

A Kelet-Nyugati metróvonal és a gödöllői HÉV-vonal összekötése



**Városi és Elővárosi Közlekedési Egyesület
2004-2005**

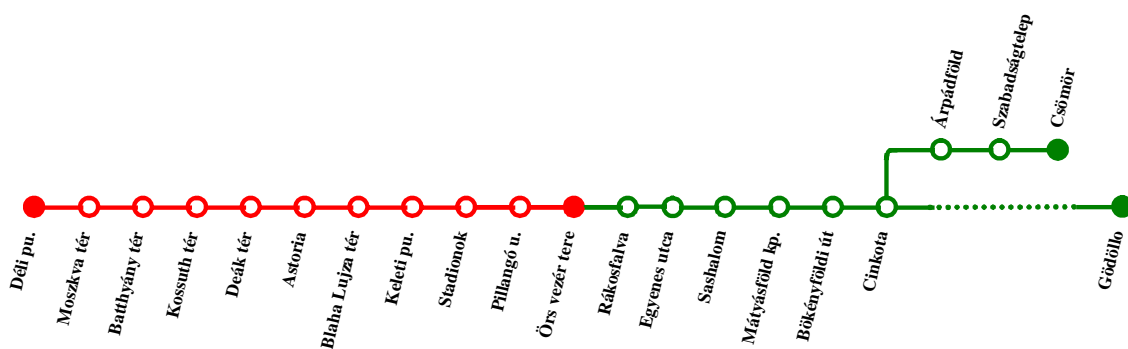
Tartalom

Tartalom.....	II
Bevezetés	III
A projekt gazdasági mutatói	VI
1. A szükséges átépítések elemzése.....	1
1.1 Örs vezér tere.....	1
1.1.1 Új metróállomás	1
1.1.2 Betétjárat végpont kijelölése, fordítóinfrastruktúra kiépítése	2
1.1.3 További változások.....	2
1.2 A HÉV-vonal átépítése	3
1.2.1 1. ütem	3
1.2.2 2. ütem	3
1.2.3 A HÉV-pálya átépítésének ütemezése	4
1.3 P+R-parkolók, kerékpártárolók létesítése	5
1.4 Egyéb szükséges beruházások	5
1.5 Egyéb költségek	6
1.6 Ütemezés	6
1.7 A beruházási költségek összefoglalása	7
2. A hálózat átszervezése	8
2.1 Átszervezések az első ütem megépítése után.....	9
2.2 Átszervezések a második ütem után.....	10
3. Gazdasági elemzés.....	12
3.1 Üzemi költségek, a számítás alapjai	12
3.2 Többlet-metrószerelvények, többletköltségek	13
3.3 Megtakarítható buszok, a költségek alakulása.....	14
3.4 Többletbevételek	14
3.5 Várható időmegtakarítások	15
3.5.1 Első ütem	16
3.5.2 Második ütem	17
3.6 Az időmegtakarítások gazdasági haszna	19
4. Lehetséges beruházási formák.....	21
4.1 Melyik konstrukció javasolt?.....	23
5. Felhasznált irodalom.....	24
6. Elérhetőségek.....	25
6.1 A szerzők elérhetőségei.....	25

Bevezetés

Napjainkra Budapest közforgalmú közlekedése súlyos válságba került. A hálózat struktúrája a hatvanas-hetvenes évekre alakult ki, s azóta – a két befejezetlen metróvonalat kivéve – minőségi fejlesztést nem, szinte kizárólag csonkításokat eszközöltek rajta. Ez a hálózat a XXI. század igényeit nem képes kiszolgálni, Budapest élhetőségét nem javítja, sőt rontja, ezáltal a szuburbanizációt erősíti. A folyamat önmagát erősíti, hiszen a külső kerületek és az agglomeráció elégtelen közösségi közlekedési lehetőségei az oda kiköltözőket is autóba „kényszerítik”, akik így a még belvárosban maradt lakók életkörülményeit tovább nehezítik. Ezen okok miatt a közösségi közlekedés népszerűségének növelése minden körülmények között prioritást kell(ene), hogy élvezzen.

A 2. számú (kelet-nyugati) metróvonal és a szintén az Örs vezér terére érkező gödöllői HÉV-vonal egyszerű lehetőséget teremt a metró által nyújtott magas színvonalú közösségi közlekedés kiterjesztésére a XVI., továbbá kisebbrészt a X., a XIV. és a XVII. kerületi lakosok, valamint az agglomeráció keleti részéből bejárók részére. Ehhez a két vonal összekötése, és erre alapozva a buszközlekedés radikális átszervezése, valamint az M3 és a hamarosan elkészülő M0 autópályák mellett, illetve kisebb számban minden megállónál igényes P+R-parkolók kialakítása szükséges. Jelenleg az Örs vezér téri átszállás az igényesebb utasokat határozottan elriasztja a közösségi közlekedéstől, s állíthatjuk, hogy ezt csak kis részben okozza a tér jellege és esztétikai állapota. A közösségi közlekedés választásánál az eljutási időhöz hasonló fontosságú a minél kevesebb átszállás kényszere, ezen kívül fontos szempont a kényelmes környezet és a forgalmi helyzettől független menetidő, azaz a megbízhatóság. Az itt felsorolt előnyök közül nem mindegyik számszerűsíthető, de tény, hogy az itt elemzett projekt minden előnyös pontban előrelép a mai állapotokhoz képest. Teszi mindezt – a közlekedési fejlesztések nagyságrendjéhez viszonyítva – minimális ráfordítással. Ráadásul a térség közlekedésének kapcsolódó átszervezése, azaz a mai, jellemzően párhuzamos járatok racionalizálása nem csupán további ráfordítások nélkül képes színvonalat növelni, hanem üzemi szinten is költségmegtakarítást tesz lehetővé.



1. ábra

A vonal egy lehetséges megállókiosztása az összekötés után
(a XVI. kerületi szakasz megállóinak kiosztása további vizsgálat tárgyát képezi)

Mind a HÉV, mind a metró teljes felújítása a közeljövő feladata, amelyből a metró felújítása már el is kezdődött. A felújítás mindkét üzemnél a járműpark teljes cseréjével jár együtt, amelyből a

metrószerelvények cseréje aktuális. Emiatt igaz az előző állítás, azaz az itt elemzett, az üzemek egyesítését célzó projekt most, a felújításokkal és a járműcserével együtt elvégezve könnyen, és kis költséggel megvalósítható. A járműtendert érintő fontos elvárás, hogy a járműpark cseréje olyan járművek beszerzését jelentse, amelyek mind a jelenlegi metró-, mind a HÉV-vonalon közlekedni tudnak. A pályafelújítás munkálataival párhuzamosan végrehajthatók a pályán a szükséges módosítások, amelyek a két üzem egységesítéséhez kellene, így az itt elemzett projekt külön építkezési ciklust nem igényel.

Az összekötéssel számításaink szerint egy átlagos XVI. kerületi, jelenleg busszal utazó utas csúcsidei utazásnál 13-15 percet, csúcsidőn kívül 5-6 percet takarít meg, utazása kiszámíthatóbbá és kényelmesebbé válik. A jelenleg HÉV-en utazó utasok a kényelem növekedése mellett a belvárosba való közvetlen eljutást és a szükséges pályafelújítás hatásait is figyelembe véve hozzávetőleg 5-15 perc menetidő-csökkenést kapnak, így például egy gödöllői utas 46 perccel a felszállás után az eddigi Örs vezér terén történő átszállás helyett már a Deák téren lehet. A XVI. kerületben és az agglomeráció érintett településein lakó, jelenleg a belvárosba jutáshoz autót használó utasok egy része így (megfelelő P+R rendszert, vagy kényelmes ráhordó hálózatot feltételezve) átszoktatható a meghosszabbított kelet-nyugati metróra, hiszen például a Cinkota–Deák tér-menetidő metróval 22 perc körül alakul majd – ezt gépkocsival még csúcsidőn kívül is nehéz tartani. Az átszállásmentes belvárosi kapcsolat és a modern szerelvények pedig minőségi ugrást jelentenének a környék közösségi közlekedésében.

A terv további előnye, hogy az Örs vezér terén az átszállóforgalom radikálisan csökkenthető, ezután a tér nívós térségi központtá fejleszhető. Szintén nívós kerületi központ alakítható ki Mátyásföldön, az új metróállomásra, és az átszervezett buszhálózatra alapozva.

A projektet két ütemben célszerű megvalósítani. Az első ütemben a fizikai összeköttetés megvalósítása a cél. Az ehhez szükséges, a beütemezett felújításon felüli pótlólagos beruházás költsége megalapozott gazdasági számítások szerint mintegy 10 milliárd forint. Ez az összeg még a külső szakaszokon szintbeni kereszteződést tartalmazó pályával számol. A második ütemben a cél a sűrű követésű szakaszon a szintbeni keresztezések megszüntetése, illetve a megálló kiosztás optimalizálása. Az első és a második ütem együttes költsége 24 milliárd forint. A két beruházás egymást követő időpontra is ütemezhető, ám vizsgálendő az egyetlen ütemben való megvalósítás. A második ütem, a szintbeni kereszteződéstől mentes pálya kiépítése mindenképp szükséges, ha komolyabb kapacitásnövelést kívánunk elérni a metróvonalon a felszíni keresztirányú közúti közlekedés ellehetetlenítése nélkül.

A beruházás után a helyi járatok racionalizálásával elérhető éves üzemi költségmegtakarítás az első ütemben körülbelül 300 millió forint. A második ütemben a komoly minőségi javulás miatt a mai költségekhez képest csökkenésre nem lehet számítani, azonban az utasok számának növekedése ekkor válik lehetővé. A második ütemben emellett jelentős nyereség várható abból, hogy a XVI. kerület közúti hálózata számos szintbeni gyorsvasúti kereszteződéstől mentesül. Az utasok számára megtakarított idő összesen évente az első ütem után 1,7, a második ütem után 2,3 millió óra. Ennek segítségével az elért költségmegtakarítás évente 900, illetve 1220 millió forint, melynek növekedése a bérek növekedésével megegyezik, tehát várhatóan az inflációt meghaladja. Ezeket az adatokat felhasználva *a projekt megtérülési ideje 10-21 év, nettó jelenértéke (NPV) +16-28 milliárd Ft.*

A vonal – teljes kiépítés (első és második ütem) esetén – várhatóan új utasokat is vonz majd, ami további többletbevételt jelent a szolgáltatónak, így akár a fentiek felül évi több százmillió forintos pluszbevétel is jelentkezik. A témával részletesen a 3.4 fejezet foglalkozik.

Szükséges még megemlíteni, hogy a projekt tökéletes felkészülési terepet biztosítana az ötös metró (Észak–Déli Regionális Gyorsvasút) beruházáshoz, ami az összekötés utáni, hosszú M2-höz hasonló módon üzemeltethető, így az itt szerzett tapasztalatok (járművek, üzemvitel, hálózati átszervezés) kitűnően használhatók az 5. metróvonal tervezésénél, kivitelezésénél és üzemeltetésénél.

A projekt megvalósításához nagy valószínűséggel EU-támogatás igénybe vehető, erről bővebben lesz szó a 4. fejezetben.

