

## INNOTRANS 2016 Berlin



1. ábra: Berlin, 2016. szeptember az InnoTrans szabadtér részlete (Fotó: Stráner Pál)

Az 1996 óta két évenként megrendezésre kerülő berlini vasúti világkiállítás és vásár 2016. év becsült adatai, megismert kiállítói és látogatói mutatószámai jól tükrözik a vasút és vele együtt a vasúti gyártó ipar világban betöltött szerepének felértékelődését.

Az 58 oldalas kiállítói lista szerint a Berlinben kiállítók száma meghaladta a 3000. A kiállító cégek több mint 55 országból érkeztek. A 4 napos vásárra kilátogató szakemberek és vasút iránt érdeklődők száma több, mint 133 ezer fő volt.

Cikksorozatunkban a vasúti technika és járműipar újdonságai közül a – elsősorban - a járművekkel kapcsolatos újdonságokra koncentráltunk és válogattunk.



2. ábra: Az Alstom Coradia iLint zéró emissziós motorvonata (Fotó: Horváth András)

### Válogatás a világ vasúti járműgyártóinak jármű újdonságaiból

#### Az Alstom bemutatta zéró emissziós, nulla káros anyag kibocsátású motorvonatát

Az Alstom kifejlesztett egy teljesen új energiaellátású motorvonatot, meghatározott ideig működő üzemanyag cellával, lítium-ion akkumulátorral felszerelve. Az energiaellátó rendszer hidrogénből és oxigénből állít elő villamos energiát. Ezt a technológiát buszoknál és autókban már alkalmazták. Az Alstom új zéró emissziós regionális célú motorvonata, káros anyagkibocsátástól mentes és csendes üzemű. Az új energiatárolási technológia, és energiairányítási rendszer sokkal hatékonyabbá teszi a járművet, a hagyományos dízel meghajtású motorvonatoknál. Az Alstom szerint hidrogénből és oxigénből előállított villamos energia lítium-ion akkumulátorokban tárolva és onnan hasznosítva gazdaságos megoldás a nem villamosított vasútvonalakon a káros anyagkibocsátástól mentes és csendes vasútüzemre.

Az üzemanyag-cellás erőátviteli lánc elemei és elrendezése a Coradia iLintben a következő.

A villamos energia előállítása hidrogénből és oxigénből a motorvonat tetején elhelyezett berendezésben történik. Az előállított villamos energiát a motorvonatban padló alatt elhelyezett lítium-ion akkumulátorokba vezetnek és tárolják, majd onnan történik a vontatási, világítási, fűtési és segédüzemi célú felhasználás. A motorvonat villamos erőátviteli



3. ábra: Siemens Mireo platform (fotó Siemens)



4. ábra: a finneknek gyártott Vectron (Fotó: Elek László)

hajtásrendszere energia visszatápláló fékezés során keletkezett villamos energiát visszatölti az akkumulátorba.

A következő gyári videó a Coradia iLintet mutatja be. <https://www.youtube.com/watch?v=O3bUE9uHkqM>

A Coradia iLint 300 férőhelyes, ebből 150 ülőhely, egy hidrogéntöltéssel menetrendtől függően 6-800 km hatótávolságú lesz. A motorvonat legnagyobb sebessége 140 km/h.

Az Alstom ígérete szerint a Coradia iLint motorvonatok 2018-tól Németországban, közforgalomban teljesítenek szolgálatot.

Az Alstom az új vonatok karbantartására szerviz hálózatot üzemeltet, és a hosszú évek tapasztalata alapján a vásárlóknak széles körű szolgáltatást tud nyújtani, ami magában foglalja a fenntartási munkák elvégzését, és a hidrogéntöltő állomások üzemeltetését. Az elmúlt évben az Alstom technikai fejlesztései vonattípustól függően, akár 20 százalékkal alacsonyabb energia felhasználást is lehetővé tették.

### Modul rendszer motorvonatokhoz

A kiállításon a Bombardier motorvonatok következő generációját az új TALENT 3 reprezentálta a Talent jármű családban. E modul rendszerű járművek alapelveinek fejlesztése alatt nagy hangsúlyt fektettek a rugalmasságra, az alacsony energia felhasználásra, és a könnyű fenntarthatóságra. A gyártó szerint ez az újonnan fejlesztett motorvonat tökéletes megoldás Európa vasútjai számára. A TALENT 3 ETCS berendezéssel felszerelt, és valamennyi európai villamosítási rendszerben üzemeltethető, továbbá kielégíti a TSI és az EN szabványok követelményeit.

