

# **ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA**

Průzkum konstrukce vozovky

**II/125 Kbílek – I/2**

**číslo úkolu 53312  
(10LI31016)**

**Objednatel: Valbek, spol. s r. o.  
Vaňurova 505/17, 460 02 Liberec 3**

**Praha, únor 2011  
(č.j. myn-11-02-16)**

## Obsah

1. Identifikační údaje.....	4
2. Úvod .....	4
3. Použité podklady .....	4
4. Charakteristika území.....	5
4.1 MORFOLOGICKÉ A GEOLOGICKÉ POMĚRY .....	5
4.2 TRASA A ZATŘÍDĚNÍ POZEMNÍ KOMUNIKACE .....	5
4.3 KLIMATICKÉ PODMÍNKY .....	6
4.4 VODNÍ REŽIM PODLOŽÍ .....	6
5. Metodika průzkumných prací.....	6
5.1 PROJEKT PRŮZKUMNÝCH PRACÍ .....	6
5.2 SKUTEČNĚ PROVEDENÉ PRÁCE .....	7
6. Vyhodnocení průzkumných prací .....	9
6.1 PORUCHY VOZOVKY .....	9
6.2 KONSTRUKCE VOZOVKY.....	18
6.3 ZEMNÍ PLÁŇ (PODLOŽÍ VOZOVKY / AKTIVNÍ ZÓNA).....	21
6.4 ŠÍŘKOVÉ USPOŘÁDÁNÍ A CELKOVÁ KONSTRUKCE VOZOVKY .....	22
7. Posouzení vozovky.....	24
7.1 PŘÍČINY VZNIKU PORUCH VOZOVKY.....	24
7.2 POSOUZENÍ PORUCH V JEDNOTLIVÝCH ÚSECÍCH .....	25
8. Závěr .....	27

## **Seznam příloh**

Příloha č.1 Mapové podklady

Příloha č.2 Psaná dokumentace a fotodokumentace průzkumných sond

Příloha č.3 Polní geotechnické zkoušky

Příloha č.4 Laboratorní zkoušky mechaniky zemin a hornin

Příloha č.5 Laboratorní zkoušky asfaltových vrstev

## 1. Identifikační údaje

Název akce:	II/125 Kbílek – I/2
Zpracovatel zprávy:	SGS Czech Republic, s.r.o. K Hájm 1233/2, 155 00 Praha 5 Stodůlky IČ 48589241 Odpovědná osoba – Ing. Jan Mynář +420 724 082 200 jan.mynar@sgs.com
Objednatel:	Valbek, spol. s r. o. Vaňurova 505/17, 460 02 Liberec 3 značka objednávky: 10LI31016 (KU-O-11-005)
Místo stavby:	kraj: Středočeský; okres: Kolín k.ú. Kbel u Ratboře, Kořenovice, Chotouchov, Pučery, Poďousy
Číslo silnice:	II/125 (úsek Kbílek – silnice I/2)

## 2. Úvod

Na základě objednávky č. 10LI31016 (zn. KU-O-11-005) společnosti Valbek, spol. s r. o., Vaňurova 505/17, 460 02 Liberec 3 (dále jen objednatel) ze dne 2.2.2011 bylo zhotovitelem SGS Czech Republic, s.r.o. provedeno posouzení stávající vozovky silnice II/125 v úseku Kbílek - silnice I/2. Rozsah prací byl specifikován v rámci objednávky v rozsahu: průzkum stávající konstrukce vozovky (zjištění mocnosti a konstrukční skladby vozovky).

Předpokládaný rozsah prací byl uveden v příloze objednávky.

## 3. Použité podklady

V průběhu přípravy byly od SUS Kutná Hora vyžádány podklady k silnici II/125 v daném úseku. Další technické podklady (např. projektové dokumentace) se nepodařilo dohledat.

Při průzkumu a následném vyhodnocování byly použity následující dokumenty a publikace:

- [1] tzv. Cestářská mapa
- [2] ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic (1985, 2000, 2004)
- [3] TP 78 Katalog vozovek pozemních komunikací (MD ČR, 1995)
- [4] TP 82 Katalog poruch netuhých vozovek (MD ČR, PavEx Consulting, s.r.o., 2009)
- [5] TP 87 Navrhování údržby a oprav netuhých vozovek (MD ČR, 2010)
- [6] TP 150 Souvislá údržba a opravy vozovek pozemních komunikací obsahující dehtová pojiva (MD ČR, 2001)
- [7] TP 170 Navrhování vozovek pozemních komunikací (MD ČR, 2004)
- [8] Špůrek, J.: Silniční stavitelství I. Projektování silnic a dálnic (SNTL/ALFA, 1972)

- [9] Špůrek, J.: Silniční stavitelství II. Stavba silnic a dálnic (SNTL/ALFA, 1969)
- [10] Žalud, J.: Silnice I (SNTL, 1961)
- [11] Gschwendt, I. a kol.: Vozovky. Materiály a technologie (Jaga, 2001)
- [12] Gschwendt, I. a kol.: Vozovky. Obnova, zesilování a rekonstrukce (Jaga, 2004)
- [13] Pasport silnic – Místopisný průběh
- [14] Pasport silnic – Výkaz vozovek
- [15] Seznam silničních propustků
- [16] Patočka, J.: Studie – Zemská správa v Čechách a veřejnost v letech 1890 až 1908 (el. časopis ČLOVĚK, 2010)

## 4. Charakteristika území

### 4.1 Morfologické a geologické poměry

Z geomorfologického hlediska se zájmové území nachází v provincii Česká vysočina, Českomoravské subprovincii, při SZ okraji oblasti Českomoravská vrchovina, celku Hornosázavská pahorkatina.

Povrch území je mírně zvlněný s nadmořskou výškou v rozmezí cca 315 – 342 m.

Z geologického hlediska zájmové území náleží do moldanubické oblasti (Moldanubikum) Českého masívu. Přesněji se jedná o oblast kutnohorsko-svrateckou na severním okraji Moldanubika.

Předkvartérní podklad tvoří v zájmovém území horniny prekambriického stáří (proterozoikum), metamorfované v průběhu variského vrásnění (paleozoikum, rozmezí střední devon – svrchní karbon).

Z hornin jsou zastoupeny dvojslídne migmatity až metagranity šternbersko-čáslavské skupiny. Pouze lokálně, v okolí obce Kořenice, tvoří předkvartérní podloží amfibolity.

Kvartérní sedimenty, jakožto podloží vozovky, jsou v celém zájmovém území zastoupeny prakticky výlučně sprašovými hlínami svrchního pleistocénu. Velmi omezeně lze ještě zastihnout kvartérní holocenní sedimenty místních vodotečí ve formě fluviálních hlín, nebo hlinitých písků (Pučery, resp. jižně u obce Kořenice).

### 4.2 Trasa a zatřídění pozemní komunikace

Předmětem průzkumu byla silnice II/125 Kolín – Uhlířské Janovice – Vlašim, konkrétně úsek Kbílek – silnice I/2. Zmíněný úsek se nachází ve Středočeském kraji v okrese Kolín na katastrálních územích Kbel u Ratboře, Kořenice, Chotouchov, Pučery a Podousy. Z hlediska vedení trasy se jedná o komunikace procházející rovinným, resp. mírně zvlněným územím. Nadmořská výška území je v rozmezí 315 – 342 m nad mořem.

