



IMOS BRNO, a.s.
DIVIZE SILNIČNÍ VÝVOJ
OLOMOUCKÁ 174
627 00 BRNO

výzkum, vývoj, poradenství, průzkumy a diagnostika, akreditovaná zkušební laboratoř
tel: 548129342, 602554150, fax: 548129285
E-mail: meluzinp@imosbrno.eu, <http://www.imosbrno.eu>



Objednatel: STRADA HK spol. s r.o.

Vyhotoveno v osmi
výtiscích s rozdělením:

7 x STRADA HK (+1 x CD)
1 x IMOS Brno, DSV

Výtisk č. **1**



Razítko a podpis

ČERVEN 2017

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Objednatel

STRADA HK spol. s r.o.
Ječná 510, 500 03 Hradec Králové
IČ: 27535461

Zhotovitel

IMOS Brno, a.s.
divize silniční vývoj
Olomoucká 174, 627 00 Brno
IČ: 25322257

Smluvní vztah (objednávka)

Objednávka č. 01/0817 ze dne 31.5.2017.

Použité technické předpisy

ČSN 73 6100 Názvosloví silničních komunikací
ČSN 73 6114 Vozovky pozemních komunikací. Základní ustanovení pro navrhování
ČSN 73 6121 Stavba vozovek – Hutněné asfaltové vrstvy – Provádění a kontrola
ČSN 73 6129 Stavba vozovek – Postřiky a nátěry
ČSN 73 6192 Rázové zatěžovací zkoušky vozovek a podloží
TP 82 Katalog poruch netuhých vozovek
TP 87 Navrhování údržby a oprav netuhých vozovek
TP 115 Opravy trhlin na vozovkách s asfaltovým krytem
TP 150 Údržba a opravy vozovek pozemních komunikací obsahujících dehtová pojiva
TP 170 Navrhování vozovek pozemních komunikací
TKP Technické kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací

Systém jakosti – oprávnění zhotovitele

- Certifikát č. Q 255-3 s platností do 19.8.2018 podle ČSN EN ISO 9001:2009 ve spojení s ČSN EN ISO 3834-2:2006 pro IMOS Brno, a.s., Olomoucká 174, 627 00 Brno mj. na činnost Průzkumné a diagnostické práce v oboru pozemních komunikací od certifikačního orgánu Qualiform.
- Oprávnění k provádění průzkumných a diagnostických prací souvisejících s výstavbou, opravami, údržbou a správou pozemních komunikací číslo 333/2015 pro Ing. Petra Meluzina, které vydalo pod č.j. 45/2015-120-TN/47 Ministerstvo dopravy, Odbor pozemních komunikací s platností 07/2020.
- Osvědčení o akreditaci č. 830/2014 pro zkušební laboratoř č.1074 IMOS Brno, a.s., divize silniční vývoj, Olomoucká 174, 627 00 Brno, vydané Českým institutem pro akreditaci, o.p.s. s platností do 01.11.2017.
- Osvědčení o autorizaci číslo 22383 vydané Českou komorou autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě pro Ing. Petra Meluzina, který je autorizovaným inženýrem v oboru zkoušení a diagnostika staveb, ČKAIT 0007511.

Všeobecně

Na základě výše uvedené objednávky provedl zhotovitel aktualizaci diagnostického průzkumu vozovky na vybraném úseku silnice III/32336 spočívající ve vizuální prohlídce s grafickým záznamem a fotodokumentací poruch, měření průhybů a posouzení únosnosti vozovky. Posouzení parametrů vozovky je provedeno podle technických podmínek TP87. Byly stanoveny výstupní parametry k hodnocení konstrukce vozovky. Předkládá se aktualizovaný návrh opravy vozovky.

2. LOKALIZACE ÚSEKU

Druh a označení pozemní komunikace

Předmětem posouzení je vybraný úsek na silnici III. třídy v Královéhradeckém kraji. Silnice je dvoupruhová obousměrná pozemní komunikace.

Silnice: III/32336

Okres: Hradec Králové

Název: Lodín

Začátek úseku (ZÚ)

ZÚ = km 0,980

Konec úseku (KÚ)

KÚ = km 2,031

Délka úseku

Délka posuzovaného úseku je 1,051 km.

Mapka úseku

Příloha A.

3. STAV POVRCHU VOZOVKY

Dne 19.6. 2017 byl vizuálně prohlížen povrch vozovky a graficky zaznamenány poruchy do formuláře – viz příloha B. Jejich číslování odpovídá číslům poruch uvedeným v TP 82. Některé poruchy jsou zachyceny na snímcích v příloze C.

Práce provedl

Ing. Jindřich Melcher

Vyskytující se poruchy

| Č. | Název poruchy | | Č. | Název poruchy | |
|--|----------------------------------|---|----|-----------------------------|---|
| 01 | Ztráta mikrotextury | | 16 | Trhlina rozvětvená příčná | |
| 02 | Ztráta makrotextury | | 17 | Síťové trhliny | x |
| 03 | Kaverny | | 18 | Olamování okrajů vozovky | x |
| 04 | Opotřebení EKZ, EMK | | 19 | Puchýře v MA | |
| 05 | Ztráta kameniva z nátěru | | 20 | Nepravidelné hrboly | x |
| 06 | Ztráta asfaltového tmelu | x | 21 | Vyjeté koleje | x |
| 07 | Hloubková koroze | x | 22 | Místní hrbol | |
| 08 | Výtluhy v ohrubné vrstvě a krytu | x | 23 | Podélný hrbol | |
| 09 | Vysprávký | x | 24 | Místní pokles | |
| 10 | Mozaikové trhliny | x | 25 | Podélný pokles | |
| 11 | Trhlina úzká podélná | | 26 | Plošná deformace vozovky | x |
| 12 | Trhlina úzká příčná | | 27 | Prolomení vozovky | |
| 13 | Trhlina široká podélná | | 28 | Zanesení příkopů | x |
| 14 | Trhlina široká příčná | | 29 | Zvýšená nezpevněná krajnice | x |
| 15 | Trhlina rozvětvená podélná | x | | | |
| Vysvětlivky: Vyskytující se poruchy označeny křížkem. | | | | | |

Hodnocení stavu povrchu vozovkyPodle TP 87 klasifikačním stupněm **5 – havarijní**.Poznámka k záznamu poruch:

Kompletní fotodokumentace je vložena v elektronické podobě na CD. Číslování snímků obsahuje tyto údaje: Pořadové číslo snímku, staničení snímku (km) a směr pohledu (+/-). Znaménko "+" za staničením fotografie značí pohled ve směru staničení úseku, znaménko "-" pohled proti směru staničení úseku. V příloze B jsou vyznačena místa pořízení snímků.

4. RÁZOVÉ ZATĚŽOVACÍ ZKOUŠKYDatum měření

19.6.2017

Lokalizace zkušebních míst

Ve vzdálenosti 0,7 – 1,2 m od pravého okraje vozovky (cca pravá jízdní stopa) nejprve ve směru staničení a poté se střídavým umístěním proti směru staničení.

Operátor

Milan Šašinka

Počet provedených zkoušek (zkušební místa)

42

Princip zkoušek

Rázové zatěžovací zařízení (rovněž se používá název deflektometr či FWD - zkratka z Falling Weight Deflectometer) vyvoluje rázový puls pádem břemene přes tlumící systém na kruhovou zatěžovací desku spočívající na povrchu vozovky. Krátkodobým působením rázového pulsu při zkoušce se ve vozovce vyvoluje deformace povrchu. Speciálními snímači (geofony) se měří průhyby, které charakterizují průhybovou čáru. Tato průhybová čára je podkladem pro analýzu vlastností vozovky a jejích vrstev.

