



ELŐHEGYI ISTVÁN

okleveles közlekedésmérnök
ny. mérnök főtanácsos
GySEV Zrt.

KOVÁCS KÁROLY

okleveles gépészmérnök
műszaki fejlesztési koordinátor
MÁV-START Zrt.



Az M47 1331 pályaszámú mozdony innovációról még egyszer. Tanulságok, lehetőségek, akadályok

Összefoglaló

A korszerű technikák vasúti alkalmazása sohasem lehet öncélú, ezek a technikák a gazdaságosabb, biztonságosabb vasútüzem érdekében honosodnak meg világszerte.

Ha egy új műszaki megoldást több vasútnál sikeresen bevezettek, évek óta eredményesen alkalmaznak, akkor annak átvétele, hazai meghonosítása, saját eszközökön való alkalmazása szintén sikertörténet kell hogy legyen.

A szerzők tisztában vannak az akadályokkal is, amelyek az előzőekben leírtak ellenére keményen hatnak és komoly akadályokat gördítenek a műszaki fejlesztés útjába.

A cikk a rádiós távirányítás hazai vasúti meghonosításának újabb kísérletéről, előzményeiről számol be.

István Előhegyi

Dipl. Verkehrsingenieur i. R
RÖEE AG

Károly Kovács

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

Nochmals über die Innovation an der Lok M47,1331, Lehre, Möglichkeiten, Hindernisse

Kurzfassung

Die Anwendung der modernsten Technik bei den Bahnen darf niemals aus Selbstzweck erfolgen. Diese technischen Neuentwicklungen bürgern sich überall in der Welt ein, um die Effizienz und Sicherheit des Eisenbahnbetriebs steigern zu können.

Wenn eine Neuentwicklung bei mehreren Bahnen erfolgreich eingeführt wurde, dann soll auch ihre Übernahme und Anwendung bei Eisenbahnfahrzeugen in Ungarn von Erfolg begleitet sein.

Den Verfassern sind die Hindernisse bekannt, die doch verstärkt gegen Neuentwicklungen wirken, und die technische Entwicklung hemmen. Sie berichten über einen erneuten Versuch und dessen Vorgeschichte in Bezug auf die Einbürgerung der Funkfernsteuerung bei den Bahnen in Ungarn.

Előző számainkhoz híven most is eszünkbe juthat néhány ide illő mondás, biztató és kevésbé biztató is. Történelmünk híres személyiségének *Zrínyi Miklósnak* (1620–1644) jelmondatát idézve „*Sors bona, nihil aliud!*”, szabadabb fordításban: csak jóserencre kell és semmi más, ez volt és így van okunk az örövendezésre is, hiszen sok nehézség és akadály le-

küzdése után a mozdony a felhasználók melegezésére, problémamentesen működik, a vállalkozás sikerült. A folytatást *Madách Imre* (1823–1864) örök művéből, Az ember tragédiája színművéből vett idézet jellemzi: „*Be van fejezve a nagy mű, igen, a gép forog, az alkotó pihen*”.

Igen, a munka mellett szükség volt a „*sors bona*” támogatására is és „*az*

alkotó megpihen” sem jött éppen rosszul. A pihenés azonban úgy tűnik hosszabb ideig tart, mint a munka. Az időközben megváltozott törvényi és pénzügyi viszonyok igen távolra helyezték a folytatást, és ennek végén nem látszik a valódi eredmény, de azért most értékeljük azt, ami történt.

Magyarországon eddig a számos, ezres nagyságrendű európai példa

ellenére mindössze két rádió-távírányítással ellátott mozdony üzemel, a GYSEV M44 306 és a MÁV-TRAKCIÓ M47 1331 pályaszámú mozdonya. Mindkettő műszaki kialakítását és működését a Vasútgépészet előző számai ismertették, itt további ismertetésre nincs szükség. Az előző cikkek arról már kevésbé szóltak, hogy milyen üzemi körülmények között és milyen eredménnyel használták ezeket a mozdonyokat. Arról sem szólnak a cikkek, hogy kik és milyen körülmények között hozták létre ezeket, pedig ezekből a jövőre vonatkozólag igen sok hasznos tanulság vonható le.

