

ZNALECKÝ POSUDEK

Dodatek č. 1

ČÍSLO POLOŽKY: 8/2023

ZNALECKÝ ÚSTAV: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební
Veveří 331/95, 602 00 Brno
IČ: 00216305

OBOR/ODVĚTVÍ/SPECIALIZACE: Stavebnictví – Konstrukce a dopravní stavby

ZADAVATEL: Královehradecký kraj
Pivovarské náměstí 1245
500 03 Hradec Králové
IČ 00216305

ČÍSLO JEDNACÍ:

PŘEDMĚT: Posouzení příčin poruch silnice II/308 HK, Slatina –
Černilov – hranice okresu Rychnov nad Kněžnou, I. a
II. Etapa z hydrogeologického hlediska

ČÍSLO VYHOTOVENÍ: 2/4

DATUM: 15. 06. 2024

POČET STRAN: 33 stran

POČET STRAN PŘÍLOH: Přílohy: P1 – 16 str. P2 – 3 strany, celkem 52 stran

SEZNAM KAPITOL

1	ZADÁNÍ ZNALECKÉHO POSUDKU, PŘIBRÁNÍ KONZULTANTA	3
1.1	ODBORNÉ OTÁZKY ZADAVATELE	3
1.2	ÚČEL ZNALECKÉHO POSUDKU	3
1.3	DÍLČÍ ODBORNÉ OTÁZKY PRO KONZULTANTA	4
1.4	SKUTEČNOSTI SDĚLENÉ ZADAVATELEM MAJÍCÍ VLIV NA PŘESNOST ZÁVĚRU POSUDKU	4
2	VÝČET PODKLADŮ	5
2.1	POPIS POSTUPU ZNALCE PŘI VÝBĚRU ZDROJŮ DAT	5
2.2	VÝČET VYBRANÝCH ZDROJŮ DAT A JEJICH POPIS	5
2.3	VĚROHODNOST ZDROJE DAT	6
3	NÁLEZ	7
3.1	POPIS POSTUPU PŘI SBĚRU ČI TVORBĚ DAT	7
3.2	POPIS POSTUPU PŘI ZPRACOVÁNÍ DAT	7
3.3	VÝČET SEBRANÝCH NEBO VYTVOŘENÝCH DAT	8
3.3.1	TECHNICKÁ DOKUMENTACE STAVBY	8
3.3.2	VZOROVÉ TECHNOLOGICKÉ LISTY VL 1	10
3.3.3	ČSN 73 6101 PROJEKTOVÁNÍ SILNIC A DÁLNIC	11
3.3.4	FOTODOKUMENTACE POSTUPU STAVBY	11
3.3.5	STAVEBNÍ DENÍK	11
3.3.6	DIAGNOSTIKA VOZOVKY SILNICE II/308	12
3.3.7	GPR DIAGNOSTIKA VOZOVKY SILNICE II/308	12
3.3.8	POSOUZENÍ KONSTRUKČNÍCH VRSTEV VOZOVKY SILNICE II/308	13
3.3.9	VYJÁDRĚNÍ ČVUT K PORUCHÁM KONSTRUKCE SILNICE II/308	13
3.3.10	POSUDEK CONSULTTEST [9]	14
3.3.11	PROVEDENÉ MÍSTNÍ ŠETŘENÍ ZNALCE V ROCE 2024 [12]	16
3.3.12	HYDROGEOLOGICKÉ POSOUZENÍ ÚZEMÍ [11]	17
4	POSUDEK	20
4.1	POPIS POSTUPU PŘI ANALÝZE DAT	20
4.1.1	ANALÝZA TECHNICKÉ DOKUMENTACE STAVBY	20
4.1.2	SKUTEČNÉ PROVÁDĚNÍ STAVBY	20
4.1.3	ANALÝZA DAT ZJIŠTĚNÝCH PŘI MÍSTNÍCH ŠETŘENÍCH V ROCE 2023	21
4.1.4	ANALÝZA DAT POSKYTNUTÝCH MĚŘENÍM GEORADAREM	21
4.1.5	ANALÝZA DAT POSKYTNUTÝCH VYJÁDRĚNÍM ČVUT	21
4.1.6	ANALÝZA DAT DIAGNOSTIKY CONSULTTEST	22
5	ODŮVODNĚNÍ	26
5.1	INTERPRETACE VÝSLEDKŮ ANALÝZY	26
5.2	KONTROLA POSTUPŮ	26
6	ZÁVĚR	27
6.1	CITACE ZADANÝCH DÍLČÍCH ODBORNÝCH OTÁZEK KONZULTANTA A ODPOVĚDI	27
6.1.1	OTÁZKA 1	27
6.1.2	OTÁZKA 2	27
6.1.3	OTÁZKA 3	27
6.1.4	OTÁZKA 4	27
6.1.5	OTÁZKA 5	28
6.2	CITACE ZADANÉ ODBORNÉ OTÁZKY ZNALCI A ODPOVĚDI NA NÍ	28
6.2.1	OTÁZKA 1	28
6.3	PODMÍNKY SPRÁVNOSTI ZÁVĚRU, PŘÍPADNĚ SKUTEČNOSTI SNIŽUJÍCÍ JEHO PŘESNOST	30
6.4	DATUM A PODPIS	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
6.5	OTISK ZNALECKÉ PEČETI	32
	Příloha 1 Vyhodnocení odtokových poměrů v km 8,8 až 10,2	34
	Příloha 2 Doklady konzultanta	50

1 ZADÁNÍ ZNALECKÉHO POSUDKU, PŘIBRÁNÍ KONZULTANTA

Dodatek Znaleckého posudku byl zadán na základě Objednávky č. DO2024/00605. Znaleckému ústavu Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební bylo přiděleno vypracování znaleckého posouzení v oboru Stavebnictví, Specializace Dopravní stavby, kde byl tento předán na příslušné pracoviště, a sice na Ústav pozemních komunikací.

Pro zodpovězení doplňujících otázek byl přizván, na výslovný požadavek zadavatele posudku, dle § 23 zákona č.254/2019 Sb., zákon o znalcích, znaleckých kancelářích a znaleckých ústavech, konzultant z oboru hydrogeologie, a to pro konzultaci úzké výseče z naší specializace, znaleckého oprávnění, které je velmi široké a zahrnuje i vodní stavby a vodní hospodářství ve všech jeho oborech (viz příložený výpis ze seznamu znalců).

Zdůrazňujeme, že základem každé stavby musí být, pro zajištění její dlouhodobé živostnosti, její správné založení a odvodnění. Znalost geologie a hydrologie je tedy nezbytnou podmínkou naší znalecké činnosti. Bez této znalosti bychom nemohli znaleckou činnost vykonávat. Konzultanta tedy využíváme toliko pro zodpovězení dílčích otázek, ve kterých má konzultant hlubší znalosti než náš znalecký ústav Fakulty stavební Vysokého učení technického.

K zastoupení požadované odbornosti v oboru Hydrogeologie byl vyzván Ing. Albert Kmeť, od roku 2001 držitel osvědčení odborné způsobilosti projektovat, provádět a vyhodnocovat geologické práce v oboru hydrogeologie, do roku 2023 působící v tomto oboru jako soudní znalec. Vzdělání a odborná činnost je doložena v příloze 2 tohoto ZP.

1.1 ODBORNÉ OTÁZKY ZADAVATELE

Znalecký posudek má odpovědět na tuto otázku:

- 1. Jaký je původ vody, která byla zastižena ve vrtaných a kopaných sondách KS 1, KS 5, VS 6, KS 7, KS 13, KS 16, KS 17 a KS 19 provedených ve dnech 30.6. – 1.7.2022 společností Consultest s.r.o., které byly jedním z podkladů pro zpracování diagnostiky vozovky touto společností v listopadu 2022, č. 105/22/ZP?*

1.2 ÚČEL ZNALECKÉHO POSUDKU

Účelem Dodatku znaleckého posudku je podat relevantní doplňující informace týkající se rekonstrukce „Silnice II/308 Slatina – Černilov, Černilov – Libřice, Libřice – hranice okresu Hradec Králové“ z hydrogeologického hlediska, pro účely související s reklamací vad díla a se soudními úkony v občansko-právním řízení s ohledem na uvedené znalecké otázky.

Zainteresované strany:

Objednatel	Královehradecký kraj
	Pivovarské náměstí 1245, 500 03 Hradec Králové
Majetkový správce	Správa silnic Královehradeckého kraje, p.o.
	Kutnohorská 59, 500 04 Hradec Králové
Projektant:	DOPRAVNĚ INŽENÝRSKÁ KANCELÁŘ, s.r.o.
	Bozděchova 1668, 500 02 Hradec Králové, IČO 27466868,

Zhotovitel: SWIETELSKY stavební s.r.o.,
odštěpný závod dopravní stavby VÝCHOD
K Silu 1143, 393 01 Pelhřimov
TDS: SÚS (nyní Údržby silnic Královéhradeckého kraje a.s.
Kutnohorská 59, 500 04 Hradec Králové
Ing. Jan Horn
Ing. Luděk Horáček

Úkolem znaleckého ústavu je po seznámení se s problematikou, doplňujícími listinami předloženými ze strany obou účastníků vztahujícími se k provádění díla Silnice II/308 Slatina – Černilov, Černilov – Libřice, Libřice – hranice okresu Hradec Králové případně s dalšími materiály poskytnutými ze strany účastníků, a po provedení místních šetření zodpovědět otázku uvedenou v kap. 1.1.

Předmětem znaleckého posouzení jsou poruchy konstrukce vozovky, zejména okrajů vozovky, které se objevily v průběhu záruční doby rekonstrukce vozovky provedené včetně nevhodné úpravy podloží vozovky.

1.3 DÍLČÍ ODBORNÉ OTÁZKY PRO KONZULTANTA

Konzultanta využíváme pro zodpovězení dílčích otázek, ve kterých má konzultant hlubší znalosti, než náš znalecký ústav Fakulty stavební Vysokého učení technického:

1. *Je z diagnostiky vozovky na vybraných úsecích silnice II/308, úsek 1 Slatina – Černilov, úsek 2 Černilov, úsek 3 Černilov – Libřice, úsek 4 Libřice hranice okresu Rychnov nad Kněžnou, zpracované IMOS a.s., 12/2013, zřejmá neprostupnost podloží pod vozovkou?*
2. *Z jakých konkrétních sond z diagnostiky vozovky IMOS a.s., 12/2013 je případně patrná neprostupnost podloží?*
3. *Jaký vliv má podloží vozovky na možnost vsakování srážek do půdy?*
4. *Je možné, aby přes neprostupné podloží vystoupala podzemní voda směrem vzhůru a vytvořila tak souvislou vodní hladinu v podloží stavby?*
5. *Potvrzují archivní vrty, které jsou obsaženy v bodu 4.1 Hydrogeologického posouzení v úseku silnice II/308 Slatina – Libřice z ledna 2024, zpracovaného společností Vodní zdroje Chrudim, spol. s r.o., neprostupnost podloží silnice II/308 v řešených úsecích?*

Veškeré vyjádření a odpovědi konzultanta jsou ve znaleckém posudku označeny.

1.4 SKUTEČNOSTI SDĚLENÉ ZADAVATELEM MAJÍCÍ VLIV NA PŘESNOST ZÁVĚRU POSUDKU

Zadavatel zadal vypracování dodatku znaleckého posouzení na základě Objednávky č. DO2024/00605. V rámci této Objednávky byla znaleckému ústavu FAST VUT v Brně předána otázka, na kterou má v rámci zpracování svého ZP odpovědět s výslovným požadavkem na přibrání konzultanta z oboru hydrogeologie.

Zadavatel nesdělil znaleckému ústavu FAST VUT v Brně žádnou skutečnost, která může mít vliv na přesnost závěrů zpracovaného znaleckého posudku.

2 VÝČET PODKLADŮ

Níže je uveden výčet podkladů, které byly dodány objednatelem posudku k posouzení stavby, ke vzniklým poruchám a na vyžádání také dodavatelem stavebních prací. Další podklady byly zajištěny zpracovateli znaleckého posudku.

2.1 POPIS POSTUPU ZNALCE PŘI VÝBĚRU ZDROJŮ DAT

Kvalifikovaná akceptace Objednávky č. DO2024/00625 a příjem podkladů od zadavatele Královehradecký Kraj IČO70889546 a příjem jako prvotního zdroje dat.

Na základě studia problematiky a předané dokumentace byly mimo jiné jako základní zdroje dat z tohoto vyhodnoceny tyto:

- Projektová dokumentace stavby (PDPS a RDS) [1],
- Diagnostika vozovky na vybraných úsecích silnice II/308 [2],
- Podklady pro zpracování diagnostiky [3],
- TDI dodaná fotodokumentace z průběhu výstavby [4],
- Stavební deníky jednotlivých staveb, 2016 a 2017 [5],
- Zpracované diagnostiky a posouzení třemi nezávislými organizacemi [6], [7] a [9],
- Vyjádření k poruchám ČVUT [8].

Po studiu dodaných podkladů a ústně předaných informací bylo rozhodnuto o provedení prvotního místního šetření. V rámci předběžného místního šetření byla provedena prohlídka předmětných staveb a okolního prostředí, který je možné považovat za důležitý zdroj dat.

Tyto poklady byly doplněny platnými normami a předpisy.

2.2 VÝČET VYBRANÝCH ZDROJŮ DAT A JEJICH POPIS

Znalecký posudek byl zadán na základě Objednávky č. DO2023/00801, kdy bylo znaleckému ústavu Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústavu pozemních komunikací přiděleno vypracování znaleckého posouzení.

Zadavatel posudku poskytl zástupcům znaleckého ústavu FAST VUT v Brně podklady v podobě projektové dokumentace, podkladů pro projektovou dokumentaci a dokumentaci o provádění a posouzení stavby.

Mezi zásadní zajištěné podklady je nutné uvést tyto:

- [1] Projektová dokumentace PDPS a RDS silnice II/308 v úsecích Slatina - Černilov, Černilov – Libřice, Libřice – hranice okresu Rychnov nad Kněžnou, 01/2014 včetně výkresů pro všechny 4 úseky, Dopravně inženýrská kancelář, PDPS11/2009 a RDS 07/2016 a 03/2017
- [2] Diagnostika vozovky na vybraných úsecích silnice II/308, úsek 1 Slatina – Černilov, úsek 2 Černilov, úsek 3 Černilov Libřice, úsek 4 Libřice hranice okresu Rychnov nad Kněžnou, IMOS a.s., 12/2013
- [3] Zjištění konstrukčních vrstev a podloží vozovky – doplnění diagnostiky vozovky, silnice II/308 Slatina – Černilov – Libřice – hr. Okr. RK, 195/11/13, Global – Geo, s.r.o. 11/2013

- [4] Fotodokumentace Technického dozoru stavby (TDS) z průběhu výstavby.
- [5] Stavební deníky staveb, 2016 a 2017.
- [6] GPR diagnostika vozovky silnice II/308, Univerzita Pardubice dopravní fakulta Jana Pernera, 21. 11. 2019, zadavatel SWIETELSKY stavební s.r.o.
- [7] 050/20/ZP Akce „Silnice II/308 Slatina – hr. okr. Rychnov“ Posouzení konstrukčních vrstev vozovky, CONSULTTEST, s.r.o., 24.2.2020.
- [8] Vyjádření k poruchám konstrukce vozovky silnice II/308 v úsecích Slatina – Černilov, Černilov – Libřice, Libřice – hranice okresu Rychnov nad Kněžnou, zpráva ZP 136002022, ČVUT, fakulta stavební, 13.2.2022.
- [9] Diagnostika vozovky silnice II/308 Diagnostika vozovky II/308 v úsecích Slatina – hranice okresu Rychnov nad Kněžnou, km 3,765 – 12,997, Zpráva č. 105/22, CONSULTTEST, s.r.o., 11/2022.
- [10] Zpráva č. 375/PZ/5/2016 o posouzení vhodnosti zeminy podle ČSN 73 6133 a TP 93, Qualiform Slovakia, 24.6.2016.
- [11] Hydrogeologické posouzení úseku silnice II/308 Slatina – Libřice, Vodní zdroje Chrudim, leden 2024.

Místní šetření

- [12] Místní šetření provedené dne 23. 2. 2024 s pořízením fotografií skutečného stavu vozovky v km 8,700 až 10,200.

