



KISTELEKI MIHÁLY

projektvezető
ny. MÁV igazgató

MÁV villamos motorvonat projektek

2. rész

Összefoglaló

A szerző abban a szerencsés helyzetben van, hogy végigkövethette a MÁV-nál a XX. század nyolcvanas éveiben elindított villamos motorvonat fejlesztési programokat, valamint a XXI. század eddigi legsikeresebb motorvonati projektében is munkaköri feladatként közreműködhetett, irányíthatta. Úgy gondoljuk, hogy sok évtizedes tapasztalatainak közreadása segítheti a jövőbeni hasonló feladatokat végzők munkáját.

Mihály Kisteleki
Projektleiter
MÁV Direktor im Ruhestand

Das Projekt „Elektrischer
Triebwagenzug“

Kurzfassung

Der Verfasser ist in der glücklichen Lage, die in den 80er Jahren des 20. Jahrhunderts gestarteten Entwicklungsprogramme bezüglich elektrischer Triebwagenzüge zu verfolgen und so an der Verwirklichung dieser Programme wie auch an der Vorbereitung von diesem Projekt – gemäß ihrem Arbeitskreis – teilnehmen zu können. Wir sind der Meinung, dass die Publikation unserer Erfahrungen die Arbeit jener Fachleute erleichtern kann, die in der Zukunft ähnliche Aufgaben verrichten müssen.

Mihály Kisteleki
project manager
retired MÁV director

The Electric Multiple Unit (EMU)
Projects Of MÁV Co. Ltd

Summary

The author was in the lucky position to follow the EMU procurement programs commenced by MÁV in the 1980s. He took part and managed both in these programs as well as in the 21st century's most successful EMU project so far, due to his sphere of activity. In our opinion the publication of our experiences could help the work of those, who will be confronted with similar tasks in the future and furthermore we can answer several open question.

Közel két évtizede nem szerzett be a MÁV ilyen nagy darabszámú vontatójármű sorozatot, mint a svájci STADLER cég által gyártott 60 darab FLIRT fantázianevű elővárosi villamos motorvonat. A sorozat nagyságán túl első közelítésben azt is ki lehet jelenten, hogy a kiválasztott és beszerzett járművek – az első három év üzemeltetési és karbantartási tapasztalatai alapján – megfelelnek a kitűzött céloknak.

A járműveket a MÁV a Budapest-környéki elővárosi vasúti közlekedés versenyképessé tétele érdekében szerezte be, elsősorban az immár 52 évvel ezelőtt kifejlesztett Bh sorozatú személykocsikból és az azokat továbbító – a MÁV vonalain ugyancsak



9. ábra A referenciául szolgáló svájci FLIRT bemutatkozása
2006 novemberében Magyarországon

Abbildung 9. Vorstellung des SBB-FLIRT-Triebzuges als Referenz in Ungarn, November 2006
(Fotó: Kovács Károly)

47 évvel ezelőtt megjelent – V43 sorozatú villamos mozdonyokból álló ingavonatok kiváltására. Mivel a vasúti járművek élettartama általában 30-40 évre becsülhető, egy új járműsorozat kiválasztása, a várható távlati feladathoz illesztése rendkívül felelősségteljes, fél évszázados előretökintést igénylő feladat. Ebben a rövid gondolatmenetben kíséreljük meg végigkövetni a feladat-meghatározás, járműkiválasztás, majd az üzembeállítás folyamatát, valamint az első három év tapasztalatait!

A FLIRT motorvonatok beszerzésének rövid története

A MÁV 2004. április 30-án közbeszerzési felhívást tett közzé 30 darab elővárosi villamos motorvonat szállítására és karbantartására, valamint további 30 darab azonos motorvonat opciós szállítására.

Erre az időszakra a hazai vasúti járműgyártás sajnálatos módon beszűkült, villamos motorvonatok szállítására nem vállalkozhatott egyetlen magyarországi cég sem. Európában néhány hatalmas cégre „korlátozódtott” a vasúti járműgyártó ipar. A villamos motorvonatok konstrukciója is jelentős mértékben fejlődött az elmúlt másfél-két évtizedben. Mivel a kiírás megkövetelte, hogy pályázni csak olyan járművel lehet, amely európai vasúton már közlekedik – referenciával rendelkezik – ezért gyakorlatilag meglévő alapkonszekciók közötti választás volt a verseny tétje (természetesen azonos „járműcsalád” tagjai jelentkezhetek).

Az előminősítésre az ALSTOM, a BOMBARDIER, a CAF, a MITSUI, a SIEMENS és a STADLER cégek jelentkeztek.

2004. júliusában mind a 6 jelentkező megfelelt az előminősítési feltételeknek.

A karbantartó telep céljára a MÁV által felajánlott, két lehetőség (Székesfehérvár és Pusztaszabolcs) közül

minden pályázó Pusztaszabolcsot választotta.

2004. szeptember 15. volt a pályázat beadásának napja, az ALSTOM, a BOMBARDIER, a SIEMENS és a STADLER cégek adtak be pályázatot. (Az ALSTOM emeletes járművel pályázott).

A műszaki tárgyalások során a SIEMENS és az ALSTOM kiesett.

