

**TÓTH BÉLA**

okleveles gépészmérnök
nyug. MÁV mérnök főtanácsos

KOVÁCS KÁROLY

okleveles gépészmérnök
műszaki fejlesztési koordinátor
MÁV START Zrt.



Menetrendben nem tervezett kényszerű lassítások, rendkívüli megállások vontatásenergetikai és jármű karbantartási következményei a vasúti vontatásban

Összefoglaló

A Vasútgépészet 1995. évi 3. számában a szerzők már foglalkoztak a lassújelek vontatásenergetikai és jármű karbantartási költségekre gyakorolt hatásával, következményeivel.

A cikk megjelenésétől eltelt 16 évre visszatekintve sajnálatos tényként állapíthatjuk meg, hogy a magyar vasúthálózat állapotának romlása miatt a címben jelzett problémák ma is léteznek, sőt tovább súlyosbodtak.

Célunk e cikksorozat keretében a romló infrastruktúra következtében a vasút üzemeltetésében keletkező többletköltségek feltárása, javaslatok bemutatása a probléma megoldására.

Béla Tóth

Dipl. Maschinenbauingenieur
Oberbaurat a D., i. R. in MÁV

Károly Kovács

Dipl.-Ing. Maschinenbau
Koordinator – Technische
Entwicklung
MÁV-START Zrt.

Die Folgen der im Fahrplan nicht geplanten zwangsmäßigen Geschwindigkeitsreduktion und Sonderhalte im Hinblick auf die Traktionsenergetik und Fahrzeuginstandhaltung der Zugförderung

Kurzfassung

Die Autoren haben schon früher – Vasútgépészet 3/1995 – den durch die Langsamfahrstellen auf die Traktionsenergetik und auf die Fahrzeuginstandhaltungskosten ausgeübten Einfluss behandelt.

Zurückblickend auf die vergangenen 16 Jahre muss man bedauerlicherweise feststellen, dass die im Titel angedeuteten Probleme bedingt durch die Zustandsverschlechterung des Eisenbahnnetzes in Ungarn weiterhin - sogar in erhöhtem Maße – existieren.

Im Rahmen dieser Artikelreihe wünschen die Autoren die infolge der sich verschlechternden Infrastruktur im Eisenbahnbetrieb ergebenden Mehrkosten anzugeben, bzw. Vorschläge für eine Lösung zu unterbreiten.

Béla Tóth

MSc Mech. Engineer
Retired MÁV Technical Adviser

Károly Kovács

M.Sc. Mech. Engineer.
Technical Development Coordinator
MÁV-START Zrt.

Consequencies in the traction energy consumption and the maintenance of the compulsory down-slowng train speed, not prescribed in the time table as well as the extraordinary stop on the open line

Summary

In the periodical Railway Engineering, copy 3. 1995. the authors have studied the consequences of the compulsory train down-slowng to the traction energy and the running cost. It can be proved that nothing happened for this 16 years. For that, this is to show the surplus expense rising by the neglected infrastructure as well as to give some suggestions for the future.

Motto

A vasút gazdaságos üzemeltetésének felelőssége általában a döntéshozót terheli, a pazarló működés okaira rávilágítani pedig a szakma kötelessége.

Előzmények

Az összefoglalóban említett 1995-ös Vasútgépészet cikk megjelenésétől eltelt több mint 15 év alatt sajnálatos tényként állapíthatjuk meg, hogy a magyar vasúthálózat állapotának romlása miatt a címben jelzett problémák tovább súlyosbodtak.

Az elmúlt évtizedekben igen jelentős mértékben megdrágult és az inflációt meghaladó ütemben folyamatosan tovább drágul a vonatási célú energia, valamint vasútbiztonsági okból a közlekedő járművek fékkarbantartására szükséges ráfordítások is. A MÁV érthető közlekedésbiztonsági okból még a legnagyobb

megszorítások idején is a járművein a fékek állapotát üzembiztonsági okból magas szinten tartotta.

Nem nehéz belátni, hogy a lassújelekkel teletűzdelt vasúthálózaton a szükségesnél gyakoribb fékezés intenzívebben koptatja a fékberendezéseket, azok így gyakoribb karbantartásra szorulnak és ez a járművek nagyobb karbantartási költségét okozza.

A vonatok pályahiba miatti többszöri lassítása és újra felgyorsítása pedig a vonattovábbítás energiafogyasztását növeli.

