



Správa železniční dopravní cesty



**Konference
ŽELEZNIČNÍ DOPRAVNÍ CESTA
České Budějovice 8. – 10. 4. 2014**

Problematika provozování dráhy na tratích s malými poloměry

**Josef Hendrych
OŘ Plzeň**



Správa železniční dopravní cesty

**V obvodu Oblastního ředitelství Plzeň se nachází dvě železniční tratě s oblouky
o poloměru menším než 150 m:
Tábor – Bechyně
Rybník – Lipno nad Vltavou.**



Správa železniční dopravní cesty

Krátce z historie:

Provoz na trati Tábor – Bechyně byl zahájen 20. června 1903. Tato regionální trať o délce 23,402 km byla od počátku projektována a stavěna výhradně pro elektrický provoz. Tomu odpovídají stoupání – nejvyšší sklon 31 ‰, nejmenší poloměr oblouku 125 m. Do roku 1938 bylo napájení elektrických hnacích vozidel stejnosměrným napětím 2 x 700 V (třetí vodič kolej), po roce 1938 po rekonstrukci napájení stejnosměrné napětí 1500 V.

Původně byla traťová rychlost 25 km/hod., v obloucích o poloměru menším než 180 m pak 15 km/hod. Nyní je traťová rychlost 60 km/hod. se snížením na třech místech (oblouky) na 10 km/hod.



Správa železniční dopravní cesty

Krátce z historie:

Provoz na trati Rybník (původně Certlov) – Lipno byl zahájen 17. prosince 1911. Tato regionální trať o délce 21,947 km byla též od počátku projektována a stavěna výhradně pro elektrický provoz. Přestože byla uvedena do provozu později, než „Bechyňka“, první projekt na spojení Lipna (dříve Lipenský Zdvih) s hlavní tratí Linz – České Budějovice se objevil již v roce 1893 (od Františka Křižíka). Plánovanému elektrickému provozu odpovídají stavební parametry trati – největší sklon 33,20 ‰ a nejmenší poloměr oblouku 133 m. Původně bylo trolejové vedení napájeno stejnosměrným napětím 1280 V; od roku 1956 pak stejnosměrným napětím 1500 V a od června roku 2005 střídavým napětím 25000 V.

Traťová rychlost byla 30 km/hod., nyní je do km 10,3 km 50 km/hod., do Lipna n. V. potom 60 km/hod. Na třech místech je traťová rychlost snížena na 20 km/hod.



Správa železniční dopravní cesty

Obě tratě byly stavěny pro nápravové tlaky 12 t a hmotnost 4 t na běžný metr – předchůdce dnešní traťové třídy A.

V dnešní době je na trati Tábor – Bechyně traťová třída zatížení B1 (nápravový tlak 18 t, hmotnost 5 t na běžný metr;

na trati Rybník – Lipno n. Vlt. je traťová třída zatížení C2 (nápravový tlak 20 t, hmotnost 6,4 t na běžný metr.



Správa železniční dopravní cesty

Přechodnost hnacích vozidel – na obou tratích jsou (s určitými výjimkami) povolena hnací vozidla skupiny přechodnosti 1.

Přechodnost vozů:

-2 nápr. vozy s pevným rozvorem nad 6,5 m jsou zakázány

-3 nápr. vozy jsou zakázány

-4 nápr. vozy – povoleny do vzdálenosti otočných čepů 16 m. Vzdálenost otočného čepu od čelníku nesmí být větší než 2,5 m

-6 a více nápravové vozy jsou zakázány.



Správa železniční dopravní cesty

Zvyšující se traťová rychlost, zvyšující se nápravové tlaky a rozměry vozidel přinesly dříve se neobjevující jevy:









Správa železniční dopravní cesty

Poškozování kolejnic se objevuje i přes fakt, že (i přes tlak dopravců) je dodržována tabulka 3a Tabulky traťových poměrů (Ustanovení místního významu) – přechodnost tažených kolejových vozidel.

