



DR. ERCSEY ZOLTÁN

okl. villamosmérnök,
közgazdász
ny. MÁV osztályvezető



KISTELEKI MIHÁLY

okl. gépészmérnök
Európa mérnök
ny. MÁV igazgató



VINCZE TAMÁS

okl. közlekedésmérnök,
ny. MÁV igazgató

Lassújelek hatásai a vasúti közlekedés költségeire 2. rész

A Vasútgépészet második számában a vasúti pályák állapota miatt kialakult lassújelek által okozott többlet energiafogyasztást és a kényszerű lassítások miatti fékezési többlet-költségeket részletesen bemutatunk. A hibákkal tarkított, alacsony átlagsebességgel bejárható pályán a vasútüzemet ért károk ennél még nagyobbak (hosszabb menetidő, utas szám és bevétel csökkenés stb.). A lassújelek megszüntetésével értelem szerűen menetidő csökkentés érhető el. Amennyiben a menetidő-csökkentés számottevő, akkor új, az utasok számára előnyös, a vasút számára pedig gazdaságosabb menetrend kialakítása válhat lehetővé. A rövidebb menetidő révén a vasúti üzemben jelentős megtakarításokat lehet elérni, egyben nagyobb kapacitás tartalékolható a feszes, ütemes személyszállítási menetrend mellett az áruszállításra is. A következőkben részletesen foglalkozunk a hosszabb menetidő személyzet és járműgazdálkodásra gyakorolt káros hatásaival.

A menetidő társadalmi érték, a mobilitás legfőbb tényezője

Ezt az értéket, az idejüket, a közlekedő emberek a pénzben kifejezett

költségeiken felül mobilitásuk érdekében feláldozzák. Nem közömbös, hogy életünknek mekkora hányadát töltjük közlekedéssel. Különösen érzékeny terület ebből a szempontból a hivatásforgalom. A közlekedésre fordított idő társadalmi értéke koronként, országonként, társadalmi csoportonként igen nagy szórást mutat. A MÁV-START közlése szerint hazai viszonyaink között, a rövid távú utazásoknál 1 óra hasznosítható idő egyenértéke, – a MÁV-START szó-használata szerint közgazdasági hasznossága – 2800 Ft. A rövidebb időtartamú utazással természetesen csak az utasok egy része tesz szert hasznosítható időre, ezért a rövidebb menetidő egyenértékét csak az utasok egyharmadára vonatkoztatják (4. sz. táblázat). A későbbi példákban is látható, hogy a menetidő csökkentésnek igen jelentős társadalmi haszna van.

Három vasútvonal (41, 82 és 142 menetrendi sorszámú) üzemi viszonyainak elemzését végeztük el, a lassújelek megszüntetésével elérhető eredmények felmérése érdekében. A vizsgálatok igen érdekes eredményekre vezettek. Itt most a legnagyobb várható eredménnyel kecsegtető lassújel-megszüntetést ismertetjük.

A 82.számú Hatvan–Újszász (–Szolnok) vonal

A Hatvan–Újszász–Szolnok vasútvonalnak csak a Hatvan–Újszász közötti szakaszát vizsgáljuk, mert az Újszász–Szolnok állomásköz a Budapest–Szolnok fővonal része. A vonalnak a MÁV törzshálózatában fontos összekötő szerepe van, ugyanis kapcsolatot biztosít a Dél-alföldi és az Észak-magyarországi régió között, ebből adódóan a rendszerváltás előtt igen jelentős belföldi teherforgalmat bonyolítottak rajta. További forgalmi terhelést jelentett a Somoskőújfalu átmenetben némi tranzit, és időszakosan használták Budapestet megkerülő áruszállítási tranzit vonalnak is, Hatvani delta–Aszód–Vác–Szob felé. Napjainkban csak a személyforgalom jelentős. (2011-ben várhatóan 580 000 utas/év).

