



REŠERŠE DOSTUPNÝCH ZDROJŮ, ANALÝZA DOMÁCÍCH I ZAHRA NIČNÍCH VĚDECKÝCH PUBLIKACÍ, SOUHRN POZNATKŮ Z PŘEDCHOZÍCH PROJEKTŮ, ZPRACOVÁNÍ ZPRÁVY O SOUČASNÉM STAVU PROBLEMATIKY

Zpracoval: Ing. Petr Guziur (Fakulta stavební VUT v Brně)

Souhrn

Tento technický list je věnován dílčímu pracovnímu tématu „Draží spodek – zvyšování únosnosti a udržitelnosti stávajících konstrukcí s ohledem na minimální rušení drážního provozu“, které spadá pod dílčí cíl „Rešerše dostupných zdrojů, analýza domácích i zahraničních vědeckých publikací, souhrn poznatků z předchozích projektů, zpracování zprávy o současném stavu problematiky“. Na základě rešerše vznikl komplexní materiál o současném stavu problematiky v oblasti metod zvyšování únosnosti železničního spodku v lokalitách, kde se vyskytují málo únosné, stlačitelné nebo nestabilní zeminy.

Oblast použití

Rešerše byla zaměřena především na technologie umožňující zlepšení únosnosti a stability tratí v úrovni pod kolejovým ložem, které jsou ekonomicky příznivé z hlediska možné aplikace na stávajících železničních tratích. Pro zpracování rešerše byly využity dostupné publikační a informační zdroje a též poznatky z předchozích výzkumných projektů. Rešerše přináší aktuální poznatky ze zahraničních zdrojů, které mohou být inspirací pro zavedení do praxe i v podmínkách České republiky. Závěry provedené rešerše umožní vhodné zacílení problematiky dílčího tématu do dalších, experimentálně zaměřených fází řešení projektu.

Metodika a postup řešení

Mezi časté příčiny poruch patří lokální problémy s únosností pražcového podloží (výskyt nestabilních soudržných zemin, vysoká hladina podzemní vody, protlačování jemnozrnných zemin do nadložních vrstev – tzv. pumpovací efekt) a propadem kolejového lože způsobeným šterkovými pytli nebo postupným vytlačováním kameniva kolejového lože do stran. Konkrétní příčinu problémů je třeba dobře identifikovat a navrhnout takové opatření, které buď problém zcela vyřeší, nebo použitím vhodné

technologie zajistí prodloužení provozuschopnosti a údržbových cyklů. Uplatnění v této problematice nacházejí zejména progresivní geosyntetické materiály.

Geosyntetické prvky mohou v pražcovém podloží v závislosti na vlastnostech použitého materiálu, tvaru a vzájemném uspořádání plnit jednu či více funkcí. Z hlediska zaměření dílčího pracovního tématu jsou klíčové zejména funkce výztužná, stabilizační, separační a filtrační. Podle tvaru a funkčního uspořádání se geosyntetické materiály člení dle ČSN EN ISO 10318 Geosyntetika – Termíny a definice [1] do následujících skupin:

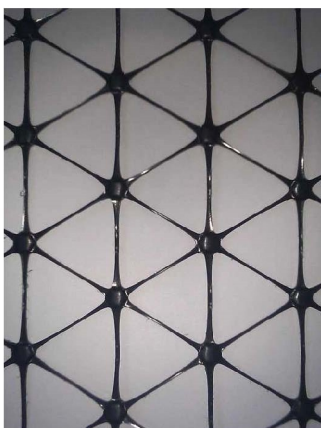
- geotextilie,
- geomřížky,
- geosítě,
- georochože,
- geobuňky,
- geoproužky,
- geosyntetické izolace,
- geokompozity.

V následující části jsou vybrány a popsány některé nové geosyntetické výrobky, které mohou efektivně přispívat ke zvyšování únosnosti železničního spodku a k účinnému, dlouhodobému řešení v místech s neúnosnými, stlačitelnými nebo nestabilními zeminami.

