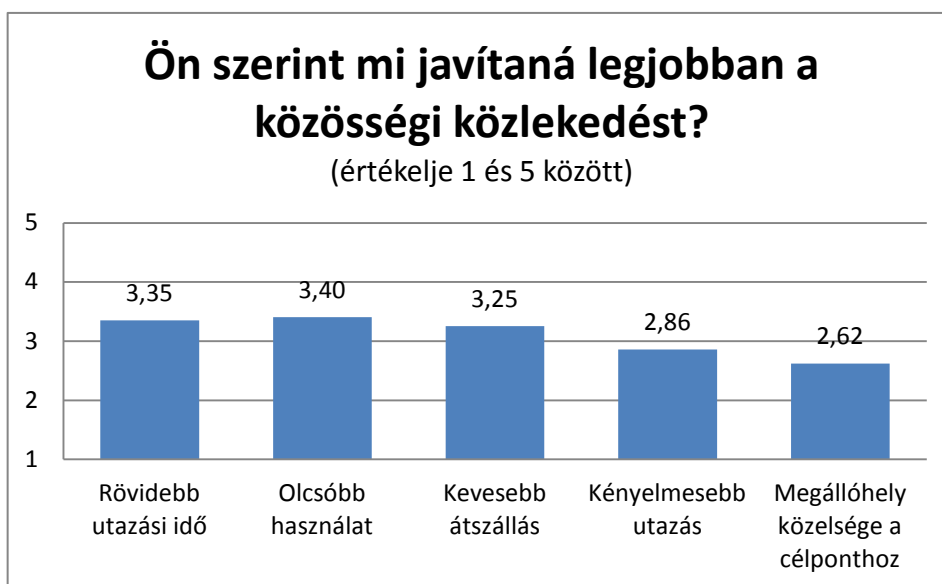


7. ábra: Megálló távolságok az adott utazási céloktól

Megkértük a kérdőívet kitöltőket, hogy 1-től 5-ig tegyék sorrendbe az alábbi válaszlehetőségeket arra a kérdésre, hogy Ön szerint mi javítaná legjobban a közösségi közlekedést. A válaszlehetőségek az alábbiak voltak: rövidebb utazási idő, olcsóbb használat, kevesebb átszállás, kényelmesebb utazás, megállóhely közelsége a célponthoz. Érdekes, hogy egyik választási lehetőség sem kapott kirívón eltérő osztályzást a többitől, hanem a legfontosabbnak ítélt olcsóbb használat (3,4) és a legkevésbé fontosabb

megállóhely közelsége az utazási célhoz (2,62) között egyenletesen oszlanak el a kapott válaszok, melyeket a következő ábra tartalmaz. (8 ábra)

A továbbiakban felmértük, hogy mennyi ideig tart egy átlagos átszállás. A legtöbb válaszlehetőség 3 és 4 perc közötti átszállásra érkezett. A kapott eredményeket az 9 ábra tartalmazza.



8.ábra: Ön szerint mi javítaná legjobban a közösségi közlekedést



9. ábra: Átszállások ideje

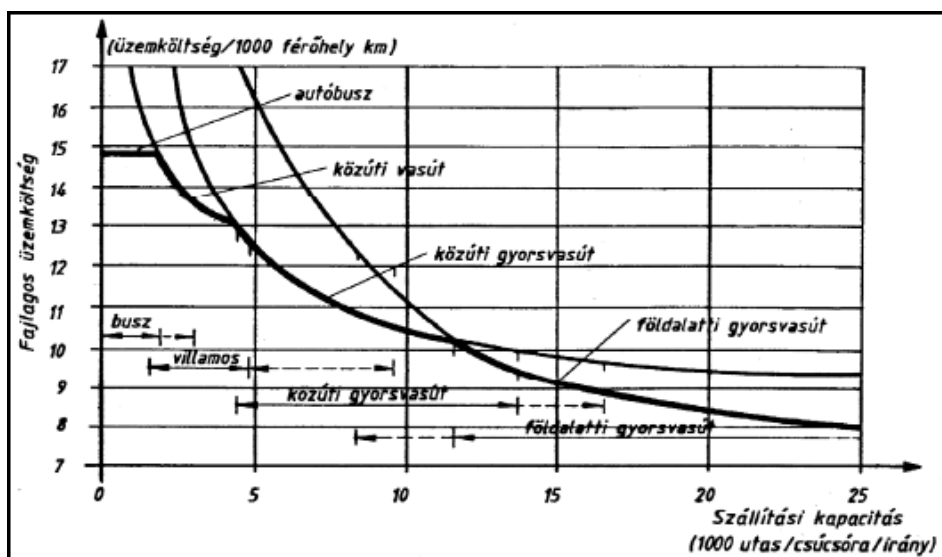
A kérdőívben a kitöltőktől megkérdeztük ezen kívül, hogy melyik járatokat használják leggyakrabban, illetve mely csomópontokban szoktak átszállni. Mit változtatnának a jelenlegi közlekedési rendszeren. A kapott hasznos válaszok sokban segítették a budapesti közlekedési rendszer átdolgozását és újra tervezését, melyet a következő a dolgozat következő fejezete mutat be.

4. Tervezett közúti vasúti hálózat

Az előbbieken bemutatott jelenlegi állapotokból kiindulva törekedtünk egy átgondolt átlapoló és fonódó városi közúti vasúti rendszer létrehozására. Fontos szempont volt ezek mellett az is, hogy a jelenlegi közel 160 kilométer hosszú hálózatból kiindulva, erre építve és kiegészítve tervezzük meg az új hálózatot, lehetőleg minél kisebb beruházási költséggel. E hálózat tervezése során az átszállásmentes közlekedésre, a jelentkező utazási igények kielégítésére és a városszerkezetileg hasonló funkciójú területek azonos ellátottságának megvalósítására törekedtünk, és szorosan kapcsolódtunk Kőrösi András¹ által bemutatásra kerülő P+R parkolási rendszerhez, valamint Simon Gábor² által leírt jövőbeli gyorsvasúti hálózathoz. A jelenleg fellelhető hálózati és infrastrukturális problémák megszüntetésére ez a három TDK dolgozat közösen keresi a választ, és egy rendszernek tekinthető, amelyek kiegészítik egymást.

Nyilvánvalóan a jelenleg közösségi közlekedésben tapasztalható problémákat infrastruktúra fejlesztéssel és megfelelő járműkomforttal önmagában nem lehet megoldani, szükséges még ezen kívül az intézményi, irányítási, információs, finanszírozási, működtetési, megrendelési és teljesítési rendszerek megfelelő fejlesztése az utasok számára vonzó közösségi közlekedés megteremtéséhez.

Azokon a helyeken, ahol a jelenlegi buszhálózat utasterhelése meghaladja a 2000 utas/óra/irány-t, a belvárosias környezetben érdemes elgondolkodni közúti vasút rendszer megvalósításán, nem csak ezen szempontokat figyelembe véve, hanem egy átlapoló és fonódó hálózati szempontjai is. Törekedtünk arra, hogy az adott forgalmi igényeket minél kisebb forgalmi teljesítménnyel lehessen kielégíteni.



10. ábra: A városi közösségi közlekedési eszközök szállítási kapacitása, és fajlagos üzemköltsége²¹

A közúti vasút az egyik legvárosléptékűbb közlekedési eszköz, hiszen klasszikus városi térben természetes arányokat mutat, ami a sebességre, átlagos megállótávolságra és szállítási kapacitásra egyaránt igaz. Az elkülönített pálya és megfelelő csomóponti kialakítás biztosítja a zavarmentes közlekedést²².

4.1. A tervezett közúti vasúti hálózat alkotóelemeinek részletezése

Általánosságba véve elmondható, hogy a tervezett közúti vasúti hálózat alapjául jelenlegi meglévő hálózat mellé és azt kiegészítve, felülvizsgálva a 3.2.-es, 3.3.-as és 3.4-és pontokban bemutatott helyszíneket és ezen helyek problémáinak megszüntetését vettük alapul. Tehát a minél teljesebb, de nem teljes körű átszállásmentességet, valamint a nagy autóbusz forgalmú viszonylatokon az itt közlekedő járművek leváltását.

Felvetődik a kérdés, hogy a felszíni közlekedést miért nem korszerű autóbuszok segítségével modernizáljuk. Egyrésről ezeken a tartósan nagy szolgáltatási igényű helyeket azért érdemes kötött pályás közlekedéssel kiszolgálni, mert a pálya megépítése vagy felújítása és megfelelő járművek beszerzése lehet, hogy első olvasatra nagy költségbe kerül, de figyelembe kell venni azt a tényt, hogy a közúti vasút nagyobb szállítókapa-
citással rendelkezik, mint az autóbuszok. Így kevesebb jármű is elég azonos

utASForgalom lebonyolításához. A villamosok átlagos élettartama 30-40 év, míg egy autóbuszt 8 maximum 10 év után érdemes lecserélni, mert a motorja kezd elhasználódni, ami annak a teljesítményének csökkenését, és károsanyag kibocsájtásának jelentős növekedését jelenti. A közúti vasút károsanyag kibocsájtása nulla emissziós, ami azt jelenti, hogy a közlekedés helyszínén nem keletkezik káros anyag kibocsájtás, ami a belvárosi légszennyezettségének mértékét jelentősen javítja. Ugyanakkor a mai korszerű dízel meghajtású buszok károsanyag kibocsájtása is kis mértékű, de a szigorodó előírások és 2014-től bevezetni kívánt EURO6-os norma, egyre nagyobb nehézségek elé állítják az autóbuszgyártókat¹⁴. A dízel meghajtáson kívül találhatók alternatív meghajtás technológiák, melyek károsanyag kibocsájtásuk kisebb mint dízeles társuké, viszont többbe is kerülnek. Ide tartoznak a gáz, illetve biogáz üzemű autóbuszok, hibrid buszok és a hidrogénnel hajtott buszok. Sajnos ezen buszok beszerzési ára meglehetősen magas. A hibrid rendszer felára általánosan 150 és 170 ezer euro között változik, így egy szóló hibrid busz költsége 350 és 470 ezer euró között ingadozik²³. Egy hidrogén meghajtású szóló Mercedes Citaro O530 típusú busz 1,25 millió euróba kerül²⁴. Összehasonlításként a fővárosi Combino villamos egy darabja végső áron 3,4 millió euróba került 2004-ben²⁵.

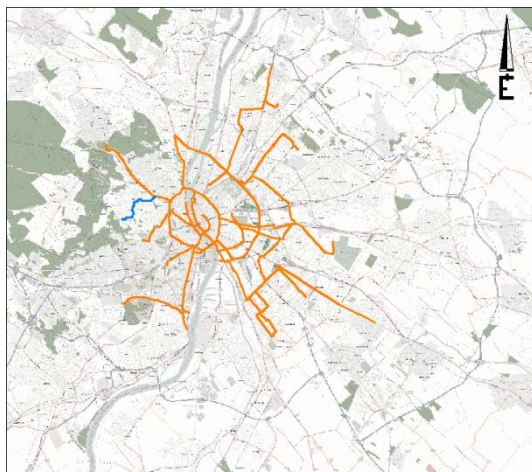
A hálózat részletes paraméteres bemutatása előtt szükséges felépítésének rövid ismertetése. Annak érdekében, hogy a következő alfejezetekben bemutatásra kerülő csomópontok és feltárt területek elemzése egyértelmű legyen az alábbiakban röviden jellemezzük a közúti vasúti hálózatot.

Az új közúti vasúti hálózat a jelenleg meglévőre épül, de a jelenleg tapasztalható utazási igényeket és a várható maximális szolgáltatásokat figyelembe véve alakítottuk ki. Így döntöttünk a Mester utcai és a Gubacsi úti villamos pálya megszüntetéséről, József Attila lakótelep szélén haladó vágányrendszer súlypontba helyezéséről és a régi megszüntetéséről, Pesterzsébetet kiszolgáló közúti vasúti rendszer átszervezéséről, valamint a Káposztásmegyeri villamos pálya megszüntetéséről, és eme pálya metrópályává avanszálásáról a 3-as föld alatti gyorsvasút felszíni szakasza számára. Az újonnan kialakított villamoshálózat fontosabb adatait a 6. táblázat tartalmazza.

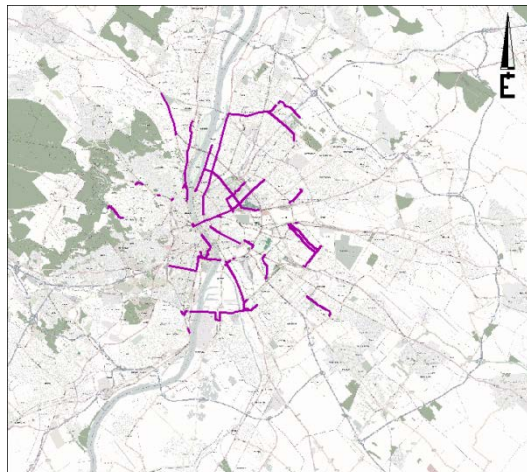
	Jelenlegi	Újépítésű	Felszámolt	Jövőbeli	Változás
viszonylatok száma	31			34	109,68%
viszonylathossz (km)	240,4			464,62	193,27%
hálózathossz (km)	156,85	82,42	17,44	221,83	141,43%
viszonylathossz/ hálózathossz	1,53			2,09	136,66%

6. táblázat: Az új hálózat fontosabb adatai

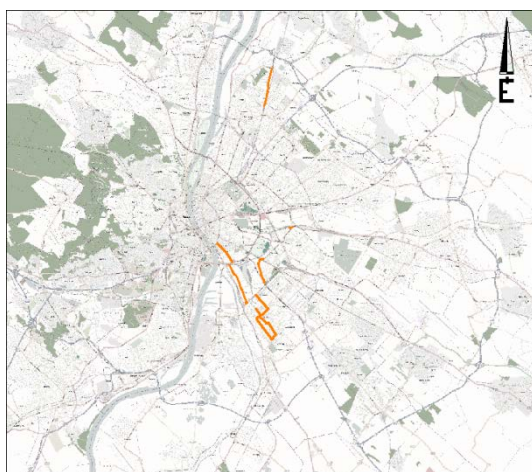
A következő ábrákon a közúti vasúti hálózat változását mutatom be a jelenlegi (11. ábra), a jövőbeli új építésű (12. ábra), jövőben felszámolt (13. ábra), valamint a teljes tervezett (14. ábra) esetekre.



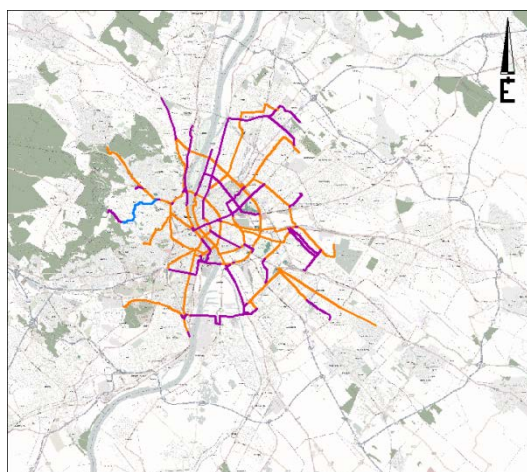
11.ábra: Jelenlegi hálózat



12.ábra: Jövőbeli új hálózati elemek

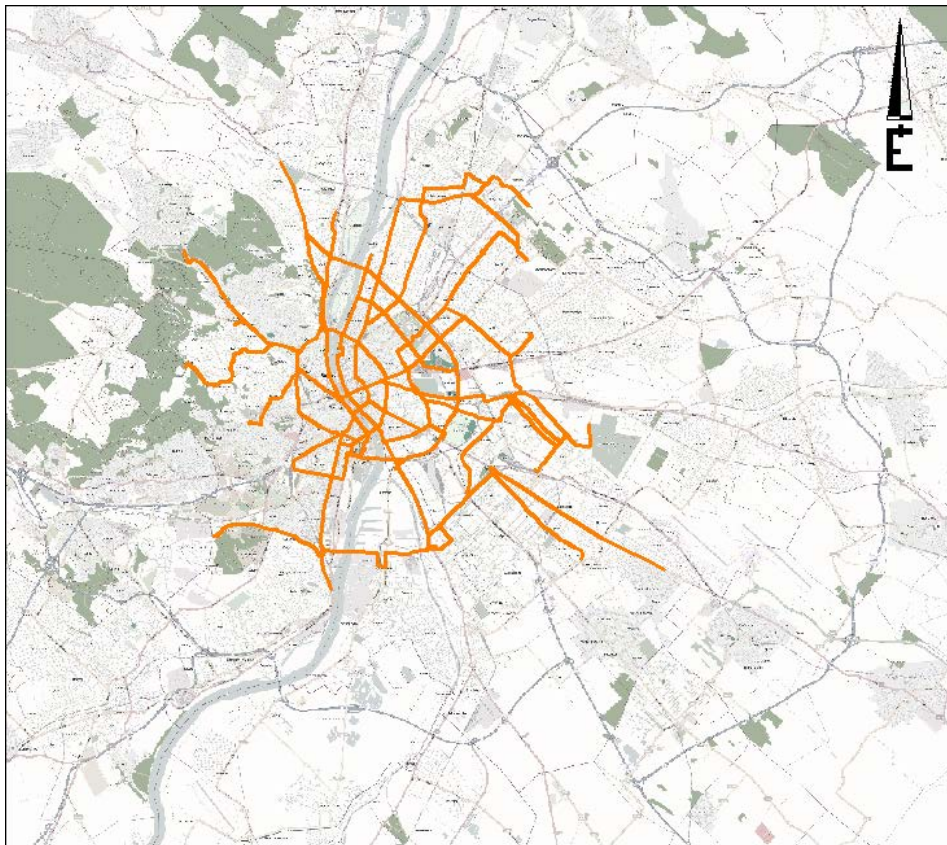


13. ábra: Jövőben megszűnő szakaszok



14. ábra: Jövőbeli hálózat

A 15. ábra a Jövőbeli hálózatot mutatja be egységesen.

