

## VYSOKORYCHLOSTNÍ TRATĚ VE ŠPANĚLSKU LAV

### 1) Úvod – něco málo historie

Železniční doprava ve Španělsku se ujala slova v roce 1848, kdy byla otevřena první železniční trať. Již v počátcích železniční dopravy ve Španělsku, přesněji od roku 1855, kdy se započalo se stavbami tratí celostátního významu, se z různých důvodů uvažovalo o volbě jiného rozchodu, než tehdy všeobecně zaváděný rozchod 1435 mm, považovaný dnes za standardní. Zpočátku se na španělském území jednalo o rozchod 1672 mm. Tento rozchod byl později zúžen na dnešní iberský rozchod 1668 mm, aby bylo docíleno zvýšení interoperability železniční dopravy alespoň se sousedním Portugalskem. V Portugalsku bylo naopak zapotřebí rozchod mírně rozšířit z dosavadních 1664 mm. Přestavba všech tratí na dnešní iberský rozchod 1668 by završen v roce 1955.

Po této úpravě však přetrvávaly a do jisté míry stále přetrvávají komplikace železničního spojení se zbytkem Evropy a také v rámci samotného Španělska, jež buduje většinu svých vysokorychlostních tratí na rozchod 1435 mm. Odlišný rozchod a z něho vyúsťující určitá izolace měl do jisté míry rovněž vliv na hospodářský rozvoj země. 9. prosince 1988 bylo španělskou vládou přijato rozhodnutí, vyjadřující souhlas s výstavbou vysokorychlostní železnice o rozchodu 1435 mm.

### 2) Madrid – Sevilla

Historie této první vysokorychlostní trati se započala psát 11. října 1986, kdy vláda Španělska rozhodla o výstavbě nové železniční trati mezi městy Madrid a Sevilla, jako součást Plánu železniční dopravy. V prosinci roku 1988 bylo rozhodnuto o stavbě této tratě se standardním rozchodem. Samotná výstavba byla zahájena 23. prosince 1989. Trať byla otevřena dne 14. dubna 1992 a provoz na této trati byl zahájen 20. dubna 1992.

Stavební délka trati je mezi stanicemi Madrid-Puerta de Atocha a Sevilla-Santa Justa činí 471,8 km. Mezi těmito stanicemi jsou obsluhována ještě města Ciudad Real, Puertollano a Córdoba. Minimální poloměr oblouku je na této trati 3250 m, maximální sklon činí 13,25 ‰. Mimo zemního tělesa je trať vedena po šesti mostech respektive viaduktech a dvěma tunely. Jako každá jiná vysokorychlostní trať, i tato je elektrizovaná a to soustavou 25 kV, 50 Hz (do té doby byl ve Španělsku užíván systém 3 kV ss). Provozní rychlost na této trati dosahuje hodnoty 300 km/h.

Po prvních 54 km této trati jezdí rovněž vlaky směřující do Toleda a to od roku 2005. Samotná trať do Toleda po oddělení se od trati do Sevilly měří necelých 21 km. Vlaky zde mohou dosahovat rychlosti 270 km/h. Významnější stavbou je zde 1602 m dlouhý viadukt přes řeku Tajo.

### 3) Madrid – Barcelona – Francie

Se stavbou úseku této tratě se začalo v roce 1996 a po etapách výstavba této tratě trvala do roku 2008. Nejprve byl v roce 2003 dokončen úsek Madrid – Zaragoza – Lérida, která byla uvedena do pravidelného provozu dne 11. října. Do 16. října roku 2006 byla v tomto úseku zvýšena nejvyšší rychlost z dosavadních 200 km/h na 280 km/h díky instalaci nového zabezpečovacího systému ETCS/ERTMS (předtím zde byl španělský systém ASFA). V roce 2006 dne 18. prosince bylo uvedeno prodloužení tratě do stanice Camp de Tarragona (asi deset km od města Tarragona). Dosažení této tratě do Barcelony bylo několikrát kvůli technickým problémům odloženo. Nakonec byla celá trať z Madridu do Barcelony otevřena v únoru 2008 s datem zahájení provozu 20. února.

