



**KÖZLEKEDÉSBIZTONSÁGI  
SZERVEZET**

# **ZÁRÓJELENTÉS**

**2012-777-5  
VASÚTI BALESET**

**Ebes állomás  
2012. november 18.  
6008 sz. vonat**

A szakmai vizsgálat célja a súlyos vasúti balesetek, a vasúti balesetek és a váratlan vasúti események okainak, körülményeinek feltárása, és a hasonló esetek megelőzése érdekében szükséges szakmai intézkedések kezdeményezése, valamint javaslatok megtétele. A szakmai vizsgálatnak semmilyen formában nem célja a vétkesség vagy a felelősség vizsgálata és megállapítása.

## Jelen vizsgálatot

- a légi-, a vasúti és a víziközlekedési balesetek és egyéb közlekedési események szakmai vizsgálatáról szóló 2005. évi CLXXXIV. törvény (a továbbiakban: Kbt.),
- a súlyos vasúti balesetek, a vasúti balesetek és a váratlan vasúti események szakmai vizsgálatának, valamint az üzembentartói vizsgálat részletes szabályairól szóló 24/2012. (V.8.) NFM rendelet,
- illetve a Kbt. eltérő rendelkezéseinek hiányában a közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól szóló 2004. évi CXL. törvény rendelkezéseinek megfelelő alkalmazásával folytatta le a Közlekedésbiztonsági Szervezet.

A Kbt. és a 24/2012 (V.8) NFM rendelet együttesen az Európai Parlament és a Tanács 2004/49/EK irányelve (2004. április 29.) a közösségi vasutak biztonságáról valamint a vasúttársaságok engedélyezéséről szóló 95/18/EK tanácsi irányelv és a vasúti infrastruktúrakapacitás elosztásáról, továbbá a vasúti infrastruktúra használati díjának felszámításáról és a biztonsági tanúsítványról szóló 2001/14/EK irányelv módosításáról (vasútbiztonsági irányelv) szóló uniós jogi aktusoknak való megfelelést szolgálják.

A Közlekedésbiztonsági Szervezet illetékessége a 278/2006. (XII.23.) Korm. rendeleten alapul.

## Fenti szabályok szerint

- A Közlekedésbiztonsági Szervezetnek a súlyos vasúti balesetet ki kell vizsgálnia.
- A Közlekedésbiztonsági Szervezet mérlegelési jogkörében eljárva kivizsgálhatja azokat a vasúti baleseteket, illetve váratlan vasúti eseményeket, amelyek megítélése szerint más körülmények között súlyosabb következményű balesethez vezethettek volna.
- A szakmai vizsgálat független a közlekedési baleset, illetve az egyéb közlekedési esemény kapcsán indult más közigazgatási hatósági, szabálysértési, illetve büntetőeljárástól.
- Jelen Zárójelentés kötelező erővel nem bír, ellene jogorvoslati eljárás nem kezdeményezhető.

A Vizsgálóbizottság tagjaival szemben összeférhetetlenség nem merült fel. A szakmai vizsgálatban résztvevő személyek az adott ügyben indított más eljárásban szakértőként nem járhatnak el.

A Vb köteles megőrizni és más hatóság számára nem köteles hozzáférhetővé tenni a szakmai vizsgálat során tudomására jutott adatot, amely tekintetében az adat birtokosa az adatközlést jogszabály alapján megtagadhatta volna.

## Jelen zárójelentés

alapjául a Vb által készített és az észrevételek megtétele céljából – jogszabályban meghatározott – érintettek számára megküldött Zárójelentés-tervezet szolgált.

A zárójelentés–tervezet megküldésével egyidejűleg a KBSZ főigazgatója értesítette az érintetteket a záró megbeszélés időpontjáról, és arra meghívta az érintett személyeket, szervezeteket.

A kiadott Zárójelentés-tervezethez az érintettek csak kisebb pontosításra vonatkozó észrevételt tettek – melyet a Vb a végleges zárójelentés elkészítésekor figyelembe vett – emiatt záró értekezlet megtartására nem került sor.

## MEGHATÁROZÁSOK ÉS RÖVIDÍTÉSEK

AGMI Zrt	Anyagvizsgáló és Minőségellenőrző Zártkörűen Működő Részvénytársaság
CSM	A vezetőálláson a mozdonyvezető egyedül teljesít szolgálatot („csak mozdonyvezető”)
KBSZ	Közlekedésbiztonsági Szervezet
Kbvt.	A légi-, a vasúti és a víziközlekedési balesetek és egyéb közlekedési események szakmai vizsgálatáról szóló 2005. évi CLXXXIV. törvény
MÁV TRAKCIÓ Zrt.	MÁV-TRAKCIÓ Vasúti Vontatási Zártkörűen Működő Részvénytársaság
MÁV Zrt.	Magyar Államvasutak Zártkörűen Működő Részvénytársaság
MÁV-START Zrt	MÁV-START Vasúti Személyszállító Zártkörűen Működő Részvénytársaság
NFM	Nemzeti Fejlesztési Minisztérium
NKH	Nemzeti Közlekedési Hatóság
oh.	országhatár
Vb	Vizsgálóbizottság

## AZ ESET ÖSSZEFOGLALÁSA

<b>Az eset kategóriája</b>	vasúti baleset
<b>Az eset jellege</b>	tűzeset gördülő állományban
<b>Az eset időpontja</b>	2012. november 18. 1 óra 03 perc
<b>Az eset helye</b>	100. sz. vasútvonal, Ebes állomás
<b>Vasúti rendszer típusa</b>	országos
<b>Mozgás típusa</b>	Távolsági személyszállító vonat
<b>Az eset kapcsán elhunytak/ súlyosan sérültek száma</b>	0/0
<b>Pályahálózat működtető</b>	MÁV Zrt.
<b>Rongálódás mértéke</b>	A kiégett személykocsi súlyosan megrongálódott
<b>Érintett vonat száma</b>	6008
<b>A vasúti kocsi pályaszáma</b>	50 55 2035 040-4
<b>Üzemeltető</b>	MÁV-START Zrt
<b>Nyilvántartó állam</b>	Magyarország

### Az eset helye



1. ábra: Az eset helye

100 sz. vasútvonal: Ebes állomás (1., 2. ábra)

### Bejelentések, értesítések

A KBSZ ügyeletére az esetet 2012. november 18-án 01 óra 20 perckor (17 perccel az eset bekövetkezése után) jelentette a MÁV Zrt. hálózati főüzemirányítója.



2. ábra: Az eset helye

### **Vizsgálóbizottság**

A KBSZ főigazgatója a vasúti baleset vizsgálatára 2012. november 18-án az alábbi Vizsgálóbizottságot jelölte ki:

vezetője	Karosi Róbert	balesetvizsgáló
tagjai	Chikán Gábor	balesetvizsgáló

### **Az eseményszűrés áttekintése**

- A Vb az esetet követően helyszíni szemlét tartott.
- Az infrastruktúra működtetője, az üzemeltető és a tulajdonos képviselőjének jelenlétében részt vett Ebes állomáson a kiégett jármű helyszíni vizsgálatában.
- Az esetet követően részt vett a Debrecenben tartott két műszaki próbában (2012. november 22, 2012. december 4.).
- A vasúti kocsiból kiszerezett biztonsági hőkioldó rugójának anyagvizsgálatát elvégeztette az AGMI Zrt-vel.
- Az általa szükségesnek vélt dokumentumokat (járművel, illetve a vonat közlekedésével kapcsolatos dokumentumok, stb.) bekérte, azokat megkapta.

### **Az eset rövid áttekintése**

2012. november 18-án 1 óra 03 perckor Ebes állomáson a 6008 sz. vonat másodiknak besorozott 50 55 2035 040-4 pályaszámú kocsija kigyulladt. Az eset következtében személyi sérülés nem történt. A tűz következtében Ebes állomás III. vágánya fölött a felsővezeték leszakadt.

A Vb a rendelkezésére álló adatok alapján az eset bekövetkezését több tényező együttes közrehatására vezeti vissza:

- a kocsi fűtési rendszere túlhevült, és ez elősegítette a fűtési légcsatornába került gyúlékony anyagok (jellemzően szennyeződés) meggyulladását;
- a fűtési rendszer vezérlésére, üzemszerű működésének ellenőrzésére szolgáló biztonsági elemek nem voltak üzemképesek, ezáltal nem voltak az eset időpontjában olyan állapotban, hogy a túlhevült fűtési rendszert leállítsák;
- a személykocsi fűtési rendszerébe beépített biztonsági hőkapcsoló szerkezeti kialakítása miatt előfordulhatott, hogy beakasztott, rögzített, ezáltal rendeltetészerű működésre alkalmatlan állapotban beszerelhető legyen;
- nem követték a fűtési rendszer meghibásodásának felfedezése után teendő – utasításban szabályozott - eljárásokat, ezáltal nem történt intézkedés a meghibásodott vasúti jármű javítására a szerelvény fordulóállomásán.

