

**DR. HELLER GYÖRGY**

nyugdíjas MÁV igazgató

Magyar fékszakértő az Andok vasútjain

Összefoglaló

A tanulmány szerzője 1975-ben tanácsadóként járt a Perui Államvasútnál. Feladata az ott féktechnikai okok miatt előfordult súlyos balesetek tanulságainak levonása volt. A vizsgálat folyamán kitént, hogy az USA-ból beszerzett – az ottani viszonyoknak megfelelően gyengén megfékezett és jórészt már elavult fékű – teherkocsik voltaképpen alkalmatlanok a csaknem 5000 m magasságig vezető perui vasútvonalak csaknem 50 ezrelékes lejtőin folytatott üzemre.

Tovább súlyosbította a helyzetet a vasút utasítási rendszerének nagyvonalúsága. A helyzet rendezését az európai mértékű raksúlyfékezés általános bevezetése és jobb utasítási fegyelem megteremtése teheti lehetővé.

Dr.-Ing. György Heller
MÁV Direktor im Ruhestand

Ungarischer bremsen-expert bei den
Peruaner Eisenbahn

Kurzfassung

Der Verfasser des Aufsatzes war im Jahre 1975 als eingeladenener Berater bei der Peruaner Staatsbahn. Seine Aufgabe bildete die Lehren der dort zufolge von bremsetechnischen Ursachen vorgekommene schwere Unfälle zu ziehen. Im Laufe der Prüfungen hat es sich gezeigt, dass die – aus der USA beschafften und meistens mit schon veralteten Bremsen ausgerüsteten – Güterwagen zu einem Betrieb auf den bis fast 5000 m führenden und mit beinahe 50 % Gefällen gebauten Strecken eigentlich ungeeignet sind. Die Lage ist durch die Großzügigkeit des Dienstanweisungswesens der Bahn noch weiter erschwert. Zwecks Schaffung einer einwandfreien Betriebssicherheit sollen alle Wagen mit – auch den europäischen Bedingungen entsprechenden – Lastabbremsung ausgerüstet werden. Es ist auch eine bessere Dienstanweisungsdisziplin zu verwirklichen.

Dr. György Heller
retired MÁV director

Hungarian Brake Expert at the Railways of the Andes

Summary

The Author of the paper was at the Peruvian Railways in 1975 as an adviser. His task was to draw the lesson from the serious accidents caused by braking problems. The examinations revealed that the freight wagons procured from the USA “being braked weakly in respect of the circumstances and having a more or less obsolete brake” were unsuitable for the operation on the Peruvian lines with gradients of nearly 50 % and leading to heights of nearly 5000 m. The situation was worsened by the far-flung rule system of the Peruvian Railway. To solve the problem was possible by the general introduction of the European type load-controlled braking and furthermore by assuring a stricter discipline concerning the keeping of the rules.

Az 1970-es évek közepén a dél-amerikai Peruban katonai hatalomátvétel történt. A katonák azonban – Dél-Amerikában szokatlan módon – államukban a politika és a gazdaság területén megnyilvánult amerika-függésnek lazítására törekedtek. Így történt, hogy különböző fejlesztési problémáik megoldása érdekében egyes európai államokhoz, köztük Magyarországhoz is fordultak. Peru (1. ábra) közvetlenül az Egyenlítő

alatt fekvő szegény ország, mely a Csendes-óceántól a szubkontinens nyugati peremén végighúzódnó néhol 7000 méternél is magasabbra törő Andokon át a hegység keleti lábánál 3-4000 méter magasságban elterülő szavannás síkság felé lejt. Az innen induló folyók azután észak felé futnak és vizükkel már az Atlanti-óceánba tartó Amazonas (a világ legnagyobb folyója) vízrendszerébe tartoznak. A lakosság kb. 1/8-a fehér

ember (részben az egykori spanyol gyarmatosítók utódai), csaknem fele az inkák leszármazottjait jelentő kecsua-indián, egyharmada mesztic, a többi néger, mulatt, kínai és japán (a jelenlegi elnök is japán). Peruban a számunkra Távol-Kelet már nyugatra van...

