

Ing. Jan Zajíček, Jaromírova 19, 779 00 Olomouc

Posouzení příčiny poruch v úseku II/308 Slatina - Libřice

Vypracováno pro SWIETELSKY stavební s.r.o., Dopravní stavby VÝCHOD

V Olomouci, 21. října 2024

1. Úvod

V roce 2016–2017 byla realizována oprava silnice II/308 v úsecích Slatina - Černilov - Libřice - hranice okresu Rychnov nad Kněžnou. Po dvou letech se na vozovce začaly tvořit lokální podélné trhliny rozvětvené, které postupně přecházely v trhliny síťové a plošné deformace. Tvorba poruch stále pokračuje až do dnešního dne. Jejich lokální charakter se změnil na celoplošný, který lze identifikovat na převážné většině daného úseku viz obrázek 1.



Obrázek 1 – Síťové trhliny a plošné deformace v pokročilém stádiu vývoje

2. Podklady

- Zpráva č. 0821 V135093 Diagnostika vozovky na vybraných úsecích silnice II/308, IMOS Brno a.s., prosinec 2013
- Zjištění konstrukčních vrstev a podloží vozovky – doplnění diagnostiky vozovky Silnice II/308 Slatina – Černilov – Libřice – hranice okresu RK, Global – Geo, s.r.o., 2.12.2013
- Technická zpráva, GPR diagnostika vozovky silnice II/308 v úseku 7,50375 až 9,62700 km – Černilov, Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera, 21.11.2019
- Akce „Silnice II/308 Slatina – hr. okr. Rychnov“, Posouzení konstrukčních vrstev vozovky, CONSULTTEST s.r.o., 24.2.2020
- Diagnostika vozovky Silnice II/308 Slatina – hr. okr. Rychnov (km 3,765 – 12,997), CONSULTTEST s.r.o., listopad 2022
- Zpráva č. ZP / 136001 / 2022 Vyjádření k poruchám konstrukce vozovky silnice II/308 v úsecích Slatina – Černilov, Černilov – Libřice, Libřice – hranice okresu Rychnov nad Kněžnou, ČVUT v Praze – fakulta stavební, 13.2.2022
- Znalecký posudek 8/2023, VUT Brno, Fakulta stavební, 22.5.2023

- Vyjádření k znaleckému posudku 8/2023 Posouzení příčin poruch silnice II/308 HK, Slatina – Černilov – hranice okresu Rychnov nad Kněžnou, I a II. etapa, Vysoké učení technické v Brně, ČVUT v Praze – fakulta stavební, 24.10.2023
- Návrh opatření pro omezení vývoje poruch konstrukce vozovky a návrh opravy vozovky silnice II/308 Slatina – hranice okresu Rychnov nad Kněžnou, Údržba silnic Královéhradeckého kraje, 10.10.2023
- Hydrogeologické posouzení v úseku silnice II/308 Slatina – Libřice, Vodní zdroje Chrudim, spol. s r. o., leden 2024
- Protokol o jednání před soudem prvního stupně, Okresní soud v Hradci Králové, Odd. 8 C, 11. března 2024
- II/308 Slatina porovnání PD s návrhem opravy, SWIETELSKY, P. Seknička, 24.07.2024
- Zápisy z kontrolních dnů
- Měření únosnosti rázovým deflektometrem (FWD), PavEx Consulting, s.r.o., 22.8.2024

3. Zjištěná fakta

Zpráva č. 0821 V135093 Diagnostika vozovky na vybraných úsecích silnice II/308, IMOS Brno a.s., prosinec 2013

V období 12/2013 byl společností IMOS Brno a.s. proveden diagnostický průzkum podle TP 87 za účelem zjištění stavu vozovky a navržení způsobu její opravy. Při tomto diagnostickém průzkumu byly v podloží zjištěny písčité a štěrkovité jíly (CS, CG), hlinité a jílovité štěrky (GM, GC) a hlíny s vysokou plasticitou tuhé nebo pevné konzistence. Tomu odpovídají příznivé moduly pružnosti, zjištěné při měření únosnosti rázovým zařízením (FWD) E_p 95 MPa – 112 MPa a navržená tloušťka sanace 300 mm na většině trasy problémových okrajů. Z fotodokumentace poruch původní vozovky před její opravou nevyplyvá, že by charakter poruch indikoval problémy s únosností podloží. S výjimkou lokálních anomálií je tak dominantní příčinou poruch vozovky její přirozené opotřebení.