### Mireo motorvonat platform a Siemenstől



5. ábra: A Skoda cég DB 102 003 pályaszámú mozdonya (Fotó: Elek László)



6. ábra: EC250 az InnoTranson (Fotó: Stráner Pál)

A Siemens motorvonat újdonsága a Mireo volt. Jármű benchmarkra alapozva a Siemens tervezett egy könnyű, energia-takarékos vonatot, amely teljes mértékben testre szabható, hogy legjobban illeszkedjen a partnerek igényeihez.

A súlycsökkentés érdekében a Mireo könnyű alumínium konstrukciójú csuklós motorvonat. Továbbfejlesztett design jellemzője az optimalizált aerodinamikai, energia-takarékos komponensek alkalmazása. A Mireo elődeihez képest sokkal hatékonyabb transzformátora jobb hatásfokot eredményezett. A hajtásrendszere lehetővé teszi, az elektrodinamikus fék maximális kihasználását. A Mireot intelligens fedélzeti irányítással ellátták, és vezető tanácsadó rendszerrel segítik a vonattovábbítási energiafogyasztás csökkentését. A Mireo alapszolgáltatása a teljes körű utastájékoztató és egy infotainment rendszer.

### Villamos mozdonyok a vásáron:

A Siemens a jól ismert Vectron mozdonyának széles nyomtávú, a finn VR részére szállított változatát is bemutatta.

A Skoda cég a DB-nek szállított 102 sorozatú villamos mozdonyával volt jelen a vásáron.

### A Stadler újdonságaiból válogatva

A Stadler számos kiállítási újdonsága közül most hármat mutatunk be.

Az EC250, amelyet a Stadler az SBB, megrendelésére fejlesztett és a világon első alacsonypadlós nagysebességű motorvonat, a Stadler prémium termékeként mutatkozott be.



# VASÚTGÉPÉSZET

EISENBAHN-MASCHINENWESEN, RAILWAY ENGINEERING

Szakmai kiadvány, megjelenik negyedévente

Járműfejlesztés,  
-karbantartás, -felújítás, ♦ minőségügy ♦  
járműhistória ♦ hírek a vasút világából ♦  
nemzetközi sajtószemle ♦ vasútpolitika, -gazdaság

## Előzetes a Vasútgépészet 2017. évi laptervéből

A 2017-ben a szokásos negyedévi megjelenés mellett egy alkalommal ún., Vasútgépész Almanach megjelentetését tervezzük.

Válogatás a Vasútgépészet 2017. évi négy számban megjelentetésre váró nyomdára előkészített illetve készülő cikkek közül.

- Villamos mozdonyfejlesztés a 21. században
- A magyar vasutak új motorvonatai
- Az európai nagysebességű vasút fejlődéstörténete
- Magyar vasúti infrastruktúra fejlesztésének közép távú terve
- A vasúti járműkutatás szerepe és helye, kapcsolódása a járműtanúsitáshoz
- A 250 km/h sebességre alkalmas magyar forgóváz,
- Vasúti féktechnika kulcselemei és fejlődési iránya
- Vasúti járműkarbantartás korszerűen, hatékonyan, rugalmasan
- A vasúti járműgyártás és karbantartás aktuális kérdései
- Mozdonyvezetői asszisztens a mozdonyvezetés műszaki támogatására
- Forgóváztervezés a kifáradási élettartamra
- A vasúti vontatás gazdaságosságát javító energiafogyasztás optimalizálási kérdései és megoldása
- Az állapotfelügyelet jövője a csapágy üzemeltetésnél
- A hazai vasúti járműgyártás helyzete és eredményei
- Közlekedésfejlesztés a jövő szolgálatában
- A magyar vasút dízelkorszakának sikertörténete
- Megmenthető lett volna a Ganz-MÁVAG?
- Fejlődik, és termékeit tovább fejleszti a Ganz Motor kft
- Ellentétek a szabványok és a gyakorlat között
- A hazai vasúti járműjavítás helyzete és a járműjavítók jövőképe
- Járműünnepek 2017.
- A selejteztől megmentett járművek újjászületése stb.,
- Kell-e a szakkönyv, mi lesz veled vasúti szakoktatás



