

**KOVÁCS KÁROLY**

okl. gépészmérnök
mérnöki és elvi ügyek vezetője
MÁV-TRAKCIÓ Zrt.

Gyorsítja a gazdasági válság a vasúti fejlesztést?**Összefoglaló**

A budapesti KTE Vasútgépész konferencián 2009. október elején az előadások témája a krízis vagy lehetőség volt. A felkért előadók a minisztérium, a vasúti operátorok és járműgyártó cégek vezetői, képviselői, a gazdasági recesszió és ezzel együtt a szállítási feladatok csökkenésére adott válaszokat ismertették. Az ott elhangzottakat részletesen a Vasútgépészet következő számaiban tervezzük közreadni. A téma aktualitása miatt fontosnak tartottuk, hogy egy összefoglalását adjuk a nemzetközi járműgyártók ilyen irányú törekvéseiről kiegészítve a szerző MÁV-os tapasztalataival. A Vasútgépészet kíváncsi és várja az e témában megszólalni szándékozó kollégák véleményét, vasútépítő gondolatait is.

Károly Kovács
Dipl. ingénieur
Abteilungsleiter
MÁV-TRAKCIÓ Zrt.

Akzeleriert die wirtschaftliche Krise die Eisenbahn-erzeugung?

Kurzfassung

In Budapest, am Eisenbahnmaschinenbau Konferenz in Oktober 2009 war das Hauptthema das Krisis oder die Möglichkeit. Die erbatete Moderatoren haben die wirtschaftliche Rezession und damit sie die Antworten auf die Degression der Lieferungsobliegenheit verlaute. Die dort erklargene Antworten wird ins folgende Eisenbahn Maschinenwesen (Vasútgépészet) publizieren.

Károly Kovács
Leader of engineering and principle affairs
MÁV-TRAKCIO Zrt.

Is the economic recession speeding up the railway innovation?

Summary

At the beginning of October, 2009 a conference of railway engineers in Budapest led a topic on crisis or opportunity. The requested presenters were leaders of the government, railway operators and railway car manufacturer companies, who introduced their answers for the economic crisis and for the reduced orders. These topics can be read in the next edition of Vasútgépészet. We think about it's importance on international perspective. Vasútgépészet is curious and waiting for opinions and reflections on these topics.

Előzményekről

A Vasútgépészet 2009. 4. számában megindokoltuk, hogy a múltból örökölt gyengeségünket a túlsúlyos vasút problémáját már jelentősen sikerült csökkenteni. A vasút, a villamos, a metró, vagyis a kötöttpályás acélkerék-acélsín kapcsolattal közlekedés a gumikerekes közúti járművekhez képest vitathatatlanul kisebb fajlagos és összes energiafogyasztása miatt győzelemre áll.

A 2001 után a 10+5 TAURUS üzembeállításától kezdődően megkezdődött és 2015-ig legalább 95 korszerű, fékezési energia visszatáplálásra képes igen hatékony villamos mozdony üzemeltetésével számol-

hatunk Magyarországon. Ehhez kell még hozzászámítani azt 2011-től összesen 98–102 (MÁV és GYSEV) fékezési-energia visszatáplálás, túlnyomó részben új korszerű villamos motorvonatot is, amelyek száma a MÁV START tervei szerint tovább gyarapodik 2015-re.

A magyar vasutak versenyképessége a villamos vontatási részarány növelésével tovább javul. Megkezdjük a vasúti rendszerben meglévő, még ki nem használt hatékonyságjavító tartalékaink ismertetését. Ismertettük az alacsony költségfordítással elérhető üzleti eredményjavítások lehetőségeit. Felhívtuk a figyelmet a használati értéknövelő, jármű élet-

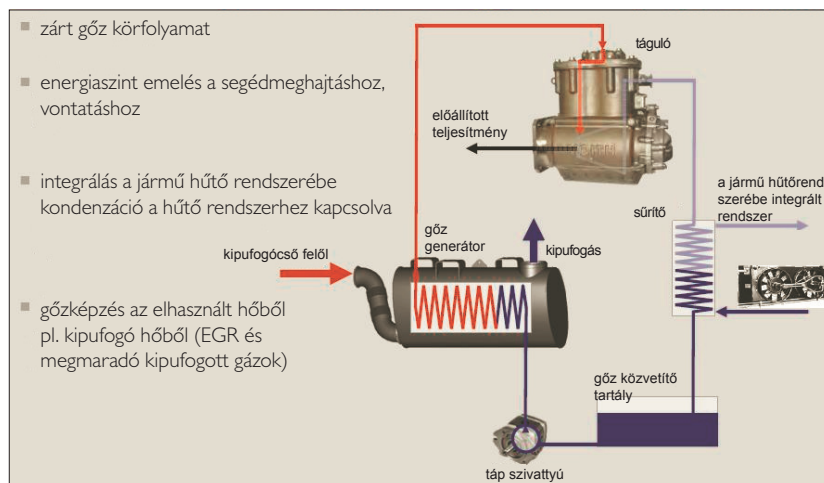
tartam költséget csökkentő korszerűsítés fontosságára is. Megkezdjük a környezetbarát, vasutat támogató járműfejlesztésről a konferencián elhangzott anyagok feldolgozását.

A Vasútgépészet 2009. 4. számában, 10. fejezetben már megemlítettük a VOITH-TURBO új fejlesztését, a dízelvontatás hatásfokát 2-3%-kal javító ún. gőzmotort. A következőkben ennek részleteivel ismerkedhetünk meg.

II. VOITH-TURBO innovációk

A VOITH-TURBO cég felhasználó barát, hármas innovációs célkitűzése a következő.





15. ábra A Voith gőzhajtás elvi sémája

Abbildung 15 Die grundsätzliche Skizze des Voith Dampfantriebs

Figure 15. Voith steam-driven diagram

Fotó: Voith

1. Forráskimélés, a vevői elégedettség javítása, gazdaságosabb termékínálatlalt,
2. Emisszió minimalizálás: a hajtóművekben felhasznált anyagok károsanyag tartalmának csökkentése
3. Zajcsökkentés az üzemeltetés teljes ideje alatt a környezet zajszennyezésének mérséklése révén

A felsorolt hármas célkitűzés megvalósítása érdekében fejlesztette ki a VOITH-TURBO az ún. gőzhajtást a SteamDrive / SteamTrac-ot.

