

KOMERČNÍ PREZENTACE

Parker Hannifin dodává špičkové technologie a systémy pro kolejový průmysl

Od moderních železničních vozidel, ať osobních či nákladních, vozů metra, vozidel traťové údržby nebo tramvají se očekává, že budou schopné nepřetržité a spolehlivé služby i v těch nejnáročnějších podmínkách. Parker Hannifin, jako světový lídr v oblasti technologií a systémů pro řízení pohybu, nabízí řadu prvotřídních produktů pro železniční průmysl. **Patří k nim jak komplexní pneumatické systémy pro železnici, tak i řešení pro úpravu stlačeného vzduchu, hydraulické pohony, elektronické proporcionální ventily nebo speciální hadice.** Všechny tyto produkty poskytují jejich uživatelům záruku výdrže a dlouhodobé spolehlivosti.

ŠPIČKOVÉ PNEUMATICKÉ SYSTÉMY V PODÁNÍ PARKER HANNIFIN

Moderní přístup ke kolejové dopravě přivedl konstruktéry Parkeru k vytvoření unikátních modulárních pneumatických systémů, které zmenšují nároky na zástavbový prostor i plochu a mají nižší hmotnost. Samozřejmostí těchto systémů je jejich maximální odolnost v extrémních podmínkách – jak povětrnostních, tak technologických. Jedním z dobrých příkladů modulárních systémů Parker Hannifin jsou pneumaticky poháněné systémy dveří. Ty mohou být dodávány v úplné sestavě včetně regulace tlaku a filtrace, společných dveřních válců s prodlouženým tlumením, panelem automatického ovládání funkcí, snímacími ventily pro detekci překážek a dalších součástí. Tento kompletní systém pro ovládání dveří bude také nasazen v nových soupravách moskevského metra. Specialitou je, že všechny součásti systému jsou schopny činnosti v teplotách od -40 °C, jsou schváleny pro použití v železničním průmyslu a zároveň jsou v souladu s normou pro rázová a vibrační

zatížení IEC 61373:1999 kat. 1 tř. B (Ráz a vibrace). Takové ventily schopné tak extrémního použití má na trhu k dispozici pouze Parker Hannifin. K dalším unikátním řešením patří i nový pneumatický modul ovládání

Ventil ISO 5599, vhodný pro teploty do -40 °C



sběračů, díky němuž odpadá nutnost instalace pomocného kompresoru pro prvotní zvednutí pantografu po odstávce kolejového vozidla. Celý systém je plně integrován a představuje řešení typu „plug and play“, což výrazně šetří jak pořizovací náklady, tak náklady na nutnou údržbu. A právě náklady jsou oblastí, kde modulární systémy Parker Hannifin přinášejí největší přínosy. Není nutné objednávat množství různých součástí a pracně z nich skládat systém, stačí jedna objednávka celého systému. Tím se snižují i náklady na logistiku. Z pohledu samotné instalace stačí, když technici vyzvednou jednu položku ze skladu, přemístí ji do vozidla, zapojí jeden modul a pracovní krok je hotov. Náklady na záchvat personálu potřebný k provedení takových úkonů

jsou mnohem nižší než dříve, kdy dodavatel řešení budoval vše sám z jednotlivých součástí. Parker Hannifin nabízí i řešení pro oblast nákladní železniční dopravy. Tento kompletní pneumatický systém lze využít k otevírání výsypných klapek na vozech typu FALNS, FACCNS, TALLNS a jiných, který může být realizován z obou stran vozu anebo z plošiny.

ČISTÝ STLAČENÝ VZDUCH

Dalších výrazných úspor lze v železniční dopravě dosáhnout provozem s trvale čistým stlačeným vzduchem v pneumatických systémech kolejových vozidel. Kontaminace stlačeného vzduchu v rozvodech představuje skutečný problém, protože ve své konečné fázi může způsobit ohrožení bezpečnosti a provozuschopnosti. Jediným správným postupem je výběr kvalitních zařízení na úpravu stlačeného vzduchu a jejich preventivní údržba, tedy předcházení neplánovaným servisním zásahům nebo případně i drahým opravám.

Kolejová vozidla je možné vybavit různými sušiči stlačeného vzduchu, ale tím správným řešením je doplnění systému o kombinaci regenerativních sušičů a účinných filtrů pro separaci vody, odloučení oleje a zachycení pevných částic. Adsorpční sušiče výrobní divize Parker domnick hunter, které jsou speciálně konstruovány pro železniční provoz, obsahují dvoustupňovou předfiltraci a koncový filtrační stupeň pro zachycení mechanických nečistot. Vysoce účinnou separaci vody a oleje zajišťuje filtrační materiál pracující na bázi koalescence molekul kapalných látek.



Adsorpční sušič Parker domnick hunter s trojstupňovou filtraceí

Díky aplikaci regenerativního systému adsorpčního sušiče a právě využití plně trojstupňové filtrace získává stlačený vzduch takové kvality, že dokáže vyhovět přísným požadavkům normy ISO8573-1 (NF F11-100 - Air Quality Standard pro kolejová vozidla). Kvalitní filtrace a sušení přispívá nejen ke zlepšení provozní bezpečnosti a spolehlivosti, ale také značně prodlužuje životnost všech vzduchem ovládaných součástí.

Železniční sušiče, odlučovače, filtry a odvěděče kondenzátu Parker domnick hunter se vyznačují konstrukcí odolnou vůči nárazům a vibracím a vyžadují minimální zástavbový prostor pro montáž. Jsou vhodné nejen pro instalaci na nových hnacích vozidlech, ale mimořádně se uplatní také u rekonstrukcí a modernizací stávajícího kolejového parku. Další možností je využívání kvalitních hadic určených speciálně pro kolejovou dopravu.

Pokračování na str. 30



Společně dokážeme, aby Vaše vlaky byly rychlé a bezpečné. Díky našim špičkovým technologiím.

Parker Hannifin, světový lídr v oblasti technologií a systémů pro řízení pohybu, nabízí řadu prvotřídních produktů pro kolejový průmysl. Modulární pneumatické systémy, hydraulické pohony, řešení pro úpravu stlačeného vzduchu, elektronické proporcionální regulátory pro rychlovlaky nebo speciální "železniční" typy hadic. Kompletní řešení systémů pro nákladní i osobní železniční přepravu od jednoho dodavatele přináší významnou úsporu v nákladech na logistiku, instalaci i následný servis a údržbu. Parker představuje špičkové technologie a systémy, které jsou schopny odolávat extrémním podmínkám a nemají tak celosvětově konkurenci.



ENGINEERING YOUR SUCCESS.

www.parker.cz/zeleznice



KOMERČNÍ PREZENTACE

Lokomotivní motory Caterpillar na veletrhu Rail Days 2015

Novinky v oblasti lokomotivních motorů Caterpillar patří již k tradičním exponátům železničních veletrhů Czech Rail Days. Ani na letošním ročníku, který proběhne ve dnech 16. až 18. června v Ostravě, nebudou tyto motory chybět a budou k vidění na stánku společnosti Zeppelin CZ.

Letošní expozice společnosti naváže na minulý rok, kdy se divákům představila ucelená typová řada motorů Cat®, splňující nejnovější emisní limity. Kromě samostatných motorů budou letos u Zeppelin CZ k vidění také jejich praktické instalace v kolejových vozidlech.

Expozice firmy Zeppelin CZ s. r. o. je zaměřena na představení lokomotivních motorů Caterpillar v celém výkonovém spektru používaném na českých železnicích s nezávislou trakcí.

Nejmenší exponát - pohonná jednotka sestavená z motoru Cat C4.4 STAGE IIIB s automatickou převodovkou PG 115 LUTC - je určena pro drážní speciály, např. modernizované drezíny MUV 71. Řadový čtyřválec o objemu 4,4 litru s výkonem 130 kW je osazen emisním modulem s oxidačním katalyzátorem (OC) a filtrem pevných částic (DPF) s pasivní regenerací. Pro redukci

pro pohon pomocných pohonů s automatickým napínáním, automatického vymezování vůle ventilů apod.), které výrazně prodlužují dobu plánovaných oprav a seřízení motoru.

Motory, které koncepčně vycházejí z osvědčených instalací v těžkých staveb-

kde dochází k výměně původních motorů. Caterpillar jako celosvětový výrobce spalovacích motorů zachovává ve výrobním programu motory pro země s nižšími požadavky na emisní normy. Návštěvníci budou mít možnost porovnat tento motor s motorem Cat C13 IIIA, kterým bude osazena posunovací lokomotiva 794.7 v expozici společnosti CZ LOKO, a. s.

Motor Cat C13 IIIA je jednoduchý motor osazený turbodmychadlem s mezichladičem plnicího vzduchu a přímým vstříkem paliva sdruženými vstříkovači v hlavách válců s elektronickým dávkováním paliva. Chladičový systém se skládá z mezichladiče plnicího vzduchu a z vodního chladiče, který je také součástí exponátu.

Po mechanické stránce vychází motor Cat® C13 IIIB z osvědčené konstrukce motoru C13 IIIA, ale je doplněn o technologii EGR i emisní modul složený z OC a filtru pevných částic (DPF) s aktivní regenerací. Motor je dále osazen vrtulí chlazení s viskózní spojkou, která je spínána v závislosti na sledovaných teplotách motoru. Její výhodou je rychlý ohřev motoru po studeném startu a nižší spotřeba paliva.

Pro lokomotivy určené pro posun a lehkou traťovou službu je určen další exponát - lokomotivní motor Cat® C27 STAGE IIIB 709 kW. Tento dvanáctiválec o objemu 27 litrů vychází z osvědčených komponent motorů C27 IIIA a je doplněn o EGR technologii a OC, bez nutnosti použití filtru pevných částic (DPF).

Motor C27 IIIB je odvozený od řadových motorů C15 IIIB s řadou unifikovaných dílů. Technologie Caterpillar aplikované pro

motory s výkonem nad 560 kW a s emisí STAGE IIIB nevyžadují filtr pevných částic (DPF), což značně zjednodušuje zástavbu těchto motorů do lokomotiv, které byly původně konstruovány pro pohon motorů C27 STAGE IIIA.

Poslední exponát, motor Cat® 3508 C STAGE IIIA 1000 kW, je pak jako zástupce nosné řady lokomotivních motorů řady 3500 pro těžký posun a traťovou službu určen k modernizaci lokomotiv v souladu s legislativou EU (emisní směrnice IIIA). Přepřehovaný motor s dvoustupňovým chlazením plnicího vzduchu má objem 34,5 litru.

