

# **Patrové vlaky typu Push-Pull pro Železničnú spoločnosť Slovensko (ZSSK)**

Miroslav Kandrata

Ing. Miroslav Kandrata, ŠKODA VAGONKA a.s., 1.mája 3176/102, 703 00 Ostrava,  
Tel. +420 597 477 344, e-mail: [miroslav.kandrata@skoda.cz](mailto:miroslav.kandrata@skoda.cz), [www.skoda.cz](http://www.skoda.cz)

## **1 Úvod**

Železničná spoločnosť Slovensko a.s. vyhlásila v únoru 2009 verejnou súťaž, ktorá sa skladala ze dvoch na sobe nezávislých častí. V prvej časti súťaže sa jednalo o nákup 10 třívozových patrových súprav typu Push-Pull, složených z riadičoho vozu, dvomi vloženými vozmi a z upravenej lokomotivy rady 263. Druhá časť verejnej súťaže bola zaměřena na nákup dvoch vícesystémových lokomotív určených rovněž pro vedení vlaků typu Push-Pull.

ŠKODA VAGONKA a.s. na prvej časti tendru reagovala nabídkou dvoupodlažních vozů rady 951 a 051 a nabídkou na úpravu lokomotivy rady 263, která proběhne ve spolupráci s mateřskou firmou ŠKODA TRANSPORTATION a.s. Se svou nabídkou při vyhodnocení súťaže uspěla a v květnu 2009 se stala oficiálním vítězem súťaže a dodavatelem souprav Push-Pull pro ZSSK.

Na druhou část veřejné súťaže na dodávku dvoch kusů vícesystémových lokomotív reagovala mateřská společnost ŠKODA TRANSPORTATION a.s. nabídkou lokomotív typu Škoda 109E2 odvozených od typu Škoda 109E. Ve veřejné súťaži ŠKODA TRANSPORTATION a.s. rovněž obstála a stala se dodavatelem lokomotív rady 381 pro ZSSK.

Soupravy typu Push-Pull jsou určeny pro přepravu cestujících v okolí velkých aglomerací na jižním Slovensku a budou nasazeny na vozebních ramenech Bratislava – Kúty, Bratislava – Nové Zámky a Bratislava – Nové Mesto nad Váhom.

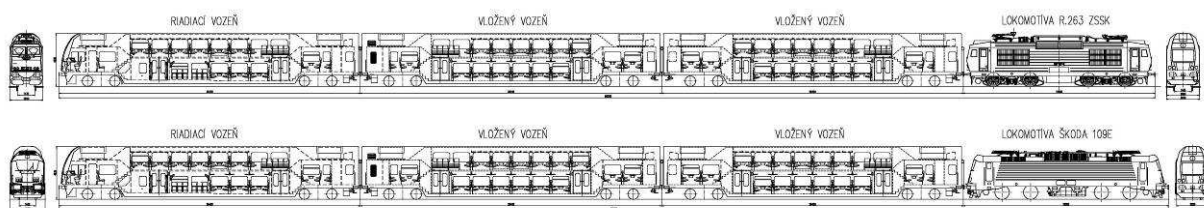
## **2 Koncepce vlaků Push-Pull**

Označení soupravy Push-Pull vychází z anglických slov push = tlačit a pull = táhnout. Jedná se tedy o soupravy složené z lokomotivy s možností dálkového řízení, z několika

vložených vozů a z řídicího vozu. Toto složení umožňuje oboustranný provoz vlaků bez nutnosti objíždění soupravy lokomotivou v koncových stanicích.

Základní souprava typu Push-Pull pro ZSSK z produkce ŠKODA VAGONKA a.s. je složena z řídicího patrového vozu řady 951, ze dvou vložených patrových vozů řady 051 a z buďto modernizované lokomotivy řady 263 a nebo z nové lokomotivy řady 381. Oba typy vozů koncepčně vycházejí z elektrické jednotky řady 671 pro Slovenskou železniční společnost a z elektrické jednotky řady 575 pro Litevské železnice. Vozy využívají osvědčené konstrukční uzly a svým interiérem odpovídají požadavkům zákazníka. Vnitřním vybavením vycházejí z elektrické jednotky řady 671 a zajišťují tak vysokou úroveň pohodlí a bezpečnosti cestujících a komfort vlakového personálu.