## 1. TÉNYBELI INFORMÁCIÓK

### 1.1 Az esemény lefolyása

2012. november 18-án **01 órakor 03 perckor** Ebes állomáson a 6008 sz. vonat indulása után, a vonat második kocsijaként besorozott 50 55 2035 040-4 pályaszámú kocsiból sűrű füst gomolygott, majd kigyulladt. A vonatot rendkívüli módon megállították, a vonaton utazókat a vonatról leszállították, és az állomás várótermébe küldték.

A tűzoltóságot értesítették, akik a helyszínre érkezés után **3 óra 52 percre** a tüzet eloltották. A tűz következtében Ebes állomás III. sz. vágánya fölött a felsővezeték leszakadt.

### 1.2 Személyi sérülés

Az eset következtében személyi sérülés nem történt.

### 1.3 Vasúti járművek sérülése

Az eset következtében a kiégett 50 55 20-35 040-4 pályaszámú személykocsi súlyosan rongálódott. A kocsit selejtezni kellett.

A kiégett kocsival szomszédos 50 55 20-35 065-1, 50 55 20-35 008-1 pályaszámú kocsik kis mértékben megrongálódtak.

B 20-35 sorozatú kocsi



Gyártó:	Győr/Dunakeszi
Beszerzés éve:	1971/1996
Darabszám:	70
Hossz:	24,5 m
Engedélyezett sebesség:	140 km/h
Férőhely:	80 fő
Utastér:	fülkés
Légkondicionálás:	nincs

3. ábra: Az esetben részes személykocsi jellegrajza és főbb adatai (Forrás: mavstart.hu)





4. ábra: A kiegétt személykocsi az eset helyszínén (2012. november 19.)

## 1.4 Infrastruktúrában keletkezett kár

A tűz következtében Ebes állomás III. vágánya fölött a felsővezeték leszakadt.

## 1.5 Egyéb kár

Egyéb kárt a vizsgálat befejezéséig nem hoztak a Vb tudomására.

## 1.6 A személyzet adatai

### 1.6.1 A 6008 sz. vonat mozdonyvezetője

<b>Kora</b>	37 év
<b>Neme</b>	férfi
<b>Szakképesítése</b>	mozdonyvezető
<b>Beosztása a baleset idején</b>	mozdonyvezető
<b>Orvosi alkalmassági érvényessége</b>	2012. november
<b>A szolgálatba lépés ideje</b>	2012. 11. 17. 16 óra 04 perc

A mozdonyvezető a vonalra érvényes vonalismerettel rendelkezett.

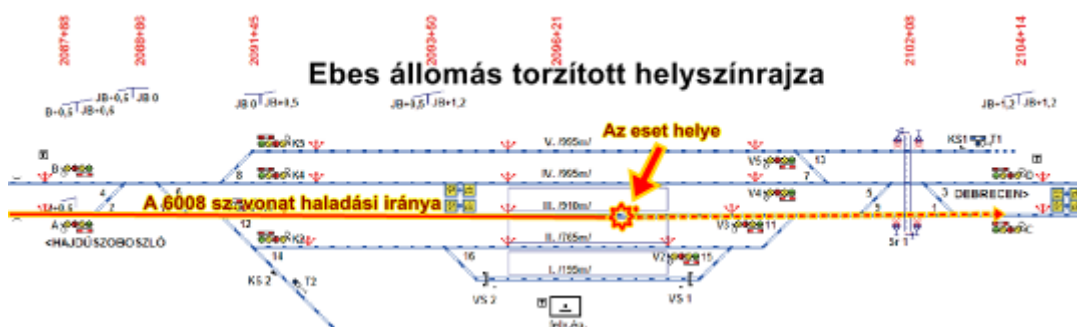
## 1.7 A vonat jellemzői

Vonatszám	6008
Vonat neve	távolsági személyszállító vonat
Vonattovábbítás módja	CSM
Vontatójármű pályaszáma	91 55 0480 005-2
Üzembentartó	MÁV-START Zrt
Pályahálózat működtető	MÁV Zrt.
Vonathossz	117 m
Elegytömeg	166 t
Előírt fékszázalék	103%
Tényleges fékszázalék	157%

## 1.8 A vasúti pálya és biztosítóberendezés leírása

A vasúti pályának és az állomási biztosítóberendezésnek az eset szempontjából nincs jelentősége, ezért részletezése nem szükséges.

## 1.9 Állomási adatok



5. ábra: Az állomás torzított helyszínrajza (Forrás: Útvonalkönyv)

Ebes állomás a Budapest Nyugati pu. – Cegléd – Szolnok – Debrecen – Nyíregyháza – Záhony oh. fővonalon fekszik. A szolgálati hely átmenő fővágányai az III. és a IV. sz. vágányok.

A vasúti pálya 54 kg/fm rendszerű hézagnélküli felépítmény, mely zúzottkő ágyzatban fekszik.

A szolgálati hely villamosított, 25 kV-os feszültségű 50 Hz-es váltakozó áramú felsővezetéki hálózattal van ellátva.

## 1.10 Vasúti járművek adatrögzítői

Az eset napján az 6008 sz. vonatot a 91 55 0480 005-2 pályaszámú mozdony továbbította, mely HaslerRail gyártmányú TELOC2500 típusú elektronikus sebességmérő és regisztráló berendezéssel van felszerelve.

A vonat sebessége nincs összefüggésben az eseménnyel, ezért a regisztrátum ismertetése és elemzése nem szükséges.



## 1.11 Kommunikációs eszközök

A kommunikációs berendezések az esemény lefolyására nem voltak hatással, ezért részletezésük nem szükséges.

## 1.12 Meteorológiai adatok

Az időjárás a baleset időpontjában csendes, derült volt. Természetes, éjszakai fényviszonyok mellett a távolbalátás nem volt korlátozott.

## 1.13 A túlélés lehetősége

Az eset bekövetkezése során személyi sérülés nem történt.

Az eset időpontjában a vonaton mintegy negyven, a kigyulladt vasúti kocsiban négy személy tartózkodott. A vonat személyzete a tűz keletkezése után a vonaton tartózkodó személyeket a szerelvény elhagyására szólította fel, őket a szolgálati hely várótermében helyezték el. A hatékony intézkedésnek köszönhetően a tűz- esetet követően közvetlen életveszély nem alakult ki.

## 1.14 Próbák és kísérletek

Az esetet követően a Vb több műszaki szemlét és próbát folytatott le az eset bekövetkezésének tisztázása érdekében.

### 1. 2012. november 19-én került sor az esetben részes személykocsi helyszíni tűzvizsgálatára Ebes állomáson.

A vizsgálat megállapításai:

- Az esetben részes vasúti jármű kocsiszekrénye teljesen kiégett, a kapott hőterheléstől megrogyott. A tűz következtében a jármű belső berendezése nagyrészt megsemmisült. A személykocsi alváz alatti alkatrészei és berendezései épek maradtak, a jármű két forgóvázával együttesen.
- A szemle során a kocsi villamos főkapcsolója bekapcsolt állapotban, a szekrényajtók zárva tartandó zárai bezárt állapotban voltak.
- A személykocsi előtérében lévő relészekrény ajtaja zárva volt, a lemezburkolat fel volt szerelve, valamennyi relé a helyén volt, idegenkezűség nyoma nem volt látható, a kábelek bekötése a bandázsolásnak megfelelő volt.
- A generátor kábelein elektromos meghibásodásra utaló nyomok nem voltak fellelhetőek.
- A villamos fűtési szekrény villamos rendszerének szemrevételezése, kézi működtetése és műszeres szakadásvizsgálata során rendellenességre utaló jelek nem mutatkoztak. (Valamennyi kontaktor működése megfelelő volt, a villamos főkapcsoló mechanikusan és villamosan megfelelően működött, a szakaszbiztosítékok és a főbiztosító megfelelők és épek voltak).
- A személykocsi fűtőberendezéséhez tartozó levegőszűrő-szekrényben elszennyeződés, tűzre utaló nyomok nem voltak.
- A ventilátormotor kommutátor-szerkezete ép, a forgórész könnyen forgatható volt, a szénkefék mindegyike megfelelően érintkezett a kommutátorral.
- A villamos hevítőegység túlhevülés-védelmét vizsgálva a 2/3-os rész túlhevülés-védelme kiolvadt, de a főbiztosító kioldásához vezető zárlatot nem okozott, az 1/3 rész túlhevülés-védelme ép állapotban volt. A 2/3-os rész

biztonsági hőkioldójának szétszerelése után megállapítást nyert, hogy a benne lévő rugó teljesen összenyomott állapotban van, eredeti nyomórugó funkcióját elvesztve. A működésképtelen rugón törésre, szakadásra utaló nyomok nem voltak. A hőkioldó tengelye a rugóhoz közeli tartományban elszíneződött.



