

A vasút jövője – a jövő vasútja Budapesten

A budapesti vasúthálózat kiépítése 174 évvel ezelőtt vette kezdetét, majd folyamatos bővülés, átalakulás után évtizedek múltán nyerte el a jelenlegihez hasonló formáját. A személyszállítás jelenleg három fejpályaudvarra koncentrálódik, amelyeket elsősorban a teherforgalom összekötő vonalakon kerülhet el. A hálózat átalakítására, pl. központi pályaudvar létrehozására már a 19-20. század fordulóján is születtek elképzelések, megvalósításuk azonban máig elmaradt. A fővárosi hálózat nagy része mára utas- és vasútforgalmi szempontból elavult, miközben az országos hálózat, azon belül is főként az elővárosi vasútvonalak jelentős fejlődésen mentek keresztül, vagy éppen zajlik a korszerűsítésük. Ennek következtében ma már a budapesti pályaudvarok, gyűjtő és összekötő vonalak képezik a vasúthálózat szűk keresztmetszetét.

DOI: <https://doi.org/10.24228/KTSZ.2021.6.3>

Tumik Péter

KTI Közlekedéstudományi Intézet Nkft.
e-mail: tumik.peter@kti.hu

1. BEVEZETÉS

A 19. században, a vasúti közlekedés hajnalán a személy- és teherszállítás a nagyvárosokban jellemzően ugyanazon a pályaudvaron, vasútállomáson zajlott. A személy- és tehervonati forgalom azonos pályát használt, üzemük szorosan összekapcsolódott. Ezt a gyakorlatban és szimbolikusan is leginkább a vegyesvonatok közlekedése szemlélteti, ami azonban nem jelentette azt, hogy egy nagyvárosban csak egy központi szereppel bíró, multifunkcionális pályaudvar létesült, ugyanis a vasút fejlődése kevésbé volt az állam szintjéről koordinálva, mivel a magántőke, illetve az eltérő érdekeltségek komoly szereppel bírtak. Ennek következtében a

különböző vasúttársaságok saját vasútvonalakat, pályaudvarokat, vasútállomásokat építettek. Esetenként a vasútüzem jellege (pl. nyomtáv, úrszelvény) is eltérő volt.

A társadalmi és gazdasági átalakulások, valamint a technikai-technológiai fejlődés a vasúti közlekedésre is kihatással volt. A személy- és az áruszállítási funkciók egyre jobban elkülönültek egymástól, sőt a személyszállításon belül is több szegmens (távolsági, elővárosi, városi) jött létre. A vasúti közlekedés fejlesztése egyre inkább központosított, összehangolt lett. Ezzel párhuzamosan az addig vasúttársaságonként széttagolt hálózat egységesebb, átjárhatóbb lett. Ez a folyamat napjainkban is tart, egyes országok, városok

előrébb, mások hátrébb járnak az úton. Hajtóerőnek elsősorban a személyforgalmi igények változása (növekedése) és a környezeti terhelés csökkenésére irányuló szándék tekinthető, a féket pedig a finanszírozási források előteremtése, valamint a környezeti adottságok (pl. beépítettség, talajviszonyok) és a műszaki korlátok jelentik.

Fontos megemlíteni még az időtényezőt is, amely különösen a 21. században komoly problémát jelent. Egyrészt a tervezés és a megvalósulás között esetenként hosszú idő telik el, másrészt a kivitelezés gyakran csúszik. Előbbinek a finanszírozási források megteremtése és a lassú döntéshozatali mechanizmus lehetnek az okai, utóbbinak pedig a finanszírozási igény projekt alatti növekedése, a nem teljes körű társadalmi-politikai támogatottság, valamint a munkaerőhiány.

Napjainkban, a nagyvárosokban a vasúti közlekedésről általánosságban elmondható, hogy a belvárosban vagy annak közelében található a kizárólag személyszállítási funkciót ellátó pályaudvarok, míg a teherszállítási funkciók a város peremére vagy a városon kívülre szorultak. A távolsági és városi-elővárosi személyvonati forgalom gyakran teljesen elkülönül, külön pályán, akár külön vonalvezetéssel működik,

jó esetben azonban a két hálózat megfelelően kapcsolódik egymáshoz. Különösen a városi-elővárosi forgalomban a belvárosi állomások mellett a városok külső részén, közlekedési csomópontokban, decentrumokban fekvő állomások szerepe felértékelődött. Speciális kiszolgálási pontnak tekinthetők a repülőterek.

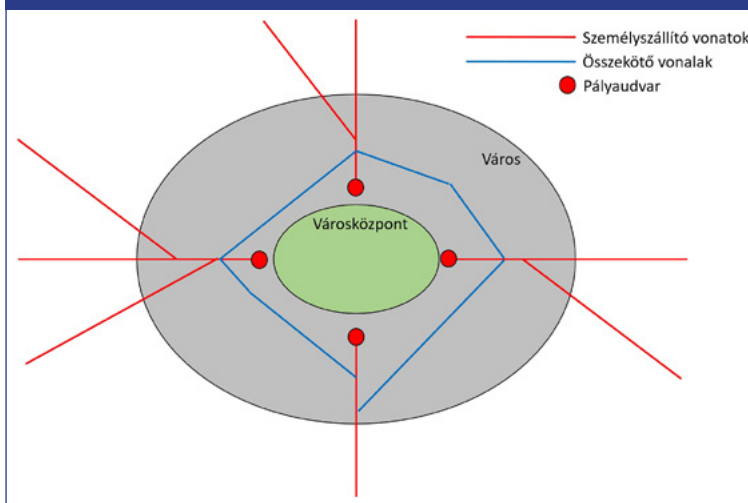
2. A NAGYVÁROSI VASÚTHÁLÓZAT TÍPUSAI

Természetesen nincs két egyforma nagyvárosi vasúthálózat, azonban felépítésükben és fejlesztésükben párhuzamosságok figyelhetők meg, logikai szempontból pedig elvi változatok határozhatók meg. Egyes városok hálózata a vizsgált időpontokban jól összekapcsolható az elvi változatokkal, míg más esetekben több típusjegy is felismerhető. Egy adott város hálózata egy-egy infrastruktúra-fejlesztési projekt következtében átalakulhat.

2.1. Több fejpályaudvar

A nagyvárosi vasúthálózat kiépülésének tipikus példája, hogy a személyszállító vonatokat több fejpályaudvar fogadja. Adott számú vasútvonal vagy vonalcsoport tartozik egy fejpályaudvarhoz, és a városhatáron belépő vasútvonal általában a hozzá fizikailag legközelebb eső pályaudvarhoz csatlakozik. (Ettől eltérő példa is akad, elég csak Budapest esetében arra gondolni, hogy a városba délkeleten belépő 100a és 142 sz. vonal a városközpont északi oldalán fekvő Nyugati pályaudvarba, a keleten belépő 80a és 120a sz. vonal pedig a városközpont keleti oldalán fekvő Keleti pályaudvarba csatlakozik, egymást Kőbánya térségében külön szintben keresztezve.) A tehervonati forgalom számára összekötő vonalak állnak rendelkezésre, így a fejpályaudvarok

1. ábra: Több fejpályaudvar, elvi vázlat



érintése nélkül, azokat kikerülve rövidebb útvonalon, jellemzően menetirányváltás nélkül tudnak közlekedni. A több fejpályaudvarral rendelkező hálózatra korábban számos példa létezett.

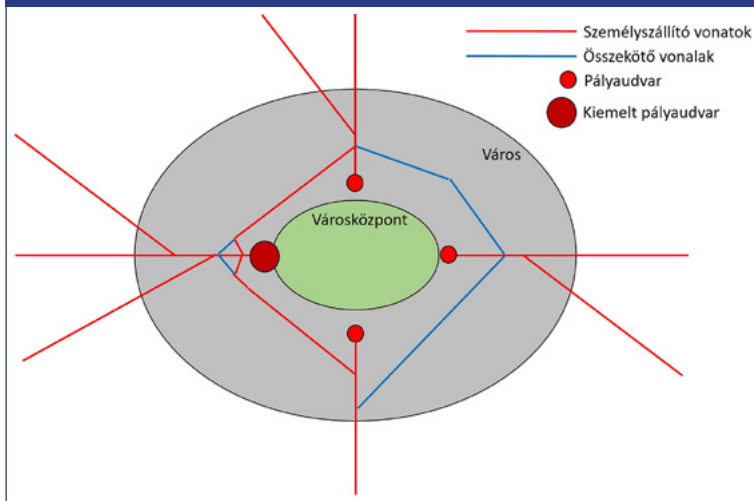
2.1.1. Kiemelt fejpályaudvar

Amennyiben az utazási igények indokoltta, a vasúthálózat kialakítása pedig lehetővé teszi, úgy több fejpályaudvar közül az egyik kiemelt szerepet kaphat. Ez azt jelenti, hogy egyes vasútvonalak bizonyos vonattípusai nem a számukra alapból kijelölt, általában legrövidebb úton elérhető fejpályaudvarra közlekednek, hanem egy távolabbi, kedvezőbb kapcsolatot biztosító pályaudvarra. Erre tipikus példa, hogy a távolsági és/vagy nemzetközi vonatok egy része vagy egésze ugyanazon a fejpályaudvaron fordul. Így átszállásos, vagy akár közvetlen kapcsolatok kialakíthatók. A bécsi főpályaudvar létesítése előtt kiemelt fejpályaudvari szerepet töltött be a Wien Westbahnhof, mivel a nyugat felől érkező vonatok mellett a kelet-ről, Budapest felől érkező vonatokat is fogadta. Ennek köszönhetően Magyarország és Nyugat-Ausztria, illetve Németország között egy átszállással vagy közvetlenül is lehetséges volt az utazás. Hasonló szerepet tölt be Budapest-Keleti. A keleti irány (Miskolc, Eger, Szolnok, Békéscsaba, Románia) mellett nyugat (Győr, Sopron, Szombathely, Bécs) és délnyugat (Pécs, Kaposvár) felől is fogad vonatokat. Továbbá volt időszak, amikor a Pozsony, Prága, Varsó irányú nemzetközi vonatok is innen indultak.