Soupravu lze v provozu, vzhledem k okamžitým požadavkům na množství přepravených osob zkracovat. Maximální délku soupravy ale z technických důvodů prodlužovat nelze. Důvodem je omezení přenosu rádiového signálu mezi lokomotivou a řídicím vozem - radiostanice je umístěna pouze na lokomotivě, zatímco na řídicím voze je umístěn pouze zesilovač rádiového signálu a ovládací skříňka radiostanice.



### **Souprava Push-Pull**

Základními rozdíly mezi elektrickou jednotkou řady 671 a vozy Push-Pull jsou v pevnostním zařazení, kdy vozy podle ČSN EN 12 663 pevnostně odpovídají kategorii P-I, (kategorie lokomotiv a standardních vozů), v dosazení centrálního zdroje do zadních představek vozů a v použití standardního tažného a narážecího ústrojí.

Vozy soupravy Push-Pull budou mít, stejně jako elektrická jednotka řady 671, výrazný červeno-šedý nátěr, který odpovídá unifikovanému nátěru ZSSK. Interiér bude rovněž shodný s EPJ 671, tzn. že budou k dispozici zásuvky pro napájení note-booků, prostor pro přepravu invalidních vozíků, kočárků nebo jízdních kol apod. Vozy Push-Pull jsou vybaveny pouze oddíly druhé vozové třídy.

## **2.1 Upravená lokomotiva ř. 263**

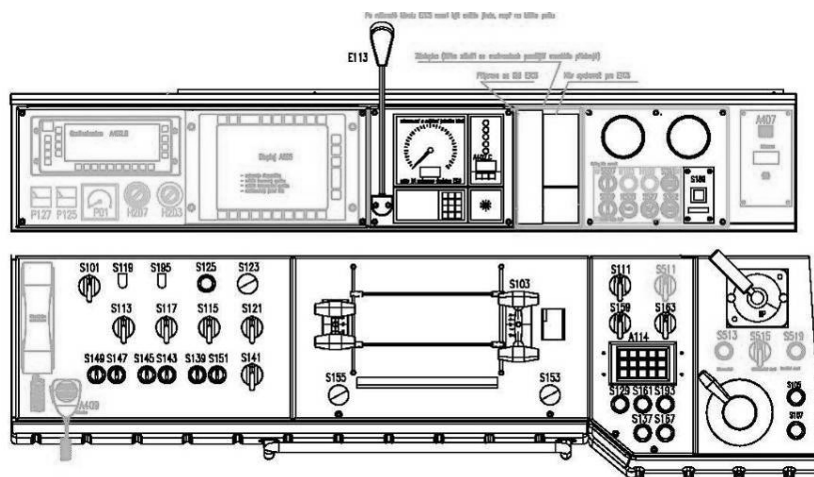
Pro úpravu vedení soupravy Push-Pull byla na ZSSK vybrána lokomotiva z druhé generace elektrických lokomotiv Škoda, řady 263 (ex. S499.2). Jedná se o lokomotivu

s automatickou regulací rychlosti a protiskluzové ochrany a s automatickým řízením pomocných pohonů. Lokomotiva má unifikované stanoviště strojvedoucího a od ostatních lokomotiv druhé generace se odlišuje pouze způsobem regulace výkonu pomocí řízených tyristorových měničů.

Před vlastní úpravou pro vedení vlaků Push-Pull proběhlo na lokomotivách této řady pouze několik drobných změn, a proto se při projektování úpravy dalo vycházet z původní konstrukční dokumentace. Úprava se dotkla všech deseti lokomotiv, které jsou majetkem ZSSK.

Úprava lokomotivy řady 263 spočívá v dosazení radiostanice, prvků pro ovládání dveří soupravy, kamerového a informačního systému, propojovacích prvků pro komunikaci s řídicím vozem a dosazení ovládání elektropneumatické brzdy. Pro provoz s řídicími vozy byla rovněž nutná instalace nového nadřazeného řízení, které probíhá po linkách WTB. Trakční výzbroj lokomotivy, stejně jako podvozky zůstávají v původním stavu.

