MONITORING VYBRANÝCH STÁVAJÍCÍCH ÚSEKŮ DRÁŽNÍ INFRASTRUKTURY

Zpracoval: Ing. Leoš Horníček, Ph.D. (Fakulta stavební ČVUT v Praze)

Souhrn

Klíčovou aktivitou v rámci plnění činnosti s názvem „Popis rozhodujících aspektů ovlivňujících náklady, popis technických problémů a jejich příčin“ je monitoring vybraných stávajících úseků drážní infrastruktury. V jednotlivých tématech pracovního balíčku WP2 byly již v roce 2013, případně v roce 2014 vytipovány vhodné úseky drážní infrastruktury ke sledování chování vybraných problematických či jinak významných aspektů a prvků železničního svršku i spodku. V těchto úsecích byl zahájen sběr dat potřebných pro následné modelování konstrukcí prostřednictvím numerických či laboratorních modelů a též pro porovnání s konstrukcemi s novými prvky a technologiemi, které budou uplatněny v nově zřizovaných a dlouhodobě sledovaných zkušebních úsecích drážní infrastruktury.

Oblast použití

S ohledem na zaměření WP2 byl v roce 2014 realizován monitoring v úsecích uvedených v tab. 1.

Tab. 1 Přehled sledovaných úseků

Předmět sledování	Umístění
kolejové lože se stabilizačním geokompozitem (založeno 2008)	Blovice - Nezvěstice
kolejové lože se stabilizačním geokompozitem (založeno 2012)	Ždírec u Plzně - Blovice
skluzové vlny na dvoukolejné trati s oblouky malých poloměrů	Brno-Hády - Bílovice n. Svit.
skluzové vlny na dvoukolejné trati s odlišným převýšením v obloucích	Havlíčkův Brod - Okrouhlice
stav výhybek od vložení do konce záruční doby, provádění údržby, sledování vzniku a rozvoj vad	24 lokalit
kontrola životnosti Mn srdcovek do prvního návaru	12 lokalit
opotřebení pojížděných ploch, stanovení časové životnosti	16 lokalit
konstrukční vrstva z popílkového stabilizátu	žst. Smiřice

Metodika a postup řešení

V roce 2008 byl v ČR zřízen první zkušební úsek s aplikací geokompozitu pod kolejové lože pro zvýšení stability kolejového lože a geometrických parametrů koleje v místě s dlouhodobými problémy s protlačováním jemnozrnné zeminy z podloží do kolejového lože. Obdobný problém byl řešen v roce 2012 jiným typem geokompozitu. V obou sledovaných úsecích, které se nacházejí poblíž žst. Blovice, byl v roce 2014 monitoring zaměřen především na velikost poklesů kolejnice při průjezdu vlaků a na měření únosnosti povrchu kolejového lože pomocí lehké dynamické desky.

V dvoukolejných úsecích Brno-Hády – Bílovice nad Svitavou a Havlíčkův Brod – Okrouhlice (obr. 1) byl sledován rozvoj skluzových vln na hlavě kolejnice (jejich tvar a vlnová délka). Součástí monitoringu byla vizuální prohlídka úseku a zjištění stavu žel. svršku se zaměřením na obrušování zrn kolejového lože, vady pražců, lomy svěrek a vrtulí. V prvním z úseků byly zjištěny skluzové vlny v každé koleji v jiném stádiu rozvoje z důvodu nedávného broušení kolejnic. Velkým problémem v daném úseku je ojetí vnější kolejnice, převalky a vlnkovitost na převýšené kolejnici. Úsek je zdrojem výrazného hlukového zatížení okolí. V druhém úseku s rozdílným převýšením v obou kolejích a nízkou rychlostí průjezdu vlaků bylo úspěšně vyzkoušeno zařízení pro měření vlnkovitosti Salamander.

Podrobný monitoring stavu výhybek koridorového typu v záruční době se zaměřením na sledování vzniku a rozvoj vad byl uskutečněn v žst. Brandýs nad Orlicí, Břeclav, Čerčany, České Budějovice a dalších 20 lokalitách. Monitoring vybraných částí výhybek zahrnoval hodnocení životnosti Mn srdcovek do 1. návaru, opotřebení pojížděných ploch v oblasti přídržnic, srdcovek a zesílených jazyků. U osmi výhybek bylo provedeno sejmutí tvaru pojížděných ploch srdcovek pomocí 3D skeneru.