Dynamické nedestruktivní metody na principu tlumeného rázu simulují ve vozovce obdobné zatížení jako je zatížení kolem těžkého nákladního vozidla s návrhovou nápravou jedoucího rychlostí zhruba 60 km/hod.

Měřená data

Při každé zkoušce se provede několik úderů. Zaznamenávají se průhyby z posledního úderu, které nesmí vykazovat odchylky v jednotlivých pořadnicích průhybů větší než 5 % ve srovnání s průhyby měřenými při předposledním úderu.

Teplota vozovky se měří dotykovým teploměrem na povrchu vozovky po ustálení teplot. Zatížení se měří snímačem síly v kN.

Formulář Měřená data obsažený v příloze D s označením Tabulka 1 uvádí v každém zkušebním místě číslo bodu, staničení, teplotu vozovky, hodnoty zatížení v kN a průhyby Y1, Y2, Y3, Y4, Y5, Y6, Y7, Y8 a Y9 v milimetrech.

Grafické zobrazení spojnic vrcholů pořadnic devíti průhybů v jednotlivých zkušebních místech se nazývá deflexní profil úseku a je zobrazen v příloze D - viz Graf 1. Charakteristické průhybové čáry, tj. maximální a minimální naměřené a průměrná vypočtená jsou v Grafu 2.

5. VYHODNOCENÍ ZKOUŠEK

Popis vyhodnocovacího programu

Vyhodnocení zkoušek je provedeno vyhodnocovacím programem RoSy® DESIGN, který byl zpracován jako inverzní program pro výpočet modulů pružnosti z naměřené průhybové čáry. Předpokládá se že vrstvy jsou pružné, homogenní a isotropní.

Vstupní data pro výpočet tvoří měřená data z rázového zařízení (tj. devět hodnot průhybu, teplota vozovky a zatížení). Dalšími vstupními parametry jsou údaje o konstrukci vozovky dané tloušťkami vrstev podle zvoleného vrstevnatého systému konstrukce vozovky, dopravní zatížení a návrhová úroveň porušení vozovky.

Výstupními parametry jsou moduly pružnosti zadaných vrstev vozovky a modul pružnosti podloží E_p . Dalšími vypočtenými parametry jsou zbytková doba životnosti a tloušťka zesílení.

Návrhová úroveň porušení vozovky

D1

Dopravní zatížení

Při zadávání dopravního zatížení se postupuje podle technických podmínek TP87.

Dopravní zatížení je charakterizováno počtem těžkých nákladních vozidel (TNV) na základě výsledků ze sčítání dopravy v roce 2016. Na předmětném úseku není sčítací úsek. Dopravní zatížení bylo stanoveno odborným odhadem:

Počet **TNV₀** v obou směrech za 24 hod je **100**, **TNV_k = TNV₀**, třída dopravního zatížení **V – lehké**.

TNV_0 , TNV_k = průměrná denní intenzita TNV v roce sčítání dopravy a v dílčím návrhovém období

Konstrukce vozovky

Údaje o konstrukci vozovky byly převzaty ze zprávy č. 0841 V115043, IMOS Brno, DSV, srpen 2011. Byl zvolen dvouvrstvý model konstrukce vozovky.

Výstupní parametry měřeného úseku

Výstupy vyhodnocovacího programu jsou obsaženy v Posouzení vozovky a návrh zesílení (Tabulka 2 v příloze D). Grafické zobrazení hodnot tloušťek zesílení v jednotlivých bodech je v Grafu 3.

Hodnocení únosnosti asfaltové vozovky

Hodnocení je založeno na výpočtu zbytkové doby životnosti a klasifikaci únosnosti vozovky podle TP 87 do pěti klasifikačních stupňů:

| Klasifikační stupeň | Zbytková doba životnosti konstrukce vozovky t_z (roky) |
|---------------------|---|
| 1 | 25 |
| 2 | 20-24 |
| 3 | 10-19 |
| 4 | 5-9 |
| 5 | <5 |

| | |
|--|----------------------------------|
| Průměrný průhyb Y_1 (mm): | 1,072 (rozsah od 0,344 do 2,446) |
| Průměrná zbytková doba životnosti (roky): | 2 |
| Klasifikace únosnosti podle TP 87: | stupeň 5 - havarijní |
| Průměrná tloušťka zesílení (mm): | 103 |
| Maximální tloušťka zesílení (mm): | 185 |
| Návrhová tloušťka zesílení (průměr + 1,3x směrodatná odchylka): | 149 mm |
| Průměrný modul pružnosti asfaltových vrstev E1: | 7334 MPa |
| Průměrný modul pružnosti nestmelených vrstev E2: | 314 MPa |
| Průměrný modul pružnosti podloží E_p : | 66 MPa |

6. AKTUALIZACE NÁVRHU OPRAVY VOZOVKY

Hodnocení poznatků z diagnostického průzkumu

Stav povrchu

Povrch vozovky vykazuje konstrukční poruchy jako jsou síťové trhliny a plošné deformace, často překryté vysprávkami, zejména podél okrajů vozovky, avšak místy i celoplošně. Z dalších poruch se vyskytuje ztráta asfaltového tmelu, hloubková koroze, mozaikové, podélné a nepravidelné rozvětvené trhliny, výtluky, vysprávky a z nich vyplývající nepravidelné hrboly.

Únosnost

Zjištěná únosnost je v průměru havarijní s průměrnou zbytkovou životností 2 roky a průměrným požadovaným zesílením 103 mm. Návrhová tloušťka zesílení je 149 mm. Výjimečně byly v konstrukčních poruchách zjištěny výrazně snížené moduly pružnosti podloží E_p .

Konstrukce vozovky

Údaje o konstrukci vozovky byly převzaty ze zprávy č. 0841 V115043, IMOS Brno, DSV, srpen 2011:

Konstrukce vozovky je tvořena ve dvou ze tří jádrových vývrtů nedostatečnou tloušťkou hutněných asfaltových vrstev, vrtaná sonda odebraná v místě s kritickou únosností dokladuje v těchto místech nedostatečnou tloušťku vozovky ($H_v = 36$ cm) a zcela nevhodnou podložní zeminu (jíl se střední plasticitou), jejíž aktuální vlhkost přesahuje vlhkost na mezi plasticity. Vodní režim podloží je nepříznivý. Vzhledem k napojení na místní komunikace a obrubám na úseku není možné zvýšení nivelety v intravilánu obce Lodín v km 1,730 – 2,031.

Aktualizovaný návrh opravy

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

Nevhodná podložní zemina bude upravena či vyměněna za vhodný nenamrzavý materiál (požadavek na $E_{def,2} = 45 \text{ MPa}$) do hloubky min. 350 mm pod úroveň pláň a provede se separace geotextilií.

