



M Ű E G Y E T E M 1 7 8 2

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Építőmérnöki kar

Az S-Bahn rendszer budapesti megvalósíthatósága

TDK-dolgozat

2013. október

Konzulensek:
Dr. Kazinczy László
Boldvai Ernő

Készítette:
Bersényi Ágoston

Köszönetnyilvánítás

Dolgozatom elkészültéért köszönettel tartozom konzulenseimnek; Kazinczy László tanár úrnak, aki a témaválasztásomat segítette, és a bécsi látogatást is ajánlotta számomra; valamint Boldvai Ernő úrnak, aki megismertette velem az S-Bahn koncepciót és az ő elképzeléseit, és a dolgozatomhoz szükséges anyagokat is rendelkezésemre bocsátotta.

Tartalomjegyzék

Összefoglalás	4
Summary.....	5
Zusammenfassung	6
1. Bevezetés, célkitűzések	7
2. Alapelvek	8
3. A szükséges fejlesztések	10
3.1. Közvágóhíd megállóhely.....	10
3.2. Ferencváros állomás átépítése, irányvágány BILK felé.....	10
3.3. Kapcsolat az M3 metró és az S-Bahn törzsvonala között – Üllői út megállóhely	11
3.4. A Ferencváros – Kőbánya felső elágazás szakasz átépítése.....	11
3.5. Kerepesdűlő (Hungária körút) megállóhely	12
3.6. Városliget elágazás átépítése, Városliget megállóhely	13
3.7. Városliget/Rákosrendező—Nyugati pályaudvar szakasz átépítése, Lőportárdűlő (Hungária körút) megálló létesítése	13
3.8. Nyugati pályaudvar átépítése	14
3.9. Rákosrendező átépítése	15
3.10. A Rákosrendező—Rákospalota-Újpest szakasz és Istvántelek megállóhely átépítése	15
3.11. Rákospalota-Újpest állomás átépítése	16
3.12. Városliget—Kőbánya-Kispest szakasz átépítése	16
3.13. Törökőr/Vásárváros állomás létesítése.....	16
3.14. Kőbánya-Kispest átépítése	17
3.15. Keleti pályaudvar—Kőbánya-Kispest kapcsolat.....	18
3.16. Kőbánya-felső állomás átépítése, Éles sarok megállóhely létesítése	18
3.17. Rákos állomás átépítése.....	19
3.18. Rákos—Keleti pályaudvar szakasz átépítése	19
3.19. Keleti pályaudvar átépítése.....	20
3.20. Nyugati pályaudvar—Kelenföld alagút.....	20
3.21. Új (3.) Duna-hídszerkezet létesítése.....	21
4. További kapcsolódó fejlesztések	22
4.1. Kelenföld átépítése	22
4.2. A 40a vasútvonal felújítása, Kelenföld és Érd között az elővárosi és távolsági forgalom különválasztása.....	22
4.3. Kapcsolat az M3 metró és az S-Bahn törzsvonala között – Ecseri út állomás.....	22
4.4. Kapcsolat az M2 metró és az S-Bahn törzsvonala között – Pillangó utca állomás	22
4.5. A körvasút beillesztése a budapesti S-Bahn rendszerbe.....	23
4.6. Elővárosi vasútvonalak felújítása	23
4.7. Hév-vonalak bekapcsolása az S-Bahn rendszerbe	23
4.8. Átszállási kapcsolatok fejlesztése (közösségi közlekedés, P+R, B+R).....	24
5. Következtetések	25
6. A mellékelt torzított helyszínrajzok bemutatása	26
7. Hivatkozások	27
8. Rövidítések jegyzéke	28
9. Mellékletek jegyzéke	28

Összefoglalás

Kulcsszavak: S-Bahn koncepció, elővárosi gyorsvasút, regionális gyorsvasút, Budapest vasúthálózata, vasútfejlesztés, agglomeráció

Budapest városi-elővárosi vasúthálózatának fejlesztésére már nagyon sok terv született. Ezek gyakran gyökeresen eltérő módon képzeltek el a fejlődés szükséges irányait. Az elővárosi gyorsvasúti (S-Bahn) rendszerrel szemben viszont gyakran felmerült, hogy Budapest vasúthálózata erre nem alkalmas.

Dolgozatomban azt mutatom be, hogy az aggályok nem megalapozottak, a meglévő szerkezet alkalmas elővárosi gyorsvasúti hálózat kialakítására, sőt erre belátható időn belül sort lehet keríteni. Ehhez természetesen szükséges fejleszteni a meglévő vonalakat: egyes állomások (pl. Kelenföld, Ferencváros) geometriáját némileg át kell alakítani, a vonalak mentén új megállóhelyeket kell létrehozni (pl. Közvágóhíd, Városliget), illetve bújtatásokat kell átépíteni vagy kialakítani, egyes szakaszokon harmadik vagy negyedik vágányt kell építeni, a biztosítóberendezéseket modernizálni kell. A tervezési időszak végére szükséges megépíteni a régóta tervezett alagutat, mely a Kelenföldre a Dunántúlról befutó, illetve a keleti országrészből érkező vonalakat kapcsolja össze a város belső része alatt, a Déli és a Nyugati pályaudvar között.

A 2007-2009 között készült S-Bahn koncepció az elővárosi gyorsvasút alapelveit rögzíti, illetve a fejlesztéseket részletesen indokolja és bemutatja. Az akkor készült terveknek viszont hibájuk, hogy az őket készítő két cég, Főmterv és a Közlekedés Kft. tervei nem mindig illeszthetők egymáshoz. Dolgozatom ezt a hiányosságot szünteti meg, amikor torzított helyszínrajzokon a pesti vonalakat összekapcsolom. A célom az volt, hogy a terveken kijelölt vágányok valóban a megjelölt irányokba vezessenek úgy, hogy közben szintbeli keresztezések lehetőleg ne forduljanak elő. Azért, hogy az elővárosi gyorsvasúti rendszer működhessen, szükséges, hogy legalább a városon belül különválasszuk a személy- és teherforgalmat, illetve ahol ezt a vonatgyakoriság vagy a megállások száma indokolja, ott az elővárosi és a távolsági forgalmat is, így az Összekötő vasúti hídon is szükséges egy harmadik vágány létrehozása, illetve Rákos állomás és Keleti pályaudvar között a négyvágányú kiépítés. Természetesen szükséges a fejpályaudvaraink átépítése is. Ezek felújítása a leromlott pályaállapotok miatt hamarosan mindenképp aktuális lenne, az amúgy is nagyszabású munkákat a meglévő (korszerűtlen) geometria újjáépítése helyett valódi fejlesztésként kell végrehajtani.

A fejpályaudvarok mozdonyal vontatott, a kocsik rendezését igénylő távolsági vonatok számára nem ideálisak, ezért – illetve az elővárosi gyorsvasúti rendszer kiépítése után megnövekvő forgalommal járó növekvő kapacitásigény miatt – ezek számára átmenő pályaudvar létesítése lesz szükséges.

A budapesti S-Bahn rendszer a Déli és a Nyugati (esetleg a Keleti) pályaudvarokat összekötő alagúttal, illetve egy új központi pályaudvarral lehet majd teljes. Ez utóbbi számára a meglévő vasúti és városi közlekedési hálózatot figyelembe véve kelenföldi helyszín javasolt.

Summary

The feasibility of the S-Bahn system in Budapest

Keywords: Budapest, S-Bahn, S-trains, suburban railway, city rapid railway, regional rapid railway, railway system of Budapest, railway development

To improve the suburban railway system in Budapest a lot of plan has been made yet. This improvements are often planned quite different way. Many engineers argue against the S-Bahn system because they believe that the railway network in Budapest is unsuitable for it. With my essay I try to prove it is yet suitable for constructing a suburban rapid transit system and it can be implemented in a few years.

It is necessary to develop the existing railway lines. The track geometry of some stations should be modified (e.g. Ferencváros, Kelenföld), and it is necessary too to build new railway stations (new platforms at Közvágóhíd and at Városliget), track underpasses and on some sections the third or fourth track. At the end of the planning period a railway tunnel should be built between Pest side and Buda side (according to the plans from the Nyugati to the Déli railway station). It is necessary to refurbish and rebuild the three head stations for suburban trains too. Instead of the head stations it should be built a new central railway station for the long-distance traffic at Kelenföld. The planned S-Bahn system in Budapest will be completed with the tunnel, and the new central railway station.

The “S-Bahn Plan” (“*S-Bahn koncepció*”, made by Főmterv and Közlekedés Ltd., 2007-2009) includes the necessary developments and its explanation and the basic principles of the suburban rapid transit system too. But the plans of the two planning office are not consequent. In this essay I assembled the parts of the plans by making distorted site plans.

Zusammenfassung

Durchführbarkeit des S-Bahn-System in Budapest

Keywords: Budapest, S-Bahn, Stadtschnellbahn, Vorortbahn, Nahverkehrszügen, Eisenbahnentwicklung, Eisenbahnnetz im Budapest

Es wurde viele Pläne gemacht, das Eisenbahnsystem in Budapest zu entwickeln. Diese Pläne stellen oft ganz verschiedene Richtung den Entwicklungen dar. Ein daraus ist die vorhandene Bahnen benutzend einen Stadtschnellbahnsystem (S-Bahn) zustande zu bringen. Aber viele Ingenieure meinen in Ungarn, dass S-Bahn-System in Budapest unausführbar sei, da das vorhandene Eisenbahnnetz unpassend sei. Mit diesem Aufsatz versuche ich zu prüfen, dass das Eisenbahnnetz im Budapest für ein neues S-Bahn-System doch brauchbar ist – und das schon in einige Jahre ausgeführt werden kann.

Einige Investitionen sind darauf natürlich erforderlich. Die Gleisgeometrie einiges Bahnhofes (z.B. Kelenföld, Ferencváros) ist umzugestalten, neue Haltestellen (wie Közvágóhid und Városliget) sind zu bauen, einige Unterführungen sind umzubauen, und neue sind auszubauen. In einige Bahnstrecken sind die dritten und vierten Gleise auszubauen, und die Nah- und Fernverkehrsgleisen zu trennen. An dem Ende der Planungszeitraum soll einen Tunnel zwischen Pest-Seite und Buda-Seite (nach den neusten Plänen zwischen Bahnhöfe Nyugati und Déli) ausgebaut werden. Die Kopfbahnhöfe im Budapest sollen für Nahverkehr umgebaut werden. Statt der Kopfbahnhöfe Fernverkehr braucht einen neuen Durchgangsbahnhof in Kelenföld. S-Bahn-System in Budapest wird mit dem Tunnel und mit dem Hauptbahnhof fertig gebracht. Ein Teil dieser Anlagen (wie die Rekonstruktion der Kopfbahnhöfe und einiger Bahnstrecken) wäre auch notwendig, ohne S-Bahn-System zustande zu bringen. Es ist zweckmäßig, durch diese Investitionen wirkliche Entwicklungen durchzuführen.

Die so genannten „S-Bahn-Konzept“ („S-Bahn koncepció“, geplant von FÖMTERV und Közlekedés GmbH. in 2007-2009) enthält die Grundsätze des S-Bahn-Systems, und die Pläne den erforderlichen Entwicklungen. Aber diese Pläne sind nicht immer konsequent. Mit meinem Aufsatz verbinde ich die Pläne (mit verzerrte Lagepläne) und ich berichtige diese Fehler. In dieser Abhandlung schreibe ich die durchführenden Entwicklungen ab, und ich begründe die kurz auch.

1. Bevezetés, célkitűzések

Budapest elővárosi vasútvonalainak fejlesztésére már nagyon sok elképzelés született. Mindközül a legátfogóbb és leginkább megvalósítható a Közlekedés kft. és a Főmterv konzorciumában 2007-2009 között készült S-Bahn koncepció (a továbbiakban Koncepció) [5]. Ebben megfogalmazták a jövőbeni fejlesztések irányait: állomási- és nyíltvonali fejlesztéseket egyaránt.

A Koncepció lényege, hogy a meglévő vasúthálózatot felhasználva, azon bizonyos szükséges módosításokat elvégezve egy olyan hatékony elővárosi gyorsvasúti rendszer jöjjön létre, amely egyaránt alkalmas arra, hogy az agglomerációból ingázók utazásaihoz a vasút részarányát megnövelje, valamint hogy a vasutat a városon belüli közlekedésre is alkalmassá tegye. Ehhez szükséges a város más közlekedési eszközeivel kapcsolatot (P+R parkolók, kényelmes átszállások stb.) létesíteni [3]. A Koncepció a némely vonalakon már működő zónázó rendszert kiterjesztené, illetve a vonalakon közlekedő vonatok számát is megnövelné. A Koncepció azonban nem volt hibátlan, a két fő terező cég, illetve alvállalkozóik által készített helyszínrajzokon és torzított helyszínrajzokon nem minden esetben csatlakoztak egymáshoz a Koncepció egyes részelemei. Dolgozatomban ezeket a hiányosságokat kíséreltem megszüntetni, illetve néhány helyen az eredeti elképzeléseket módosítani, hogy a különböző vonalak forgalma más vonalakat lehetőség szerint ne zavarjon, a kialakuló rendszer hatékonysága javuljon.

A tanulmány elkészítéséhez fontosnak tartottam, hogy megismerjem a külföldi példákat, illetve a magyar lehetőségeket, ezért sok helyszíni bejárást tartottam, illetve az interneten is sokat kutattam, tanulmányoztam Bécs, Berlin és Zürich S-Bahn rendszeréről rendelkezésre álló információkat. Az internetes kutatómunka mellett 2013 áprilisában négy napot töltöttem Bécsben az ottani elővárosi gyorsvasút tanulmányozásával. Azért esett Bécsre a választásom, mert az ottani S-Bahn rendszer megalkotása előtti hálózat nagyon hasonlít Budapest meglévő vasúthálózatára, és az ottanihoz hasonló rendszer megvalósítását itthon is elképzelhetőnek tartom. A bécsi tanulmányút után a budapesti helyszíneket is bejártam, fényképeket készítettem, a lehetőségeket felmértem.