Első eredményhirdetés 2005. március 17-én történt: első a STADLER, második a BOMBARDIER.

A második helyezett BOMBARDIER a Közbeszerzések Tanácsa Közbeszerzési Döntőbizottságánál (KDB) több alkalommal fellebbezett.

A KDB szeptember 13-án meghozta döntését, amelyben teljes mértékben elutasította a BOMBARDIER kérelmét.

Az eljárás elhúzódása miatt időközben lejárt a finanszírozás lehetőségei minden határideje, ezért új eljárást kellett indítani, amely 2006 márciusáig tartott. **A közbeszerzési fellebbezések egy teljes év veszteséget okoztak a motorvonatok beszerzési folyamatában.**

Az összes előkészítő eljárás 2006. márciusában fejeződött be. A szerződések hatályba léptek, ettől az időponttól számítanak a szerződés szerinti szállítási határidők.

A közbeszerzési eljárás műszaki és egyéb feltételrendszere

A közbeszerzési eljárás kiemelten fontos fázisa az ajánlatok elbírálása az előre megadott értékelési kritériumrendszer alapján. Az értékelés az alábbi pontrendszer szerint történt:

A teljes élettartam-költség (LCC) az értékelésből 60%-al részesedett az alábbi megoszlás szerint:

- Beszerzési költség 23%.
- Karbantartási költség 15%.
- Üzemeltetési költség (vonatjavárbírtási, segédüzemi, világítási, klímatisztítási, valamint tisztítási költségek) 20%.
- Oktatás, dokumentáció, hatósági vizsga, stb. 2%.

A kereskedelmi értékelésre a pontok 15%-a jutott:

- Szállítási határidők 12%.
- Hazai ellentételezések, beszállítások 3%.

A szolgáltatási értékelésen 12 pontot lehetett szerezni:

- Férőhelyek száma 8%.
- Ajtók száma és belső közlekedési utak mérete (utascsere mutatók) 4%.

A műszaki értékelésre 13% jutott:

- Névleges gyorsító képesség 3%.
- Legnagyobb tengelyterhelés 2%.
- A padlószint sínkoronától mért magassága 2%.
- A jármű hőátadási tényezője 2%.
- Zajszint 2%.
- Megbízhatóság 2%.

A közbeszerzési eljárás, amely meglehetősen nagy médiakörítéssel bonyolódott, néhány megszívlelendő tapasztalattal járt:

- A költségeknél az értékelés során csak a végeredményt, egyetlen számot szabad megadni, mert a megbontott értékek vitára adhatnak alkalmat.
- A hazai beszállítás igényét jobban kell hangsúlyozni.
- A hazai beszállításnál a potenciális gyártókat jobban kell motiválni. A jelenlegi eljárás ezen a területen több kudarccal járt.
- Minél több opciót kell kiírni a közbeszerzési eljárás szabta korlátokat figyelembe véve. Ezzel biztosítható a járműtipizálás, annak minden üzemeltetési és karbantartási előnyével együtt.
- A megkívánt műszaki paraméterek megadásánál a lehető legszűkebb határokat kell megszabni.
- A verseny igazolta, hogy az a régi vasúti „ökölszabály” – mely szerint a vasúti járműre élettartama során még egyszer annyi pénzt kell költeni karbantartásra, amennyi a beszerzési ára volt – túlhaladott feltételezés. Ez az érték ma már csak 50-60%.

Általánosságban megállapítható, hogy egy hazai közbeszerzési eljárás során el lehet érni a szakmai



10. ábra A MÁV FLIRT 4-részes motorvonat még Svájcban, átadás előtt
Abbildung 10. Der erste vierteilige MÁV-FLIRT Triebzug noch in der Schweiz, vor Übergabe
(Fotó: Stadler)

célt – jelen esetben a legjobb jármű kiválasztását – csak nagyon következetesnek, elszántnak kell lenni a teljes eljárás folyamán.

STADLER-FLIRT motorvonat legfontosabb jellemzői

74 méter hosszú, négyrészes motorvonat, 2 hajtott és 3 futó (Jacobs-rendszerű) forgóvázsal. A hajtott tengelyek terhelése teljes utasfoglaltság mellett 18 tonna. Oldalanként 6-6 kétszárnyú ajtó biztosítja a gyors utascserét.

A járművek maximális sebessége 160 km/h.

A motorvonatokban 200 (+11 le-hajtható) ülőhely található. 3 fő/m² álló utassal számolva a teljes befogadóképesség 375 fő.

A járműtípus minden olyan tulajdonsággal rendelkezik, ami a 21. században az elővárosi forgalomban előírás.

A 2600 kW névleges teljesítmény a 120 tonna üres tömegű járműnél $2600/120=21,7$ kW/tonna fajlagos teljesítményt jelent (emlékezzünk a BDV motorvonatok 7,9 kW/t hasonló

értékére). Üres állapotban $1,2 \text{ m/sec}^2$ a motorvonat legnagyobb gyorsulása, a 160 km/h sebességet 67 másodperc alatt éri el.

A jármű megállásig fékezni képes villamos visszatápláló fékberendezéssel rendelkezik. (Erre a hazai vonatjármű típusok közül egyedül képes!)

A motorvonatok sínfékkel is fel vannak szerelve.

