



ELŐHEGYI ISTVÁN

okl. közlekedésmérnök
ny. mérnök főtanácsos
GYSEV Zrt.

A közlekedés emlékezetes balesetei, katasztrófái 3. rész Gőzmozdony kazánrobbanások

A balesetek, katasztrófák sorozata az előző cikkünkkel sajnos még nem ért véget. Az élet a folytatásra még számos alkalmat adott, és ami a legszomorúbb adni fog. A statisztikák pontossága mindig vitatható és arról pontos statisztika nem készült, hogy a rendkívül súlyos eseménynek számító kazánrobbanások milyen arányt képviselnek a kazánhibás balesetek sorában, de tény, hogy az ipari fejlődés felgyorsulása az előre nem látható balesetek sorozatát produkálta, valószínűleg igazzza teszi az idősebb Plinius mondását, „Crescit audacia experimento” (A gyakorlat növeli a merészséget.)¹

Egyike ezeknek a „merész” cselekedeteknek, baleseteknek, amely 1977. november 27-én következett be Bitterfeldnél. Az esemény utolsó lett a DR kazánrobbanásainak sorában, de ezt csak az erősítheti meg, hogy a gőzmozdonyokat ettől az időtől lényegében a korszerű vontatási nemek váltották fel. Ha ez nem így lenne, akkor az is lehet, hogy a fogalmazáson változtatni kellene.

Ezen a napon, 1977. november 27-én a D562 számú Plauen/Vogtlandból Lipcsén át Berlinbe közlekedő vonatot a Bw. Leipzig Hbf. West-hez tartozó 03,2121 pályaszámú mozdony továbbította. Kezdetben

minden rendben volt, de röviddel Lutherstadt-Wittenberg elhagyása után vízhiány következtében a tűzszekrényben lévő mindkét biztonsági olvadó kazáncsavar kiolvadt. Ezek az alacsony olvadásponttal rendelkező eszközök biztonsági céllal éppen ilyen esetekre lettek kitalálva. Ha a kazán víz nélkül marad, akkor a menyezet túlzott felmelegedése miatt a csavarok anyaga megolvad, a kifújó gőzsugár pedig eloltja a tüzet, így a kazánrobbanás lényegében elkerülhető. Ez most így is történt, úgy látszott a D562 számú vonat továbbító személyzetnek nagyobb volt a szerencséje, mint a szaktudása, éppen a várható kazánrobbanás előtt

működött az automatikus rendszer. A biztonsági eszköz és a személyzet a tüzet sikeresen kioltotta, a „fekvemaradt” vonatot pedig hatalmas késéssel egy Br 118 sorozatú dízelmozdony továbbította Berlin-Lichtenberg-be. Ebben az esetben mondjuk azt, hogy a tönkrement mozdonyon kívül más különösebb esemény nem történt.

A helyzet Berlin-Lichtenbergben kezdett beérni. A Bw. Lichtenberg Lokleitung (felvigyázói szolgálat) a lipcsei személyzet részére a tönkrement mozdony helyett a 01,1516 pályaszámú mozdonyt bocsátotta rendelkezésre, amely mindössze két napja jött meg Meiningenből fővizsgálatról (RAW Meiningen),



1. ábra 1977. november 27., Deutsche Reichsbahn baleset Bitterfeld, DR 01,1516 psz mozdony
Bild 1. Der Unfall der Lok der DR 01,1516 be Bitterfeld am 27. November 1977

¹ Idősebb Plinius, Caius Plinius Secundus (Maior), római író, polihisztor, ókori enciklopédista (Novum Comum (ma Como), iu. 23–79). A Nápolyi-öböl partján, Stabiae mellett lelte halálát a Vezúv nevezetes kitörésekor, amely elpusztította az ókori Pompeji és Herculaneum városokat.

és mindeddig tartalékként állt rendelkezésre.

