

Miroslav Lintner

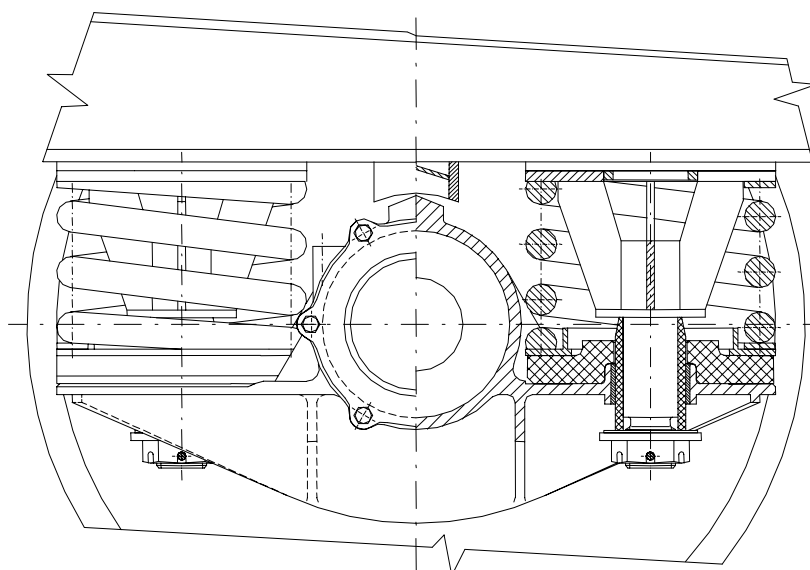
## Rekonstrukce vedení dvojkolí na podvozku Görlitz V, Va

Klíčová slova: ŽOS České Velenice a. s., vedení dvojkolí, vodící čep, Görlitz, podvozek, kluzné ložisko, rekonstrukce podvozku.

### Popis a charakteristika původního vedení dvojkolí

Podvozky typu Görlitz V jsou použity u většiny vozů dodávaných do roku 1980 z bývalé NDR a MLR. V letech 1980 až 1985 se pak z NDR dodávaly vozy s pozmeněným podvozkem Görlitz Va. Od roku 1984 se postupně začaly dovážet vozy s podvozky GP 200.

V současné době vlastní ČD zhruba 2 000 vozů s podvozky Görlitz V nebo Va.



Obr.1 Původní vedení dvojkolí.

---

**Ing. Miroslav Lintner**, nar. 1971. ČVUT Praha obor Dopravní technika, ŽOS České Velenice a. s., konstruktér.

I při dodržení výrobních rozměrů vodícího čepu, pouzdra z tvrzené tkaniny a ocelového pouzdra v ložiskové skříně může být celková vůle ve vedení až 2,2 mm. Po několika měsících provozu pak vůle vlivem rychlého opotřebení pouzdra z tvrzené tkaniny naroste natolik, že dvojkolí je vedeno jen příčnou tuhostí pružin prvotního vypružení. Výrazně se tak zhoršuje kvalita vedení dvojkolí, jež se projeví následovně.

1. Zvyšuje se náchylnost k neklidnému chodu dvojkolí, zvláště na tratích s úklonem kolejnic 1:40 (modernizované úseky 1. koridoru), kde je zvýšená ekvivalentní kuželovitost. Zde jsou zvýšené nároky na tuhost vedení dvojkolí. Vůle ve vedení způsobí, že vlnivý pohyb dvojkolí je netlumen a přeroste v příčný kmitavý pohyb dvojkolí v celé šíři kolejového kanálu. Dvojkolí při něm naráží na boky kolejnic. Tento jev se poté rychle přenesse na ostatní dvojkolí na voze a vzniká tzv. nestabilní chod. Vznikají při něm velké příčné síly mezi dvojkolím a kolejnicemi, které mohou přerůst i příčnou únosnost kolejového roštu. Hrozí tedy znehodnocování geometrické polohy koleje. Příčné kmitání se přenáší zároveň i do vozové skříně a působí velice rušivě na cestující. Těmito jevy se podrobně zabývá kolektiv kolem Prof. Ing. Jiřího Izera, CSc. z dislokovaného pracoviště Česká Třebová, Dopravní fakulty Jana Pernera, Univerzity Pardubice. V neposlední řadě narůstá dynamické namáhání podvozků.