Co se týče motorů řady 3500 D (emisní norma STAGE IIIB), určených pro traťovou službu, je v nabídce Caterpillar k dispozi-

drážní aplikaci v celém výkonovém spektru 100-3500 kW.

V expozici dceřiné společnosti CZ LOKO bude vystavena dvounápravová diesel-elektrická lokomotiva 794.001, která je určena pro lehkou posunovací a traťovou službu na tratích s rozchodem 1435 mm. Lokomotiva je vybavena motorem Cat C13.

Projekt lokomotivy řady 794 vznikl na základě zkušeností s úspěšnými modernizacemi lokomotiv řad 797.8, 704 a novými lokomotivami 621 a 709 z výrobního programu CZ LOKO.

Prototyp lokomotivy 794 byl vyroben na podzim roku 2014 a poprvé se odborné veřejnosti představil na veletrhu InnoTrans Berlin 2014. Od začátku roku 2015 je



emisí NO_x byla použita technologie částečné recirkulace ochlazených spalin (EGR).

Při konstrukci motoru byl hlavní důraz kladen na splnění emisní normy EU STAGE IIIB při současném maximálním zjednodušení údržby. Tohoto cíle bylo dosaženo zabudováním bezúdržbového emisního modulu se zvýšenou životností a dalších komponent (například plochého řemene

ních strojích Cat, se vyznačují vysokým poměrem hmotnost/výkon při zachování tradiční spolehlivosti a životnosti.

Jako zástupce řadových šestiválců určených pro pohon lehkých posunovacích lokomotiv se představí motor Cat® C13 STAGE IIIA o výkonu 328 kW. Tento motor s emisní třídou STAGE IIIA lze i nadále používat při modernizaci lokomotiv,



ci také motor 3512 D, který pokrývá výkon v rozpětí 1350 až 1800 kW. Motor 3512D na výstavě představen nebude, ale i v tomto případě vychází z předchozích osvědčených motorů Cat® 3512 CHD STAGE IIIA (byl vystaven na Rail Days 2014) a je doplněn o technologii selektivní katalytické redukce (SCR = Selective Catalyst Reduction), umožňující vstříkovat do výfukových plynů kapalinu „Ad Blue“.

Cílem prezentace společnosti Zeppelin CZ na výstavě Rail Days v Ostravě je praktické představení motorů Caterpillar a potvrzení připravenosti společnosti Zeppelin CZ dodat spalovací motory pro libovolnou

pak nasazen ve zkušebním provozu u stanic i soukromých přepravců.

Na výstavě Czech Rail Days v Ostravě bude dále vystavena dvoudrožková lokomotiva řady 218.1, osazená největším z řadových šestiválců Cat - C18 IIIA 522 kW. Tento projekt je společným dílem firem ČD Cargo, a. s., a CZ LOKO, a. s. Jeho hlavní přednost spočívá ve způsobu pohonu - lokomotiva s tímto motorem může být nasazena jak v nezávislé trakci, tak na elektrifikovaných tratích. V praxi to může znamenat výraznou úsporu nákladů, protože dvě tažné lokomotivy mohou být nahrazeny touto jednou. ➤

PŘÍŠTÍ ZASTÁVKA...

...nové motory Cat® od Zeppelin CZ

NAVŠTIVTE NÁS
na veletrhu Czech Rail Days
16.-18. 6. 2015
Ostrava

- Zeppelin CZ je dodavatelem lokomotivních motorů od roku 1995.
- Dodali jsme více než 600 ks lokomotivních motorů.
- Prostřednictvím dceřiné společnosti CZ LOKO, a.s., provádíme rekonstrukce lokomotiv i vývoj a výrobu nových lokomotiv.
- Lokomotivní motory Cat® od Zeppelin CZ pohánějí lokomotivy v ČR i v řadě evropských zemí.

Parker Hannifin dodává...

Dokončení ze str. 28

NOVÁ NORMA EN45545-2 PRO ŽELEZNIČNÍ HADICE

Do nedávné doby bylo značným problémem, že téměř každý evropský stát, někdy dokonce i státní železnice, měly svoje vlastní technické požadavky na hadice pro železniční použití. Hadice Parker tak například musely být a byly certifikovány podle německé normy DIN 5510-2, francouzské normy NF F 16-101, britské normy BS 6853 nebo italské normy UNI CEI 11170-3.



Speciální hydraulická hadice pro železnice, typ 421RH pro tlak max. 630 barů

Od roku 2013 je v platnosti celoevropská norma EN 45545-2, která sjednocuje nejdůležitější požadavky na nehořlavost, toxicitu a emise spalin i tepla. Kromě těchto certifikovaných parametrů musí hadice pro železniční použití vykazovat i řadu dalších vlastností - např. odolnost proti velmi nízkým a současně vysokým teplotám, vysokou odolnost proti korozi, abrazi a mechanickému poškození, odolnost proti ozonu, v určitých případech elektrickou nevodivost apod. Hadice Parker pro kolejovou dopravu všem těmto požadavkům samozřejmě vyhovují a díky tomu získaly jako první pro ucelenou řadu hadic certifikaci na nejnovější normu EN 45545-2.

Celý sortiment zahrnuje 5 speciálních „železničních“ typů hadic: 681DB, 441RH, 421RH, 372RH a H29RH, a několik univerzálních typů, např. 293 pro teploty od -50 do +150 °C. Tyto hadice pokrývají všechny oblasti použití: pro nejrůznější hydraulické a pneumatické systémy, hydraulické a pneumatické brzdy, pneumatické pružení, chlazení, klimatizace, hadice pro paliva, pro sanitární účely, pro vodu apod.

Jako spojovací komponenty jsou dodávány koncovky ze standardní uhlíkové oceli s povrchovou úpravou Zn Cr6-Free s více než dvojnásobnou odolností proti korozi (400 hodin do červené koroze) nebo s povrchovou úpravou Zn-Ni (označení Parker „XTR“, případně „ZJ“) s odolností čtyřnásobnou (720 hodin do červené koroze) nebo koncovky z nerezové oceli.

HYDRAULICKÉ POHONY PRO KOLEJOVÝ PRŮMYSL

Parker Hannifin ve spolupráci se svým Premier distributorem, společností Chvalis, realizuje i dodávky kompletních hydraulických trakčních a pomocných pohonů pro diesellové lokomotivy a motorové vozy. Společnost Chvalis je schopná poskytovat komplexní řešení, počínaje projekcí přes výrobu agregátů včetně vlastní výroby zákaznických ventilových bloků, montáž celého systému do kolejového vozidla a propojení montáže trubkových a hadicových rozvodů až po finální oživení systému a uvedení do provozu.

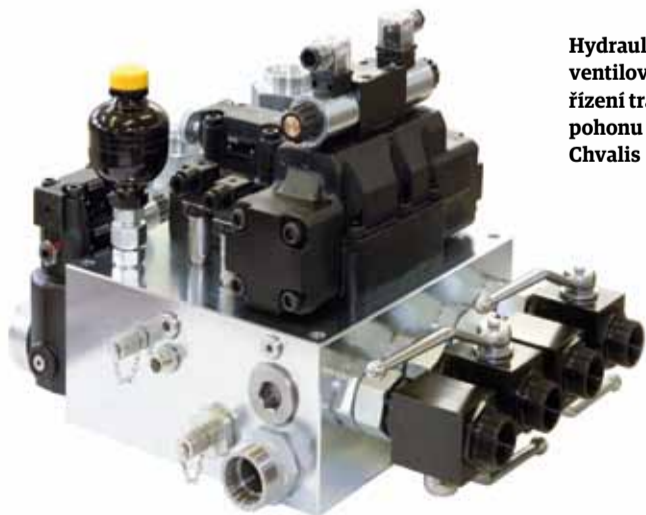
V hydraulických systémech je téměř sto procentně využíváno portfolio výrobků Parker, a to včetně provedení trubkových rozvodů Ermeto EO2 a hadicových systémů. Tyto hydraulické systémy postavené z komponent Parker Hannifin (především jsou to pístová regulační čerpadla PV-plus ve spojení s hydraulickými motory F11, F12 a V14) vykazují minimální poruchovost, velkou spolehlivost a životnost v provozu, ze které těží především koncový provozovatel vozidla. Chvalis dokáže díky svým lokálním pobočkám a prodejnám ParkerStore poskytnout finálnímu provozovateli kolejových vozidel 24hodinový záruční a pozáruční servis k jeho plné spokojenosti.

ELEKTRONICKÉ SYSTÉMY PARKER HANNIFIN V KOLEJOVÝCH APLIKACÍCH

Komplexnost portfolia Parker Hannifin dokládají i různé elektronické systémy využívané v kolejových vozidlech. Jedním z nich je i elektronický proporcionální regulátor EPP3 (divize FCDE Parker). Nejčastější aplikací pro železniční osobní dopravu je použití v rychlovlacích, jako je například Pendolino. Tyto vlaky se běžně pohybují rychlostí kolem 250 km/h, přičemž v zatáčkách dochází k velkým odstředivým silám, a tím také k naklánění soupravy. Elektronický proporcionální regulátor automaticky řídí stupeň náklonu soupravy při různých rychlostech a tak zajišťuje komfort cestujících. Je umístěn mezi podvozkem a vagonem a reaguje na podíl rychlosti i odstředivé síly.

FILTRACE PRO KOLEJOVÉ APLIKACE

Čistý stlačený vzduch i pneumatické a hydraulické systémy využívají filtraci plynů nebo kapalin. Specialistou na filtraci je divize Parker FARR, která se zaměřuje na širokou škálu filtračních produktů pro ochranu cestujících, motorů a systémů pro snižování spotřeby paliva i emisí škodlivých látek. Její produkty využívají například klimatizační systémy, které zajišťují cestujícím co nejlepší kvalitu ovzduší. Jsou využívány v palivovém nebo výfukovém systému kolejových vozidel.



Hydraulický ventilový blok řízení trakčního pohonu firmy Chvalis

Mimo to Parker nabízí široký sortiment příslušenství pro hadice - např. ochranné obaly proti poškození, proti ohni nebo proti úniku oleje, případně i spolehlivé a na obsluhu velmi jednoduché zařízení systému Parkrimp k lisování hadic pro servisní účely.