A csaknem 1,3 millió km² területű és 23 millió lakosságú országnak nincs összefüggő vasúthálózata. Az egymástól független északi és déli



1. ábra Peru és az ENAFER vasúthálózat

fővonalak mindegyike a Csendes-óceántól indul, majd az Andokon átkelve az északi Huancayo-ban, a déli pedig az ősi inka fővárosban, Cuzco-ban végződik, de egy ága a Titicacatóhoz is eljut. E vonalakhoz további normál- vagy keskenynyomközű vonalak csatlakoznak. Az északi fővonal legmagasabb pontja a Tielio és Galera közötti alagútban 4781 m magasságban van, a vonalon előforduló legnagyobb lejtő „csak” 43,7 ezrelék. A déli fővonal „csak” 4476 m magasságot ér el, a legnagyobb lejtő viszont 49 ezrelék. Az északi vonal embertelenül nehéz terepadottságainak leküzdése csak az úgynevezett „cikk-cakk”-ok létesítésével volt lehetséges (2. ábra), melyekben a vonat egy meredek hegyfal, vagy egy szakadék előtt végződő csonkavágányba húz vagy tol be, majd onnan tolvá vagy húzva vezet tovább.

A perui vasutak – különösen az északi fővonal – voltaképpen a teherforgalom igényei miatt létesültek, a személyforgalmat napi egy-egy személyvonatpár elégíti ki. Peru már a vonalak – viszonylag korai – építése idején is az észak-amerikai tőke vadászterülete volt és így a járműpark is az USA-ból származik.

A bevezetőben említett időszakban megsokasodtak a perui vasút – az

ENAFER – problémái. Ennek volt tulajdonítható, hogy *Harmati Sándor* (korábban MÁV-vezérigazgatóhelyettes) egy ideig az ENAFER vezérigazgatója mellett tanácsadóként működött. Különböző MÁV-szakértők is jártak Limában (köztük *Tóth Béla*). Mikor pedig egymás után súlyos fékes balesetek történtek, e sorok írója is tanácsadói meghívást kapott.

1975. július-augusztusában egy hónapot töltöttem Peruban, eközben bejártam az ENAFER hálózatának legnagyobb részét. E tanácsadói tevékenységem nemcsak műszakilag volt rendkívül érdekes, hanem ezen túlmenően számos fék- és vasúttechnikai tapasztalatot szereztem, sőt a világgazdaság kulisszái mögé is alkalmam volt bepillantani.

A bevezetőben elmondottakból mindenekelőtt két – az alábbiakban döntő fontosságú – tényre szeretném újra felhívni a figyelmet:

- az ENAFER normál-nyomtávolságú vonalain csaknem 50 ezrelékig terjedő lejtők fordulnak elő;
 - a vasút járműparkja USA-eredetű.
- Az USA-beli vasutak világa európai szemmel nézve rendkívül sajátosságos. Központi-kapcsolós tehervonataik néha 2000 méternél is hosszabbak és akár 16 000 tonnásak is lehetnek; minden kocsik az ame-

rikai AAR (Association of American Railroads) előírásainak megfelelő különböző típusú – sokszor meglehetősen bonyolult – kétnyomásos, és ezért fokozatosan nem oldó, viszont kimeríthető kormánysszelepekkel vannak felszerelve. Az USA tehervonati forgalmában sokáig ismeretlen volt a raksúlyfékezés; később a raksúlyfékezést is bevezették, de az amerikai kocsik megfékezhetősége az esetleg meglévő raksúlyfékezés mellett is gyengébb, mint európai társaiké.

Amerikában nem tilos az általában 70 psi (4,85 bar) fővezeték üzemi nyomás szükség esetén 90 psi-re (6,2 bar) történő emelése. Az amerikai kormánysszelepek gyorsfékezés (náluk: „vészfékezés”) esetén valamivel nagyobb fékhengernyomást állítanak elő, mint teljes üzemi fékezésnél. Az AAR szerinti tehervonati fékek általános és alapvetően fontos üzemi sajátossága a „visszatartó-szelep” (retaining valve), mely bizonyos állásaiban rendkívüli mértékben elnyújtja az oldási folyamatot, sőt esetleg megakadályozza a fékhenger teljes kiürülését.