Vliv nárůstu dopravního zatížení

Návrh opravy vozovky odpovídá podmínkám dopravního zatížení, které vycházely z posledního sčítání dopravy z roku 2010. V následujících letech ale u dopravního zatížení došlo k výraznému nárůstu, což je patrné z následující tabulky (viz Zpráva č. ZP / 136001 / 2022, ČVUT v Praze – fakulta stavební):

Tabulka 1 Výsledky sčítání dopravy (TNV za 24 hodin v obou směrech) v letech 2010 až 2020 na sčítacích úsecích č. 5-3340 a č. 5-3357

Rok sčítání	Sčítací úsek			
	č. 5-3340		č. 5-3357	
	TNV voz/den	%	TNV voz/den	%
2010	418	100	722	100
2016	826	197	828	115
2020	1 196	286	735	102

Dále bylo zjištěno, že v roce 2018 vedly po sil. II/308 objízdné trasy opravovaných silnic z okolí a další objízdná trasa zde vedla v období 12.6.2023 do 31.10.2023 z důvodu opravy II/299.

Realizace opravy

(převzato z Technické zprávy bez komentáře, týkajícího se některých formálních a věcných chyb)

A – Recyklace podkladní vrstvy na místě za studena

- Obrusná vrstva z asfaltového betonu (**ACO 11+**) tl. **50 mm**
- Spojovací postřík z modifikované kationaktivní asfaltové emulze určené pro spojovací postříky (TP102) v množství zbytkového asfaltu 0,200 kg/m²
- Podkladní vrstva z asfaltového betonu (**ACP 16+**) tl. **70 mm**
- Jednovrstvý emulzní nátěr (TP102) v množství zbytkového asfaltu 0,4 - 0,6 kg/m²
- Původní konstrukce vozovky upravená reprofilací, **recyklací za studena** (dle TP 208) s přídavkem asfaltové pěny (do 5%), cementu (do 3%) a DDK 0÷4 mm. (do 10%) tl. recyklované vrstvy **200 mm**.

B – Sanace okraje vozovky v místě recyklace za studena

- Obrusná vrstva z asfaltového betonu (**ACO 11+**) tl. **50 mm**
- Spojovací postřík z modifikované kationaktivní asfaltové emulze určené pro spojovací postříky (TP102) v množství zbytkového asfaltu 0,200 kg/m²
- Podkladní vrstva z asfaltového betonu (**ACP 16+**) tl. **70 mm**
- Spojovací postřík z modifikované kationaktivní asfaltové emulze určené pro spojovací postříky (TP102) **PS, A**, v množství zbytkového asfaltu **0,400 - 0,600 kg/m²**
- Jednovrstvý emulzní nátěr (ČSN 73 6129, ČSN EN 12271) **N VJ** v případě potřeby plynoucí z technologického postupu
- Původní konstrukce vozovky upravená reprofilací, **recyklací za studena** (dle TP 208) s přídavkem asfaltové pěny (do 5%), cementu (do 3%) a DDK 0÷4 mm. (do 10%) tl. recyklované vrstvy **200 mm**.
- Vrstva ze štěrkodrti s možností využít vytěžených a přetříděných podkladních vrstev, která bude recyklována za studena na místě s původním mat. z ostatní části vozovky **GN (ŠDb), tl. 200mm**
- **Štěrkodrt' GE (ŠDa) tl. 200 mm**
- Zemní pláň hutněná na E def2 = 45 MPa
- Nesoudržný nenamrzavý materiál vhodný dle ČSN 73 6133, **tl. 500mm (výměna aktivní zóny)**
- Netkaná geotextilie zajišťující separační a filtrační funkci dle TP 79, ČSN EN 13249, ČSN EN ISO 10319, pevnost v příčném a podélném směru min. 10kN/m

Připomínky ke zprávě č. 0821 V135093, IMOS

Kap. 3

V této kap. jsou uvedeny výsledky vizuálního hodnocení stavu poruch se zařazením do klasifikačních stupňů podle TP 87. Na vozovce se vyskytují významné konstrukční poruchy a stav vozovky je ve všech hodnocených úsecích označen za havarijní.

Kap. 5

Klasifikace stavu na základě poruch v kap. 3 vůbec nekoresponduje s vyhodnocením únosnosti na základě měření FWD, kde je stav komunikace hodnocen takto:

- v jednom případě klasifikačním stupněm 2 (dobrý) se zbytkovou dobou životnosti 23 roků
- ve třech případech klasifikačním stupněm 4 (vyhovující) se zbytkovou dobou životnosti v rozmezí 10 až 16 roků.