A „kör-IC” ütemes, Cegléden csatlakozást biztosító rendszernek kialakítása előtt a Szeged–Miskolc közötti gyorsvonatok is ezen a vonalon közlekedtek. A pályán az eredeti 100 km/h sebességhez képest számos 80, 60 és 40 km/h korlátozás van.

A vonalon egy hétvégi diákvonattól eltekintve ma már csak személyvonati szolgáltatás van, és pedig egy

4. táblázat

**A MeDina eljárással kiszámított menetidő és energiafogyasztás adatok
Hatvan–Újszász között**

Járműtípus	V43 + 2 Bhv		5341 sor.	
	Menetidő (perc)	Energia (kWh)	Menetidő (perc)	Energia (kWh)
1. változat	45,7	298	45,4	140
2. változat	42,0	245	41,7	134
3. változat	37,6	269	37,2	152

délelőtti vonatpár kihagyásával órás ütemes menetrend van érvényben. A rendes vonattalálkozási állomások: Pusztamonostor és Jászboldogháza-Jánoshida. A forgalomhoz négy hagyományos szerelvényt használnak, V43+2 Bhv, vagy V43+3 Bhv összeállításban. Az esti órákban két fordulót 5341 sor. villamos motorvonat (FLIRT) teljesít.

A pálya javításával elérhető költség-megtakarításra két lehetőséget vizsgáltunk:

A legrosszabb állapotban levő pályarészek kijavítása, a pálya alkalmassá tétele 80 km/h sebességre

Ebben az esetben az üzemeltetési költség-megtakarítás a menetidő, az energiafogyasztás és a fékezési munka csökkenéséből eredhet.

Az EnOpt menetdinamikai számítás során háromféle változatot vizsgáltunk:

1. változat, a jelenlegi, 30 szakaszból álló, különféle, 40, 60, és 80 km/h sebesség-korlátozással tarkított pályán közlekedő vonatokat,
2. változat, amelyben az összesen 10,3 km hosszban meglévő 40 és 60 km/h sebességgel járható pályarészeket mérsékelt költséggel 80 km/h-ra alkalmassá teszik,
3. változat, az eredeti, jó állapotú pályán 100 km/h sebességű vonatok közlekedését.

Gyakorlati jelentősége az 1. és a 2. változat közötti összehasonlításnak van, mivel a belátható jövőben a pálya generális felújítására reális esély nem mutatkozik.

A MeDina eljárással kiszámított menetidő és energiafogyasztás adatok

A 4. sz. táblázat adatai alapján néhány figyelemre méltó kvalitatív jellegű megállapítást tehetünk:

- Jelentős menetidő csökkentést csak a pálya teljes felújításával lehet elérni. A részleges felújítás kevesebb, mint 4 perc időmegtakarítást tesz lehetővé. Ez az idő kevés ahhoz, hogy az egyvágányú pálya menetrendi kötöttségeit (vonat-keresztezők) figyelembe véve, újabb menetrendi struktúrát állapítsanak meg.
- A hagyományos szerelvények energia-fogyasztása a 2. változatban 7%-kal csökken, a 100 km/h sebesség visszaállításával pedig a jelenlegi szinten maradna, 18% menetidő megtakarítás mellett.
- Az 5341 sor. FLIRT villamos motorvonatok energiafogyasztását a

lassújelek kevésbé befolyásolják. A motorvonatok energiafogyasztása azonban mindhárom változatban gyakorlatilag fele a hagyományos szerelvényének. A motorvonatok 20%-kal kisebb tömege csak kis részben okozza ezt a jelenséget, döntő mértékben a jobb energia-fogyasztás oka a visszatáplálás lehetősége. Ebben rejlik a korszerű motorvonatok lassújelekre való „érzékletlenségének” magyarázata is.

- A motorvonatoknál fékezési költséggel nem számolunk.

