



## Vyjádření k diagnostickým pracem

10/2024

**Objednatel**

**Údržba silnic Královéhradeckého kraje a.s.**  
Kutnohorská 59  
500 04 Hradec Králové  
IČO: 275 02 988

**Zhotovitel**

**Tepveram s.r.o.**  
Třebřichy č.p. 13  
537 01, Třebřichy  
IČO: 288 54 969  
mundil@tepveram.cz

**Zakázka**

**III/32414 Lužec nad Cidlinou, km 8,226 – 10,969**

**Vypracoval**

Ing. Jan Voldřich  
+420 720 242 872, voldrich@pavepro.cz

**Datum**

16.10.2024  
Podpis, razítko



## OBSAH

<b>1</b>	<b>PŘEDMĚT ZAKÁZKY .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>DIAGNOSTICKÉ PRŮZKUMY .....</b>	<b>3</b>
2.1	Náplň diagnostických průzkumů.....	3
2.2	Závěry diagnostických průzkumů .....	3
2.3	Návrhy diagnostických průzkumů.....	4
2.3.1	Zpráva IMOS doporučuje: .....	4
2.3.2	Zpráva VIAKONTROL doporučuje .....	6
2.3.3	Závěry AGROGEOLOGIE .....	7
<b>3</b>	<b>NÁVRH TECHNOLOGIE OPRAVY .....</b>	<b>8</b>
3.1	Dopravní zatížení.....	8
3.2	Návrh rekonstrukce – kompletní rekonstrukce .....	8
3.2.1	Odůvodnění .....	8
3.2.2	Návrh .....	9
<b>4</b>	<b>SEZNAM PŘÍLOH .....</b>	<b>10</b>

## 1 PŘEDMĚT ZAKÁZKY

Na základě zadání objednatele byla dne 10.10.2024 provedena pochůzka na silnici III/32414 v rozsahu staničení km 8,226 – 10,969. Dále byly posouzeny návrhy diagnostických průzkumů:

aktualizace diagnostického průzkumu konstrukce vozovky silnice III/32414 Lužec nad Cidlinou km 8,631 – 10,969, Viakontrol spol. s r.o., Houdova 18, 158 00 Praha 5, zpráva č. DV-21-010 z 04/2021;

aktualizace zpráva č. 0821 V175011 diagnostika vozovky a návrh opravy na vybraném úseku silnice III/32414 Lužec nad Cidlinou, IMOS Brno a.s., divize silniční vývoj, Olomoucká 174, 627 00 Brno;

rekonstrukce komunikace III/32414 Lužec nad Cidlinou geologický a geotechnický průzkum km 8,361-8,631 a 8,631-10,969, Agrogeologie s.r.o., Dělnická 54, 170 00 Praha 7.

Na základě zjištěných skutečností bylo vydáno doporučení pro další postup.

## 2 DIAGNOSTICKÉ PRŮZKUMY

### 2.1 Náplň diagnostických průzkumů

Diagnostické průzkumy byly provedeny v souladu s TP 87, v obou případech byly provedeny vizuální prohlídky, měření únosnosti vozovky a destruktivní sondy pro zjištění skladby vozovky.

V rámci průzkumů nebylo provedeno zařazení asfaltových směsí dle vyhl. č. 283/2023 Sb. Toto zařazení je nutné doplnit.

Diagnostické průzkumy (aktualizace) byly zpracovány v r. 2021.

### 2.2 Závěry diagnostických průzkumů

V obou případech bylo zjištěno větší množství poruch krytu vozovky dle TP 82, čítající hloubkovou korozi a kaverny obrusné vrstvy, řadu druhů trhlin, vysprávk, olamování okrajů vozovky, místní a podélné poklesy, plošnou deformaci vozovky, zanesené příkopy a zvýšené krajnice.

Z hlediska skladby vozovky byly zastiženy velmi nepravidelné tloušťky a typy stmelených konstrukcí, tvořené obalovaným kamenivem za horka, penetračním makadamem a tryskovými vysprávkami v různých tloušťkách, od cca 40 do cca 120 mm.

