



**LACZÓ FERENC**  
okleveles villamos mérnök  
műszaki projektvezető  
Stadler Bussnang AG

**GERZNER-VÁGÓ  
BERNADETT**  
közgazdász  
projektasszisztens  
Stadler Bussnang AG



## FLIRT generációk, egy járműcsalád a GTW-től a nagysebességű motorvonatig (3. rész)

### Összefoglaló

A GTW és a FLIRT motorvonatcsalád magyar nyelvű bemutatása először a Vasútgépészet 2004. 2. és 2004. 3. számában történt a szerző tollából. Az eltelt több mint, 10 év alatt a Stadler a sikeres járműcsaládjának köszönhetően tekintélyes vasúti járműgyártó cégcsoporttá növekedett. A cikkben az elmúlt években kimagasló üzleti sikert elért FLIRT-et a gyártó Stadler cégcsoportot, és a folyamatosan fejlődő termépalettáját mutatjuk be.

A szerző, aki valamennyi magyar beszerzésű FLIRT projektvezetőjeként tevékenykedhetett, a motorvonatcsalád bemutatását követően cikkének következő részében a MÁV villamos motorvonati tenderekre tekint vissza a gyártó szemüvegén át.

FRANZ, LACZO  
Dipl.-Ing. Elektrotechnik  
Projektleiter  
Stadler AG, Bussnang

GERZNER-VÁGÓ BERNADETT  
Wirtschaftswissenschaftler  
Project Assistant  
Stadler Bussnang AG

FERENC LACZÓ  
Electrical engineer  
Project manager  
Stadler Bussnang AG

GERZNER-VÁGÓ BERNADETT  
Economist  
Project Assistant  
Stadler Bussnang AG

**Triebzüge von Stadler – Eine Fahrzeugfamilie beginnend mit GTW bis dem Triebzug für Hochgeschwindigkeit**

### Zusammenfassung

Die Autoren haben die GTW- und FLIRT-Triebzugfamilien in ungarischer Sprache zuerst in Nr. 2 und 3. dieser Zeitschrift vorgestellt. Dank seiner erfolgreichen Triebzug-Fahrzeugfamilie hat sich Stadler während der vergangenen Zeitspanne über 10 Jahre zu einer ansehnlichen Firmengruppe in Branche Eisenbahn-Fahrzeughersteller entwickelt. Der Artikel behandelt den in den vergangenen Jahren hervorragende Geschäftserfolge buchenden Hersteller – Firmengruppe Stadler – sowie ihre sich voll entfaltender Triebzug-Produktpalette, mit ihren technischen Neuigkeiten.

**Stadler Multiple Units. A Rolling Stock Family from the GTW to the High Speed Multiple Unit**

### Summary

The authors have already introduced the GTW and the FLIRT multiple unit train families to the public, first time in Hungarian, in their article published in the 2/2004 and 3/2004 editions of the Vasútgépészet. Since then, the Stadler Bussnang AG became a considerable group of rolling stock manufacturers, thanks to its successful multiple unit families. Now, the authors introduce the Stadler Rail Group, which achieved an outstanding great success in the past few years. They presents its multiple unit families which are under continuous development, and the group's technical innovations, as well.

A Vasútgépészet 2015. 4. számában megkezdett cikksorozatunkat a Stadler EC 250 típusú villamos motorvonatának bemutatásával folytatjuk.

Az előző számban ismertettük az SBB új Eurocity vonatának specifikációját.

Ebből felidézve a legfontosabbakat:

Az SBB a vonatot több feszültség- és áramrendszere (25/15 kV AC, 3kVDC) és Németországtól Olaszországig kiterjedő üzemeltetésre rendeli. Fontos követelmény a 250km/h, az alacsony fajlagos (ülőhelyre számított) költségek, alacsony életciklus-költségek (LCC), egyszerű karbantartás. Követelmény a nagy befogadóképesség, gyors utascseré, ezáltal az állomásokon rövid tartózkodási idő teljesítése.

