



Experimentální Analýza Napětí 2001

Experimental Stress Analysis 2001

39th International Conference

June 4 - 6 , 2001 Tábor, Czech Republic

EXPERIMENTAL MEASUREMENT OF RAIL VEHICLES EFFECT ON THE RAIL CONSTRUCTION

EXPERIMENTÁLNE MERANIE ÚČINKOV KOĽAJOVÝCH VOZIDIEL NA KONŠTRUKCIU KOĽAJE

Daniela Kuchárová

Apart from the classic construction of the rail the non- classic construction of the rail is also used in the present time. The effect of moving vehicles on the stress and strain of such construction is a part of investigation of many rail administrations in the world. A small testing field of non-classical construction of the rail was built up to investigate the effect of moving vehicles on such construction. The present paper describes the methodology of experimental investigation in situ and states some results of experimental measurements.

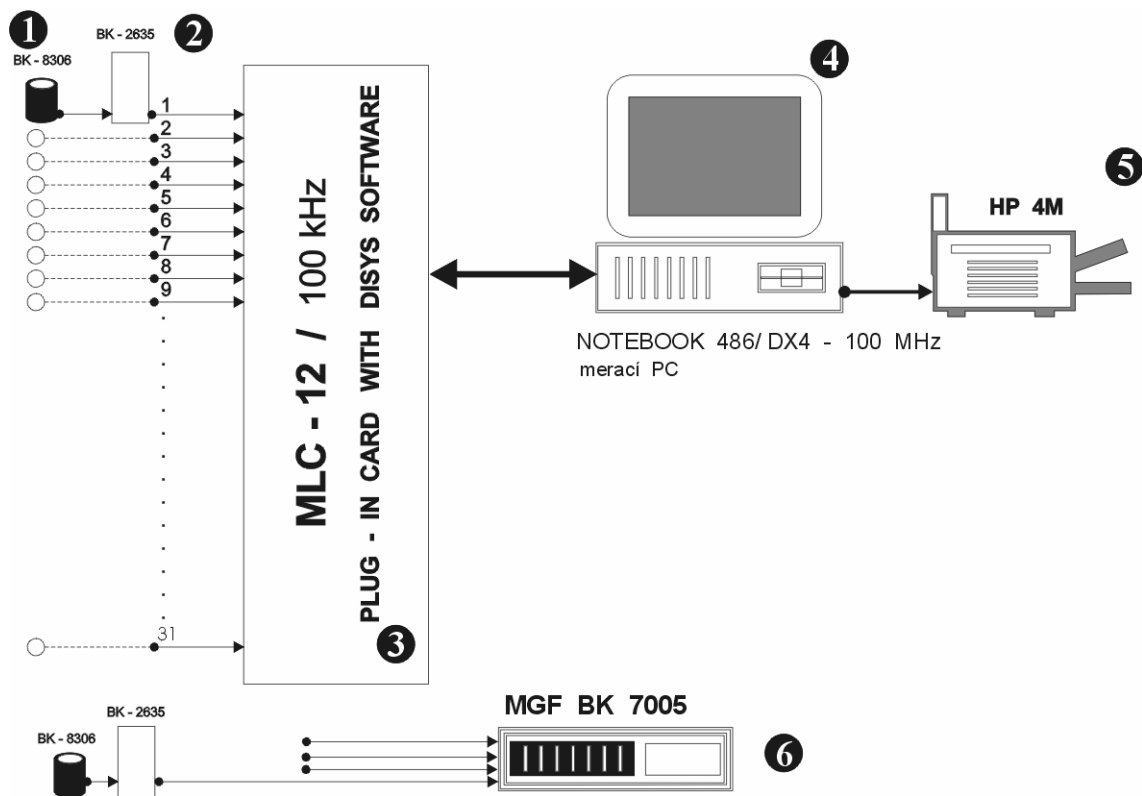
Key words: non-classical construction of the rail, moving load, stress and strain in situ
experimental measurements, measurement technique