První část úseku posuzované silnice začíná v obci Kbílek a dále pokračuje k obci Kořenice. V obci Kořenice se nachází vyústění silnice III/12544 na Ratboř. Úsek Kořenice – Pučery je rozdělen železničním přejezdem (úrovňová křižovatka č.032) trati Čerčany – Kolín a jsou z něho vyústěny silnice III/12543 do Lošan, III/12542 na Malešov a silnice 0125 na zastávce Chotousov. Obcí Pučery silnice prochází po jejím jižním okraji a přibližně ve středu z ní vyústuje

silnice III/12538 na Mančice. Konec úseku byl umístěn do křížení se silnicí I/2 Praha – Kutná Hora.

Z historického hlediska se pravděpodobně jedná o komunikaci vybudovanou v průběhu 19. století a v rámci zatřídění silnic v bývalém Československu (do roku 1949) vedenou jako okresní (popř. zemská?) silnice [8]. V současné době je komunikace evidována jako silnice II. třídy.

Návrhová úroveň porušení vozovky dle TP 170 je D1, odhadovaná třída dopravního zatížení je TDZ III (ČSN 73 6114).

V rámci průzkumu bylo použito lokální staničení, jehož počátek (km 0,000) byl umístěn do konce obce Kbílek (svíslá dopravní značka konec obce, ve směru Uhlířské Janovice).

### 4.3 Klimatické podmínky

Jednou ze základních charakteristik prostředí jsou klimatické podmínky. Namáhání konstrukce klimatickým zatížením ovlivňuje odezvu konstrukce, vývoj poruch i vlastní životnost vozovky. Jsou vyjádřeny především průměrnou roční teplotou vzduchu a indexem mrazu. Charakteristické hodnoty pro posuzované území stanovené podle ČSN 73 6114 jsou uvedeny níže.

průměrná roční teplota vzduchu $t_r$ :	9 °C
index mrazu $I_m$ pro střední dobu návratu 10 let:	424 °C

### 4.4 Vodní režim podloží

Promrzání podloží vozovky je vedle vlastní namrzavosti zemin závislé na vodním režimu podloží. Přesný údaj o úrovni hladiny podzemní vody nebyl zpracovateli závěrečné zprávy k dispozici, proto byl typ vodního režimu stanoven v souladu s ČSN 73 6114, příloha D podle čísla konzistence zeminy. Podloží vozovky tvoří jíly s nízkou plasticitou F6 CL s číslem konzistence  $I_c = 1,22$ , tedy hodnotou  $I_c > 1$ . Na základě splnění této podmínky je možné určit typ vodního režimu jako příznivý (difúzní).

## 5. Metodika průzkumných prací

Před zahájením průzkumu byl na základě požadovaného rozsahu výstupu zpracován projekt průzkumných prací.

### 5.1 Projekt průzkumných prací

Projekt průzkumných prací byl navržen s ohledem na získání postačujících podkladů pro posouzení stavu stávající konstrukce vozovky.

Projekt průzkumných prací zahrnoval:

**Přípravné práce**

- studium literatury a ostatních podkladů
- terénní rekognoskace – vytipování míst pro provedení vývrtů a průzkumných sond

**Terénní práce**

- jádrové vývrty v asfaltových vrstvách, celkem v 5 místech
- kopané sondy až po úroveň zemní pláně komunikace v 1 místě (včetně odběru vzorků a zpětného provedení hutněných vrstev konstrukce vozovky)

**Polní geotechnické zkoušky a průzkumné práce**

- statické zatěžovací zkoušky deskou na podkladní vrstvě (1x)
- statické zatěžovací zkoušky deskou v úrovni zemní pláně (1x)
- dokumentace kopaných sond včetně fotodokumentace

**Laboratorní práce**

- stanovení tloušťky asfaltové vrstvy (6x)
- stanovení zrnitosti nestmelených vrstev (1x)
- stanovení indexových (klasifikačních) vlastností zemin v podloží vozovky (1x)

Vypracování závěrečné zprávy

Zpracování návrhu opravy nebylo požadováno.

## **5.2 Skutečně provedené práce**

Průzkumné práce byly zahájeny terénní rekognoskací komunikace, která se uskutečnila dne 1.2.2011. V rámci této rekognoskace byl vizuálně zhodnocen výskyt poruch vozovky, na základě kterého byla vytipována místa provedení vrtaných a kopaných sond. Pro vrtání sond bylo vybráno celkem 5 míst, pro kopané sondy bylo zvoleno 1 místo s nejrozsáhlejšími poruchami.

Dne 4.2.2011 byly provedeny jádrové vývrty v asfaltových vrstvách vozovky, včetně odběru vzorků. Jádrové vývrty pro stanovení tloušťky asfaltových vrstev byly provedeny v celkem 5 místech. Celkový počet provedených vývrtů byl 5. Vlastní práce probíhaly bez přerušení provozu na pozemní komunikaci, formou zúžení vozovky na jeden jízdní pruh. Značení bylo provedeno v souladu s TP 66, Schéma B/2.

Kopaná sonda konstrukcí vozovky byla provedena dne 9.2.2011. V průběhu hloubení sondy byly prováděny polní geotechnické zkoušky a odběry vzorků pro laboratorní stanovení vlastností nestmelených materiálů a zemin. Celkem byly provedeny 2 statické zatěžovací zkoušky deskou. Pro laboratorní zkoušky byly odebrány 2 vzorky pro stanovení indexových vlastností zemin / nestmelených směsí. Práce probíhaly rovněž bez přerušení provozu na pozemní komunikaci, obdobně jako při provádění jádrových vývrtů.

Rozmístění jednotlivých sond je přehledně uvedeno v tabulce č.1 a graficky znázorněno v příloze č. 1.

Tabulka č.1 Rozmístění sond

označení sondy	č. silnice	úsek	staničení [ km ]	provedené práce a jiné poznámky
JV - 1	II/125	Kbílek – Kořenice	0,140 (64,457)	jádrový vývrt (stanovení tl. asphalt. vrstev); sonda provedena 2,6 m vlevo od osy
KS - 2	II/125	Kořenice - Chotouchov	1,208 (63,391)	geotechnické práce, odběr vzorků nestmelených směsí; sonda provedena v levém jízdním pruhu
JV - 3	II/125	Kořenice - Chotouchov	1,792 (62,805)	jádrový vývrt (stanovení tl. asphalt. vrstev); sonda provedena 1,86 m vpravo od osy
JV - 4	II/125	Chotouchov - Pučery	2,482 (62,115)	jádrový vývrt (stanovení tl. asphalt. vrstev); sonda provedena 2,28 m vpravo od osy
JV - 5	II/125	Chotouchov - Pučery	3,395 (61,202)	jádrový vývrt (stanovení tl. asphalt. vrstev); sonda provedena 1,84 m vlevo od osy
JV - 6	II/125	Pučery – sil. I/2	4,370 (60,227)	jádrový vývrt (stanovení tl. asphalt. vrstev); sonda provedena 1,88 m vlevo od osy

Poznámky: 1) JV – jádrový vývrt / vrtaná sonda, KS – kopaná sonda  
2) v závorkách uvedeno přibližné staničení dle tzv. cestářské mapy

Pomocné délky, z kterých bylo vypočteno staničení uvedené ve zprávě, byly odměřeny digitálním měřicím kolečkem DigiWheel. Staničení bylo navázáno na lokální staničení provedené pracovníky společnosti EUROVIA CS.