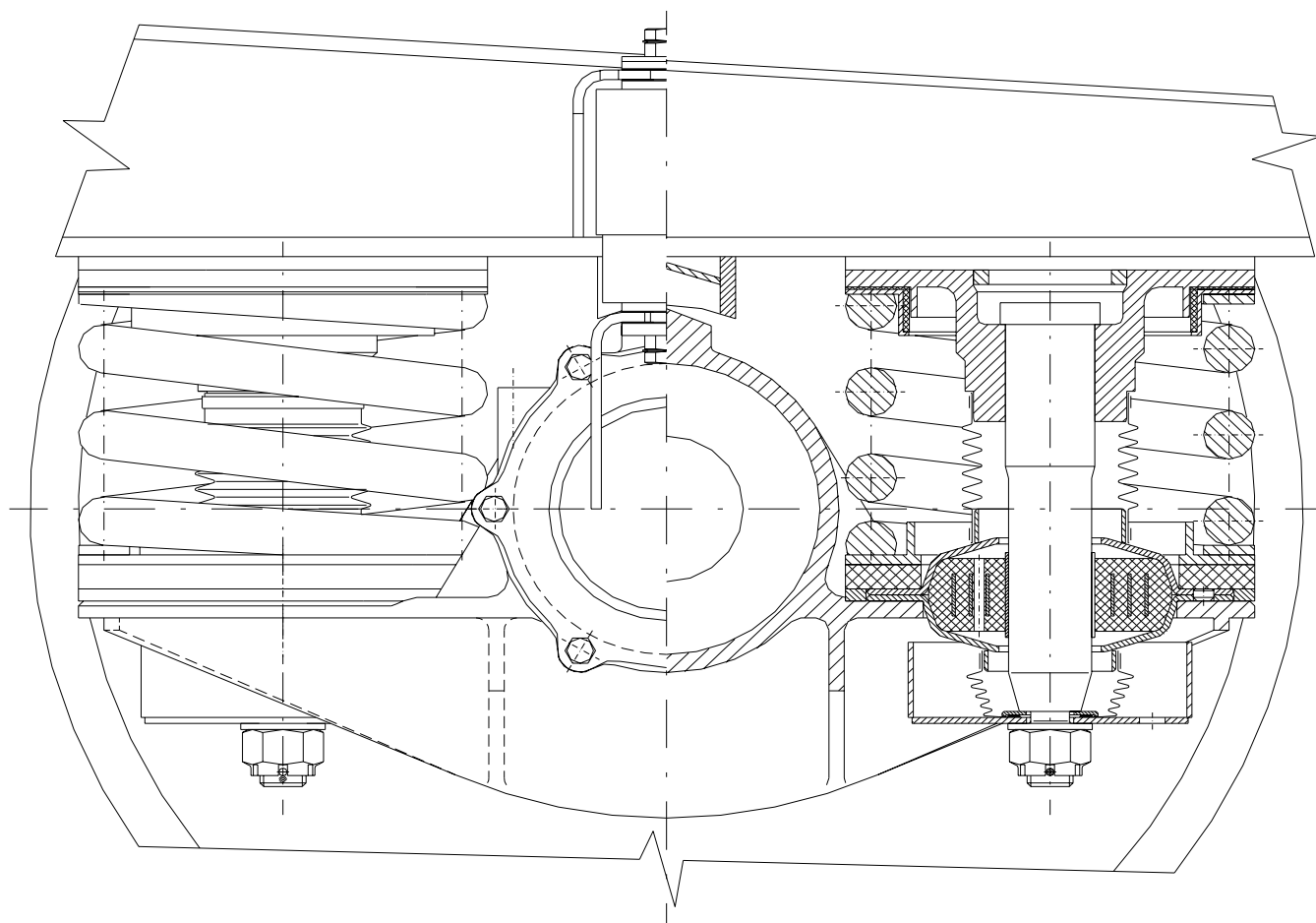
2. Tření mezi pouzdrem z tvrzené tkaniny a ocelovými kluznými pouzdry zároveň slouží jako třecí tlumič, který by měl tlumit kývavý pohyb rámu podvozku. Vlivem nárůstu vůlí však pozbývá funkčnosti a první stupeň vypružení je netlumen. Při přejezdu přes styk kolejnic nebo jinou vertikální nerovnost se rám podvozku rozkmitává a s ním i táhlo brzdy mezi podvozkem a skříní. Nárazy táhla o jeho vedení jsou pak ve skříní slyšitelné a velmi nepříjemné.