1. Úvod

Okrem klasickej konštrukcie koľaje tvorenej koľajovým roštom sa stále viac začína v praxi používať aj neklasická konštrukcia koľaje, takzvaná koľaj s pevnou jazdnou dráhou. Pri tejto konštrukcii koľaje koľajnicové podpory netvoria priečne podvaly ale monolitické alebo prefabrikované dosky z predpätého betónu. Analýza stavov napätosti a stavov deformácie takejto konštrukcie je predmetom analýz mnohých železničných správ na svete. Aj Žilinská univerzita v Žiline má zriadený malý pokusný úsek koľaje, kde sú sledované tzv. malé žľabové dosky, kde predmetom výskumu sú nielen účinky pohybujúcich sa železničných vozidiel na samotnú konštrukciu dosky, ale tiež výskum špeciálnych spôsobov upevnenia koľajníc. V tomto príspevku je popísaná metodika experimentálneho sledovania zvislých pohybov danej konštrukcie koľaje doplnená niektorými ukázkami získaných výsledkov.

2. Metodika experimentálneho merania

Predmetom experimentálnych meraní uvádzaných v tomto príspevku sú zvislé pohyby koľajnice, zvislé pohyby doskových podkladov koľaje a frekvenčná skladba týchto pohybov. Pre experimentálne sledovanie týchto veličín in situ od účinku pohybujúcich sa koľajových vozidiel je používaná meracia linka schematicky zobrazená na obr. 1.