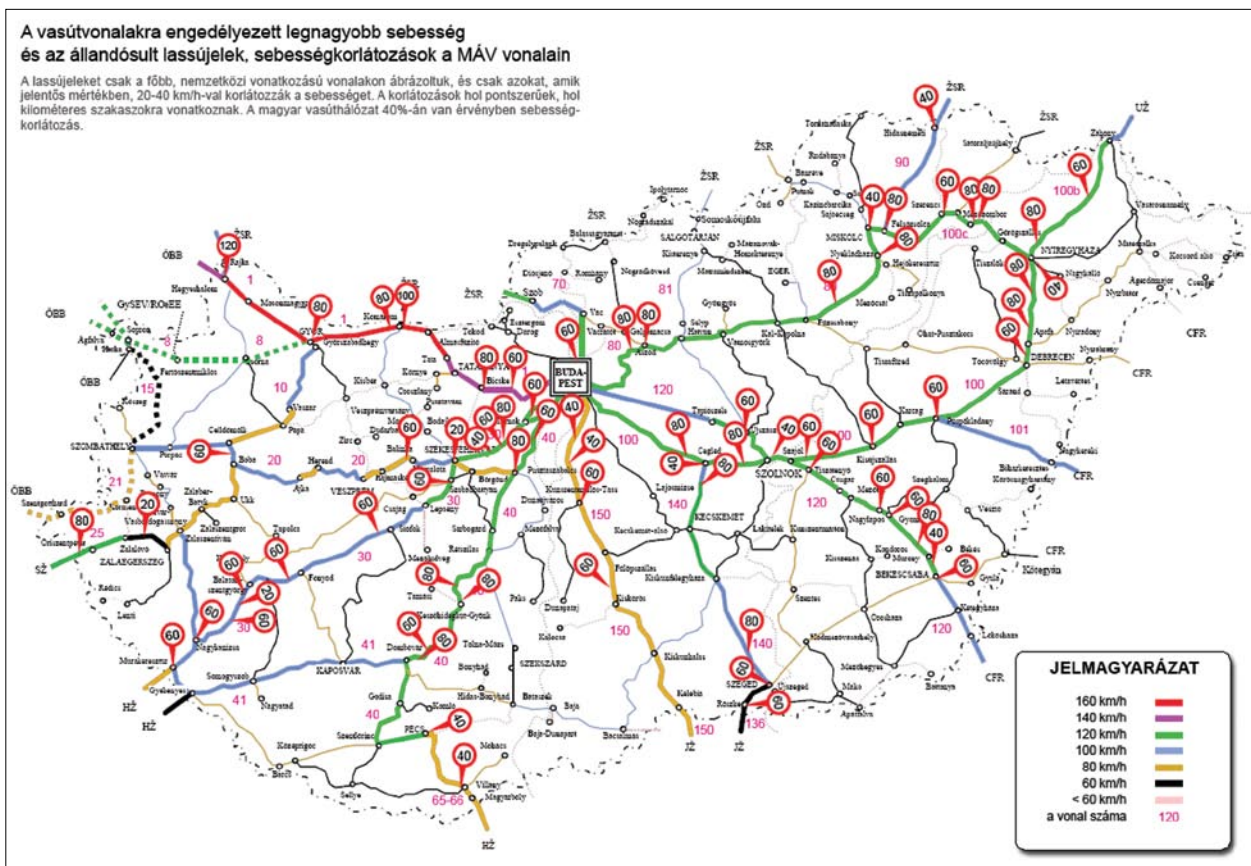
A pályakarbantartásban a forráshiány miatt el nem végzett pályasebesség helyreállító karbantartás miatt megtakarított költség egy részét a járművekre kell költeni.

A következmény ismert: lassuló vasút, növekvő összköltséggel, romló személyszállítási szolgáltatás, csökkenő bevétel.

Szaporodó lassújelek

Az 1. ábrán a magyar vasúthálózat állapotromlását szemléltetjük, amely a pályahibák következtében kitűzött sebességkorlátozások hosszának és mennyiségének növekedésével az ún. lassújelek hosszának és számának változásával mutatható be. A növekvő számú lassújelek miatti a gyakoribb fékezés majd újra gyorsítás következtében a vonatok továbbításához, újbóli felgyorsításához szükséges energia, majd a járművek többszöri fékezése miatti nagyobb fékezési munkája következtében pedig a járműfékek karbantartási költsége nő.

Ezeknek a hozzáértők számára látszólag könnyen belátható és egyszerűen indokolható költségráfordításoknak a kimutatása – mivel a vasút igen bonyolult és összetett rendszer – korántsem egyszerű és a közlekedő járművek típusától függően igencsak változó. Egy MÁV tanulmány szerint



1. ábra Az állandó sebességsökkentéssel bejárható vonalhossz a MÁV hálózaton

2006-ban ideiglenes lassújel éves szinten összesen mintegy 550 km hosszúságú pályahosszt érintett. Ez a helyzet (a 2007-es többlet-erőforrások okozta javulást követően) fokozatosan tovább romlott. Az állandó lassújelek hossza 3400 km volt. A vizsgálatunk szempontjából fontos ún. pontszerű lassújelek száma ezer körüli.