A projekt gazdasági mutatói

Az első ütem, a szintbeni keresztveződéseket tartalmazó pálya esetén az üzemi megtakarítás évi 275 millió forint, az időnyereségből adódó megtakarítás évi 900 millió forint a 3.5. fejezet alapján.

A második ütem, azaz a szintbeni keresztveződésektől mentes pálya esetén, amennyiben az utasok számának növekedésével nem számolunk, éves szinten mintegy 540 millió forint többletköltséggel jár az új vonal üzemeltetése. Számításaink szerint minimum 500 millió forint megtakarítást lehet elérni a buszhálózat racionalizálásával, így az üzemeltetésben jelentős többletköltség nem merül fel. 1,22 milliárd forint megtakarítás keletkezik az utazási idők csökkenésével, azaz a megtakarítás nagysága évi 1,22 milliárd forint. Ezzel az adattal a következő gazdasági mutatók kalkulálhatók:

A beruházás belső megtérülési rátája¹ a két ütem esetén 5% (teljes kiépítettség) és 11,7% (első ütem).

A nettó jelenérték (NPV²) nagyságrendileg 28 illetve 16 milliárd forint. Feltéve, hogy hosszú távon a megtakarított összeg (ami nagyjából a bérekkel hasonlóan változik) évente az infláció szintjét 1%-kal haladja meg (azaz a reálbér-növekedés 1%), a kamatláb pedig az inflációt átlagosan 2%-kal haladja meg³, a projekt teljes kiépítettség esetén számított nettó jelenértéke 40 éves életciklussal⁴ számolva, forintban:

$$NPV = -\text{Beruh.} + \frac{1,22 \text{ mrd}}{0,01} - \frac{1,22 \text{ mrd}}{0,01} \cdot \frac{1}{1,01^{40}} = 40 \text{ mrd} - 25 \text{ mrd} = 15 \text{ mrd}$$

Ennél az egyszerű, fix összegű örökjáradékok jelenértékén alapuló képletnél bonyolultabb számításokat tartalmaz a 4. fejezet.

Tehát ha a megtakarított időt és az üzemi költségmegtakarítást bevonjuk a projekt pénzügyi elemzésébe, kiderül, hogy a projekt meglehetősen nagy nettó jelenértékkel rendelkezik. Amennyiben 40 éves életciklussal számolunk, ennek összege a teljes kiépítettségre számolva 2004-es értéken körülbelül 16 milliárd forint. A projekt első szakaszának jelenértéke ennél nagyobb, mintegy 28 milliárd forint. Ennek magasabb volta nem jelenti azt, hogy érdemes az első szakasz után megállni, hiszen a teljes kiépítettség számtalan, nehezen számszerűsíthető előnnyel is jár. Például az ekkor lehetővé váló utasszám-növekedés ha csupán 10%-nyi többletutast jelent, a nettó jelenérték 25 milliárd forintra növekszik, 20%-os növekedés esetén a nettó jelenérték 34 milliárd forint lesz.

A haszon-költség-arány 40 éves időtávot vizsgálva 1,6, illetve 3,25, amely kiemelkedőnek számít.

¹ A belső megtérülési ráta megmutatja, hogy a projektbe tett pénz évente mennyit „kamatozik”

² Az NPV megmutatja, hogy a projekt összes bevétele a kiadások levonása után mennyit ér a beruházás idején

³ Ma jellemzően: infláció 4,5%, bérnövekedés kb. 6%, kamatszint kb. 6,5%

⁴ A 4-es metró gazdasági számításánál is 40 évet használtak a szakértők

Meg kell jegyezni, hogy amennyiben a nagyvilágban közlekedési projektek elemzésénél szokásos 30 évvel számolunk a Budapesten alkalmazott 40 helyett, a projekt jelenértéke továbbra is pozitív marad.

Az egyéb pozitív hatásokról (például ingatlanok felértékelődése, csökkenő zsúfoltság és légszennyezettség, a tömegközlekedés részarányának növekedése, a személygépkocsi-forgalom akadályoztatásának csökkenése a 2. ütemben) ilyen eredmények után már kár is beszélni, ám megjegyzendő, hogy azok hatásai az önmagukban is rendkívül jó eredményeket tovább javítják. A költségek és hasznok pontosabb és szélesebb körű megbecslését célszerű elvégezni, de nagyságrendileg nem valószínű, hogy más eredményt kapunk. Nemzetgazdasági szempontból nézve a projekt mindenképpen kiemelkedő sikerre számíthat.

A projekt többféle gazdasági formában megvalósítható, erről bővebben a 4. fejezetben lehet olvasni. Szintén ott található egy részletesebb nettójelenérték-elemzés, amely az olajárváltozást is bevonja a modellbe, valamint egzakt értékekkel (kamatok, bérek, infláció) dolgozik a fenti elnagyoltabb gondolatmenet helyett. Összefoglalásképpen azonban már itt elmondható, hogy az ott található értékek nagyságrendileg ugyanazt az eredményt adják: a projektet mindenképpen érdemes megvalósítani.

Viszonyítási alapként megjegyezzük, hogy gazdaságilag a 4-es metrónál jóval költséghatékonyabb, ugyanakkor lényegesen alacsonyabb összegből megvalósítható fejlesztésről van szó.

1. A szükséges átépítések elemzése

Ebben a fejezetben a szükséges átépítések változatai, valamint az így felmerülő beruházási költségek kerülnek elemzésre. Beruházási költségbecsléshez az [1] referencia 5. fejezet számait használtuk, korrigálva a DBR Metró Projektirodától⁵ kapott információkkal. Ezek szerint:

- 1 km pálya építése:
 - mélyfúrással kb. 10 milliárd Ft
 - kéregben vezetett pálya kb. 5 milliárd Ft (csak bevágásban kb. 2mrd)
 - felszínen vezetett pálya kb. 1 milliárd Ft
- állomások építése
 - kéregállomás kb. 4-6 milliárd Ft
 - bevágásban elhelyezett állomás kb. 2 milliárd Ft
 - felszíni állomás (jelentős tartalékkal) kb. 1 milliárd Ft
- biztosítóberendezés építése
 - metrószűrűségű követést biztosító berendezés felára maximálisan 500 millió forint/km
 - HÉV-biztosítóberendezés: a HÉV felújítása tartalmazza
 - a rendszerek integrálása: az új HÉV-biztosítóberendezés megfelelő kiépítése esetén minimális költséggel megoldható

A felüljárók építési költségeinek megbecsléséhez a 11-es úton nemrég átadott felüljáró 1,2 milliárd forintos költsége adott támpontot, lásd [4].

1.1 Örs vezér tere

Az Örs vezér terén az eddigi fejevégállomás helyett átmenő állomás építése szükséges. A metróvonalat az összekötéshez a Kerepesi út északi oldalára kell vezetni, ez többféle módon is történhet. Az egyszerűség, a könnyű és olcsó megépíthetőség, valamint a kocsiszín helyéhez való alkalmazkodás miatt az Örs vezér tere átépítése a legcélszerűbb megoldás. Szóba jöhet még teljesen új pálya építése is a Stadionok állomás után, a Kerepesi út északi oldalán, mint hosszú távon elegánsabb megoldás, ám ennek többletköltsége csak akkor indokolható, ha hosszú távon a kocsiszín megszüntetését tervbe vesszük.

1.1.1 Új metróállomás

A metró tehát az Örs vezér tere alatt éri el a HÉV jelenlegi végállomásának területét, így a tér előtti majdani rámpáig a jelenlegi vonal használható, de az Örs vezér terén új állomás tervezése szükséges. Mivel mind a Kerepesi utat, mind a Nagy Lajos király útját keresztezni kell, egy a kereszteződés alatt, a mai aluljáró helyén, vagy annak szintje alatt elhelyezett kéregállomás tűnik a legjobb megoldásnak.

⁵ A 4-es metró beruházását koordináló iroda, elérhetőségük: <http://www.metro4.hu>

A kéregállomás költségei (Népliget- vagy Nagyvárad tér-jellegű)

- kéregállomás kb. 6 mrd Ft
- a kéregvezetés elérése kb. 2 mrd Ft

1.1.2 Betétjáratok végpont kijelölése, fordítóinfrastruktúra kiépítése

A metróvonal az Örs vezér terén továbbra is jelentős terhelést kap, így a vonalon célszerű betétjáratokat üzemeltetni, azaz a járatok egy része az Örs vezér terénél fordul.

A fordítóinfrastruktúra kiépítésénél több szempontot is figyelembe kell venni:

A helyi lakosság érdekeit szem előtt tartó, a környék minőségét javító módszer a fordítóinfrastruktúra kéregben való elhelyezése. Ekkor célszerű az Örs vezér terét kijelölni fordítóállomásnak, hiszen itt a vonal egyébként is kéregben helyezkedik el. Ekkor többletköltséget +2 vágány kéregben való elhelyezése jelent körülbelül 200 méter hosszan, ami körülbelül egymilliárd forint. Amennyiben ez a megoldás valósul meg, a Keresztúri út és az Örs vezér tere között a buszközlekedést segítő intézkedésekre van szükség. Ezt el lehet érni buszsáv kijelölésével a Kerepesi úton, vagy a buszok Gyakorló utcába, illetve Gyógyszergyári utcába terelésével. Utóbbi esetben az érintett utcákon forgalomcsillapításra is szükség lehet.

A helyi érdekeket legjobban kiszolgáló, és a konkrét mélyépítési körülmények ismeretében esetleg indokolt megoldás Rákosfalvaig kéregben elhelyezni a vonalat, és a fordítópontot Rákosfalván kijelölni. Ebben az esetben célszerű Rákosfalva állomást az Örs vezér teréhez közelebb, a Vezér u. – Gépmadár park térségébe helyezni a 2. ütemnél leírtak alapján, és a fordítóműtárgyat itt elhelyezni. A jelenlegi Rákosfalva megállóhely alatt kéregállomás nem alakítható ki, mert ekkor a Rákos-patak megakadályozza a kéregbe helyezett kihúzó megépítését. A kéregben vezetett metró lehetőséget ad zöldfelület, kerékpárút és buszsáv kialakítására a befelé vezető oldalon a Keresztúri út és az Örs vezér tere között. Ez a megoldás kétségtelen előnyei ellenére többletköltséggel jár, ezt mérlegelni kell a választásnál.

A fordítóinfrastruktúra költségei (az Örs vezér terén való fordítás esetén):

- pályaépítés: 1 mrd Ft
- biztosítóberendezés a fordítóhoz: néhány százmillió Ft

1.1.3 További változások

A buszvégállomásokon állomásozó járatok számának csökkentésével, a végállomások átrendezésével az Örs vezér tere a mai zsúfolt, élehetetlen csomópontból emberléptékű közösségi térévé válhat.

További előny, hogy a metró számára szűkös jelenlegi Örs vezér téri végállomás átépítésével lehetővé válik a vonal kapacitásának vagy az ülőhelyek arányának növelése (120 méteres szerelvényekkel). Ezen felül elmondható, hogy jelenleg a gyalogosforgalomhoz képest is szűk az állomás, így a kulturált gyalogosáramlás, a jegyek, bérletek ellenőrzése nehezen megoldható. A később kiépítésre kerülő kapus rendszer a jelenlegi feltételekkel könnyen az utasok feltorlódásához vezet majd. Ennek igényes megoldása egy új megálló esetén nem jelent problémát.