Az igen jelentős fajlagos teljesítmény, a hajtott tengelyek jól megválasztott tengelyterhelése, és a megállásig alkalmazható villamos fékezés a motorvonat rendkívül kedvező vonattovábbítási energia-felhasználását biztosítja.

A 9–11. ábra a FLIRT motorvonatokat mutatják kívül és belül, míg a 12. ábra a motorvonat főáramkörének felét mutatja be. Érdeemes megfigyelni a két hajtott forgóváz teljesen önálló villamos rendszerét (2 áramszedő, 2 főmegszakító!), növelve ez által a motorvonat megbízhatóságát.

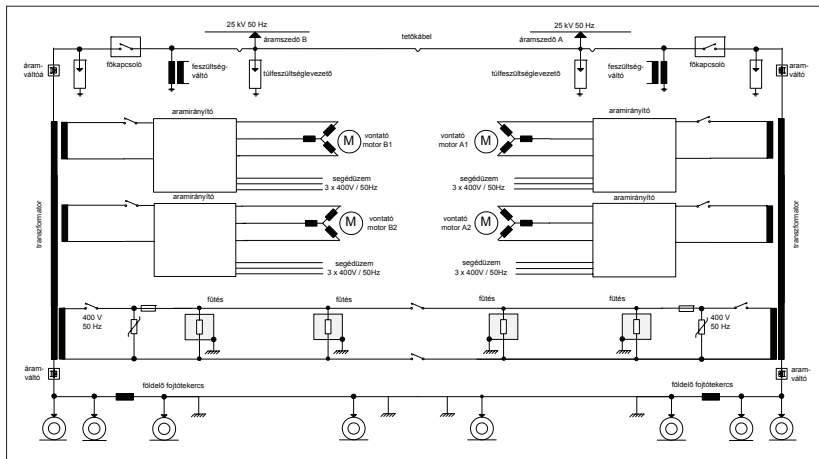
A konstrukciós tárgyalások során a STADLER több esetben is figyelembe vette a MÁV szakembereinek javaslatait. A hazai tapasztalatok alapján több kisebb módosítást hajtottak végre a motorvonatokon, amelyeket más projekteken is kamatoztattak. Érdeemes kiemelni a klímaberendezést, amely jobb lett, mint amelyet az első svájci sorozatba építettek.

A motorvonatok gyártási folyamata

A részhatáridők folyamatosan teljesültek, az előzetes típusengedélyt (mely a gyártás megkezdésének előfeltétele) a magyar hatóságok megadták.



11. ábra Magyarországi forgalomba helyezés előtti vizsgálatok
Abbildung 11. Prüfungen vor der Inbetriebsetzung in Ungarn
(Fotó: Kovács Károly)



12. ábra A két hajtott forgóváz teljesen önálló villamos rendszerű

Abbildung 12. Die beiden Triebdrehgestelle sind mit separatem – identischem – Traktionssystem ausgerüstet

(Forrás: Stadler)

Az első motorvonat a program szerint 2006. december elején érkezett a MÁV hálózatra.

Az üzemi próbák és a szükséges vizsgálatok után az első két jármű hatósági vizsgálata 2007. március végén eredményesen megtörtént.

A 30. jármű 2008. április 7-én tett eredményes hatósági vizsgát.

A MÁV időközben megrendelte a második 30 motorvonatot is, azaz lehívta az opciót. A 31. motorvonat 2009. január 14-én állt üzembe.

A 60. motorvonat hatósági vizsgálata 2010. február 11-én eredményesen megtörtént.

A második 30 motorvonat karbantartására és tisztítására kiírt közbeszerzési eljárást is a STADLER nyerte meg.

A motorvonatok jelenlegi üzemeltetési területe

Az első harminc motorvonat esetén, hétköznaponként

- Budapest-Déli–Pusztaszabolcs,
 - Budapest-Déli–Székesfehérvár,
 - Budapest-Déli–Tatabánya
- vonalak elővárosi forgalma.

A közbeszerzési eljárás kiírásában ezek a vonalak szerepeltek az első 30 motorvonat traktiós területeként a karbantartási terület behatárolása céljából.

A második 30 motorvonat már a Budapest-Keleti–Hatvan vonal elővárosi vonatait is kiszolgálja, és a járművek gazdaságos felhasználása érdekében az alapvonalakból kinyúló vonalakon is közlekednek, sőt hétvégén más területeken is megjelennek. Hétköznaponként:

- Tatabánya–Győr–Hegyeshalom
- Tatabánya–Oroszlány
- Székesfehérvár–Veszprém (–Celldömölk)

- Székesfehérvár–Siófok (–Fonyód)
 - Pusztaszabolcs–Dunajváros
 - Hatvan–Szolnok
- Hétvégén:
- Hatvan–Eger (–Miskolc)
 - Budapest-Nyugati–Vác–Szob
- Hétvégén alkalmanként a 100-as és 120-as vonalon is megjelennek.

A karbantartás, mint a járműbeszerzés része.

A karbantartás időtartama és feltételrendszere

Az első 30 motorvonat karbantartása a közbeszerzési pályázat részét képezte.