Od Barcelony pokračuje trať severovýchodním směrem k hranici s Francií. V případě této části vysokorychlostní tratě byl nejprve vystavěn a do provozu uveden 44,4 km dlouhý úsek ze stanice

Figueres-Vilafant do města Perpignan ve Francii. Stavba tratě byla dokončena v únoru 2009, stanice ve městě Figueres však tehdy ještě nebyla připravena. Provoz na tomto úseku byl zahájen 19. prosince 2010. 7. ledna 2013 došlo i k otevření úseku z Barcelony do města Figueres přes město Girona, kde se trať prochází tunelem – výstavba tohoto tunelu oddálila zahájení provozu na tomto úseku.

Tato trať je ze stanice po státní hranici s Francií dlouhá přibližně 804 km. Tato vysokorychlostní trať obsluhuje města Guadalajara, Calatayud, Zaragoza, Lleida, Tarragona, Barcelona a již zmíněné Girona a Figueres. V případě měst Zaragoza a Lleida se nachází z obou směrů větvení tratě, umožňující zmíněná města objet. Stejně, jako trať Madrid – Sevilla, je i tato trať elektrizovaná systémem 25 kV 50Hz a rozchod kolejí činí rovněž 1435 mm. V současné době je možné na této trati místy projíždět 310 km/h. Tuto rychlost je možné využívat od října roku 2011. Předtím bylo na této trati dosahováno nejvyšší rychlosti 300 km/h. Marid-Puerta de Atocha Na hodnotu 300 k/h byla rychlost zvýšena pro změnu z předchozích 280 km/h dne 7. května 2007. Na španělském území je tato trať vedena čtyřmi tunely, přičemž poslední tunel je příhraniční a ve dvou z těchto tunelů jsou situovány železniční stanice. Ze stanice Zaragoza vede odbočná větev vysokorychlostní tratě do města Huesca.

#### 4) Córdoba – Málaga

Tato 155 km dlouhá trať, odbočující z vysokorychlostní tratě spojující Madrid s městem Sevilla, byla uvedena do provozu nejprve dne 16. prosince roku 2006 do města Antequera a následně dne 24. prosince stejného roku byl provoz zahájen do města Málaga.

Celkem je nutné po vysokorychlostní trati mezi městy Córdoba a Málaga překonat něco okolo 169 km, přičemž prvních přibližně 14 km je sdílených s tratí Madrid – Sevilla. Po oddělení obou tratí má samotná trať do Málaga délku 155 km. Na těchto 155 kilometrech jsou situované stanice Puente Genil-Herrera, Antequera-Santa Ana Málaga-María Zambrano. Rovněž se jedná o trať s rozchodem 1435 mm a elektrizovanou soustavou 25 kV 50 Hz, opatřena je zabezpečovací soustavou ERTMS/ETC. Z různých důvodů je trať vedena osmi tunely o celkové délce 25 km, z nichž nejdelší je dvoutubusový tunel o délce 7,3 km. Nicméně většina tunelů je na této trati součástí podzemních úseků pod městem Málaga. Součástí této tratě je dále 19 viaduktů s celkovou délkou 11 km. Nejdelší viadukt dané tratě měří 1208,9 km.

#### 5) Madrid – Valladolid

Do provozu byla tato trať uvedena dne 23. prosince v roce 2007. Jedná se o trať se stavební délkou 179,6 km. Jako v případě předchozích tratí, i v tomto případě je rozchod kolejí 1435 mm a je elektrizovaná napájecím systémem 25 kV 50 Hz. Signalizační systémy použité na této trati jsou ASFA a ERTMS druhé generace. Ze stavební délky této trati připadá 42,1 km na tunely. Nejdelší z těchto tunelů je dlouhý 28,377 km (4. Nejdelší v Evropě). Celková délka mostů na této trati činí 2 km a nejdelší most má 1796 m. Trať obsluhuje čtyři stanice: Madrid-Chamartín, Segovia-Guiomar, Olmedo a Valladolid-Campo Grande. Ze stanice Olmedo vede odbočná trať do města Medina del Campo. Z této trati vede rovněž několik odboček s měniči rozchodu, spojující tuto vysokorychlostní trať s konvenční sítí RENFE, kterou využívají vlaky směřující z Madridu různých zapadlejších koutů na severu Španělska, přičemž se jedná o místa, kam by v budoucnu měla směřovat stavba dalších vysokorychlostních tratí od města Valladolid.

