



DR. WAGNER GYÖRGY

főtanácsos Közlekedési, Hírközlési és Vízügyi Minisztérium

A 14-D -40 jelű dízelmotorok diagnosztikai vizsgálatai

Az M62 sorozatú mozdonyok fenntartási munkáinak korszerűsítése érdekében a MÁV szakemberei komoly erőfeszítéseket tettek a járművek diagnosztikai rendszerének kialakítására. A fejlesztés során különösen nagy hangsúlyt kapott a mozdonyokba beépített 14-D-40 jelű dízelmotorok vizsgálati módszereinek fejlesztése.

A cél olyan eljárások bevezetése volt, amelyek a motor szétszerelése nélkül is alkalmasak a legjellemzőbb paraméterek mérésére, majd a mérési eredmények kiértékelésével a motor műszaki állapotának meghatározására, az esetleges hibák helyének és okainak megbízható feltárására.

A Gépészeti Főosztály koordinálása mellett folytatott szerteágazó munkából a vontatási műhelyi és járműjavítói üzemi szakemberek, valamint az egykori Vasúti Tudományos Kutató Intézet (VTKI) munkatársai egyaránt kivették részüket.

A diagnosztikai vizsgálatoktól azt vártuk, hogy jelentősen javul a javítási és karbantartási munkák eredményessége, mivel

- a műszaki állapot rendszeres figyelemmel kíséréssel megelőzhető a súlyos hibák és sérülések,
- a motor különféle rendellenességei már keletkezésük után, viszonylag rövid időn belül felismerhetők és megszüntethetők. így a motorok előírászerűen üzemeltethetők, ami az üzembiztonság javítása mellett energiamegtakarítást és élettartam növekedést is eredményezhet,
- a motorok tényleges műszaki állapotának vizsgálata alapján a fenntartási és javítási munkák köre is pontosabban meghatározható.

A dízelmotorok megbízható, jó hatásfokú üzemelésének alapfeltétele a különféle részegységek (keverékképzési- és égési rendszer, forgattyús mechanizmus, segédberendezések) zavartalan együttműködése.

Bármely részegység műszaki állapotának romlása, rendellenessége megbonthatja az együttműködés összhangját és végső esetben üzemképtelenséget okozhat.

A diagnosztikai rendszer alapjául olyan motorjellemzők vizsgálatát tűztük ki célul, amelyek megbízhatóan tájékoztatnak a részegységek vagy az egész motor műszaki állapotáról.

A dízelmotorok működését és felépítését figyelembe véve nagyon sok jellemző jöhet szóba. A gyakorlat számára azonban csak azok lehetnek alkalmasak, amelyek viszonylag egyszerűen mérhetők, vagy más módon meghatározhatók.

A vizsgált paraméterek és a felhasznált mérési módszerek kiválasztásánál főleg a Vasúti Tudományos Kutató Intézet eredményeire támaszkodtunk. Emellett szoros kapcsolatot tartottunk a világhírű osztrák List intézettel (AVL), és természetesen kicseréltük tapasztalatainkat a kelet- és nyugat-európai vasutakkal is.

Mindezek eredményeképpen alakult ki a vizsgált motorjellemzők köre. Ebből csak a legfontosabbak kiragadására van most lehetőség.

- A fajlagos gázolajfogyasztás első sorban a motorban lezajló égési folyamatot jellemzi, ezért
- más adatokkal együtt – fontos információkat adhat az ezzel kapcsolatban levő motorrészek állapotáról.
- A kipufogógáz koromtartalmából és hőmérsékletéből a hengerekben lejátszódó porlasztási folyamatra és ezen keresztül az üzemanyag ellátó rendszer egységeinek műszaki állapotára, valamint a motor levegőellátó berendezéseinek működésére következtethetünk.
- A befecskendező rendszer műszaki állapota és működése döntően meg-



1. ábra: A dombóvári diagnosztikai állomás vezérlője

határozza a motor gazdaságos és üzembiztos működését, ezért részletes vizsgálata különösen fontos.

