UCELENÝ KATALOG PORUCH ODVODNĚNÍ POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ A ŘEŠENÍ PRO SPECIFICKÉ PROBLÉMY ODVODNĚNÍ

Zpracovali: Ing. Petr Zedník (Centrum dopravního výzkumu, v.v.i.); Ing. Jan Valentin, Ph.D. (Fakulta stavební ČVUT v Praze)

Souhrn

Řešení problematiky odvodnění navazuje na aktivity zahájené v roce 2014 a soustřeďuje se na následující oblasti:

- sběr a kategorizace poruch odvodnění s důrazem na drenážní systémy (DS),
- provádění diagnostických průzkumů a prací v souvislosti s kontrolou funkčnosti DS,
- řešení detailů laboratorního geotechnického zkušebního pole (LGZP) konkrétně zařízení pro zpřesnění systému sledování průtoku vody jednotlivými zkušebními sekcemi pole.

Oblast použití

Připravovaný katalog poruch bude, mimo uvedení základních typů poruch na praktických příkladech, obsahovat také doporučení jak těmto poruchám předcházet a jak provádět diagnostiku stavu drenážního systému a odvodnění konstrukcí.

V LGZP se připravuje provádět ověření různých skaldeb podkladních vrtev vozovky (případně železničního spodku), přičemž se bude zjišťovat jejich propustnost a náchylnost k zanášení. Může zde být ověřována také účinnost různých drenážních systémů.

Inovované LGZP má potenciál pro výzkum vlivu pohybu vody na únosnost podloží a konstrukčních vrstev z různých materiálů.

Metodika a postup řešení

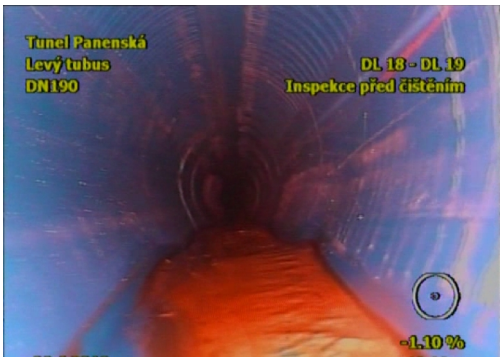
Katalog poruch odvodnění

Katalog poruch je připravován ve stejném duchu jako katalogy poruch vozovek TP 62, TP 82 a katalog závad mostních objektů. Vychází se ovšem nejen z projevů poruch, ale i z kontrol drenážních systémů a odvodňovacích zařízení. Katalogové listy zahrnují popis poruchy, určení její příčiny (špatný návrh, provedení, nedostatečná údržba, prosté opotřebení, působení extrémních podmínek), možného vývoje a návrhu opatření (provizorní, krátkodobá a dlouhodobá). Uvádí se také závažnost poruchy a naléhavost jejího odstranění. Jednotlivé listy jsou doplněny fotografiemi reprezentujícími typické zástupce poruch, ukázkami výsledků diagnostického průzkumu, doporučenými intervaly či podmínkami pro provádění kontroly stavu a funkčnosti odvodnění a drenážního systému.

Základní členění poruch je podle místa, kde k ní dochází, a to na povrchové a podpovrchové, s uvedením objektu, na kterém se vyskytuje.

Příklady zaměření katalogových listů jsou:

- nevhodné řešení konstrukce vozovky (spády, výšková úroveň příkopů a drenáží, propustnost krytových vrstev, jejich zanášení apod.),
- nevhodné řešení a umístění šachet drenážního systému, nesprávné úrovně dna šachet, vtoků, výtoků, nesprávné sklonové poměry trubního vedení apod.,
- zanedbaná údržba a čištění šachet, kanalizace, výtoků (na objektech: vozovky, mosty, tunely) apod.



Obr. 1 Ukázka kamerové prohlídky drenážního potrubí v tunelu Panenská [2].