Největší vzhledové změny, které jsou vyvolané úpravou lokomotivy, se projeví především na stanovišti strojvedoucího. Do pultu, v prostoru stávajícího displeje ARR, byl dosazen DMI monitor s rozhraním řídicí systém – strojvedoucí. Strojvedoucí z něj může číst základní stavy lokomotivy (rychlost, poměrný tah, navolená rychlost), diagnostické údaje lokomotivy i celé soupravy, může z něj ovládat jednotlivé pohledy z kamerového systému na zobrazovacím monitoru umístěném u levého okna stanoviště a zároveň slouží k ovládání informačního systému ve vlaku. Mezi ovladače na pultu přibyly prvky pro ovládání přemostění záchranné brzdy, ovládání otevírání a zavírání vstupních dveří a ovládání vnitřního a vnějšího osvětlení ve vlaku. Nově je na lokomotivu dosazena radiostanice firmy Funkwerk-Kölleda s analogovým i digitálním příjmem signálu, s rozšířením pro provoz na Slovensku a Maďarsku a s funkcí GSM-R.



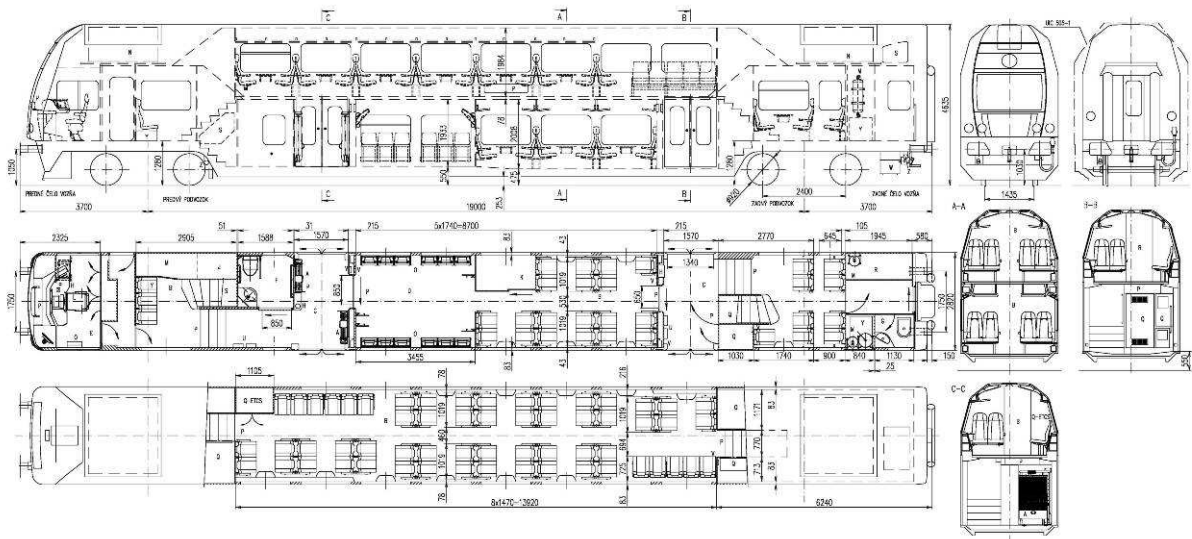
**Pult upravené lokomotivy řady 263 ZSSK**

Vnější vzhled lokomotivy je změněn pouze na střeše a v okolí dálkového reflektoru. Vedle reflektoru jsou po dvojicích umístěny zásuvky pro 18-ti žilový UIC kabel a zásuvky pro komunikaci s řídicím vozem s přenosem diagnostických údajů a kamerového signálu. Na střeše lokomotivy přibýly antény pro analogový a pro digitální příjem radiového signálu.

## 2.2 Vložený a řídicí vůz

Vložený a řídicí vůz soupravy Push-Pull koncepčně vycházejí z vloženého a řídicího vozu elektrické jednotky řady 671 pro Slovenské železnice. Jedná se o patrové vozy s nízkopodlažními vstupy ve výšce 550 mm nad temenem kolejnice, vybavené standardním tažným a narážecím ústrojím podle UIC, centrálními zdroji pro úpravu vstupní elektrické energie a komunikačními linkami a zásuvkami pro provoz v soupravách Push-Pull.

Z řídicího vozu lze řídit pouze lokomotivy s řídicím systémem, který je shodný a nebo funkčně obdobný s řídicím systémem na upravené lokomotivě. V ostatních případech se řídicí vůz chová stejně, jako vložený vůz, přičemž oba typy vozů lze zařadit do libovolné vlakové soupravy. V těchto případech ale nebudou využity všechny instalované funkce. V soupravách propojených 18-ti žilovým kabelem dle UIC 558 jsou vozy plně kompatibilní s jinými vozy, je funkční informační audio systém, vozy otevírají a zavírají dveře dle požadavků vlakové čety, centrálně se ovládají interiérová světla apod. U vlakových souprav bez komunikace podle UIC 558 jsou funkce vozů omezené.



