



ZKUŠEBNÍ ÚSEK SE STABILIZAČNÍM GEOKOMPOZITEM ULOŽENÝM POD KOLEJOVÉ LOŽE V ÚSEKU DOMAŽLICE – HAVLOVICE

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

Souhrn

Na jednokolejně železniční trati v úseku Domažlice – Havlovice byl pomocí technologie se snášením kolejového roštu uložen v délce 95 m stabilizační geokompozit s velkým rozměrem oka mezi jednostranně ukloněnou zemní pláň a kolejové lože. Zahájeno tím bylo 2,5leté provozní ověřování modifikované metody zlepšování pražcového podloží.

Oblast použití

Výsledkem rešerše provedené v roce 2014 se zaměřením na použití progresivních geosyntetických materiálů v pražcovém podloží pro řešení lokálních problémů s únosností pražcového podloží (výskyt nestabilních soudržných zemín, vysoká hladina podzemní vody, protlačování jemnozrnných zemín do nadložních vrstev – tzv. pumpovací efekt) a propadem kolejového lože způsobeným šterkovými pytli nebo postupným vytlačováním kameniva kolejového lože do stran bylo doporučeno zaměřit se v podmínkách České republiky na použití geokompozitů s hexagonálními geomřížkami, které vykazovaly velmi dobré výsledky v laboratorních podmínkách.

Experimentální výzkum i praktické aplikace v zahraničí se stále více zaměřují na uložení geosyntetik co nejbližší pod pražce (pod kolejové lože nebo do spodní části kolejového lože), které minimalizují náklady na jejich zabudování do stávajících železničních tratí.

Metodika a postup řešení

Pro praktické ověření účinnosti uvedené metody zlepšování pražcového podloží byl na základě jednání se zástupci SŽDC vytipován jako vhodný úsek Domažlice – Havlovice nacházející se na jednokolejně železniční trati Domažlice – Česká Kubice. V tomto úseku se dlouhodobě nacházejí zblácená místa, která negativně ovlivňují geometrické parametry koleje a vyžadují časté operativní opravné práce.

Na základě prvotní obhlídky vytipovaného úseku trati, která se uskutečnila 28. 11. 2014 za účasti místně znalých zaměstnanců SŽDC, byla upřesněna lokalita pro realizaci zkušebního úseku v délce cca 100 m. Úsek byl vybrán ve směrově přímé části s dobrou návazností na příjezdovou komunikaci pro stavební mechanismy (obr. 1).



Obr. 1 Zblácená místa ve vybraném úseku.

S ohledem na jemnozrnný charakter zeminy nacházející se v pražcovém podloží typu 1 [1] byl zvolen typ stabilizačního geokompozitu Tensar TriAx TX190L-GN s roztečí hexagonu geomřížky 120 mm a charakteristickým rozměrem [2]. Parametry stabilizačního geokompozitu byly zvoleny tak, aby byly v souladu s novými Obecnými technickými podmínkami SŽDC „Geosyntetické výrobky v tělese železničního spodku“ s účinností od 1. 2. 2015 [3] a EOTA TR041 [4].

Podmínky pro zřízení zkušebního úseku a způsob jeho hodnocení byly určeny výnosem SŽDC o provozním ověřování geokompozitu Tensar TriAx TX190L-GN pro stabilizaci kolejového lože, č.j. S 30 240/2015-SŽDC-O13 [5].

Zřízení zkušebního úseku bylo koordinováno s dlouhodobě plánovaným čištěním kolejového lože v přílehlém traťovém úseku. To umožní nejen sledovat chování železniční konstrukce ve zkušebním úseku, ale též ve dvou cca 100 m dlouhých přílehlých úsecích s různou úpravou. V prvním z nich (ve směru staničení) bylo provedeno čištění kolejového lože, jeho doplnění a

úprava GPK. V druhém z nich nebyl proveden žádný opravný zásah.