#### 6) Ourense – La Coruña

Jedná se o jedinou vysokorychlostní trať ve Španělsku, na níž byl uplatněn iberský rozchod kolejí 1668 mm. Jedná se o trať, jež zčásti vznikla, jako kompletní novostavba (Ourense – Santiago de Compostela) a zčásti vznikla zásadní úpravou stávající tratě (Santiago de Compostela – La Coruña). Zahajování provozu na stávajících tratích upravovaných na vysokorychlostní tratě probíhá od 10. prosince 2011, aby se zamezovalo nevyužívání nově upravovaných úseků a jejich následnému chátrání.

Celková délka této trati je necelých 149 km a vlaky zde zastavují v železničních stanicích Ourense-Empalme, Santiago de Compostela a La Coruña-San Cristóbal. Jak již bylo avizováno, jedná se o vysokorychlostní trať s rozchodem 1668 mm, což je do jisté míry důsledek její izolace od zbývajících vysokorychlostních tratí ve Španělsku. Elektrizována je však již dnes všeobecně zaváděnou soustavou 25 kV 50 Hz. Konstrukční rychlost v úseku Ourense – Santiago de Compostela je 350 km/h, mezi městy Santiago de Compostela a La Coruña se jedná o 250 km/h. V obou úsecích je trať vybavena polyvalentními pražci, umožňujícími v budoucnu změnu rozchodu na 1435 mm. v úseku Santiago de Compostela – La Coruña je počítáno se smíšeným provozem. Součástí této vysokorychlostní tratě je 30 tunelů s celkovou délkou 29,8 km (nejdelší tunel Burata dosahuje délky 4068 m) a 38 viaduktů s celkovou délkou 19,6 km (nejdelší viadukt má délku 1444 m a překračuje řeku Arenteiro). Na této trati se nalézá i viadukt Ulla, který je s výškou nejvyššího podpůrného pilíře 116,9 m nejvyšším viaduktem na síti španělských vysokorychlostních tratí.

#### 7) Madrid – Levante

V tomto případě se jedná o vysokorychlostní trať spojující Madrid s městem Cuenca, odkud vysokorychlostní trať pokračuje směrem na jih, kde se u obce Motilla del Palancar trať větví na dva směry, na směr do Valencie a na směr do Albacete a Alicante. Celková stavební délka činí 603. Prvních 28 km od hlavního města sdílí tato trať stopu s vysokorychlostní tratí do Sevilly, od níž se odděluje na odbočce Torrejón de Velasco. Provoz do měst Valencie a Albacete byl zahájen 19. prosince 2010, úsek z Albacete do Alicante byl uveden do provozu v červenci 2013. Rozchod kolejí této trati je standardní. Elektrizovaná je dnes běžným systémem 25 kV 50 Hz. Vybavena je zabezpečovacími sdělovacími zařízeními ERTMS 1 a 2 a GSM-R. Významnými stavbami tratě do Valencie je pět ražených (nejdelší má 7250 m) a jeden hloubený tunel a pět viaduktů. Mimo stanici Marid-Puerta de Atocha obsluhuje tato trať stanice Cuenca Fernando Zóbel, Requena Utiel a Valencia Joaquín Sorolla. Na odbočné trati jsou obsluhovány města Albacete (stanice Los Llanos), La Encina a Alicante. Stanice Valencia-Joaquín Sorolla je asi nejzajímavější železniční stanicí na síti španělských vysokorychlostních tratí díky jeho stavebnímu řešení respektující skutečnost, že se jedná pouze o dočasnou železniční stanici situovanou na okraji města. Svůj účel bude tato stanice plnit do doby, než dojde k výstavbě nové železniční stanice v centru a bude do této stanice prodloužen podzemní úsek tratě.

#### 8) Další rozvoj vysokorychlostních tratí ve Španělsku

V současné době je budován tunel s délkou 7313 m, který propojí madridská nádraží Puerta de Atocha a Chamartín a tím propojí i dvě od sebe izolované části sítě španělských vysokorychlostních tratí.