A pályázóknak a szállítási és karbantartási szerződéseket egyidejűleg kellett elfogadni. **A karbantartási szerződés teljes körű** (a tisztítással, a karbantartó teleppel és a teljes technológiával együtt értendő) **és 30 évre szól. Ilyen időtartamra kötött karbantartási szerződés rendkívül ritka, ma még világszerte is kivételt jelent.** Időközben a második 30 motorvonat karbantartását is a STADLER cég magyarországi leányvállalatának pusztaszabolcsi telepe végzi (ezt a feladatot egy külön közbeszerzési eljárás nyerte el).



13. ábra A FLIRT-ek pusztaszabolcsi karbantartó bázisa madártávlatból

Abbildung 13. Aus der Vogelperspektive - FLIRT-Instandhaltungsbasis in Pusztaszabolcs

(Forrás: Stadler)



14. ábra A járműmosóban a vonat 25 kV feszültség alatt önjáróan közlekedhet

Abbildung 14. In der Fahrzeug-Waschanlage kann der Triebzug unter 25 kV autonom fahren

(Fotó: Kovács Károly)

Mindkét „flotta” szerződése gyakorlatilag azonos tartalmú „rendelkezésre állás alapú” karbantartást tartalmaz. Ebben az esetben a karbantartó 94%-os rendelkezésre állást vállalt (ez itt 60-ból 56 darab motorvonat csúcsidőben történő felhasználhatóságát jelenti 30 éven keresztül, motorvonatonként napi $585 \pm 10\%$ km futást, és flottaszinten 400 000 km-enkénti szolgáltatéképítelenséget).

A szerződés részeként a szolgáltatéképítelenség, és az egyéb üzemzavarok pontos megfogalmazása szükséges volt a MÁV részéről és meg kellett határozni azok szankcionálását.

Ugyancsak igen pontosan meg kellett határozni a tisztítás feltételrendszerét is, annak ellenőrzési módszereivel együtt.

Hosszas egyeztető munkát igényelt a mindkét fél feladatait pontosan rögzítő „eljárási rend” közös megfogalmazása. Ez az anyag is a szerződés részévé vált. Az eljárási rend részét képezik a baleseti sérülések, utasrongálások, egyéb MÁV-hibás események elhárításának megoldásai, a feladatok megrendelése, a költségek egyeztetett módon történő meghatározása. Általában minden olyan tevékenység az eljárási rendben került rögzítésre, ami a MÁV üzeme és a

karbantartási-tisztítási folyamatok kapcsolódását a lehető legnagyobb mértékben zökkenőmentessé teszi.

A karbantartó telep kialakítása, jelenlegi állapota

A pusztaszabolcsi karbantartó bázis építése a szerződés hatályba lépésekor, 2006 márciusában megkezdődött. A STADLER cég megvásárolta az erre a célra felajánlott MÁV területet (egy korábbi, használaton kívüli teherkocsi-javítót).

Magyar tervezőkkel megterveztetve az új karbantartó telepet, jogerős építési engedélyt szerzett, a kivitelezést ugyancsak hazai kivitelezőkkel megkezdte. Az üzembe helyezés időpontja 2007. március vége volt, a sorozat-szállítás megkezdésével összhangban. A teljes tervezési és építési időszak 1 év alatt lebonyolódott, az első motorvonat első karbantartása már a kész telepen történt meg. Hangsúlyozni kell, hogy a karbantartó bázis munkatársai is kivétel nélkül magyar szakemberek.

A karbantartó műhelyben 3 átmenő és 1 csonka vágány található. Az első vágány a zárt külső járműmosó vágánya, amelyben felsővezeték is található, mosás idején természetesen áramtalanítva. A külső mosás elvi-

leg -5°C fokig végezhető, de eddig még időjárási okok miatt nem kellett üzemszünetet tartani. Két átmenő aknás vágányon történik a karbantartás, egyik mellett járműemelő-csoport található. A 4. vágányon építették ki a padló alatti kerékesztergát, amelyen jelenleg a 60 motorvonaton túl már más járművek kerékpárjainak és – szükség esetén – féktárcsáinak szabályozását is végzik. Az eredeti teherkocsi-javító épületszerkezetének jelentős része beépült a jelenlegi csarnok szerkezetébe. A karbantartó vágányokon a motorvonatok mozgását kételtű „lokotraktorra” végzik, a mosó vágányon a motorvonatok „önjáróak”. (14. ábra) A motorvonatok mozgásához, az egész telep logisztikai feladatainak ellátásához a szükséges és elégséges villamosított kiszolgáló vágányhálózat rendelkezésre áll.

A műhely belsejében a földszinten kiszolgáló műhelyek, az emeleten irodák találhatók. A kerékesztergacsarnok egyben alkatrészek tárolására is alkalmas méretű.

A karbantartás idején egyben elvégzik a motorvonatok belső nagytakarítását is, míg a motorvonatok átadását és átvételét a műhely előtti téren bonyolítják, ahol a zárt WC le-



15. ábra A karbantartóvágányon a jármű mozgatót ún. lokotráktor végzi

Abbildung 15. Am Instandhaltungsgleis wird der Triebzug durch einen sog. „Lokotráktor” bewegt

(Fotó: Kovács Károly)



16. ábra A karbantartó csarnoki álláshelyeken az egész motorvonat megemelhető

Abbildung 16. Instandhaltungshalle – Am Gleis kann mit den Hebesäulen der komplette Triebzug gehoben werden

(Fotó: Kovács Károly)

szívására kialakított speciális targonca is munkát tud végezni.