11.1. VOITH-TURBO SteamDrive / SteamTrac

Mint az, közzismert a dízelmotorok hatásfoka ideális esetben kb. 38% lehet. A VOITH-TURBO gőzhajtása a SteamDrive ezt a hatásfokot képes 2-3%-kal megemelni.

A dízelmotor energiaforrása:
A motorba kerülő gázolaj energiatartalma 100%

Kipufogógázban távozó energia: 31%

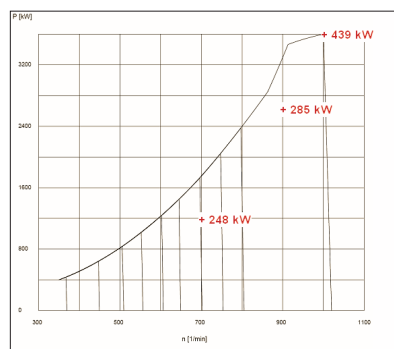
A hűtővízzel elvezetett hő: 28%

A sugárzással a motorból eltávozik 3%

A motorból hasznosításra kerül 38%

A gőzhajtás a következő zárt körfo-

lyamatban valósul meg: A dízelmotor kipufogási ütemében távozó ún. expanziós energia, mint generátor-hajtás/vontatásra hasznosul. Kondenzációs elem a hűtőrendszerrel van kapcsolatban. A gőzmotor tehát a hűtővízből és a kipufogógázokból nyeri az energiát, vagyis a dízelmotor hulladék-hőjét hasznosítja. A gőzképzés a hőcserélő rendszerben az ún. SpW tankban tárolt folyadék elpárolgotatása, elgőzölgése révén valósul meg. (folyadék-folyadék hőcserélő alkalmazásával). Lásd a 15. ábrát.



16. ábra A dízelmotor hatásfokjavulása a teljesítmény növekedésével ábrázolva

Abbildung 16 Die Wirkungsgradbesserung der Dieselmotorleistung darstellt von der Erhöhung der Kraftleistung

Figure 16. Diesel power transmission efficiency improve graph with performance efficiency

11.2. Gőzhajtás / Steamtrac eredményeinek bemutatása a Voith Maxima példáján

A dízelmotor veszteségéből a hajtóműre leadott teljesítmény a Steamtrac segítségével a következő eredményekre vezet:

- üzemanyag megtakarítás a teljes menet profilban 5-10%
- +2% nagyobb teljesítmény a névleges ponton ($n_{név} = 1000$ 1/min +439 kW)
- +20% nagyobb teljesítmény a részterhelésen ($n_{rész} = 700$ 1/min +245 kW, $n_{rész} = 1000$ 1/min +285 kW hasznos teljesítmény-többlet érhető el.

11.3. A Voith SteamDrive / SteamTrac védjegyű gőz-energia motor fejlődéstörténete

2006 – Az első prototípus kész, egy 11 kW expander próbatermi kísérletek alatt

2007 – A 30 kW-os expander motorvizsgálópadhoz alkalmas kivitelben próbálva

2008 – Elkészült egy, 40 kW teljesítményű gőzmotor, nullszéria dízelmotorvonathoz

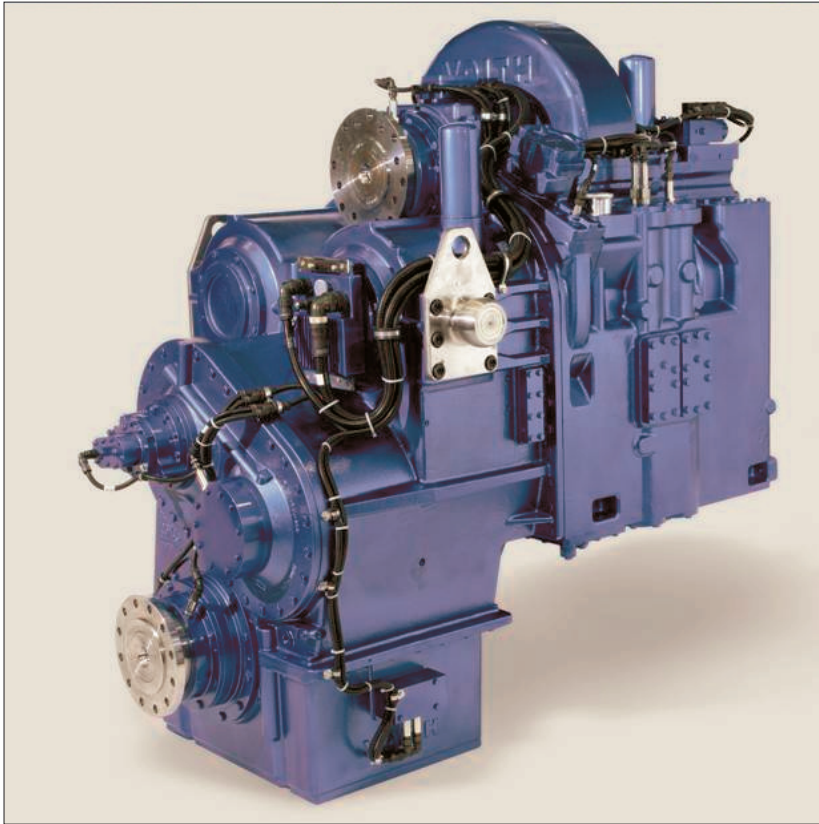
2009 – Megkezdődött a powerpack tesztelése Hamburgban és a tesztelés folytatódott egy dízelmotorkocsiba beépítve.

11.4. A VOITH új mozdony- hajtómű családja

A TurboFlexx fejlesztés eredményeképpen megszületett a VOITH új mozdonyhajtóművek termékpalettája.

A TurboFlexx koncepció egyenlőelosztású moduláris koncepció 5-ös nyomaték-váltókör alkalmazása.

A TurboFlexx eredménye a hajtómű-típus féleség csökkenés, ezáltal a gazdaságosság fokozása, kedvezőbb ár elérése. Teljesítménytartomány: 650–2800 kW: jellemzője, hogy csak egy hidrodinamikus nyomaték-váltókört tartalmaz. A korábbi megoldásokhoz képest kevesebb hajtóműház és a hajtómű alkatrész-féleség is csökkent, ezzel a tervezési költségek



17. ábra A Voith TURBO FLEXX hajtómű
Abbildung 17 Die Voith TURBO FLEXX Antrieb
Figure 17. Voith TURBO FLEXX engine
Fotó: Voith

is, mert az új hajtóműhöz kevesebb szerkesztési-és gyártásrajz dokumentációra van szükség.

