

Zkušenosti a poznatky z dynamických zkoušek TV na koridorových tratích při rychlostech 120 - 160 km.h⁻¹

Petr SEDLÁČEK

Petr SEDLÁČEK, Technická ústředna dopravní cesty, sekce elektrotechniky a energetiky, oddělení diagnostiky a provozních měření, nám. Mickiewicze, Bohumín

Abstrakt

Cílem příspěvku je ukázat, že provádění technicko – bezpečnostních zkoušek, kdy se zjišťuje kvalita sjízdnosti trakčního vedení po rekonstrukci či optimalizaci tratí železničních koridorů, které budou provozovány většími rychlostmi, je podstatné pro zajištění požadovaných parametrů a spolu s pravidelným měřením parametrů trakčního vedení je podstatným příspěvkem pro diagnostiku železniční dopravní cesty. Měřením se prověřuje kvalita montáže dodavatelských firem a prvků, které přímo ovlivňují sjízdnost trakčního vedení. Ověřují se dosažené parametry dle projektovaných návrhů.

1 Úvod

Systém trakční vedení – proudový sběrač má přenášet spolehlivě energii do trakčních vozidel při stálém vzájemném mechanickém a elektrickém kontaktu. Přitom má být výsledné opotřebení trolejového drátu a kluzných lišt sběrače rovnoměrné a pokud možno co nejmenší. Opotřebení trolejového drátu a kluzných lišt závisí mimo jiné i na dynamickém namáhání obou systémových komponentů.

2 Geometrické parametry

Trakční vedení tvoří souhrn stavebních prvků, z nichž pouze trolejový drát (TD, nebo také kontaktní vodič) je v kontaktu s kluznou částí proudového sběrače. TD má své umístění v definovaném prostoru. Je jednak umístěn ve výšce, která je kolmou vzdáleností od roviny proložené temeny kolejnic a je stranově vysunut od středové roviny průjezdného průřezu. K tomu se vztahují základní geometrické parametry výška TD a klikatost TD. Průběhem výšky jsou určeny sklony TD, které charakterizují změnu výšky. Tyto parametry mají zaručovat okamžitou (dynamickou) polohu TD vůči ližině sběrače proudu hnacího vozidla tak, aby byl v kontaktu s kluznými lištami sběrače v dovoleném horizontálním pracovním rozsahu při předepsané výšce. Toto se dá snadno splnit na přímých úsecích trati bez účasti jiných překážek, kde se okamžité hodnoty převážně shodují s geometrickými parametry. Poněkud je jiná situace v obloucích, kde vlivem trajektorie osy koleje a trajektorie TD vzniká specifický průběh klikatosti. Tady navíc vlivem kolejnicových pásů, odstředivých a dostředivých sil musí být splněn požadavek sjízdnosti jak při maximální tak i při minimální rychlosti. Jiný problém vzniká s nastavením výšky TD v případech umělých staveb, nejčastěji nadjezdy, tunely, kde musí být většinou snížena, naopak u silničních přejezdů musí být naopak zvýšena.

Je potřebné zdůraznit, že geometrické parametry trolejového drátu (GPT) jsou přímo závislé na geometrických parametrech koleje (GPK). Jakákoliv směrová nebo výšková úprava GPK přímo ovlivní GPT.

3 Dynamické parametry

Každý elementární úsek trolejového drátu, který nutí proudový sběrač k pohybu, je více opotřebováván. Zvláště jsou nevhodné krátké změny ve výškovém průběhu, které při vyšších rychlostech způsobují rázové jevy. Místně takto vzniká výraznější opotřebení trolejového drátu. Tato místa se zvýšeným opotřebením jsou pak často příčinou častější výměny trolejového drátu. Sledování a měření těchto jevů může výrazně přispět ke

zvýšení spolehlivosti systému trakční vedení – proudový sběrač. Pomocí přitlačné síly jsou vzájemně vázány dva kmitající systémy s rozdílnými hmotami, pružícími a tlumícími vlastnostmi a vlastními kmitočty. Proudový sběrač nadzvedává trolejový drát do té míry, do jaké mu to dovolí jeho pružnost. Pružnost stožárového pole, dle druhu konstrukce, kolísá, neměla by však přesáhnout určité meze. Tato skutečnost vede k periodickému pohybu proudového sběrače nahoru a dolů, jehož velikost je určena výsledným působením síly. S touto střední hodnotou přitlačné síly se směřují setrvačné síly hmoty, které jsou závislé na časové změně výškových pohybů. Proudový sběrač musí všechny výškové rozdíly pomocí rychle působících konstrukčních prvků vyrovnat. Některé konstrukční parametry složek systému musí být mezi sebou sladěny, má-li být odběr proudu bez poruch a s nepatrným opotřebením.

Se zvyšující rychlostí je přitlačná síla vyjádřena více dynamickou složkou, tyto změny síly by však neměly překročit určitý dynamický rozsah. Velikost kolísání je na jedné straně důsledek vzájemného působení budících veličin a na straně druhé je závislá na postupujícím kmitavém pohybu systému proudového sběrače dle rychlosti jízdy a předem na konstrukčních prvcích obou složek systému. V úzké souvislosti s průběhem sil jsou výškové pohyby proudového sběrače. Rovnoměrný průběh nadzvedávání charakterizuje klidný běh proudového sběrače s nepatrnými dynamickými změnami sil. Z výškového průběhu je možno nejvíce usuzovat na příčinu poruchového místa.

Pro určení parametrů se nabízí použít metod matematické statistiky a teorie pravděpodobnosti. Z mnoha výzkumů a zkoušek četnosti sil realizovaných v minulosti vyšlo přibližně Gaussovo normální rozdělení. Tímto jsou pevně stanoveny i vztahy k nejdůležitějším měřeným hodnotám.