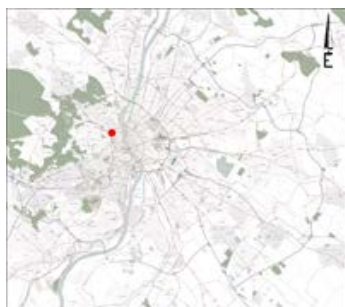


15. ábra: Tervezett budapesti közúti vasúti hálózat

Az alábbiakban kerülnek jellemzésre a hálózat felépítéséhez szükséges csomópontok és utak, a jelenkori állapotból kiindulva és a jövőbeli helyzetképet bemutatva.

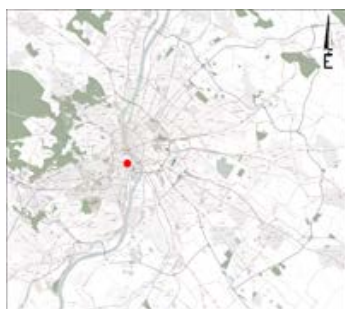
4.1.1. Csomópontok

A dolgozat 3.2. pontjában leírtakat tekintve kiindulási alapul ez a fejezet.



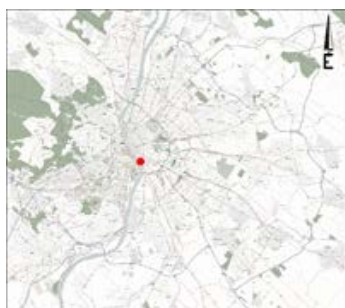
Széll Kálmán téren megfigyelhető fő felszíni átszállási irányok a Szilágyi Erzsébet fasor és a Krisztina körút felől egyaránt a Margit körút felé irányulnak. Érdekes az ezeken az útvonalakon közlekedő villamos-viszonylatok összekötése az átszállásmentes közlekedés kialakításának szempontjából. A Krisztina körút felől érkező 61-es viszonylat és a Margit

körúton közlekedő 4-es, 6-os közúti vasúti viszonylat összekötése a budai fonódó villamos projekt része²⁶.



Móricz Zsigmond körtéren található jelenlegi két végállomási pont, a Villányi út és a Karinthy Frigyes út között jelentős átszállási utasforgalom figyelhető meg a téren keresztül. E két átszállási pontban végállomásozó közúti vasúti viszonylat a 61-es (Villányi út) és a 6-os (Karinthy Frigyes út) összekötése jelentősen csökkenti a tervezett

állapotban a téren jelenleg tapasztalható gyalogos utasáramlást. A 4-es metró megépülése után a teret érintő autóbusz közlekedés nagysága radikálisan kisebb lesz.

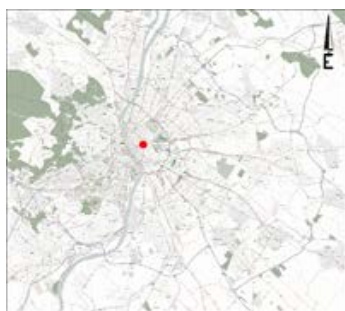


Boráros téren a fő átszállási irány a Soroksári út felől érkező közösségi közlekedési eszközökről (csepeli HÉV, 2-es villamos, 23, 23E, 54, 55-ös autóbuszok) valamint a Ferenc körút irányába tartó nagykörúti villamos viszonylatok között lehet tapasztalni. Az ebben a csomópontban fellelhető átszállási kényszer megszüntetése a hálózat szempontjából

fontos feladat. A jövőben az 5-ös metró nem érinti ezt a csomópontot, a Pesterzsébet felől érkező villamos miatt azonban továbbra is fontos marad a villamos vonalak összekötése, többek között az átlapoló és fonódó rendszer kialakítása miatt.



Corvin-negyednél jelenleg a 4-es, 6-os villamos viszonylatpár és a 3-as földalatti gyorsvasút között található jelentős átszállás. A tervezett hálózatnak több új eleme is érinteni fogja ezt a csomópontot. Az 5-ös metrónak itt lesz átszállási pontja a fent említett villamosokkal, illetve a 3-as metróval. Valamint az Üllői úton újra közlekedő közúti vasút miatt a felszíni utasáramlás a jelenleginél lényegesen nagyobb lesz. Az Üllői út és a Ferenc körút között közvetlen villamos-kapcsolat fog létrejönni.



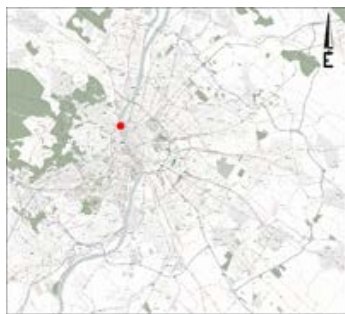
A **Blaha Lujza téren** tapasztalható jelentős átszállási forgalom a tervezett hálózat mellett csökkenni fog, hiszen a 7-es buszcsaládot részben kiváltó 4-es metrónak a nagykörúttal a Rákóczi téren lesz a metszéspontja. Ugyanakkor az itt átszálló utasmennyiség meg fog maradni. Ez főleg a 2-es metró által kiszolgált utasoknak köszönhető. A Rákóczi úton megépülő felszíni kötőpályás közlekedés és a 4-es, 6-os viszonylatok között várhatóan megjelenő átszállási forgalom kiváltása helyhiány miatt nem lesz megoldható. A Népszínház utcában jelenleg végállomásozó viszonylatok és a Rákóczi úton közlekedő viszonylatok összekötése viszont megoldható.



Nyugati téren (Nyugati pályaudvar) a jelenlegi átszállásokat nagyban befolyásolja a 4-es, 6-os villamos 3-as metró, a MÁV Nyugati pályaudvara, Westend City Center bevásárlóközpont, valamint az itt található autóbusz végállomás (91, 191, 206, 291). A jövőben a Váci úti villamos miatt a felszíni átszállások növekedni a felszín és a felszín alattiak között pedig csökkenni fog.



Jászai Mari téren a jelenleg tapasztalható átszállási kényszer a tervezett hálózatban is meg fog maradni, annyi különbséggel, hogy a meghosszabbított 2-es villamos pályája keresztezni fogja a Szent István körúti villamos pályát, és a Pozsonyi utcában továbbvezetve felváltja a 75-ös trolibuszt. Ezáltal a közúti vasúti végállomása meg fog szűni.



Margit híd, budai hídfőnél jelentkező átszállások megszüntetésével a budai fonódó villamoshálózat²⁶ tervei között is szerepel, de az általunk kidolgozott hálózati modellben e csomópont kialakítása még komplexebb lesz. A legnagyobb különbség az, hogy az Árpád fejedelem útján tervezett villamos pálya fonódását is biztosítani kell. Ennek

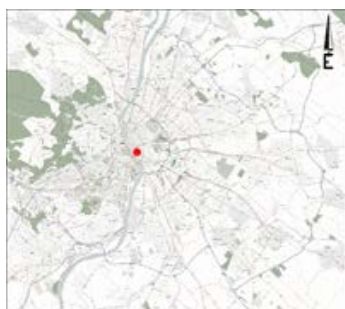
érdekében a következő útvonalakon lesz megoldott a közvetlen kötött pályás közlekedés:

- Margit híd – Margit körút
- Margit körút – Török utca – Frankel Leó út
- Margit körút – Frankel Leó út – Üstökös utca – Árpád fejedelem útja
- Bem rakpart – Vidra utca – Frankel Leó út
- Bem rakpart – Árpád fejedelem útja

Ezen összeköttetésekre az itt kialakult sokrétű átszállások megszüntetése miatt van szükség. A csomópont utas terhelése ugyanakkor várhatóan csökkenni fog, mivel az 5-ös metró a Kolosy tér és Szent István park között keresztezi a Dunát. E mellett ugyanakkor szükséges az Árpád fejedelem útján megszüntetendő autóbuszvonalak pótlása közúti villamossal.

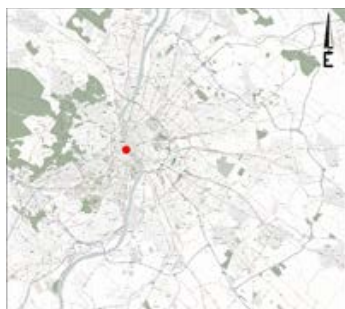


Deák Ferenc téren jelenleg a felszínt érintő átszállások főképpen az itt végállomásozó 47, 49-es viszonylatok és a metróhálózat tagjai között fedezhetők fel. A Bajcsy Zsilinszky úton újra közlekedő közúti vasút miatt a tervezett rendszerben valószínűleg csökkenni fog azon utasok aránya, aki a 3-as metróra száll fel ebben a csomópontban a kiskörúti villamos felől Váci út irányába. Hiszen akinek utazási célja két, maximum három metrómegállónál közelebb van, annak jobban megéri átszállásmentesen közlekednie.

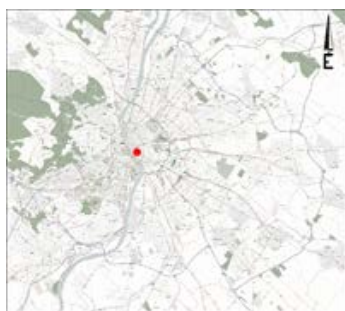


Kálvin téren jelentkező átszállások zöme a kiskörúti villamos viszonylatok (47, 49), valamint a 3-as metró között tapasztalható jelenleg. A jövőben az itt elhaladó 4-es metró, valamint a visszaállított Üllői úti villamos miatt az itt érvényes utazási irányok és utazási módok jelentősen meg fognak változni. Mind a Múzeumkörút, mind a Vármház

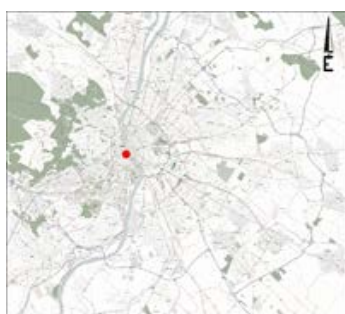
körút irányából közvetlen közúti vasúti kapcsolat lesz az Üllői úttal. A metróvonalak közti átszállás a felszíni forgalomtól elkülönülve lesz megtalálható.



Döbrentei téren jelenleg fellelhető szétszórt megállókiosztás (Rudas gyógyfürdő, Erzsébet híd, budai hídfő, Döbrentei tér) miatt jelenleg átszállás tulajdonképpen alig tapasztalható. A tervezett hálózatban ez a helyzet annyiban fog változni, hogy az Erzsébet híd felől érkező villamos viszonylatok a Döbrentei téren fonódnak majd a jelenleg meglévő viszonylatokba, így közvetlen elérve a Széll Kálmán teret, Batthyány teret, valamint a Szent Gellért teret. Tehát az átszállásmentesség nagy aránya miatt az átszálló utasok mennyisége várhatóan elhanyagolható lesz.



Szent Gellért tér szolgálja ki jelenleg a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem északi tömbjét. Az itt elhaladó villamos valamint buszviszonylatokra le és felszálló utasok döntő hányadát az egyetemisták teszik ki. A jövőben e tér közlekedésszervezése két fontos változtatáson fog keresztül menni. Egyrészt a 4-es metró átadásával csökkeni fog a jelenlegi villamos és buszmegálló zsúfoltsága, másrészt pedig a Műegyetem rakparti villamos miatt az egyetem épületeinek elérhetősége javulni fog.



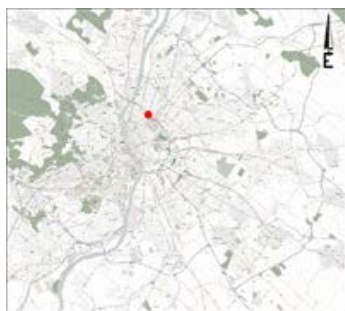
Zsigmond téren az itt közlekedő Frankel Leó út és Bécsi út, valamint az Árpád fejedelem útján és folytatásában a Lajos utcában közlekedő közúti vasút összekötése valósul meg kereszt irányban, annak érdekében, hogy az Óbudai lakótelep belvárossal való kapcsolata még inkább átszállásmentesebb legyen.



Flórián téren a jelenleg két fő átszállási irány tapasztalható. Egyrészt az északról kelet felé tartó és a nyugatról dél felé tartó irány. A tervezett közúti vasúti hálózatban ezen irányok között az átszállásmentes közlekedés meg fog valósulni, az itt található közvetlen kelet – nyugati (Vörösvári út – Árpád híd) és észak – déli irány (Szentendrei út – Pacsirtamező utca) mellett.



A külső Bécsi út feltárása miatt szükséges a **Bécsi út és Vörösvári út kereszteződésében** jelenleg végállomásozó villamos viszonylatok pályáinak meghosszabbítása a külső Bécsi úton, egészen a jelenlegi MÁV 2-es vasútvonalának (Budapest – Esztergom) érintéséig.



Károly Róbert körút – Lehel utca kereszteződésében a jelenleg tapasztalható fő átszállási irány közvetlen kiszolgálása érdekében szükséges a Lehel utca Béke tér felőli része és a Róbert Károly körút Árpád híd és Zugló vasútállomás irányába eső vágányok közvetlen összekötése, melyet a hálózati modell tartalmaz.



Lehel téri átszállások hasonlóak a Deák Ferenc téren tapasztalhatókhoz, hiszen aki a 14-es villamossal érkezik ebbe a csomópontba és a belváros felé tart, annak nincsen más választása jelenleg csak a metróra való átszállás. A tervezett hálózatban a Váci úton közlekedő közúti vasút révén közvetlen összeköttetés nyílik a Lehel tér és a Deák

Ferenc tér között, melynek következtében az itt megfigyelhető átszálló utasok mennyisége csökkenni fog.



Baross téren (Keleti pályaudvar) a jelenlegi sokrétű átszállás a tervezett hálózat mellett is fellelhető lesz, átalakult formában. A 2-es metróon kívül az itt elhaladó 4-es és 5-ös metró következtében a közvetlen föld alatti és a felszínhez kapcsolódó átszállások intenzitása nagy mértékű lesz. A felszíni autóbusz forgalom jelentős csökkentésével és

villamossal való helyettesítésével, az az a Rákóczi úton és Thököly úton közlekedő villamos és a Festetics György utcában jelenleg végállomásozó 24-es viszonylat Bethlen Gábor utcai meghosszabbítása miatt a felszíni átszállások ezen két irány között tapasztalhatóak lesznek. Az átszállások csökkentésének érdekében megvalósul az előbb említett vágánykapcsolatokon kívül a közvetlen kapcsolat a Festetics György utcában közlekedő közúti vasút és a Thököly út, Rákóczi út között. A Bethlen Gábor utcai

villamos és a Rákóczi út között. Természetesen a Keleti pályaudvar miatt a felszíni forgalom jelentős hányada meg fog maradni.



Orczy út – Elnök utca kereszteződésében jelenleg nem tapasztalható különösebb átszálló forgalom. Az újragondolt villamoshálózat fontos része lesz ugyanakkor az Elnök utca, hiszen az Üllői úton közlekedő villamos viszonylatok és a Népligetnél található végállomásuk között a Nagyvárad tér, Orczy út, Elnök utca között valósul meg az összeköttetés, mivel az Üllői út és a Könyves Kálmán körút kereszteződése túlságosan is beépült, és gépjárműforgalom szempontjából leterhelt, többek között a közeli M5-ös autópálya betorkolása miatt pedig szinte mindig telített ez a csomópont. Miután a tervezett hálózaton az Elnök utcáról közvetlenül el lehet majd jutni nem csak az Üllői útra, hanem az Orczy úton a Fiumei út irányába is, ezért az itt fellépő jövőbeli átszállások mértéke se lesz túl jelentős.



Nagyvárad téren jelenleg a felszínen közlekedő haránt irányú 24-es villamos viszonylat és a felszín alatt közlekedő 3-as metró viszonylat között jelentkezik átszállás. A jövőbeli állapotban az Üllői úti villamossal a belváros a felszínen keresztül is közvetlen elérhető lesz ettől a tértől, ami meg fogja változtatni az átszállási szokásokat.



Népligeten jelenleg az átszállások a 3-as metró, 1-es, 1A-s villamos, 103-as, 253E-s autóbusz, valamint az itt található Volán pályaudvar között jelentkeznék, ugyanakkor fontos utazási cél főleg a hétvégi labdarugó mérkőzések ideje alatt a Ferencvárosi Torna Club itt található Albert Flórián Stadionja. E csomópont a jövőbeli hálózatban is fontos szerepet kap, az itt található 1A végállomása megszüntetésre kerül, helyette a jelenlegi BKV buszvégállomása komoly közúti vasúti végállomássá alakul át, melyet főleg Üllői úton közlekedő viszonylatok fognak használni.