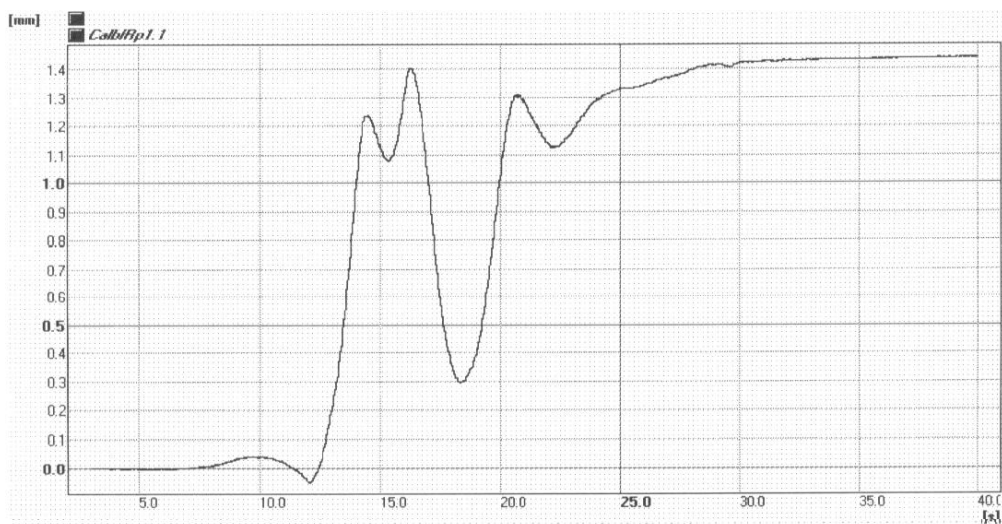


Obr. 1

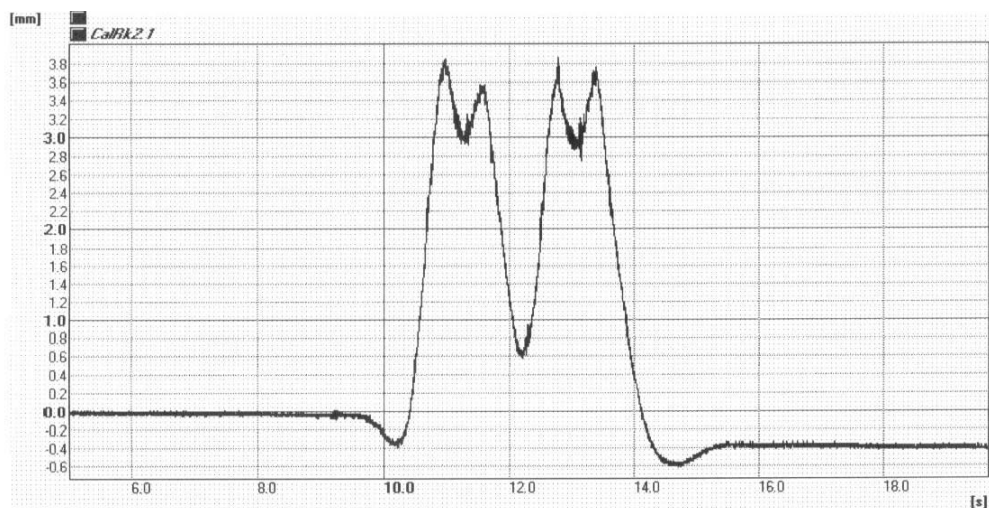
Na meranie zvislých relatívnych výchyliek sa najčastejšie používajú relatívne snímače výchyliek od firmy Bosh. Pre účely frekvenčných analýz sa najčastejšie používajú absolútne snímače zrýchlenia od firmy Bruer-Kjaer. Signál zo snímačov je digitalizovaný pomocou analógovo – digitálneho prevodníka a potom následne spracovávaný výpočtovou technikou. Pre numerické spracovanie signálov sa využíva rôzne programové vybavenie, napr. systém DAS16 alebo DISYS. Spracovanie signálov je možné vykonať systémom on-line priamo počas merania, alebo systémom off-line v laboratórnych podmienkach s použitím ďalšej vyhodnocovacej techniky. Pre tento účel je výhodné záznamy z meraní archivovať na magnetickej páske. Pre frekvenčnú analýzu sa najčastejšie používa dvojkanálový frekvenčný analyzátor od firmy Bruer-Kjaer. Výstup spracovaných výsledkov je možný v grafickej alebo tabelárnej forme v požadovanom formáte na tlačiarňu počítača alebo plotri. Typ použitých snímačov je závislý od charakteru meranej úlohy a od charakteru zaťaženia, ktorého účinok na konštrukciu sa pri experimente sleduje.

3. Výsledky experimentálnych meraní

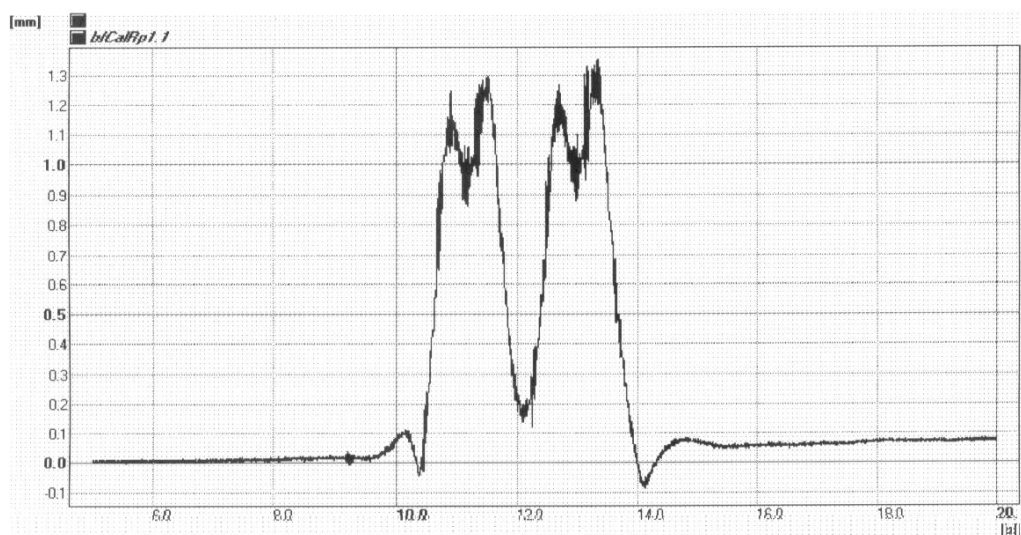
V nasledujúcom texte sa prezentujú ukážky výsledkov experimentálnych meraní na pokusnom úseku koľaje s doskovými podkladmi. Relatívne snímače výchyliek boli umiestnené na koľajnici (R_k), v rohu krajnej dosky (R_{d1}) a uprostred krajnej hrany dosky (R_{d2}). Absolútny snímač zrýchlenia na koľajnici (A_k) bol umiestnený na päte koľajnice v úrovni snímača R_{d2} . Na obrázku 2 je záznam nájazdu 4-nápravovej lokomotívy T448 na sledovaný úsek s následným statickým zatlačením dosky (snímač R_{d1}). Na obr. 3 a 4 sú záznamy zo snímačov R_k a R_{d1} pri jazde rýchlosťou 47 km/h.