### ATLAS VASÚTI KÖZLEKEDÉSIRÁNYÍTÁSI RENDSZER UTAZÁS EGY HATÁROK NÉLKÜLI VILÁGBAN

Atlas: az ERTMS\* közlekedésirányítási rendszer könnyebbé teszi a határokon való áthaladást, teljeskörű biztonság mellett ellenőrzi és optimalizálja a vonatok sebességét a jobb kikapcsoltság és a megnövekedett utas- és teherforgalom érdekében. Mint modulis és testre szabható megoldás, az Atlas minden vasúti hálózatra telepíthető.

\* Egységes Európai Vasúti Közlekedésirányítási Rendszer

www.alstom.com/transport

*We are Shaping the future*

**ALSTOM**

**KTI** KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI INTÉZET NONPROFIT KFT.  
INSTITUTE FOR TRANSPORT SCIENCES NON-PROFIT LTD.  
Alapítva - Since 1939

**VASÚTI MEGFELELŐSÉGÉRTÉKELÉS**  
**NoBo – DeBo TANÚSÍTÁS**  
**NB 2071**




**A KTI az egyetlen olyan magyar tanúsító szervezet, amely jogosult arra, hogy elvégezze valamennyi vasúti alrendszer tanúsítását az uniós szabályok és a nemzeti előírások szerint.**

**Kapcsolat: Cseke Gábor**  
**Projekt koordinátor**

1119 Budapest, Than Károly u. 3-5.  
Telefon: +36 1 371 5983  
e-mail: [tanusitas@kti.hu](mailto:tanusitas@kti.hu)  
Web: [www.kti.hu/tanusitas](http://www.kti.hu/tanusitas)






**Készséggel állunk rendelkezésre a vasúti tanúsítással összefüggő bármely kérdés megválaszolására.**



7. ábra: A DRS 88003 mozdony a vásáron, egy Stadler duális mozdony dízel fele (Fotó: Elek László)



8. ábra: A DRS 88003 villamos fele (Fotó: Elek László)



9. ábra: A Hollandiába az NS megrendelésére gyártott Stadler FLIRT 3 a berlini kiállításon (fotó: Stráner Pál)



10. ábra: A 6 hengeres CR dízelmotor a berlini kiállításon (Fotó: Horváth András)

Az SBB 2014. október 29-én rendelt a Stadlertől tizenegy nagy sebességű vonatot az EC 250-et. Kevesebb, mint két évvel később az első vonat már látható volt berlini InnoTrancon. A vonattípus műszaki és technikai újdonságait bemutató írás a Vasútgépészet 2016 1. és 2. számában olvashattuk.

Az EURO DUAL mozdony, az Egyesült Királyságban üzemelő DRS társaság megrendelésére készült. A feladat olyan duális- kettős erőforrású villamos/dízel mozdony gyártása volt, amely a hibrid mozdonyok biztosította rugalmassággal képes a vasútüzem ún., vontatásnem-váltás akadályait legyőzni, csökkentve a szállítási költségeket, és egyetlen mozdonnal végighaladni a teljes útvonalon. Euro DUAL egy sokoldalú mozdony villamos üzemben akár 7000 kW órás teljesítmény kifejtésére képes, ezáltal nehéz vonatok emelkedős pályán való közlekedtetésére elfogadható sebességgel képes. A nagy teljesítményű 6-tengelyes mozdony, indító vonóereje 500 kN.

A világ országainak vasútjai által a Stadlertől eddig meg-

rendelt mintegy, 1100 FLIRT része, az NS megrendelése gyártott FLIRT 3, amelyet Berlinben mutatott be a gyártó.

### Magyar jármű- járműfődarab gyártók jelenléte és újdonságai a berlini vásáron

#### A Ganz Motor kft bemutatta a sajátfejlesztésű CR, Stage III.B káros anyag kibocsátású motorcsaládját

A vásáron bemutatott motor típusa 6GM185V-VG-CRA, Stage III A emissziójú és a MOL egyik DVM-2 tolató-mozdonyának remotorizációjához készült.