A felhasználási körülmények elemzéséhez hosszabb időre és különböző viszonyok melletti üzemeltetés tapasztalatainak elemzésére van szükség, így ezt később kell megtenni. A megvalósítás körülményeinek elemzése viszont rámutathat az esetleges későbbi fejlesztések során elkerülendő tervezési, kivitelezési, pénzügyi engedélyezési és egyéb problémákra.

A két rádiótávírányítással ellátott mozdony létrehozásának körülményei egymástól több lényegi szempontot illetően azonosak, ugyanakkor sok fontos részletben eltérőek voltak, amely

elsősorban a műszaki, de részben a szervezési kivitelezési kérdésekre is kiterjedt. A műszaki konstrukciós különbségek, kérdések és a műszaki megoldások a korábbiakból már ismertek, itt a legalább olyan fontos szervezési és kivitelezési kérdésekkel foglalkozunk, ebben legfontosabb, hogy az M47-es innováció kettős volt. A mozdony rádiós távvezérlésére kialakítás mellett a 2012-től kötelező dízelmotor károsanyag kibocsátás szint teljesítése is a célok között szerepelt. Ezeket a műszaki változtatásokat a Vasútgépészet 2011. évi számaiban megjelent cikksorozatban már bemutattuk.

Felidézve a korábbi időket, a GYSEV M44 306 pályaszámú mozdonyának átalakítása egy kisebb vasútvállalat keretei között valósult meg. Olyan körülmények között, ahol a kisebb vállalatokra jellemzően a döntések, legyen az pénzügyi, legyen az műszaki vagy végrehajtási kérdések, egy szűkebb kört érintően születnek meg. Ez lehet előnyös, de ugyanakkor hátrányos is, hiszen ha a „navigációs iránymeghatározás” jó, akkor az eredmény is garantálható. A nagyvállalatokra jellemzően a döntéshozók köre széles, amely termékeny talaja a sokszor hatásosságában kétséget tá-

masztó vitáknak, érdekeknek vagy érdektelenségeknek, ami természetesen az eredmény elérésének módjában és átfutási idejében is megmutatkozik.

A megvalósítás azonban egyik esetben sem bizonyult annyira egyszerűnek, mint az előzőekből következtethető lett volna. Mindkét esetben igen sok kompromisszumra volt szükség, úgy a műszaki, mint a szervezési, kivitelezési kérdésekben, valamint az újabban létrejövő és keményedő hatósági egyeztetésekben.

Az M44 306 mozdony átalakítása teljes egészében a GYSEV Vontatási Főnökségén, Sopronban történt meg az ott dolgozók közreműködésével. Ebből eredően a tervezés, a beszerzés és a kivitelezés lényegében egy kézben összpontosult. Így a vállalatvezetés hathatós támogatása mellett a pénzügyi kérdések rendezése is egyszerűsödött. Az elkészült mozdony pedig bizonyította, hogy műszakilag helyes és a megvalósított más európai változatoktól eltérően lényegesen olcsóbb és hasonló megbízhatóságú járműtípus született.

Különösen szembetűnőnek bizonyult a különbség a döntés előkészítésben, ahol azoknak a forgalmi, üzemeltetési és műszaki szakemberek véleményére lehetett számítani, akik a területek legjobb ismerői voltak, ellentétben e kör túlzottan széles kiterjesztéséből adódó nehézségekkel.

Más körülmények között valósult meg a MÁV-TRAKCIÓ M47 1331 pályaszámú mozdonyának kettős innovációja, a részecskeszűrő és a rádió-távírányítás beépítése. A nagy és a kompetenciákat tekintve sok részre osztott vállalat keretei között különösen a döntések előkészítése és a pénzügyi feltételek biztosítása bizonyult a legkritikusabb dolognak. A pénzügyi okok még érthetőek, hiszen a pénznek nyilvánvalóan sok más egyéb helye is van. Kevésbé, vagy egyáltalán nem érthető a gazdaságossági és technikai kérdések kezelése, amelyek létjogosultságát több vizsgálat is bizonyította. De itt jön képbe a Zrínyi jelmondat



1. ábra A mozdony rádiótávírányításra vizsgáztatása

Fotó: Kovács Károly

„sors bona, nihil aliud”, a döntés végül megszületett, eljött a megvalósítás ideje. Igaz, hogy a jó „sors” mellett igen nagy szükség volt az M47-es innováció fontosságában és hasznosságában töretlenül bízó első számú Trakciós vezető, a témafelelős majd az üzemeltető kitűnő szervezőmunkájára is, hogy mindez létjogosultságot nyerjen a nehéz körülmények ellenére is. Ugyanezen a helyen kell elismerni a GanzPlan Hungária Kft. vezetőjének *Surányi Sándornak* szívós és kitartó szervezőmunkáját, amelyet a MÁV-TRAKCIÓ és a szállítók berkeiben végzett. De a

folyamatot most bontsuk két részre, tervezés és kivitelezésre.