Díky této široké nabídce produktů, modulárních systémů a „plug and play“ konceptů je společnost Parker Hannifin schopna připravit to správné řešení pro jakékoliv železniční použití vždy na technologické špičce. ➔

www.parker.cz/zeleznice

Mobilita zítřka. Provozně bezpečné

Velmi silné trendy, které se týkají globalizace, urbanizace, digitalizace, nedostatku zdrojů, obnovitelné energie a rostoucí potřeby dostupných řešení mobility, vedou k tomu, že se požadavky trhu a obchodní modely mění a roste i jejich dynamika. Společnost Schaeffler vyvinula svou strategii rozvoje s ohledem na tyto měnící se požadavky zákazníků a trhu, aby využila enormní růstový potenciál v této oblasti. **Schaeffler aktivně spoluvytváří oblasti zájmu jako jsou ekologické pohony, městská a meziměstská mobilita nebo energetický řetězec, kterým se spolu se svými zákazníky a obchodními partnery věnuje v rámci vlastního výzkumu i vývoje.** Jako globální dodavatel automobilek a dalších průmyslových odvětví nabízí společnost Schaeffler odpovídající řešení pro „mobilitu zítřka“.

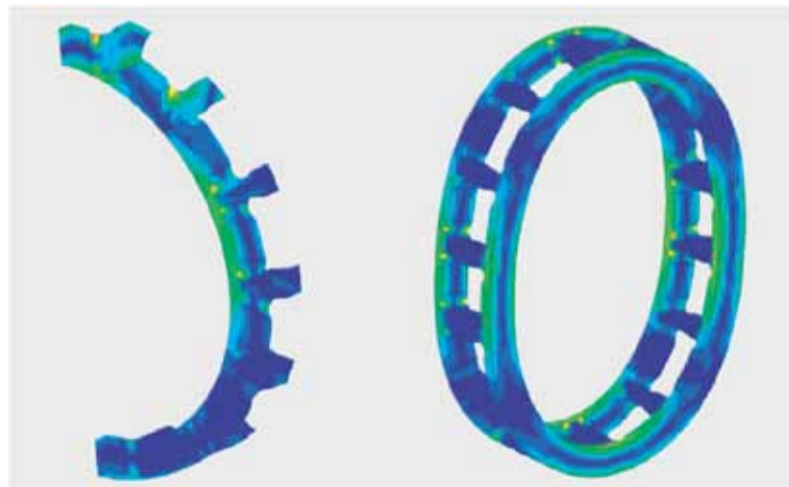
Při vývoji moderních kolejových vozidel je třeba zohlednit nejvyšší požadavky na jízdní komfort, hospodárnost, spolehlivost a bezpečnost použitých komponent. Rozhodující roli přitom hrají valivá ložiska. Nápravová ložiska se nacházejí v místě spojení dvojkolí a rámu podvozku, kde jsou vystavena extrémním zatížením. Vysokým otáčkám, teplotám, zatížením, vibracím a rázům však musejí odolávat i ložiska, která se nacházejí v uloženích trakčních motorů a převodovek. Přesným dimenzováním ložisek a klecí je možné zajistit bezchybné fungování ložisek až do konce jejich životnosti, resp. dosáhnout nižších nákladů a snížit časovou náročnost údržby a zkrácení doby odstávek.

Úsek kolejové techniky průmyslové divize společnosti Schaeffler vyvíjí a produkuje pod značkami INA a FAG v těsné spolupráci s výrobci a provozovateli vhodná řešení pro každou ložiskovou aplikaci v kolejových vozidlech. Spektrum produktů společnosti Schaeffler zahrnuje nápravová ložiska, včetně ložiskových těles a také ložiska a komponenty pro trakční motory a převodovky, pro kloubová spojení vagonů a naklápačnickou, stejně jako pro dveřní systémy a řadu dalších aplikací.



Na zkušebním zařízení ve Schweinfurtu se zkouší především dvořadová kuželíková a válečková ložiska v originálních tělesech. Před testováním se ložiska (zde dvořadová kuželíková ložiska) namontují do nápravové skříně

nápravová ložiska, která jsou při použití v nákladní dopravě vystavena značnému zatížení při převozu nákladu o hmotnosti až 40 tun na nápravu. Jako zvláštní službu nabízí divize Schaeffler Industrial Aftermarket (IAM) kvalifikovanou a ekonomicky výhodnou renovaci železničních ložisek.



Obr. 1: Zatížení klece rázy a kmity

Nápravové ložiskové jednotky s integrovanou senzorikou umožňují měření otáček za jízdy, potřebné k řízení různých informačních systémů, například ovládací soustavy brzd a systému protismykové ochrany kol (WSP), tachometrických funkcí, ovládní dveří a návestních soustav. Ke zvýšené provozní bezpečnosti přispívají i teplotní signály. Díky průběžnému měření teplot v rámci monitorování ložisek je možné rozpoznat problémy už v raném stadiu a zajistit tak jejich včasné odstranění. Schaeffler má více než 100 let zkušeností v oblasti kolejové techniky. Díky tomu může nabídnout zákazníkům rozsáhlé technické kompetence a nejvyšší kvalitu i dokonalou optimalizaci produktů pro každou oblast použití.

Mezi další servisní služby patří kromě individuálního aplikačního poradenství a know-how odborníků v oblasti vývoje společnosti Schaeffler také nasazení nejmodernějších simulačních a výpočetních programů pro zajištění optimálního výběru produktů (např. softwaru k výpočtu valivých ložisek Bearinx® nebo CABA3D). V zájmu zvýšení bezpečnosti každodenního provozu či minimalizace známek opotřebení a náročnosti údržby provozuje Schaeffler v Německu a v Číně navíc i akreditované zkušebny, které umožňují posuzování výkonnosti nápravových ložisek pro drážní aplikace. Lze tak provádět testování až do rychlosti 600 km/h. Je také možné testovat

VÍCE NEŽ DVA MILIONY NAJETÝCH KILOMETRŮ - VALIVÁ LOŽISKA V PŘEVODOVKÁCH A TRAKČNÍCH MOTORECH

Valivá ložiska v převodovce zachycují při přenosu výkonu záběrovou sílu, které vznikají v ozubení v radiálním i axiálním směru. V kolejových vozidlech se používají hlavně kuželíková, válečková a čtyřbodová kuželíková ložiska, přičemž se vychází z návrhové trvanlivosti více než 1,5 milionu najetých kilometrů. Kromě značné zatížitelnosti je pro použití v převodovkách zapotřebí i vysoká

přesnost vedení a kompaktní konstrukční provedení.

Valivá ložiska jsou v neodpružených nebo jen málo odpružených pohonech vystavena vysokým dynamickým zatížením rázy a kmity, které působí především na klec ložiska. Síly, jež se z kolejnice přenášejí přímo přes kolo na hřídel rotoru, zatěžují klec prostřednictvím deformace s dalším namáháním v ohybu a rázy s vedlejšími silami. Ty se na stěnu klece přenášejí přímo přes valivá tělesa (**obr. 1**).

Při navrhování ložisek používaných v dynamických podmínkách, je často nesnadné získat přesné informace o namáhání ložisek a zatíženích, která působí na vnitřní část ložiska, například na klec.

Převodovková ložiska značek INA a FAG společnosti Schaeffler se vyznačují zesílenou vnitřní konstrukcí, speciálním provedením klece, zúženými tolerancemi, přizpůsobenou vůlí ložiska a také zadržovacími drážkami na vnějším kroužku, které brání otáčení unášením, nelze-li pohybu kroužku zamezit jinými konstrukčními prostředky^[1].

V trakčních motorech se používají především válečková ložiska a radiální kuželíková ložiska. Výpočtová trvanlivost ložisek trakčních motorů obnáší více než 2 miliony kilometrů. Škodám způsobeným průchodem elektrického proudu lze předejít použitím vnějších nebo vnitřních kroužků s keramickými povlaky, případně použitím hybridních ložisek s keramickými valivými tělesy. Například v elektrických nákladních lokomotivách se montují tlapová ložiska pro podepření trakčního motoru, umístěného příčně vůči směru jízdy, který dosedá přímo na nápravu dvojkolí na dvou podporách - v tzv. tlapách. Aby bylo možné počítat i v tomto případě s výpočtovou trvanlivostí odpovídající více než 2 milionům najetých kilometrů, používají se zde valivá ložiska s přímkovým kontaktem s vysokou únosností.

U válečkových ložisek, která se často používají na vstupu převodovky, se v případě vysoce zatížených trakčních pohonů využívají jednodílné masivní klece z mosazi nebo bronzu, pokud možno (dle druhu mazání) s vedením na vnějším kroužku. V zájmu kompenzace dodatečného zatížení za provozu se používají speciální klece s optimalizovaným a zesíleným provedením. Mezi vlastnosti speciálních klecí patří mj. optimalizovaná vůle oddílů klece, optimalizovaná styčná plocha, vhodný druh vedení klece, zesílené provedení (konstrukce klece) a také zvýšená tuhost a pevnost.