Az elővárosi vasút gyorsvasúti hálózattá fejlesztése ellen gyakran elhangzik érvként, hogy Budapest hálózata erre nem alkalmas. Dolgozatomban azt kívánom bemutatni, hogy mégis lehetséges, sőt nem szükséges hozzá 30-40 év, ennél rövidebb idő alatt is megvalósítható. A tanulmányomat végig a megvalósíthatóságot szem előtt tartva készítettem, amennyiben valamely fejlesztés kapcsán kétség merült fel bennem, a helyszínen próbáltam meggyőződni arról, hogy a terveken szereplő elképzelések (geometriailag) valóban megvalósíthatóak.

A tanulmány mellékleteként készült torzított helyszínrajzokon bemutatom, milyen kapcsolatokat szükséges biztosítani, illetve az egyes állomásokon milyen vonatfogadó vágányok és peronok szükségesek. A dolgozatom alapjait képző tervrajzokat (dwg rajzfájl formátumban) külső konzulensem, Boldvai Ernő, az InfraPlan Zrt. vezető tervezője bocsátotta rendelkezésemre.

Természetesen a Koncepció megvalósításához szükséges, hogy a tanulmányterveket részletes engedélyezési, majd kiviteli tervek kövessék – ezek elkészítése nem volt célja munkámnak, azok időszükségletét az ütemezés során viszont megpróbáltam figyelembe venni.

2. Alapelvek

A tanulmány elkészítéséhez az elővárosi gyorsvasutak működésével kapcsolatos alapelveket – melyeket az S-Bahn koncepció is tartalmaz – megismertem, azokat külön nem kívánom részletezni, csak néhányat emelnék ki azok közül.

A szintbeli keresztezések kerülendők, azaz a peronok (melyek a városi szakaszon kizárólag SK+55 cm kialakításúak lehetnek) megközelítése alul- vagy felüljárón történhet, emellett a városi, sűrű követésű szakaszokon szintbeli útátjáró sem lehet. Amennyiben a vonatsűrűség nem túl nagy (legalább 15 perces követési idő), és a helyhiány indokolja, keresztezések (átszelések) előfordulhatnak. Ezeken a helyeken nagysugarú kitérőket kell alkalmazni, illetve mérlegelni kell, hogy bújtatások kialakítása esetén a növekvő költségek mekkora haszonnal járnának. Nagyon fontos figyelembe venni azt a Budapestre jellemző ténytet, hogy az utazások túlnyomó többsége a Nagykörúton belül kezdődik, vagy ott végződik, ezért a hálózatot úgy kell kialakítani, hogy a belvárosi kapcsolat legyen hangsúlyosan biztosítva, akár több útvonalon is, de mindenképp a lehető legrövidebb menetidővel. Az új megálló tervezésekor is figyelembe kell venni, hogy a menetidő a városon belül sem növekedhet meg – az S-Bahn nem szolgálhat ki minden célpontot közvetlenül, a többi közlekedési eszköz ráhordó szerepe a városban és az agglomerációban is jelentős. Éppen ezért – bár nem építőmérnöki kérdés, meg kell említeni – a tarifaközösséget az S-Bahn vonatok, az agglomerációs buszjáratok és a városi közlekedési eszközök között létre kell hozni, illetve ki kell terjeszteni. A belvárosi kapcsolat érdekében egyes esetekben a csatlakozó városi hálózaton is módosítást kell végrehajtani.

Az elővárosi vasútvonalak fejlesztése mindenképp szükséges lenne akkor is, ha nem lenne cél S-Bahn rendszert létrehozni. Ezzel Budapest Városfejlesztési koncepciója [4] is számol. Annak érdekében azonban, hogy a beruházások valódi fejlesztések legyenek, az utasok komfortját növeljék, így az utasszámok is emelkedjenek (a modal split vasútra eső hányada növekedjen, az egyéni közlekedése csökkenjen), szükséges, hogy ezek egy átgondolt, egységes rendszerben történjenek.

A fejpályaudvarok megtartása is kérdéses lehet, mivel kialakításuk a vasútüzemben problémákat vet fel, különösen mozdonyal vontatott, kocsirendezést is igénylő vonatok esetén. Ezzel szemben motorvonatok kizárólagos üzeme esetén kialakításuk kényelmes lehet az utas számára, mivel valamennyi peront szintben is meg lehet közelíteni. Ezért, és kedvező Belváros-közei elhelyezkedésük miatt pályaudvaraink megtartása az elővárosi forgalom számára hosszútávon is indokolt, a távolsági forgalom számára viszont hosszabb távon új központi állomást kell kijelölni. Ez utóbbi feladatra hálózati szerepe miatt Kelenföld alkalmas: rövidesen metrókapcsolatot kap, illetve a tervezett S-Bahn vonatokkal Budapest nagy területe (és Belvárosa is) könnyen elérhetővé válik innen. A legutóbbi átépítés során ezt a célt még nem vették figyelembe, így ezt a későbbiekben javítani kell. Emellett szükséges, hogy a fejpályaudvarok egymással (és Kelenfölddel) való kapcsolatát javítsuk.

Fontos előre rögzíteni a hálózaton közlekedtetni tervezett vonatok hosszát, és így a szükséges peronok hosszát is. A jelenleg közlekedő Stadler Flirt motorvonatok hossza 75 méter, ezekből három tud szinkronban közlekedni, ami 225 méteres vonathosszt jelent. Ennél hosszabb járművek megjelenése nem várható (nem indokolt), illetve az ennek megfelelő, 9 kocsinál hosszabb ingavonat sem fordul elő jelenleg a hálózaton, így a csak elővárosi forgalom által használt peronokat 250 méteres hosszal kell kiépíteni.

Egy kétvágányú vonal kapacitása a jelenleg alkalmazott öt perces minimális követéssel 12 egyirányú vonat óránként. Ezt tartósan kihasználni nem lehet, a kellő biztonsággal lebonyolítható menetvonalak száma 9 vonat/óra. Ezt az elméleti értéket több dolog is befolyásolja – ezek közül kettőt emelnék ki: a vonatok átérési idejét és a vonatforgalom összetételét. Előbbit a pályasebesség, és a pályaalapot döntően meghatározza.

A szalagos ütemezésből is ismert, hogy homogén forgalmú vonalak kapacitása jóval nagyobb a vegyes forgalmú vonalakénál, ezért ahol csak lehetséges, az egyes vágányok forgalmát homogenizálni kell: a helyi adottságoknak és (elsősorban menetrendi) igényeknek megfelelően a teherforgalmat, az elővárosi (S-Bahn) és a távolsági (zónázó, gyors, IC, stb) személyszállító vonatokat külön kell választani.

3. A szükséges fejlesztések

Az alábbiakban bemutatom a budapesti elővárosi vasútvonalakon szükséges fejlesztéseket, azokat röviden meg is indoklom, illetve a tervezést, kivitelezést befolyásoló néhány körülményre is felhívom a figyelmet. Ezek mellett ki is jelölöm azt az időtávot, amin belül a fejlesztéseket meg kell valósítani. Ezek egy része az S-Bahn rendszer megvalósításától függetlenül is szükséges lenne, míg másokat az elővárosi vasúti közlekedés hatékonyságának növelése érdekében szükséges megvalósítani.

3.1. Közvágóhíd megállóhely

Megépítését már a tervek szerint decembertől közlekedő Székesfehérvár—Kőbánya-Kispest viszonylatú vonatok is indokolják. Ezek (és a Kunszentmiklós-Tass (Kelebia) felől érkező vonatok) Ferencvárosban állnak meg, az utasok ott szállnak át az 1-es villamosra, esetleg a 103-as buszra, azonban ezek egyike sem a Belvárosba tart, ráadásul az átszálláshoz (a peron legközelebbi pontjától mérve) 150-200 métert is meg kell tenni, ami szintén hátrány. Közvágóhíd megállóhely az 1-es vonal mentén, a tervek szerint a Soroksári út és a Duna között lenne, két szélső peronnal. A peronok kialakításakor figyelembe kell venni, hogy a tervezett 3. Duna-híd forgalomba helyezéséhez egy részét át kell majd építeni. Két kijáratot lenne érdemes létesíteni, az egyiket a Soroksári út felé, itt elérhető a 2-es és 24-es villamos (előbbi közvetlen belvárosi kapcsolatot jelent csúcsidőben három percenként), valamint több buszjárat, illetve a H6 (ráckevei) hév is, illetve itt csatlakozik majd a két hév-vonal meghosszabbításából (első ütemével az Astoriáig tervezett) M5 metró is. A második kijáratot az 1-es villamos peronjának nyugati aluljárójához lehet kialakítani, innen ez a villamos lesz közvetlenül elérhető, illetve a H7 (csepeli) hév is. A híd lába alatti szabad területen egy P+R parkoló is kialakítható. A második kijáratot kell úgy megtervezni, hogy az elmozdított peron számára is megfelelő helyen legyen majd. Közvágóhíd megépültével a ferencvárosi megállások – a szolgálati célú megállásokat kivéve – feleslegessé válnának, így az új megállóhely menetidő növekedést nem okozna.

A 150-es vonalon is indokolt lenne itt egy megálló étesítése, azonban a vonal korrekciója után (l. 3.2. Irányvágány BILK felé) a vonatok nem érintenék; ezért a kelebiai vonal mellett nem épül peron.

A decembertől közlekedő Székesfehérvár—Kőbánya-Kispest viszonylatú vonatok miatt mielőbb meg kell építeni, a tervezési, engedélyezési eljárással együtt is 2015-ben át kell adni. (A Konceptió engedélyezési terv szinten tartalmazza a lehetséges kialakításokat.) A megállóhely jelentősége tovább nő akkor, amikor a Konceptió azon része is megvalósul, hogy a távolsági vonatok fejpályaudvaraink helyett egy új (kelenföldi) központi pályaudvarra közlekednek. Ebben az esetben a pesti kapcsolatot biztosítaná ez a megállás.

3.2. Ferencváros állomás átépítése, irányvágány BILK felé

Az állomás vágányhálózata erősen leromlott állapotban van, a kitérők jelentős része 20, néhány csak 10 km/h sebességgel járható. A teherforgalom igényeit ugyan kielégíti, de az igen kis sebességgel közlekedő tehervonatok jelentősen csökkentik a csatlakozó vonalak kapacitását is. Ferencváros végpontját elő kell készíteni az új 3. Duna-hídról érkező tehervonati vágány fogadására, illetve a Nyugati rendező területén ki kell alakítani a BILK felé tartó közvetlen vágányt.

Budapest vasúti teherforgalmában jelentős szerepet játszik a soroksári konténerterminál (BILK), mely felé sok irányvonal is közlekedik. Ezek közül a Dunántúlról érkezők jelenleg ferencvárosi irányváltással közlekednek, amely nemcsak a menetidejüket növeli, hanem kapacitáscsökkenést is okoz az érintett vonalakon és Ferencváros állomáson. Ezért szükséges, hogy Kelenföld felől is közvetlenül közlekedhessenek Soroksár felé a

tehervonatok, erre a ferencvárosi Nyugati rendező területén kialakítandó vágányokon keresztül van lehetőség. A vágányok itt egy kettős deltavágányt alkotnának a vontatási telep körül, a meglévő rendező területén felállító vágányokat lehet kialakítani. A 150-es vasútvonal korrekciójára kerül sor, a vonal az átépített Nyugati rendezőn át vezetne. A Soroksár állomás felől kétvágányúsítandó vonal a Határ útnál térne le a meglévő nyomvonalról – itt a vonatok jelenleg is mély bevágásban futnak –, és a Soroksári út alatt vezetne át Ferencváros Nyugati rendezője felé. A Soroksári út állomáson áthaladó vonalszakasz felhagyásra kerülne; ezzel a Ráckevei-Duna partja, melyet jelenleg a vasút elvág a várostól, jelentősen felértékelődne, így városfejlesztési szempontból is kedvező hatással járna a közvetlen kapcsolat kiépítése.

A deltavágány által közrefogott területen a jelenleg is meglévő gépészeti telep megmaradna. Ennek jelentőségét a Konceptió tovább növelné: az új központi pályaudvar innen kb. két kilométerre épülhet fel, de a Konceptió megteremti a Keleti és a Nyugati pályaudvar irányába is a kapcsolatot; a telep így ezek kiszolgálásában fontos szerepet játszana.

Az állomás kezdőpontján a 6 jelenlegi vágány helyén kelet felé három kétvágányú vonal indul majd ki: a Keleti pályaudvar felé (személyforgalmi vágányok), Kőbánya-felső felé (tehervonati vágányok), illetve Kőbánya-Kispest felé (vegyes forgalmú vágányok). A 6 vágányból 5 átmenő fővágány lesz, egyedül a Kőbánya-felső felől érkező tehervonati bal vágány nem folytatódik nyugat felé (kihúzó csonka vágányként folytatódhat), a jobb vágány a Duna-hídra vezet majd fel.

A közvágóhídi megálló elkészülte után a Kelenföld felől érkező vonatok ferencvárosi megállítása nem lesz szükséges, a 150-es vonal vonatainak megállását az új Üllői úti megálló váltaná ki. Az 1-es vonal forgalma szempontjából igen fontos, hogy a tehervonatok vágányútvját minél rövidebb idő alatt fel lehessen oldani, ezért az állomás legalább részleges felújítása a Konceptió megvalósítása nélkül is indokolt lenne. A fentiek miatt az átépítést Közvágóhíd megállóhely megépítése után azonnal el kell kezdeni.