2.1.2. Több fejpályaudvar összekötő vonallal kiegészítve

Az eredetileg a tehervonati forgalom számára létrehozott, a kiinduló vasútvonalakat összekötő, jellemzően a város külső területein futó

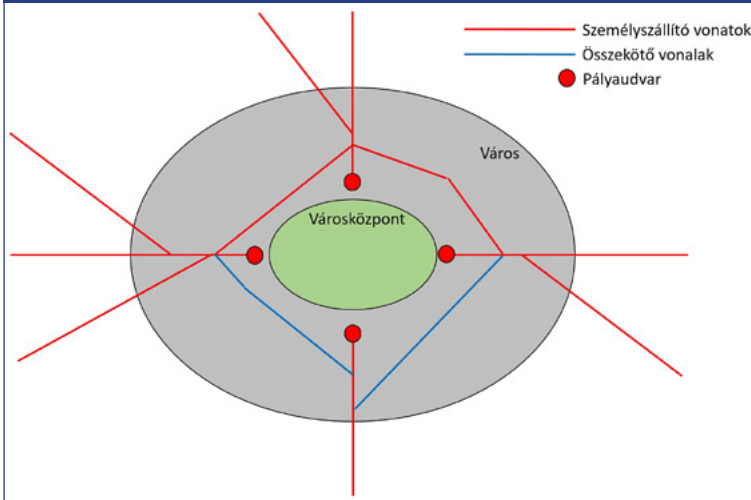
2. ábra: Kiemelt fejpályaudvar, elvi vázlat



összekötő vonalakon személyszállítás is végezhető, amennyiben ilyen irányú utazási igény megjelenik. A városok szerkezetének átrendeződése, egyes városzéli területek felértékelődése, az agglomeráció méretének és súlyának növekedése generálhat ilyen irányú utazási igényt. Feltétele, hogy az összekötő vonal infrastruktúrája alkalmas legyen a személyszállítás lebonyolítására, utasforgalmi létesítmények, városi kapcsolódási pontok rendelkezésre álljanak vagy megteremthetők legyenek. Mivel a külső városrészek utasvonzó hatása általában kisebb, mint a városközponté, ezért az összekötő vonalak többnyire kiegészítő szerepet kapnak a személyszállításban, a fajsúlyos továbbra is a fejpályaudvari irány.

A távolsági és/vagy elővárosi forgalom erősödése, továbbá a sűrűbb követés iránti igény következtében a kiinduló vasútvonalakon a vonatok száma alapesetben folyamatosan nő. A fejpályaudvarok bevezető szakaszának korlátozott kapacitása azonban szűk keresztmetszetet képezhet. Ez azt jelenti, hogy a városhatáron több vonat lép be, mint amennyi a belváros irányába tovább tud közlekedni. Ebben az esetben a fejpályaudvarról kiszoruló vonatok megfelelő városi közlekedési kapcsolat esetén fordulhatnak az érintett külvárosi állomáson, ennek hiányában pedig egy összekötő

3. ábra: Több fejpályaudvar összekötő vonallal kiegészítve, elvi vázlat



vonalon kell tovább közlekedniük a megfelelő kapcsolat elérése érdekében. Mivel az utasok többségének a fejpályaudvar volna kedvező, de oda kapacitáshiány miatt nem tud a vonat közlekedni, így kényszerből az összekötő vonalat használják. Ebben az esetben viszont már nem kiegészítő szerepet tölt be az összekötő vonal, hanem legalább egy vasútvonal vagy vonattípus esetében domináns szerepet. Erre jó példa Budapesten a 150 sz. vasútvonal esete, ahonnan a Keleti pályaudvar terheltsége miatt alapmenetrend szerint Kőbánya-Kispest állomásra közlekednek az elővárosi vonatok.

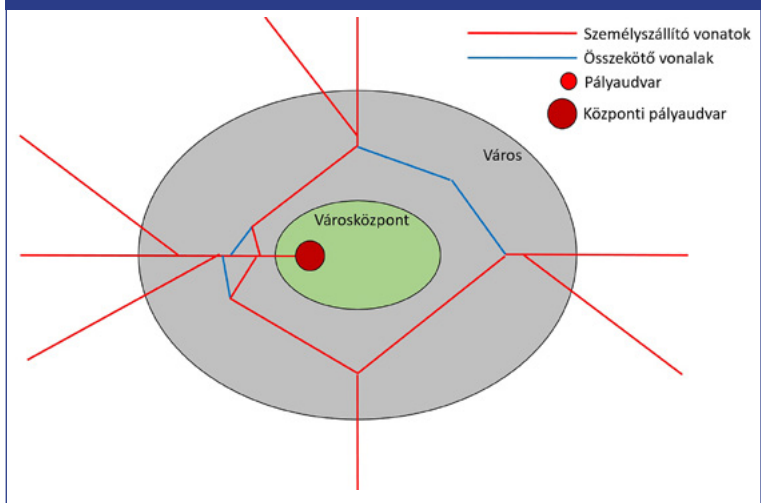
2.2. Egy fejpályaudvar központi funkcióval

Utasszám szempontból a több fejpályaudvarral rendelkező hálózatok hátránya, hogy a vasútvonalak között nehézkes az átjárás. Emellett üzemeltetési szempontból is ked-

vezőtlen, ugyanis több helyszínen szükséges biztosítani az utasszám és vasúti üzemeltetési kihasználó létesítmények működését. Akár a nagyváros földrajzi felépítésének jellege miatt, akár annak következtében, hogy a kiemelt szereppel bíró fejpályaudvar gyakorlatilag átveszi az összes többinek a feladatát, létrejöhet olyan hálózat, ahol kizárólag egy fejpályaudvarra koncentrálódik a személyszállítási funkció, amely egyben a központi pályaudvar szerepét is betölti. Ebben az esetben jellemzően minden vasútvonal minden vonattípusa itt fordul, tehát a távolsági mellett az elővárosi vonatok is egy közös csomópontban találkoznak. Ennek előnye, hogy az átszállási kapcsolatok a vonatok között kedvezően alakulnak, hátránya azonban, hogy egyes irányokból csak hosszú, kerülő úton érhető el a városközpont. Ez különösen a rövid távolságú elővárosi forgalomban problémás,

ahol az esetben jellemzően minden vasútvonal minden vonattípusa itt fordul, tehát a távolsági mellett az elővárosi vonatok is egy közös csomópontban találkoznak. Ennek előnye, hogy az átszállási kapcsolatok a vonatok között kedvezően alakulnak, hátránya azonban, hogy egyes irányokból csak hosszú, kerülő úton érhető el a városközpont. Ez különösen a rövid távolságú elővárosi forgalomban problémás,

4. ábra: Egy fejpályaudvar központi funkcióval, elvi vázlat



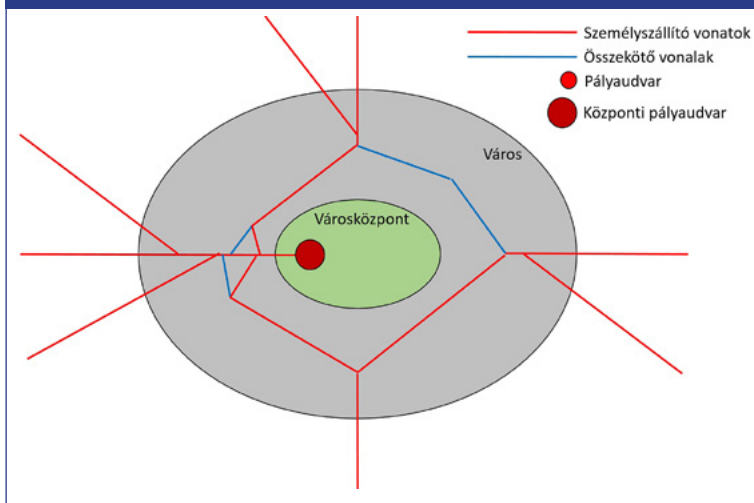
ugyanis ott arányaiban nagyobb az eljutási idő növekedése. A hálózatra jó példa Firenze és Torino városa.