Dále je ve stavbě část vysokorychlostní trati Madrid – Levante z města Alicante do města Murcia, která by měla být hotová v roce 2015. Rovněž je na španělském území ve stavbě vysokorychlostní trať s normálním rozchodem, který propojí Madrid s hlavním městem Portugalska. Rovněž je ve výstavbě trať, jež propojí Madrid s městem Jaén na jihu země. Na sever od Madridu je ve stavbě prodloužení tratě Madrid – Valladolid do města Burgos, a staví se tzv. baskické Y (vysokorychlostní tratě spojující města Vitoria, Bilbao a San Sebastián), přičemž v budoucnu budou tyto propojeny vysokorychlostní tratí Burgos – Vitoria. Od obce Venta de Baños mezi městy Valladolid a Burgos se bude oddělovat vysokorychlostní trať směrem na Gijón. Podél pobřeží Středozemního moře se staví trať spojující města Huelva, Sevilla, Granada a Almería. Na SZ země jsou ve stavbě tratě Olmedo – Ourense a Santiago de Compostela – Vigo.

Ačkoli je ve stavbě řada dalších vysokorychlostních tratí a řada dalších se projektuje, již nyní je španělská síť vysokorychlostních tratí se svou délkou okolo 3100 km nejrozsáhlejší ne evropském kontinentě a třetí nejrozsáhlejší na světě (po Číně a Japonsku).

## Provozované vlaky

### 1) Kategorie vlaků

Na španělské železniční síti je provozováno několik kategorií vlaků, které mohou dosahovat vyšších rychlostí, kdy se jedná jak o vlaky na dlouhé vzdálenosti, tak i vlaky na střední vzdálenost. Na klasickém rozchodu jsou provozovány vlaky kategorií AVE a Avant. AVE je kategorie vlaků na dlouhé vzdálenosti, na které jsou nasazovány normálně rozchodné vysokorychlostní jednotky. Kategorie Avant je označení pro vlaky na střední vzdálenosti. Jako vlaky této kategorie jezdí jednotky s rychlostí do 250 km/h a jsou to vlaky s rozchodem 1435 mm ale i vlaky s možností proměny rozchodu na iberský.

V podstatě je dnes možné tvrzení, že širokorozchodnou obdobou vlaků kategorie Avant je v současné době jeden pár vlaku s označením Alaris, který spojuje města Barcelona a Alicante. Tento pár vlaků zmíněné kategorie je mnohem skromnějším pozůstatkem z dob, než byla v dostatečné míře rozvinuta síť vysokorychlostních tratí o standardním rozchodu. Na provozu tohoto vlaku se podílí širokorozchodné soupravy s aktivním naklápěním vozových skříní o maximální rychlosti 220 km/h, nebo vlaky s možností změny rozchodu s maximální rychlostí 250 km/h.

Alvia je označení pro vlaky dálkové dopravy s možností změny rozchodu, jejichž účelem je rychlé spojení hlavního města Madridu s nejdlejšími oblastmi Španělska. Na tyto vlaky jsou nasazovány elektrické jednotky s maximální rychlostí 250 km/h, které jsou vybaveny zařízením umožňujícím změnu rozchodu. Dále jsou na vysokorychlostních tratích Španělska provozovány lokomotivou tažené vlaky kategorie Altaria a Trenhotel, které jsou tvořeny ucelenými soupravami Talgo schopnými, stejně jako vlaky Alvia, měnit rozchod kolejí. Vlaky Altaria jsou určeny pro denní cestování, vlaky Trenhotel jsou určeny k nočnímu cestování.

Na síť vysokorychlostních tratí RENFE pravidelně zajíždí rovněž vlaky kategorie TGV dopravce SNCF a to do stanice Barcelona-Sants na spojích z Paříže.