A MOL egy DVM-2 mozdonyába épített Ganz CRA dízelmotorral szeptemberi sikeres hatósági vizsga után iparvasúti üzemben dolgozik

A Ganz Motor kft a vásáron bemutatta a TTK 22,5-220 típusú, 22,5t tengelyterhelésre és 600kW teljesítményű tengelyhajtóművét.



11. ábra: A MOL DVM-2 mozdony 2016. évi felújítása során új Ganz 6 hengeres 6GM185V-VG-CRA motorral lett felszerelve (fotó: Vasútgépészet gyűjteménye)



12. ábra: a TTK 22,5-220 típusú tengelyhajtómű (Fotó: Horváth András)





13. ábra: Az FMK008 Berlinben (Fotó: Stráner Pál)

### A MÁV-START Zrt. az FMK 008-as sajtógyártású síndiagnosztikai mérővonatát állította ki

A Berlini Innotrans kiállításon a MÁV-START Zrt sajtógyártású síndiagnosztikai mérővonatot mutatott be. A kétrészes dízel-hidraulikus erőátvitelű felépítményvizsgáló motorvonatot a MÁV Start Zrt Járműmérnökségén tervezték, és a Szolnokon a cég Vasúti Járműjavítási Telephelyén gyártották. A megrendelő a MÁV Központi Felépítményvizsgáló Kft volt.

A mérővonat egy motorkocsiból és egy mérőkocsiból áll. A mérőkocsit a következő síndiagnosztikai mérésekre tervezték:

- ultrahangos
- örvényáramos
- hullámos sínkopás
- sínprofil mérés.
- 

A fenti méréseket a legmodernebb technikával lehet elvégezni. A jármű építésének célja rendszeres pályafelügyeleti mérés a vasútbiztonság fenntartása érdekében.



15. ábra: Az Emma egy 1925-nem gyártott német gőzmozdony (Fotó: Stráner Pál)



14. ábra: A SedulitasPro tervezői közreműködésével felújított GST 12-A Solaris trolibusz (Fotó: Vasútépészet gyűjteményéből)

Az FMK-008 megkapta az üzemengedélyt és megkezdte a síndiagnosztikai méréseket a MÁV hálózatán.

### SedulitasPro az InnoTrancon

A magyar fejlesztőcég angol nyelvű prospektussal volt jelen a vásáron.

A SedulitasPro Kft azzal a céllal alakult, hogy meghatározó szerepet töltsön be az újraformálódó jármű ipari területen tevékenykedő magyarországi mérnökirodák között. Az 1990-es évek elejétől, egészen napjainkig hazánkban folyamatosan váltak a privatizáció áldozataivá olyan járműipari cégek, mint a Ganz Villamossági Művek és utód vállalatai (Ganz Ansaldo Rt., Ganz Transelektro Közlekedési Rt., stb.)

A SedulitasPro kft, egyik 2016. évi feladata a GST 12-A Solaris trolibusz akkumulátoros önjárásának modernizálása volt.

A SedulitasPro 2014-ben majd 2016. év I. félévében, a BKV Zrt. megbízásából elvégezte a 609, illetve a 604 psz.-ű Solaris trolibusz akkumulátoros önjárásának átalakítását.

## 15. Vásári színes

### Az Emma ismét füstölgött Berlinben.

„Emma” a kéttengelyes gőzmozdonyt 1925-ben Hanomagban gyártották tolatómozdonyként. A mozdony Hannover közelében Rethen cukorgyárban a 60-as évekig dolgozott.

Emmát 2008-ban eladták, a vevő a pályaeépítő Hermann Wiebe volt, aki 2010-re felújította, azóta muzeális és reklám célra hasznosítja. Az Emma így lett az InnoTrans kiállítások visszatérő vendége.

## Az InnoTrans vasúti technikai újdonságai

A müncheni székhelyű Knorr-Bremse Group a világ, vezető vasúti és haszongépjárművek a fékrendszerek gyártója. A cég több mint 100 éve meghatározó szerepet tölt be a modern fékrendszerek technológiai, fejlesztési, termelési, értékesítési és szolgáltatási területén.

A vasúti járművekhez kínál fejlett termékeket, legyen az akár helyi forgalmú, mint a metró és a villamosok, nagyvasúti tehervonati, mozdonyok és személyszállítási szegmens vagy a nagy sebességű vonatok. A fékrendszerek mellett, intelligens ajtórendszereket, légkondicionáló berendezéseket, vezérlő elemeket és ablaktörlőket és platform képernyőket is kínál. A Knorr-Bremse ajánlatai kiterjednek vezetési szimulátorra, valamint az e-learning rendszerekre, vonatszemélyzet optimális kiképzésére.