2.3. Fejpályaudvar átmenő elővárosi vonallal

UtASForgalmi szempontból a fejpályaudvarok legnagyobb hátránya, hogy az azon túli városrészek csak átszállással, ezáltal kényelmetlenül, továbbá hosszabb idő alatt érhetőek el, ami vasútüzemi szempontból is kedvezőtlen, ugyanis

a hosszabb-rövidebb fordulási idő miatt a járművek futásteljesítménye romlik, ezáltal a hatékonyság csökken. Bár napjainkban a fordulási idő egyes országokban, vasúttársaságoknál elméleti szinten jármű és személyzeti oldalról minimális, – mindössze 4-5 percet vesz igénybe –, azonban műszaki okok, illetve a menetrend sajátosságai miatt ez esetenként 30-60 perc is lehet. Az első példa a németországi ICE vonatok frankfurti, lipcsei vagy stuttgarti fordulása, utóbbira pedig a Budapest – Cegléd zónázó vonat Nyugati pályaudvari 66 perces tartózkodása. A napközben óránként közlekedő vonat típus óra:57-kor érkezik és óra:03-kor indul, azonban 6 perc alatt nem tud megfordulni, ezért csak 66 perc múlva indul vissza. Az állásidő rövidítése érdekében felmerülhetne más vasútvonal vonataival való összeforgatás, azonban ezt nehezítheti a pályaudvar vágányhálózatának kialakítása vagy hasonló kapacitású viszonylat hiánya. Városszerkezeti szempontból is kedvezőtlen a fejpályaudvari fordulás, ugyanis nagy a helyigénye. Egyrészt a személyvonati vágányok, utasforgalmi létesítmények jelentős területet foglalnak el, másrészt a vasútüzemi kiszolgáló létesítmények jellemzően a pályaudvar közvetlen közelében, ezáltal a városközpont közelében, ezáltal a városközpont közelében, értékes területen fekszenek.

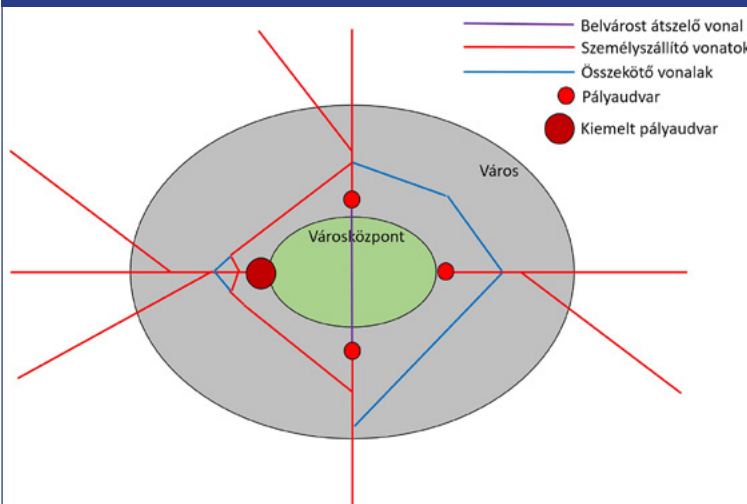
5. ábra: Központi pályaudvar átmenő elővárosi vonallal, elvi vázlat



Mivel utasforgalmi szempontból a fejpályaudvar elsősorban az elővárosi forgalom számára jelent nagyobb hátrányt, továbbá jellemzően több elővárosi vonat közlekedik, mint távolsági, illetve az elővárosi vonatforgalom jellegzetességei következtében egyszerűbb, alacsonyabb költségigénnyel megvalósítható egy új vasútvonal létesítése számára, így a problémák enyhítésére megfelelő megoldás lehet egy új, elővárosi vonatok számára épített, a városközpontot átszelő, átmenő vasútvonal építése. Ezeknek az új vasútvonalaknak az építése általában magas költségigényű, ugyanis az érintett (belvárosi) terület beépítettsége következtében többnyire csak a felszín alatt vagy felett lehetséges.

Átmenő elővárosi vonal működhet egy vagy több fejpályaudvar mellett is. Jellemző kialakítás, hogy az új vasútvonal egyik vége a központi szereppel bíró fejpályaudvar, amelyre főként Németországban találunk példát. Ilyen kialakítású München, Stuttgart (csak jelenleg, ugyanis a vasúthálózat átalakítása zajlik), Frankfurt am Main, Lipcse vagy Zürich vasúthálózata. Ugyanakkor olyan is előfordulhat, hogy az átmenő elővárosi vonal nem érinti a központi fejpályaudvart, amelyre Milánó a megfelelő példa. Münchent külön célszerű kiemelni, ugyanis az utasforgalom jelentős mértékű növekedése következtében a meglévő

6. ábra: Több fejpályaudvar átmenő elővárosi vonallal, elvi vázlat



kétvágányú elővárosi alagúttal közel párhuzamosan egy újabb kétvágányú alagutat terveznek a belvárost átszelve.

2.4. Új, átmenő központi pályaudvar

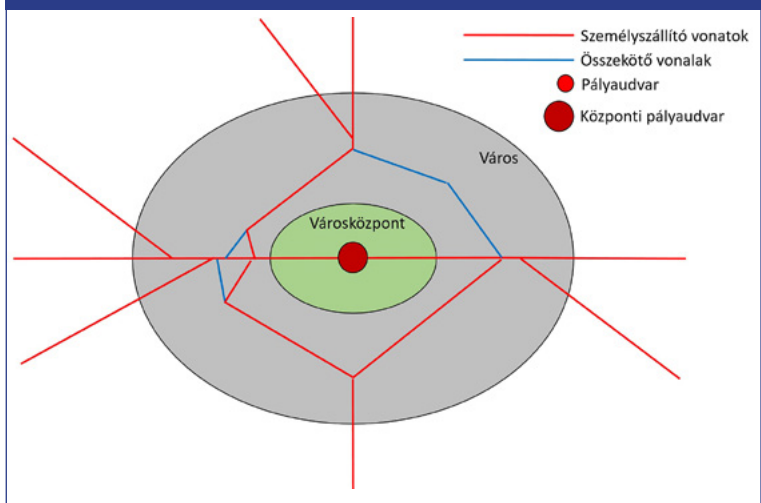
Amennyiben nem csak az elővárosi, hanem a távolsági forgalom tekintetében is cél a város minél kedvezőbb feltárása, illetve a városon áthaladó vasúti forgalom gyorsítása, akkor a megfelelő megoldás az elővárosi és a távolsági forgalmat egyaránt kiszolgáló, egy a várost átszelő, átmenő vasútvonal létesítése. A két szegmens eltérő jellemzői, illetve az összességében nagyobb vonatforgalom következtében egy ilyen közlekedési tengely kiépítése rendkívül magas költségű. Ennek oka, hogy az elővárosi és távolsági forgalmat nem célszerű, többnyire nem is lehetséges ugyanazon a vasúti pályán lebonyolí-

tani, ezért több vágányra, ennek következtében nagyobb méretű műtárgyakra (alagút, viadukt, állomás) van szükség. A megvalósítást nem csak a költségek, de a rendelkezésre álló terület korlátai is nehezíthetik, akadályozhatják.

2.4.1. Új, átmenő központi pályaudvar a városközpontban

Utasforgalmi szempontból a leginkább kedvező a városközpontot átszelő vonal létesítése, a beépítettség azonban értelemszerűen itt a legmagasabb. Gyakorlatilag csak egy kellő szélességű (nyílt vonalon legalább 4, állomáson 6-8 vágány) felszín alatti vagy feletti kialakítás merülhet föl. Ennek megfelelően ez a fajta kialakítás igen ritka. Berlinben a vasúti forgalom gyakorlatilag egy nyugat-kelet és egy észak-dél irányú tengelyen zajlik, melyek metszéspontjában található a központi pályaudvar (Berlin Hauptbahnhof), amelyet

7. ábra: Új átmenő, központi pályaudvar a városközpontban, elvi vázlat



az összes elővárosi és távolsági vonat érint. Stuttgartban jelenleg zajlik az eddig központi pályaudvar (Stuttgart Hauptbahnhof) átalakítása. Az eddig fejpályaudvarként funkcionáló állomást átmenő jellegűvé alakítják át. A jelenlegi észak-dél irányú elővárosi alagút mellett egy nyugat-kelet irányú alagút kiépítésre kerül, amit a távolsági vonatok is használnak majd.

2.4.2. Új, átmenő központi pályaudvar a városközpont mellett

Az egyszerűbb megvalósíthatóság, illetve a költségek csökkentése érdekében adódik a lehetőség a sűrűn beépített városközpont elkerülésére, és az átmenő központi pályaudvarnak a városközpont melletti, általában korábban már meglévő vasúti nyomvonalon történő létrehozására. Ez elsősorban a városon áthaladó, illetve a város másik részébe irányuló (távolsági) forgalom számára kedvező, de a városközpontot kevésbé tárja fel. Erre jó példa Bécs, ahol a meglévő vasúti területek felhasználásával, két korábbi fejpályaudvar területén egy átmenő központi pályaudvart létesítettek (Wien Hauptbahnhof). Ezt érinti az összes távolsági vonat, azonban az elővárosi vonatok egy része továbbra is a legközelebbi fejpályaudvarra közlekedik.