Míndeközben elvárás a magas utazási komfort, a szolgáltatások széles spektruma, étterem, külön férfi és női

WC, a vonat feleljen meg a PRM TSI követelményeknek. Újszerű speciális utaszonák, elektromos kerékpár tároló töltővel, elegendő csomagter kapacitással, Az ülő utasok számára a WiFi, mobil-átjátszó, 230V-csatlakozó biztosítása ülésenként elvárás.

Az SBB kiadta a honosításról a követelmények katalógusát, amely összefoglalja a vonat gyártója számára teljesítendő különféle TSI, és más ajánlatkérői követelményeket.

E követelményrendszernek megfelelő Stadler koncepciót az SBB elfogadta, és megrendelt 29 EC250 típusú villamos motorvonatot.

Így született meg az **SBB EC250 „Giruno” (Egerészölyv)** amely a STADLER cég legújabb terméke.

**Mi a STADLER megoldásának lényege:**

Az EC250-es egy 11-részes motorvonat szerelvény, 8 hajtott tengellyel.

(lásd az előző számban bemutatott 10. ábrát.)

Az EC250-es motorvonat szerelvény összeállítását a 11. ábra mutatja.

A 11 részes motorvonat szerelvény összeállítása az ábrán, nyomon követhető: jobbra alulról jelölve, A-tól F-ig, hat másodosztályú (Wagen A – Wagen F), egy étkező kocsi (Wagen G) majd négy 1. osztályú kocsi.(Wagen J. – L)

Az étkezőkocsi választja el az 1. és a 2. osztályt. A vonat 1. és 2. osztályú zónában, a PRM (akadálymentesített) szomszédos zónákat tartalmaz.

Az ábrából megállapítható, hogy

- a szerelvény hosszában oldalanként egyenletesen elosztott tizenkét beszálló ajtó,
- külön beszálló ajtó szolgál a mozgonyvezetők számára ahhoz, hogy vezetőfülke változtatáskor ne zavarják az utasokat. A járművezetők le és felszállására külön ajtó szolgál.



11. ábra: Az EC 250 szerelvény összeállítási látványképe  
 Abb. 11.: EC 250 – Triebzugkomposition  
 Fig 11: Train set EC 250

Az EC250 motorvonat külső látványképét a 12. ábra szemlélteti.

Az UIC szabványos vezetőfülke látványtervét a 13. ábra mutatja.

A vezetőfülke kialakítása a mozdonyvezető maximális biztonságának

és az utasok védelmének megfelelően kialakított és a Crash törésteszt követelményeit teljesíti.

**Főbb műszaki adatok:** (Összehasonlítva az SBB Re 460 mozdonyával.)

	EC 250 vonat	Re 460 mozdony
Üzembe helyezés éve	2017.	
Ülőhelyek száma 1. osztály	117	
2. osztály	286	
Kerekes székes ülőhely.	4	
Utastéri belépő ajtó oldalanként	12	
Vendéglátó kiszolgáló ajtó	1	
A vonat hossza	202 000 mm	
Vezető fülke ajtó	2	2
Szélessége	2900 mm	
Max. tengelyterhelés	18,0 tonna	21 tonna
Menetkész vonattömeg	380 tonna	84 tonna
Hajtott tengelyek száma	8	4
Futó tengelyek száma	16	0
A vontatómotorok teljesítménye (max./tartós)	750/600 kW	1525 kW
Legnagyobb sebesség	250 km/h	230 km/h
vontatási teljesítmény 15/25 kV AC/ 3000V=	6000 kW/4800kW	–
vontatási teljesítmény 15 kV AC		6100 kW
Indító vonóerő	300 kN	300 kN
villamos fékerő	300 kN	150/300* kN
villamos fék teljesítménye	6000 kW	6100 kW?

\*egy vonat végén besorolva

Az EC 250-es motorvonaton a beszállóajtók száma oldalanként 12+1 vendéglátó kiszolgáló és 2 vezető fülke ajtó. Ez utóbbi a FLIRT koncepciójához képest újdonság, a

mozdonyvezetők közlekedése nem zavarja az utasokat.