Az Innotranson a Knorr-Bremse a vasúti közlekedés nagyobb biztonságát és kényelmét hangsúlyozta.

Büszke arra, hogy nap, mint nap több mint egy milliárd ember van a világon, aki a Knorr-Bremse termékeivel találkozik vasúti utazása során.

### Knorr-Bremse iCOM® - innovatív platform az új generációs vasúti járművek

A Knorr-Bremse kidolgozott egy átfogó, moduláris rendszert az ICOM-ot, a digitális vasúti korban, hogy növelje a biztonságot és csökkentse a flottaüzemeltetők a költségeit. Ez áll a fedélzeti eszközök, back office és számos úttörő alkalmazások.

Az ICOM Monitor alkalmazást, például ötvözi részletes mérések és vizsgálati adatok automatizált diagnosztikai funkciók az aktuális állapot és szervizelése követelményeknek minden vonat fő rendszereket.

Ez lehetővé teszi a flotta szolgáltatók elvégzésére állapot-alapú, illetve a megelőző karbantartást a járművek, elkerülve alkatrész meghibásodása, és lehetővé teszi a költséghatékony javítási és karbantartási munkát el kell végezni, ha szükséges.

További alkalmazási ICOM Assist (LEADER®) és ICOM Meter: ICOM Assist segít a vezetőnek maximalizálja az energiahatékonyt és csökkenti a kopást és elhasználódást, miközben ragaszkodnak éppen az, hogy a me-



16. ábra: Knorr-Bremse ICOM Assist

netrendet; ICOM Meter figyeli és rögzíti a vonat tényleges energiafogyasztás valós időben, amely alapján a szolgáltató biztosítja a pontos számlázás és az adatokat a potenciális további csökkentésére. Minden ICOM alkalmazások közös hardver platform és a state-of-the-art felhasználói felület a ICOM back office. A rendszer alapja egy nyílt szabvány, ami egyaránt alkalmas jármű építők és a szolgáltatók számára egyaránt.

LEADER a Knorr-Bremse egy intelligens vezetőtámogató rendszere. Támogatja a vonatok hatékony és a biztonságos üzemeltetését. Alkalmazásával jelentősen csökken az energiafogyasztás és a fék kopás. A rendszer, rendelkezésre áll a személyszállítás és az áruszállítás alkalmazásaihoz.

A Vasúti Jármű Rendszerekhez LEADER® Pilóta asszisztens alkalmazások fejlesztése.

A tehervonatokhoz járművezető-képzés, energiatakarékos üzemeltetés, alacsony fenntartási költségek. A vevő használja a csökkent energiafogyasztás és költség, alacsonyabb életciklusban-költség.

A LEADER® (mozdonyvezető Assist/ Display & Event Recorder) egy forradalmian új vonat rendszer célja, hogy javítsa a vonat kezelését és így jelentős energia-megtakarítást érjen el.

### LEADER® Pilóta asszisztens

LEADER segíti mozdonyvezetőket az energiafogyasztás csökkentésében miközben hatékonyan támogatva a menetidő időbeosztást és minimalizálja a vonatba táplált energiát ezáltal csökkentve a gördülőállomány elhasználódását.

LEADER kifinomult back-office segédprogramok segítik üzemeltetőnek szervezni és elemezni a mozdonyvezetők teljesítményét, a létrejött adatbázisok javítják a vonat-kezelés és az általános vonat működési hatékonyságát.

A LEADER előnyei: ötvözi a rendkívül pontos vonat dinamikus modellek és az üzemeltetést végző tapasztalt ve-



17. ábra: Knorr-Bremse LEADER

zetők tudását. A rendszer a valós idejű adatokat folyamatosan finomíthatja a vezetőt segítő modellekkel.

LEADER kiegészíti a járművezető-képzés programot így bázis adatokat szolgáltat az oktató asztalán.

**Az SKF az InnoTrans 2016 vásáron a megbízható teljesítményre összpontosított**

Az SKF idén a megbízhatóságot és a karbantartási költségek minimálisra csökkentését állította a középpontba a szeptemberben megrendezett berlini InnoTrans vásáron, melynek témája:

„Megbízhatóságnövelő technológiák és szolgáltatások” volt.