Dopravce ČD požaduje povolení delších vozů především na trati Rybník – Lipno z důvodů frekvence – tyto obrázky nejsou v letní sezóně ojedinělé:







Správa železniční dopravní cesty





Správa železniční dopravní cesty





Správa železniční dopravní cesty

V letní sezóně používané vozy řady Btx⁷⁶³ (dříve Balm/k či 021) mají délku skříně 17600 mm a rozvor 12630 mm. O pouhých 15 mm na každé straně tak vyhovují tabulce 3a TTP. Dopravce i přes problémy s dodržováním všech svých interních předpisů pro údržbu vozidel – viz mimořádná událost – požaduje povolení provozu delších vozů.



M	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	m	1	2
PO			3		5	4				10			

Hmot. 24 230 kg
Váženo dny. 11.12.07





742 195-1

UIC-ORE DKV-PLZEN

VŮZ SMÍ JEZDIT ZA AZEN JEN NA KČD LAKU

Model 641
P 421
B 301
P 191
DK - GP
VŽDNO S₂

REVECH

KABEL DÁLK. ŘÍZENÍ

20





Správa železniční dopravní cesty

Výzkumný ústav železniční ve své zprávě TZ – 071/2011 pro provoz dlouhých osobních vozů navrhl tato opatření:

Ze strany správce infrastruktury:

1. Zvýšení četnosti diagnostiky GPK na jednu za 4 měsíce. Tolerance pro odchylku termínu se řídí ustanoveními přílohy 1 vyhlášky 177/1995 Sb.

Zdůvodnění: V současné době pro tuto dráhu vzhledem k max. rychlosti $V < 60$ km/h platí ustanovení přílohy 1 vyhlášky 177/1995 Sb., kdy je prováděno měření GPK jednou ročně měřicí drezínou. Vzhledem k nižší míře rezervy pro riziko vykolejení při překročení mezních provozních odchylek GPK se navrhuje doplnit uvedené měření dvěma měřeními např. měřícím vozíkem KRAB. (SDC vlastní, pouze je problém personálního obsazení)

2. Osazení mazníků.

Zdůvodnění: mazníky příznivě upravují třecí podmínky na styku kolo/kolejnice, což přispěje ke zvýšení bezpečnosti provozu (šplhání okolku na TK) i ke snížení opotřebení. Vzhledem k účinnosti mazníků se doporučuje osazení dvou kusů.

3. Doplnění přídržných kolejnic do oblouků poloměrů $R \leq 150$ m.

Zdůvodnění: Osazení přídržnic je velmi účinným preventivním opatřením proti riziku vykolejení, resp. se jedná o zařízení přímo fyzicky bránící šplhání okolku na TK.

4. Postupné odstranění konstrukce stykované koleje alespoň v obloucích $R \leq 150$ m.



Správa železniční dopravní cesty

Ze strany provozovatele kolejových vozidel:

5. Na uvedené trati provozovat pouze konkrétní vozy řad BDs 450 a Bdmteeo294 (resp. Bmto 292) jejichž číselný seznam vypracuje provozovatel kolejových vozidel (DKV Plzeň, PJ České Budějovice ve spolupráci s žst. České Budějovice).
 6. Odchylně od platných předpisů a opatření ČD, a.s. zavést pro vybrané vozy následující podmínky pro provoz a údržbu:
 - a) Jednou měsíčně provést kontrolní měření jízdního profilu dvojkolí u všech vybraných vozů (výška a tloušťka okolku, strmost okolku ($qR \geq 7,5$ mm), rozkolí dvojkolí, vodící šířka dvojkolí), při zjištění mezních rozměrů provést úpravu jízdního profilu, soustružit na ztenčený okolek o -2 mm.
 - b) Minimálně 2 x měsíčně a dále při každém odstavení vozu do opravy provést důkladné domazání talířů nárazníků.
-