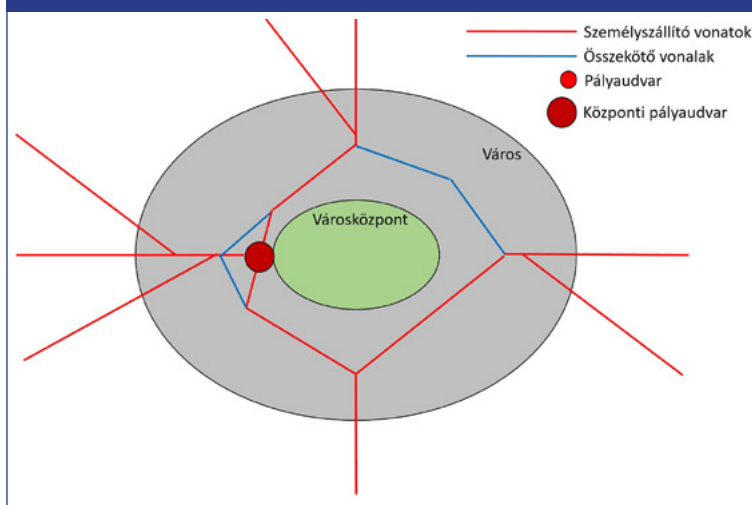
2.5. Történelmi átmenő, központi pályaudvar

Egyes nagyvárosokban a vasúthálózat kialakulásakor nem fejpályaudvarokat építettek, vagy legalábbis nem az dominált, hanem a várost a központ közelében átszelő vasútvonal, és azon központi átmenő pályaudvar jött létre. Ezekben a városokban az átmenő hálózat kialakítása érdekében nem volt szükség új, magas költségigényű beruházásokra. Ilyen hálózatot láthatunk pl. Prágában, Varsóban, Krakkóban, Bolognában, Nürnbergben. A vasúthálózat szerkezetiileg megegyezik az 2.4.2 fejezetben bemutatott hálózattal.

3. BUDAPEST VASÚTHÁLÓZATA JELENLEG

Budapesten 11 vasútvonal lépi át a városhatárt, ezen felül 4 HÉV vonal is működik, amelyek közül három hagyja el a főváros területét. Bár a HÉV vonalak nyomtávja megegyezik a nagyvasúti hálózatéval, fizikailag korlátozottan átjárhatók, a vontatási áramnemük és üzemük eltérő, jelenleg nem alkotnak egységes hálózatot. A metróhálózat nem lépi át a városhatárt, üzemük a HÉV-től és a nagyvasúttól is különbözik. Vizsgálatunk a továbbiakban elsősorban a nagyvasútra vonatkozik.

8. ábra: Új átmenő, központi pályaudvar a városközpont mellett, elvi vázlat



A fővárosba érkező vasútvonalak az alábbi vonalcsoportokat alkotják, annak megfelelően, hogy melyik irányból lépik át a városhatárt, illetve melyik másik vasútvonallal kapcsolódnak össze a város külső részén lévő állomásokon:

- nyugati vonalcsoport, 1 sz. vonal
- délnyugati vonalcsoport, 30a és 40a sz. vonal
- déli vonalcsoport, 150 sz. vonal

- délkeleti vonalcsoport, 100a és 142 sz. vonal
- keleti vonalcsoport, 80a és 120a sz. vonal
- északkeleti vonalcsoport, 70 és 71 sz. vonal
- északnyugati vonalcsoport, 2 sz. vonal.

Budapesten több fejpályaudvar létesült, amelyek jelenleg is a hálózat alapját képezik. Jelentős hálózatfejlesztés az idők folyamán nem történt, így a vasúti személyszállítás napjainkban is három fejpályaudvarra összpontosul, amelyek a városközpont területi határainak széléin találhatóak. A fővárosi vasúthálózatot a különböző vasúttársaságok építkezései formálták. Ez esetenként a logikusnak tűnő kialakítástól eltérő megoldásokat eredményezett. Erre jó példa, hogy a délkelet felől belépő vonalcsoport nem a hozzájuk legközelebb eső pályaudvarhoz (Keleti), hanem a városközpont északi szélén lévő pályaudvarhoz (Nyugati) kapcsolódik, és külön szintben keresztezi a kelet felől belépő, a Keleti pályaudvarhoz csatlakozó vasútvonalat.

Mindhárom fejpályaudvar egyaránt lebonyolít távolsági és elővárosi forgalmat. A Keleti pályaudvar időszakonként változó mértékben, általában kiemelt szerepet töltött, illetve tölt be. Ez egyrészt a nyugati vonalcsoport fővárosi hálózatba történő bekötésének a módjából következik (Budapest-Kelenföldön az 1 sz. vasútvonal vágányai a Keleti pályaudvar felé, a 30a és 40a sz. vonalak vágányai a Déli pályaudvar felé adnak optimális kapcsolatot), másrészt a nemzetközi forgalom kedvezőbb kiszolgálása érdekében alakult így. A kiemelt (központi) szerep azonban nem teljes körű, ugyanis egyrészt a délkeleti vonalcsoport felől (Kőbánya-Kispestről) a Keleti pályaudvarral nincs megfelelő hálózati kapcsolat, másrészt a délnyugati vonalcsoportról a kapcsolat nem kellő kapacitású.

A vonatforgalom fejpályaudvarok közötti megosztását a hálózati adottságok mellett, illetve az utasforgalmi igényeken túl befolyásolja a bevezető szakaszok vonali pályakapacitása és a pályaudvarok állomási kapacitása (személyvonati vágányok száma, vágánykapcsolatok kialakítása, biztosítóberendezés

típusa). 2020-ban az alábbi feladatmegosztás szerint működnek a fejpályaudvarok az alapmenetrendben, az alapütemi vonatokat figyelembe véve. (Vágányzári menetrend szerint 2020 tavaszán a 150 sz. vonal elővárosi vonatai is a Keleti pályaudvarra közlekednek.)

Keleti pályaudvar:

- nyugati vonalcsoport távolsági vonatai
- délnyugati vonalcsoport egyes távolsági vonatai
- déli vonalcsoport távolsági vonatai
- keleti vonalcsoport távolsági és elővárosi vonatai.

Nyugati pályaudvar:

- délkeleti vonalcsoport távolsági és elővárosi vonatai
- északkeleti vonalcsoport távolsági és elővárosi vonatai
- északnyugati vonalcsoport elővárosi vonatai.

Déli pályaudvar:

- nyugati vonalcsoport elővárosi vonatai
- délnyugati vonalcsoport egyes távolsági és elővárosi vonatai.

A különböző vonalcsoportokat összekötő vonalak kapcsolják össze, amelyek elsősorban a tehervonati forgalom számára létesültek. Ezek egyes szakaszait azonban a személyszállító vonatok jelenleg is használják. A délnyugati vonalcsoport egyes elővárosi vonatai Kelenföldről a Déli pályaudvar helyett Kőbánya-Kispest, a déli vonalcsoportról az elővárosi vonatok a Keleti pályaudvar helyett szintén Kőbánya-Kispest felé közlekednek. Míg utóbbi esetben egyértelműen kényszermegoldásról van szó, amit a Keleti pályaudvar korlátozott állomási kapacitása okoz, addig az elsőben egy kedvező városi közlekedési kapcsolat megteremtését is szolgálja az összeköttetés.

3.1. Fejlesztés nélküli beavatkozás

Budapesten a vasúthálózat egy jelentős része leromlott állapotú, így a hálózat fejlesztése, illetve a kapacitás bővítése nélkül, pusztán a jelenlegi forgalom zavartalan lebonyolítása

érdekében is szükséges volna jelentős mértékű infrastruktúra oldali beavatkozás. Ez a vasút szempontjából jellemzően komplex felújítást (pl. fejpályaudvarok és azok bevezető szakaszai), néhány esetben a biztosítóberendezés cseréjét (pl. Nyugati és Déli pályaudvar, Rákosrendező), továbbá az utasforgalmi létesítmények megújítását jelentené. Ezek a beavatkozások csak a jelenlegi menetrendi kínálat megtartását eredményeznék. Amennyiben nagyobb, a korszerűsített vonalakon már lehetővé váló, megnövelt vonatforgalom lebonyolítását tűzzük ki célul – a jelenlegi hálózat alapján –, ahhoz további, kapacitásbővítő beavatkozások is kellenek. Tehát a nagyobb kapacitásbővítő, illetve hálózatfejlesztési projektek erőforrásigényét nem a nullához, hanem az egyébként is szükséges, fenntartási jellegű beavatkozásokhoz célszerű kapcsolni. A budapesti vasúthálózat egyes szakaszainak állapotát mutatja be a 9. és 10. ábra, annak függvényében, hogy 2000-2020 között történt-e fejlesztés, illetve az egyes szakaszok átépítése milyen mértékű.

4. BUDAPEST VASÚTHÁLÓZATÁNAK FEJLESZTÉSI LEHETŐSÉGEI

A magas színvonalú, megbízható szolgáltatás nyújtására képes hatékony infrastruktúra létrehozása komplex, rendszerszintű tervezést igényel. Az utazási igények kielégítése mellett tekintettel kell lenni a finanszírozási igényre, illetve a hálózat kiépítéséhez szükséges időigényre is.