11.5. A TURBO FLEXX hajtóműcsalád egyedeinek felhasználási területei

A TURBO FLEXX hajtóműcsalád elemei, turbo-irányváltó hajtómű-fokozattal
 P_{li} 650–1500 kW
 L 530 bre P_{li} 1000–1700 kW
 „kis” Turbo elosztó-hajtómű

P_{li} 1600–2800 kW

A TURBO FLEXX hajtóműcsalád fotóját lásd a 17. ábrán. A felhasználási területeteket lásd az 1. táblázatban.

11.6. A TurboFlexx Hajtómű – L 530 breU2 típus műszaki főbb adatai

Typ: L 530 bre
 P_{li} – 1000–1700 kW
 P_{Br} – 1600 kW*

M_{1max} – 13 500 Nm
 n_1 – 1000–1800 min⁻¹
 n_{2max} – 3100 min⁻¹
 M_{2max} – 35 000 Nm

$V_{Schlepp}$ 100 % v_{max}

A hajtómű karbantartási esedékesége, fővizsgálati ciklusa 36 000 üzemóránként. Piacra bevezetés ideje: 2009. június

TurboFLEXX Új moduláris mozdony-hajtómű család

Zárt, struktúrákötött gyártóelemek részei, bázismodul, illesztett szükséges elemek, és kiegészítő elemek

Bázismodul TurboFLEXX a szükséges alap-építőelem,



18. ábra A Voith Maxima a 2008. évi berlini Innotrans közlekedési szakvásáron
 Abbildung 18 Der Voith MAXIMA in der 2008 berliner Innotrans Fachmesse
 Figure 18. Voith Maxima at the Berlin Innotrans transportation sale in 2008
 Fotó: Horváth András

illesztett elem: a meghajtás modul
 = szükséges elem

illesztett elem: a gyorsító modul
 = szükséges elem

illesztett-modul: kardán elem
 = szükséges elem

kiegészítő hármas váltó
 = lehet építőelem

Retarder pluszmodul
 = lehet építőelem

Előnyök a vevő részére:

- alacsonyabb beszerzési ár
- rövid szállítási határidő (<8 hónap)
- mindig azonos csatlakozó méretek és elektromos csatlakozók a járművezérléshez optimális a mozdonyplatformhoz
- magas indítónyomaték a háromváltós hajtóművel, váltás állaskényszerrel, azaz emelkedőn magasabb terhelési határ
- nagyobb hatásfok különösen a

1. táblázat

Felhasználási terület	Hajtómű teljesítmény	Hajtómű típus
Tolató és vonali mozdonyok	650–1500 kW	LW 540 (s)eU2
Univerzális (motorvonatok, mozdonyok)	1700 kW-ig	L 530 breU2
Vonali mozdonyok és motorvonatok	2800 kW-ig	LS 540 + KB 360



19. ábra A Maxima mozdony vezetőállás részlete

Abbildung 19 Das Detail des Führerstandes der MAXIMA Lokomotive

Figure 19 Maxima locomotive driver's cab detail

Fotó: Horváth András

- nagyobb sebességeknél, mert nincs ellenáramú nyomaték-váltó
- a retarder számítógépes vezérlésű blending - rendszerbe integrálható a közvetlen légfékkel
- optimális alkatrészellátás
- nagy teljesítményhatárok: 650 kW-tól 1700 kW-ig.
- 3. nyomaték-váltó ill. retarder utánszerelés a fővizsgálatnál lehetséges
- vontatható: v_{max}

12. Az Alstom válasza: a Prima II mozdony

A versenyképesség fő jellemzői a megbízhatóság, a magas rendelkezésre állás, a beszerzési és karbantartási költségek és az energiaigény optimalizálása. Az új járműveknek teljes élettartamuk folyamán rugalmasan rendelkezésre kell állni. A versenyhelyzetben az üzemeltető számára egyre fontosabb a zökkenőmentes határátlépő forgalom és a nemzetközi karbantartási kínálat.

A vasúti forgalom jelentősége világszerte egyre inkább növekszik és

egyre jobban nemzetközivé válik. Az Alstom válasza az üzemeltetők egyre fokozódó igényeire a Prima mozdonyok új generációja, a Prima II. A mozdony moduláris felépítése azaz az előnnyel jár, hogy annak üzemeltetője a vásárlás előtt megválaszthatja specifikációját, de később azt bármikor bonyodalmak nélkül más felhasználási területek számára módosíthatja. Így a Prima mozdony teljes élettartama folyamán rugalmasan felhasználható. Ezzel az önfinanszí-

rozó projekttel, mely pl. a Németországban és Franciaországban történő felhasználás lehetőségét is magában foglalja, úgy döntött az Alstom, hogy mozdonyait az egyre jobban kinyitó és növekvő európai piac számára is alkalmassá teszi.

Az Alstom cég 1879 óta szállít mozdonyokat Belfort-i üzeméből. Ez a mozdonygyár ma is és a jövőben is fontos szerepet fog a mozdonygyártásban betölteni. Napjainkban az Alstom nagy mennyiségben gyárt nemzeti vasúttársaságok – pl. az SNCF, vagy a kínai vasút számára mozdonyokat. A Prima mozdonyok a vevők speciális igényei mellett kielégítik az interoperabilitás (TSI) összes műszaki követelményét. Így az európai határátlépő forgalomra is alkalmasak és a legfontosabb európai szabványokhoz is igazodnak.

A vasúti áramellátás és a vonatbiztosítási rendszerek Európában országonként különbözőek. A problémamentes határátlépés biztosítása érdekében a Prima mozdonyok vonatbiztosítási és áramszedő berendezései négykülönböző felsővezetékre (25 kV és 15 kV AC, valamint 1500 V és 3000 V DC üzemre egyaránt alkalmasak. Az új Prima mozdony az Alstom válasza új cégek (magán üzemek és lízing-társaságok) igényére, amely főképpen kisebb mennyiségekben, rugalmas konfigurációkban Európa szerte mind gyakrabban jelentkezik. Az Alstom gyártmányfejlesztési filo-



20. ábra Egy a Veolia társaság részére gyártott Prima mozdony

Abbildung 20 Einer von der Prima Lokomotiven gebaut für Veolia Gesellschaft

Figure 20. One of the Prima locomotives made for Veolia Co.