Puskás Ferenc Stadion a Hungária körút és a Kerepesi út kereszteződésében található. 3.2. bekezdésben többek között részletesen bemutatásra került az átszállási irányok, melyeknek nagy része a tervezett hálózat esetén is meg fognak maradni. Itt főleg a 2-es metró és az Hungárián közlekedő közúti vasút között fellépő átszállásra gondolunk.

A jövőbeli helyzet annyiban fog változást hozni, hogy a Dózsa György úton közlekedő közúti vasútnak itt lesz kialakítva a végállomása, ennek köszönhetően a Dózsa György út mentén található utazási célok elérése könnyebb és gyorsabb lesz ezen csomóponttól.



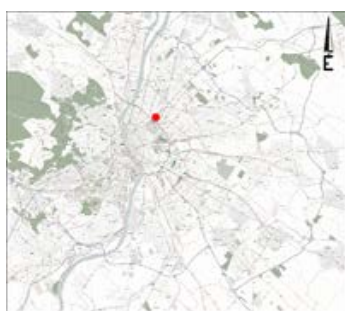
Rákóczi híd, pesti hídfő – Vágóhíd széttolt csomópontnál a jelenleg tapasztalható átszállási irányok közül a Népliget felől érkező villamos viszonylatról a belváros felé tartó átszállási irány a jövőben is meg fog maradni nagy valószínűséggel, kiegészülve a Buda felől érkező és a belvárosba tartó iránnyal. Az itt megálló 5-ös metróra

várhatóan többen fognak átszállni, mint a Soroksári úton közlekedő közúti vasúti viszonylatokra.



Béke tér jelenleg nem tekinthető fontosabb átszállási pontnak. Ezen a téren mindössze 14-es villamos viszonylat, valamint 32-es és 105-ös buszviszonylatok találhatóak. A jövőben a Rákosrendezőn megvalósuló P+R parkoló és a Nagy Lajos király útján közlekedő villamos viszonylatok meghosszabbítása a Béke térig várhatóan az említett téren

áthaladó utasmennyiség növekedéssel fog járni, de átszállási többlettel nem, a megfelelően kialakított hálózati struktúrájának köszönhetően.



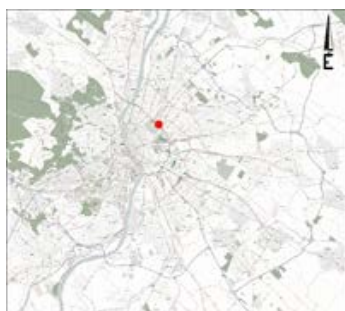
Rákosrendezőn létesítendő jövőbeli P+R parkoló, amely az M3-as bevezető szakaszának utolsó belváros előtti nagy kapacitású parkolója, várhatóan nagy forgalmat fog generálni. E parkoló közösségi közlekedéssel való kiszolgálására hivatottak az itt elhaladó villamos viszonylatok.



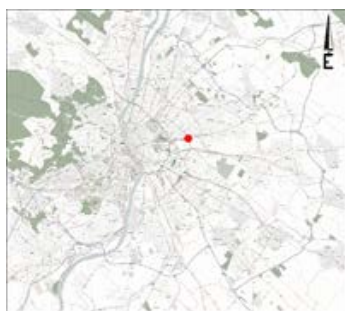
Erzsébet királyné útja – Nagy Lajos király útja kereszteződésénél a jelenleg meglévő közúti vasúti kapcsolatok a jövőben ki fognak egészülni a Rákosrendező felé tartó iránnyal. Jelentős átszállás várhatóan nem fog jelentkezni a tervezett hálózat esetén ebben a csomópontban a megfelelően vezetett viszonylatok következtében. Amelyek lefedik a jelenlegi és a jövőben várhatóan keletkező fontosabb utazási irányokat.



Bosnyák téren a jelenleg tapasztalható két fontosabb átszállási irány, ami a Nagy Lajos király útvjáról a térre beérkező és a Thököly út között valósul meg, ami a jövőben át fog alakulni. Ez egyfelől a jelenleg tapasztalható átszállási irányoknak megfelelően vezetett új viszonylatok a belváros fele tartó utazások esetén átszállásmentes közlekedést biztosítanak. Másrészt pedig az itt megálló 4-es metró gyors eljutást biztosít szintén belváros felé.



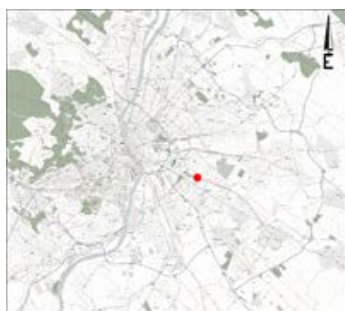
Erzsébet királyné útja, aluljárónál a jelenleg megfigyelhető átszállás, mely a Herminamező felől érkező villamos viszonylatok és a 70-es trolis között valósul meg, a tervezett hálózat esetén meg fog szűnni köszönhetően az Erzsébet királyné útján közlekedő közút vasúti viszonylatok meghosszabbításának, mely a 70-es trolibuszt hivatott kiváltani részben és közvetlen elérést biztosít a Baross tér irányába.



Örs vezér terén jelenleg tapasztalható sokrétű és nagy arányú átszállás a jövőben várhatóan csökkenni fog. Ez főleg a 2-es metró Csömörig, illetve Rákoskeresztúrig tartó meghosszabbításának köszönhető. A metró és a téren áthaladó villamos viszonylatok, valamint a megmaradó és itt végállomásozó autóbusz és trolibuszviszonylatok között a jövőben is tapasztalható lesz a mainál kisebb mértékű átszállás.

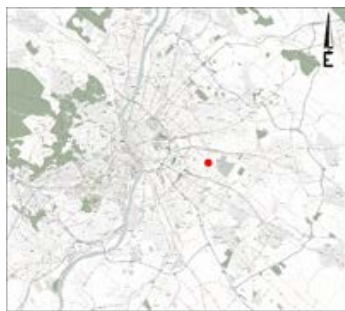


Élessaroknál jelenleg nem tapasztalható nagyobb átszállási forgalom a megfelelő hálózati kialakítás következtében. A jelenlegi viszonylat rendszer a jövőben annyit fog változni, hogy a Maglódi út felől közvetlen összeköttetés nyílik a Fehér úton át az Örs vezér tere irányába. Jelentős átszállás a jövőben sem lesz várható.



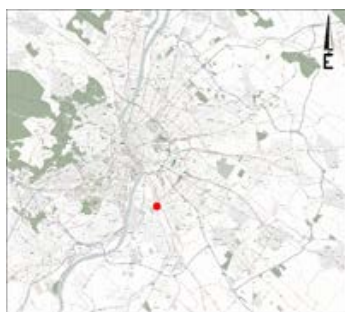
Sibrik Miklós út, Kőbánya – Kispest vasútállomásnál (X. kerület) jelenleg szinte semmilyen átszállási forgalom nem figyelhető meg, hiszen a Sibrik Miklós úton közlekedő autóbusz viszonylatok közvetlenül elérik a XIX. kerületben található autóbusz és metró végállomást. Miután az itt található pályaudvar vágányhálózata igen kiterjedt, ezért az

ezt a pályaudvart külön szinten keresztező közúti vasúti híd építése arányait tekintve nagyon költséges beruházás lenne. Olcsóbb megoldás az a javaslatunk, ha a pályaudvar X. kerületre eső részénél végállomásoztatjuk a villamos viszonylatokat és a jelenleg meglévő gyalogos felüljárót felhasználva, azt kiegészítve mozgólépcsőkkel, illetve mozgójárdákkal könnyítjük meg az utasok átszállással járó kényszerét a jövőbeli állapotban.



Sibrik Miklós út – Maglódi út kereszteződés jelenleg nem jelentős. A jövőben viszont a Sibrik Miklós úton vezetett közúti vasúti viszonylatok miatt Újhegy lakótelep felől közvetlen kötött pályás kapcsolat nyílik a Maglódi út érintésével az Újköztemető, és az Örs vezér tere felé. E kereszteződésben várhatóan nem lesz jelentős az átszálló

utasok mennyisége.

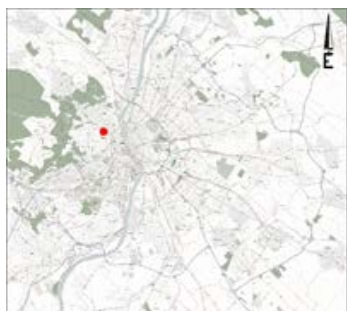


Pesterzsébet, Gubacsi hídon keresztül Pesterzsébet és Csepel közötti utasforgalmat lebonyolító buszok igen kihasznált járatok. A Topánka utcában a Pesterzsébet , központ megállóhelyen meglehetősen mértékű átszállás jelentkezik. Ezen preferált autóbusz viszonylatokat (35, 36, 148, 151) részben ki fogják váltani a Pesterzsébet és Csepel

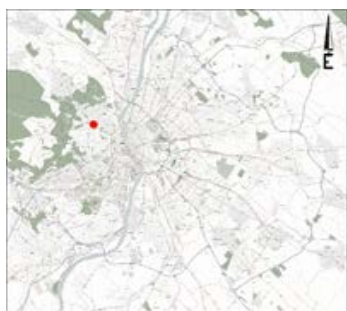
között létesítendő villamos viszonylatok. Pesterzsébet központját körülölelő új hálózati rendszer a 4.1.2.-es fejezetben kerül részletesebb bemutatásra.



Savoya parkban jelenleg a 18-as villamos viszonylat végállomása található. Az itt található bevásárlóközpontok miatt a viszonylat kihasználtsága elég jelentős. A jövőben ez a terület fontos fejlődésen fog keresztül menni. Itt elsősorban közúti infrastruktúra fontos bővülésére az Albertfalvai hídra gondolunk. E híd megépülése lehetőséget teremt a Csepel és Budafok közötti közvetlen villamos összeköttetésre. A híd révén bekövetkező jelentős hálózatbővülés nyomán a Savoya parknál a jövőben fontos felszíni kötött pályás végállomás fog kialakulni, és az itt végállomásozó viszonylatok között átszállás meg fog jelenni.



Városmajornál végállomásozó jelenlegi 60-as számot viselő fogaskerekű vasút kihasználtsága a mindennapi hivatásforgalomban sajnos igen jelentéktelen. Ennek következtében a végállomásánál jelentkező átszálló forgalom minimális. A jövőben a fogaskerekű közvetlen Széll Kálmán téri elérésének köszönhetően ennek a kötöttpályás közlekedési eszköznek a kihasználtsága növekedni fog, de a meghosszabbítása révén a reggeli csúcsban tapasztalható átszállás minimalizálódása várható.



Budagyöngye megállóhelynél válnak el jelenleg a Budakeszi irányába közlekedő autóbusz viszonylatok, a Budai hegységet feltáró Volánbusz járatok, valamint a 61-es villamos viszonylat. Átszállások a járatok között tapasztalhatóak, de a közösségi közlekedéssel ebben a csomópontban elszállított utasokhoz mennyiségéhez képest elhanyagolható. A belváros eléréséhez az összes itt közlekedő viszonylat ugyan azt az útvonalat használja, a Szilágyi Erzsébet fasoron keresztül a Széll Kálmán térig. A jövőben az átszállások mennyisége növekedni fog, mely annak tudható be, hogy a Széll Kálmán tér tehermentesítése érdekében a Budakeszi irányába közlekedő autóbusz viszonylatok eddig a pontig vissza lesznek metszve.

4.1.2. Területek



Árpád fejedelem útja – Lajos utca – Pacsirtamező utca – Szentendrei út által leírt útvonal az óbudai lakótelep súlypontjában halad. Ennek köszönhetően jelentős az ezen az útvonalon közlekedő autóbusz viszonylatokat használók köre. A jövőbeli hálózat felépítésekor törekedtünk arra, hogy a jelentkező utasáramlások nagyságát a megfelelő közösségi

közlekedési eszközzel elégítsük ki. Ezért az ebben a tengelyben közlekedő autóbusz viszonylatok helyett a tervezett állapotban közúti vasúti viszonylatok közlekednek. Eközben a Nagyszombat utcánál található Amphiteatrum és Kaszásdűlő között a felszíni kötőtpályás közlekedéssel közel párhuzamosan közlekedik az 5-ös metró a felszín alatt, mely párhuzamosság főleg csak geometriai jellegű és nem funkcionális. Az új létesítésű közúti vasúti pálya miatt a Lajos utca és a Pacsirtamező utca úthálózati kapacitása jelentősen csökken. Annak érdekében, hogy e kapacitásbeli csökkenés ne vezessen az autós közlekedés teljes ellehetetlenüléséhez az Árpád fejedelem útja Lajos utca valamint Árpád híd közötti szakaszának fejlesztése szorosan kapcsolódik a villamoshálózat bővüléséhez. Ugyanis ezen útszakasz kibővülő kapacitásával, melynek részben a felszámolandó HÉV pálya adja a helyigény kielégítését, - biztosítható a Lajos utca és a Pacsirtamező utca tehermentesítése.

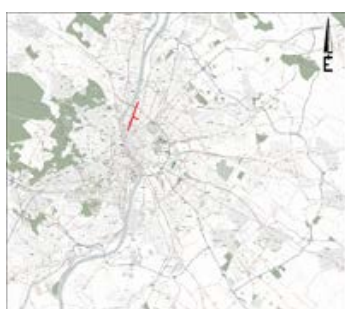


Bem rakparton a Batthyány tér és a Margit híd között megvalósuló új vágányhálózati rész révén egyfelől a biztosítva van az utasok eljuttatása a két csomópont között, másrészt pedig felszámolhatóak az ezen az útirányon közlekedő autóbusz viszonylatok. A szentendrei HÉV e szakaszának megszüntetésével nem kell biztosítani az itt a

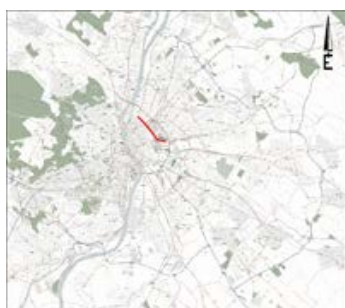
kieső kapacitását, mivel az 5-ös metró biztosítja a Pest központjába való eljutást, a fonódó villamoshálózat pedig az utazások átszállásmentességét és felszíni kiszolgálását. Jelenleg az 5-ös HÉV-en utazóknak nem a Batthyány tér elérése és itt átszállás a 2-es metróra a fontos, hanem a minél gyorsabb belvárosba való eljutás, ami biztosítva lesz a tervezett hálózat esetén.



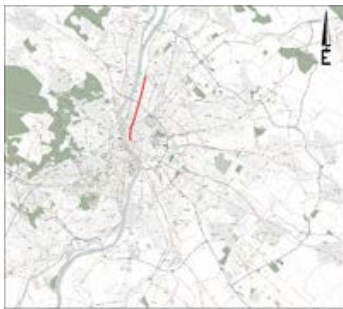
külső Bécsi út jelenleg az egyéni közlekedés által a legjobban leterhelt Budai útszakaszok között található. Mely szakasz úthálózatát jelenleg is tervezik 2x2 sávossá bővíteni, valamint kötött pályás közlekedés megteremtését, ami a Bécsi út és a Vörösvári út kereszteződésétől a MÁV 2-es számú vasútvonalának kereszteződéséig fog tartani. Ennél a kereszteződésben a jövőben P+R parkoló fog épülni, valamint Óbuda vasúti állomást is a kereszteződéshez közelebb fogják építeni. Ezeket a terveket az általunk tervezett hálózatba bevettük.



Pozsony utca – Népfürdő utca jelenleg nincs kötött pályás közlekedéssel ellátva, ennek a területnek közösségi közlekedéssel való ellátottságáról autóbusz és trolibusz viszonylatok gondoskodnak. Jelenleg a Jászai Mari téren végállomásos 2-es villamos meghosszabbítása az utóbbi években rendre napirendre kerül. Az általunk tervezett jövőbeli állapotban a XIII. kerület ezen területének feltárása három szakaszra bontható. Az első rész a Pozsonyi utcában közlekedő közúti vasút, mely hálózatrész a nagykörútra ráhordó szerepkörrel bír. A második rész a **Dráva utcai** villamos, mely a Váci út közösségi közlekedési eszközei egészíti ki. Ezen az első két szakaszon közlekedett 15-ös és 15A-s jelű villamos viszonylat 1977-ig, amikor is megszüntették²⁷. A harmadik szakasz pedig Népfürdő utcában található, amelynek az érintett terület feltárása, és a haránt irányú viszonylatokra való ráhordás mellett a Dagály Strandfürdő kiszolgálása a célja.



Dózsa György úton jelenleg jelentkező utazási igényeket trolibuszviszonylatok elégítik ki. Az itt közlekedő villamos viszonylatot az '50-es években szüntették meg, hogy helyet biztosítsanak a Felszabadulás térnek, valamint az itt felállított Sztálin szobornak. Jelenleg ez a haránt irányú kapcsolat nagy hiánya a közúti vasúti hálózatnak. A tervezett hálózatban ez a fontos hálózati elem visszaállításra kerül.