1.2 A HÉV-vonal átépítése

A HÉV-vonal teljes felújítása már időszerű, ennek költségei mindenképp felmerülnek az összekötéstől függetlenül is. Néhány módosításra azonban szükség van a metróval való kompatibilitás eléréséhez. A HÉV-vonal átépítését célszerű teljeskörűen elvégezni, ezt azonban több ütemre lehet bontani:

1.2.1 1. ütem

Ebben az ütemben a HÉV-vonalat – a már betervezett teljes felújításon túlmenően – össze kell kötni a metróval. Magán a HÉV-vonalon minimális, csak az összekötéshez szükséges fejlesztéseket kell eszközölni, az egyéb fejlesztések későbbre ütemezhetőek. A minimálisan szükséges fejlesztések:

- Magasperonok az összes HÉV-megállóban (24 megálló, kb. 500 millió Ft)
- A biztosítóberendezés átépítése, a Cinkota–Örs vezér tere–Rákosfalva-szakaszon 4 perces, Cinkotától kifelé 8 perces követés biztosítása: ezt az esedékes HÉV-felújítás tartalmazza.
- Metrókompatibilis üzemi feszültség: a HÉV-felújítás a táplálási rendszer felújítását is tartalmazza, így ennek – amennyiben a jelenleg használatos járművek esetén egyáltalán szükséges – nincs külön költsége.

Az első ütemben a HÉV-szakaszon a járatsűrűség nem lehet nagyobb, mint 5 perc, ellenkező esetben a szintbeni kereszteződéseknél a keresztező útvonalak – már egyébként is erősen zavart – forgalma teljesen ellehetetlenedik. Emiatt két perc alapsűrűséggel számolva a betétjárat végponton csak minden harmadik szerelvény mehet túl, így a minimális követési idő 6 perc lehet. Az első ütem – HÉV-felújításon túli – költsége kevesebb, mint 1 milliárd forint.

1.2.2 2. ütem

Ebben az ütemben a fő cél a HÉV-pálya keresztirányú átjárhatóságának számottevő javítása, miáltal a vonal két oldalán elhelyezkedő városrészek kapcsolata jelentősen javítható. Ezzel a megoldással lehetővé lehet tenni a tervezett, hosszú távon is megfelelő járatsűrűséget (4 perc). További cél, hogy a megállókiosztás optimalizálásával az érintett lakosság jelenlegi igényeinek megfelelő metróvonalat hozzunk létre. A 2. ütemben megvizsgálandó fejlesztések:

- Rákosfalva megállóhely közelebb helyezése az Örs vezér teréhez, azaz a megállóhely behelyezése a két lakótelep súlypontjába. Erre az áthelyezésre csak akkor van szükség, ha az első ütemben a felszíni nyomvonal és az Örs vezér terén kiépített fordító műtárgy mellett döntünk. Ellenkező esetben az 1. ütemben kialakult megoldás megfelelő.
 - A megálló áthelyezése, új felszíni megállóval: 1 mrd Ft
- Amennyiben a vonal a felszínen marad hosszú távon, a Szentmihályi útnak aluljáró építése szükséges a HÉV-pálya és a Kerepesi út alatt. A Szentmihályi útról a Kerepesi útra fordulást meg kell tiltani, hiszen a felszíni átkelés lehetősége megszűnik. Az ilyen irányba haladók érdekében, mivel nekik a Keresztúri úton vissza kell fordulniuk, javasoljuk a Keresztúri út–Gyakorló utca csomópont körforgalommá átépítését.
 - Aluljáró és körforgalom: kb. 1mrd Ft, de közúti források is felhasználhatók
- Az Egyenes utcánál új megállóhely kialakítása (kollégium, lakótelep, lehetséges vasúti átszállóhely), az Egyenes utcai közúti átkelő és Nagyicce állomás megszüntetése. Az Egyenes utcai átkelőhely lezárása nem okoz gondot, hiszen a tervezett Körvasúti körút ehhez az átkelőhöz nagyon közel kínál nagykapacitású átkelési lehetőséget, ezáltal az

Egyenes utca helyi jellegű kis utcává válhat. A Körvasúti körút ezen szakaszát, azaz a Kerepesi út és a HÉV-vonal feletti felüljárót érdemes az összekötéssel együtt kiépíteni, később ez felhasználható a teljes körút kiépítéséhez.

- Új megálló kialakítása: 1 mrd Ft
- A Körvasútmenti körút, de legalább a Kerepes út feletti felüljáró kiépítése: nagy, de egyébként is szükséges beruházás
- Nagycsice megállóhely létjogosultságának vizsgálata, hiszen a megálló jelen formájában mindenképp megszűnik. Ennek a döntésnek hatása van Sashalom megállóhely elhelyezkedésére is.
 - A megállóhely áthelyezése a Thököly úthoz, bevágásba: kb. 2 mrd Ft
 - A megállóhely megszüntetése
- Sashalom megállóhely bevágásba helyezése, ezáltal a Batsányi János út–Hősök fasora-átjárás megteremtése. A vonal süllyesztése már a Thököly útnál megkezdődhet, így ennek elvágása is megszüntethető. Mivel mind a főút, mind a szervízút közel van a pályához, célszerű a pálya részleges süllyesztése, a teljes mélység elérése csak a Thököly út alatt, majd Sashalom állomáson szükséges. A ráhordó buszokkal optimális átszállókapcsolat hozható létre.
 - Bevágásba süllyesztett pálya, kb. 1 km hosszan: 2 mrd Ft
 - Új, bevágásban elhelyezett Sashalom állomás: 2 mrd Ft
- A mátyásföldi szakasz újragondolása: Sashalom állomás bevágásban való elhelyezése után felszínre jövetel nélkül, vagy a vonalat csak részlegesen felszínre hozva célszerű megépíteni a mátyásföldi szakaszt. Javaslatunk lényege Mátyásföld repülőtér megállóhely áthelyezése Mátyásföld központjába. Itt kétjáratos állomás létesítendő a Pilóta utca és a Jókai utca közé. Az állomás lefedésével lehetővé válik a ráhordó járatok végállomásainak Mátyásföld központjába történő koncentrálása, ezzel kényelmes átszállási lehetőséget adva a busszal érkezőknek. Ezen a helyen alakítható ki a XVI. kerület igazi városközpontja.
 - Bevágásban, részben bevágásban továbbvezetett pálya, kb. 1.5 km: 3 mrd Ft
 - Bevágásban elhelyezett állomás, részben lefedve: 3 mrd Ft
- Mátyásföld, Imre utca megálló áthelyezése a Bökényföldi út irányába:
 - Új felszíni megálló létesítése: 1 mrd Ft
- Mátyásföld alsó esetleges megszüntetése
- Cinkota állomás átépítése: a HÉV-felújítás célszerűen tartalmazza.

A HÉV-vonalon szükséges, az elkerülhetetlen felújításhoz képest plusz beruházások tehát az első ütemben kevesebb, mint 1 milliárd forintba kerülnek. A második ütem legfeljebb körülbelül 14 milliárd Ft költséget jelent.

1.2.3 A HÉV-pálya átépítésének ütemezése

Véleményünk szerint az első ütem kiépítését azonnal, a HÉV-felújítással együtt célszerű elkezdni. A jelenleg induló, a kelet-nyugati metróvonalra már kiírt járműbeszerzéseken az új üzemmódnak megfelelő (alsó- és felsővezetékes táplálásra alkalmassá tehető) járműveket érdemes beszerezni, ezáltal a fizikai összeköttetés nagyon rövid időn belül megvalósulhat. A HÉV-vonal mentén lakók helyzete így ugrásszerűen javul. Ennek a javulásnak megfelelően várható az utasszám radikális növekedése, így valószínű, hogy a 6 perces követéssel járó szerelvények kevésnek bizonyulnak majd. Amennyiben ez bekövetkezik, célszerű azonnal indítani a második ütemet, ami után a követési idő Cinkotáig 4 percre csökkenthető. Ez várhatóan hosszú távon is elegendő kapacitást biztosít. Amennyiben a 6 perces követés is elegendőnek bizonyul, a keresztező számos útvonal akadályoztatásának felszámolása, és a XVI. kerület helyzetének javítása érdekében ekkor is érdemes lehet a második ütemet megvalósítani.

Amennyiben a beruházáshoz a források rendelkezésre állnak, – a kétszeri építkezés által keletkező zavarok és többletköltségek elkerülése érdekében – célszerű a teljes beruházást együtt, a HÉV-felújítással azonos időre ütemezve elvégezni.

1.3 P+R-parkolók, kerékpártárolók létesítése

A könnyen elérhető agglomerációs megállóknál érdemes P+R- és kerékpártároló-kapacitást kiépíteni, hiszen az összekötéssel kialakuló elővárosi metróvonal a belváros felé jelentős idő- és költségmegtakarítást eredményezhet, akár a személygépkocsihoz képest is, azonban a ritkán lakott területeken a gyaloglási távolság vagy a buszos ráhordás szükségessége ezt az előnyt könnyen elveheti. Kisebb kapacitású (50-100 férőhely) P+R-parkolót és kerékpártárolót ezért a lehetőségekhez képest minden megálló mellett el kell helyezni, nagyobb (1-2000 férőhely) P+R-parkoló kiépítésére a következő helyeken biztosan igény mutatkozik majd:

- *Kistarcsa kórház v.m.* a leendő M0-lehajtó mellett helyezkedik el, így célszerű az ide gépkocsival érkezőket segíteni a módváltásban.
- *Az M3-as autópálya és a metróvonal találkozásánál Mogyoród mellett (Hungaroring mb.):* ez a P+R-parkoló mind Mogyoródnak, mind az agglomerációból vagy a keleti országrészből érkezőknek lehetőséget ad a módváltásra.
- *Cinkota:* mivel Cinkotától befelé a követési idő sűrűbb, célszerű az egyébként is fejlesztendő állomás mellett komolyabb P+R-kapacitást kiépíteni, amely főleg a helyi forgalmat fogadná (Vidám vásár u., Ostoros út).

A P+R-kapacitás kiépítésére egyéb források (pl. környezetvédelemiek) is igénybe vehetők. Emiatt, és azon egyszerű tény miatt, hogy a P+R-használat, s ezzel a város belsőbb részei felé irányuló autóforgalom mérséklése a városnak is érdeke, az ide szánt fejlesztési forrásokkal ebben a tanulmányban nem számolunk. A közösségi közlekedés részarányának növekedéséből kalkulált nyereség iránymutatást ad arra nézve, hogy mekkora nagyságú összeget érdemes erre a célra elkülöníteni.

Említésre érdemes még, hogy a P+R-parkoló és metrómegálló együttese ideális terepe a bevásárló- és szolgáltatóközpontoknak. Ezek engedélyezésével a magántőke is bevonható a P+R-építésbe, illetve az érintett metrómegálló színvonalas kialakításába. Az utasoknak így lehetőségük nyílik az egyébként is átszállást igénylő helyszínen vásárolni, illetve ügyeiket intézni.

