



## KISS ZOLTÁN

osztályvezető  
Rail Services  
Knorr-Bremse VJRH Kft

# MÁV-Start ZRt. Stadler Rail gyártmányú FLIRT 1 motorvonat fékberendezéseinek javítása

### Összefoglaló

A cikk a MÁV-Start Zrt. által vásárolt és 2007-től üzembeállított FLIRT 1 motorvonatokon alkalmazott pneumatikus fékberendezések javítási, karbantartási tapasztalatait mutatja be. Külön kitér az első és a második K5 nagyjavítások során szerzett üzemeltetési tapasztalatokra és betekintést ad a Budapestre áttelepített fékvezérlés fejlesztése és kiépítése során nyert jövőbe mutató házon belüli ismeretekre.

KISS ZOLTÁN  
Abteilungsleiter  
Rail Services  
Knorr-Bremse VJRH GmbH

Reparatur der Bremsanlagen des Triebzugs FLIRT-I  
– Hersteller Stadler Rail – der MÁV Start Zrt

### Zusammenfassung

Der Artikel behandelt die mit den auf den FLIRT I – durch MÁV-Start Zrt. beschafft und ab 2007 in Betrieb gestellten - Triebzügen verwendeten pneumatischen Bremsanlagen während der Reparatur und der Instandhaltung gewonnenen Erfahrungen. Es werden besonders die während der ersten und der zweiten K5-Generalüberholung gewonnenen Betriebserfahrungen behandelt, wobei auch auf die während der Umsiedlung der Bremssteuerung-Entwicklung nach und deren Ausbau in Budapest gewonnenen werksinternen Kenntnisse eingegangen wird.

ZOLTÁN KISS  
Head of department  
Rail Services  
Knorr-Bremse VJRH Ltd.

Overhaul of MÁV-START Co. Stadler Rail FLIRT I EMU's Pneumatic Brake System Components

### Summary

This article presents the repair and overhaul experience of pneumatic brake components on FLIRT I trains purchased and installed by MÁV-Start Zrt. from 2007. Separates the operational experience gained during the first and second K5 overhauls and provides insight into the future in-house knowledge gained during the design and install of the brake control system relocated to Budapest

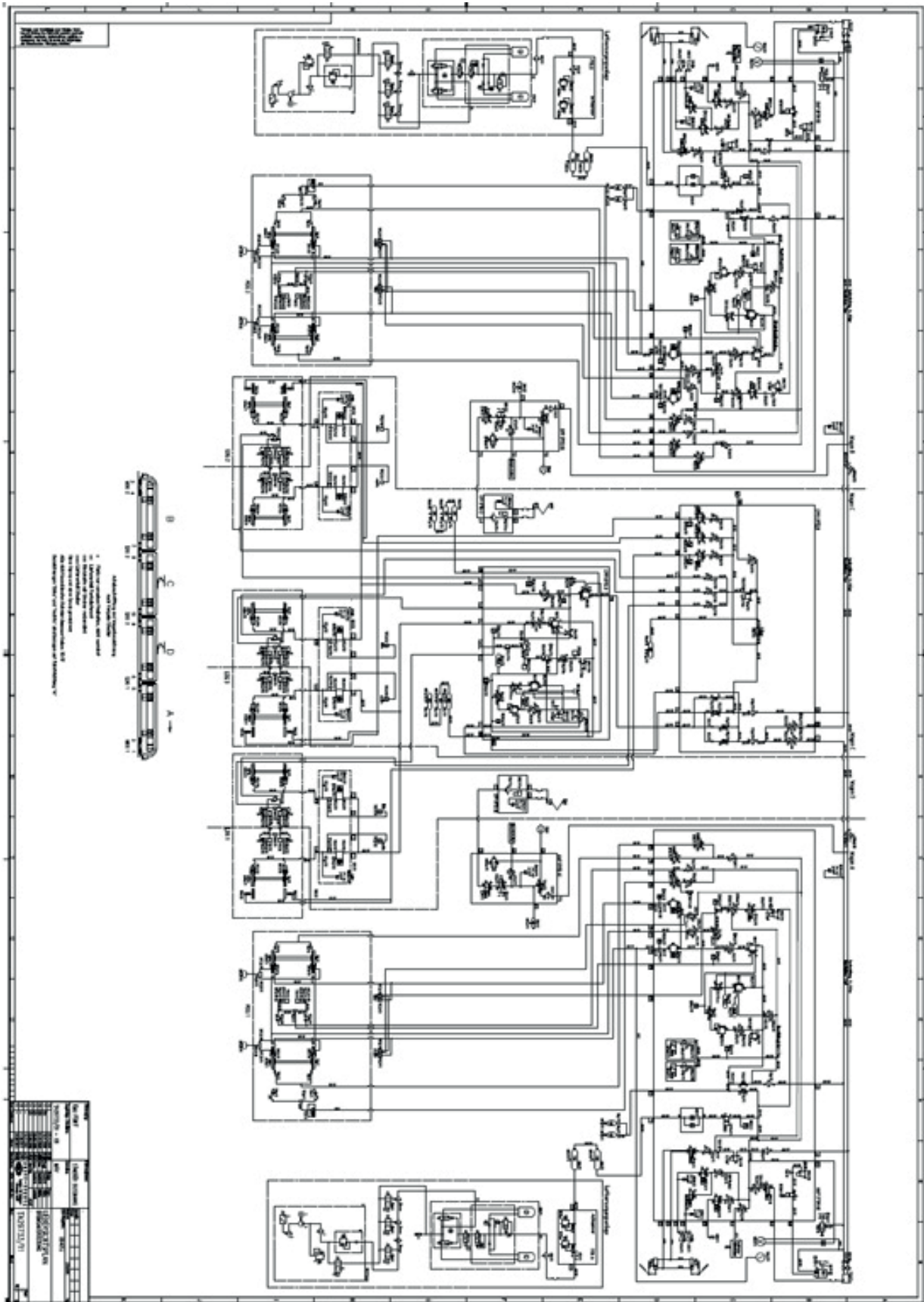
## 1. ELŐZMÉNYEK a motorvonatok üzembeállításától az első ütemezett K5 nagyjavításig