### 2) Lokomotivy řady S252

Pro dopravu lokomotivou tažených vlaků na tratích AVE bylo v roce 1992 dodáno 15 lokomotiv od konsorcia firem Siemens/Krauss-Maffei, které u španělského národního dopravce RENFE nesou označení S252. Tyto lokomotivy s uspořádáním dvojkolí Bo'Bo' jsou dvojsystémové, schopné jízdy po tratích elektrizovaných stejnosměrným proudem s napětím 3 kV, které je standardním na španělských konvenčních tratích, i po tratích elektrizovaných střídavým proudem 25 kV 50 Hz – toto je ve Španělsku používané na nově budovaných vysokorychlostních tratích. Maximální výkon těchto strojů je 5600 kW, a jejich maximální rychlost je 220 km/h. Tyto lokomotivy bývají řazeny do čel vlaků osobní dopravy kategorie Altaria a Trenhotel tvořených soupravami Talgo.

S patnácti zmíněnými lokomotivami pro normální rozchod bylo dodáno 60 dalších lokomotiv pro rozchod 1668 mm. Na výrobě těchto strojů se mimo zmíněných firem z Německa se podílely i španělské firmy CAF a Macosa.

### 3) Elektrické jednotky řady S100

Prvními vysokorychlostními vlaky španělského národního dopravce jsou jednotky řady 100. Tyto byly dodány v roce 1992 a na jejich výrobě se podíleli výrobci Alstom z Francie a CAF ze Španělska. O skutečnosti, že na výrobě těchto vysokorychlostních jednotek měl podíl výrobce Alstom, svědčí jejich jistá podobnost s některými rychlovlaky TGV (například TGV Atlantique, TGV Réseau), od kterých se odlišuje zaoblenějšími tvary čelních partií. Jedná se o soupravy o deseti vozech (dva hnací čelní vozy a osm vložených). Z výroby byly tyto soupravy schopné provozu na tratích elektrizovaných stejnosměrným proudem 3 kV a střídavým proudem 25 kV 50 Hz. Od roku 2003 jsou však tyto jednotky schopny provozu pouze na zmíněném střídavém systému, nicméně v roce 2011 bylo deset souprav opětovně upraveno pro provoz po tratích elektrizovaných stejnosměrným proudem, tentokrát však pro napětí 1,5 kV pro provoz ve Francii. Maximální výkon těchto jednotek je 8800 kW

a maximální rychlost je 300 km/h. Do těchto souprav se vejde 108 cestujících první třídy a 212 cestujících druhé třídy.

Celkem bylo vyrobeno 24 souprav a dnes jsou tyto provozovány na tratích s normálním rozchodem. V průběhu výroby těchto souprav však došlo ze strany RENFE k přehodnocení potřeby jejich počtu, na základě čehož bylo rozhodnuto o výrobě posledních šesti souprav pro iberský rozchod 1668 mm. Tyto jednotky pro široký rozchod byly provozovány jako vlaky kategorie Euromed mezi městy Barcelona, Valencia a Alicante do roku 2009. V letech 2009 a 2010 byly tyto jednotky rekonstruovány pro rozchod 1435 mm a doplnily tak zbylých 18 jednotek na standardním rozchodu.

Určitou raritou mezi ostatními jednotkami je bývalá jednotka 101-001, jejíž část byla poškozena při nehodě ve stanici Torredembarra dne 30. března 2003, kdy došlo ke kolizi s jednotkou regionální dopravy. Následkem této kolize bylo mimo jiné značné poškození čelního hnacího vozu a části vložených vozů. Z důvodu velké potřeby těchto souprav bylo rozhodnuto o opravě této poškozené jednotky s tím, že čtyři vagony a jeden hnací vůz byly vyrobeny v roce 2005 zcela nově. Hnací vozidlo, se tak odlišuje od ostatních hnacích vozidel jednotek S100, neboť svým vzhledem odpovídá tehdy aktuálně vyráběným hnacím vozům TGV POS. Takto vniklý vůz byl označen 101-201.

#### 4) Elektrické jednotky řady S102/S112

Elektrických jednotek řady S102 bylo konsorciem firem Bombardier a Talgo vyrobeno 16 v roce 2005. Jedná se o 14-ti vozové soupravy pro standardní rozchod se dvěma hnacími čelními vozy a s dvanácti vloženými vozy s uspořádání dvojkolí typickým pro vozy Talgo, tedy uložením skříně na jednom dvojkolí bez náprav na jednom konci a se zavěšením skříně na skříně sousedního vozidla na opačné straně. Navíc jsou vložené vozy opatřeny systémem pasivního naklápění vozové skříně. Jednotky jsou schopné jízdy na vysokorychlostních španělských tratích elektrizovaných systémem 25 kV 50Hz. Tyto jednotky disponují maximálním výkonem 8000 kW a mohou dosahovat maximální rychlosti 330 km/h. V těchto soupravách najdou místo k sezení 121 cestujících první třídy a 195 cestujících v druhé třídě.