3.3. Kapcsolat az M3 metró és az S-Bahn törzsvonala között – Üllői út megállóhely

Az M3 metróval való kapcsolat biztosítása érdekében, illetve a 150-es vonal korrekciója miatt szükséges. Emiatt ki kell alakítani egy vasúti megállót az Üllői út feletti hídnál. Ehhez a hídszerkezetek módosítása is szükséges. Nehézség, hogy a kapcsolathoz a metró megállói nincsenek megfelelő helyen: Népliget állomás a távolsági buszpályaudvarral jó hálózati kapcsolatot jelentene, de a távolsága a vasút nyomvonalától nagy. Az Ecseri úti állomás közelebb van, de az átszállási távolság így is közel 500 méter lenne. Ez az 4-500 méteres távolság viszont túl kevés ahhoz, hogy a vasútnál új megállóhely létesüljön. A metró tervezett (és igen aktuális) felújításakor a kapcsolat kialakítható: az Ecseri úti megállót északabbra lehet helyezni. A megálló két kijáratot kaphatna, a déli a lakótelep felé a jelenlegi helyén lehetne, az északi kijárat pedig a templom előtt lenne kialakítható. A tervezés során figyelembe kell venni, hogy a metró itt ellenívekkel az Üllői út széléről annak tengelyébe fordul. Mivel itt a metró kéregalagútban fut, a nyomvonala a felújítás során elvileg módosítható. A metróállomás és a vasúti peronok között megmaradó távolság leküzdése például az aluljáróban kialakított mozgó járdákkal segíthető.

A metró felújításakor az állomás áthelyezésének igényét figyelembe kell venni. A vasúti megálló kialakítása ezzel egy időben történhet.

3.4. A Ferencváros – Kőbánya felső elágazás szakasz átépítése

A Ferencváros felől érkező vágányok átalakításához kapcsolódóan (a vágányok folytonosságának biztosítása érdekében) szükséges a Kőbánya felsői elágazás környékén található bűjtatások átalakítása. A Keleti pályaudvarra bevezető vágányok elosztása nem

megfelelő. Jelenleg mindkét vonalról két-két vágány vezet a pályaudvarra, irány szerinti elrendezésben, ezen kívül Budapest-Józsefvárosba is vezetnek közvetlen vágányok. Utóbbi pályaudvar – bár elhelyezkedése, közösségi közlekedési kapcsolatai jók (vö. Wien Franz Josef Bahnhof), az elágazásnál rendelkezésre álló helyhiány miatt az ide vezető vágányok nem férnének el, a pályaudvart végleg meg kell szüntetni. A jelenlegi bújtatásokat fel kell hagyni, és a Keleti pályaudvarra vezető vágányokat vonal szerinti elrendezésre kell átépíteni. Rákos és a Keleti pályaudvar között négyvágányú kiépítést kell alkalmazni, az elővárosi és a távolsági (zónázó, IC) vonalak szétválasztásával. Elő kell készíteni egy új bújtatás kialakítását: a Ferencváros felől érkező vágányokból kiágazva (a két érintett vonal alatt áthaladva) Kőbánya-teher állomásra érkező vágányok az S-Bahn hálózat gerincvonalát (törzsvonalát, Stammstrecke) alkotnák. A törzsvonal vágányainak el kell haladniuk nemcsak a Keleti pályaudvar—Kőbánya-felső, hanem a Nyugati pályaudvar—Kőbánya-Kispest vágányok (egy része) alatt is. Ez egy viszonylag hosszú bújtatási rámpát igényel, amely elejénél a Kőbányai út feletti híd fix pontként jelentkezik. A megfelelő mélység eléréséhez a Pongrác út és a Csilla utca sarkánál álló raktárépületek szükség esetén kisajátíthatók, illetve a két út hossz-szelvénye is némileg módosítható. Ezen kívül a Keleti pályaudvar felől Kőbánya-Kispest felé tartó vágány fontos hiányzó hálózati kapcsolatot jelentene, illetve később esetleg egy repülőtéri gyorsvasút (FEREX, Ferihegy Expressz) is használhatná.

Mivel a kivitelezés nagy átalakítást igényel, és ezzel együtt jelentős forgalomkorlátozással járna, megfelelő tervezést, és megfontolt vágányzári rendet is igényel, ezért hosszabb előkészületre van szükség, ám a Ferencváros állomás környéki átépítések befejezése utánra az előkészítése megtörténhet, így 5-6 éven belül a munka akár el is végezhető.

Az átépítés, melyre Józsefváros pályaudvar végleges megszüntetésével nyílik lehetőség, mindenképp indokolt az S-Bahn rendszer létrehozása nélkül is, mivel a Rákos—Keleti pályaudvar szakaszon jelenleg is balvágányú közlekedési rend van érvényben, Rákos állomáson a kényeszerű keresztbejárások (a baljárat mellett az elágazó állomási szerep miatt is) a kapacitást jelentősen csökkentik, miközben a megszünt Józsefváros pályaudvar felé vezető vágányok (és hídszerkezetek) kihasználatlanok. A vonal forgalma viszont kapacitásának határán van – előfordul olyan óra, amely során egy irányban 11(!) vonat közlekedik.

A Rákos és Keleti pályaudvar közötti két-két vágányon Rákos állomás átépítéséig, a 80-as és a 120-as vonal vonatai közlekednek különválasztva (elkerülve a keresztbejárásokat Rákoson); később az elővárosi (S-Bahn) és a távolsági (zónázó, gyors, IC) vonatok külön vágányon közlekedhetnek.

3.5. Kerepesdűlő (Hungária körút) megállóhely

Az 1-es villamossal való kapcsolat érdekében tervezik a létesítését, és bár átszállási kapcsolatot biztosítana, elvileg elhagyható, amennyiben legalább a szükséges helyet biztosítják a későbbi kiépítése számára. Mivel a kőbányai bújtatások átépítése a Hungária körút feletti hídszerkezeteket is érinti, azzal egy időben érdemes kiépíteni ezt a megállóhelyet is. A Hungária körút felett kerülne kialakításra a hét vágány mellett két vagy három peronnal.

A hídszerkezetek tervezésekor figyelembe kell venni, hogy a Hungária körút észak felé tartó pályáján a közúti úrszelvény jelenleg is korlátozott (3,8 méteres magasságkorlátozás van érvényben), az acélhidak helyett tervezett ágyazatátvezetéses hidak viszont megnövelnék a szerkezet vastagságát. Emiatt az útpálya süllyesztése szükségessé válik, s bár a kialakítása korlátozásokkal jár majd, végeredményben ez a közúti forgalom számára is hasznos lesz.

Az állomáson vágánykapcsolatok kiépítése már korai szakaszában szükséges, mivel Kerepesdűlő és a Keleti pályaudvar között utóbbi átépítésének befejezéséig csak négy vágány vezet majd, viszont ide még hat forgalmi vágány érkezik, plusz a Kőbánya-kispesti összekötő vágány, amelyen a Konceptió rendszeres forgalmat nem tervez.

Mivel az ottani új geometria használatához elengedhetetlen, és ahhoz hasonló méretű forgalomkorlátozással jár majd a hídszerkezetek teljes cseréje miatt, a vágánykapcsolatainak kiépítése a Kőbánya-felső elágazás bújtatásainak átépítésével egy időben szükséges, az utasforgalmi létesítmények kiépítése később, a Konceptió bármely fázisában megvalósítható.

A megálló nevééről a Földrajzinév-bizottság 2010. december 13-án hozott döntést [1], így a Konceptió ezt még nem tartalmazhatta, hanem Hungária körút néven említi, hasonlóan a 70-es vonalon létesítendő (leendő Lőportárdűlő) megállóhoz. Dolgozatomban azonban a már elfogadott neveket használom.

3.6. Városliget elágazás átépítése, Városliget megállóhely

Az M1 metró (földalatti) Mexikói úti végállomásánál szükséges egy új megállóhely létesítése Ennek összetett szerepe lenne: egyrészt a vonatokon érkező utasok átszállhatnának a földalattira, amivel elérhetnék a Belvárost, másrészt az itt végállomásozó busz- és villamosjáratokkal érkező utasoknak alternatívát nyújtanának a Nyugati pályaudvar felé. Emellett elágazó állomásként átszállási lehetőséget biztosítana a gerincvonalon közlekedő viszonylatok között. A jelenlegi vágányok (kisebb korrekciókkal) később a távolsági vonatok átmenő vágányai lennének, így mellettük nem épülne peron. A jelenleg meglévő, Rákosrendező felé tartó vágányok helyén négy vágányt kell kialakítani két középperonnal. A peronok mindkét végén ki lehet alakítani aluljárót, az északi végükön Mexikói úti végállomáshoz lehet eljutni, a déli végüknél építendő aluljáró a 70-es trolibusz végállomásához biztosítana eljutást. A peronok után a vágányok kétfelé ágaznak: Rákosrendező (váci vonalak) és a Nyugati pályaudvar felé. A keresztbejárások miatt nagysugarú kitérőket kell alkalmazni.

A Konceptió Kőbánya-Kispest felé négy forgalmi vágánnyal számol, Zugló és Kőbánya-felső környékén erre – helyhiány miatt – nincs lehetőség. A kialakítandó állomás alkalmas lehet két új vonali vágány fogadására – erre azonban várhatóan nem kerül sor.

A megállóhely fontos kapcsolatokat biztosítana, emiatt – hasonlóan Közvágóhíd megállóhelyhez – rövidtávon, 2-3 éven belül is szükséges annak ellenére is, hogy a vonatok menetidejét átlagosan 2 perccel megnöveli.

3.7. Városliget/Rákosrendező—Nyugati pályaudvar szakasz átépítése, Lőportárdűlő (Hungária körút) megálló létesítése

Városliget-elágazás átépítéséhez kapcsolódóan szükséges a Nyugati pályaudvar felé vezető vágányok átépítése is. Jelenleg 5 (Rákosrendező felől 3, Zugló felől 2) vágány vezet be a pályaudvarra, mellettük részben használaton kívüli kihúzó- és tároló vágányok találhatóak. Itt az eredeti Konceptió 10 vágány kialakításával számol: négy a ceglédi vonalról, egy a Veresegyház-váci, kettő a Göd-váci és szintén kettő az esztergomi vonal felől érkezne, illetve lenne egy ún. összekötő vágány: ez az újonnan építendő Vágány utcai tároló vágányokat szolgálná ki. Mivel a váci vonalon a zónázó rendszer már jól működik (bár Vác állomás folyamatban lévő átépítése jelenleg sok problémát okoz), és az S-Bahn koncepció is ezt tervezi más vonalakon is kiterjeszteni, célszerű a vágányokat úgy csoportosítani, hogy azokon lehetőleg homogén forgalom legyen. Így a Rákospalota-Újpestig együtt haladó két váci vonalat együtt érdemes kezelni, és a zónázó vonatoknak külön vágányokat fenntartani. Emiatt a pályaudvar és a tároló vágányok között eredetileg összekötőnek szánt vágányt is forgalmi vágánynak kell megépíteni. Az esztergomi vonal részleges kétvágányúsítása ugyan a kapacitását növeli, azonban az Újpesti vasúti híd kapacitása így is elmarad majd a pályaudvarra vezető kétvágányú szakaszától, amely így alkalmas lesz arra, hogy a tároló vágányokat is kiszolgálja – erre különben is csak a csúcsidőszakon kívül, kevésbé kritikus időszakokban lesz szükség.

A Hungária körútnál tervezett Lőportárdülő (73/676. 2010.XII.13. FNB Hat.) [1] megállóhely kialakításán is módosítani kell. A Konceptió az öt a Nyugati pályaudvartól Rákosrendező felé vezető vágány mellé három peront tervezett. Mivel a zónázó vonatok Vácig a tervek szerint továbbra sem állnak majd meg, így ezek vágányai mellett nem szükséges peront létesíteni. A másik két vonal (esztergomi, és váci S-Bahn) 2-2 vágánya között középperon létesíthető, így összesen két peronra van szükség. A megállóhely kialakításakor ebben az esetben is kötöttség a Róbert Károly körút felüljárója, azonban a módosított vágánykiosztás helyigénye megegyezik az eredetileg tervezettel. A megálló beüzemelése – Rákosrendező felhagyása miatt – menetidő-növekedést egyetlen vonatnál sem okoz.

Mivel a Városligeti megállóhely kiépítése esetén szükséges módosítani a Róbert Károly körút hídja közelében található vágányok vonalvezetését, célszerű azokat a későbbi S-Bahn rendszer követelményeinek megfelelően kiépíteni akkor is, ha a vágányok vagy peronok egy része még nem is épül ki.

A fentiek miatt a Rákosrendező és a Nyugati pályaudvar közötti szakasz átépítését a Városliget megállóhely (elágazás) létesítésével egy időben meg kell kezdeni, és a teljes kiépítést (a bújttások és az alagút előkészítésével együtt) 5-6 éven belül meg lehet valósítani a forgalom folyamatos fenntartása mellett. A tervezés időtartama minden bizonnyal eltart majd a váci állomás rekonstrukciójának befejezéséig, így a váci vonalak forgalmában nem lesz egyszerre két helyszínen korlátozás.

3.8. Nyugati pályaudvar átépítése

A csatlakozó vonalak vágányszáma a tervek szerint jelentősen megnő: a jelenlegi 4-5 helyett 10 vágány érkezik majd a pályaudvarra. A vágányokat ideiglenesen be lehet kötni a meglévő geometriába, azonban így az állomás kapacitása nagyságrendekkel elmarad majd a beérkező vonalak kapacitásától. Az állomás egy részét a szomszédos bevásárlóközpont építésével egy időben korszerűsítették, a többi (nagyobb) részén azonban jelenleg is vonóvezetékekkel történik a kitérők állítása, illetve a vágányhálózat is leromlott állapotú. Az állomás átépítése meglehetősen időszerű. Az állomást úgy kell kialakítani, hogy valamennyi beérkező vonalnak legyen egy olyan vágánycsoportja, amelyet úgy tud használni, hogy azzal a többi vonal forgalmát egyáltalán nem érinti. Természetesen a vonalak közötti kapcsolatokat meg kell tartani, illetve lehetnek olyan vágányok, amelyet több vonal közösen használ. Ezek az elvek a 18 kialakítandó vágánnyal érvényesíthetők. Az önálló vágánycsoportok nemcsak azért fontosak, hogy valamennyi vonal kihasználhassa a maximális kapacitását, hanem azért is, hogy bármely vonalon fellépő esetleges üzemzavar a többi vonal közlekedését ne érintse.