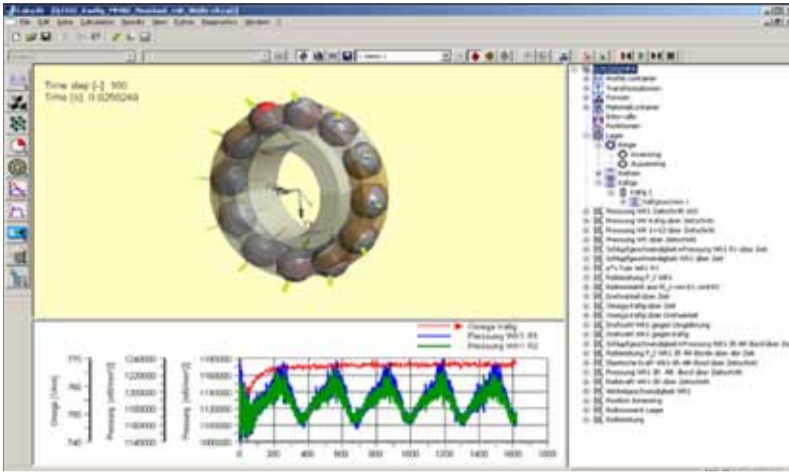
INDIVIDUÁLNÍ DIMENZOVÁNÍ KLECE S VYUŽITÍM CABA3D A FEM

Vzhledem k tomu jak velký vliv má klec valivého ložiska na jeho chování za provozu, má mimořádný význam také při



Obr. 2: Přenos sil ve valivém ložisku (vlevo - komponenty přímo se podílejí, vpravo - komponenty nepodílejí se)

navrhování valivých ložisek a jejich klecí pro kolejová vozidla

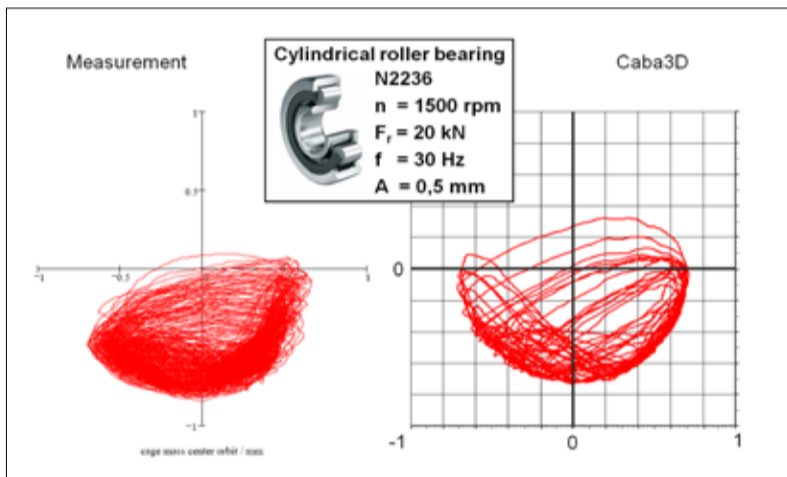


Obr. 3: Dimenzování ložisek pomocí programu CABA3D

navrhování ložisek. Nevyhovující dimenzování ložiska totiž může vést k prasknutí klece, a tím i k předčasnému selhání pohonu. Zpravidla jsou definována pouze kvazistatická zatížení, která působí na ložisko zvenčí. Z této zátěže ložiska však nelze přímo odvodit zatížení klece, protože klec do přenosu sil ve valivém ložisku aktivně nezasahuje (obr. 2) [2].

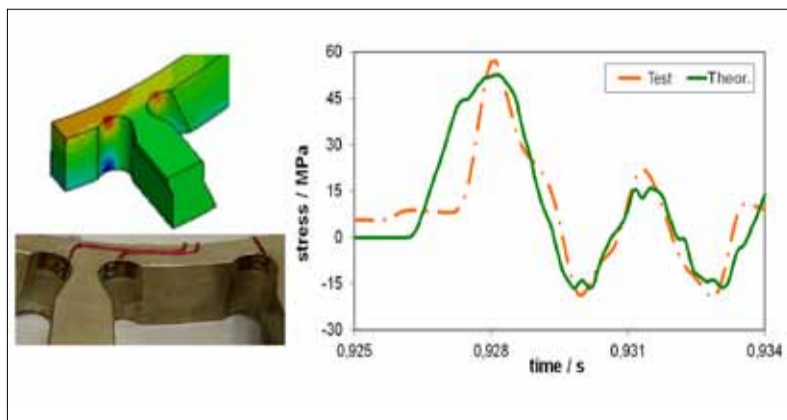
Společnost Schaeffler proto používá vlastní osvědčenou metodu provozně bezpečného dimenzování valivých ložisek a jejich klecí pro trakční motory a převodovky kolejových vozidel, která zohledňuje

Software CABA3D (obr. 3) umožňuje dynamickou analýzu valivých ložisek pro optimální a efektivní vývoj produktu. Při zohlednění všech stupňů volnosti se u valivých těles a kroužků stanoví průběhy sil a pohybu, na jejichž základě se vypočítají výsledné hodnoty (např. tření) pro každý časový interval. Díky programu CABA3D je tak mj. možné vypočítat přenášený třecí výkon a průběh zrychlení valivých ložisek při vstupu do zátěžové zóny. Uživatel díky tomu má k dispozici všechny informace potřebné k posouzení provozního chování ložisek

Obr. 4: Srovnání pohybu těžiště klece při dynamických provozních podmínkách (válečkové ložisko N2236, radiální zatížení 20 kN, otáčky 1500 min⁻¹, vibrace s frekvencí 30 Hz a s amplitudou 0,5 mm) [4]

jejich dynamické provozní podmínky [2, 3]. Využívá se při ní vícetělesový simulační program CABA3D (CABA = Computer Aided Bearing Analyzer), který vyvinula společnost Schaeffler, a to v kombinaci s FEM analýzou. Výpočtem FEM lze zjistit napětí v kleci. Díky tomu je možné už v raných fázích vývoje produktu zvolit z hlediska aplikace i zákazníka optimální provedení kle-

ce v dané aplikaci. A především lze vypočítat i dopad pozměněné vnitřní geometrie ložiska a různých provedení klece na chování za provozu. Je tak například možné analyzovat, resp. vyloučit, komplexní tribologické jevy nebo vyvíjet konstrukční provedení ložisek a klecí, která jsou optimalizovaná z hlediska tření [4].



Obr. 5: Rozložení napětí v oddílu klece válečkového ložiska při dynamickém zatížení

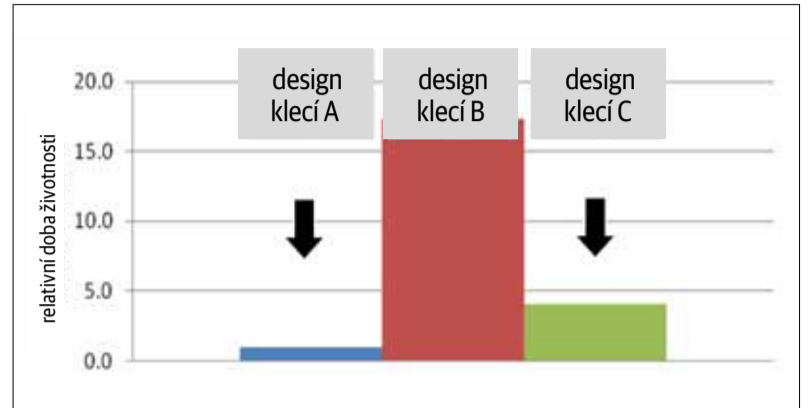
ce a předejít tak hrozícím škodám či výpadkům. Se znalostí četnosti a intenzity dynamických provozních podmínek lze navíc ověřit pevnost dané klece při provozním namáhání a porovnat různá provedení klecí s ohledem na jejich použitelnost v pohonech kolejových vozidel (obr. 6).

Pro ověření procesu bezpečného posuzování pevnosti ložiskových klecí provádí Schaeffler celou řadu měření. Na obr. 4 je vidět zkrácené srovnání experimentálně zjištěného pohybu těžiště klece (orbitálního pohybu klece) válečkového ložiska při dynamických provozních

podmínkách s polohou těžiště klece vypočítanou pomocí softwaru CABA3D. V rámci analýzy zatížení specifických pro drážní aplikace, která mají vliv na chování valivého ložiska, se navíc na zkušebním zařízení pomocí tenzometrického napětí v oddílu klece, aplikovaného na testované kleci, zkoumá průběh napětí v oddílu klece. Při vzájemném srovnání se teoreticky stanovené hodnoty velmi dobře shodují s experimentálně zjištěnými výsledky (obr. 5).

K provozně bezpečnému dimenzování ložisek kolejových vozidel jsou tak k dispozici moderní a vyspělé návrhové nástroje. Pro nalezení optimálního řešení je vždy rozhodující posouzení dynamických zatížení, která se definují v těsné spolupráci se zákazníkem a při zohlednění celého hnacího ústrojí.

Dr. Ing. Eduard Aul
vedoucí úseku aplikační techniky pro dráhy
Schaeffler Technologies GmbH & Co. KG,
Schweinfurt
Foto: Schaeffler



Obr. 6: Vzájemné porovnání různých provedení klecí

Literatura

- [1] Aul, E.: *Analyse von Relativbewegungen in Wälzlagersitzen*. Dissertation, TU Kaiserslautern, 2008.
- [2] Koch, O.; Binderszewsky, J.; Bohnert, C.; Hahn, B.; Witt, D.: *Betriebssichere Wälzlagerauslegung für dynamische Betriebsbedingungen*. Dresdner Maschinenelemente Kolloquium (DMK) 2012, Dresden.
- [3] Binderszewsky, J.; Hahn, B.; Koch, O.; Krühöffer, W.: *Calculation of rolling bearing cages*. Proceedings STLE Annual Meeting & Exhibition 2012, St. Louis.
- [4] Koch, O.; Binderszewsky, J.; Bohnert, C.; Hahn, B.; Witt, D.: *Dynamische Wälzlagersimulation - Einsatz als virtueller Lagerprüfstand*. Tagungsband zum Antriebstechnischem Kolloquium (ATK) 2013, Aachen.
- [5] Vesselinov, V.: *Dreidimensionale Simulation der Wälzlagerdynamik*. Dissertation Universität Karlsruhe, 2003.



Spolehlivost

Made by Schaeffler

V současném dynamickém světě pomáhají ložiska a systémová řešení společnosti Schaeffler nejen připravit železnici na budoucnost, ale i zlepšit její bezpečnost!

- Díky hospodárnosti našich aplikačních řešení můžete výrazně snížit vaše celkové náklady.
- Spolehlivost našich komponentů neustále testujeme v nezávislém zkušebním centru kolejové dopravy Schaeffler.
- Zajišťujeme celý životní cyklus produktů včetně certifikovaných oprav ložisek z oblasti kolejové dopravy.

Již více než 100 let jsme partnerem pro vývoj v oblasti kolejové techniky. Využijte naší kompetence!

Schaeffler CZ s.r.o.

info.cz@schaeffler.com · www.schaeffler.cz



SCHAEFFLER

KOMERČNÍ PREZENTACE

Staniční zabezpečovací zařízení typu ESA prochází evolucí

Staniční zabezpečovací zařízení (SZZ) typu ESA 11 z produkce společnosti AŽD Praha, se od uvedení do provozu v prosinci roku 1997 v železniční stanici Stará Boleslav stále rozvíjí a zdokonaluje. Nejenže došlo u technologických počítačů (TPC) první větve a zadávacích počítačů (ZPC) ke **změně operačního systému (OS) z MS DOS na ETS Pharlap**, ale u technologických počítačů druhé větve také došlo ke **změně operačního systému z MS Windows NT na MS Windows XP**.