Příklad vhodné konstrukce netuhé vozovky pro NÚP D1, TDZ V ($TNV_0 = 100$) a podloží PIII podle TP170 s posouzením výpočtovým programem LAYEPS:

| | | |
|-----------------------|--|--|
| ACO 11+ | 40 mm | $H_A = 100 \text{ mm}$ |
| ACL 16+ | 60 mm | |
| MZK | 150 mm | |
| ŠD | 200 mm | |
| Vozovka celkem | $H_V = 450 \text{ mm}$ | |

Posouzení vozovky : III/32336 Lodín

| | | | |
|------------------|---------|-----------|----------------------|
| Uroveň porušení | D1 | počet kol | 2 |
| Návrhové období | 25 | | |
| delta z | 1.00 | C1 = .50 | poloměr otisku 120.3 |
| delta k | 1.00 | C2 = .70 | intenzita .55 |
| TNV ₀ | 100. | C3 = .70 | vzdálenost kol 344.0 |
| TNV _c | 456250. | C4 = 2.00 | |

| | | | | | |
|----------|------|----------|------|-----------|------------------|
| Vrstvy : | čís. | materiál | tl. | spolupús. | poměrné porušení |
| | 1 | ACO + | 40. | .000 | .0000 |
| | 2 | ACL + | 60. | .000 | .0808 |
| | 3 | MZK | 150. | .000 | .0000 |
| | 4 | SD | 200. | .000 | .0000 |
| | | celkem | 450. | min. tl. | 0. |

| | | | | |
|-----------|---------------------|------|------------------|--------------|
| Podloží : | modul střední | 50. | poměrné porušení | .5736 |
| | modul jarní | 50. | | |
| | index mrazu | 375. | | |
| | režim pendulární | | | |
| | nebezpečně namrzavé | | | |

Konstrukce vyhoví.

Pozn.: Konstrukce vyhoví, je-li hodnota poměrného porušení $< 1,0$.

Zdůvodnění návrhu

Skladba konstrukce vozovky je nevyhovující jak z hlediska tloušťky asfaltových vrstev, tak z hlediska tloušťky konstrukce vozovky, byla zjištěna nevhodná podložní zemina. Únosnost je havarijní s výrazně nízkými moduly pružnosti konstrukčních vrstev i podloží. Vzhledem k těmto zjištěným faktům se navrhuje oprava formou celkové rekonstrukce s výměnou všech konstrukčních vrstev včetně sanace podložní zeminy.

7. VYPRACOVÁNÍ ZPRÁVY

Datum: 27.6. 2017

Místo: Brno

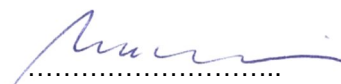
Zprávu vypracovali:

Ing. Jindřich Melcher


.....

Odpovědný zástupce zhotovitele:

Ing. Petr Meluzin


.....

Razítko:

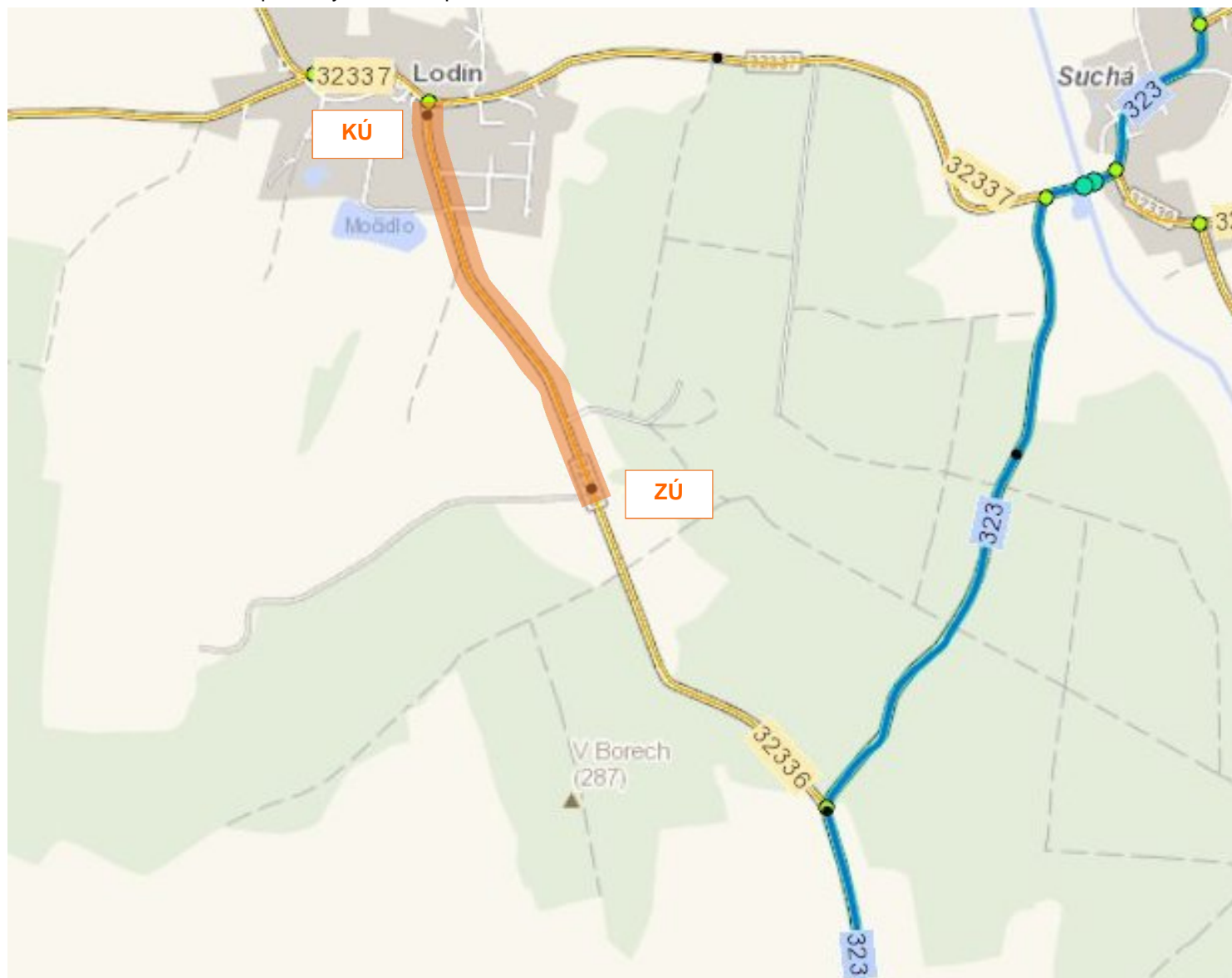
 **IMOS Brno, a.s.**
Olomoucká 174, 627 00 Brno
divize silniční vývoj 



PŘÍLOHY:

- A Mapka s vyznačením úseku**
- B Záznam poruch z vizuální prohlídky**
- C Fotodokumentace stavu povrchu**
- D Posouzení únosnosti**

Příloha A - Mapka s vyznačením posuzovaného úseku



Název

LODÍN

Lokalizace úseku

| | |
|---------|-----------|
| silnice | III/32336 |
| ZÚ | km 0,980 |
| KÚ | km 2,031 |
| DL | 1,051 km |

Dopravní zatížení (z roku 2016)

Bez sčítání.

| | | |
|--|-----------------------------------|-----------------|
| Název: Lodín | Objednatel: STRADA | |
| Silnice: III/32336 | Zaznamenal: Ing. Jindřich Melcher | Dne: 19.6.2017 |
| Začátek: km 0,980 | Konec: km 2,031 | Délka: 1,051 km |
| Směr prohlídky: ve směru prac. staničení | | |

| | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | 120 | 140 | 160 | 180 | 200 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 200 | 220 | 240 | 260 | 280 | 300 | 320 | 340 | 360 | 380 | 400 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