– A kenőolaj rendszer diagnosztizálása során a nyomások és hőmérsékletek mérésével lehet jellemezni a kenési rendszert, melynek hibái súlyos motorsérüléseket okoznak.

Mivel az alapjáraton mért értékek nem adnak megbízható képet a motor műszaki állapotáról, a vizsgálatok során a motort terhelni kell. Az M62 sorozatú mozdonyok esetében a dízelmotorral hajtott főgenerátor által leadott villamos energiát vízellenálláson lehet felemészteni. A vízellenállás lehetővé teszi, hogy a mozdony és a motor különböző üzemállapotait a jármű álló helyzetében lehessen szimulálni.

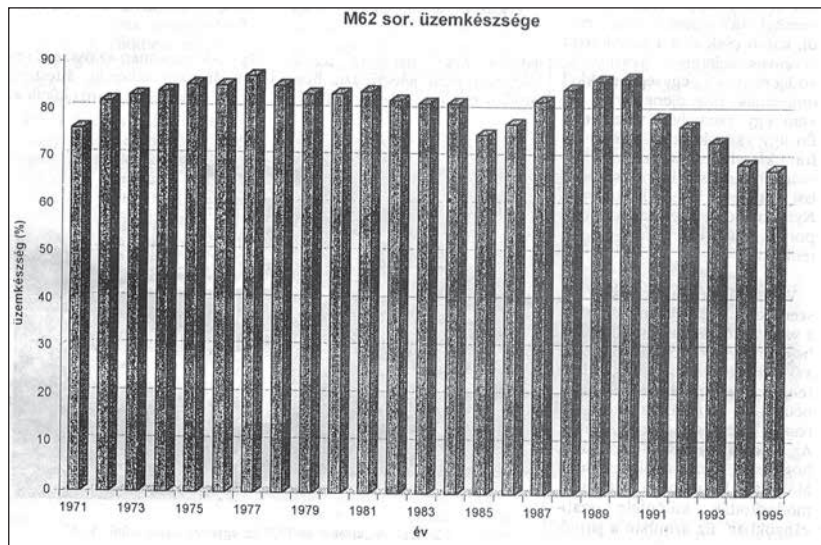
A diagnosztikai vizsgálatok, különösen a vontatási műhelyi mozdonykarbantartási munka keretei között tölthetnek be fontos szerepet, mivel a szétszerelés nélküli, rendszeres állapotfelvétel nagyban hozzájárulhat a mozdonyok üzemkézsége és megbízhatósági mutatóinak javításához.

Ennek a megfontolásnak a jegyében jött létre a MÁV egyik legnagyobb mozdonyfenntartó bázisán, a dombóvári vontatási telepen az M62 sorozatú mozdonyok vizsgálatára berendezett diagnosztikai mérőállomás.

Az állomás berendezései nem csak a dízelmotorok diagnosztizálását tették lehetővé, hanem alkalmasak voltak a mozdonyok más, fő gépegységeinek vizsgálatára is. Úgy terveztük, hogy a mérőállomást korszerű, számítógépes vezérlő és adatfeldolgozó rendszerrel is kiegészítjük, erre azonban pénzügyi okok miatt nem kerülhetett sor.

Megragadom az alkalmat, hogy szerény eszközeimmel emléket állítsak egy tragikus baleset következtében fiatalon elhunyt kollégámnak és barátomnak, Morgási Emilnek, a vontatási telep kiváló mérnökének, aki oroszlanrészét vállalt a diagnosztikai állomás megvalósításában.

Az ő szakértelme és lelkesedése meghatározó volt ebben a munkában. Olyan komplex mérőrendszer született meg, amelyet jogos büszkeséggel



2. ábra: M62 sor. üzemkézsége

mutathattunk be a világ bármely részéről érkezett szakembereknek, és amely méltán váltotta ki ezeknek a szakembereknek az elismerését.

Dr. Wagner György aranydiplomás gépészmérnök szakmai életútja

1947-ben született Budapesten.

