



## Záverečná karta projektu

Názov projektu

Evidenčné číslo projektu

**APVV-14-0595**

**Nákladný železničný podvozok novej generácie**

Zodpovedný riešiteľ **Ing. Marián Moravčík, PhD.**

Príjemca

**Železničný dopravný klaster, z.z.p.o.**

### Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

Železničný dopravný klaster, z.z.p.o.

### Názov a štát zahraničného pracoviska, ktoré spolupracovalo pri riešení

-

### Udelené patenty/podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory, ktoré sú výsledkami projektu

-

### Najvýznamnejšie publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu – uveďte aj publikácie prijaté do tlače

MORAVČÍK, Marián – ŠIMŠAJ, Daniel - TOMAS, Miroslav. 2017. VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV SIMULÁCIE JAZDNÝCH VLASTNOSTÍ PODVOZKA ZDK-SB PODĽA EN 14363. In Železničná doprava a logistika, vol. 01/2017. Žilina : University of Žilina, pp. 29 - 33. ISSN 1336-7943

Šimšaj, D.: Dynamická simulácia jazdných vlastností podvozka ZDK-SB so spracovaním výsledkov podľa EN14363, Výskumná správa č. ZDK04-16, December 2016

Mačák, L.: Pevnostná analýza rámu podvozka ZDK-SB , Výskumná správa č. ZDK01-16, Apríl 2016

Mačák, L.: Pevnostná analýza ložiskovej skrine podvozka ZDK-SB , Výskumná správa č. ZDK02-16, December 2016

Mačák, L.: Pevnostná analýza U-rámu krížovej väzby podvozka ZDK-SB , Výskumná správa č. ZDK03-16, December 2016

MORAVČÍK, Marián – BAŠISTA, Erik – TOMAS, Miroslav. 2017. Innovative bogie for railway freight wagon. In Acta Mechanica Slovaca. Košice : Technical university of Košice, pp. . ISSN 1335-2393 (odoslané e-mailom na publikovanie 19.6. do redakcie Acta Mechanica Slovaca)

MORAVČÍK, Marián – BAŠISTA, Erik. Inovatívny podvozok pre nákladný železničný vozeň. In časopis Strojárstvo, vol. 05/2017. Žilina : MEDIA/ST,s.r.o., pp 86 – 87. ISSN 1335-2938

MORAVČÍK, Marián – BAŠISTA, Erik. Inovatívny podvozok pre nákladný železničný vozeň. In časopis Strojárstvo, vol. 06/2017. Žilina : MEDIA/ST,s.r.o., pp 46 – 47. ISSN 1335-2938

ČIŽÍK, Peter – TOMAS, Miroslav - BAŠISTA, Erik. Dvojnápravové podvozky z rodiny Y25 pre nákladné vozne a podvozok novej generácie ZDK-SB. In TUV SUD Journal, vol.

01/2017. Bratislava : časopis TUV SUD Slovakia, s.r.o., pp 24 – 26. ISSN 2153-7969  
DOMANICKÝ, František – MORAVČÍK, Marián - ČIŽÍK, Peter. 2016. TRACK FRIENDLY –  
BOGIE ZDK SB. In Dynamical problems in rail vehicles. Žilina : University of Žilina, pp. 8-16.  
ISBN 978-80-554-1299-3  
GERLICI, Juraj – MORAVČÍK, Marián. 2016. REDUCTION OF DYNAMIC EFFECTS UPON  
TRACK. In Dynamical problems in rail vehicles. Žilina : University of Žilina, pp. 28-35. ISBN  
978-80-554-1299-3  
ČIŽÍK, Peter. 2016. 2-AXLE BOGIE ACCORDING TO LINE Y25 FOR FREIGHT WAGONS.  
In Dynamical problems in rail vehicles. Žilina : University of Žilina, pp. 146-154. ISBN 978-  
80-554-1299-3  
MORAVČÍK, Marián. 2017. Inovatívny podvozok pre nákladný železničný vozeň. In časopis  
Strojárstvo [online], Dostupné na internete: <http://www.engineering.sk/clanky2/stroje-a-technologie/3530-inovativny-podvozok-pre-nakladny-zeleznicny-vozen>