A karbantartó telep vágányhálózata két helyen is csatlakozik a pusztaszabolcsi állomás XVI. vágányával.

A 3 éves üzemeltetési és karbantartási tapasztalatok

Általánosságban megállapítható, hogy a szerződésben vállalt paraméterek teljesültek az első három évben. A karbantartási feladatok ellenőrzésére a MÁV-START munkatársai folyamatosan Pusztaszabolcson tartózkodnak, ellenőrzik a karbantartási és tisztítási feladatok tényleges elvégzését, a motorvonatok számítógépes diagnosztikai rendszerében tárolt esetleges hibák elhárítását, illetve ezek statisztikai rögzítését. A karbantartóval közösen regisztrálják a motorvonatok rendelkezésre állását, illetve a karbantartó műhelyben töltött idejét. Együtt mérik fel az esetleges MÁV-ot terhelő sérüléseket, utasok általi rongálásokat, baleseti következményeket.

A közösen megállapított tényeket összefoglaló havi jelentéseket a

MÁV-TÁSZ, MÁV-START, MÁV VMMSZK és a STADLER munkatársaiból alakult állandó bizottság havonta értékeli – „validálja” –, megállapítva a szolgáltatképtelenségeket és a komfort-hibákat, valamint meghatározza az ezeket szerződés szerint terhelő kötbérek mértékét. A rendszeres kontroll alapján megállapítható, hogy a rendelkezésre állás feltételrendszere (94%) 3 év óta minden hónapban teljesült (a havi átlagértéket kell figyelembe venni, de minimális kivétellel naponta teljesültek az előírt értékek).

A 17. ábra a 2010. júliusi rendelkezésre állási diagramot mutatja az egyik 30 darabos flottára vonatkoztatva.

A motorvonatok napi futási értékei a MÁV-START forduló-szerkesztő munkatársainak tevékenységétől függenek, **egyelőre még nem sikerült kihasználni a szerződésben biztosított napi 585 km ($\pm 10\%$) lehetőséget.** Mindenesetre a 10 munkanaponként esedékes karbantartást Pusztaszabolcson sikerült a fordulóba építeni, még az időközben lényegesen megnövekedett trakciós terület mellett is, tehát

nincs szükség karbantartási szerelvény-menetekre. A néhány órás karbantartási időszak (3 és 5 órás programok vannak) így minimális kiesést jelent a motorvonatok üzemében.

A szolgáltatképtelenségek rendkívül szigorú (400 000 km-enként flottaszinten) szerződéses feltételeit még nem sikerült teljesíteni, de így is ezek a járművek a MÁV legjobb eszközei ebből a szempontból. A tisztasági követelmények is magas szinten teljesülnek.

Néhány fontosnak ítéltető tapasztalat a karbantartás területén:

- Lehetőleg „1 ablakos” kapcsolattartási rendszert kell alkalmazni a szerződő felek között a napi ügyek intézésekor.
- Az egész kérdéskörrel csak néhány, de elkötelezett ember foglalkozzon a MÁV leányvállalatainak képviselőjében is.
- A STADLER által bevezetett „zöld szám”, amelynek segítségével a mozdonyvezetők a nap 24 órájában azonnali szakmai segítséget kaphatnak a karbantartó szakértőjétől, igen eredményes hibaelhárítási módszernek bizonyult. A szolgáltatképtelenség definíciója az első 30 motorvonatnál 10 perces, míg a második 30 motorvonatnál már csak 5 perces hibaelhárítási lehetőséget biztosít a mozdonyvezetőnek, tehát a telefonos segítség, döntő jelentőségű.
- A szolgáltatképtelenségek megítélésénél igen jelentős információkat ad a motorvonatokra egyéb célból felszerelt MFB (Mozdony Fedélzeti Berendezés), amely a motorvonatok helyének és tartózkodásuk pontos idejének műholdas azonosítását teszi lehetővé.
- Szükségesnek mutatkozott az „Eljárási rend” kétoldalú egyeztetés alapján történő folyamatos módosítása.

A garanciális kérdések folyamatos rendezése is rendszeres, azonos szakértő csapat közreműködésével működő értekezleteken bonyolító

dik, ahol a szükséges módosítások egyeztetése is megtörténik.

Minden új járműnél vannak „gyerekbetegségek”, de ezeknél a motorvonatoknál viszonylag kevés hiba jelentkezett. Néhány változtatást igénylő hibajelenség: különféle szoftvermódosítások váltak szükségessé, a hűtőkori tömlők cseréje szorultak, a WC-nél minimális módosításokat kellett végezni, stb.

Néhány MÁV módosítási igény is jelentkezett: a vezetőállás zár módosítása, vezetőállás hátsó ajtóra függöny szerelése, WC-be ruhaakasztó elhelyezése, a járművek homlokvilágításának erősítése, a hangos utas tájékoztatás hangerejének szabályozása, MFB (Mozdony Fedélzeti Berendezés) beszerelése, stb.