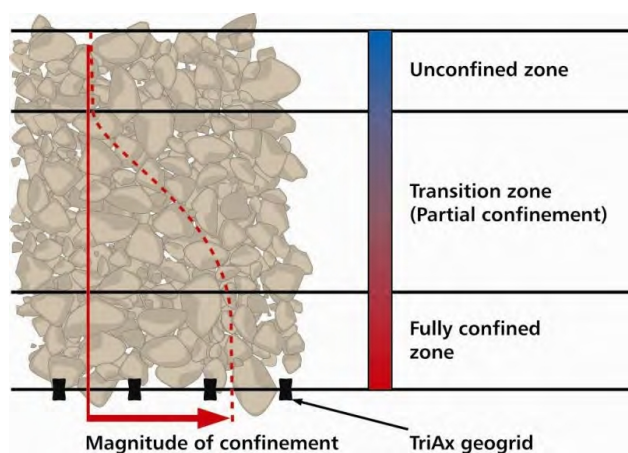
Geomřížky

Geomřížky již patří k tradičním geosyntetickým prvkům, které se široce uplatňují při vyztužování pražcového podloží od počátku 80. let minulého století. Při vyztužování strmých svahů se uplatňují geomřížky jednoosé (výrazně převládá pevnost geomřížek v jednom směru), při vyztužování konstrukčních vrstev se uplatňují geomřížky dvouosé (pevnost v podélném i příčném směru je obdobná). V roce 2007 bylo portfolio geomřížek rozšířeno o geomřížky trojosé (výrobce Tensar, označení výrobku TriAx), které mají trojúhelníkové otvory. Nově se tyto geomřížky popisují též jako šestiúhelníkové (hexagonální), neboť šest

sousedních trojúhelníků spolu aktivně spolupůsobí a struktura geomřížky je tvořena násobnými šestiúhelníky.



Obr. 1 Trojosá (hexagonální) geomřížka.



Obr. 2 Znárodnění účinnosti zaklinění zrn kameniva do geomřížky do nadložních vrstev [2].

Geokompozity

Pro zefektivnění (především z důvodu požadavku naplnit více funkcí v jednom prvku) se geosyntetické materiály spojují do geokompozitů. Geokompozit je plošný geosyntetický výrobek složený ze dvou nebo více komponentů, ze kterých alespoň jeden je geosyntetikum. Setkáváme se tak s geokompozity, které obsahují např. písek, bentonit, drcený gumový recyklát apod.

Geobuňky

Geobuňky představují buněčný systém, který zvyšuje pevnost a tuhost zemin a kameniva. Geobuňky zlepšují deformační chování zemin a kameniva díky jejich bočnímu sevření, čímž zabraňují jejich pohybu do stran. Geobuňky se v pražcovém podloží uplatňují zejména v konsolidačních vrstvách násypů, kde přispívají k rychlejší konsolidaci a ke zvyšování únosnosti podložních vrstev.

Výsledky

Provedená rešerše byla zaměřena na použití progresivních geosyntetických materiálů v pražcovém podloží. Z dostupné odborné zahraniční literatury je zřejmé, že dosud nejsou zcela pochopeny všechny klíčové mechanismy související s optimální interakcí geomřížek a geokompozitů se zrnitým materiálem. Do popředí se dostávají aplikace geokompozitů, které umožňují kombinovat více funkcí geosyntetik do jednoho výrobku. Experimentální výzkum, ale též praktické aplikace v zahraničí se stále více zaměřují na aplikace geosyntetik co nejbližší pod pražec (pod kolejové lože nebo do spodní části kolejového lože), které minimalizují náklady na jejich zabudování do stávajících železničních tratí.

Závěr

Pro praktické ověření v reálných podmínkách železničních tratí v ČR se jako nejperspektivnější jeví geokompozity s hexagonálními geomřížkami, které v laboratorních podmínkách vykázaly velmi dobré výsledky, ale též nové geokompozity se zabudovaným mikroporézním filtrem, které jsou nyní k dispozici na trhu. Tyto typy geokompozitů by se mohly stát účinným řešením problému blátivých míst s narušenou dlouhodobou stabilitou GPK.

Pro další výzkum je též výzvou použití drenážních geokompozitů do pražcového podloží. Pro jejich bezproblémovou aplikaci bude nutné ověření jejich odolnosti při zatížení a zajištění dlouhodobě funkčního procesu odvodňování.

Literatura

- [1] ČSN EN ISO 10318 Geosyntetika - Termíny a definice
- [2] Rakowski Z., Kawalec J.: *Mechanically stabilized layers in road construction*, In International Baltic Road Conference (not published), Riga, Latvia, 2009
- [3] Three dimensional geogrids TENAX 3D Grids. *TENAX*. [online]. 2013 [cit. 2014-02-07]. Dostupné z: <http://www.tenax.net/geosynthetics/products/three-dimensional-geogrids-tenax-3d-grids.htm#>