A tervezés feladata, ebben két szervezetet érintett, Győrben az UNIVERSITAS Nonprofit Kft.-t és az a régi csapat, amelyben az M44 306 mozdonyt megvalósító személyek vettek részt, csak az adott esetben más pályán. Az UNIVERSITAS Kft. *Bozóky László* személyében fogta össze az innovációs munka szervezését és a mozdonyba új beépítésként megvalósuló részecskeszűrővel kapcsolatos munkákat. A tervezési munka egészét a GanzPlan Hungária Kft. részéről *Békési Ernő, Előhegyi István,*

Kalmus Péter, Szilvási Zoltán végezte, de ebből az IMEX Kft. részéről *Gamus Dániel* és a svájci HugEngineering valamint a német Cattron-Theimeg cég is jelentős részt vállalt. A csapat együtt hozta létre azokat a megoldásokat, amelyek a rádió-távírányítás és a károsanyag kibocsátás csökkentés feladatait és igényeit hangozták össze az M47 1331 mozdonynak azokkal a problémáival, amelyek a rádió-távírányítás mellett a mozdony főgépcsoportját és vezérlésének átalakításából eredően, valamint az ezzel egyidejűleg végzett teljes körű felújítás nehézségeiből adódtak. A mozdony új dízelmozdort, Voith hajtóművet, környezetkímélő részecskeszűrőt és egy, részben ismeretlen vezérléstechnikai számítógépet is kapott, így a rádió illesztése a rendelkezésre álló beépítési helyhez és gépészeti eszközökhöz nagyszámú új, eddig nem tapasztalt problémát vetett fel. Nem szabad elfeledkezni *Varga Miklósról* sem a MÁV Vasjármű Kft.-ből, aki az innováció kivitelezésének folyamatában végzett igen fontos koordinációt.

A sok fontos dologban jól jött a segítség is. A részletkérdések megoldásában, a számítógépek programozásában köszönet illeti a berendezést szállító Cattron-Theimeg céget, *Volker Böckenholt* és *Martin Berthold* urakat, akik ezt a munkát hathatósan támogatták és segítették, olyan kérdésekben is, amely éppenséggel nem volt feladatuk része.

Hasonlóan név szerint kell említeni még a HugEngineering cég ebben résztvevőit is. A BME közreműködése is megemlítendő, a károsanyag szint bevizsgálására és kiértékelésére, amelyet *Becker Péter, dr. Bereczky* urak irányítottak.

A munkából a féktechnikai berendezések szállítója a Knorr Bremse Hungária Kft. sem maradt ki. Képviselőivel *Vörösmarti József* és *Marx Gábor* urakkal folytatott tárgyalások mindig nagymértékben mozdították elő a mozdony innovációs munkáinak mielőbbi befejezését.

**Nemzeti
Közlekedési
Hatóság**

Ütügyi, Vasúti és Hajózási Hivatal

UVH/VF/728/3/2011.
Előadó: Ferenczy Tibor
Telefon: 474-1736

Tárgy: Az M47-1331 pályaszámú, LDH 70 típusú rádió-távírányítású dízelmozdony típusengedélye

Hivatkozás: GPH/502/2011 2011. 11. 28.