A budapesti Vörösmarty Mihály gimnáziumban tett érettségi után, 1965-ben kezdte meg gépészmérnöki tanulmányait a Budapesti Műszaki Egyetemen.

A családi költségvetés tehermentesítése érdekében a MÁV Budapesti Igazgatóságával ösztöndíj-szerződést kötött.

Gépészmérnöki oklevelét 1970 nyarán vehette át, diplomatervével harmadik helyezést ért el a gépészkarri diplomaterv-pályázaton.

Ösztöndíj-szerződésének megfelelően gépészmérnöki munkáját 1970 szeptemberében a MÁV Ferencvárosi Vontatási Főnökségén kezdte meg. Az előírt kiképzés, majd a sikeres szakmai és mozdonyvezetői vizsgák után M62 és M44 sorozatú dízelmozdonyok üzemeltetési és karbantartási feladatait látta el.

1971-ben áthelyezték a MÁV Anyagvizsgáló Főnökség Technológiai Csoportjába, ahol elsősorban

az akkori korszerű technológiai- és folyamatszervezési módszerek vasúti alkalmazásával foglalkozott. Munkája során több újítási feladatot is megoldott. Egy mérőberendezés terveinek kidolgozása kapcsán figyeltek fel rá, így Dr. Heller György és Tóth Béla javaslatára 1972 szeptemberében – a vasút akkori előmeneteli rendszerében szokatlanul fiatalon, 25 évesen – áthelyezték a MÁV Vezérigazgatóságra, ahol a dízel- és villamos-mozdonyok karbantartási és javítási kérdéseivel foglalkozott.

Munkája mellett 1976-ban mérnök-közgazdász oklevelet, 1977-ben közgazdasági egyetemi doktori címet szerzett.

Szakmai fejlődéséhez nagyban hozzájárult, hogy 1978-ban egy német cég ösztöndíjasaként két hónapos tanulmányúton ismerhette meg az akkori nyugatnémet vasút, a Deutsche Bundesbahn eredményeit.

A MÁV gépészeti szolgálatának átszervezése során a Fejlesztési és Szervezési Csoport vezetőjévé nevezték ki. Kiváló munkatársaival – akik közül külön is ki kell emelni Almási Miklósné Sebő Ágotát – a MÁV járműfejlesztési- és villamosítási távlati terveinek kidolgozása volt az egyik fő feladata. Emellett – a MÁV gépészeti szakterületének főtechnológusaként – munkakörének meghatározó eleme volt a MÁV járműjavító

üzemeiben és vontatási műhelyeiben folyó karbantartási és javítási munka technológiai fejlesztése. Különös figyelmet fordított a járműdiagnosztikai vizsgálatok minél szélesebb körben történő alkalmazására.

Német és angol nyelvismerete révén aktívan részt vett a nemzetközi vasúti szervezetek munkájában. Számos külföldi tárgyalása során tudását új ismeretekkel, tapasztalatokkal gazdagította. Ezeket nem csak saját munkája során hasznosította, hanem szakmai előadásai és szakirodalmi tevékenysége révén közkinccsé is tette.

A rendszerváltozást követően, 1990-ben a Közlekedési, Hírközlési és Vízügyi Minisztérium Vasúti Főosztályának lett alapító tagja, és minisztériumi tanácsosként, főtanácsosként, végül szakmai főtanácsadóként 2006-ig dolgozott a jogutód minisztériumokban. Számos vasúti járműbeszerzési- és villamosítási projekt előkészítésében és lebonyolításában vett részt.

Minisztériumi éveit eredményesen dolgozott az OECD keretében működő, Közlekedési Miniszterek Európai Konferenciájára (ECMT) Vasúti Bizottságában.

Jelentős vasúti szakterületi feladatokat látott el az EU-csatlakozás előkészítésében is.

A hazai szakmai rendezvények mellett számos nemzetközi konferenciára kapott meghívást (Londontól Új-Delhi-ig) amelyeken német és angol nyelven tartott előadásokat.