WC-k száma: 9 + 2 akadálymentesített PRM szerinti feltételekkel, +1 az étkezőkocsi személyzeté.

**EC250 – Technikai megoldások**

Alumínium alváz technológia (teljesíti a Crash – törésállósági követelményeket, 250 km/h tervezési sebesség és a nyomásálló kocsiszekrény).

A 14. ábra egy alumínium alvázmodult ábrázol.

A vontatási teljesítményhez szükséges villamos energia átalakítását 2 transzformátor és 4 áramirányító biztosítja. A négy kisebb áramirányító beépítése az optimálisan alacsony tengelyterhelést biztosítja. Mindemellett igen magas üzemi biztonságot eredményez.

Teljesítmény átvitel IGBT-félvezetős átalakítók segítségével történik.

Az EC 250 vonatokba Jakobs-rendszerű motoros forgóvázat építik be. Hajtott tengelyenként egy aszinkron vontatómotorral szállítja a gyártó cég. A vontatómotorok legnagyobb rövididejű teljesítménye 750 kW.

A klímaberendezéseket lökéshullám védelemmel tervezték.

A vonatokat nyomásálló ajtó rendszerekkel szerelik fel az utazási komfort javítása céljából.

Zárt WC-rendszerek hagyományos WC tartályosak lesznek. (nem bioreaktoros)

Kockázatkezelés a Stadlernél bevált vasúti járműtechnológiák mérésélt fejlesztésével biztosított.



12. ábra: Az EC 250  
Abb. 12.: EC 250 – Ansicht  
Fig 12: Photo of multiple unit EC 250

### EC250 – Hajtáselemek

1. Tervezési előírás, a maximális megengedett tengelyterhelés követelményének a 18 tonna/tengelynek a betartása. Az EC 250-es új, Stadler konstrukciójú, tengelyhajtóművét a 16. ábra mutatja.

2. A tervezők munkáját számos tesztelés segítette. Az aerodinamikai szimulációk során alagút belépés / kilépés jelenségeit vizsgálták az alábbi szempontok szerint és helyeken.

- nyomásérzékelők,
- lég(tömör) ajtózáras,
- lég(tömör)ablakzárás,
- Klímaberendezés védett a lökéshullámoktól, ezáltal az alagútban

egymással szemben elhaladó vonatokban az utasok és a személyzet számára maximális komfortérzet megőrizhető lesz.

- Nyomásálló kocsik kapcsolatok megfelelősége.

3. A négy áramszedőből kettő 1450 mm széles csúszósarúval rendelkezik, az SBB hálózatra, egy pedig egy 1450 mm-es csúszósarúval az olasz hálózatra, és egy 1950 mm széles csúszósarúval a Németországban történő utazásra.

### EC250 – belsőépítéset, utasterek

A 21. században a közösségi közlekedés járművei utastereinek

kialakítását alapvetően a szabványoknak való megfelelés határozza meg. A vasút előnyeit a tágas, akadálymentes és komfortos utastereket a prémium kategóriában nagyon sok fontos egyéb, az utasok elvárásait, igényeit kielégítő, utastér tartalom, forma és színek együttese határozza meg. Az EC 250 – prémium kategóriás villamos motorvonat mindezen elvárásoknak teljes mértékben meg kell, hogy feleljen.

Az EC250 vonat ülésenkénti komfortját, 230V-os villamos csatlakozó, Wifi szolgáltatás, mobil hálózati erősítők, olvasólámpák és kisasztalok szolgálják. Kívülről is felismerhető jelzések értesítik az utasokat, merre talál még szabad ülőhelyet. Helyfoglalás-kijelzők egészítik ki a rendszert.

Az 1. osztályú utastér belső látványában a világos színek harmonikus együttesét nyújtja. Az ülések pontos helyét az ülőtámla és ülőfelület sötét színvilága pontosítja. Az 1. osztályon tartózkodás tényét az élénk piros fejtámlák hangsúlyozzák. (stb.) Az ülések négy pozícióba dönthetők, az ülőhelyhez lábtámasz, továbbá az előző ülés háttámlájában kialakított tároló hely is tartozik.