Literatura, technické normy a právní předpisy

- [13] Zákon č. 254/2019 Sb. Zákon o znalcích, znaleckých kancelářích a znaleckých ústavech, včetně jeho prováděcích vyhlášek.
- [14] Vyhláška č. 432/2002 Sb. Vyhláška ministerstva spravedlnosti k provedení zákona o znalcích a tlumočnících
- [15] ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic
- [16] ČSN 73 6114 Vozovky pozemních komunikací, Základní ustanovení pro navrhování
- [17] TP 82 Katalog poruch netuhých vozovek, MD ČR 2010
- [18] TP 87 Navrhování údržby a oprav netuhých vozovek, MD ČR 2010
- [19] TP 170 Navrhování vozovek pozemních komunikací, včetně Dodatku 1, MD ČR 2010,
- [20] ČSN 73 6133 Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
- [21] Vzorové technologické listy VL 1 – Vozovky a krajnice, 2006,
<https://pjpk.rsd.cz/vzorove-listy-staveb-pozemnich-komunikaci-vl/>
- [22] TP 51 Odvodnění silnic vsakovací drenáží, 1991,
https://pjpk.rsd.cz/data/USR_001_2_8_TP/TP_51.pdf

2.3 VĚROHODNOST ZDROJE DAT

Data předaná zadavatelem znaleckého posudku působí věrohodně a z technického pohledu znaleckého ústavu v nich byly shledány zjevné nesrovnalosti, které jsou v posudku FAST 8/2023 dokladovány. Věrohodnost těchto zdrojů dat ověřena při provedeném místním šetření.

Dodatek ZP 8/2024 reaguje na nové dokumenty pod číslem [11] a [12] a objektivizuje jejich některé závěry.

3 NÁLEZ

3.1 POPIS POSTUPU PŘI SBĚRU ČI TVORBĚ DAT

Zadavatel nevznese na zpracovatele tohoto znaleckého posouzení před započítáním provádění odborných expertiz žádné speciální požadavky.

Sběr a tvorbu dat provedli znalci následující způsoby:

- Studium projektové dokumentace, zaměřené především na studium:
 - Projektové dokumentace PDPS a RDS pro všechny úseky stavby [1].
 - Diagnostika vozovky IMOS [2] a podkladu [3], které byly podkladem ke zpracování návrhu opravy silnice,
 - Podrobné studium průběhu stavby [4] a [5]
 - Podrobné studium zpráv CONSULTTEST [7] a [9], které provedly posouzení vozovky silnice a obsahovala popis provedených vrtů a kopaných sond,
- Studium další zajištěné dokumentace:
 - Studium provedené diagnostiky GPR [6],
 - Vyjádření ČVUT [8],
 - Zpráva pro posouzení vhodnosti zeminy k úpravě [10],
 - Hydrogeologické posouzení úseku silnice, Vodní zdroje Chrudim [11]
- Provedení místního šetření:
 - Prohlídka úseků s fotodokumentací [12].
- Studium a kvalifikovaná selekce výsledků provedených měření a zpráv

Použitá zařízení

Pro sběr dat v rámci místního šetření byl použit znalecův digitální fotoaparát SONY..

3.2 POPIS POSTUPU PŘI ZPRACOVÁNÍ DAT

- Výpis relevantních informací z podkladů [1] až [12]:
 - Z projektových dokumentací PDPS a RDS byly použity vzorové příčné řezy, podélné profily a pracovní příčné řezy [1].
 - Z diagnostiky IMOS [2], která sloužila jako podklad k projektové dokumentaci, byly vybrány podklady pro návrhy opravy.
 - Zjištění konstrukčních vrstev a podloží vozovky [3].
 - Z Diagnostiky vozovky provedené CONSULTTESTEM [7] a [9] byla vybrána dokumentovaná zjištění o stavu vozovky, posouzení vývrtů a kopaných sond.
 - Z Diagnostiky pomocí GPR [6], byly převzaty důležité poznatky z hodnocení tloušťek a výskytu vody v konstrukci.
 - Z hydrogeologického posouzení území a dokumentace vrtů [11] byly doplněny informace o evidovaných hloubkových vrtech ke stanovení druhu zemin a hladiny podzemních vod.
 - Místním šetřením v roce 2024 [12] byly ověřeny informace o odvodnění a poruchách vozovky

3.3 VÝČET SEBRANÝCH NEBO VYTVOŘENÝCH DAT

V textu kapitol 3.3 jsou uvedeny podstatné skutečnosti a konstatování jednotlivých zásadních podkladů potřebných pro zpracování tohoto znaleckého posouzení týkající se dokumentů [1] až [12].

3.3.1 Technická dokumentace stavby

Projektová dokumentace PDPS [1] definovala druh a rozsah prací na realizaci opravy všech úseků opravy silnice. PDPS obsahuje podélné profily s výškovým řešením (kóty) středu (nivelety) vozovky a stávajícího terénu (původní vozovky). Na podélné profily navazují vzorové příčné řezy (příčné uspořádání vrstev vozovky, úprav podloží a příkopů). PDPS obsahuje také charakteristické příčné řezy dokumentující proveditelnost oprav v některých detailních místech oprav.

Projektová dokumentace RDS doplnila PDPS o pracovní příčné řezy dokumentující řešení vozovky v pravidelném kroku pro místní uspořádání vozovky s šířkou vozovky, nezpevněné krajnice a příkopu, nadmořskou výškou středu vozovky, obou krajů vozovky a jen v některých příčných řezech je uvedena hloubka příkopu.

Společným znakem vzorových a příčných řezů je vyznačení sanace podloží pod oběma okraji vozovky tak, že spodní dno výkopu pro sanaci podloží je většinou pod hloubku příkopu. Dokonce i v případě vyznačení drenážního potrubí v sanaci podloží je dno drenážního potrubí vyznačeno nad spodní rovinou sanace. Toto dokumentují jak vzorové příčné řezy uvedené v obrázku 1 až 9, tak výběr pracovních příčných řezů uvedené v obrázku 10 ZP 8/2023 a nevhodně umístěná drenáž je v obrázku 15 na straně 30 ZP.

Tento návrh řešení způsobil, že v době výstavby veškerá dešťová voda dopadající na pracovní plochu opravy silnice, a také případně i voda z přilehlého terénu kolem silnice (v zářezu nebo obci), stékala do vytvořené rýhy pro sanaci podloží. Podélným sklonem silnice voda touto rýhou proudila až ke konci rýhy provedené před deštěm nebo do změny podélného sklonu do stoupání. Voda tedy nemohla odtéci a vytvořila v rýze volnou hladinu. V žádném případě nebyla tato voda odvedena mimo stavbu, odvodňovací příkopy i podélná drenáž byly výše než spodní plocha vlastní stavby, nemohla tudíž podle gravitačního zákona z plochy stavby odtéci. Tato skutečnost byla navíc podpořena nedodržením vzorových příčných řezů na stavbě v km 3,765 až 6,280, kde nebyl dodržen příčný řez tím, že byly vytvořeny pouze rýhy na okraji vozovky bez odstranění materiálů pod nezpevněnou krajnicí, tj. rýhy nebyly v příčném řezu protaženy až k příkopu a příkop nebyl upraven (viz obrázky v příloze 1 ZP 8/2023 na straně 1 až 7) tak, aby povrchová voda mohla odtéci mimo staveniště. Tato část stavby (v km 3,765 až 6,280) se od dalších staveb lišila také tím, že do rýhy měla být ukládána tzv. upravená zemina, což podle průkazní zkoušky [10], měla být jemnozrnná zemina označená jako F4 s obsahem 100 % zrn menších než 1 mm upravená příměsí 2 % pojiva Geosol 50. Takto upravená zemina by mohla zajistit odolnost proti vodě bez následného porušení vozovky. Podle obrázků na straně 5 a 6 přílohy 2 ZP 8/2023 nebyla vždy použita zemina F4 podle průkazní zkoušky, ale směs zeminy a původního materiálu z vozovky s obsahem šterku až velikosti zrn větších než 125 mm. Takový materiál je propustný, mezi zaklíněnými velkými zrny zůstávají mezery, do nich voda může vtékat a ve vrstvě se shromažďovat. Tato původně povrchová voda nemůže odtéci do vodoteče a shromáždí se v rýze v původní jemnozrnné nepropustné zemině a dlouhodobé působení vody mění konzistenci původní zeminy na plastickou až tekutou.

Komentář znalce

Tato skutečnost tedy znamená, že pokud by byl dodržen vzorový příčný řez s odstraněním zeminy pod nestmelenou krajnicí až k příkopu a příkop by byl proveden podle pracovních příčných řezů, a pokud by došlo k úpravě jemnozrnné zeminy vápnem nebo pojivem, které vápno obsahuje (včetně Geosolu), nemuselo by k poruchám na tomto úseku (v km 3,765 až 6,280) vůbec dojít. Tato možnost byla ovšem vyloučena neodtěžením materiálu pod nestmelenou krajnicí, tedy zabráněním odtoku vody do příkopu, který ovšem také nebyl pro odtok vody upraven. Další závažnou chybou bylo zejména nedodržení receptury upravené zeminy, zhotovitelem použita jílovitá zemina k úpravě neměla podle průkazní zkoušky zrnitost do 1 mm, ale podle rozboru zeminy v kopané sondě obsahovala KS 1 obsahovala až 67 % písku a šterku do 125 mm, čímž se úprava stala propustnou. Výsledkem tedy bylo, že v rýze vytvořené v původním podloží tvořené nevhodnou a nepropustnou jílovitou zeminy se zdržovala voda a s nejnižších místech podélného sklonu se vytváří trvalá hladinu vody, což bude doloženo v kapitole 4.1.6.

Realizací sanace podloží na ostatních úsecích (bez zajištění odvodnění zemní pláně sanace podloží v rýhách do příkopů a příkopů do vodotečí), kde sanace je provedena rýhami vyplněnými propustnými materiály (vyplněním rýhy pro sanaci podloží lomovým kamenem) vznikla rýha, kterou dešťová voda v době výstavby v klesání silnice volně proudila a v místech s malým podélným sklonem nebo před stoupáním silnice se voda kumulovala a vytvořila stálou hladinu vody na úrovni dna příkopu nebo drenáže.

Stejný jev jako při výstavbě se uplatňuje i při provozování hotové vozovky. Za deště povrchová voda proniká přes vozovku (zejména pokud je porušená trhlinami) a přes nestmelenou krajnicí mezi vozovkou a příkopem stéká na dno rýhy (podle vzorového příčného řezu měla být v krajnici použita vhodná výplň ze šterkovitých zemin, tedy zemin pro vodu propustných). Při nízkých podélných sklonech se pronikající voda zdržuje v nerovnostech rýh a pomalu proudí k nejnižší položeným místům odkud nemůže odtéci, neboť příkop nebo podélná drenáž je výše než dno rýhy vyplněné propustným materiálem. Přitom se více nebo méně zvyšuje vlhkost zeminy vyskytující se kolem rýhy a pod rýhou a zemina se stává plastickou až tekutou. Tento jev bude prokázán rozбором výskytu vody v kopaných a vrtaných sondách v kapitole 4.1.6 zabývající se úseky, kde tato úprava byla realizována.

Je třeba zdůraznit, že jemnozrnné zeminy (označené jako F4 až F7) jsou prakticky různě nepropustné, voda do vrstvy z těchto zemin se vsakuje více nebo méně pomalu, snižování konzistence (plasticita a tekutost) vyžaduje dlouhodobý nebo i krátkodobý účinek vody.

Už při výstavbě díla se projevily nebezpečné vlastnosti zeminy při daném způsobu výstavby bez zajištění odvodnění sanace podloží. Stojící voda nad nepropustnou zeminou v podloží musela být čerpána, nánosy zeminy a ztekucené zeminy byly odstraňovány, jak dokládá zápis ve stavebním deníku ze dne 15.7.2016 (strana 35 ZP 8/2023), *voda v rýze byla odčerpána a zvodnělá vrstva v rýze byla odstraněna, protože na převlhčené zemině nelze provádět další vrstvy vozovky*¹⁾. Po ukončení stavby převlhčená zemina neposkytuje potřebné vlastnosti pro provozování vozovky a už v roce 2018 zhotovitel přistoupil k opravě poruch vozovky.

¹⁾ Písmo kurzívou je doslovná citace

Jelikož se poruchy započaly lavinovitě šířit a na opravených místech došlo k opakovaným poruchám, je zřejmé, že při realizaci došlo k popsané systémové chybě při provádění opravy vozovky způsobující tyto poruchy.

Komentář znalce

Také v případě vybudování rýhy až k příkopu silnice nebyl zajištěn odtok pronikající dešťové a povrchové vody do konstrukce vozovky, dno sanace podloží je níže než příkop, který měl sloužit o odvedení této vody. Pronikající voda proudí propustnou vrstvou lomového kamene, zavodňuje jílovité zeminy v podloží a toho podloží se dostává do tekutého stavu. Při dosažení hladiny této vody shromažďované v sanaci voda přetéká do příkopu a zároveň s tím odtékají jílovité částice ze zeminy v podloží. Dlouhodobý účinek této vady konstrukce způsobuje poruchy vozovky zejména při nízkých podélných spádech v dlouhých úsecích a ve všech místech vytvořených údolí v podélných sklonech. V některých místech dochází k zavodnění celé vozovky, tedy i ve střední části, kde byla původní vozovka jen zesílena. Účinky této vady realizované opravy vozovky jsou doloženy v kapitole 4.1.6.

Dopady snížené únosnosti podloží prokázala také zpráva ČVUT [8] při předpokladu snížení modulu pružnosti zeminy v podloží na 15 MPa byla stanovena doba životnosti 2 roky (viz strana 55 ZP 8/2023).

Komentář znalce

Výše uvedené konstatování vychází z nedodržení základního pravidla silničních staveb, tj. všechna voda, která se může ve stavbě vyskytnout, tj. napršet nebo z okolí přítéci, musí být odvedena ze stavby do vodoteče. V posuzované opravě silnice II/308 toto základní pravidlo nebylo dodrženo. V první části stavby (v km 3,765 až 6,280) při úpravě zeminy pojivem nebyla odstraněna nebezpečné krajnice a upraven příkop k odvedení vody. Při vyplnění rýhy propustným materiálem v dalších úsecích a neodvodněním rýhy se sanací okrajů vozovky došlo v některých úsecích k trvalému zavodnění rýhy a uvedení vyskytující se zeminy do plastické až tekuté konzistence, která způsobila poruchy vozovky.

3.3.2 Vzorové technologické listy VL 1

Pro zajištění správného technického řešení silničních staveb vydává MD ČR vzorové technologické listy.

Je pravdou, že v některých místech posuzovaných staveb by uplatnění řešení podle technologických listů mohlo narážet na nedostatek místa uvnitř silničního pozemku. Na mnoha místech je ale silniční pozemek dostatečně široký a tam kde není, mohlo být zvoleno jiné řešení s uplatněním podélné drenáže, kterou by se veškerá pronikající voda do konstrukce vozovky odvedla do vodoteče a mělkými správně navrženými podélnými spády rigolu by se povrchová voda odvedla rychle do vodoteče.

V posuzovaných podkladech se několikrát zmiňuje uplatnění vsakovacího příkopu, což není známý termín, ale je známý termín vsakovací drenáž, která byla zavedena do TP 51 [22], které jsou na v kapitole 2.2. v uvedeném odkazu stále dostupné.

3.3.3 ČSN 73 6101 projektování silnic a dálnic

Z hlediska složitých podmínek z hlediska odvodnění silnice je třeba uvést znění ČSN 73 6101. Tato ČSN stanovuje nejmenší podélný sklon 0,3 % a při sklonech pod 0,5 % musí být použity k zabezpečení odvedení povrchové vody betonové tvárnice. Na stavbě se vyskytují spády příkopů nižší než 0,3 % (vyskytuje se spád 0,2 %) a v žádném příkopu nebyly použity betonové tvárnice, které by zajistily odvedení vody, které brání také vegetace.

3.3.4 Fotodokumentace postupu stavby

Na fotografiích z průběhu stavby je fotografiemi dokumentován postup stavebních prací, které jsou s popisem znalce umístěny do přílohy 1 ZP 8/2023. Varovné jsou obrázky v příloze 1 na stránkách 1 až 7. Tento stav neodvodnění stavby byl rozhodující pro provádění celé stavby. Namísto zajištění odvodnění se zvolilo odčerpání vody, odstranění naplavenin a zemin v tekuté konzistenci a pokračování ve stavbě, namísto provedení opatření, která by zajistila trvalé odvodnění stavby.