Az állomás átépítése valószínűleg hosszú időt vesz igénybe, az közben csökkentett kapacitással üzemelhet. A váci vonatok jelentős részét az átépítés alatt is idáig szükséges közlekedtetni, a többi vonal esetében a vonatok (vagy egy részük) más állomásra irányítható. Az esztergomi vonatok egy része (pl. a Piliscsabától közlekedő sűrítő vonatok) dízel motorvonattal a hév vonalon Margit hídig közlekedhet, a ceglédi, lajosmizsei elővárosi vonatok egy része Kőbánya-Kispesten végállomásozhat, másik részüket az addigra kiépítendő városligeti kapcsolaton (és megállón) keresztül váci vonatokkal össze lehet kötni. A távolsági vonatok Kőbánya-Kispesttől Kelenföldre közlekedhetnek. Az átépítést a fenti fejlesztéseknek (Ferencváros átépítése, Közvágóhíd, Városliget megállóhelyek létesítése) meg kell előzniük, de azokat követően azonnal szükséges megkezdeni. A tervezési, előkészítési időszükségletet is figyelembe véve kb. 5-6 év múlva elkezdhető a projekt, és még a következő (2014-ben kezdődő) Európai Unió finanszírozási ciklusban, EU támogatás felhasználásával legalább részben meg is valósítható.

3.9. Rákosrendező átépítése

Az egykori nagy forgalmú rendező pályaudvar ma már gyakorlatilag csak megállóhelyként szolgál, azonban a közvetlen környezetében sem nagy lakóterület, sem fontos úti cél nincs, így utasforgalma csekély. Emiatt tervezik a megállások áthelyezését a Róbert Károly körúthoz, így az állomás jelenlegi területe átalakítható.

Az állomás területén elegendő hely áll rendelkezésre, hogy a Vác és Esztergom felől érkező vonalak itt ágazzanak el az alagút és a megmaradó Nyugati pályaudvar felé – az alagút bejáratánál elkerülhetőek a szintbeli keresztezések. Itt tud becsatlakozni a Városliget megállóhely felől érkező összekötő vonal is. Az állomás végpontjánál található a körvasút elágazása, illetve az állomáson van a Vasúttörténeti park kiágazása, a végpont után nem sokkal pedig az istvántelki főműhely kiágazása, ezek kapcsolatát fenn kell tartani. A körvasút felől meg kell fontolni egy bújtatást a távolsági forgalmú vágányok felé, mivel a tehervonatok és a Keleti pályaudvar felől érkező nemzetközi vonatok is ezt az irányt használják. A beépült lakóterületek, és a főműhely elhelyezkedése miatt ez a bújtatás nehezen lenne kialakítható, és a vonatforgalom nagysága sem indokolja, ezért megépítése nem szükséges; a keresztezések miatt nagysugarú kitérők telepítése szükséges. (A mellékelt helyszínrajz az alagút bejáratának egy lehetséges, keresztezésmentes kialakítását mutatja. Természetesen más, egyszerűbb kialakítás is lehetséges. Tanulmányomnak azonban nem minden esetben célja a *legjobb* megoldás megtalálása, csak annak bemutatása, hogy a vázolt fejlesztések kivitelezhetőek.)

Rákospalota-Újpest felé a Koncepció három vágányt tartalmaz. Itt is érdemes azonban az elővárosi vágányokat a távolsági forgalom vágányaitól különválasztani, így négy vágány létesítése szükséges. Az állomás kezdőpont felőli részének átépítését a Városligeti elágazás környékének átalakításával együtt kell elkezdni, és 5-7 éven belül be kell fejezni. A végpont átépítését ezt követően szakaszosan lehet folytatni, és további két év alatt meg kell valósítani. (Ebbe az első ütembe az alagút kialakítása nem tartozik bele, annak későbbi bejáratát viszont már ebben az ütemben biztosítani kell.)

3.10. A Rákosrendező—Rákospalota-Újpest szakasz és Istvántelek megállóhely átépítése

Rákosrendező után keresztezi a 70-es vasútvonalat a bal parti körvasút. A Rákos felől érkező vonal (a továbbiakban: körvasút) itt háromfelé ágazik: Rákosrendező felé két vágány, Angyalföld felé a Marcheggi hídon egy vágány, és Rákospalota-Újpest felé szintén egy vágány. A Marcheggi híd alatt jelenleg 3+1 vágány vezet át, így a kialakítandó négy forgalmi, és a főműhely felé vezető, megtartandó összekötő vágány miatt a híd átépítése szükséges. A hídon forgalom gyakorlatilag évek óta nincs, emiatt mérlegelhető ugyan annak esetleges felhagyása is; hálózati szerepe miatt megtartása mégis indokolt. A környező területek gyalogos kapcsolata megoldatlan: jelenleg – szabálytalanul – a Marcheggi hidat használják gyalogosok és kerékpárosok is, illetve a körvasút vágányait szintben keresztezik. A tervezés során ezeket az igényeket is figyelembe kell venni.

A körvasúton jellemzően a Szlovákia felől érkező nemzetközi vonatok, illetve szintén a 70-es vonal felől érkező tehervonatok közlekednek, így Vác felől a távolsági (zónázó) vonatok vágányaiból kell kiágazást létesíteni a körvasút felé – ehhez az előző pontban említettek miatt nagysugarú kitérők szükségesek. A Koncepció a körvasúton is tervezi a személyforgalom beindítását: a Nyugati pályaudvar felől érkező vonatok szintén szintben csatlakoznak a törzsvonal felől érkező vágányokhoz.

Istvántelek megállóhelyen jelenleg a 70-es vonal vágányai között található egy középperon. Mivel ez a későbbiekben a zónázó vonatok által használt vágányok között helyezkedik el, meghagyása nem indokolt. Amennyiben egyedisége miatt védettséget kapna, meghagyható, azonban ez a megállóhely helyigényét megnövelné. A két elővárosi vágány közé új peron építése szükséges. Ez a környező állomásokhoz képest alacsonyabb munka- és

költségigénye miatt Rákosrendező végpontjának átalakításához kapcsolódóan el lehet végezni.

3.11. Rákospalota-Újpest állomás átépítése

Az elágazó állomás állapota a jelenlegi forgalom számára sem megfelelő, az utasok az SK+15 cm-es peronokat szintben közelíthetik meg. Emiatt fejlesztése mindenképp indokolt, az a csatlakozó vonal átépítésével egy időben, vagy közvetlenül az után végrehajtható. A Konceptió szerint a rakodóvágányok többsége megszűnne, 6 átmenő vágány épülne három peronnal.

A veresegyházi vonal kétvágányúsítása helyhiány miatt nem várható, így ebben az irányban egy kiágazó vágány elegendő. A gödi vonalon Dunakeszi-gyártelepig lehetőség van két további vágány kiépítésére, a zónázó vonatok vágánya itt csatlakozna be az S-Bahn vonatok vágányába.

3.12. Városliget—Kőbánya-Kispest szakasz átépítése

A szakaszon a csúcsovában jelenleg 8 vonat közlekedik, és Budapest felé már jelenleg is van olyan vonat, amely kényszerűségből Kőbánya-Kispesten végállomásozik. A közlekedő vonatok számának nagymértékű növeléséhez szükség lenne a négyvágányú kiépítésre. Erre azonban a szoros beépítettség miatt nincs lehetőség, így kiemelten fontos korszerű biztosítóberendezés telepítése, és nagysugarú kitérők beépítése. Városliget állomás megépítéséhez kapcsolódóan szükséges a meglévő vonal felújítása is. A szakaszon egy jelenleg személyforgalomra nem, egyéb forgalomra csak kis mértékben használt állomás (Kőbánya-teher) található, ezt Törökőr megállóhellyel együtt mutatom be. Ezen kívül két megállóhely is található itt. Zugló, mely jelenleg is fontos átszállóhely a Thököly út buszjáraitra és az 1-es villamosra, ez a szerep az M4 metró hosszabb távon tervezett meghosszabbításával is csak erősödne. Emiatt ezen a megállóhelyen jelenleg az InterCity és zónázó vonatok is megállnak, ezen változtatni az S-Bahn rendszer miatt sem szükséges. A peron megközelíthetőségén javítani kell – lift beépítése mindenképp szükséges, a középperon ideális kialakítást lehetővé tesz.

Kőbánya-alsó megállóhely Kőbánya központjában található, a vonal itt is magas töltésen halad, a megállóhely a tér fölötti hídon helyezkedik el. A zónázó vonatok jelenleg itt is megállnak, ez a későbbiekben felülvizsgálható – bár a vonal átbocsátó-képességére ez csak kis hatással lenne, előfordulhat, hogy csökkentené azt. A Nyugati pályaudvar átépítésének befejezéséig a két érintett megállóhely felújítását végre lehet hajtani, ez a vonatforgalmat csak kis mértékben befolyásolja.

3.13. Törökőr/Vásárváros állomás létesítése

Az S-Bahn gerincvonalát alkotó Ferencváros—Kőbánya-teher átkötés egy új állomáson csatlakozna a 100-as vonalhoz. A becsatlakozásnál – legalább abban az irányban, ahol a vonalak összefonódnak – a néhány perces várakozások kényelmesebb biztosítása érdekében (a vonatok ne nyílt vonalon kényszerüljenek várakozni, hanem ezt peron mellett tehessék meg) a becsatlakozó irányoknak külön peron szükséges. Elvileg természetesen lehetőség van állomás helyett nyíltvonali elágazás kialakítására is, az állomás viszont fontos hálózati szerepet is kaphat.

A Konceptió a Kerepesi út északi oldalán számol egy létrehozandó Törökőr nevű megállóhellyel, ennek környezetében lakóterületek is találhatóak. Az említett várakozó hely biztosítása érdekében viszont a bújtatás végénél érdemes egy állomást kialakítani. Egy a jelenlegi Kőbánya-teher állomás közelében kialakított új megállóhely az Expo területet is kiszolgálhatná. (Mivel a Konceptió nem tartalmazza, az FNB sem döntött még az elnevezéséről, én a tanulmányomban a Vásárváros állomásnevet használok.) Egy a Kerepesi

út közelében kialakítandó megálló az M2 metró és a H8/H9 hévek összekötése, vagy a hévek Keleti pályaudvar felé történő meghosszabbítása után egy új metró-/hévmeállóval kapcsolatot kaphatna. Mivel mindkét helyszínen új megállást jelentene a vonatok menetrendjében, a további menetidő-növekedések elkerülése érdekében a környéken legfeljebb egy új megálló hozható létre.

Vásárváros állomást a Kerepesi úttól délre ki lehet alakítani. Itt két új peron mellett három vagy négy vágány vezetne át, a Városliget felé tartó S-Bahn vonatok két vágánya még a híd előtt egyesülne, így a hídon csak a meglévő két vágány átvezetése lesz szükséges. Az állomás mindkét végén aluljáró létesíthető: az északi aluljáró a Kerepesi út és a metró felé biztosítana kapcsolatot, a déli aluljáróból pedig elérhetőek lennének a közelmúltban épült irodaházak, a Vásárváros és a Kincsem park is. Kőbánya-teher állomás jelenlegi funkciói – az ún. Királyvágány, mely Kőbánya-felső felé biztosít kapcsolatot, valamint a metró és a hév felé vezető összekötő vágányok, illetve ezekhez kapcsolódóan két-három rendező vágány megmarad.

A déli aluljáró kapcsán meg kell jegyezni, hogy a Hős utca környéke nem a közbiztonságáról ismert. Emiatt az újonnan építendő állomás esetén a beépített értékek védelmét külön ki kell emelni, bár a biztonsági kamerák felszerelését az S-Bahn rendszer más utasforgalmi létesítményei esetén sem szabad megspórolni. Itt kivételesen az is mérlegelendő, hogy az állomás déli aluljárójának a Pongrác út felé érdemes-e kijáratot létesíteni.

Az állomás fontos hálózati szerepet kaphat – ehhez az M2 metró vonalán szükség lenne megálló létesítésére. Annak elkészültéig a peronok megépítése nem feltétlenül szükséges, de a helyüket fenn kell tartani. A két meglévő vágány új geometriáját, valamint a bújtatás 100-as vonal felőli végét a Városliget—Kőbánya-Kispest szakasz átépítésével együtt, az évtized végéig meg kell építeni, ehhez kapcsolódóan érdemes kialakítani a vágányok közé építendő peronokat, és a két aluljárót is.

3.14. Kőbánya-Kispest átépítése

Kőbánya-Kispest, mely az S-Bahn rendszerben is elágazó állomásként működik majd, meglehetősen rossz állapotban van. A peronok megközelítése felüljáróról lehetséges, ennek felújítása az autóbusz-végállomás átépítésekor elmaradt, akadálymentesítése nehezen megoldható, így megtartása sem szükséges, helyette új műtárgy építhető. A peronok vége fölött vezet át a Sibrik Miklós út hídja is, ennek pillérei a peronok középvezetékében találhatóak. Az állomáson csatlakozik be a 100-as vonalba a Ferencváros felől érkező vonal, mely a teherforgalom számára fontos útvonalat jelent, illetve a Keleti pályaudvar felől építendő összekötő vágány is. Az állomás kezdőpontján rendelkezésre áll elegendő hely bújtatás kialakítására, és a Ferencváros—Cegléd viszonylat forgalma ezt jelenleg is indokolja. A koncepció a bújtatást az állomás végpontján tervezi, itt azonban kevesebb hely áll rendelkezésre, illetve ebben az esetben a lajosmizsei vonalat is – feleslegesen – keresztezni kell. A lajosmizsei (142) vonal az állomás végpontján ágazik ki. Ennek kétvágányúsítása a későbbiekben megoldható (jelenleg még nem szükséges, a 60 perces ütem nem indokolja, és a 30 perces ütem is lebonyolítható forgalmi kitérőkkel); így két vágány kiágaztatását biztosítani kell. A vonal teherforgalma a Lőrinci hengermű bezárása óta tovább csökkent, a kiágazás így szintben megoldható.