Správa železniční dopravní cesty

- c) Pro minimalizaci momentu odporu natočení podvozků vůči skříní provést 1 x za 6 měsíců u všech vozů vývaz podvozků a prověřit stav otočných čepů, horní a dolní torny včetně kluzné vložky, kluzných desek mezi skříní a rámem podvozku, provést důkladné domazání toren a vodících čepů
 - d) Při svěšování všech vozidel do souprav provozovaných na uvedené trati zajistit, aby vozidla soupravy byla svěšena pouze na dotek bez předpětí v náraznících. Kontrolu správného svěšení provádět dále při každé technické prohlídce vlaku.
 - e) Jednou měsíčně otočit na vhodném místě všechny vybrané vozy pro zajištění stejnoměrného opotřebení jízdního profilu.
7. Provozovatel kolejových vozidel (DKV Plzeň) vypracuje na základě výše uvedených pokynů vlastní opatření do konkrétních podmínek na dotčených pracovištích (PJ České Budějovice).
8. Zajistit, aby hnací vozidlo bylo bezpodmínečně vybaveno funkčním mazáním okolků, a to i v případě mimořádného nasazení HKV nezávislé trakce.
-



Správa železniční dopravní cesty

Náklady na údržbu a opravy:

-finančně náročnější je údržba tratě Rybník – Lipno n. V. Za roky 2008 – 2013 bylo do oprav investováno 122,073 mil. Kč (pouze železniční svršek), zatímco do oprav a na údržbu trati Tábor – Bechyně (železniční svršek) „pouhých“ 14,365 mil. Kč (ovšem např. oprava mostu v Táboře v km 0,401 si vyžádala 10,970 mil.Kč).

Jaká je návratnost vložených finančních prostředků z ceny za užití dopravní cesty? V roce 2014 je cena za užití dopravní cesty na dráze regionální 5,50 Kč/vlkm + 30,16 Kč/1000 hrtnm. Za „letní“ osobní vlak Rybník – Lipno n. Vltavou a zpět (lok. řady 210 + 3 x Btx) zaplatí dopravce SŽDC 446 Kč!



Správa železniční dopravní cesty

Velké náklady si „lipenka“ vyžádala z důvodu velkého opotřebování kolejnic. Pro eliminaci těchto škod byly v roce 2008 a 2012 položeny pražce Y ve třech úsecích s oblouky malých poloměrů – délka úseků 1737 m, 482 m a 1020 m. Zároveň byla zřízena bezstyková kolej. Směr a výška koleje se drží v odchylkách ± 2 mm. Toto opatření snížilo opotřebení kolejnic na minimum.

Např. v úseku u zastávky Čertova Stěna, kde byly pražce Y položeny v roce 2008, je ojetí kolejnic pouhé 3 mm.



Správa železniční dopravní cesty

Ovšem zřízení 3239 m bezстыkové koleje na pražcích Y přišlo na 44,1 mil. Kč.





Správa železniční dopravní cesty





Správa železniční dopravní cesty









Správa železniční dopravní cesty







Správa železniční dopravní cesty





Správa železniční dopravní cesty





Správa železniční dopravní cesty

Pražce Y jsou již ve výrobě montovány s ohledem na rozšíření rozchodu, jsou popisovány a svazovány do balíků a dovezeny zhotoviteli přímo na místo jejich uložení. Při jejich kladení bylo nutné bezpodmínečně dodržovat kladečí plán. Pražce Y se vyrábějí se s rozdělením 600, případně 630 mm. Pražce, které byly položeny v roce 2008, mají rozdělení 600 mm, ta z roku 2012 pak 630 mm.





Správa železniční dopravní cesty

A co nás na trati Rybník – Lipno n. V. v nejbližší době čeká:

-výměna ojetých kolejnic v obloucích s malými poloměry

-hledání řešení pro oblouky s přídržnicemi - v současné době jsou osazeny přídržnice na 1246 metrech koleje. Z toho je tvar „Kn“ na 435 metrech.

Tvar přídržnice „Xa“ je na 811 metrech – zde ale brzy nastanou problémy s tím, že uvedený tvar se již nevyrábí - náhrada je po získaných zkušenostech s pražci „Y“ jednoznačná - i po ekonomické stránce s následnou minimální údržbou (pro použití přídržnic tvaru „Kn“ místo tvaru „Xa“ je nutné měnit jejich uchycení na pražcích).



Správa železniční dopravní cesty

Stranou pozornosti nezůstává ani trať Tábor – Bechyně – i tam provoz dlouhých osobních vozů přináší poškozování kolejnic







Správa železniční dopravní cesty

A co nás na trati Rybník – Lipno n. V. v nejbližší době čeká:

-výměna ojetých kolejnic v obloucích s malými poloměry

-hledání řešení pro oblouky s přídržnicemi - v současné době jsou osazeny přídržnice na 1246 metrech koleje. Z toho je tvar „Kn“ na 435 metrech.