Bajcsy Zsilinszky út – Váci út tengelyben jelenleg gyakorlatilag semmilyen felszíni közösségi közlekedés nem található. E közlekedési mód hiánya nagyon érezteti hatását különösképpen a Deák Ferenc tér (47, 49 villamos) és a Lehel tér (14-es villamos viszonylat) között. A belváros ezen szakaszán a közösségi közlekedést használó utasok a föld

alatti közlekedésre vannak kényszerítve, akkor is ha csak egy-két megállónyi szeretnének utazni. Ezért különösen fontos a Bajcsy Zsilinszky úton, valamint a Váci út Lehel térig tartó szakaszán a felszíni közösségi közlekedés visszaállítása. Városképi és a várható utasmennyiség miatt célszerű a kötőtpályás hálózat fejlesztése ezen a szakaszon. A Váci út további szakasza több részre bontható, és érdemes vizsgálni felszíni közösségi közlekedéssel való ellátását a tapasztalható erőteljes ingatlanfejlesztési intenzitás miatt, mely az itt található felszámolt gyáregységeken megvalósuló barnamezős beruházásokon alapulnak. Az első szakasz a Lehel tér és Árpád híd között található. Erre a részre jellemző a belvárosias városkép, ami az itt található új építésű irodáknak köszönhető. A második szakasz a Dunaplázaig található, amely szakaszon szintén jelentős mennyiségű iroda található, de a beépülési szintje nem éri el az első szakaszét. A harmadik szakasz pedig Újpest – Városcapuig tart, mely a legkevésbé felfejlesztettebb. Az első két szakaszon a felszíni közösségi közlekedés megvalósulása szükséges kötött pályás közlekedési mód segítségével, míg a harmadik szakasz a jövőben várhatóan fejlettségi szintjében utoléri az első két vizsgált szakaszt. Utasforgalmi, városképi szempontokon kívül hálózati szempontból is fontos a Váci út tengelyében a közúti vasút visszaállítása, mert így az Újpesten és Rákospalotán a tervezett állapotban megvalósuló hálózatzávölös által létrejött új szakaszok belvárossal való kapcsolata megfelelőbb lenne.



Városliget (Zichy Mihály út) – Damjanich utca – Bethlen Gábor utca tengely jelenleg trolibuszhálózattal van lefedve, de nem található közvetlenül ezen a nyomvonalon közlekedő közösségi eszköz napjainkban. A tervezett hálózatban viszont megjelenik az Erzsébet királyné út és a Baross tér közötti közvetlen útvonal a fent említett nyomvonalon. E

nyomvonal feltáró jellegű és a fontos szerepe a jövőbeli hálózatban az, hogy a nyomvonalat érintett területről a belváros felé tartó utazásokat minél jobban és lehetőleg

átszállásmentesen kiszolgálja. Az egész rendszert tekintve pedig a keresztezett haránt irányú hálózati elemeket tekintve fontos elosztó szereppel rendelkezik ez az útirány.



Thököly úton a Bosnyák tér és Keleti pályaudvar között közlekedő jelenlegi 7-es buszcsalád tagjai (7, 7E, 173, 173E) a 4-es metró átadásával az utasforgalmi kapacitásuk jelentősen csökkeni fog. Az új metróvonal átadásával azonban nem érdemes a teljes felszíni közlekedést megszüntetni, érdemesebb az átalakításán elgondolkodni.

Buszviszonylatok helyett a közúti vasút üzemeltetéssel az itt jelentkező felszíni utasmennyiséget kiszolgálni. Az alábbi leírt állapotok, valamint városképi szempontból egyaránt indokolják, hogy tervezett állapotban a Thököly úti villamos tengely visszaállításra kerüljön.



Rákóczi út – Kossuth Lajos utca tengelyében a jelenleg tapasztalható nagyforgalmi autóbusz viszonylatok rendszere, mely a dolgozat 3.3. pontjában bemutatásra került már, a jövőbeli állapotban csökkeni fog. A fennmaradó felszíni utasforgalmat célszerű kötött pályás közlekedési eszközzel biztosítani, mely a legvárosléptékűbb közlekedési eszköz,

ezen kívül város levegőjét sem szennyezi. Ennek hatására a jövőben nem csak a várhatóan csökkenő egyéni autós közlekedés által lesz kevesebb a belváros légszennyezettsége, hanem a közösségi közlekedési rendszer megváltozása révén a közlekedési ág is ki fogja venni a részét a tisztább levegőjű Budapest megvalósításából.



Üllői úton jelenleg nem található semmilyen felszíni közösségi közlekedés, hasonlóan a Váci út tengelyéhez. Ez a város egyik legfontosabb sugárútja, amelyen a korházakon kívül sok fontos utazási cél is található. A fentiek miatt mindenképpen szükséges a felszíni közösségi közlekedés visszaállítása, melyet a tervezett állapot tartalmaz. A felszíni

közlekedés visszaállítása révén ezt a közlekedési eszközt a rövidebb utazási távok megtételére használnák jellemzően az utasok, a hosszabb utazások esetén a metró használnák a jövőbeli állapotban is. Az Üllői út tengelyében közlekedő közúti vasút a Kálvin tér és a Nagyváradi tér között az Üllői úton haladna. A Népliget vizont az Orczy

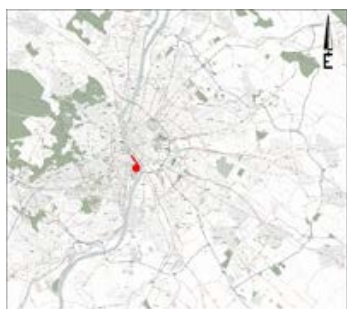
út és az **Elnök utca** érintésével érné el, hiszen az Üllői út és a Könyves Kálmán körút kereszteződése jelenleg is jellemzően túlterhelt és túlságosan beépített.



Rákóczi híd – Szerémi út – Hengermalom út – Etele út

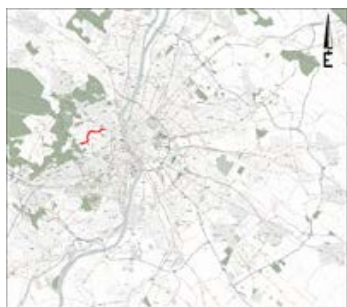
nyomvonalon jelenleg a 103-as autóbusz közlekedik. A jövőbeli állapotban ez az útvonal az 1-es villamos meghosszabbításának nyomvonala, mely hosszabbítás a jelenleg futó villamoshálózati projektek között is szerepel²⁸. Fontos haránt irányú útvonal ez, mely segítségével Kelenföld

és a Hungária körút között közvetlen, átszállásmentes kapcsolat nyílik.



Műegyetem rakpart és az **Infopark** jelenleg tulajdonképpen semmilyen közösségi közlekedéssel nincsen ellátva, mely önmagában az itt tanuló és dolgozó emberek nagy száma miatt is ambivalens állapotot eredményez. Az Infopark környékén található kritikusan alacsony parkolóhelyek számának következménye, hogy a környék

mindig parkoló autókkal zsúfolt. Az itt létesült irodákhoz kevés parkolóhelyet terveztek az épületeken belül. A jövőbeli állapotban a Petőfi és a Rákóczi híd közösségi közlekedéssel lesz ellátva, a Szent Gellért rakparti villamos viszonylatok meghosszabbítása révén, mely a Műegyetem rakpart, Magyar Tudósok körútja, Hevesy György utca és Neumann János utca útvonalon fog közlekedni. A terület feltárását segítve csatlakozni fog ez a hálózati rész a Szerémi úthoz, valamint az Október 23. utcához. E nyomvonal révén a terület a város közösségi közlekedési hálózatával feltárt és kiszolgált területei közé fog tartozni, mely révén várhatóan a jövőben kevesebb parkoló autó lesz található ezen a környéken.



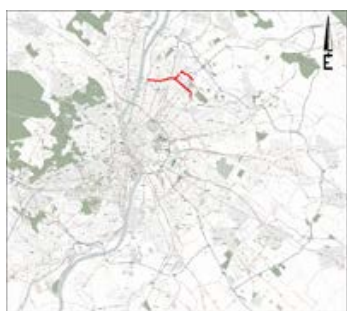
Fogaskerekű vasút jelenleg 60-as számot viseli és a vasút kihasználtsága a mindennapi hivatásforgalomban sajnos igen jelentéktelen. Ennek két fő indoka van. Egyfelől a fogaskerekű pályájának állapota leamortizálódott, másrészt pedig nem éri el a Széll Kálmán teret, ami által az ezt a közlekedési formát választó utasokat átszállásra kényszeríti.

Ennek következtében a Svábhegy felé utazók inkább a 21, 21A jelű buszviszonylatokat preferálják. A jövőbeli állapotban a fogaskerekű kihasználtságának mértéke várhatóan

nővekedni fog. Ez a pálya rekonstrukciójának, így nagyobb haladási sebesség biztosításához, Normafaig tartó meghosszabbításának, és a Széll Kálmán tér közvetlen elérésének köszönhető, mely a Szilágyi Erzsébet fasoron található közúti vasúti vágányok felhasználásával biztosítható.

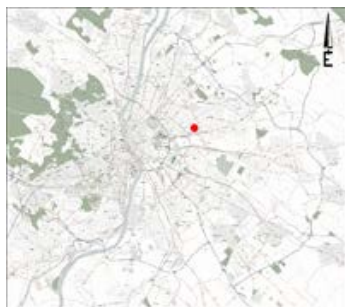


A jövőbeli állapotban megvalósuló **Zugligeti úton** közlekedő közúti vasúti hálózatrész a Budagyöngyéig közlekedő 18-as viszonylat kényelmesebb végállomásozása miatt fontos kialakítani. E hálózatrész mindössze körülbelül 300 méternyi új vágány megépítését kívánna maga után.



Újpest és Rákospalota területén található az Árpád út – Szentmihályi út – Főút tengelye Y alakban, mely jelenleg fontos nagy kapacitású autóbusz hálózattal rendelkezik. Az Árpád úton megjelenő viszonylatok közül a 196 és a 196A jelzésű a Szentmihályi úton keresztül köti össze Újpestet Újpalotával, míg a 104, 104A, 170 és 204-es buszviszonylatok Rákospalota központja és Újpest központja között közlekednek. Az Árpád úton közlekedő 25-ös busz pedig az újpesti utat a Mexikói úttal köti össze. Az előbb felsorolt viszonylatok által elszállított utasmennyiség indokolja a XV. kerület két központja valamint a IV. kerület központjának összeköttetését felszíni kötött pályás közösségi közlekedéssel, mely részben felváltja a jelenlegi nem kötött pályás közlekedést, amelyet a tervezett állapot tartalmaz. Az utasok mennyiségén kívül az is indokolja ezen észak-pesti területek közösségi közlekedésének változtatását, hogy ez a terület a főváros egyik legbelvárosiasabb területe, amely a központon kívül található. A jelenlegi állapotban a Görgey Artúr utcában közlekedő villamos viszonylatok vezetése nem ideális, mivel nem a súlyponti tengelyen vezetett és így nem tudja a nagy népsűrűségű lakótelepet megfelelő mértékben ellátni. Az Árpád út végén, Újpest, Városcapu metrómegállónál átszállással lehetőség nyílik a Váci úti közúti vasúti tengely eléréséhez. A Káposztásmegyerre vezető 14-es viszonylat önálló része a jövőbeli állapotban meg fog szűnni és felszínen vezetett metróvonallá fog átválszálódni. Rákospalotán a Kossuth Lajos utcában végállomásozó viszonylatrész a jövőbeli állapotban meghosszabbításra kerül, hogy az M3-as autópálya mellett P+R parkoló a lehetőségekhez képesti legnagyobb

kapacitású közösségi közlekedéssel legyen ellátva. E P+R parkolóhoz a 4-es metrónak is kapcsolódik állomása.



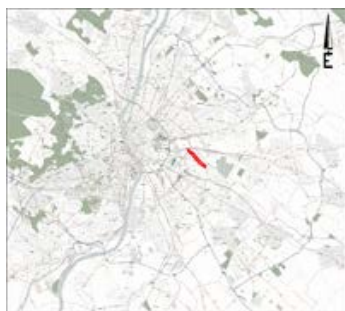
Füredi úti lakótelep az Örs vezér tere mellett kerül el és jelenleg a 81, 82 trolibuszviszonylatok és a 174, 244 buszviszonylatok szolgálják ki. A jövőbeli állapotban a Füredi útra közúti vasút viszonylatot terveztünk, mely a Csertő utcáig közlekedik. Az új kötött pályás hálózati rész célja a lakótelep súlypontjában vezetve a jelenlegi troli- és autóbusz viszonylatok tehermentesítése. A terület ék alakja miatt a súlyponti vezetésből adódóan nem lehet a teljes jelenlegi hálózatot kipótolni, ezért a jövőbeli hálózati felépítésben is szükség lesz a troli- és buszviszonylatokra, csak csökkentett mértékben.



Korponai utcában jelenleg nincs semmilyen közösségi közlekedés. A jövőbeli állapotban ebben az utcában közlekedő villamos hálózatrésznek két szerepe van. Egyfelől feltárja X. kerület ezen részét, másfelől pedig a hálózat két fontos részét köti össze, mégpedig Kőbánya központot és a Salgótarjáni utcát.



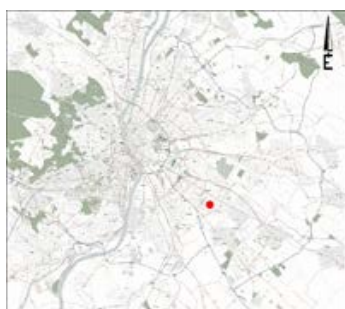
Sibrik Miklós úton jelenleg közösségi közlekedés formáin belül autóbusz közlekedés található meg. Az Újhegy lakótelep szélén található úton az egész kerületet átszelő és a lakótelepet feltáró 85, 85E, 185 buszok mellett közel tisztán a lakótelep elérhetőségének biztosításához itt közlekednek a 68, 117, 201E, 202E buszviszonylatok. Miután a terület jelenleg a Sibrik Miklós út szempontjából vizsgálva asszimetrikusan van beépítve, ezért a jövőbeli súlytengelyen vezetett kötött pályás viszonylatok a lakótelepet nem képesek elfogadhatóan feltárni. Valamint az a tény, hogy ezen közúti vasúti viszonylatok Kőbánya – Kispest csomópont X. kerületi felén végállomásoznak megköveteli azt, hogy a jövőbeli állapotban is a lakótelep megfelelő elérhetőségének biztosítása érdekében legyen megfelelő buszhálózata a területnek. A jövőbeli állapot azzal számol, hogy a Sibrik Miklós út környékének beépítése egymással arányos lesz, és ezért ezzel az úttal, mint központi tengellyel számol, és nem az Újhegyi lakótelep központi tengelyével, az Újhegy sétánnyal.



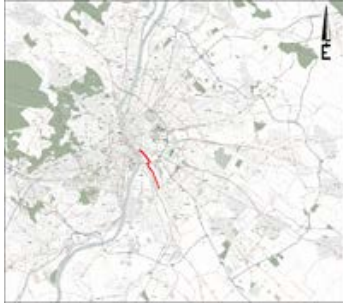
Harmat utca / Mádi utca jelenleg a 85-ös buszcsalád által van kiszolgálva. Újhegy és Óhegy lakótelepeket a súlyponti tengelyen e két utca köti össze. A vizsgált utcák között szintén jellemző a nagy népsűrűségű tömbök területének el. A tervezett állapotban az itt található új hálózatrész a Maglódi út szerepét hivatott átvenni, habár ott sem tűnik el teljesen a villamos közlekedés. A szerepkör megváltoztatása azért fontos, mert Harmat utcában és a Mádi utcában jelentős mennyiségű utazási cél található, míg a Maglódi útra ez közel sem állítható. Az új súlyponti közúti vasúti hálózati elem megfelelő kiszolgálási szintet fog biztosítani, mind a belváros, Kőbánya – központ, Örs vezér tere és Kőbánya – Kispest elérésében. Az utcákban az új kötött pályás viszonylatok a jelenlegi haladási irányoknak megfelelően fognak közlekedni.



József Attila lakótelep dél-nyugati részének határán, az Epreserdő utcában fut jelenleg a 3-as számú közúti vasúti viszonylat. Jobb kihasználtsági mutatót lehetne a villamos viszonylat ezen szakaszán elérni, ha a lakótelep súlyponti vonalához közelebb lenne található. A tervezett állapotban az Epreserdő utcán vezetett szakasz felszámolásra kerül és helyette a Dési Hubert utcában és Napfény utcában fog közlekedni a közúti vasút a jelenleg itt található autóbusz viszonylatok nyomvonalán.

