

**Diagnostika a návrh opravy vozovky  
silnice III/30413 Studnice – Lhotky (2)  
(km 1,500 – 2,400)**

**Zpráva pro  
ÚDRŽBA SILNIC Královéhradeckého kraje a.s.  
Kutnohorská 59  
500 04 Hradec Králové**

Říjen 2018

**Výtisk č.: 1**

## 1. Úvod

V souladu s požadavky objednatele byla vypracována diagnostika vozovky silnice III/30413 v úseku Studnice – Lhotky (2), km 1,500 – 2,400.

V úseku byla provedena vizuální prohlídka s fotodokumentací, skladba vozovky byla posouzena odebranými jádrovými vývrty, sondami a navazujícími laboratorními zkouškami. Dále bylo provedeno měření únosnosti vozovky.

Na základě realizovaných prací jsou navrženy variantní způsoby opravy vozovky.

## 2. Popis úseku

Celková délka sledovaného úseku je 900 m. Pro účely diagnostiky bylo použito provozní staničení. Začátek úseku je v km 1,500 provozního staničení. Konec úseku (km 2,400 provozního staničení) je za křižovatkou se silnicí III/30415.

Na zpevněný povrch vozovky navazují nezpevněné krajnice. Odvodnění komunikace je povrchové do souběžných příkopů případně na okolní nezpevněné plochy.

Grafické vyznačení úseku je v příloze 1.

## 3. Návrhová úroveň porušení, dopravní zatížení

Vzhledem k dopravnímu významu (silnice III. třídy) je vozovka posuzované komunikace zařazena do návrhové úrovně porušení D1.

Stávající dopravní zatížení nebylo objednatelem specifikováno, rovněž zde nelze vycházet z výsledků celostátního sčítání dopravy, které se zde neprovádí.

Vozovka byla pro účely prováděné diagnostiky zařazena do V. třídy dopravního zatížení (15 až 100 TNV denně), což odpovídá lehkému dopravnímu zatížení.

## 4. Vizuální prohlídka

Vozovka má v celé délce sledovaného úseku kryt z penetračního makadamu. Klasifikace dokumentovaných poruch byla provedena v souladu s TP 82.

Byly zaznamenány následující poruchy:

- 02 – ztráta makrotextury
- 07 – hloubková koroze
- 09 – vysprávký (ve velkém rozsahu vysprávký okrajů asfaltovou směsí, zejména na pravé straně, dále provizorní vysprávký tryskovou metodou)
- 10 – mozaikové trhliny
- 17 – síťové trhliny (lokálně na okrajích)
- 20 – nepravidelné hrboly (celková nerovnost povrchu)
- 28 – jiné poruchy – zvýšené nezpevněné krajnice

Fotodokumentace pořízená při vizuální prohlídce je v příloze 2 a celková fotodokumentace je na datovém nosiči jako příloha 5.

## 5. Jádrové vývrty, sondy

Pro ověření tloušťky konstrukčních vrstev vozovky byly provedeny jádrové vývrty a sondy.

### Jádrové vývrty

| Označení vývrtu | Provozní staničení [km] | Asfaltové vrstvy – tloušťka [mm] |   |      | Druh podkladní vrstvy |
|-----------------|-------------------------|----------------------------------|---|------|-----------------------|
|                 |                         | A                                | B | Suma |                       |
| JV 1            | 1,728                   | 15 (nátěr)                       | - | 15   | Penetrační makadam    |
| JV 2            | 1,994                   | 25 (nátěr)                       | - | 25   | Penetrační makadam    |
| JV 3            | 2,184                   | 25 (nátěr)                       | - | 25   | Penetrační makadam    |