Ke změnám OS muselo dojít pro zvyšující se paměťové nároky systémového softwaru (SSW) v souvislosti s implementováním nových funkčních požadavků a s implementováním dalších mechanismů technické bezpečnosti. Změna OS byla nutná i z důvodu udržení přesného časování programu, a tím zajištění správného měření všech časů sloužících ve funkčních algoritmech. Dále pravidelně probíhají hardwarové

modifikace TPC a ZPC, a to z důvodu zvyšujících se požadavků na výkon.

Čím větší je řízená oblast (může být i více dopravních), tím je nutné použít vyšší výkon TPC a ZPC. Dalším důvodem HW modifikací je nutnost hledat náhrady za komponenty použité v TPC a ZPC, jejichž výroba a podpora díky rychlé inovaci na straně výrobců byla ukončena. Změna OS v ZPC umožnila při použití

takzvaného mechanismu grafické rizikové stránky (GRIZ) zpřehlednit vypisované nesplněné podmínky na technologickém monitoru. Dalším krokem, kterým prošly TPC, bylo zavedení tzv. synchronizované a harmonizované verze SSW. Od tohoto zavedení běží TPC první i druhé větve synchronně a indikace načítané prostřednictvím prováděcích počítačů jsou harmonizované. To znamená, že oba aktivní TPC pracují v daný okamžik se

TS byly zapracovány Výstrahy při nedovoleném projetí návěstidla. Tyto zapracované funkcionality se již u SŽDC provozně ověřují.

V současné době se dokončuje na základě vydané TS 6/2008-Z implementace rozšířeného návěstění, které umožní návěstění lichých rychlostí (70 km/h, 90 km/h) a rychlostí vyšších jak 100 km/h (110 až 160 km/h s krokem 10 km/h). Dále byla dokončena implementace Automaticky rozsvícené přivolávací návěsti



AŽD Praha



železniční doprava



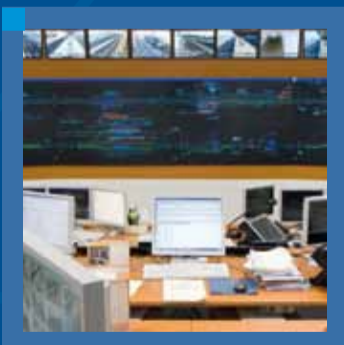
silniční doprava



telekomunikace



Tradiční český dodavatel moderních řídicích a zabezpečovacích systémů pro dopravu



Bezpečně k cíli

www.azd.cz



stejnými vstupními indikacemi. Již od prvních aplikací je v SZZ ESA 11 tzv. diverzifikovaný SSW, který neběží pouze na jiném OS, ale je programován v jiném programovacím jazyce. SSW pro každou větev TPC programuje jiný tým programátorů tak, aby byla zaručena diverzita. Pro vydání aktivního povelu je nutná shoda obou aktivních TPC. Pokud ke shodě nedojde, pak daný bezpečný povel není generován.

Rovněž funkční vlastnosti SZZ typu ESA (ESA 11, ESA 33 a ESA 44) jsou neustále rozšiřovány, a to na základě požadavků zákazníka, námětů z řad řešitelů SZZ, námětů z řad obsluhujících pracovníků a poznatků z ověřovacích provozů. Požadavky zákazníka se vydá-

(APN) při poruchách povolujících světel návěstidla dle TS 1/2006-Z. Tyto funkční vlastnosti jsou v současné době připravovány pro provozní ověření na síti SŽDC.

Mimo požadavků zákazníka je SZZ typu ESA rozšiřováno také na základě námětů řešitelů SZZ. V poslední době se jednalo o zavedení algoritmů vlečky s uvolněním traťové koleje v integrovaném TZZ typu AH-ESA-04 a o časovou optimalizaci stavění jízdních cest.


V neposlední řadě stojí za zmínku probíhající provozní ověřování programové vrstvy ETCS a nového komunikačního protokolu ETMNET+ pro možnost připojení SZZ typu ESA k radioblokové centrále (RBC) systému ETCS.



vají v technických specifikacích (TS), v aktualizacích technických norem železnic (TNŽ) a státních norem (ČSN), nebo formou zápisů z projednání dané věci.

Mezi významné změny zasahující řídicí úroveň SZZ typu ESA, které byly v poslední době do SSW implementovány, patří zapracování požadavků dle TNŽ 34 2620 souvisejících s jízdními rychlostmi vyššími než 120 km/h, dle TS 3/2008-Z chování Neprofilových kolejových úseků, dle TS 11/2009-Z byla zapracována Eliminace ztráty šuntu na staniční koleji, dle TS 5/2010-Z bylo zapracováno Návěstění jízdy na cílovou kolej podle rozhledových poměrů, dle návrhu

Řešitelé nezapomínají ani na úpravy zvyšující dostupnost zařízení, a sice jak v zavádění „horkých“ záloh řídicí úrovně, tak v zálohování komunikací, a to s prováděcí úrovní i se zadávací úrovní.

Všechny provedené změny v SZZ typu ESA musí vždy před zahájením provozního ověření posoudit hodnotitel bezpečnosti a musí vydat zprávu o hodnocení bezpečnosti pro ověřovací provoz. Dále je pro uvedení do provozu na železniční dopravní cestu nutný souhlas SŽDC s ověřovacím provozem. 

Ing. Lubomír Macháček
Foto: Petr Dobiášovský

KOMERČNÍ PREZENTACE

Jednodušší napojení u kolejových vozidel

Moderní kolejová vozidla vyžadují propojení celé řady okruhů, nejen elektrických, hydraulických nebo pneumatických, ale ve stále větší míře i pro přenos dat nebo signálů, a týká se to i optických kabelů. **Pro tyto případy přichází Stäubli s řešením multikonektoru pro snadné a rychlé napojení všech obvodů najednou.** Tento způsob nejen že výrazně snižuje čas potřebný pro propojení, ale zároveň je zcela bezpečným řešením a zabraňuje prohození některých obvodů.

RYCHLOSPJJKY Z NEJKVALITNĚJŠÍCH MATERIÁLŮ

Stäubli se dlouhodobě specializuje na rychlospojky pro aplikace na kolejových vozidlech, ať už se jedná o lokomotivy nebo vagonů u vlaků, soupravy

Princip je vcelku jednoduchý - všechny okruhy jsou napojeny zároveň. Experti Stäubli jsou připraveni navrhnout zákaznická řešení MCS dle specifických požadavků každé aplikace, vždy tak získáte ten pravý produkt pro dané využití.



metra nebo tramvaje. Kompletní řada řešení obsáhne všechna média - stlačený vzduch, hydraulické obvody, chladičové systémy, doplňování paliva, elektrické napájení a různé provozní kapaliny. Velký důraz je kladen zejména na použití těch nejkvalitnějších materiálů, které jsou schopné dlouhodobě obstát v náročných aplikacích.

Díky dlouholetým zkušenostem v oblasti vývoje a výroby multispojkových systémů mohlo Stäubli představit multispojkové desky MCS navržené právě pro využití u kolejových vozidel. Toto řešení přináší celou řadu výhod co do zlepšené produktivity, kompaktnosti, vysoké spolehlivosti, snadné údržby a v neposlední řadě zvýšené bezpečnosti provozu.

RYCHLÉ PROPOJENÍ VOZIDLA A PODVOZKU

Pro aplikace vyžadující častou a rychlou výměnu podvozku, ať už jde o přechod na trať s jiným rozvorem nebo snadnou údržbu, jsou multispojkové desky skvělým řešením. Využití naváděcího mechanismu u MCS umožňuje napojení dvou desek i naslepo a vylučuje možnost propojení špatných okruhů. Desky mohou být osazeny různými rychlospojkami ze sortimentu Stäubli a nabízí tak možnost využití například spojek s plochými čely a bezúkapovou technologií. V závislosti na provozních podmínkách a rozsahu teplot lze vybrat vhodné materiály pro záruku bezchybného provozu po mnoho let. ➔



Zrychlete své spojení...

www.staubli.cz/connectors

...s bezpečnými a spolehlivými rychlospojkami

Stäubli vyvíjí a vyrábí spojovací technologie nejvyšší kvality pro kapaliny, plyny, pneumatiku, hydrauliku nebo elektrickou energii. Spolehněte se na naše řešení prověřená více jak 50 lety zkušeností z provozu, kde rychlospojky Stäubli fungují **rychle, bezpečně a efektivně** i v těch nejnáročnějších aplikacích.



CONNECTORS

STÄUBLI

Stäubli Systems, s.r.o. – Tel.: +420 466 616 125 – E-mail: connectors.cz@staubli.com

Spolehlivost a dostupnost po celém světě

THK poskytuje originální technologii v nejvyšší kvalitě pro plynulý a přesný pohyb.

THK
The Mark of Linear Motion



Lineární vedení a kuličkové šrouby



Aktuátory



Křížová axiální a radiální ložiska

THK GmbH Česká republika
Michelská 300/60, Praha 4 CZ 14000, Czech Republic, ☎ +420-2-41025-100, info.prg@thk.eu

Prodej a podpora v Evropě

• Düsseldorf ☎ +49-2102-7425-0
• Stuttgart ☎ +49-7141-4988-500
• Birmingham ☎ +44-1384-471550
• Milan ☎ +39-02-9901-1801
• Paris ☎ +33-1-7425-38-00
• Linz ☎ +43-7229-51400

info.dus@thk.eu
info.str@thk.eu
info.bhx@thk.eu
info.mil@thk.eu
info.par@thk.eu
info.lnz@thk.eu

• Stockholm ☎ +46-8-445-7630
• Barcelona ☎ +34-93-652-5740
• Istanbul ☎ +90-216-362-4050
• Eindhoven ☎ +31-40-290-9500
• Moscow ☎ +7-495-649-80-47

info.sto@thk.eu
info.bcn@thk.eu
info.ist@thk.eu
info.ein@thk.eu
info.mow@thk.eu

www.thk.com

Čína - velmoc a tygr ve světě železnic

► Neskutečně ambiciózní plány s rychlovlaků

► Osvícené rozhodnutí investovat do vlakových souprav

V rámci nové vládní strategie Made in China 2025 sází Čínská lidová republika na špičkové technologie. Do roku 2025 chce být nejen zemí silného výrobního průmyslu, ale soustředí se mimo jiné i na další rozvoj vysokorychlostních tratí.