Fotó: Alstom



21. ábra A Prima II. kétrendszerű, négyfeszültségű, négy áramszedős villamos mozdony
Abbildung 21 Die Prima II. vier Spannung Elektrische Lokomotive mit vier Stromabnehmern
Figure 21. The Prima II. dualsystem, four-voltage, four collector electric locomotive
Fotó: Alstom

zófia része: a mozdonybeszerzés az egész élettartamra vonatkozó gyártói alkatrészzállítással, karbantartással történhessen. Termékeit így kínálja eladásra. Ezzel az Alstom garantálni tudja, hogy az eladott termékeihez a saját pótalkatrész ellátással, mindenkor az egész járműélettartamra gazdaságos, költségtakarékos karbantartási ajánlatot tehessen a vevőnek.

12.1. Modularitás és interoperabilitás

A Prima mozdonyok fejlesztésénél célul tűzték ki, hogy a mozdonyok moduláris felépítésűek és könnyített (alacsony költségű) karbantartásúak legyenek.

A Prima mozdony olyan fő komponensei, összetevői, mint pl., a forgóvázak és az Onix hajtási rendszer mind szabványosítva vannak. Minden összetevő problémamentesen és gyorsan cserélhető, hogy így a változó követelményeknek is megfeleljen. Pl. 1500 V és 3000 V egyenáramúra, vagy 15 kV illetve 25 kV váltakozó áramú hálózat alatti üzemre alkalmassá tehetők. Ezenél a feszültségeknél a Prima mozdonyok 4,2 és 6,4 MW közötti teljesítménnyel 140 km/h sebességgel, tehervonati mozdonyként, illetve 200 km/h sebességig pedig személyvonati mozdonyként közlekedhetnek.

12.2. Flexibilitás, rugalmasság

A PRIMA fő komponensei szabványosítottak, teljes értékben interoperábilis kialakításúak.

A Prima mozdony mindig lehetőséget nyújt az egyes komponensek és elemek további módosítására, hogy más üzemeltetési követelmények teljesítése az üzem folyamán megoldható legyen. A vonatbefolyásoló berendezések rendszerének változása esetén (pl. ETCS) az üzem közben megváltozó követelményekhez a Prima rugalmasan hozzáigazítható. Hasonlóan pl., a vontatási energiaellátás változásakor, a határon áthaladva a Prima egy másik országban más felsővezetéki hálózat alá érkezésekor akár megállás nélkül is áthaladhat.

A konstrukció rugalmasságát bizonyítja, hogy egy későbbi időpontban a mozdony tehervonati forgalomról forgóváz cserével nagyobb sebességű személyvonati forgalomra is alkalmassá tehető.

12.3. Gazdaságosság

A PRIMA mozdonycsalád fejlesztésénél figyelembe vették a fenntartási költségek minimalizálásnak fontos vevői szempontját.

Az Alstom garantálja a cserélhető mozdony alkatrészek szállítástól történő 30 évig való tartalék alkatrészel-

látást. Valamennyi mozdony vásárlásakor a teljesítőképesség, a vételár, valamint a karbantartási és javítási költségek fontos szerepet játszanak. A Prima mozdonyoknak itt is számos előnyük van. Az eredeti gyártási koncepciótól a gyártási folyamatig az Alstom mérnökei a gyártási költségek és a különböző kockázatok korlátozásáig mindenre ügyeltek

A különböző árendszerek hozzáférhetősége a koncepciónak szintén egy fontos szegletpontja volt. Így pl., a teljesítményi modulok hidraulikus gyorscsatlakozásokkal vannak ellátva, hogy így a modulok a hűtőfolyadék leeresztése nélkül gyorsan legyenek leszerelhetők. A Prima mozdonyok középfolysója ebben a mozdonyosztályban a legszélesebb és ez megkönnyíti a hajtóműhöz való hozzáférést. (22. ábra)

A Prima felépítményének valamint azok főösszetevőinek a szabványosítása tekintélyes mértékben hozzájárul az építési elemcsoportok számának csökkentéséhez. A Prima II egy olyan diagnosztikai egységgel van felszerelve, amely a különböző részegységek kopását érzékeli és az adatokat a karbantartási központba, továbbítja. Ilyen módon megelőzhető a karbantartási és javítási munkálatok miatt a



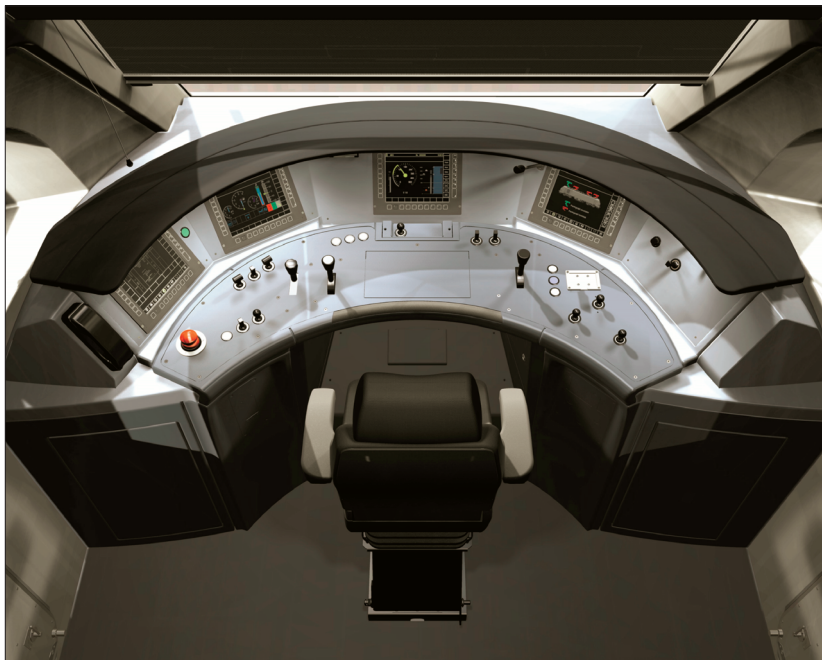
22. ábra A mozdony géptér középső tágas folyosója

Abbildung 22 Breiter Mittelkorridor in dem Lokomotivenmaschinenraum

Figure 22. Locomotive's middle capacious corridor in engine room

Fotó: Kovács Károly





23. ábra A vezetőállás szabványosított kialakítása
Abbildung 23 Der standardisierte Lokomotivführerstand
Figure 23. Standardized driver's cab configure
Fotó: Alstom

mozdonyok egy távoli helyen történő váratlan hibája folytán keletkező üzemzavara vagy egy hosszabb üzemi kiesés kockázata minimalizálható.