A számítógépes analízis eredményét a kezdőponttól a végpont felé haladó vonatokra adtuk meg. Az ellenkező menetirányban azonos menetidő, és kb. 4%-kal nagyobb energia-fogyasztás adódott. A 80 km/h sebességet célzó pályajavítási munkák költségével a hagyományos szerelvényeknél elérhető energia- és fékezési költség-megtakarítást állítjuk szembe. A menetidő csökkenés eredménye a menetrendi kötöttségek miatt a két végállomáson 1-2 perc. A várható megtakarítások számítását az 5. sz. táblázatban mutatjuk be.

A Hatvan–Újszász vonalon tehát a legrosszabb állapotban levő, összesen mintegy 11 kilométer hosszúságú szakaszok részleges felújításától mindössze 7,94 millió Ft megtakarítás várható évente, 302,5 millió Ft egyszeri pályajavítási költség mellett.

5. táblázat

Energiafogyasztási és fékezési költségek összehasonlítása

	Mértékegység	1.változat	2.változat	Különbőség
Energiafogyasztás oda-vissza úton	kWh	610	564	56
Fékezési munka oda-vissza úton	kWh	310	262	48
Fordulók száma munkaszüneti napon		9	9	
Fordulók száma munkanapon		16	16	
Energiamegtakarítás	MWh/év			281
Fékezési munka megtakarítás	MWh/év			241
Energia költség megtakarítás	eFt			7025
Fékezési költség megtakarítás	eFt			916

A pályajavítás tervezett költségei a MÁV Vezérigazgatóság Pályalétesítési Főosztálytól származnak. [4.] Más kérdés, hogy a felépítmény elhasználódott állapotban van, a karbantartás elmaradásának következményei már szembetűnők, beavatkozás nélkül a vasúti közlekedés feltételei gyorsuló ütemben fognak tovább romlani. (Arra pedig nincs elfogadható magyarázat, hogy egy kidőlt félben lévő felsővezetéki oszlopot a szakszolgálat hónapokig elnéz.)

Koncentrált pályafelújítás a menetrendi lehetőségek javítására

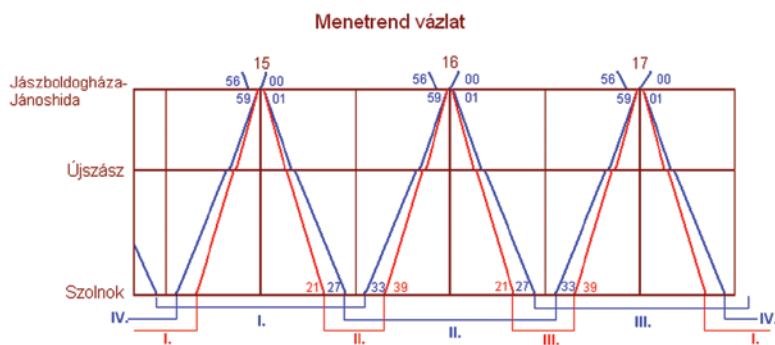
A költségek csökkentésére más megoldás is kínálkozik, nevezetesen a pálya koncentrált felújítása a Jászboldogháza–Jánoshida–Újszász állomásközben. Az elérhető rövidebb menetidőkkel intenzívebb fordulók kialakítása és egy dolgozó szerelvény megtakarítása válhat lehetővé.

A Hatvan–Szolnok vasútvonal forgalmi viszonyai.

A 2012. évi menetrendben a vonatok menetrend szerinti menettartama 66, illetve 68 perc, és Hatvanban 28, Szolnokon 66 perc fordulási idő van (lásd a 3. sz. ábrán bemutatott menetrend-vázlatot). Ahhoz, hogy a forgalom 3 ingavonati szerelvényvel lebonyolítható legyen, a szolnoki érkezési és indulási időpont között a jelenlegi 6 perc helyett nagyobb, a forduláshoz elegendő időköz szükséges.