Podkladní vrstvy tvoří z větší části neprolitý penetrační makadam a šterkopísek či šterkodrt' do hloubky cca. 550 mm (lokálně i 900mm).

Aktivní zóna vozovky je tvořena jílovitou zeminou, F6 CL/CI až F8 CH. Jedná se obecně o zeminy nebezpečně namrzavé, s nevyhovující únosností (CBR 1,2 – 5,1 %).

Zbytková únosnost vozovky lokálně nevyhovující (rok 2021).

## 2.3 Návrhy diagnostických průzkumů

Diagnostické průzkumy se shodují v určení TDZ vozovky – určeno TDZ V.

### 2.3.1 Zpráva IMOS doporučuje:

#### Varianta A

**Rekonstrukce vozovky s odstraněním stávajících konstrukčních vrstev, výměnou podložní zeminy a vybudování nové konstrukce vozovky navržené podle TP170 na výhledové dopravní zatížení.**

Nevhodná podložní zemina bude vyměněna za vhodný nenamrzavý materiál (požadavek na  $E_{def,2} = 45$  MPa) do hloubky min. 400 mm pod úroveň pláňe a provede se separace geotextilií.

Příklad vhodné konstrukce netuhé vozovky pro NÚP D1, TDZ IV a podloží PIII podle TP170:

ACO 11+	40 mm	$H_A = 150$ mm
ACL 16+	60 mm	
ACP 16+	50 mm	
ŠD <sub>A</sub>	200 mm	
ŠD <sub>B</sub>	200 mm	
<b>Vozovka celkem</b>	<b>H<sub>V</sub> = 550 mm</b>	

V rámci postupu provádění opravy bude tedy odstraněno stávající souvrství konstrukce vozovky včetně podložní zeminy do hloubky min.  $550 + 400 = 950$  mm. Poté bude provedena separace geotextilií a pokládka vhodného nenamrzavého materiálu v tloušťce 400 mm nahrazujícího nevhodnou podložní zeminu a následně vybudování nových konstrukčních vrstev vozovky podle návrhu.



**Varianta B****Recyklace za studena na místě, nový dvouvrstvý kryt (zachování nivelety)***Technologický postup:*

- Odfrézování/odstranění konstrukčních vrstev do hloubky 150 mm a odvezení ke krátkodobému skladování dle příslušných předpisů a vytvoření podmínek pro jejich využití technologií recyklace za studena na téže stavební akci (TP150);
- Sanace okrajů vozovky v šířce min 1,2 m v místech konstrukčních poruch se sníženou únosností v km 8,400 až 8,600 – odtěžení všech konstrukčních vrstev na úroveň nové pláně do hloubky dalších 390 mm pod úroveň odfrézovaného povrchu (540 mm pod úroveň nivelety), řádné dohutnění, případně úprava či výměna podložní zeminy tak, aby bylo dosaženo požadovaných parametrů a pokládka podkladní vrstvy ŠDA 0/63 o tl. 220 mm a vrstvy o tl. 170 mm, která bude recyklována za studena na místě zároveň s původním materiálem z ostatní části vozovky (lze použít materiál odstraněný z původní vozovky);
- Rozfrézování, přidání doplňkového kameniva podle výsledků průkazní zkoušky, reprofilace do požadovaných sklonových poměrů a předhutnění vrstvy;
- Recyklace za studena na místě s použitím cementu a asfaltového pojiva podle TP 208 - vrstva **RS CA (na místě) tloušťky 170 mm**;
- Infiltrační postřik z kationaktivní asfaltové emulze v množství zbytkového asfaltu 0,8 kg/m<sup>2</sup> s případným podrcením kamenivem frakce 0/2 nebo 2/4;
- Pokládka podkladní vrstvy z asfaltového betonu pro podkladní vrstvy **ACP 16+ tl. 50 mm** podle ČSN EN 13108-1 a ČSN 73 6121 a TKP Kap. 7;
- Spojovací postřik z kationaktivní asfaltové emulze určené pro spojovací postřiky v množství zbytkového asfaltu 0,4 kg/m<sup>2</sup>;
- Pokládka ložní vrstvy z asfaltového betonu pro ložní vrstvy **ACL 16+ tl. 60 mm** podle ČSN EN 13108-1 a ČSN 73 6121 a TKP Kap. 7;
- Spojovací postřik z kationaktivní asfaltové emulze určené pro spojovací postřiky v množství zbytkového asfaltu 0,4 kg/m<sup>2</sup>;
- Pokládka obrusné vrstvy z asfaltového betonu pro obrusné vrstvy **ACO 11+ tl. 40 mm** podle ČSN EN 13108-1 a ČSN 73 6121 a TKP Kap. 7.