Éppen ezért a felvigyázó közölte a személyzettel, hogy a gépet ki kell szerelni. Az idő azonban gyorsan haladt – különösen ilyen helyzetekben – mivel nagy késés halmozódott fel, mindenki, így a személyzet is sietett. Bekövetkezett a hihetetlen, a szénkészletet a személyzet kiegészítette, de vizet nem vettek, bár ennek ellenére a felvigyázónak jelentették, hogy a szereléssel minden rendben van. Így azután a Br 01,1516 pályaszámú mozdony „félkészén” járt ki a D567 számú (D562 számú vonat ellenvonata) Berlin-Schöneweide-Leipzig-Hbf-Reichenbach/Vogtland között közlekedő vonat Berlinton Lipcséig történő továbbítására (megjegyzés: Leipzig Hbf. fejpályaudvar, gépváltás).

Az indulás után már késő volt, a személyzet valószínűleg, hogy elkerülje az újabb „eseményt” sem Jüterbogban sem Wittenbergben nem vett vizet, ezt Bitterfeldben célozták meg. A „száraz” kazán miatt a Bitterfeldre történő bejárás és megállás különleges óvatosságot igényelt volna, hiszen az alacsony vízállás és fékezés következtében a kazánban hullámzó víz könnyen a túlhevült tüzsze krény menyezetre juthat. Ez sajnos be is következett, az óvatosság sem jött össze, kifuttatás helyett az erős fékezés következtében a hullámzó kazánvíz a tüzsze krény menyezetére jutott és a hirtelen lehűtött menyezet megrepedt, a kazán felrobbant. A vezetőállás ronccsá vált, maga a kazán pedig – amelyet a hengerblokk valameddig tartott – kb. 180 fokban elfordulva a párhuzamos vágányon éppen behaladó személyvonatba csapódott, aminek két kocsija azonnal ki is gyulladt. A rombolás közben azután a kazán mégis elvált a hengeröntvénytől és mintegy 40 méterre landolt a mozdony előtt. Mindezeket természetesen a felsővezeték sem viselte el és vele együtt hasonló mértékben sérült a peron tetőzete is. A mozdonyoszemélyzet a romok kö-



2. ábra 1977. november 27., Deutsche Reichsbahn baleset Bitterfeld, DR 01,1516 psz mozdony

Bild 2. Der Unfall der Lok der DR 01,1516 be Bitterfeld am 27. November 1977, die Untersuchung

zött lelte halálát, holttestüket a sérült perontető roncsai között találták meg. A balesetnek a mozdonyoszemélyzettel együtt 8 halottja, 2 súlyos és 35 könnyebb sérültje volt.

A nem mindennapi eseménysorozat után az RAW Meiningen szakértői alapos kazánvizsgálatot végeztek mindkét balesetes mozdonyon. Megállapították, hogy a szerkocsikban sem víz sem szén nem volt (szén sem?). A 01,1516 pályaszámú mozdonynál a tüzsze krény menyezetén olyan kazánkö lerakódásokat fedeztek fel, amely az előző esettel ellentétben (03,2121) éppen megakadályozta az biztonsági kazáncsavar kiolvadását, a kazánrobbanás megelőzését. Arról viszont a vizsgálat elfeledkezett nyilatkozni és magyarázatot adni, hogy fordulhatott elő, hogy a járműjavítói javítás után néhány nappal ilyen erős kazánköképződés legyen a tüzsze krénymenyezet sík és biztonsági szempontból különlegesen kezelendő felületén (megjegyzés: korábbi járműjavítói emlékeinkből van elképzelésünk róla).

A személyzet korábbi mozdonyán a 03,2121 pályaszámú mozdonyon is számos, összesen 371 olyan hibát fedeztek fel, ami után elrendelték a

Bw. Leipzig-Hbf-West szolgálati hely teljes mozdonyállományának felülvizsgálatát és ezek közül a feltárt hiányosságok miatt számos mozdonyt küldtek Meiningenbe járműjavítóba.