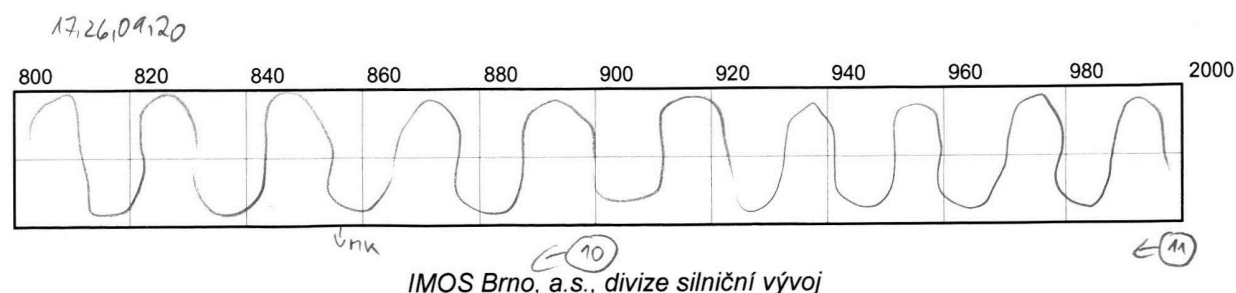
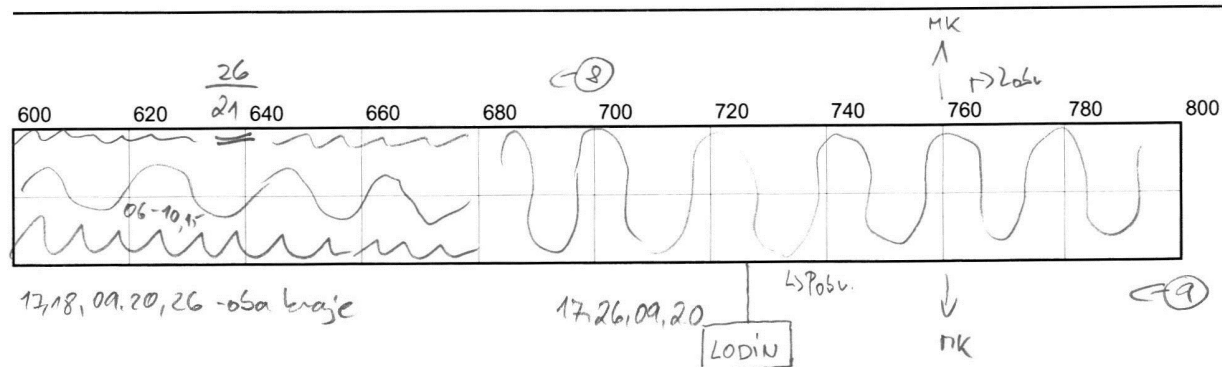
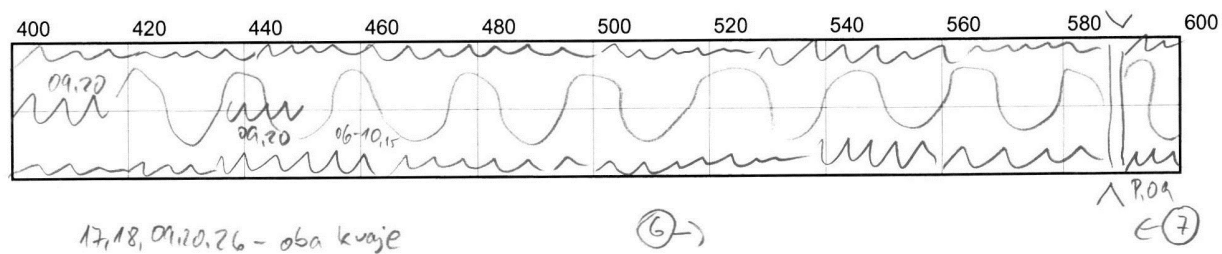
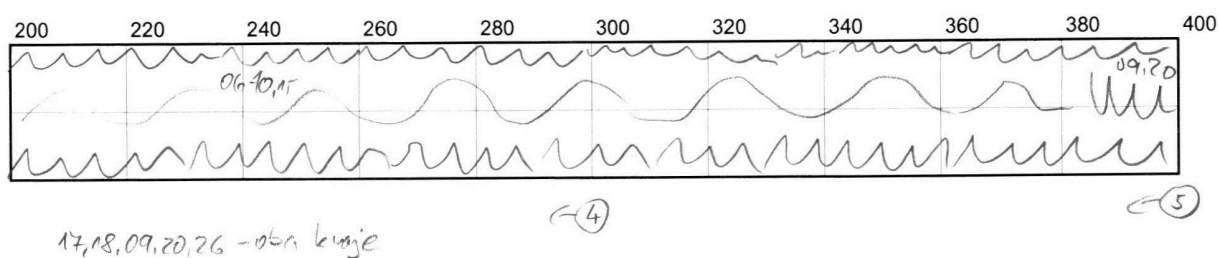
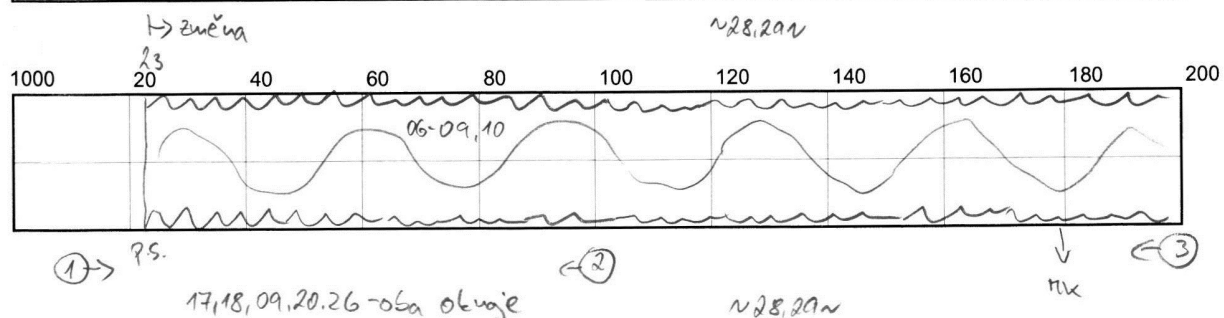
| | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 400 | 420 | 440 | 460 | 480 | 500 | 520 | 540 | 560 | 580 | 600 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 600 | 620 | 640 | 660 | 680 | 700 | 720 | 740 | 760 | 780 | 800 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

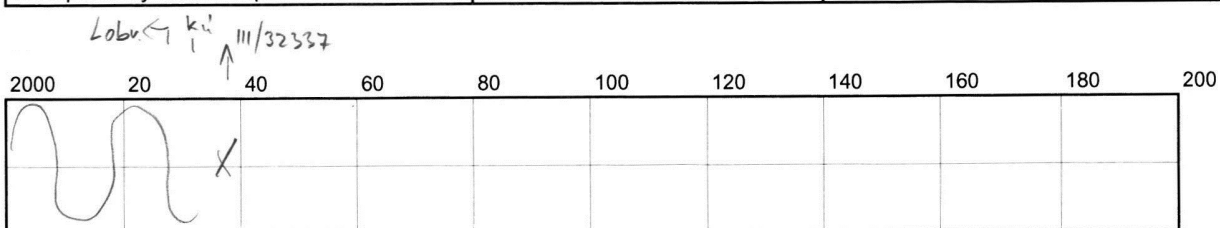
| | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| 800 | 820 | 840 | 860 | 880 | 900 | 920 | 940 | 960 | 980 | 1000 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