12.4. Vezetőállás

A vontatójármű vezetője számára optimális munkakörülmények biztosításához a megfelelő előfeltételek elengedhetetlenek. A Prima mozdonyok egy HDD-vel (Human Driver Desk-ek) és egy nagystílusú vezetőállással rendelkeznek, mely két járművezető kényelmes tartózkodására szolgál. (23. ábra) A vezetőfülkét az European Drivers Desk Koncept előírása szerint alakították ki, és az ORS követelményeknek felel meg. A PRIMA II vezetőpultja az európai EUDDplusz szabványnak megfelelően készült. A vezetőpulti kezelő elemek ergonomiai elrendezése a vezetőálláson elsőrendű vezetési kényelmet nyújt. A vezetőpult vizuális kijelző felületein minden fontos pillanatnyi vonatási és üzemi paraméter megjeleníthető. (24. ábra) A vezetőállásnak a géptértől való teljes elszigetelése

következtében a mozdonyvezetőt érő zajterhelés úgy menet közben, mind pedig álló helyzetben rendkívül alacsony. Hosszabb szakaszokon történő közlekedés alatt a legkülönbözőbb

felszerelések és kényelmi tartozékok fokozzák a fedélzeten a kényelmet. (Az igények szerint ilyenek: a mosdó, a WC, a hűtőszekrény, az ételmelegítő, az ágy stb.)

12.5. Megbízhatóság

A Prima II kiváló tulajdonságai a bevált technológia, az első osztályú komfort és a magas biztonság. A teher- és személyvonati forgalomra készült mozdonyok szélsőséges klimatikus viszonyok közepette is megbízhatóak, az üzemi felhasználásban beváltak, a jelzési technika modularitása, az energiaellátás és különleges berendezések szempontjából. Ergonomiájuk optimalizált a vontatójármű vezetőjének más típusokkal összehasonlíthatva fokozottabb biztonságot nyújt. A Prima új színvonalat jelent a mozdonyok minőségére és teljesítőképességére nézve.

12.6. Független hajtási rendszer

A Prima mozdonyok valamennyi hajtókerékpárra egymástól független hajtási rendszerű. Abban az esetben, ha a vontatójármű vezetője valamelyik hajtott kerékpár működésében hibát



24. ábra A vezetőpult részlete jól áttekinthető 4 színes monitorral
Abbildung 24 Der Lokomotivführerstand. Detailansicht mit vier farbigen Bildschirmen
Figure 24. Detail of driver counter with a fine perspicuous 4 colour monitor
Fotó: Kovács Károly



25. ábra A Prima II. tesztelése Wildenrath-ban, 2009 decemberében

Abbildung 25 Probefahrt mit der Prima II. Lokomotive in Wildenrath, 2009 Dezember

Figure 25. The test of Prima II. in Wildenrath in 2009, December

Fotó: Kovács Károly

észlel, a mozdony menetét a Bo'Bo' változatnál a normál teljesítmény 75%-ával, Co'Co' változat esetében pedig 83%-ával folytathatja tovább. Így a mozdonyok a forgalomból kiesési kockázata jelentősen csökken. A mozdonyok egy rendkívül megbízható fékrendszerrel felszereltek, amely a mindenkor üzemelő körülmények optimalizálását biztosítja. Végül a Prima mozdonyok a vasúti felsővezeték hálózaton keresztül energia visszatáplálásra képesek.

12.7. Onix-féle hajtási rendszer

Alstom már 1994-ben a világon első vasúti gyártóként IGBT-technológiát épített be egy mozdonyba. A bevált Onix hajtás-rendszer IGBT alkatrészekkel a Prima II egy olyan nagy teljesítményű hajtási és villamos fékrendszert képvisel, amely más Alstom gyártmányú vasúti járműveknél is – a közúti vasutaktól a nagysebességű vonatokig – használatban van. Ez a hajtási rendszer mind a négy felsővezetési feszültség alatti villamos vontatást lehetővé teszi.

Az Onix hajtási rendszer elemei közül a legfontosabb az IGBT-vál-

tóirányító berendezés. A technológia alapján a hajtásrendszerek nagysága és tömege azonos teljesítmény mellett tovább volt csökkenthető. Ezzel a megbízhatóság növekszik, a mozdony hatásfoka javul és az energiafogyasztása csökken. Az Onix jellegzetessége továbbá, hogy különösen halk integrált

hajtásrendszer, csekély a karbantartási igény. Különösen megbízható és a hűtőárama is tovább javult.

12.8. Információs technológia

A Prima mozdonyokat felszerelték vezeték nélküli kommunikációs eszközökkel.

Fontos, hogy a karbantartási folyamat optimalizálása szempontjából mértékadó adatokat egyértelműen megállapítsák és a karbantartó személyzet rendelkezésére bocsássák. Ebből a célból új információs technológiákat dolgoztak ki. Így a drót nélküli adat-továbbításra alapozva és olyan központi adatbankok segítségével, melyek interneten vagy a cég saját internethálózatán keresztül táplálhatók. A Prima mozdonyok egyenesen modern technológiával vannak ellátva, amelyet már az Alstom nagysebességű spanyol és angol vonatain kiterjedten alkalmaznak. (Lásd a Virginről szóló írásunkat)

A TCMS (Vonat Felügyeleti Menedzsment Rendszer) a kommunikációs modul révén teszi lehetővé a legfőbb összetevők hatékony ellenőrzését. A karbantartók időben értesül-



26. ábra A Prima II. vezetőpult látványa vontatás közben

Abbildung 26 Anblick des Prima II Führerstandes wehrend der Traktion

Figure 26. Prima II. driver's counter during traction

Fotó: Kovács Károly



KUTATÁS ÉS FEJLESZTÉS

nek a lehetséges hibákról, kiesésekről. Ezen kívül, a rendszer egy-egy SzTN tájékoztató rendszerrel, is kiegészíthető. Ezeknek az információknak a segítségével a karbantartó csoport a járművek irányításának a keretében megelőzhetnek hibákat, illetve a hibák esetén helyes diagnózist állapíthatnak meg. Legközelebb, ha valóban fellépett egy üzemzavar, akkor ez a rendszer megkönnyíti a javítások végrehajtását.

