METODIKA SLEDOVÁNÍ A HODNOCENÍ PERIODICKÝCH VLNOVITÝCH VAD POJÍŽDĚNÉ PLOCHY KOLEJNICE

Zpracovali: Ing. Jan Valehrach, doc. Ing. Otto Plášek, Ph.D. (Fakulta stavební VUT v Brně)

Souhrn

Skluzové vlny a vlnkovitost, patřící do kategorie periodických vlnovitých deformací, stejně jako ostatní vady pojížděné plochy kolejnic, jsou zdrojem dynamického zatížení koleje a negativního vlivu na okolí tratí. Ten se projevuje nejen ve formě zvýšené hlučnosti, ale i přenosem vibrací do okolí. Skluzové vlny a vlnkovitost se objevují nejen na železničních tratích včetně metra, ale i na tratích tramvajových.

Obr. 1 Skluzové vlny na úseku Velký Osek – odb. Kanín.

Tratě se skluzovými vlnami nebo vlnkovitostí vyžadují častější a nákladnější údržbu (broušení, výměnu kolejnic atd.). Výluky spojené s pracemi na tratích jsou negativně vnímány nejen cestující veřejností, ale i nákladními dopravci.

Z výše uvedených důvodů je velice důležitá nejen prevence vzniku a rychlého rozvoje vad, ale i možnost dlouhodobého plánování (výluky, údržba, finance) na základě předpovědi chování vad.

V rámci výzkumné činnosti je sestavována certifikovaná metodiky zaměřená na diagnostickou a monitorovací činnost v oblasti periodických vlnovitých vad pojížděné plochy kolejnice.

Jako podklad jsou používána data z uskutečněných měření na vybraných úsecích drážní i tramvajové infrastruktury.

Oblast použití certifikované metodiky

Na základě dat získaných při monitoringu vybraných úseků se identifikují vstupní parametry pro předpovídání vzniku a rozvoje skluzových vln a vlnkovitosti. Výsledkem bude sestavení postupu zaměřeného na diagnostickou a monitorovací činnost ve vztahu ke skluzovým vlnám a vlnkovitosti.

Metodika a postup řešení

Ve spolupráci se Správou železniční dopravní cesty s.o. (SŽDC s.o.) byly vytipovány vhodné úseku pro sledování skluzových vln typické výrazným projevem této vady. Následně byla provedena měření geometrických parametrů koleje zařízením Krab a vlnkovitosti přístrojem Salamander. Výsledky měření jsou podkladem pro další postup.

Obr. 2 Zařízení na měření vlnovitých deformací Salamander.

Tento výsledek byl vytvořen s finanční podporou programu Centra kompetence TA ČR, projekt č.TE01020168

V současné době mezi monitorované úseky patří:

- Havlíčkův Brod – Okrouhlice;
- odb. Hády – zast. Bílovice nad Svitavou;
- Kolín – Velký Osek;
- Velký Osek – odb. Kanín;
- Vyškov – Ivanovice na Hané;
- Břeclav – Lanžhot;

U každého úseku byla stanovena periodicita jednotlivých měření vzhledem k předchozím údržbovým pracím, hustotě a skladbě provozu a plánovaným záměrům SŽDC s.o.

Dále probíhá vyhodnocení dostupných dat k jednotlivým úsekům. Předpokladem je ovlivňování vzniku a rozvoje skluzových vln kromě směrových parametrů vedení tratí i samotnou konstrukcí železničního svršku (skladba konstrukce železničního svršku včetně vlivu jiných zkoušených konstrukční prvků – např. zpružněné systémy upevnění kolejnic na pražci, svěrky se zvýšeným únavovým limitem, podpražcové podložky) a konstrukce železničního spodku trati (např. vliv skalního podloží, mostních konstrukcí apod.).

Na úsecích je dále sledován provoz drážních vozidel vzhledem k traťové rychlosti a dodržování technologií stavebních a udržovacích prací práce.

