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

Problematika odvodnění se začala řešit v 2. polovině roku 2014. Prvním krokem bylo zahájení sběru dat ohledně různých typů poruch odvodnění pozemních komunikací (PK).

Dále byly dokončeny úpravy nového laboratorního geotechnického zkušebního pole (LGZP) z hlediska možnosti sledování pohybu vody v tělese PK a vlivu vybraných aspektů v průběhu procesu odvodňování.

Oblast použití

Systém odvodnění PK prioritně řeší odvod vody z povrchu vozovky a zemního tělesa. Současně je řešena potřeba odvedení vody přivedené do konstrukce vozovky z částí přiléhajících ke konstrukci vozovky PK (převážně v zářezu) a případně vyvěrajících přes pláň.

Specifikace poruch odvodnění a poruch vozovek z důvodu špatného provedení se jeví jako významný a důležitý prostředek předcházení těmto poruchám. Na základě analýzy těchto poruch, chyb a z rozboru jejich příčin je možné učinit závěry a dále ve stavební praxi zabezpečit zlepšení činnosti účastníků výstavby jak v projekční, tak v zhotovitelské oblasti.

Metodika a postup řešení

Řešení uvedené problematiky navazuje na rešerši vycházející zejména ze zahraniční literatury. Blízké našim podmínkám jsou zejména podklady z Německa, kde je problematice odvodňování věnována celá řada předpisů, pokynů, směrnic a technických podmínek. V oblasti drenážních systémů lze v ČR vycházet zejména z výsledků řešení projektu Ministerstva dopravy č. CG711-082-910, kde bylo mj. využito poznatků ze zprávy výzkumného týmu ERES Consultants Inc. (USA) pro FHWA, týkající se problematiky návrhu podpovrchové drenáže vozovek. Další specifické řešení problematiky odvodnění, pomocí geokompozitní podélné drenáže vozovek jako alternativě klasické podélné drenáže ve výkopu, je uvedeno v podkladech z Belgie.

Byl zahájen sběr údajů pro sestavení přehledu nejčastějších problémů (poruch odvodnění a poruch vozovek vyvolaných nesprávně provedeným odvodněním). Po ukončení této fáze budou jednotlivé vybrané problémy analyzovány, rozděleny do skupin a provede se rozbor příčin jednotlivých poruch a důsledků vyjádřených pomocí kvantitativních parametrů.

Při řešení je věnována pozornost především nedostatkům v procesu návrhu a výstavby pozemních komunikací, které jdou na vrub nedostatečných či nevhodných řešení, viz příklad na obr. 1. Mimoto se sledují také nedostatky při provádění údržby, viz obr. 2. Bude sestaven souhrn aspektů, které výrazně ovlivňují kvalitu odvodňovacího systému a uvedeny vhodné postupy při jejich řešení (v návrhu, resp. v provádění a údržbě). Následně budou navrženy a zpřesněny jednotlivé detaily řešení odvodnění.

Obr. 1 Chybné výškové osazení vtokové a výtokové trouby v šachtě.

Obr. 2 Příklad zanesené drenážní trouby.

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

Některé vybrané problémy odvodnění PK budou v příštích letech podrobeny zkoumání v měřítku 1:1 v LGZP, zařízení nově vybudovaném v CDV,v.v.i. v rámci projektu Dopravního VaV centra (CZ.1.05/2.1.00/03.0064).