**6. ábra: A szétszerelt hőkioldó tengelye**

- A fűtési regiszterek kiserelése után a fűtőbetéteken zárlatra utaló nyomok nem voltak, viszont a 2/3-os rész mellett, a fűtési szekrényen túlmelegedés nyomai voltak láthatóak.
- A léghiánybiztosító (szélnyomáskapcsoló) működése megfelelő volt. Az akkumulátoroknál zárlatra, laza kötésre utaló jelek nem voltak. Az akkumulátorbiztosítékok megfelelőek, épek voltak.

## **2. 2012. november 22-én a MÁV-GÉPÉSZET Zrt KJK Debrecen területén került sor a személykocsi műszaki vizsgálatára.**

A vizsgálat megállapításai:

A Vb, a szemlebizottság tagjaival együtt a 2012. november 22-én MÁV-GÉPÉSZET Zrt Debrecen Kocsijavító telephelyén tartott szemléje során a VII. sz. vágányon lévő javítóaknán a kiegészített személykocsi fűtőberendezésének hevítőszekrényébe csatlakozó termosztátokat vizsgálta meg.

- A termosztátok dobozában az 1/3-os rész 60°C-s védelméhez tartozó termosztát rögzítetlen volt, a csatlakozó vezetékek a sarura sodorva, szigetelőszalaggal szigetelve voltak bekötve. A termosztát beállítási értéke skála hiányában nem volt megállapítható, a beállításra szolgáló alkatrész az állítási tartomány első harmadában volt. A termosztát feliratozott működési tartománya 50-190°C. A termosztát hőérzékelő elemét megvizsgálva, azon rendellenes elváltozás nem volt.
- Az 1/3-os rész 100°C-s és 140°C-s védelmét adó termosztátok sorba kapcsoltnak a helyükön voltak, mérés szerint mindkettő bekapcsolt (vezető) állapotban.
- A 2/3-os rész 100°C-s és 140°C-s védelmét adó termosztátok sorba kapcsoltnak a helyükön voltak, mérés szerint előbbi bekapcsolt (vezető), utóbbi kikapcsolt (szakadt) állapotban volt. A 140°C-s védelmet adó termosztát a rajta lévő skála szerint 155°C-ra volt beállítva.
- Az említett termosztátok hőérzékelő elemeit kihúzva azokon szemrevételezéssel rendellenes elváltozás nem volt. A termosztátok és a fűtési kontaktorok közötti kábelezés az égési károk miatt nem voltak vizsgálhatóak.

3. 2012. december 4-én a MÁV-GÉPÉSZET Zrt KJK Debrecen területén újabb műszaki szemlére került sor, melynek keretében az esetben érintett személykocsiba beépített anyagok és egyes műszaki berendezések hőterheléses vizsgálatára került sor.

#### A vizsgálat megállapításai:

- a 2012. november 19-én kiszereelt 2/3-os biztonsági hőkioldóban fellelt olvadófémet belehelyezték egy működőképes biztonsági hőkioldóba, melyet hőlégfúvó segítségével addig melegítették, amíg a szerkezet működésbe nem lépett, és a rudazat nem zárt. A melegítési folyamatot infrasarkanos hőmérővel mérték, azt tapasztalták, hogy a hőkioldó az előírt hőmérsékleti tartományban működésbe lépett.
- a 2012. november 19-én kiszereelt 2/3-os biztonsági hőkioldóban fellelt olvadófémmel azonos típusú olvadófémet hőlégfúvó segítségével addig melegítettek, amíg a fém anyaga cseppfolyóssá nem kezdett válni, hasonlóan, mint a tűzesetben érintett biztonsági hőkioldón található volt. Az olvadási folyamatot infrasarkanos hőmérővel mérték, azt tapasztalták, hogy az olvadófémen mintegy 200 °C-on mutatkoztak meg a cseppfolyóssá válás jegyei.

A szemlebizottság ez után a kocsiba beépített éghető anyagok hőmérsékletfüggő vizsgálatát végezte el abból a szempontból, hogy forró levegővel melegítve az egyes anyagfélésegeknél a lánggal égési folyamat milyen hőmérsékleten következik be, illetve azt, hogy a beépített anyagok nyílt láng segítségével meggyújthatóak, illetve önfenntartó égés állapotába hozhatóak-e.

A kísérlet során melegítés céljára hőlégfúvót használtak. A vizsgálat során az alábbiakat tapasztalták:

- a személykocsi belső falának anyaga (pozdorja): 420 °C-on parázssal izzott.
- a személykocsi belső falát borító dekorlemez (formika): 420 °C-on szenesedett, azonban izzás nem volt tapasztalható.
- a jármű belső borítását képező expandált polisztirol (hungarocell): 180 °C-on teljesen elfolyt, cseppfolyóssá vált és összezsugorodott, lánggal nem égett. Az anyagot nyílt lánggal – gázöngyújtó segítségével - meg lehetett gyújtani, az égési hőmérséklete 150 °C volt.
- a padlózat műanyag borítása: 320 °C-nál szenesedett, lánggal nem égett, szúrós szagú, intenzív füst képződött. Nyílt láng segítségével meggyújtható volt.
- az ülés műbőr borítása: 320 °C-on parázssal izzott. Nyílt lánggal meggyújtható volt.
- az ülés szivacs anyaga: melegítés hatására mintegy 180 °C-on megolvadt, zsugorodott, erősen füstölt, de lánggal nem égett. Nyílt láng hatására könnyen meggyújtható volt.

A telephelyen megvizsgáltak egy hasonló típusú személykocsit, annak érdekében, hogy információt szerezzenek arra vonatkozóan, hogy a légfűtő berendezés légcsatornájában mennyi éghető anyag gyűlik össze normál üzemi körülmények között. A vizsgált kocsinál a befúvórács eltávolítása után azt tapasztaltuk, hogy számottevő éghető hulladék nem volt (1 db összegyűrt menetjegy).

A fentiek miatt azonban nem zárható ki az, hogy a légcsatorna műszaki kialakítása miatt hasonló típusú kocsioknál a légcsatorna felszálló részén felhalmozódjon

számottevő mennyiségű éghető anyag (utastérből bekerülő hulladék, napraforgómag-héj, stb.).

A személykocsi légcsatornájának tisztítása járműjavítóban a fővizsgák alkalmával (K5 jelű) történik. Ennél a kocsitípusnál az ilyen jellegű tisztítás két és fél évente esedékes. Az esetben részes személykocsi esetében a Vb rendelkezésére álló adatok alapján a légcsatorna tisztítását utoljára 2011.december 27-én, mintegy 11 hónappal az esetet megelőzően végezték el.

A bizottság a biztonsági hőkioldó rugójának a hőterheléses vizsgálatát is elvégezte, mely során a rugót az üzemszerű állapotában kioldás ellen rögzített állapotban - lánghegesztő segítségével - rövid időre védőcsövön keresztül mintegy 450 °C hőterhelésnek tettük ki. A kísérlet elvégzése után rugót a védőcsőből eltávolítva azt tapasztaltuk, hogy a rugó a tüzesetet szenvedett kocsi 2/3-os biztonsági hőkioldójában talált rugójához hasonló módon összenyomva maradt.

A Vb úgy ítélte meg, hogy a tapasztaltak miatt a rugók további vizsgálata szükséges, emiatt azokat a KBSZ átvette, s felkérte az AGMI Anyagvizsgáló és Minőségellenőrző ZRt.-t a rugó anyagvizsgálatának elvégzésére.

### **A rugók anyagvizsgálata**

A szakértők részére az esetben részes személykocsi 2/3-os biztonsági hőkioldójában erőmentes állapotban is teljesen összenyomva fellelt rugót, valamint egy nem használt, hasonló célokat szolgáló rugót biztosított a Vb az anyagvizsgálat céljára.

A vizsgálat megállapította, hogy a vizsgált rugók rugalmassági tulajdonsága teljesen megegyezőek. Szövetszerkezetük azonos jellegű, a kiszerelt rugón hőhatás okozta elváltozás jelei nem észlelhetők.