Az állomás jelenleg a Kunszentmiklós-Tass felől érkező elővárosi vonatok végállomásaként szolgál, és decembertől végállomása lesz a Székesfehérvár felől érkező vonatoknak is. Az állomás végpontján találhatóak peronos csonka vágányok, melyek azonban alkalmatlanok ezen vonatok fogadására – napközben viszont szerelvények tárolására jelenleg is használják azokat. Az állomás kialakítását úgy kell megtervezni, hogy figyelembe vegye ezeket a vonatokat is. Megjegyzendő azonban, hogy a Keleti pályaudvar kapacitásbővítése után ezek a járatok Kőbánya-Kispest helyett odáig is közlekedhetnek. Ennek ellenére úgy kell

az állomást kialakítani, hogy legalább egy-két vágány alkalmas legyen arra, hogy azon az irányváltás idejére vonat hosszabban tartózkodhasson anélkül, hogy az átmenő vonatokat zavarná. Ehhez Ferencváros felől lehetőség van egy vonatfogadó átmenő (a hiányzó VII. vágány visszaépítésével), és egy csonka vágány (a jelenlegi VIII. vágány peronja helyén) kialakítására a metró peronjával egy vonalban, vonatok tárolására pedig a végponti csonka vágányok tároló vágányokká alakíthatók.

A két megmaradó középperon mellett az állomás metró felőli oldalán a csonka és a VII. vágány helyén építendő új átmenő vágány közé is épülne egy új peron, a jelenlegi XI. vágány (melyet csak Lajosmizse felől lehet megközelíteni) a peronjával együtt megmaradhat, de el is bontható. (A vágányok számozását a jelenleg használt rendszert követve használom, azonban az utasforgalmat figyelembe véve a metró felől számozni a vágányokat. A forgalmi iroda is ezen az oldalon működik, nem vágányok túloldalán található felvételi épületben.)

Hosszabb távon azonban el kell majd dönteni, hogy van-e igény az S-Bahn rendszerben is – pl. Monor felé továbbvezetve a Ferencváros—Kőbánya-Kispest közvetlen S-Bahn kapcsolatra, vagy az eredeti koncepciót fenntartva Kelenföld felől a vonatok kizárólag a gerincvonal, illetve a Keleti pályaudvar felé haladnak. A Monor—Kelenföld viszonylat előnye a Monor—Budapest-Nyugati vonattal szemben az, hogy rövid időtávon is biztosít kapcsolatot az M4 metró felé is, Közvágóhídnál pedig az M5 metró első üteméhez, illetve a 2-es villamoshoz is, részben tehermentesítve a gerincvonalat; miközben csak a városligeti M1 metró és a zuglói 7-es buszcsalád kapcsolatot veszíti el.

3.15. Keleti pályaudvar—Kőbánya-Kispest kapcsolat

A Keleti pályaudvar és Kőbánya-Kispest közötti kapcsolat hálózati szempontból indokolt. Ez a Koncepció létesítményeivel együtt kiépíthető. Az összekötő vonal a pályaudvar után párhuzamosan haladna az 1-es vonalal, majd a Kőbányai út keresztezése után keresztezné a Ferencváros—Rákos vasútvonalat. Itt elvileg lehetőség lenne bújtatás kialakítására is, azonban a vonalon jelentős forgalom nem várható, így a keresztezés vágánykapcsolatokkal is kialakítható. A vonal Kőbánya-hízlaló fölött érne a Ferencváros—Kőbánya-Kispest vonal mellé.

A Liszt Ferenc repülőtérre vezető gyorsvasút kapcsán is – hasonlóan a várost átszelő vasútvonalak hasznosításához – sok különböző terv született már. Az észak-déli földalatti gyorsvasút (M3) Határ úti állomását úgy építették meg, hogy onnan ágazik majd ki a repülőtéri szárnyvonal. A nagyvasúti vonalak felől is születtek elképzelések: mind a 100-as vonal felől, mind a 120-as vonalból Rákoshegynél kiágazva terveztek már szárnyvonalat. A repülőtér területéből elvileg szabadon hagyták a vasútállomáshoz szükséges területet. Az sem eldöntött viszont, hogy a FEREX belvárosi végállomása a Keleti vagy a Nyugati pályaudvarra kerüljön-e. E tanulmányomban sem a FEREX szükségességét, sem a megfelelő vonalvezetését nem kívánom eldönteni, mindössze azt jegyzem meg, hogy a Keleti—Kőbánya-Kispest kapcsolat később alapja lehet akár a repülőtéri gyorsvasútnak is.

3.16. Kőbánya-felső állomás átépítése, Éles sarok megállóhely létesítése

Az Éles saroknál kialakítandó megálló már a NIF 2011-es terveiben [6] is mint rövidtávon megvalósuló fejlesztés szerepelt. Kőbánya-felső állomásnak városi közlekedési hálózata elenyésző (a 37-es villamosban kimerül) – ezzel szemben a Kőrösi Csoma Sándor út – Jászberényi út – Fehér út csomópontban több villamos- és buszjárat is elérhető. Több kapcsolódó fejlesztéssel együtt egy korszerű átszállóhely jöhet itt létre. Kőbánya-felső állomáson a személyforgalom megszűnne, a tehervonati vágányokon ugyanakkor néhány mellékvágány megmaradna. Rákos és a Keleti pályaudvar között több ütemben négy vágányt kell kialakítani, ezeken az elővárosi és a zónázó forgalmat szét kell választani. A Kőbánya-teher állomáson át a Nyugati pályaudvar felé vezető Királyvágányt is meg kell tartani.

Éles sarok megállóhelyen a tervezett vonalaknak megfelelően egyetlen peron létesítése elvileg elegendő – a két északi, az elővárosi vonatok által használt vágány között. Amennyiben a Keleti pályaudvar felől a körvasút felé is közlekedne vonat, úgy ezeknek is szükséges lesz egy peron. Ebben az esetben – mivel elhagyása a beruházási költség kismértékű csökkenését leszámítva előnyökkel nem jár, azonban megépítése egyes esetekben (pl. vágányzárak) jól jöhet, így a távolsági vonatok két vágánya között is érdemes kialakítani peront.

A szakaszra az engedélyezési tervek elkészültek [6]. Az új megállóhely létesítését csak a Kőbánya-felső elágazás bújtatásainak átépítése befolyásolja, más fejlesztéstől függetlenül megvalósítható, és jelentős kapcsolatokat biztosíthat, ezért azt a bújtatásokkal egy időben (5-6 éven belül) célszerű megépíteni.

3.17. Rákos állomás átépítése

Rákos állomás és Budapest-Keleti között jelenleg baloldali közlekedési rend van érvényben, Rákos kezdőpontján a Keleti pályaudvarról érkező jobb vágány az újszászi bal vágányként folytatódik, míg a bal vágány a hatvani jobb vágányként. A bal irányú közlekedés miatt ez nem jelent többlet keresztezéseket, a négyvágányú kiépítéshez viszont ezeket a sajátosságokat meg kell szüntetni: a Keleti pályaudvar felől érkező mind a négy vágánynak az állomáson átmenő fővágányként folytatódnia kell. A körvasút (Rákosi elágazás), illetve a Kőbánya-felső (Kőbánya kiágazás, „lenti pálya”) felé vezető vágányok is módosulnak – az elágazásuk az állomáson kívülre kerül, így egy kettős deltavágány jön létre. Rákos állomáson a Konceptió szerint 6 peronos vágány épül, 3 peronnal.

Rákos állomás végpontján ágazik el a 80-as és a 120-as vasútvonal. A végpont megtervezésekor kötöttséget jelent a Jászberényi út hídja az újszászi vonal fölött. A helyzetet még tovább nehezítik a tehervonatok, melyek az állomás északi részét használják továbbra is. Emiatt a teljes keresztezésmentes kialakításhoz bonyolult bújtatások lennének szükségesek, így ez reálisan nem megvalósítható. Ezek elkerülése érdekében a tervezett menetrendeket (beleértve a teherforgalmat is) és a helyi lehetőségeket figyelembe véve kell meghatározni a megfelelő kialakítást. A Konceptió az újszászi (120) vonal bújtatását építené meg, de II. változatként tartalmazza a hatvani vonal (80) bújtatásának lehetőségét is. Mindkét változatról meg kell azonban említeni, hogy a kiemelt vonalat kivéve az összes többi irányban előfordulnak keresztezések is. Megfelelő állomási technológia kialakításával, és nagysugarú kitérők telepítésével a keresztezések káros hatásai csökkenthetőek.

Az átmenő fővágányok új (négyvágányú) kialakítását és a peronokat az Éles sarok megállóhely megépítése után rögtön meg lehet kezdeni, és a 2014-ben kezdődő finanszírozási ciklusban be lehet fejezni. A bújtatást elegendő a Keleti pályaudvar átépítése után kialakítani, ekkor lehet majd áttérni a vonal szerinti közlekedésről a külön elővárosi és távolsági vonalak használatára. A Keleti pályaudvar átépítéséig egy szakaszon a három vonal számára továbbra is csak négy vágány lesz használható. Ezt az újonnan létesítendő Kerepesdűlő állomás előtt és után létesítendő vágánykapcsolatokat használva lehet áthidalni.

3.18. Rákos—Keleti pályaudvar szakasz átépítése

A változásokat részben már korábban bemutatam. Rákos és a Keleti pályaudvar között négy vágány kiépítése szükséges. Ezen kezdetben, a Rákos állomás végpontjánál szükséges bújtatás(ok) kiépítéséig az újszászi és a hatvani vonatok vonal szerint elválasztva közlekednének. A bújtatások után – a vonalak még nagyobb kapacitása érdekében – a négy vágányon az elővárosi és a távolsági vonatok szétválasztva közlekedhetnének.

A vonalak bővítésének szűk keresztmetszete a Keleti pályaudvar előtt a vasút fölött a Kerepesi utat átvezető „Százlábú híd”, melynek felújítása régóta szükséges. Alatta jelenleg 6 vágány vezet át, de az átépítésének tervezésekor számoltak a bevezető vonalak bővítési

igényeivel, így 8 vágány átvezetését tervezik. Ennek ellenére - költségcsökkentés okán – előfordulhat, hogy csak hat vágány átvezetésére marad hely. A tervezett forgalmat a hat vágány is le tudja bonyolítani, viszont a maximális kapacitásának határán lenne.

Hat vágány esetén a Rákos felől érkező négy vágány mellett a Kőbánya-Kispestre vezető vágány, illetve egy Ferencváros felé vezető vágány számára lenne hely. A Ferencvárosi vágányok a híd után ágaznának el, így a rövid egyvágányú szakasz a kapacitást jelentősen nem csökkentené. A Ferencváros felől érkező vonatok a híd alatt használhatnák a Kőbánya-kispesti vágányt is, ehhez csak két egyszerű vágánykapcsolatra van szükség. Ennek ellenére – a vonalak egymástól való függetlenítése érdekében – célszerű lenne kiépíteni hét vágányt a híd alatt. Az átépítéssel egy időben szükséges a 37-es villamos Salgótarjáni utcai hídjának átépítése (meghosszabbítása) is.

A korábbi szakaszokban elkészül a Ferencváros—Kerepesdűlő és a Kőbánya-felső—Kerepesdűlő szakasz, illetve a Kőbánya-kispesti vágány itteni szakasza is. A további szakaszok átépítésének megkezdéséhez szükséges, hogy a „Százlábú híd” felújítása és a 37-es villamos hídjának meghosszabbítása megtörténjen. Előbbi közbeszerzését már kiírták [7], s bár az eredeti határidő szerint a munkáknak már zajlaniuk kellene, még nem kezdődtek el. Az évtized végén azonban a szakasz fejlesztése megkezdhető. Az új hídszerkezetek elkészültével az évtized végén lehetőség nyílik a pályaudvar bejáratú jelzőjéig hét forgalmi vágány bevezetésére.

3.19. Keleti pályaudvar átépítése

Az alagút mellett a Konceptió legnagyobb beruházása a Keleti pályaudvar felújítása. Mivel állapota meglehetősen leromlott, és a kapacitása már most sem elegendő, így felújítása mindenképp indokolt. Mivel ez hatalmas munkával, forgalomkorlátozással és anyagi ráfordítással jár, célszerű a meglévő geometria újjáépítése helyett korszerűbb elrendezést építeni. Az érkezési és indulási oldalak szétválasztása helyett – a Nyugati pályaudvar kapcsán már megfogalmazott elvek szerint – vonal szerinti elrendezéssel kell kialakítani. Ebben az esetben minden vonal számára a beérkező vágányaiból kiágazó néhány vágány az összes többi vonal forgalmától teljesen függetlenül rendelkezésre állna.

Az állomás indító- és fogadóvágányainak száma megnövekedne: az indulási oldal mellett, jelenleg kocsik tárolására használt egykori postaterületet, illetve az érkezési oldalon található, eredeti céljaira szintén nem használt autórakodó helyén új vágányok létesülnének. A jelenlegi 13 vágány helyett 18 használható vágányt lehet kialakítani. A csarnoki vágányok itt is némileg lerövidülnének, ezzel a csarnok kevésbé lesz majd zsúfolt, illetve a legszélső vágányok közötti átkeléshez szükséges gyalogos útvonal is lerövidülne. A szélső vágányok jobb megközelítése érdekében a Nyugati pályaudvarhoz hasonlóan szükség lenne egy újabb aluljáróra is.

A Konceptió a Keleti esetében is egy új központi pályaudvar létesítésével számol, így az elővárosi forgalom növekedése mellett az ide közlekedő távolsági vonatok számának csökkentését vetíti elő, de az átépített (magnövelt vágányszámú) állomás alkalmas marad a jelenlegi forgalom lebonyolítására is. Az állomás rekonstrukciója a csatlakozó vonalak felújítása után, a 2021-ben kezdődő finanszírozási ciklusban lehetséges. Az ütemezésben fontos szempont, hogy két legnagyobb személypályaudvarunk forgalmát egyszerre ne kelljen korlátozni, és hogy a legnagyobb beruházást a kapcsolódó vonalakon rögtön maximálisan ki lehessen használni.