zu nk (stlačka)
↑ ↑

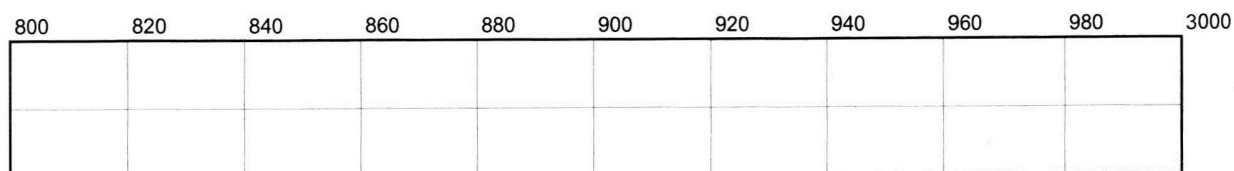
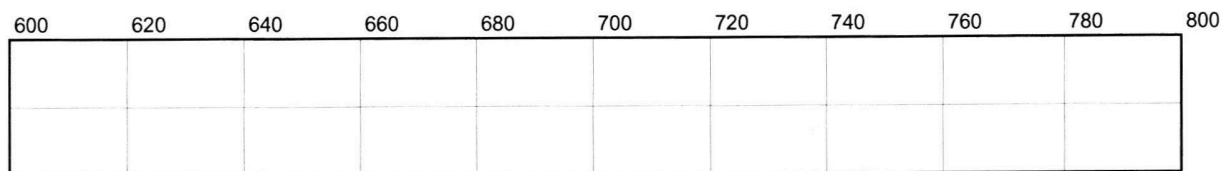
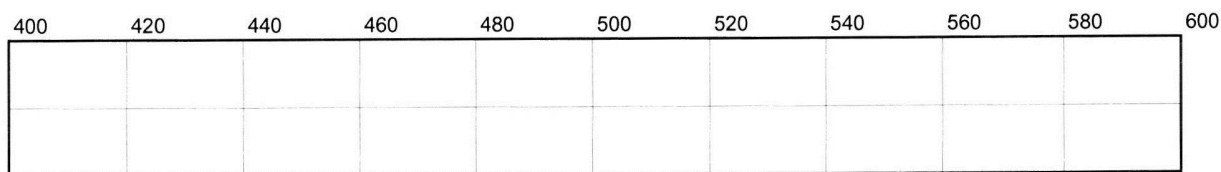
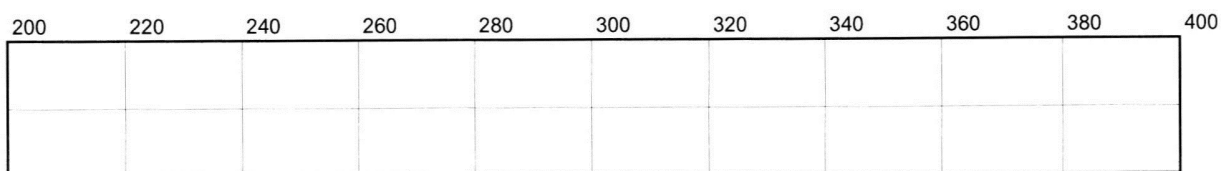
| | | |
|--|-----------------------------------|-----------------|
| Název: Lodín | Objednatel: STRADA | |
| Silnice: III/32336 | Zaznamenal: Ing. Jindřich Melcher | Dne: 19.6.2017 |
| Začátek: km 0,980 | Konec: km 2,031 | Délka: 1,051 km |
| Směr prohlídky: ve směru prac. staničení | | |



| | | |
|--|-----------------------------------|-----------------|
| Název: Lodín | Objednatel: STRADA | |
| Silnice: III/32336 | Zaznamenal: Ing. Jindřich Melcher | Dne: 19.6.2017 |
| Začátek: km 0,980 | Konec: km 2,031 | Délka: 1,051 km |
| Směr prohlídky: ve směru prac. staničení | | |



17,26,00,20 1321A160
 km 2,035
 12 → P_{obv.} < ↓ ↓ III/32332



LEGENDA K ZÁZNAMU VIZUÁLNÍ PROHLÍDKY - NETUHÁ VOZOVKA

PORUCHY:

| | |
|--|---|
| | ztráta mikrotextury |
| | ztráta makrotextury |
| | kaverny |
| | opotřebení EKZ, EMK |
| | ztráta kameniva z nátěru |
| | ztráta asfaltového tmelu |
| | hloubková koroze |
| | výtluky v ohrubné vrstvě a krytu |
| | vysrávky (n, t - nátěrové, trysk. metodou) |
| | mozaikové trhliny |
| | trhlina úzká podélná |
| | trhlina úzká příčná |
| | trhlina široká podélná |
| | trhlina široká příčná |
| | trhlina rozvětvená podélná |
| | trhlina rozvětvená příčná |
| | síťové trhliny |
| | olamování okrajů vozovky |
| | puchýře v MA |
| | nepravidelné hrboly |
| | vyjeté koleje (měřená hloubka kolejí v mm) |
| | místní hrbol |
| | podélný hrbol |
| | místní pokles |
| | podélný pokles |
| | plošná deformace vozovky |
| | prolomení vozovky |
| | zanesení příkopů |
| | zvýšená nebezpečná krajnice |
| | oblast se souvislým nebo velmi častým výskytem poruch (např. vysrávek č.09) |

DALŠÍ ZNAČKY:

| | |
|--|---|
| | uzlový bod |
| | SDZ začátek obce |
| | SDZ konec obce |
| | odbočka na místní komunikaci |
| | číslo a směr pohledu snímku fotodokumentace |
| | kanalizační vpust' |
| | revizní šachta |
| | uzávěr vody nebo plynu |
| | pracovní spára |
| | místo, číslo a staničení vrtané sondy |
| | místo, číslo a staničení kopané sondy |
| | místo, číslo a staničení jádrového vývrtu |
| | místní komunikace |
| | most (číslo) |
| | propustek |
| | začátek obrub vlevo |
| | konec obrub vpravo |
| | lesní cesta |
| | polní cesta |
| | mostní závěr |
| | otevřená pracovní spára |
| | ošetřená pracovní spára |
| | překop |
| | rýha |
| | odbočovací pruh |
| | připojovací pruh |
| | mechanické poškození |

Pozn.:

grafické znázornění se může dle situace odlišovat, ale číslování poruch musí být zachováno dle TP82

| | | |
|--------------------|-----------------------------------|--------------------|
| Název: Lodín | | Objednatel: STRADA |
| Silnice: III/32336 | Zaznamenal: Ing. Jindřich Melcher | Dne: 19.6.2017 |
| Začátek: km 0,980 | Konec: km 2,031 | Délka: 1,051 km |



F02, km 1,100-

Ztráta asfaltového tmelu, koroze, výtluky, vysprávkky, nepravidelné hrboly, mozaikové a nepravidelné rozvětvené trhliny, podél okrajů síťové trhliny a plošné deformace, olamování okrajů, zvýšená nezpevněná krajnice, zanesení příkopů.



F04, km 1,300-

Ztráta asfaltového tmelu, koroze, výtluky, vysprávkky, nepravidelné hrboly, mozaikové a nepravidelné rozvětvené trhliny, podél okrajů síťové trhliny a plošné deformace, olamování okrajů, zvýšená nezpevněná krajnice. zanesení příkopů.

| | | |
|--------------------|-----------------------------------|--------------------|
| Název: Lodín | | Objednatel: STRADA |
| Silnice: III/32336 | Zaznamenal: Ing. Jindřich Melcher | Dne: 19.6.2017 |
| Začátek: km 0,980 | Konec: km 2,031 | Délka: 1,051 km |



F07, km 1,600-

Ztráta asfaltového tmelu, koroze, výtluky, vysprávkky, nepravidelné hrboly, mozaikové a nepravidelné rozvětvené trhliny, síťové trhliny, olamování okrajů, zvýšená nezpevněná krajnice, zanesení příkopů.



F11, km 2,000-

Síťové trhliny, plošné deformace, vysprávkky, nepravidelné hrboly.