Dne 9.2.2011 byl rovněž proveden zjednodušený sběr poruch vozovky vizuální prohlídkou bez záznamu do formulářů, výskyt jednotlivých poruch byl stanoven odhadem v procentech porušení vozovky v daném úseku.

Měření nerovností povrchu vozovky latí dle ČSN 73 6175 bylo provedeno dne 9.2.2011 v charakteristických profilech.

Protokol z měření nerovností povrchu je uveden v příloze č. 3.

Psaná dokumentace a fotodokumentace průzkumných sond a průzkumných prací je obsahem přílohy č.2.

Výsledky laboratorních rozborů a zkoušek asphaltových vrstev jsou uvedeny v příloze č.5.

Výsledky polních geotechnických zkoušek (statická zatěžovací zkouška deskou dle ČSN 72 1006, Příloha A) jsou uvedeny v protokolech o zkouškách, které jsou zařazeny v příloze č.3.

Výsledky laboratorních zkoušek nestmelených vrstev a zemin v podloží vozovky (aktivní zóně) jsou uvedeny v protokolech o zkouškách, zařazených v příloze č.4.

Stanovený rozsah průzkumných prací byl v průběhu provádění prací dodržen.

## 6. Vyhodnocení průzkumných prací

Vyhodnocení průzkumných prací je rozděleno na 4 základní části. V části poruchy vozovky je uveden stručný popis jednotlivých poruch. V kapitole konstrukce vozovky jsou popsány jednotlivé části, tak jak byly zastiženy v rámci průzkumných prací a v části zemní pláň je charakterizována zemina aktivní zóny. Samostatně je zhodnoceno šířkové uspořádání.

### 6.1 Poruchy vozovky

Posuzovaná komunikace vykazuje značné opotřebení a povrch je deformován v celé své délce vyjetými kolejiemi ve všech jízdnicích stopách. Tyto deformace jsou pak v některých úsecích doprovázeny dalšími poruchami s lokálním až souvislým výskytem. Pro vyhodnocení byly poruchy v souladu s TP 82 rozděleny do 5 skupin – ztráta protismykových vlastností, ztráta hmoty, trhliny, deformace a ostatní poruchy. Každá z těchto skupin je pro jednotlivé úseky podrobně popsána a charakterizována. Vlastní poruchy jsou číslovány v souladu s TP 82.

#### Kbílek - Kořenice

Povrch vozovky v úseku Kbílek – Kořenice lze charakterizovat jako homogenní, tvořený jedním typem konstrukce.

#### *ztráta protismykových vlastností*

Na části povrchu tohoto úseku bylo pozorováno počáteční stádium ztráty mikrotextury (porucha č.01). Na povrchu se začínají objevovat první ohlazená zrna kameniva. Lokálně se objevuje rovněž ztráta makrotextury (02). Tyto poruchy mohou vést k nepříznivému ovlivnění bezpečnosti silničního provozu (nebezpečí smyku, povrchu vozovky se stává kluzkým).

#### *ztráta hmoty*

V popisovaném úseku byly poruchy zařazené do této skupiny pozorovány pouze lokálně. Jednalo se především o ztrátu asfaltového tmelu (06). V několika místech bylo objeveno několik chybějících zrn. Na základě této skutečnosti lze tedy předpokládat vývoj poruchy ke vzniku kaveren v povrchu vozovky (03).



Obr. 1 – Kbílek – Kořenice; ukázka ztráty asfaltového tmelu (06)

#### *trhliny*

Výskyt trhlin je zaznamenán jako doprovodný jev deformací obrusné vrstvy (viz níže). Lokálně byly zaznamenány úzké podélné trhliny (11), podélné rozvětvené trhliny (15), které v několika místech (před obcí Kořenice) přecházejí až do mozaikových trhlin (10).

#### *deformace*

V převážné délce úseku je povrch vozovky porušen vyjetými koleji (21) ve všech jízdních stopách. Deformace jsou často doprovázeny úzkými podélnými trhlínami (11), rozvětvenými podélnými trhlínami (15), výjimečně pak mozaikovými trhlínami (10).

V úseku bylo provedeno měření nerovnosti povrchu podle ČSN 73 6175. V charakteristických příčných profilech v km 0,142 a 0,690 byly pod 2 m latí naměřeny nerovnosti v rozmezí 8 – 24 mm. Na základě vizuální prohlídky úseku, s přihlédnutím k naměřeným hodnotám, je možné odhadnout průměrnou hodnotu deformací mezi 9 – 12 mm, pouze před obcí Kořenice se vyskytují vyjeté koleje s většími příčnými nerovnostmi přesahující 20 mm. Příčinu lze pravděpodobně spatřovat ve zvýšeném namáhání vozovky před obcí Kořenice od brzdných a rozjezdových sil.

#### *ostatní poruchy*

Mezi ostatními poruchami byla zjištěna především zvýšená nebezpečnost krajnice (29).

### Kořenice

Oproti předchozímu úseku je vozovka v obci Kořenice značně poškozena. Povrch je deformován v celé délce. Deformace jsou doprovázeny trhlinami, které se vyskytují i v úsecích s vyspraveným povrchem.

#### *ztráta protismykových vlastností*

Na povrchu tohoto úseku byla zaznamenána lokálně jak ztráta mikrotextury (01), tak i v omezených plochách ztráta makrotextury (02).

#### *ztráta hmoty*

Byly zaznamenány dvě poruchy této skupiny. Jedná se o ztrátu asfaltového tmelu (06) a ojediněle malé výtluky (08). Výtluky se vyskytují především v místě podélné trhliny v pracovní spáře uprostřed vozovky.

#### *trhliny*



Obr. 2 – Kořenice; ukázka charakteristických poruch  
vlevo: rozvětvená podélná trhliny (15) přecházející do mozaikové trhliny (10)  
vpravo: rozvětvená podélná trhliny (15) přes vysprávkou (09)

Byl zaznamenán zvýšený výskyt trhlin v celém úseku. Trhliny lze charakterizovat jako široké podélné (13) – především podélná pracovní spára v ose komunikace, podélné rozvětvené (15),

kteřé přecházejí do mozaikových trhlin (10), lokálně i mozaikových trhlin (17). Lokálně byly pozorovány rovněž příčné úzké trhliny (12). Trhliny se objevují v kombinaci s deformacemi vozovky a rovněž zasahují do vysprávek krytu.

#### *deformace*

Deformace vozovky lze rozdělit do dvou skupin. První skupinu tvoří vyjeté koleje (21) v ohrusné vrstvě vozovky, které se vyskytují po celé délce posuzovaného úseku. Tyto deformace jsou vždy doprovázeny podélnými trhlinami (11, 13, 15), často i mozaikovými trhlinami (10). Vytlačování materiálů podél vyjetých kolejí rovněž v několika místech vytváří podélné hrboly (23), především v těsné blízkosti obrubníků.

Druhou skupinu tvoří deformace objevující v prostoru zastávky ve směru do Kolína. Konkrétně se jedná o podélný pokles (25) v levém jízdním, který lokálně přechází do plošné deformace vozovky. I tyto deformace jsou doprovázeny trhlinami v různých stádiích vývoje.



Obr. 3 – Kořenice; deformace a trhliny před zastávkou BUS

#### *ostatní poruchy*

Mezi ostatními poruchami byly zjištěny vysprávky (09) – odhadem cca 50% plochy (pravý jízdní pruh v prakticky celé délce obce, vysprávky v okolí uličních vpustí, lokální vysprávky trhlin). Většina vysprávek je opět porušena trhlinami nebo deformacemi vozovky.