1.4 Egyéb szükséges beruházások

A külső szakaszokon is járó járműveknek képesnek kell lenni mind alsó, mind felső táplálással működni. Tekintve, hogy kiforrott, sorozatban gyártott megoldásról van szó, ez a kérdés nem jelenthet problémát. Várhatóan az így beszerzett szerelvények a nagy mennyiség miatt még ezzel az – egyébként olcsó – többlettel is olcsóbban beszerezhetők, mint ha modern metró és HÉV-szerelvényeket vásárolnánk külön-külön, fenntartva az elszigetelt üzemet.

A külső, volt HÉV-szakaszon elhelyezkedő közúti átjárók zárási időinek csökkentése végett érdemes megfontolni, hogy az új, felső- és alsóvezeték táplálásra is alkalmas szerelvények a közúti normáknak megfelelő fékezhetőséggel is rendelkezzenek. Ez a külső szakasz csomópontjainak különszintűvé tétele nélkül is enyhíthet a vonal két oldalán fekvő területek

egymástól való elszigeteltségén, s ezáltal a beruházás jelentős tételeit későbbre ütemezhetővé teheti.

1.5 Egyéb költségek

Nemzetgazdasági szinten azzal a költséggel is számolni kell, amelyet az építkezés alatt kieső idő, az építési terület környékének lezárása jelent. A gépjárműforgalom az építkezések alatt mindenképp késedelmet szenved:

- Az állomás építése jelentősebb forgalomkorlátozást okoz a téren, bár a lezárások szakaszolhatók.
- A metró közlekedését a végállomás-építés csak kis mértékben zavarja, megfelelő szervezéssel a forgalom részben fenntartható. Ezzel együtt a közösségi közlekedéssel utazók számára is hosszabb utazási idő várható. A pótlás magas színvonalú megszervezése rendkívül fontos.

Az így keletkező problémák naponta kb. 50-70 ezer embert érintenek, így a megfelelő ütemezés (pl. nyári időszak) rendkívül fontos. Napi 20 perc kiesésével és 2 hónapos építkezéssel számolva a kiesés körülbelül 840.000 óra, ami forintban kifejezve mintegy 450 millió forintot tesz ki. Nagyságrendileg tehát a beruházás költségeinél lényegesen alacsonyabb összegről van szó.

1.6 Ütemezés

Az építési munkálatok idején az Örs vezér téri végállomás nem, vagy nem teljes egészében lenne használható. Mivel az építkezések minden esetben a felszín felbontásával zajlanak, bizonyos forgalmi korlátozások elkerülhetetlenek.

A járműbeszerzés tetszőleges ütemben már a beruházás alatt megindulhat, hiszen az új járművek képesek a jelenlegi metró és a HÉV pályáját is használni. Az alsóvezeték betétjáratú végpontig való kiépítettsége mindenképp indokolt, hiszen így – amellett, hogy a jelenlegi metrószerelvények az átállás után is forgalomban maradhatnak, csak fokozatosan kell őket kivonni – az új szerelvények egy része lehet kizárólag alsóvezetékes üzemre alkalmas, amennyiben ezt pénzügyi, illetve műszaki paraméterek indokoltá teszik.

A beruházás első ütemét további két részre lehet bontani, hogy a metróforgalom a téren a lehető legtovább fennmaradhasson:

1 a. A téren kiépül a kéregállomás, a keleti rámpa, ami a HÉV-pályát az állomásra vezeti, valamint az aluljárórendszer. Közben zajlik a HÉV-pálya és a cinkotai kocsiszín rekonstrukciója. Itt a HÉV-vonatok pótlására lesz szükség. A metró zavartalanul közlekedhet ebben az időszakban a jelenlegi végállomás használatával.

1 b. A nyugati rámpa kiépítése, a metróvonal bekötése az új állomásba. Ez idő alatt szükség lehet a metró pótlására a Stadionoktól, a HÉV azonban már az új állomást használhatja.

1.7 A beruházási költségek összefoglalása

Az infrastrukturális⁶ beruházási költségeket a következő táblázat tartalmazza:

1. ütem	fizikai összekötés	millió Ft
	kéregvezetés elérése	2,000
	Örs vezér tere állomás	6,000
	fordítóvágányok	1,000
	biztosítóberendezés	200
	magasperonok	500
	1. ütem összesen	9,700
2. ütem	Örs vezér tere-Cinkota szakasz javasolt fejlesztései	
	állomásépítések	
	Rákosfalva áthelyezése	1,000
	Egyenes utcai megálló	1,000
	Sashalom állomás	2,000
	Mátyásföld központ állomás	3,000
	Bökényföldi út megálló	1,000
	új pályaszakaszok	
	mátyásföldi szakasz	3,000
	Thököly út-Sashalom-szakasz	2,000
	kiegészítő beruházások	
	Szentmihályi út aluljáró	1,000
	2. ütem összesen	14,000
	1. és 2. ütem összesen	23,700

1. táblázat
A beruházási költségek összefoglalása

Az összekötés minimális kiépítettségben 10 milliárd forintba kerül. A második ütem megvalósítása esetén a beruházás összköltsége javasolt fejlesztésekkel 24 milliárd forint.

⁶ A járműköltségeket amortizáció formájában a 3. fejezetben vesszük figyelembe.

2. A hálózat átszervezése

A forgalmi adatok a BKV Rt. Forgalomfelvételi Osztályától és a BKV Rt. 2005. évi paraméterkönyvéből származnak.

Az összekötés után a metró–HÉV-vonal külső részének forgalma az átszervezéseknek köszönhetően növekszik, mialatt a környék (főleg az Örs vezér tere) buszforgalma csökken.

A jelenleg átlagos hétköznapi csúcsidőszakban mozgatott férőhelykapacitások:

- HÉV: 7-8 perces követés Cinkotától, 441 férőhely / járműegység, óránként 12 járműegység (4 6 kocsis és 4 háromkocsis szerelvény) 5292 férőhely / óra irányonként
- Autóbuszok:

viszonylat-szám	csúcsidei követés [perc]	fordulóidő [perc]	beosztott járműszám	a járműtípus kapacitása ⁷ [fh.]	csúcsidei kapacitás [fh./ó/irány]
31	6-7	44	7	120	1080
131	12	36	3	75	375
44gyors	15	60	4	120	480
44A gyors	6-9	45	6	120	960
45	4-5	53	11	75	900
77	10	70	7	75	450
144gyors	10	50	5	120	720
144	4-6	40	8	75	900
76gyors	3-4	70	18	75	1575
176gyors	10	60	6	68	408
Összesen			66		7848
Buszok + HÉV					13140

Tehát jelenleg csúcsidőben egy irányban mintegy 13000 férőhely biztosított óránként az Örs vezér tere felé. A metró ebben az időszakban 2-3 percenként közlekedik, kapacitása egy irányban körülbelül 23000 férőhely óránként. Egy modern, hatkocsis, vagy annak megfelelő (110-120 méteres) metrószerelvény hozzávetőlegesen 900 főt tud szállítani, így a jelenlegi kapacitás az Örs vezér terétől kelet felé csúcsidőben óránként 13-14 szerelvényel biztosítható. A metróvonalról távolabb futó buszvonalak célszerűen az összekötés után is megmaradnak, ilyen a 31-es, 131-es és a 144-es, valamint a Veres Péter úton a gyorsvasút által nem kiszolgált megállók ellátására a 44-es és a 77-es járat. Ezek a metró kapacitását kiegészítik, de járatsűrűségük a változó igénybevétel szerint módosítható.

⁷ 5 fő/m² állóhelysűrűséggel számolva

2.1 Átszervezések az első ütem megépítése után

A HÉV-átépítés első ütemében a keresztező közúti forgalom ellehetetlenítése nélkül csak 6-8 perces ütemre lesz képes a vonal, így első ütemben nem célszerű a ráhordó buszok teljes elvágása, hiszen a teljes forgalmat a metró nem képes elszállítani.

Az első ütem megépítése után csúcsidőben a következő paramétereket feltételezzük:

- M2: Déli pu. – Örs vezér tere: betétjárat 2-4 perces követés
 - M2Cs: Déli pu. – Csömör: 20 perc
 - M2G: Déli pu. – Gödöllő: 8-12 perc
- } Cinkota – Déli pu. 6-6-8 perc } 2 perc

A Rákosfalva–Cinkota-szakaszon 6-6-8 perces ütemet célszerű kialakítani, így Csömör felől 20 perces, Gödöllő felől a 8-12 perces ütem alakítható ki.

Az autóbuszjáratok átszervezésére az első ütem is ad lehetőséget, hiszen a vonal kapacitása már itt is lényegesen megnövelhető, a mai kb. 5300 fő/óra kapacitás körülbelül 8000 főre. Az utasok számára a Veres Péter úti átszállással menetidő nyerhető. Hosszú távon a metró külső szakaszának követési idejét 4 percre lehet csökkenteni, hogy valódi, a teljes hálózatot érintő racionalizálások történhessenek.

Az első ütemben a metróvonallal sok párhuzamos szakaszt tartalmazó buszok rövidítése képzelhető el. A ráhordó buszok (gyors 76-os és 44-es csoport) együttes csúcsidei kapacitása irányonként meghaladja a 3000 fő/órát, ennek a kapacitásnak a teljes mátyásföldi gyorsvasútra való terelése első ütemben nem, vagy csak jelentős zsúfoltság árán lehetséges. Emellett a metróvonallal párhuzamos úton több, metróval nem kiszolgált megálló van, így célszerű egy mindenhol megálló buszjáratot (44-es) fenntartani a Veres Péter úton, valamint megtartani a Mátyásföld központjától távolabb futó feltáró jellegű járatokat is (45-ös, 144-es gyors)

Ezek alapján az átszervezésben érintett járatok:

- 76-os gyors, 176-os gyors: a 76-os és 176-os gyorsjárat visszafordítható Mátyásföld repülőtér megálló érintése után, a metróval való párhuzamos – és forgalmi zavarokra érzékeny – szakasz kihagyásával. A jelenlegi járműigény (18+6 kocsis) 3 perces követéssel és 17 perces menetidővel számolva 13 járműre csökkenthető. Végállomásoztatása Mátyásföld központjában, a Jókai utca-Pilóta utca térségében megoldandó.
- 44A gyors: 44-es jelzéssel közlekedhet tovább, a 44A gyors jelenlegi útvonalán járó, de mindenhol megálló alapjáratként, amely egyrészt ráhordó és kerületen belüli kapcsolatot teremtő szerepet lát el, másrészt a metróval nem ellátott megállókot szolgálja ki. A 6-9 perces követés kis mértékben még ritkítható is, a jelenlegi 6-9 helyett 10 perces követés esetén 6 helyett 5 beosztott jármű elegendő.
- 144-es gyorsjárat: a Centenáriumi lakóteleptől Mátyásföld repülőtér megállóhoz való meghosszabbítással ráhordó járatként is funkcionálhat. A járat a Centenáriumi lakótelep felől az Arany János utcában közlekedhet, majd a szervízúton érheti el a Mátyásföld repülőtér. Így a vasúti átjáró érintése nélkül fordulhat vissza a Rákosi úton át Örs vezér tere felé. Ehhez összesen 1 db többlet jármű szükséges.
- A jelenlegi 44-es gyorsjárat járműveit terveink szerint rövidtávon a 192-es viszonylat veszi át, amely a metró–HÉV-összekötés után is változatlanul közlekedik.