A FLIRT motorvonatok 2007-es üzembe állításától az első harminc vonat garanciális időszakának végéig Knorr-Bremse VJRH Kft. konzignációs raktárkészletet biztosított Stadler Magyarország Vasúti Karbantartó Kft. pusztaszabolcsi karbantartó telephelyén a zavartalan üzem biztosítása érdekében. Az első néhány évben csak eseti javításokat végeztünk a mindenkorli gyártásért felelős telephelyeinken és az első K5 jelű nagyjavítás szerves részét képező fékkomponens felújításokat 2013 januárjától kéthetes ütemben indítottuk meg úgy, hogy a fékvezérlő és kiegészítő fékpaneleken berlini, a fékezőszelepeken és mágneses sínfékeken mödlingi kooperációs javítás mellett minden más fék-készülék budapesti felújítást kapott. 2014 nyarától a mágneses sínfék gyártó által elvégzett felújítása már csak a süllyesztőhengerekre korlátozódott.

## 2. A MOTORVONAT PNEUMATIKUS FÉKRENDSZERE

A járműveken üzemszerűen és elsődlegesen villamos (lehetőség szerint elektrodinamikus) valamint sűrített levegős fék kombinációját alkalmazzák. A sűrített levegős fékrendszer elemei a mozdonyvezető állás felett elhelyezett levegőellátó egységekből, a mozdonyvezető állás mögött és az utastéri átjáróknál beépített fékvezérlő panelokból, kiegészítő panelokból, csúszásvédelmi szelepekből, fékállapot kijelzőkből, gyorsfék szelepekből, mozdonyvezetői fékezőszelepekből, légtartályokból és forgóváz szerelvényekből áll, mely komponensek a légsűrítők kivételével mind Knorr-Bremse gyártmányúak. A levegőellátó egységek Ganzair BRL7,5/10/3 ETF rotációs kompresszorból, Knorr LTZ015.1H légszárítóból, légsűrőből, olajválasztóból, biztonsági szelepekből állnak. Az AAP és BAP fékpaneleken tiszta pneumatikus és EP-elővezérelt pneumatikus berendezések találhatók, melyek az aláb-

bi funkciókat végzik el: főlégtartály vezeték bemenet, vezetőlés, vezetői fékezőszelep ellátása, ablaktörő, kürt, nyomkarimakenő és homokoló vezérlés, aktív és passzív fék, légrugózás, EP-fék, csúszás és kerékperdülés elleni védelem vezérlése a hajtott forgóvázakon. A CPP1 fékpanel két folyamatos raksúlyfékezésre alkalmas relészelepen keresztül, vezérli a három futó forgóváz aktív fékjét és bemenete a futó forgóvázokról érkező terheléssel arányos nyomásnak. A CPP2 fékpanel vezérli a futó forgóvázakra felfüggesztett mágneses sínfékeket, biztosítja a légrugók és a WC sűrített levegő ellátását. Knorr ZGE86 és ZGE-88 típusú kiegészítő panelek vezérlik a főmegszakítók és áramszedők működését. A két hajtott forgóvázba 8 darab RZSS67K35F135, a három futó forgóvázba 12 darab RZSS41M24X135 kompakt tárcsás fékegység került beépítésre, a légrugókkal párhuzamosan kapcsolt terhelésszabályozó szelepek állítják elő a T – terheléssel arányos nyomást.



1. ábra – Pneumatikus fékséma „A motorvonat sűrített levegő ellátása”.