Az efféle fékekkel felszerelt tehervonatok fékezése tehát az alábbi sajátosságokkal rendelkezik:

- A fokozatos oldás hiánya sík, vagy többé-kevésbé sík-pályán a szinte végtelen hosszú vonatoknál is viszonylag könnyű oldást biztosít; az ilyenkor fellépő kimerülés nem jelent különösebb veszélyt, már csak azért sem, mert az USA-vonalak lejtviszonyai nem túl kedvezőtlenek, a megengedett fékútak hosszúak és minden kocsik fékes.
- Olyan vonalszakaszokon, ahol valóban fennállhatna a dinamikus kimerülés veszélye, a „visszatartó-szelepek” kritikus szakaszok előtti átállításával többé-kevésbé megelőzhető a fék kimerülése.
- Ezekkel a megoldásokkal az USA-ban az UIC-fékes tehervonatoknál 2-3-szor hosszabb, 5-6-szor nehezebb tehervonatokkal is normál üzem teljesíthető.

- Kétségtelen viszont, hogy az AAR-fékek kezelhetősége az UIC-fékekénél lényegesen rosszabb, amit azonban az USA-ban már megszoktak.

Nos, ezek az AAR-fékek jelentek meg az USA-ban gyártott teherkocsikkal az ENAFER-vonalakon, még hozzá azzal súlyosbítva, hogy ott jártamkor még a kocsik nagyobbik része a semmiféle raksúlyfékezésre nem képes régi „K”-kormányselepes fékkel volt felszerelve.

Mindebből kifolyólag egy rakott ércvonalat a nagy lejtőkön lefelé haladva önműködő pneumatikus fékjével nemhogy megállni, de még adott sebességet tartani sem lett volna képes. Tovább rontja a viszonyokat, hogy a kocsik – amerikai módra – kereként csak egy féktuskóval rendelkeznek, tehát hatásosságuk eleve korlátozottabb.

Ezt a helyzetet annak idején az üzem fékrendszerének kialakításánál is nyilván felismerték, ezért a következő intézkedéseket tették:

1. A vonatok nemcsak önműködő, hanem nem önműködő átmenő fékkel is fel vannak szerelve.
2. A vonalak tehervonati üzemében szolgálatot teljesítő Budd-gyártmányú amerikai dízel-villamos mozdonyokról nemcsak a két fajta átmenő pneumatikus vonatfék, hanem egy saját nem önműködő légfék, továbbá egy erélyes elektrodinamikus mozdonyfék is működtethető.
3. További fontos biztonsági intézkedésként a fővezeték üzemi nyomását 70 psi-ről 90 psi-re emelték fel. Az átmenő nem önműködő pneumatikus fék legnagyobb nyomása 50 vagy 70 psi volt.
4. Teljesen érthetetlen és az üzembiztonság ellenében ható intézkedésként a „visszatartó szelepeket” üzemben kívül helyezték vagy egyenesen eltávolították(!).

Itt nem részletezett mechanikai számítások alapján és azok számszerű eredményeinek mellőzésével a következő megállapítások tehetők:

Üres vonatok – minthogy minden egyes kocsi fékez – a legkedvezőtlenebb lejtviszonyok között is elvileg üzembiztosan fékezhetők, legfőljebb néhol kerékcúszás veszélyétől kell tartani.

Rakott vonatok esetében a helyzet rendkívül veszélyes. A 90 psi-re megemelt fővezeték üzemi nyomás ellenére kedvezőtlen vonatösszeállításnál, még a vészfékezéskor valamivel megnövelt fékhatás ellenére is, csak akkora lehet ez a fékhatás, hogy az még így sem elegendő nagy lejtőkön, még a sebességtartásra se. Ezt saját tapasztalatom is megerősítette, midőn a déli fővonalon La Raya és Sicutani állomások között a 4 rakott tartálykocsiból (csak egyikük volt raksúlyfékes) és egy könnyű vonatkísérői kocsiból álló vonat sebessége a kritikus 49 ezrelékes lejtőjű szakaszon az átmenő, nem önműködő fék 50 psi fékhengernyomásával is csak úgy volt tartható az itt előírt 30 km/h sebesség, hogy közben a mozdony dinamikus fékje is teljes hatásossággal működött.