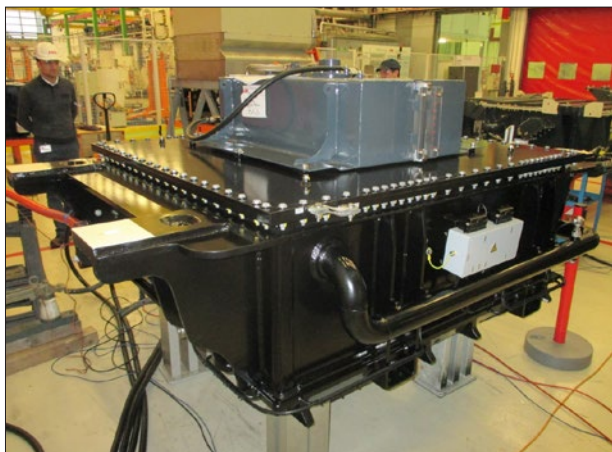
Az EC250-es 2. osztályú utastérbelső látványában több hasonlóságot fedezhetünk fel, az 1. osztályú utastérrel.



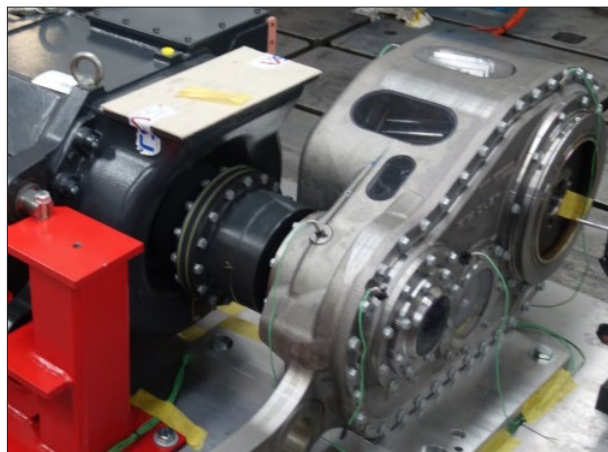
13. ábra: Az EC 250 vezetőfülke  
Abb. 13.: EC 250 Fahrerkabine – Ansicht  
Fig 13.: Driver's cab of EC 250



14. ábra: Az alumínium alvázmodul  
Abb. 14.: Aluminium-Untergestellmodul  
Fig 14: Aluminium underframe module



15. ábra: EC250-es alvázsíkba süllyesztett vontatási transzformátor  
 Abb. 15.: EC250 – in Untergestellniveau abgeseckte Traktionstransformator  
 Fig 15: Type EC250 traction transformer sank to the underframe level



16. ábra: A Stadler új tengelyhajtóműve  
 Abb. 16.: Neuer Radsatzantrieb von Stadler  
 Fig 16.: New Stadler axle drive mechanism

tályhoz viszonyítva. A 2. osztályú utastér színvilága azonos a mennyezet és az oldalfalak tekintetében. Ugyanakkor a 2. osztályra utalás külső jegyei is egyértelműek, a kocsioldalak szimmetriája a 2 +2 párhoyos üléselrendezés, a mélykék ülésfejtámlák, és azonos színű kartámok jelzik az utasoknak a 2. osztályú kocsiiban tartózkodást. Az ülések a 2. osztályon 3 pozícióba dönthetőek.

Az EC 250-es étkezőkocsi szokásos kialakítása, szolid eleganciája és a többi kocsival megegyező mennyezet és oldalburkolat színvilága kapcsolatot képez az 1. és a 2. osztály között. Az ülések hasonlóan sötét színűek, ám azok eltérnek mind az 1. mind pedig a 2. osztály üléseinek színeitől.