### Kopané sondy

| Označení                                 |      | S 1                                |     | S 2                                       |    | S 3                                       |    |
|--|------|------------------------------------|-----|---|----|---|----|
| Provozní staničení [km]                  |      | 1,619                              |     | 1,839                                     |    | 1,994                                     |    |
| Konstrukční vrstvy – druh, tloušťka [mm] | 1    | Asf. hut. vrstvy (vysprávka)       | 100 | Nátěr                                     | 20 | Nátěr                                     | 25 |
|  | 2    | Štěrkodrt'                         | 150 | Penetrační makadam                        | 80 | Penetrační makadam                        | 95 |
|  | Suma | 250                                |     | 100                                       |    | 120                                       |    |
| Podloží vozovky                          |      | Jíl se střední plasticitou (F6 CI) |     | Písek s příměsí jemnozrné zeminy (S3 S-F) |    | Písek s příměsí jemnozrné zeminy (S3 S-F) |    |

| Označení                                 |      | S 4                      |    | S 5                          |     |
|--|------|--------------------------|----|------------------------------|-----|
| Provozní staničení [km]                  |      | 2,060                    |    | 2,300                        |     |
| Konstrukční vrstvy – druh, tloušťka [mm] | 1    | Nátěr                    | 20 | Asf. hut. vrstvy (vysprávka) | 70  |
|  | 2    | Penetrační makadam       | 80 | Štěrkodrt'                   | 140 |
|  | Suma | 100                      |    | 210                          |     |
| Podloží vozovky                          |      | Štěrkovitá hlína (F1 MG) |    | ŠtěrkJílovitý (G5 GC)        |     |

V úseku byla jádrovými vývrty a sondami zjištěna krytová vrstva z penetračního makadamu uzavřená nátěrem, pouze v místech vysrávek okrajů byla zastižena asfaltová vrstva. Pod penetračním makadamem byly dále už zastiženy zeminy určené jako podloží vozovky (dle klasifikace převážně písčité nebo štěrkovité zeminy), je ovšem možné, že se (vyjma jílovité zeminy zjištěné v místě sondy S 1) jedná o materiály použité ke zpevnění původní cesty. V místech vysrávek okrajů byla pod asfaltovou vrstvou zastižena nestmelená vrstva (štěrkodrt').

Stanovení PAU (polycyklických aromatických uhlovodíků) bylo provedeno na jádrovém vývrtu č. 1 z podkladní vrstvy vozovky z penetračního makadamu.

| Typ zkoušky   | Jádrový vývrt | Vrstva                            | Hodnota    |
|---------------|---------------|-----------------------------------|------------|
| Stanovení PAU | JV 1          | Kryt vozovky (penetrační makadam) | 7,34 mg/kg |

**Ve zkoušeném vzorku bylo zjištěno nízké množství dehtu a je pod hranicí 25 mg/kg.**

*Pozn.: K materiálu je možno přistupovat jako ke klasickému netříděnému R-materiálu.*

Protokoly o provedených zkouškách včetně fotodokumentace jsou v příloze 3.

## 6. Měření únosnosti

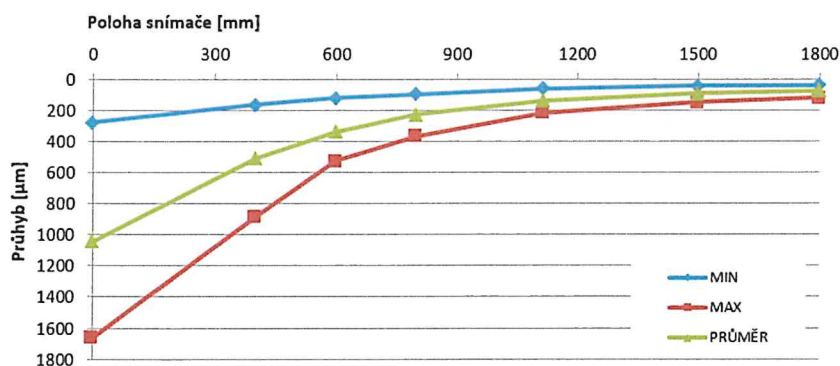
Měření únosnosti vozovky bylo provedeno v souladu s TP 87 rázovým zatěžovacím zařízením.

Rázové zatěžovací zařízení (deflektometr – FWD) vyvoluje rázový puls pádem břemene přes tlumicí 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.