Jako vyhodnocující kritéria přicházejí zde v úvahu následující veličiny:

- a) aritmetická střední hodnota – F_m
- b) směrodatná odchylka – δ
- c) extrémní hodnoty – F_{max} , F_{min}

Směrodatnou odchylku je možno zavést jako přímé chování kontaktu. Pro četnost hodnot normálního rozdělení platí obecně známé vztahy, přičemž hodnoty $F_m - 3 \cdot \delta$ a $F_m + 3 \cdot \delta$ vymezují celkový dynamický rozsah. Součtové hodnoty ze střední hodnoty a směrodatné odchylky určují takto celkové zatížení systému a jeho opotřebením, přičemž rozdílové hodnoty charakterizují zvýšení kontaktního odporu a možnost vzniku elektrických oblouků. Pomocí směrodatné odchylky je možné za stejných rámcových podmínek porovnat různá trakční vedení a proudové sběrače v jejich kontaktním chování a změnou konstrukčních parametrů jejich vlastnosti optimalizovat. Vedle těchto kritérií střední a minimální hodnoty zůstává jako další měřítko jakosti kritérium extrémní hodnoty s místním maximálním opotřebením.

4 Měřicí vůz pevných trakčních zařízení

Abychom mohli efektivně posoudit stav sjízdnosti trakčního vedení, používáme k tomu mobilní diagnostický prostředek – měřicí vůz. Je vybaven příslušnými technickými prostředky ke splnění tohoto cíle. Zatímco geometrické parametry TD lze změřit alternativními měřicími metodami bez použití měřicího vozu, které jsou navíc velmi málo efektivní, dynamické účinky mezi sběračem a trolejovým drátem lze zjišťovat a měřit pouze na sběrači, který je v kontaktu s trolejovým drátem a pracuje s normálním pracovním přitlakem. Měření prostřednictvím sběrače měřicího vozu, vybaveného příslušnými snímači fyzikálních veličin, se provádí do rychlosti asi 160 až 200 km.h⁻¹. Pro rychlosti vyšší se snímače umísťují na sběrač hnacího vozidla a jejich výstupy se připojí k měřicí ústředně měřicího vozu.

Měřicí vůz je využíván jak pro pravidelná měření GPT, tak pro závěrečná měření GPT a sjízdnosti TV v rámci ukončení jednotlivých staveb po rekonstrukci nebo optimalizaci železničních koridorů.

5 Základní technické parametry měřicího vozu 80 54 3300 001-7



Obr. 1

typ vozu – Bdmee 87 / MVPTZ 96 – přestavěný z vozu Bdmee v letech 1989 – 1990

typ podvozku – GP 200

délka přes nárazníky – 26,4 m

hmotnost – 46 t

maximální rychlost při přepravě – 160 km.h^{-1}

maximální rychlost při měření – 160 km.h^{-1}

měřené geometrické parametry:

- klikatost – rozlišení 2 cm
- výška – rozlišení 1 cm
- sklon TD
- korekce klikatosti a výšky způsobené vychýlením skříně

měřené dynamické parametry (po výměně měřicí ližiny) :

- celková přítláčná síla
- zrychlení ve třech osách roviny sběrače měřené na kluzné liště

další parametry:

- napětí TV
- záznam vizuálních závad

ostatní vlastnosti:

- vzorkovací vzdálenost – 0,5 m
- typ sběrače – upravený Škoda 25 LSP 40/A s nezávislým sekundárním vypružením kluzných lišt
- nastavení statického přítlaku v rozsahu 20 N až 120 N
- možnost měření trakčního vedení všech proudových soustav (ss 3 kV, st 25 kV / 50 Hz, st 15 kV / 16,6 Hz)
- posádka měřicího vozu – 4 osoby
- napájení měřicího systému – z průběžného vlakového napájecího vedení

Měřicí technologie vozu je postavena na bázi průmyslové verze osobních počítačů – IPC (Industrial personal computer) spolu se systémem sběru dat. Orientační systém měřicího vozu je založen na tom, že se měřicí vůz pohybuje v určitém pojmenovaném úseku, kde se jsou umístěny ve známých vzdálenostech trakční stožáry. Během měření je

cílem obsluhy zasynchronizovat skutečnou polohu stožáru s polohou danou orientačním systémem a případné nesrovnalosti opravit. Kromě naměřených dat je k dispozici videozáznam, do kterého jsou vkládány některé naměřené hodnoty. Po zpracování takto naměřených dat jsou k dispozici výstupy v grafické podobě a ve formě protokolu.

6 Měření na koridorových tratích

První ucelené dokončené úseky koridorových tratí se začaly měřit v roce 1997. Před tímto datem se prováděly pouze ojedinělé zkoušky některých traťových úseků. Po dokončení určitého traťového úseku se provádí tzv. technicko – bezpečnostní zkouška trakčního vedení (TBZ). Cílem TBZ je ověřit, zda jsou dodrženy montážní tolerance trakčního vedení dle projektu, zda vyhovují příslušným normám a technickým kvalitativním požadavkům staveb Českých drah (TKP) a ověřuje se celková sjízdnost TV při maximální projektované rychlosti. Nepřímo se však prověřuje i kvalita železničního svršku, kde údaj korekce klikatosti charakterizuje odezvu skříně měřicího vozu od stavu žel. svršku. Zkušební jízdy se uskutečňují v obou směrech každé koleje, prověřuje se takto i činnost traťového, staničního i přejezdového zabezpečovacího zařízení při těchto rychlostech.

Abychom mohli tyto požadavky splnit, měření musí být rozděleno do několika etap:

a) Měření geometrických parametrů při malé rychlosti, $v = 50 \text{ km.h}^{-1}$.

Abychom mohli změřit co nejpřesněji GPT, museli bychom měřit bezkontaktním (v současné době laserovým) systémem. Protože tento systém nemáme k dispozici (je investičně velmi nákladný), zvolili jsme měření při malé rychlosti $v = 50 \text{ km.h}^{-1}$ a sníženém přítlaku měřicího sběrače, kdy dynamické ovlivňování bude minimální. Tady musíme hovořit především o ovlivnění výšky TD, která je nejvíce ovlivňována přítlakem sběrače. Tady se přímo uplatňuje pružnost TD ve svislém směru. Zjistili jsme také, že musíme zajistit dostatečnou vzdálenost mezi sběračem hnacího vozidla a sběračem měřicího vozu, která má ještě větší vliv při vyšších rychlostech. Proto mezi hnací vozidlo a měřicí vůz jsou vloženy běžné osobní vozy. Toto měření nám rovněž zajistí podmínky pro vytvoření referenčního souboru nutného pro činnost orientačního systému měřicího vozu.

b) Měření geometrických parametrů při maximální rychlosti, $v = \text{do } 160 \text{ km.h}^{-1}$.