**EC250 – mellékhelyiség koncepció**

- Univerzális, kerekesszék-optimalizált (PRM) mellékhelyiség, amely könnyen megközelíthető minden PRM-zónában (lásd még PRM-koncepció)
- Külön mellékhelyiség áll rendelkezésre a hölgyek és piszoár az urak számára
- EC250 - szabványos WC- és piszoár-elrendezések

A mellékhelyiség koncepció újdonsága a külön férfi és külön női WC. A vonaton 3 női, 3 férfi és három „uniszex” (női és férfi) WC lesz.

Univerzális (PRM) mellékhelyiség. Jellemzője, a közvetett megvilágítás, amely a jármű színvilágával együtt barátságos légkört teremt. A jármű két PRM mellékhelyiséggel rendelkezik, a PRM zónák végén.

A vonat nemdohányzó.

**Belépőzóna**

A belépőzóna kapaszkodókkal rendelkezik, hogy idősebb utasok is biztonságban szállhassanak fel. Abban a térben is található nagyobb, szelektív hulladékgyűjtők.

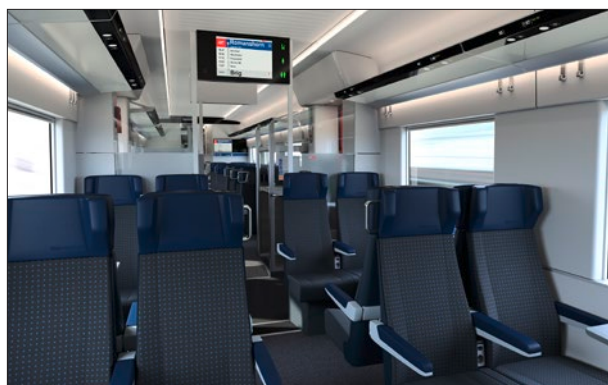
**Az EC 250 PRM – koncepció**

Az EC 250 kialakítása olyan, hogy a kerekesszékes, és más csökkent mozgás-, hallás- és látásképességű utasok számára teljes értékű és komfortos utazást biztosít.

A cél az, hogy az utasok szükségleteinek ismerete alapján a megoldandó feladatoknak a tervezési fázisba integrálása és valamennyi feladatra jó koncepció kidolgozása. Így el lehet kerülni a hosszadalmas jogi procedúrákat a végrehajtás során.



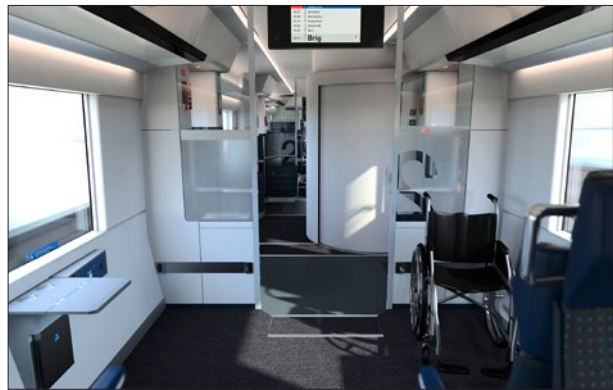
17. ábra: Az EC250 1. osztályú utastér látványa  
 Abb. 17.: EC250 Triebzug – Fahrgastraum Klasse 1 – Ansicht  
 Fig: 17: First class saloon of EC 250



18. ábra: Az EC250 2. osztályú utastér látványa  
 Abb 18.: EC250 Triebzug – Fahrgastraum Klasse 2 – Detail  
 Fig: 18.: Second class saloon of EC 250



19. ábra: Az étkezőkocsi utastéri látványa  
 Abb. 19.: Speisewagen – Speiseraum  
 Fig. 19.: Dining hall of the dining car



20. ábra: Kerekesszékes ülőhely  
 Abb. 20.: Rollstuhlfahrersitz – Ausführung  
 Fig. 20.: Seat for wheel chair passenger

Kerekesszékekkel való közlekedés az étkezőkocsiból az 1. és a 2. osztályból egyaránt lehetséges.

Az akadálymentesített WC-k vonatban történő elrendezése olyan, hogy legfeljebb 40 m hosszú a kerekesszékes útvonal (ún. kerekesszékes zóna) a kerekesszékes WC-k megközelítésére.