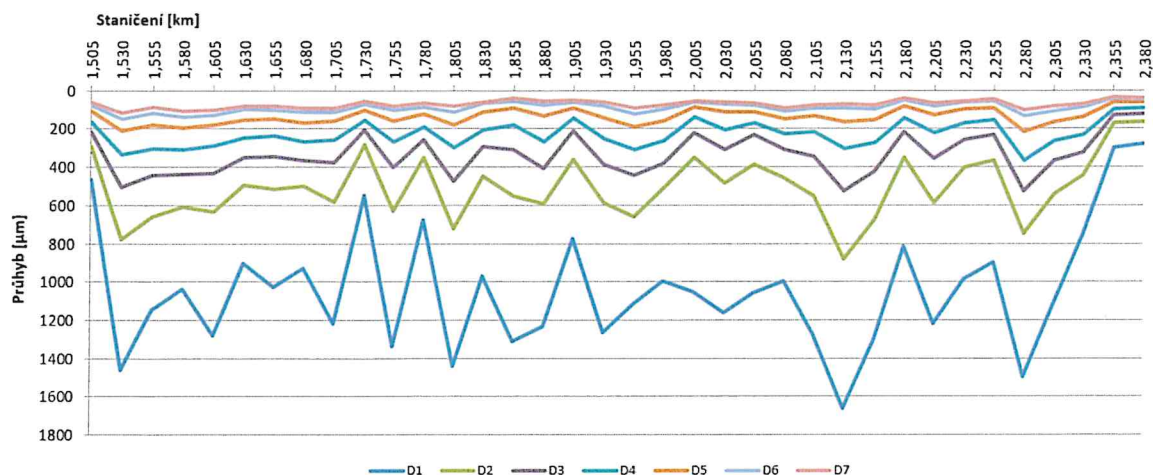
Dynamické nedestruktivní metody na principu tlumeného rázu simulují ve vozovce obdobné zatížení, jako je zatížení kolem těžkého nákladního vozidla s návrhovou nápravou jedoucího rychlostí zhruba 60 km/hod. Z naměřených hodnot průhybů se vypočítávají pomocí zpětného výpočtu rázové moduly pružnosti jednotlivých konstrukčních vrstev vozovky.

Průhyby vozovky zjištěné na snímači Y1 (tj. přímo v místě působení rázového pulzu) se pohybují od 277 do 1660  $\mu\text{m}$ , průměrně 1041  $\mu\text{m}$ .

Grafické vyjádření průhybů na všech snímačích (Y1 až Y7) je znázorněno na následujících grafech.







Nehomogenní a relativně vysoké průhyby vozovky odpovídají zjištěné skladbě konstrukce vozovky (v podstatě pouze kryt z penetračního makadamu, četné vysprávkování okrajů asfaltovou směsí, nehomogenní a celkově malá celková tloušťka konstrukce vozovky).

Hodnoty modulů pružnosti krytové vrstvy v místech vyhodnocených bodů kolísají, pohybují se od 1000 do 2600 MPa (průměrně 1696 MPa), což jsou hodnoty pro penetrační makadam (původní kryt) nadprůměrné, pro asfaltové vrstvy (vysprávkování okrajů) však výrazně podprůměrné. Moduly pružnosti uvažované podkladní vrstvy jsou vysoké, kolísají od 700 do 1180 MPa (průměrně 911 MPa), což odpovídá penetračnímu makadamu. Moduly pružnosti podloží vozovky se pohybují od 27 do 51 MPa (průměrně 37 MPa).

Pro uvažované lehké dopravní zatížení (výpočet proveden pro 50 TNV denně) má vozovka v převážné délce úseku sníženou únosnost (75 % měřených bodů), lokálně je únosnost nedostatečná (11 % měřených bodů), ve zbývajících 14 % bodů je únosnost vyhovující. Teoretické zesílení vozovky se pohybuje od 0 do 90 mm, zbytková životnost je 0 až 25 let.

Podrobné výsledky z provedeného měření únosnosti jsou v příloze 4.

## 7. Zhodnocení porušování vozovky

Vzhledem k rozsahu porušení vozovky a druhu dokumentovaných poruch lze z hlediska provozní způsobilosti vozovky konstatovat v úseku klasifikační stupeň 5, což vyžaduje provedení opravy vozovky.