O havarijním stavu vozovky stanoveném na základě vizuálního hodnocení stavu poruch (kap. 3) se může na vlastní oči přesvědčit každý, a proto o něm lze jen velmi těžko pochybovat. Rozbitá vozovka je dávno za hranicí své životnosti, tj. její zbytková životnost = 0 roků. Vyhodnocení měření únosnosti FWD je proto chybné. Je zvláštní, že zpracovateli diagnostiky nesoulad s vizuálním hodnocením vůbec nevadí a při návrhu opravy se naprosto slepě řídí jen chybnými výsledky měření FWD.

Kap. 6

V této kap. je uvedeno, že 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. Interpretace výsledků je pak uvedena v tabulce s názvem „Vrtané sondy dokladují následující skladbu vozovky“.

Zpráva od Global - Geo s.r.o. obsahuje zmatečné údaje, kde plete dohromady materiály do zemního tělesa podle ČSN 73 6133 s kamenivem vyráběným podle ČSN EN 12620+A1 do nestmelených podkladních vrstev vozovek podle ČSN 73 6126-1. Například štěrkodrt (ŠD) je tak nesmyslně přiřazována k zemině G3 G-F, což lze vysvětlit jedinečně tím, že zpracovatel zprávy od Global – Geo s.r.o. problematice vůbec nerozumí. Je zvláštní, že takovéto informace plné terminologických i věcných chyb zpracovatel diagnostického průzkumu klidně přebírá a podle tabulky „Vrtané sondy dokladují následující skladbu vozovky“ je v horní podkladní vrstvě všude interpretuje jako štěrkodrt (ŠD), což samozřejmě nemůže být pravda. Spodní podkladní vrstva označená ve sloupci tabulky jako štěrkopísek (ŠP) je též materiál, pojmenovaný jako hlinitý nebo jílovitý štěrk. Pokud se bere v úvahu správné názvosloví, takovéto pojmenování není správné, protože tyto dva pojmy se navzájem vylučují. V návrhu opravy tak ve spodní podkladní vrstvě všude mimo okraje, kde se neprovádí sanace podloží, zůstává pod recyklací nevhodný materiál.

Další nesoulad je v předchozí tabulce „Přehled hlavních údajů z JV“, kde se v horní podkladní vrstvě vyskytují úplně jiné materiály jako penetrační makadam (PM) a „hrubé drcené kamenivo s dehtovým postřikem“.

Závěr

Zpracovatel diagnostiky vychází z nesprávných výsledků měření FWD, které jsou v rozporu s realitou. Dostatečným varováním pro něj nejsou ani zmatečné údaje od společnosti Global – Geo s.r.o. Pokud tak byla zpráva od IMOS založená na nesprávných výsledcích FWD, pak projektant nemohl ani správně určit a naprojektovat opravu vozovky správně, tzn. pro dobu životnosti 25 let.

K tomu je potřeba ještě doplnit, že provedená diagnostika se zohledňuje ve fázi projekčních prací DSP a PDPS.

Rekapitulace informací, týkajících se vodního režimu

- Z diagnostického průzkumu IMOS Brno (2013) nevyplývá žádný výskyt nadměrného množství vody ve vozovce nebo jejím podloží. Spíše naopak, převážně podmínečně vhodné zeminy mají příznivou konzistenci, což vypovídá o jejich nízké vlhkosti. Toto je potvrzeno i měřením únosnosti FWD.
- Stejně zjištění vyplývá i z doplnění diagnostického průzkumu, prováděným Global – Geo s.r.o., 11/2013, kde žádná podzemní voda nebyla zjištěna a vodní režim odvozen ze stupně konzistence je: 7x pevná konzistence, 2x tuhá konzistence, jen jednou byl zjištěn průsak srážkové vody v hloubce 0,3 m v sondě S3, která se nachází v úseku 6 těsně před obcí Libřice v místě jediné významné lokální poruchy, kromě této poruchy je na úseku 6 dlouhém cca 2 km intenzita poruch minimální.
- V zápisech z kontrolních dnů není ani zmínka o tom, že by se při výstavbě měly vyskytnout nějaké problémy s vodou. Pouze v jediném případě viz Zápis z KD č 7 II-308 E-II JARO a PL, 19.4.2017, kde se v 2/1 konstatuje, že cca v km 9,085 je silniční příkop sycen nevydatným, ale trvalým přítokem vody z nedalekého rybníka. Přítomnost vody v úrovni sanační rýhy nevyplývá ani z fotodokumentace z provádění (obrázek 2).
POZNÁMKA Výskyt vody v rýze dokumentovaný ve znaleckém posudku 8/2023, VUT Brno, 22.5.2023 je pouze dočasný v důsledku srážek.



