



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

1. rész

A vasúti pályának azt a részét, ahol a vonatok az eredetileg kiépítetthez képest csökkentett sebességgel közlekedhetnek, jelzéssel látják el, innen származik a vasutas szakzsargon célszerű rövid kifejezése: „lassújel”. A kiépítési sebesség és a lokálisan bevezetett sebességkorlátozások együttesen határolják be a vonatok sebességét adott állomásközben, vagy vonalszakaszon. Adott vonatnál a menetrendben előírt alapsebesség a mérvadó, amely kisebb vagy egyenlő a pályára engedélyezett sebességnél. Ezt az értéket jármű paraméterek, valamint menetrendi kötöttségek és célkitűzések is befolyásolják.

A magyar vasúti infrastruktúra állapota jelentős mértékben leromlott az utóbbi két évtizedben. A magyar vasút jelenlegi hálózatának hossza mintegy 7000 km. A törzshálózati és fővonalak, valamint a hosszú távon „életképes” mellékvonalak (ez együtt mintegy 6000 km) elemzése során eljuthatunk ahhoz a következtetéshez, hogy a magyar vasúti pálya műszaki színvonalának szinten tartásához szükséges időarányos (legalább 30 évenként esedékes) felújítását, a kor igényeinek megfelelő modernizálását folyamatosan végezve 6000/30, azaz

mintegy 200 (menetrendi) kilométer évenkénti folyamatos rehabilitációját kellene elvégezni.

A valós helyzet azonban szignifikáns elmaradást mutat. Az elmúlt több mint 20 évben ez a felújítási ütem évente 20-25 km közé esett. Jelenleg az EU által biztosított támogatásokkal együtt is 60 km alatti az éves felújítási ütem a 2015-ig terjedő programban. Ennek következtében szükségszerűek a lassújelek a hálózat mintegy felén. A vonatok menetideje megnövekedett, a vasúti személyszállítás versenyképessége romlott, miközben a közúti közlekedés színvonala, mennyiségi jellemzői dinamikusan javultak. Ehhez jelentős mértékben járult hozzá az utóbbi két évtized autópálya építési programja. Ennek ellenére gyakorlatilag csak a mintegy 3000 km hosszú vasúti fővonalak szerepelnek a középtávú teljes felújítási programban. A hálózat több mint felének megfelelő szinten tartására – elsősorban forráshiány, de részben a technikai megvalósítás ütemezésének nehézségei miatt is, – nincs lehetőség!

Ha feltételezzük, hogy a pályafelújítás üteme felgyorsul, eléri az évenként szükséges ütemet, akkor is

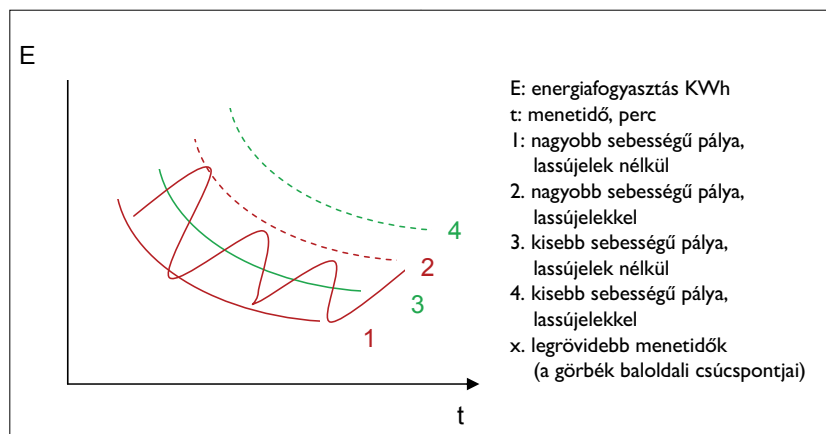
hosszú évekre lesz szükség a megfelelő szintű, egységes állapotú hálózat biztosításához.