3.20. Nyugati pályaudvar—Kelenföld alagút

Az S-Bahn koncepció az alagút megvalósulásával lesz teljes. Az alagút a jelenlegi Rákosrendező környékén kezdődne, a 2-es (Esztergom), a 70-es (Vác-Szob, beleértve a 71-es, veresegyházi vonalat is) és a 100-as (Cegléd) vonal felől is lenne kapcsolata. A ceglédi

vonatról érkező vágányok kivételével ezek Rákosrendezőnél egyesülnének, és a Hungária körútnál a föld alatt állomás vagy megállóhely épülne számukra (Lőportárdülő). A bonyolult elágazás miatt javasolt állomás létesítése, ez irányonként egy-egy peronnal kialakítható úgy, hogy a három beérkező vágányról bármelyik kettő felől bejárhasson vonat egy időben a peron mellé. Ezt követően csatlakozna be a ceglédi vonal is, mely nem sokkal Zugló megállóhely után válna ki a meglévő nyomvonalból. A Konceptió szerint a két vonali alagút a tervezett M5 metró alatt haladna át, majd a Nyugati pályaudvar környékén lenne újabb megállójuk. A Duna keresztezése után a Széll Kálmán (egykori Moszkva) teret érintve tartana Kelenföld felé, és az állomás előtt csatlakozna be a Déli pályaudvar felől érkező vonalak mellé, innen négy vágány vezetne Kelenföldig. Itt mérlegelendő, hogy egy hosszabb alagút építésével közvetlenül az állomásra becsatlakozva a szükségessé váló keresztezések legalább egy része kiváltható-e.

Az alagút nyomvonalának meghatározásakor több ellentétes szempontot is figyelembe kellett venni. Az utasok célpontja a Belváros, a Nagykörúton belüli területek, ezért az alagutat célszerű lenne a Belvároson át vezetni. Ebből a szempontból a Kelenföld/Déli pályaudvar—Keleti pályaudvar alagút megépítése jöhetett volna szóba utóbbi központi funkciója miatt, illetve azért, mert a nagykörúton kívül található. Ezt a lehetőséget az M4 metró miatt el kell vetni, így a Nyugati pályaudvar lehet a célpont. A Széll Kálmán tér (jelentős átszálló- és célforgalma miatt) gyakorlatilag nem hagyható ki a nyomvonalból. A Déli pályaudvar közvetlen kapcsolatot nem igényel, azt a megmaradó vonatok biztosítják. Amennyiben szükséges, a Széll Kálmán téri megállóból építhető egy második kijárat a Vérmező felé, bár ennek hasznossága megkérdőjelezhető. A Széll Kálmán teret érintve viszont más belvárosi területeket – jelentős kerülő (azaz növekvő költségek és menetidő) nélkül – nem lehet beiktatni. Az alagút elkészültével tehát a város központi területe az annak peremén található három metróállomásról, három különböző metróvonallal elérhető lesz majd.

Az alagút kiépítése a Keleti pályaudvar fejlesztése után, bő 10 év múlva kezdődhet meg, és legfeljebb 6-8 év alatt be is fejeződhet. Ez az időzítés azért célszerű, mert még tervezhető időn belül van; de a sok és indokolatlanul hosszú nyúlt felfordulással járó legutóbbi metróépítés után kellő idő eltelik ahhoz, hogy a későbbi használókban (Budapest lakosságában) az addigra már a tervek szerint működő S-Bahn hálózat kapcsán ne alakuljanak ki előítéletek az újabb, számukra is hasznos beruházással szemben.

3.21. Új (3.) Duna-hídszerkezet létesítése

A személy- és teherforgalom szétválasztása érdekében szükséges az Összekötő vasúti híd 3. szerkezetének megépítése. Erre a jelenlegi híd északi oldalán már kialakított pillérek lehetőséget adnak. Az új vágány viszont Ferencváros állomáson a már meglévő vonal déli oldalán fér el, így a Duna híd és a Soroksári út fölötti híd között új átkötés (vágányelhúzás) szükséges. Ez érintené az idő közben kialakítandó Közvágóhíd megállóhelyet, melynek tervezése során ezt figyelembe kell venni. A 3. hídszerkezet megépítésével a jelenlegi bal vágány hídját a tehervonatok használnák – a forgalom nagysága jelenleg nem tesz szükségessé kétvágányú hidat számukra –, Kelenföld és a híd között később jelentős igény esetén kialakítható egy második tehervonati vágány is. A jelenlegi jobb vágány hídján zajlana a Kelenföld felől Ferencváros felé tartó forgalom, míg az ellenkező irányú vonatok az új hídszerkezetet használnák. A híd és Kelenföld között is szükséges a harmadik vágány megépítése – ehhez a Bartók Béla út fölött is szükséges egy új hídszerkezet építése, csak úgy, mint a pesti oldalon, a Soroksári út fölött.

A kiépítés időpontját a forgalom (elsősorban a teherforgalom) nagysága is befolyásolja. Ferencváros állomás átépítése után (mely 2017-re befejeződhet) bármikor megvalósítható. Az S-Bahn viszonylatokhoz szükséges kapcsolatok kiépítésének ütemezését figyelembe véve az évtized végére szükség lehet a harmadik hídszerkezetre.

4. További kapcsolódó fejlesztések

Az alábbiakban felsorolt fejlesztésekre dolgozatom nem terjed ki, azonban ezek is szükségesek az S-Bahn rendszer működéséhez.

4.1. Kelenföld átépítése

A Ferencváros felé tartó külön teherforgalmi vágány kiágazását biztosítani kell. Erre különösebb beruházás nélkül a ferencvárosi vonal melletti kihúzóvágány felhasználható. Hosszabb távon a központi pályaudvar funkciójának ellátásához az állomás (újabb) átépítése válik majd szükségessé, és a kihagyott bűjtások pótlását is el kell majd végezni. A kezdőpont kismértékű átépítése legkésőbb az Összekötő vasúti híd 3. szerkezetének megépítéséig szükséges.

A központi pályaudvar kiépítése az S-Bahn koncepció teljes befejezéséhez szükséges, mivel az feltételezi a fejpályaudvarokról a távolsági forgalom kitelepítését.

4.2. A 40a vasútvonal felújítása, Kelenföld és Érd között az elővárosi és távolsági forgalom különválasztása

A pusztaszabolcsi (40a) vasútvonal fejlesztése napirenden van [2]. Ez tartalmazná Albertfalvánál új peron létesítését, illetve Érd állomás és a 30a vonalon található Érd alsó közötti összekötő vágány megépítését (hasonlóan az Érd felső (Érdi elágazás) és Tárnok közötti vágányhoz). Ezt követően lehetővé válna az elővárosi és távolsági forgalom különválasztása: az S-Bahn vonatok Érd felső, a távolsági vonatok Érd alsó felé közlekednének.

4.3. Kapcsolat az M3 metró és az S-Bahn törzsvonala között – Ecseri út állomás

Az S-Bahn tervezett törzsvonala az M3 metró vonalát keresztezi ugyan, de kapcsolatot nem kap vele. Ezt szükséges lenne pótolni. Nehézség, hogy – Törökórhöz hasonlóan – a metró megállói ehhez nincsenek megfelelő helyen: Népliget állomás a távolsági buszpályaudvarral jó hálózati kapcsolatot jelentene, de a távolsága a vasút nyomvonalától nagy. Az Ecseri úti állomás közelebb van, de az átszállási távolság így is közel 500 méter lenne. Ez az 4-500 méteres távolság viszont túl kevés ahhoz, hogy a vasútnál új megállóhely létesüljön. Ezen javíthat, ha a metró tervezett felújításakor az Ecseri úti megállót északabbra helyeznék. A megálló két kijáratot kaphatna, a déli a lakótelep felé a jelenlegi helyén lehetne, az északi kijárat pedig a templom előtt lenne kialakítható. A tervezés során figyelembe kell venni, hogy a metró itt ellenívekkel az Üllői út széléről annak tengelyébe fordul. Mivel itt a metró kéregalagútban fut, a nyomvonala a felújítás során elvileg módosítható, mérlegelni kell, hogy így is megéri-e ez a beruházás.

A metróállomás átépítése esetén ki lehet alakítani egy vasúti megállót az Üllői út feletti hídnál. Ehhez a hídszerkezetek módosítása is szükséges. A beruházások (a metróval együtt) jelentős ráfordítást igényelnek, azonban fontos kapcsolatot pótolnának, melyre S-Bahn rendszer nélkül is szükség lenne.

4.4. Kapcsolat az M2 metró és az S-Bahn törzsvonala között – Pillangó utca állomás

Az M3 metróhoz hasonlóan szükség lenne a kelet-nyugati metróvonallal is kapcsolatot létesíteni. Ezt a vasút Vásárváros megállója biztosíthatná, azonban a metró megállói távolabb vannak. A Pillangó utcai megálló nyugat felé történő eltolása elvileg itt is megoldható, ehhez a vonal hossz-szelvényét is módosítani kell. A lakótelep a metrókapcsolatát nem veszítené el, a hamarabb bevágásba kerülő vonal megállói is bevágásba kerülnének, az utca szintjéről

lefelé lehetne elérhető mindkét peron a lakótelep felől, és második kijáratként a vasút felől is.. A megvalósítás esélyét csökkenti, hogy a metró felújítása a közelmúltban történt (illetve a biztosítóberendezés cseréjével mostanában fejeződik be), emiatt korrekciója aggályokat vet fel, azonban a hévvel való összekötés vagy a hév város felé történő meghosszabbításának terve lehetőséget ad korrekciókra.

4.5. A körvasút beillesztése a budapesti S-Bahn rendszerbe

A Koncepció szerint a 80-as és 120-as vonalak felől érkező vonatok egy része a körvasúton át érné el a törzsvonalat illetve az alagutat. Azzal a megjegyzéssel írja ezt, hogy a meglévő, Keleti pályaudvarra tartó forgalmi igények miatt ezt csak akkor lehetséges megvalósítani, ha Rákosfalvánál megépül a kapcsolat az M2 metróhoz – azaz csak az után, hogy a metró és a hévet az Örs vezér terénél összekötötték. Ez hosszabb távon megvalósulhat, de hogy ez megtörténik, még egyáltalán nem biztos. A körvasutat ennek ellenére be lehet vonni a városon belüli vasúti rendszerbe: Keleti pályaudvar—Körvasút—Nyugati pályaudvar útvonalon közlekedhetnek vonatok, melyek utasait a körvasút menti területek lakói adatnák, de további ráhordó járatok létesítése sem elképzelhetetlen. Ehhez Kőbánya-felsőnél biztosítani kell a szükséges vágánykapcsolatokat a Keleti pályaudvar és a körvasút között. A megálló számának és helyének kialakításakor figyelembe kell venni azt, hogy a meglévő alternatívák ismeretében a menetidő akkor lehet versenyképes, ha bármely megállóból legalább az egyik végállomást legfeljebb 15-20 perc alatt eléri az utas. Ez három-négy megállással, korszerű motorvonatok alkalmazásával kivitelezhető. Lehetséges új megállóhelyek és az esetleges alternatív útvonalak: Erzsébet királyné útja (Kolozsvár utca, 5-ös busz, 62-es, 69-es villamos) és/vagy Csömöri út (7-es buszcsalád, távlati tervben M4 metró); Mogyoródi út (77-es trolibusz); Rákosfalva (H8 hév/M2 metró). A fejlesztés az S-Bahn rendszer többi eleme nélkül, önállóan is megvalósítható.

4.6. Elővárosi vasútvonalak felújítása

Dolgozatomban elsősorban a városon belüli vonalszakaszokra koncentráltam. Meg kell azonban említeni, hogy a jól működő regionális gyorsvasúti rendszerhez szükséges, hogy a vasútvonalak teljes elővárosi szakasza jó állapotban legyen. Ez nem feltétlenül jelent 140-160 km/h-s pályasebességet, de a sűrűn beépített területeket kivéve a pályákat olyan állapotban kell tartani, hogy a fővonalakon 120, mellékvonalakon 80 km/h vonatsebesség stabilan tartható legyen. A vonalak fejlesztése napirenden van [2], egyes vonalak korszerűsítése jelenleg is zajlik.

4.7. Hévvonalak bekapcsolása az S-Bahn rendszerbe

A BKV hév-vonalai ez érintett Budapest-környéki települések Budapesttel való kapcsolatában jelentős szerepet játszanak, hálózatot azonban nem alkotnak, a H7 (csepeli) vonalat kivéve a nagyvasúttal viszont rendelkeznek kapcsolatokkal. Pályáik és járműveik állapota is a nem túl távoli jövőben fejlesztést igényel. A H8-H9 vonalak M2 metróval való összekötése régóta napirenden van, csak úgy, mint a másik három vonal Belváros alatt történő összekapcsolása. Az S-Bahn rendszer későbbi ütemeként ezeket a vonalakat is be lehet kapcsolni a hálózatba: Óbuda—Kaszásdűlő állomások között, illetve Gödöllő állomáson alakítható ki olyan kapcsolat, amelyeken a vonalak között a vonatok átjárhatnak. Ezen kívül Soroksári út—Timót utca között is lehetséges lenne, azonban a 150-es vonal ezen szakasza felhagyásra kerül. Problémaként jelentkezik viszont a hév vonalak egyenáramú villamosítása és az eltérő üzemeltető; illetve az, hogy ilyen kapcsolatok biztosítása esetén az M5 földalatti gyorsvasút számára tervezett alagutat nagyvasúti ürszelvénnel kell kialakítani, amely a költségek növekedésével jár.

A kialakítható kapcsolatok közül a leginkább indokolható az esztergomi vonal bevezetése a hév vonalán: a budai területről érkező vonatok jelenleg Pestre futnak be. Az Újpesti vasúti híd felújításakor a Margit hídig jártak (a dízel motorvonatok a Batthyány térre vezető alagutat nem érintették), a közös közlekedés tehát a gyakorlatban is működik. Kétáramnemű vonatok beszerzésével (esetleg a vonal MÁV rendszerű energiaellátásra való átépítésével) a Piliscsabai betétjáratok Batthyány térre is közlekedhetnek majd (az állomás 1. vágánya nagyrészt kihasználatlan), közvetlen kapcsolatot adva Buda belső területei felé is; miközben az egyvágányú Duna-híd kisebb kapacitásából származó hátrányokon is segítene.