Měřená data rázovým zařízením PRI2100FWD

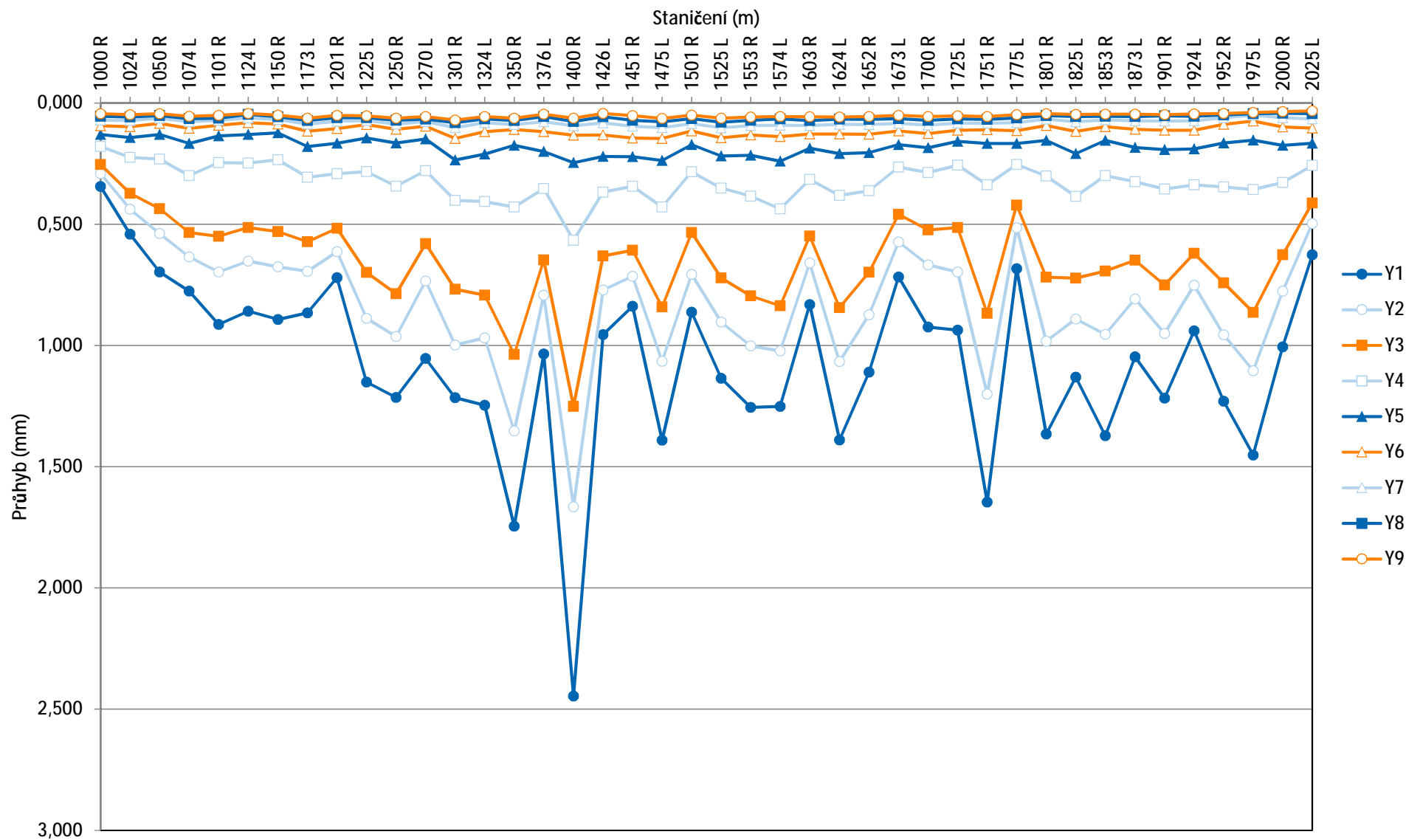
Soubor: B906
Číslo silnice: III/32336
Odběratel: STRADA

Název: Lodín
Datum měření: 19.6.2017
Vozovka: AB

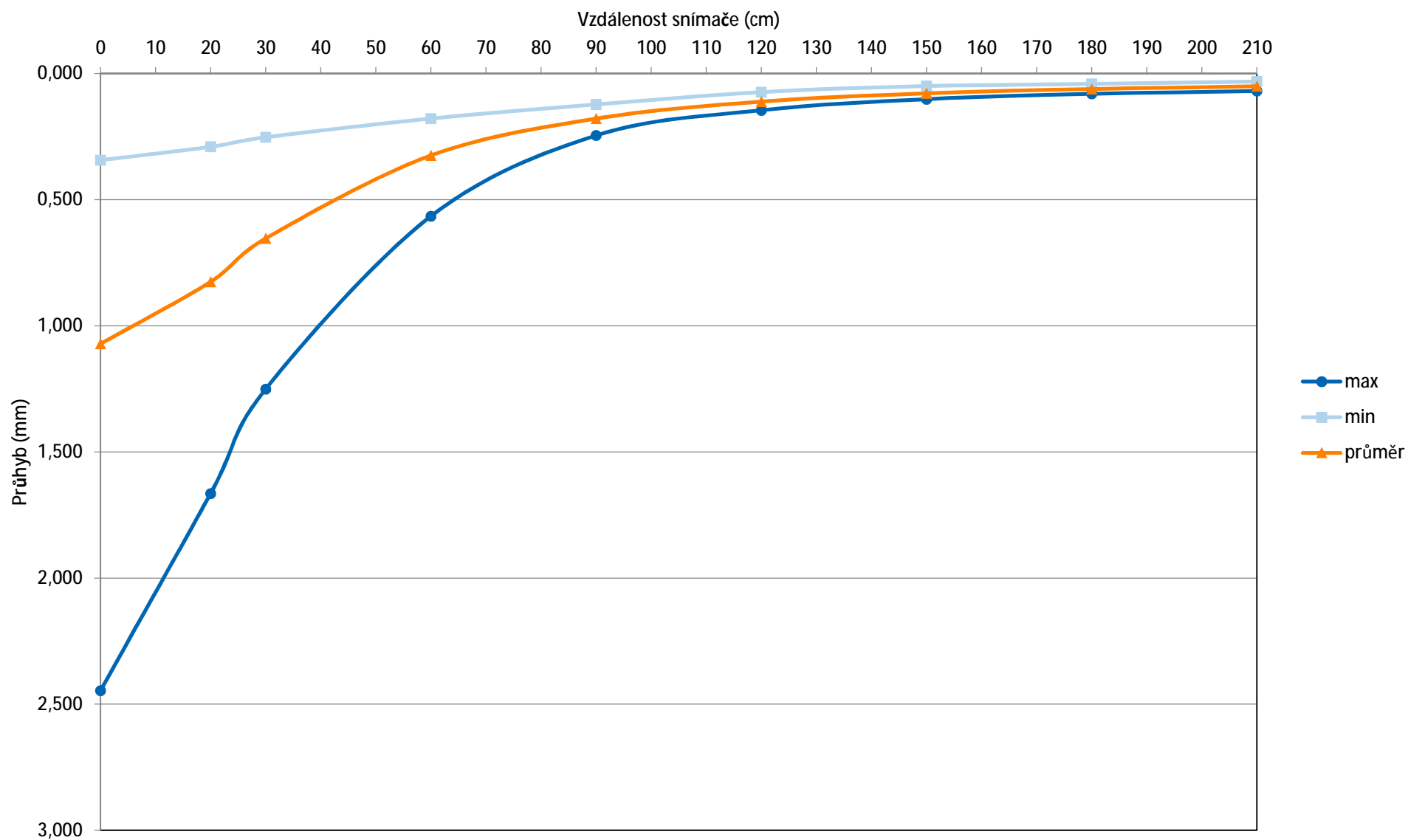
Začátek: 980 m
Konec: 2031 m
Délka: 1051 m
Orientace měření: Ve směru staničení silnice III/32336 a zpět.