### **Uplatnenie výsledkov projektu**

Výstupom z projektu je vypracovaná výkresová dokumentácia dvoch typov podvozkov. Nutné je podotknúť, že pre pokračovanie a detailné potvrdenie dosiahnutých výsledkov by bolo žiaduce vyrobienie funkčnej prototypovej vzorky, ktorá bude podrobená reálnym laboratórnym a prevádzkovým testom a skúškam. Na prototyp sa jednak overí vyrobiteľnosť podľa vytvorenej výkresovej dokumentácie a následne sa otestuje, či numerickými simuláciami dosiahnuté parametre sa potvrdia. Pri testovaní sa okrem iného overia aj tolerancie a výrobné odchýlky od výkresovej dokumentácie a potvrdia sa výsledky získane z počítačových simulácií. Výsledky skúšok akreditovaných skúšobní budú tiež objektívnym, kvantifikovaným a nezávislým potvrdením správnosti vývoja. Medzi hlavné prínosy nového podvozka vidíme zníženie dynamických účinkov na trať a zlepšenie jazdnej dynamiky podvozkov. Tak ako bolo uvedené v článku „Inovatívny podvozok pre nákladný železničný vozeň. Časopis Strojárstvo“, v prípade, že dôjde ku zrušeniu tzv.konvenčného podvozka môže tento typ podvozka úspešne nahradiť svojho staršieho predchodcu s výrazne lepším prejavom jazdnej dynamiky. V neposlednom rade je to aj zníženie hluku, na ktoré sú zo strany EK kladené pre železničný sektor stále vyššie a vyššie požiadavky.

### **Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v slovenskom jazyku (max. 20 riadkov)**

Z pohľadu naplnenia cieľov môžeme konštatovať, že všetky sledované ciele sa nám podarilo naplniť. Optimalizovaním uzla vedenia podvozka, ktoré obsahuje vypruženie a tlmenie a s použitím U-rámu sa nám podarilo signifikantne redukovať vodiace sily pri prejazde oblúkmi o malých polomeroch. Dôsledkom toho je zlepšenie bezpečnosti proti vykoľajeniu za kvázistatických podmienok. Sprievodným javom zníženia vodiacích síl je aj redukcia opotrebovania dvojkolesí a v neposlednom rade aj tratí v oblúkovitých tratiach. Zabudovaním kotúčovej brzdy s dvojkolesiami s optimalizovanými parametrami a implementovaním protihlukových krytov očakávame zníženie hluku v prevádzke. Navyše možnosť radiálneho stavania sa dvojkolesí v oblúkoch o malých polomeroch vedie ku zníženiu intenzity sklzov medzi kolesom a koľajnicou s pozitívnym dopadom na potlačenie nepríjemných kvílivých a rušivých zvukov.

Ako u každého nového výrobku, akým nepochybne podvozok ZDK-SB a ZDK-SB2 je, je dôležité sledovať aj ekonomičnosť z pohľadu nákladov na životný cyklus. Podvozok bol preverený výpočtovým modelom vytvoreným skupinou TSI (Technischen Innovationskreis Schienengüterverkehr). Pri kilometrickom nábehu viac ako 100 000km/rok sa začína prejavovať pozitívny vplyv inovatívnych vlastností podvozka. V prípade zavedenia „track friendly“ bonusov ako je tomu napríklad vo Veľkej Británii je prínos identifikovateľný už pri kilometrickom nábehu 50 000km/rok.

### **Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v anglickom jazyku (max. 20 riadkov)**

With regard to fulfilment of the objectives, we can conclude that we were able to meet all monitored objectives. After optimization of the node of bogie guiding, which contains also the suspension and damping, and after application of the U-frame, we were able to significantly reduce the guiding forces during negotiation of curves with small radiuses. The

result of it is improvement of safety against derailment under quasi-static conditions. The accompanying phenomenon of reduction of the guiding forces is also reduction of wear of the wheelsets and also of tracks in curve track sections. After installation of the disc brake with the wheelsets with optimized parameters and after implementation of the noise covers, we expect reduction of noise. Furthermore, a possibility of radial adjustment of the wheelsets in the small radius curves leads to reduction of intensity of slippages between wheel and rail with a positive effect upon suppression of unpleasant howling and disturbing noises.

As in every new product, also in ZDK-SB and ZDK-SB2 bogie, it is necessary to monitor economy with regard to life cycle costs. The bogie was verified by the calculation model created by the TSI group (Technischen Innovationskreis Schienengüterverkehr). In case of mileage greater than 100 000 km/year, a positive influence of the innovative bogie properties is apparent. In case of introduction of „track friendly“ bonuses, as for example in Great Britain, the contribution can be identified after 50 000 km/year mileage.

Svojím podpisom potvrdzujem, že údaje uvedené v záverečnej karte sú pravdivé a úplné a súhlasím s ich zverejnením.

**Zodpovedný riešiteľ**

Ing. Marián Moravčík, PhD.

**Štatutárny zástupca príjemcu**

Mgr. Miloš Čičmanec

V ..... dňa .....

V ..... dňa .....

.....  
Podpis zodpovedného riešiteľa

.....  
Podpis štatutárneho zástupcu príjemcu

**Štatutárny zástupca príjemcu 2**

Ing. Miroslav Betík

V ..... dňa .....

.....  
podpis štatutárneho zástupcu príjemcu 2