12.9. Biztonság

A Prima mozdonyok koncepciójánál az Alstom a súlypontot a lehetséges legnagyobb biztonságra helyezte. A Prima II olyan kialakítású, hogy optimális védelmet biztosít akár a vontatójármű vezetője, akár pedig a legfontosabb alrendszerek és összetevők számára.

Egy összeütközés esetén a mozdony járműszerkrénye a járműkeret magasságában az ütközőn keresztül van igénybe véve és védve – beleértve a „crash” törő-elemeket is. A Prima II

konstrukciója olyan, hogy:

- álló, 80 t súlyú mozdonynál 36 km/h sebességig,
- álló, 15 tonnás teherkocsinál 65 km/h sebességig,
- az ütköző alatt 1,8 t ütközőerőig, legfőbb 36 km/h-ig az összeütközéskor sértetlen marad.

Legtöbb esetben a sérült alkatrészek egy műhelyben rövid idő alatt cserélhetők. Az Alstom világszerte az első vasúti gyártó cég, mely ilyen nagyfokú biztonságot nyújt.

12.10. A Prima II mozdonyok üzemben

Ennek az új generációs villamos mozdonynak az első prototípusai 2009 közepétől jelentek meg azért, hogy különböző országokban végezzenek velük tesztek és az engedélyezéshez szükséges kísérleteket. Az új Prima generáció számára az első vevő a Marokkói Államvasút (ONCF) volt, amely 2007 novemberében kötött szerződést. Ezt a 3 kV-os egyenáramú mozdonyt 2009 nyarán

szállították le. A Prima II mozdonyok Európa szerte való alkalmazása lették tervezve. Egyes országokban ilyen mozdonyok bevezetését már tervbe vették (Németország, Ausztria, Hollandia, Belgium, Franciaország, Olaszország és Lengyelország), másokban pedig foglalkoznak a bevezetés gondolatával.

A prototípus Prima II terheléssel prototípusvizsgálatát a németországi Wildenrath-ban, a Siemens zárt teszt-pályáján végezték 2009. második felében.

A 26. ábrán látható felvétel a Siemens Wildenrath-i teszt pályáján készült a PRIMA II. vezetőállásában, ahol a mozdony a 15 000 km-es tesztfutását végezte egy 1200 tonnás tehervonat élén. A Prima II mozdony-sorozat engedélyeztetését a teljes európai hálózatra kiterjedően, 2011-ben tervezik befejezni.

(folytatjuk)

Források: VOITH, Alstom, Premier Kommunikációs Iroda

Karbantartás másként: a Virgin cég példáján bemutatva (2. rész)

A fedélzeti diagnosztika megváltoztatja a vasúti jármű fenntartási rendszert

A Vasútgépészet 2009. 4. számában megkezdjük a címben jelzett téma ismertetését.

A bevezetőben felidézzük, hogy az angol Virgin Trans szövetkezve a járműgyártó Alstom céggel milyen műszaki újításokat alkalmaz, milyen új megoldásokat keresett és vezetett be a járműflotta üzemeltetésében és karbantartásában.

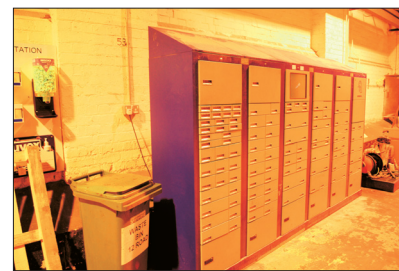
A nagy értékű vasúti járművek jobb kihasználtsága, a pontos, menetrend szerinti közlekedés érdekében, az üzemközben előálló hibák miatti kártérítések megfizetése alóli mentesség, továbbá a súlyosabb szankciók elke-

rülése miatt, a Virgin Trans erőteljes nyomást gyakorolt járműállománya karbantartóira annak érdekében, hogy vonataik nagyobb megbízhatóságú, és magasabb rendelkezésre állásúak legyenek.

Az új járműfenntartási rendszer alapkövei

Az új fenntartási rendszernek két komponense van. Az egyik, hogy korán reggel a vonatok indulása előtt tájékoztatják a mozdonyvezetőt és a vasútvonal menti javítószolgálat munkatársait az út során esetleg felmerülő hibákról. A másik, hogy a

vonatok minden nap ugyan arra az állomásra érkeznek meg este, és így a fenntartó bázis alkatrész készlete jól illeszthető a vonatok hibáihoz. Az eredmény, hogy az 52 db vonatból 47



6. ábra Az apró alkatrész tárolása a vágányok mellett történik





7. ábra A tűzoltó felszerelések tárolása

mindig a forgalom rendelkezésére áll. A vonat javításához szükséges alkatrészek a fenntartó bázis karbantartó vágánya mellett várják a beérkező járművet. A gondos és részletes tervezésnek, valamint az üzemeltető, az alkatrész irányító és a vonat tervező közötti koordinációnak köszönhetően, nagyon ritkán következik be nem várt esemény, hiba menetközben.



8. ábra Fékdiagnosztikai állomás

Közhely, hogy pontos, határidőre befejezett, megfelelő minőségű karbantartást csak tökéletes alkatrészellátásra lehet építeni. Természetes, hogy a karbantartásra beérkező Virgin vonatok alkatrészellátása folyamatos és magas színvonalú.

A helyszínen készített felvételeink néhány jellemző karbantartási, anyagtárolási helyet mutat be. (6.–9. ábrák)

A Traintracer fedélzeti állapot figyelő rendszer

A Traintracer értékelése a fedélzeti állapot figyelő rendszerrel kezdődik, ami figyel és értékeli a vonat minden diagnosztizált berendezésének, rendszerének működését. Az adatokat a vonat minden részéről összegyűjti, feldolgozza és automatikusan elküldi

a járműről a karbantartó telepre egy mobil kommunikációs kapcsolaton keresztül. Az angliai Pendolino sorozaton nyilvános mobil telefonhálózatot építettek ki, de a Wi-Fi és más teljesen speciális megoldás alkalmazását nem tervezik bevezetni.