Nem felejttem el, midőn La Raya állomáson az indulásra várakozás közben a mozdonyvezető – német tolmácsnőmön keresztül – váratlanul olyan kérdéssel fordult hozzám: „hogymondjam már meg, mit lehet itt tenni, mert ő itt minden alkalom-

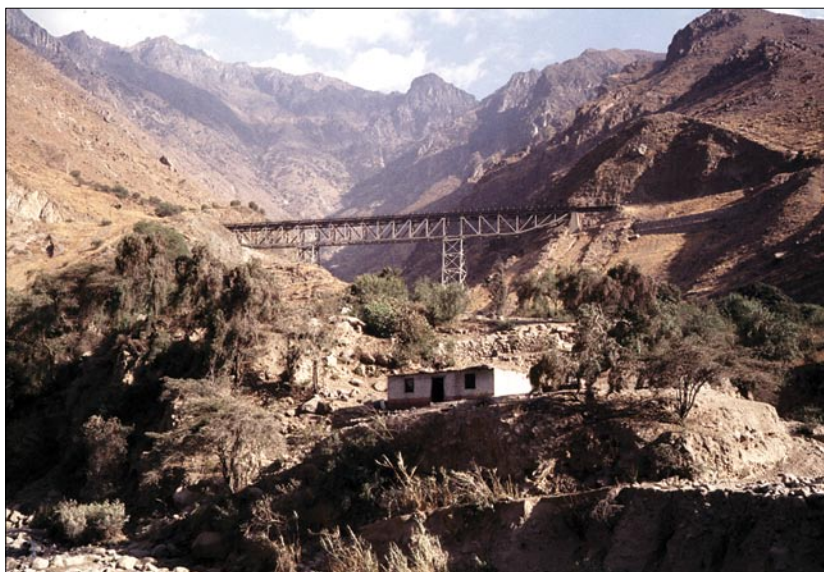
mal úgy fél...” (Mellesleg itt történt az egyik súlyos baleset is, mely végül tanácsadói megbízatásomat is eredményezte emellett rendkívül stílusos, hogy az állomás mellett egy magányos kis templomocská áll...)

A vonatokat továbbító dízel-villamos mozdony dinamikus fékjének és az átmenő, nem önműködő féknek tehát a mindennapos üzemben rendkívül fontos szerepe van. Az önműködő fék Peruban inkább csak biztonsági fék (jóllehet az esetleg a vonatban található raksúlyfékes kocsik raksúlyfékezési képessége itt eleve nem érvényesül); a valódi üzemi fék az átmenő nem önműködő fék, melynek hatását szükség esetén a mozdony dinamikus fékjével egészítik ki. Számomra is meglepetést jelentett az a tapasztalat, hogy – kellő gyakorlat birtokában – rövidebb vonatok milyen simán fékezhetők ezzel a módszerrel. Peruban egyébként a leghosszabb üres vonat is csak 40-50 üres négytengelyes kocsi, a rakott vonatok pedig 4-5 kocsiból állnak. A terhelés korlátozása, teljesen logikus módon, lefelé szigorúbb, hiszen a korlátozó tényező a vonat 1 tonna tömegére vonatkoztatva kifejtendő fékező erő mértéke. És itt van a bajok igazi gyökere. Ugyanis:

1. A kocsik fékje által kifejtendő fékezőerő mértéke saját maguk számára sem elegendő.

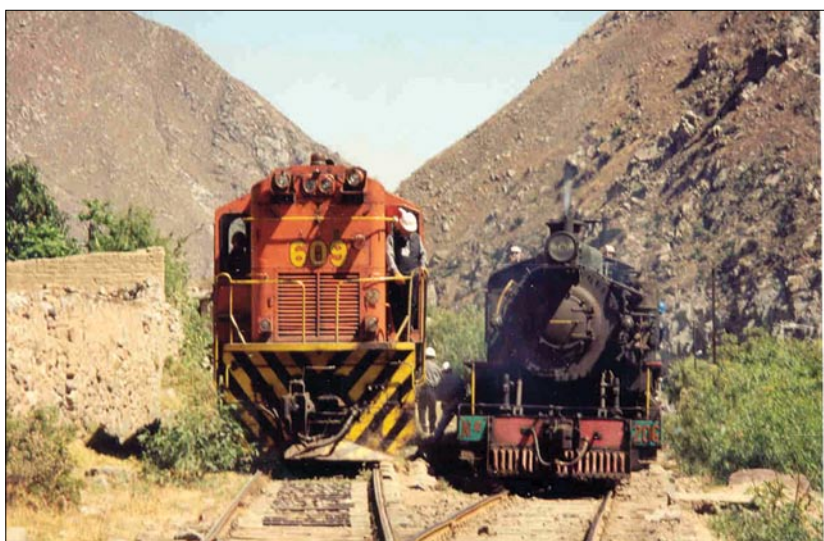


2. ábra ENAFER a hegyek vasútja



3. ábra Chilcán át turistavonatot

2. Ezért a mozdony dinamikus fékjét kell segítségül hívni, de ennek az egész vonat egy-egy járművére jutó fékezőereje annál csekélyebb, mennél nagyobb a vonat tömege.
3. A kocsik öntöttvas féktuskóinak csúszósurlódási tényezője és ezzel együtt a kifejthető fékező erő a sebesség növekedtével csökken.
4. Ugyanez a helyzet a mozdonyoknál a leadható fékezési teljesítmény által korlátozott dinamikus fék által kifejthető fékezőerő esetében.
5. A mozdony saját – nem átmenő – nem önműködő légfékje többlet fékezőerőt legföljebb a dinamikus fék működésképtelensége esetén jelenthet, hiszen működő dinamikus féknél többlet fékhatás nem lehetséges, mert a kerekek megesúsznak, mire a dinamikus fékhatás magától megszűnik, a csúszó kerék fékhatása pedig a normális mértékűnél is kisebb. Ha tehát lejtmenetekben az általában 30 km/h-ra korlátozott tehervonati sebességet valamely vonat bármely oknál fogva meghaladja, akkor ked-



4. ábra Vontatási rendszerek találkozási Peruban

vezőtlen körülmények között olyan, önmagát erősítő, folyamat indul meg, mely szükségszerűen katasztrófát eredményez.

Európai ésszel felfoghatatlan üzemszervezési erkölcselenség tehát a világ talán legnehezebb hegyi vasútjának üzembiztonságát a mozdony dinamikus fékjének a sebesség növekedtével különben is csökkenő mértékű sebességére bízni.

Elmondható, hogy az USA-beli – a maga helyén óriási vontatási teljesítmények realizálására kiválóan alkalmas – AAR-féktechnikát szinte mechanikusan egy olyan világba telepítették át, melyre az tökéletesen alkalmatlan és mondhatni UIC-fékezéstechnika után kiált.

Azok a póttintézkedések, melyekkel ezt a helyzetet enyhíteni próbálták – mint azt a bekövetkezett balesetek is igazolták – semmiképpen sem jelenthettek megnyugtató megoldást.

Egyhónapos perui tartózkodásom alatt azonban arról is meggyőződhettem, hogy az alapvető fékezési biztonság területén tapasztalt – finoman szólva – „könnyedség” az egész perui (sőt feltehetően sok más dél-amerikai vasút) sajátossága.

Az ENAFER egész üzemére nagy mértékben jellemző volt a hiányos kiképzési- és utasítási színvonal. A viszonyokat megdöbbentően jellemzi két konkrét tapasztalat:

1. Ismeretlen a hatósági mozdonyvezetői vizsga intézménye: önállóan az teljesíthet mozdonyvezetői szolgálatot, akit az utazó felvigyázó (ez azért van) erre alkalmasnak ítél.
2. A déli fővonal fékbiztonsági beutazásához hozzám kirendelt szakkísérő mérnök a „kormány-szelep”-fogalom jelentőségével sem volt teljesen tisztában.

A vonatokat szolgálatot teljesítő személyzet voltaképpen csak a legszükségesebb kezelési ismeretekkel rendelkezik.

Jóllehet az utasítás előírja a fékpróba tartását, a gyakorlatban nem



5. ábra A világörökség részét képező Machu Picchu látképe

láttam fékpróbabárcát, melynek alapján a fékpróbát végzők a fékek állapotáról felelősen nyilatkoznak.

Az esetleg mégis raksúlyfékezésre alkalmas kocsik raksúlyváltóit hanyagul kezelték, azokat néha nem is lehetett kezelni. A mértékadó átállítási súlyok értékének szabályozására vonatkozó előírásra sem sikerült rátalálnom. A kocsik nagy részén nem volt önműködő rudazatállító. A rudazatállítást elhanyagolása miatt volt olyan kocsi, melynek fékje emiatt volt működésképtelen. (Itt érdemes talán arra emlékeztetni, hogy annak idején a MÁV-hálózaton közlekedett, önműködő rudazatállító nélküli szovjet katonai kocsikat továbbított vonattal is történt ilyen okból súlyos baleset.)