Na 16 jednotek S102 navázalo v roce 2010 30 jednotek řady S112 odlišující se některými úpravami v trakční části hnacích vozidel a úpravami interiérů vložených vozidel. Konstrukční rychlost je zde 350 km/h. Oproti vlakům S102 je cestujícím k dispozici 128 míst k sezení v první a 220 míst v druhé třídě.

#### 5) Elektrické jednotky řady S103

Těchto 26 jednotek s obchodní značkou Velaro o osmi vozech bylo v roce 2007 dodáno firmou Siemens, přičemž byly odvozeny z vysokorychlostních jednotek 403 či 406 DB, jimž jsou vzhledově velice blízké. V tomto případě jde o soupravy s distribuovaným pohonem, kde kromě čelních vozů jsou hnací i vložené vozy (v pořadí třetí a šestý). Jednotky je možné provozovat na tratích se standardním rozchodem elektrizovaných soustavou 25 kV 50Hz. Maximální výkon těchto souprav je 8800 kW a maximální konstrukční rychlost má hodnotu 350 km/h. Ve vlaku je možné přepravovat 140 cestujících v první třídě a 264 cestujících v druhé třídě.

#### 6) Elektrické jednotky řady S104

Těchto 20 vlaků pro provoz na střední vzdálenosti po vysokorychlostních tratích Španělska vyrobených společnostmi Alstom a CAF je v provozu od roku 2005. Vlaky S104 byly odvozeny od vlaků s aktivním naklápěním vozové skříně výrobce Alstom, tudíž jejich vzhled je velice blízký například vzhledu vlaků ETR460 FS či 680 ČD, nicméně vlaky RENFE nejsou vybaveny naklápěcím zařízením. Tyto soupravy se skládají ze čtyř vozů, přičemž jsou všechny vozy hnací – hnací je vždy dvojkolí každého podvozku blíže ke středu vozu. Jednotky jsou navrženy pro rozchod 1435 mm a pro napájecí systém 25 kV 50 Hz. Jednotky S104 mají maximální výkon 4400 kW a mohou dosahovat rychlosti 250 km/h. Ve vlaku je 31 míst k sezení v první třídě a 205 v druhé třídě.

#### 7) Elektrické jednotky řady S114

Jako v případě jednotek S104, i v tomto případě jde o jednotky na střední vzdálenosti se čtyřmi vozy, dodanými výrobcí Alstom a CAF. 13 souprav dodaných v roce 2011 bylo opět odvozeno od jednotek s aktivním naklápěním vozové skříně výrobce Alstom, přičemž tyto vlaky RENFE schopné naklápění však nejsou. Tentokrát se ale jedná o novější generaci a vzhledem tentokrát vlaky S114 připomínají například jednotky ETR600 FS. Hnací jsou všechny čtyři vozy s jedním hnacím dvojkolím v každém podvozku blíže ke středu vozu. Určeny jsou pro provoz na tratích se standardním rozchodem elektrizovaných soustavou 25 kV, 50 Hz. Maximální výkon souprav činí 4000 kW a maximální rychlost je 250 km/h. Jednotky S114 mají k dispozici 31 míst v první třídě a 201 míst v druhé třídě.

#### 8) Elektrické jednotky řady S490

Těchto 10 jednotek tvořených třemi vozy bylo vyrobeno společností Fiat Ferroviaria (převzatou později koncernem Alstom) roku 1999. Jsou to vlaky s aktivním naklápěním vozové skříně pro provoz na tratích s iberským rozchodem. Při vývoji těchto souprav se vycházelo z dřívějších souprav od stejného výrobce, proto jsou jednotky řady S490 vzhledově téměř totožné například s jednotkami ETR460 FS či ETR470 SBB. Hnací jsou krajní vozy, poháněné je jedno dvojkolí v každém podvozku blíže ke středu vozu. Protože jsou tyto jednotky určeny pro provoz na rozchodu 1668 mm, jsou tyto proto uzpůsobeny pro provoz na napájecím systému 3 kV. Maximální výkon těchto jednotek je 1950 kW. Jednotky mohou dosahovat maximální rychlosti 220 km/h. Pro cestující první třídy je v těchto vlacích 37 míst, cestující druhé třídy mají k dispozici 124 míst.

