

Az SNCF nyilvánosságra hozta első féléves eredményeit

A Francia Nemzeti Vasutak, SNCF bemutatta 2012 első félévben elért gazdasági eredményeit. A társaság bevétele 3,1 százalékkal nőtt az előző év azonos időszakához képest és elérte a 16,8 milliárd Eurót, a további takarékosági intézkedések ellenére. A személyszállítási forgalom 0,6 százalékkal nőtt, 2011 első félévéhez hasonlítva. Az SNCF távolsági forgalma 4,2 százalékkal nőtt, annak ellenére, hogy a belföldi TGV üzem elsősorban a gazdasági recesszió, a rossz időjárás, a többlet állami ünnepek mind csökkentették az üzleti utazások számát. Ezt ellensúlyozta a nemzetközi utazások 3,7 százalékos növekedése, amelyet fokozott az új üzem Németországba, Svájcba a TGV Rhin-Rhone vonalon keresztül, az új TGV járatok Olaszországba, valamint a regionális utazások 5,7 százalékos növekedése.

Az SNCF Geodis, az SNCF logisztikai leányvállalata a gazdasági folyamatoknak megfelelően 9,7 százalékos bevétel csökkenést szenvedett el. A francia vasúti áruszállítási leányvállalat, a Fret SNCF 10,1 százalékos bevétel csökkenést regisztrált az előző évhez képest. A társaság beruházásai ez első félévben elérte az 1,16 milliárd eurót, amelynek 64 százalékából új gördülő anyagot szereztek be, 36 százalékából pedig utas tájékoztatási rendszereket, fenntartási berendezéseket, stb. állítottak üzembe. A nettó nyereség 253 millió euró volt, és az SNCF nettó adóssága június 31-én 9 milliárd eurón állt.

Folytatjuk a költségek és a befektetések ellenőrzését, mindeközben felhasználjuk eladásaink növeléséhez a hirdetések, és a kereskedők növekvő aktivitását és támogatását mind belföldön, mind külföldön, ami egyben üzemünk népszerűsítését is jelenti – mondta az SNCF elnöke. Ennek eredményeként elvárjuk, hogy a 2012 év eredményei terveinknek megfelelően, sőt azt meghaladóan valósuljanak meg. Egy sajtó nyilatkozatában az elnök megerősítette, hogy az SNCF dolgozik a Francia Vasúti Hálózattal, hogy egyesítsék a két szervezet feladatait. Elköteleztünk magunkat, hogy létrehozunk egy egységes erős eszközt, és ez az egyetlen út, hogy biztosítsuk a rendszer jobb üzemeltetési hatékonyságát és teljesítményét.

Spanyol Vasutak magánosítása

Azt várják a spanyol kormánytól, hogy még ebben az évben a törvényhozásban szavazzanak a vasúti piac mélyreható liberalizációjáról együtt a Renfe magánosításával.

A vasúti szakszervezeteknek azt mondták, hogy a javaslatot a miniszterelnök terjeszti elő, melynek lényege a vasúti szállítás deregulációja, valamint az, hogy a Renfét négy korlátozott társasággá alakítják, fenntartás, személyszállítás, áruszállítás és gördülő állomány. Kezdetben a Renfe lesz 100 százalékosan mind a négy társaság tulajdonosa.

A vasúti szakszervezet dühösen visszautasította a javaslatot, és akciókat helyeztek kilátásba, melyek megakadályozzák a tervezett intézkedés bevezetését.

Ugyanakkor a kormány a tervek szerint halad előre, meghatározott politikájuk megvalósításában, amely végül is pl. lehetővé teszi a nagysebességű hálózaton a verseny kialakulását. Az elővárosi és a regionális üzem terén viszont azt várják a kormánytól, hogy ajánlja fel ezeket regionális fennhatóság számára. A fejlesztési miniszter szerint erre csak 2014. után kerülhet sor.

A reform nem jöhet elég gyorsan a privat áruszállítási üzemeltetők számára, akik a Renfet dömping árral vádolják. A Comsa Rail felszólította riválisát, biztosítsa költségeinek és árainak átláthatóságát, mivel nem lehet tovább fenntartani az átláthatóságot egy olyan üzemeltető esetében, aki a piac 88 százalékát uralja, és folyamatosan 25 százalékos veszteséget termel a piacon.