### 3. AZ ELSŐ K5 NAGYJAVÍTÁS MŰSZAKI TARTALMA, TAPASZTALATOK

A fékberendezések felújítása a mindenkor érvényes gyártói felújítási útmutató alapján történt, melyet próbapadi mérés követett a gyártói vizsgálati előírás szerint, az így felújított készülékekre 3.1 minőségi bizonyítványt, ill. 12 hónap garanciát biztosítottunk rendeltetésszerű használat mellett. A K5 nagyjavítások felfutása során mödlingi telephelyünk már csak a mozdonyvezetői fékezőszelepeket újította fel. Valamennyi fékvezérlő panelt Berliini Szerviz Központunkba küldtük úgy, hogy a fékpanelek készülékeit előzetesen leszereltük és a csövezett fékpanelekön elvégeztük a normál felújítást (külső-belső melegvizes mosás, endoszkópia, keféstisztítás, légtömörség vizsgálat), mely bizonyos esetekben (súlyos olajszennyeződés, deformáció, mechanikai sérülés) részleges újracsövezést vagy újragyártást jelentett. A felújítást minden más készülék a Knorr-Bremse SFS Budapesti Szerviz Központjában kapta meg, melynek keretében a normál felújításon felül befejeztük a 2008-ban megkezdett áttérést az optimalizált RZSS tárcsás fékegység konstrukcióra, fődarab-cserés javítással orvosoltuk a korróziós károsodást szenvedett alkatrészeket, egységeket.

### 4. FELKÉSZÜLÉS A MÁSODIK K5 NAGYJAVÍTÁSRA

Az első szériás nagyjavítás végzetével egyértelműen kiderült, hogy a részben kooperációs nagyjavításnak nagyon sok - elsősorban logisztikai -



rizikója van, így 2017 év elején megszületett a gondolat, hogy a sorrendben következő K5 felújítás során már minden fékkomponens felújítását házon belül budapesti Szerviz Központunkban kell elvégezni. A gondolatot belső előzetes egyeztetés után tett követte és egyetemi hallgatók bevonásával, Fékvezérlés Teszt Csoporttal szoros együttműködésben saját 3D tervek alapján 2018 májusára elkészültek a fékpanel komponensek mérőpadjai. Az elmúlt év hátralevő részében a saját mérőpadokon szerelési hibákat modelleztünk, próbaméréseket illetve berlini telephelyünk bevonásával kontrollméréseket végeztünk, melyek után Fékvezérlés Laborunk jegyzőkönyvezett mérésekkel validálta a mérőpadokat. Új dolgozóink betanítása a fékvezérlő panelek TopCo mérésére való felkészülés céljából még ebben az évben

elvégeztük a kétgarnitúrányi fékvezérlő elem teljeskörű nagyjavítását.

Az új Fékvezérlés szerelde teljes hosszában végigdaruzott, a fékpanelekot mobil gurulóasztalok segítségével mozgatjuk. Szelepcsoportonként funkcionális munkahelyek, kisebb szelepekhez mobil laprendszerű előszerelt mérőállomások, kritikus, elektronikusan elővezérelt szelepek próbapadi méréséhez klimatizált mérőszoba került kialakításra.

A felújított fékberendezések szerializálását és nyomon követhetőségét az SAP-CS modul biztosítja.

### 5. A MÁSODIK K5 NAGYJAVÍTÁS EDDIGI TAPASZTALATAI

Levegőellátás terén a légszárító funkcióvesztéséből származó hibák gyakorisága jelentősen csökkent,

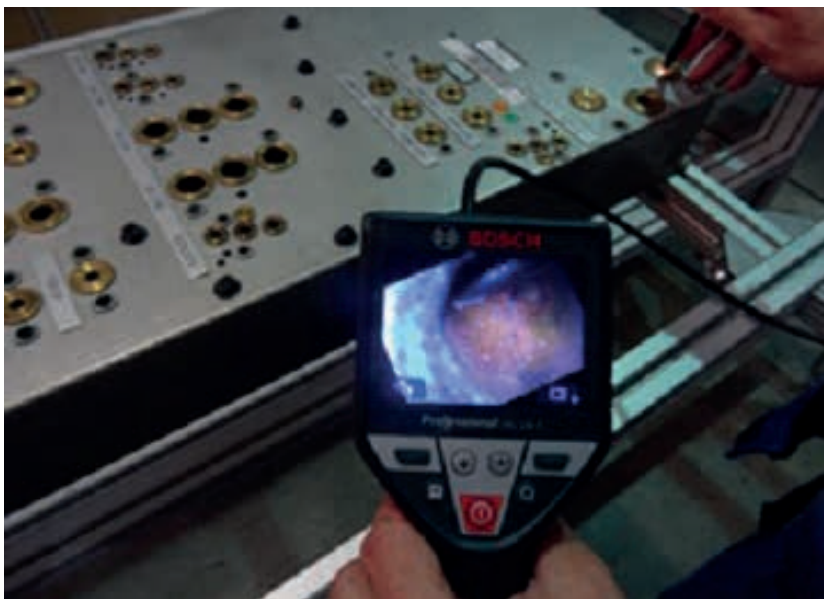


3. ábra – Klimatizált mérőszoba a kritikus készülékekhez –



2. ábra – Korróziós károsodás a különböző szerkezeti elemeken – melyek a légszárító vezérlőkártya tönkremenetelre voltak visszavezethetők.