Toto měření se rovněž realizuje ve vlakové soupravě jako v předchozím případě, s tím rozdílem, že přítlak měřicího sběrače je nastaven na nominální hodnotu. Cílem těchto dvou měření je ověřit sjízdnost TV jak při minimální, tak při maximální rychlosti, zjistit, zda-li jsou naměřené hodnoty v souladu s projektovanými a zda-li vyhovují požadavkům norem a TKP.

c) Měření dynamických účinků mezi sběračem a trolejovým drátem.

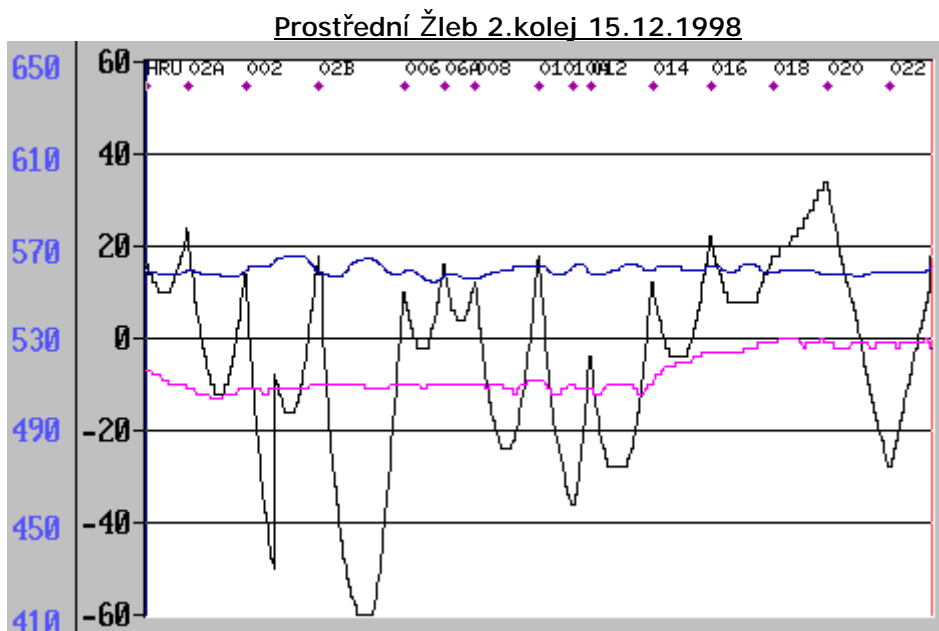
Toto měření se uskutečňuje po výměně měřicí ližiny za jinou, přizpůsobenou pro měření těchto parametrů. Podmínky měření zůstávají shodné s předchozím měřením, je však vhodné co nejvíce zvětšit vzdálenost měřicího sběrače od sběrače hnacího vozidla. Tady je vhodné poznamenat, že u tohoto měření je zapotřebí pojíždět daný úsek tratě maximální projektovanou rychlostí. Cílem tohoto měření je zjistit kvalitu spolupráce sběrače a trolejového drátu. Zde se sleduje průběh celkové přítlačné síly a hodnot zrychlení na lištách sběrače. Z naměřených údajů lze zjistit kvalitu spolupráce sběrače a TD, odhalit místa, kde může docházet ke zvýšenému opotřebení TD nebo naopak zjistit, kde mohou být poškozovány kluzné lišty.

Zkušenosti a poznatky z období uplynulých pěti let, kdy jsme byli pověřováni prováděním TBZ, se dají rozdělit do několika oblastí:

a) Projekční nedostatky

Na prvním místě můžeme uvést hrubé chyby, které přímo omezují sjízdnost trakčního vedení daného úseku. Takový případ nastal ve stanici Prostřední Žleb, kdy okamžitá hodnota klikatosti na sběrači MV překročila hodnotu 60, což obecně považujeme

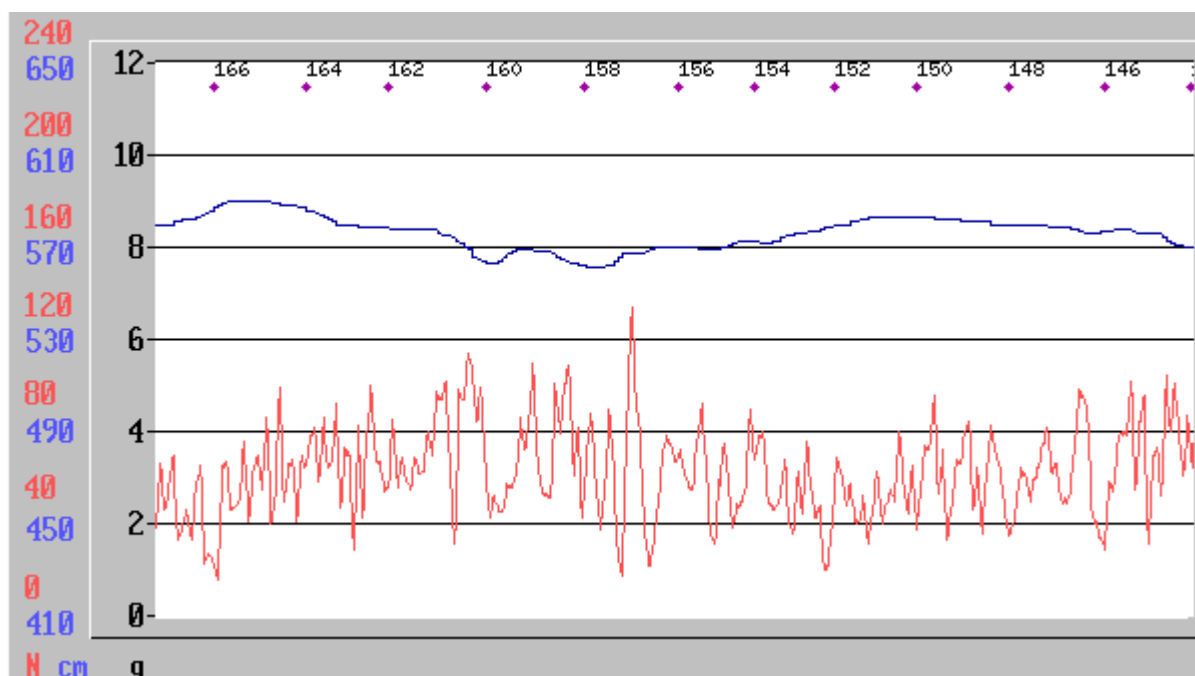
za havarijní stav. Tento stav byl důsledkem nesprávně navržené vzdálenosti stožárů v oblouku č. 02B a 006 (obr. 2).