Melléklet: 4 pld. Jóváhagyott dokumentáció 6 kötetben

HATÁROZAT

A GanzPlan Hungária Kft. (1089 Budapest, Gaál Mózes u. 5-7.) – a továbbiakban: GPH Kft. – hivatkozott számú kérelmére az M47-1331 pályaszámú rádió-távírányítású dízelmozdony az MTU 8V 4000 R43 típusú dízelmozdorttal és beépített részecskeszűrővel, az alábbi benyújtott dokumentációk:

- Próbázemlé naplók;
- Próbázemlé beszámoló (értékelés) 2011.05.16.-08.29.-ig;
- Biztonsági értékelés (BMGE KAT);
- Munkabiztonsági szempontú előzetes vizsgálati eredmény (MÁV EBKF);
- Biztonságtechnikai leírás (526-10-1001C);
- Műszaki leírás (525-10-1100/526-10-1100);
- Műszaki leírás kiegészítés (526-10-1020);
- Kezelési, vizsgálati és karbantartási utasítás (526-10-1002C)

tartalma alapján és a típusengedélyezési eljárásában a KU/VF/727/4/2011. számú végzésben elrendelt típusvizsgálati próbát sikeresen teljesítette, ezért

a típusengedélyt megadom.

A járműengedély Európai Azonosító Száma (EASZ): HU 59 2011 1009

A jármű típus meghatározó adatai:

a)	Típus / sorozat jele:LDH 70 (M 47 1000 sorozat)	
	- Gyártó: „Augustus 23” Művek Románia	Átalakítva: 2010. Vasjármű Kft.
b)	Nyomtáv:1 435 mm	
c)	Szerkezeti szelvény:UIC 505-2	
d)	Tengelyek száma:4	
e)	A forgóváz típusa: forgócsappal, eredeti hegesztett acél keret, egyedi csavarrúgós lengő karos kerékpárok, külső görgős csapágyazással.	
	- tengelyelrendezés:B' - B'	
	- forgócsap távolság:5.640 mm	

Vasúti Főosztály - Vasútgépészeti Osztály

H-1066 Budapest, Teréz krt. 62. Levélcím: 1387 Budapest Pf. 30

Telefon: +36 1 474 1730 Fax: +36 1 815 9634 Internet: www.nkh.gov.hu

2. ábra Az M47 1331 végleges típusengedélye



3. ábra Az M47 1331 próbaüzemben, Dunaújvárosban
Fotó: Kovács Károly

Engedélyezés folyamata

Bár várt, de mégis váratlanul ért helyzet alakult ki a hatósági engedélyezés területén. Míg a korábbi időkben csak a hazai jogszabályok döntötték el egy-egy jármű megfelelőségét és alkalmazhatóságát, úgy ez a helyzet mára lényegesen megváltozott. Annak nyilvánvalósága mellett, hogy korábban sem fordult elő, hogy hiányos, biztonsági szempontból nem megfelelő jármű kapott volna üzemengedélyt, mára az engedélyezési eljárás megváltozott. Az EU irányelvek és törvények harmonizálásával a hatósági eljárás is „specializálódott”. Míg korábban a hatóság maga döntött és engedélyezett – bár szükség esetén bekérhetett szakvéleményt a határozat meghozatalához – de ez mára a függetlenség elve és a szakmai bizonyíthatóság végett más, független szervezetek bevonásának gyakorlatává vált. Így az M47 1331 mozdonynál a szakhatósági engedély kiadásához szükségessé vált a BME Közlekedésautomatika Tanszék szakvéleményének beszerzése. Ha máshol talán kevésbé, de itt már érzékelhető volt a „korszellem”. A vizsgálatot végző dr. Tarnai Géza és Sági Balázs kérdésfeltevései utaltak arra, hogy milyen fontos és sokrétű

dolog a biztonság megítélése. Dr. Tarnai Géza alapos és minden részletre kiterjedő figyelme előhozta a kb. negyven év előtti emlékeket, ahol diájaként tapasztaltam meg rendkívüli precizitását, amit talán nem is szükséges mondani, hogy akkor másképp ítélt meg (E.I.). Most azonban mindez az idők folyamán változatlan szemlélet eredményeképpen az NKH részéről Ferenczy Tibor úr minden korlátozás nélkül kiadta a mozdony próbaüzemi engedélyét.

A próbaüzem

A próbaüzem 2011. május havában kezdődött el. Az átalakított mozdony Pusztaszabolcson kezdte meg Farkas Attila vezetésével a próbaüzemét, amelyet sikeresen be is fejezett. Ezzel együtt ugyancsak sikerrel zárultak az egyéb engedélyeztetési ügyek és megvalósult az M44 306 mozdonyt figyelembe véve, a több éve fennálló status quo elismerése is, azaz a rádió-távírányítás a forgalmi és műszaki utasítások módosításával bekerült a hazai vasút fogalomkörébe.