A Fejlesztési Minisztérium által közzé tett 2011-re vonatkozó adatok azt mutatják, hogy a Renfe áruszállítási tevékenysége 260 millió euró értéket ért el, míg a veszteségét 35 millió euróra becsülik, bár más források szerint ez elérheti a 80 millió eurót is. 2006–2010. évek között a Renfen áruszállításból származó bevétele 28 százalékkal csökkent. Eközben a Vasúti Regulációs Hivatal megvádolta az infrastruktúra vezetőjét, hogy az állami tulajdonban lévő üzemeltetők számára kedvezőbb pályahasználati díjat állapított meg. Ezt követően, magán üzemeltetők tettek panaszt ez ügyben, így a Verseny Hivatal vizsgálatot indított. A vasúti piacon, különösen a szektor 2008-ban bekövetkezett liberalizációját követő időszakra fókuszálva, az azóta belépett korlátok felfedésére törekszik a Verseny Hivatal.

Nagysebességű vonatok aerodinamikája

Az egyre emelkedő energiaköltségek és a CO₂ kibocsátás csökkentése indukálja a vasúti járművek aerodinamikai teljesítményigényének, energiagazdaságosságának javítását. A DLD vizsgálja azokat az innovatív technikákat, amelyek a nagysebességű vonatok újabb generációjának aerodinamikai szempontú javításához vezethetnek az áramlási ellenállás és az oldalszélstabilitás vonatkozásában.

A rekordokra tekintve a nagysebességű közlekedés fejlődése az 1935-ös évre vezethető vissza. Ebben az évben érték el az áramvonalas burkolattal ellátott gőzmozdonyok a 200 km/h sebességet. Mialatt a Bombardier Transportation és Siemens előd társaságai mozdonyokat építettek, addig az aerodinamikuskok Göttigenben légtelrelemezek kifejlesztésével foglalkoztak. A különböző

burkolatok ezeknél a sebességeknél mintegy 20% energianyereséget hoztak. Hosszabb szünet után a rekordsebességek elérésében, 1955 óta a francia mozdonyok és motorvonatok jeleskedtek mindaddig, míg 2007-ben már 575 km/h sebességet értek el.

Ezeket a menetrendszerűen elérhető sebességek követték addig, míg a CRH380 motorvonatok 2011 januárjában 420 km/h sebességgel futottak. Mindenesetre ezt a sebességet éppen gazdasági okokból 350 km/h sebességre csökkentették.

A Bombardier Transportation kifejlesztett egy új energiagazdaságos nagysebességű vonatot a ZEFIRO-t, amely menetrendszerű sebessége 380 km/h. Ennek első vevője a kínai vasútiügyi minisztérium.

A DLR az innovatív nagysebességű vonatokra vonatkozó technikákat a „Jövő vonata/Next Generation Train – NGT” program keretében kutatja. Egyike vizsgálat alá vett járműkonceptciónak a kétszintes nagysebességű vonatok számítanak, amelyek kb. 790 utast szállítanak 400 km/h sebességgel az európai repülőterekre a kijelölt európai szállítási útvonalakon (Trans European Network – TEN).

A DLR vizsgálatok arra irányulnak, hogy hol fekszik a kerék/sín rendszer ésszerű műszaki és gazdasági határa, de ez a kérdés még nem lezárt.

A nagysebesség aerodinamikai kihívásai

A meglévő nagy európai hálózat szempontjából kiindulva és a városok egymástól való kis távolsága alapján a hálózat kiépítésére az aktuális fehér könyvek megfelelően 2011 áprilisától 300 km/h sebesség van előírva.

Ez a helyzet a kontinenseken vagy a síkvidéki jelleggel bíró országokban (pl. Kína, Brazília, USA), amelyek először kezdték meg a személyszállításra alkalmas hálózat kiépítését, alapvetően más. Itt többségében 350–450 km/h sebesség van előírva és technikailag alátámasztva. Az, hogy az ezzel párhuzamos energiafogyasztás és elhasználódás értékek gazdaságosan megvalósíthatók-e, ebben a pillanatban másodrendű ügynek maradt meg.

A járművek formatervezéséből, a pálya kiépítéséből és ezek „bebútorozásából”, valamint a tervezett üzemből eredően az aerodinamikára vonatkozóan igen komplex követelmények származnak. Még röviddel ezelőtt megvalósíthatósági kísérleti menetekre volt szükség, mert az ilyenkor előálló viszonyokat nem tudták vagy nem lehetett megbecsülni. Ezzel az eszközök és az eljárások világviszonylatban jelentősen javultak. A jelenleg meglévő, világviszonylatban az európai mintára kialakult szabályrendszer ezt a sebességtartományt már nem fedi le és az európai interoperabilitási irányelvek (TSI) keretében felülvizsgálatra van szükség.