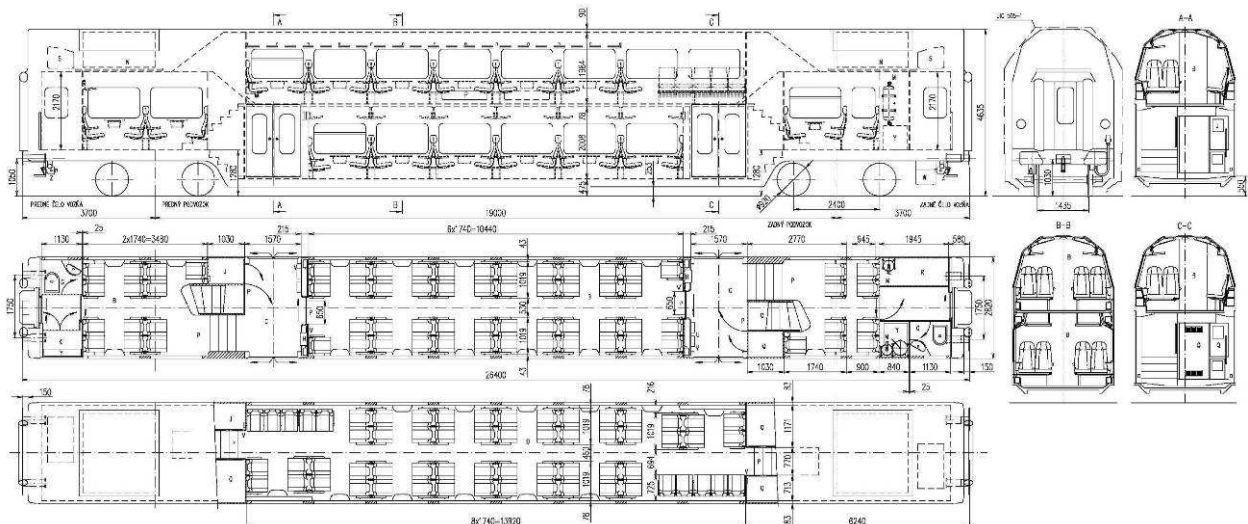
**Typový výkres řídicího vozu ř.951**

Na vozech je instalována nepřímá elektropneumatická brzda se záchrannou brzdou s přemostěním, pružinová parkovací brzda a každý podvozek je vybaven kolejnicovou brzdou s permanentními magnety. Řídicí vůz je vybaven i elektricky ovládanou přídavnou

přímočinnou brzdou. Přední podvozek řídicího vozu je dále vybaven pískovacím zařízením před první nápravou a mazáním okolků prvního dvojkolí.

Skříně vozů jsou vyrobeny z hliníkových extrudovaných profilů a pevnostně odpovídají ČSN EN 12663, kategorii P-I, tedy kategorii osobních vozů a lokomotiv. Požadavkem zákazníka bylo, aby byl na čelech zachován volný prostor pro práci posunovačů (tzv. bernský prostor). Z tohoto důvodu bylo přistoupeno k designové a konstrukční úpravě laminátového čela řídicího vozu, čímž vznikl v podokenní části prolis.

Stanoviště strojvedoucího řídicího vozu je shodné se stanovištěm strojvedoucího na EJ671. Je vybaveno prvky pro řízení vlaku, řídicím a diagnostickým displejem DMI, ovládacím skříňkou radiostanice, zabezpečovačem Mirel VZ1 a monitorem kamerového systému se záznamem. Pro zvýšení komfortu strojvedoucího je stanoviště dále vybaveno chladničkou, mikrovlnnou troubou a zásuvkou pro rychlovarnou konvici. Rozdíl mezi stanovištěm EJ671 a Push-Pull je pouze v ovládacích prvcích na řídicím a kontrolním panelu pultu.



**Typový výkres vloženého vozu ř.051**

Centrální zdroje vozů mohou být napájeny pěti různými napětími – 1000V/15-52Hz, 1500V/50Hz, 1500VDC, 3000VDC a 3000V/50Hz, které jsou upravovány na 24VDC (napájení vozové sítě), 3x400V/50Hz (napájení točivých strojů), 230V/50Hz (napájení úklidové zásuvky a zásuvek pro notebooky) a 570VDC (vozová napájecí síť). Při odstavení může být vůz napájen z externí sítě 3x400V/50Hz, přičemž je zajištěna funkce zásuvek pro úklid, dobíjení baterií a vozové sítě. Výrobce centrálního zdroje je firma EVPÚ a.s.