Je skutečností, že v problematických případech staveb se do staveb instalují šachty s automatickým čerpáním vody při dosažení hladiny vody, která je nebezpečná pro funkci stavby. Je možné, že při opravě silnice bude nutno toto řešení nakonec také použít.

3.3.5 Stavební deník

Technologický postup je dokumentován také každodenními zápisy ve stavebních denících [1]. Pro funkci vozovky je důležitý zápis po týdnu od zahájení prací:

16.7. Zásyp sanací do úrovně zemní pláně s hutněním po vrstvách v km 5,900 až 6,100 pravá strana. Výkop sanací (konstrukce vozovky a zemní pláně), odvoz výkopku na skládku v km 5,280 až 5,000. Čištění výkopu od naplavenin po dešti 14.7. a čerpání vody. Kontrola vlhkosti zeminy každý den podle KPZ.

18.7. Podobně jako výše. Tento den uveden zásyp sanací do úrovně zemní pláně vhodným nemrzavým materiálem. Je také ve SD připsáno, že dle KPZ se kontrolovalo dávkování pojiva a hrudkovitost zlepšené zeminy, kterou se má hodnotit kvalita rozrušení a mísení soudržných zemin, zkouškou byla stanovena do 25 mm, tedy vyhovuje.

19.7. Zásyp sanací vhodným materiálem, hutnění po vrstvách a výkop s odvozem materiálu na skládku v km 5,850 až 5,600, pravá strana.

20.7. Zásyp sanací vhodným materiálem, hutnění po vrstvách. výkop s odvozem materiálu na skládku v km 5,600 až 5,450, pravá strana. Provedení zkoušky míry zhutnění a modulu přetvárnosti a geometrické zaměření zemní pláně podle KPZ s vyhovujícím výsledkem. Archeologický průzkum souhlasí s pokračováním prací.

21.7. až 1.8. Zásyp sanace ŠD 0/63 s hutněním. Na zemní pláni byly provedeny zkoušky.

Komentář znalce

Zápisy dokládají, že po týdnu prací byl zásyp rýhy označovaný jako sanace podloží prováděn vhodným materiálem, nebyla tedy používána upravená zemina uvedená v projektové dokumentaci. Tímto opatřením se tento první prováděný úsek nelišil od ostatních úseků. Znamená to, že v dokončené vozovce přes krajnici a také z příkopů

proniká povrchová voda do rýhy sanující podloží a stejně jako voda při stavbě se shromažďuje v rýze. Ta již ale na dokončené stavbě nemůže být odčerpána a rozmáčené podloží vozovky nemůže být odstraněno.

3.3.6 Diagnostika vozovky silnice II/308

V diagnostice [2] [1] je doslova uvedeno: *Skladba konstrukčních vrstev a údaje o podloží vozovky byly převzaty ze zprávy č. 195/11/13 „Zjištění konstrukčních vrstev a podloží vozovky – doplnění diagnostiky vozovky“ z listopadu 2013, zpracovatel Global - Geo, s.r.o [1].*

Typ vodního režimu se stanovoval podle ČSN 73 6114 [1] a TP 170 Navrhování vozovek PK [19] [1]. V naprosté většině sond, při **nezastižení podzemní vody**, se vycházelo při určení vodního režimu ze stupně konzistence zemin pláně a hodnocení je obsaženo v tabulce 1 (v tomto ZP tabulka 2).

Důležité je také konstatování o podloží: *Podloží komunikace (zemní pláň, část aktivní zóny) pod konstrukčními vrstvami tvoří soudržné zeminy tříd F4CS - F6CI - F7MH vesměs pevné konzistence ($s_{lc} > 1,00$), **velmi nepropustné** ($k < 1 \cdot 10^{-10} \text{ m.s}^{-1}$), vysoce namrzavé, s výškou kapilární vztlakovosti $h_s > 4,0 \text{ m}$, která jsou jako celek v přirozeném stavu pro aktivní zónu bez úpravy nevhodné. Vytvářejí příznivé prostředí pro úpravu vlastností pojivem (např. vápno). Koeficient propustnosti $k < 1 \cdot 10^{-10} \text{ m.s}^{-1}$ znamená, že rychlost „proudění“ vody zeminou je nejvýše 3 mm za rok.*

V diagnostice je uvedena Tabulka 2 převzatá ze zprávy č. 195/11/13 „Zjištění konstrukčních vrstev a podloží vozovky – doplnění diagnostiky vozovky“ z listopadu 2013, zpracovatel Global - Geo, s.r.o [3].

Pod tabulkou je Poznámka: *Pouze v jediné sondě (S3) je zastižena **srážková voda**, akumulovaná v konstrukčních vrstvách komunikace.*

Umístění sondy S3 dokumentuje obrázek 6 v ZP 8/2023 s odebraným materiálem z vrtu nacházející se v dokumentaci sondy S3. Silnice je v daném místě v zářezu, bez odvodnění (nefunkční příkop) a vozovka vykazuje poruchy hlubokým poklesem kraje vozovky s výskytem trhlin. Je jasné, že v tomto místě musela povrchová voda, která neměla kam odtéci, proniknout přes poruchy vozovky a krajnici bez funkčního příkopu do vozovky a zeminy v podloží. V provedeném vrtu se pak tato voda shromáždila, byl konstatován průsak vody. Zemina měla zvýšenou vlhkost a byla vizuálně označena ve stavu tuhé konzistence. Také v sondě S9 byla nalezena zemina v tuhé konzistenci. Právě odvedení vody z konstrukce vozovky měla oprava podle diagnostiky vozovky a projektové dokumentace [1] odstranit, tj. provést sanaci okraje vozovky a opravit odvodňovací zařízení.

3.3.7 GPR diagnostika vozovky silnice II/308

Tuto diagnostiku [6] objednal Zhotovitel stavby po výskytu poruch opravené vozovky. Obsahuje výsledky měření georadarem na 5 úsecích stavby o délce 17 m až 210 m s dokumentací výsledků měření. Každý úsek je dokumentován lokalizací, fotografiemi stavu, složením vrstev vozovky, situací a měřením získanými radargramy.

Detailní vyhodnocení bylo zaměřeno na 5 úseků, přičemž úsek 3 mezi 9,282 – 9,314 (před propustkem) je úsek, na kterém proběhlo místní šetření v roce 2024. Dokumentace z místního šetření je obsahem přílohy 1 tohoto dodatku ZP:

Výsledky na úseku 3 jsou popsány takto: V těsné blízkosti propustku (cca 2 m) po obou stranách byly detekovány zóny s výrazným útlumem signálu, způsobeným pravděpodobně zvodněním v podloží souvisejícím s konstrukcí a funkcí odvodňovacího zařízení (na radargramu výše znázorněno červenými obdélníky).

Komentář znalce v ZP 8/2023 je následující:

Jelikož georadarová měření jsou velmi citlivá na vlhkost a vodu (způsobuje útlum a odrazy radarových vln), bylo možno získat jen informace o vysokém výskytu vlhkosti v konstrukčních vrstvách vozovky (do hloubky 500 mm) a v podloží vozovky (pod 500 mm od povrchu vozovky) a případně jejich zvodnění. Tyto informace dokládají ztrátu únosnosti popsaných nevhodných a nepropustných jílovitých zemín. Zeminy nejsou schopné přenést zatížení způsobující přejezdy nákladních vozidel a vozovka se do podloží zatlačuje, povrch vozovky v jízdních stopách klesá a stmelový podklad (recyklace) a asfaltové vrstvy se porušují trhlinami.

3.3.8 Posouzení konstrukčních vrstev vozovky „Silnice II/308 Slatina – hr. okr. Rychnov

Na základě požadavku Objednatele Královehradecký kraj byla vypracována zpráva Zkušební laboratoře CONSULTTEST [7] vyjadřující se k nálezům poruch asfaltové vozovky na silnici II/308 Slatina – hr. okr. Rychnov.

Tento posudek si vyžádal správce silnice zřejmě pro stanovení příčin nejvýraznějších poruch na provedených úsecích silnice II/308. V sondách s poruchami byly zjištěny výrazně odlišné konstrukce vozovky a úpravy podloží od projektové dokumentace. Posudek byl následně podkladem pro zpracování vyjádření ČVUT [8], které si objednal Zhotovitel.

3.3.9 Vyjádření ČVUT k poruchám konstrukce silnice II/308

Toto vyjádření [8] je vypracováno na základě zadání objednatele SWIETELSKY stavební s.r.o. a bylo vypracováno na základě poskytnutých podkladů ze strany tohoto objednatele. Odborná zpráva posuzuje návrh vozovky podle TP 170.

Výpočty vozovky v první řadě dokladují, že kritické místo celého návrhu vozovky je podloží. Z výpočtů v tabulce 6 v posledním sloupci při návrhovém modulu pružnosti 15 Pa za uvedených předpokladů dopravního zatížení lze očekávat dobu životnosti $(0,85/9,787 \cdot 25)$ 2 roky. Naplnění tohoto předpokladu může nastat v případě zavodnění zemní plně a neupraveného podloží, tedy stav vozovky, jak je popsán v kopaných sondách zprávy.

V závěru vyjádření je však uvedeno: *V rámci provedené diagnostiky a ani v průběhu výstavby nebylo upozorněno na zvýšenou přítomnost vody v konstrukčním tělese a jeho nejbližším okolí.*

Dle předložené fotodokumentace předložené ze strany zadavatele posouzení je zcela zřejmé, že aktuální chování konstrukční vrstev je zcela jasně ovlivněno zvýšenou přítomností vody.

V podkladech pro toto vyjádření ČVUT jsou na prvních dvou místech uvedeny podklady, z kterých vyjádření vycházelo, tj. zpráva Global-Geo a Diagnostika IMOS viz [3] a [2]. V obou podkladech je tabulka charakteristik provedených celkem 9 vrtů do hloubky 1 m a detailně dokumentovaný popsáný vrt 3 s výskytem povrchové vody. Stejná tabulka s fotografiemi, popisem místa odběru je v ZP 8/2023 a komentářem na straně 42 a 43. **Tvrzení ČVUT, že nebylo upozorněno na zvýšenou přítomnost vody v konstrukčním tělese a jeho nejbližším okolí je tedy nepravdivé. V podkladu pro diagnostiku [3] v podkladech pro projektovou dokumentaci [2] je výskyt vody dokumentován.**

O výskytu vody na staveništi se Zhotovitel dověděl nejpozději krátce po zahájení prací. Zápisy ve stavebním deníku [5] (viz odstavec 3.3.4 zápisy ze dne 14. a 16. 7. s tím, že voda z rýhy na okraji vozovky se musela čerpat a výkop byl čištěn od naplavenin a kontrolovala se vlhkost zeminy, protože při vyšší vlhkosti se nemohly provádět práce) a fotografie z průběhu stavby (viz strana 1 až 7 přílohy 1 ZP 8/2023) jsou zcela jasným dokladem o výskytu vody na staveništi a podnětem pro hledání opatření k odstranění jevů, které znehodnocují průběh stavby a také následně kvalitu vozovky.

Jelikož se v průběhu stavby voda v podloží vyskytovala a nebylo Zhotovitelem provedeno správné opatření k odvedení vody z konstrukce vozovky a podloží do odvodňovacího zařízení (příkopu a/nebo podélné drenáže), pak reálně vznikly podmínky v podloží vozovky stanovené v tabulce 6 vyjádření ČVUT, tj. návrhová doba životnosti je skutečně jen 2 roky.

Tvrzení, že návrhem opravy dle původního řešení nelze dosáhnout zabezpečení potřebných vyhovujících technických parametrů a definitivní náprava je možná jen provedením zásadní rekonstrukce vozovky, je třeba jen mírně upravit. Původní řešení opravy podle diagnostiky [2] bylo správné, ale projektová dokumentace [1] Chyba! Nenalezen zdroj odkazů. a realizace stavby nezajistila odvod vody ze sanovaného podloží a dílo bylo realizováno i za podmínek neodtékající povrchové vody ze sanačních rýh. Konstatováním, že definitivní náprava je možná jen provedením zásadní rekonstrukcí vozovky lze za těchto podmínek skutečně připustit, ale jen s tím, že rekonstrukci je třeba zaměřit na rekonstrukci odvodnění vozovky a opravu vzniklých poruch.

3.3.10 Posudek CONSULTTEST [9]

Na základě požadavku Objednatele stavby byla vypracována diagnostika vozovky silnice II/308 v úseku Hradec Králové Slatina – hranice okresu Rychnov nad Kněžnou, akce „Silnice II/308 Slatina – hr. okr. Rychnov (km 3,765 – 12,997)“.

V úseku byly provedeny všechny potřebné práce pro posouzení stavu vozovky a celé konstrukce vozovky. Z hlediska otázky položené dodatkem ZP jsou důležité tyto poznatky:

- Variace tloušťek vrstev vozovky jsou závažné nedostatky provádění opravy. Asfaltové vrstvy mají podle projektové dokumentace mít tloušťku 120 mm, skutečná tloušťka z provedených vývrtů byla 101 až 150 mm, recyklovaná vrstva měla být 200 mm a

skutečná tloušťka 100 mm až 330 mm, spodní podkladní vrstva ze štěrkodrti ŠD měla být 200 mm a byla 40 mm až 180 mm

- Závažné poruchy vznikají i na místě dodržení projektovaných tloušťek vozovky a podloží.
- Údaje o skutečném provedení sanace podloží jsou velmi závažné a přímo souvisí s poruchami únosnosti vozovky, tloušťka upravené zeminy pojivem nebyla ve srovnání s projektem dodržena. Stanovená tloušťka byla 0,5 m.
- Byla zjištěna přítomnost vody v podloží vozovky, případně v konstrukci vozovky. Během provádění odběrů sond byly zaznamenány vývěry vody z různých částí konstrukce vozovky:
 - Sonda KS 1, sonda je v km 4,075 – vývěr vody z vrstvy štěrkodrtě,
 - Sonda KS 5, sonda je v km 5,247 – vývěr vody z vrstvy štěrkodrtě, vytvoření vodní hladiny 2 cm.
 - Sonda VS 6, sonda je v km 5,247 – vývěr vody ve vývrtu z recyklované vrstvy, vytvoření vodní hladiny.
 - Sonda KS 7, sonda je v km 5,915 – vývěr vody z vrstvy štěrkodrtě.
 - Sonda KS 13, sonda je v km 9,570, vývěr vody v sondě z výměny aktivní zóny a vytvoření vodní hladiny ve výšce 18 cm.
 - Sonda KS 16, sonda je v km 10,460, vývěr vody z výměny aktivní zóny, vytvoření vodní hladiny 19 cm.
 - Sonda KS 17, sonda je v km 10,755 – vývěr vody z výměny aktivní zóny, vytvoření vodní hladiny 14 cm.
 - Sonda KS 19, sonda je v km 12,780 – vývěr vody z výměny aktivní zóny, vytvoření vodní hladiny 4 cm.
- Důležité bylo měření únosnosti vozovky při zatížení silovými rázy vyvozeným tlumeným dopadem zatížení, které vozovku zatíží podobně jako přejezd nápravy těžkého plně naloženého nákladního vozidla. Při dopadu zatížení na povrch vozovky se měří průhyb vozovky ve středu zatížení a v pravidelných vzdálenostech od středu zatížení. **Tímto měřením bylo prokázáno, že vybudovaná vozovka má horší parametry únosnosti, než měla vozovka původní.**

Zhodnocení porušování vozovky v posudku CONSULTTEST [9]

Na základě dostupné dokumentace (diagnostické průzkumy před provedením opravy, projektová dokumentace, dokumentace z doby realizace opravy) a provedených diagnostických prací lze předpokládat, že vývoj poruch zaznamenaných ve vnějších jízdních stopách, resp. na okrajích (tj. v části vozovky, kde byla provedena sanace okraje) je v největší pravděpodobnosti způsoben:

- Nevhodným postupem prací, kdy při realizaci opravy nebylo zajištěno řádné odvodnění zemní pláně nové konstrukce vozovky sanovaného okraje (nestmelená podkladní vrstva nebyla vytažena nad úroveň příkopu).
- Odchylkami skladby konstrukce nové vozovky od požadavků dokumentace – zejména zjištěné nižší tloušťky konstrukčních vrstev vozovky a upraveného podloží vozovky.
- Změnou způsobu řešení podloží vozovky, kdy byla v úsecích SO 101.1 a 101.2 namísto výměny za vhodný materiál provedena úprava stávajících zemin pojivem – lze však předpokládat, že v případě zajištění řádného odvodnění zemní pláně by tento fakt nebyl rozhodující (poruchy jsou dokumentovány i v částech úseků, kde byla provedena výměna

za vhodný materiál).