Obr. 2: rychlost 99 km.h⁻¹

Při projektování trakčního u silničních úrovňových přejezdů je často požadována zvýšená výška TD 585 cm pro zajištění výšky průjezdného prostoru silniční komunikace. Vzhledem k tomu, že základní výška je na tratích ČD zpravidla 560 cm, tato změna musí být uskutečněna v několika rozpětích se zachováním určitého sklonu, který by neměl přesáhnout určité mezní hodnoty. Tyto požadavky se většinou daří splnit. Vyskytl se však případ, kdy tyto přejezdy jsou za sebou v relativně krátké vzdálenosti. Výška TD se zvětšuje k přejezdu na 585 cm, za přejezdem se snižuje zpět na 560 cm, následuje výměnné pole, výška se opět zvyšuje k dalšímu přejezdu na 585 cm a za přejezdem se vrací na původní hodnotu 560 cm. V tomto případě se musel řešit dvakrát sklon z 560 cm na 585 cm a dvakrát sklon z 585 cm na 560 cm. Výhodnější by bylo ponechat výšku mezi přejezdy na 585 cm. Bylo by to jednodušší i z pohledu montáže, která je v případě zajištění správných sklonových poměrů podstatně náročnější. Tento případ ukazuje následující obrázek (obr. 3) při měření dynamických parametrů.

Nedakonice – Moravský Písek 2.kolej 16.10.2001



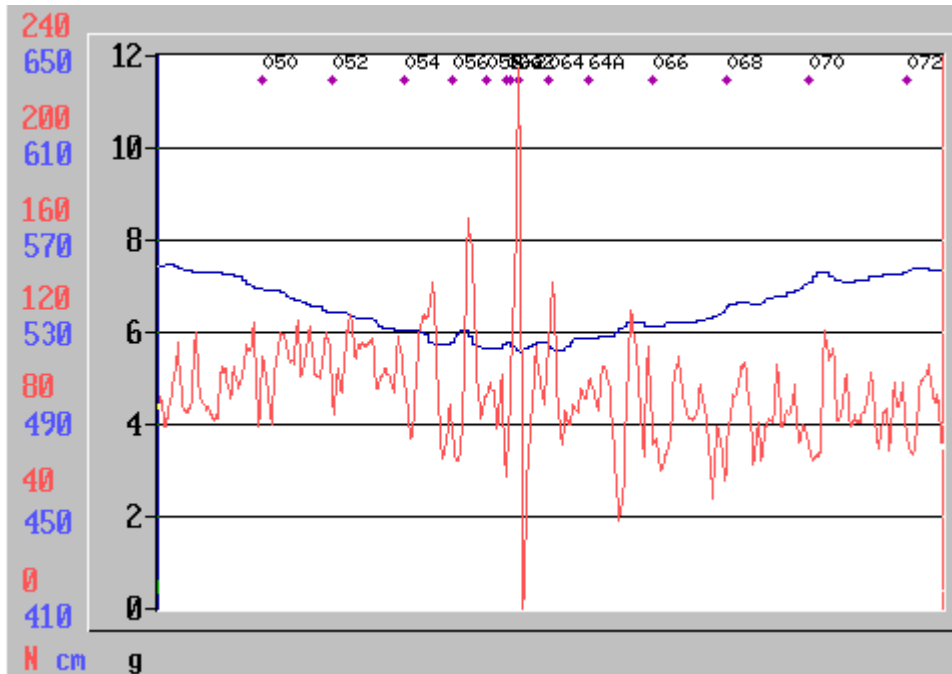
Obr. 3: rychlost 160 km.h⁻¹

výška TD

celková přitlačná síla

Další problém vzniká u snížených výšek pod nadjezdy, kde výška TD klesá až k minimální hodnotě např. 510 cm. Je to hlavně u starých nadjezdů, kde se nedá zvětšit výška nadjezdu od temene kolejnice. Tady mohou vzniknout tzv. tvrdá místa na TD, které mohou mít negativní vliv na sjízdnost TD. Jako příklad poslouží silniční nadjezd ve stanici Roudnice, který se navíc nachází na zhlaví. Kromě nevhodného sklonu TD, který musel být zcela přepracován, vzniklo přesto pod nadjezdem tvrdé místo, které ukazuje průběh přitlačné síly (obr. 4). Toto tvrdé místo se projevovalo tím, že u sběrače hnacího vozidla řady 162 pod nadjezdem docházelo ke značnému jiskření a k výpadku hnacích agregátů vozidla. Tento problém musel být vyřešen individuálně pracovníky Správy dopravní cesty.