Cílem je zbavit se nálepky levné montovny a nastartovat nový ekonomický růst za pomoci vyspělé techniky. Čína chce být do 10 let high-tech ekonomikou. Začátkem května schválený vládní materiál mezi prioritami zmiňuje například pilotované lety do vesmíru, rychlý internet, bioinženýrství, zelenou energetiku, e-commerce a v neposlední řadě také důraz na vysokorychlostní železnice.

Jak oznámila Čínská státní rada, do konce roku 2017 bude Peking investovat přes 1,13 bilionu juanů (zhruba 4,5 bilionu korun) jen do zvýšení rychlosti internetu. Cílem investic je urychlit rozvoj sítí z optických vláken a mobilních sítí 4G. Podle státní rady hodlá Čína v letošním roce do rozvoje internetové sítě investovat přes 430 mld. juanů. V příštích



Vysokorychlostní soupravy CRH380 na nádraží ve Wuhanu, hlavním městě provincie Chu-pej

je dalších 14 000 km a plánuje se 16 300 km. V roce 2025 by mělo být na světě 51 800 km vysokorychlostních tratí (zdroj Wikipedie).

Orientace tímto směrem je prozřívavé rozhodnutí. Vysokorychlostní vlaky představují totiž moderní železnici 21. století, i když takto vynaložené náklady mnohá řešení odrazují. Proto na počátku nově éry železnice bylo bezesporu osvícené rozhodnutí vlády ve státech jako je Japonsko, Francie nebo Německo in-

ale také nejdražší vysokorychlostní pozemní dráhou a lze říci, že realizace tohoto nadčasového projektu, jehož pokusný provoz začal 31. prosince 2002, bylo bezesporu husarským rozhodnutím čínské vlády s jednoznačným prestižním záměrem.

Maglev (také v jiném označení Transrapid) nemá kola, ale vznáší se v magnetickém poli a dosáhne cestovní rychlosti až 431 km/h. (Tyto vlaky, známé třeba i z Japonska, dokážou však vyvinout rychlost i přes 500 km/h.)

Na letišti v Šanghaji jezdí na tomto krátkém úseku každých 15 min a trasu 30 km ujezdí za necelých 8 min. Po 3 a půl minutách od rozjezdu urazí asi 12,5 km a dosáhne cestovní rychlosti 430 km/h. Tuto rychlost udržuje po dobu 50 s a poté začne zpomalovat, opět na úseku dlouhém 12,5 km.

Technologii vozidel vznášejících se nad tratí díky účinkům magnetického pole (tzv. magnetické levitace - odtud také název maglev) dodala německá firma Siemens. Pravidelný provoz této dvousměrné dráhy byl zahájen počátkem roku 2004. Zajímavé je, že trasa není úplně rovná, má zatáčky i zřetelná stoupání a klesání.

PRVNÍ KOLEJOVÁ VYSOKORYCHLOSTNÍ TRATĚ

Ta byla v Číně otevřena v roce 2003 mezi městy Qinhuangdao a Shenyang vzdálenými 405 km s traťovou rychlostí 200 km/h. Od roku 2008 přibývají pak v této zemi dálkové a vysokorychlostní tratě - dalo by se říci - jedna za druhou.

Mezi nejdelší patří 968 km dlouhá železniční trať Wu-chan - Kanton, zprovozněná v roce 2009, s maximální rychlostí 350 km/h. Až



Rychlovlak CRH380A na šanghajské světové výstavě World Expo 2010

177 km je vedeno v tunelech a 468 km na mostech a viaduktech. Pro expresní spoje se zde jízdní doba bez mezizastávek zkrátala z 10 na necelé 3 h. Jezdí tu jednotky CRH3 (odvozené od rychlovlaku Siemens Velaro) a CHR2 (odvozené od rychlovlaku Kawasaki Šinkansen série E2-1000). V budoucnu má být tato trať součástí 2000 km dlouhého spojení Hongkong - Peking.

Další významná trať odlohuá 1318 km byla otevřena v roce 2011. Mezi hlavním městem Pekingem a Šanghaji na ní jezdí rychlovlaky s maximální rychlostí 300 km/h.

Plánem čínské vlády je pokrytí čínského území vysokorychlostními vlaky tak, aby v roce 2020 mělo 90 procent obyvatelstva přístup k této dopravě. Pro zajištění provozu na těchto tratích se předpokládá potřeba až 1000 rychlovlaků.

VLASTNÍ VÝROBA

Z původního dovozce rychlovlaků - jak to Čína umí - se stal jejich soběstačný výrobce.

Čínské dráhy si například v roce 2005 objednaly u společnosti Siemens a jejího čínského partnera společnosti Tangshan Locomotive & Rolling Stock celkem 60 vysokorychlostních vlaků Velaro CN. Z tohoto množství první tři vlaky byly vyrobeny v německém Krefeldu. V době konání olympijských her v srpnu 2008 bylo již v provozu 5 vlaků Velaro CN, které spojily města Peking a pobřežní Tianjin. Osmivozové vysokorychlostní vlakové jednotky vyrobené v Německu se z přístavu Bremerhaven přepravily do Číny lodí. Od podepsání kontraktu s čínskou stranou po dodání prvního vlaku do ČLR uplynulo pouhých 24 měsíců.

Zároveň s dodávkami z Evropy se rozběhla výroba 57 vlaků u čínského partnera, společnosti Tangshan Locomotive & Rolling Stock Works. První vlak vyrobený v Číně byl uveden do provozu během měsíce dubna 2006. Podle přání zákazníka se prvních pět vlaků



Maglev na magnetické dráze v Šanghaji

z platformy vysokorychlostních vlakových jednotek Velaro společnosti Siemens využilo k přepravě cestujících již v srpnu 2008 při olympijských hrách.

Až 200 m dlouhé vlaky Velaro CN jsou v Číně provozovány pod označením CRH3. Konceptně vycházejí z vysokorychlostní platformy Siemens Velaro, na jejímž počátku stály vysokorychlostní vlakové jednotky ICE 3 Německých drah.

Součástí kontraktu byl i přesun výrobní technologie a podpora výroby. Na projektu i na technologické podpoře se podílela řada německých a evropských dodavatelů různých subsystémů a komponent vysokorychlostních jednotek, kteří s čínským partnerem rovněž spolupracovali.

výrobci. Jednotka byla navržena firmou China South Locomotive & Rolling Stock Corporation Limited a vyrobená je v závodech CSR Qingdao Sifang Locomotive & Rolling Stock.

CRH6 je druhý čistě čínský rychlovlak. Navrhl ho CSR Puzhen a CSR Sifang, vyrábí se v CSR Jiangmen.

Světovým výrobcům se samozřejmě příliš nelíbí, že čínské továrny využívají jejich know-how, přesto jsou rády i za velké odběry komponent, z nichž Číňané vlaky kompletují.

EXPANZE DO SVĚTA

Rozsáhlé jsou ovšem i čínské plány pro budování vysokorychlostních tratí v jiných zemích, mimo jiné na území Jižní Ameriky. Například Brazílie se v květnu letošního roku dohodla s ČLR na vytvoření studie ambiciózního železničního spojení brazilského pobřeží Atlantiku s přístavem v Peru na pobřeží Tichého oceánu.

Obě strany v této souvislosti zdůraznily význam projektu železnice, který by díky novému vlakovému spojení zjednodušil obchod



Rychlovlak CRH2C (vlevo) a CRH3C (vpravo) na nádraží v desetimilionovém Tianjinu na severu země

dvou letech vynaloží pro tento účel nejméně 700 mld. juanů. Neméně ambiciózní cíle má však právě s rychlovlaků.

ŠINKANSEN? TO JE UŽ HISTORIE

Nejstarší vysokorychlostní trať na světě je japonský Šinkansen, spojující Tokio a Ósaku. Byla zprovozněna v roce 1964 pod názvem Tókaidó-Šinkansen a tehdy dovozovala cestovní rychlost 210 km/h.

Od té doby došlo ve světě, ale i přímo na evropském kontinentu, v tomto směru k nebyvalému rozvoji vysokorychlostní železniční dopravy a vysokorychlostní železnice se stala stále populárnějším a efektivnějším dopravním prostředkem.

První vysokorychlostní železniční trať v Evropě, postavená v 80. a 90. letech 20. století, zlepšily jízdní doby na vnitrostátních koridorech. Od té doby vybudovalo několik zemí rozsáhlé vysokorychlostní sítě. V současnosti existuje i několik přeshraničních vysokorychlostních železničních spojení a tyto tratě jsou neustále modernizovány či vylepšovány.

Celková délka provozovaných vysokorychlostních tratí na světě je 21 500 km, ve stavbě

investovat jak do výstavby vhodného železničního svršku, tak do výzkumu a vývoje technologicky nových vlakových souprav. Počáteční investice se vyplatily, neboť ve státech, které začaly budovat vysokorychlostní tratě, došlo k renesanci dálkové železniční dopravy.

VYSOKORYCHLOSTNÍ TRATĚ V ČÍNĚ

Jedním z posledních států, který začal budovat vysokorychlostní železniční síť, je Čína. Ta se však od roku 2002 - kdy byla v pokusném provozu otevřena první čínská vysokorychlostní trať - postupně rozrostla na nejdelší vysokorychlostní železniční síť světa. Tento skok je překvapivý. Vždyť ještě v 80. letech minulého století bylo v této zemi v provozu mnoho parních lokomotiv. Obrazně řečeno lze tedy konstatovat, že ČLR přeskočila z věku páry rovnou do věku vysokorychlostních železnic.

ODVÁŽNÝ POČIN: MAGLEV V ŠANGHAJI

V Šanghaji vás na letišti Pudong ze stanice Třída Lung-jiang, ale i zpět zaveze rychlovlak maglev. Je nejrychlejší, nejmodernější,



1. třída soupravy CRH2A

21 500 km

je délka všech provozovaných vysokorychlostních tratí na světě.

NÁVRH VYSOKORYCHLOSTNÍ TRATĚ AŽ DO VLADIVOSTOKU

Čína rovněž nejnověji navrhuje postavit vysokorychlostní železnici až do Vladivostoku, která by se stala první vysokorychlostní tratí mezi Ruskem a Čínou.