| Číslo bodu | Stan. (m) | Jízdní pruh R-pravý L-levý | Tlak (kPa) | Teplota (°C) | Průhyby Y1 až Y9 (mm) | | | | | | | | |
|------------|-----------|----------------------------------|------------|--------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | | | | Y1 | Y2 | Y3 | Y4 | Y5 | Y6 | Y7 | Y8 | Y9 |
| | | | | | ve vzdálenostech od středu zatěžovací desky v cm | | | | | | | | |
| | | | | | 0 | 20 | 30 | 60 | 90 | 120 | 150 | 180 | 210 |
| 1 | 1000 | R | 759 | 23,3 | 0,344 | 0,291 | 0,253 | 0,179 | 0,130 | 0,094 | 0,070 | 0,055 | 0,044 |
| 2 | 1024 | L | 742 | 27,8 | 0,541 | 0,438 | 0,372 | 0,224 | 0,142 | 0,097 | 0,072 | 0,058 | 0,048 |
| 3 | 1050 | R | 759 | 23,7 | 0,697 | 0,538 | 0,436 | 0,231 | 0,130 | 0,084 | 0,062 | 0,052 | 0,044 |
| 4 | 1074 | L | 763 | 27,6 | 0,776 | 0,634 | 0,534 | 0,299 | 0,167 | 0,104 | 0,077 | 0,064 | 0,055 |
| 5 | 1101 | R | 771 | 24,2 | 0,913 | 0,697 | 0,550 | 0,246 | 0,135 | 0,092 | 0,071 | 0,062 | 0,051 |
| 6 | 1124 | L | 745 | 27,2 | 0,859 | 0,652 | 0,514 | 0,248 | 0,130 | 0,081 | 0,061 | 0,047 | 0,043 |
| 7 | 1150 | R | 743 | 24,6 | 0,893 | 0,675 | 0,530 | 0,234 | 0,123 | 0,087 | 0,068 | 0,057 | 0,050 |
| 8 | 1173 | L | 748 | 27,1 | 0,865 | 0,694 | 0,572 | 0,306 | 0,179 | 0,116 | 0,087 | 0,072 | 0,062 |
| 9 | 1201 | R | 739 | 24,7 | 0,720 | 0,613 | 0,517 | 0,291 | 0,166 | 0,105 | 0,075 | 0,060 | 0,051 |
| 10 | 1225 | L | 746 | 27 | 1,151 | 0,888 | 0,699 | 0,283 | 0,144 | 0,089 | 0,072 | 0,060 | 0,053 |
| 11 | 1250 | R | 781 | 25,1 | 1,214 | 0,963 | 0,786 | 0,343 | 0,165 | 0,108 | 0,087 | 0,071 | 0,062 |
| 12 | 1270 | L | 756 | 27 | 1,053 | 0,734 | 0,580 | 0,279 | 0,148 | 0,096 | 0,076 | 0,066 | 0,056 |
| 13 | 1301 | R | 761 | 24,7 | 1,215 | 0,998 | 0,768 | 0,402 | 0,235 | 0,146 | 0,101 | 0,081 | 0,070 |
| 14 | 1324 | L | 715 | 27,3 | 1,246 | 0,969 | 0,792 | 0,406 | 0,211 | 0,118 | 0,081 | 0,065 | 0,056 |
| 15 | 1350 | R | 703 | 24,9 | 1,745 | 1,353 | 1,037 | 0,429 | 0,174 | 0,109 | 0,089 | 0,072 | 0,062 |
| 16 | 1376 | L | 740 | 27,6 | 1,035 | 0,792 | 0,647 | 0,353 | 0,200 | 0,118 | 0,077 | 0,056 | 0,046 |
| 17 | 1400 | R | 793 | 25,7 | 2,446 | 1,665 | 1,251 | 0,566 | 0,246 | 0,133 | 0,094 | 0,076 | 0,062 |
| 18 | 1426 | L | 737 | 27,3 | 0,955 | 0,771 | 0,631 | 0,367 | 0,220 | 0,132 | 0,082 | 0,057 | 0,043 |
| 19 | 1451 | R | 773 | 25,7 | 0,838 | 0,714 | 0,607 | 0,343 | 0,221 | 0,144 | 0,096 | 0,071 | 0,052 |
| 20 | 1475 | L | 725 | 27,4 | 1,391 | 1,065 | 0,841 | 0,429 | 0,237 | 0,146 | 0,101 | 0,077 | 0,063 |
| 21 | 1501 | R | 766 | 25,9 | 0,862 | 0,707 | 0,534 | 0,284 | 0,172 | 0,115 | 0,085 | 0,064 | 0,050 |
| 22 | 1525 | L | 742 | 26,8 | 1,135 | 0,903 | 0,721 | 0,351 | 0,218 | 0,143 | 0,102 | 0,079 | 0,062 |
| 23 | 1553 | R | 761 | 26 | 1,255 | 1,002 | 0,795 | 0,384 | 0,215 | 0,132 | 0,093 | 0,071 | 0,058 |
| 24 | 1574 | L | 763 | 27 | 1,251 | 1,022 | 0,836 | 0,437 | 0,240 | 0,138 | 0,092 | 0,065 | 0,056 |
| 25 | 1603 | R | 756 | 25,9 | 0,831 | 0,660 | 0,549 | 0,315 | 0,186 | 0,128 | 0,093 | 0,072 | 0,057 |
| 26 | 1624 | L | 762 | 27,5 | 1,390 | 1,066 | 0,844 | 0,381 | 0,209 | 0,128 | 0,088 | 0,066 | 0,058 |
| 27 | 1652 | R | 776 | 25,9 | 1,110 | 0,873 | 0,698 | 0,362 | 0,205 | 0,129 | 0,089 | 0,067 | 0,056 |
| 28 | 1673 | L | 775 | 27,1 | 0,717 | 0,573 | 0,459 | 0,264 | 0,172 | 0,115 | 0,084 | 0,064 | 0,051 |
| 29 | 1700 | R | 755 | 26,7 | 0,924 | 0,668 | 0,523 | 0,287 | 0,184 | 0,126 | 0,091 | 0,071 | 0,056 |
| 30 | 1725 | L | 740 | 26,7 | 0,937 | 0,697 | 0,514 | 0,256 | 0,158 | 0,112 | 0,083 | 0,065 | 0,053 |
| 31 | 1751 | R | 735 | 26,2 | 1,646 | 1,201 | 0,867 | 0,337 | 0,167 | 0,110 | 0,083 | 0,067 | 0,056 |
| 32 | 1775 | L | 742 | 26,9 | 0,683 | 0,515 | 0,421 | 0,253 | 0,167 | 0,114 | 0,081 | 0,061 | 0,048 |
| 33 | 1801 | R | 743 | 26,2 | 1,365 | 0,982 | 0,718 | 0,301 | 0,154 | 0,093 | 0,066 | 0,052 | 0,044 |
| 34 | 1825 | L | 738 | 26,1 | 1,130 | 0,891 | 0,722 | 0,385 | 0,209 | 0,117 | 0,077 | 0,056 | 0,047 |
| 35 | 1853 | R | 741 | 26,8 | 1,372 | 0,954 | 0,693 | 0,299 | 0,154 | 0,097 | 0,069 | 0,055 | 0,046 |
| 36 | 1873 | L | 743 | 27 | 1,047 | 0,808 | 0,648 | 0,325 | 0,183 | 0,108 | 0,073 | 0,056 | 0,046 |
| 37 | 1901 | R | 734 | 26,4 | 1,217 | 0,950 | 0,750 | 0,355 | 0,192 | 0,112 | 0,074 | 0,053 | 0,048 |
| 38 | 1924 | L | 736 | 27,3 | 0,939 | 0,751 | 0,620 | 0,337 | 0,189 | 0,112 | 0,073 | 0,055 | 0,045 |
| 39 | 1952 | R | 740 | 26,7 | 1,230 | 0,956 | 0,742 | 0,346 | 0,165 | 0,088 | 0,060 | 0,049 | 0,043 |
| 40 | 1975 | L | 724 | 27,7 | 1,452 | 1,104 | 0,863 | 0,357 | 0,153 | 0,074 | 0,050 | 0,044 | 0,039 |
| 41 | 2000 | R | 752 | 25,3 | 1,006 | 0,776 | 0,626 | 0,327 | 0,174 | 0,098 | 0,060 | 0,042 | 0,035 |
| 42 | 2025 | L | 722 | 27,5 | 0,626 | 0,497 | 0,412 | 0,257 | 0,166 | 0,103 | 0,065 | 0,044 | 0,032 |
| max | | | | | 2,446 | 1,665 | 1,251 | 0,566 | 0,246 | 0,146 | 0,102 | 0,081 | 0,070 |
| min | | | | | 0,344 | 0,291 | 0,253 | 0,179 | 0,123 | 0,074 | 0,050 | 0,042 | 0,032 |
| průměr | | | | | 1,072 | 0,826 | 0,654 | 0,325 | 0,179 | 0,112 | 0,079 | 0,062 | 0,051 |
| smoch | | | | | 0,359 | 0,250 | 0,182 | 0,071 | 0,033 | 0,019 | 0,012 | 0,010 | 0,008 |