Obrázek 2 – Dno sanační rýhy

- Přítomnost nadměrného množství vody se nepotvrdilo ani ve zprávě CONSULTTEST ze dne 24.2.2020, což je patrné z fotodokumentace vrtaných a kopaných sond a dále z laboratorních rozborů zemin v podloží, které mají pevnou až tuhou konzistenci (I_p dosahuje hodnot 0,87; 0,64; 1,6; 0,92; 1,3; 1,05).
- Oproti tomu v diagnostice CONSULTTEST z listopadu 2022 byla v 8 sondách (KS1, KS5, VS6, KS7, KS13, KS16, KS17, KS19) zjištěna přítomnost vody v podloží vozovky, případně v konstrukci vozovky. Nepochybně se jednalo o dočasný jev v důsledku intenzivních srážek, a ne o nějaké trvalé zavodnění.
- Fotky „zavodnění“ v II. etapě, které nepochybně dokumentují výskyt extrémních srážek, nejsou správně interpretovány. Odvodnění zde funguje, voda příkopem odtéká, tak co je na tom špatně, resp. jak by to mělo být správně ?
- V Technické zprávě, Univerzita Pardubice, 21.11.2019 se na základě měření georadarem konstatuje výskyt anomálií, které mohou souviset se zvýšenou přítomností vody ve spodní podkladní vrstvě. Toto měření ale charakterizuje jen malý úsek, jisté množství vody je ve vozovce vždy a množství se zde nijak nerozlišuje. Navíc se též mohlo jednat o dočasný jev.
- Z výše uvedených zjištění vyplývá, že pokud se vyskytnou výrony vody, mají jen lokální charakter s časovým omezením. Nepochybně se tak jedná o vodu pocházející z intenzivní srážkové činnosti. Po časově omezenou dobu se tak mohou z hlediska přítomnosti vody v konstrukci vozovky a jejím podloží vyskytovat nepříznivé podmínky, správně navržená a provedená vozovka však musí tyto dočasně nepříznivé podmínky ustát bez zjevné újmy.

Rekapitulace skutečného provedení

- Ve zprávě CONSULTTEST ze dne 24.2.2020, která se zabývá nálezem poruch se konstatuje:
 - o „Recyklace se při vrtání rozpadla.“ Recyklace za studena podle TP 208, platných v době provádění, nyní ČSN 73 6147, odpovídá pevnostní charakteristice $C_{3/4}$, která nemá dostatečnou odolnost vůči namáhání při vrtání, vrstvy SC $C_{3/4}$ podle ČSN 73 6124-1 se při vrtání často rozpadají.
 - o Spodní podkladní vrstva ŠD odpovídající ČSN 73 6126-1 nebyla nikde zastižena. K tomu je nutné poznamenat, že nelze vyloučit možný vliv nevhodného umístění sond.
 - o Ve většině sond, kde se měla provádět výměna nevhodné zeminy při okrajích za vhodný materiál toto nebylo potvrzeno. Má to být patrné z fotodokumentace vrtaných a kopaných sond viz obrázky 3 až 6, kde však není jasné jejich umístění (v místě sanace nebo mimo sanace).
 - o V sondách 1 a 2 zřejmě výměna aktivní zóny pomocí upravené zeminy.
 - o V kopaných sondách KS1, KS2 v nezpevněné krajnici je vidět svislé rozhraní materiálu podkladních vrstev a terénu, odebraný materiál tak není reprezentativní.



Foto č. 7 – Sonda VS 2

Obrázek 3



Foto č. 10 – Sonda VS 3

Obrázek 4



Foto č. 14 – Sonda VS 4

Obrázek 5



Foto č. 17 – Sonda VS 5

Obrázek 6

- Ve zprávě CONSULTTEST z listopadu 2022 se konstatuje
 - „V rámci objektů SO 101.1 a SO 101.2 nebyla AZ vyměněna za „nesoudržný“ nenamrzavý materiál, vhodný dle ČSN 73 6133, jak uvádí dokumentace, ale byla provedena úprava stávající zeminy v podloží vozovky (aktivní zóně).“
POZNÁMKA Podmínkou vhodnosti do AZ není ani „nesoudržnost“ ani nenamrzavost, takováto interpretace požadavků normy je chybná.
 - „Pokud jde o aktivní zónu, kde se dělala úprava zeminy, v žádné ze sond neodpovídá tloušťka upraveného podloží nebo jeho výměny požadované hodnotě dle dokumentace. Konstrukce sanovaného okraje je značně nehomogenní, což dokládají jak sondy, tak i měření únosnosti.“
 - Zpráva se dále zabývá polemikami, týkajícími se vlivu vody na tvorbu poruch, kde hlavním argumentem je nižší výšková úroveň dna sanační rýhy, než je dno příkopu a kaluž dešťové vody, která byla následně odčerpána (obrázek 7). Představa, že toto je hlavní příčinou poruch je absurdní – viz dále.