Keményységük számottevő különbséget nem mutat, a kiszerelt rugó keménysége azonban kismértékben kisebb, mint a használatlané.

A vizsgálati eredmények alapján azt állapították meg, hogy a vizsgálat tárgyát képező rugót nem érte olyan mértékű hőhatás, amely a szövetszerkezetében, ezáltal mechanikai tulajdonságaiban jelentős változást okozott volna.

A Vb által feltett kérdésekre az anyagvizsgáló cég szakértői az alábbi válaszokat adták:

**„1. Okozhatja-e hőhatás, hogy a szakszerűen beépített, azaz részben (kb. 50 mm hosszra) összenyomott rugó teljesen összenyomottra rövidül?”**

*Véleményünk szerint a hőmérséklet növekedése a rugóhuzal rugalmassági határát (folyáshatárát) ugyan csökkenti, de az összenyomással beállított rugóhossz változását nem eredményezheti.*

**2. Ha a rugó valamely okból teljesen összenyomottan volt a kapcsolóban, akkor okozhatja-e hőhatás, hogy a rugó nyugalmi, erőmentes állapotá alakul és az az összenyomott állapot lesz?**

*Amint az előző kérdésre adott válaszból is kiolvasható, a rugó rugalmassági határa (folyáshatára) a hőmérséklettől függ. A teljesen összenyomott rugó erőmentes állapotban akkor maradhat teljesen összenyomott, ha a hőmérséklet és a rugóhuzalban ébredő feszültség a huzal ún. melegfolyás-határát meghaladja, azaz e miatt a rugó maradandó alakváltozását okozza.*

**3. Ha az előző kérdésekre igenlő válasz adható, legalább mekkora hőmérséklet szükséges ezen átalakulásokhoz?**

*Az anyagok folyáshatárának hőmérséklet-függőségét kísérleti úton, ún. melegsakító vizsgálattal lehet meghatározni. A rendelkezésünkre álló mintákon ilyen kísérletsorozat elvégzésére nem volt mód, ezért erre a kérdésre pontos választ nem tudunk adni.*

Közelítő kísérletsorozattal javasoljuk ennek ellenőrzését. Ilyen lehet például azonos minőségű és méretű, teljesen összenyomott rugók eltérő hőmérsékletre történő hevítését követő hosszváltozás mérés.

**4. Létrehoz-e ilyen átalakulást kb. 200 – 220 °C hőmérséklet, ha az kellően hosszú ideig (legfeljebb 10 – 12 óra) áll fenn?**

Tapasztalataink szerint 200 – 220 °C hőmérsékleten acélok esetén az ún. kúszás jelensége nem jelentkezik, azért a maradandó alakváltozás nagyságát alapvetően csak a hőmérséklet befolyásolja. A megjelölt hőmérséklet acél anyagok esetén azonban nem okoz jelentős szilárdság-csökkenést (maradó alakváltozást).

**5. Mekkora tényleges hőmérsékletre melegedhetett a rugó?**

A rugóhuzal a szövetszerkezet és keménységvizsgálat eredményei alapján patentírozott és valamilyen mértékű hideghúzással készült. Ismeretes, hogy a patentírozás szokásos hőmérséklettartománya 480 – 520 °C közötti.

Irodalmi adatok alapján a hidegen alakított huzal újrakristályosító izzítása során a lágyulás kezdeti jelei 300 °C hőmérséklet felett észlelhetők (amely függ az ötvöztartalomtól!). Amennyiben elfogadjuk, hogy a vizsgált rugón mért, a használatlanhoz viszonyított kb. 20 – 25 HV értékkel kisebb keménység a lágyulás jelének következménye és nem a gyártásbeli eltérésből ered, akkor feltételezhető ezen rugó ilyen hőmérsékletre hevülése.

Ugyancsak irodalmi adatokból az újrakristályosodás kezdeti hőmérséklete a képlékeny alakváltozás mértékétől függően 420 – 500 °C tartományban becsülhető. Mivel a szövetszerkezetben újrakristályosodott részek nem voltak észlelhetők, a rugó ezen hőmérsékleteket nem érthette el.

A pontos hőmérséklet a vizsgálati eredményekből nem állapítható meg, véleményünk szerint 300 – 450 °C hőmérséklettartomány jelölhető meg.”

## 1.15 Érintett szervezetek / a munkaszervezés jellemzése

Az érintett szervezetek, a munkaszervezés jellemzői az eset bekövetkezésére nem voltak hatással, ezért azok elemzése nem szükséges.

## 1.16 Szabályok és szabályzatok

A személykocsik műszaki kocsivizsgálatával, illetve a menet közben felfedezett sérülések, hiányosságokkal kapcsolatos teendők tekintetében az **E. 12. sz. Kocsiszolgálati Utasítás** tartalmaz rendelkezéseket:

### 2.1.7. pont:

„A kocsik vizsgálatát a vonatkísérő személyzet az F. 2. sz. Utasítás szerint köteles végezni. Ha a vonatkísérő személyzet valamely kocsinál sérülést vagy hiányosságot állapít meg, köteles kocsivizsgálóval közölni, aki további vizsgálat után köteles dönteni a kocsí sorsáról.

Amennyiben a vonat kocsivizsgálói szolgálati helyet nem érint és a kocsí biztonságos továbbítását illetően kétség merül fel, a vontatójármű vezetője köteles dönteni a kocsí továbbításáról vagy kisorozásáról. Amennyiben a vontatójármű vezetője úgy dönt, hogy a kocsí – akár korlátozással is – továbbítható, akkor ennek tényét a vonatterhelési kimutatásban köteles előjegyezni.”

### 2.3.3. pont:

„...A menetközben keletkezett vagy felfedett hibákat és hiányosságokat a vonatkísérő személyzet a vasútállalat rendelkezése szerint jelzi. Ezzel egyidejűleg át kell adni a hibáról a 2.4.4. pont előírásai szerint kiállított V-bárca egyik példányát a helyi szabályozás (Személyszállítási Helyi Végrehajtási Utasítás) szerint. ...”

**2.4.4. pont:**

„VONALI MEGÁLLAPÍTÁS” feliratú fehér alapszínű bárca a vonatkísérő személyzet által észlelt hiányosságok (pl. fűtési-, világítási hiba, nyugtalan járás, hibás ajtó vagy ablak, kocsitisztítási hiányosság, stb.) jelentésére.

A bárca a vonatkísérő személyzet köteles kiállítani 3 példányban és érkezés után a műszaki kocsiszolgálatnak 1 példányt átadni, amely köteles a szükséges intézkedést (helyszíni javítást, kisorozást stb.) azonnal megtenni. A bárca 1 példányát a villamos kapcsolószekrénybe helyezendő, 1 példány pedig a tömbben marad.”

A fűtési rendszer meghibásodásával kapcsolatosan ugyancsak az E.12. sz. Utasítás tartalmaz rendelkezéseket:

**4.2.5. pont:**

„A szerelvények vonalon történő fűtésért, klimatizálásáért és szellőzéséért a vonatkísérő személyzet és a mozdonyvezető a felelős.”

**4.2.5.3. pont:**

„... Hibás, vagy nem működő fűtés-hűtés észlelése esetén a vonatkísérő személyzet köteles az ilyen szakaszt vagy kocsit az ajtóra ragasztott Y- bárccal megjelölni. A vonat végállomásán a megállapításról V- bárca is le kell adni. Fordulóállomáson, tartózkodási idő alatt a fűtési-hűtési hibát lehetőség szerint meg kell javítani. ...”

**4.2.7.2. pont:**

„... A vontatójármű vezetője, illetve a villamos vonatfűtőkocsi kezelője köteles a villamos fűtési berendezéseknél előfordult zavarokról érkezéskor szóbeli tájékoztatást adni a műszaki kocsiszolgálatot képviselő dolgozó részére, aki köteles gondoskodni a megfelelő barcházásról és intézkedni a javításról....”

A forgalomban lévő személykocsik futása során felfedezett hibák előjegyzésére vonatkozóan a **Gy.37-450/2012.** sz. alatt kiadott rendelkezés tartalmaz rendelkezéseket:

„... A forgalomban közlekedő járműveken az X-minta (HIBANAPLÓ) használata kötelező. A „HIBANAPLÓ”-ban rögzíteni kell minden rendellenességet, mely a közlekedés időtartama alatt a járműveken történik, a bejegyzést annak kell megtennie, aki a sérülést/hiányosságot megállapította. ...”