„Máme nápad postavit vysokorychlostní železnici až do Vladivostoku. Do srpna už odevzdáme do provozu úsek do Chun-fian-gu. Když se nám podaří ho společně prodloužit, bude to první vysokorychlostní trať mezi Ruskem a Čínou,“ sdělili zástupci čínské strany.

Milan Bauman

Renovace železničního dvojkolí

Stejně jako automobily potřebují čas od času navštívit pneuservis z důvodu výměny kol, tak také vlaky zajíždějí do depa, aby se jejich opotřebovaná kola zrenovovala. V průběhu jejich používání se mohou vyskytnout různé vady. **Probrzděné plošky vzniklé nárazovým brzděním, vytrhaný materiál na pojezdové ploše z důvodu únavy materiálu, nalepený materiál či vytlačené drážky od styku kola s kolejí.** Všechny tyto vady je nutné, převážně z důvodu bezpečnosti, odstranit.



Probrzděná plocha



Vytrhaný materiál (shelling)



Drážka v nákolku



Renovace kola na podúrovňovém soustruhu

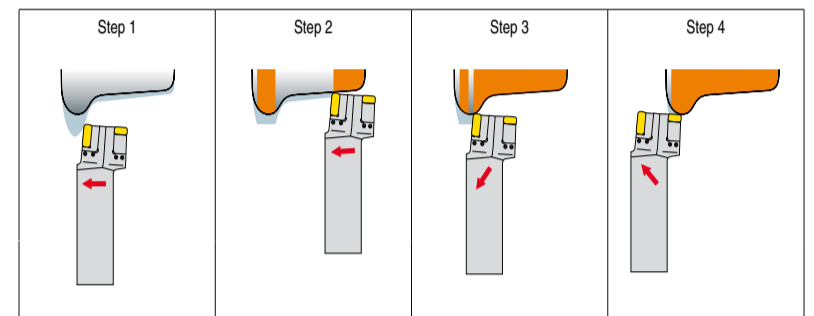
Renovace zpravidla probíhá na jednoúčelových soustruzích. Při použití nadúrovňového soustruhu je nutné demontovat celé soukolí z podvozku vlaku. To je následně uchyceno do stroje, kde se za pomoci vyměnitelných břitových destiček ze slinutého karbidu odebírá materiál v podobě třísek z obou kol najednou. Hloubka úběru je závislá na velikosti opotřebování kola a ne zřídka se pohybuje okolo 6 mm. Řezné rychlosti a posuvy na otáčku se volí s ohledem na tvrdost kola a tuhost soustavy. Pohybují se okolo $v_c = 50 \div 90$ m/min; $f_{ot} = 0,4 \div 1,2$ mm. Životnost kola je určena drážkou mezního opotřebování. Tato drážka se nachází v čele kola. V případě odebrání materiálu pod její mez by již kolo nebylo dostatečně pevné, a tedy i bezpečné.

Existují však také podúrovňové soustruhy, které jsou výhodné tím, že nápravy z vlaku není nutné demontovat. Vlaková souprava najede v obráběcí hale na koleje od soustruhu, na kola se přitlačí poháněné rolny a za jejich pomoci se roztočí náprava. Zbytek operace je již stejný jako pro nadúrovňový soustruh. Řezné destičky pro tuto operaci musí splňovat řadu kritérií. Nejdůležitějším je nízký řezný odpor. V opačném případě by docházelo k nadzvedávání vagonu, a tím k zastavení obráběcího procesu. Výhodou je

také dobré utváření třísky, aby nedocházelo k namotávání dlouhých špon na soustružnický držák (nebezpečí pro obsluhu a možnost poškození již obrobené plochy kola). Rovněž skladování takovýchto špon by bylo z důvodu jejich objemu náročnější.

Podúrovňový soustruh nalezneme například v DPOV Nymburk. Tento opravárenský podnik se může pyšnit jednou unikátností. Je to jediná opravna vagonů v České republice, která dokáže renovo-

Výrobky značky Pramet patří dlouhodobě mezi stabilní řešení pro obráběcí operace v oblasti železnice. Páteř sortimentu k renovaci kol tvoří soustružnické držáky pro stroje firmy Hegenscheidt a Rafamet a rovněž kazety pro vyměnitelné břitové destičky LNMX 30, LNMX 19, SNMX 19 a CNMX 19. Ty jsou vybaveny karbidovou podložkou, která zvyšuje ochranu a životnost kazety díky omezení rizika poškození kazety v případě destrukce destičky. Mezi speciální produkty, nesklado-



Postup renovace kol (1 - hrubování okolků; 2, 3 - nákolok načisto; 4 - okolků načisto)

vat kola na pendolinech. DPOV Nymburk je také jeden z prvních podniků používající vyměnitelné břitové destičky Pramet s utvářecím TF. Výborné utváření třísky a nízký řezný odpor byly hlavním důvodem pro jeho nasazení. Po úspěšné aplikaci utvářeče TF na destičkách SNMX 191140 došlo k jeho přenesení i na ostatní tvary břitových destiček ze standardního sortimentu. Nyní tak mohou ze schopností tohoto utvářeče, tedy z jeho univerzálnosti a schopnosti kvalitně utvářet třísku, těžit i zákazníci mimo segment železnice.

vané, patří destičky LNMT 31 a destičky TNMN 32; 33 a 39 s příložným utvářecím. Jsou určeny pro majitele starších strojů, kteří tak mají rovněž k dispozici nejnovější technologii pro třískové obrábění kol.

Nový utvářecí TF společně s produktivními materiály řady T93xx a nově s materiály T5305 a T5315 se nyní stává jasnou první volbou pro renovaci železničních kol. ➔

www.dormerpramet.com

Snímače teploty pro kolejová vozidla společnosti SENSIT

Společnost SENSIT s. r. o. působí na českém trhu od roku 1991. Vývojem, výrobou a dodávkami speciálních snímačů teploty pro kolejová vozidla se zabývá již od roku 2004. Výrobky pro tento segment musí splňovat specifické vlastnosti, které jsou definované v tzv. drážních normách (ČSN EN 50 155, ČSN EN 61 373, ČSN EN 50 121-3-2 a ČSN EN 45 545). Jsou to především odolnost proti vibracím, elektrická bezpečnost, splnění protipožárních norem a u elektronických komponent splnění podmínek pro elektromagnetickou kompatibilitu (EMC). Na všechny tyto vlastnosti je brán zřetel již při vývoji, a že tomu tak skutečně je, stvrzuje zkušební protokol a certifikátem nezávislá akreditovaná zkušebna.

Jak vývoj ukázal, pod pojmem „snímače teploty pro kolejová vozidla“ se rozumí:

» Snímače teploty pro elektrické lokomotivy, kde měří teplotu nápravových ložisek, vzduchu v kabině strojvedoucího,

seďáků strojvedoucího, záložních zdrojů, základových desek měničů, venkovního vzduchu, chladicího vzduchu trakčních elektromotorů, tlumívek apod.

» Snímače teploty pro motorové lokomotivy, kde měří teplotu nasávaného vzduchu, vzduchu v kabině strojvedoucího, v motorovém prostoru, oleje, motorové nafty, chladicí kapaliny, záložních zdrojů, nápravových ložisek apod.

» Snímače teploty pro osobní vozy, pasažérské oddíly motorových a elektrických jednotek, kde měří teplotu venkovního vzduchu, potrubí a nádrže s užitkovou a odpadní vodou, nápravových ložisek, prostorů se záložními zdroji, jsou součástí klimatizačních jednotek a protipožárních systémů.

» Snímače teploty pro tramvaje, kde měří teplotu základových desek měničů, tepelných výměníků, jsou součástí vzduchových klimatizací a regulací vyhřívání seďáček.

» Snímače teploty pro soupravy metra, kde měří teplotu základových desek

měníčů, nápravových ložisek, prostorů se záložními zdroji, jsou součástí klimatizačních jednotek a protipožárních systémů.

» Snímače teploty pro trolejbusy, kde měří teplotu základových desek měničů, proudosběrných kladek apod.

» Do kategorie „snímače teploty pro kolejová vozidla“ jsou zařazeny i snímače teploty kolejnic a výhybek a snímače teploty vnitřního prostoru elektrických rozváděčů a dalších drážních zařízení používaných v systémech zabezpečení železničních dopravních cest.

Společnost SENSIT s. r. o. se dále zabývá výrobou snímačů teploty v nejrůznějších odvětvích. Standardní teplotní rozsah snímačů je od -200 do +600 °C a průměr odporových snímačů teploty již od 1,5 mm. Svůj sortiment v posledních letech rozšířila o snímače vlhkosti a snímače proudění. Od roku 2015 prezentujeme na našich stránkách také indukční snímače a optické snímače hladiny. ➔



SENSIT



Nový web snímačů teploty pro kolejová vozidla

www.sensit-kolejovavozidla.cz

Jak vysokorychlostní železnice sousedního Německa ovlivní českou mezinárodní dopravu

► Nejrozsáhlejší staveniště Evropy

► Nejdelší tunely a mosty poblíž našich západních hranic

► O sjednocení železničního výzkumu v Praze

Už jen dva roky zbývají do historického okamžiku, kdy v pohodlných vysokorychlostních jednotkách ICE-3 dorazí cestující z Berlína do Mnichova po nejmodernější 600 km dlouhé trati za pouhé 4 h místo 6, které k tomu dnes potřebují nejrychlejší přímé vlaky ICE-Sprinter. Německé dráhy DB hodlají po této strategické severo-jihní dopravní ose přepravovat denně kolem 6000 cestujících, z nichž polovinu „přetáhnou“ z leteckých spojů.

Jde o prodloužený původní Dopravní projekt německé jednoty VDE 8, který přijala spolková vláda pro obnovu spojení mezi bývalou SRN a NDR a který lze co do rozsahu i nákladů (investice kolem dnešních 13 mld. eur) pokládat v současné době za nejrozsáhlejší staveniště Evropy.

kolem 20 km, na kterých těžké nákladní vlaky uvolní kolej vysokorychlostním jednotkám. Na několika rampách se stoupáním kolem 2% riziko snížení rychlosti jednotek má odstranit speciální elektronická signalizace.