A szakszervezetek is élénk figyelemmel kísérték az M47 1331 pályaszámú mozdony kísérleti üzemét. Véleményüket a Nemzeti Közlekedési Hatóságnak megírták.

Most térhetünk vissza a másik idézetre, „Be van fejezve a nagy mű, igen, a gép forog, az alkotó pihen”. A kérdés ebben az, hogy az alkotó pihenhet-e, vagyis lefordítva, lesz-e folytatás. Kifejezőbbet, mint a manapság sűrűn használt szót, hogy „reméljük”, nem tudunk kitalálni. Igen, a jelenlegi viszonyok között csak remélni lehet, hogy a rádió-távírányítás olyan helyekre is utat tör, mint a fejpályaudvarok és hasonló forgalmi létesítmények. Olyan helyeken kell ezt az új technológiát bevezetni, ahol ezt a technikai megoldást a leg-
racionálisabban lehet használni és a jelentős anyagi kárral járó balesetek számát is ki lehet küszöbölni vagy legalábbis annak esélyét nagymértékben csökkenteni.

A kettős innováció tehát befejeződött. Az M47 1331 végleges típusengedélyét az NKH 2011-ben kiadta. (2. ábra) A végleges üzembehelyezésének feltételül szükséges és előírt próbaüzem sikeresen lezajlott. A végleges üzembehelyezéshez szükséges a hatóság részéről megkövetelt dokumentumok, utasítás módosítások elkészültek a MÁV Zrt. és a járműtulajdonos MÁV-TRAKCIÓ Zrt. közös erőfeszítéseinek eredményeképpen.

A módosított utasítások hatósági elbírálása lapzártakor még folyamatban volt. Ez alapján lehetséges a mozdony végleges üzemengedélyének kiadása.

Műszaki üzemeltetési tapasztalatokról röviden

A próbaüzemről a Vasútgépészet 2011. 4. számában részletesen beszámoltunk.

A mozdony 2011 évben 207 652 elegytonna km-t vontatott és 2005 vonatkm-t futott. Ez alatt az MTU 4000 sorozatú dízelmotor 1776 órán át volt bekapcsolva. A mozdony 36 987 liter gázolajat fogyasztott el. A részecske-szűrős kipufogórendszerrel felszerelt mozdony próbaüzeme alatt **üzemóránként több, mint 2 kg-mal kevesebb károsanyagot bocsátott ki** a környezetébe, mint a legkorszerűbb

M47 hagyományos MTU 2000 sorozatú motorral szerelt társa.

Ez azt jelenti, hogy egyetlen MÁV állomáson, tolatószolgálatban – kétműszakos, napi 16 órás üzemeltetésre – évi 16,5 tonnával lesz csökkenthető a környezetet terhelő károsanyag kibocsátás, amennyiben az M47 1331-es pályaszámú mozdonyal vagy azzal műszakilag teljesen egyenértékű társaival tolatunk.

A részecskeszűrő – és egyben a motor – üzemállapotát figyelő Dyntest rendszer kiértékelése szerint további tartalékok is vannak még a rendszerben.

A próbaüzem során kiderült, hogy az üzemidő igen nagy részében az MTU 4000 sorozatú dízelmotor alaphajáraton működött. További elemzések, vizsgálatok szükségesek annak eldöntésére, hogy milyen módon lehetne tovább csökkenteni a tolatószolgálat során felmerülő költségeket és károsanyag kibocsátást: erre jó lehetőség lehet az üzem közti állásidőkben a dízelmotor leállítása, mivel az jelenleg az indokoltnál többet üzemel.

A legnagyobb megtakarítás az el nem égetett üzemanyagban van.