A **Gy.37-2804** sz. alatt a MÁV-START Zrt. Személyszállítási Központ Debrecen központvezetője által kiadott Tűzvédelmi Szabályzata a felfedezett hibákkal, hiányosságokkal kapcsolatosan az alábbiakat tartalmazza:

„A menetközben keletkezett, vagy felfedett hibákat és hiányosságokat a vonatkísérő személyzet a fordulóállomás illetékes szerelvény – átvévjével, vagy kocsivizsgálójával műszaki átadás - átvétel keretében köteles közölni. Ezzel egyidejűleg át kell adni a hibáról kiállított „V”- bárca egyik példányát.”

**1.17 Kiegészítő adatok**

Az 50 55 2035 040-4 pályaszámú kocsi utolsó fővizsgálatát 2011. december 22-én végezték el Budapesten, a G-TIM Co. Kft-ben.

A kocsi utolsó, esetet megelőző K4 jelű vizsgálata 2012. június 23-án, utolsó K2 jelű vizsgálata 2012. november 16-án volt Debrecenben.

Az esetben részes kocsinál fűtésjavítás két alkalommal történt: 2012. november 08-án, valamint 2012. november 16-án, a fentebb említett K2 vizsgálat alkalmával.

A 2012. november 08-án elvégzett fűtésjavításkor a szélnyomás kapcsoló tisztítása, beállítása és az 1/3 rész szakaszbiztosítójának cseréje történt meg, a végén fűtési próbával lezárva.



A 2012. november 16-án elvégzett fűtésjavításkor, a 2/3 rész hőkioldó olvadóbetétjét és a 60°C-os termosztát cseréjét végezték el, majd a javítás után szintén fűtési próbát tartottak.

A javítások elvégzése utáni fűtési próbákat minden esetben elvégezte a MÁV-GÉPÉSZET Zrt, mert forgalomba csak sikeres próba után kerülhet a kocsi.

### **1.18 Korábbi hasonló esemény**

Az eset helyszínén korábban hasonló esemény nem történt.

## 2. ELEMZÉS

### 2.1 A 6201 sz. vonat közlekedése

6201 S										5	103
3	4	5	6	7	8	9	1	2			
*	18	28	18	31					Debrece	^	
*	9	40	41				12,3		Ebes	o	
*	5	46	47				7,2		Hajdúszoboszió	^o	
*	9	56	57				13,0		Kaba	^o	
*	8	19	05	19	08		11,0		Püspökladány	^o	
*	11	19	20				15,4		Karcag	^o	
*	11	31	32				16,4		Kisújszállás	o	
*	11	43	44				15,0		Fegyvernek-Örmény	^o	
*	8	52	53				11,3		Törökszentmiklós	^o	
*	5		58				8,8		Törökszentmiklós elág.	.	
*	2	20	00	20	01		2,2		Szalaj		
*	6			07			8,3		Szolnok E elág.		
*	3		10	15			2,0		Szolnok		
*	3			18					Daládúcsmező alág.		

7. ábra: A 6201 sz. vonat menetrendje

A 6201 sz. vonat 2012. november 17-én **16 óra 03 perckor** indult el Záhony állomásról, Budapest Nyugati pályaudvar irányába, ahová **21 óra 38 perckor** – hat perc késéssel - érkezett meg. A vonat négy darab személyszállító kocsiból volt összeállítva. Az 50 55 2035 040-4 pályaszámú kocsia a 6201 sz. vonatba menetirány szerint harmadik kocsiként volt besorozva.

#### A 6201 sz. vonat összeállítása:

- |           |                          |
|-----------|--------------------------|
| 1.        | 50 55 20-37 035-2        |
| 2.        | 50 55 20-35 008-1        |
| <b>3.</b> | <b>50 55 20-35 040-4</b> |
| 4.        | 50 55 20-35 065-1        |

A vonat közlekedése során, **19 óra 31 perckor**, Kisújszállás állomásról való elindulás után a jegyvizsgáló értesítette a vezető-jegyvizsgálót hogy a vonat harmadik kocsijaként besorozott 50 55 20-35 040-4 pályaszámú kocsiban nagyon meleg van. A jegyvizsgáló a kocsiban tartózkodó utasoktól szerzett információt arra vonatkozóan, hogy a kocsiban a szokásosnál magasabb a hőmérséklet.

Fegyvernek – Örményes állomáson, **19 óra 45 perckor**, a vonat menetrend szerinti megállását követően a vezető jegyvizsgáló szintén megtekintette a kocsit, melyben – elmondása szerint - az átlagosnál melegebbet és ahhoz társulva kellemetlen (izzó papír és hulladékhoz hasonló) szagot is érzett. A tapasztaltak miatt úgy döntöttek, hogy a kocsi fűtésvezérlését lekapcsolják, s az elektromos kapcsolószekrényben található fűtési kismegszakítót is lekapcsolták, azonban a kocsit a villamos fűtésről leválasztó főkapcsolót nem állították „0” állásba.

A fűtésvezérlés kikapcsolásáról a vezető jegyvizsgáló tájékoztatta a vonat mozdonyvezetőjét, akivel közösen, mint műszaki szakemberrel a kocsit szintén átvizsgálták, de semmilyen rendellenes működésre utaló jelet sem találtak. Időközben a kikapcsolt fűtés miatt a kocsiban a levegő hőmérséklete a normál hőmérsékleti értékre állt be. A 6201 sz. vonat Fegyvernek-Örményes állomásról **20 óra 00 perckor** indult tovább. A Vb rendelkezésére álló információk szerint a műszaki nehézmény felfedezése után a kocsit nem bárcázták le, és a kocsin található „Hibanapló”-ba sem tettek bejegyzést arra vonatkozóan, hogy a kocsinál bármilyen műszaki rendellenesség volt. (Lásd 1.16 pont)

Elmondásuk szerint a jegyvizsgálók a kocsinál történt ellenőrzéseikről először Szolnok állomáson, szóban, arról tájékoztatták a mozdonyvezetőt, hogy minden rendben van.

Tekintettel arra, hogy a 6201 sz. vonat Fegyvernek-Örményes állomáson a hiba-elhárítás miatt késést szenvedett a MÁV-START Zrt. debreceni főirányítója mobiltelefonon felhívta a vezető-jegyvizsgálót, s érdeklődött a vonat késése felől. A vezető-jegyvizsgáló a főirányítót tájékoztatta, aki a rendkívüli események előjegyzésére szolgáló táblázatos kimutatásába „a 6201 számú vonat vezető jegyvizsgálója égett szagot érzett, kérésére az utolsó kettő kocsi Fegyvernek-Örményes állomáson megvizsgálva. Hibát nem találtak, fűtésről lekapcsolva. Indulásra kész 19.52-kor, vonatforgalom-szabályozás, NIC362-1, IC1653 előre” szöveggel jegyezte elő.

A 6201 sz. vonat **21 óra 38 perckor** érkezett meg Budapest Nyugati pályaudvarra.

## 2.2. A vonatátadás Budapest Nyugati pályaudvaron

A 6201 sz. vonat szerelvénye változatlan összeállításban, 6008 sz. vonatként fordult vissza Budapest-Nyugati pályaudvarról. A 6201 sz. vonat megérkezése után az érkező vonat mozdonyát lekapcsolták a szerelvényről, s a közlekedési iránynak megfelelően a vonatra rájáró 480 005 pályaszámú mozdonyt rákapcsolták a szerelvényre.

A vontatójármű vonatra járása után a fűtési csatlakozását a műszaki szakszolgálat dolgozója rakta össze.

A Vb információi szerint az érkező vonatszemélyzet a 6201 sz. vonat érkezése után a végállomáson sem állított ki ún. „Vonali Megállapítás”-bárcát, s nem adott át olyat a műszaki kocsiszolgálat részére. (1.16. pont)

A Vb a vonat fordulóállomásán nem talált arra vonatkozó adatot, hogy a menet közbeni meghibásodás ténye a forduló állomási műszaki szakszemélyzet tudomására jutott volna.

A Vb rendelkezésére álló adatok szerint a 6201 sz. vonat Budapest-Nyugati pályaudvarra való érkezése után a vonat személyzete nem értesítette az állomáson szolgálatot teljesítő műszaki szakszemélyzetet a vonat közlekedése során felmerült műszaki problémáról.

A 6008 sz. vonat **22 óra 08 perckor**, mintegy 30 perccel a 6201 sz. vonat érkezése után indult el Budapest-Nyugati pályaudvarról. A vonaton önköltségben utazott (Püspökladány állomásig) a 6201 sz. vonat vezető jegyvizsgálója is.