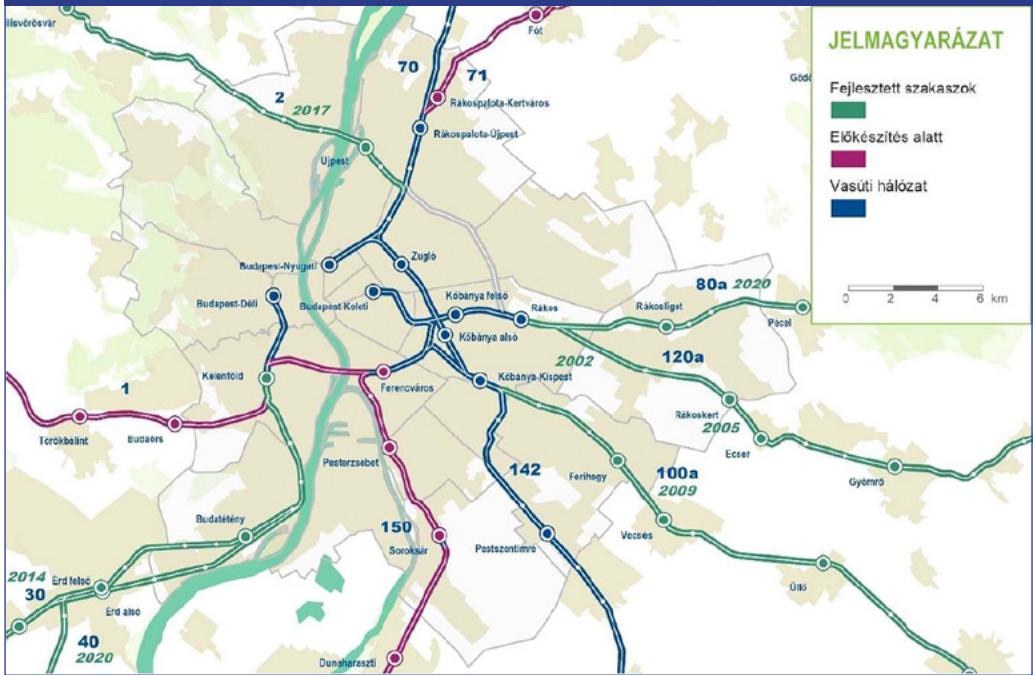
Ha feltesszük a kérdést, hogy milyenek szeretnénk látni a jövő vasútját Budapesten, akkor egyszerűnek tűnik a válasz. Az utasforgalmi szempontból leginkább kedvező hálózaton (a belvároson át) korszerű vonatok közlekedjenek, sűrűn, gyorsan, zavartalanul. Láthattuk azonban, hogy a nagyobb utas- és vonatforgalmat lebonyolító, fejlettebb vasútüzemmel rendelkező, gazdaságilag erősebb országok nagyvárosaiban sem a leginkább kedvező hálózatot alakítottak ki. Ennek oka, hogy az infrastruktúra kiépítésének költsége jelentős, különösen a sűrűn beépített területeken, és az elérhető előnyök, hasznok ezeket a költségeket nem ellensúlyozzák kellő mértékben.

A hálózat fejlesztésekor, átalakításakor szükséges még az időtényező figyelembevétele is, ami több elemből áll. Amennyiben csak egy konkrét projektet nézünk, azt tapasztalhatjuk, hogy rendszeres a csúszás. Ennek okai lehetnek a lassú döntéshozatali folyamat, a teljes körű társadalmi-politikai támogatottság hiánya, tervezési hiányosságok, finanszírozási nehézségek, az építőipari kapacitás korlátozottsága. Az időtényező egy másik, talán ennél is fajsúlyosabb eleme, hogy a kiindulási állapotból hogyan jutunk el a célállapotig, és milyen közbenső lépéseket tudunk meghatározni. A hálózat markáns átalakítása ugyanis évtizedekig is eltarthat. Amennyiben az előnyök jelentős része csak a célállapotban jelentkezik, és az átalakítás nem bontható fel önállóan is értelmezhető elemekre, akkor ez azt eredményezi, hogy a beavatkozások éveken (évtizedeken át) hasznok nélkül kötik le az erőforrásokat, és a kivitelezési munkálatok folyamán esetleg még akadályozzák is a forgalom lebonyolítását.

Az elővárosi és a távolsági forgalom egyaránt a fejpályaudvarokra összpontosul, ezért a vonatokról csak a városközpont széle érhető el közvetlenül, az azon túli területek csak a városi közlekedési hálózatra történő átszállással közelíthetők meg. Bár a Keleti pályaudvar kiemelt szereppel bír, azonban több vonalcsoporthoz így sincs átszállási lehetőség.

A hálózat fejlesztésének több változata, több lépése lehetséges. Az első lépés, hogy a Keleti pályaudvar kiemelt szerepe tovább erősödik, illetve ezzel párhuzamosan az összekötő vonalak nagyobb hangsúlyt kapnak a személyszállításban is. A második lépés, ami akár időben követheti az első szintet, hogy létrejön egy központi pályaudvar. Ez elméleti szinten lehet fej- vagy átmenő pályaudvar. Amennyiben központi fejpályaudvar létesülne, akkor azt legalább az elővárosi forgalom számára célszerű volna egy, a belvárost átszelő vasútvonallal kiegészíteni. Átmenő központi pályaudvar, illetve maga az átmenő vasútvonal átszélheti a városközpontot, vagy annak szélén haladhat el.

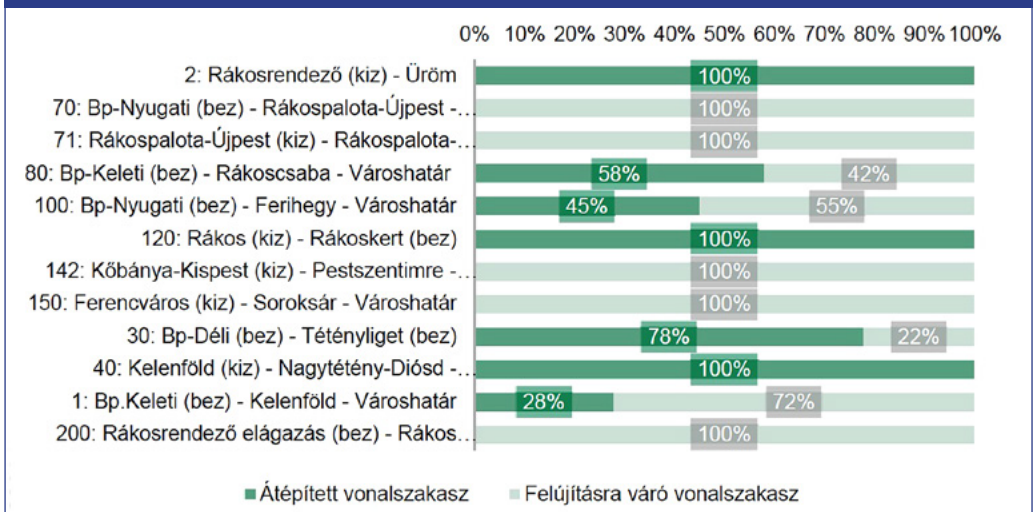
9. ábra: A budapesti vasúthálózat állapota [1]



A következő alfejezetekben olvashatók, hogy egyes elvi fejlesztési lehetőségekhez milyen infrastruktúra elemek létesítése szükséges, ezáltal bemutatva azok megvalósíthatóságát.

Első lépésben célszerű általánosságban megvizsgálni, hogy az utasforgalmi igények alapján a vonatforgalom optimális lebonyolítása érdekében milyen infrastruktúra-igények

10. ábra: A budapesti vasúti szakaszok átépítésének mértéke [1]



merülnek fel. A távolsági és az elővárosi forgalomban a szempontok alapvetően eltérnek egymástól. Az elővárosi forgalomban többnyire sűrűn, 15-30 percenként közlekednek a vonatok, így közöttük az átszállási idő kedvező. A távolsági forgalomban azonban jellemzően 60-120 percenként közlekednek a vonatok, így ott hosszú átszállási idő is kialakulhatna. Annak érdekében, hogy a különböző távolsági vonatok között át lehessen szállni, optimális esetben először beérkeznek a vonatok egy pályaudvarra, majd az átszálláshoz szükséges tartózkodási idő után elindulnak. Ez azt jelenti, hogy legalább annyi vágánynak kell rendelkezésre állnia, ahány irány van. Ez fejpályaudvar, vagy egy korábban kialakult, városközpont melletti pályaudvaron általában adottságként kezelhető, azonban egy újépítésű, városközpontban létrehozott, akár felszín alatti pályaudvar esetében nehézkes, rendkívül költséges. Míg az átmenő pályaudvar legnagyobb előnye éppen az volna, hogy az utasok átszállás nélkül gyorsan eléri a központi pályaudvaron túli városrészeket is, addig a hosszabb tartózkodási idő éppen ez ellen hat.

A fővárost érintő legjelentősebb középtávú vasúti fejlesztést a város alatti vasúti alagút jelenti. Ennek vonalvezetése – az egyik végállomást illetően – még nem eldöntött. Kelenföld és a Nyugati pályaudvar között alapvetően több elvi lehetőség is felmerülhet a vonalvezetés tekintetében (pl. Déli pályaudvar és Széll Kálmán tér térségének vagy az Astoria és Ferenciek tere térségének érintése), amelyek közül az optimális változat kiválasztása nem elsősorban vasútforgalmi kérdés.

A cikkben szereplő Kelenföld – Nyugati pályaudvar megnevezésnek – az előzőeket is figyelembe véve – a tervezés és a tájékoztatás szempontjából nincs meghatározó jelentősége.