Obrázek 7 – Údajný důkaz, proč se na daném úseku vyskytují poruchy

Rekapitulace současného stavu poruch

Dne 2.8.2024 byla provedena vizuální prohlídka celého úseku se záznamem na video a následné vyhodnocení četnosti výskytu poruch načtených z videa po 20 m s rozlišením poruch při okraji a ve střední části. Tabulka četnosti výskytu poruch vytvořená v Excelu je uvedena v elektronické Příloze 1 této zprávy.

Podíl poruch ve střední části se pohybuje po jednotlivých úsecích od 25 % do 76 %. Tmavší políčka představují místa, kde jsou již poruchy velmi intenzivní.

Z toho všeho vyplývá, že výskyt poruch není vázaný výhradně na okraje vozovky kde se prováděla sanace podloží, ale významné množství poruch se tvoří i mimo tuto oblast.

Dále není žádná korelace mezi výskytem poruch a podélným sklonem nebo niveletou vozovky vzhledem k možné výšce hladiny vody. Na mnoha místech jsou poruchy na vyvýšených místech, zatímco v nižších polohách někde poruchy nejsou vůbec.

Měření FWD

Pro odstranění pochybností souvisejících se současným stavem podkladních vrstev vozovky a jejího podloží bylo dne 22.8.2024 přistoupeno k měření únosnosti FWD (PavEx Consulting, s.r.o.), které je přílohou tohoto posudku. Výsledky tohoto měření lze shrnout takto:

- Nejslabší místa jsou v místech porušení, zesílení pak vychází jednak z důvodu tohoto porušení a jednak z důvodu poddimenzování původního návrhu zejména vlivem výrazného nárůstu velikosti dopravního zatížení mezi léty 2010 a 2020, kdy jsou k dispozici výsledky celostátních sčítání dopravy.
- Obecně platí, že pokud se provede sanace podloží, modul pružnosti E_p (měřený zařízením FWD) vykazuje jen malé odchylky od průměru (cca ± 10 MPa) a dosahuje hodnot $E_p \geq 100$ MPa, které jsou známkou dostatečně únosného podloží. Zde jsou ale odchylky více jak desetinásobné (± 100 MPa) a necelých 30 % bodů má moduly E_p nižší než 50 MPa. Pokud by byl návrh opravy stanoven zadavatelem správně, na základě správných výsledků diagnostiky, takováto situace by nikdy nemohla nastat.
- Nehomogenní podloží se střídáním vyhovujících a nevyhovujících úseků koresponduje s výskytem konstrukčních poruch způsobených předčasnou únavou v nejslabších místech.
- Moduly horní podkladní vrstvy, resp. její výkyvy odpovídají místům s fungující/nefungující recyklací. Přitom v místech bez poruch se recyklace chová jako stmelená vrstva.
- Variabilita průhybů konstrukčních vrstev nekoresponduje s variabilitou průhybů podloží, což je nepochybně známkou významných rozdílů v kvalitě konstrukčních vrstev, jinak řečeno dominantní příčinou oslabení vozovky může být i nekvalitní diagnostika podkladních vrstev, vedoucí k jejich nedostatečnému zesílení.
- Jeden z nejhorších úseků je č. 308.5 z Černilova směr Libřice, ve kterém se nachází nejvyšší bod trasy. Příčinou poruch tak nemůže být voda, kde by se tam vzala ? Naopak některé úseky s minimálním podélným sklonem v nižších polohách jsou bez poruch.

4. Závěrečné vyhodnocení

Odmítnutí názorů znalce VUT Brno

Jednoznačně lze odmítnout názor znalce VUT Brno, že poruchy vozovky jsou způsobeny nižší výškovou úrovní dna sanační rýhy, než je dno příkopu. To by pak musely být plné vody všechny zasypané rýhy s inženýrskými sítěmi na místních komunikacích měst a obcí, kde nejsou žádné příkopy a často ani drenáže a voda má dlouhodobě možnost do konstrukce prosakovat např. na stycích s obrubníky.