Akár garanciális, akár a MÁV kérésére végzendő módosítások váltak szükségessé, a STADLER cég munkatársai rendszerezetten, az összes járművön az úgynevezett „rollkur”-ok keretében végezték el azokat. Ezek a „körjavítások” szervezettek, a szükséges alkatrészek előre biztosításával történtek meg, ezáltal biztosítva azt a karbantartási és üzemeltetési alapkövetelményt, hogy, mind a 60 jármű folyamatosan egységes lehessen. Külön ki kell emelni a garanciális és egyéb módosítások egyeztetése során tapasztalható kitűnő együttműködést a szerződő felek között. A 2009/2010 telén tapasztalható kisebb időjárásfüggő nehézségek egyeztetett orvoslása is folyamatban van.

A teljes flotta eddigi futásteljesítménye 24,3 millió km, a legtöbbet futott jármű meghaladta az 600 000 km-t (2010. október végi értékek).

Érdemes kiemelni, hogy ezek az értékek teljesen arányosak a szerződésben is megfogalmazott tervekkel. Évi 200 000 km volt a járművenkénti tervezett futásteljesítmény. A legtöbbet futott jármű 2,5 éves, tehát az 500 000 km teljesen egyezik a szerződéses programmal. A flotta teljes futási értéke is a program szerint időarányos. **A három év tapasztalatai tehát minden szempontból**

kielégítik a szerződésben rögzített igényeket.

A járművek üzembeállításával elért költségmegtakarítás és utasszám (bevétel) növekedés

A STADLER-FLIRT motorvonatok V43 sorozatú mozdonyokkal vontatott ingavonatokat váltanak ki.

A két összehasonlítható szerelvény fajlagos üzemeltetési költségei az alábbi tényezőkből tevődnek össze a MÁV-START szempontjából (a járművek a MÁV Zrt. tulajdonában vannak, a MÁV-START Zrt. a járművek üzemeltetője).

A./ Költségek

FLIRT motorvonatok:

- Bérleti díj a MÁV-TÁSZ részére (értéksökkenés + banki kamatok)
- Karbantartási és tisztítási díj a MÁV-STADLER karbantartási szerződés szerint
- Energiafelhasználás
- Pályahasználati költség
- Személyzeti (mozdonyvezető

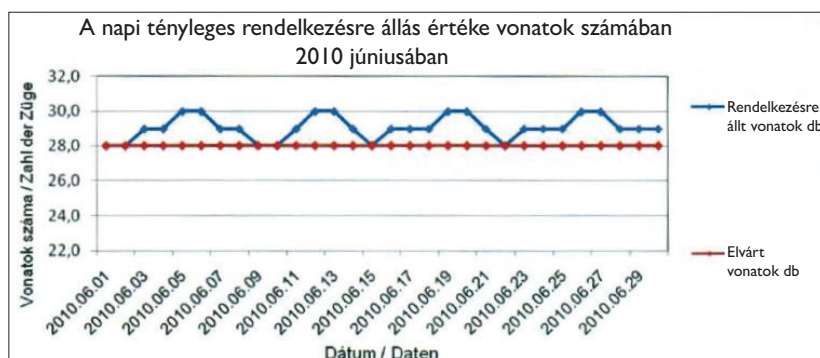
+ START-utazószemélyzet) költség.

V 43 sorozatú mozdonyból + Bh kocsikból álló ingavonatot:

- Mozdony bérleti díj MÁV-TRAKCIÓ részére
- MÁV-TÁSZ tulajdonú kocsiknál bérleti díj
- MÁV-START tulajdonú kocsiknál értéksökkenés
- Karbantartási díj a MÁV-START-MÁV-Gépészet szerződés szerint (a járműjavítói nagyjavítások költségei ezeket a számokat torzíthatják)
- Tisztítási díj a kocsikra
- Energiafelhasználás
- Pályahasználati költség
- Személyzeti (mozdonyvezető + START utazószemélyzet) költség. (A mozdony-bérlet tartalmazza a mozdonyvezető költségeit, tehát csak az utóbbit kell figyelembe venni).

A járművek várható élettartamával összhangban lévő bérleti díj esetén a szóló motorvonat üzemeltetése napi 54 000 Ft megtakarítást jelent az ingavonathoz képest. (A lényegesen

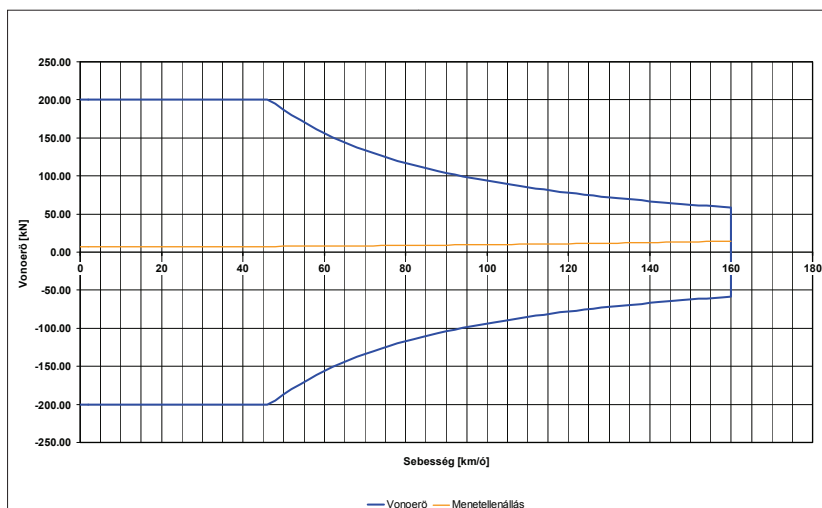
5341 001-030	Százalékos érték	Értékelt vonatok száma
Terv	94,00%	30
Tény	96,90%	30
Szerződés szerint elszámolandó elmaradás	0	—