- *Zvýšeným dopravním zatížením – opět lze však předpokládat, že v případě zajištění řádného odvodnění zemní pláň by tento fakt nebyl rozhodující (posouzením bylo zjištěno, že vozovka sanovaného okraje je vyhovující i pro zvýšené dopravní zatížení a samotný nárůst se tedy projevil spíše v rychlosti vývoje poruch).*

Návrh opravy

Oprava vozovky musí zahrnovat opatření pro odvedení vody z konstrukce vozovky, resp. z úrovně zemní pláň. Toto opatření by mělo být provedeno v každém případě co nejrychleji (reálně v tomto roce před zimním obdobím 2022 / 2023), protože vlivem dalších zdržení (např. už pouze vlivem jednání mezi zhotovitelem a správcem komunikace) hrozí vývoj dalších poruch.

Komentář znalce

Tato navržená rychlá oprava je správná, ale mohla jen zabránit dalšímu rozvoji trhlin s dalším prohlubování poklesu vozovky s deformací nezpevněné krajnice v již porušených místech a také porušování okrajů doposud neporušených. Nezajistí uvedení vozovky do bezporuchového stavu.

3.3.11 Provedené místní šetření znalce v roce 2024 [12]

S ohledem na odvádění vody z přilehlého území na konci obce Černilov a nejasnosti týkající se původu vody na stavbě, byla provedena kontrola stavby s videodokumentací stavu za deštivého počasí. Zjištěné skutečnosti jsou v příloze tohoto dodatku ZP.

Jedná se o silnici II/308 od km 8,8 až 10,2 od konce obce Černilov. Silnice z nadmořské výšky 266 m klesá podélným spádem od 5,54 % do 0,27 %. Nejnižší místo vozovky úseku je v nadmořské výšce 249,76 m. Na úseku jsou neporušené i výrazně porušené úseky vozovky.

Na konci obce je vodní nádrž, z níž za deště odtéká voda a od km 8,95 se přetékající voda z kanalizace pouští do příkopu silnice a v km 9,31 se napojuje na vodoteč, která se vlévá do Malostranského potoku, který v km 10,18 pod mostem kříží posuzovanou silnici.

Dokumentace v příloze tohoto dodatku obsahuje podélné profily silnice z projektové dokumentace RDS a snímky vozovky jak z místního šetření, tak z veřejně přístupných snímků z Google maps.cz a mapy.cz (turistická mapa).

Komentáře pod fotografiemi hodnotí stav poruch vozovky a poruch.

Obrázky 3 a 4 dokumentují silnici ve spádu 2,6 % a nezávisle na tom, zda v příkopu proudí nebo neproudí voda, je vozovka bez poruch. Případně se vyskytující voda v konstrukci vozovky a v sanaci podloží má možnost stékat podélným spádem, nemůže stále podloží sytit vodou. Podloží se tak nemusí převlhčit a získat tekutou konzistenci.

Ve spádu 1,4 % už poruchy jsou. Jednak se zpomalí podélná rychlost proudění vody a každá nerovnost o výšce 10 mm před sebou zadrží vodu na délce 0,7 m.

Obrázek 6 dokumentuje místo, kde byla podle zprávy Univerzity Pardubice detekována v prostoru kolem nově zbudovaného propustku pod silnicí voda nebo zvýšená vlhkost. Je pravdou, že podmínky při GPR měření nemusely být stejné jako při místním šetření

(dlouhotrvající dešť), měření georadarem nelze provádět za deště. Takže pokud byla stanovena GPR měřením hladina vody, která způsobila útlum odrazu radarových vln, mohlo to znamenat, že hladina vody mohla být i výše než je hladina vody v příkopu, která je 0,6 m od povrchu vozovky a tato hladina se zde vytváří dlouhodobě a v každém případě nejsou vytvořeny podmínky pro odtok této vody ze sanace podloží.

Jsou tak vytvořeny podmínky pro změnu konzistence zeminy původně pevné nebo tuhé konzistence stanovená polními metodami na konzistenci plastickou nebo tekutou, které se může blížit předpokladům výpočtů doby životnosti ve vyjádření ČVUT [8]. Vysprávka poruchy za sjezdem na pole totiž byla provedena dva roky po dokončení stavby.

Další obrázky dokládají způsob opravy silnice do km 10,2. Tento úsek je prakticky bez odvodnění. Výškový rozdíl na délce 442 m je 2,01 m a tento úsek se porušil nejdříve, viz strana 12 přílohy 2 ZP 8/2023.

3.3.12 . Hydrogeologické posouzení území [11]

Hydrogeologické posouzení vyžádané zhotovitelem stavby charakterizuje geologicky, hydrogeologicky, pedologicky a hydrologicky zájmové území, na němž byla realizovaná posuzovaná oprava silnice II/308. Obsahuje geologickou dokumentaci archivních vrtů.

Z hlediska geologického území náleží k české křídové pánvi. Hydrogeologicky území náleží rajonu Labská křída. Pedologicky tvoří půdní pokryv těžké půdy které tvoří druhotné jílovité minerály. Hydrologicky zájmové území patří do čtyř samostatných povodí potoků.

Posouzení obsahuje vrt vzdálený od místa stavby 5 km, který dlouhodobě hodnotí výšku hladiny podzemní vody. Hladina se v posledních 10 letech pohybovala v rozmezí nadmořské výšky 229,15 až 230,0 metrů nad mořem, tedy nejméně 10 m pod nejnižší úrovní stavby.

Hydrogeologický vrt SK-1 v Hradci Králové, který je vzdálen asi 300 m níže od začátku stavby a je v nadmořské výšce 238 m, se střídáním vrstev jílu a písku a od 3 m jsou slínovce. Ustálená hladina podzemní vody byla nalezena v hloubce 0 m.

Komentář znalce

Toto vyjádření obsahuje definování úrovně podzemní vody na úrovni řek Labe a Orlice. Do úrovně stavby může tato voda pouze kapilárně vzlínat, to znamená, že může zvýšit vlhkost zeminy (více zaplnit póry mezi jemnými zrny o velikosti 0,002 mm jílovitých zemin), ale voda se nikdy ze zeminy nemůže uvolnit, v zemině ji drží povrchové napětí vody. Druhý vrt zaznamenal ustálenou hladinu vody v blízkosti stavby, která na začátku úseku má nejnižší bod nivelety 238,74 m nad mořem.

Hydrogeologický vrt S-2 v Černilově v blízkosti stavby je v nadmořské výšce 261 m, do 1 m je jílovitá tuhá hlína a následuje opuka, v které byla nalezena v hloubce 3 m ustálená hladina podzemní vody.

V Černilově se nachází také inženýrskogeologický vrt V2 v nadmořské výšce 266,30 o hloubce 10,5 m, od hloubky 3,6 m jsou propustné písky a štěrky a ustálená hladina podzemní vody byla v hloubce 6,5 m.

Hydrogeologický vrt HG-1 v Černilově v nadmořské výšce 261,97 o hloubce 35 m neudává skladbu zemin a hornin a ustálená hloubka hladiny podzemní vody byla 1,3 m.

Inženýrskogeologický vrt V-46 asi 1 km od konce obce Slatina v nadmořské výšce 249,90 o hloubce 3 m, kde od hloubky 0,4 m je slín a slínovec a ustálená hladina podzemní vody je v hloubce 1,5 m.

Celkově jsou kvartérní pokryvné vrstvy tvořeny jemnozrnnými jílovitými až hlinitoprachovitými sedimenty. Jejich mocnost je malá, ve většině trasy nepřevyšuje jeden metr. Výjimkou jsou místa křížení s vodními toky, kde mohou nivní sedimenty holocenního stáří nabývat vyšších mocností. Hladina podzemní vody je blízko terénu, její průběh je konformní se sklonem území. Jako místa přirozeného odvodnění mělkých podzemních vod slouží místní vodoteče.

Průzkum provedený v listopadu 2013 (myslí se tím zpráva Global-Geo [3], pravděpodobně zastihl hydrologická minima hladin pozemních vod. Z devíti sond byla pouze jedna s velmi nepříznivým vodním režimem. Toto však neplatí v průběhu celého hydrologického cyklu. Z hlediska hladin podzemních vod jsou sezónní maxima dosahována na jaře, zpravidla v březnu a dubnu, naopak minima jsou dosahována od července do října.

V posuzované lokalitě je rozkyv hladiny vody v průběhu roku alespoň 0,5 m, místy může dosahovat až jednoho metru. Je pravděpodobné, že předmětný průzkum zastihl minimální stavy hladin a v průběhu roku jsou hydrologické podmínky méně příznivé a vodní režim podloží nepříznivý až velmi nepříznivý. Eliminace tohoto vlivu zpravidla vyžaduje vybudování systému odvodnění konstrukce vozovky.

Komentář přizvaného hydrogeologa Ing. Alberta Kmetě

Z hlediska obecného popisu geologických a hydrogeologických poměrů se v zásadě lze ztotožnit s popisem těchto poměrů uvedených ve vypracovaném Hydrogeologickém posouzení v úseku silnice II/308 Slatina-Libřice, vypracované Vodními zdroji Chrudim spol. s r.o. z ledna 2024.

Při bližším zkoumání dostupných podkladů je však zřejmé, že vlastní režim **podpovrchových vadózních vod** o proměnlivých úrovních a vydatnostech, které ovlivňují především aktuální klimatické poměry v dané oblasti, není v hydrogeologickém posouzení [11] hodnocen.

Podpovrchové vadózní vody pochází ze vsaku povrchové vody. Režim podpovrchových vadózních vod je významně ovlivněn skutečností, že lokalita se vyskytuje v oblasti výskytu historických melioračních systémů budovaných od roku 1902 – 1965, kdy tyto vzhledem ke spádovým poměrům pravděpodobně alespoň zčásti mohly navazovat na původní systém povrchového odvodnění komunikací.

Z uvedeného je zřejmé, že v závislosti na aktuálních klimatických poměrech dochází v důsledku místy nedokonalého odvedení povrchových vod k proměnlivému nasycení přípovrchových vrstev horninového podloží a následným objemovým změnám podložních jílovitých zemin s negativními důsledky na konstrukci vozovky.

Poslední odstavec jako Závěrečný komentář k průzkumu Global Geo z roku 2013 nezohlednil detailní problém sondy, v níž byla nalezena vyvěrající voda v hloubce 0,3 m, jak je prokázáno ve podrobném rozboru problému uvedeném na straně 44 a 45 ZP 8/2023, šlo totiž o vodu

povrchovou, kterou neodvedl porušený odvodňovací systém (příkop) a nelze tuto vodu spojovat s tímto posudkem.

V každém případě průzkum Global Geo z roku 2013 a jeho obsah dokazuje, že výskyt vody v konstrukci byl znám a jak je uvedeno v hydrogeologické posouzení území „*eliminace tohoto vlivu zpravidla vyžaduje vybudování systému odvodnění konstrukce vozovky*“, což nebylo realizací stavby provedeno.

Závěr

V konstrukci vozovky se nachází podpovrchová vadózní voda pocházející ze vsaku povrchové vody a jak hydrogeologické posouzení správně uvádí, eliminace účinku vody vyžaduje vybudování účinného systému odvodnění konstrukce vozovky. Znalecký posudek včetně tohoto dodatku se snaží prokázat vady tohoto odvodnění, které vedly k vážným konstrukčním poruchám vozovky.

4 POSUDEK

Úkolem znaleckého ústavu FAST VUT v Brně je dle Objednávky č. DO2024/00625 soustředit se na informace o výskytu vody v posuzované stavbě. Ke zpracování dodatku ZP byl přizván hydrogeolog Ing. Albert Kmeť, jednatel společnosti Geon s.r.o. Ve spolupráci s konsultantem byl posouzen stávající stav vozovky podle předaných podkladů uvedených v kapitole 2.2 a byla stanovena příčina vzniku reklamovaných poruch se zodpovězením položených otázek uvedených v kapitole 1.

4.1 POPIS POSTUPU PŘI ANALÝZE DAT

Znalecký ústav provedl analýzu jednotlivých zajištěných podkladů a dokumentů, jež souvisejí se zadaným znaleckým úkolem, respektive s otázkami položenými znaleckému ústavu. Znalecký ústav FAST VUT v Brně prostudoval a přezkoumal metodiky a poznatky uvedené v jednotlivých dokumentech.

V závěru celkové analýzy bylo provedeno kritické zhodnocení dílčích výsledků místních šetření a provedených analýz a informací obsažených v dostupné a zajištěné dokumentaci.

4.1.1 Analýza technické dokumentace stavby

V části ZP 3.3.1 je zhodnocena dokumentace stavby PDPS a RDS [1]. Pro účely tohoto znaleckého posudku z hlediska provedení stavby jsou uvedeny vzorové příčné řezy, popis konstrukcí provedené opravy vozovky včetně sanace okrajů vozovky.

S ohledem na zadané otázky jsou v části ZP 3.3.2 zpracovány požadavky uvedené ve Vzorových technologických listech uvedených v [21] a v TP 51 [22]. Tyto listy doplňují požadavky ČSN 73 6101 [15] Projektování silnic a dálnic z hlediska uspořádání stavebních prvků a jejich rozměrů. TP 51 je námět na způsob opravy silnice.

V komentáři na uvedené informace v 3.3.1 je uvedeno, že podklady v **projektové dokumentaci odpovídají vzorovým technologickým listům platným v době realizace stavby. Uvedené příčné řezy pak dokumentují, že nebylo zajištěno odvodnění paraplaně (spodní plochy sanace podloží), příkopy a podélná drenáž byly v příčných řezech výše než vykreslená hloubka sanace podloží.**

4.1.2 Skutečné provádění stavby

Z předaných fotografií technického dozoru stavby (TDS) byly vybrány fotografie, které dokumentují celý postup stavebních prací, které jsou s popisem znalce umístěny do přílohy 1 ZP 8/2023.

Technologický postup je dokladován zápisy ve stavebních denících. Ze stavebních deníků stavby SO 101-1 a SO 101-2 [5] byly vybrány informace od začátku prací na staveništi.

Skutečné provádění prací se zásadně lišilo od projektové dokumentace, ČSN 73 6101 a Vzorových technologických listů a zásad provádění zemních prací.

Nejzásadnější nedodržení projektové dokumentace v úseku km 3,765 až 6,280 spočívá v nezajištění odvodnění sanace podloží. Na okraji vozovky se provedl jen výkop ve formě rýhy

a neodstranil se původní materiál mezi konstrukcí vozovky a příkopem a příkop se neupravil tak, aby sloužil jako odvodňovací zařízení jak při výstavbě, tak v průběhu užívání konstrukce.

Tímto byl postup stavby zjednodušen, ale nebyl dodržen zásadní požadavek odvodnění stavby, tj. odvedení vody, která přitéká z přilehlých pozemků a naprší na vlastní stavbu. Veškerá dešťová voda se shromažďovala v nejnižším místě stavby, tj. v rýze, která měla být součástí sanace podloží z nevhodné zeminy v podloží. Voda nasycovala nevhodnou zeminu v podloží a uváděla zeminu do vlhkosti k mezi plasticity a tekutosti. Pokud se tak stalo, byla podle zápisů ve stavebním deníku voda čerpána, byly odstraňovány naplavené a převlhčené zeminy. Za tím účelem byla měřena vlhkost zeminy z důvodu, že nasáknutou zeminu vodou nelze zpracovat se splněním požadavků zhutnění zeminy a splnění modulu přetvoření a nelze na ně položit jak vrstvy zemního tělesa, aktivní zóny a vrstvy vozovky (při hutnění nebo při přejezdu vozidlem převlhčené vrstvy v plastické konzistenci nad tímto podložím při zatížení vozidly a při hutnění válci sice stlačí, ale vrátí se do původního stavu, tj. vrstvy „pěrují“, a nově pokládané vrstvy se nedají zhutnit).

Popsaným postupem dal zhotovitel najevo znalost, že voda je pro podloží velmi nebezpečná. Snižuje požadované vlastnosti jak při provádění, tak následně při zatěžování silničním provozem. Tak jako neprovedl opatření pro odvodnění stavby, tak následně také nebyly vytvořeny podmínky z hlediska únosnosti provozované vozovky.