Ať znalec VUT Brno doloží jediný takovýto způsob opravy vozovky, kde by se kvůli nižší hloubce dna sanační rýhy, než je dno příkopu provádělo dodatečné hloubení dna příkopu a k tomu se ještě zřizovala odvodňovací žebra nebo se odstraňoval všechen materiál mezi sanační rýhou a příkopem. Tvzení znalce, že zhotovil to měl takto řešit je proto absurdní.

Sanační rýhy do hloubky pod úroveň dna stávajícího příkopu se běžně provádějí a nikde to není považováno za problém, jsou tak opraveny tisíce km silnic. Neexistuje žádná norma nebo technický předpis, podle kterého by se to mělo provádět jinak.

Pokud znalec oponuje tím, že voda do vozovky zatéká i přes nezpevněnou krajnici, nemůže jí být takové množství, aby se postupně nestačila vsakovat do svého okolí a odpařovat v době sucha (to by do té nezpevněné krajnice opravdu musel téci nějaký vodní výron). Navíc při delším nebo intenzivním dešti se časem nezpevněná krajnice vodou nasýtí a ta pak teče dále směrem k příkopu. I kdyby se nakonec sanační rýha zasypaná relativně propustným materiálem naplnila vodou, takto zasypaná rýha by musela fungovat jako drenáž a vodu odvádět pryč. Problém by nastal pouze v místě malého podélného sklonu nebo na dolním konci rýhy, pokud by tento konec nebyl odvodněn. Nic však nenasvědčuje, že by tomu odpovídalo rozmístění poruch.

Na základě čeho měl tedy zhotovitel upozorňovat na problém, který neexistuje, a navrhnout opatření, jaká ještě nikdo nikdy před tím nerealizoval ?

I kdyby takovéto řešení zhotovitel navrhnul, lze si jen těžko představit, že by jej investor akceptoval, zvláště když nic nenasvědčovalo tomu, že s přítomností vody mohou být v budoucnu problémy – viz též Vyjádření k znaleckému posudku 8/2023, ČVUT v Praze – fakulta stavební, 24.10.2023.

Znalec VUT Brno tvrdí, že tam kde je sanace nepropustná je vše v pořádku, poruchy by tedy měly být jen tam, kde je sanace ze štěrkodrtě, což není pravda. Výskyt poruch není nijak vázán na způsob provedení sanace okrajů.

Když je to vše podle Znaleckého posudku 8/2023, VUT Brno, Fakulta stavební, 22.5.2023 tak jasné, tak proč to nebylo takto předem požadováno investorem ?

Pokud je něco projekčně špatně, znalec by měl srozumitelně a stručně sdělit, které ustanovení které normy nebo technického předpisu projektant porušil:

- Podle čl. 10.2.3.2 ČSN 73 6101 musí být dno příkopu o více než 0,2 m níže pod úrovní přilehlé pláně. Žádné další ustanovení, týkající se dna příkopu ve vztahu k úrovni paraplaně (zde úroveň dna sanační rýhy) norma neobsahuje.
- Nic podobného nenajdeme ani v TP 146 nebo TKP 3.
- Pokud jde o podélné sklony 0,3 % nebo nižší, tak ty se vyskytují na krátkých úsecích o celkové délce cca 250 m. K tomu je však potřeba doplnit, že se jedná o místa lomů podélného sklonu podle čl. 8.15 ČSN 73 6101, kde je v okolí místa vrcholu zakružovacího oblouku nebo dna údolnice geometricky nemožné se takovýmto nízkým podélným sklonům vyhnout. Toto přece znalec musí vědět a pokud to takto zhotoviteli vyčítá, nelze to považovat za nic jiného než podjatost s cílem zhotovitele co nejvíce poškodit za každou cenu.
 - V místech minimálních podélných sklonů se téměř nevyskytují žádné poruchy, což je v rozporu s tvrzením znalce, že v těchto místech k poruchám docházet musí.

Všeobecná poznámka k odvodnění

Odvodnění vozovky pomocí příkopů nebo drenáží patří mezi důležitá opatření, která vedou k tomu, aby se ve vozovce a jejím podloží nehromadila voda. Některé teoretické představy je však potřeba uvést na pravou míru, protože voda se ve skutečnosti nechová přesně tak, jak se to kreslí.

Při dešti se nejprve „napije“ asfaltový kryt, který není dokonale nepropustný a malé množství vody prosakuje do vozovky i přes něj. Pokud by tomu tak nebylo, tak proč se pak na mostech provádí izolace?