A következő lépés az adatok megjelenítése. Ahelyett, hogy a vonatokról érkezett adatsorokat jelenítenék meg, a Traintracer a vonat üzeméről, különböző területeiről összegyűjtött adatokat feldolgozza és ez alapján egy információs összesítést készít.

A felhasználó szakemberek lekérdezéssel hozzá tudnak férni a vonat üzemi adataihoz, a pálya-jármű üzem közbeni viselkedésének adataihoz, a teljes sorozat tevékenységéhez. A járműveken és pályán történő eseményeket is mind ezt egyetlen, személyes igényeknek megfelelően beállított képernyőn lehet értékelni. A jelentéseket tárolva a teljes sorozat üzemi viszonyai összehasonlíthatók, ez lehetővé teszi, hogy adott hibákat a sorozat más vonatainál előfordulásokkal összehasonlítsák. A rendszer automatikusan mutatja az eltéréseket, a hibás eseményeket, vagyis jelzi a figyelmet esetleg elkerülő vonat viselkedését is. Ez pl., azt jelenti, hogy az ilyen kritikus eseményekről adott jelzéseket, üzemeltetés során fellépő hibákat, tartalmazó információkat, közvetlenül a karbantartást tervező felhasználó számítógépén, egy ún. előugró ablakban jeleníti meg.

A Traintracer látványképe tiszta, információ gazdag áttekintést ad a sorozat teljes állapotáról, a nap bármely időpillanatában. Részletes tanácsokat ad a hibák elhárításához, sőt bizonyos hibák bekövetkezését előre tud jelezni, ami lehetővé teszi, hogy a beavatkozást beiktassák mielőtt még a hiba nagyobb üzemzavart okozna.

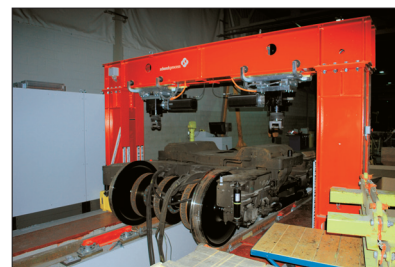
A Traintracer Központban a járműflotta adatai internetes kapcsolaton keresztül jutnak el a világ bármely pontján tartózkodó szakértőkhöz. Ez a távkapcsolat további lehetőséget jelent mind a karbantartók, mind az üzemeltetők számára.



10. ábra A Traintracer

Pályaállapot ellenőrző modul

Mint az közsímet a billentő technika alkalmazása miatt a pályaállapotra fokozott figyelmet kell fordítani. Ezért a pályaállapot időben és térben pontos ismerete a siklás biztonság és a pálya karbantartási költségoptimalizálás miatt rendkívül fontos. A Traintracer egyik legfontosabb berendezése a globális helymeghatározó rendszer, a GPS, mely minden eseményt rögzít a megfigyelő rendszeren keresztül. Az eredeti elképzelések szerint a GPS csak azt tudta meghatározni, hogy a hiba a vonalon, vagy a vontatási telepen következett be, de használata közben további feladatra való képessége tűnt elő. Például egyéb műszerek számára nem érzékelhető változásokat tud mutatni. Sőt esetleges pálya hibákat is ki tud mutatni.



9. ábra Forgóváz vizsgáló állomás

Az Alstom Traintracer berendezése a GPS segítségével ezeket a pályaállapotra vonatkozó információkat az infrastruktúra üzemeltetővel közölni tudja.

Felsővezeték ellenőrző modul

Az Alstom javasolta a Virginnek a Traintracer rendszert egy a felsővezeték és az áramszedő viselkedését

figyelő egységgel kiegészíteni. Az áramszedőbe beépített kamera megállapítja a munkavezeték hibáját, a GPS segítségével a hiba pontos helyét, és azonnal eljuttatja az informá-

ciót az infrastruktúra fenntartójához, lehetővé téve az azonnali javítást az esetleges balesetet megelőzően. A Traintracer rendszer megléte miatt ez a fejlesztés már nem költséges.

A Virgin Trains Pendolino típusú járművei

Az angol vasúti személyszállítási operátor a Virgin Trains azt tűzte ki célul, hogy a közlekedési piaci verseny győztese lesz. Ehhez először is megfelelő járművekre volt szüksége. Erre a célra a British Rail 390 sorozatjelű billenőszekrényes Pendolino villamos motorvonatok bizonyultak alkalmasnak. A vonatokat a francia Alstom cég gyártotta, az Angel Trains lízing cég vásárolta meg és adta tovább lízing-konstrukcióban a Virgin Trainsnak.

British Rail 390 sorozatjelű billenőszekrényes villamos motorvonatok (1. ábra) főbb adatai:

Üzembe helyezés: 2003

Üzemben tartott mennyisége:

53 vonatszerelvény

Egy vonatszerelvény: 9 járműből áll

Egy vonatszerelvény teljes hossza:

217 méter

Szélessége: 2,9 m

Magassága: 2,73 m

A vonat menetkész tömege: 466 tonna

Legnagyobb tengelyterhelés: 14,7 tonna

Vontatási energiaellátás: 25 kV, 50 Hz

Állandó teljesítmény: 5100 kW

Vontatómotorok száma: 24

Megengedett legnagyobb sebesség:

225 km/h

Ülőhelyek száma:

439 (ebből 145 ülés 1. osztályú)

A járműflotta futásteljesítménye

67 000 kilométer/nap

Egy dolgozó vonatszerelvény futásteljesítménye

1425 km/nap

Az Alstom (korábban Fiat) gyártmányú British Rail 390 sorozatjelű billenőszekrényes villamos motorvonatok egy piacvezető brit vasúti szerelvényeket lízingelő cég az Angel Trains tulajdonában vannak, amely cég azokat üzemeltetésre átadta a Virgin Trainsnak aki, Nagy-Britanniában e vonat típus üzemeltetője lett.