### Kořenice – Pučery

V celém uvedeném úseku Kořenice – Pučery byly pozorovány obdobné poruchy vozovky. Výjimku tvoří část úseku cca km 1,138 (63,485) – 1,338 (63,285), kde vozovka v okolí propustku vykazuje značné poruchy, především podélné deformace v jízdních stopách, doprovázené trhlinami.

#### *ztráta protismykových vlastností*

Ztráta mikrotextury (01) byla v tomto úseku zaznamenána pouze ojediněle. Ztráta makrotextury (02) byla pozorována v jízdních stopách v celé délce úseku.

#### *ztráta hmoty*

Povrch vozovky v tomto úseku je porušen v celé délce ztrátou asfaltového tmelu (06) v různém stádiu poruchy. Lokálně (např. km cca 3,390) byl pozorován výskyt kaveren v asfaltovém krytu (03), resp. počáteční vývoj k malým výtlukům (08).



Obr. 4 – Kořenice - Pučery; ztráta asfaltového tmelu (06) doplněná ztrátou kameniva (05) a kavernami (03)

#### *trhliny*

V celém úseku Kořenice – Pučery byl zaznamenán výskyt trhlin, který lze zjednodušeně umístit především do vyjetých kolejí. Zde se zpočátku tvoří úzké podélné trhliny (11), které přecházejí do rozvětvených podélných trhlin (15) s vývojem do trhlin mozaikových (10). V několika místech byl zjištěn výskyt síťových trhlin (17).

V krajnicích byly ojediněle pozorovány krátké příčné úzké trhliny (12).



Obr. 5 – Kořenice - Pučery; mozaikové trhliny (10)



Obr. 6 – Kořenice - Pučery; cca km 2,188  
kombinace mozaikových (10) a síťových trhlin (17)

### *deformace*

Vozovka je v celém úseku porušena vyjetými kolejami (21) ve všech jízdních stopách. V úseku cca km 1,138 (63,485) – 1,338 (63,285) tyto koleje přechází až do podélných poklesů (25). Vyjeté koleje vedle výše popsaných trhlin rovněž doprovázejí podélné hrboly (23), které se vytvářejí u krajnice (např. úsek km cca 1,140 – 1,180, vlevo i vpravo; km 2,191 /62,412/, vpravo – výška cca 50 mm).

V úseku bylo v charakteristických příčných profilech provedeno měření nerovnosti povrchu 2 m latí podle ČSN 73 6175. Byly naměřeny nerovnosti v rozmezí 4 – 18 mm (s výjimkou úseku cca km 1,138 – 1,338). Na základě vizuální prohlídky úseku, s přihlédnutím k naměřeným hodnotám, je možné odhadnout průměrnou hodnotu deformací mezi 9 – 12 mm. Výjimku tvoří již zmíněný úsek cca 100 m před a cca 100 m za propustkem v km 1,238 (vodoteč tekoucí z malého rybníku vlevo od silnice do Kořenického rybníku). V této části byly naměřeny maximální příčné nerovnosti povrchu pohybující se mezi hodnotami 25 – 48 mm.

V úseku Kořenovice – Pučery byly dále lokálně zaznamenány místní (24) poklesy ve zpevněné krajnici vozovky, výjimečně i v jízdních pruzích (např. km 2,783, levý jízdní pruh). Olamování okrajů vozovky (18) bylo zjištěno v úseku Kořenovice – železniční přejezd (úrovňové křížení č.032), konkrétně v levé krajnici v cca 80% délky tohoto úseku.



Obr. 7 – Kořenovice - Pučery; cca km 2,783  
místní pokles (24) velkého rozsahu

### *ostatní poruchy*

Ve skupině ostatních poruch byla zaznamenána zvýšená nezpevněná krajnice (29), zanesení příkopů (28). Obě poruchy se objevují prakticky v celé délce úseku. Lokální vysprávký (09) se

vyskytují ojediněle. Zvýšený výskyt byl zaznamenán pouze v úsecích cca 80 m před a za železničním přejezdem.



Obr. 8 – Kořenice - Pučery; vysprávka (09) místního poklesu před železničním přejezdem



Obr. 9 – Kořenice - Pučery; vysprávky (09) za železničním přejezdem

Pučery; Pučery – silnice I/2

V obci Pučery a v úseku Pučery – silnice I/2 se vyskytují stejné skupiny poruch v obdobném rozsahu.

*ztráta protismykových vlastností*

Ztráta mikrotextury (01) byla v tomto úseku zaznamenána pouze ojediněle. Ztráta makrotextury (02) byla pozorována v jízdních stopách v celé délce úseku.

*ztráta hmoty*

V celém úseku byla pozorována ztráta asfaltového tmelu (06) v různém stádiu porušení.

*trhliny*

Výskyt trhlin se soustředí do podélných deformací (vyjetých kolejí) povrchu vozovky. Prakticky v celém úseku se vyskytují úzké podélné trhliny (11), které přecházejí do rozvětvených podélných trhlin (15) s vývojem do trhlin mozaikových (10), popř. síťových (17). V krajnicích byly ojediněle pozorovány krátké příčné úzké trhliny (12).



Obr. 10 – Pučery – silnice I/2; charakteristické mozaikové (10) až síťové (17) trhliny

### *deformace*

Vozovka je v celém úseku porušena vyjetými kolejemí (21) ve všech jízdních stopách. Vyjeté koleje vedle popsaných trhlin rovněž doprovázejí podélné hrboly (23), které se vytvářejí mezi jednotlivými kolejemí.

V charakteristických příčných profilech bylo provedeno měření nerovnosti povrchu 2 m latí podle ČSN 73 6175. Byly naměřeny nerovnosti v rozmezí 9 – 25 mm. Na základě vizuálního posouzení nerovností v úseku, s přihlédnutím k naměřeným hodnotám, je možné odhadnout průměrnou hodnotu deformací na cca 15 mm.

Ve zpevněných krajnicích byly zjištěny rovněž místní poklesy (24).

### *ostatní poruchy*

Z ostatních poruch byly identifikovány zvýšená nezpevněná krajnice (29) a zanesení příkopů (28). Obě poruchy se objevují prakticky v celé délce úseku.

## **6.2 Konstrukce vozovky**

V současné době nejsou k dispozici podklady z průběhu výstavby, resp. rekonstrukce vozovky v jednotlivých úsecích. Lze rovněž předpokládat, že stávající celková konstrukce vozovky nevznikla v průběhu jedné stavby, ale byla postupně zesilována v různých obdobích 20. století a s velkou pravděpodobností dnešní podkladní a sanační vrstvy vznikly již v 19. století. Z tohoto důvodu není možné přesně určit typ a označení jednotlivých vrstev a nelze je přesně zatřídit podle v současnosti platných norem.

Při vyhodnocování bylo proto často přihlédnuto k historickým pramenům, které popisují konstrukce a materiály používané v příslušné době. Popis jednotlivých částí vozovky je nutno považovat pouze za orientační.

### **6.2.1 Asfaltové (živičné) a prolévané vrstvy**

Pro stanovení tloušťky asfaltových vrstev byly ve vytipovaných místech provedeny jádrové vývrty. Na těchto vývrtech byly podle ČSN EN 12697-36 stanoveny tloušťky jednotlivých asfaltových vrstev. Vzhledem k poškození spodních asfaltových, resp. prolévaných vrstev v průběhu vrtání byla celková mocnost asfaltových (prolévaných) vrstev stanovena odhadem.