Az anyagvizsgálatok kimutatták, hogy a tüzsze krény menyezet kb. 740°C-ra melegedett fel. A számítások azt is kimutatták, hogy a tüzsze krénymenyezet min. 4 perc ideig volt hűtés nélkül a lángok hatásának kitéve. Viszont ilyen magas hőmérséklet esetében a tüzsze krény anyagának 510 N/mm² szilárdsága kevesebb, mint 88 N/mm² értékre csökken. Az anyagvizsgálat eredményei meggyőzőek, hogy a túlhevült menyezetén hirtelen gőzzé váló víz okozta gyorsütemű nyomásemelkedés a meggyengült kazánlemezt szétrobbantotta. Az így megnyílt kazánmenyezetén keresztül a kazán vize azután teljes egészében a légköri nyomással került összeköttetésbe és okozta ennek teljes tömegének robbanásszerűen kialakuló gőzzé válását.

A korszerű anyagvizsgálati lehetőségek meglehetősen pontosan tárták fel a kazánrobbanás okait, amire a korábbi idők hasonló eseményei-



3. ábra 1977. november 27., Deutsche Reichsbahn baleset Bitterfeld, elhárítás
Bild 3. Der Unfall der Lok der DR 01,1516 be Bitterfeld am 27. November 1977, die Wiederherstellung der Strecke

nek vizsgálataiban nem, vagy csak korlátozottan volt lehetőség. Az anyagszerkezeti vizsgálatok természetesen a technológia fejlettségi fokának megfelelően korábban kisebb szerephez jutottak. Az eseteket viszont regisztrálták. Így Angliában 1800–1870 között 936 kazánrobbanást könyveltek el, aminek következményeként 1615 haláleset és 2097 sérülés következett be. Németországban 1875–1905 között a mintegy 500 kazánrobbanás kb. 300 halálesettel járt. A balesetek számának ez a számszerű növekedése természetes módon vetette fel az okok megismerésének igényét, és ennek birtokában ezek elkerülését szolgáló technikai megoldások keresését.

Az anyagvizsgálatok történetével foglalkozók szívesen idézik *Leonardo da Vinci* klasszikus szakító kísérletét, amelyet kb. 1495-ben végzett el. Az egyszerű kísérlet, amikor egy huzalra függesztett tartályba homokot szórt, mindaddig, míg az el nem szakadt.² Hasonló módon végzett

² A kísérlet zsenialitása abban a felismerésben van, hogy a huzal hosszának növekedésével a teherbírás csökken.

kísérleteket a befogott tartók szilárdságtani vizsgálatára is. Bár *Leonardo da Vinci* a keresztmetszeti tényező jelentőségét még nem ismerte fel, de nagy érdeme, hogy már törekedett a probléma matematikai megoldásaira. Ezt a gondolkodásmódot fejlesztette tovább *Robert E. Hooke* (1635–1703), aki arra a megállapításra jutott, hogy a rugók megnyúlása arányos a terheléssel és a rugók hosszával.



4. ábra 1879. december 28. Firth of Tay híd
Bild 4. Die Brücke des Flusses Firth of Tay

A Royal Society titkáráként, az 1675-ben kapott eredményeit könyvben foglalta össze.

Az igazán rendszeres anyagvizsgálatok a gőzvontatás korszakát közvetlenül megelőzően *Franz Carl Achard* (1753–1821) által kezdődtek, aki mintegy ezer különböző anyag szakító-, hajlító- és keménységvizsgálatát végezte el a kor adta vizsgálati technikával, aminek eredményeit 1788-ban ismertette.

Az ipari fejlődés alakulásával összhangban az anyagok tulajdonságainak megismerésével foglalkozó tudományos tevékenység centruma az 1700-as évek végéig mindenképpen az európai kontinensre – ezen belül Franciaországra és részben Németországra koncentrált. Miközben az ipari forradalom angliai előretörésével egyidejűleg a mérnöki tevékenység erősödött meg, ami természetesen az elméleti megalapozottság igényét is kikényszerítette. Ennek pedig természetes következménye volt az, hogy az ipari haladás mozgatórugója az 1700-as évek végén az 1800-as évek elején áthelyeződött Angliába.