Výsledky

Prvotní analýzy dat z uskutečněných měření ve sledovaných úsecích ukazují výrazné rozdíly v rozvoji skluzových vln v obloucích malého poloměru, které s ohledem na běžné parametry konstrukčního a geometrického uspořádání koleje (poloměry oblouků, převýšení koleje apod.) a konstrukce železničního svršku nevykazují výrazné rozdíly. V tabulce 1 je uveden příklad úsekového hodnocení mikrogeometrie pojížděné plochy kolejnice ve sledovaných vlnových délkách. Po 3 měsících provozu oblouk č. 1 vykazuje výrazněji pomalejší rozvoj skluzových vln (30-100 mm) než oblouk č. 3, který nevyhoví v 67 % délky.

Vlnová délka	RMS	PP
[mm]	[%]	[%]
10-30	0.0	0.0
30-100	0.762	0.234
100-300	0.0	0.0
300-1000	0.0	0.0

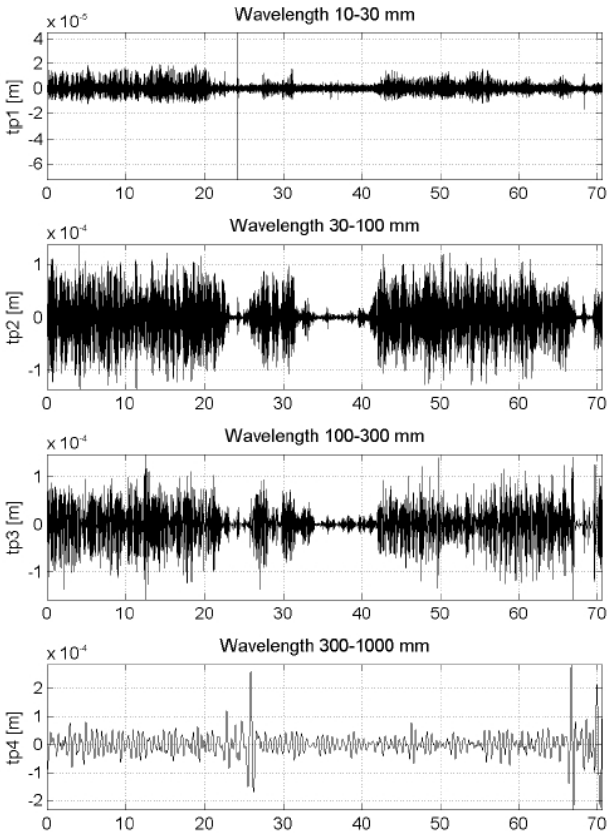
Vlnová délka	RMS	PP
[mm]	[%]	[%]
10-30	0.338	0.0
30-100	66.603	30.353
100-300	14.491	8.45
300-1000	0.0	0.0

Tab. 1 Oblouky č. 1 a 3 na úseku odb. Hády – zast. Bílovice n. Sv. po 3 měsících od výměny kolejnic.

Závěr

V rámci výzkumné činnosti byla v roce 2015 provedena měření parametrů mikrogeometrie kolejnic ve vytipovaných úsecích a sledování základních parametrů provozu drážních vozidel. Poznatky získané ze zpracování naměřených dat budou použity pro sestavení certifikované metodiky pro sledování a hodnocení rozvoje periodických vlnovitých vad pojížděné plochy kolejnice.

Sestavená certifikovaná metodika bude porovnána se současnými platnými postupy diagnostiky drážní infrastruktury.



Obr. 3 Výstup ze zařízení Salamander (krátké úseky se změněnou svislou tuhostí jízdní dráhy).

Literatura

[1] ČSN EN 13231-3. Železniční aplikace – Kolej – Přejímka prací – Část 3: Přejímka reprofilace kolejnic v koleji. 2012.

[2] ČSN EN 15610. Železniční aplikace – Emise hluku – Měření drsnosti povrchu kolejnic ve vztahu k hluku valení. 2009.

[3] Nákresné přehledy železničního svršku jednotlivých úseků.

Tento výsledek byl vytvořen s finanční podporou programu Centra kompetence TA ČR, projekt č.TE01020168