2006-ban visszatért a MÁV Vezérigazgatóságra, ahol 2009. évi nyugdíjba vonulásáig a Jármű- és Létesítményfejlesztési Osztály vezetőjeként dolgozott.

Nyugdíjazását követően szinte azonnal, ismét munkába állt: a Közlekedéstudományi Intézet (KTI) igazgatójának felkérése alapján részt vett az Intézet – európai uniós jogszabályok hatálya alá tartozó vasúti termékek megfelelőségértékelési feladatait ellátó – Tanúsítási Igazgatósága megszervezésében, ahol 2021 novemberéig jármű-tanúsítási szakértőként dolgozott.

Több szakkönyv szerzője, társszerzője, lektora volt.

Oktatott és államvizsgáztatott a győri Széchenyi István Egyetem jogelődjének számító Közlekedési és Távközlési Műszaki Főiskolán, előadásokat tartott a BME Mérnök-továbbképző Intézet által szervezett tanfolyamokon.

Dr. Wagner György 2020 májusában kapta meg aranydiplomáját.

Kitüntetései:

- Kiváló vasutas,
- „Közlekedésért” miniszteri érdemrem,
- „A vasút szolgálataért” ezüst és arany fokozatú kitüntetés
- Baross Gábor-díj

A Vasútgépezet szaklapban megjelent írásai: Dízelmotor forgattyús tengely javítás (1993/2), Néhány nap Japánban (1993/3) 1994. különszám, „A 14-D -40 jelű dízelmotorok diagnosztikai vizsgálatai” Nagysebességű vonatok: Talgo és Pendolino (1995/2) Nagysebességű vonatok: ETR 500 és AVE (1995/3) 1998. évi 1. szám „A Semmering bázisalagút tanulságai és magyar vonatkozásai”.

A magyar vasút a huszonegyedik században (Kisteleki, Kovács, Wagner) 1998-1999. A magyar vasúthálózat villamosításának folytatása (2001/1) Indiai élmények (2001/3.)

2002. 4. szám „Visszapillantás a vasútvillamosítás történetére, határainkon innen és túl”. 2007.1-3 szám „Hetvenöt éves a hazai nagyvasúti, közforgalmú, villamos vontatás” Szemlények a vasút-villamosítás történetéből.

A Szerkesztő gondolatai a MÁV kutatási fejlesztési (K+F) tevékenységéről.

A Dombóvári Vontatási Főnökségen sikerrel befejeződött „A 14-D -40 jelű dízelmotorok diagnosztikai vizsgálatai” tárgy témához kapcsolódó K+F munka. A MÁV fejlesztési főosztálya évenként új témák indításához tervezett kutatási fejlesztési forrásokat adott át. A MÁV-on belüli K+F forrás elosztása részeként a Gépezeti Főosztály a MÁV K+F forrásokból

fontos, eredményeket elérő innovációs munkákat jelölt ki és valósított meg. A tervezett dízeles fejlesztéseket Szombathelyen is követték a szombathelyi igazgatóság gépész munkatársai. Meg kell említeni, hogy Molnár Gyula által irányított Mihácsi Gábor aktív bevonásával eredményes lett a dombóvári mintára alapozott szombathelyi diagnosztikai fejlesztés.

Az 1994 előtt elkészült K+F munkák, köztük a szombathelyi diagnosztikai fejlesztés még sok évig szolgált a Szombathelyi Vontatási telepen üzembe helyezett vízellenállást és annak eredményes üzemeltetését.

A dízelvontatásról még annyit: a dízelvontatás életben van, és marad még sokáig. Az ezredfordulói Szombathelyen a villamos vontatás hiányában jelentős dízel vontatójármű karbantartást végeztek a Vontatási Telepen. Ennek utolsó évtizedében az elkészült vízellenállást és a diagnosztikájához szükséges mérőberendezést környezetvédelmi okból nem a Vontatási Telep területére, hanem Szombathely város szélén a Járműjavító közelébe, egyúttal a város szélére telepítették. Ott a megjavított dízelmozdonyok próbái, a hangos és gázolajfüstös üzemidő alatt nem terheltek a város lakóterületeit.