Roudnice 2. kolej 3.4.1998

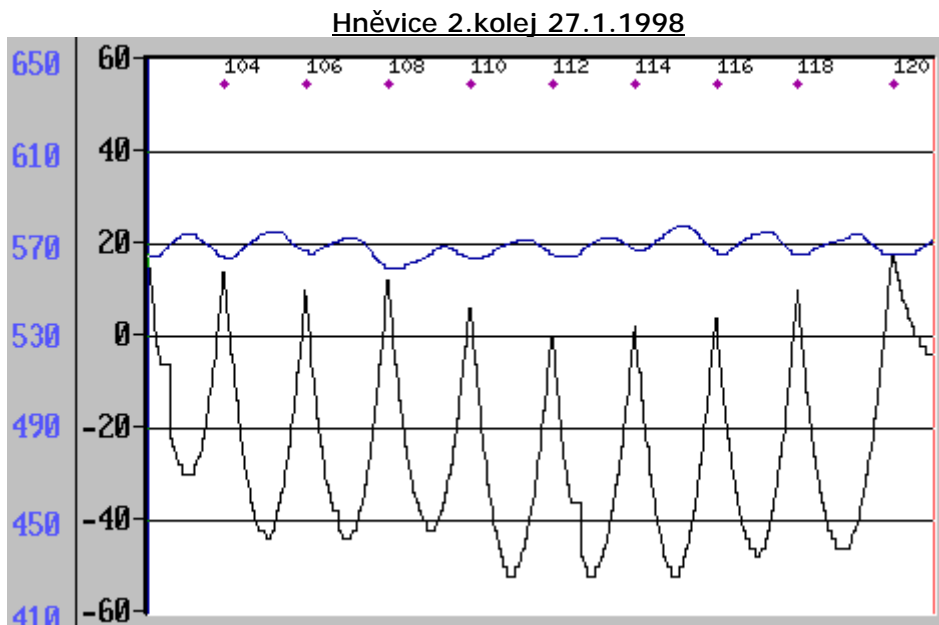


obr. 4: rychlost 112 km.h⁻¹

Někdy se vyskytne situace, kdy do hlavního sklonu TD je umístěno výměnné pole. Správné nastavení takto situovaného výměnného pole není jednoduché, vznikají problémy se správnou regulací a s dynamickým chováním při vyšších rychlostech. Proto nedoporučujeme projektovat výměnná pole do sklonu trolejového drátu.

b) Montážních závady

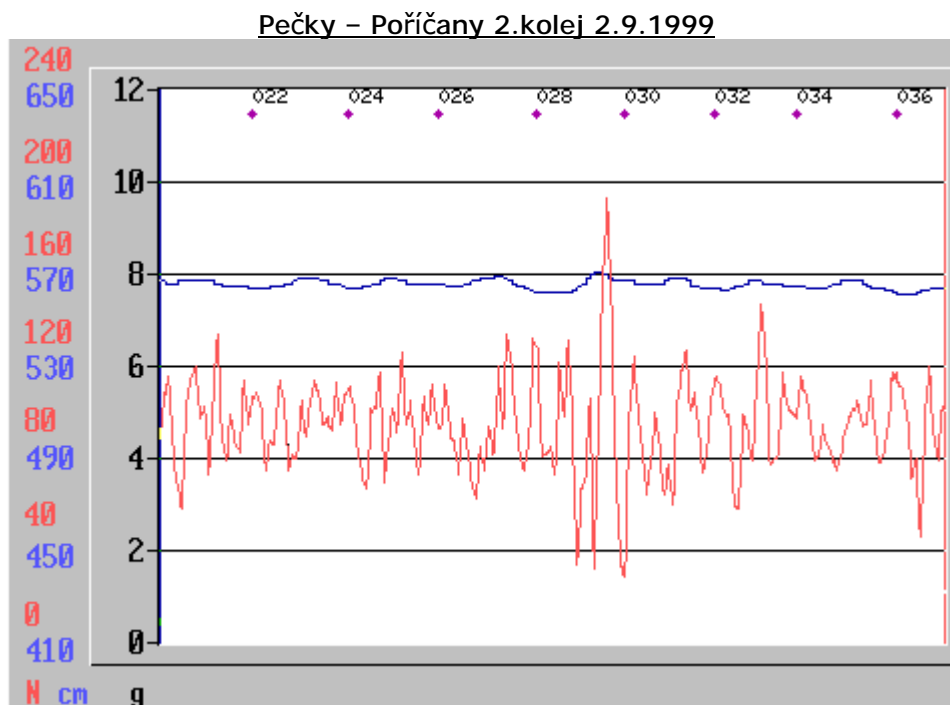
Tady jde o problém nastavení klikatosti v obloucích, který se výrazněji projevuje při větším převýšení kolejnicových pásů. Souvisí to především s neznalostí chování montážních prostředků a kde navíc nastavené geometrické parametry nejsou kontrolovány jinými měřidly. Pokud je GPT – klikatost správně navržena, musí klikatost na ližině sběrače vyhovovat při minimální i maximální rychlosti. Obr. 5 ukazuje překročení mezní hodnoty klikatosti (50 cm) mezi stožáry 110 a 112, 112 a 114, 114 a 116.



Obr. 5: rychlost 134 km.h⁻¹

Podobný případ nastal na optimalizovaném úseku Ústí nad Labem – Lovosice s řadou oblouků, které se vyznačují velkým převýšením kolejnicových pásů a kde navíc trakční stožáry zůstaly původní ve stejných polohách.

Další montážní vadou je nesprávná regulace výšky ve výměnných polích. Měření prokázala, že lepších výsledků se dosáhne při delším souběhu TD v samotném výměnném poli. Při nevhodném nastavení se zde vyskytují výrazná maxima přitlačné síly a může docházet k většímu opotřebení TD. Choulostivější na nastavení je sestava „J“ – používaná na stejnosměrné trakci. Typický příklad je patrný z následujícího obrázku (obr. 6), kde ve výměnném poli mezi stožáry 028 a 030 došlo ke zvýšení celkové přitlačné síly.