V železniční stanici Smiřice byl v roce 2005 při rekonstrukci koleje v dopravní koleji č. 3 poprvé v ČR použit do konstrukce pražcového podloží popílkový stabilizát. Předmětem sledování je zjištění parametrů konstrukční vrstvy z popílkového

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

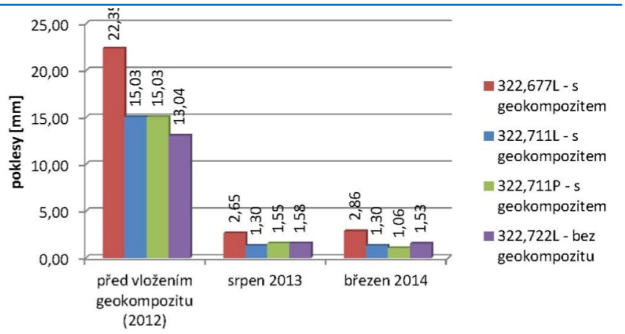
stabilizátu po více jak 8 letech provozu, a to prostřednictvím komplexního souboru terénních i laboratorních zkoušek. Sledování je realizováno destruktivními i nedestruktivními metodami. Z nedestruktivních metod byly přímo v terénu použity statická a rázová zatěžovací zkouška na povrchu vrstvy z popílkového stabilizátu. Z povrchu vrstvy popílkového stabilizátu byly provedeny vývrty s vodním výplachem (obr. 2). Odebraná zkušební tělesa o průměru 100 mm jsou v laboratoři podrobována zkouškám ke zjištění pevnosti v prostém tlaku, modulu pružnosti, propustnosti, objemové hmotnosti a součinitele tepelné vodivosti.

Obr. 1 Monitoring rozvoje skluzových vln.

Obr. 2 Monitoring konstrukční vrstvy z popílkového stabilizátu.

Výsledky

Na základě monitoringu vybraných úseků železniční infrastruktury se v roce 2014 podařilo získat velké množství cenných údajů o stávajícím stavu železničního svršku i spodku a navázat tak na monitoring zahájený v roce 2013. Vybrané ukazatele jsou podrobně analyzovány a je sledován jejich vývoj v čase (např. obr. 3). Souhrnné výsledky byly publikovány [1-3].



Obr. 3 Průběh poklesů v úseku se stabilizačním geokompozitem pod kolejovým ložem.

Závěr

Sběr potřebných datových podkladů bude probíhat i v roce 2015, neboť jednotlivá či krátkodobá měření zpravidla nemohou poskytnout dostatečné množství informací o chování konstrukce v čase, v různých klimatických a provozních podmínkách. Na rok 2015 jsou též naplánovány vizuální prohlídky v dalších vytipovaných úsecích drážní infrastruktury s potenciálem získání důležitých poznatků, např. v úsecích s prvními aplikacemi geosyntetických prvků (geomembrány, geotextilie, geomřížky) na železničních tratích v ČR.

Literatura

[1] Horníček, L. - Jasanský, P. - Nachtneblová, K.: Long-term monitoring of railway test sections with geocomposites positioned under the ballast bed. In: Proceedings of the 10th International Conference on Geosynthetics. Essen: Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V., 2014. ISBN 978-3-9813953-9-6.

[2] Horníček, L. - Břešťovský, P.: Using the Lightweight Falling Deflectometer for Monitoring Trial Railway Sections with Under-Ballast Geocomposites. In: The conference proceedings for the Railway Condition Monitoring 2014. Stevenage, Herts: The Institution of Engineering and Technology (IET), 2014. ISSN 0537-9989. ISBN 978-1-84919-899-8.

[3] Horníček, L. - Hrubec, K.: Testy vysokofrekvenčních radarových antén při detekci geokompozitů. In: Zborník prednášok 16. seminára traťového hospodárstva STRAHOS 2014. Žilina: EDIS-vydavatelstvo ŽU, 2014, s. 119-127. ISBN 978-80-554-0860-6.

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