Od roku 1974 se na podvozky dodávaly třecí tlumiče, aby se zabránilo jevu, který je popsán v bodě 2. Vlivem velkých vůlí ve vedení dvojkolí je tlumič silně namáhán a brzy dochází k jeho poruše. Proto se z podvozku často záměrně odstraňují.

Aby se poněkud zmírnily výše popsané negativní vlastnosti podvozku Görlitz V, provedl výrobce na podvozcích Görlitz Va následující úpravu. Vedení horních konců pružin prvotního vypružení je vyoseno o 12 mm. Pružiny tak nutí ložiskovou skříně neustále naléhat z jedné strany na vodící čepy. Je tak zajištěno tření a tedy i tlumení i při větším opotřebením kluzných pouzder. Třecí tlumiče proto nejsou použity. Touto úpravou se nepříznivé vlivy opotřebením částečně snížily. Podvozek je náchylný k nestabilnímu chodu až po delším kilometrickém proběhu. Kluzná pouzdra se však vlivem příčného přítlačku více opotřebovávají.

### ***Popis a charakteristika rekonstrukce***

Z výše popsaných důvodů byla ve spolupráci s Katedrou dopravních prostředků Dopravní fakulty Jana Pernera Univerzity Pardubice vyvinuta rekonstrukce tohoto vedení.



Obr. 2 Rekonstruované vedení dvojkolí.

Rám podvozku je při rekonstrukci nejprve proměřen a poloha vodicích čepů je případně upravena. Na přesnost rozmístění vodicích čepů na rámu podvozku jsou kladeny zpřísněné požadavky. Vodicí čepy jsou vyrobeny nové, jejich kluzná část je chromována a hladce broušena. Tímto je sníženo opotřebení a zároveň je znemožněna koroze. V upravené ložiskové skříně je uloženo pouzdro s pryžovým prstencem. Jedná se o upravené komponenty, které se používají u podvozků VÚKV typu 801. Do tohoto prstence je zalisováno pouzdro s kluzným ložiskem s vrstvou teflonu. Je tak vytvořena kvalitní kluzná vazba teflon-hladký chrom.

Výrazně je snížen součinitel tření a opotřebení. Aby se vrstva teflonu nevydřela nečistotami, jsou kluzné části zakryty pryžovými vlnovci. V pryžovém prstenci jsou vyvrtány otvory, aby se při kmitání mohl přefukovat vzduch mezi horním a dolním vlnovcem. Protože se výrazným zmenšením tření znemožnilo tlumení kývavého pohybu rámu podvozku, jsou použity v prvním stupni vypružení svislé hydraulické tlumiče typu P110 X 70.16.16 vyrobené Strojárnou Oslavany. Tyto jsou uchyceny v nových konzolách přivařených na rámu podvozku a v konzolách vík přístrojů namontovaných na ložiskových skříních. Uchycení tlumičů umožňuje mírné úhlové natočení tlumiče a je elektricky izolováno. Tlumiče mají tlumicí konstantu při stahování i při roztahování shodnou  $16 \text{ kN}\cdot\text{s}\cdot\text{m}^{-1}$ . Zdvih tlumiče je u prototypů rekonstrukce 72 mm, pro sériové provedení rekonstrukce je 90 mm. Zajištění proti vypadnutí dvojkolí při zvedání podvozku je provedeno novými dorazy upevněnými na koncích vodicích čepů. Příčná a podélná tuhost užitých jednotlivých pryžových prstenců ve vedení dvojkolí činí 2 kN/mm. Svislá tuhost vypružení zůstala nezměněna.