Následně voda stékající po vozovce k jejímu okraji se nejprve začne vsakovat v místě nezpevněné krajnice, kde prosakuje do podkladních vrstev a podloží a dále může kapilárně vzlínat do celého prostoru podloží vozovky. Teprve když prší velmi dlouho nebo intenzivně a nezpevněná krajnice se vodou nasytí, začne voda téci dále a vsakovat se do svahu příkopu. Do příkopu tak doteče jen pokud jsou srážky velmi intenzivní. To ale stále ještě nestačí k tomu, aby voda příkopem odtékala, protože se jeho dno musí vodou nejprve nasytit. Potom teprve začne voda příkopem téci. Takováto voda ale ještě nemusí být voda přitékající z povrchu vozovky, protože v případě svažitého terénu příkop odvodňuje o okolí vozovky. Představa, že pod vozovku se může dostat jen srážková voda v úrovni nižší, než je dno příkopu je proto absurdní a veškeré polemiky vedené na toto téma jsou úplně mimo. Navíc obecně neplatí žádná korelace mezi podélným sklonem a vodními poměry ve vozovce. Každý se o tom může přesvědčit, když se půjde podívat ven když prší. To by pak např. v Holandsku, kde mají všude rovinu, vůbec nemohli stavět silnice.

Stejně tak drenáže nemohou odvádět všechnu vodu způsobem, že by tím vozovka byla permanentně v suchu. Drenáž nemá schopnost vodu nějakým záhadným způsobem přitahovat tak, že by ji ze svého okolí vysála do sucha, ale odvádí jen přebytky volné vody, a to až v okamžiku, kdy je její okolí vodou nasyceno. Je to proto, že jisté množství vody je drženo kapilárními silami a může se jen vypařovat nebo vzlínat např. do suššího prostředí, protože kapilární vodu drénovat nelze. Proto jsou normy a předpisy nastaveny tak, aby vrstvy vozovky a její podloží byly proti běžnému kolísání vlhkosti odolné.

Nefunkční odvodnění má nepochybně negativní vliv na životnost vozovky. Odvodnění ale nelze chápat jako nějaký samospasitelný faktor, který vše vyřeší. Nepřiměřené jsou některé teoretické představy, které vypadají na obrázku jinak než ve skutečnosti.

Vyjádření k návrhu opatření od Údržby silnic Královéhradeckého kraje, 10.10.2023

Ve vozovce se zcela jistě žádná naakumulovaná voda, která by tam zůstala od doby „nevhodně provedené sanace okraje“ nenachází. Za dobu existence vozovky se případná voda, nacházející se v konstrukci vozovky a jejím podloží, mnohokrát v době sucha odpařila nebo kapilárně vzlínila do suššího okolí a znovu se tam dostala při vlhkém počasí. Většina této vody je voda kapilární, jejíž odvedení přes navrhované vybudování propustných okrajů není možné.

Samotným odvodněním bez dalších opatření jako je zesílení konstrukce se věc nevyřeší a poruchy se objeví znovu.

Závěr

Na základě pozorování na místě a výsledků ze sond je zřejmé, že vzhledem k málo propustnému jílovitému podloží může být daná lokalita velmi náchylná ke kolísání vlhkosti nahromaděné vlivem srážek. Mírně svažité terén je přitom ideálním zdrojem tvorby četných výronů vody tam, kde jej protíná komunikace obvykle budovaná v odřezu, jejíž neudržované odvodnění v podobě kdysi funkčních příkopů dnes místy postupně zaniká. Dalším nepříznivým faktorem jsou přerostlé krajnice, patrné po celé délce úseku v extravilánu. Odvodnění tak nefunguje způsobem, jak se od něj očekává. Celková rekonstrukce odvodnění, která by si nepochybně vyžádala značný objem prací navíc včetně záboru přilehlých pozemků, ale nebyla předmětem zadání.

Rekapitulace současného stavu poruch ukázala, že se netýkají jen oblasti sanace okrajů, což je jasným důkazem, že dominantní příčinou jejich vzniku nemůže být nižší výšková úroveň dna sanační rýhy, než je dno příkopu.

Argument, že do sanační rýhy zatéká voda, která se vsakuje nezpevněnou krajnicí neobstojí, protože sanační rýha vyplněná propustným materiálem by fungovala jako drenáž a odváděla by tak vodu pryč. Problémy by nastaly pouze na konci této rýhy.