A 2010. utáni években a GYSEV átvette a MÁV-tól Szombathely vasút térségét, és lendületesen villamosított és még napjainkban is. Ennek eredménye, hogy Szombathelyről minden irányban villamos vontatású vonatok indulhatnak 2024. évtől, beleértve a folyamatban levő Szombathely – Kőszeg vonal villamosítását is.

Minden apró innovációs eredmény lassítani volt képest a mozdonyok állapotának további romlását.

Dízelmozdonyok környezetvédelméről:

A MÁV az innovációs költségforrások felhasználásához méltóan nagy összegét biztosíthatott 2011-ig. MÁV-Trakció Zrt 2008-2011 között több éven át átadott hozzáértő partnereinek is saját számára hasznosuló

K+F forráskeretet. Ezek közül kiemelem a dízelmotor környezetvédelmi okból elindított korszerűsítéseit. Az M47 sorozatú dízel tolatómozdonyok közül környezetvédelmi okból elkészült 2010. évben az akkori nevén M47 1331 pályaszámú új MTU 4000-s dízelmotoros mozdony modernizálása Szombathelyen az MVJ kivitelezésében történt.

A MÁV első dízelmozdonyos innovációs eredményeiről, a rádiós távirányítás és a kisebb károsanyag-kibocsátású dízelmotoros innováció egyesítése sikerrel megvalósult. Erről a Vasútgépészet 2010. évi számaiban bővebben beszámoltunk.

A MÁV Trakció Zrt fantáziát látott az M41 sorozat szintén 3B tudású tiszta környezetbarát dízelmotor fejlesztésében. Az innovációs együttműködést 2011-ben kötötte meg a MÁV Trakció Zrt és a Ganz-Motor Kft.

Az M41 sorozatú dízelmozdony PA 185-ös motorjának mérései a 2012-ben kezdődött Cammon Rail motor fejlesztése a Ganz- Motor kft-ben Jakabfalvi Zoltán főtervező tudására alapozva. A MÁV Trakció Zrt támogatásával 2011-ben indított dízelmotor fejlesztés szükségessé tette az eredeti és az új dízelmotor és az új összehasonlító vizsgálatát a BME mozgó laboratóriuma bevonásával. A vizsgálatokat a cikkben említett Dombóvári Vontatási telepen lehetett elvégezni. A sikeres M41sorozatú Cammon Rail motoros mozdonyfejlesztésről korábban beszámoltunk a Vasútgépészet 2014. évi számában közreadott írásunkban. (4. ábra)



3. ábra: A MÁV-Trakció Zrt megbízásából Szombathelyen modernizált M47 1311 pályaszámú dízelmozdony (fotó: Kovács Károly)



4. ábra: A Dombóvár Vontatási Telepen beépített és átfényezett 418 126-os Cammon Rail 3B csökkentett káros anyagszintű dízelmozdony (Fotó: Kovács Károly)

HÍREK

Dízelmotoros motorkocsik, mozdonyok helyett hidrogén vagy akkumulátoros kettős erőforrású járművek jelentik a jövő járműveit?

2006-ban volt először a hibrid, kettős erőforrású mozdonytípus bemutatása (1. ábra), majd a kettős erőforrású mozdonyok, motorvonatok a következő InnoTrancon



1. ábra: 2006. évi Berlini InnoTrancon bemutatott DB kettős erőforrású mozdony

egymás után bemutatták járműveiket, és az ezek fejlesztéséhez szükséges főgépcsoport fejlesztését.

Először a MÁV-Trakció, és a MÁV-START számára 2008-tól kezdődően megvalósult, illetve tervezett vontatójármű fejlesztéseket mutatom be.