Az első ütemben tehát 11 kocsi takarítható meg a hálózat racionalizálásával.

2.2 Átszervezések a második ütem után

A második ütem után lehetővé válik a 4 perces ütem szerinti közlekedés Cinkota és az Örs vezér tere (vagy Rákosfalva) között. Itt egy betétjáratú végpont kijelölése szükséges lehet, hiszen ettől kifelé a 8 perces ütem (főleg Csömör felé) valószínűleg felesleges kapacitást nyújtana. Pontos menetrend az igények felmérése után születhet. Lehetséges példaparaméterek:

- M2: Déli pu. – Örs vezér tere betétjáratú követés: 4 perc
 - M2C: Déli pu. – Cinkota: 8-12 perc
 - M2Cs: Déli pu. – Csömör: 20 perc
 - M2G: Déli pu. – Gödöllő: 8-12 perc
- } Cinkota – Déli pu. 4 perc

A 4 perces ütemmel járó metró 13000-14000 utast tud szállítani egy óra alatt irányonként, így ekkor még komolyabb átszervezések hajthatók végre a buszhálózaton, hiszen jelentős többletkapacitás keletkezik.

Az átszervezés egy mintapéldája, amely nem számol a buszhálózat jelentős átalakításával alul látható. Ennek tökéletesítése a projekt kivitelezése folyamán szükséges, nagyságrendi költség-haszon-becslésre azonban a példa alapján is vállalkozni lehet.

- 31-es: az Árpádföld – Örs vezér tere járat ritkítható, mellette egy Szabadságtelep megállóra ráhordó, csömöri gyorsvasúthoz szinkronizált körjáratot célszerű szervezni. A jelenlegi beosztott járműszám (7 db) várhatóan 1 járművel csökkenthető.
- 131-es: a Rákospalotai határút messze fekszik a leendő metrótól, így ezt a járatot célszerű érintetlenül hagyni.
- 45-ös: a járat HÉV-vonallal párhuzamos része lerövidíthető, azaz a járat Sashalomnál visszafordul. Végállomás Cinkota, gyorsvasút-állomásnál létesíthető, így a busz útvonala kissé módosul. A fordulóidő 24-25 perc körül alakul, ez dugókkal sújtott részeket kevésbé tartalmaz, így csúcsidőben is inkább tartható. A jelenlegi követéssel számolva 11 busz helyett 6-7 buszra lesz szükség. A járat sashalmi visszafordulási útvonala a későbbiekben vizsgálendő.
- 44-es gyors, 44A gyors: az első ütemnél már említett módon szervezhető át, így jelentős színvonalnövelés valósítható meg 1 busz megtakarítása mellett.
- 144-es: A 144-es busz, mivel főleg a Rákosi úti tengelyt szolgálja ki, megmarad. Szerepét részben a 92-es, 144-es gyors és a 192-es át tudja venni, hiszen az utasoknak várhatóan a Rákosi útról még megéri a metróra hordó buszokkal járni, így valószínűleg 1 kocsival ritkítható.
- A 144-as gyors a Mátyásföld központ–Centenárium lakótelep- (körforgalom) útvonalra rövidíthető, a belső szakaszokon felvett utasai a megmaradó 31-es, 130gy és 144-es buszokon utazhatnak. A járműigény így a jelenlegi 5 helyett 3-ra módosul.
- 76-os gyors, 176-os gyors: az első ütemben már említett módon átszervezve stabilabb és jobb menetidő mellett körülbelül 11 busz takarítható meg.

- 92-es busz: a járat kerületen belüli szerepe miatt mindenképp megtartandó, ám a jellemző irányban várhatóan megnövekvő terhelés miatt célszerű lehet egy betétjárat szervezése (92A). Ez körjáratként járhat a Mátyásföld központ–Sashalom–József u.–Csömöri út–Batthyány u.–Rákosi út–Sashalom–Mátyásföld központ-útvonalon. Ennek fordulóideje körülbelül 14-15 perc. Az alapjárat sűrűsége 20 perc, így célszerű a betétjáratot is 20 percenként járatni, ehhez 2 jármű elegendő. Így a ráhordó szakaszon 10 perces követést tudunk biztosítani. Ez a mai állapotokhoz képest komoly javulás Sashalom számára. A Thököly út környékéről járók továbbra is a 77-es busszal érhetik el az Örs vezér terét.

A második ütemben csúcsidőben a jelenlegi járműszámokhoz képest mintegy 20 busz közlekedése takarítható meg a hálózat metróra szervezésével.

3. Gazdasági elemzés

A projekt haszna több részből tevődik össze:

- A hálózat racionalizálásával nagyszámú busz szabadítható fel, amelyek kapacitását a metró átveszi, ezzel az üzemeltetési költség csökkenthető. Természetesen ezzel szemben megjelenik a metró üzemben tartásának költsége.
- A – főleg csúcsidőszakban – gyorsabb és megbízhatóbb eljutás által az utasok menetidőt takarítanak meg. Ez könnyen kifejezhető pénzügyileg a DBR iroda M4 megvalósíthatósági tanulmányában használt időérték (1996-os szinten 149 Ft/óra) mai nagyságának felhasználásával. 1996-hoz viszonyítva a reálbér-növekedés mintegy 50%, az infláció körülbelül 136%, így az akkori 149 Ft/órás összeg mai értéke körülbelül 530 Ft/órának adódik.
- A vonzó közösségi közlekedés és a gépkocsival nehezen járható bevezető utak együtt a közösségi közlekedés térnyerését segítik elő, ezzel közvetlen bevételnövekedést előidézve. Ennek mértéke előre nehezen kalkulálható. Az első ütemben a metró jelentős többletforgalmat nem tud felvenni, így ott ezzel a növekedéssel nem célszerű számolni.
- A második ütemben a közúti forgalom keresztezésének felszámolása miatt a közúton közlekedők jelentős időmegtakarítást érnek el. Ez a második ütemnél jelentkező haszon azonban – közúti forgalomfelvételi adatok híján – nehezen kalkulálható.
- A fentebb felsorolt közvetlenül kimutatható nyereség mértékét akár meg is haladhatja az olyan közvetett társadalmi bevételek mértéke, mint a környezet javulásából, vagy például az ingatlanpiaci hatásokból adódó értéktöbblet. Ezek számításától azonban – bonyolultságuk okán el kell, hogy tekintsünk.

3.1 Üzemi költségek, a számítás alapjai

Az itt felhasznált költségadatok a Helsinki közlekedési szövetség statisztikáiból⁸, illetve a BKV Rt. Forgalomfelvételi Osztályától származnak, ezek szerint:

- az autóbusz-közlekedés üzemanyagigénye: 48 l / 100 km
- a metró áramfogyasztása: 5,7 kWh / kocsi/km, azaz mintegy 34 kWh / vonatkm
- egy metrószerelvényre jutó napi üzemóra a K-Ny-i vonalon: 14,7 óra
- a hétvégi forgalomcsökkenés miatt 1 évet 320 hétköznapi forgalmú nappal közelítünk

Az éves működési költségek metrószerelvényenként mintegy 180 millió forintot tesznek ki, ennek elemei:

- 3 alkalmazott: kb. évi 9 millió Ft⁹,
- vontatási költség (napi 400 ezer forint / szerelvény): kb. évi 130 millió Ft¹⁰,
- amortizációs költség (600 millió Ft / 30 év / szerelvény): kb. 20 millió Ft/év,

⁸ <http://www.hel.fi/hkl/english.html> – mint a később említendő számok is mutatják, ez bizonyult a legpontosabb adatforrásnak

⁹ Havi 180.000 forinttal számolva egy alkalmazottra évi mintegy 3 millió forint bér és járulék jut

¹⁰ 14,7 üzemóra, 40km/h átlag, 34kWh/vonatkm, 20Ft/kWh: 400 ezer Ft/vonat/nap

- fenntartási költség (kb. évi 20 millió Ft / szerelvény): kb. 20 millió Ft / év

A BKV Rt. Forgalomfelvételi Osztály adatai alapján egy metrószerelvény közlekedtetése 1350 Ft/vonatkm összes közvetlen költséget (bér, anyag, helyi fenntartás, infrastruktúra) jelent, egy HÉV-szerelvényé kocsikiosztástól függően 1220, illetve 610 Ft / vonatkm.

A metrószerelvények által újonnan bejárt, számottevő sűrítéssel érintett pályaszakasz jellemzően HÉV-szakasz, így a BKV Rt. által kalkulált éves költség körülbelül 270 millió Ft/év egy szerelvényre. A plusz szerelvények költségei azonban nem vethetők össze a jelenlegi üzemre számolt költségekkel, hiszen itt az egyébként is meglévő infrastruktúrán kell a járatok számát bővíteni, ami az infrastruktúrával szemben nem támaszt komoly többletkövetelményeket (például az állomási személyzet száma nem változik).

Egy autóbusz közlekedtetésének egy év alatt felmerülő költségei a következők:

- | | | |
|---|---|--------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • 2,5¹¹ buszvezető (kb. évi 7,5 millió Ft)¹² • Üzemanyagköltség: kb. évi 10 millió Ft¹³ • Amortizációs költség (60 millió/15 év/busz): kb. évi 4 millió Ft • Fenntartási költség (szerviz, stb.): kb. évi 4 millió Ft | } | 25 millió Ft |
|---|---|--------------|

A BKV Rt. Forgalomfelvételi Osztály adatai alapján egy autóbusz közlekedtetése 250 Ft/km közvetlen költséget eredményez (nagyreszt bér, üzemanyag és amortizáció). Az éjszakai közlekedés átalakításával kapcsolatos BKV-VEKE egyeztetésekben 400 Ft/km költség adta a számítások alapját. A fent számított 25 millió Ft/kocsi költség a 250 Ft/km adatot támasztja inkább alá (ennél kicsit magasabb, majdnem 300 Ft/km).

3.2 Többlet-metrószelvények, többletköltségek

Jelenleg csúcsidőben a HÉV-vonalon 9 szerelvényre van szükség. A vonalon a felújítás után az Örs vezér tere–Gödöllő-menetidőt a jelenlegi 45 perc helyett 35-36 percre lehet csökkenteni, míg az Örs vezér tere–Csömör-menetidő 17-18 percre csökkenhet.

A járműigény változáshoz első ütemben a következőket kell figyelembe venni:

- M2Cs Csömör–Örs vezér tere-szakasz: 2 szerelvény
- M2G Gödöllő–Örs vezér tere-szakasz: 7 szerelvény

Az új közlekedési rend szerinti járműigény a külső szakaszon csúcsidőben így 9 szerelvény. A jelenlegi állapotokhoz képest tehát többletszerelvények nélkül megoldható az új szakasz üzemeltetése. Ez többletköltséget nem jelent.