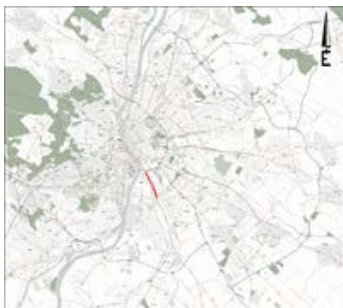


Havanna lakótelep közösségi közlekedéssel való ellátottsága jelenleg nem megfelelő (136E autóbusz), az itt lakók számához képest a megfelelő közösségi közlekedéssel való ellátottsága nem biztosított. A jövőbeli állapotban a lakótelep közösségi közlekedéssel való ellátottsága javulni fog, mely egyrészt a jelenleg is tervezett²⁹ 42-es villamos meghosszabbításának köszönhető, mely a jövőbeli hálózatunkban is szerepel. Másrészt pedig a 3-as metró két irányú meghosszabbítása révén, Üllői úti irány, és a MÁV 142-es vasútvonala mellett található irány, ami az M5-ös autópálya mellett található P+R parkolók megfelelő közösségi közlekedéssel való biztosítása miatt fontos, a környék föld alatti gyorsvasúttal való ellátottsága magasabb szintvonalú lesz.



Mester utca – Gubacsi út tengelyben vezetett közúti vasúti hálózatrész a jövőbeli állapotban megszüntetésre kerül, mely az itt tapasztalható alacsony kihasználtságnak és annak köszönhető, hogy a jelenlegi nyomvonalhoz közel található Soroksári úton közúti vasúti viszonylat üzemeltetése mind kihasználtsági mind hálózati szempontból kedvezőbb. A két

sugar irányú út távolsága ellenére (Soroksári út, illetve a Mester utca és Gubacsi út) a tervezett hálózat esetén igyekeztünk elkerülni a kötött pályás közösségi közlekedés esetén a funkcionális és geometriai párhuzamosságokat.



Soroksári út Petőfi híd és Rákóczi híd közötti része a jelenlegi állapotnak megfelelően lesz kialakítva a jövőbeli állapotban is. A Vágóhíd és a Határ út közötti része át fog alakulni. Az itt közlekedő ráckevei HÉV pályája a jövőben az 5-ös metró felszíni szakaszának pályája lesz amelyet a Soroksári úton közlekedő villamos viszonylatok is használni

fognak. Ez a tervezett állapotban történő megvalósulásához szükséges volt az itt közlekedő villamos viszonylatok menetrendjét úgy meghatározni, hogy az beilleszthető legyen a metró menetrendjébe. Valamint szükséges a járatok ürszelvénybeli és kialakításbeli különbségeiből adódó problémák megoldása, amely problémák különböző szintű peronokkal, rámpákkal vagy áthidalókkal megoldható. (16. ábra)



16. ábra: Közúti gyorsvasút Karlsruhe-ban alacsony illetve magas peron mellett³⁰.



Pesterzsébeten található villamos viszonylatok jelenleg az esetek többségében egyvágányúak és dupla hurok alakban járnak körbe a városrészt. Mind a kihasználtság, mind a szolgáltatás szintvonala nem nevezhető megfelelőnek. A Jókai Mór utca, Nagysándor József utca, Ady Endre utca, Előd utca, Vörösmarty utca, valamint a Török Flóris utca

Topánka utca és Nagysándor József utca közötti szakasza a jövőbeli állapotban felszámolásra kerül, hiszen az ezen a szakaszon jelentkező utasforgalom nagysága autóbuszokkal megfelelőbben kiszolgálható. Pesterzsébeten ugyanakkor nem a közúti vasút felszámolásáról, hanem ideális átalakításáról van szó. A kisforgalmú viszonylatrészek megszüntetése mellett a Topánka utcában és folytatásában a Gubacsi hídon Csepel felé, Határ úton, Helsinki úton új viszonylatrész épül, és a Török Flóris utcai vágányhálózat a Határ út és a Topánka utca között második vágánnyal bővül. Pesterzsébet súlypontját körülölelő viszonylatvezetés több szempontból is megfelelő. Egyrészt a városrész legsűrűbben lakott területe közösségi közlekedéssel való feltárása és kiszolgálása megfelelőbb, másrészt pedig a terület a jobban összekapcsolódik a város közösségi közlekedéssel ellátott területeivel. A Topánka utcai nyomvonal illeszkedik ahhoz a 2004-es civil kezdeményezéshez³¹, hogy a 3-as villamos meghosszabbítása ne a Határ út – Helsinki út nyomvonalon történjen, hanem a Topánka utcába. Ezt a városrészmagot körül ölelő viszonylatvezetést Pesterzsébet, fordulónak neveztük el és jellemzője, hogy a megfelelő kiszolgálás érdekében a gyűrűn mindkét irányban végig lehet menni. A tervezett állapotban megvalósuló viszonylatok gyűrűt az alábbiakban jellemzett módon kerülnek meg:

- A 3-as viszonylat Török Flóris utca és Topánka utcán haladva éri el a Gubacsi hidat.
- 3Y jelű viszonylat Határ úton és a Helsinki úton keresztül a Gubacsi híd felé.
- 41-es viszonylat járatai váltva kerüli meg a tömböt, az egyik észak felől a másik pedig dél felől.
- 2-es és 5-ös viszonylat pedig Pesterzsébet, városközpontban végállomásoznak, és fordított irányban közlekednek.

A körgyűrűbe belépni és azt elhagyni három helyen lehetséges:

- A Soroksári út irányából a Helsinki út és a Határ út felé.

- Határ út irányából a Határ út és a Török Flóris utca felé.
- Gubacsi híd irányából a Helsinki út és a Topánka utca felé.



Csepelen csak a 7-es HÉV formájában van jelen kötött pályás közlekedés napjainkban. A Pesterzsébet és Csepel között közlekedő HÉV viszonylatot 1978-ban szüntették meg³², amely a Gubacsi hídon keresztül közlekedett a két városrész között. Jelenleg a Gubacsi hidat a 35, 36, 148, 151 számú autóbusz viszonylatok használják. A jövőbeli állapotban a Gubacsi hídon keresztül Pesterzsébet és Csepel között újra lesz közvetlen kötött pályás kapcsolat. Ezen összeköttetés csak egyrésről a nagy forgalmú autóbusz viszonylatok kiváltása miatt fontos, a másik szempont, hogy az Albertfalvai híd megépülésével, mely út mellett közúti vasúti híd is lesz, közvetlen összeköttetés nyílik Budafok, Csepel és Pesterzsébet központjai között, amellyel egy jelenleg nem létező, de fontos haránt irányú kapcsolat alakulna ki. Annak érdekében, hogy a Csepelt keresztező villamos viszonylatok minél inkább kiszolgálják a XXI. kerületet érinteni fogják a Szent Imre teret, mely a városrész egyik legfontosabb csomópontja. A szigetet keresztező nyomvonal az alábbi: Gubacsi híd – Ady Endre út – Kossuth Lajos utca – Szent Imre tér – Tanácsház utca – Csögyár utca – Budafoki út – Albertfalvai híd.



Mária Terézia utcában a Városháza térnél található jelenleg a 47-es villamos viszonylat végállomása. A végállomáshoz közeli Budafok vasútállomás ezzel a viszonylatvezetéssel nincs igazán lefedve, mert a peron két végén található aluljárók közül csak az északit tárja fel a villamos viszonylat, a délit nem. A tervezett állapotban ezért ezen hálózati rész déli irányú körülbelül 300 méteres meghosszabbítása szerepel, mely nem csak a vasutat fogja jobban kiszolgálni, hanem a környéken található lakótelepet is.

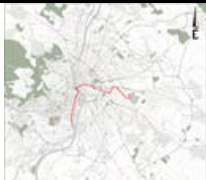
4.2. A tervezett közúti vasúti hálózat paraméteres jellemzése

A 4.1.1. és a 4.1.2. pontban bemutatásra kerültek a tervezet hálózat új alkotóelemei részletesen. Ahhoz, hogy tényleges rendszerről tudjunk beszélni szükséges a viszonylatok megalkotása, menethossz, és menetidő kiszámítása és ezen viszonylatok részletes jellemzése követési idő és csúcsidei szállítóképesség szempontjából. A viszonylatok kialakításánál fokozottan ügyeltünk arra, hogy egy terület a város több pontjából is elérhető legyen átszállásmentesen. A jelentkező kapacitásérték kiszámításához szükségünk volt a közúti vasúti járművek szállítóképességének pontos meghatározására. Az 1, 1A, 4, 6-os viszonylatokra a jelenleg Budapesten megtalálható Siemens Combino Supra típust választottuk¹², mely 352 utas elszállítására képes 4 fő/m^2 állóhellyel számítva. Az 59-es vonalra a Stadler cég által gyártott fogaskerekű járművet³³, sajnos konkrét típust nem találtunk így feltételezéssel élve a többi jármű alapján 200 fő befogadására alkalmas eszközt gondoltunk. A többi vonalra pedig a Siemens cég által gyártott négyrészes Combino villamost, a Lisszabonnak szállított fajtához hasonló, mely 232 utas befogadására alkalmas 4 fő/m^2 állóhellyel számolva³⁴. A menetidő kiszámításához szükséges volt a viszonylatok átlagsebességeinek meghatározása. A hálózat egészére tekintve 22 km/h átlagsebességet állapítottunk meg. Ez alól csak a Soroksári út Határ út és Vágóhíd közötti szakasza jelent kivételt, mely szakaszon az 5-ös metró és a 2-es, 5-ös villamos viszonylatok közös pályát használnak. Ezen a szakaszon a metrópálya átlagsebessége, $33,4 \text{ km/h}$ lett felvéve.

A viszonylatokat a 7. táblázat tartalmazza. A viszonylatok útvonala ebben a táblázatban nincs részletezve, hanem a térkép segít eligazítani az olvasót a vonalvezetésben. A viszonylatok részletes útirányát a Függelék 1. táblázata tartalmazza.

Viszonylat száma	Térkép	Honnan - Hová	Menethossz (km)	Menetidő (perc)	Csúcsidei követési idő (perc)	járat/óra/irány	Csúcsidei szállítóképesség (férőhely/óra/irány)
1		Bécsi út - Kelenföldi pályaudvar	18,02	49,15	6	10	3520
1Y		Szentendrei út - Kelenföldi pályaudvar	18,67	50,92	6	10	3520
2		Rákosrendező - Savoya park	17,24	44,23	6	10	2320
2Y		Dagály fürdő - Vágóhíd	9,5	25,91	6	10	2320
3		Rákosrendező - Budafok, Vasútállomás	21,18	57,76	10	6	1392
3Y		Rákosrendező - Savoya park	18,77	51,19	10	6	1392
4		Széll Kálmán tér - Újbuda-központ	8,6	23,05	5	12	4224
5		Szentendrei út - Pesterzsébet, forduló	17,91	46,05	10	6	1392

6		Hűvösvölgy - Mórícz Zsigmond körtér	14,71	40,12	5	12	4224
7		Bécsi út (Vörösvári út) - Örs vezér tere	15,47	42,19	12	5	1160
10		Vágóhíd - Újpalota, M4 végállomás	19,93	54,35	8	7	1624
12		Újpalota, Erdőkerülő utca - Újpest, Városkapu	6,72	18,33	6	10	2320
14		Újpalota, M4 végállomás - Népliget	15,68	42,76	8	7	1624
17		Népliget - Kelenföldi pályaudvar	8,06	21,98	8	7	1624
18		Budagyöngye - Savoya park	13,87	37,83	12	5	1160
19		Bécsi út - Kelenföldi pályaudvar	11,26	30,71	7	8	1856
24		Újpalota, Erdőkerülő utca - Vágóhíd	14,34	39,11	6	10	2320
27		Bécsi út, vá. - Népliget	17,39	47,43	8	7	1624

28		Izraelita temető - Budafok, Vasútállomás	22,4	61,09	10	6	1392
29		Kozma utca - Újpalota, Erdőkerülő utca	19,53	53,26	12	5	1160
30		Vaspálya utca (KöKi) - Margit híd, budai hídfő	15,36	41,89	12	5	1160
31		Vaspálya utca (KöKi) - Blaha Lujza tér	9,5	25,91	12	5	1160
32		Vaspálya utca (KöKi) - Csertő utca	7,44	20,29	5	12	2784
41		Kamarerdei Ifjúság Park - Határ út	16,48	44,95	10	6	1392
42		Határ út - Sallai Imre utca	2,94	8,02	3	20	4640
43		Újpest, Városcapu - Savoya park	15,26	41,62	7	8	1856
47		Bécsi út, vá. - Budafok, Vasútállomás	17,92	48,87	8	7	1624
49		Újpest, Városcapu - Újbuda-központ	12,22	33,33	7	8	1856

50		Határ út - Pestszentlőrinc, Béke tér	7,92	21,60	5	12	2784
56		Puskás Ferenc Stadion - Dagály fürdő	4,12	11,24	6	10	2320
59		Farkasrét, Márton Áron tér - Normafa	10,14	27,65	7	8	1600
60		Széll Kálmán tér - Népliget	9,65	26,32	7	8	1856
61		Bécsi út (Vörösvári út) - Móricz Zsigmond körtér	10,58	28,85	6	10	2320
67		Újpest, Városcapu - Széll Kálmán tér	15,84	43,20	12	5	1160

7. táblázat: A kialakítandó viszonylatok és azok legfontosabb tulajdonságai

A menetrendek elkészítése után fontos volt megvizsgálni, hogy a hálózat adott szakaszain milyen csúcsidei tulajdonságokkal rendelkeznek, úgymint követési idő, és szállítóképesség. A követési idő meghatározása az elérhetőségi modell szempontjából volt fontos első sorban, hiszen ez egy bemenő adat a megállói várakozási idők szempontjából, a második sorban pedig lehetőséghez képest ki kellett küszöbölni a túl sűrű követési időt. Követési idő szempontjából ezt a minimális határt 90 másodpercben határoztuk meg. A Csúcsidei kapacitás vizsgálata pedig azért volt lényeges, hogy ellenőrizni tudjuk, hogy a jelenlegi hálózatra jellemző szállítókapacitást a jövőbeli hálózat ki tudja-e elégíteni. Azon ok folytán, hogy a tervezett hálózat esetén nem csak a felszíni kötött pályás közlekedés fog számottevően bővülni, hanem a felszín alatti is, ezért

várhatóan a város jól körülhatárolható részein a felszíni utazások száma csökkenni fog. A jelenleg tapasztalható főbb utazási irányok Budapesten meg fognak változni nagy valószínűség szerint. A felszíni közlekedési szokások megváltozása legerőteljesebben a metróhálózat bővülési vonzaskörzetében és a jelenleg nem létező de a tervezett állapotban megtalálható felszíni hálózati elemek által befolyásolt területeken lesz tapasztalható. A szállítóképesség ellenőrzése során a dolgozatban vizsgált közúti vasúti, autóbusz és trolibusz viszonylatokat vettük alapul. A teljeskörű ellenőrzés a dolgozatban alkalmazottnál pontosabb számítást kíván maga után. A részletes felsorolás a Függelék 2. táblázatában található.

A jelenlegi közúti vasúti hálózat 240,4 km hosszú viszonylathosszához 10 db kocsiszín tartozik. A tervezett állapotban a 464,62 km hosszú viszonylathosszhoz, mely a jelenlegi állapot közel 193%-a jelentős kocsiszínbővülésre van szükség. Ha nem is 9-10 db-ra, de Óbudán, Újpesten, Kőbányán, Pesterzsébeten, Kelenföldön mindenképpen szükséges új remízek építése, és a jelenleg üzemelők teljes körű felújítása és felkészítése a jövőben várható új típusú villamos szerelvényekre.

Meghatároztuk az új viszonylatrendszer működéséhez szükséges járművek számát. Minden vonalat megvizsgáltunk az alábbi képlet alapján:

$$\frac{\text{Menetidő(perc)}}{\text{Csúcsidei követési idő (perc)}} = X_i$$

Majd az adott viszonylatra jellemző X_i értéket felfele kerekítettük a következő egész számig.

$$2 \times X_i + 1 = Y_i$$

Ahol Y_i az adott viszonylat kiszolgálásához szükséges járművek száma.

$$\sum_{i=1}^n Y_i \times \frac{10}{9} = Z$$

Ahol a Z az összes szükséges jármű száma 90%-os rendelkezésre állás esetén.

Villamosok jövőbeli pontos árának meghatározása nem könnyű feladat, mert sok tételtől függ a vásárlási ár végső nagysága. Nem mindegy, hogy a megrendelés hány darabról szól és tartalmaz-e opcionálisan rendelhető további járműveket. A járműtenderen mennyi és milyen minőségű gyártó indul és közöttük kialakul-e megfelelő árverseny, stb. A bizonytalan paraméterek miatt a 6 részes Combinora 4 millió €, 4 részes Combinora 2,5 millió €, míg a fogaskerekű esetében szintén 2,5 millió € beszerzési árral számoltunk egy darab közúti vasúti jármű esetén. A beruházáshoz szükséges értékeket a 8. táblázat tartalmazza.

közúti vasúti járműfajta	1 db jármű beszerzési ára (millió €)	szükséges járművek száma	járművek beszerzési ára (millió €)	járművek beszerzési ára a jelenlegi Combino villamosokon kívül (millió €)
6 részes Combino	4	76	304	144
4 részes Combino	2,5	357	892,5	892,5
Fogaskerekű	2,5	10	25	25

8. táblázat:Új járművek beruházási költsége

Így a járművek összes beruházási költsége a jelenleg üzemelő Combino típusú villamosok megtartásával közel 1061,5 millió euró, ami 300 forintos forint/euró árfolyammal számolva 318,5 milliárd forintnak felel meg.