A kettős erőforrású vontató járművek elterjedt főbb típusai a következők:

- dízelmotorral felszerelt villamos vontatójárművek vonali szolgálatra
- Villamos –akkumulátoros vontató járművek
- dízelmotoros és akkumulátoros vontatójárművek

Tüzelőanyag cellás erőforrású és akkumulátoros vontatójárművek fejlesztése már sok éve folyamatban van. A következő példák azt mutatják, hogy lépéselőnyben az akkumulátoros villamos vontatójármű, elsősorban motorvonatok vannak. Ennek fő oka, hogy az akkumulátorokból átvinni az energiát a hajtásláncra, valamint a 15/25 kV-os felsővezetékéről betáplálás egyszerűbb erőforrást igényel. A hidrogén előállítás, költsége napjainkban, mint a tüzelőanyag-cellás technika átviteli rendszer alkalmazása egyaránt költségesebb lehet. A fejlődés útvonala és a két

műszaki megoldás ára nyilvánvalóan még nem döntötte el melyik erőforrás legyen.

Magyar innovációs tervekről röviden:

A V46-os kettős erőforrásúra fejlesztését a BME Vasúti járművek tanszéke vizsgálatot alátámasztotta 2011-ben. A MÁV Trakció Zrt 2012-ben megszűnt, az innovációs járuléka is. (2. ábra)



2. ábra: A MÁV V46 sorozatú Ganz-MÁVAG-ban gyártott villamos mozdony (Fotó: Kovács Károly)

A MÁV-START Zrt 2011-ben a MVJ bevonásával szerződés tervezetet készített elő az ikerBz-ből kettős erőforrású motorvonat fejlesztést elindítani. Az innovációs járulékot elvonták a MÁV csoportból a törvény módosítása miatt 2012-ben, ezért a szerződéskötés is meghiúsult. (3. ábra)



3. ábra: A MÁV ikerBz a Szombathelyen alkotott egyetlen prototípus motorvonat (Fotó Kovács Károly)

Közel 1 év után a MÁV-START új lendületet vett és kiírt villamos-akkumulátoros motorvonat beszerzését. Ebből se lett semmi. Egyedül a dízel-villamos Tram-train, Szeged- Hódmezővásárhely közötti villamos-vasút megvalósulása lett sikeres. Erről a jövőben részletesen beszélünk.

Európában nagyobb sebességgel halad a dízelvontatás modernizálása, új erőforrású, elsősorban akkumulátoros



4. ábra: A felújított Szeged- Hódmezővásárhely között közlekedő Stadler villamos-vasút (fotó: Murárik László)

ros-villamos motorvonatok megrendelése. Erre néhány új példát bemutatok.

A 2023. évi új hírek, amelyek szerződéskötéssel alátámasztva megmutatják, hogy merre tart jelenleg Európában a kettős erőforrású motorvonatok beszerzése.

A közlekedési hatóság az akkumulátoros szerelvényeket választja a hidrogénvonatok helyett NÉMETORSZÁG:

Az alsó-sachseni közlekedési hatóság, az LNVG úgy döntött, hogy 2029-től a nem villamosított vonalakon a dízelvontatást helyettesítő, akkumulátoros elektromos vonatokra ír ki pályázatot, annak a stratégiának a részeként, amely szerint 2037-től kizárólag helyi szén-dioxid-kibocsátás nélküli gördülőállományt használnak.

Zöld vasúti közlekedés Ausztriában: A Stadler nyert egy szerződést akkumulátoros vonatokra

Az Osztrák Szövetségi Vasutak (ÖBB) keret-megállapodást kötött a Stadlerrel legfeljebb 120 akkumulátoros vonatra. A FLIRT Akku járműveket a jelenlegi dízelflotta leváltására tervezték, és fenntartható működést tesznek lehetővé a csak részben villamosított vonalakon. A keret-megállapodás aláírása és a 16 FLIRT akkumulátoros kezdeti megrendelése várhatóan 2023 őszén történik meg. Ez a szerződés, valamint a közelmúltban elért siker



5. ábra: Stadler FLIRT H2

rek az Egyesült Államokban, Németországban és Olaszországban ismét megerősítik a Stadler vezető pozícióját az akkumulátor- és hidrogén zöld hajtástechnikában.