A vonatok a londoni Euston vasútállomásról indulnak. Ez a Virgin Trains végállomása. A Virgin Trains a West Coast Main Line-t szolgálja ki, és olyan nagyvárosokat köt össze Londonnal, mint Birmingham, Glasgow, Liverpool és Manchester. A billenőszekrényes kivételnek és az alacsony tengelyterhelésnek köszönhetően a gyakran kanyargós vonalvezetésű pályákon a vonatok legnagyobb menetrendszerinti sebessége 200 km/h lehet. Az Alstom



1. ábra A British Rail 390 sorozatjelű billenőszekrényes Pendolino vonata

cég Virgin Pendolino szerelvényei az ún. Tilttronix technológián alapuló billenőszekrényes rendszerrel vannak felszerelve, amely ívben haladáskor nyolc fokig képes a járműszekrényt bedönteni, ezáltal nagyobb haladási sebesség mellett is javítja az utasok kényelmét és biztonságát.

A brit Pendolino típusú járműflotta fejlesztése

Az eredetileg üzembe állított 52 Pendolino szerelvénye a Virgin Trains eredményes utas szám növelő munkájának köszönhetően napjainkra már kevésnek és kis kapacitásúnak bizonyult. A szerelvények 2003. évi üzembe helyezése óta a Virgin Trains által üzemeltetett West Coast Main Line-t vonalon az utasok száma 40%-kal növekedett. A Virgin igényelte a Pendolino flotta bővítését és a vonatok teljes értékű, hosszúidejű, magas rendelkezésre állású, megbízható karbantartását is.

A járműflotta tulajdonos Angel Trains ezért 1,5 milliárd angol font értékű, új Pendolino vonatszerelvények szállítására és 10 éves karbantartására vonatkozó szerződést írt alá az Alstom Transport-tal.

A megállapodás négy új, 11 kocsiból álló Pendolino szerelvényt és a meglévő 52 szerelvény közül 31 vonat mindegyikének további két kocsival történő meghosszabbítását foglalja magában. Az újonnan megrendelt 106 járművel a lízing-

cég járműparkjának teljes kapacitása 7240 ülőhellyel bővül. A szerződés tartalmaz egy opciót a fennmaradó 21, ma még 9 részes szerelvény későbbi időpontban, újabb kocsikkal történő kiegészítésére.

A négy új Pendolino szerelvény és a már meglévő vonatok bővítéséhez szükséges további kocsik az Alstom Transport nagysebességű vasúti szerelvényeket gyártó olaszországi, Savigliano-i központjában készülnek. Az új járművek gyártása 2009 januárjában vette kezdetét.

A jelenlegi, 9 kocsiból álló szerelvények tizedik és tizenegyedik kocsijának üzembe helyezésére az Alstom Transport Edge Hill-ben, Liverpoolban található Vasúti Karbantartó Központjában kerül sor, ahol most jelentős átépítési munkálatok kezdődnek az új kocsikat és szerelvényeket befogadó modern depó kialakítása érdekében. Beruházások kezdődtek az Alstom Transport további négy, az Egyesült Királyság nyugati partvidékén található vasúti karbantartó egységében is, előkészítendő a létesítményeket a hosszabb vasúti szerelvények befogadására.

A Brit Közlekedési Minisztérium jóváhagyásával megszületett megállapodás magában foglalja a Pendolino járműpark teljes körű gyártó cégre bízott szervizellátását. A Virgin Trains-el kötött megállapodás 2012-ben esedékes lejártát követően további tíz évvel hosszabbítja meg az Alstom a jelenlegi karbantartási szerződését.



11. ábra A motorkocsi géptér ellenőrzése

A felsővezeték áramszedő kapcsolatát figyelő kamera felszereléséhez különösebb felszerszámozásra nincs szükség, könnyen felszerelhető, fenntartható, és szükség esetén cserélhető.

E rendszer próbáját az Alstom a spanyol infrastruktúra igazgatójával végezte el. Az eredmény igazolta, hogy az adatot legalább olyan pontosan kapják meg, mint a hagyományos mechanikus rendszertől, amely sokkal több üzemeltetési költséggel jár.

A Traintracer riadóztatja a hibához értő mérnököket, ezt a módszert rendszeresíteni fogják az infrastruktúra fenntartóknál, mégpedig értékeléssel ellátott információkkal, és ezzel segítik meghatározni a felsővezeték szükséges karbantartási helyét.

Az Alstom cég a Traintracer rendszerrel magas szintű és a teljes vasúti jármű-pályarendszerre vonatkozóan építette ki távdiagnosztikai adatszolgáltatását. Pályától, a járművön át a felsővezetékig bezárólag a teljes rendszer vizsgálatára képes pontos és megbízható működésű rendszert.

Jelszavuk: Igaz az a mondás, hogy az információ annyit ér, amennyit ki tudsz belőle hozni.

Utasszámlálás és energiafogyasztás mérés Traintracerral

A Traintracer más feladatokra is alkalmas, pl. rögzíti az utasok tömegét, és a vonat energia fogyasztását. Pendolino az első vonat Nagy-Britanniában, amely egyesíti a fedélzeti villamos fogyasztásmérő és az azonos idejű táv adatszolgáltatás adatait a vontatási energiafogyasztásról.

Az energiafogyasztásra vonatkozó információk felbecsülhetetlenek a jövő energiatakarékosági programjainak készítéséhez, illetve más fej-



13. ábra Vonatkommunikáció ellenőrzése, lekérdezése

lesztésekhez. Egy vonattovábbítást ezzel a módszerrel utólag ki lehet értékelni részletesen azért, hogy a vezetési technika elemezhetővé váljon, illetve az hogyan hat a fogyasztásra, a visszatápláló fékezés az energia megtakarításra. Vizsgálni lehet a menetrendet a vonatsűrűség, a forgalmi torlódások hatását az energiafogyasztásra, és ami a legfontosabb az energia költségekre.

Traintracer adaptálása hagyományos járművekre

A Virgin régebbi járművei esetében vonat irányítási rendszer nélkül hibajelentéseket – ha egyáltalán létezik is ilyen – csak a járműnek a vontatási telepekre érkezése után tudják az adatokat letölteni, ami értékes idővesztést jelent. E problémára az Alstom kifejlesztett egy Traintracer fedélzeti modult, melyet a Virgin régebbi járművein is lehet használni. Ez a modul folyamatosan ellenőrzi, gyűjti a vonaton a különféle analóg és digitális jeleket, melyeket a beépített vontatási ellenőrző mikroprocesszoros rendszertől kap. Az információkat a járműsorozat ellenőrző központjába továbbítja ugyanúgy, mint a korszerűbb Pendolino típusú vonatok esetében.



12. ábra Vezetőállás vizsgálat