Amint a dolgozat 6. táblázatában említésre került a tervezett állapotban a közúti vasúti hálózat a jelenlegi hálózat közel 140 km-es részére, valamint körülbelül 83 kilométeres újpépítésű vágányrészből fog felépülni. Új vágány építése, valamint felújítás között nem tapasztalható különösebb költségkülönbség^{35, 36, 37, 38}, így egységesen nettó 700 millió forint beruházási költséggel számoltunk 1 km hosszú egyvágányú pálya építése vagy felújítása esetén. A teljes 223 km-es hálózattal és végig kétvágányú pályával számolva, nettó 312,2 milliárd forint felújítási költség jelentkezik.

4.3. A tervezett közúti vasúti hálózat bemutatása az ArcGIS program elérhetőségi modellje segítségével

Az ESRI cég ArcGIS térinformatikai programjának, és Network Analyst kiegészítőjének segítségével felépítettünk egy-egy multimodális modellt Budapest jelenlegi és tervezett közlekedési hálózatára. Ezek a modellek képesek kezelni a különböző közlekedési módokat, és a közöttük történő átszállást. A multimodális modellben minden közlekedési mód külön-külön, saját szinten található, és mindegyik mód csak az út szintjéhez csatlakozik. A modell viszont nem képes külön kezelni az azonos közlekedési módú, azonos útvonalon közlekedő viszonylatokat – például a 4-es, 6-os villamos viszonylatok közös szakasza -, így a köztük történő átszállásnál az átszállási, várakozási idő nem jelenik meg a modellben.

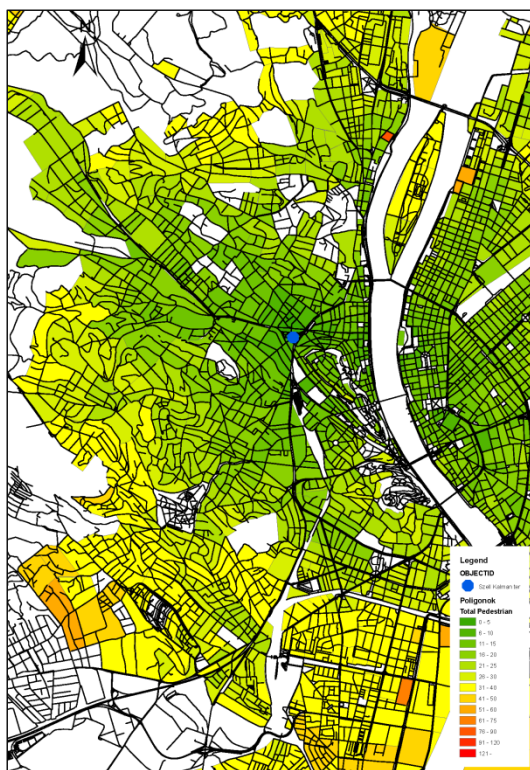
A jelenlegi hálózatra készített modell topológiáját az OpenStreetMap internetes térkép elemeiből állítottuk össze. Míg a tervezett hálózatra készített modellét a villamos és metróhálózat fejlesztési tanulmányok alapján módosított jelenlegi hálózatból állítottuk össze. Az eljutási idők számításához szükséges pontos utazási- és várakozási idő értékek nem álltak rendelkezésünkre, ezért csak közelítő, számított értékeket tudtunk felhasználni.

Budapest és a P+R parkolók területét lefedtük poligonokkal, hogy ezen területek között kiszámoljuk az eljutási időket. A Network Analyst kiegészítővel lefuttatott analízissel eljutási idő mátrixokat hoztunk létre, amelyek az eljutási időket tartalmazza a kiindulási és célpontok között. Kiindulási-, és célpontoknak is egyaránt az általunk létrehozott poligonok voltak. A vizsgálandó P+R parkolóhoz/közlekedési csomóponthoz tartozó eljutási időket feldolgoztuk, majd elérhetőségi térképeket készítettünk belőlük.

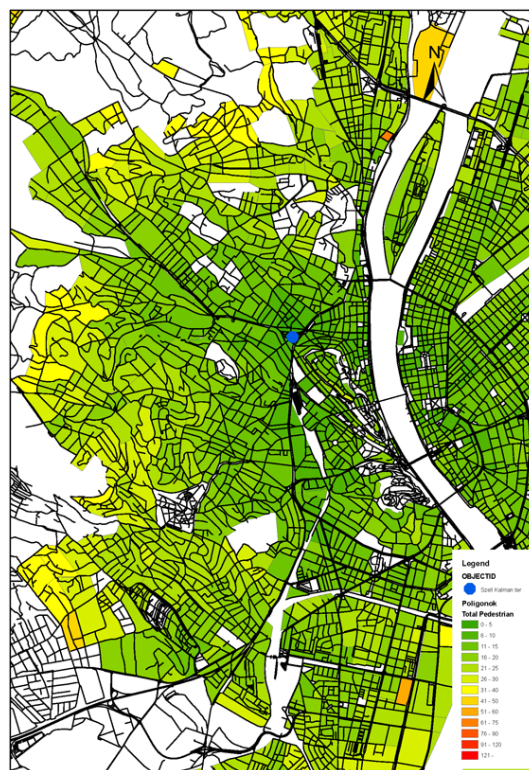
A modell további részletes leírása Simon Gábor² TDK dolgozatában található.

Alábbiakban, a dolgozatban vizsgált néhány csomópont elérhetőségi térképe kerül bemutatásra a jelenlegi és a tervezett állapotra egyaránt. Abból az okból kifolyólag, hogy a közúti vasúti fejlesztéseknek a hatása kisebb léptékű, mint a gyorsvasúti fejlesztéseké, a térképek nem ábrázolják teljes Budapestet, hanem csak a vizsgált csomópont környékét.

Széll Kálmán térhez kapcsolódó elérhetőségi térkép a jelenlegi állapotra a 17. ábrán kerül bemutatásra, a jövőbeli állapotra pedig a 18. ábrán.



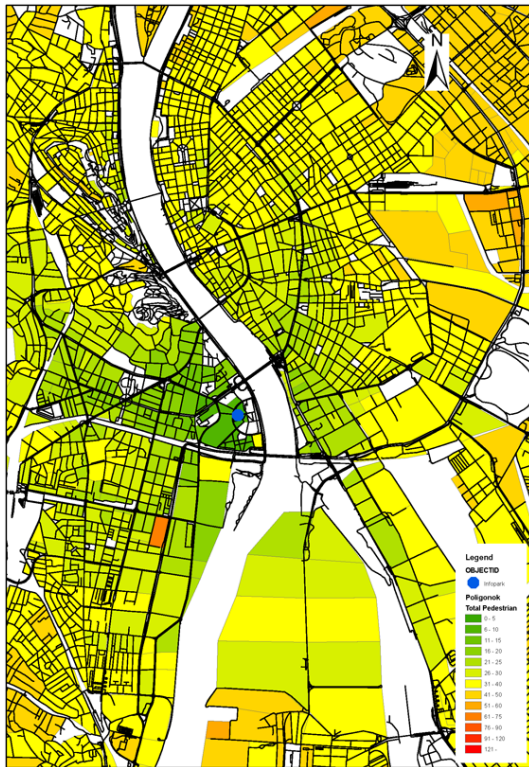
17. ábra: Jelenlegi állapot



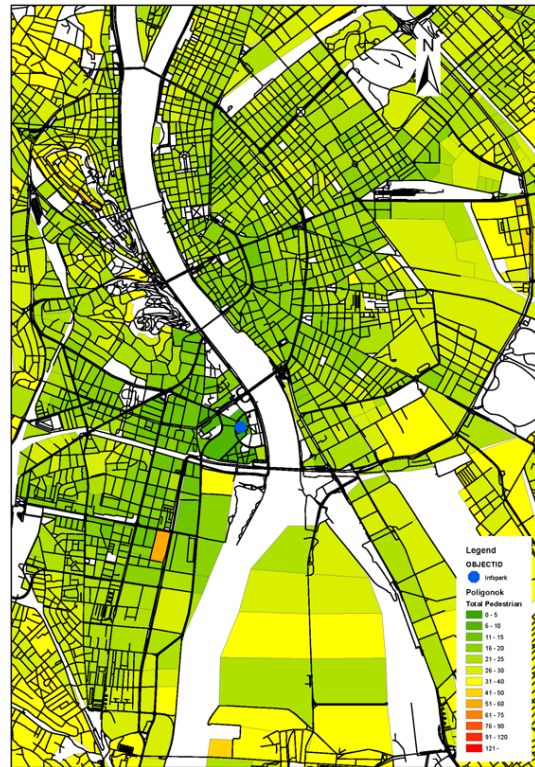
18. ábra: Tervezett állapot

Az elérhetőségi térképekből jól kivehető, hogy a tervezett állapotban a fogaskerekű vasút fejlesztése révén a Hegyvidék jobban megközelíthető lesz, valamint a budai fonódó villamos projekt részeként Óbudát gyorsabban el lehet érni a Széll Kálmán térről. Gazdagrét elérhetőségének javulása a 4-es metrónak köszönhető. Kelenföld gyorsabb elérése a villamoshálózat fejlesztésének tudható be.

Az **Infopark**, illetve a Műegyetem és az ELTE látványosi épületeinek elérhetőségének változása a 19. ábrán és a 20. ábrán kerül bemutatásra.



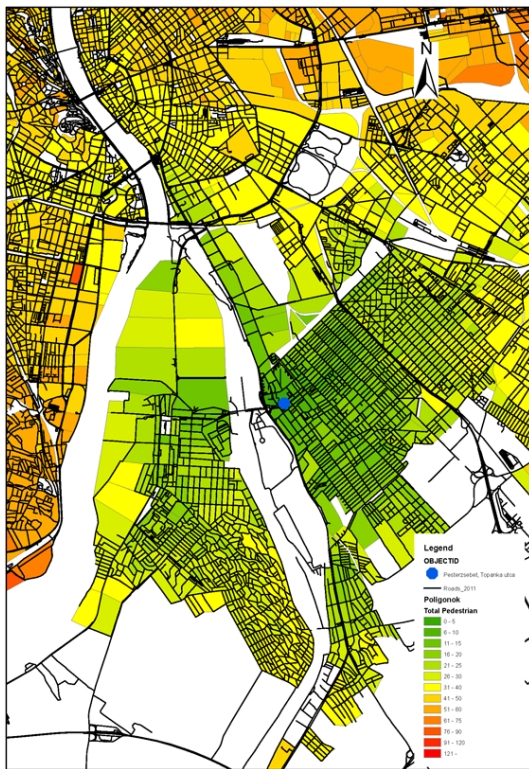
19.ábra: Jelenlegi állapot



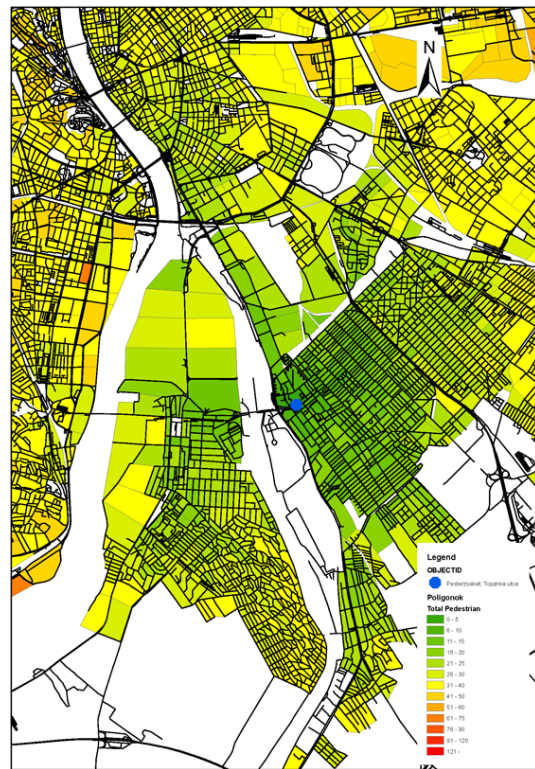
20.ábra: Tervezett állapot

Az elérhetőségi térképekről egyértelműen leolvasható, hogy ennek a területnek mennyire hiányos a közösségi közlekedéssel való ellátottsága. A tervezett állapotban a Műegyetem rakparton, Magyar Tudósok körútján, Hevesy György utcába és Neumann János utcában vezetett közúti vasút egyértelműen feltárja és beköti a közösségi közlekedés hálózatába a vizsgált területet.

Pesterzsébet központjának elérhetőségének változását a 21. és 22. ábra alapján mutatjuk be.



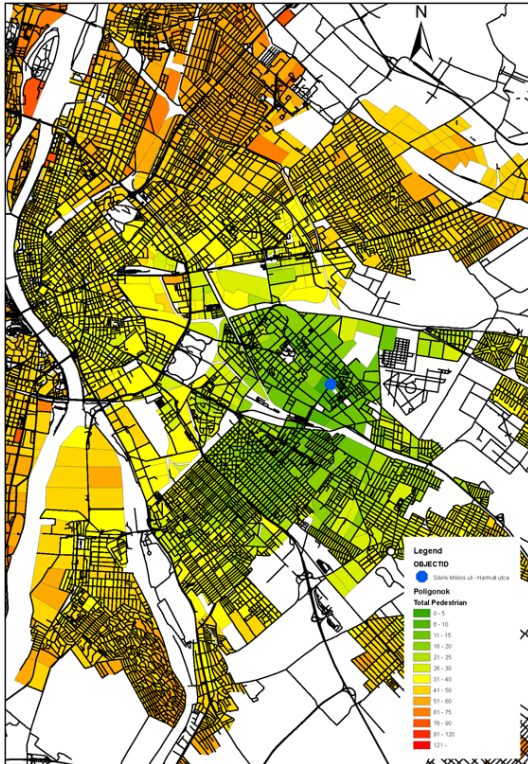
21. ábra: Jelenlegi állapot



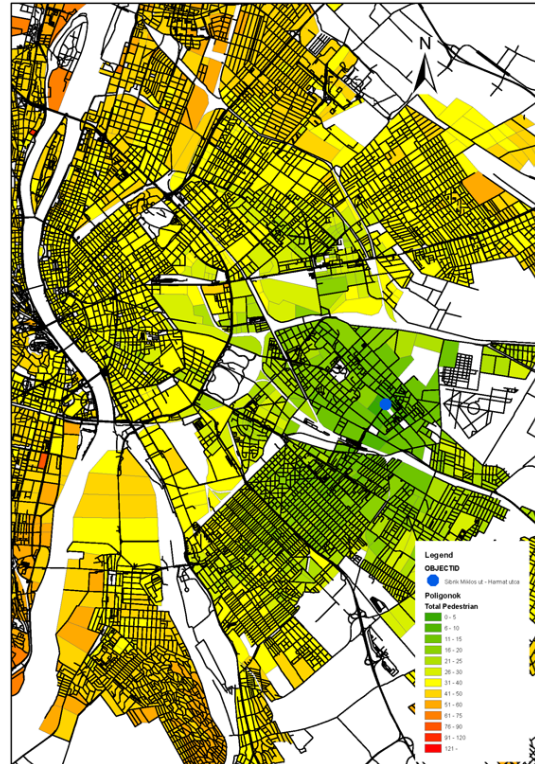
22. ábra Tervezett állapot

A jelenlegi állapothoz képest a tervezett állapotban 3 irányban figyelhető meg az elérhetőség javulása. Egyrészt a József Attila lakótelep felé, a belváros felé, valamint Budafok felé. Az elsőre és utoljára említett irányokban az eljutási idők rövidülése egyértelműen a közúti vasútnak köszönhető. Míg a belváros felé tartó javulás főleg az 5-ös metrónak tudható be.