A fejlesztők megkísérik, lehetőleg a legsimább felületeket, csúcsos orral rendelkező kivitel kifejlesztési, amelynél a legelőnyösebb a motorvonat kivitel, mert

a vasút, amely az egyetlen közlekedési eszköz, amelynek mindkét irányban azonos menettulajdonsággal kell rendelkeznie.

Motorvonat

A gőzmozdonyok áramvonalas burkolata és néhány vonat, valamint kocsik (Wegmann vonat) kivitele szolgált a légellenállás csökkentésére és ezzel a beépített teljesítmény 20% csökkentésére. Az elérhető sebesség éppen 200 km/h.

Aerodinamikailag vonófejjel rendelkező motorvonat végezetül előnyösnek mondható. Dízelhajtással így 250 km/h, míg különleges kivitelű villamos hajtással 575 km/h sebességek váltak elérhetővé.

A motorvonatoknál 250 km/h sebesség felett a gördülésből és a hajtásból eredő zajok az aerodinamikai tulajdonságokból eredően előálló zajokat felülírják. Ezért jelentős törekvés szükséges az aerodinamikai eredetű zajforrások csökkentésére és ezzel a légellenállás csökkentésére.

Az elérhető légellenállásértékek (c_w) 1–1,5 közé esnek. A járművek homlokformáját az ürszelvény korlátozza, így ez nem nagyon változtatható. Az ehhez kapcsolódó légellenállás négyzetesen változik. A teljesítményigény ezzel együtt viszont harmadik hatvány szerint nő.

Aerodinamikailag ez a szabad pályán azt jelenti, hogy a légellenállás a gömbformájú motorvonat homlokrész kialakításhoz képest nem javítható. A légellenállás növekedését a jármű oldalfalain jelentkező súrlódás is növeli a jármű hosszával arányosan.

Ehhez jönnek a felépítmények (mint klímaberendezés, áramszedő, antennák, áramirányítók és erősáramú kábelek stb.) a vasúti járműveken az általuk okozott légörvénylésekkel, jelentős befolyással a légellenállási tényezőre. A szokásos szélcsatornamodellek a futóművet leképezik, de a felépítményeket azonban nem. Ezért a légellenállási tényező számítása során ehhez táblázatba foglalt, járműteszt alapján képzett értékeket vesznek számításba.

Többségében előnyös a homlokrész megnagyobbítása, de ezzel együtt az elhagyhatatlan felépítmények burkolat alá helyezése, de a kocsitájrók és futómű ugyanígy.

Az áramszedő azonban mindaddig változatlan marad, míg a jármű felsővezeték alatt fut. A DLR projekt „A jövő vonata/Next Generation Train – NGT” keretében kutatási témát képez, hogy az energia a szilárd pályáról a vonat teljes hosszában történően átvihető legyen.

Oldalszél

A mai motorvonatok vagy az egy vonófejjel rendelkező (mozdony), valamely számú közbenső kocsival és egy vezérlőkocsival vonatok, vagy egy további vonófejjel közlekednek. A szükséges vonófejek száma a jármű súlyától függ. A kerék/sín kapcsolatban elérhető jobb gyorsulás elérése érdekében a korszerű nagysebességű vonatok

esetében túlnyomóan a megosztott hajtás kerül előtérbe, ami azt jelenti, hogy a meghajtásra fordított teljesítményt a jármű több tengelyére osztják el. Ezzel az utasokat lehet a motorvonat vonófejében és vezérlőkocsijában elhelyezni.

Mindenesetre ezzel a vezérlőkocsi az oldalszél befolyására érzékenyebbé válik. Még könnyebbek a közbenső kocsik, amelyekre a menetirányra vonatkozóan tekintettel kell lenni.

A nagy gyorsulásértékek kis energiateljesítményű megvalósítandó kívánalma könnyű járművet igényel. A könnyű szerkezeti elemekkel történő építés mintegy 30% súlycsökkenést eredményezhet, de növeli az oldalszéllel szembeni érzékenységet. A járműre ható oldal-erő és az oldalszélből eredő ferdeirányú áramlás nem kívánatos tehermentesülést (<10%) idéz elő különösen a vezető kerékpárok esetében. Ezeket az aerodinamikai hatásokból származó erőket és nyomatókat többlet súlyokkal és/vagy erőkkkel, amelyek az aerodinamikai vezérlőelemekből erednek kell kompenzálni. A meglévő nagysebességű vonatoknál a végkocsiknál lévő súlyok jöhetnek számításba vagy passzív, nem mozgatható relatíve kicsi spoiler alkalmazása is szóba jöhet.