S ohledem na stávající stav vozovky (viz část 6.1), který vykazuje ve většině úseků poruchy odpovídající překročení své životnosti, nebyly prováděny doplňující laboratorní zkoušky pro přesné určení jednotlivých vrstev.

Popis skladby zastižených asfaltových vrstev a je rozdělen do dvou úseků s dalším případným dílčím dělením.

#### Kbílek (km 0,000) – Chotouchov (cca km 3,000)

V tomto úseku byly provedeny tři jádrové vývrty (JV – 1, JV - 3 a JV - 4) a jedna kopaná sonda (KS – 2). Na základě měření a vizuálního posouzení sond je možné obecně konstatovat, že konstrukce vozovky je tvořena několika vrstvami asfaltového betonu různého stáří, vrstvou pravděpodobně obalovaného štěrkopísku a vrstvou penetračního makadamu (viz přehledná

tabulka). Přiřazení vrstev je pouze orientační s ohledem na současnou polohu vrstev. Lze předpokládat, že jednotlivé živичné úpravy v minulosti alespoň krátkodobě plnily funkci obrusné vrstvy.

vrstva	materiál	historická označení	označení podle platných norem	průměrná tloušťka vrstvy [ mm ]	poznámky
obrusná vrstva	asfaltový beton	ABS	ACO	100 (122)	pravděpodobně pokládáno ve 2 vrstvách
ložní vrstva	asfaltový beton	ABJ (ABS)	ACL	56 (35 – 77)	
podkladní vrstva	obalovaný štěrkopísek	OŠPJ	-	45 (48)	(zrna max. 11 mm)
podkladní vrstva	penetrační makadam	PAH	PMH	80 - 100	včetně uzavíracích nátěrů

Samostatně je potřeba upozornit na úsek cca km 1,138 (63,485) – 1,338 (63,285). V tomto úseku byla kopanou sondou zastižena konstrukce výrazně menší tloušťky. Horní asfaltová vrstva (označovaná jako obrusná) měla tloušťku pouze 70 mm a vrstva označovaná jako ložní zcela chyběla. Podklad vrstvy asfaltového betonu tvořila vrstva obalovaného štěrkopísku (vizuálně nezastižena), nýbrž přímo uzavírací nátěry penetračního makadamu hrubého v celkové tloušťce vrstvy cca 140 mm.

Materiály jednotlivých vrstev jsou komentovány v následujících odstavcích.

Horní asfaltová vrstva (označená jako obrusná) byla prováděna ve dvou vrstvách pravděpodobně v rámci jednoho zesílení vozovky. Z tohoto důvodu není možné na všech vývrtech přesně odlišit tloušťky jednotlivých technologických vrstev. V úseku Kořenice – km 3,000 je povrch vrstvy opatřen nátěrem / postřikem. Současná tloušťka této vrstvy se pohybuje cca okolo 5 mm.

Stávající spodní vrstvu krytu (označenou jako ložní) tvoří asfaltový beton vizuálně klasifikovaný jako jemnozrný, popř. střednězrný (JV – 4), z těžného kameniva.

Horní stmelenou podkladní vrstvu tvoří materiál, který lze vizuálně zatřídit jako obalovaný štěrkopísek jemnozrný (maximální indikované zrno 4 mm). Vzhledem k organoleptickému zjištění obsahu dehtu (JV – 3), který vystupuje na povrch vývrhu, byla jako pojivo s největší pravděpodobností použita směs ropného silničního asfaltu nebo ředěného silničního asfaltu (Paramo Kolín nebo Pardubice) a silničního dehtu. S ohledem na zrnitost kameniva by se také teoreticky mohlo jednat o pokusný úsek pokládky asfaltového betonu (koberce) pískového dle ČSN 73 6149. Přítomnost dehtu, však tento konstrukční prvek vylučuje.

Spodní stmelená podkladní vrstva je vytvořena z penetračního (prolévaného) makadamu hrubého. Vrstva sestává z kameniva s odhadovanou frakcí kamenné kostry 22/63, resp. 27,5/80 mm a frakcí výplňové kamenivo 8/22, resp. 10/27,5 mm [9] prolitého asfaltovým pojivem tvořeným pravděpodobně silničním ředěným asfaltem (popř. kombinací s dehtovým pojivem). Takto vytvořená vrstva byla opatřena jedním až dvěma uzavíracími nátěry (NAU) s drtí frakce 8/15 mm, resp. 5/8 mm [10].

V sondě JV – 3 byla zastižena poloha penetračního makadamu bez asfaltového pojiva. Vzhledem k bodovému zjištění nelze stanovit, jestli se jedná pouze o lokální anomálii nebo je možné tuto skutečnost vztáhnout na větší plochu konstrukce vozovky.

Na odebraných vývrtech byl rovněž organolepticky zjištěn obsah dehtových látek (OŠPJ a PAH). V rámci opravy, resp. rekonstrukce vozovky se neuvažuje s ukládáním (ani krátkodobým) živičného recyklátu na deponie ani mezideponie. Z důvodu ponechání, resp. opětovného zabudování dříve použitého materiálu obsahujícího dehtová pojiva zpět do konstrukce není nutné stanovit jeho přesné množství. V opačném případě se bude jednat o živičný odpad, u kterého bude nutné v souladu s TP 150 dodatečně stanovit přesný obsah dehtových pojiv a dále s ním nakládat dle ustanovení zákona č.185/2001 Sb. ve znění platných vyhlášek.

#### Chotouchov (cca km 3,000) – silnice I/2 (cca km 4,636)

Konstrukce vozovky tohoto úseku byla ověřena celkem ve 2 místech jádrovými vývrty (JV - 5 a JV - 6). Zastižené asfaltové vrstvy ve stávající konstrukci vozovky, popsané na základě laboratorního měření jsou uvedeny v následující tabulce.

vrstva	materiál	historická označení	označení podle platných norem	průměrná tloušťka vrstvy [ mm ]	poznámky
obrusná vrstva	asfaltový beton	ABS/ABJ	ACO	25	
ložní vrstva	asfaltový beton	ABS	ACL	54	
podkladní vrstva	asfaltový beton	ABS	ACP	45	
podkladní vrstva	penetrační makadam	PAH	PMH	80 – 100	včetně uzavíracích nátěrů

Charakteristika jednotlivých materiálů, včetně zjištění dehtového pojiva je shodná s popisem uvedeným v předchozím úseku.

#### 6.2.2 Nestmelené podkladní vrstvy

Podle skladby asfaltových vrstev lze odhadovat přibližně stejný vývoj zesilování konstrukce, který se sestával z postupného doplňování asfaltových vrstev bez zásahu do spodních vrstev konstrukce vozovky. Vzhledem k této skutečnosti jsou nestmelené podkladní vrstvy popsány na základě zastižených vrstev v kopané sondě KS – 2.

Nestmelené vrstvy byly detailně prozkoumány v kopané sondě KS - 2, provedené v km 1,208. Po odstranění asfaltových vrstev byla nalezena 1 vrstva z nestmeleného kameniva. Z této vrstvy byl odebrán vzorek pro laboratorní stanovení zrnitosti a klasifikaci materiálu podle ČSN 73 6133, Příloha A, ČSN 72 1512 a ČSN EN 13285.