Kdy varianta A je v rozporu s určenou TDZ (viz str. 4 zprávy) navržena pro TDZ IV.

U varianty B je navrženo frézování a odstranění konstrukčních vrstev do hl. 150 mm, sanace okrajů vozovky a poté recyklace na místě za studena a pokládka 3 vrstvého asfaltového krytu. Dle názoru autora zprávy je technologie „B“ neproveditelná, jelikož po odstranění konstrukčních vrstev v tl. 150 mm nezbydou v místě žádné asfaltovým pojivem stmelené vrstvy, a není možné provádět recyklaci za studena na místě. Sanace okrajů vozovky dále přináší negativní dopady do konstrukce vozovky (viz dále).

Požadavky aktualizovaných předpisů a odkazování na nově vydané předpisy je v této kapitole ignorováno.

## 2.3.2 Zpráva VIAKONTROL doporučuje

### Aktualizovaný návrh způsobu a technologie opravy - km 8,631 - 10,400 + km 10,500 - 10,969

- odstranit konstrukční souvrství na hloubku 100 mm
- sanace ulámaných okrajů vozovky v rozsahu 50 - 60 % délky úseku - odstranění stávajících porušených vrstev na šířku 1000 mm a hloubku 500 mm, vyplnění takto vzniklé rýhy ŠD 0/45 a R-materiálem v poměru 60 % : 40 % s řádným zhutněním ve dvou vrstvách, tloušťka vyplnění bude činit 420 mm, zbývající tloušťka 80 mm bude provedena z asfaltové směsi typu ACP 16 + s asfaltovým pojivem 50/70
- rozpojením zbylého souvrství rozrytím
- předrcení materiálu (homogenizace) na hloubku 200 mm - výsledná směs 0/45 mm
- provést recyklaci zbylého konstrukčního souvrství podle TP 208 technologií za studena na místě, tloušťka vrstvy 170 mm - výsledná recyklovaná směs podle TP 208 bude RS 0/45 CA (před prováděním samotné recyklace na místě doporučujeme ověření fyzikálně-mechanických vlastností budoucí recyklované směsi - zpracování průkazních zkoušek)
- provést infiltrační postřik modifikovanou asfaltovou emulzí C 50 BP 4 v množství 0,60 kg/m<sup>2</sup> zbytkového asfaltu
- položit podkladní vrstvu z asfaltové směsi typu asfaltový beton ACP 16 + podle ČSN EN 13108-1 v tloušťce 50 mm s asfaltovým pojivem 50/70
- provést spojovací postřik modifikovanou asfaltovou emulzí C 60 BP 5 v množství 0,35 kg/m<sup>2</sup> zbytkového asfaltu
- položit ložní vrstvu z asfaltové směsi typu asfaltový beton ACL 16 + podle ČSN EN 13108-1 v tloušťce 60 mm s asfaltovým pojivem 50/70
- provést spojovací postřik modifikovanou asfaltovou emulzí C 60 BP 5 v množství 0,35 kg/m<sup>2</sup> zbytkového asfaltu
- položit obrušnou vrstvu z asfaltové směsi typu asfaltový beton ACO 11 + podle ČSN EN 13108-1 tloušťce 40 mm s asfaltovým pojivem 50/70

*Konstrukce vozovky bude zesílena o 50 mm.*

Provedení této úpravy se jeví jako více odpovídající zastiženému konstrukčnímu souvrství. Sanace okrajů vozovky dále přináší negativní dopady do konstrukce vozovky (viz dále).

Požadavky aktualizovaných předpisů a odkazování na nově vydané předpisy je v této kapitole vyjádření ignorováno.