#### 9) Elektrická jednotka řady S443

V roce 1976 byla vyrobena společnostmi Fiat, Ansaldo a CAF souprava vlaku s aktivním naklápěním vozových skříní. V roce 1976 byl rovněž vyroben i vlak ETR401 pro FS, z něhož S443 vychází. S443 je souprava tvořena čtyřmi vozy, které jsou všechny hnací. Jak je pro vlaky s aktivním naklápěním vozových skříní vyvinutými výrobcem Fiat charakteristické, i v tomto případě jsou u hnacích vozů poháněná dvojkolí blíže ke středu vozů u každého podvozku. Souprava byla určena pro provoz na tratích s rozchodem 1668 mm s napájecím systémem 3 kV. Jednotka mohla dosahovat výkonu 1760 kW a rychlosti 180 km/h. V jednotce mohlo být přepraveno 51 cestujících v první a 116 cestujících ve druhé třídě. V roce 1987 byla tato jediná souprava své řady vyřazena z provozu.

#### 10) Elektrické jednotky řady S130

Jedná se o původně 45 elektrických jednotek vyrobených v roce 2007 společnostmi Bombardier a Talgo. Že je to výrobek zmíněných společností dokládá i jistá podobnost s jednotkami řady S102. Jedná se o jednotky s dvěma hnacími čelními a jedenácti vloženými vozy se schopností operativní změny rozchodu se systémem firmy Talgo RD, čímž můžou být provozovány na tratích s rozchodem 1435 mm i 1668 mm. S odlišnými rozchody kolejí se tedy jednotky musí být schopné vypořádat i s odlišnými napájecími systémy, kterými jsou tratě RENFE elektrizované. Proto jsou schopny provozu na tratích napájených 3 kV a 25 kV 50 Hz. Jednotky mohou dosahovat výkonu 4800 kW a mohou být provozovány rychlostí až 250 km/h. V jednotce lze přepravit až 63 cestujících v první třídě a 236 cestujících v druhé třídě.

V roce 2012 bylo 15 jednotek přestavěno na řadu S730, čímž se počet jednotek S130 snížil na 30

#### 11) Dvouzdrojové jednotky řady S730

V počtu patnácti jednotek vznikla řada S730 (původně S130H) a to rekonstrukcí z řady S130. Hlavní princip rekonstrukce spočíval především ve výměně 1. a 11. vloženého vozu pro cestující za vozy s trakčními dieselgenerátory, pro možnost provozu těchto jednotek i na dosud neelektrizovaných tratích. Následkem této úpravy bylo však i snížení kapacity vlaků a to na 44 + 2 místa k sezení pro cestující v první třídě a 216 míst pro cestující druhé třídy. Výkony v provozu na elektrizovaných tratích podávají tyto soupravy stejné, jako před rekonstrukcí.

Na řadu S730 bylo předěláno 15 jednotek řady S130, nicméně v důsledku tragické události v červenci roku 2013 se počet těchto jednotek o jednu snížil.

#### 12) Elektrické jednotky řady S120

Ve dvou sériích bylo dopravci RENFE dodáno v letech 2006 a 2010 celkem 27 vlaků S120, které vyrobily společnosti Alstom a CAF. Jsou to soupravy se čtyřmi vozy, schopné operativní změny rozchodu se systémem CAF BRAVA. Tyto jednotky lze tedy libovolně provozovat na rozchodu 1435 mm a 1668 mm. Hnací jsou všechny čtyři vozy, kdy je poháněno vždy jedno dvojkolí každého podvozku situované blíže ke středu vozu. Napájeny mohou být tyto vlaky z vrchního vedení systémem 3 kV a 25 kV 50 Hz. Maximální výkon těchto jednotek je 4000 kW a maximální rychlost je 250 km/h. Pro cestující v první třídě je v těchto jednotkách 51 sedadel a pro cestující v druhé třídě je zde k dispozici 156 sedadel.