A feladat megoldható, ha a vonatok 100 km/h sebességgel közlekedhetnek Jászboldogháza–Jánoshida és Szolnok között, mert ezáltal a menettartam ezen a pályaszakaszon a jelenlegi 26 percről 20 percre csökken, és 18 perc fordulási idő marad Szolnokon. (Újszász–Szolnok között a fővonalat a közelmúltban korszerűsítették, a V43 sor. mozdonyral vontatott vonatok akár 120 km/h sebességgel is közlekedhetnek.)

A módosítással a menetrend struktúrája nem változna, Szolnokon a korábbi érkezés, és a későbbi indulás



3. ábra Menetrendi vázlat (illusztráció)

folytán a csatlakozások biztonsága javulna.

A negyedik, V43+2 Bhv összeállítású szerelvény megtakarításából származó költségcsökkenés kalkulációja a 6. sz. táblázatban követhető.

A számítás során figyelembe vett szempontok:

- Elmarad egy szerelvény karbantartása, viszont a másik három szerelvény napi futási teljesítménye megnő. Mivel a jármű

6. táblázat

A szerelvény megtakarításból származó költség-csökkenés

Tételek	Érték	Megtakarítás (ezer Ft/év)	Többlet költség (ezer Ft/év)
V43 sorozatú mozdony	300 mFt		
Leírási kulcs	8%		
Mozdony értékcsökkenés		24 000	
2 db Bhv kocsi	200 mFt		
Leírási kulcs	5%		
Kocsik értékcsökkenés		10 000	
3 db vezérlőkocsi érték-különbözet	138 mFt		
Leírási kulcs	5%		
Értékcsökkenés különbözet			6900
V43 sorozatú mozdony javítási költség (33%)		10 000	
2 db Bhv kocsi javítási költség (33%)		2000	
Szerelvény fűtési költsége	800 Ft/ó	2200	
Mozdonyvezetői bérköltség	6000 Ft/ó	35 000	
Jegyzivizsgálói bérköltség	4400 Ft/ó	25 700	
Összesen		108 900	6900
Eredmény		102 000	

karbantartási költségnek mintegy kétharmada köthető a jármű futásához, megtakarításként a Bhv szerelvények átlagos karbantartási költségének egyharmadát vettük figyelembe.

- A jelenlegi vontatott szerelvények helyett a szolnoki körülmények elhagyása végett ingavonatokot kell közlekedtetni, tehát a forgalomban maradó 3 szerelvényben egy-egy Bhv kocsit vezérlő kocsiira kell kicserélni. A vezérlő kocsik értéke nagyobb, mint a betétkocsiké. Az értékkülönbséget többlet értékcsökkenési leírásként kezeltük.

A Jászboldogháza–Jánoshida–Újszász vonalszakasz koncentrált felújításával tehát évente csak az 1 szerelvény kiváltásával 102 millió Ft üzemeltetési költség takarítható meg. További megtakarítások: a felépítménycsere költsége, – például a Budapest–Hegyeshalmi vonalból kinyerhető – 54 kg/fm típusú sínekkel 1 050 millió Ft. A szakszolgálatok részéről szokásosan támasztott járulékos beruházási igényekkel nem számolhatunk.

Összefoglalás

A jelenlegi állapotok, és a különféle változatokban végrehajtandó lassújel felszámolás tényleges költséghatékonyságának felmérése érdekében példaként a 82. számú Hatvan–Szolnok vasútvonalon végeztünk összehasonlító számításokat. Az eredményeket felhasználjuk a kiválasztott vasútvonal üzemi viszonyainak elemzésére.

A lassújelek felszámolásának hatékonysági értékelésére kidolgozott számítási modellen túl egyéb módosítási javaslatokat is megfogalmazhatunk a lassújelek hatásának mérséklésére. Ilyenek például:

- A pályagazdálkodás jószerint elhagyta, de legalábbis minimálisan csökkentette azt az 1920-as évektől követett gyakorlatot, miszerint a mérsékelt tengelyterhelésű és jó futási tulajdonságú

motorvonatokra nagyobb sebesség engedélyezhető, mint a mozdony-vontatású szerelvényekre. A kettős engedélyezett sebesség pedig egyre nagyobb jelentőségűvé válik a magyar vasútvonalakon. Ma a MÁV dízelvontatású személyvonatainak már csak mintegy 20%-át továbbítják mozdonyok, a többi motorvonat, vagy (Bz sorozatú) motorkocsi. A villamos vontatásnál elérte a 25%-ot a motorvonati szerelvények aránya a MÁV-START vonatainál.