## 2.3.3 Závěry AGROGEOLOGIE

### 10 ZÁVĚR - REKAPITULACE

Průzkum byl dle objednávky realizován v požadovaném rozsahu podrobného hodnocení podmínek v podloží komunikace III/32414 v úseku km 8,361 až 10,969. Dokumentované geologické a geotechnické podmínky jsou podrobně hodnoceny v samostatných dílčích kapitolách. Obecně je možno rekapitulovat, že:

- Po odstranění stávající konstrukce bude přímé podloží celé trasy komunikace tvořeno jilem v rozsahu klasifikace F6/CI, CL a F8/CH. Zeminy jsou vlivem svých specifických vlastností nevhodné do přímého podloží vozovky (aktivní zónu).
- Zeminy podloží komunikace jsou obecně nebezpečně namrzavé se střední až vysokou kapilární vzlinavostí a extrémně nepropustné.
- Zeminy v neupraveném stavu nesplňují kritéria poměru únosnosti  $CBR_{sat}$  ani pro nejnižší z návrhových typů podloží (PIII) a norma ČSN 72 1006 jejich použití v neupraveném stavu do aktivní zóny ani nepřipouští.
- Aby bylo možno dosáhnout na povrchu aktivní zóny potřebné únosnosti, resp. vlastností zvoleného typu podloží, je nutno zeminy **upravit** (nebo vyměnit). Pro dosažení vlastností typu podloží PIII vyhoví v závislosti na objemové hmotnosti zeminy příměs 2 až 3 % CaO, **přičemž je ale nutné upozornit na obtížnou makroskopickou rozlišitelnost geotypů, což prakticky vylučuje reálnou proveditelnost selektivního dávkování**. Dále je třeba vzít v úvahu rozdílnost laboratorních a polních podmínek dávkování a zapracování příměsí. Z tohoto důvodu pro realizaci úpravy kontinuálním míšením pojiva doporučujeme navrhnout plošné dávkování příměsí 4 až 5% CaO.
- Zemní práce bude možno provádět běžnou stavební technikou.
- Zemní práce v souvislosti s úpravou (nebo výměnou) aktivní zóny podloží komunikace nebudou ovlivněny vysokou hladinou podzemní vody.

Autor zprávy se závěry souhlasí.

## 3 NÁVRH TECHNOLOGIE OPRAVY

Níže je uveden hrubý návrh autora zprávy pro provedení zásahu do konstrukce vozovky.

### 3.1 Dopravní zatížení

Sčítání dopravy pro daný úsek nebylo provedeno, autor zprávy souhlasí se závěrem zpracovatelů obou zpráv.

Pro návrh je tedy uvažováno s dopravním zatížením max. 100 TNV/den, tzn. TDZ V dle TP 170.

### 3.2 Návrh rekonstrukce – kompletní rekonstrukce

#### 3.2.1 Odůvodnění

Vzhledem k nízkému dopravnímu zatížení, relativně kompaktní a přiměřeně kvalitní konstrukci podkladních vrstev vozovky (porovnáváno optikou standardní skladby komunikace III. třídy v podmínkách ČR) a možnosti zvýšení nivelety vozovky se jako poměrně vhodná varianta jeví recyklace za studena na místě, v kombinaci s frézováním určité tloušťky stávajícího konstrukčního souvrství a provedení sanací okrajů vozovky.

Sanace okrajů vozovky (hloubkové) jsou naprosto nutnou součástí rekonstrukce, jelikož snížená únosnost krajů vozovky je patrná na většině délky úseku a to oboustranně. Snížená únosnost je s největší pravděpodobností způsobena historickým rozšiřováním komunikace.