Ha keressük a műszaki fejlődés hajtóerejét, akkor a fejlődés legkönnyörtelenebb hajtóerejét a bekövetkezett káresetek és balesetek – de túlzás nélkül lehet mondani,

hogy fej-fej mellett a hadiiparral – szolgáltatják.

A szervezeti felépítést tekintve eltérés tapasztalható az európai kontinens és Anglia között. Míg Angliában a magán laboratóriumok rendszere fejlődött, addig a kontinensen más rendszer alakult ki, egyrészt időben később, másrészt először egyetemekre, intézményekre alapozva. Erre példa a frankfurti „Eisenbahnreparaturwerkstatt”, amelynek keretében, mint vasúti alkalmazott *August Wöhler* (1819–1914) is végezte úttörő kísérleteit. Ugyancsak vállalati indíttatású volt *Alfred Krupp* kémiai laboratóriumának alapítása 1863-ban. Nálunk, Budapesten, a József Műegyetemen is ugyanebben az időben, 1874-ben alakul meg az Anyagvizsgáló Intézet, *Pilch Ágoston* és *dr. Wartha Vincze* vezetésével. Később a vasút is megalapította az anyagvizsgálattal foglalkozó intézményét 1887-ben, annak a *Grittner Albert* vegyésznek a vezetésével, aki az 1867-ben egyetemi rangra emelt József Műegyetemen elsőként szerzett vegyész-mérnöki oklevelet 1884-ben. A speciális magyarországi viszonyok miatt a vasúti intézmény elsősorban a szén és kazán tápvíz minőségi kérdéseivel foglalkozott, máig érthetően, hiszen a hazai szének magas kéntartalma, valamint a vizek keménységéből folyamatosan adódó kazánproblémák miatt ezt elkerülhetlenné tették.

A szerkezeti anyagokkal kapcsolatos kérdések és problémák természetesen nem álltak meg a mozdonykazánok témakörénél. Más vasúti létesítmények, így például a vonatközlekedés által okozott többletterheléseket és konstrukciós hibákat a vasszerkezetű vasúti hidak is megszenvedték, aminek egyik látványos balesete történt Skóciában az első Firth-of-Tay-híd esetében.

A *Thomas Bouch* (1822–1880) tervezte több mint 3000 m hosszú híd a Tay folyó öblét ívelte át Wormit és Dundee állomások között az Edinburgh–Aberdeen vasútvonalon. Ez az első vasúti híd 1871–1878.



5. ábra 1879. december 28. Firth of Tay híd

Bild 5. Ein Teil der Brücke des Flusses Firth of Tay nach dem Unfall

június 1. között épült meg és 1879. december 28-án egy viharos napon közlekedő vonat alatt összeomlott.

Az egyvágányú híd egy térközt képezett Wormit és Dundee között, különlegessége volt az a forgalmi rendelkezés, hogy a hídon csak olyan mozdonysemélyzettel haladhatott át vonat, amelynek erre jogosultsága volt. A intézkedés célja volt, hogy a hídon minden körülmények között csak egyetlenegy vonat haladhasson.

A North British Railway egy gyorsvonata („Mail“, postát is szállító vonat) 16:15-kor hagyta el Edinburgh Waverley pályaudvart Dundee felé. A vonat 6 személykocsiból és egy 2-B tengelyelrendezésű szerkocsis mozdonyból állt. A váltás lerendezésével a vonat tervezett érkezési ideje Dundee-ba 19:20 volt.