Az idei InnoTrans vásáron az SKF a megbízhatósággal kapcsolatos kérdésekre összpontosított, valamint arra, hogyan lehet segíteni a vevőket a karbantartási költségeik és a karbantartási műveleteik gyakoriságának csökkentésében.

Az SKF számos megoldást kínál a karbantartási intervallumok meghosszabbítására annak érdekében, hogy támogassa vevőit a megbízható teljesítmény elérésében.

Jó példa erre az új kúpörgős kerékcsapágyak (TBU) kifejlesztése, amelyek a világon elsőként biztosítanak olyan karbantartási intervallumot, amely megegyezik a kerekek



18. ábra: SKF TBU csapágy



19. ábra: SKF TBU csapágyas forgóváz

cseréje között eltelt intervallummal, lehetővé téve ezzel a vasúti kerékpárok és a csapágyak karbantartásának elvégzését egyetlen karbantartási művelet során.

Míg a hagyományos vasúti csapágyak általában jóval egymillió futott km előtt karbantartást és újrakenést igényelnek, az új TBU csapágyakat úgy tervezték, hogy két karbantartás között akár 1,7 millió km-t is megtehetnek, igazodva ezzel a kerékpárok karbantartási intervallumához.

Ezt a hosszabb intervallumot a csapágy belsejében található kenőanyag élettartamát befolyásoló tényezőkre - leginkább a tisztaságra és az üzemi hőmérsékletre - történő összpontosítással, valamint a csapágy belső és külső futógyűrűin az SKF szabadalmazott X-bite® hőkezelési technológia alkalmazásával sikerült elérni.

A kiállításon bemutatásra került az új SKF centrifugális ajakos tömítése is, amely dinamikusan váltogatja a súrlódó és a súrlódásmentes tömítésmódokat a vasúti kerékpár-csapágyegységekben.

Ez az intelligens, kettő az egyben tömítéskivitel kiegyensúlyozza és optimalizálja a tömítőfunkciót és a súrlódási nyomatékot, ezáltal lehetővé teszi az alacsonyabb üzemi hőmérséklet és a hosszabb karbantartási intervallumok elérését. A kiállításon a testreszabható felhasználói felülettel rendelkező SKF Baker AWA-IV vontatómotor-vizsgáló berendezés, valamint a vasúti sínek csikorgásának és kopásának csökkentésére kifejlesztett speciális nyomkarima kenőrendszer is megtekinthető volt.



20. ábra: SKF Baker AWA-IV vontatómotor-vizsgáló berendezés



**VOITH Turbo a berlini InnoTrancon:**

A VOITH Rail Pack kompakt motor-hajtómű - a (RailPack 400 DE) valóságos méretében volt látható az InnoTrancon.

A VOITH dízel és hibrid üzemű motorkocsik és speciális önjáró járművek számára fejlesztette ki a RailPack 400 DE típusú fogóvázba épített komplett erőforrását és hajtásrendszerét.

Az előnye rugalmas felfüggesztéssel alacsony zaj és rezgés, helytakarékos telepítés és magas megbízhatóság. Ezzel tehát a dízel motorkocsik és speciális járművek az ideális hajtásrendszerét alkotta meg a VOITH.



21. ábra: Voith Rail Packs 400 DE



A RailPack elemei: dízelmotor, turbó átvitel, rendkívül rugalmas tengelykapcsolók, hűtőberendezés, kardántengelyek, kihajtás és vezérlés a tartóállvány.

A Voith új turbó átviteli egysége az S111 hidrodinamikus sebességváltó, előnye a hidrodinamikus kialakítás. Jellemzője, a stabilitás, a szilárdság, a tartósság és az egyszerű karbantartás. Az átviteli egység teljesítménye 280 kW és 1800 Nm.

A Voith orrkúp a Stadler EC 250 nagy sebességű vonatban is bizonyított. Az orrkúp az első nyílások használatával egy intelligens kinematikai csatlakozó rendszert foglal magában. (Folytatjuk)



23. ábra: EC 250 orrkúp a Voith cég terméke



22. ábra: VOITH S 111 turbo átviteli

24. ábra: A Knorr-Bremse és a VOITH pavilon látványa