Kryt vozovky je opotřebený, dochází k vývoji poruch spojených se ztrátou hmoty z krytu (hloubková koroze, výtlučky – odstraňovány v rámci běžné údržby), místě naopak došlo ke ztrátě makrotextury. Dále je vozovka porušena trhlinami (zejména mozaikové, lokálně na okrajích síťové) a téměř v celé délce úseku je pravý okraj vyspraven asfaltovou směsí. Povrch vozovky je nerovný. Údržba spočívá v provádění vysprávek okrajů a provizorních vysprávek trhlin a výtlučků, zanedbaná je údržba odvodnění (zvýšené nebezpečné krajnice).

Konstrukci vozovky tvoří v podstatě pouze kryt z penetračního makadamu položený písčitého nebo štěrkovitého zeminách (je však možné, že se jedná o materiály použité ke zpevnění původní cesty). Konstrukce vozovky je nehomogenní.

Dle Dodatku TP 170 (tabulka B.7) se pro vozovku v návrhové úrovni porušení D1 a třídě dopravního zatížení V požaduje minimální tloušťka asfaltového souvrství 80 mm. Uvedený požadavek není v úseku splněn – kryt je pouze z penetračního makadamu. Pro uvažované lehké dopravní zatížení (50 TNV denně) má vozovka v převážné délce sníženou a lokálně nedostatečnou únosnost.

## 8. Návrh opravy

Vozovka v úseku je porušena trhlinami (mozaikové, lokálně síťové), skladba konstrukce vozovky je nedostatečná a nehomogenní, únosnost vozovky je v převážné délce úseku pro uvažované dopravní zatížení snížena.

V návaznosti na výsledky provedené diagnostiky jsou navrženy tři varianty opravy:

- Varianta 1 – celková rekonstrukce vozovky. Rekonstrukcí lze docílit optimálního směrového, šířkového i výškového uspořádání komunikace a zejména vybudování konstrukce vozovky v souladu s platnými předpisy pro navrhování vozovek (stávající konstrukce vozovky je nedostatečná, únosnost snížena).
- Varianta 2 – oprava s využitím stávající konstrukce vozovky – doplnění podkladní vrstvy, úprava technologií recyklace za studena na místě a položení nových krytových vrstev. Oproti Variantě 1 se jedná o časově i ekonomicky výhodnější řešení, únosnost vozovky se zlepší, opravou se však zcela neodstraní nedostatky stávající konstrukce vozovky (nehomogenita).
- Varianta 3 – oprava s využitím stávající konstrukce vozovky – zesílení stávající vozovky vyrovnáním a položením nové obrusné vrstvy (s ohledem na stav vozovky se však jedná o dočasné řešení zohledňující nízký dopravní význam komunikace, nedostatky stávající konstrukce vozovky se však neodstraní).

### Varianta 1 – celková rekonstrukce vozovky

Konstrukce vozovky musí být navržena v souladu s TP 170 a Dodatku TP 170. S ohledem na uvažované lehké dopravní zatížení lze navrhnout následující skladbu konstrukce vozovky:

|                                      |         |             |                             |
|--------------------------------------|---------|-------------|-----------------------------|
| Asfaltový beton pro obrusné vrstvy   | ACO 11  | 50 mm       | ČSN EN 13108-1, ČSN 73 6121 |
| Postřík spojovací                    | PS      |             | ČSN EN 13808, ČSN 73 6129   |
| Asfaltový beton pro podkladní vrstvy | ACP 16+ | 60 mm       | ČSN EN 13108-1, ČSN 73 6121 |
| Postřík infiltrační                  | PI      |             | ČSN EN 13808, ČSN 73 6129   |
| Štěrkodrt'                           | ŠDA     | 150 mm      | ČSN EN 13285, ČSN 73 6126-1 |
| Štěrkodrt'                           | ŠDA     | 190 mm      | ČSN EN 13285, ČSN 73 6126-1 |
| Celkem                               |         | min. 450 mm |                             |

Zemní plán – požadovaná únosnost vyjádřená modulem přetvárnosti  $E_{def,2}$  je minimálně 45 MPa.

V podloží vozovky (aktivní zóně) se předpokládá výskyt podmínečně vhodných zemin pro podloží vozovky (aktivní zónu). Pro účely projektové přípravy se v souladu s ČSN 73 6133 uvažuje tloušťka úpravy nebo výměny podloží vozovky 300 až 400 mm.