4.1. Tervezett vonatforgalom

Annak érdekében, hogy a fejlesztési lehetőségek infrastruktúra-igényét vizsgálni tudjunk, szükség van a tervezett vonatforgalom volumenének és irányának meghatározására. Mivel a budapesti hálózat tervezése, méretezése a cél, ezért a városhatárt átlépő vasútvonalak

esetében azzal a feltételezéssel élünk, hogy azok a kívánt vonatforgalomhoz megfelelő kapacitással rendelkeznek. Egyes vasútvonalak az elmúlt időszak fejlesztései következtében erre már jelenleg is alkalmasak, másoknál ehhez (további) beruházásokra van szükség. A csúcsidőszakban közlekedő személyszállító vonatok számának meghatározásához az alábbi alapelvekből indulunk ki:

- távolsági forgalomban, a releváns irányokban 30-60 perces követés
- elővárosi forgalomban, a külső zónában 30 perces követés
- elővárosi forgalomban, a belső zónában 15 perces követés.

A felsorolt alapelvek mentén az egyes vasútvonalak tervezett vonatforgalmát az 1. táblázat mutatja.

4.2. Új, átmenő központi pályaudvar a városközpontban

A lehetséges fejlesztési irányok közül az utasforgalmi szempontból a leginkább kedvezőbb változat vizsgálatával kezdjük. Egy új, a belvárost átszelő vasútvonal létesítésével és az azon fekvő központi pályaudvarral az utazási igények a legnagyobb mértékben kielégíthetők. A vasúti tengelyen ebben az esetben a távolsági és az elővárosi forgalom is áthaladna, így mindkét szegmens minden vonata a lehető legnagyobb mértékben feltárná a fővárost, és ezzel párhuzamosan közvetlenül vagy legfeljebb egy átszállással minden helyközi utazás megvalósítható volna.

Budapest vasúthálózatát vizsgálva látható, hogy a Dunántúl felé induló vasútvonalak mindegyike érinti Budapest-Kelenföld állomást. Keleti irányban ilyen jellegű domináns csomópont nincs, a vonalak Rákosrendező, Rákos, Kőbánya-Kispest és Ferencváros állomásba csatlakoznak, és onnan két fejpályaudvarba, a Keletibe és a Nyugatiba torkollanak be. Az új vonal hosszának minimalizálása érdekében két elvi lehetőség merül fel, Kelenföldet a Nyugattal és/vagy a Keletivel lehetséges összekötni. A teljes beépítettség miatt mindkét irányban csak a felszín alatti össze-

1. táblázat: Tervezett vonatforgalom vasútvonalanként

Vonal	Távolsági	Külső zóna	Belső zóna
1	3	2	4
30a	4-6	2	4
40a	2	2	
150	1	1	4
142	0	2	2
100a	6	2	4
120a	0	2	4
80a	2	2	4
71	0	2	2
70	0	2	4
2	0	2	4

déli) mellett meg kell oldani a Nyugatiba bekötött vonalcsoportok elérését is. A délkeleti vonalcsoport esetében ez a Kőbánya-Kispest és Budapest-Keleti között megfelelően létrehozott kapcsolattal megoldható. Az északkeleti és északnyugati vonalcsoport felől azonban a meglévő vasútvonalak mentén, még a megfelelő kapcsolatok kiépítése mellett is jelentős kerülő volna, így kialakítása, illetve a vonatok ilyen irányú közlekedtetése nem célszerű. Alternatíva a Budapest-Keleti

kötetés képzelhető el, így magas költséggel, nagy időigénnyel, és komoly kockázatokkal kell számolni.

4.2.1. Kelenföld – Nyugati tengely

A Kelenföld – Nyugati tengely esetén a jelenleg is a Nyugatiba bekötött vonalcsoportok (délkeleti, északkeleti és északnyugati) mellett meg kell oldani a Keletibe bekötött vonalcsoportok elérését is. A keleti vonalcsoport esetében ez az ún. királyvágány mentén, Kőbánya felső és Kőbánya-Teher térségében létrehozott kapcsolattal megoldható. A 150 sz. vonal (déli vonalcsoport) irányából a Nyugati pályaudvar felé történő közlekedés, még a megfelelő kapcsolatok kiépítése mellett is jelentős kerülő volna, így kialakítása, illetve a vonatok ilyen irányú közlekedtetése nem célszerű. Számukra más megoldás szükséges. A H6 és H7 jelzésű HÉV vonalak felhasználásával létrehozandó M5 metró vonal alkalmas lehet a 150 sz. vasútvonal elővárosi vonatainak a közlekedtetésére is.

4.2.2. Kelenföld – Keleti tengely

A Kelenföld – Keleti tengely esetén a jelenleg is a Keletibe bekötött vonalcsoportok (keleti,

és Rákosrendező közötti vasúti pálya kiépítése, ami a magas szintű beépítettség következtében szintén csak felszín alatt volna lehetséges. Ennél azonban rövidebb, ha a Nyugati pályaudvar kerülne összekötésre a Kelenföld – Keleti tengellyel. Ebből az következik, hogy amennyiben az északkeleti és északnyugati vonalcsoportot is szeretnénk bekötni a belvárost átszelő vonalba, akkor a Nyugati pályaudvar bekötését nem célszerű, nem lehetséges mellőzni. Tehát a kizárólag a Keleti pályaudvart bekapcsoló hálózat nem megfelelő.

4.2.3. Kelenföld – Nyugati és Kelenföld – Keleti tengely

Amennyiben Kelenföldről mindkét pesti pályaudvar összekötésre kerül, akkor az összes vonalcsoportról biztosítható a belváros elérése. Amennyiben minden vonalról a legrövidebb úton át kívánjuk elérni a belvárosi tengelyt, akkor a déli, délkeleti és keleti vonalcsoportról a Keleti, az északkeleti és északnyugati vonalcsoportról pedig a Nyugati pályaudvaron át adódik a kapcsolat. A kettős tengely előnye a csak Nyugati pályaudvari bekötéssel szemben, hogy a délkeleti és keleti vonalcsoportról rövidebb az út, ezáltal rövidebb a menetidő.

Fontos megemlíteni, hogy Kelenföld és Keleti között már létezik egy nagykapacitású, kötőpályás közlekedési kapcsolat, az M4 metró. Bár a nagyvasút nyomvonala és megállókiosztása eltérhetne a metróétól, azonban így is konkurráló, részben párhuzamos szolgáltatást nyújtanának, ami a beruházás hasznosságát jelentősen rontaná.

4.2.4. A változatok megvalósíthatósága

Mivel a jelentős forgalmat kitevő, északkeleti és északnyugati vonalcsoport kapcsolatának hiányában Kelenföld kizárólag a Keleti pályaudvarral történő összekapcsolása nem elégséges, ezért csak olyan változat merülhet fel, amelyben a Kelenföld – Nyugati tengely megvalósul.

A kettős, a Nyugati mellett a Keletit is bekapcsoló összeköttetés utasforgalmi szempontból a leginkább előnyös, azonban infrastruktúra igénye jelentős. Mivel a Kelenföld – Nyugati tengelyen legalább 16, a Kelenföld – Keleti tengelyen pedig akár 36 vonat is áthaladna óránként és irányonként (feltételezve, hogy minden nyugatról érkező vonatot össze lehetne kötni egy keletre indulóval), így belátható, hogy valójában két önálló vonal építésére volna szükség. Ekkora vonatforgalmat Kelenföld felől nem volna lehetséges ugyanazon a pályán leközeledtetni, különálló Kelenföld – Nyugati és Kelenföld – Keleti vonalra volna szükség.

Az is látható ugyanakkor, hogy a Keleti pályaudvar felé sem elegendő egy kétvágányú pálya a 36 pár vonat számára, azt tovább kellene bontani. A távolsági és elővárosi forgalom szétosztásával a két Kelenföld – Keleti vonalon kb. 10-12, illetve 26 vonat közlekedne. Ez utóbbi még mindig több, mint a gyakorlatban, megbízhatóan leközeledtethető vonatok száma. Ez az érték csökkenthető, például egyes vonatok Keleti helyett Nyugati felé történő közeledtetésével, vagy a 150 sz. vonal HÉV hálózatba kötésével, ez azonban a hálózat utasforgalmi szempontú értékét csökkentené.

Látható tehát, hogy a belvárost átszelő, a távolsági és elővárosi vonatokat is kezelő vasúti

tengely megvalósítása gyakorlatilag három kétvágányú vonal kiépítését jelentené a felszín alatt, a városközpontban egy szintén felszín alatti legalább 8 vágányos állomással. Ennek megvalósítása belátható időn belül nem reális, és építészetiileg vélhetően nem is lehetséges.

4.3. Új, átmenő központi pályaudvar a városközpont mellett

Mivel a városközpontot átszelve nem reális egy, a teljes forgalmat ellátó vasúti tengely létrehozása, ezért célszerű megvizsgálni, hogy milyen lehetőségek merülnek fel a jelenlegi vasútvonalak, illetve azok nyomvonalaival a felhasználásával, továbbá azokon hol van lehetőség egy központi pályaudvar létesítésére.