Második ütemben a maximális járműigény a következőképp kalkulálható:

- M2C Cinkota–Örs vezér tere-szakasz: 3 szerelvény
- M2Cs Csömör–Örs vezér tere-szakasz: 2 szerelvény
- M2G Gödöllő–Örs vezér tere-szakasz: 7 szerelvény

¹¹ 2,5 műszakkal számolva (reggeli és délutáni teljes létszámú műszak, este fél létszám)

¹² Havi 180.000 Ft bruttó bérrrel és járulékaival számolva egy sofőrre körülbelül évi 3 millió Ft bérköltség jut

¹³ Napi 13 üzemórával, 20km/h átlagsebességgel, 48l/100km fogyasztással számolva

Ez 3 többletjármű üzemeltetését igényli, tehát a 2.2 fejezetben található menetrend alapján a felmerülő éves többletköltség 540 millió forint.

3.3 Megtakarítható buszok, a költségek alakulása

Az első ütemben mintegy 11 jármű takarítható meg az előző fejezetben leírt átszervezésekkel. Ennek megfelelően a költségcsökkentés mértéke 275 millió forint. Ebben az ütemben, amennyiben az Örs vezér terén épül meg a fordító infrastruktúra, a metróvonal üzemeltetésében komolyabb többletköltséggel nem kell számolni.

A második ütem teljes átszervezése alapján, a párhuzamosságok felszámolásával összességében mintegy 20 jármű takarítható meg a jelenlegi állapothoz képest. Ez körülbelül 500 millió forint megtakarítást tesz lehetővé, amelyet csökkent a plusz metrószerelvények közlekedtetésének 540 milliós költsége. Itt – az ugrásszerű színvonal-növekedésen túl – nem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy ebben az esetben a kapacitás már elegendő a zsúfoltság elkerüléséhez, így új utasok megjelenésére is lehet számítani, akik bevételt jelentenek az üzemeltetőnek. Új utasok elszállítása a második ütem nélkül nem lehetséges nagy számban, és a zsúfoltság miatt megjelenésük sem valószínű.

Az éves költségcsökkenés az első ütemben üzemi szinten mintegy 275 millió forint, a második ütemben minimális többletköltség jelentkezik a mai költségekhez képest.

3.4 Többletbevételek

Amennyiben az összekötés megteremtése után utasok nyerhetők a jelenleg egyéni közlekedést használók táborából, az önmagában bevételnövelő tényező. Ilyen utasok már az első ütemnél nyerhetők, ám ekkor a vonal még kapacitásának határán mozog, így tömeges utasszám-növekedést várhatóan a második ütem befejezése után lehet majd észlelni. Mivel ennek számszerűsítése nehéz, több esetre is elkészítettük a bevétel növekedésének becslését. Az agglomeráció ezen részének mérete függ attól, hogy az úthálózathoz milyen módon tud csatlakozni a metróvonal, így itt is meg kell említeni az M3-as autópálya Mogyoród melletti szakaszánál, illetve az M0 és a HÉV-vonal kereszteződésénél építendő nagyméretű P+R-parkolók szükségességét, ami a P+R-ráhordással a lefedett települések számát megnöveli.

Mai áron számolva egy utas után a közlekedési cégnek éves szinten körülbelül 70 ezer forint bevétele származik. Az utasok számának növekedése esetén a következő bevétel-növekedés várható:

Az utasok számának növekedése (%)	Az utasok számának növekedése (utazás)	Bevételnövekedés (millió Ft)
1	400	28
5	2000	140
10	4000	280
15	6000	420
20	8000	560

2. táblázat

A bevétel alakulása az utasok számának növekedése alapján

20%-os növekedés felett már szükséges lehet pótlólagos szerelvények beállítása, ami már a költségoldalon is megmutatkozik, így jelenleg az elemzésben a növekedés felső határát 20%-ban határozzuk meg. Ezt a többletforgalmat az összekötéssel kialakuló hálózat teljes kiépítettség esetén probléma nélkül képes elvezetni.

A növekedés egy részét várhatóan a jelenleg a HÉV környékéről személygépkocsival utazók adják majd, akik a gyorsaság, megbízhatóság és kényelem valamelyikének hiánya miatt jelenleg nem vállalják a közösségi közlekedéssel való utazást, holott a HÉV akár gyalog, akár ráhordó járatokkal könnyedén megközelíthető számukra. Ezzel a mennyiséggel a ráhordó járatok tervezésénél kell számolni.

A növekedés másik részét az agglomerációból személygépkocsival érkezők alkotják majd, akik jelenleg gépkocsival közelítik meg a városbeli céljukat, ám egy megfelelően kiépített P+R-parkoló és egy megbízható, gyors, kényelmes belvárosi kapcsolat esetén gépkocsijukat csak ráhordó szerepre használnák. Ezzel a mennyiséggel a P+R-parkolók kapacitásának tervezésénél érdemes számolni.

3.5 Várható időmegtakarítások

A ma HÉV-vel érkezők egyrészt az átszállási időt takarítják meg, ez átlagosan 3-4 perc (leszállás, gyaloglás, indulásra várás) utazásonként, másrészt a felújításoknak és a metródinamikájú szerelvényeknek köszönhetően a menetidő átlagosan minimum 2-3 perccel csökken. A csökkenés lényegesen nagyobb is lehet, amennyiben a szerelvények megfelelő gyorsulási és lassulási paraméterekkel rendelkeznek (az utasoknak még kényelmes értékek: 1 m/s^2 gyorsulás, és 1 m/s^2 lassulás), és/vagy a megállóok számát csökkenteni lehet. Ezzel a menetdinamikával és 30 másodperces állomási tartózkodással, valamint 80 km/h-s végsebességgel számolva a következő menetidők kalkulálhatóak az első ütem megállókiosztását alapul véve:

km	állomások	perc
	Deák tér	0
0,0	Örs vezér tere	12
1,2	Rákosfalva	14
2,4	Nagyicce	16
3,4	Sashalom	17
4,6	Mátyásföld repülőtér	19
5,1	Mátyásföld Imre utca	20
5,7	Mátyásföld alsó	22
6,5	Cinkota	23
7,2	Cinkota alsó	25
8,4	Árpádföld	27
9,0	Szabadságtelep	28
10,8	Csömör	30
6,5	Cinkota	
7,5	Ilonatelep	25
9,6	Kistarcsa kórház	27
10,8	Kistarcsa	29
11,3	Zsófialiget	30
12,0	Kerepes	32
13,9	Szilasliget	34
17,1	Mogyoród	37
18,7	Tölgyes	39
23,5	Gödöllő Erzsébet park	44
24,1	Gödöllő Szabadság tér	45
24,9	Gödöllő Palotakert	46
25,6	Gödöllő	48

3. táblázat

A kívánt paraméterek esetén kalkulálható menetidő a Deák Ferenc tértől

Jelenleg a VEKE felmérése alapján az állomásokon töltött állásidő az Örs vezér tere–Gödöllő-szakaszon 7 perc, így a 30/60 másodperces állásidők erős felső becslést adnak, ezzel a nem egyenletes lassítás/gyorsítás miatti többletmenetidőt kompenzáljuk.

Látható, hogy ilyen paraméterek mellett a ma jellemző menetidőnél körülbelül 12 perccel gyorsabban megtehető a Gödöllő–Deák tér-táv, azaz egy tetszőleges mai és jövőbeli utazást összehasonlítva elmondható, hogy abban az időpontban, amikor a mai utas még csak az Örs vezér terén kezdi meg az átszállást a metróra, a jövőbeli utas már majdnem a Deák téren van. Ez alapvető változást jelent a környék közösségi közlekedésében, természetesen ehhez szükséges a HÉV-vágányok felújítása és a 80-as pályasebesség engedélyezése. Amennyiben a külső szakaszon a 100 km/h-s sebesség elérhető lenne, további 3 perc lefaragható lenne a Gödöllő–Örs vezér tere-távon.

A buszok utasai alapvető változást fognak tapasztalni a közlekedési rendszer átszervezésével.

3.5.1 Első ütem

Az első ütemben elsősorban a ma HÉV-vel járók, a 44-es buszcsaláddal és a 76-os, 176-os gyorsbuszokkal közlekedők helyzete javul, ám minden párhuzamos buszjárat esetén lehetséges lesz az utasnak átszállni a metróra. A következő táblázat tartalmazza az első ütem által érintett településrészeket:

Lakóhely	ma			új rendszer		
	járat(ok)	menetidő [perc]	időtöbblet csúcsban [perc]	járat(ok)	menetidő [perc]	nyereség [perc]
XVII. kerület	76gy+M2	45	+5-10	76gy+M2	39	6
Árpádföld	HÉV+M2	36		M2Cs	26	10
Cinkota	HÉV+M2	30		M2	22	8
Rsztmihály	44gy+M2	38	+5-10	44+M2	30	8
Centenáriumi ltp.	44Agy+M2	36	+5-10	44A+M2	26	10

4. táblázat
Az első ütem alatti menetidő-változások

A ma HÉV-vel utazók átlagosan 4-5 perc átszállásból adódó idővesztésüket takarítanak meg, valamint a felújításoknak, és a dinamikus szerelvényeknek köszönhetően átlagosan további 4-5 perc menetidő is megtakarítható.

A ma 76-os és 176-os gyorsbusszal járó utasok Mátyásföld Imre utca megállóig utaznak. Idáig az út 15 perc, a metróra átszállás várakozással együtt 4 perc. A menetidő a Deák térig 20 perc. Ma az Örs vezér tere elméletileg 29 perc busszal, az átszállás várakozással együtt mintegy 4 perc, majd további 12 perc a Deák tér. Így ezek az utasok körülbelül 6 perccel rövidebb időt utaznak majd, ám csúcsidőszakban – a jellemző torlódások miatt – ez a különbség akár 10 perccel is megnőhet.

A 44-es család (44-es gyors, 44A gyors) átszervezésével a megtakarított idő a metróval párhuzamos szakaszból adódik, amely busszal 13, metróval 7 perc. Ehhez jön még a rövidebb átszállási idő, amely további körülbelül 2 perc megtakarítást jelent. Így a megtakarítás a belvárosi utazásoknál körülbelül 8 perc, csúcsforgalomban ez megnőhet akár 15-20 percre is.

3.5.2 Második ütem

A második ütemben a teljes buszhálózat átszervezhető, valamint a buszok végállomásai optimális helyen kialakíthatók. A HÉV utasainak helyzete nem változik, a 76-os gyors, és a 44/44A gyors utasainak helyzete annyiban módosul, hogy az átszállás utáni várakozás ideje átlagosan 1 perccel csökken. Az összesített változásokat a következő táblázat szemlélteti:

Lakóhely	ma			új rendszer		
	járat(ok)	menetidő [perc]	többletidő csúcsban [perc]	járat(ok)	menetidő [perc]	nyereség [perc]
XVII. kerület	76gy+M2	45	+5-10	gy76+M2C	38	7
Árpádföld	HÉV+M2	36		M2	26	10
	31+M2	37	+4-8	31+M2	33	4
Cinkota	HÉV+M2	30		M2	22	8
Mátyásföld	45+M2	31	+5-10	45+M2	27	4
Centenáriumi ltp.	44Agy+M2	36	+5-10	44A+M2	26	10
Rsztmihály	144+M2	31	+4-8	44+M2	30	1
	31+M2	31	+4-8			
	44gy+M2	38	+5-10			

5. táblázat

A második ütem alatt várható menetidő-változások (a jelenlegi állapothoz képest)

A jelenleg 31-es busszal közlekedő árpádföldi utasok nagy része vagy a szabadságtelepi megállót veheti igénybe, amelyhez 3-4 perc alatt eljut, vagy Mátyásföld központ állomást, amelyhez 7-8 perc az út. A ráhordó buszok a metró külső, ritka szakaszán összehangolhatók a metróindulásokkal, így a metróra várakozás itt minimálissá tehető, az átszállás így várakozással együtt 2-3 percet vesz igénybe. Az elvi eljutási idő ezzel nem csökken számottevően, ellenben csúcsidőben kiszámíthatóbbá válik, valamint a tényleges eljutási idő ekkor csökkenhet is 8-10 perccel.