4.8. Átszállási kapcsolatok fejlesztése (közösségi közlekedés, P+R, B+R)

Mivel dolgozatomban elsősorban a városon belüli vonalszakaszokra koncentráltam, külön nem részletezem, de fontos megemlíteni azt is, hogy az S-Bahn rendszer csak akkor tud hatékonyan működni, és az egyéni közlekedéstől utasokat visszacsábítani [4], ha a ráhordó járatok és a vasút között az átszállás minél kényelmesebb, illetve ha a járművet, amellyel a lakóhelye és a vasútállomás között közlekedik, biztonságosan, a peron közelében tudja tárolni. Ezért minden elővárosi vasútállomáson és megállóhelyen – a várható forgalom nagyságát figyelembe véve – megfelelő mennyiségű és kialakítású parkolóhely, illetve kerékpártároló építése szükséges.

5. Következtetések

A fent leírt fejlesztéseket végrehajtva Budapesten is létre lehet hozni elővárosi gyorsvasúti hálózatot (S-Bahn rendszer). A szükséges beruházások között több olyan is akad (pl. Közvágóhíd megállóhely), amely megépítése rövidtávon, akár önmagában – azaz S-Bahn rendszer további kiépítése nélkül – is szükséges. Néhány ezek közül már napirenden van, míg más elemek esetleg még csak koncepció szintjén léteznek. Az utóbbi időszakban végrehajtott fejlesztések között is előfordult sajnos olyan, amely során a későbbi fejlesztési lehetőségeket nem vették figyelembe, így hosszabb távon a kész létesítmény módosítására lehet szükség. A rendelkezésre álló szűkös források miatt minden beruházás során mérlegelnünk kell azt, hogy a későbbi projektek hogyan tudnak majd csatlakozni az aktuálisan végrehajtott módosításokhoz. Ezt akkor is figyelembe kell venni, ha bármilyen okból (pl. költségcsökkentés, kivitelezés (forgalomkorlátozás) időtartamának csökkentése, stb.) valamely projektem megépítése ideiglenesen elmarad; az ahhoz szükséges területet abban az esetben is fenn kell tartani, hogy később mégis megvalósulhasson.

Az aggályok tehát nem teljesen megalapozottak, a vasúthálózat alkalmas a tervezett rendszer megvalósítására. Átalakítások természetesen szükségesek, de ez a vasútvonalainkon – a versenyképesség megőrzése, sőt növelése érdekében – mindenképp szükséges is lenne. Azokat pedig érdemes egy átgondolt rendszerbe illesztve végrehajtani, hogy az anyagi ráfordítások optimális kihasználásával a lehető legtöbb hasznot eredményezzék.

Az S-Bahn rendszer teljes kiépítése – a Ferencváros—Kőbánya-teher—Városliget törzsvonallal és a Déli pályaudvar—Nyugati pályaudvar alagúttal együtt is a következő három EU-s finanszírozási ciklus alatt (kb. 20 év) végrehajtható. Ez azzal együtt lehetséges, hogy a két nagy fejpályaudvar forgalmát egyszerre nem érintheti forgalomkorlátozással járó munka. Természetesen az anyagi lehetőségek függvényében az ütemezésben módosítás elképzelhető, ahogy a tervezési vagy kivitelezési folyamatokban is előfordulhatnak olyan körülmények, amelyek a folyamatos előrehaladást lassítják; de a Koncepció (az abban leírt viszonylatok és követési idők) működőképességéhez szükséges, hogy az összekapcsolódó projekteket egymás után végrehajtsák.

6. A mellékelt torzított helyszínrajzok bemutatása

A bevezetőben említett elvek miatt a tervezett rendszerben egyes vágányok funkciója fontos szereppel bír. Ennek követhetősége érdekében a vonalak színe jelöli az adott vágány funkcióját. Ez lehet tiszta üzemű: az elővárosi zónahatárig (pl. Vác, Monor, Martonvásár) közlekedő elővárosi személyvonat (S-Bahn, sötétkék), a zónahatárig nem, vagy csak egy-két fontos helyen megálló elővárosi zónázó vonat, vagy távolsági vonat (zöld), illetve tehervonat (narancssárga). A két zöld színnel jelölt vonatkategória különböző funkcióval bír, azonban a városi szakaszon, mellyel jelen dolgozatom foglalkozik, megállási rendjük közel azonos, így együtt kezelhetőek. Ugyanezen okból zöld színű a vonal akkor is, ha az adott vágányt a zónázó vonatok mellett tehervonatok is használják. A homogén forgalmú vonalak mellett maradnak vegyes forgalmú vonalak is: vegyes személyforgalmú vonalak, melyeket az S-Bahn és a zónázó (esetleg távolsági) vonatok együtt használnak, teherforgalmuk viszont nincs, vagy elhanyagolható (világoskék színnel jelölve). Azokat a vágányokat, amelyet személyszállító és tehervonatok egyaránt használnak, a rajzokon vörös színnel jelöltem. A bújtatásokat – a vonal forgalmától függetlenül egységes barack színű szaggatott vonal jelzi. A vonalak szerepét és irányát a feliratok is jelölik.

A rajzokon alkalmazott vonalvastagságok a változtatás mértékét fejezik ki: vékony vonal jelzi azokat a szakaszokat, amelyek átépítésre kerülhetnek ugyan, de helyzetük nem, vagy csak kis mértékben változik. Közepes vonalvastagság jelzi azokat a szakaszokat, ahol az S-Bahn koncepció új vágányt tervez kialakítani. A legvastagabb vonal azokat a vágányokat jelzi, amelyet a Koncepcióhoz nem tartalmaz, de jelen tanulmány megépítésre javasol. Arany színű, három ponttal megszakított vékony vonallal jelöltem azokat a vágányokat, amelyet a Koncepció szükségesnek tart, azok azonban dolgozatom szerint nem szükségesek, vagy megépítésük (különböző okok miatt) nem lehetséges. A meglévő, de elbontandó vágányokat barna pontozott vonal jelöli.

A rajzokon az alkalmazott vonalak léptékével, típusával jelöltem a kiépítés közelítő ütemezését is: folytonos vonallal a meglévő vagy első ütemben kiépítendő vágányokat jelöltem. A második ütemet két ponttal, a harmadikat rövid vonallal megszakított vonal jelöli. Végül négyzetekkel megszakított vonal jelöli azokat a szakaszokat, amelyek a koncepció szakaszos megvalósulása esetén egy bizonyos időszakban szükségesek, ám később átépülnek (elbontásra kerülnek). Ez jellemzően a később megépítendő új vágányok (ideiglenes) átkötéseinél jelenik meg. Megemlítem, hogy az ütemezés a rajzokon erősen viszonylagos, az adott területen mutatja csak többé-kevésbé pontosan a kiépítés ütemét, az ütemezésben a tanulmányomban leírtak a mértékadók. Így például a Keleti és Nyugati pályaudvarok egyaránt második ütembe sorolt bővítése (fejlesztése) nem egyszerre zajlik, de az S-Bahn rendszer *közel azonos* stádiumában lesz szükség rájuk.

A torzított helyszínrajzok a pesti oldal vonalait tartalmazzák, beleértve az alagút budai bejáratának egy lehetséges bújtatás nélküli kialakítását. A három lap a Keleti és a Nyugati pályaudvar környékét, illetve Ferencváros körzetét ábrázolja. A rajzok megjelenítenek néhány csatlakozó objektumot is: a fontosabb műtárgyakat, illetve a keresztező gyorsvasúti (metró és hév) vonalakat. A rajzokon nem minden vágánykapcsolást jelöltem, csak azokat, amelyek a hálózat szempontjából nélkülözhetetlenek. Az állomások előtti és utáni szakaszokon további kitérők elhelyezhetőek. A jelölt kitérők közül néhányat felirat nagysugarúnak jelöl – ezek azok, amelyeket mindenképp érdemes kitérő irányban is legalább 80 km/h sebességgel járhatóan megépíteni, hogy a vágányutak oldási időtartamát lerövidítsük. Ennél több nagysugarú kitérő is létesíthető, de egy-két jelölt, állomási (nem nyíltvonal) nagysugarú kitérő elhagyása, és XI-es kitérővel történő helyettesítése még nem veszélyezteti a rendszer működését.

7. Hivatkozások

- [1] A Földrajzinév-bizottság döntései. Vidékfejlesztési Minisztérium, Közigazgatási Államtitkárság
<http://www.kormany.hu/hu/vidékfejlesztési-minisztérium/kozigazgatasi-allamtitkarsag/hirek/foldrajzinev-bizottsag>
Hozzáférve: 2013. október 20.
- [2] A Budapesti Elővárosi Vasúthálózat Fejlesztése Projekt – összefoglaló jelentés. Nemzeti Infrastruktúra Fejlesztő Zrt. 2009.
<http://www.nif.hu/images/upload/press/91/34/71.pdf>
Hozzáférve: 2013. október 16.
- [3] Budapest 2030 – Hosszú távú fejlesztési koncepció. A Fővárosi közgyűlés határozatával jóváhagyva, 2013. (56-57., 151-152. o.)
http://budapest.hu/Documents/varosfejlesztési_koncepcio_bp2030/Budapest_2030_varosfejlesztési_koncepcio.pdf
Hozzáférve: 2013. október 16.
- [4] Budapest városfejlesztési koncepciója – helyzetjelentés: 10. Közlekedési infrastruktúra
http://budapest.hu/Documents/varosfejlesztési_koncepcio_2011dec/10_Kozlekedesi_infrastruktura.pdf
Hozzáférve: 2013. október 16.
- [5] A Budapesti Regionális Gyorsvasúti Rendszer Koncepciója (S-Bahn koncepció). FŐMTERV, Közlekedés Kft, 2007-2009.
- [6] Jelentés a Nemzeti Infrastruktúra Fejlesztő Zrt. elővárosi vasút fejlesztéséről. Nemzeti Infrastruktúra Fejlesztő Zrt, 2010. május
http://nif.hu/hu/hirek/jelentes_a_nemzeti_infrastruktura_fejleszto_zrt_elovarosi_vasut_fejlesztesesrol
Hozzáférve: 2013. október 17.
- [7] Megújul a „Százlábú híd” – BKK, 2013. március 18.
<http://www.bkk.hu/2013/03/megujul-a-%E2%80%9Eszazlabu-hid%E2%80%9D/>
Hozzáférve: 2013. október 20.

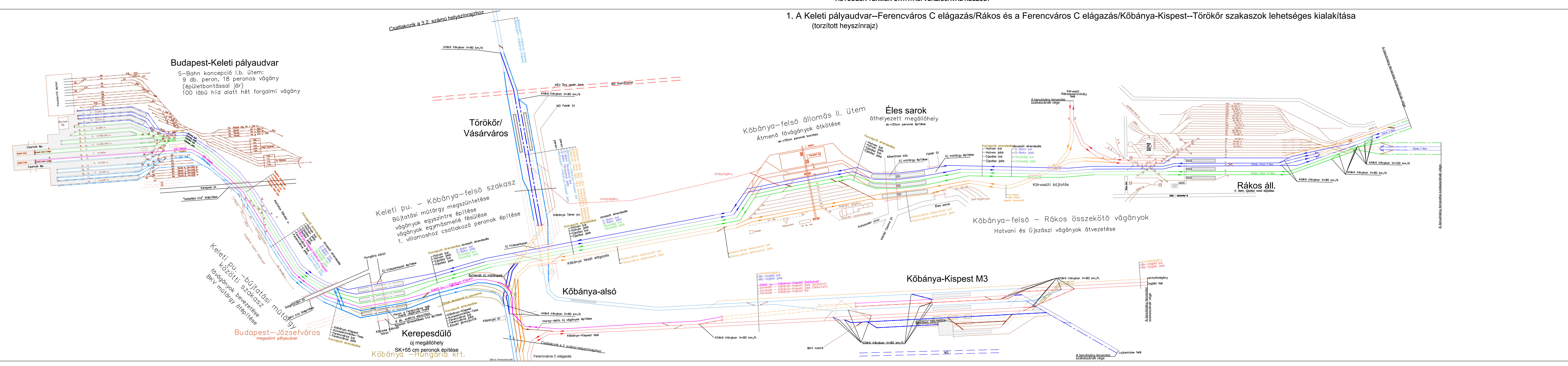
8. Rövidítések jegyzéke

- FEREX (Ferihegy Expressz) – a Liszt Ferenc repülőtérre tervezett gyorsvasút
- FNB – Földrajzinév-bizottság
- Hév – a HÉV (helyiérdekű vasút) betűszó köznevesült alakja.
- Koncepció (S-Bahn koncepció) – a FŐMTERV és a Közlekedés Kft. vezette konzorcium által 2007. és 2009. között készített, *A Budapesti Regionális Gyorsvasúti Rendszer Koncepciója* című koncepcióterv
- Körvasút – a Duna bal parti körvasút Angyalföld elágazás és Rákosi elágazás közötti szakasza

9. Mellékletek jegyzéke

1. A Keleti pályaudvar--Ferencváros C elágazás/Rákos és a Ferencváros C elágazás/Kőbánya-Kispest--Törökőr szakaszok lehetséges kialakítása (*torzított helyszínrajz*)
2. Az Összekötő vasúti híd/Soroksár--Ferencváros C elágazás szakasz lehetséges kialakítása (*torzított helyszínrajz*)
 - 2.1. A Rákosrendező--Kelenföld alagút bejáratának lehetséges kialakítása Rákosrendezőnél (*torzított helyszínrajz*)
3. A Nyugati pályaudvar--Városliget elágazás/Rákospalota-Újpest/Angyalföldi elágazás szakaszok lehetséges kialakítása (*torzított helyszínrajz*)
 - 3.1. Budapest-Nyugati pályaudvar 1-6. vágánya (*torzított helyszínrajz*)
 - 3.2. Zugló mh. (*torzított helyszínrajz*)

1. A Keleti pályaudvar--Ferencváros C elágazás/Rákos és a Ferencváros C elágazás/Kőbánya-Kispest--Törökőr szakaszok lehetséges kialakítása (torzított hevszínrajz)