A budapesti vasúthálózat adottsága és a területi beépítettség alapján a fő vasúti tengely megvalósítására kizárólag a Kelenföld – Ferencváros (Népliget) vonalszakasz, vagy Kőbánya térsége volna megfelelő. Mindkét lehetséges helyszín viszonylag távol helyezkedik el a városközponttól (a Nagykorúttól 1,5 és 4 km), így a jelenlegi, fejpályaudvar irányú vonatok az útvonal módosulás hatására kedvezőtlenebb kapcsolatot nyújtanának a legtöbb utasnak. A tengelyen áthaladó vonatok száma megegyezik a 4.2.4. pontban szereplővel (óránként 52 pár vonat), ennek megfelelően csak a személyszállító vonatok számára három kétvágányú pályára volna szükség. Tovább nehezíti a megvalósítást, hogy a fővárost érintő teherforgalom is ezen az útvonalon bonyolódik le, ami növeli az infrastruktúra-igényt, ezáltal a vasút térigényét. A kialakítástól függően a Kelenföld – Ferencváros szakaszon, amely magába foglalja a Duna keresztesét is, 6-8 vágányra volna szükség, ami a beépítettséget és a költségigényt figyelembe véve nem reális.

4.4. Központi fejpályaudvar és átmenő elővárosi vonal

A külföldi példáknál láthattuk, hogy a belvárost átszelő, újépítésű vasútvonallal rendelkező nagyvárosok esetében jellemzően csak az elővárosi forgalom, vagy annak is csak egy része használja ezt a tengelyt. A távolsági forgalom

többnyire a központi pályaudvar szerepét betöltő fejpályaudvaron fordul, amit általában a várost átszelő tengely is érint. Ez az olyan városokra (pl. Frankfurt, Lipcse, München, Zürich, Milánó) is jellemző, ahol jóval nagyobb az áthaladó távolsági utasforgalom, mint Budapesten. Felmerülhet tehát, hogy Budapesten is a városközpontot átszelő tengelyen csak az elővárosi forgalom, vagy annak egy része haladjon át, míg a távolsági forgalom egy fejpályaudvaron forduljon.

A korábban leírtaknak megfelelően a belvárost átszelő tengelyt Kelenföld és a Nyugati között célszerű kiépíteni, hiszen csak így biztosítható minden vonalcsopotról az elérhetősége. Amennyiben a távolsági vonatok a Nyugati pályaudvaron tudnának fordulni, úgy az központi pályaudvarnak lenne tekinthető. A távolsági forgalom egésze és az elővárosi egy része számára fejpályaudvarként szolgálna, az elővárosi forgalom másik része számára pedig átmenő pályaudvarként. Ezzel a megoldással az 2.3 fejezetben ismertetett hálózati struktúra jönne létre. A központi pályaudvaron minden vonalról és vonattípusról minden vonalra és vonattípusra át lehetne szállni, az elővárosi forgalom nagy része pedig a belvároson át haladna, ezzel oda közvetlen eljutás volna biztosított.

Ez a hálózat azt is jelenti, hogy a távolsági vonatok minden vonalról a Nyugati pályaudvarra közlekednek. Kelet-Magyarország felől ez megoldható, hiszen a délkeleti vonalcsopotról jelenleg is oda járnak a vonatok, a keleti vonalcsopotról pedig a királyvágány mentén megoldható az eljutás, viszont a Dunántúl felől a megfelelő kapcsolat kiépítése (dedikált vágányok, műtárgyak) esetén is jelentős kerülőút volna a Nyugatiba való eljutás.

A Nyugati pályaudvar tehát nem tudja betölteni a távolsági forgalomban a kiemelt szerepet, ezáltal központi pályaudvarrá sem fejleszthető.

4.5. Kiemelt fejpályaudvar és átmenő elővárosi vonal

Amennyiben valódi központi pályaudvar létrehozása, amit minden vonat érint, nem lehetséges, célszerű megvizsgálni, hogy a távolsági forgalom számára milyen alternatíva merül

fel. A Keleti pályaudvar jelenleg is betölt egyfajta kiemelt szerepet. A Dunántúl felől és a keleti vonalcsopotról jelenleg is megközelíthető, a délkeleti vonalcsopotról pedig közelebb is volna, mint a Nyugati pályaudvar, ráadásul a megfelelő kapcsolat kiépítése a város külső részén viszonylag könnyedén megvalósítható. [2] További előny, hogy a fejpályaudvar műszaki állapota jelenleg is elfogadható, megfelelő vágánykapcsolatok és biztosítóberendezés működik, így felújítása, fejlesztése kevésbé sürgős, mint a másik két fejpályaudvaré. Városi közlekedési kapcsolatai kedvezőek.

Megvalósíthatónak tűnik tehát egy olyan hálózat, amelyben a távolsági forgalom a Keleti pályaudvaron fordul, az elővárosi közlekedés egy része pedig a belvárost átszelő Kelenföld–Nyugati tengelyen bonyolódik, másik része pedig a Nyugati pályaudvaron fordul. Ennél a hálózathoz külön-külön az elővárosi és a távolsági forgalomban is megvalósul a minden vonat közötti átszállási lehetőség. A Dunántúl felől érkező távolsági vonatokról Kelenföldön adódik átszállási lehetőség az elővárosi vonatokra. A kelet-magyarországi távolsági és elővárosi forgalom között azonban egyes relációk egy átszállással – valódi központi pályaudvar hiányában – nem teljesíthetők. Ezek egy része távlati fejlesztésekkel javítható, ilyen pl. a Hatvan – Miskolc irányú forgalomnak a Liszt Ferenc Repülőtér felé történő bekötése. [2]

A belvárost átszelő tengely kapacitása nem teszi lehetővé, hogy minden (keleti irányból érkező) elővárosi vonat azon közlekedjen, ezért azok számára alternatív végállomás vagy útirány szükséges. Mivel a városközpontot az azt átszelő vonal mellett a fejpályaudvarok közelítik meg a leginkább, így az átmenő vonalról kiszoruló vonatok számára a Nyugati vagy a Keleti pályaudvar lehet optimális célpont. Utasforgalmi szempontból a Nyugati mellett szól, hogy azt így minden elővárosi vonat érintené, ezzel teljes körű átszállási kapcsolat jönne létre az elővárosi vonatok esetében. A Nyugati pályaudvar területén az átmenő vonal felszín alatti vágányai mellett a felszínen is maradnának vágányok, azonban a jelenleginél kevesebb is elegendő, így azok területigénye is kisebb volna.

4.6. A kiválasztott változat részletes elemzése

A reálisan megvalósítható, az utasforgalmi szempontokat a lehető legnagyobb mértékben kielégítő változat tehát a 4.5 fejezetben bemutatott hálózat, miszerint Kelenföld és a Nyugati pályaudvar között egy új, a belvárost átszelő elővárosi vonal épül, a távolsági vonatok mindegyike a Keleti pályaudvarra közlekedik, és a Nyugati pályaudvar elővárosi fordítóállomásként is funkcionál. Ezen felül a belvárost elkerülő, összekötő vonalakon a külső városrészek közlekedési kapcsolatai is fejlesztésre kerülnek. Ebben a fejezetben a tervezett vonatforgalom akadálymentes lebonyolításához szükséges infrastruktúra-igény kerül meghatározásra. Ez egyben visszacsatolást is ad, hogy valóban reálisan megvalósítható-e a kiválasztott változat.

Az infrastruktúra tervezésének, illetve a vele szemben támasztott igények meghatározásának több módszere lehetséges. A menetrend alapú infrastruktúra-tervezés a leghatékonyabb, azonban alkalmazásához a jövőbeli személy- és áruszállítási igények előrebecslése, valamint (legalább) a személyvonatok pontos menetrendjének ismerete szükséges. Mivel a repülőtéri projektben érintett vonalszakaszok és állomások jelentős, összetett (távolsági, elővárosi, teher) és időben változó vonatforgalmat bonyolítanak le, továbbá a menetrend nehezen tervezhető, ezért a forgalmi szituáció alapján történő infrastruktúra-tervezés a megfelelő módszer. [3]

Budapest, illetve a vonal térségében a jövőben még számos vasúti fejlesztés várható, amelyek kihatással lesznek a jelen projekthez kapcsolódó infrastruktúra-igényre is, így a tervezéskor azok várható hatását vizsgálni szükséges. A távlati igények egy részét már a repülőtéri projektben célszerű kielégíteni a jövőbeli problémák és a felmerülő többletköltség elkerülése végett, más részét a költségek csökkentése céljából csak figyelembe kell venni és előkészíteni. [3]

4.6.1. Kelenföld – Nyugati pályaudvar szakasz

A városközpontot átszelő új vasútvonal nyomvonala (Déli pályaudvar vagy Belváros érinté-

se) a vonatok számát, illetve a csatlakozó pontok kialakítását nem befolyásolja, így ebből a szempontból irreleváns. Az eltérő hossz miatt a vonalvezetés kismértékű, kb. 1 perces menetidő-különbséget jelenthet, ennek azonban a vizsgálat e szintjén nincs jelentősége.

A vonalszakasz kétvágányú, jelentős részben a felszín alatt halad. A közbelső megálló(k) esetében szintén elegendő két vágány a homogén vonatforgalomnak (kizárólag elővárosi vonatok) köszönhetően. Kelenföldön a felszíni állomáshoz csatlakozik a vonal, a Nyugati pályaudvarnál azonban felszín alatti állomás szükséges. Mivel a délkeleti és keleti, illetve az északkeleti vonalcsoportok szempontjából elágazó állomásnak is minősül, így célszerű négyvágányú állomást kialakítani. A kivitelezést segítheti, hogy az építkezés vasúti területen történhet.