A helyzet alapján elkerülhetetlennek látszik a teljes felújítás előtt, lehetőleg minél gyorsabb ütemben a helyi, szakaszos pályahibák, a „lassújelek” megszüntetése. A vonatok sebességének megemlése jelentős költségigényeket támaszt, ugyanakkor egyes esetekben a vasút szolgáltatási színvonalának dinamikus emelését eredményezheti.

A költségek és az elérhető eredmények összevetése egymással vonalankénti elemzést igényel, minden esetben a beruházás eltérő ütemű megtérülésére lehet számítani.

Hangsúlyozni kell, hogy a lassújelek felszámolásával elérhető közismert energiamegtakarításon túl egyéb előnyök is elemzésre szorulnak. A lényegesebb pozitív hatások a következők:

- A lassújelek által okozott **többlet energiafogyasztás**. A lassújel a vonat megszokott menetéhez képest zavart okoz, mert a vonatot egyébként szükségtelen fékezésre, majd gyorsításra kényszeríti, így a vonat továbbításához szükséges mechanikai munka



1. ábra A menetidő és a vontatási energiafogyasztás általános összefüggése

megnövekszik.

- A lassújelek által okozott **fékezési többletköltség**. Az energiafogyasztással azonos eredete van a lassújelek miatt keletkező fékezési többletköltségeknek, ugyanis a több fékezéssel több mozgási energiát kell felemészteni. A ma még többségben levő súrlódásos fékeknel intenzívebben kopnak a féktuskók, kerékabroncsok, illetve fékbetétek és féktárcsák, és ezek gyakoribb cseréjére van szükség. A korszerű vontatójárművek elektrodinamikus fékrendszerénél a veszteség a tuskós fékezés költségének töredéke, ezért elhanyagolható nagyságú.
- A lassújelek **hatása a menetidőre**. A lassújelek megszüntetésével értelemeszerűen menetidő csökkentés érhető el. Amennyiben a menetidőcsökkentés 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 hosszabb **menetidő hatása a járművek kihasználására**. A lassújelek következtében a legnagyobb többletköltség akkor

jelentkezik, ha a meghosszabbodó menetidő folytán az adott forgalom lebonyolításához további szerelvényekre van szükség. Fordított okfejtéssel: ha a lassújelek feloldásával sikerül egy, esetleg több szerelvényt kiváltani, tetemes megtakarítás érhető el. Itt említeni kell, hogy az esetleg kiváltható szerelvényen szolgálatot teljesítő utazószemélyzet bér- és járulékos költségei is megtakaríthatók. Egy-egy szerelvény megtakarításához természetesen nagyobb menetidőcsökkentés szükséges, ami csak hosszabb pályaszakasz megjavításával realizálható, és figyelemmel kell lenni a menetrendi kötöttségekre is.

- A hosszabb menetidő **hatása az utazószemélyzet szolgálati idejére**. A vonatok csökkenő menettartama általában csökkenti az utazó szolgálatot teljesítők munkaidőjét; de az ezzel elérhető megtakarítás csak abban az esetben egyértelmű, ha releváns időmegtakarítás keletkezik, amely a személyzetfordulók átalakításához szükséges mértéket eléri.
- A lassújelek **hatása a vasút imázsára**. A MÁV által 20-25 évvel ezelőtt biztosított eljutási időket a 2012 évvel összehasonlítva szinte katasztrofális állapot rajzolódik ki, ugyanis gyakorlatilag az összes fővonalunkon növekedtek a menettartamok,