Az eset vizsgálata során az is megállapításra került, hogy a 6201 sz. vonat volt vezető-jegyvizsgálója az öt leváltó vonatszemélyzetet szóban sem tájékoztatta az odaútban, Fegyvernek-Örményes állomáson tapasztalt fűtési nehézményről.

## 2.3. 6008 sz. vonat közlekedése

Budapest-Nyugati pályaudvarról történő elindulást követően Püspökladány állomásig a vonatnál és az 50 55 2035 040-4 psz. személyszállító kocsinál a vonatszemélyzet semmiféle rendellenességet nem tapasztalt.

2012. november 18-án **00 óra 33 perckor** megérkezett a 6008 sz. vonat Püspökladány állomásra, ahol mozdonyoszemélyzet és vezető jegyvizsgáló váltás is történt. A vonat jegyvizsgálója továbbra is a vonat egyik jegyvizsgálója maradt. (A másik jegyvizsgáló a vonatnál a szolgálatát Püspökladány állomáson befejezte.)

A 6008 sz. vonat személyzete Püspökladány és Hajdúszoboszló állomások között a vonat egyik kocsijánál sem tapasztalt semmilyen rendellenességet. Hajdúszo-

boszló állomásról történt elindulás után a vezető jegyvizsgáló a vonat második kocsijában meleget és füst szagot érzett. Ezért értesítette a harmadik kocsiban tartózkodó jegyvizsgálót és közösen átvizsgálták a kocsit, de tűzre utaló jelet nem találtak egyik fülkében sem. Az érzékelt szokásosnál magasabb hőmérséklet miatt az 50 55 2035 040-4 pályaszámú kocsiban a jegyvizsgáló a fűtést az elektromos kapcsolószekrényben található fűtési főkapcsoló lekapcsolásával üzemen kívül helyezte.

A 6008 sz. vonat **01 óra 00 perckor** érkezett meg Ebes állomásra. A vonatkísérő személyzet elmondása közölte a forgalmi szolgálattevővel, hogy a menetirány szerinti második kocsiban enyhe füstszagot lehet érezni és kérték, hogy értesítse a MÁV-START Zrt. SZSZK Debrecen állomáson lévő kocsivizsgálókat, hogy várják a 6008 sz. vonatot és műszakilag vizsgálják meg. Ezt követően a jegyvizsgálók felszálltak a menetirány szerinti harmadik kocsijának jobb első ajtajánál és „Indulásra készen” jelzést adtak a forgalmi szolgálattevő felé, aki ezután „Felhívás az indulásra” jelzést adott a mozdonyvezető felé. A mozdonyvezető látva a jelzést **01 óra 03 perckor** elindult a 6008 sz. vonattal.

A vonat megindulása után, a jegyvizsgálók látták, hogy a kocsi közepétől erős füst gomolyog ki az állomás felőli oldalon, a kocsi folyosójáról, a nyitott ablakon, amit a forgalmi szolgálattevő is észlelt. Ezért mindhárman egyidejűleg adtak a mozdonyvezető felé a „Megállj” jelzést. A mozdonyvezető ezt észelve, azonnal gyorsfékezett és néhány megtétele után megállt, kb. a 2096+81 sz. szelvényben, **01 óra 03 perckor**.

#### **2.4. Az esetben részes személykocsi fűtőberendezése és védelmi berendezései:**

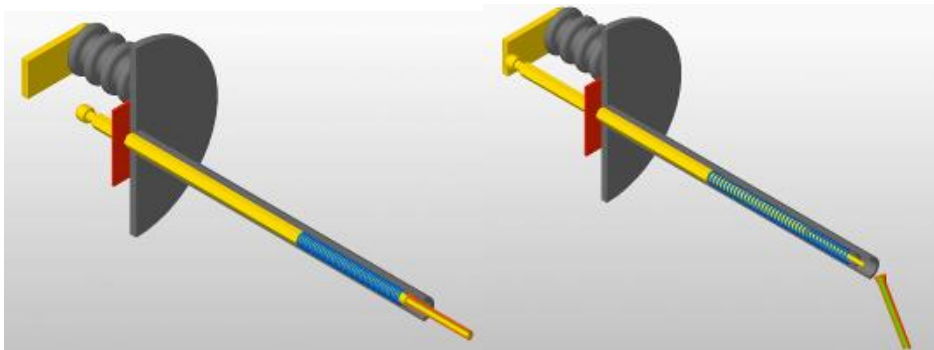
Az esetben részes személykocsi fűtési rendszere úgy működik, hogy a jármű alváza alatti hevítőszekrényben az ott elhelyezett 1500 V-os fűtőelemek melegítik fel a részben kívülről, részben az utastérből beszívott levegőt, s azt egy ventilátor segítségével, légcsatornákon keresztül juttatják be az utastérbe.

A hőmérséklet szabályozása a légcsatornán belül egy kb. 60 °C-ra, valamint egy vele sorosan kapcsolt kb. 100 °C-ra beállított hőkapcsolóval történik, melyek szükség szerint ki-, bekapcsolják a fűtőelemeket.

A hőkapcsolókon túlmenően a személykocsi fűtési rendszerének biztonságát szolgálja egy beépített légáramlás-érzékelő, valamint egy, közvetlenül a jármű fűtési főbiztosítóka elé beillesztett biztonsági hőkapcsoló is.

##### **A biztonsági hőkapcsoló:**

Ez a biztonsági elem egy rugóval előfeszített kapcsoló, melyet egy 200 °C-ra méretezett olvadóbetét tart kiakasztott állapotban. Abban az esetben, ha a hevítőszekrényben a levegő hőmérséklete eléri a 200 °C-ot az olvadóbetét kiolvad, a rugó a kapcsolószerkezetet elmozdítja. A kapcsolószerkezet a fűtőelemek 1500 V-os áramkörében zárlatot okoz, s ennek következtében – a fűtési biztosítóka kiolvadása miatt – a jármű fűtése megszűnik.



**8. ábra: A biztonsági hőkioldó üzemszerű működése (balra – alapállapot; jobbra – üzemszerű kiolvadás után)**

A tüzeset bekövetkezését követő helyszíni szemle alkalmával, a kocsí fűtési rendszerének megbontása során megállapítást nyert, hogy a hevítőszekrény 2/3-os részének túlmelegedését megakadályozó biztonsági hőkapcsoló nem volt leoldott állapotban, az olvadóbetét a helyén maradt.

Az olvadóbetét megvizsgálása során azon túlmelegedés nyomai voltak felfedezhetők. A megolvadt fémötvözet az olvadóbetéten megfolyt megszilárdult állapotban volt fellelhető.

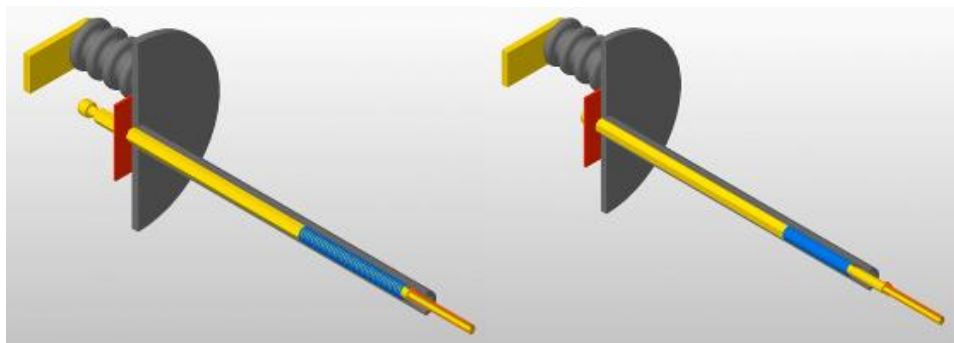
A biztonsági hőkioldó szétszerelése után az abban lévő rugó, melynek szerepe az olvadóbetét kiolvadása után a zárlat előidézése lett volna, eredeti méretét elveszítve összenyomott állapotban volt úgy hogy rugalmassága (húzásra) megmaradt.



**9. ábra: A 2/3-os részből kiserelt tengely és rugó a megolvadt olvadóbetéttel (alul)**

A Vb a kiégett jármű vizsgálata során azt is megállapította, hogy a hevítőszekrény 2/3-os részének 100°C-s és 140°C-s védelmét adó termosztátok egymással sorba kapcsoltan a helyükön voltak, s a szemle során végrehajtott mérés szerint a 100°C-s bekapcsolt (vezető), míg a 140°C-s termosztát kikapcsolt (szakadt) állapotban volt. A 140°C-s védelmet adó termosztát a rajta lévő skála szerint 155°C-ra volt beállítva.