Celoplošný charakter poruch ukazuje, že vozovka je v současné době výrazně poddimenzovaná s tím, že příčin tohoto poddimenzování je několik:

- Výrazný nárůst dopravního zatížení oproti původním předpokladům, vycházejících z údajů dostupných v době zpracování projektové dokumentace a dále to, že komunikace několikrát sloužila jako objízdná trasa.
- Snížená únosnost podloží a podkladních vrstev oproti běžnému standardu, způsobená:
 - o častým výskytem výrazně zvýšené vlhkosti vlivem nefunkčního odvodnění
 - o přítomností materiálů, které nejsou dostatečně odolné vůči působení vody, protože neodpovídají současným normativním požadavkům.
 - o mimo sanaci okrajů blíže ke středu vozovky ponecháním původních nevhodných materiálů pod provedenu recyklací.
 - o za tohoto stavu navíc pronikáním srážkové vody trhlinami v krytu do podkladních vrstev a podloží

K tomu je potřeba dodat, že výrazný nárůst dopravního zatížení a nepříznivé změny vlhkosti velkého rozsahu nebylo možné, jak ze strany zadavatele, tak zhotovitele, předpokládat, neboť veškeré předchozí průzkumy žádnou extrémní vlhkost nezaznamenaly, spíše naopak.

Dále je potřeba zdůraznit, že na opravu vozovky se nelze dívat stejným způsobem, jako na novostavbu a některé parametry stávající opravované vozovky lze měnit jen obtížně. Pro návrh opravy vozovky je klíčový její diagnostický průzkum a zadávací dokumentace stavby, což mimo jiné vyplývá z čl. 3.2.2 TP 87, kde se uvádí: „*Při zpracování zadávací dokumentace údržby nebo opravy je nutno soustředit všechny dosavadní podklady, které vedly k plánování údržby nebo opravy, zajistit zpracování diagnostického průzkumu a zadávací dokumentace stavby*“

V dalším textu se pak píše: „*Výsledky diagnostického průzkumu jsou součástí nebo podkladem zadávací dokumentace stavby.*“ Dále je pak uvedeno: „*Zodpovědnost za provedené práce má správce PK. Práce provádí organizace a osoby podle 2.3.2 a 2.3.4.*“

Citace čl. 2.3.2:

2.3.2.1 Měření proměnných parametrů PK provádí organizace pomocí měřicích zařízení, která mají oprávnění k měření parametrů vozovek podle TP 207 a plní ustanovení části II/3 MP SJ-PK.

2.3.2.2 Poruchy vozovek stanovují kvalifikované a zkušené osoby podle TP 82

2.3.2.3 Výsledky měření a rozsah stanovených poruch se hodnotí klasifikačními stupni a využívají se pro návrh údržby nebo opravy podle těchto TP.

Z toto všeho plyne, že výsledky diagnostického průzkumu promítnuté do zadávací dokumentace stavby jsou pro zhotovitele závazné. Představa znalce, že by zhotovitel měl zadávací dokumentaci po jejím obdržení na vlastní náklady podrobně přezkoumávat (nechat zpracovat nový diagnostický průzkum, hydrogeologický průzkum, prognózy sčítání dopravy), kontrolovat a navrhovat její revizi je absurdní a nespadá ani do okruhu postupů, které by byly v identických případech odborníky (zhotoviteli) standardně voleny.

Navíc ze zadávací dokumentace nevyplývají žádné informace, které by jí měly zpochybňovat, to by pak musela popírat sama sebe. Zhotovitel přece nemohl předvídat něco, co vůbec nezjistily specializované odborné organizace při průzkumných pracích.

5. Návrh opravy

V celém úseku

- oprava stávajícího povrchového odvodnění (vyčištění nebo obnovení příkopů)

V místě poruch *)

- provést znovu sanaci neúnosných okrajů výměnou za materiál, který splňuje podmínky vhodnosti do aktivní zóny zemního tělesa podle kap. 4 ČSN 73 6133 (možno použít lomové výsivky nebo směsné recykláty podle TP 210)
- provést novou recyklaci na místě za studena podle ČSN 73 6127; za účelem maximálního rozsahu zlepšení podkladu do maximální možné hloubky 300 mm
- Provést nový asfaltobetonový kryt s celkovou tloušťkou asfaltového souvrství min. 160 mm v extravilánu a 180 mm v intravilánu. Toto zesílení je nezbytné z důvodu velkého nárůstu dopravního zatížení oproti původnímu stavu v roce 2016.

*) V místech ojedinělého výskytu poruch lze přistoupit k lokální opravě podkladu, obnova krytu však musí být z důvodu potřeby jeho zesílení celoplošná v celém úseku.

6. Přílohy

1. Tabulka rozložení poruch v Excelu (elektronická příloha)
2. Měření únosnosti rázovým deflektometrem (FWD), PavEx Consulting, s.r.o., 22.8.2024

Vypracoval: Ing. Jan Zajíček
Jaromírova 19,
779 00 Olomouc