miközben egy emberöltő alatt a közúti közlekedés a gépjárművek számának növekedése, és autópályáink kiépülése folytán korszakot lépett előre, és konkurenciája egyre nyomasztóbb. Még kritikusabb a helyzet a mellékvonalakon, ahol nem ritkák a 20-30 km/h sebességgel járható vonalak sem. A vasút térszűkítésének számos oka közül az egyik közvetlen ok, hogy a távolsági forgalomban a személygépkocsival való eljutási idő oly annyira kisebb, hogy a közlekedési mód megválasztásának pozíciójában levő közönség nem mérlegeli a vasúti utazás más, esetleg kedvező szempontjait. A lassújeleknek az utasok által való elfogadásánál van egy lélektani küszöb is, mert az utasok jelentős része türelmét veszti, ha a vonat sűrűn fékezik és „döcög”, még akkor is, ha a menetidő úgy van megszabva, hogy ebből késés nem adódik. **A menetidő társadalmi érték, a mobilitás legfőbb tényezője.** A szakirodalom és a MÁV-START gyakorlata alapján számszerűsíthető a megnyert menetidő közgazdasági hasznossága. A bemutatásra kerülő számítási mintamodellünkben ezt az értéket is figyelembe vettük.

Fenti megfontolások alapján figyelmünket elsősorban mégis az európai programból kimaradó, többi országos és regionális jelentőségű törzshálózati vonalra fordítjuk, mert ezekre az utóbbi időben – nyilván forráshiány miatt – semmiféle felújítási program nem készült. Mivel ezeken a vonalakon felépítménycserés korszerűsítésre nem látszik lehetőség, egy lényegesen kisebb pályajavítási költségkeret hatékony felhasználását kívánjuk elősegíteni.

A lassújelek megszüntetése révén költségcsökkentés érhető el, a lassújelek megszüntetéséből eredő haszon a vasút költségvetési támogatásának mértékét is csökkenti. Az alábbiakban tételesen áttekintjük a költség-

I. táblázat

Lassújelek által okozott várható energia-költség villamos vontatásnál, 100 t vonattömegre vetítve (Ft)

Alapsebesség (km/h)	40	60	80	100	120	140	160
Sebességkorl. (km/h)							
20	28	78	148	239	349	480	631
40	–	41	111	201	317	443	594
60	–	–	49	139	251	381	532
80	–	–	–	53	103	294	445
100	–	–	–	–	52	182	333
120	–	–	–	–	–	46	197
140	–	–	–	–	–	–	33

Megjegyzés: Az energia-visszatápláló fékezésre alkalmas vontatójárműveknél az I. sz. táblázatban megadott érték 30-90%-a veendő figyelembe, a Ft költségek 2011. évi árszintet tartalmazzák.

csökkentés lehetséges forrásait. A lehetséges jelzőt azért használjuk, mert a vasúti üzemköltség igen sokféle hatás eredőjeként áll elő, és az eltérő üzemi szituációkban nagyon is eltérő megoldásokkal lehet csökkenteni, de nyilván az ilyen jellegű intézkedések nem csak a technikai és forgalmi lehetőségektől, hanem emberi tényezőktől is függenek.

A lassújelek által okozott többlet energiafogyasztás

A vonat továbbításához szükséges mechanikai munkanövekmény bizonyos korrekciókkal arányos a vonat tömegével, és a fékezési kezdő, illetve végsebesség négyzetének különbségével. A vontatási mechanika, és energetika szabályait alkalmazva kiszámítható, és a vontatójárművek szokásos hatásfokát figyelembe véve megadható, hogy egy-egy szinguláris lassújel 100 t vonattömegre vetítve közelítőleg mekkora többlet energia-költséget okoz. (Az adatokat lásd az I. és 2. táblázatban)

A táblázatok adatainak számítása során feltételeztük, hogy a fékezési energiavesztés csökkentésére bevált módszereket, (a vonatok úgynevezett kifuttatását), a mozdonyvezetők szakszerűen alkalmazzák, így

lassításonként 3-5 másodperc többletidő árán jelentősen csökkentik az energiafelhasználást. Az I. és 2. táblázat és az adott pályaszakaszon közlekedő vonatok adataiból az egy-egy lassújel által okozott energia-többletköltség jó közelítéssel kiszámítható.