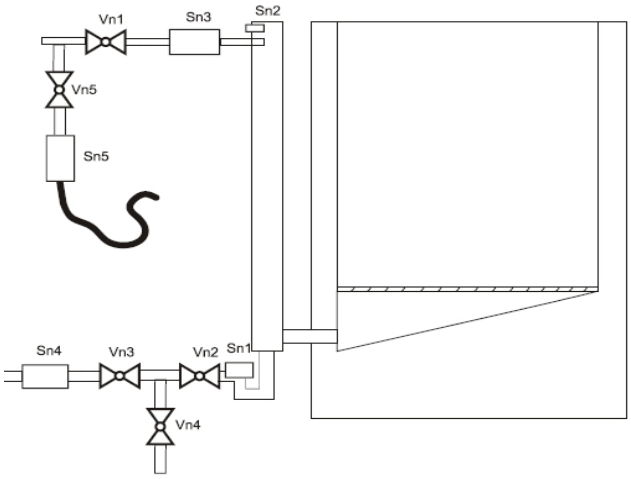
Pro účely řešení projektu CESTI bylo toto zařízení v roce 2014 upraveno tak, aby bylo možné řídit a zároveň monitorovat pohyb hladiny při zavodňování a odvodňování prostředí konstrukce vozovky (zemního tělesa). Pro tyto účely byl k LGZP navržen sofistikovaný systém měření a sledování, který je uveden na obr. 3 až 5.

Obr. 3 Měřicí válce k šesti nádržím děleného LGZP.

Obr. 4 Měřicí válec se sestavou ovládacích a měřicích prvků.

Zařízení sestává z měrných válců, elektromagnetických napouštěcích a vypouštěcích ventilů, ventilů s elektromotorem řízených PLC (k regulaci výšky hladiny), manuálních ventilů pro uzávěr a vypouštění nádrží, tlakových senzorů k indikaci výšky hladiny a průtokoměrů k měření množství vody nateklé do nádrže, vypuštěné z nádrže.

Uvedený systém měření lze uplatnit pro měření v jedné, třech, nebo i šesti dílčích nádržích (zkušebních polích). Celý systém je řízený pomocí programovatelného komunikačního modulu s ethernetem. Zařízení bude pro jeho unikátnost a šíři rozsahu měření po jeho odzkoušení evaluováno a začátkem roku 2015 bude upřesněn rozsah jeho využití.



- Vn1- elektromagnetický ventil pro napouštění vody do válce
- Vn2- servisní manuální ventil pro uzávěr odtokového potrubí
- Vn3- ventil s elektromotorem řízený PLC sloužící k regulaci výšky hladiny
- Vn4- manuální ventil sloužící pro vypuštění nádrže
- Vn5- elektromagnetický ventil – otvírání přítoku vody do hadice
- Sn1- tlakový senzor- indikace výšky hladiny
- Sn2- koncový snímač – bezpečnostní, indikuje vysokou hladinu
- Sn3- průtokoměr – udává množství vody, které nateklo do válce
- Sn4- průtokoměr – udává množství vody, které bylo vypuštěno
- Sn5- průtokoměr – udává množství vody, které nateklo hadicí do nádrže

Obr. 5 Popis ovládacího panelu.

Výsledky

V roce 2014 byly zahájeny práce na vzniku databáze poruch odvodnění, která bude sloužit jako podklad pro tvorbu návrhu řešení jednotlivých detailů odvodnění PK, které způsobují největší problémy. LGZP je připraveno pro provádění experimentů sledování pohybu vody v tělese PK.

Závěr

Na řešení části 1.5.1 naváže v roce 2015 část 1.5.2: Specifikace a ověření systémů inovativních řešení odvodnění.

Literatura

[1] RAS-Ew: Richtlinien für die Anlage von Straßen – Teil Entwässerung, AP-T246-13

[2] ZTV Ew-StB 91: Zusätzliche Technische Vertragsbedinungen und Richtlinien für den Bau von Entwässerungseinrichtungen im Straßenbau

[3] Neue Tendenzen in der Entwässerung von Verkehrswegen (Mohr, S., Fränkische Rohrwerke, 2003)

[4] Versinterungsprobleme in Bauwerksentwässerungen (Gamisch, T., Girmscheid, 2007)

[5] Drains routiers geocomposites (Thijs, M., CRR Bruxelles, 1998)

[6] Pavement Subsurface Drainage Design (ERES Consultants pro FHWA, 1998)

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