A **Sibrik Miklós út és Harmat utca kereszteződésében** is vizsgáltuk az eljutási időket a jelenlegi (23.ábra) és a jövőbeli állapotra (24.ábra)



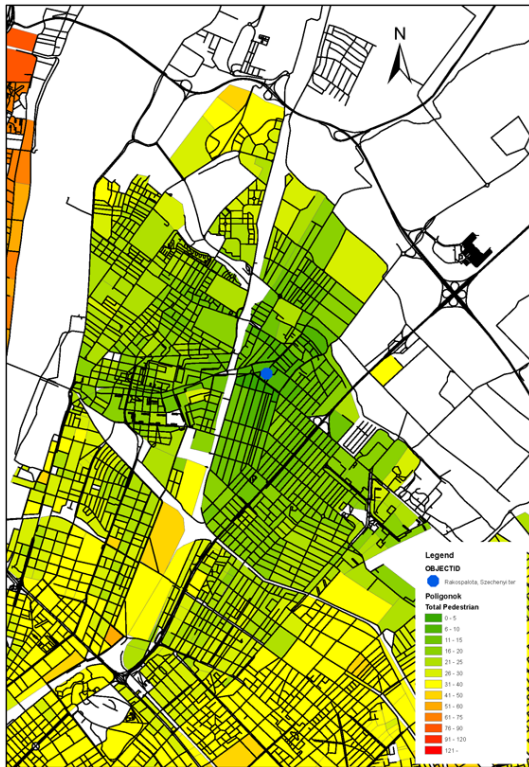
23. ábra: Jelenlegi állapot



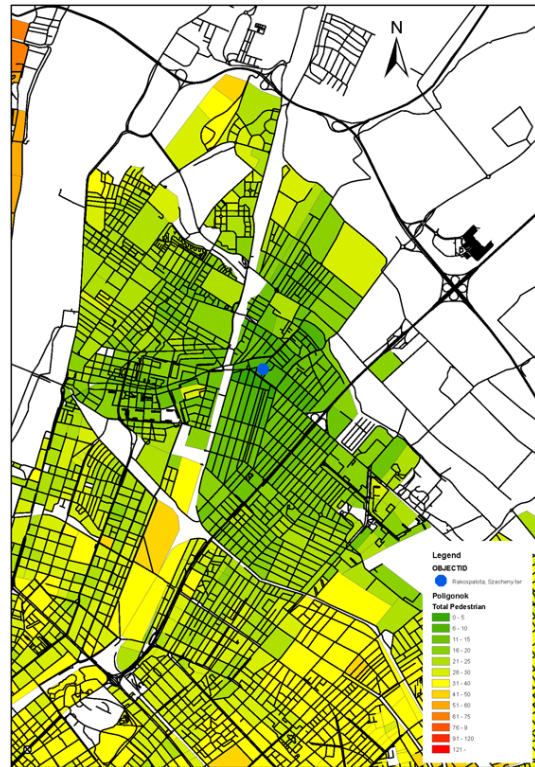
24. ábra: Tervezett állapot

A jelenlegi és a tervezett állapotokat összehasonlítva kijelenthető, hogy Kőbányát feltárni tervezett villamos vonal, a jelenlegi buszhálózat között túl sok különbség nem tapasztalható. Ezen okból kifolyólag megvalósítása esetén kevésbé lesz költséghatékony ez a beruházás, mint a Lágymányosi egyetemi tömb bekötése a közösségi közlekedés hálózatába.

Rákospalotán, a Széchenyi téren is megvizsgáltuk a terület elérhetőségét a jelen időre (25. ábra) és a jövő időre (26. ábra)



25. ábra: Jelenlegi állapot



26. ábra: Tervezett állapot

Rákospalotán a jelenlegi és a tervezett állapotot összehasonlítva nem mutatkozik jelentős különbség. A tervezett haránt irányú közúti vasút miatt Újpest és Újpalota központok között az utazási idő egy kicsit rövidül. A vizsgált terület közelében hiába található a tervezett állapotban két metróvonal, a belváros elérhetősége számottevően nem javul a fejlesztések ellenére.

5. Összegzés

A TDK dolgozatomban során a budapesti felszíni kötöttpályás közlekedéssel foglalkoztam és azt vizsgáltam, hogyan lehetne a jelenleginél vonzóbbá és kihasználhatóbbá tenni a közösségi közlekedés ezt az ágát.

Ennek elérése érdekében törekedtem a város közlekedésének minél alaposabb megismerésére és felmérésére. Vizsgáltam a felszíni kötött pályás közlekedési eszközökön kívül, a közösségi közlekedés jelenlegi kialakításából adódó problémákat. Ezek közül is az átszállások gyakoriságát, és a nem megfelelő közlekedési móddal kiszolgált területek problémáit.

Helyszíni bejárások mellett kérdőív és történeti kutatás segítségével igyekeztem a lehetőségekhez képest tiszta képet kapni a közösségi közlekedés jelenlegi helyzetéről. A közúti vasút hálózat történetével alaposan megismerkedtem, hogy a múltbéli hálózatváltoztatásokat és azok jelenre gyakorolt hatásait is egyértelműen tisztázni tudjam.

A tervezett jövőbeli közúti vasúti hálózat kialakításának szempontjai a következők voltak:

- A lehetőségekhez képesti legnagyobb mértékű átszállásmentes közlekedés kialakítása
- Átlapolt viszonylatok segítségével fonódó hálózat létrehozása
- Eddig fel nem tárt területek kiszolgálása
- A jelentkező forgalmi igényeket a lehetőséghez képesti legkisebb forgalmi teljesítménnyel kiszolgálni
- A belvárosi sugárutak felszíni közlekedésének visszaállítása.

Ezeket a szempontokat figyelembe véve terveztem meg a jövőbeli hálózatot viszonylati szinten, és tisztáztam az egyes viszonylatok hosszát, menetidejét, csúcsidei követési idejét és szállítóképességét.

ArcGIS program segítségével modelleztem a jelenlegi és a tervezett közösségi közlekedés hálózatot, és az eljutási idő térképek alapján megállapítottam a tervezett hálózat pozitív hatásait.

Köszönetnyilvánítás

A dolgozat elkészítéséhez kapcsolódóan szeretnék köszönetet mondani konzulensemnek, Dr. Schuchmann Gábor Tanár Úrnak, akinek hasznos tanácsai és iránymutatásai nagyban elősegítették e dolgozat elkészültét.

Külön köszönetet érdemel Kőríz András és Simon Gábor évfolyamtársaim az együttműködésért. A velük eltöltött hasznos idő, amit a budapesti közlekedés kutatására és megismerésére fordítottunk többszörösen kamatozott e dolgozat megírása során.

Köszönetemet fejezem ki Hajós Balázsnak, hiszen lelkesítései és tanácsai sokat hozzattek a dolgozat megírásához.

Hálás köszönetet illeti Kiss Alexandrát, akinek az építészeti és urbanisztikai szemléletmódja nagyban segített Budapest megértésében.

Irodalomjegyzék

- ¹ Kőrözs András László: *Budapest P+R hálózati rendszerének felülvizsgálata -P+R fejlesztési javaslatok az ArcGIS segítségével-*
- ² Simon Gábor: *Elérhetőségi vizsgálatok ArcGIS térinformatikai program segítségével - A budapesti metróhálózat fejlesztési lehetőségei elérhetőségi modell alapján –*
- ³ http://bkv.hu/hu/tarsasag_tortenete/a_bkv_tortenete_2_resz
- ⁴ Preisich Gábor *Budapest Városépítésének Története 1945-1990 - Tanulmányok* , 225-226
- ⁵ *IPCC Negyedik Értékelő Jelentése – Éghajlatváltozás 2007*, A Kibocsátás Mérséklése (A III. Munkacsoport Beszámolója)
http://klima.kvvm.hu/documents/92/_ghajlatv_ltoz_s_2007_.pdf 57;71
- ⁶ *Budapest Közlekedési Rendszerének Fejlesztési Terve 2008*, I. Helyzetkép
- ⁷ *BKV Éves Jelentés 2010 2011*, 32-36
- ⁸ <http://www.hampage.hu/kozlekedes/pesterzsebet.html>
- ⁹ <http://villamosok.hu/balazs/visz/index.htm>
- ¹⁰ <http://bkv.hu/hu/villamos>
- ¹¹ <http://villamosok.hu/jarmuvek/index.html>
- ¹² http://transportation.siemens.com/shared/data/pdf/ts_internet/ts_mt/combino_budapest_e.pdf
- ¹³ http://www.bkv.hu/hu/villamos_menetrend
- ¹⁴ http://en.wikipedia.org/wiki/European_emission_standards#Emission_standards_for_lorries_and_buses
- ¹⁵ http://portal.ksh.hu/pls/portal/cp.hnt_telep?NN=10700
- ¹⁶ http://hu.wikipedia.org/wiki/103-as_busz_%28Budapest%29#T.C3.B6rt.C3.A9nete
- ¹⁷ <http://www.bkv.hu/hu/autobusz>
- ¹⁸ <http://www.bkv.hu/hu/trolibusz>
- ¹⁹ http://hu.wikipedia.org/wiki/Budapest_aut%C3%B3busz-h%C3%A1ll%C3%B3zat
- ²⁰ http://en.wikipedia.org/wiki/Modal_share
- ²¹ Dr Kazinczy László *Települési közlekedés, 1.A városi közlekedés kialakulása, előadásdia*
- ²² *Budapest Közlekedési Rendszerének Fejlesztési Terve 2008*, III. Budapesti közlekedésfejlesztésének prioritásai és intézkedései, 5-ös prioritás
- ²³ <http://iho.hu/hir/hibrid-buszok-ii-resz-hibrid-buszok-a-gyakorlatban>
- ²⁴ http://omnibusz.blog.hu/2010/08/11/hidrogennel_hajtott_buszok
- ²⁵ <http://villamosok.hu/nza/combino/>
- ²⁶ <http://www.bkk.hu/fejleszteseink/budai-fonodo-villamoshalozat/>
- ²⁷ <http://hampage.hu/kozlekedes/15-os/index.html#dravautca>
- ²⁸ <http://www.bkk.hu/fejleszteseink/1-es-es-3-as-villamos-fejlesztese/>
- ²⁹ <http://www.bkk.hu/fejleszteseink/42-es-villamos-meghosszabbitasa/>
- ³⁰ Dr. Kazinczy László *Települési közlekedés, Vegyes üzemű gyorsvasút – Karlsruhei modell, előadásdia*
- ³¹ <http://www.friweb.hu/ak52/v3/Bkvvezer3p.PDF>
- ³² <http://hampage.hu/kozlekedes/pesterzsebet2.html>
- ³³ <http://www.stadlerrail.com/hu/jarmuvek/ferrovia-a-cremagliera/>
- ³⁴ <http://www.siemens.pl/upload/images/TS-Combino%20Plus%20Lizbona.pdf>

-
- ³⁵ http://www.ujpalyan.hu/data/content/266-1-1-es_villamos_palya_vall_szerz_ASZE.pdf
- ³⁶ http://www.ujpalyan.hu/data/content/268-1-2_es_villamos_vallalkozasi_szerzodes.pdf
- ³⁷ http://www.ujpalyan.hu/data/content/292-1-3as_villamos0001.PDF
- ³⁸ http://www.ujpalyan.hu/data/content/323-1-4V_szerzodes.pdf

Függelék

A villamos viszonylatok egyenkénti részletes bemutatása.

Viszonylatszám	Útirány	Honnan-Hová	Menethossz (km)
1	Bécsi út - Vörösvári út - Flórián tér - Árpád híd - Róbert Károly krt. - Hungária krt. - Könyves Kálmán krt. - Rákóczi híd - Szerémi út - Hengermalom út - Etele út - Kelenföldi pályaudvar	Bécsi út - Kelenföldi pályaudvar	18,02
1Y	Szentendrei út - Flórián tér - Árpád híd - Róbert Károly krt. - Hungária krt. - Könyves Kálmán krt. - Rákóczi híd - Szerémi út - Hengermalom út - Etele út - Kelenföldi pályaudvar	Szentendrei út - Kelenföldi pályaudvar	18,67
2	Rákosrendező - Szegedi út - Béke tér - Lehel utca - Dózsa György út - Dráva utca - Pozsonyi út - Jászai Mari tér - Balassi Bálint utca - Kossuth Lajos tér - Széchenyi rkp. - Széchenyi Istán tér - Eötvös tér - Belgrád rkp. - Petőfi tér - Március 15. tér - Belgrád rkp. - Közpaktár utca - Boráros tér - Soroksári út - Pesterzsébet, forduló (Határ út - Török Flóris utca - Topánka utca - Helszinki út)	Rákosrendező - Savoya park	17,24

2Y	Dagály fürdő - Népfürdő utca - Pozsonyi út - Jászai Mari tér - Balassi Bálint utca - Kossuth Lajos tér - Széchenyi rkp. - Széchenyi István tér - Eötvös tér - Belgrád rkp. - Petőfi tér - Március 15. tér - Belgrád rkp. - Közsraktár utca - Boráros tér - Soroksári út - Vágóhíd	Dagály fürdő - Vágóhíd	9,5
3	Rákosrendező - Nagy Lajos király útja - Bosnyák tér - Nagy Lajos király útja - Örs vezér tere - Fehér út - Élessarok - Kőrösi Csoma Sándor út - Mázsa tér - Bihari utca - Ceglédi út - Dési Huber utca - Napfény utca - Illatos út - Határ út - Török Flóris utca - Topánka utca - Gubacsi híd - Ady Endre út - Kossuth Lajos utca - Szent Imre tér - Tanácsház utca - Csőgyár utca - Budafoki út - Albertfalvi híd - Savoya park - felüljáró - Leányka utca - Mária Terézia utca - Budafok, Vasútállomás	Rákosrendező - Budafok, Vasútállomás	21,18

3Y	Rákosrendező - Nagy Lajos király útja - Bosnyák tér - Nagy Lajos király útja - Örs vezér tere - Fehér út - Élessarok - Kőrösi Csoma Sándor út - Mázsza tér - Bihari utca - Ceglédi út - Dési Huber utca - Napfény utca - Illatos út - Határ út - Helsinki út - Gubacsi híd - Ady Endre út - Kossuth Lajos utca - Szent Imre tér - Tanácsház utca - Csögyár utca - Budafoki út - Albertfalvi híd - Savoya park	Rákosrendező - Savoya park	18,77
4	Széll Kálmán tér - Széna tér - Margit krt. - Margit híd - Jászai Mari tér - Szent István krt. - Nyugati pályaudvar - Teréz krt. - Erzsébet krt. - József krt. - Ferenc krt. - Boráros tér - Petőfi híd - Irinyi József utca - Október 23. utca - Újbuda-központ	Széll Kálmán tér - Újbuda-központ	8,45
5	Szentendrei út - Flórián tér - Pacsirtamező utca - Lajos utca - Zsigmond tér - Árpád fejedelem útja - Üstökös utca - Franken Leó út/Török utca - Margit híd - Jászai Mari tér - Szent István krt. - Nyugati pályaudvar - Teréz krt. - Erzsébet krt. - József krt. - Ferenc krt. - Boráros tér - Soroksári út - Pesterzsébet, forduló (Határ út - Török Flóris utca - Topánka utca - Hellszink út)	Szentendrei út - Pesterzsébet, forduló	17,91

6	Hűvösvölgy - Völgy utca - Alsó Völgy utca - Versec sor - Hűvösvölgyi út - Szilágyi Erzsébet fasor - Széll Kálmán tér - Széna tér - Margit krt. - Margit híd - Jászai Mari tér - Szent István krt. - Nyugati pályaudvar - Teréz krt. - Erzsébet krt. - József krt. - Ferenc krt. - Boráros tér - Petőfi híd - Irinyi József utca - Karinthy Frigyes út - Móricz Zsigmond körtér	Hűvösvölgy - Móricz Zsigmond körtér	14,71
7	Bécsi út (Vörösvári út) - Zsigmond tér - Árpád fejedelem útja - Bem rkp. - Bem József tér - Bem rkp. - Batthyány tér - Bem rkp. - Várkert rkp. - Döbrentei tér - Erzsébet híd - Kossuth Lajos utca - Rákóczi út - Keleti pályaudvar - Thököly út - Bosnyák tér - Nagy Lajos király útja - Örs vezér tere	Bécsi út (Vörösvári út) - Örs vezér tere	15,47
10	Vágóhíd - Kvassay Jenő út - Könyves Kálmán krt. - Népliget - Elnök utca - Orczy út - Nagyváradi tér - Üllői út - Múzeum krt. - Károly krt. - Deák Ferenc tér - Bajcsy Zsilinszky út - Nyugati pályaudvar - Váci út - Lehel tér - Lehel utca - Béke tér - Béke út - Pozsonyi utca - Újpest-Központ - István utca - Görgey Artúr utca - Szilágyi utca - aluljáró - Pozsonyi utca - Kajár utca - Fő út - Rákospalota, Kossuth tér - Csobogós utca - Újpalota, M4 végállomás	Vágóhíd - Újpalota, M4 végállomás	19,93

12	Újpalota, Erdőkerülő utca - Zsókvár utca - Nyírpalota utca - Szentmihályi út - Illyés Gyula utca - Árpád út - Újpest, Városcapu	Újpalota, Erdőkerülő utca - Újpest, Városcapu	6,72
14	Újpalota, M4 végállomás - Csobogós utca - Rákospalota, Kossuth utca - Fő út - Széchenyi tér - Bácskai utca - Árpád út - Újpest, Központ - Pozsonyi utca - Béke út - Béke tér - Lehel utca - Róbert Károly krt. - Hungária krt. - Könyves Kálmán krt. - Népliget	Újpalota, M4 végállomás - Népliget	15,68
17	Népliget - Elnök utca - Orczy út - Nagyvárad tér - Üllői út - Vámház krt. - Fővám tér - Szabadság híd - Szent Gellért tér - Bartók Béla út - Móricz Zsigmond körtér - Bartók Béla út - Kosztolányi Dezső tér - Bartók Béla út - Vasút utca - Kelenföldi pályaudvar	Népliget - Kelenföldi pályaudvar	8,06
18	Budagyöngye - Szilágyi Erzsébet fasor - Széll Kálmán tér - Krisztina krt. - Magyar Jakobinusok tere - Krisztina krt. - Döbrentei tér - Szent Gellért rkp. - Szent Gellért tér - Műgyetem rkp. - Goldmann György tér - Pázmány Péter sétány - Magyar Tudósok körútja - Hevesy György utca - Neumann János utca - Szerémi út - Hengermalom út - Fehérvári út - Savoya park	Budagyöngye - Savoya park	13,87