A sebességkorlátozások okozta többlet energiafogyasztást a közelmúltban is több tanulmányban és prezentációban taglalták, és ezekben általában igen jelentős energiamegtakarítási lehetőséget publikálnak. [1.] Példaként bemutatják, hogy a sárvári Rába-hídon volt egyetlen lassújel miatt 1994-ben, az akkori forgalmi viszonyok között, még dízel vontatás mellett évi 5,7 millió Ft energiaköltség növekedés keletkezett. (Ez 2011. évi áron 171 millió Ft volna).

Az ismertetett további példák is azt mutatják, hogy ha nagy sebességről történik a fékezés, jelentős energiavesztés keletkezik. A 120 km/h, vagy a még nagyobb sebességű pályák tehát különösen érzékenyek a lassújelekre, ezeket érdemes kiemelten kezelni, és az azokon előforduló lassújeleket mielőbb megszüntetni. (lásd. I. sz. ábra) Hosszabb vonalszakaszon a lassújelek megszüntetésétől várható eredmény

döntő mértékben a konkrét vontatójárműtől, és az adott vonalszakasz üzemi viszonyaitól függ. Ezek:

- a vonat alapsebessége;
- a vontatójármű átlagos üzemi hatásfoka egyenletes menet, illetve gyorsítás közben;
- a vontatójármű hatásfoka, ha megvan a lehetősége, energia visszatápláló fékezés közben;
- a pálya emelkedési és ívviszonyai;
- a lassújel környezetében a vonat egyébként is megáll-e (például utasforgalmi okból), vagy teljes sebességgel haladna;
- végül pedig attól, hogy milyen mértékű menetidőtartalék áll rendelkezésre. Ettől függ ugyanis, hogy van-e lehetőség a fékezési munkavesztésnek a vonat kifuttatásával való csökkentésére, és hogy a továbbiakban a vonat erőltetett menetben közlekedik-e.

Szélsőséges üzemi helyzeteket nem tekintve érvényes az ökölszabály, hogy egy adott vonatonál: „rövidebb menetidő következménye a nagyobb energiafogyasztás”. (lásd 2. ábra) Ha a tervezett menetidőt lassújel emésztí fel, a késés megszüntetése nyilván nagyobb energiafogyasztás árán lehetséges. A menetidő megválasztásában azonban az energiafogyasztás csökkentésének szempontja mégsem elsődleges, mert mint arra a későbbiekben kitérünk, az ésszerűen rövid menetidő a vasúti szolgáltatóknak, és a szolgáltatást igénybe vevőknek egyaránt érdeke.

A vasúti pálya karbantartási és felújítási hiányosságai miatt elszaporodó lassújelek megállapításánál az Infrastruktúra Üzletág kétféle irányelvet követ.

- Amint egyre több lassújelet tűznek ki, és a pályafelügyelet objektív méréssel is megállapítja, hogy a pálya általános állapota leromlott, hosszabb vonalszakaszra, sőt egész vonalakra generális sebességkorlátozást vezetnek be. Ez a gőzvontatás

2. táblázat

A lassújelek által okozott várható energiaköltség dízel vontatásnál, 100 t vonattömegre vetítve (Ft)

Alapsebesség (km/h)	40	60	80	100	120
Sebességkorl. (km/h)					
20	59	165	314	505	738
40	–	86	235	426	661
60	–	–	103	295	529
80	–	–	–	111	345
100	–	–	–	–	109

időszakában a vontatójárművek korlátozott teljesítménye miatt indokolt eljárás volt, de még ma is – a hagyományos gondolkozás tovább él – gyakran alkalmazott elv. Nem ritka hivatkozás az sem, hogy a sebesség csökkentésével a még viszonylag jó állapotú pályaszakaszok romlását késleltethetik („preventív lassújel”). Végeredményben a vonatok sebessége csökken, ennek minden káros következményével (lásd a cikk második részét), de az energiafogyasztás lehet, hogy nem növekszik sőt „kedvezőbbé” válik.