Egyébként a menetdinamikai vizsgálatokkal összefüggésben a járműorr forma kialakítására vonatkozó aerodinamikai intézkedések vagy aktív vezérlő elemek beiktatása szükségesek.

Az NGT projekt keretében a DLR egy 400 km/h sebességű kétszintes, osztott hajtással rendelkező motorvonatot vizsgál, amely ellentétben a TGV Duplex szerelvényhez képest azonos ülőhely vonatkozásban mintegy 43%-kal könnyebb. A jelenlegi kutatások arra irányulnak, hogy az aktív vezérlő elemek elkerülhetők legyenek (fordító megjegyzése: mozgatható légtérrelők stb.), de a motorvonat stabilitása az összes üzemi körülmény figyelembe vételével kárt ne szenvedjen.

A menetstabilitás vizsgálatához az NGT-végjármű modelljének szélsatornában történő vizsgálata történik. A mérési eredményeket nagy pontosságú áramlástanivalamint menetdinamikai szimulációk biztosítják. Az oldalszél befolyására vonatkozó áramlástechnikai vizsgálatokat a DLR a pályán elhelyezkedő járműre 2010 októberé óta Göttingenben egy saját fejlesztésű szélsatornában folytatja. A DLR erre egy általa kidolgozott európai szabványt is kidolgozott.

Belépés az alagútba

A vasúti járművek környezeti feltételeiből további különleges terhelések is adódnak, amelyek az alagutakba való belépés során keletkeznek. A menetsebesség növelése következtében az alagutakon való áthaladáskor a vonat által keltett nyomáshullámok jelentősen megnövekednek. Kedvezőtlen esetben az alagút végén mikrohullámú tartományú zaj keletkezik. A nyomáshullám fokozza a jármű

alkatrészeinek és szerkezeti elemeinek, valamint az alagút berendezéseinek mechanikai terhelését is. Másképpen ez egy biztonsági tényező az alagút karbantartás számára. A nyomáshullám amplitúdója alapvetően a vonat sebesség és más tényezők függvénye (alagút keresztmetszet osztva a jármű keresztmetszettel), a jármű fej formája és annak hossza (formajellemző), alagúthossz és kialakítás, illetve geometria (ágyazat, felületek, stb.). A vasúti jármű alakjával befolyásolható az alagúton való áthaladáskor létrejövő légszlop és az ekkor előálló nyomáshullám. További lehetőség az alagút geometriájának megfelelő kialakításában rejlik.

Az alagútakban megengedhető sebesség meghatározásánál döntő tényező, hogy az alagút egy vagy kétvágányú és hogy a közlekedés azonos egyenmű, pl. csak személyforgalmú, vagy személy és teherforgalom együttesen zajlik-e. Ha az alagutat nem csökkentett sebességgel kell bejárni, akkor a vonattalálkozáskor fellépő nyomáshullám korlátozása végett egyvágányúra kell kiépíteni.

A vonat nagy sebességgel történő alagútba való belépe során a folyamatos légtérrelés biztosítása szempontjából az alagút bejárata a döntő jelentőségű. Az alagút tervezésénél egy bevezető részt kell kialakítani, amely a vonattalálkozásnál elegendő légmennyiség visszajutását biztosíthatja. Az ilyen kialakítás az alagutaknál egy előrészt kiépítésével megoldható. Járműoldalról viszont egy nagyon hosszú orrszert kell kialakítani, amelyet viszont az ívekben való futás esetén az úrszelvény korlátoz.

A motorvonat fejrésze nagy karcsúsági fokkal csökkenthető. A kétemeletes NGT esetében a járművezető részére biztosítandó kilátás megtartása mellett közepes karcsúsítási fok alkalmazható, hogy a G2 úrszelvény méret betartható legyen, valamint mert a jövőben a nagysebességű vonalak alagútjai párhuzamosan futó egyvágányú kivételben és bevezető résszel ellátva épülnek.

Áthaladás pályaudvarokon és járműtalálkozások

Minden peronon várakozó utas számára ismert jelenség, hogy az áthaladó vonat lökésszerű szelet kavart, amit szívdobogás követ. Ebből eredően a peronon való elhelyezkedéstől függően, közel állva a peron széléhez veszélyhelyzet keletkezik. Az elmondottak természetesen a pályaszerkezeti és pályaszerkezeti tárgyakra is.