4.1.3 Analýza dat zjištěných při místních šetřeních v roce 2023

Provedená místní šetření všech staveb vedla znalce ke zjištění, že existují poruchy povrchu (koroze obrusné vrstvy) a poruchy konstrukce vozovek, které se vlivem plastických deformací podloží projevují snižováním povrchu vozovky v jízdních stopách na okrajích vozovek. Deformace jsou doprovázeny podélnými a rozvětvenými trhlinami a zejména významnými trhlinami síťovými porušujícími obě vrstvy asfaltové vrstvy a recyklaci podkladu. Tyto poruchy se vyskytují prakticky na všech úsecích a některé deformace jsou nebezpečím pro silniční provoz.

4.1.4 Analýza dat poskytnutých měření georadarem

Měření georadarem je zvláště citlivé na obsah vody ve zkoumaném prostředí. Výsledky měření vybraných měřených úseků nebyly konfrontovány se skutečným stavem (k nastavení reálných tloušťek vrstev vozovek je třeba provést jejich stanovení pomocí vývrtů do vozovky), byly pouze porovnány s vrty do vozovky a podloží v roce 2013 [3], které byly podkladem pro diagnostiku a návrh opravy. V každém případě závěr o výskytu vody a zavodnění podloží potvrdil. Jedno měření bylo využito k dokumentování jevů zavodnění konstrukce v rámci místního šetření v roce 2024.

4.1.5 Analýza dat poskytnutých vyjádřením ČVUT

Zajímavá byla analýza stanovení dob životnosti výpočtem podle TP 170. Analýza prokázala, že dobu životnosti výrazně ovlivňuje podloží vozovky, které podléhá vlivu výskytu vody.

Ve zprávě se ovšem tvrdí, že nebyly poskytnuty údaje, že se na stavbě může v konstrukci vozovky objevit voda. **Toto tvrzení je nepravdivé.** Výskyt podpovrchové vody dokládá

posudek Global-Geo [3], diagnostika vozovky IMOS [2] a skutečnosti dokumentované zápisy ve stavebních denících už týden po zahájení stavby.

Za předpokladu uvedených ve Vyjádření bylo prokázáno, že doba životnosti navržené konstrukce vozovky může být jen 2 roky.

4.1.6 Analýza dat diagnostiky CONSULTTEST

Provedené práce ve zprávě CONSULTTEST [8] byly důkladné, týkaly se provedených vývrtů a kopaných sond, stanovení rozdílných tloušťek podkladní vrstvy, tloušťek s náhradou podloží nestmelenými vrstvami nebo provedením (neprovedením) úpravy zemin pojivem. Velmi důkladné bylo také posouzení únosnosti rázovým zatížením.

Diagnostika se pokouší navrhnout opravu vozovky založenou na prvním kroku, tj. odvedení vody z konstrukce vozovky a ze sanační vrstvy podloží.

Z hlediska otázky položené znaleckému ústavu FAST se analýza zaměřila na hodnocení kopaných a vrtaných sond uvedených v otázkách.

Pro účely tohoto dodatku byly podrobeny analýzy údajů o výskytu vody v konstrukci vozovky v sondách, pro které měl znalec k dispozici, spolu s výkresovou dokumentací, konkrétně s podélnými profily stavby.

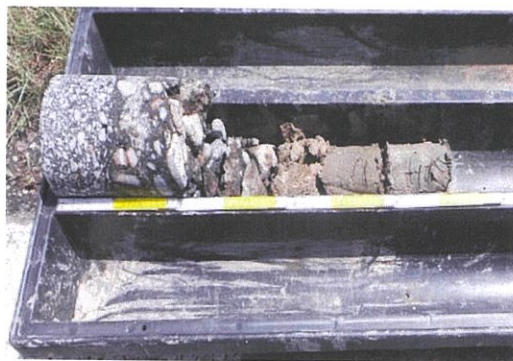
Úsek v km 3,765 až 6,280

Hodnocení je provedeno pro úsek 1 v km 3,765 až 6,280, kde měla být provedena úprava zemin v podloží úpravami pojivem (vápnem nebo směsnými pojivy), přesto se některé úseky, kde byly problémy s dešťovou vodou, prováděly výměnou jílovitých zemin za propustný materiál (lomový kámen nebo štěrk).

Sonda KS 1 v km 4,075. Sonda je v klesání silnice 1,3 % ve směru na Slatinu, nejvyšší bod středu vozovky (niveleta) na počátku podélného klesání je ve staničení 4,385 s nadmořskou výškou 250,10 m. Nadmořská výška povrchu středu vozovky v místě sondy je 243,30 m, tj. o 7 m níže. V km 4,032 se zvyšuje klesání ve směru Slatina na 3 %. V kopané sondě se objevila vyvěrající voda ze štěrkodeřti, která je v hloubce pod povrchem silnice 0,30 m až 0,53 m. Pod štěrkodeřtí je zemina klasifikovaná jako štěrk hlinitý (G4 GM) s 39,3 % štěrku, 37,5 % písku a 23,2 % jemných částic. Vyvěrající voda znamená, že voda pronikající z povrchu vozovky prosakuje do štěrkodeřti a protože štěrkodeřť je propustnější než štěrk hlinitý uložený do rýhy v sanaci podloží, proudí po spádu vozovky štěrkodeřtí. Pokud by vozovka byla provedena podle vzorového příčného řezu, tj. byla by odtěžena krajnice až do příkopu a nová krajnice by měla proveden zásyp ze vhodné štěrkovité zeminy, pak by se prosáknutá voda do vozovky nezdržovala v podkladní vrstvě vozovky. V takto provedené vozovce prosáknutá voda z okraje vozovky přes nezpevněnou krajnici totiž nemůže přes původní neodstraněnou krajnici odtéci do příkopu a protéká propustnou štěrkodeřtí. Jednak nasycuje vodou upravené podloží, ale jelikož toto podloží je ještě propustné, tak voda se dostane až do původního podloží tvořeného hlínou s vysokou plasticitou (F7 MH), zvyšuje konzistenci zeminy a ta ztrácí svou únosnost tak, jak předpokládá vyjádření ČVUT, a došlo tedy k poruchám okraje vozovky.

Sonda KS 5 v km 5,247. Sonda je v klesání silnice 2,0 % ve směru na Slatinu, nejvyšší bod středu vozovky (niveleta) na počátku podélného klesání je ve staničení km 5,334 s nadmořskou výškou 250,07 m. Nadmořská výška povrchu středu vozovky v místě sondy je

248,73 m, tj. o 1,37 m níže. Nejnižší bod pod sondou, je v místě údolnicového zakružovacího oblouku podélného profilu ve staničení km 5,172 s nadmořskou výškou 247,94, tj. o 0,89 m níže. Do tohoto bodu silnice ve směru od obce Slatina silnice klesá v podélném sklonu 1,4 %, tj. do tohoto místo stéká pronikající voda z obou klesání silnice. V kopané sondě se objevila vyvěrající voda ze štěrkodrtě, která je v hloubce pod povrchem silnice 0,30 m až 0,50 m. V nejnižším místě podélného profilu jistě bude ustálená hladina vody s výškou až do recyklované vrstvy. Tuto vodu ve vozovce dokumentuje obrázek 1 vrtané sondy VS 6 ve stejném staničení jako KS 1. Po vytažení jádrového vývrtu se voda ustálila v úrovni recyklované vrstvy 0,26 m. Tento popis existence vody v konstrukčních vrstvách tedy dokumentuje situaci v podloží stejnou, jako je uvedeno v sondě KS1 s tím, že podloží ve střední části vozovky je také silně podmáčené.



Obrázek 1 – Místo vrtané sondy VS 6 ve střední části vozovky (bez sanace podloží). Odebraný vývrt do hloubky 0,7 m dokládá asfaltové vrstvy 113 mm, recyklaci 167 mm, penetrační makadam 100 mm a podloží plastické konzistence. Ustálená hladina vody je 0,26 m pod povrchem vozovky

Sonda KS 7 v km 5,915. Sonda je v klesání silnice, které začíná v nejvyšším bodu v km 5,680 v nadmořské výšce 250,97 m, klesání je 0,5 % a v km 5,889 ve výšce 250,02 m se klesání zvyšuje na 2 %. Vlastní KS 7 v km 5,915 ve v nadmořské výšce nivelety 249,50 m. Voda do sondy vtékala z recyklované vrstvy, tedy z hloubky 0,12 m až 0,33 m, což odpovídá nejméně nadmořské výšce 249,17 m. Místo výtoku vod v kopané sondě je oproti místu v nejvyšším bodě klesáním o 1,8 m níže. Znamená to, že volný prostor v propustných vrstvách recyklované vrstvy, štěrkodrti a sanační vrstvy z lomového kamene byl zaplněn podpovrchovou vodou proniknutou do vozovky v celém klesání vozovky o délce 215 m.

Závěr posouzení úseku v km 3,765 až 6,280:

Realizace sanace okrajů vozovky byla zjednodušena na výkop rýhy šířce 1,0 až 1,5 m bez zajištění odvodnění rýhy. V průběhu stavby se v rýze shromažďovala dešťová voda, která musela být čerpána a odstraňována zvodnělá zemina. Odvodnění rýhy nebylo zajištěno ani po dokončení prací, materiál mezi rýhou a příkopem byl ponechán v původním stavu, ale podle projektové dokumentace zde měl být zabudován propustný a nenamrzavý materiál, aby byl zajištěn odtok vody z rýhy do odvodňovacího příkopu, který ovšem byl výše než dno rýhy.

Úsek v km 8,500 až 11,420

V tomto úseku byla provedena sanace podloží v okrajích vozovky lomovým kamenem a stav podpovrchové vody je dokumentován následujícími sondami.

Sonda KS 13 v km 9,570. Před sondou je silnice v klesání 0,62 %, za sondou je klesání 0,41 %. Nadmořská výška povrchu středu vozovky (niveleta) v místě sondy je 252,89 m, nejnižší místo v místě nového propustku v km 9,725 má niveletu vozovky v nadmořské výšce 252,12 m. To znamená, že na 155 m mezi sondou a propustkem je rozdíl výšek 0,79 m. Byl zaznamenán výtok vody v sondě z výměny aktivní zóny a vytvoření ustálené vodní hladiny bylo ve výšce 0,18 m.

Konstrukce vozovky včetně aktivní zóny měla tloušťku 0,87 m. Příkop byl budován do hloubky 0,70 m, znamená to tedy, že vodní hladina byla vytvořena 0,69 m pod povrchem. Hladina vodní je tedy na úrovni dna příkopu, a to dokládá obrázek 2 kopané sondy 2 provedené až do příkopu.



Místo odběru dokumentují snímky v příloze 2 na straně 12, došlo zde k rozsáhlému porušení vozovky se síťovými trhlinami a mezery byly vyplněny jemnými částicemi. Oprava porušeného místa je vidět i na obrázku 3 pod stojícím autem.



Obrázek 3 - Pohled na místo kopané sondy 13 a vrtanou sondy VS 14 v km 9,570

Stav poruch před opravou a po opravě dokumentují obrázky na straně 13 až 15 v příloze 2 ZP 8/2023 a snímky z doby výstavby jsou na straně 21 až 24 v příloze 1, na obrázcích je vidět hladina vody v příkopech s vyplavovaným a usazovaným jílem. Jak je konstatováno v příloze tohoto dodatku, je od propustku v km 9,310 až do propustku v km 9,752 oboustrannými příkopy

odváděna voda na délce 442 m s výškovým rozdílem pouhých 2,01 m. Dá se tedy předpokládat, že v případě vydatnějšího deště jsou příkopy s vysokou hladinou vody a stejně tak stoupá hladina vody v sanaci podloží, tak proniká do vozovky ve střední části silnice. Vrstvy vozovky podle VS 14 mají tyto tloušťky: asfaltové vrstvy 101 mm, recyklace 114 mm, štěrkodrt' 185 mm a štěrková vrstva původní vozovky je 230 mm, podloží tvořené jílovitou zeminou je tedy v hloubce 630 mm a to dokumentuje snadnou možnost proniknutí vody do původní vozovky. Fotografie v ZP 8/2023 v příloze 1 na straně 22 až 24 dokladují, že voda má také možnost ze svahu příkopu na straně vozovky vytékat zároveň s vyplavováním jílovité zeminy do příkopu. Tomuto stavu podloží odpovídají také poruchy vozovky, jak dokumentují obrázky na straně 12 až 15 přílohy 2 ZP. Poruchy na straně 12 dole z dubna 2018 uprostřed vozovky v síťových trhlinách vozovky ve středu vozovky tak nemusí být vyplněny cementovým pojivem z recyklované vrstvy (jak je pod obrázkem uvedeno), ale mohou to být také vyplavené jemné částice z jílovitého podloží (není to samovolné vytékání jílových částic, voda se na povrch dostává díky stlačení vozovky při přejezdu vozidla, stlačení vozovky vyvolá tlak, který způsobí vystřikování vody trhlinami, obvykle se tento jev nazývá „pumpování“ podpovrchové vody z vozovky).

Sonda KS 16, km 10,460 je v zakružovacím údolnicovém oblouku, za sondou je stoupání 0,71%. Před sondou je nejnižší místo podélného profilu po klesání 2,35 %, sonda je realizována v místě o 0,7 m výše než nejnižší místo. V sondě je zaznamenán vývěr vody z výměny aktivní zóny a vytvoření vodní hladiny 0,19 m od spodního povrchu sanace podloží, při hloubce vrstev vozovky se sanací 0,9 m je voda od povrchu vozovky 0,74 m. To by také znamenalo, že v případě omezeného odtoku vody ze sanace (nebo vyššího přítoku vody do sanace) může být vrstva lomového kamene v sanaci podloží vyplněna stojatou vodou v nejnižším místě o výšce až 0,26 m a rovněž může být zemina z podloží vyplavována.

Sonda KS 17, km 10,755 je v zakružovacím údolnicovém oblouku, před sondou je klesání 1,22 % za sondou je stoupání 0,48 %, místo sondy je od nejnižšího místa v podélném profilu o 0,13 m výše. Je zaznamenán vývěr vody z výměny aktivní zóny a vytvoření vodní hladiny 0,14 m při hloubce vozovky se sanací 0,83 m. To by znamenalo, že vrstva lomového kamene v sanaci podloží může být vyplněna stojatou vodou v nejnižším místě o výšce až 0,27 m.

Sonda KS 19, km 12,780 je v podélném sklonu s klesáním 0,20 % (přípustný podélný sklon musí být vyšší než 0,3 %) nejvyšší místo před sondou je o 0,12 m výše a nejnižší místo je o 0,10 cm níže. Vývěr vody z výměny aktivní zóny v této sondě vytvořil vodní hladinu pouze 4 cm (jedná se o velmi krátký úsek). To znamená, že vrstva lomového kamene v sanaci podloží může být vyplněna stojatou vodou v nejnižším místě o výšce 0,16 m.

Závěr k posouzení úseku v km 8,500 až 11,420

Tyto údaje dokládají zavodnění sanace podloží pomocí lomového kamene, protože dno sanace je níže než dno příkopu. Navíc první úsek od km 9,310 až do propustku v km 9,752 se vyznačuje nízkými podélnými spády a při deštivém počasí je vystaven zvýšené hladině vody v příkopech a dochází i k pronikání povrchové vody do konstrukce původní vozovky a projevují se poruchy nejen na krajích vozovky, ale také ve střední části vozovky, kde je pouze zesílená původní vozovka. Všechna tato místa jsou porušena trhlinami a poklesy povrchu vozovky.

5 ODŮVODNĚNÍ

5.1 INTERPRETACE VÝSLEDKŮ ANALÝZY

Analýza vychází z použitých podkladů. **Žádný z podkladů, ani posouzení objednaná zhotovitelem nepoukazují na jinou příčinu poruch, než je nízká únosnost podloží v místě sanace okrajů vozovky. Snížení únosnosti je vysvětlováno zavedením povrchové vody do podloží vozovky nesprávně provedeným odvodněním.**

Posudek Univerzity v Pardubicích konstatuje, že v konstrukci vozovky je zvýšená vlhkost a podloží je zvodněné. Měření bylo doplněno místním šetřením, které je obsahem přílohy 2 tohoto dodatku ZP.

Posudek ČVUT výpočty prokazuje, *že je aktuální chování konstrukční vrstev zcela jasně ovlivněno zvýšenou přítomností vody.*

S těmito závěry lze jednoznačně souhlasit.