Obr. 2 Výkop při zjišťování skutečné polohy nefunkční drenáže [2].

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

Diagnostika stavu drenážních systémů

Základem diagnostiky stavu drenážního systému je vizuální prohlídka. V případě podpovrchové drenáže je potřeba využít speciální zařízení. To se týká zejména prohlídek kanalizace, která se provádí mezi jednotlivými šachtami např. v tunelech nebo kdekoli v problémových místech, kde dochází k objemovým změnám vrstev, do nichž je kanalizace uložena (viz příklad využití odvalu do podkladních vrstev na dálnici D47), nebo sedání vrstev (křížení s korytem řek, zavodněná území) apod.

Pomocí speciální kamery se monitoruje úroveň zanesení, sintrace, nětěsnosti, porušení stěn, sklonu potrubí apod., viz obr. 1. Následně je možné plánovat opatření jako čištění tlakovou vodou, mechanickým způsobem nebo použitím chemikálií. V případech, kdy není možné použít jiné metody diagnostiky, se musí na vybraných místech provést výkop nebo kopaná sonda, potrubí odkrýt a zkontrolovat přímo, viz obr. 2.

Systém sledování průtoku vody v LGZP

V návaznosti na projekt Dopravního VaV centra (CZ.1.05/2.1.00/03.0064) byl v druhé polovině roku 2015 zprovozněn systém pro řízení hladiny vody ve zkušebních sekcích LGZP pomocí měřicích válců. Nastavení systému se provádí prostřednictvím nového multifunkčního ovládacího panelu, viz obr. 3.

Mezi základní funkce, indikace, měření a ovládání systému patří zejména:

- automat/ruční ovládání,
- požadovaná výška hladiny,
- indikátory množství vody v zemině, výška hladiny v zemině, aktuální výška hladiny, hadicový přítok (simulace deště),
- tlačítko stop, offset, nulování,
- společné ovládání (spojení nádrží),
- další ovládací prvky, hlášení závady.

Důležitým detailem, který byl vyřešen, je zařízení pro zpřesnění systému sledování průtoku vody jednotlivými zkušebními sekcemi pole, viz obr. 4. Toto zařízení se skládá ze zásobníku, který je rozdělen na dvě části a osazen kyvně na hřídeli. To umožňuje sledovat velmi malé průtoky vody sledovanou konstrukcí (s přesností na 1 litr).

V druhé polovině roku 2015 bylo provedeno upřesnění návrhu prvního experimentu v LGZP, který se plánuje na rok 2016. Bude se provádět ověření různých skaldeb podkladních vrtev vozovky, přičemž se bude zjišťovat jejich propustnost a náchylnost k zanesení.

Obr. 3 Multifunkční ovládací panel pro řízení hladiny vody ve zkuš. sekcích LGZP pomocí měřicích válců [6].

Obr. 4 Zařízení pro sledování malých průtoků vody jednotlivými zkušebními sekcemi LGZP (označení šipkami) [7].

Výsledky

Byly doplněny podklady k vytvoření katalogu poruch odvodnění a připraveny podmínky pro měření průtoku vody konstrukčními vrstvami vozovky v měřítku 1:1 v laboratorním geotechnickém zkušebním poli.

Literatura a další zdroje

[1] TP 62: Katalog poruch vozovek s CB krytem, 2010.

[2] TP 82: Katalog poruch netuhých vozovek, 2009.

[3] Katalog závad mostních objektů, Pontex, 2008.

[4] Pořízené fotografie typických poruch drenážních systémů a odvodnění.

[5] Výsledky provedených diagnostických průzkumů, zejména kamerových prohlídek kanalizačního potrubí (vozovky, tunely).

[6] Manuál k ovládání zavodňovacího systému laboratorního geotechnického zkušebního pole (LGZP), CDV, 2015.

[7] Výkresy k zařízení pro zpřesnění systému sledování průtoku vody jednotlivými zkušebními sekcemi LGZP, 2015.