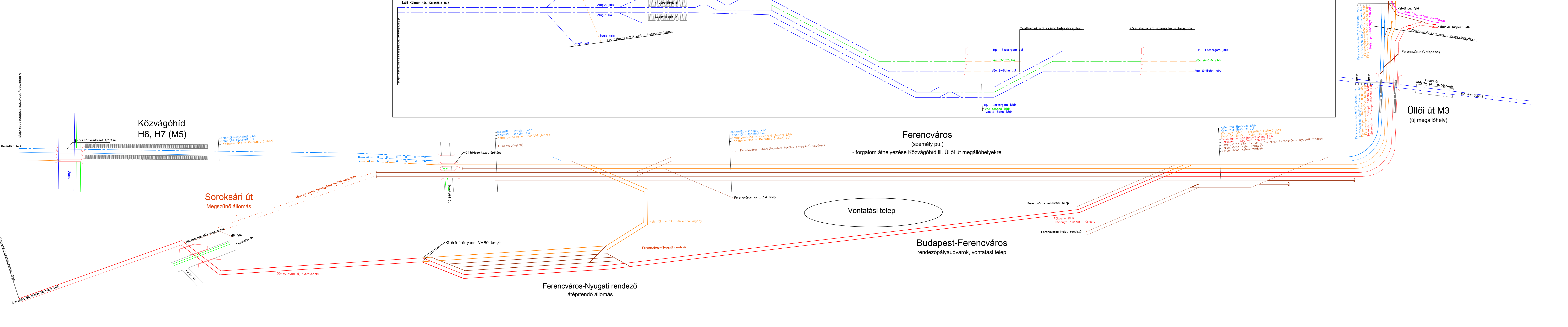
A torzított helyszínrajzokon alkalmazott jelölések:

- A vonal színe alapján:
- Kék: S-Bahn - elővárosi helyi vonatok vágánya
 - Zöld: távolsági vonatok - elővárosi zónázó, valamint sebes, gyors, IC, stb
 - Világoskék: vegyes (elővárosi és távolsági) személyforgalmú vágány
 - Narancs: teherforgalom által használt vágányok
 - Vörös: vegyes (személy- és teherforgalom) használatú vágányok
 - Barna: állomási vágányok, üzemi célú vágánykapcsolatok
 - Barack szín: bűjtatások (forgalomtól függetlenül)
- A vonal vastagsága alapján:
- Vékony: vágány a jellegi helyén marad (kis korrekció lehetséges)
 - Közepes: új vágány, mely már az S-Bahn Konceptióban is szerepel
 - Vastag: új vágány, a Konceptióhoz képest új elem
- Vonal típusa (léptéke) alapján:
- Kiépítés üteme:
 - Pontozott: megszűnő vágány
 - Arany, három pont-vonal: a Konceptióhoz képest változik (a Konceptió tartalmazza, de jelen terv szintjén megjelölés nem, vagy változtatva szükséges)
 - Folytonos: I. ütem
 - Hosszú - két rövid: II. ütem
 - Hosszú - rövid: III. ütem
 - Négyzetekkel megszakított: ideiglenes (vállalás szerinti szűkítés, később megszünt)
 - Barack színű szaggatott: bűjtatások
- Egyéb létesítmények:
- Sötétszürke: peronok
 - Rózsaszín: mútárgyak
 - Világosszürke: utak

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem	2013. október
Építőmérnöki kar	
Az S-Bahn rendszer budapesti megvalósíthatósága	Készítette: Bersényi Ágoston
TDK dolgozat	
Torzított helyszínrajzok	Konzulensek: Dr. Kazinczy László (ÚVT)
1. Keleti pu.-Rákos/Ferencváros C elág., Kőbánya-Kispest-Törökőr	Boldvai Ernő

2. Az Összekötő v.híd/Soroksár--Ferencváros C elágazás szakasz lehetséges kialakítása (torzított helyszínrajz)

2.1. A Rákosrendező--Kelenföld alagút bejáratának lehetséges kialakítása Rákosrendezőnél (torzított helyszínrajz)

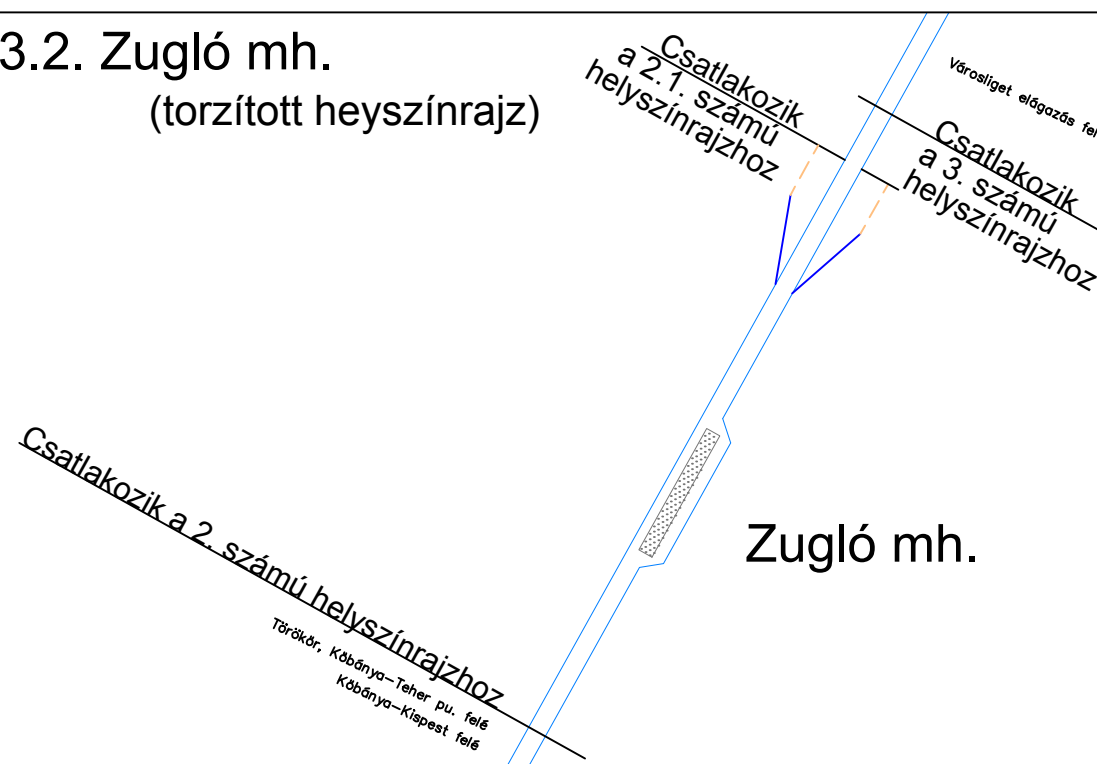
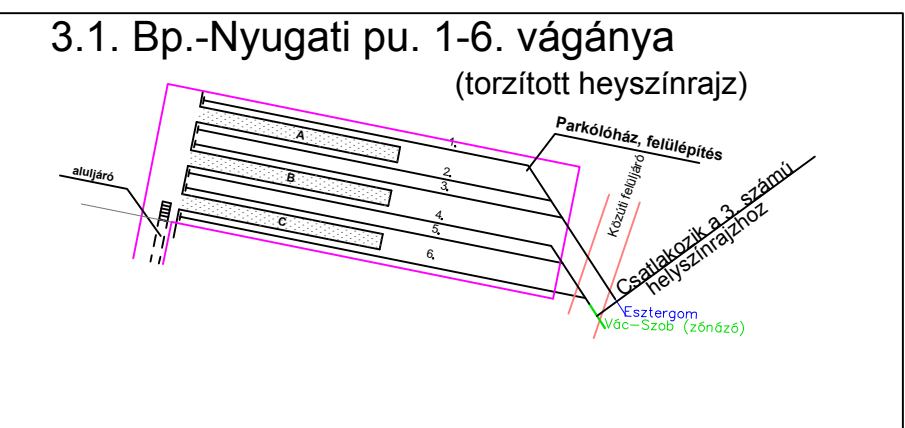
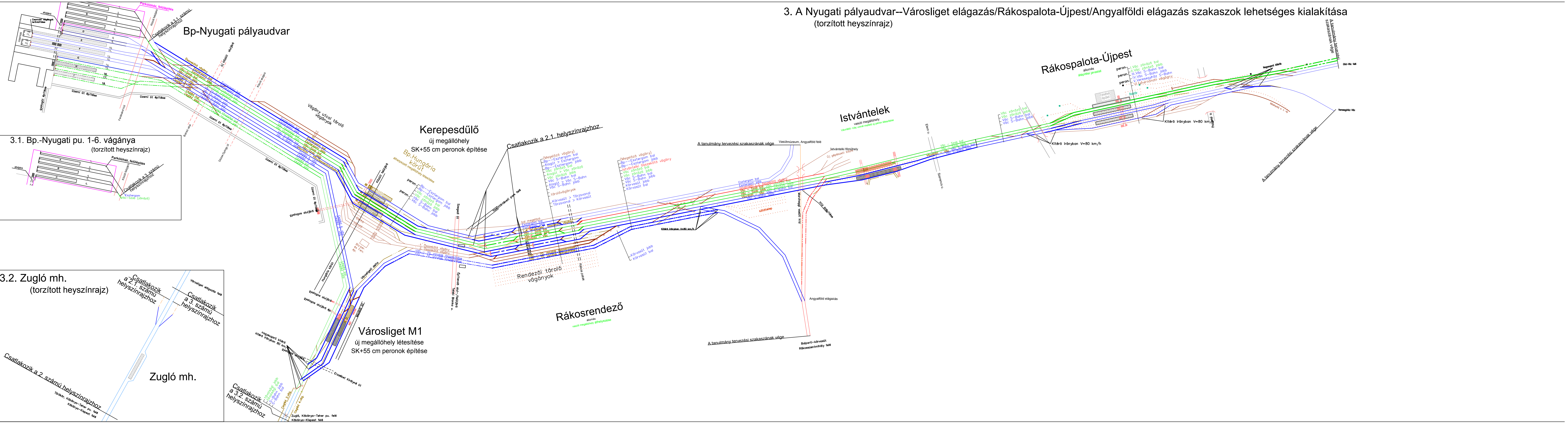


A torzított helyszínrajzokon alkalmazott jelölések:

- A vonal színe alapján:**
- Kék: S-Bahn - elővárosi helyi vonatok vágánya
 - Zöld: távolsági vonatok - elővárosi zónázó, valamint sebes, gyors, IC, stb
 - Világoskék: vegyes (elővárosi és távolsági) személyforgalmú vágány
 - Narancs: teherforgalom által használt vágányok
 - Vörös: vegyes (személy- és teherforgalom) használatú vágányok
 - Barna: állomási vágányok, üzemi célú vágánykapcsolatok
 - Barack szín: bűjtatások (forgalomtól függetlenül)
- Vonalszélesség alapján:**
- Vékony: vágány a jellegi helyén marad (kis korrekció lehetséges)
 - Közepes: új vágány, mely már az S-Bahn Koncepcióban is szerepel
 - Vastag: új vágány, a Koncepcióhoz képest új elem
- Vonaltípus (léptéke) alapján:**
- Kiépítés üteme:**
- Pontozott: megszűnő vágány
 - Arany, három pont-vonal: a Koncepcióhoz képest változik (a Koncepció tartalmazza, de jelen terv szerint megjelölés nem, vagy változtatás szükséges)
 - Folytonos: I. ütem
 - Hosszú - két rövid: II. ütem
 - Hosszú - rövid: III. ütem
 - Négyzetekkel megszakított: ideiglenes (váltmányt tartalmaz, később megszünt)
 - Barack színű szaggatott: bűjtatások
- Egyéb létesítmények:**
- Sötétszürke: peronok
 - Rózsaszín: múltárgyak
 - Világosszürke: utak

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Építőmérnöki kar	2013. október
Az S-Bahn rendszer budapesti megvalósíthatósága TDK dolgozat	Készítette: Bersényi Ágoston
Torzított helyszínrajzok 2. Összekötő v.híd/Soroksár--Ferencváros C elág.	Konzulensek: Dr. Kazinczy László (ÚVT) Boldvai Ernő

3. A Nyugati pályaudvar--Városliget elágazás/Rákospalota-Újpest/Angyalföldi elágazás szakaszok lehetséges kialakítása (torzított hejszínrajz)



A torzított helyszínrajzokon alkalmazott jelölések:

- A vonal színe alapján:**
- Kék: S-Bahn - elővárosi helyi vonatok vágánya
 - Zöld: távolsági vonatok - elővárosi zónázó, valamint sebes, gyors, IC, stb
 - Világoskék: vegyes (elővárosi és távolsági) személyforgalmú vágány
 - Narancs: teherforgalom által használt vágányok
 - Vörös: vegyes (személy- és teherforgalom) használatú vágányok
 - Barna: állomási vágányok, üzemi célú vágánykapcsolatok
 - Barack szín: bújatások (forgalomtól függetlenül)
- Egyéb létesítmények:**
- Sötétszürke: peronok
 - Rózsaszín: műtárgyak
 - Világosszürke: utak
- Vonal vastagsága alapján:**
- Átépítés mértéke:
 - Vékony: vágány a jelenlegi helyén marad (kis korrekció lehetséges)
 - Közepes: új vágány, mely már az S-Bahn Konceptióban is szerepel
 - Vastag: új vágány, a Konceptióhoz képest új elem

- Vonal típusa (léptéke) alapján:**
- Kiépítés üteme:**
- Pontozott: megszűnő vágány
 - Arany, három pont-vonal: a Konceptióhoz képest változik (A Konceptió tartalmazza, de jelen terv szerint megépítése nem, vagy változtatva szükséges)
 - Folytonos: I. ütem
 - Hosszú - két rövid: II. ütem
 - Hosszú - rövid: III. ütem
 - Négyzetekkel megszakított: ideiglenes (Valamely fázisban szükséges, később megszűnik)
 - Barack színű szaggatott: bújatások

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Építőmérnöki kar	2013. október
Az S-Bahn rendszer budapesti megvalósíthatósága TDK dolgozat	Készítette: Bersényi Ágoston
Torzított helyszínrajzok 3. Bp-Nyugati--Rákospalota-Újpest és a csatlakozó vonalak	Konzulensek: Dr. Kazinczy László (ÜVT) Boldvai Ernő