A 131-es busz csekély forgalmú járat, a Határ úton lakók metróra hordása a nagy távolság miatt nem célszerű, a ráhordás ideje csak körülbelül 3-4 perccel rövidebb, mint az Örs vezér terére való bejutás ideje.

A 45-ös busz lerövidítésével az utasok Sashalom megállóban szállhatnak át a metróra. Az Örs vezér tere és Sashalom között a busz és a metró menetidejének különbsége nem több 2-3 percnél. Az átszállás rövidebb időt vesz igénybe Sashalomnál, ám az átlagosan nagyobb várakozási idő ezt kiegyenlíti. Így a megtakarított idő általában 2-3 perc, csúcsidőben azonban a különbség 6-11 percre nőhet.

További nyereséget érhetnek el a 92-es buszt sűrítő sashalmi ráhordó járáttal közlekedő utasok, akiknek eddig lényegében a 77-eshez vagy a 144-eshez gyaloglás között volt lehetőségük választani, ha a belváros felé szerettek volna utazni. Ennek része a gyakoribb követés, és a metróra való megfelelő átszállás biztosítása; hatását a jelenlegi adatok pontatlansága miatt most nem szerepeltetjük ebben az elemzésben.

Szintén nem szerepel itt a személygépkocsival utazók időmegtakarítása, akik a második ütem kiépülése esetén az eddigi szintbeni kereszteződés helyett külön szintben keresztezik majd a gyorsvasúti pályát, ezzel – főleg csúcsidőben – lényeges időmennyiséget takarítva meg.

3.6 Az időmegtakarítások gazdasági haszna

A következő táblázat megmutatja, hogy az összekötéssel és a forgalom átszervezésével évente körülbelül hány utasóra nyerhető. Az utasok/nap-oszlop tartalmazza az egy nap alatt, és az ebből csúcsgazdálkodásban utazó utasok számát. A menetidő-javulás oszlopa szintén tartalmazza az átlagot és a csúcsidei becslést. Az utasóra/nap-számítás az előző két oszlopból nyert adat, az éves adatot a hétvége és a nyári időszak alacsonyabb forgalmának figyelembe vétele miatt 365 helyett 300-as szorzóval kapjuk. Egy utasóra forintban kifejezett értéke a fejezet elején megfogalmazottak alapján 530 forint, ezzel számolva jön ki az utolsó oszlopban látható megtakarítás. Az adatok a BKV Rt. Forgalomfelvételi Osztályának köszönhetően állnak rendelkezésre. Az utasok/nap-adat az Örs vezér tere leszálló és felszálló utasok összeadásával számítható. A csúcsidei utasok száma a napi utasok mennyiségének mintegy 40%-a.

Az első ütemnél a következő megtakarítások számíthatók:

viszonylat	leszálló	felszálló	utasok száma / nap		időmegtakarítás [perc]		megtakarítás	
	utas / nap		összes	csúcs	napk.	csúcs	utasóra / év	millió Ft / év
HÉV	13 400	13 400	26 800	10 720	8	8	1 072 000	568,2
44gy	2 100	1 700	3 800	1 520	8	15	205 200	108,8
44Agy	2 500	2 400	4 900	1 960	10	17	313 600	166,2
76gy	5 600	5 800	11 400	4 560	6	13	501 600	265,8
176gy	700	1 000	1 700	680	6	13	74 800	39,6
Összesen	24 300	24 300	48 600	19 440			2 167 200	1 148,6

6. táblázat
Időmegtakarítás az első ütemben

Ugyanez a második ütem esetében a következőképp alakul:

viszonylat	leszálló	felszálló	utasok száma / nap		időmegtakarítás [perc]		megtakarítás	
	utas / nap		összes	csúcs	napk.	csúcs	utasóra / év	millió Ft / év
HÉV	13 400	13 400	26 800	10 720	8	8	1 072 000	568,2
31	4 300	5 100	9 400	3 760	0	5	94 000	49,8
131	1 600	1 400	3 000	1 200	0	0	0	0,0
45	4 700	3 700	8 400	3 360	4	11	285 600	151,4
44gy	2 100	1 700	3 800	1 520	9	16	224 200	118,8
44Agy	2 500	2 400	4 900	1 960	11	18	338 100	179,2
144gy	1 500	2 000	3 500	1 400	0	6	42 000	22,3
144	4 200	3 400	7 600	3 040	2	8	167 200	88,6
76gy	5 600	5 800	11 400	4 560	7	14	558 600	296,1
176gy	700	1 000	1 700	680	7	14	83 300	44,1
Összesen	40 600	39 900	80 500	32 200			2 865 000	1 518,5

7. táblázat
A második ütem utáni átszervezés várható hatása

Évente tehát az első ütem után 2,17 millió, a második ütem után 2,86 millió utasóra takarítható meg. Ez nemzetgazdasági szinten jelenleg 1,15 illetve 1,52 milliárd forint megtakarítást jelent.

Ez a megállapítás feltételezi, hogy az összes utas a belvárosba utazik tovább az Örs vezér teréről. Mivel ez nincs így, korrekcióra van szükség. Az Örs vezér terén átszállási lehetőség van körirányú járatokra, a 3-as és 62-es villamosra, a 32-es, valamint a 85-ös buszra (ebből a 85-ös család inkább ráhordó szerepet lát el, de a többi járatnak is van ráhordó szerepe). Természetesen számolni kell a térre, mint végcélra irányuló forgalommal is. Az egyes irányok forgalma:

- metró: 67.600 felszálló/nap,
- 3-as és 62-es villamos: 12.000 felszálló/nap (13.000 leszálló),
- 32-es busz: 3.700 felszálló/nap (3.200 leszálló),
- 85-ös buszcsalád: 8.700 felszálló/nap (7.600 leszálló),
- ráhordó buszok: összesen 50.000 leszálló.

Az összes felszálló naponta 92.000 utas, ennek a metróra felszállók a 73,5%-át adják. A metróra felszállók 17 ezerrel többen vannak, mint a kifejezetten ráhordó buszokról leszállók. Ez kis részben magyarázható a helyben lakókkal, de a 17 ezres különbség miatt feltételezhető, hogy a 85-ös buszcsalád nagy részben, a 32-es és a villamosok pedig kisebb arányban, de szintén ráhordó szerepet látnak el.

Emiatt a ráhordó buszokkal érkező utasok végleges utazási célirányai nagyságrendileg a következők: metró 80%, villamos 11%, buszok 6%, az Örs vezér tere (helyi célforgalom) 3%. Pontosabb becslést az órákra lebontott utasszámlálási adatok használatával lehet elérni.

A nem metróval továbbutazó 20%-nyi utasnak az eddigiekhez képest kényelmetlenséget okoz az átszállás, amit ellensúlyoz a csúcsidőben rövidebb, kiszámíthatóbb menetidő, a kapacitásból és a szerelvények minőségéből adódó nagyobb kényelem. Az ő számukkal azonban korrigálni kell a fenti számítást, hiszen ők számottevő időt nem nyernek az új rendszerrel.

Amennyiben feltételezzük, hogy a 20%-nyi utas, aki az Örs vezér terére nem a metróra átszállás céljával érkezik, körülbelül a mai viszonyoknak megfelelően jut el céljához (csúcsidőben nyer, máskor veszít), akkor a tényleges megtakarítás éves szinten 900 millió illetve 1,22 milliárd forint.

4. Lehetséges beruházási formák

Az előző gazdasági mutatókat felvonultató része csupán egy lehetőséget, az egyösszegű állami beruházást vette figyelembe, természetesen erősen ajánlva EU támogatás igénybevételét. Egy ilyen, gazdaságilag várhatóan megtérülő projekt esetén azonban többféle lehetőséggel is számolni lehet.

- **EU-támogatás igénybe vétele:** támogatási konstrukciótól függően 75-90%-os EU-támogatás vehető igénybe a teljes HÉV-felújítást tartalmazó projektre, ennek igénybevétele esetén a beruházás a magyar államnak minimális összegbe kerül. Elsődlegesen ajánlott konstrukció.
- **Egyösszegű, állami/önkormányzati beruházás:** előnye, hogy a többi bevont szereplőnek juttatandó haszon nem von el forrásokat más beruházásoktól, hátránya, hogy állami beruházásként a beruházókat (állam, főváros) azonnal nagy összeggel terheli, majd a hasznok csak a működés során, évekre elosztva jelentkeznek. További hátránya még, hogy az állami beruházásoknál a forrásokat általában kisebb hatékonysággal használják fel.
- **Hitelfelvétellel finanszírozott beruházás:** előnye, hogy a hitel törlesztése hosszabb időre elhúzható, így azonnali hatása kevésbé terheli meg az államot, illetve az önkormányzatot. További előnye, hogy ilyen jellegű beruházásokhoz nemzetközi intézetektől (pl. EBRD) is lehet kölcsönt felvenni, általában kedvező kamattal.
- **Public-private partnership (PPP):** az autópálya-építéseknél már előtérbe került konstrukció szerint a magánszféra befektetői valósítják meg a szükséges beruházást, cserébe bizonyos ideig az állam koncessziós díjat fizet. A megoldás előnye, hogy a beruházás várhatóan a leghatékonyabban valósul meg, hátránya, hogy az állam részéről fennáll az előnytelen PPP-szerződés kötésének veszélye.

A 8. táblázat az előzőek alapján elemzi a különféle beruházási módok pénzáramlását (cash-flow). 2010-ig a táblázat részletes adatokkal van feltöltve, 2011-től pedig egy átlagos EU-tagállam adataival, feltételezve, hogy az infláció, a bérek, és a kamatok változása az euró bevezetésével stabilizálódik. Az utolsó oszlop így összesített adatokat tartalmaz, 2011-es értékre diszkontálva. A következő feltételezésekkel él a táblázat:

- Az *alapkamat* az állampapírok hozamát jelenti, ez várhatóan csökken, 2010-ig hazánk eléri az EU-államok kamatszintjét. A 2005-2010. évekhez rendelt kamat a 2005 közepére előre jelzett állampapírpiazi hozamgörbe¹⁴ alapján van megállapítva. A 2010 utáni alapkamat az euró-hozamgörbe¹⁵ alapján lett megállapítva.
- Az *inflációt* az MNB előrejelzése alapján állapítottuk meg¹⁶, csökkenő trendet mutat. Az euróövezethez való csatlakozás után az ott jellemző alacsony infláció¹⁷ várható.
- A *bérenövekedést* szintén az MNB előrejelzése alapján állapítottuk meg, az infláció és a GDP-növekedés határozza meg hosszú távon, várhatóan kis mértékben a kamatláb alatt marad.
- Az *olajárak növekedése* a legnagyobb bizonytalansági tényező, várhatóan viszonylag magas marad.