Posudek ČVUT se dále domnívá, ***že v rámci provedené diagnostiky a ani v průběhu výstavby nebylo upozorněno na zvýšenou přítomnost vody v konstrukčním tělese a jeho nejbližším okolí a je zcela zřejmé, že návrhem opravy dle původního řešení nelze dosáhnout zabezpečení potřebných vyhovujících technických parametrů a definitivní náprava je možná jen provedením zásadní rekonstrukcí vozovky.***

S tímto závěrem souhlasit nelze. O možném zavodnění podloží byly informace v diagnostice IMOS [2] a podkladu k diagnostice [3] a zhotovitel se zavodněním podloží měl problémy již při provádění stavby. Přesto neprovedl úpravy pro odvedení srážkové vody ze staveniště podle projektové dokumentace ani neprovedl odvedení vody ze sanace podloží. Zabudovaná vada stavby se následně projevila při užívání vozovky, povrchová voda pronikala a dále proniká do konstrukce vozovky a sanace podloží a není, stejně jako při výstavbě, odvedena do vodoteče.

5.2 KONTROLA POSTUPŮ

Znalecký ústav FAST VUT v Brně při zpracování znaleckého posudku jako zdroj dat využil příslušné podklady, které jsou uvedeny v podkapitole 2.2. Je možné uvést, že zdroje použité pro sestavení znaleckého posudku lze považovat za úplné.

Při zpracování dat nedošlo k žádné zjevné chybě, která by mohla zásadněji zkreslit výsledky provedených analýz. Vzhledem k dostatečným a správně zpracovaným datům bylo možné provést veškeré potřebné analýzy bez omezení. Lze tedy konstatovat, že výsledná interpretace výsledků předkládaného doplňku znaleckého posudku je postavena na fundované analýze poskytnutých podkladů, na znalostech a obvyklostech českého stavebního trhu a v neposlední řadě na výše v posudku jasně definovaných předpokladech a úvahách vedoucích k závěrečnému hodnocení.

Výsledky analýz jsou dostatečně přesvědčivé a bylo možno je smysluplně interpretovat pro zodpovězení položených otázek.

V rámci kontroly postupu zpracování znaleckého posudku byla plně využita metodika § 52 vyhlášky č. 503/2020 Sb., o výkonu znalecké činnosti.

6 ZÁVĚR

6.1 CITACE ZADANÝCH DÍLČÍCH ODBORNÝCH OTÁZEK KONZULTANTA A ODPOVĚDI NA NĚ

6.1.1 Otázka 1

Je z diagnostiky vozovky na vybraných úsecích silnice II/308, úsek 1 Slatina – Černilov, úsek 2 Černilov, úsek 3 Černilov – Libřice, úsek 4 Libřice hranice okresu Rychnov nad Kněžnou, IMOS a.s., 12/2013 zřejmá neprostupnost podloží pod vozovkou?

ANO. V diagnostice vozovky jsou uvedeny druhy zemin F4CS – F6CI – F7VH, na které se váží vlastnosti jako je propustnost vyjádřená hodnotami součinitele propustnosti a další obvykle návrhové hodnoty jako jsou konzistence zemin. Uvedené hodnoty a označení zemin tedy zařazuje zeminy jako nepropustné s uvedením hodnoty součinitele propustnosti. Toto označení je také ve zprávách společnosti Global Geo a Univerzity Pardubice. Stejně druhy zemin byly nalezeny v sondách provedených společností CONSULTTEST, kde některé zeminy byly podrobeny laboratorním zkouškám s potvrzením, že odebrané zeminy obsahují jílové minerály a jsou tudíž nepropustné.

6.1.2 Otázka 2

Z jakých konkrétních sond z diagnostiky vozovky IMOS a.s., 12/2013 je případně patrná neprostupnost podloží?

Ze všech sond sloužících ke zpracování diagnostiky s návrhem opravy vozovky. Diagnostika IMOS přebírá charakteristiky zemin podle provedených sond Global Geo [3]. Podle vrtů do konstrukce vozovky a podloží do hloubky do 1 m od povrchu vozovky se ve všech vrtech nacházely jemnozrnné zeminy označené symboly F4 až F7 tuhé až pevné konzistence. Jejich mocnost nebyla v žádném případě nižší než hloubka provedených vrtů, tj. byly vyšší než 0,5 m.

6.1.3 Otázka 3

Jaký vliv má podloží vozovky na možnost vsakování srážek do půdy.

Podle všech kopaných sond a vrtů do vozovky, tj. provedených společností Global Geo [3] a CONSULTTEST [9], jsou v podloží vozovky nepropustné jílovité zeminy. Výskytem těchto zemin je vyloučena možnost vsakování povrchové vody do podloží vozovky, voda může pouze měnit konzistenci nepropustných zemin. Pokud dešťová voda z povrchu vozovky nebo přes relativně propustné povrchové zeminy a půdy pronikne na povrch nepropustných zemin podle jejich propustnosti se pohybuje podle gravitačního zákona a může vytvořit ustálenou hladinu podpovrchové (vadózní) vody.

6.1.4 Otázka 4

Je možné, aby přes neprostupné podloží vystoupala podzemní voda směrem vzhůru a vytvořila tak souvislou vodní hladinu v podloží stavby?

NE. Povrchové napětí vody zajišťující stoupání vody kapilaritou nedovolí, aby se voda dostala z kapiláry mimo zeminu. Výjimku tvoří jen artéské vody, které jsou v hloubce pod tlakem, ale takové podzemní vody se na daném území nevyskytují.

6.1.5 Otázka 5

Potvrzují archivní vrty, které jsou obsaženy v bodu 4.1 Hydrogeologického posouzení v úseku silnice II/308 Slatina – Libřice z ledna 2024, zpracovaného společností Vodní zdroje Chrudim, spol. s r.o., neprostupnost podloží silnice II/308 v řešených úsecích?

Ano. Z hlediska úložních poměrů se v podloží komunikace vyskytují v převážné většině soudržné zeminy klasifikované jako velmi málo propustné až nepropustné, náchylné při změně vlhkosti k objemovým změnám případně až rozbředání.

6.2 CITACE ZADANÉ ODBORNÉ OTÁZKY ZNALCI A ODPOVĚDI NA NÍ

6.2.1 Otázka 1

Jaký je původ vody, která byla zastižena ve vrtaných a kopaných sondách KS 1, KS 5, VS 6, KS 7, KS 13, KS 16, KS 17 a KS 19 provedených ve dnech 30.6. – 1.7.2022 společností CONSULTTEST s.r.o., které byly jedním z podkladů pro zpracování diagnostiky vozovky touto společností v listopadu 2022, č. 105/22/ZP?

Odpověď

Ve všech sondách provedených v rámci diagnostiky provedení společností CONSULTTEST se v podloží vyskytuje jílovitá zemina, v některých případech byl druh stanoven na základě laboratorních zkoušek a pak zemina byla přesně specifikována jako F2 CG, F4 CS a F7 MH. Znamená to, že zeminy obsahují jíly a jsou tudíž nepropustné. Pokud se nad těmito zeminami objeví voda, je to voda svým původem povrchová, která se přes tyto zeminy nemůže dostat do nižších vrstev (a zároveň voda z nižších vrstev se nemůže dostat nad tyto nepropustné zeminy). Jde o tzv. podpovrchové vadózní vody, jenž mají svůj původ ze vsaku povrchové dešťové vody.

V sondách se tedy vyskytuje povrchová voda (pocházející z dešťů) pronikající do konstrukce vozovky z povrchu silnice přes nestmelené krajnice a také z příkopů, které jsou výše než podloží (jsou podle projektu nejméně o 0,3 m výše než spodní úroveň sanace podloží).

Příkopy byly umístěny výše než úroveň sanace podloží, přičemž jako sanace podloží byl ve velké většině použit propustný materiál (lomový kámen nebo štěrk) nebo v některých případech úseku v km 3,765 až 6,280 je upravená zemina s vysokým obsahem písku a štěrku, která může být zatříděna jako propustné až málo propustné zeminy. Voda z povrchu vozovky přes poruchy v asfaltových vrstvách a v recyklaci a přes štěrkové vrstvy a také přes materiál v nezpevněné krajnici a zároveň také z příkopů vtéká do propustných vrstev vozovky a sanace podloží.

Původní povrchová voda vtéká výše uvedeným způsobem do konstrukce vozovky a následně jako podpovrchová vadózní voda protéká podle gravitačního zákona propustnými konstrukčními vrstvami ve směru podélného a příčného sklonu vozovky. Pokud je zabráněno řádnému odtoku této vody příčným sklonem, pak podle podmínek v podélném sklonu

konstrukce vozovky může tato voda vytvářet proměnlivou výšku hladiny. V nejvyšším místě podélného sklonu vozovky může být hladina vody na spodní úrovni sanační propustné vrstvy. V nižších úrovních podélného sklonu, zejména v místě změny podélného sklonu silnice do stoupání, může hladina vody dosáhnout až málo propustné asfaltové vrstvy. O vytékání vody na povrch vozovky trhlínami nejsou žádné informace, voda může odtékat snadněji z relativně propustných vrstev krajnice. Přesto je možno se domnívat, že porucha zaznamenaná snímkováním silnice, které je veřejně přístupné na google.maps (viz obrázek na straně 12 dole přílohy 2 ZP 8/2023) z dubna 2018 uprostřed vozovky jako síťové trhliny, tak trhliny nemusí být vyplněny cementovým pojivem z recyklované vrstvy (jak je v popisu obrázku uvedeno), ale mohou to být také vyplavené jemné částice z jílovitého podloží. Obrázky na straně 12 až 15 přílohy 2 ZP 8/2023 dokumentují vyplavování jílu do příkopu, kde se jíl zase usazuje a zůstává v kašovité konzistenci. Tyto skutečnosti a vytékání vody z propustných vrstev vozovky, jak je stanoveno v charakteristických vývrtech a kopaných sondách, jednoznačně dokládají původ a zákonitost existence vody v konstrukci vozovky.

Hladina vody v průběhu deště se postupně zvyšuje a po skončení deště zase postupně snižuje, což je dáno přítokem vody z vnějšího prostředí do vozovky a pokles hladiny je dán postupným odtokem vody z konstrukce vozovky, ale v žádném případě nemůže voda odtéci ze sanace podloží, hloubka příkopů nebo podélné drenáže v intravilánu obce Černilov a obce Libřice je výše než dno sanace podloží a zde je vždy zemina nepropustná.

Tato konstatování o hladinách vody v konstrukci jsou podrobně dokumentována v kapitole 4.1.6. Jsou analyzovány dva úseky na stavbě v km 3,765 až 6,280 a úsek v km 8,500 až 11,420. V příloze tohoto dodatku 1 ZP je dokumentována situace v km 8,800 až 9,500.

V úseku v km 3,765 až 6,280 byla pro sanaci vytvořena rýha vyplněná upravenou zeminou nebo propustným materiálem, ale důležitá je informace, že mezi sanací podloží zůstala neodstraněná původní nestmelená krajnice, která zabránila odtoku podpovrchové vody do příkopů. V místech velmi nízkého podélného sklonu může voda tvořit trvalou hladinu vody v konstrukci vozovky, a sondami byla také prokázána. Jaké jsou důsledky výskytu vody na v této rýze jsou popsány ve stavebních denících týden po zahájení prací (viz kapitulu 3.3.5) a z hlediska životnosti vozovky byla reálně a i výpočtem [8] stanovena minimální doba životnosti vozovky 2 roky.

Na zbývajících úsecích je sanace podloží provedena pomocí lomového kamene, tedy velmi prostupného materiálu, a jeho zanešení jemnozrnnými částicemi bylo zabráněno použitím separační geotextilie. Tato opatření ovšem nezajistila odtok podpovrchové vody do příkopů, dno příkopů bylo nejméně o 0,3 m výše než dno sanace podloží. Jelikož se vyskytují dlouhé délky úseků s minimálními podélnými spády a s odvodem vody do vodoteče po velkých vzdálenostech, tak podle přítoku a odtoku vody, která se dostala do konstrukce vozovky a zase po čase mohla odtéci, výška vody v konstrukci velmi kolísá. Voda se vyskytovala pod nepropustnými vrstvami asfaltových směsí nebo ve vyšších polohách podélného sklonu mohla odtéci a hladina se nevytvářela.

Vytváření hladin a jejich důsledky dobře dokumentuje příloha dodatku ZP. Při vyšších podélných sklonech se poruchy na kraji vozovky nevyskytují. Při nižších sklonech a před překážkou jakou je propustek převádějící povrchovou vodu z jedné stran na druhou (km 9,310) jsou poruchy, které se opravovaly už po dvou letech užívání.

Výška hladiny vody v recyklované vrstvě je dokumentována kopanou sondou 13 a vrtanou sondou 14. V tomto místě se vyskytly první poruchy ztrátou únosnosti na jaře 2019 (viz příloha 2 ZP na straně 12) a jak bylo konstatováno v kapitole 4.1.6 mohla se na povrchu vozovky jejím pumpování při přejezdu těžkých vozidel objevit i jílovitá zemina. Fotodokumentace z průběhu stavby (viz příloha 1 strana 21 až 24) dokládají, že prouděním podpovrchové vody dochází ke ztekucení jílovitých zemin a tyto jsou také z podloží vyplavovány do příkopů.

Z podrobné analýzy podélných sklonů vozovky, stanovené vrstvy vozovky a upraveného podloží lomovým kamenem v části tohoto ZP v kapitole 4.1.6. vyplynulo, že v jednotlivých sondách byly zjištěny ustálené (bezodtokové) hladiny vody v sanaci podloží, ale bylo také doloženo vytékání vody ze štěrkových vrstev vozovky (hladina vody byla v daném místě výše), která po otevření sondy z daného místa odtékla.

Provedenými sondami je tedy popsán výskyt vody v konstrukci vozovky jako vody svým původem povrchové, jako dešťové vody dopadající na povrch silnice, přilehlé svahy zemního tělesa silnice. Voda prosakuje do konstrukce vozovky, nemůže vytéci do příkopů (které jsou výše než úroveň sanace podloží), prosakující voda proudí propustnými vrstvami vozovky a sanace podloží do konstrukce vozovky a při nemožnosti vyvést vodu z konstrukce vozovky a z propustné sanace podloží do vodoteče se mění konzistence jílovitých zemin na plastickou až tekutou. Takto způsobená snížená únosnost podloží pak má za následek poruchy vozovky.

Příkopy a drenáže se obecně navrhují proto, aby povrchová dešťová voda z povrchu vozovky a z okolí byla odvedena mimo stavby. Jsou stanovena pravidla, jak v ČSN 73 6101, tak ve vzorových listech vozovky, které podmínky podélných spádů příkopů a drenáží a jejich provedení stanovují.

K řádnému provedení stavby patří také pravidlo, že se sleduje každý možný výskyt vody ve stavbě a vždy se provede opatření k jejímu odvedení, například v případě výtoku podzemní vody (pramen) se provede plošná a podélná drenáž k zachycení a odvedení vody do vodoteče.

6.3 PODMÍNKY SPRÁVNOSTI ZÁVĚRU, PŘÍPADNĚ SKUTEČNOSTI SNIŽUJÍCÍ JEHO PŘESNOST

Na přesnost závěrů znaleckého posudku má vliv povaha zkoumaného předmětu, tj. stavba, v tomto případě se jedná opravu silnice II/308 ve 4 úsecích provedenou v roce 2016 a 2017.

Jedná se o složitou stavbu, kde je ze stavebně technického hlediska nutné vyřešit celou řadu dílčích problémů tak, aby byly ve vzájemné symbióze. Znalecký posudek z oboru Stavebnictví, odvětví dopravní stavby byl vypracován na základě běžných znaleckých postupů zahrnujících studium podkladů a sběr dat, provedení místních šetření, znalecká zkoumání, zpracování a analýzu dat a konstatování výsledků znaleckého zkoumání, z nichž jsou vyvozeny patřičné závěry. Soubor a charakter dat, zajištěných při sestavování znaleckého posudku a charakter zkoumaného objektu limituje z povahy věci vyslovení absolutně jednoznačných závěrů. Přesto lze ale vyvozené závěry považovat za dostatečně relevantní.

Ke zpracování Dodatku znaleckého posudku při přizván hydrogeolog Ing. Albert Kmět.

Zpracovatelé vycházeli z podkladů uvedených v kap. 2.2.1 a 2.2.2.

Nepřebírá se žádná odpovědnost za nesprávné, neúplné či zavádějící podklady a informace poskytnuté zadavatelem, případně jednotlivými stranami sporu.