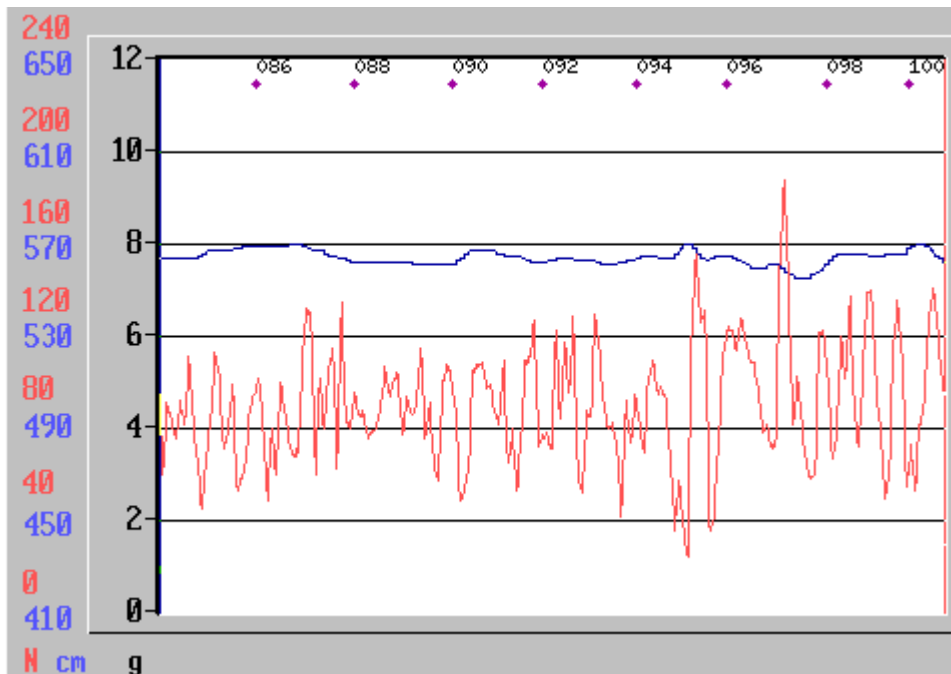


Obr. 6: rychlost 160 km.h⁻¹

V případě krátkých vzdáleností trakčních stožárů výměnného pole je obtížnější zajistit dostatečný souběh TD, to znamená dráhu lišty sběrače, která se dotýká současně dvou trolejových drátů. Začaly se proto montovat tzv. rozpěrné tyče s cílem tento souběh zvětšit. Jsou namontovány v nesjízdné části TD ve výměnném poli mezi TD a nosným lanem. Měřeními byly potvrzeny velmi dobré výsledky takto upravených a správně nastavených výměnných polí. Při měření traťového úseku Pardubice – Uhersko, kde jsou takto upravená výměnná pole a byla kvalitně provedena montáž trakčního vedení, nebyl zjištěn žádný extrém v průběhu přitlačné síly.

Náhlé výškové změny nutí sběrač k rychlému vertikálnímu pohybu a tím ke zvýšení přitlačné síly a možnému opotřebení TD. Proto je třeba dbát na dodržování výškové polohy TD ve stanoveném tolerančním pásmu. V úseku na obr. 7 byly značně překročeny montážní tolerance, měřeními byly zjištěny značné výškové změny TD, což se pochopitelně projevilo v dynamických účincích mezi sběračem a trolejovým drátem, kde došlo k nárůstu přitlačné síly mezi st. 096 a 098.

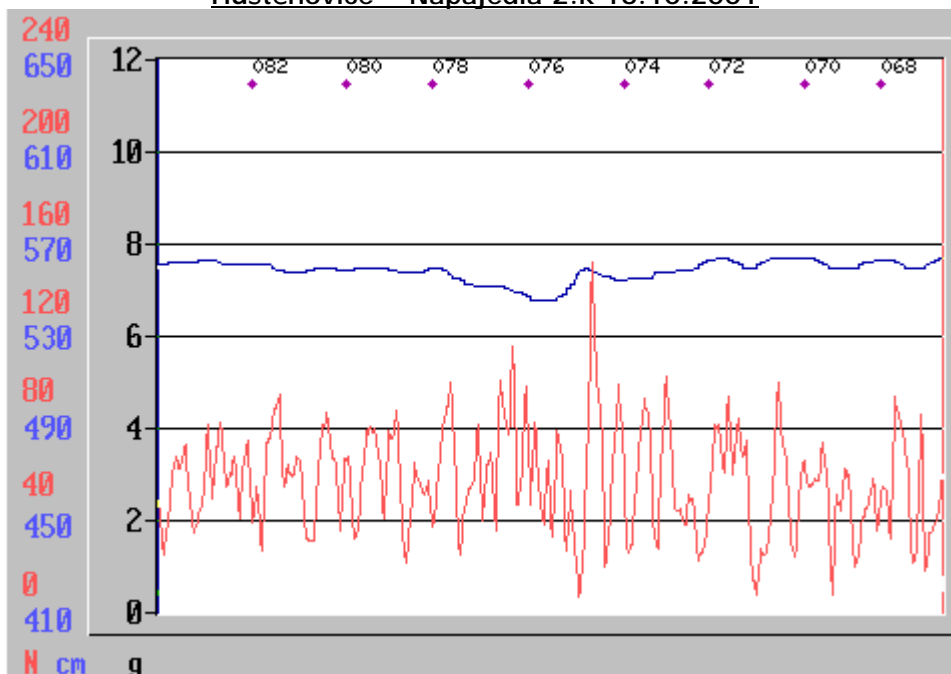
Kolín – Velim 2. kolej 2.9.2002



Obr. 7: rychlost 150 km.h⁻¹

V případě uvedeném na obr. 8 se projevil vliv GPK, kdy v průběhu modernizace propadlý úsek v okolí stožáru 76 byl vyrovnán, ale GPT nebyly následně upraveny, vznikla náhlá výšková změna a tudíž i extrém přítlačné síly mezi st. 076 a 074.