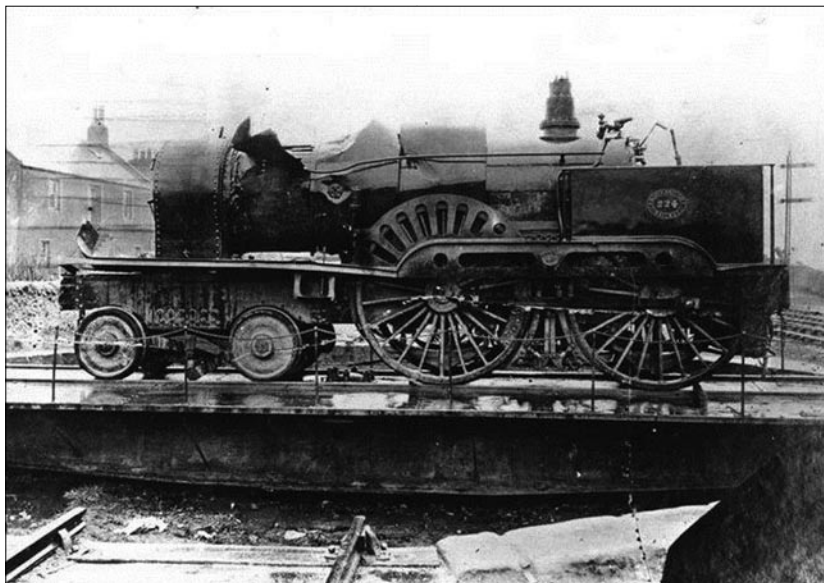
Ezen az estén azonban a környéken hatalmas vihar tombolt, a szélerősséget a Beaufort-skála szerint 10-11-re³ becsülték. A vonat menetét azonban senki sem látta veszélyeztetettnek, így 19:17-kor már Firth-of-Tay-híd

középső ívén járt, amely ekkor a vonat és a szél keltette dinamikus hatás következtében összeomlott. Az esetnek szemtanúja volt egy *John Watt* nevű vasutas, aki az őrhelyen a vonat mozgását megfigyelte és a társának azt mondta, hogy „vagy a tartószerkezet vagy a vonat lezuhant”. Az eseményt a híd északi oldaláról is megfigyelték, „egy üstökösszerű felvillanások sodródtak a mozdonyból a sötétségbe. Egy hosszú tűzcsóva látszott, mindaddig, míg a viharos tengerben el nem tűnt. Azután jött a teljes sötétség.”

A baleset után Dundee állomásfőnöke és az ott tartózkodó „váltó” mozdonysemélyzet a vihar miatt egymásba kapaszkodva megpróbálta bejárni a hidat. Az eredmény elborzasztó volt, a híd teljes középrészre, majdnem 1000 m és a teljes vonat a Tay öblébe zuhant. A balesetnek egyetlen túlélője sem akadt, a 73 utas és három vasutas a Tay folyó viharos vizébe fulladt, köztük a híd tervezőjének veje is itt lelte halálát.

A mozdonyt később kiemelték és 1919-ig állt szolgálatban és a vasutasasság a rá jellemző, ebben az esetben keserű humorral, „The Diver” (búvár) néven emlegette. A baleset vizsgálatát egy parlament által létrehozott bizottság végezte el, amely-

³ A Beaufort-szélerősség-skála, melyet 1805-ben *Francis Beaufort*, a brit flotta sorhajókapitánya dolgozott ki a tengeri szél erősségének megfigyelésére és osztályozására, ebben a fokozatban a szélsebesség 100-120 km/h, nyílt tengeren a hullámok magassága eléri a 10-11 m-t.



6. ábra 1879. december 28. Firth of Tay híd, a balesetet szenvedett mozdony
Bild 6. Die Unfallslok „The Driver” am 28. Dezember 1879

nek tagjai *Henry C. Rothery* (tengeri hajózási balesetvizsgáló), *William Yolland* ezredes a brit vasutak felügyelője és *William Henry Barlow* a mérnökegyelet elnöke, hidász szakember voltak.