17. ábra Példa a magas üzemkésztség betartására, a 2010. júniusi üzemkésztségi helyzet

Abbildung 17. Diagramm über Verfügbarkeit – bezogen auf eine der Flotten bestehend aus 30 Triebzügen für Juni 2010

(Forrás: MÁV)



18. ábra A FLIRT szimmetrikus vonóerő/fékerő-sebességgörbéje jól szemlélteti a korszerű villamos motorvonatok előnyét a vontatással azonos villamos fékteljesítmény lehetőségét

Abbildung 18. Das symmetrische Zug-/Bremskraft-Geschwindigkeitsdiagramm veranschaulicht sehr gut den Vorteil von modernen elektrischen Triebzügen - Möglichkeit der gleichen Leistung für Traktion und elektrische Bremse

(Forrás: Stadler)

magasabb szolgáltatási színvonal – klímatisztázott utastér – jelentős költség-növelő hatása ellenére is.) Ez az érték a MÁV cégcsoport bonyolult belső elszámolási rendszerének jelenlegi helyzete alapján volt kiszámítható.

Könnyen belátható, hogy ha korrekt összehasonlításra nyílna lehetőség, vagyis azonos utastéri komfortra képes klímás utasterű ingavonatot hasonlíthatnánk össze a FLIRT-el, akkor a motorvonat gazdasági előnye is még nagyobb.

Miért nem teljesen korrekt az elővárosi vonatok energetikai szempontú összehasonlíthatósága?

1. Pillanatnyilag a MÁV villamos vontatású elővárosi forgalomban (a tíz TALENT motorvonat kivételével) egyedül a FLIRT képes teljes értékű utastér klímatisztázásra. A szerelvényfordulás alatt és a gyakorta tetemes állásidő alatt is, a FLIRT utastere egyenletesen 20-22 fokban hőmérsékletű, napi 5-23 óra üzemi időtartamban. Következésképpen a FLIRT által naponta felvett villamos energia akár fele is az utastér hűtésére, fűtésére fordítódik. Ez a MÁV-START elővárosi járműveinél

egyedülállóan magas érték a többi elővárosi járműtípus viszonylagos korszerűtlenségéből, a teljes értékű utastér klímatisztázás hiányából következik.

2. A MÁV START eszközei közül egyedül a FLIRT-ek közlekednek elővárosi forgalomban esetenként 140-160 km/h menetsebességű vonatokat továbbítva, értelem-szerűen nagyobb a vonat továbbítási energiafogyasztásuk is, mint ha csak a 100-120 km/h lenne a vonatsebesség, amely viszont a mozdonyos vontatás kényszerű jellemzője.

Következmény:

A futáskilométerre számított energiafogyasztásból képzett fajlagos mutatószám a 3,7 kWh/km érték ilyen feltételek között nem hasonlítható össze közvetlenül más járműtípusok hasonló fajlagos értékeivel.

Megjegyezzük, hogy ilyen, eltérő üzemeltetési körülményekre alapozott és számított fogyasztási értékek között is a kedvezőtlenebb üzemeltetésre kényszerített FLIRT energiafogyasztása ma a legkedvezőbb hazai érték. A FLIRT vontatásenergetikai fölénye más hazai vontatójármű tí-

pushoz képest jelentős. A FLIRT-ek a villamos energia visszatáplálásra megállásig képesek, amely tulajdonságuk a nagy villamos fékteljesítménynek és a merev, zárt motorvonati kialakításnak köszönhető.

B/. Bevételek

A kulturált, európai szintű utazási feltételek miatt a motorvonatok üzembeállítását az általuk kiszolgált elővárosi vonalakon (hétköznapi Budapest–Székesfehérvár, Budapest–Pusztaszabolcs, Budapest–Tatabánya–Győr, Budapest–Hatvan) közelítőleg 5-10%-os utasszám és bevétel növekedést eredményezett és várhatóan továbbiakat fog eredményezni. Érdemes – részben ismételve – összefoglalni a szolgáltatási színvonal növekedésének fontosabb tényezőit:

- Gazdaságosan megvalósítható az ütemes menetrend (kisebb vonatokkal gyakrabban) az elővárosi közlekedésben, gyorsabb a fordulás.
- A rendszeres, fordulóba és karbantartási tervbe épített külső-belső tisztítás következtében motorvonatok a MÁV környezethez és a többi járműhöz képest kiemelkedően tiszták.
- Pontosság és megbízhatóság.
- A pályafejlesztés előrehaladásától függően rövidebb menetidő.
- Az utastér klímatisztázott.
- Gyors utascserét biztosító, oldalanként 6-6 kétszárnyú, tágas ajtó.
- A mozgássérültek által is használható, környezetkímélő zárt WC.
- „Egyterű” belső kialakítás, amely lehetővé teszi az utasok kényelmes belső mozgását, áttekinthetősége miatt nagyobb biztonságát, a fűtés egyenletesebb szabályozását, valamint az utastér kamerás ellenőrzését.
- Alacsony padlószint és a vonat csaknem teljes hosszában, 90%-ában lépcsőmentes utastér. A peronokról belépés egyszerűbb, kényelmesebb. Ezt elősegíti

a peronhoz illeszkedő kimozduló lépcső.