Ez az ún. Slip Stream, egy a vonat által magával sodort határreteg és utánáramlás. A vonat mozgása a levegőt nyomás alá kényszeríti, ami a jármű által létrehozott határreteggel együtt egy komplex háromdimenziós áramlást képez. Ezt meghatározza a vonat hossza, sebessége és a felület kialakításától függően a vonat alakja, a vonat neve (személy, teher, kétemeletes stb.), valamint a helyi környezeti légáramlási feltételek.

Az áramlás és az emberre kiható erőhatások az áramlási sebességtől és természetesen a vonat és az ember



1. ábra BR10

közötti távolságtól függenek. Ez a veszély az áramlási felület, összefüggésben az utánáramlás következtében létrejövő veszéllyel a kétszintes nagysebességű vonatok, mint az NGT esetében a legnagyobb. Ezért a vonatok kialakítása olyan, hogy a jármű felülete a lehető legsimább és törésektől mentes, a futómű és a kocsiátjárók teljesen burkoltak. Az NGT esetében különös figyelmet kell fordítani az utánáramlásra, mert ez a jelenleg közlekedő nagysebességű vonatok esetében csak a legnagyobb sebességeken fordul elő. Az aerodinamikailag jól kialakított jármű orrész a legtöbb esetben azonban nem a legjobb jármű végrész. Ezért a kettő együttesének optimalizálására van szükség.

Mert a korábban leírt áramlási felület minden egyes jármű esetében kialakul, és különlegesen nagy nyomások lépnek fel két nagy sebességgel közlekedő vonat találkozásánál. Az orrhullám mindkét vonathoz végigvándorol az oldalfalakra és gyorsan változó nyomásviszonyokat idéz elő. Különösen nagy igénybevételnek teszi ki a kocsiátjárókat, ablakokat, ajtókat. Nem nyomásvédett járművek esetében kellemetlen zajokat okoz, amely az utasok fájdalomérzetéhez is vezethet.

Ezért a nagysebességű pályákon az általános vágánytávolság 2,5 m-ről 4,5 m-re lett megnövelve. A nagysebességű vonatok újabb generációi a lehetőség szerint nyomásvédett kivitelben készülnek.



2. ábra CRH 380



3. ábra TGV Duplex

Ágyazatvihar

A repülőtereken nem lehetnek laza, mozgatható tárgyak, ugyanígy a nagysebességű pályákon sem. Az ágyazattal rendelkező pályákon arra kell ügyelni, hogy az építési és fenntartási munkák után el legyen rendezve és az aljak felett vagy az aljakon kövek ne legyenek. A vizsgálatok, amelyeket az SNCF 2008 őszén a TGV Duplex-el végzett azt mutatták, hogy a körfelverődések csak a délelőtti időszakban és mintegy 60 esetben fordultak elő. Ha az ágyazatot üzem közben a vonatok megrendezik, akkor ezután már a körfelverődés nem jelentős. Az ún. ágyazatlavinát egy-egy nagyobb ágyazatkő vagy télen jégdarab válthatja ki, ami az ágyazat egyenlőtlensége következtében együtt a légörvénylesekkel további ágyazatrészek megmozgatását idézi elő.

Hasonló ágyazatlavina alakulhat ki a nagysebességű vonatoknál úgy, hogy a köveket az áramlás a vonat alól kihordja és az oldalfalakra sodorja. Ilyen probléma az olyan nagysebességű vonalakon, amelyek szilárd alépítménnyel rendelkeznek, nem alakulhat ki. A problémának a vonat oldaláról történő elhárításához aerodinamikailag és akusztikailag jó megoldást kínál az NGT, amelynél a jármű alsó része teljesen sima. Azért, mert a beépítési tér csak 20 cm-el kezdődik a sínkorona felső éle felett, alig lehet a jármű padozat alá berendezéseket telepíteni.

Összefoglalás

Az aerodinamika járművel, infrastruktúrával és az üzemmel kapcsolatos szempontjai nagyon komplexek. A vonatok növekvő sebessége következtében a gyakorlatban mindig új jelenségek lépnek fel, amelyek a menetdinamikai, áramlástechnikai és matematikai módszerek segítségével csak nagyon nehezen szimulálhatók és a szélcsatornás vizsgálatokkal sem igazolhatók tökéletesen. Ennél többre, nagyobb gyakorlati munkára volt szükség, de a menetrendszerű személyszállító vonatok 400 km/h menetsebességgel közlekedtetése biztosan lehetséges.

Fordította: Előhegyi István