Obr. 2

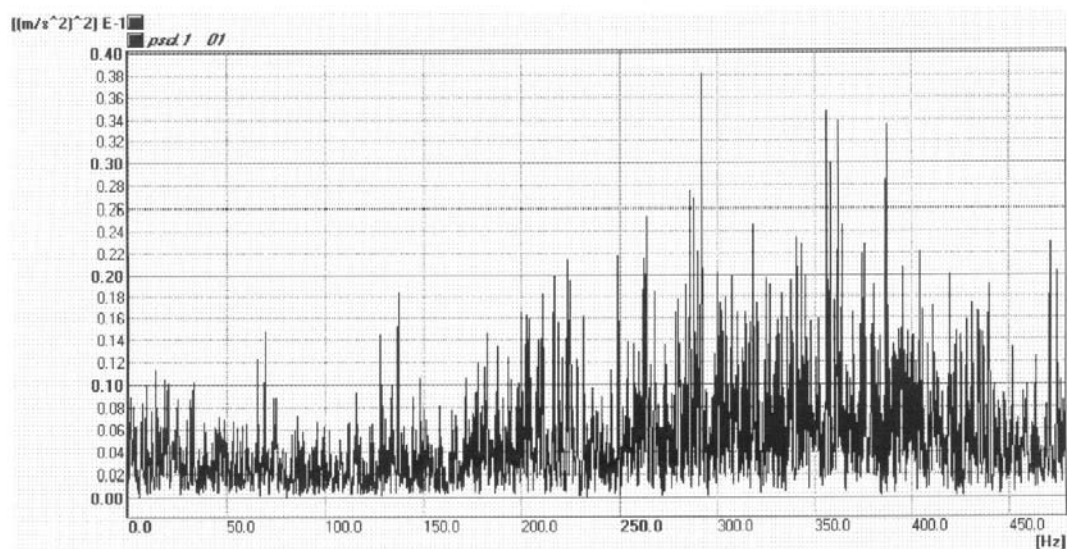


Obr. 3



Obr. 4

Ako ukazuje výkonová spektrálna hustota kmitania koľajnice získaná zo záznamu zrýchlení snímačom A_k , jedná sa o širokospektrálny proces, obr. 5.



Obr. 5

4. Záver

Experimentálne merania v koľaji predstavujú náročný proces vyžadujúci vhodnú meráciu a vyhodnocovaciu techniku, odborné skúsenosti a dobrú spoluprácu a koordináciu s rezortom železníc. Analýza stavov deformácie a stavov napätosti prispieva k objasneniu zákonitostí mechanického charakteru v konštrukcii koľaje a umožňuje tzv. ladenie systému do požadovaného stavu.