6. ábra: A Stadler FLIRT Akkus világrekorder motorvonata (fotó: Stadler)

„Ha el akarjuk érni a klímacélokot, a vasúti közlekedésnek még fenntarthatóbbá kell válnia. Ez az oka annak, hogy a Stadler jelentős összegeket fektetett be a zöld meghajtási megoldásokba a dízelflották leváltása érdekében, és az elmúlt években a fenntartható vasúti szállítás vezető szol-

gáltatójaként alakította ki pozícióját – Európában és az Egyesült Államokban egyaránt. Örülünk, hogy az ÖBB-vel együtt dolgozhatunk az ausztriai vasúti közlekedés szén-dioxid-mentesítésének előmozdításában” – mondja Peter Spuhler, a Stadler igazgatótanácsának elnöke.

Az új vonatok FLIRT Akku járművek – a Stadler legkelendőbb FLIRT modelljének akkumulátoros változata, amelyből már több mint 2500 darabot adtak el világszerte. Ezeket Ausztria keleti régiójában kívánják használni, ahol a jelenlegi dízelflottát váltják fel. A FLIRT Akku modell fenntartható sínüzemet tesz lehetővé nem villamosított vonalszakaszokon azáltal, hogy felsővezeték alatti utazás közben tölti a vontatási akkumulátorokat.

Tanulmány az üzemanyag-cellák és a hidrogén használatáról a vasúti környezetben.

Az FCH széles körű alkalmazása előtt álló technológiai és nem technológiai korlátok leküzdése vasúti alkalmazások területén.

Szerkesztő üzenete: a tanulmányt a Vasútgépészet 2024. évi számaiban részletesen ismertetjük.

RAILCERT

**NoBo
DeBo
AsBo**
A VASÚT MINDEN TERÜLETÉN

VASÚTI MEGFELELŐSÉGTÉKELÉS ÉS FÜGGETLEN KOCKAZATÉRTÉKELÉS

FORDULJON HOZZÁNK BIZALOMMAL!
RailCert Hungary Kft.
www.railcert.hu
info@railcert.hu

RAILCERT

Megfelelőségértékelési eljárások gyakorlati tapasztalatai – Műszaki dokumentáció európai uniós jogszabályi követelményei (2. rész)

Cikksorozatunk első részében – amely a Vasútgépészet 2023/I. számában olvasható – részletesen ismertettük a nemzeti jogszabályokon keresztül vasúti járművek átalakításokhoz kapcsolódó műszaki dokumentáció fontosságát és vonatkozó felelősségi köröket. A következő sorokban a korábbi cikkben tárgyalt és megismert témaköröket terjesztjük ki és röviden ismertetjük azon európai uniós szabályozások körét, amely a járművek engedélyezéséhez, illetve az átalakításhoz szükséges műszaki dokumentáció követelményeire vonatkoznak.

A vasúti járművek részletesen vezetett, karbantartott és rendszerezett műszaki dokumentációja nagy mértékben segítheti a megfelelőségértékelő szervezetek munkáját. A vasúti járműveket kísérő műszaki dokumentáció vezetése jelentős emberi és anyagi erőforrásokat igényel, azonban az abban foglalt műszaki adatok, paraméterek a vasúti járművek üzemeltetői, ECM szervezetei, javításával, karbantartásával foglalkozó szervezetek részére, valamint hatósági időszakos és rendkívüli járművizsgálata esetén jelentős előnyökkel járhat a ráfordításokat illetően.

A RailCert Hungary Kft. számos jelentős projektben végzett és végez megfelelőségértékelési tevékenységet, kockázatkezelési eljárások független értékelését. Magas szak tudású és komoly tapasztalattal rendelkező szakembereink biztosítják, hogy a vasút valamennyi területén értéketermelő tevékenységet végezhessünk a vonatkozó jogszabályoknak megfelelően.

(Szerkesztő megjegyzése: A 2. rész teljes terjedelmét a Vasútgépészet 2024. évi 1. számában ismertetjük)