Huštěnovice – Napajedla 2.k 16.10.2001



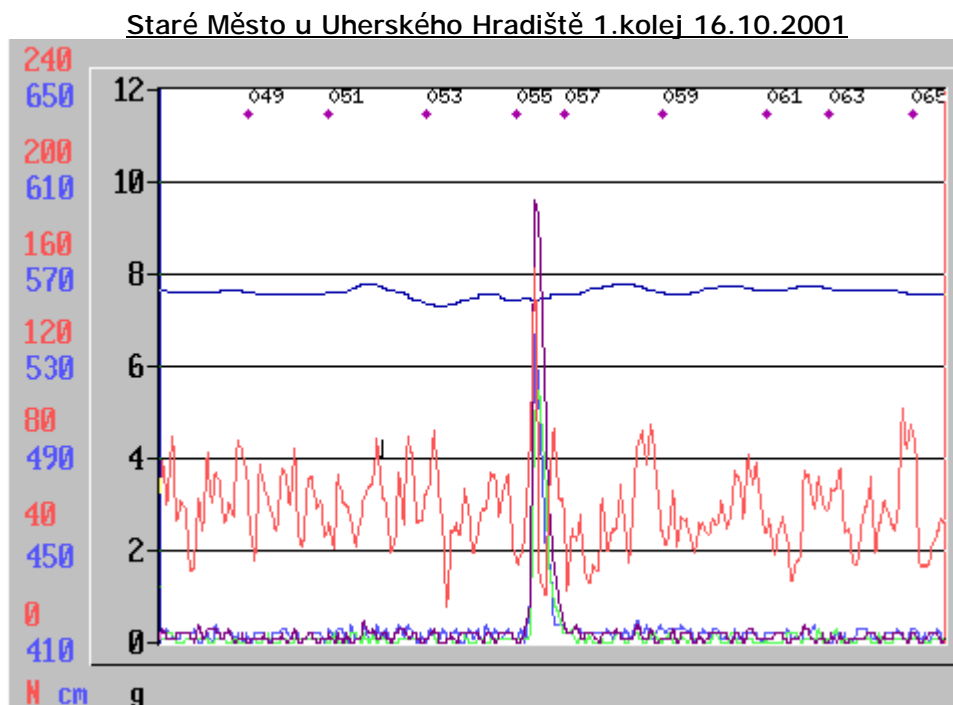
Obr. 8: rychlost 160 km.h⁻¹

Častou chybou je nesprávná regulace výšky v rozpětí mezi dvěma sousedními stožáry, když vznikne tzv. záporný předprůhyb TD. Při regulaci výšky TD je třeba dbát důsledně na to, aby nedocházelo k tomuto jevu. To znamená, aby uprostřed mezi sousedními stožáry výška TD nebyla větší než u stožáru. Kladný předprůhyb do velikosti jednoho promile délky stožárového rozpětí totiž spoluprací sběrače a TD zlepšuje, avšak záporný přispívá k většímu kmitání TD a zhoršení kontaktních poměrů.

c) Tvrdá místa na trolejovém drátu

V trolejovém drátu je namontováno mnoho dalších konstrukčních prvků, které mohou vytvořit tzv. tvrdé místo. Typickým prvkem je dělič, který by měl být sjízdný bez znatelného poškození uhlíkové lišty sběrače.

Mezi stožáry 055 a 057 (obr. 9) namontovaný dělič vyvolal nejenom značný nárůst zrychlení na kluzné liště, ale i zvětšení celkové přítláčné síly (st. 055 až 057). Podobné průběhy byly zaznamenány i ve 2. koleji (obr. 10). Při kontrole sběrače měřícího vozu bylo zjištěno drobné poškození uhlíkových lišt. Bylo doporučeno nepojíždět tyto děliče. Děliče byly následně vyměněny za jiný typ.



Obr. 9: rychlost 160 km.h⁻¹

výška TD

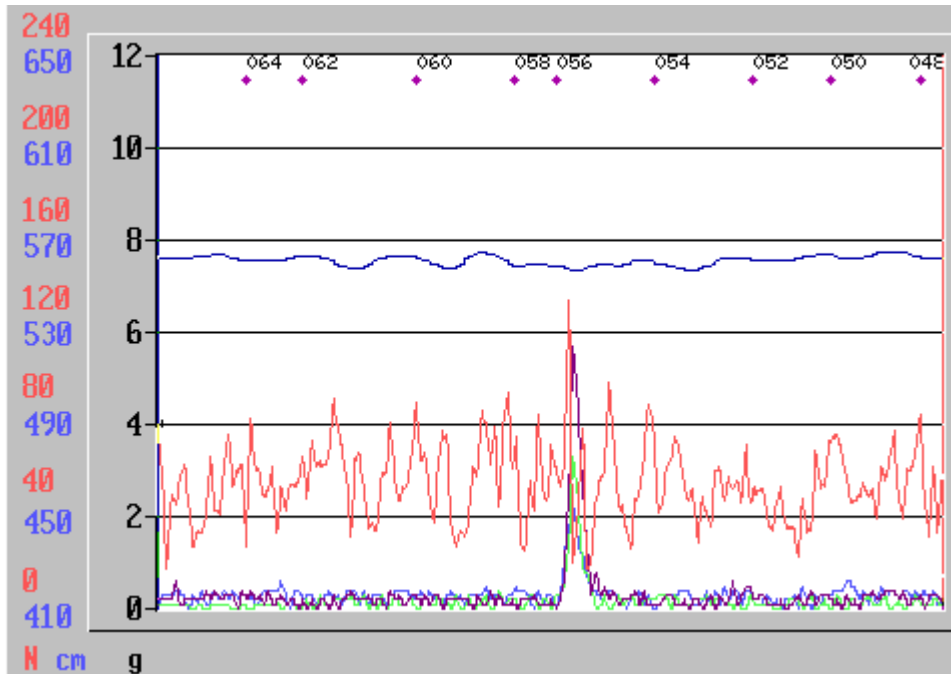
celková přítláčná síla

zrychlení lišty ve směru jízdy

zrychlení lišty ve svislém směru

zrychlení lišty ve směru kolmém na směr jízdy

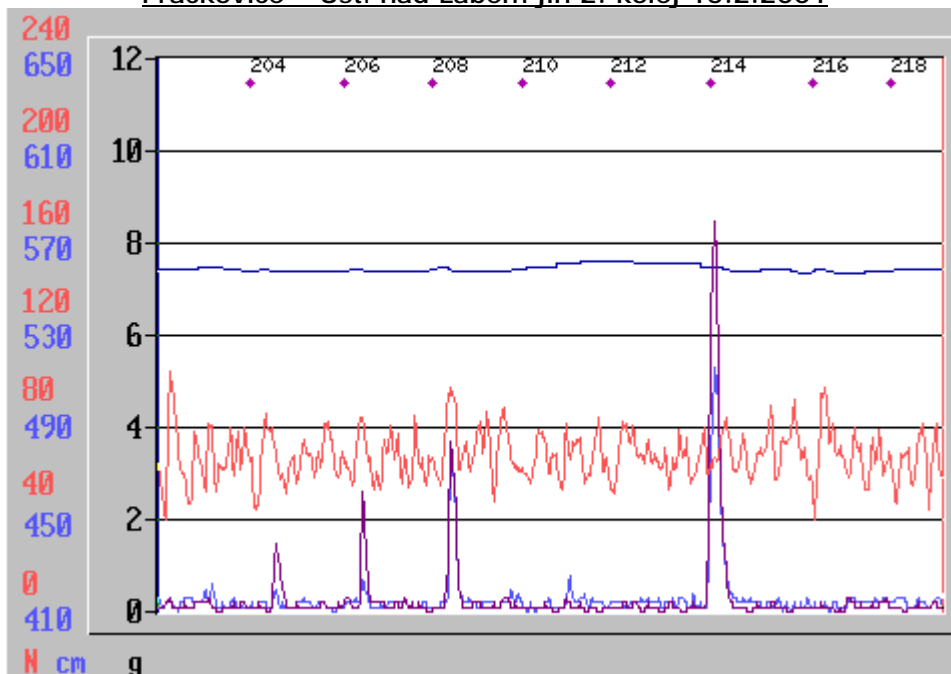
Staré Město u Uherského Hradiště 2.kolej 16.10.2001