Sanace okrajů však přináší několik nežádoucích jevů, seřazeno od nejdůležitějšího:

- V rámci komunikace není (nebo naprosto minimálně) řešeno řádné odvodnění, a to včetně odvodnění zemní pláně. Odvodňovací příkopy jsou zanesené či neexistující a v současném stavu v rámci pouhé rekonstrukce (s přihlédnutím k majetkoprávním poměrům) bude obtížné řádné odvodnění zajistit. Sanace okrajů vozovky tedy budou fungovat jako podélné drény stahující vodu z tělesa komunikace i přilehlého okolí, a budou dále přispívat ke snížení únosnosti v rámci tělesa vozovky.
- Vzhledem k nutnosti rozsahu sanací (dle odhadu autora zprávy cca 80 – 90 % délky úseku), jejich navržené šířce (1,0 m oboustranně) a obtížnému provádění (při realizaci vrstev ve výkopu je jednotková cena realizace prací vyšší než pro realizaci v ploše) se tato varianta nejeví jako ekonomicky vhodná, jelikož bude velmi obtížným způsobem rekonstruováno cca 2/5 vozovky s nejasnou životností úpravy.
- Na rozhraní stávající vozovky a sanace vzniká v příčném profilu vozovky rozdíl v tuhostech podloží, v tomto místě může dojít ke vzniku trhlin v krytových vrstvách vozovky. Při realizaci sanací, pokud je postupováno správně, by měly být jednotlivé



vrstvy odstupňovány (zazubeny) což dále zvyšuje důležitost výše uvedeného argumentu.

Vzhledem k výše uvedenému se jako lepší řešení jeví kompletní rekonstrukce vozovky (ačkoli z pozice diagnostiky je tato varianta ve většině případů uvažována jako nejzazší řešení).

### 3.2.2 Návrh

V první řadě je nutné zabezpečit bezpečný provoz na předmětném úseku. Je nutné provést běžnou údržbu vozovky, vysprávkování výtluků a lokálních poruch a dále provést lokální řešení v km cca. 10,420, kde je patrná značná plošná deformace a výrazně snížené protismykové vlastnosti obrusné vrstvy (lokální frézování s reprofilací, pokládka vyrovnávky a obrusné vrstvy).

Následně se doporučuje provést kompletní rekonstrukci vozovky, avšak za předpokladu, že bude řádně vyřešeno odvodnění vozovky a konstrukčních vrstev. Dále je nutné vyřešit technický stav propustku v km. 9,205 a jeho rozšíření.

Navrhují použití skladby konstrukce D1-A-7-PIII TDZ IV.

Skladba komunikace:

- odstranění konstrukce vozovky odkop do hloubky 440 mm, další práce na odvodnění a zemním tělese vozovky
- zlepšení aktivní zóny na místě dle TP 94 v tloušťce průměrně 500 mm, předp. 100 % plochy úseku, srovnání a zhutnění zemní pláně dle ČSN 73 6133, Edef,2 min = 45 MPa, předpoklad dávkování pojiva 4-5% CaO.
- provedení vrstvy ŠD<sub>B</sub> 0/32, tl. 200 mm dle ČSN 73 6126-1, Edef,2 ≥ 70 MPa
- provedení vrstvy SC C3/4, tl. 140 mm dle ČSN 73 6124-1
- pokládka vrstvy ACP 16+; 50/70, tl. 60 mm; ČSN 73 6121
- aplikace spojovacího postřiku z kationaktivní asfaltové emulze C 60 B 5; dávkování 0,30 kg/m<sup>2</sup> zbytkového pojiva
- pokládka vrstvy ACO 11+; 50/70; tl. 40 mm; ČSN 73 6121

Vrstvy ŠD<sub>B</sub> a SC C 3/4 jsou využity záměrně, jelikož vrstvu ŠD<sub>B</sub> lze v případě lokálních možností nahradit vrstvou MZ (mechanicky zpevněná zemina dle ČSN 73 6126-1) a vrstvu SC C 3/4 lze pro využití vyzískaných materiálů nahradit vrstvou RS CA dle ČSN 73 6147 (je nutné zajistit deponii pro meziskládku materiálu).

Polotuhá vozovka je navržena z důvodu snazší budoucí úpravy krytových vrstev.

## 4 SEZNAM PŘÍLOH

---

- Příloha č. 1      Laboratorní zpráva IMOS
- Příloha č. 2      Laboratorní zpráva VIAKONTROL
- Příloha č. 3      Laboratorní zpráva AGROPROJEKT
- Příloha č. 4      Fotodokumentace 10.10.2024

**\*\* KONEC DOKUMENTU \*\***