- Akorszerű vontatójárművek nagy gyorsító képességét kihasználva mód van arra, hogy a nagyobb sebességgel járható szakaszokon

a közelben levő lassújelek ellenére a köztes szakaszokon a vonat felgyorsíthat. Ha a sebességkorlátozásokat csak a valóban hibás pályaszakaszokon vezetnek be, és a vonat ezt kihasználja, menetidő szempontjából kedvezőbb helyzet áll elő, viszont a gyakori fékezések miatt az energiafogyasztás jelentősen megnőhet. A növekmény attól is függ, hogy milyen energiavisszatáplálási lehetőség van a vontató járművön, és a tápláló hálózat műszakilag alkalmas-e a fordított irányban áramló villamos energia fogadására. A fékezési energia jelentős arányú visszatáplálására csak a sok hajtott kerékpárral épült új villamos motorvonatok képesek. A lassújelek felszámolásával elér-

hető energiamegtakarítást tehát számos tényező befolyásolja, és ezek kisebb-nagyobb mértékben alakítják a várható eredményt. Mindezekből következik, hogy a várható energiamegtakarítás lehető egzakt értéke egy adott vonalszakaszra az ott közlekedő vonatok jellemzői alapján végzett menetidő- és energetikai számítással határozható meg.

Ezen követelmény teljesítésére, a jelenlegi állapotok figyelembevételével három vasútvonalra végeztünk összehasonlító számítást, és pedíg:

- 41 sz. Dombóvár–Gyékényes
- 82 sz. Hatvan–Szolnok
- 142 sz. Kőbánya–Kispest–Lajosmizse vonalakra.

Az eredményeket felhasználjuk a kiválasztott vasútvonalak üzemi viszonyainak elemzésénél. A menetdinamikai és energetikai számítások menetét az alábbiakban, a számítások részletes eredményeit később ismertetjük.

A MÁV az időszerű vontatásügyei fejlesztésére és végrehajtásának támogatására kifejlesztette a MeDina (Menet-Dinamika) elnevezésű menetszimulációs programját, a következő fejezetekre osztva:

- Menet-szimuláció
- Menetidő-számítások
- Vontatás-energetikai számítások
- Szabványos menetrendi adatok meghatározása.

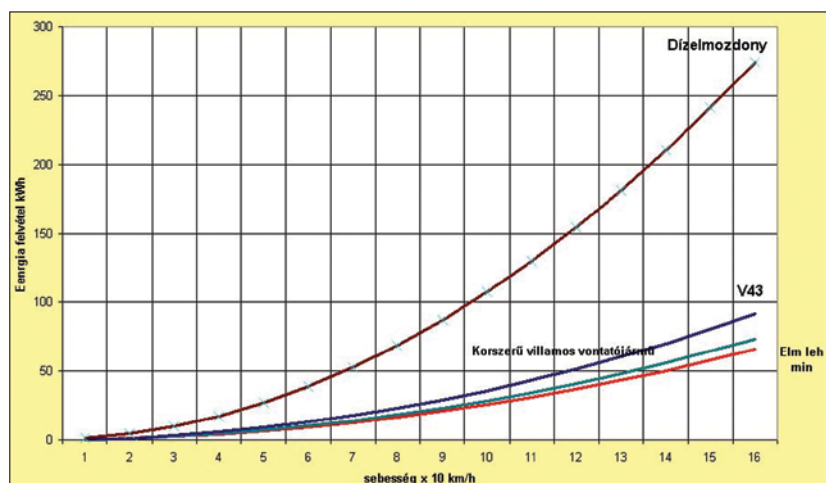
Menet-szimuláció

A menet-szimulációs művelet eszköze a vonatmenet folyamatát leíró differenciál-egyenlet rendszer. Ennek keretében a program másodpercenkénti léptetéssel folyamatosan kiszámítja és leképezi a mozgásjellemzők és erőfolyamatok sorozatát.