Bizonyított környezeti és üzemeltetési előnyök

1. Környezeti hatékonyság javulás

Az M47 1331 pályaszámú mozdony egy éves üzemi tapasztalatainak összesítése után kimondhatjuk, hogy ez a mozdony a próbaüzemi engedély megadástól a végleges típusen-

M47 1331	2011. évi adatok
Tolatási óra	1776 óra
Vonatkilométer	2005 km
Vontatott elegy (etkm)	207 652
Fogyasztott gázolaj	36 987 liter
Károsanyag kibocsátás csökkenése	3576 kg

1. táblázat

gedély kiadásáig eltelt alig több mint félév alatt teljesített 1776 üzemóra során mintegy **3576 kg-mal kevesebb káros anyagot bocsátott ki a környezetébe, mint a szolgálatban álló MTU 2000 motorral remotorizált M47 sorozatú mozdonyok. A különbség még szembetűnőbb és nagyságrendileg eltérőbb lehet olyan esetekben, ahol a korszerűtlenebb, régebbi motorok kerülnek a mérleg másik oldalára.** A projekt e tekintetben is sikeres és az eredmények az üzemeltetés fentebb javasolt finomításával tovább javíthatók.

2. Lehetőség az üzemköltség csökkentésére

Az M47 1331-es tolatómozdony másik nagy előnye a rádió-távírányítás, ezzel a tolatószemélyzet létszáma egy fővel csökkenthető műszakonként, folyamatos munkarendben és legalább két műszakban üzemelő tolatóhelyen ez évente legalább 6 millió forint üzemköltség csökkentést eredményez. Ezért állítjuk, hogy a rádiós távirányítás túl a tolatásbiztonság forintban nehezen kifejezhető növelésével és a nyomkövethetően hatékonyabb üzemeltetéssel párosítva, a vasúti tolatás üzemköltségét csökkentő, a vasút versenyképességét javító és gyorsan megtérülő beruházás. A Lajtán túl ezt évtizedekkel korábban felismerték, és elterjedten alkalmazzák.

Hasonlóan sürgető a MÁV és a GYSEV dízelmozdonyos és motor-kocsis üzemének tovább zöldítése. A kettős erőforrású (villamos és dízel) motorkocsik fejlesztése, közforgalomban való üzemszerű és tömeges használatuk elterjesztése.

A felsorolt intézkedés megtétele után a villamos vontatás nagyobb részaránya mellett és a környezetbarát tiszta dízelvontatás elterjedése esetén remélhetjük az uniós vállalatok 2020-ig való teljesítését.

Mi lesz veled innováció?

Jelen sorok írói meggyőződéssel állítják, hogy a fejpályaudvari tolatásban alulfoglalkoztatott V46-osok egy részének rádiós távirányításúra átalakítása régóta időszerű feladat. A villamos tolatás közismerten olcsóbb, mint a dízeltoлатás, ezért ahol csak lehet ott a villamos tolatást kell előnyben részesíteni. Az innováció e mozdonysorozat esetében is célszerűen összekapcsolható a járművek műszaki szempontból amúgy is szükséges nagyjavításával, részleges korszerűsítésével, ezzel is csökkentve az átalakítás miatti költségeket.

Napjainkban sokat hangoztatott feladat a vasút károsanyag kibocsátásának csökkentése. Mint tudjuk a villamos vontatás esetén a közlekedés helyén a károsanyag kibocsátás nulla. Ha és amennyiben a villamos energiát zöld, környezetbarát alaperőművektől vásárolja a vasút, akkor teljesítettük a remélt célt, a vasúti vontatás teljes mértékben környezetbarát lehet még az energia előállítás helyén is.

A V46-ok kettős erőforrásúra fejlesztésére vonatkozó előzetes vizsgálatokat a BME VJ és JA tanszéke 2011-ben elvégezte. Reménykeltő gondolatok innovációs megvalósítása lenne a következő MÁV csoportos feladat. Annál is inkább, mert az károsanyag és a CO₂ kibocsátás csökkentésére vonatkozó uniós vállalások teljesítéséhez 2020-ig rendelkezésre álló idő az előttünk álló feladatok ismeretében rendkívül kevés. A szükséges intézkedések, beruházások, fejlesztések megtétele, a jelenlegi megvalósítási sebesség mellett már-már irreális, lehetetlen feladatnak tűnik.

Nincs már több idő, cselekedni kell, azonnal.

Azt is csak reméljük, hogy az új beszerzések mellett a korosabb, de még elfogadható műszaki állapotban lévő járműveken elvégezhető a gazdaságosságot javító korszerűsítések is megvalósulnak. A folytatásra vonatkozóan, illesszük ide *I. Ferenc József* jelmondatát: „*Virtuti confido*”, „*Bizalmam az ősi erényben*”.