Ideális esetet feltételezve az összes program megvalósulása esetén az ideiglenes lassújelekkel érintett vonalszakaszok hossza 2010-ben alig 150 km lett volna.

Am a magyar vasútnál több évtizede nem volt ideális eset a pályakarbantartásban, a pályaállapot romlás lassítása, megállítása is erőn felüli teljesítmény volt. Ez a javulás sajnálatos tény, de nem következett be.

A pályahiba miatti gyakoribb és többszöri fékezés jármű üzemköltséget növelő tényezőkre és azok szerepére vonatkozóan a következő befolyásoló feltételeket kell vizsgálni:

- Milyen a betartandó menetrend: késéses ezért feszes vagy pá-

lyahiba figyelembe vételével a vonat kifuttatása fékezés előtt a menetidőbe betervezt,

- A pályahibás vonalszakaszon közlekedő vonat hosszjellemzői: rövid, vagy hosszú személyvonat, tehervonat, gépmenet stb.,
- A közlekedő vontatójármű típusa: dízel, villamos
- A közlekedő dízel vontatójármű műszaki, energetikai jellemzői, mekkora a dízelmotor átlagos üzemi hatásfoka, a hajtáslánc típusa villamos, vagy hidraulikus erőátvitelű stb.,
- A villamos vontatójármű villamos hatásfoka, a cosφ hogyan változik a sebesség és a terhelés függvényében.
- Mekkora a vontatójármű teljes hatásfoka az erőátviteli lánc elemeinek hatásfoka, mekkora a lassújeles pályaszakaszon áthaladás környezetében a járműrendszer hatásfoka,
- A vontatójármű korszerűsége: milyen százalékban hasznosul a

vonatfékezésekor keletkezett hő, vagy villamos energia

- A vonatfékezés módja, a fékrendszer típusa hagyományos tuskós, tárcsafékes súrlódó fék, retarder fék, villamos fék, vagy ezek kombinációival lassul-e a vonat
- A mozdonyvezető fékezési stílusa, a vonatfékezés intenzitása különösen a villamosan visszatáplálni képes vonattípusoknál van jelentősége stb.,

Az előbbi felsorolás korántsem teljes, de arra elegendő, hogy a vasúti közlekedés vonatási energetikai és fékezési körülményeire, azoknak a vasútüzem költségeire gyakorolt hatására, következményeire rávilágítson. Mint az ismeretes az 1970-es évek végén évente 120-130 millió tonna árut szállító és naponta 2800 zömében nagyterhelésű személyvonatot közlekedtető MÁV a rendszerváltás után néhány éven belül gyökeresen átalakult. Az árufuvarozás harmadára esett vissza, a személyvonatok mennyisége 2006 után nőtt, de

Vonal Sárvár–Celldömölk	Időszak	Közlekedő személyvonat vonat/nap	A hídon átgördült vonattömeg tonna/nap	Dízel vontatás többlet vontatási munka. A híd után gyorsítás 40-100 km/h-ra (kWh)	Vontatási energiaköltség növekedés (Ft/nap)	Személykocsi féktuskó és kerékabroncs kopás többlete
Rába hídon átgördült	1994	52	20 800	2600	17 160	1,3 kg/nap
Egy év alatt		18 980	7 592 000	949 000	5,7 millió Ft/év	0,5 tonna/év
A dízelmotor-erőátvitel hatásfokával korrigált	kWh			3 796 000		
Gázolaj egyenértéke	m ³			377	1 14 millió Ft	

1. táblázat Dízelvontatású személyvonatok Rába-hídi lassítási, felgyorsítási költsége 1994. évi árszinten, adatokkal

Vonalszakasz Sárvár–Celldömölk Rába hidak	év	Közlekedő személyvonat vonat/év	A hídon átgördült vonattömeg elegytonna/év	Többlet vontatási munka. A híd után gyorsítás 40-100 km/h- ra miatt (kWh)	Vontatási energiaköltség növekedés (millió Ft)	Személykocsi féktuskó és kerékabroncs kopás többlete
Egy évben	1994	18 980	7 592 000	949 000	170,8	
Sebességkorlátozás alatt összesítve	1975– 1994				3416 millió Ft	
Féktuskó ára					12 millió Ft	11 tonna
Munkadíj és egyéb kiadás					1,8 millió Ft	
Összes személyszállító járműköltség többlet kerekítve	1975– 1994				3430 millió Ft	