A bizottság rövidesen, 1880 júniusában már eredményt is jelentett, mégpedig kétfélet. A *Yolland* és *Barlow* által aláírt jelentés *Thomas Bouch* tervező személyes felelősségéről beszél, míg *Rothery* ez ellen nyilvánított véleményét. Azt azonban mindkét jelentés egybehangzóan állapítja meg, hogy a baleset máig is, és a jövőben is várható okok vezettek, mint egy sorozat tervezési hiba, felületesség a kivitelezésben és a karbantartásban, amelyhez jöttek a North British Railway Management dolgai. Nos, itt a jelentések tartalmának részletesebb ismertetését be is lehet fejezni, nem szükséges a régies stílusú angol nyelv fordulataival bajlódni, elő kell venni egy mai baleseti jelentést, akkor a lényeg világos.

A Management is világos, a szófordulatok is, „túl drága”, „nincs rá pénz”, „miért nem lehet elhalasztani” stb. jól ismert kifejezések. Hogy olykor ez hova vezet, arról mesélni tud a Firth of Tay öböl.

A híd öntöttvas oszlopokon nyugvó rácsos tartószerkezetként került kivitelezésre, ahol a pályaszerkezet kovácsoltvasból készült. Ekkoriban ilyen szerkezeti anyagokat nem használtak, hasonló módon egyedül a Crystal Palace valósult meg Londonban, így ez a hídépítés egy új területét is jelentette. Egy figyelmeztető jel azonban a Dee hídja lehetett volna, amely 1847-ben összeomlott, és hasonló szerkezeti felépítésű volt.

Az első tévedések már a számításoknál kezdődtek. *Thomas Bouch* az orkányszerű szél okozta terhelésre 60 kg/m^2 értéket vett alapul, miközben már az amerikai és francia tervezők 270 kg/m^2 értéket vettek számításba. A helyi szélsébség és időjárás adatokat a Greenwich-i obszervatórium 100 év előtti adataiból vette, amelyek pontossága legalábbis kétséges volt. A vonat sebességét is alábecsülte. A 60 km/h sebesség tervezés idején ugyan elfogadható volt, de a tízéves építési távlatot figyelembe véve ez az érték kb. 110 km/h értékre emelkedett, ami a híd terhelési viszonyaiban számottevő változást idézett elő. Bár sebességkorlátozás volt előírva, de ezt viszont csak ritkán tartották be.

A építési munkák 1871. július 25-én az alapkő letétellel kezdődtek, mintegy 600 ember részvételével, akik közül baleset következtében huszan veszítették életüket. A hídszerkezet 10 millió téglát, 2 millió szegecset, 2500 m^3 fanyagot és 2500 m^3 cementet igényelt. A vasszerkezeti elemeket egy a Tay folyó partjára telepített öntőde gyártotta le, ami természetesen minőségi kérdések bőségét vetette fel. Az ekkoriban egyébként is gyakori zárványokat gyanta és fémpor keverékével javították, majd átfestették. Az egyéb hiányosságokkal együtt az utólagos vizsgálatok kimutatták, hogy az előirányzott szilárdságnak csak mintegy 1/3-a létezett a valóságban.

Az építés során a talajmechanikai problémák is előjötték, így súlycsökkentés végett az oszlopok 5 m feletti felső részein jelentős karcsúsításokat eszközöltek. A baleset azt bizonyította, hogy az igazi hibát *Bouch* itt követte el. Amikor a híd 1879-ben összeomlott, akkor mind a 12 vas tartóoszlop töben, a hídlábak felett tört el.

Az építésfelügyelet sem működött rendesen. A vállalkozó, middlebrough-i Hopkins, Gilkes & Co cég főnöke megbetegedett, ami először lazasághoz vezetett, majd új kivitelezőt kerestek. 1877 februárjában egy erős vihar miatt egy 200 tonna súlyú tartó a folyóba zuhant, de ezt és más sérülteket kiegyengetve ismét beépítették.