- A vasúti pályáért felelős pályavasúti üzemeltető közvetlenül nem érdekelt a pálya jókarban tartásában, így a lassújelek lehető gyors felszámolásában sem. A lassújelek által okozott kár, illetve a pálya megjavításából származó előny ugyanis a pályát igénybe vevő operátoroknál keletkezik. Ez idő szerint a többlet energiafogyasztás, a nehezebb menetrendi struktúra, utas-vesztés stb. ellenére a pályavasút változatlan pályahasználati díjat számlázhat a szolgáltatásért igénylők felé. Véleményünk szerint a MÁV pályahasználati díjszabásának igen nagy hiányossága, hogy nem tartalmaz a szolgáltatás minőségétől függő ösztönző jellegű, „bonus-malus” díjkorrekciót. Indokolt és méltányos volna a kereskedő vasúti szektornak a lassújelekre visszavezethető közvetlen anyagi és versenyképességbeli hátrányait, legalább részben a pályavasútra hárítani.

Tanulmányunkban megpróbáltuk összerendezni egy adott vasútvonalon szükségszerűen bevezetett lassújelek következményeit, illetve azok által okozott negatív hatások költségeinek megállapításához szükséges ismereteket. Az elemzés hálózati szintű elvégzésével vonalanként illetve a költségsökkentés szempontjából releváns vonalszakaszonként szükséges pályafejlesztési források ezáltal objektív módon szembeállíthatók a várt megtakarításokkal.

Forrásmunkák

1. Kovács Károly–Tóth Béla: Menetrendben nem tervezett kényszerű lassítások, rendkívüli megállások vontatásenergetikai és jármű karbantartási következményei. (Vasútgépészet c. szakmai kiadvány, 2011 /3.-4. szám)
2. Vincze Tamás–Pericht Lajos: A vontatójárművek dinamikus fékberendezésének műszaki-gazdasági vizsgálata a MÁV üzemi viszonyai között. (Vasúti Tudományos Kutató Intézet, 532/1972 sz. kutatási összefoglaló jelentés.)
3. Szabóné Bujdosó Orsolya MÁV-START projekt menedzser adatai.
4. Csonka Zsolt főmérnök, PGF, adatai.
5. A MÁV Infrastruktúra Üzemeltető, TEB Főosztály előterjesztése: Javaslat 6 vasútvonal-szakasz villamosítására, és kapcsolódó fejlesztésekre.
6. A MÁV Vasúti Infrastruktúra Fejlesztési Főosztály előterjesztése: A MÁV Villamosítási koncepciója. 2006, december
7. Vincze Tamás, Kovács Károly: A pályahasználati díj személyszállítási szempontú vizsgálata. (MÁV Zrt VMMSzK Vizsgáló Bizottság összefoglaló jelentés 2006).

A DB Regio további Bombardier mozdonyokat rendel

A Német Vasutak, DB, leányvállalata, a DB Regio tanulmányozta a 108 millió eurós opciót, mely további 32 db, 146 sorozatú villamos mozdony rendelésére ad lehetőséget. A Bo'Bo' mozdonyok P 160 AC sorozat, 15 kV váltakozó áramú, és 5,67 MW teljesítményű, a TRAXX mozdony egyik változata. Az új mozdonyok szállítása 2014-ben kezdődne meg, és az öregebb regionális üzemben dolgozó mozdonyokat váltják fel. A DB Regio már üzemeltet 32 sorozatú 146-os mozdonyokat az Alsó és Felső Szászországban, Hesse és Baden Württemberg tartományokban.