Számos lehetőség van a kerekesszékekkel való kényelmes irányváltogatására is.

A beszállásra oldalanként kettő-kettő ajtó, főleg a PRM-zónában áll rendelkezésre:

1. Lépcsőmentes beszállás 55 cm magas peronról (svájci szabványos peronmagasság)
2. Lépcsőmentes beszállás lehetősége 76 cm magas német peron esetén.

Alacsonyabb peron esetében (30 cm)

egy könnyű, összehajtható rámpa áll rendelkezésre, amit az utaskísérő el tud helyezni a beszállóajtóba.

Kerekesszékekkel segítség nélkül megközelíthető a P55 és P76 cm-es járműpadlószintű mozgáskorlátozott WC. Mozgáskorlátozottak számára kialakított ülések teljes mértékben integrálódnak az utastérbe. Ez semmi hátrányt nem jelent a nem mozgáskorlátozott utasok számára.

#### Csomagtér-konceptió

A jó csomagterialakítás-konceptióval a vasúti közlekedésnek előnye a repülőgépekkel szemben egyértelmű.

Elegendő hely áll rendelkezésre a csomagok számára, amelyek szállítása így gazdaságosabban megvalósítható. Ennek eredményeként nem kell felárat fizetni a poggyász elhelyezéséért.

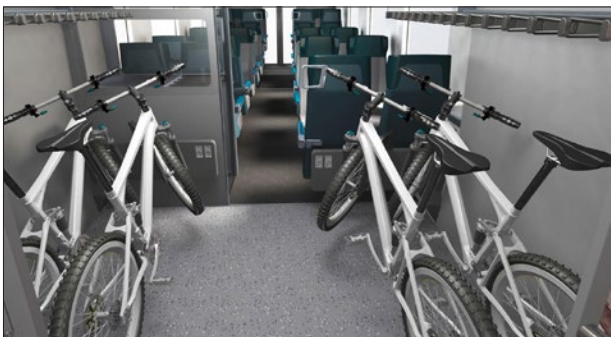
Ráadásul az egyszintes vonatok magasabb belső terében könnyebb elegendő mennyiségű poggyásztartót kialakítani.

Felmerül az igény az utasok részéről, hogy a csomagjaik ellenőrizhetők, és könnyen hozzáférhető helyen legyenek szállíthatók, lehetőleg a látótérben.

Ezt a „klasszikus” fej feletti csomagtartók beépítésével lehet biztosítani, esetleg átlátszó üvegbetétekkel.

Többcélú, variálható csomagtartó modulok kialakításával akár még a sílécek szállítása is problémamentesen lehetséges.

Az ülések közötti konzolos, illetve az ülések alatti hely is alkalmas tárolótér, a nehezebb csomagoknak pedig az ülés alatti elhelyezése a legmegfelelőbb megoldás.



21. ábra: A kerékpártároló kiépített villamos csatlakozással  
 Abb. 21.: Fahrradabstellplatz mit Netzanschluß für Aufladen von Elektrofahrern  
 Fig. 21.: Bicycle storage equipped with battery charging connection for the electric bikes



22. ábra: Az EC 250-es jármű szerelése a Stadler bussnangi gyárában  
 Abb. 22.: Montage des EC 250-Wagenkastens im Stadler-Werk  
 Fig. 22.: Assembling of EC 250 coach body in the Stadler factory

A kerékpártárolót új típusú rögzítőelemekkel tervezik és töltőcsatlakozó is lesz beépítve az elektromos kerékpárokkal felszálló utasok számára nyújtott szolgáltatásként. (21. ábra)

### Az EC 250 készültégi állapota a lapzártakor

Az EC250-es motorvonat gyártása a Stadler bussnangi gyárában jelenleg is folyamatban van. A 22. ábrán egy készre szerelt és fényezett kocsiszekrényt látható a sze-

relőcsarnokban. A Stadler új EC250-es motorvonatának nyilvános bemutatására a tervek szerint 2016 őszén kerül sor.