#### 13) Elektrické jednotky řady S121

V roce 2009 byla společnosti RENFE dodána série 29 jednotek řady S121 od výrobců Alstom a CAF. V podstatě to je regionální verze elektrických jednotek S120, od kterých hlavní odlišnost spočívá v uspořádání interiéru. V jednotkách S121 se nalézá pouze druhá třída. Pro cestující je zde k dispozici 280 sedadel.

#### 14) Jednotky správce infrastruktury ADIF

Také správce španělské infrastruktury disponuje vysokorychlostními vlaky, které užívá jako laboratorní a inspekční. Konkrétně se jedná o dvě soupravy, které používal výrobce Talgo, jako předváděcí vlaky. Jedná se o jednu pětivozovou soupravu elektrickou soupravou pro tratě s rozchodem 1435 mm elektrizované systémem 25 kV 50 Hz, která u ADIF nese označení A10. Je to prototyp vlaků, které nabízí výrobce Talgo pod obchodním označením Talgo350, kam spadají i vlaky řady S102. Vyrobena byla tato jednotka v roce 2000, pro potřeby správce infrastruktury byla upravena v roce 2007. Mimo výrobce Talgo se na výrobě této jednotky podíleli i výrobci KraussMaffei a Adtraz (později Bombardier). Maximální výkon této jednotky je 4000 kW a maximální rychlost je 350 km/h.

Druhou soupravou je dieselhydraulická jednotka o čtyřech vozech s označením ADIF A01. Opět je to prototypová souprava, kterou výrobce označil TalgoXXI. Také u této soupravy, která byla dokončena v roce 2000 výrobce Talgo spolupracoval s výrobcem KraussMaffei. Tato souprava je určena pro provoz na tratích se standardním i s iberským rozchodem, což je vůbec první případ využití podvozků se schopností operativní změny rozchodu kolejí i na hnacích vozidlech. Jednotky mohou dosahovat výkonu 1500 kW. Maximální rychlost je 220 km/h.

#### 15) Možný vývoj vozového parku v budoucnu

S rozvojem sítě vysokorychlostních tratí ve Španělsku bude potřeba rozvíjet i vozový park vlaků, schopných provozu na těchto tratích. Zároveň významní španělské výrobci kolejových vozidel se snaží v souladu s udržení své konkurenceschopnosti rozvíjet a vylepšovat jimi nabízené produkty. Takto začala firma CAF v roce 2010 s prací na nové elektrické jednotce se čtyřmi vozy, které dala firma obchodní jméno Oaris. Již byl vyroben prototyp s označením S105 a je testován u RENFE, který by měl být i jeho odběratelem. Také výrobce Talgo se snaží inovovat jím nabízené produkty. Výsledkem je prototyp elektrické jednotky pojmenované výrobcem Avril. Firma Talgo také vyrobila prototyp lokomotivy schopné operativní změny rozchodu ze standardního na iberský rozchod, která by se mohla uplatnit pro vozbu lokomotivou vedených vlaků se stejnou schopností.

#### ZDROJE

Sellner K., Jelen J., Svět rychlých kolejí, NADATUR, 1997  
Železniční magazín 12/2000, M-Press s. r. o., 2000  
Železniční magazín 10/2006, M-Press s. r. o., 2006

[http://www.railfaneurope.net/list\\_frameset.html](http://www.railfaneurope.net/list_frameset.html) (2. 2. 2013, 2. 3. 2013)  
<http://www.k-report.net/clanky/ave-spanelske-vysokorychlostni-zeleznice/> (28. 12. 2006)  
<http://www.k-report.net/clanky/rozmach-vysokorychlostnich-trati-ve-spanelsku/> (9. 3. 2008)  
<http://www.k-report.net/clanky/spanelsko-evropsky-lidr-vrt/> (1. 4. 2011)  
<http://www.k-report.net/clanky/ave-spanelske-vysokorychlostni-zeleznice/?kapitola=2> (17. 12. 2011)  
<http://en.wikipedia.org/wiki/AVE> (10. 2. 2014)