A hidat végül 1877. szeptember 26-án adták át, mely alkalommal *Victoria királynő* a tervezőt *Thomas Bouch-t* lovaggá ütötte, így neve mellé tehette a „Sir” jelzőt. A hídon néhány hónappal később a királynő vonata is áthaladt, de a forgalom számára csak 1878. június 1-én nyitották meg.

Nem különben járt problémákkal az üzemeltetés. Már az első hetekben előfordult, hogy acél alkatrészek leváltak és a vízbe zuhantak, de mindebből távolabbi következtetéseket senki sem vont le. A baleset következményeként leállították a Skóciában

építeni tervezett Firth-of-Forth-híd⁴ munkálatait, amelynek tervezésével szintén *Sir Thomas Bouch* volt megbízva. A híd tervezését *Sir John Fowler* és *Benjamin Baker* fejezték

be. *Bouch* pedig 1880. október 30-án halt meg, amelyhez nagymértékben járult lelki állapota is. Így a közben ellene indított polgári felelősségi eljárást már nem érte meg.

⁴ Az 1880-ban elkészült híd Edinburgh mellett a Firth of Forth öblöt hidalja át, Edinburgh városát köti össze a Fife félszigettel. A nagy támaszközü ferdekábeles híd ma is használatban van.

HÍREK

Franciaország – A levált kitérőalkatrészt okolják a francia vonatsiklásért

A Francia Nemzeti Vasutak, SNCF kijelentette, hogy egy levált kitérőalkatrészt okozta július 12-én Brétigny-sur-Orge városnál, Párizstól délre az intercity vonat kisiklását, melyben hat ember meghalt és 62 megsebesült.

A vonatsiklás 17:14-kor következett be, Párizs Austerlitz–Limoges vonalon, 385 emberrel a fedélzetén 137 km/h sebességgel közelítve Brétigny-sur-Orge állomáshoz. A pálya ezen szakaszára megengedett sebesség 150 km/h. A vonat hátsó része siklott ki, a peronra feltornyosulva, illetve a párhuzamos vágányra dölve.

Az SNCF közlése szerint a levált kitérőalkatrészre egy váltóban találtak rá, 200 méterre északra az állomástól. A sérülések a harmadik kocsi hátsó kerékpárján igazolja azt a feltevést, hogy a levált kité-



2. ábra A Brétigny-sur-Orge állomás sérült kitérője

rőalkatrész okozta a vonat hátsó kocsijainak siklását. A mozdony és a kisiklott kocsik vizsgálata nem talált semmi abnormális mechanikai hibát, a kocsik legutolsó fenntartása június 29-én volt. Hasonlóan semmi mechanikai eltérést nem fedeztek fel a kisiklott vonat előtt Brétigny-sur-Orge állomáson keresztül haladt két vonat járművein sem.

Az SNCF az egész országra kiterjedő kb. 5000 kitérő felülvizsgálatát indította el, melyet a következő két

hétben el kell végezni. Ez magában foglalja a kettős átszelési kitérők, és az egyes átszelési kitérők vizsgálatát.

Az államelnök három vizsgálóbiztos kirendelését rendelte el, egyet az igazságügyi minisztériumból, egyet az SNCF-től, míg a harmadikat a közlekedési minisztériumból.

Spanyolországi vonat siklás

Az észak-nyugat Spanyolországban kisiklott vonat vezetőjét formálisan letartóztatták és ki fogják hallgatni hivatalosan, jelentette be a spanyol rendőrség. A balesetben több tucat ember meghalt és sokan súlyosan megsérültek. A mozdonyvezető kórházban van a baleset okozta sérülései miatt, mondta a régió rendőrpáncnoka. Amikor az orvosok engedélyt adnak, ki fogják hallgatni a baleset körülményeiről.