Menetidő-számítás

Az adott vonatra előírt menetrendi adatok meghatározása és rögzítése, a menet-szimuláció révén a menet részidőinek az ún. „rövid” és „rendes” menetidő párosok kiszámítása:

- rövid menetidő: az adott feltételek mellett, műszakilag elérhető



2. ábra Felgyorsítási energiaigény különféle vontatójárműtípusok esetén, 240 tonna tömegű vonatra

legrövidebb menetidő,

- rendes menetidő: egy biztonsági pótidő értékkel kibővített menetidő, az UIC 451-1 VS-jelű javaslata szerint. A hivatalos menetrendben csak ez utóbbiak szerepelhetnek.

A menet-szimulációs program folyamatosan és szigorúan ellenőrzi a mindenhol és mindenkor érvényes sebességkorlátozás betartását és automatikusan végrehajtja a hozzá tartozó szükséges sebesség helyesbítéseket.

A menet-szimuláció pontosan végrehajtja az előírt mértékű kifuttatásokat.

Energetikai számítás

A program a vonóerő és a fékezőerő munkájának elemeit minden állomásközpont meghatározza és a végén összegzi. A tulajdonképpeni energiafogyasztás meghatározása az összegzett vonóerő- és fékezőerő munka értékekből a hatásfokok figyelembe vételével történik.

Menetrend

A menetrend adatai a menetidő-számítás eredményein alapulnak, beleértve a megállási helyeken kívánt tartózkodási időtartamok meghatározását is. A program eredményadat tartalma így teljes mértékben megfelel a „szolgálati menetrendkönyv” adattartalom véglegesítési feladatának is.

A lassújelek által okozott fékezési többletköltség

Mint fentebb utaltunk rá, az energiafogyasztással azonos eredete van a lassújelek miatt keletkező fékezési többletköltségeknek. Elvileg a fékruddatokat mozgó, súrlódó alkatrészei is jobban kopnak, de az ebből adódó többletjavítási költség nem kimutatható és elhanyagolható nagyságú.

Az öntöttvas féktuskók kopására vonatkozóan rendelkezünk kísérleti eredményekkel, [2.] amelyek szerint egy hagyományos féktuskó a szokásos üzemi viszonyok között, a fék-

tuskónyomástól függetlenül 1 kWh energia felemészítése közben 13 g tömeget veszít, következésként egy féktuskó 470 kWh munka felemészítésére képes. A féktuskó ára és cseréjének munkadíja 1800 Ft költséggel jár, így a hagyományos fékezésű vonatoknál, átlagos üzemi viszonyok között 3,8 Ft/kWh fajlagos féktuskó költség adódik. Energetikai számításaink a fékezési energiavesztés értékeit is eredményül adják, ezek alapján meghatároztuk a fékezés többletköltségét, amely tehát az energiaköltség 5-15%-a. A korszerű vontatójárművek hidrodinamikai és elektrodinamikai fékrendszereinek a féküzem költsége nem különíthető el, de a tuskós fékezés költségének töredéke, ezért elhanyagolható nagyságú.

A lassújelek hatása a menetidőre, és azok következményei

A pálya jelenlegi és a lassújelek ésszerű mértékű megszüntetésével kijavított állapotára vonatkozó menetidő- és energetikai számítások menetidőadatai összehasonlíthatóak, illetve kiadódik a két végállomás között elérhető időmegtakarítás. Számottevő menetidőcsökkentés – márpedig, ha egy vonalon sok sebességkorlátozást oldanak fel, akkor ez várható, – azaz rövidebb menetidő révén a vasúti üzemben elérhető megtakarítások egy része kézenfekvőnek tűnik, más része úgynevezett rejtett tartalék.

A lassújelek hatása a pálya kapacitására és az ütemes menetrendre

A pályakapacitás régebbi definíciója szerint a vonalon, vagy egy vasúti csomóponton naponta közlekedtethető vonatok abszolút mennyiségét számították ki. A kapacitás elméleti mérőszámát gyakorlati tapasztalatok alapján a kapacitáskihasználás fogalmával korrigálták.