Nestmelenou vrstvu nalézající se pod penetračním makadamem lze podle přílohy A, ČSN 73 6133 klasifikovat jako štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy G3 G-F. Z hlediska původních technických požadavků na hutněné kamenivo pro stavební účely (ČSN 72 1512) odpovídá materiál až na malé odchylky štěrkodrti třídy A frakce 0-63 mm (ŠD A 0-63) a podle ČSN EN 13285 je až na malé odchylky možné materiál zařadit jako štěrkodrt' frakce 0/63 mm (ŠD 0/63, G<sub>E</sub>). Odchylky byly způsobeny omezeným odběrem vzorků při provádění kopané sondy. Namrzavost materiálu byla hodnocena podle Scheibleho kritéria namrzavosti z křivky zrnitosti. Materiál lze charakterizovat jako příliš hrubozrnný, tzn. vlastní materiál je nenamrzavý, ale hrozí nebezpečí znečištěním namrzavými zeminami a tím změnou vlastností. S ohledem na

přítomnost kamenného podkladu nepřipadá toto znečištění obecně do úvahy. Tloušťka vrstvy je 240 mm.

Na podkladní vrstvě ze štěrkodrtě byla provedena statická zatěžovací zkouška deskou podle ČSN 72 1006, příloha A, s výslednou hodnotou modulu přetvárnosti  $E_{\text{def},2} = 88,9$  MPa.

Pro posouzení této hodnoty byla zvolena následující metodika. Pro konstrukci vozovky zastižená v kopané sondě (ABS 70 mm, PAH 140 mm, ŠD 240 mm) nebyla v katalogu vozovek v TP 170 nalezena odpovídající konstrukce. Z tohoto důvodu byla vytipována konstrukce, která se celkovou tloušťkou vrstev stmelových asfaltových pojivem blížila celkové mocnosti zjištěných vrstev. Dalšími kritérii byly odhadované návrhové porušení vozovky D1 a třída dopravního zatížení TDZ III. Těmto podmínkám nejvíce odpovídala konstrukce označená D1-N-2, která se skládá z ABS 40 mm; ABH 60 mm; OK I 90 mm (asfaltové vrstvy celkem 190 mm), 2x ŠD v celkové tl. 350 mm; podloží P III. Minimální hodnota modulu přetvárnosti požadovaná na horní vrstvě ŠD je  $E_{\text{def},2} = 110$  MPa. Rozhodujícím kritériem pro stanovení této hodnoty je však tloušťka vrstev ŠD, přičemž hodnota modulu přetvárnosti se stanovuje podle ČSN 73 6126-1, tabulka 4.

Tloušťka vrstvy ŠD změřená v sondě je však cca o 110 mm menší. Z tohoto důvodu je nutné požadovanou hodnotu snížit na základě ČSN 73 6126-1, tabulka 4. Za předpokladu, že na zemní pláni, resp. kamenném podkladu, je splněn požadavek na min. hodnotu modulu přetvárnosti  $E_{\text{def},2} = 45$  MPa, je možné na vrstvě ŠD tloušťky 240 mm stanovit min. hodnotu modulu přetvárnosti na  $E_{\text{def},2} = 90$  MPa (viz ČSN 73 6126-1).

Závěrem lze tedy konstatovat, že z hlediska požadavků ČSN 73 6126-1, tabulka 4, resp. TP 170, tabulka 7 na únosnost ochranné vrstvy ze štěrkodrti (ŠD) v tloušťce 240 mm a s přihlédnutím k porušení povrchu vrstvy při výkopových pracích je hodnota modulu přetvárnosti z hlediska současných požadavků vyhovující. To samé však nelze bezpečně tvrdit s ohledem na konkrétní zastiženou skladbu a materiály konstrukce vozovky nad touto vrstvou. V tomto případě lze konstatovat, že naměřená hodnota neodpovídá současnému min. požadavku dle TP 170, katalog vozovek.

K výše uvedenému je nutné doplnit následující. Kopaná sonda byla provedena v místě s největším porušením povrchu vozovky (cca km 1,139 – 1,338). Sondou bylo rovněž zjištěno, že konstrukce vozovky má v tomto místě nejmenší tloušťku. Ve zbývajícím délce úseku Kbílek – silnice I/2 je konstrukce stmelových vrstev cca o 100 mm větší a z kvalitnějších materiálů. Na základě této skutečnosti je možné konstatovat, že únosnost na ochranné vrstvě ze ŠD je v celém úseku dostačující.

#### 6.2.3 Sanační vrstvy (kamenné podklady)

Kopanou sondou KS - 2 byla v konstrukci vozovky objevena vrstva kamenného podkladu. Typ kamenného podkladu byl vzhledem k rozměrům jednotlivých kamenů (základna 100 x 200 mm) a k jejich orientaci určen jako štětový. Tloušťka štětové vrstvy, včetně olámaných špiček a jejich zarovnání je 240 mm.

### 6.3 Zemní pláň (podloží vozovky / aktivní zóna)

Zemina v podloží vozovky byla zkoumána v kopané sondě KS - 2 po rozebrání štětové vrstvy. Předběžným vizuálním posouzením zemin v úrovni aktivní zóny vozovky lze konstatovat, že byly zastiženy charakteristické zeminy pro danou oblast a tudíž je možné výsledky polních geotechnických zkoušek i laboratorních zkoušek vztáhnout na celý úsek Kbílek – silnice I/2. V sondě KS – 2 byl odebrán vzorek zeminy pro laboratorní klasifikaci. Na základě výsledků

laboratorních zkoušek je zemina podle ČSN 73 6133, Příloha A klasifikována jako jíl s nízkou plasticitou F6 CL. Z hlediska použitelnosti zeminy v aktivní zóně pozemních komunikací ve smyslu ČSN 73 6133 se jedná o zeminu nevhodnou, vysoce namrzavou. Podrobné výsledky laboratorních zkoušek jsou uvedeny v příloze č.4.

Poměr únosnosti  $CBR_{sat}$  je možné na základě laboratorního zatřídění zemin odhadovat v intervalu 1 - 7% (viz např. TP 170).

Únosnost zeminy v aktivní zóně byla ověřena v sondě KS - 2 (po rozebrání štětové vrstvy) statickou zatěžovací zkouškou deskou (ČSN 72 1006, Příloha A). Naměřené hodnoty modulu přetvárnosti a poměr z první a druhé zatěžovací větve jsou uvedeny níže.

sonda	hloubka	vzdálenost od osy	modul přetvárnosti	poměr $E_{def,2} / E_{def,1}$
KS - 2	0,70 m	1,70 m vlevo od osy	$E_{def,2} = 32,3 \text{ MPa}$	2,16

Výsledné hodnoty modulu přetvárnosti nesplňují min. požadavky na únosnost zemní pláně předepsané např. v ČSN 73 6133 nebo TP 170  $E_{def,2} = 45 \text{ MPa}$ . Nízká únosnost byla pravděpodobně i důvodem, proč byla na podloží vozovky položena vrstva kamenného podkladu. Z tohoto důvodu lze na kamenný podklad nahlížet jako na sanaci aktivní zóny a nikoliv za vrstvu vozovky. V tomto případě je možné teoreticky umístit úroveň zemní pláně na horní plochu štětové vrstvy. Na základě zjištěné hodnoty modulu přetvárnosti na zemině a při zohlednění tloušťky kamenného podkladu je na této úrovni možné předpokládat splnění požadavku na únosnost vyjádřenou modulem přetvárnosti  $E_{def,2} = 45 \text{ MPa}$ .