2. táblázat Dízelvontatású személyvonatok Rába-hídi lassítási, felgyorsítási költsége 20 év alatt 2010. évi energia árszinten meghatározva



2. ábra A RailJet 8 kocsis nemzetközi vonat nagy személyvonatnak számított 2010-ben
Fotó: Szécsey István

a személyvonatok átlagos terhelése eközben jelentősen csökkent. A huszadik század hetvenes-nyolcvanas éveinek jellemzően 8-12 kocsis személyszállító vonatai helyett ma már nemzetközi forgalomban is 6-8 kocsis mozdonyos vontatású vonatok pl. RailJet-ek, vagy 120-240 tonna tömegű villamos motorvonatok pl. Talentek közlekednek.

A belföldi forgalomban a személyvonatok többsége 3-4 kocsis mozdonyos személyvonat, 40, 80, 120 vagy 240 tonna saját tömegű motorvonat, és számos példa hozható egy-két kocsit vontató mozdonyos személyvonatra. A rendszerváltás előtti korszak nagy terhelésű 10-15 kocsis személyvonataival manapság nagyritkán találkozhatunk a hazai vasúthálózaton.

A következő két példa közül az első a rendszerváltás előtti nagy terhelésű személyvonatos korszakot idézi fel, ahol a hetvenes-nyolcvanas években még az éves vonattömeg személyforgalomban több mint 7,5 millió elegendő volt. Ez a hetvenes évek végén tehervonatokkal együtt több mint húsz millió elegendő éves forgalmat jelentett.

A sárvári Rába híd energia vesztesége és fékkopása

A Vasútgépészet 1995. 3. számában a következőket írtuk: Az előző cikkben (lásd: *Tóth Béla Sebességkorlátozás vagy rendkívüli megállás energetikai következményei a vasúti vontatásban c. írást*) közölt táblázatok felhasználásával számításokat végeztünk annak bemutatására is, hogy néhány tetszőlegesen kiválasztott, a MÁV dízelüzemű hálózatán hosszú éveken át kényyszerűen bevezetett sebességkorlátozás milyen nagyságrendű üzemeltetési többletköltséget okozott. Nem volt célunk annak vizsgálata, hogy az indokolatlan lassítások miatt a vonat fékberendezésének karbantartási költsége mennyivel növekedtek. Ám, hogy ez egyáltalán nem elhanyagolható szempont, igazolják azok a mérések, amelyek szerint a féktuskókopás költsége is számottevő.

A 20-as vonal Rába folyón átívelő hidjai, amelyeken már 1975-ben előbb, 60 km/h, majd később 40 km/h sebességkorlátozást kellett bevezetni a hídszerkezet elhasználódása miatt. Az új Rába hidak

1994-ben megtörtént átadásig a 20. vasútvonal hídi szakaszán sebességkorlátozás volt. A híd előtt és után 100, majd a felújítás után 120 km/h sebességre volt alkalmas a pálya.

Idézzük fel a korabeli számokat!

Az 1. táblázatban a hídon átgördült személyvonatokra a korabeli adatok aktualizálásával bemutatjuk a járműkárokat, amely a sárvári hídon 20 év alatt a sebességkorlátozás miatt érte a MÁV-ot. (A hídon a rendszerváltás előtti jelentős áru fuvarozási elegytonna átgördülés a le és felgyorsítás miatti energia és féktuskócsere kár ma már nem a MÁV csoport kára, ezért ezzel most nem számolunk, de hajdanán ez igen számottevő volt.)

A számítást az első táblázat adataival megismételtük, és a személykocsik fékkarbantartási költségét is figyelembe vettük. A mozdonyok a jellemzően 20 tengelyesnél hosszabb személyvonatok miatt, nem voltak üzemszerűen fékezettek. (2. táblázat)

A gázolaj ára az 1994. évi 6,6 Ft literenkénti ár helyett 2011-ben átlag 180 Ft/literrel számítható, jövedéki adó és ÁFA nélkül. A fékklakatos szakmunka 5000 Ft/óra a P10 féktuskó ára 1200 Ft/db, a kocsik műhelybe beállításának tolatási díja 27 000 Ft/óra értéken figyelembe véve.

A MÁV hálózatán nem csak a sárvári Rába hídon volt sokáig sebességkorlátozás.

A másik szintén dízelvontatású példa átvezet bennünket a rendszerváltás előtti nagy terhelésű személyvonatos korszakból, a mába, azzal a sajátossággal, hogy a budapestiek agglomerációba kitelepülése miatt a vasúti személyforgalom örvendetes növekedéséről számolhatunk be több elővárosi vonalon így a 2. Esztergom–Budapest vonalon is.

(folytatjuk)