Zpracovatelé znaleckého posudku prohlašují, že nejsou k zadavateli ve vztahu personální či finanční závislosti, v zaměstnaneckém či obdobném právním vztahu, stejně jako nejsou v žádném vztahu ke společností, kterých se znalecký posudek týká.

V rámci znaleckého zkoumání byla provedena místní šetření, při nichž byla sbírána podstatná data, která by měla vést ke zpřesnění odpovědí na znalecké otázky. Nebyla rovněž převzata žádná odpovědnost za právní popis nebo právní záležitosti sdělené objednatelům. Analýzy, názory a závěry uvedené ve znaleckém posudku jsou platné jen za omezených podmínek a předpokladů, které jsou uvedeny ve vyjádření a jsou osobními nezaujatými profesionálními analýzami, názory a závěry zpracovatelů.

KONZULTANT A DŮVOD JEHO PŘIBRÁNÍ

Byl přibrán konzultant Ing. Albert Kmeř z oboru hydrogeologie, a to pro zodpovězení doplňujících otázek a na výslovný požadavek zadavatele posudku, dle § 23 zákona č. 254/2019 Sb., zákon o znalcích, znaleckých kancelářích a znaleckých ústavech. Konzultant byl využit pro konzultaci úzké výšece z naší specializace, znaleckého oprávnění, které je velmi široké a zahrnuje i vodní stavby a vodní hospodářství ve všech jeho oborech (viz přiložený výpis ze seznamu znalců).

Zdůrazňujeme, že základem každé stavby musí být, pro zajištění její dlouhodobé živostnosti, její správné založení a odvodnění. Znalost geologie a hydrologie je tedy nezbytnou podmínkou naší znalecké činnosti. Bez této znalosti bychom nemohli znaleckou činnost vykonávat. Konzultant byl využit toliko pro zodpovězení dílčích otázek, ve kterých má konzultant hlubší znalosti než náš znalecký ústav Fakulty stavební Vysokého učení technického.

6.4 DATUM A PODPISY

Osoby, jež mohou znalecké posouzení stvrdit nebo doplnit.

Zpracovatel posudku:

Prof. Ing. Jan Kudrna, CSc



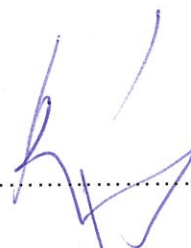
Bere na vědomí:

Doc. Ing. Dušan Stehlík, Ph.D.
Vedoucí ústavu Pozemních komunikací



Osoba, jejíž pomocí znalecký ústav
vykonává znaleckou činnost:

Ing. Michal Radimský, Ph.D



Konsultant z oboru hydrogeologie

Ing. Albert Kmet'



Proděkan pro znaleckou činnost:

Doc. Ing. Karel Šuhajda, Ph.D



Zpracováno v Brně dne 15. 06. 2024

V souladu s ustanovením § 127a o.s.ř. prohlašuji, že jsem si vědom následků vědomě nepravdivého znaleckého posudku.

Znalecký ústav si vyhrazuje právo na úpravu nebo změnu odborného stanoviska, pokud vyjdou najevo nové skutečnosti, které nebyly nebo nemohly být znaleckému ústavu známy v době zpracování tohoto znaleckého posudku.

ODMĚNA NEBO NÁHRADA NÁKLADŮ ZNALCE

Byla sjednána smluvní odměna.

Znalecká doložka

Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební je zapsána v seznamu znaleckých ústavů vedeného Ministerstvem spravedlnosti ČR pro obory znalecké činnosti:

Ekonomika – odvětví Oceňování nemovitých věcí;

Požární ochrana – odvětví Požární bezpečnost staveb, specializace Posuzování návrhu požární bezpečnosti staveb a technologií, Posuzování realizace požárně bezpečnostních opatření a zařízení na stavbách; - odvětví Toxicita plyných zplodin hoření, specializace Posuzování toxicity plyných zplodin hoření, Určování optické hustoty kouře;

Projektování – odvětví Mosty a inženýrské konstrukce, Pozemní stavby, Rozpočtování staveb, Statika a dynamika staveb, Technika prostředí staveb, Územní plánování, Zkoušení a diagnostika staveb;

Stavebnictví – odvětví Dopravní stavby – stavby kolejové dopravy, Dopravní stavby - stavby nekolejové dopravy, Nosné konstrukce staveb, Pozemní stavby - stavby občanského vybavení, Pozemní stavby - stavby obytné, Pozemní stavby - stavby průmyslové, Pozemní stavby - stavby speciální, Pozemní stavby - stavby zdravotní péče, Pozemní stavby - stavby zemědělské, Provádění staveb, Stavby geotechnické – zakládání staveb, podzemní stavby, zemní a horninové konstrukce a stavby pro ukládání odpadů, Stavby inženýrských konstrukcí, Stavby mostů, Technologická zařízení staveb – vytápění, Technologická zařízení staveb – vzduchotechnika, Výrobky pro stavby;

Vodní stavby a vodní hospodářství – odvětví Kvalita a čistota vod, Meliorace, Stavby vodního hospodářství – stavby hydrotechnické, Stavby vodního hospodářství – stavby meliorační a sanační, Stavby vodního hospodářství – stavby zdravotně technické, Vodárenství;

Zeměměřictví – odvětví Geodézie a kartografie.

Znalecký posudek je zapsán v elektronické evidenci znaleckých posudků vedené Ministerstvem spravedlnosti České republiky s číslem položky 005494/2024.

OTISK ZNALECKÉ PEČETI



Posudek byl vyhotoven ve čtyřech tištěných vyhotoveních, z nichž 3 vyhotovení obdrží zadavatel. Jedno vyhotovení v digitální podobě (pdf) je uloženo v archivu znaleckého ústavu, jedno vyhotovení v tištěné podobě je uloženo v archivu ústavu, na kterém byl posudek vyhotoven.

PŘÍLOHA 1

VYHODNOCENÍ ODTOKOVÝCH POMĚRŮ V KM 8,8 AŽ 10,2

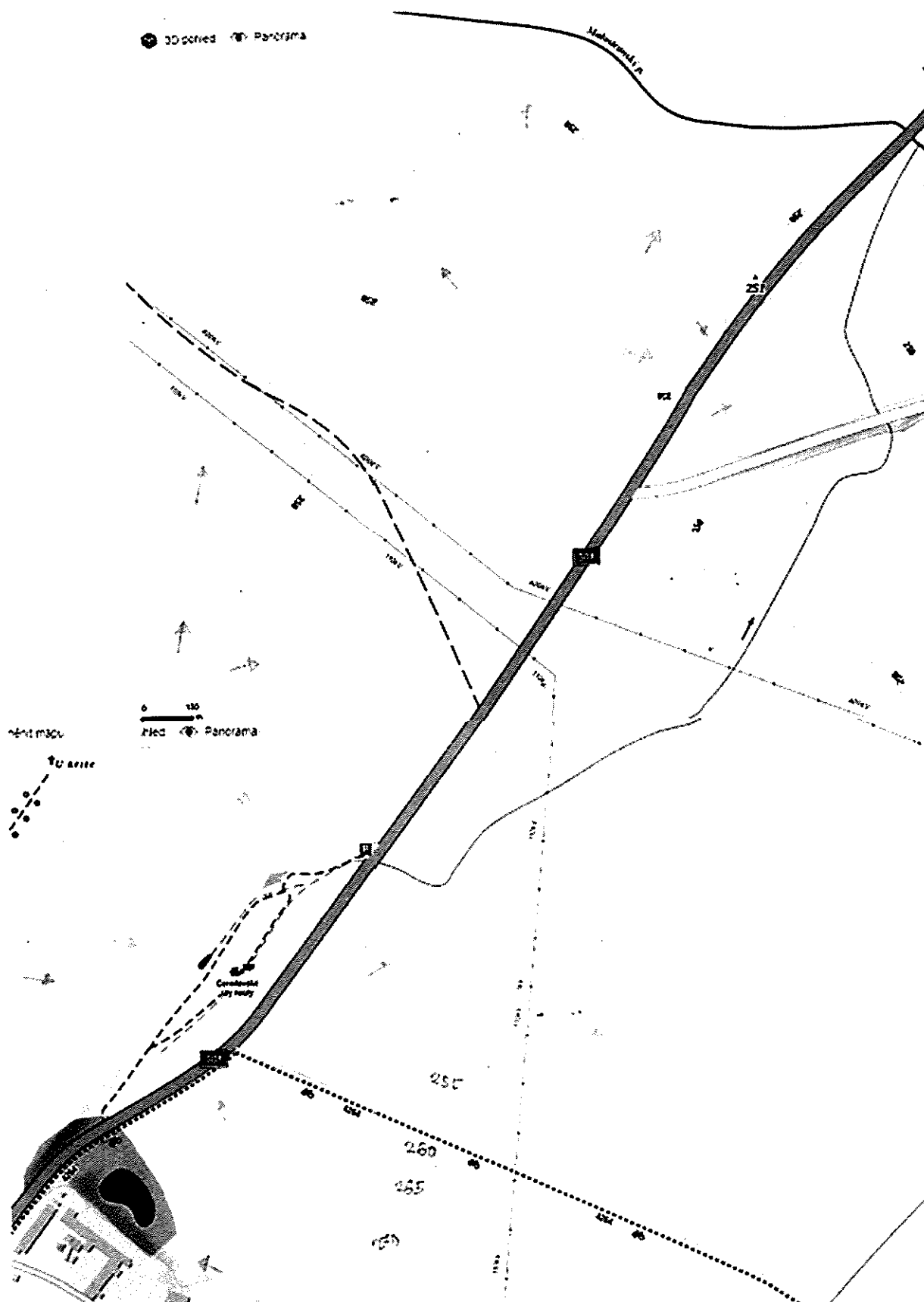
Situace území za obcí Černilov





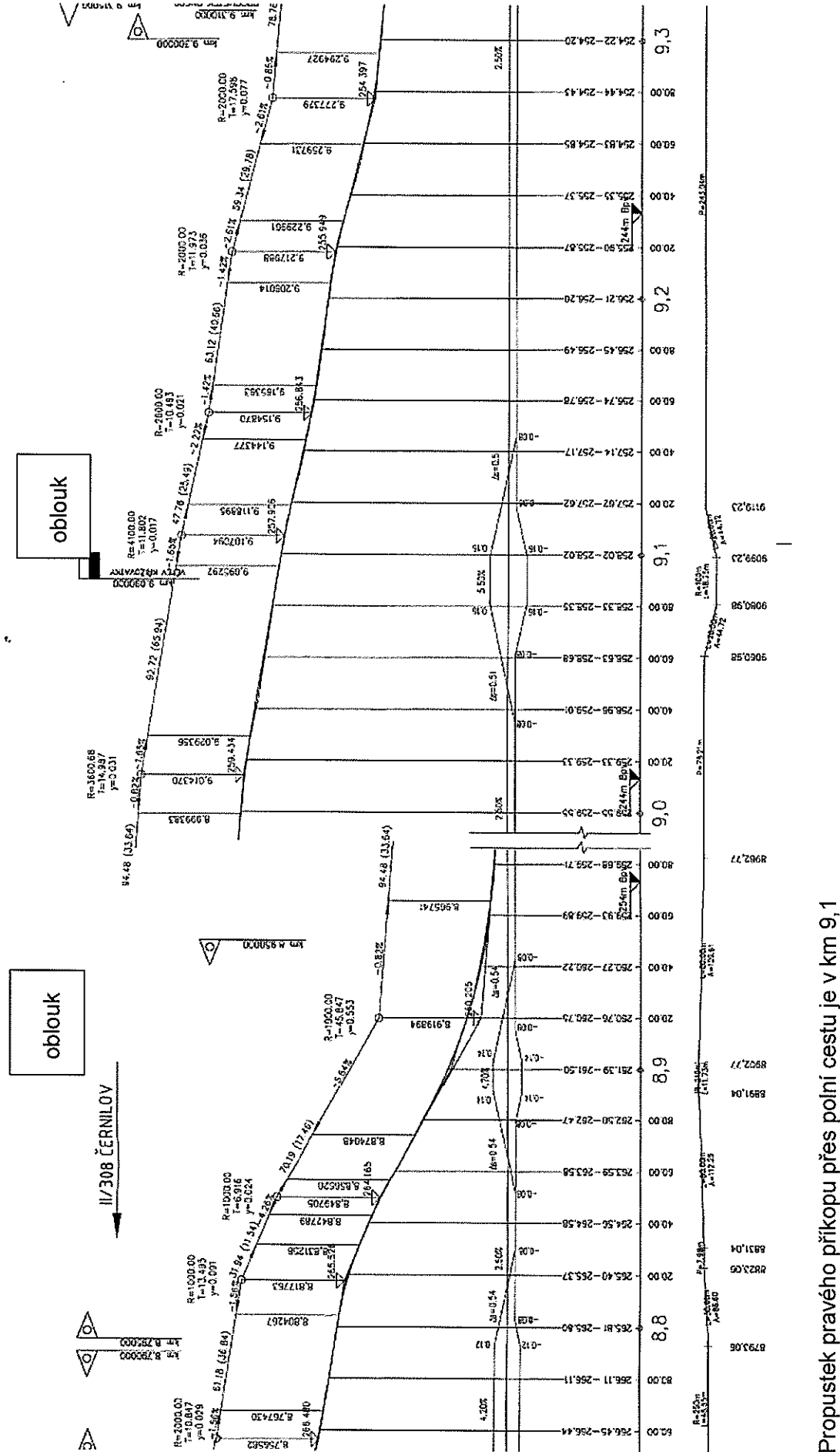
Nádrž na konci obce Černilov má malé rozvodí a dochází k občasnému naplnění nádrže. Pokud z ní voda vytéká teče porušeným potrubím, k propustku polní cesty (Obr. 3) a pak už teče příkopem silnice až do vodoteče, za propustkem silnice v km 9,310.

Území na opačné straně je odvodněno rýhami lemovanými keři a stromy je odvodněn do propustku v km 9,310



Situaci dokresluje vrstevnicová mapa z Mapy.cz. Rybník (vpravo dole) je napájen malým rozvodím a povrchová voda odtéká kanalizací k odbočce vyznačené cyklostezky. Šípkami je vyznačen odtok vody od vrstevnic

Podélný profil úseku





Obr. 3 - Současný stav v km 9,1 za deště, vyústění kanalizace odvodňující rybník. Vozovka je v podélném spádu 2,6 % a je bez poruch



Obr. 4 - Současný stav: voda z rybníku skutečně teče příkopem, díky podélnému spádu 2,6 % je vozovka bez poruch, vzadu je spád je 1,42 % a jsou vidět poruchy