Rekonstruované vedení dvojkolí má následující vlastnosti:

1. spolehlivá vazba mezi dvojkolím a rámem podvozku bez vůlí,

2. výrazné snížení sklonu k nestabilnímu chodu podvozku,
3. nízké opotřebenění a tedy i stálost vlastností v období mezi revizemi,
4. díky nízkému součiniteli tření ve vedení nevznikají problémy při měření rozložení hmotnosti na jednotlivá kola,
5. možnost mírné rejdrovnosti dvojkolí a tedy předpoklad pro nižší opotřebenění okolků na obloukovitých tratích,
6. v důsledku kvalitního tlumení prvního stupně vypružení a kývání rámu podvozku nevznikají pro cestující nepříjemné vibrace táhel brzdy pod skříní vozu a podvozek je méně dynamicky namáhán.

Při simulaci chodu vozů na počítači, která byla provedena na Dopravní fakultě Jana Pernera Univerzity Pardubice bylo zjištěno kromě jiného následující [1]:

1. Vozy s rekonstruovaným vedením dvojkolí zajišťují za všech okolností stavu jízdních obrysů a příčných tlumičů několikanásobně nižší příčné silové účinky na kolej.
2. Úroveň příčných sil při stejném stavu příčných tlumičů (účinnost 0,5) je ve srovnání s provozně zjištěnými vůlemi klasického podvozku Görlitz V rovna jedné šestině.

Rekonstrukce řeší jeden z nejvíce problémových uzlů podvozku Görlitz V. Je tak dosaženo při poměrně nízkých nákladech a malých zásahů do podvozku výrazného zlepšení jeho chodových vlastností.

#### ***Současný stav a možné využití rekonstrukce***

Rekonstrukce je schválena GŘ ČD i DÚ Praha. V současné době jsou v provozu dva prototypy této rekonstrukce - vůz Bee 50 54 20-38 006-3 a vůz Bee 50 54 20-38 022-0. V pravidelných termínech je prováděna kontrola a měření opotřebenění kluzných částí. První z nich měl v dubnu 1999 najeto 163 000 km, druhý měl najeto 94 450 km. Opotřebenění čepu nepřesahuje hodnotu 0,05 mm (průměrně 0,022 mm), opotřebenění pouzder nepřesahuje 0,12 mm (průměrně 0,02 mm). Celková vůle nepřesahuje 0,2 mm, zatímco u nerekonstruovaného podvozku při stejném průběhu dosahují vůle hodnot až 10 mm.

Tato rekonstrukce je určena pro vozy s podvozky Görlitz V a Va, provozované do maximální rychlosti 140 km/h. Dále je vhodná pro vozy s podvozky VÚKV, kde je použito vedení dvojkolí pomocí vodících čepů a pryžových prstenců (vozy řady Bt). Silonová kluzná pouzdra se u těchto vozidel také nadměrně opotřebovávají. Vzniklé vůle pak způsobují podobné problémy jaké mají podvozky Görlitz V a Va.

#### ***Literatura:***

- [1] Prof. Ing. Jiří Izer, CSc.: Přednáška "Příčiny nestabilního chodu podvozků Görlitz V, důsledky, možná řešení" na semináři "Problémy chodových vlastností některých vozidel ČD na modernizovaných úsecích 1. koridoru", 1998.

V Českých Velenicích, září 1999

Lektoroval: Ing. Ctirad Novotný  
ČD VÚŽ Praha