Ez az eljárás a kevéssé kötött menetrend szerint közlekedő tehervo-

natok korszakában volt megfelelő. Napjainkban, a korszerű, ütemes menetrendre alapozott üzemi viszonyok között a pályakapacitás kérdése úgy fogalmazható meg, hogy az adott vonalon milyen sűrűségű ütemes személy- és ahhoz illesztett tehervonati közlekedés valósítható meg.

Újabban a kapacitást a naponta közlekedtetendő vonatok helyett rövidebb időtartamra, például csúcsforgalmi időszakokra vonatkozóan is elemzik.

Adott pályaszakaszon vagy vágányút kapacitás számításának alapja a vonatok által okozott foglaltsági idő. A lassújelek által megnövekedő menetidő egyértelműen a kapacitás csökkenését okozza. Amennyiben a vonalon a forgalmi igényekhez képest egyébként is szűkös kapacitás áll rendelkezésre, enyhébb esetben a forgalom zavarérzékenysége növekszik, (további késések,) súlyosabb esetben az optimálisnál kevesebb vonat közlekedhet. A MÁV hálózatán szűk kapacitás jellemzően

- a budapesti nagy pályaudvarokhoz kapcsolódó első, második állomásközpontban,
- nagyobb forgalmú egyvágányú pályaszakaszokon, például elővárosi forgalomban, és IC vonatok vonattalálkozási pontjainál,
- a nagy állomások összefonódó vágányútjain található.

Nem szorul külön bizonyításra, hogy ezeken a helyeken a megnövekvő foglaltsági idők vagy a tervezhető vonatok mennyiségét csökkentik, vagy más esetben a vonatok egyébként szükségtelen várakozását okozzák.

Az ütemes menetrend szempontjából a lassújel vagy közömbös, vagy pedig kifejezetten káros lehet, aszerint, hogy az egyes állomások között alkalmazható menetidőkből hogyan építhető fel az ütemes menetrend rendszeres vonattalálkozási és csatlakozási szisztémája. Arra is ismerünk példát, hogy a menetrendszerkesztő – mintegy kompromisszumként – a kedvezőtlenül nagy foglaltsági időket egyes vonatoknál a megállók

3. táblázat

Expressz-IC vonati menetidők egyes MÁV fővonalakon

Viszonylat	Menetrendi vonalszám	Bázis év	Menetidő anno (perc)	Menetidő 2012 (perc)	Változás (perc)
Budapest–Keszthely	30	1981	165	171	+6
Budapest–Pécs	40	1991	155	165	+10
Budapest–Gyékényes	41	1981	240	267	+27
Budapest–Miskolc	80	1968	112	122	+10
Bp.–Miskolc–Nyíregyháza	80	1968	176	184	+8
Budapest–Szolnok	120a	1939!	73	82	+9
Budapest–Kelebia	150	1981	157	158	+1

kihagyásával ellensúlyozza. Ilyen helyzet tapasztalható például a 71. menetrendi sorszámú vonalon. A lassújelek különösen káros hatása akkor áll elő, ha az érvényes ütemes menetrend utólag bevezetett 20-40 km/h sebességkorlátozások miatt ellehetetlenül.

A hosszabb menetidő hatása a járművek kihasználására

A meghosszabbodó menetidők káros következményeit számos vonatkozásban említettük. A legnagyobb többletköltség akkor jelentkezik, ha a meghosszabbodó menetidő folytán az adott forgalom lebonyolításához további szerelvényekre van szükség. Mai menetrendünk a hálózat jelentős részén már ütemes jellegű. Fordított okfejtéssel: ha a lassújelek feloldásával sikerül szerelvény(ek)e)t kiváltani, tetemes megtakarítás érhető el.