¹⁴ http://www.ebroker.hu/pls/ebkr/ebr_file_download?p_doc_id=78483002

¹⁵ http://epp.eurostat.cec.eu.int/cache/ITY_PUBLIC/EYC/EN/eyc-EN.htm

¹⁶ lásd: <http://www.fn.hu/cikk.php?layout=nocol&cid=47273&id=43>

¹⁷ http://epp.eurostat.cec.eu.int/cache/ITY_PUBLIC/2-16122004-AP/EN/2-16122004-AP-EN.PDF

- Az *energia* árának növekedése várhatóan az olaj árát követi, de kevéssel az alatt marad.
- A *kiadás* szinte teljes egészében az energiaárak növekedésétől függ, hiszen a metró üzemeltetése elsősorban ezt az erőforrást igényli.
- A *bevételek* 50-50% arányban a nominális munkabér-növekedéssel, illetve az olajár-növekedéssel gyarapszik, hiszen a megtakarítás elsősorban munkaerő- és üzemanyag-megtakarítást jelent.
- Az *ext. (externális) bevétel* jelenti az egyéb külső hatások által keletkezett bevételt, jelen esetben az időmegtakarítás szerepel, több más, még nehezebben számszerűsíthető előny (pl. ingatlanok felértékelődése, környezetvédelem) itt nem szerepel.
- Az *NPV* esetünkben a tisztán pénzügyi megtérülés alapján kalkulált nettó jelenérték (az *NPV+* az adott időszak növekménye), az *NPV teljes* pedig a pénzügyi és számszerűsíthető külső hatásokat is magában foglaló mutatószám – nemzetgazdasági döntéseknél ezzel célszerű számolni.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011-2044*
alapkamat	6,5	6,0	5,0	4,5	4,0	4,0	3,5
infláció	4,0	3,5	3,0	2,8	2,8	2,5	2,0
bérenövekedés	6,5	5,0	4,8	4,5	4,5	4,0	3,0
olajár-növ.	8,0	8,0	7,0	7,0	7,0	7,0	5,0
energiaár-növ.	7,0	7,0	6,0	6,0	6,0	6,0	4,0
Allami beruházás							
kiadás	23 700,0	577,8	612,5	649,2	688,2	729,5	27 014,2
bevételek	0,0	532,5	563,9	596,3	630,6	665,3	24 638,8
ext. bevétel	0,0	1 276,8	1 338,1	1 398,3	1 461,2	1 519,7	47 524,1
NPV+	23 700,0	42,5	43,0	44,6	46,4	49,8	1 773,0
NPV+ teljes	23 700,0	1 156,3	1 142,3	1 135,1	1 133,2	1 129,9	33 699,1
NPV	23 700,0	23 742,5	23 785,5	23 830,1	23 876,6	23 926,4	25 699,4
NPV teljes	23 700,0	22 543,7	21 401,4	20 266,3	19 133,1	18 003,2	15 695,8
Hítelfelvétel 5 évre az alapkamattal megegyező kamattal							
tőke	23 700,0	25 240,5	20 791,5	15 730,2	10 280,3	4 630,0	0,0
kiadás	0,0	5 625,9	5 810,3	5 892,6	5 828,3	5 359,5	27 014,2
bevételek	0,0	532,5	563,9	596,3	630,6	665,3	24 638,8
ext. bevétel	0,0	1 276,8	1 338,1	1 398,3	1 461,2	1 519,7	47 524,1
NPV+	0,0	4 782,5	4 647,4	4 468,1	4 196,1	3 643,9	1 773,0
NPV+ teljes	0,0	3 583,7	3 462,1	3 288,5	3 016,5	2 464,2	33 699,1
NPV	0,0	4 782,5	9 429,9	13 898,0	18 094,2	21 738,1	23 511,0
NPV teljes	0,0	3 583,7	7 045,7	10 334,2	13 350,7	15 814,9	17 884,2
PPP-konstrukció, 2 mrd Ft/év, 30 évre							
kiadás	0,0	2 577,8	2 612,5	2 649,2	2 688,2	2 729,5	59 131,0
bevételek	0,0	532,5	563,9	596,3	630,6	665,3	24 638,8
ext. bevétel	0,0	1 276,8	1 338,1	1 398,3	1 461,2	1 519,7	47 524,1
NPV+	0,0	1 920,5	1 814,6	1 731,9	1 661,1	1 602,3	25 745,0
NPV+ teljes	0,0	721,6	629,3	552,2	481,4	422,6	9 727,1
NPV	0,0	1 920,5	3 735,1	5 467,0	7 128,1	8 730,4	34 475,3
NPV teljes	0,0	721,6	1 350,9	1 903,2	2 384,6	2 807,2	6 919,9
NPV+ PPP	23 700,0	1 877,9	1 771,6	1 687,3	1 614,6	1 552,5	23 972,0
NPV PPP	23 700,0	21 822,1	20 050,4	18 363,2	16 748,5	15 196,0	8 775,9

*minden 2011-2044-es összeg 2011-es értéken szerepel

8. táblázat
Néhány beruházásfajta értékelése

Minden beruházás a második ütem legegyszerűbb, mindenképp indokolt verziójával számol, aminek költsége 24 milliárd forint. Az állami beruházás 40 év alatt a változók fenti alakulása esetén körülbelül 160%-os haszon–költség-arányt ér el, amennyiben a megtakarított időt is beleszámoljuk a projekt hasznáiba. Hozzá kell tenni, hogy ez erősen függ az olajár alakulásától, ami a többi tényezőnél (kamat, bérek, infláció) lényegesen nehezebben jósolható.

Amennyiben hitelfelvétellel finanszírozzuk, lehetséges, hogy a haszon egy részén osztozni kell a hitelnyújtóval. Amennyiben azonban sikerült kedvező, például EBRD-hitelt felvenni, melynek kamata a magyar állam állampapírhozama alatt van, ez a konstrukció akár jobban megérheti, mint ha a jelenleg komolyan eladósodott, így magas kamattal operálni kénytelen állam állná a beruházás költségeit.

A PPP-konstrukció az állam számára a legjobban tervezhető, ekkor a táblázatban látható módon a szerződéses összeg nagyságától függően az állam a beruházó magáncéggel együtt osztozik a hasznon. Egy jól megkötött PPP-szerződés esetén mindkét szereplő pozitív nettó jelenértékkel jöhet ki az alkuból. A PPP-szerződés további előnye, hogy az államnak nem kell felvállalni az esetleges túlköltekezésből adódó kockázatokat, a PPP-koncesszió nyertese várhatóan hatékonyan szervezi majd meg az alvállalkozókkal a munkát, ellenkező esetben profitot veszít.

4.1 Melyik konstrukció javasolt?

A projektre nagy valószínűséggel EU-támogatás is igénybe vehető; ezt elszalasztani nagy hiba lenne, hiszen a finanszírozás ezen módja messze a legszerencsésebb.

Kizárólag arra az esetre, ha EU-támogatás nem vehető fel, illetve ha az önrész megteremtéséhez nem áll rendelkezésre elegendő saját forrás, szükség lehet a további módszerek vizsgálatára:

- Amennyiben kedvező kamatozású hitel érhető el valamely beruházási banknál, akkor azt célszerű felvenni, és a beruházást, illetve az önrészt hitelből finanszírozni. Itt természetesen figyelemmel kell lenni az árfolyamkockázatra is, amennyiben a hitel nem forintalapú.
- Amennyiben erre nincs lehetőség, megoldás lehet a PPP-konstrukció, ahol a beruházó a felépített műtárgyakat bérbe adja az államnak vagy a fővárosnak a PPP-szerződésben lefektetett bérleti díjért cserébe. A fenntartást végezheti az állam vagy a tulajdonos. A lejáratú idő után a pálya célszerűen állami tulajdonba kerül.
- Végül állami beruházásként is megépíthető a szükséges kiegészítés. Ezzel a megoldással elvileg pénzügyileg maximálisan jól jár az állam, ám itt nagy figyelmet kell szentelni a hatékonyság érvényesítésére.

5. Felhasznált irodalom

- [1] PERLAKI ATTILA: *Vasút a város alatt*, 2002.
<http://www.lib.uni-miskolc.hu/ali/veevk/Aligut>
- [2] *A DBR Metró Projektigazgatóság, a 4-es metró berubázásáért felelős szervezet honlapja*,
<http://www.metro4.hu>
- [3] SZIGETI DÁNIEL: *Egyesített városi és elővárosi gyorsvasúti rendszer kialakítása Budapesten és környékén*, 2002.
<http://mkkk.kma.bme.hu/dani/diploma.html>
- [4] (Újságcikk) *Felüljáró a 11-es úton, Budakalászmellett*
<http://www.nol.hu/cikk/334820/>
- PERLAKI ATTILA: *költségbevételek, projektütemezési ötletek, egyéb javaslatok* (személyes konzultáció)
 - ANTAL DÁNIEL: *berubázási formák, javaslatok a részletes gazdasági elemzéshez* (személyes konzultáció)
 - BKV Rt. KÖZLEKEDÉSI FŐOSZTÁLY, FORGALOMFELVÉTELI OSZTÁLY: *pontos utasszámlálási adatok, a cég által használt üzemeltetési költségmutatók* (személyes konzultáció)
 - DBR METRÓ PROJEKTIGAZGATÓSÁG: *a metróépítéssel kapcsolatos előzetes költségbevételek pontosítása* (személyes konzultáció)
 - INDEX FÓRUM „HOGYAN JAVÍTTANÁL BUDAPEST KÖZLEKEDÉSÉN” TOPIC: *a tervekkel kapcsolatos eszmecsere, viták; a helyben lakók és a környéket ismerők javaslatai; a műszaki megvalósíthatósággal kapcsolatos javaslatok*

6. Elérhetőségek

Városi és Elővárosi Közlekedési Egyesület,
web: <http://www.veke.hu>,
e-mail: veke@veke.hu

6.1 A szerzők elérhetőségei

Bodrog Zoltán, Városi és Elővárosi Közlekedési Egyesület
a Közlekedéspolitika munkacsoport vezetője
e-mail: bodrog@veke.hu

Pongrácz Gergely, Városi és Elővárosi Közlekedési Egyesület
M2–GHÉV-témafelelős, Közlekedéspolitika munkacsoport
e-mail: pongrazc.gergely@gmail.com

Horn Gergely, Városi és Elővárosi Közlekedési Egyesület
Forgalomszervezés munkacsoport
e-mail: horngergely@yahoo.de

Dorner Lajos, Városi és Elővárosi Közlekedési Egyesület
elnökségi tag, Közlekedéspolitika munkacsoport
e-mail: dorner@veke.hu