Deflexní profil vozovky - III/32336 Lodín



Charakteristické průhybové čáry - III/32336 Lodín





Posouzení vozovky a návrh zesílení

Soubor: B906
Číslo silnice: III/32336
Odběratel: STRADA

Název: Lodín
Datum měření: 19.6.2017
Vozovka: AB

Výpočtové parametry:

Návrhová úroveň porušení: D1
Návrhové období: 25 roků
Dopravní zatížení: 100 TNV
Poloměr zatěžovací desky: 150 mm
Dotykový tlak: 0,707 MPa

Poissonovo číslo: 0,3
Roční růst dopravy: 0%
Návrhová teplota: 20 °C
Sezonní faktor: 1

| Číslo bodu | Staničení (m) | Jízdní pruh R-pravý L-levý | Tloušťky vrstev (mm) | | Moduly pružnosti (MPa) | | | Zbytková životnost (roky) | Tloušťka zesílení (mm) |
|------------|---------------|----------------------------------|----------------------|-----|------------------------|------|-----|---------------------------|------------------------|
| | | | H1 | H2 | E1 | E2 | Ep | | |
| 1 | 1000 | R | 64 | 200 | 3352 | 3193 | 115 | 25 | 0 |
| 2 | 1024 | L | 64 | 200 | 1236 | 1001 | 99 | 6 | 55 |
| 3 | 1050 | R | 64 | 200 | 11154 | 297 | 92 | 5 | 55 |
| 4 | 1074 | L | 64 | 200 | 13651 | 302 | 72 | 5 | 60 |
| 5 | 1101 | R | 64 | 200 | 12822 | 98 | 88 | 1 | 105 |
| 6 | 1124 | L | 64 | 200 | 9249 | 210 | 80 | 2 | 80 |
| 7 | 1150 | R | 64 | 200 | 13195 | 86 | 91 | 0 | 110 |
| 8 | 1173 | L | 64 | 200 | 10799 | 235 | 69 | 3 | 80 |
| 9 | 1201 | R | 64 | 200 | 657 | 626 | 72 | 1 | 100 |
| 10 | 1225 | L | 64 | 200 | 12155 | 70 | 68 | 0 | 125 |
| 11 | 1250 | R | 64 | 200 | 14439 | 55 | 64 | 0 | 130 |
| 12 | 1270 | L | 64 | 200 | 5311 | 203 | 72 | 1 | 100 |
| 13 | 1301 | R | 64 | 200 | 6480 | 169 | 51 | 1 | 120 |
| 14 | 1324 | L | 64 | 200 | 7430 | 168 | 46 | 1 | 120 |
| 15 | 1350 | R | 64 | 200 | 5783 | 45 | 43 | 0 | 165 |
| 16 | 1376 | L | 64 | 200 | 4765 | 347 | 56 | 2 | 100 |
| 17 | 1400 | R | 64 | 200 | 805 | 155 | 32 | 0 | 185 |
| 18 | 1426 | L | 64 | 200 | 6774 | 386 | 55 | 2 | 90 |
| 19 | 1451 | R | 64 | 200 | 593 | 565 | 64 | 1 | 115 |
| 20 | 1475 | L | 64 | 200 | 6154 | 140 | 45 | 0 | 130 |
| 21 | 1501 | R | 64 | 200 | 8359 | 219 | 77 | 2 | 85 |
| 22 | 1525 | L | 64 | 200 | 11562 | 102 | 59 | 1 | 110 |
| 23 | 1553 | R | 64 | 200 | 5655 | 148 | 52 | 0 | 125 |
| 24 | 1574 | L | 64 | 200 | 8099 | 182 | 47 | 1 | 115 |
| 25 | 1603 | R | 64 | 200 | 10039 | 264 | 71 | 3 | 75 |
| 26 | 1624 | L | 64 | 200 | 7335 | 100 | 52 | 0 | 125 |
| 27 | 1652 | R | 64 | 200 | 7073 | 189 | 59 | 1 | 105 |
| 28 | 1673 | L | 64 | 200 | 14191 | 320 | 85 | 7 | 50 |
| 29 | 1700 | R | 64 | 200 | 4443 | 285 | 76 | 2 | 95 |
| 30 | 1725 | L | 64 | 200 | 6699 | 150 | 85 | 0 | 110 |
| 31 | 1751 | R | 64 | 200 | 4066 | 57 | 55 | 0 | 165 |
| 32 | 1775 | L | 64 | 200 | 8277 | 466 | 87 | 7 | 55 |
| 33 | 1801 | R | 64 | 200 | 4064 | 109 | 59 | 0 | 135 |
| 34 | 1825 | L | 64 | 200 | 6278 | 261 | 50 | 1 | 110 |
| 35 | 1853 | R | 64 | 200 | 4030 | 108 | 62 | 0 | 135 |
| 36 | 1873 | L | 64 | 200 | 8661 | 196 | 60 | 1 | 95 |
| 37 | 1901 | R | 64 | 200 | 5800 | 152 | 53 | 0 | 125 |
| 38 | 1924 | L | 64 | 200 | 10853 | 244 | 60 | 3 | 85 |
| 39 | 1952 | R | 64 | 200 | 5787 | 153 | 53 | 0 | 120 |
| 40 | 1975 | L | 64 | 200 | 5176 | 115 | 47 | 0 | 135 |
| 41 | 2000 | R | 64 | 200 | 4503 | 334 | 60 | 2 | 100 |
| 42 | 2025 | L | 64 | 200 | 10291 | 675 | 79 | 10 | 35 |
| max | | | | | 14439 | 3193 | 115 | 25 | 185 |
| min | | | | | 593 | 45 | 32 | 0 | 0 |
| průměr | | | | | 7334 | 314 | 66 | 2 | 103 |
| smodch | | | | | 3683 | 487 | 17 | 4 | 35 |

Snížený modul pružnosti

| | |
|---------------------|-----------------|
| asfaltových vrstev | (E1 < 1500 MPa) |
| nestmelených vrstev | (E2 < 250 MPa) |
| podloží | (Ep < 70 MPa) |