Obr. 10: rychlost 160 km.h⁻¹

Dalším častým případem tzv. tvrdého místa je nesprávně provedené spojení dvou trolejových drátů sjízdou trolejovou svorkou. Může tady docházet k poškození uhlíkových lišt, pokud přechod z jednoho trolejového drátu na druhý nebude naprosto plynulý. Na obr. 11 jsou patrné úzké zákmity hodnot zrychlení na klzné liště, které vznikly po průjezdu přes sjízdou trolejovou svorku. Při vyšších rychlostech může tady docházet k poškození uhlíkových klzných lišt.

Prackovice – Ustí nad Labem jih 2. kolej 15.2.2001



Obr. 11: rychlost 101 km.h⁻¹

- d) Ostatní zkušenosti
Hnací vozidla

Pro zajištění zkušebních jízd pro provádění TBZ příslušnou rychlostí je zapotřebí zajistit odpovídající hnací vozidlo. U ČD jsou k dispozici hnací vozidla řady 162, 362, 150 pro rychlosti do 140 km.h⁻¹, vozidla řady 151 pro rychlosti do 160 km.h⁻¹. Hnací vozidla pro střídavou trakční soustavu a rychlost 160 km.h⁻¹ ČD nemají, řeší to pronájmem vozidel řady 350 od ŽSR. Hnací vozidla jsou osazeny původními sběrači proudu a z velké části i původní ližinou (hlavou) sběrače. Obložení lišt ližiny u vozidel ČD je zpravidla uhlíkové, u vozidel ŽSR řady 350 je metalokeramické. Ližiny jsou dvoulištové, mechanicky spojené a mají společné sekundární vypružení. Ukazuje se, že toto uspořádání není vhodné pro vyšší rychlosti. Některá hnací vozidla mají původní sběrač osazený ližinou typu „Schunk“ WBL 85, což představuje ekonomicky kompromisní řešení, které zlepšuje celkové vlastnosti sběrače. Ližina má dvě nezávislé samostatně vypružené vyměnitelné uhlíkové kluzné lišty, jejichž šířka a složení se volí podle druhu trakční soustavy. Je vhodné podotknout, že toto uspořádání se velmi osvědčilo a používají jej významní evropští výrobci s nepatrnými úpravami stále u svých sběračů proudu.

Hnací vozidla řady 151 se během zkušebních jízd ukázaly jako nejméně spolehlivá. Poruchy se projevily především při dynamickém režimu, např. při rozjezdu z klidu na maximální rychlost 160 km.h⁻¹, nebo při zvyšování rychlosti z ustálené hodnoty např. 120 km.h⁻¹ na 160 km.h⁻¹. Tyto poruchy přímo ovlivňují zkušební jízdy, kdy je potřebné některé opakovat.

Některá hnací vozidla ŽSR řady 350 po rekonstrukci mají změněnou orientaci sběračů, to znamená otočení sběrače o 180 stupňů. Tím se rovněž osa sběrače posunula z osy podvozku blíže k čelu vozidla. Tato úprava se nejeví jako příliš vhodná, neboť při zkušebních jízdách docházelo při jízdě na přední sběrač ke značným zdvihům TD, což je způsobeno nárůstem přítláčivé síly vlivem aerodynamického proudění v okolí čela vozidla a posunutí osy sběrače proudu.

Napájení TV

Často nejsou zajištěny dostatečné výkonové poměry pro hnací vozidlo při provádění TBZ. Projevuje se to sníženým napětím TV (velké poklesy napětí) nebo i výpadky napáječů. Měřicí vlak potom nemůže dosáhnout v dostatečně krátkém čase maximální rychlosti.

7 Závěr

Měření parametrů trolejového drátu a vyhodnocování sjízdnosti trakčního vedení zvláště na koridorových tratích se věnuje nemalá pozornost. Hodnocení dosažených parametrů jsou podstatná nejenom pro dodavatelské subjekty, ať projektové či montážní, ale i pro budoucí správce zařízení, kteří je budou udržovat. Pokud se vyskytnou zásadní chyby nebo značný podíl nedodržení parametrů, musí se celá technicko – bezpečnostní zkouška po provedené opravě opakovat. Vyhodnocení parametrů je podstatné pro předání stavby uživateli a pro udělení povolení provozovat danou trať projektovanou rychlostí Drážním úřadem.

Na měření prováděné v rámci TBZ navazuje pravidelné měření TV, kde se zatím měří pouze GPT. Za účelem pravidelného měření dynamických účinků mezi sběračem a trolejovým drátem na koridorových tratích bude měřicí vůz vybaven dalším sběračem, osazený ližinou typu Schunk WBL 85, doplněnou příslušnými snímači, systémem pro sběr údajů do měřicího vozu a novým programovým vybavením, umožňujícím statistické zpracování a vyhodnocení naměřených hodnot v takovém rozsahu, jak je požadováno návrhy evropských norem.

Literatura

- [1] Elektrická trakční vedení železniční drah celostátních, regionálních a vleček. ČSN 34 1530
- [2] Názvosloví pro elektrická trakční zařízení. ČSN 34 5145
- [3] Technické kvalitativní podmínky staveb Českých drah, kapitola 31 – trakční vedení
- [4] Železniční specifikace – sběrací systémy proudu – požadavky na měření dynamické interakce mezi pantografy sběrači a nadzemním trolejovým vedením a ověřování těchto měření. Návrh prEN 50317

[5] KONVIČNÝ J., KAŠTURA J., SEDLÁČEK P. Měřicí vůz pro pevná trakční zařízení, Vědeckotechnický sborník ČD č. 7, 1999.