Obr. 5 - Podélný spád 1,42 %, pomalu odtékající voda a poruchy okraje vozovky



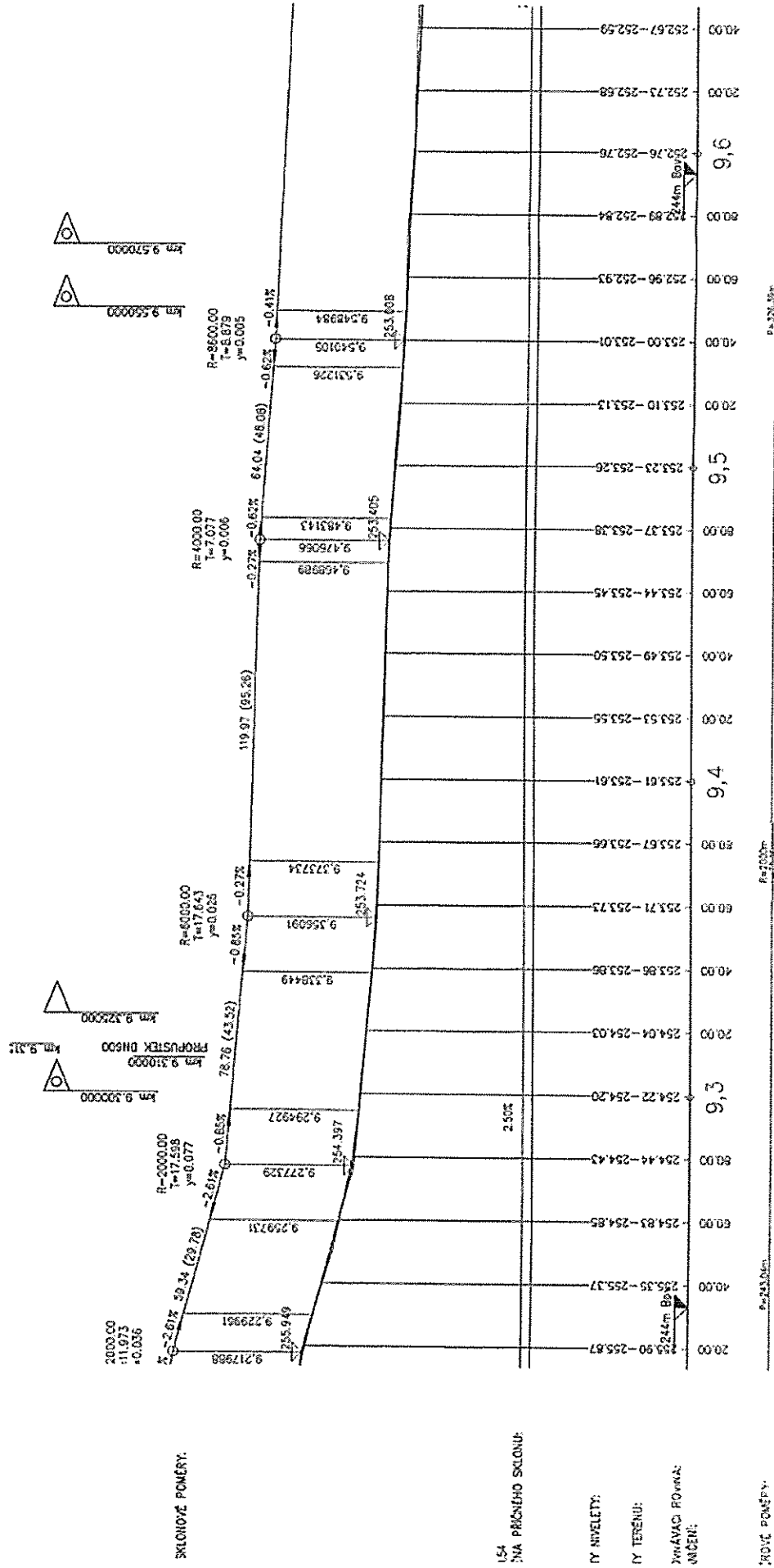
Obr. 6 - Pomalu odtékající voda a poruchy okraje vozovky před propustkem v km 9,31. Málo hluboký příkop, ten nemůže odvést vodu protékající v celé délce vozovky sanací podloží, a naopak zavodňuje vozovku a poruchy jsou úplnou ztrátou únosnosti vozovky díky zavodnění podloží vozovky. Podélný spád je pouze 0,86 %, ale bylo jej možno zvýšit, viz obr. 7



Obr. 7 - Detail prokazující, že bylo možno prohloubit příkop a odvést vodu snížením potrubí pod sjezdem na pole (viz. Obr. 6). Podélný spád 0,86 % je na délce 30 m, čili zvýšení spádu na 1,8% bylo možno tuto předešlou lagunu vyprázdnit do potoka. Vpravo nahoře je výtok z potrubí pod sjezdem na pole, vpravo dole je potrubí propustku v km 9,310, rozdíl výšek je větší než 30 cm. Vážný nedostatek jak v projektu, tak při realizaci

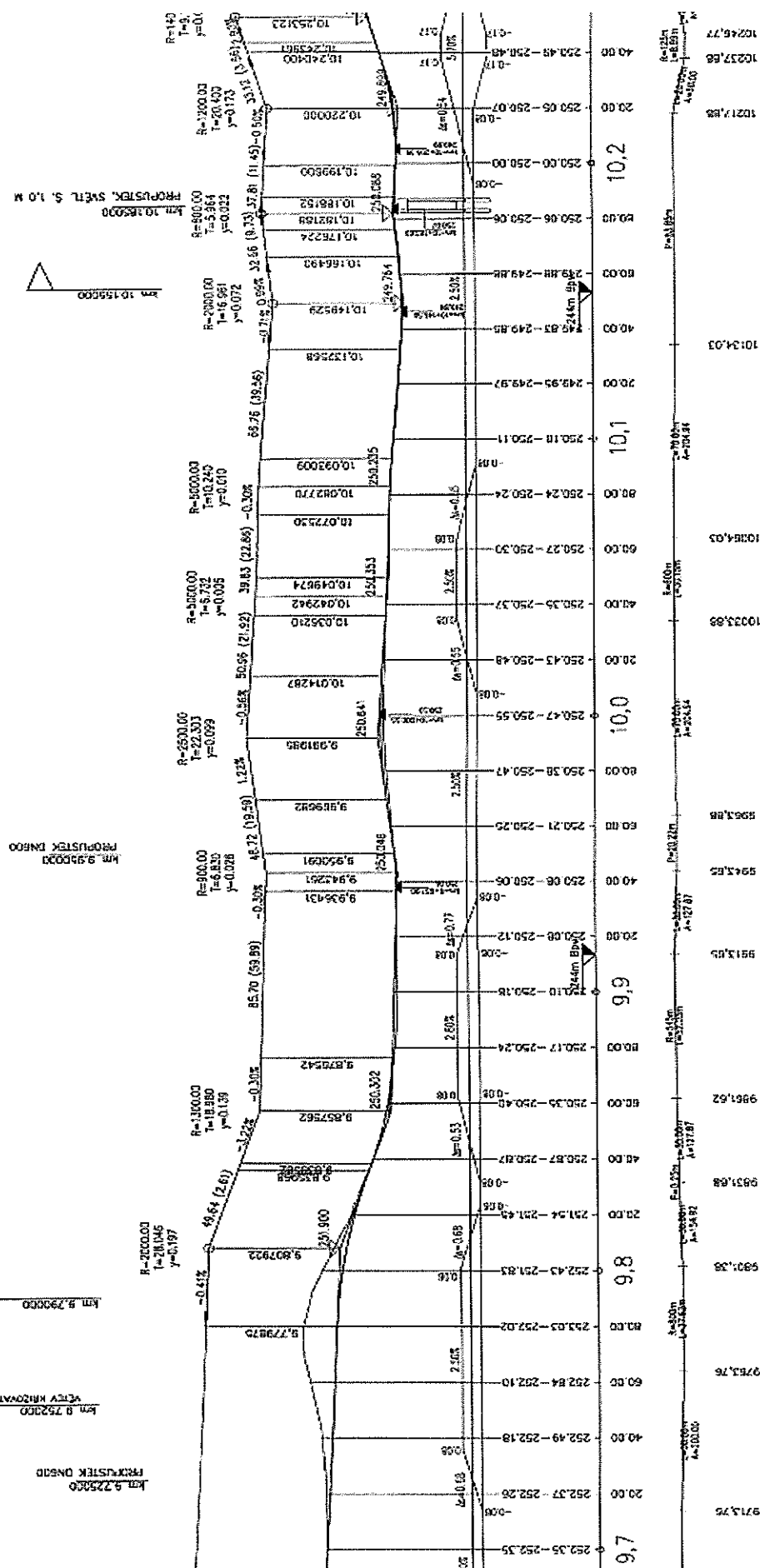


Obr. 8 - Pokračování úseku. Voda stojí v příkopu a souvislé poruchy vozovky. Tento stav vysvětluje podélný profil na dalším obrázku. Podélný spád je 0,85 % a po 50 m se snižuje na 0,27 %. Na tomto úseku byla provedena kopaná sonda KS 13 a vrtaná VS 14 dokumentující zavodnění celé vozovky až pod asfaltové vrstvy. Porušení úseku je dokumentováno v Příloze 2 ZP 8/2023 straně 11 až 14.



Obr. 9 - Od propustku na předešlé fotografii je podélný sklon 0,85 % a po 50 m se dokonce snižuje na 0,27 % a od km 9,54 se zvýšil na 0,41 %. ČSN připouští minimální spád příkopu 0,3 % a až spádu 0,5 % musí být příkop vydlážděn betonovými tvárnicemi, aby proudění vody nebránila vegetace. To se nestalo. Navíc je třeba zdůraznit, že rýha pro sanaci podloží vyplněná lomovým kamenem je v hloubce podle projektu ještě o nejméně 30 cm níže než dno příkopu a zaplnění rýhy vodou bez odtoku je příčinou poruch.

0000
TEK ONSD
len 8 75200
VCEA KHZVAVATNY



Obr. 10 - Podélný profil, pokračování. Je vidět snížení povrchu vozovky s možností odvodnění levým příkopem před km 9,8. V zápisech je zmíněno provedení vsakovacího příkopu v km 9,9 až 9,940 a v km 10,440 až 10,480, což je technicky neznámý termín. Pokud se tím myslelo prohloubení příkopu a vysypání štěrkem, pak lze výsledek posoudit podle fotografie na obr. 12. Původní stav je v ZP 8/2023, Příloha 2 str. 24 dle



Obr. 11 - Vzadu před odbočením na Výravu je propustek v km 9,752. Délka příkopu od propustku 9,310 až do propustku 9,752 je 442 m a výškový rozdíl je 2,01 m. V levém příkopu je vrstva jílu, což může znamenat, že do příkopu přitéká také povrchová voda z pole nebo vody vytékající ze sanace podloží.



Obr. 12 - Propustek 9,752, voda by měla odtékat z propustku do vodoteče směr Výrava, ale zároveň by mohla odtékat levým příkopem až do Malostranského potoku. V příkopu ve směru na Výravu je vidět na dně příkopu štěrk (zřejmě „vsakovací příkop“, zanesený jílovitou zeminou. Odvedení vody v příkopu se tím nezměnilo (původní stav je v Příloze 1 na str. 24 ZP 8/2023 spodní obrázek)



Obr. 13 - Pohled ze silnice ze směru od Výravy z roku 2011. Je vidět, že původní silnice za křižovatkou stoupá. Projektant tento „hrb“ v podélném směru silnice navrhl odstranit, ale propustek navrhnout nemusel, stačilo prohloubit příkop

bře 2012 Zobrazit více termínů



Obr. 14 - Snímek silnice před opravou z roku 2012. Je vidět, že vlastně celé území vlevo (vzhledem k opačnému pohledu proti staničení zde vpravo) od km 9,310 až 9,752 nebyl zajištěn odtok povrchové vody ze silnice. Pokud příkop na fotografii vpravo nebyl prohlouben do spádu, voda se musela se pouze vsáknout a rozbahnit jíl pod orníci a silnicí. Proto původní vozovka byla tak porušená a musela se znovu porušit. Přidání propustku a snížení vozovky za odbočením mohlo situaci řešit, ale malé spády příkopů odtok nezajistily, došlo k zavodnění sanace podloží vyplněné lomovým kamenem a vsakování vody do celé vozovky pokračuje.

Příloha 2

Doklady konzultanta

Diplom

ČESKOSLOVENSKÁ SOCIALISTICKÁ REPUBLIKA
Vysoká škola báňská v Ostravě

Fakulta hornicko-geologická

Číslo diplomu C : 247795

DIPLOM

C. 11/1987

Albert K M E Ě

(jméno a příjmení)

narozen(a) dne 31. ledna 1964 v Hodoníně okres Hodonín

ukončil(a) studium vykonáním státní závěrečné zkoušky a získal(a) vysokoškolské vzdělání ve studijním oboru

Hornická geologie a geologický průzkum : mezioborové studium

" Technika a technologie hlubinného vrtání "

Podle § 41 odst. 2 zákona č. 39/1980 Sb., o vysokých školách, se mu (jí) přiznává titul

Ing. - i n ž e n ý r

v Ostravě dne 11. června 1987

Prof. Ing. Vladimír Jureček
rektor vysoké školy

L.S.

Prof. Ing. Jiří Hráček
děkan fakulty

SEVT - 24 383 2

TZ 4-45 - 4967 85

Osvědčení

...rozhodnutí nabylo právní moci

odbor 630 - geologie MŽP

Ministerstvo životního prostředí
100 10 Praha 10, Vršovická 65

V Praze dne 3. května 2001
Č. j. : 1433/630/8903/01
Poř. č. 1374/2001

Ministerstvo životního prostředí (dále MŽP) v y d á v á podle zákona č. 71/1967 Sb.,
o správním řízení (správní řád) toto

R O Z H O D N U T Í .

Žádosti ze dne 9. 4. 2001 kterou podal pan

Ing. Albert KMETĚ,

rodné číslo : 640131/1642,

bytem : Na padělkách 421, 664 52 Sokolnice,

se vyhovuje a vydává se mu, podle ustanovení § 3, odst. 3 zákona ČNR č. 62/1988
Sb., o geologických pracích, ve znění pozdějších předpisů, a vyhlášky Ministerstva pro
hospodářskou politiku a rozvoj České republiky č. 412/1992 Sb., toto

o s v ě d ě n í

odborné způsobilosti projektovat, provádět a vyhodnocovat geologické práce v oborech :

- a) **HYDROGEOLOGIE,**
- b) **GEOLOGICKÉ PRÁCE – SANACE,**
- c) **INŽENÝRSKÁ GEOLOGIE.**

Uvedené obory jsou vymezeny následujícím obsahem geologických prací:

- hydrogeologie – práce uvedené v § 2, odst. 1, písmeno a), c) a písmeno d), pokud se týká hydrogeologie a f) zákona o geologických pracích,
- geologické práce – sanace – práce uvedené v § 2, odst. 1, písmena a), f) a g) zákona o geologických pracích,
- inženýrská geologie – práce uvedené v § 2, odst. a), d), pokud se týká inženýrské geologie a f) zákona o geologických pracích.

Osvědčení se vydává na dobu neurčitou.

Žadateli se předává vzor razítka podle §3, odst. 5 zákona č. 62/1988 Sb, v platném znění. Před jeho prvním použitím zašle žadatel otisk razítka odboru geologie MŽP k jeho evidenci ve správním spisu.

b) a c) geologické práce – sanace a inženýrská geologie:

Nové obory geologických prací – jedná se o nové přiznání odborné způsobilosti.

Novelou zákona č. 62/1988 Sb., zákonem č. 366/2000 Sb., byl změněn režim osvědčování odborné způsobilosti tak, že některá ustanovení platné vyhlášky MHPR č. 412/1992 Sb., jsou v rozporu s platným zněním zákona. Proto se při řízení postupovalo pouze podle těch ustanovení vyhlášky, která nejsou v rozporu s platným zákonem. Ustanovení vyhlášky, která jsou v rozporu s platným zákonem, nebyla použita a byla při řízení nahrazena příslušnými ustanoveními §3 zákona č. 366/2000 Sb. Protože zákon č. 366/2000 Sb., neobsahuje přechodná ustanovení, která by upravila přechod dříve vydaných rozhodnutí do nového režimu na dobu neurčitou a jejich platnost je omezena na 5 let, žádosti o prodloužení se vyřizují podle příslušných ustanovení vyhlášky s tím, že nově vydaná oprávnění jsou vydána na dobu neurčitou.

Vysokoškolské vzdělání s geologickým zaměřením bylo doloženo diplomem, vysvědčením o státní závěrečné zkoušce. Požadovaná praxe byla doložena výpisem prací z oboru geologie. Odborná úroveň dosavadních prací byla ověřena odbornými garanty. Žadatel složil zkoušku ze znalostí právních předpisů. Bezúhonnost byla prokázána výpisem z rejstříku trestů. Žadatel splnil požadavky stanovené v § 3, odst. 4 zákona č. 62/1988 Sb., v platném znění, pro přiznání odborné způsobilosti.

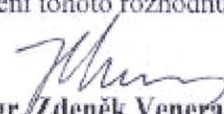
Žádosti bylo vyhověno v plném rozsahu.

Řízení k vydání tohoto rozhodnutí podléhá ve smyslu zákona ČNR č. 368/1992 Sb. ve znění pozdějších předpisů správnímu poplatku ve výši 200 Kč (položka 6. písm. a/ sazebníku). Poplatek byl uhrazen formou kolkové známky.

Poučení :

Proti tomuto rozhodnutí je možno podat rozklad ministroví životního prostředí podáním na Ministerstvo životního prostředí, prostřednictvím odboru geologie, Vršovická č. 65, 100 10 Praha 10, ve lhůtě 15 dnů ode dne doručení tohoto rozhodnutí.




Mgr. Zdeněk Venera, Ph.D.
ředitel odboru- 630, geologie



Kolková známka :

Toto rozhodnutí č. 1374/2001, č.j. 1433/630/8903/01, ze dne 3. 5. 2001 obdrží :

a/ žadatel Ing. Albert Kmeť, - účastník správního řízení

b/ po nabytí právní moci

orgán příslušný k evidenci -

odbor geologie Ministerstva životního prostředí