- Tisztább vasút-menti külső környezet.
- Az egész jármű kívül és belül csendesebb az eddigieknél.
- A motorvonat „több célú terében” babakocsi, kerékpár, síléc, mozgáskorlátozottak kocsija, vagy bármi egyéb csomag elhelyezhető.
- A mozgáskorlátozottak ki- és beszállását a vonat-kísérő személyzet által kezelt hidraulikus emelő teheti könnyebbé.
- A járműveken műholdról vezérelt, kívül és belül látható, valamint hangos tájékoztató berendezés.
- A járművek kívül-belül esztétikus kivitele egyben lehetővé teszi a könnyű takarítás lehetőségét is.
- **Mindezen többlet-szolgáltatások költségei a jegy- és bérletértékesítés révén részben realizálhatók, illetve az általános tarifaemelést elfogadhatóbbá teszik.**

Az első 3 év legfontosabb tanulságai, javasolt további tennivalók

Tovább kell folytatni az új villamos motorvonatok beszerzését elsősorban a Budapest-környéki elővárosi hálózat egységes rendszerének biztosítása érdekében, de középtávon a vidéki nagyvárosok körzetének kiszolgálására is.

Az első évek pozitív tapasztalatai a következő motorvonat beszerzéshez hasznos tanulságokkal szolgálnak és megalapozhatják a további fejlesztési irányt. Jelenleg történelmi helyzet alakult ki a továbbhaladásra. Folyamatban van (végre) a Budapest környéki vasúti infrastruktúra megújítása. Ha ezek a járművek eddig a gyenge hálózaton sikereket értek el, még inkább várható ez a megújított hálózaton. Kiemelkedő jelentőségű eredmény, hogy a tatabányai vonalon a 120, 140, helyenként 160 km/h sebességre alkalmas pályán a mindenütt megálló személyvonatok átlagos utazási se-

bessége Kelenföld–Tatabánya között 76 km/h, ami európai színvonalat jelent.

A nagyobb forgalmú vonalakon (70, 100, 120) természetesen nagyobb, az eddigi elemzések szerint további 70 darab alapegység szükséges, de biztosítani kell, hogy az új járműtípus a már meglévő 60 motorvonattal távvezérelhető legyen, a hatékony járműgazdálkodás érdekében. A célszerűen 300-320 ülőhelyű új alapegységgel és a meglévőkkel összeállítható szerelvények-nagyságok (3-as szinkront feltételezve): 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900 ülőhely kombinációkat tennének lehetővé, a mindenkori igények követése érdekében.

Új helyzet alakult ki a továbbhaladásra, amióta megkezdődött újra Magyarországon (Szolnokon) a vasúti járműgyártás. A rendelkezésre állás-típusú karbantartási szerződés igen sikeres módszer. Bevezetése minden új, és felújított személyszállító járműnél javasolható, elsősorban a tisztázott felelősségi viszonyok, és a hosszú távra jól tervezhető költségek miatt.

A szerelvényfordulók készítésénél a minél nagyobb napi futásra

kell törekedni, a korábbinál sokkal racionálisabb járműfelhasználásra törekedve.

A végállomási fordulódők tovább csökkenthetők, ezáltal a járművek és az állomási kapacitások is jobban kihasználhatók. Az ezzel kapcsolatos norma-előírások jelentős felülvizsgálatra szorulnak.

A szóló motorvonatok nagyobb arányára kell törekedni. Ez a további vonat darabszám növeléssel is kezelhető.

Összességében megállapítható, hogy **a 60 darab STALDER-gyártmányú FLIRT típusú elővárosi villamos motorvonat beszerzése a MÁV legsikeresebb, közelmúltban lebonyolított projektjének tekinthető. Ezek a motorvonatok saját kategóriájukban ma a legkorszerűbb, legújabb járművek Európában!** Az utasok megelégedettsége, az utasszám növekedése igazolta, hogy jól megválasztott, az infrastruktúra adottságaihoz is kellően illesztett eszközökkel, és a járművekkel harmonizáló személyszállítási technológiával el lehet érni a hazai elővárosi vasúti közlekedés megújítását.



19. ábra Magyarországon a FLIRT hatósági járművizsgáján a közforgalomban megengedett 160 km/h sebesség felett +10%-al kell tudni megbízhatóan üzemelni

Abbildung 19. In Ungarn bei der behördlichen Fahrzeugprüfung der Flirt wird das EMU die erlaubte Geschwindigkeit 160 km/h mit 10 % überschritten lassen

(Fotó: Stráner Pál)