Ebből megállapítható, hogy az üzemszerű hőfokszabályozást végző – egymással sorosan kapcsolt - kapcsolópár az eset időpontjában nem működött megfelelően, ugyanis a személykocsi fűtése az áramkör megszakított állapota ellenére üzemelt. Ebben a helyzetben a feltehetően jól működő 100°C-os kapcsoló is hatástalan volt a fűtés vezérlésére.



10. ábra: A biztonsági hőkioldó alap (balra) és megakadt állapotban (jobbra)

#### A 50 55 2035 040-4 pályaszámú kocsi legutolsó karbantartásai:

A 50 55 2035 040-4 pályaszámú kocsi az esetet megelőzően 2012. november 08-án és 16-án volt beállítva a MÁV GÉPÉSZET Zrt debreceni telepére. Az első alkalommal futójavítás, a második alkalommal „K2”-jelű javítás céljából. Mindkét javítás előtt történt bejegyzés a személykocsi menet közben felfedezett hiányosságainak előjegyzésére szolgáló könyvébe. (X-bárca).

A felfedezett hiányosság mindkét alkalommal a személykocsi fűtési rendszerével összefüggésbe hozható meghibásodás volt.

A 2012. november 08-án elvégzett futójavítás során a személykocsi szélnyomás kapcsolójának tisztítását és beállítását végezték el, valamint a hevítőszekrény 1/3-os részében 1 db 12 A-os szakaszbiztosítékot cseréltek.

A 2012. november 16-án elvégzett fűtésjavítás során – a Vb rendelkezésére biztosított dokumentumok alapján – egy darab 50 amperes főbiztosítékot, két darab, a biztonsági hőkioldóhoz tartozó olvadófémet, valamint egy darab 60 °C-os termosztátot cseréltek. A karbantartás során cserélt 60 °C-os termosztát az eset vizsgálata során rögzítetlen volt, a csatlakozó vezetékek a sarura sodorva, szigetelőszalaggal szigetelve voltak bekötve. (1.14 pont)

A fentiek alapján a Vb úgy éli, hogy a hevítőszekrény túlmelegedése miatt, s ezáltal az olvadóbiztosíték kiolvadása következtében a biztonsági hőkioldó az esetet megelőzően, valamikor 2012. november 8. és 16. között működésbe lépett. A berendezés egy korábbi működésének nyomát a hőkioldó szerkezetén az esetet követő szemle során fel lehetett fedezni.

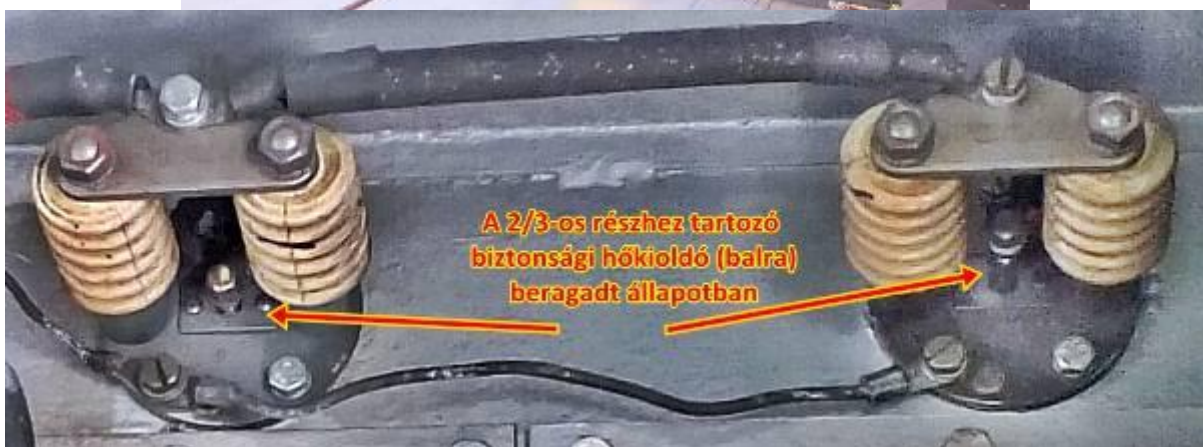
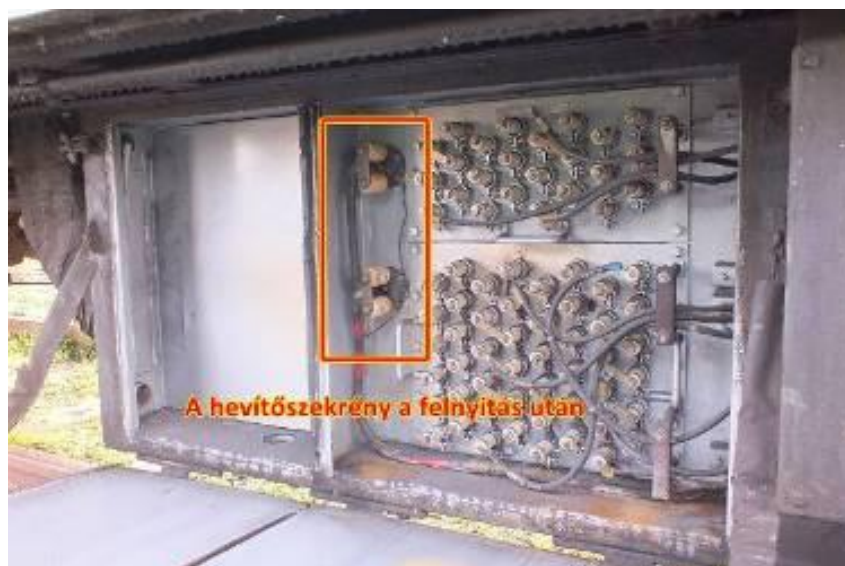
A Vb véleménye szerint a hevítőszekrény túlmelegedéséhez az is hozzájárult, hogy a hevítőszekrény 2/3-os részének hőmérsékletét szabályozó termosztátok nem léptek működésbe. A személykocsi műszaki szemléje során megállapítást nyert, hogy az egyik termosztát üzemképtelen, szakadt állapotban volt. Mivel a két termosztát egymással sorba van kötve ezért ennek alaphelyzetben a fűtési rendszer működésképtelenségét kellett volna eredményezni. Valamilyen, a vizsgálat során rejtve maradt ok miatt, azonban a termosztát hibája ellenére a személykocsi fűtése működött.





11. ábra: A hőkioldó tengelyvégén talált elektromos zárlatra utaló nyom (balra) és a rögzítetlen termosztát (jobbra)

A Vb az esetet követő helyszíni szemlén készült fényképfelvételek elemzése során azt is megállapította, hogy a hevítőszekrény felnyitása után a kiégett személykocsi fűtőberendezésének 2/3-os részéhez tartozó biztonsági hőkapcsoló nem üzemszerű, hanem benyomott helyzetben volt (a helyzete jól összevethető a másik kapcsoló állapotával).



12. ábra: A hevítőszekrény felnyitás után (fent)– A beragadt hőkioldó (lent – nagyított kép)

A személykocsi biztonsági hőkioldóját szemrevételezve a Vb arra a következtetésre jutott, hogy a behelyezés során a hőkioldó tengelye az egység szerkezeti kialakítása miatt kerülhet olyan helyzetbe, hogy az megakadjon, s az olvadóbetét kioldása esetén a rugóerő ellenére ne okozzon rövidzárlatot, sőt a rugót összenyomott állapotban tartsa. A hőkioldó ezen egysége ugyanis saját hosszanti tengelye körül körbeforgatható, s a forgatás egy adott pontján megakasztható.

Ha a rugó beszorul, akkor tűz esetén a hevítőszelektényben létrejöhöz olyan hőmérséklet, mely a tűzvizsgálat során tapasztalt alakváltozást eredményezheti. A szakértői vizsgálat során a rugó tényleges hőmérsékletét az eset idején a 300-450 °C tartományban adták meg. (1.14. pont)



**13. ábra: A néhány nappal korábban cserélt olvadóbetétek. (A 2/3-os részből származó a jobb oldalon)**

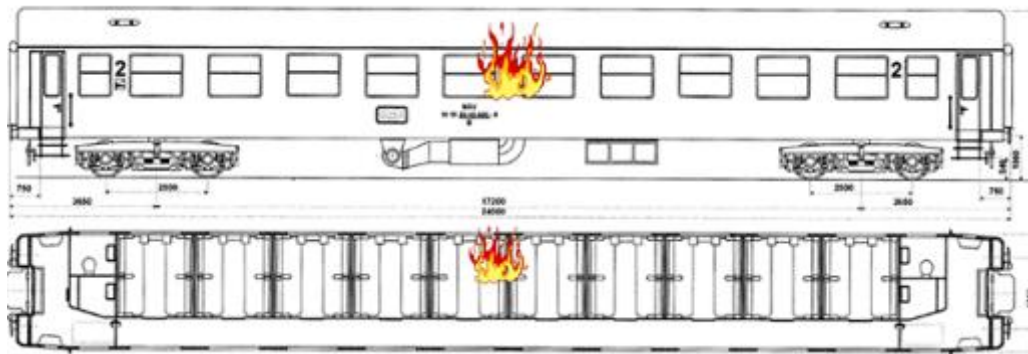
A kiégett kocsiban fellelt biztonsági hőkioldók állapotának megtekintésekor megállapítást nyert, hogy az 1/3-os részhez tartozó olvadóbetét ép, a 2/3-os részhez tartozó betét megfolyt állapotban van, ami az jelentette, hogy a 2/3-os részben a hevítőszelektény hőmérséklete a 200 °C-ot biztosan elérte.