4. ábra – Olajszennyezett fékpanel vizsgálata.

egyértelműen ritkábban találkozunk tönkrement vezérlő kártyával, működésképtelen dugattyús szeleppel és cserélendő töltettároló hengerekkel. Fékpanelek vonatkozásában az olajszennyezettség mértéke csökkent, nagynyomású melegvizes mosó használatára egy-két havonta van eseti jelleggel szükség, az elmúlt kb. fél évben egy csövezett fékpanelt kellett teljesen cserélni, ill. szerelőhüvelyeket kellett újraszerezni vagy

újraforrasztani valamint a tömörtelesség helyének detektálásához kétszer használtunk merülőmedencét.

Fékpanel szerelvényeknél a KKLT-1,05-ZFA típusú kormány szelep, a WBALR típusú raksúlyszelep, az EV220-T/B típusú analógszelep, ill. a GV12-1B típusú csúszásvédelmi szelepek bizonyultak a legkritikusabbnak, ezek a készülékek felújítás előtti állapotukban csak ritkán tudták hiba nélkül teljesíteni a gyártói

próbabadi előírásokat. Köszönhetően az előremutató fékmechanika fejlesztésnek forgóváz szerelvények tekintetében szinte kizárólag csak a nem rendeltetésszerű használat miatt kellett fődarabokat cserélni, minden esetben tudtuk biztosítani a legfeljebb öt munkanapos átfutási időt.

Összefoglalásképpen annyit mondhatunk, hogy a MÁV-START Zrt. FLIRT I motorvonatok fékkomponensei beszerzésük idején már kiforrott berendezéseknek voltak tekinthetők, maga a fékrendszer jól átlátható, csak a legszükségesebb mértékben bonyolult és a fékrendszer karbantartási ciklusrendje nagyon jól illeszkedik a jármű karbantartási ciklusrendjéhez, ami ez esetben 1,2 millió futáskilométert jelent. Minőségi és rendelkezésre állási jellemzők tekintetében ideális, hogy a fékservezetek kezdeti eseti javításait és későbbi tervezett felújításait kezdettől fogva csak a Knorr-Bremse Szerviz Központjai végezték.

*Fenti publikáció társelőadás formájában elhangzott a Budapest Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen 2019 júniusában megrendezett Féktechnikai Konferencián.*

## Szászország 60 millió eurót biztosít, a hibrid vonat, az Eco Train/környezetbarát vonat/ projekthez

Szászország kormánya 60 millió eurót elkülönített 10 évre, hogy a 217 km hosszú Erzgebirge dízel hálózatra kiterjeszhető legyen az Eco Train /környezetbarát vonat/ hibrid koncepció.

A környezetbarát vonat projekt magába foglalja a Siemens 642 sorozatú dízel motorvonat átalakítását két rendszerűvé, /dízel és villamos/ lítium-ion akkumulátorral. A

projektben részt vesz a drezdai egyetem, a Fraunhofer Intézet, Drezda, valamint a DB RegioNetz Verkehrs Erzgebirgsbahn.

A prototípus vonat már üzemben van és a cél, hogy a Szövetségi Vasúti Hivatal az EBA, engedélyezze ebben az évben a koncepciót. Ez lehetővé tenné, tizenkét 642 sorozatú motorvonat átalakítását 2021. évre

## Grand Central dízel motorvonatot használják a két féle üzemanyagú próbához

Angliában, az Alstom 180 sorozatú Adelante dízel-hidraulikus több részes motorvonatot alakítják át a dízel olajjal és cseppfolyósított földgázzal üzemelő technológia próbáihoz.

A projekt költségeit, a vasútbiztonsági hivatal fedezi, mely 2016. évben egy tanulmány elkészítését rendelte meg, melynek végső konklúziója szerint, a kétféle üzem-

anyaggal üzemeltetés 30 százalékkal csökkentheti az üzemanyag költséget, valamint a széndioxid kibocsátást. Ez segítheti a kormány hosszú távú széndioxid kibocsátási céljainak megvalósítását, valamint azon elhatározását, hogy 2040 évre kivonja nemzeti hálózatáról a csak dízel üzemanyaggal működő járműveit.