19	Bécsi út - Vörösvári út - Flórián tér - Pacsirtamező utca - Lajos utca - Zsigmond tér - Árpád fejedelem útja - Bem rkp. - Bem József tér - Bem rkp. - Batthyány tér - Bem rkp. - Várkert rkp. - Döbrentei tér - Szent Gellért rkp. - Szent Gellért tér - Bartók Béla út - Móricz Zsigmond körtér - Bartók Béla út - Kosztolányi Dezső tér - Bartók Béla út - Vasút utca - Kelenföldi pályaudvar	Bécsi út - Kelenföldi pályaudvar	11,26
24	Újpalota, Erdőkerülő utca - Zsókvár utca - Nyírpalota utca - Páskomliget utca - Bánkút utca - Vasútastelep utca - Besenyő park - Kolozsvár utca - Erzsébet királyné útja - Városliget - Damjanich utca - Bethlen Gábor utca - Keleti pályaudvar - Festetics György utca - Fiumei út - Teleki László tér - Fiumei út - Orczy tér - Orczy út - Nagyvárad tér - Haller utca - Soroksári út - Vágóhíd	Újpalota, Erdőkerülő utca - Vágóhíd	14,34
27	Bécsi út, vá. - Bécsi út - Vörösvári út - Flórián tér - Árpád híd - Róbert Károly krt. - Lehel utca - Béke tér - Szegedi út - Rákosrendező - Nagy Lajos király útja - Bosnyák tér - Thököly út - Keleti pályaudvar - Festetics György utca - Fiumei út - Teleki Pál tér - Fiumei út - Orczy tér - Orczy út - Elnök utca - Népliget	Bécsi út, vá. - Népliget	17,39

28	Izraelita temető - Kozma utca - Sírkert utca - Maglódi út - Jászberényi út - Élessarok - Kőrösi Csoma Sándor út - Kőbányai út - Orczy tér - Fiumei út - Teleki László tér - Népszínház utca - Blaha Lujza tér - Rákóczi út - Kossuth Lajos utca - Erzsébet híd - Döbrentei tér - Szent Gellért rkp. - Szent Gellért tér - Bartók Béla út - Móricz Zsigmond körtér - Fehérvári út - felüljáró - Leányka utca - Mária Terézia utca - Budafok, Vasútállomás	Izraelita temető - Budafok, Vasútállomás	22,4
29	Kozma utca - Sírkert utca - Maglódi út - Sibrik Miklós út - Mádi utca/Harmat utca - Kőrösi Csoma Sándor út - Korponai utca - Salgótarjáni utca - Fiumei út - Teleki László tér - Fiumei út - Festetics György utca - Keleti pályaudvar - Thököly út - Bosnyák tér - Nagy Lajos király útja - Erzsébet királyné útja - Kolozsvár utca - Besenyő park - Vasútastelep utca - Bánkút utca - Páskomliget utca - Nyírpalota utca - Zsókavár utca - Újpalota, Erdőkerülő utca	Kozma utca - Újpalota, Erdőkerülő utca	19,53

30	Vaspálya utca (KöKi) - Sibrik Miklós út - Mádi utca/Harmat utca - Jászberényi út - Élessarok - Kőrösi Csoma Sándor út - Kőbányai út - Orczy tér - Fiumei út - Teleki László tér - Fiumei út - Festetics György utca - Keleti pályaudvar- Rákóczi út - Kossuth Lajos utca - Erzsébet híd - Döbrentei tér - Várkert rkp. - Bem rkp. - Batthyány tér - Bem rkp. - Bem József tér - Bem rkp. - Margit híd, budai hídfő	Vaspálya utca (KöKi) - Margit híd, budai hídfő	15,36
31	Vaspálya utca (KöKi) - Sibrik Miklós út - Mádi utca/Harmat utca - Kolozsvári utca - Pongrácz út - Salgótarjáni utca - Magdolna utca - Dobozi utca - Teleki László tér - Népszínház utca - Blaha Lujza tér	Vaspálya utca (KöKi) - Blaha Lujza tér	9,5
32	Vaspálya utca (KöKi) - Sibrik Miklós út - Maglódí út - Jászberényi út - Élessarok - Fehér út - Örs vezér tere - Füredi utca - Csertő utca	Vaspálya utca (KöKi) - Csertő utca	7,44

41	Kamarerdei Ifjúság Park - Susulyka utca - Kőérberek - Rózsavölgy - Ady Endre út - Anna utca - Felüljáró - Savoya park - Albertfalvi híd - Budafoki út - Csőgyár utca - Tanácsház utca - Szent Imre tér - Kossuth Lajos utca - Ady Endre út - Gubacsi híd - Pesterzsébet, forduló (Határ út - Török Flóris utca - Topánka utca - Helszinki út) - Határ út - Ferde utca - Határ út	Kamarerdei Ifjúság Park - Határ út	16,48
42	Határ út - Ady Endre út - Újtemető út - Csapó utca - Barta Lajos utca - Kinizsi Pál utca - Kele utca - Sallai Imre utca	Határ út - Sallai Imre utca	2,94
43	Újpest, Városcapu - Váci út - Nyugati pályaudvar - Bajcsy Zsilinszky út - Deák Ferenc tér - Károly krt. - Múzeum krt. - Várműház krt. - Fővám tér - Szabadság híd - Szent Gellért tér - Bartók Béla út - Móricz Zsigmond körtér - Fehérvári út - Savoya park	Újpest, Városcapu - Savoya park	15,26
47	Bécsi út, vá. - Bécsi út - Zsigmond tér - Franken Leó út - Vidra utca - Bem rkp. - Bem József tér - Bem rkp. - Batthyány tér - Bem rkp. - Várkert rkp. - Döbrentei tér - Szent Gellért rkp. - Szent Gellért tér - Bartók Béla út - Móricz Zsigmond körtér - Fehérvári út - felüljáró - Leányka utca - Mária Terézia utca - Budafok, Vasútállomás	Bécsi út, vá. - Budafok, Vasútállomás	17,92

49	Újpest, Városkapu - Váci út - Nyugati pályaudvar - Bajcsy Zsilinszky út - Deák Ferenc tér - Károly krt. - Múzeum krt. - Vámház krt. - Fővám tér - Szabadság híd - Szent Gellért tér - Műegyetem rkp. - Goldmann György tér - Pázmány Péter sétány - Magyar Tudósok körútja - Hevesy György utca - Neumann János utca - Budafoki út - Október 23. utca - Újbuda-központ	Újpest, Városkapu - Újbuda-központ	12,22
50	Határ út - Üllői út - Pestszentlőrinc, Béke tér	Határ út - Pestszentlőrinc, Béke tér	7,92
56	Puskás Ferenc Stadion - Kerepesi út - Dózsa György út - 56-osok tere - Hősök tere - Dózsa György út - Dráva utca - Népfürdő utca - Dagály fürdő	Puskás Ferenc Stadion - Dagály fürdő	4,12
59	Farkasrét, Márton Áron tér - Érdi út - Németvölgyi út - Jagelló út - Apor Vilmos tér - Böszörményi út - Nagyenyed utca - Alkotás utca - Magyar jakobinusok tere - Krisztina krt. - Széll Kálmán tér - Szilágyi Erzsébet fasor - Szent János kórház - Széchenyi hegy, Gyermekvasút - Normafa	Farkasrét, Márton Áron tér - Normafa	10,14

60	Széll Kálmán tér - Krisztina krt. - Déli pu. - Alkotás utca - Budaörsi út - Villányi út - Móricz Zsigmond körtér - Karinthy Frigyes út - Irinyi József utca - Petőfi híd - Boráros tér - Ferenc krt. - Üllői út - Nagyvárad tér - Orczy út - Elnök utca - Népliget	Széll Kálmán tér - Népliget	9,65
61	Szentendrei út - Flórián tér - Pacsirtamező utca - Lajos utca - Zsigmond tér - Franken Leó út/Török utca - Margit krt. - Széna tér - Széll Kálmán tér - Krisztina krt. - Déli pu. - Alkotás utca - Budaörsi út - Villányi út - Móricz Zsigmond körtér - Újbuda-központ	Bécsi út (Vörösvári út) - Móricz Zsigmond körtér	10,58
67	Újpest, Városcapu - Árpád út - Újpest, Központ - Pozsonyi utca - Béke út - Béke tér - Szegedi út - Rákosrendező - Nagy Lajos király útja - Erzsébet királyné útja - Városliget - Damjanich utca - Bethlen Gábor utca - Keleti pályaudvar - Rákóczi út - Kossuth Lajos utca - Erzsébet híd - Döbrentei tér - Krisztina krt. - Magyar jakobinusok tere - Krisztina krt. - Széll Kálmán tér	Újpest, Városcapu - Széll Kálmán tér	15,84

1. táblázat: A kialakítandó viszonylatok és azok fontosabb tulajdonságai

Vizsgált hely	Tervezett állapot			Jelenlegi állapot	
	Viszonylatok száma	Csúcsidei követési idő (perc)	Csúcsidei szállítóképesség (férőhely/óra/irány)	Viszonylatok száma	Csúcsidei szállítóképesség (férőhely/óra/irány)
Hűvösvölgyi út	6	5,00	4224	61	3612
Szilágyi Erzsébet fasor I (Budagyöngye - Szent János kórház)	6+18	3,53	5384	61+22+22E+222	5012
Szilágyi Erzsébet fasor II (Szent János kórház - Széll Kálmán tér)	6+18+59	2,40	6984	59+61+22+22E+222	6388
Krisztina körút I (Déli pályaudvar - Széll Kálmán tér)	18+59+60+61+67	1,67	8096	18+59+61	6364
Hegyvidék	59	7,50	1600	59	1376
Alkotás utca (Nagyenyed utca - Móricz Zsigmond körtér)	60+61	3,33	4176	61	3612
Krisztina körút II (Déli pályaudvar - Döbrentei tér)	18+67	6,00	2320	18	1376
Bem rakpart	7+19+30+47	2,40	5800	86+160+260	1768
Szent Gellért rakpart	18+19+28+47	2,31	6032	18+19+41+7+7E+173+173E	7871
Műgyetem rakpart + Infopark	18+49	4,62	3016	-	-
belső Bartók Béla út	17+19+28+43+47	1,67	8352	18+19+41+47+49+7+7E+173+173E	12911
				18+19+41+47+49	7760
külső Bartók Béla út	17+19	4,00	3480	19+49	3192
Fehérvári út I (Móricz Zsigmond körtér - Újbuda-központ)	28+43+47+61	1,94	7192	18+41+47	4568
Fehérvári út II (Újbuda-központ - Etele út)	28+43+47	2,86	4872	18+41+47	4568
Karinthy Frigyes út	6+60	3,00	6080	6	4576

Október 23. utca	4+49	3,00	6080	4	4576
Irinyi józsef utca	4	5,00	4224	4	4576
Petőfi híd	4+6+60	1,88	10304	4+6	9152
Szerémi út	1+1Y+18	2,40	8200	-	-
Etele út	1+1Y	3,00	7040	103	1040
Fehérvári út III (Etele út - Budafok, kocsiszín)	18+28+43 +47	2,31	6032	18+41+47+33 +33E+114 +213+214 +233E	7255
Kamaraerdő	41	10,00	1392	41	672
Budafok	3+28+43	3,00	4640	47	2520
Savoya park	3+3Y+18+41 +43	1,94	7192	18	1376
Csepel	3+3Y+41	3,33	4176	35+36+148 +151	2663
PE forduló, dél	2+3+5+41	2,14	6496	-	-
PE forduló, észak	2+3Y+5+41	2,14	6496	-	-
külső Soroksári út	2+5	3,75	3712	23+23E	1656
József Attila lakótelep	3+3Y	5,00	2784	3	1500
Ady Endre utca	42	3,00	4640	42+136E	3647
külső Üllői út	50	5,00	2784	50	2700
Sibrik Miklós út I (KöKi - Mádi utca)	30+31+32	2,73	5104	-	-
Harmat utca/Mádi utca	29+30+31	4,00	3480	85+85E+185	2123
Sibrik Miklós út II (Mádi utca - Maglódi út)	29+32	3,53	3944	-	-
Kozma utca	28+29	5,45	2552	28A+37	1720
Temető	28	10,00	1392	28	1032
Maglódi út	28+32	3,33	4176	28A+37	1720
Fehér út	3+3Y+32	2,50	5568	3+62+62A	3000
Kőrösi Csoma Sándor	3+3Y+28+29 +30	2,14	6496	3+28A+62 +62A	3860
Salgótarján I (Élessarok - Korponai utca)	31	12,00	1160	37	860
Korponai utca	29	12,00	1160	-	-
Salgótarjáni utca II (Korponai utca - Teleki tér)	29+31	6,00	2320	37	860
Kőbányai út	28+30	5,45	2552	28A+62	1610
Fiumei út	24+27+29 +30	2,22	6264	24	2184
Népszínház utca	28+31	5,45	2552	28A+37+62	2470
Orczy út	24+27	3,53	3944	24	2184
Elnök utca	10+17+27 +60	2,07	6728	-	-
Nagyvárad tér	10+17+24	1,88	7424	24	2184

	+60				
Haller utca	24	6,00	2320	24	2184
Üllői út II (Corvin negyed - Nagyváradi tér)	10+17+60	2,73	5104	-	-
Soroksári út II (Haller utca - Vágóhíd)	2+2Y+5+24	1,67	8352	2+24+23+23E+54+55	6733
Vágóhíd	2Y+10+24	2,22	6264	-	-
Könyves Kálmán körút	1+1Y+10	2,22	8664	1	2580
Népliget	14+17+27+60	2,07	6728	1+1A	5160
Hungária	1+1Y+14	2,22	8664	1+1A	5160
Soroksári út I (Boráros tér - Haller utca)	2+2Y+5	2,31	6032	2+23+23E+54+55	6733
Ferenc körút	4+5+6+60	1,58	11696	4+6	9152
Nagykörút	4+5+6	2,00	9840	4+6	9152
Pesti rakpart	2+2Y	3,00	4640	2+2A	3934
Szabadság híd	17+43+49	2,61	5336	47+49	5040
Múzeum körút	10+43+49	2,61	5336	47+49	5040
Üllői út I (Kálvin tér - Corvin negyed)	10+17	4,29	3248	-	-
Kossuth Lajos utca	7+28+30+67	2,86	4872	5+7+7E+8+112+173+173E+178+233E+239	8711
Rákóczi út	7+30+67	4,00	3480	5+7+7E+173+173E+178	6173
Thököly út	7+27+29	3,53	3944	7+7E+173+173E	5151
Városliget	24+67	4,00	3480	70	923
Dózsa György út	56	6,00	2320	30+30A+75+79	2352
Váci út	43+49	3,75	3712	-	-
Dráva utca	2+56	3,00	4640	75	950
Lehel utca I (Lehel tér - Dózsa György utca)	10	8,00	1624	14	3096
Lehel utca II (Dózsa György utca - Róbert Károly körút)	2+10	3,53	3944	14	3096
Lehel utca III (Róbert Károly körút - Béke tér)	2+10+14+27	1,94	7192	14	3096
Béke út	10+14+67	3,16	4408	14	3096
Rákosrendező	2+3+3Y+27+67	1,76	7888	-	-

Nagy Lajos király útja I (Rákosrendező - Erzsébet királyné útja)	3+3Y+27+67	2,50	5568	-	-
Nagy Lajos király útja II (Erzsébet királyné útja - Bosnyák tér)	3+3Y+27+29	2,50	5568	3+62+62A	3000
Erzsébet királyné útja	24+29	4,00	3480	62+62A+69	3000
Nagy Lajos király útja III (Bosnyák tér - Örs vezér tere)	3+3Y+7	3,53	3944	3+62+62A	3000
Örs vezér tere	3+3Y+7+32	2,07	6728	3+62+62A	3000
Füredi út	32	5,00	2784	81+82+174 +233	3492
Erdőkerülő utca	12+24+29	2,40	5800	69	1500
Szentmihályi út	12	6,00	2320	196+196A	1768
Árpád út I (Újpest-Központ - Bácska utca)	12+14	3,53	3944	25+104A+170 +196+196A +204	2938
Fő út	14	8,57	1624	104A+170 +204	715
M3 P+R	10+14	4,29	3248	-	-
Árpád út II (Újpest- Városcapu - Újpest-Központ)	12+67	4,00	3480	25+104A+170 +196+196A +204	2938
Károly Róbert körút	1+1Y+27	2,22	8664	1+1A	5160
Szentendrei út	1Y+5+61	2,31	7232	34+86+106 +134A	2818
Vörösvári út	1+19+27	2,40	7000	1+1A+160+26 0	5992
Bécsi út	7+47	6,00	2320	17+160+260	1798
külső Bécsi út	27+47	4,29	3248	160+218+260	1144
Frankel Leó út	47+61	3,53	3944	17	966
Árpád fejedelem útja	5+7+19	3,16	4408	86+160+206 +260	2600
Budagyöngye	18	5,00	2784	-	-
Margit körút	4+6+61	1,76	10768	4+6	9152

2. táblázat: A tervezett hálózat csúcsidei szállítóképességének és követési idejének ellenőrzése