## 6.4 Šířkové uspořádání a celková konstrukce vozovky

Průzkum silničního tělesa se rovněž zaměřil na ověření šířky koruny komunikace a určení stávající kategorie pozemní komunikace. V závěru kapitoly jsou pak popsány celkové konstrukce vozovky v jednotlivých úsecích.

### 6.4.1 Šířkové uspořádání

Dnešní silnice II. třídy jsou v převážné většině bývalé zemské nebo okresní silnice (členění platné do roku 1949). Silnice II/125 v námi posuzovaném úseku Kbílek – silnice I/2 byla zařazena jako okresní silnice (zemské silnice existovaly v Čechách pouze výjimečně, země se na budování a údržbě silniční sítě angažovala především prostřednictvím subvencí jednotlivým okresům, jenž se pak přímo podílely na budování silniční sítě [16]). Odhadované rozměry vozovky a silniční koruny podle tehdy platných předpisů jsou uvedeny v následující tabulce. Pro danou silnici bylo uvažováno s vyšším významem, z tohoto důvodu bylo zvoleno širší uspořádání okresní silnice,

	šířka vozovky [ m ]	šířka krajnice [ m ]	šířka koruny [ m ]
bývalé okresní silnice v Čechách	5,00	2x 0,75	6,50

Lze předpokládat, že výše uvedené základní šířkové uspořádání bylo v druhé polovině 20. století rozšířeno do stávajícího šířkového uspořádání.

V průběhu posouzení komunikace bylo provedeno měření šířky zpevněné části vozovky. Jednotlivé naměřené hodnoty se pohybovaly v intervalu 7,15 m – 7,80 m (vyjma míst s rozšířením vozovky v obloucích a úrovňových křižovatkách), průměrná šířka zpevněné části vozovky byla stanovena na 7,50 m, z toho šířka jízdních pruhů (mezi vodíci proužky) činí 6,50 m (2x 3,25). Podrobné rozdělení viz následující tabulka.

	šířka vozovky a vodícího proužku [ m ]	šířka krajnice (zpevněná a nezpevněná) [ m ]	kategorijní šířka silnice [ m ]	šířka „koruny“ [ m ]
stanoveno na základě naměřených hodnot	7,00 (2x (3,25 + 0,25))	2x (0,25 + 0,75)	-	9,00

Na základě naměřených hodnot šířky jízdních pruhů a krajnice nelze podle stávajících předpisů (ČSN 73 6101:2005) stanovit odpovídající návrhovou kategorii silnice. Stávající šířkové uspořádání leží mezi návrhovými kategoriemi S 7,5/60 (resp. 70) a S 9,5/60 (resp. 70).

#### 6.4.2 Celková konstrukce vozovky

V předchozích částech byly podrobně popsány jednotlivé zastižené vrstvy konstrukce vozovky. Celková konstrukce stávajících vozovek v jednotlivých úsecích je popsána níže. Názvy vrstev jsou uvedeny podle platných předpisů i podle dostupných původních označení (kurzívou). Popis a označení vrstev je pouze orientační.

#### Kbílek (km 0,000) – Chotouchov (cca km 3,000)

Konstrukce vozovky v tomto úseku se skládá z níže uvedených vrstev.

materiál (vizuální popis)	označení	průměrná tloušťka
asfaltový beton pro obrusnou vrstvu (= <i>asfaltový beton střednězrný</i> )	ACO (ABS)	100 mm *)
asfaltový beton pro ložní vrstvu (= <i>asfaltový beton jemnozrný</i> )	ACL (ABJ)	56 mm
„podkladní vrstva“ (= <i>obalovaný štěrkopísek jemnozrný</i> )	(OŠPJ)	45 mm
penetrační makadam hrubozrný (= <i>penetrační makadam hrubý</i> )	PMH (OŠPJ)	100 mm **)
štěrkodrt' 0/63 (resp. 0/45)	ŠD	240 mm
štěťová vrstva		240 mm ***)
	celková tloušťka:	781 mm
zemina v aktivní zóně: jíl s nízkou plasticitou	F6 CL	

poznámky:

\*) pokládáno ve dvou vrstvách

\*\*) včetně uzavíracích nátěrů

\*\*\*) přesné rozhraní mezi vrstvou ŠD a horním povrchem štětové vrstvy nelze určit

Konstrukce je lokálně oslabena v úseku cca 1,138 – 1,338, kde je celková tloušťka vrstev z asfaltového betonu pouze 70 mm, vrstva OŠPJ chybí, tzn. celková tloušťka vozovky je 695 mm.

Chotouchov (cca km 3,000) – silnice I/2 (cca km 4,636)

Konstrukce vozovky v tomto úseku se skládá z níže uvedených vrstev.

materiál (vizuální popis)	označení	průměrná tloušťka
asfaltový beton pro obrusnou vrstvu (= <i>asfaltový beton středně/jemnozrný</i> )	ACO (ABS/ABJ)	25 mm
asfaltový beton pro ložní vrstvu (= <i>asfaltový beton střednězrný</i> )	ACL (ABS)	54 mm
asfaltový beton pro podkladní vrstvu (= <i>asfaltový beton střednězrný</i> )	ACP (ABS)	45 mm
penetrační makadam hrubozrný (= <i>penetrační makadam hrubý</i> )	PMH (OŠPJ)	100 mm *)
šterkodrt' 0/63 (resp. 0/45)	SD	240 mm
štetová vrstva		240 mm
	celková tloušťka:	781 mm
zemina v aktivní zóně:		
jíl s nízkou plasticitou	F6 CL	

poznámky:

\*) včetně uzavíracích nátěrů

## 7. Posouzení vozovky

V předchozích kapitolách byly popsány jednotlivé poruchy vyskytující se na posuzované vozovce, zastižené konstrukční vrstvy a výsledky provedených polních geotechnických a laboratorní zkoušek. Soubor těchto informací sloužil k posouzení stávajícího stavu vozovky a zemního tělesa a ke stanovení předpokládaných příčin vzniku poruch. Metodika posouzení poruch vychází z požadavků TP 87, s přihlédnutím k dopravnímu významu řešené komunikace II. třídy.

Posouzení stávajícího stavu a stanovení příčin vzniku bylo provedeno ve dvou úrovních. První úroveň je obecné posouzení poruch a příčin jejich vzniku, společných pro všechny úseky. V druhé, detailní úrovni, jsou pak příčiny v rámci jednotlivých úseků upřesněny. Důvodem tohoto rozdělení je výskyt obdobných typů poruch v jednotlivých úsecích, které mají pravděpodobně stejnou příčinu.

### 7.1 Příčiny vzniku poruch vozovky

Průzkumem bylo zjištěno, že porušení vozovky posuzované silnice lze klasifikovat z hlediska závažnosti poruch do úrovně střední až velké.

Z hlediska výskytu poruch lze celý úsek považovat za homogenní. Výjimku tvoří dílčí část úseku vymezená lokálním staničením 1,138 – 1,338, která bude komentována samostatně.

V celé délce úseku se vyskytují skupiny poruch - ztráta protismykových vlastností (01 a 02) a ztráta hmoty (03), především je ale povrch vozovky porušen podélnými deformacemi (21 – vyjeté koleje), které jsou doprovázena trhlinami v různém stádiu (mozaikové /10/, úzké podélné /11/, rozvětvené podélné /15/, síťové /17/).