Tvar přídržnice „Xa“ je na 811 metrech – zde ale brzy nastanou problémy s tím, že uvedený tvar se již nevyrábí - náhrada je po získaných zkušenostech s pražci „Y“ jednoznačná - i po ekonomické stránce s následnou minimální údržbou (pro použití přídržnic tvaru „Kn“ místo tvaru „Xa“ je nutné měnit jejich uchycení na pražcích).



Správa železniční dopravní cesty

V minulých letech byly na této trati zcela sneseny přídržnice a nepředpokládá se, že by byly znovu montovány. Po zkušenostech z tratě Rybník – Lipno n. Vlt. by se nabízelo vyměnit současné pražce v obloucích s poloměry pod 180 m pražci Y. Ale:



Správa železniční dopravní cesty

Jinak komplexnější řešení opotřebení kolejnic na trati z Tábora do Bechyně je složitější: předpis SŽDC S 3 , díl XIV stanoví:

- a) U stejnosměrné trakční soustavy o napětí nad 1 000 V a tam, kde se její zřízení předpokládá, je možné použít ocelové pražce se zvláštní izolační úpravou (např. žlabové pražce pro závěry výměn výhybek a pro závěry pohyblivých hrotů srdcovek) v provedení zabraňujícím šíření bludných proudů za předpokladu dodržení požadovaných hodnot svodové admitance, resp. vodivosti a elektrického odporu (admitance) při uvedení do provozu a po celou dobu životnosti železničního svršku viz čl. 14., 15. a 26. Provedení pražců a izolační úpravy musí být odsouhlasené SŽDC OTH a SŽDC OAE.
-



Správa železniční dopravní cesty

A tak jediným v této době přijatelným řešením je při souvislé výměně pražců v obloucích provádět úpravu rozchodu na +22 mm, aby se zabránilo vyvracení vrtulí v krátké době po montáži.



Správa železniční dopravní cesty

Položení pražců Y na elektrifikované trati se stejnosměrným napětím 1500 V tedy zatím není povoleno, ale tato možnost je prověřována. Proto podle doporučení Výzkumného ústavu železničního se prověřuje možnost osazení mazníků. Ty budou namontovány v km 0,300, 9,650 a 22,100.



Správa železniční dopravní cesty

Zkušenosti s použitím mazníků na tratích SŽDC jsou dobré



Správa železniční dopravní cesty

Kolej v oblouku bez použití mazníků





Správa železniční dopravní cesty

Kolej v oblouku bez použití mazníků





Správa železniční dopravní cesty





Správa železniční dopravní cesty

V prezentaci byly nastíněny problémy s provozováním dráhy na tratích s malými poloměry oblouků. Je zřejmé, že nejen důsledná údržba tratě a použití vhodných pražců a zřízení bezstykové koleje, ale i nasazení vhodných kolejových vozidel přinese nejen minimalizaci opotřebení pojížděných kolejí, ale i např. okolků kolejových vozidel. Opotřebení kolejnic i vozidel se dá omezit mazáním okolků kolejových vozidel. Byť některá z používaných hnacích vozidel mazání okolků mají, ne všichni strojvedoucí ho zapínají. Pak se musí přistoupit k mazání okolků všech vozidel mazníky.

ČD jako rozhodující dopravce nedisponuje vozidly, vhodnými pro provoz na tratích s malými poloměry oblouků. Provozování vozidel řady Btx⁷⁶³ (navíc s naftovým vytápěním), která jsou na hraně povolených vozidel, situaci neřeší. Vhodná kolejová vozidla existují, ale při nejistotě, zda nebudou vlaky nahrazeny autobusy, dopravce k iniciativě pořídit vhodná vozidla nic netlačí.



Správa železniční dopravní cesty

Děkuji za pozornost



Správa železniční dopravní cesty

Problematika provozování dráhy na tratích s malými poloměry

Ing. Josef Hendrych, hendrych@szdc.cz

© Správa železniční dopravní cesty, státní organizace

www.szdc.cz