A vasútvonalon 3 perces követés lehetséges, amely óránként (minden menetvonalat kihasználva) 20 pár vonatot jelent. Kelenföld irányából 14 elővárosi vonat lép be óránként a főváros hálózatára, míg a Nyugati pályaudvar felől lényegesen több, 38. Ez azt jelenti, hogy Kelenföld felől az összes, Nyugati pályaudvar felől azonban csak az elővárosi vonatok egy része, kb. 20 pár vonat közlekedhet a belvárosi pályán át. A 20 pár vonatból 14 pár összekötésre kerül egy menetrendi és férőhelykapacitás szempontból megfelelő vonattal, 6 pár vonat pedig Kelenföldön visszafordul. 18 pár vonatnak továbbra is a Nyugati pályaudvaron kell fordulnia, vagy alternatív útirányon át kell közlekedni. Annak érdekében, hogy meghatározzuk, melyik vasútvonal vonatai ne közlekedjenek a városközpontot átszelő vasútvonalon, célszerű megvizsgálni, hogy melyik vasútvonalak esetében van a legkisebb hozzáadott értéke az átmenő jellegnek.

Az északkeleti vonalcsoport esetében (10 pár vonat) egyértelmű a belvárosi tengely magas hozzáadott értéke, hiszen ez egyenes folytatása annak. Az északnyugati tengely már a budai oldalon, Aquincumban is kap a belváros felé kötőpályás kapcsolatot (H5 HÉV, a jövőben M5 metró), majd Újpesten szintén (M3 metró), így esetében a belváros átszelése, sőt

a Nyugati pályaudvar érintése is alacsonyabb hozzáadott értékkel bír. A keleti vonalcsoport számára a belváros gyors elérése a jövőbeni Törökőr megállóhelyről (M2 metró) és Zuglóból (a jövőben M4 metró) is megvalósítható, azonban a dél-budai kapcsolat vasúton nem teremthető meg. A délkeleti vonalcsoport számára a belváros Kőbánya-Kispestről (M3 metró), Törökőr megállóhelyről (M2 metró) és Zuglóból (a jövőben M4 metró) is megvalósítható, továbbá a Kelenföld – Kőbánya-Kispest nagyvasúti viszonylattal Dél-Buda is gyorsan elérhető, így ebben itt tűnik a legacsonyabb hozzáadott értékűnek a belvárosi tengely szerepe. Ugyanakkor ebből az irányból érkeznek 15 percenként a repülőteret is kiszolgáló vonatok, amelyek esetében, még ha eljutási időben nem is ez a legrövidebb, a közvetlen belvárosi kapcsolat fontos lehet. [2] Ennek következtében célszerű ezt a 4 pár vonatot, és ezen felül a keleti vonalcsoportról 6 pár vonatot a városközpontot átszelő vasútvonalon közlekedtetni. A többi vonatnak a Nyugati pályaudvaron megtartott, illetve korszerűen kialakított vágánycsoporton szükséges fordulnia.

4.6.2. Keleti pályaudvar

A Keleti pályaudvar a távolsági forgalom szempontjából központi pályaudvarnak tekinthető, ugyanis minden távolsági vonat érinti. Ez óránként kb. 18 pár vonat közlekedtetését jelenti, ebből 10 nyugat felől, 8 kelet felől érkezik. Az átszállásmentes eljutási lehetőségek megteremtése érdekében, a férőhely-kapacitás alakulásának függvényében egyes viszonylatok összeköthetők. Az összekötés előnye nem csak a vidék-vidék kapcsolatok javulása, hanem így biztosítható a Dunántúl felől a repülőtér közvetlen elérése is. Mivel egy adott vasútvonalon közlekedő vonatok jellemzően 30 percenként közlekednek, így a pályaudvaron egyszerre a 18 pár vonatnak körülbelül a fele, illetve a kisebb aszimmetria miatt kb. 8-10 vonat fog megjelenni. A rendszer stabilitása érdekében ehhez kb. 12 vonatfogadó vágány szükséges, ami gyakorlatilag jelenleg is rendelkezésre áll. Kedvező adottságnak tekinthető, hogy a pályaudvar bevezető szakaszainak kialakítása

napjainkban is lehetővé tenné az átlós, kelet-nyugat irányú vonatközlekedést, sőt ezek alkalmazása adott esetben kevesebb keresztező vágányutat eredményezne a vonatközlekedés lebonyolítása során.

5. KONKLÚZIÓ

Egy nagyváros vasúti hálózata többféleképpen optimalizálható, azonban a városközpont minél kedvezőbb feltárásának célja általában markánsan mindenhol megjelenik. Ahol a városszerkezet és a vasúthálózat fejlődése azt eredményezte, hogy a vasút a központhoz közel került, ott komolyabb beruházás nélkül lehetséges megfelelő színvonalú szolgáltatást nyújtani, azonban számos városban ehhez jelentős mértékű beavatkozás, jellemzően felszín alatti vasútvonal kiépítése volt szükséges. Ezek a vonalak elsősorban a városi, elővárosi forgalom számára épültek ki, és a távolsági forgalom, még jelentős mértékű átmenő utasforgalom esetén is egy belvároshoz közeli fejpályaudvarra koncentrálnak. Ennek utasforgalmi, vasútüzemi és finanszírozási okai is vannak. Az utasforgalmi igények kielégítését akadályozzák, korlátozzák a technikai lehetőségek, a környezeti adottságok, a finanszírozási lehetőségek és az időtényező. Egy nagy horderejű hálózatátalakítás évtizedekig is eltarthat, ezért célszerű a fejlesztéseket több, önállóan is előnyökkel járó lépésre bontani.

Budapesten is ajánlott egy a városközpontot átszelő vasútvonal létesítése, ami az elővárosi forgalom egy részét (nyugat felől az egészét, kelet felől kb. a felét) le tudja bonyolítani. Ezzel attraktív szolgáltatás hozható létre, ami nagyban elősegítheti a fővárosba irányuló utazások vasútra terelését, ezzel a környezeti terhelések csökkentését, végső soron a város élhetőségét. A távolsági forgalom számára a Keleti pályaudvar funkcionálhat központi pályaudvarként. Itt az egyes járatok összekötése, illetve a kényelmes és gyors átszállási lehetőségek megteremtése valósítható meg. Az átlós távolsági járatok segítségével a repülőtér átszállásmentes elérése is létrejöhethet.

A Kelenföld – Nyugati pályaudvar városközpontot átszelő vasúti tengely létrehozása jól illeszthető a jelenlegi hálózathoz is, hiszen

a Déli és a Nyugati pályaudvar napjainkban meghatározó fordítópontként funkcionál az elővárosi forgalom szempontjából. Hasonló a helyzet a Keleti pályaudvarral, amely napjainkban is kiemelt szerepkörrel bír a távolsági forgalomban. Ezeknek köszönhetően a célállapothoz szükséges beavatkozások lépésekre bonthatók, az egyes infrastruktúra-elemek kivitelezése azonnali előnyökkel, hasznokkal járhat. Ez a megtérülés és a politikai-társadalmi támogatottság szempontjából is kedvező.



The future of the railway – the railway of the future in Budapest

The construction of the Budapest railway network began 174 years ago, and after continuous expansion and transformation, it took the form similar to its current one a few decades later. Passenger transport is currently concentrated on three main railway terminals, which can be bypassed, mainly by freight transport, on connecting lines. Ideas were conceived to transform the network, e.g. to create a central railway station, as early as at the turn of the 20th century, but their implementation has not yet taken place to date. Much of the capital's network is now obsolete in terms of passenger and rail traffic, while the national network, especially the suburban railways, have undergone significant development or are in the process of being modernized. As a result, the railway stations of Budapest along with the city's gathering lines and connecting lines are now a bottleneck in the railway network.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] TRENECON Kft.; FŐMTERV Zrt.; KTI Közlekedéstudományi Intézet Nonprofit Kft.: Budapest Vasúti Stratégia (BVS) – Első szakkikk
- [2] Tumik Péter: Nächster Halt/Next stop: Budapest Airport, Közlekedéstudományi Konferencia Győr 2018.
- [3] Tumik Péter: Innovatív megoldások a hatékony, utas- és üzemeltetés-barát vasúti infrastruktúra tervezéséhez, a „Rákos-Hatvan projekt” példáján keresztül, Közlekedéstudományi Konferencia Győr 2017.



Die Zukunft der Bahn – die Bahn der Zukunft in Budapest

Der Bau des Budapester Eisenbahnnetzes begann vor 174 Jahren und nahm nach kontinuierlichen Erweiterungen und Umbauten Jahrzehnte später eine Form an, die zur heutigen ähnlich ist. Der Personenverkehr konzentriert sich derzeit auf drei Hauptbahnhöfe, die - vor allem durch den Güterverkehr - auf Verbindungsstrecken umgangen werden können. Es wurden bereits um die Wende des 19-20. Jahrhunderts Ideen für den Umbau des Netzwerks entwickelt, z.B. mit der Errichtung eines Zentralbahnhofs, deren Umsetzung ist aber bis zum heutigen Tag noch nicht stattgefunden. Ein Großteil des Hauptstadtnetzes ist im Personen- und Schienenverkehr mittlerweile veraltet, während das nationale Netz, insbesondere die Vorortsbahnen wurden erheblich weiterentwickelt oder befinden sich in der Modernisierungsphase. Infolgedessen sind Budapests Bahnhöfe, Sammel- und Verbindungslinien heute ein Engpass im Eisenbahnnetz.