Nem találtam arra vonatkozó rendelkezést, hogy mi történjék akkor, ha a vonat egy kocsijának fékje működésképtelenné válik.

Az utasítások nem tartalmaztak arra vonatkozó egyértelmű szabályozást, hogy a különböző fékeket mikor, hol, milyen sorrendben, ill. milyen kombinációban kell, ill. szabad használni.

Ebben a világban az is érthetővé válik, hogy egy sziklaomlás miatt kisiklott és a szakadék fölött ágaskodó nagy dízelmozdony – hónapokkal

a baleset után is – a szakadék fölé nyúlik. Egyáltalán nem volt véletlen, hogy az idő tájt osztrák szakértők az ENAFER oktatási ügyeinek fejlesztésével foglalkoztak.

A megbízatásomban kitűzött feladatom teljesítése után elkészítettem jelentésemet, melyben – érthető módon – mélyreható reformokat tartottam szükségesnek. Ezt követően hazarepültem – és azóta sem hallottam a további fejleményekről. Tartok tőle, hogy úgy jártam, mint az az orvos, akinek drága orvosságát a betegnek nincs pénze a patikában kiváltani. Bár ne legyen igazam!

Ettől függetlenül kétségtelen, hogy azóta 22 év telt el és remélhető, hogy ennyi idő alatt mégiscsak történt valami. Mégis félok, hogy azok az alapvető feszültségek, melyek részben a dél-amerikaiak könnyed hanyagságából, részben pedig az USA-beli AAR-előírások szerinti járműpark és a magashegyi vonalak adottságai közötti ellentmondásokból adódnak, mindmáig nem lettek teljes mértékben kiküszöbölhetők.

Az elmondottak ellenére megbízatásom természetesen olyan élményt jelentett, mellyel egy vasúti szakember csak ritkán találkozhat.

Munkám „melléktermékeként” kötelességem volt bejárni e gyönyörű

ország vasútvonalainak nagy részét, megismertem több várost; az akkor 3, ma 8 milliós, az óceán és az Andok fala között szorongó, szembántóan gazdag és koldusszegény világvárost, az ősi inka Cuzcot, a már Chilehez közel eső elegáns Arequipát, az Andok keleti lábainál 3-4000 m magasságban elterülő hatalmas fennsíkot, mely a lámák, az alpacca-juhok és a tisztességtelenben élő indián földművesek világa; az említett fennsíkról az Amazonas felé futó folyók völgyeiben leereszkedő keskeny nyomközű (és akkortájt még jobbára gőzüzemű) vonalakat, az ország belsejének kisvárosait, az egykori inka birodalomból származó romokat, a spanyol gyarmati múlt pompás különleges gyarmati-barokk templomait és végül – de semmiképpen sem utolsó sorban – a vadonba belesüppedten elfeledett és csak századunk elején megtalált inka szentvárost, a felejthetetlen Machu Picchu-t a maga nap- és holdszentélyeivel. Ezek voltak megbízatásomnak számomra egyénileg is felejthetetlen további gyümölcsei.

Szerkesztőségünk a szerző Vasútgépészetben 1997-ben közzétett írásának ismételt bemutatásával tiszteleg az előtt a Dr. Heller György előtt, aki a XX. század vasútgépészetének európai hírű, kiemelkedő tudású fékes szaktekintélye.

Üdvözljük és csatlakozunk a KNORR BREMSE Hungária Kft. döntéshozóihoz, akik a Helsinki út 105. alatti székhelyük 1. tanácstermét, Dr. Heller Györgyről nevezték el. A mi virtuális Vasútgépészet www.vasutgepeszet.hu „Vasúti Almanach termünk” névadója is legyen Dr. Heller György!

A cikkben az ábrák újak, az ötödik ábra közreadásával pedig szeretnénk a szerzőt kárpótolni azért, amiért 1997-ben a nyomdában elvesztettük pótolhatatlan Machu Picchu látképes diáját.

Kovács Károly