Příčinou poruch skupiny ztráty protismykových vlastností a ztráty hmoty je možné obecně spatřovat v překročení životnosti materiálů v obrusné vrstvě vozovky a dlouhodobému vystavení vozovky působení kombinace dopravního zatížení, vlhkosti a mrazu.

Trhliny a deformace vznikly z níže uvedených důvodů.

#### Deformace

- nedostatečná odolnost vrstev krytu proti trvalým deformacím (vyjeté koleje)
- nedostatečná únosnost zemní pláně, resp. kamenného podkladu (místní poklesy)
- nedostatečná odolnost vrstev krytu, podkladních vrstev a menší celková tloušťka konstrukce vozovky v kombinaci s vysokým dopravním zatížením (vyjeté koleje / podélné deformace v úseku cca km 1,138 – 1,338)

#### Trhliny

- zestárnutí pojiva (mozaikové trhliny)
- nedokonalé spojení a spolupůsobení vrstev krytu (mozaikové trhliny)
- postupný vývoj od mozaikových a podélných úzkých trhlin k rozvětveným podélným trhlinám, popř. síťovým trhlinám vlivem kombinace zatékání povrchové vody, mrazu a dopravního zatížení

## 7.2 Posouzení poruch v jednotlivých úsecích

Rozsah porušení plochy v jednotlivých skupinách byl stanoven na základě vizuální prohlídky a záznamu poruch pěší pochůzkou dle TP 82.

Příčina vzniku poruch je v kombinaci překročení životnosti krytu vozovky a vysokého dopravního zatížení. V úseku cca km 1,138 – 1,338 průzkum navíc odhalil menší tloušťku konstrukce vozovky, konkrétně asfaltových vrstev, než bylo zastiženo v ostatních částech úseku Kbílek – silnice I/2. Pravděpodobným důvodem je malá délka propustky v km 1,238, která neumožnila provést zesílení konstrukce vozovky z důvodu omezené šířky vozovky. Propustek je v současné době v havarijním stavu.

V úseku Kbílek – Kořenice byla poslední „oprava obrusných vrstev“ provedena v roce 2000 (zhotovitel: Silnice Čáslav, a.s.). Vznik zastižených poruch (vyjeté koleje) lze spatřovat ve vysokém dopravním zatížení. Průměrné příčné nerovnosti povrchu nepřesahují 15 mm. Výjimku tvoří část úseku před obcí Kořenice, kde chybí odvodňovací příkop a může zde docházet k saturaci podloží a následným snížením únosnosti zemní pláně.

Část odvodnění zemního tělesa je nefunkční (zanesené příkopy), v části úseku chybí úplně (např. odřez před obcí Kořenice). V km 1,238 se nalézá rozpadlý propustek na místní vodoteči. Tyto skutečnosti mohou zapříčinit snížení únosnosti zemin v podloží vozovky.

Sklony svahů zemního tělesa v některých úsecích nejsou v souladu s požadavky ČSN 73 6133. Tento stav může negativně ovlivnit bezpečnost silničního provozu. Skutečný stav a sklony existujících svahů je nutno ověřit geodetickým zaměřením.

Šířka zemního tělesa a šířkové uspořádání silnice neodpovídají požadavkům ČSN 73 6101. Nelze stanovit návrhovou kategorii.

Klasifikace rozsahu skupin poruch vozovek v závislosti na návrhové úrovni porušení dle TP 87, tabulka 7.

skupina poruch podle TP 82	porušení plochy	klasifikace rozsahu skupin poruch		poznámky
		porušení plochy pro daný klasifikační stupeň	klasifikační stupeň	
ztráta makrotextury	3 %	0 – 3 %	2	
ztráta asfaltového tmelu a kaverny v obrusné vrstvě	20 %	10 – 25 %	4	
výtluky	< 0,1 %	0,0 – 0,1 %	2	
vysprávký	6 %	3 – 10 %	3	
trhliny úzké, nepravidelné a mozaikovitě	12 %	5 – 15 %	4	
trhliny široké příčné (četnost na 100 m délky)	< 1	0 – 2	2	průměrně na 100 m
trhliny rozvětvené a síťové	9 %	3 – 10 %	4	
poklesy, koleje, hrboly, plošné deformace vozovky	18 %	> 10 %	5	

Poznámky: 1) návrhová úroveň porušení – D1 (dle TP 87, tabulka č.2)

S ohledem na rozhodující výskyt vyjetých kolejí lze vozovku z hlediska rozsahu skupin poruch klasifikovat do skupiny 4-5.

V celém úseku je ve smyslu TP 87 nutno provést opravu, popř. lokální zesílení konstrukce vozovky. Zároveň je nutné pročistit a nově vyprofilovat odvodňovací příkopy, v místech s chybějícím podélným odvodněním doporučujeme zvážit možnost jejich vybudování. Případnou úpravu šířky koruny a sklonů svahů zemního tělesa je třeba posoudit a navrhnout na základě geodetického zaměření.

## 8. Závěr

Na základě objednávky společnosti Valbek, spol. s r. o. ze dne 2.2.2011 bylo provedeno posouzení stávající konstrukce vozovky a zemního tělesa vybraného úsek silnice II/125 mezi obcemi Kbílek – Kořenice – Pučery a křížením se silnicí I/2.

Metodika, rozsah projektovaných a rozsah skutečně provedených průzkumných prací jsou uvedeny v kapitole č. 5.

V rámci průzkumu byl proveden zjednodušený sběr poruch vozovky, z asfaltových vrstev vozovky byly odebrány jádrové vývrty pro stanovení tloušťky vrstev. Podloží vozovky bylo prozkoumáno kopanou sondou, během které byly provedeny polní geotechnické zkoušky a byly odebrány vzorky pro laboratorní zkoušky zemin a nestmelených směsí. Na základě výsledků laboratorních zkoušek a polních geotechnických zkoušek bylo provedeno hodnocení konstrukce a podloží vozovky (viz kapitola č. 6). Obecně lze konstatovat, že **stávající stav vozovky v předmětném úseku je špatný.**

Příčiny vzniku poruch vozovky a posouzení stavu vozovky jsou podrobně uvedeny v kapitole 7.1. Hlavními příčinami vzniku poruch a poškození jsou překročení životnosti materiálu v krytových vrstvách a působení sil z dopravního zatížení.

Průzkumem asfaltových vrstev **byla zjištěna přítomnost dehtových pojiv** ve spodních stmelených vrstvách. Obsah dehtu v živичné směsi byl orientačně stanoven jako „neprůkazný“. Při vypracování návrhu údržby, opravy a zesílení konstrukce vozovky je proto třeba k této skutečnosti přihlédnuto a je vhodné navrhnout tzv. „bezodpadové“ technologie úpravy stávajících vrstev. Vrstvy tvořené z materiálu s obsahem dehtových pojiv je třeba zpracovat přímo na místě jejich dřívějšího zabudování nebo materiál zabudovat na jiném místě vozovky v rámci připravované stavby. Tímto opatřením se materiál původních vrstev ve smyslu legislativy zhodnocuje opětovným použitím v konstrukčních vrstvách vozovky a není tudíž odpadem. V případě, že bude projektem navrženo vybourání materiálu s obsahem dehtu, bude jednat o živичný odpad, u kterého bude nutné v souladu s TP 150 dodatečně stanovit přesný obsah dehtových pojiv a dále je s ním nutné nakládat dle ustanovení zákona č.185/2001 Sb. ve znění platných vyhlášek jako s nebezpečným odpadem.

V Praze, dne 16.2.2011



Ing. Jan Mynář