(folytatjuk)

Az EC250 videóját itt nézhetik meg:

<https://www.youtube.com/watch?v=6dgHLRR1wJA>

## KETTŐS ERŐFORRÁSÚ VONTATÁS HÍREI

### Próbákön az első Stadler DRS 88 sorozatú kettős erőforrású villamos-dízel mozdony

A Stadler Valencia (korábban Vossloh Rail Vehicles) megkezdte 10 db, 88 sorozatú EuroDual villamos- dízel mozdonyok első mozdonyának dinamikus próbáit, melyet a Brit szabad hozzáféréssű üzemeltető, a Direct Rail Services, DRS részére gyártottak.

A mozdonyt április közepén, vasúton szállították a csehországi Velimben lévő próba központba tesztelésre.

A DRS a mozdonyokat 2013. évben rendelte a Beacon Rail Leasing vállalaton keresztül.

A négytengelyes 88 sorozatú mozdony 25 kV 50 Hz feszültségen 4 MW teljesítményű. Dízel üzemmódban 700 kW kimenő teljesítménye van, az indító vonóereje mind a két üzemmódban 317 kN.

A 160 km/h maximális sebességű duális vontatójárművet visszatápláló fékkel, és 500 kW teljesítményű vonatfűtő berendezéssel is ellátták. A 88 sorozatú mozdonyok főbb komponensei megegyeznek a 68 sorozatú UKL dízel mozdonyéval, beleértve a mozdony szekrényt, a vezető fülkét, a fékrendszert és az szabályozási szoftvert.

A DRS összesen 32 db 68 sorozatú mozdonyt rendelt, melyből 25 szállítása ebben az évben befejeződik.



1. ábra: A DRS Class 88 EuroDual a Velimi próbapályán

### Az ELL további Siemens Vectron mozdonyokat vásárol

A Siemens és a teljes körű szolgáltatást nyújtó, mozdonyok bérbeadásával foglalkozó European Locomotive Leasing (ELL) cég újabb keretszerződést írt alá 50 Vectron típusú mozdony szállítására. Az új megállapodás szerinti első

mozdonyokat már megrendelték és a szállítást 2016 második negyedévében fog elkezdődni. Az ELL cég 2014-ben írta alá az első keretszerződést a Siemensszel 50 mozdonyra, amelyeket már mind leszállítottak vagy megrendeltek.



2. ábra: Az ELL Siemens Vectronja

A Vectron flotta futásteljesítmény meghaladta a 35 millió kilométert. A mozdonyok a Németországra, Bulgáriára, Olaszországra, Horvátországra, Norvégiaira, Ausztriára, Lengyelországra, Romániára, Svédországra, Szlovákiára, Szlovéniára, a Cseh Köztársaságra, Magyarországra és Törökországra érvényes hatósági engedélyekkel rendelkeznek.

A Vectron mozdonyokat teher- és utasszállításra egyaránt használni fogják. A tervek szerint az új megállapodás keretében leszállított első Vectronok Románia és Hollandia között, a Hollandiát Olaszországgal összekötő nyugati közlekedési folyosó mentén, a Németország - Ausztria - Magyarország - Románia útvonalon, valamint Németországon, Ausztrián és Magyarországon belül fognak közlekedni. Az új keretszerződés lehetővé teszi az ELL számára, hogy a korábban rendelt változatokon felül újabb mozdonyokat állítson üzembe a Skandinávia felé vezető fő közlekedési útvonalon is. Valamennyi mozdony fel lesz szerelve az Egységes Európai Vonatbefolyásoló Rendszer (ETCS) berendezéseivel, továbbá a szükséges nemzeti vonatbefolyásoló rendszerek eszközeivel is. A mozdonyok legnagyobb vontatási teljesítménye 6.400 kW, a legnagyobb sebessége pedig 200 km/h.

A megállapodásban szereplő opció lehetővé teszi dízelmotoros segédhajtással felszerelt villamos mozdonyok rendelését is.

(Forrás Siemens)