Centrální zdroj je shodně zabudován shodně na obou typech vozů na zadních předstávcích naproti malého WC. Jeho umístěním došlo k přemístění fekální nádrže vedle

WC, byla přesunuta oddílová příčka dále od čela vozu a místo dvojice čtyřsedadel jsou na zadních představních zabudovány dvě řady sedadel za sebou.

U všech čtyřsedadel s podokenním stolem jsou umístěny dvě zásuvky pro napájení notebooků s nepřerušovaným napájením, a to i krátkodobě při jízdě pod stahovačkou bez napájení vozů z hnacího vozidla.

Přední nástupní prostor řídicího vozu je přizpůsoben přepravě invalidních cestujících, je vybaven nájezdovou sklopnou rampou, velkým invalidním WC a přední část spodního oddílu umožňuje přepravu čtyř invalidních vozíků nebo kočárků. Tento prostor dále disponuje čtyřmi nosiči jízdních kol. Ve spodním oddíle řídicího vozu je dále umístěn uzamykatelný oddíl pro vlakovou četnu, vybavený odkládací skříň na dokumenty, velkým stolem pro zápis do dokumentů a komunikací Intercom pro komunikaci vlakvedoucího se strojvedoucím nebo pro hlášení informací ve vlaku.

Ve vozech je zabudován vnitřní a vnější akustický a vizuální informační systém, který cestujícím předává informace o cílové stanici, o aktuální poloze vlaku, následující stanici a umožňuje i poskytování informací komerčního charakteru.

Nouzová komunikace mezi cestujícími a strojvedoucím probíhá pomocí linky Intercom, která je umístěna vždy u nástupních dveří do vozu.

Řídicí vůz je vybaven systémem Datarail pro přenos diagnostických údajů řídicího a vložených vozů do vozového depa, což urychluje přípravu údržby na opravu vozů a zkracuje čas údržby. Vůz je dále z výroby vybaven předpřípravou pro montáž evropského vlakového zabezpečovacího zařízení ETCS.

### **2.3 Vybrané technické parametry vozů:**

Hmotnost řídicího vozu:.....	49,2 t
Hmotnost vloženého vozu:.....	47,5 t
Maximální hmotnost na nápravu u plně obsazeného vozu:..	18
Konstrukční rychlost:.....	160 km/h
Jmenovitý výkon centrálního zdroje:.....	105,4 kW
Napájecí soustavy vozů.....	1000 V / 15-52 Hz
	1500 V / 50 Hz
	1500 VDC
	3000 VDC
	3000 V / 50 Hz
Délka vozu:.....	26,4 m
Rozvor podvozku:.....	2,4 m
Vzdálenost otočných čepů:.....	19 m
Počet sedících cestujících v řídicím voze:.....	90 (+12 na sklopných sedadlech)
Počet sedících cestujících ve vloženém voze:.....	130
Celkový počet sedících cestujících ve vlaku:.....	350 (+12)
Počet stojících cestujících	350
Celkový počet cestujících ve třívozové soupravě:.....	712

## **3 Závěr**

Projekt lokomotivních vlaků typu Push-Pull rozšiřuje výrobní portfolio firmy ŠKODA VAGONKA a.s. o osobní patrové vozy standardní pevnostní konstrukce. Tyto vozy mohou být zařazovány nejen do souprav typu Push-Pull, ale i do klasických vlakových souprav, ve kterých si zachovávají požadavky kladené na moderní rychlíkové vozy. Tímto se vytváří předpoklad pro jejich další aplikace i u jiných železničních přepravců než jen u ZSSK a.s.

### **Resumé**

*Příspěvek se zaměřuje na popis nové modifikace patrových vozů řady 951 a 051 z produkce ŠKODA VAGONKA a.s a na úpravu lokomotivy řady 263, určené pro vedení vlaků typu Push-Pull. Vozy koncepčně vycházejí z elektrických jednotek řady 671 ZSSK a 575 LG.*

*Soupravy Push-Pull budou zajišťovat přepravu cestujících v okolí velkých aglomerací jižního Slovenska na vozebních ramenech Bratislava – Kúty, Bratislava – Nové Zámky a Bratislava – Nové Mesto nad Váhom.*

Klíčová slova:

- souprava typu Push-Pull,
- úprava lokomotivy řady 263 ZSSK,
- patrové osobní vozy.