Egy vonatszerelvény szolgálatba állításának költsége az alábbi részekből tevődik össze:

- a járművek amortizációja,
- a szerelvény fűtése, világítása,
- a járművek javítása, kivéve a járművek futásával arányos költségeket,
- a járművek műszaki felügyeletének költségei
- a szerelvényen szolgálatot teljesítő utazószemélyzet bér- és járulékos költségei.

A vonatok fűtésének, légkondicionálásának és világításának költsége

is akkor csökken számottevően, ha a forgalmat kevesebb szerelvényvel bonyolítják le.

Két vonat közötti várakozási idő alatt napközben a szerelvényeket az előfűtés szabályai szerint általában fűtve tartják. Magyarország éghajlati viszonyai között a 180 napos fűtési időszakban +3,5°C környezeti hőmérséklet jellemző, ennek megfelelően egy Bhv, vagy hasonló kialakítású személykocsi fűtési teljesítményigénye az állomáson mérve átlagosan 14 kW.

A légkondicionált járművek hűtésének és szellőztetésének átlagos energiaigénye a nyári szezonban 9 kW. Dízel vontatásnál a motor által hajtott generátoros villamos fűtésre kocsinként 2,9 kg/h gázolaj fogyasztás számítható. A légkondicionált dízel motorvonatoknál (6341 és 6342 sorozat) a kétrészes egység hűtése átlagosan óránként 3,8 kg gázolajjal működik.

A hosszabb menetidő hatása az utazószemélyzet szolgálati idejére

A vonatok menettartamának csökkenése elérheti a személyzetfordulók átalakításához szükséges mértéket is. A csak néhány percnyi időmegtakarítás szoros forduló esetén a vonatok közötti időközt kedvezően megnövelheti. Ez utóbbi esetben némi szolgálati időmegtakarítás csak a szolgálat kezdetének és végének módosítása miatt adódhat.

A MÁV-START kerekített adatai szerint egy mozdony/motorvezető munkabére a közterhekkel, továbbá a kiképzés, orvosi ellenőrzés stb. költségeinek arányos részével együtt 6000 Ft/óra. Hasonlóképp a jegyvizsgálók bérköltsége 4400 Ft/óra

A lassújelek hatása a vasút imázsára

A Magyar Államvasutak által 20-25 évvel ezelőtt biztosított eljutási időket a 2011. évvel összehasonlítva szinte katasztrofális állapot rajzolódik ki, ugyanis a Budapest–Hegyeshalom vonal kivételével (ahol 2011 végén ugyancsak jelentős sebességkorlátozások léptek életbe!), az összes fővonalunkon növekedtek a menettartamok (lásd 3. sz. táblázat), miközben egy emberöltő alatt a közúti közlekedés autópályáink kiépülése folytán korszakot lépett előre, és konkurenciája egyre nyomasztóbb. Még kritikusabb a helyzet a mellékvonalakon, ahol nem ritkák a 20-30 km/h sebességgel járható vonalak sem.

Az egyéni közlekedés döntő versenylőnyé abban van, hogy háztól a célíg tetszőleges időpontban utazhatunk. Ezt az előnyt a vasutak Európa-szerte a rendszeres, gyakori kínálattal, – ütemes menetrend – és a sebesség növelésével tudják ellensúlyozni.

Az ütemes menetrend bevezetésével a MÁV jelentősen felzárkózott az európai társvasutakhoz, és néhány mellékvonal kivételével a vonatközlekedés gyakorisága – a közelmúltban végrehajtott vonat darabszám csökkentésig – megfelelt egy közepesen fejlett európai ország indokolt társadalmi elvárásainak. Nem így az eljutási idő, amely sem nemzetközi mércével, sem a konkurencia által nyújtott szolgáltatással összemérve, nem elfogadható.

A fenti, 3. táblázat egyértelműen mutatja, hogy számos fővonalunkon a 30-40 évvel ezelőtti szintet sem produkáljuk.

(folytatjuk)