A hatóságok nagyon szeretnék hallani *Garzon Amo* mozdonyvezető beszámolóját miért ment a vonat néhány utas leírása szerint különösen nagy sebességgel Santiago de Compostella városhoz közel lévő kanyarba. A biztonsági kamerák jól mutatják, a vonat belép a kanyarba aztán leugrik a sínről és nekicsapódik a beton falnak. Az Associated Press riportja szerint a pálya ezen szakaszán a sebességhatár 80 km/h, de a video vizsgálata legalább ennek a kétszeresét valószínűsíti. A hatóság a fekete doboz adatait elemzi, amely meghatározhatja a vonat üzemének azokat a tényeit, melyek a kisikláshoz vezettek.

A spanyol kormány kizárta a terrorcselekményt, és három napos nemzeti gyászt rendelt el az áldozatokért, mely az elmúlt évtizedek



1. ábra Az SNCF Brétigny-sur-Orge állomásán kisiklott vonat kocsija a peronnak ütközött



3. ábra A RENFE vonata a spanyolországi Santiago de Compostella állomás előtti ívben siklott ki

legsúlyosabb balesete volt. Santiago de Compostela, mágnesként vonzza a keresztény zarándok ezreit, de eltörték a Szt. Jakab tiszteletére rendező fesztivált (akit a hagyományok szerint ebbe a városban égettek el).

Tovább növekedett a spanyol vasúti szerencsétlenség halálos áldozatainak száma

A Renfe 730 sorozatú vonata július 24-én Santiago de Compostella felé közeledve kisiklott, ami 80 halálos áldozatot és tucatnyi sebesültet ha-

gyott maga után. A vonat 20:41 percor kisiklott, 4 kilométernyivel Santiago állomástól délre, ahova be kellett volna futnia. A vonat Madridból 15 órakor indult Ferro felé, Galiciába, Spanyolország nyugati tartományába. A Renfe szerint a 8 kocsis vonat 218 utast és a személyzetet szállította. Az a szelvény ahol a baleset történt az utolsó szakaszát képezi a 87,5 kilométeres, Ourense–Santiago nagysebességű vonalnak, amit 2011 decemberében adtak át, és 300 km/h sebességre tervezték, de az utolsó szakaszon 80 km/h korlátozással.



4. ábra A kisiklott és egymásnak torlódott kocsik

A széles nyomtávú vonalat 3 kV egyenáramú felsővezetékekkel látták el, mivel ez jelenleg szigetüzemben működik a szabványos nagysebességű hálózatban – amíg el nem készül az Ourense–Medina del Campo vonal, amelynek határideje az évtized vége.

A pálya menti vonatbefolyásoló rendszer a teljes vonalon az ETCS 1 szinten alapul, míg a végső szakaszon közel Santiagóhoz, ahol a vonal csatlakozik a hagyományos vasúthoz, a nemzeti Asfa rendszerrel van ellátva, amely egy automatikus fék, és jelző figyelmeztető rendszerű, melyet úgy terveztek, hogy csak a kapcsolatos jelzők esetén csökkenti a sebességet. A legelső riportok azt közölték, hogy a szerencsétlenség a két rendszer közötti átmeneti szakaszban következett be. A 15 db Renfe 730 sorozatú vonatokat a Talgo és a Bombardier gyártotta 2009–2011. években. A 220 km/h sebességre engedélyezett vonat kétfeszültségű, (25 kV váltakozó áramú, és 3 kV egyenáramú) nyomtávolság váltóval épített – mint a 130 sorozatú vonatok –, melyeket villamos/dízel két üzemmódúvá alakítottak (így a nem villamosított vonalakon is üzemel) és 250 km/h sebességre alkalmasak a villamosított nagysebességű vonalakon.

A vonatok a Madrid–Galicia útvonalon 2012 júniusában álltak üzembe. A vonatok a 25 kV váltóáramú nagysebességű vonalon üzemelnek Madrid és Olmedo között, ahol átkapcsolják széles nyomtávúvá, és a két dízelmotor hajtja tovább a hagyományos vonalon Ourense-ig, ahol felengedi az áramszedőjét ismét, és halad tovább a 3 kV egyenáramú szakaszon.



5. ábra A szétszakadt vonat darabjai