Politické šarvátky vedly roku 1999 k zastavení prací až do roku 2002, definitivní finanční plán byl konečně přijat roku 2006, a tak po úsecích prodlužovaná, zčásti rekonstruovaná, zčásti nově budovaná magistrála Berlín - Norimberk má být uvedena do plného provozu koncem roku 2017 za vykalkulovaných 10 mld. eur.

REKONSTRUOVANÝ ÚSEK Z BERLÍNA DO LIPSKA

První, totálně rekonstruovaný 200 km dlouhý úsek projektu VDE 8.3 z Berlína do křižení u Lipska a Halle, byl uveden do provozu po 10leté přestávce v květnu 2006. Díky zvýšení rychlosti na 200 km/h a novým mostům přes Labe a Muldu, se spojení obou živých měst s Berlínem zkrátilo o hodinu. Spuštění korunuvalo otevření nového berlínského hlavního nádraží na místě známého Lehrter Bahnhof, které dnes patří k nejživějším dvouúrovňovým železničním křižovatkám Evropy. Denně tudy pro-



Betonáž severního portálu tunelu Blessberg, 2013

prosinec 2015 separátně projíždět nákladní vlaky a odděleně rychlostí až 300 km/h jednotky VRT křižících se spojů Berlín - Mnichov, Berlín - Frankfurt, Drážďany - Hannover a Drážďany - Frankfurt.

Poslední spoj využijí i naši cestující, kteří se z Prahy oklikou přes Drážďany dostanou do Frankfurtu o pár hodin rychleji, než vlaky ČD přes Plzeň a Norimberk po stále odkládané modernizaci a výstavbě rychlejších tratí doma i na území Německa. O náročnosti stavby svědčí tři tunely o celkové délce 15,4 km, 6 mostů, z nichž jeden délkou 8,6 km se stává nejdelším v Německu, a vybudování 51 železničních mimoúrovňových přejezdů.

ERFURT - EBENSFELD V TUNELECH A PO MOSTECH

Dokončovaný 107 km dlouhý úsek z durynského Erfurtu do bavorského Ebensfeldu vedoucí kopcovitou krajinou Durynského lesa, je stavebně nejnáročnější. Vysokorychlostní trať prochází 22 tunely o celkové délce 41 km, a po 29 mostech s délkou 12 km. Mezi nimi je i rekordně dlouhý Unstruttalbrücke (2660 m), za kterým následuje přemostění tří řek viadukty s celkovou délkou 8,5 km, stojících na 230 pilířích. Nejdelší tunel Blessberg (8314 m) se právě dokončuje, a stejně jako následující Silbergtunnel (7391 m) patří ke špičkovým stavbám společnosti Strabag a Züblin. Zajímavé se projektanti rozhodli vyřešit modernizací tratě od Norimberka do Ebensfeldu, kde je nutné zvládnout až do Fürstu zahusnění provozu regionálními vlaky.

Od konce roku 2011 je trať v rámci modernizace a přestavby na rychlost 230 km/h rozšířena na čtyři souběžné koleje, z nichž dvě slouží dálkové dopravě a dvě příměstským vlakům. Aby se pasažérům cestování usnadnilo, jezdí VTR jednotky obvykle v hodinových intervalech a jízdní řád regio vlaků na ně optimálně navazuje.

Vzhledem k předpokladu růstu nákladní dopravy do roku 2025 až o 60% je k odlehčení dopravního uzlu v Norimberku nákladní

kolej vedena 13 km obchvatem, z něhož 7 km prochází tunelem pod městem. Veškeré stavby musely probíhat tak, aby nenarušily plynulost stávající osobní, dálkové i nákladní dopravy, a současně by musely plnit nejpřísnější podmínky ochrany krajiny, pod stálým nátlakem „zelených“...



Testovací jednotka ICE-S v úseku Jüdendorf - Lipsko bude na podzim prověřovat trať rychlostí až 330 km/h

NOVÁ TECHNIKA NA DRÁZE BEZ HRANIC

I takové pojmenování si dokončovaná trať Berlín - Mnichov právem vysloužila. Je totiž součástí a sledovaným středobodem Trans-evropské vysokorychlostní sítě TEN-1, která má za úkol rychlou železnici efektivně spojit sever a jih Evropy ze Skandinávie přes Stockholm a Berlín s Itálií a po stavbě mostu u Messiny končit na Sicílii. Od začátku se počítá s interoperabilitou, začínající normalizovanou výškou hrany nástupišť všech stanic, evropským systémem řízení železniční dopravy ERTMS, a zabezpečovacím zařízením ETCS s rádiovým systémem dorozumívání strojvedoucích i provozních zaměstnanců dráhy GSM-R.

Většina vysokorychlostních úseků přešla od kolejí kladených na pražcích do šterkového lože k systému pevné jízdní dráhy s kolejnicemi položenými s milimetrovou přesností na betonové pražce, spojené s 5t těžkými podkladovými deskami (konstrukce Bögl nebo Rheda), zapadajících do sebe po způsobu kostek domina. Jen pro úsek VDE 8.1 jich betonárka v Durynsku dodala 160 000 kusů! Koleje takto lépe odolávají brzdění i vířivým proudům moderních brzd, snadněji se udržují a vykazují životnost 60 let. Na tratích jsou instalovány nové typy výhybek s klotoidickou přechodnicí. Zejména v tunelech a v okolí měst musí být svršek vybaven tlumiči hluku.

Portály všech tunelů jsou obestavěny štíty, snižujícími ráz zvukových vln při nájezdu do roury, a spolu s tvarem přidají jednotek minimalizují odpor vzduchu při vysoké

rychlosti. Stavba mostů si vysloužili ocenění Bridge Design Award 2014 za víc jak kilometr dlouhý bezrámový most Gänsebachtalbrücke kvůli bezložiskové technologii a hlavně za ladný stíhlý design. Mostovka s průhlednými tlumiči hluku esteticky zapadá do krajiny a je monoliticky napojena na stíhlé kruhové podpěry.

Podle tohoto vzoru je na celé trati vybudováno 5 dalších mostů. Trať Berlín - Mnichov má celkem 17 elektronicky řízených stávedel typu ESTW, propojených s nadřazenými provozními centrály v Lipsku a Mnichově.

NAŠE NADĚJE NA CESTU SE ODDALUJÍ

Již před svým otevřením má dokončovaná trať negativní vliv na naši mezinárodní železniční dopravu. Vysokorychlostní železnice bude Českou republiku obcházet jako to udělaly dálnice. Němci, Rakušané i cizinci se dostanou z Berlína do Vídně a opačně rychlejší oklikou než po kratším, byť modernizovaném, ale nikoliv vysokorychlostním 1. koridoru přes naše území. Přímé vlaky Berlín - Praha - Brno - Vídeň proto přestaly od prosince 2014 jezdit. Do Norimberku, Frankfurtu a Francie se cestující z Prahy už brzy dostanou rychleji přes Drážďany a Lipsko.



Montáž podkladních desek pevné dráhy systém Bögl poblíž Erfurtu

Úseky tratě vedou přes Sasko-Anhaltsko, Durynsko a severní Bavorsko v místech, kde vznikala první dopravní křižovatka Evropy. Historická Via Regia umožňovala výměnu zboží mezi východními a západními oblastmi přes Erfurt a Lipsko, kde ji křižovala severo-jihní Via Imperia, sloužící severským hansovním městům k obchodnímu spojení s Itálií. Není divu, že první parní železnice se do ní zapojila již roku 1835 právě mezi Norimberkem a Fürthem, a o čtyři roky později spojíla Drážďany s Lipskem.

PŘÍLIŠ DRAHÝ OBLOUK KVŮLI ERFURTU

Už sama trasa úseku mezi Norimberkem a Lipskem vyvolala bouřlivé diskuse. Pro nejkratší 230 km dlouhé přímé spojení téměř po rovině těsně kolem našich hranic, mluvily zejména francouzské zkušenosti s rozvíjející se stavbou prvních vysokorychlostních železnic. Erfurt ale nechtěl zůstat stranou vysokorychlostní magistrály, a politickými zásahy zejména SPD si v letech 1992-2002 vynutil vést trasu obloukem, což ji prodloužilo o 90 km, a zavedlo do geografických podmínek, kde bylo nutné pro udržení nivelety se sklonem jen do 1,25% jakou vyžaduje smíšený provoz vysokorychlostních a nákladních vlaků, vybudovat navíc 27 km mostů a 64 km (!) tunelů. To si vyžádalo přesun 30 mil. m³ zeminy a použití 4,5 mil. m³ betonu. Není divu, že každý km „smíšené“ tratě mezi durynským Erfurtem a bavorským Ebensfeldem, přezdívaný odpůrci „nejdelší německá podzemní dráha“, přišel na 30 mil. eur.

Smíšený provoz nutil projektanty ke zřízení „předjížděcích“ nádraží ve vzdálenostech

jíždí až 1100 vlaků, a cestujícím zaručuje návaznost na linky S-Bahnu i podzemní dráhy.

Čtyřkolejové tratě průtahu městem využívají pevnou jízdní dráhu bez šterkového lože, provoz řídí elektronická stavědla ESTW, průtah městem usnadnil 3,4 km dlouhý Tiergarten-tunnel. Těsně před tím byl na opačném konci severo-jihní magistrály uveden do provozu vysokorychlostní úsek budoucí magistrály do Mnichova z Norimberku.

ÚSEK ERFURT - LIPSKO SE JIŽ TESTUJE

Téměř 125 km dlouhá čtyřkolejná trať spojující Erfurt rozvětvením do Halle a Lipska kopíruje historickou křižovatkou zmíněných Via Regia a Via Imperia. Úsekem budou od



Proudová metoda stavby Unstruttalbrücke (2660m) posuvným bedněním

Naděje na vysokorychlostní spojení Prahy s Norimberkem se oddalují, k tomu nevyhnutelný rekordní tunel Praha - Beroun se odkládá do nedohledna.

Naši technici se mohou těšit alespoň z toho, že konference EU zřízovaného společného evropského podniku Shift2Rail, který chce koordinovat výzkum a inovace evropského železničního průmyslu, proběhla jako první právě v Praze (18. až 20. března 2015). Cílem je zvýšit kapacitu evropské železniční sítě, zlepšit její spolehlivost a kvalitu, i optimální intermodální napojení na evropskou nákladní dopravu.

Z českých firem se do tohoto projektu zapojila jako první společnost Oltis Group, která zmíněnou konferenci organizovala. ➔

Ing. Jan Tůma