**14. ábra: Biztonsági hőkioldó rugók**

A beakasztott helyzetű rugóval végzett kísérlet során (2012. december 04.) a Vb-nek sikerült elérni a rugó eset idején bekövetkezett alakváltozását. (1.14 pont)

**A tűz feltételezett keletkezési helye:**



**15. ábra: A tűz feltételezett keletkezési helye**

Az eset vizsgálata során végzett mérések igazolták, hogy a kocsi világítási rendszerében és elektromos tartozékaiban zárlat nem keletkezett.

A tűzvizsgálat során a Vb a végzett helyszíni szemlék során szerzett tapasztalatok, valamint az esetben érintett vonatszemélyzet által elmondottak alapján arra a következtetésre jutott, hogy a tűz a személykocsi középső részén, a kocsi légfűtési rendszerében keletkezett, és onnan terjedt át, az éghető anyagból készült berendezési tárgyakra. A tűz keletkezési helye (a tanúk elmondása szerint az ötödik/hatodik fülke) egybeesik azzal a hellyel, ahol a légfűtési rendszer légcsatornái a hevítőszekrénytől az utastérbe érnek.



**16. ábra: A kiégett kocsi az eset helyszínén**

Az esetet követő műszaki szemlén megvizsgálva a személyszállító kocsi éghető alkatrészeit, (dekorit borítás, beépített faanyagok, hungarocell, az ülések műbőr borítása, a szivacsbetétek, a padozat műanyag borítása) megállapítást nyert, hogy a vizsgált anyagok egyike sem képes 200-300 °C léghőmérsékleten az öngyulladásra. A fokozott hőterhelés hatására elszenesedés, zsugorodás, alakváltozás létrejött, de jóval 200 C fok feletti hőmérsékleten, több esetben a 4-500 C fok elérése során, de lánggal való égés nem következett be. A kísérletek során felhevített anyagok közül a lánggal való égésre a padozati műanyag borítás, a hungarocell, az ülések műbőr bevonata és a habszivacs is képes volt, de csak nyílt láng hatására. (1.14 pont)

Az előzőek alapján a Vb arra a következtetésre jutott, hogy ezen anyagok lánggal való égéséhez, mivel a közel 200-300 °C fok léghőmérséklet nem elegendő, ezért kellett lenni a légcsatornában olyan jellegű, alacsony gyulladáspontú anyagnak is,

(növényi maradvány, levél, hulladék, por stb.) mely hosszabb időn át kiteve a magas hőmérsékletnek - alacsony gyulladási hőmérsékletéből adódóan - közvetítő anyagként gyulladt meg. Ez az anyag saját, önfenntartó égése során tovább tudta adni a személykocsi anyagának a lánggal való égéshez szükséges hőt, valamint a nyílt lángot.

A személykocsi légfűtési rendszerének kialakítása olyan, hogy a személykocsi utasteréből van lehetősége éghető anyagnak a légcsatornába kerülni, jellemzően a személykocsi fülkék légfűtési befúvórácsának rácsos borítólemezen keresztül. Annak következtében, hogy a kocsik légcsatorna tisztítása járműjavítóban, fővizsgák alkalmával, (K5), ennél a kocsi típusnál 2,5 évenként történik, az éghető, illetve éghetővé váló hulladéknak van ideje felhalmozódni, főleg a szélzászló környezetében, ahol a légcsatorna keresztmetszete lecsökken.

A kiégett kocsinál a légcsatorna legutolsó tisztítását a Vb rendelkezésére álló adatok szerint 2011. december 27-én, mintegy egy évvel az eset bekövetkezése előtt végezték el. A tűz kiterjedtsége, s a pusztítás mértéke miatt a Vb-nek nem volt módjában megvizsgálni a személykocsi légcsatornájának szennyezettségét.

### **3. KÖVETKEZTETÉSEK**

#### **3.1 Az eset bekövetkezésével közvetlen összefüggésbe hozható ténybeli megállapítások**

A Vb az eset bekövetkezését több tényező együttes közrehatására vezeti vissza:

- A személykocsi fűtési rendszerébe beépített biztonsági hőkioldó konstrukciója lehetővé tette, hogy azt olyan, megakasztott állapotban építsék be, melynek következtében az alkatrész a biztonsági funkcióját nem volt képes ellátni.
- A kocsi fűtési rendszere túlhevült, mert annak üzemszerű működését vezérlő és ellenőrző biztonsági elemek nem voltak üzemkészek, ezáltal nem voltak az eset időpontjában olyan állapotban, hogy a túlhevült fűtési rendszert leállítsák

#### **3.2 Az eset bekövetkezésével közvetetten összefüggésbe hozható ténybeli megállapítások**

A vonatszemélyzet tevékenysége során nem követte azokat az előírásokat, melyeket a személykocsi fűtési rendszerének meghibásodása esetén követnie kellett volna, ezáltal nem történt intézkedés a meghibásodott vasúti jármű javítására a szerelvény fordulóállomásán.

#### **3.3 Az eset bekövetkezésével összefüggésbe nem hozható, kockázatnövelő egyéb tényezők**

A Vb ilyen megállapítást nem tesz.



## 4. BIZTONSÁGI AJÁNLÁS

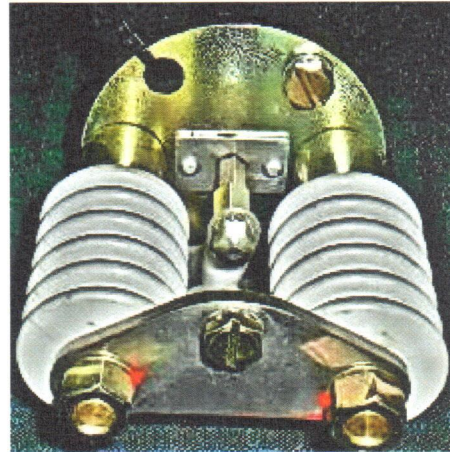
### 4.1. Az esetet követően tett intézkedések

A MÁV Gépészet Zrt. Járműmérnöksége a bekövetkezett tüzeset tanulságai alapján, 2012. november 26-án elrendelte valamennyi, légfűtéses jármű túlhevülés elleni védelmének soron kívüli ellenőrzését.

Az ellenőrzés során az alábbi műveleteket kellett elvégezni időszakos karbantartás vagy műhelyben végzendő futójavítás során:

- feszültségmentes állapotban a túlhevülés elleni védelmi szerkezeteket a járműből ki kellett szerelni, és a kiszertelt elemeknél meg kellett győződni azok épségéről, valamint arról, hogy a mechanikai alkatrészeknek (rudazat, rugó, stb.) akadálymentesen működnek-e,
- a mozgó fegyverzetnél a villamos kapcsolatot létrehozó kábel saruinak felakadásának lehetőségére figyelve körültekintően kellett eljárni a visszaszerelés során, mind a villamos, mind a mechanikai működés biztosítása érdekében,
- el kellett végezni a vezérlési áramkörökben található valamennyi érzékelő elem (termosztát) villamos bekötésének, a beállított értékének az ellenőrzését.

A Vb rendelkezésére álló információk szerint az esetet követően olyan biztonsági hőkioldók kerültek beszerzésre (jobbra), melyek tengelye – kialakításánál fogva – nem tud megakadni, s ezáltal nem képes az eset során jelentkező hibajelenséget újból előidézni.



17. ábra: A módosított kialakítású biztonsági hőkioldó

Tekintettel a megtett intézkedésekre a Vb az esethez kapcsolódóan biztonsági ajánlás kiadását nem javasolja.

Budapest, 2014. június „ „

Chikán Gábor  
A Vb tagja

Karosi Róbert  
A Vb vezetője