Zkušební úsek byl zřízen ve dnech 12.-13. 6. 2015 v km 169,850 – 169,945. Nejprve byl snesen kolejový rošt, následně bylo odtěženo zbývající kolejové lože do úrovně pláně tělesa železničního spodku a pláň byla upravena do jednostranného sklonu min. 3 % směrem k podélnému příkopu. Na ni byly rozvinuty dvě role stabilizačního geokompozitu o šířce 3,8 m se vzájemným podélným přesahem 50 cm. Geokompozit byl umístěn centricky vzhledem k ose koleje a v podélném i příčném směru bylo provedeno jeho řádné napnutí, které je předpokladem dobré součinnosti s kamenivem kolejového lože (tzv. interlocking). Následovalo zřízení vrstvy kolejového lože z nového hrubého drceného kameniva frakce 32/63 s tloušťkou min. 35 cm pod ložnou plochou pražce (obr. 2). Poté byl zpět uložen kolejový rošt, svařen a provedena úprava GPK do požadovaného stavu strojní podbíječkou.



Obr. 2 Vložení geokompozitu pod kolejové lože.

Výsledky

Ve zkušebním úseku a obou přilehlých úsecích byly v roce 2015 provedeny 3 měřicí kampaně.

První měřicí kampaň se uskutečnila dne 3. 6. 2015, tj. na původním stavu železničního tělesa a současně bezprostředně před zahájením opravných prací. V této kampani bylo provedeno měření průhybu kolejnice při průjezdu vlaků ve 4 příčných profilech, z čehož 2 byly situované do zkušebního úseku a zbylé 2 do obou přilehlých úseků. Dále byla provedena nivelace temene kolejnicového pásu a byly odebrány vzorky zeminy z kopaných sond v mezipražcových prostorách.

Druhá měřicí kampaň byla součástí zřízení zkušebního úseku. Na upravené pláni tělesa železničního spodku byly v ose koleje provedeny statické zatěžovací zkoušky v profilech s největšími problémy s GPK. Dále byly po každých 10 m provedeny rázové zatěžovací zkoušky v ose koleje a ve vzdálenosti 0,80 m na obě strany. Odebrány byly

vzorky zeminy pláně tělesa železničního spodku pro provedení indexových laboratorních zkoušek.

Třetí měřicí kampaň se uskutečnila 24. 9. 2015 bezprostředně po posledním potřebném strojním podbití koleje. Provedeno bylo měření průhybu kolejnice při průjezdu vlaků ve 4 příčných profilech stejných jako v kampani 1, nivelace temene kolejnicového pásu a rázové zatěžovací zkoušky po každých 10 m v úrovni ložné plochy pražce poblíž kolejnicových pásů.

Z prvotních výsledků lze konstatovat, že po aplikaci stabilizačního geokompozitu došlo k významnému snížení průměrné hodnoty průhybu kolejnice při průjezdu vlaků – např. v km 169,889 z 11,85 mm na 1,51 mm. V úseku s geokompozitem byly dále zjištěny větší hodnoty únosnosti v úrovni ložné plochy pražce zjištěné rázovou zatěžovací zkouškou.

Závěr

V roce 2015 se podařilo v úzké spolupráci se SŽDC založit zkušební úsek železniční trati pro provozní ověření účinnosti stabilizačního geokompozitu uloženého pod kolejové lože s cílem zamezit pronikání jemnozrné zeminy z podloží do kolejového lože a současně zvýšit stabilitu geometrických parametrů koleje.

Ve zkušebním úseku budou nejméně do konce roku 2017 dvakrát ročně prováděny statické a rázové zatěžovací zkoušky, nivelace výškové polohy kolejnic a měření průhybu kolejnice při průjezdu vlaků. Dále budou odebrány vzorky geokompozitu pro provedení srovnávacích laboratorních testů. Součástí sledování bude rovněž hodnocení vývoje GPK z pravidelných jízd měřícího vozu.

Literatura

- [1] Předpis SŽDC S4 Železniční spodek, účinnost od 1. 10. 2008.
- [2] Tensar TriAx Stabilization Geomposite. Technical Data TX190L-GN.
- [3] Obecné technické podmínky SŽDC Geosyntetické výrobky v tělese železničního spodku, č.j. S 54 316/2014-O13, účinnost od 1. 2. 2015.
- [4] EOTA TR041 Non-reinforcing hexagonal geogrid for the stabilization of unbound granular layers by way of interlock with the aggregate, 2012.
- [5] Výnos SŽDC o provozním ověřování geokompozitu Tensar TriAx TX190L-GN pro stabilizaci kolejového lože, č.j. S 30 240/2015-SŽDC-O13.