### Varianta 2 – doplnění podkladní vrstvy, recyklace za studena na místě, pokládka nových krytových vrstev

Předpokládá se následující postup opravy:

- Odstranění zvýšených nezpevněných krajnic, obnova odvodnění.
- Rozrušení povrchu stávajícího krytu (např. recyklační frézou) v tloušťce cca 50 mm.
- Doplnění (zesílení) a vyrovnání konstrukce vozovky vrstvou štěrkodrti ŠDA v průměrné tloušťce 100 mm.
- Provedení podkladní vrstvy vozovky technologií recyklace za studena na místě s pojivem cement (příp. jiné hydraulické pojivo) a asfaltová emulze (příp. asfaltová pěna), finální tloušťka recyklované vrstvy je 150 mm. Recyklace bude provedena v souladu s TP 208.
- Očištění povrchu, spojovací postřík, ložní vrstva ACL 16+ v tloušťce 60 mm.
- Očištění povrchu, spojovací postřík, obrusná vrstva ACO 11 v tloušťce 40 mm.



- Navrženým postupem opravy dojde k navýšení povrchu (zesílení vozovky) o 200 mm.
- Doplnění nezpevněných krajnic.

### **Varianta 3 – zesílení vozovky položením vyrovnávací vrstvy a nové obrusné vrstvy (oprava s nižší předpokládanou životností)**

Předpokládá se následující postup opravy:

- Odstranění zvýšených nezpevněných krajnic, obnova odvodnění.
- Vizuální prohlídka s vyznačením lokálních vysprávek v místech mozaikových trhlin, poruch na okrajích vozovky, výrazných nerovností apod.

Poznámka: Právý okraj vozovky je v současném stavu téměř v celé délce úseku vyspraven.

- Provedení lokálních vysprávek ve vyznačených místech. Lokální frézování nebo odstranění vrstvy penetračního makadamu v tloušťce 50 mm, spojovací postřik, pokládka ACP 16+ v tloušťce 50 mm.

Provedení lokálních vysprávek se uvažuje na 25 % plochy.

- Očištění povrchu, spojovací postřik, vyrovnávací ložní vrstva ACO8+ (průměrná tloušťka 30 mm).
- Očištění povrchu, spojovací postřik, obrusná vrstva ACO 11 v tloušťce 50 mm.
- Navrženým postupem opravy dojde k navýšení povrchu (zesílení vozovky) o cca 80 mm.
- Doplnění nezpevněných krajnic.

## **9. Závěr**

V souladu s požadavky objednatele byla vypracována diagnostika vozovky silnice III/30413 v úseku Studnice – Lhotky (2), km 1,500 – 2,400.

Varianta 1 navrhuje provedení celkové rekonstrukce vozovky. Varianta 2 navrhuje doplnění podkladní vrstvy vozovky, úpravu technologií recyklace za studena na místě a pokládku nových krytových vrstev. Varianta 3 navrhuje dočasnou opravu stávající vozovky zesílením asfaltovými vrstvami.

Zpracoval:

Ing. Martina Novobilská

Ing. Petra Pohanková

Ing. Martin Pohanka

Pověřený MD ČR k provádění diagnostiky (oprávnění číslo 408/2017)

Zodpovědný za vypracování:

Ing. Květoslav Urbanec, MBA, IČ.

Vedoucí ZL CONSULTEST s.r.o. 0602 00 Brno

**CONSULTEST s.r.o.**

zkusební laboratoř, výzkum  
a poradenské služby ve stavitelství

Veveří 95  
0602 00 Brno

IČ. 25346784  
DIČ. CZ25346784

## **Přílohy**

**Příloha 1** - Grafické vyznačení úseku

**Příloha 2** - Fotodokumentace

**Příloha 3** - Protokoly o zkouškách 1781/18/ZB, 1782/18/ZB, 1857/18/ZB, 1858/18/ZB, 1868/18/ZB

**Příloha 4** – Měření únosnosti vozovky

**Příloha 5** – Celková fotodokumentace na datovém nosiči | **CONSULTEST s.r.o.**

15 Zkušební laboratoř, výzkum  
a poradenské služby ve stavitelství

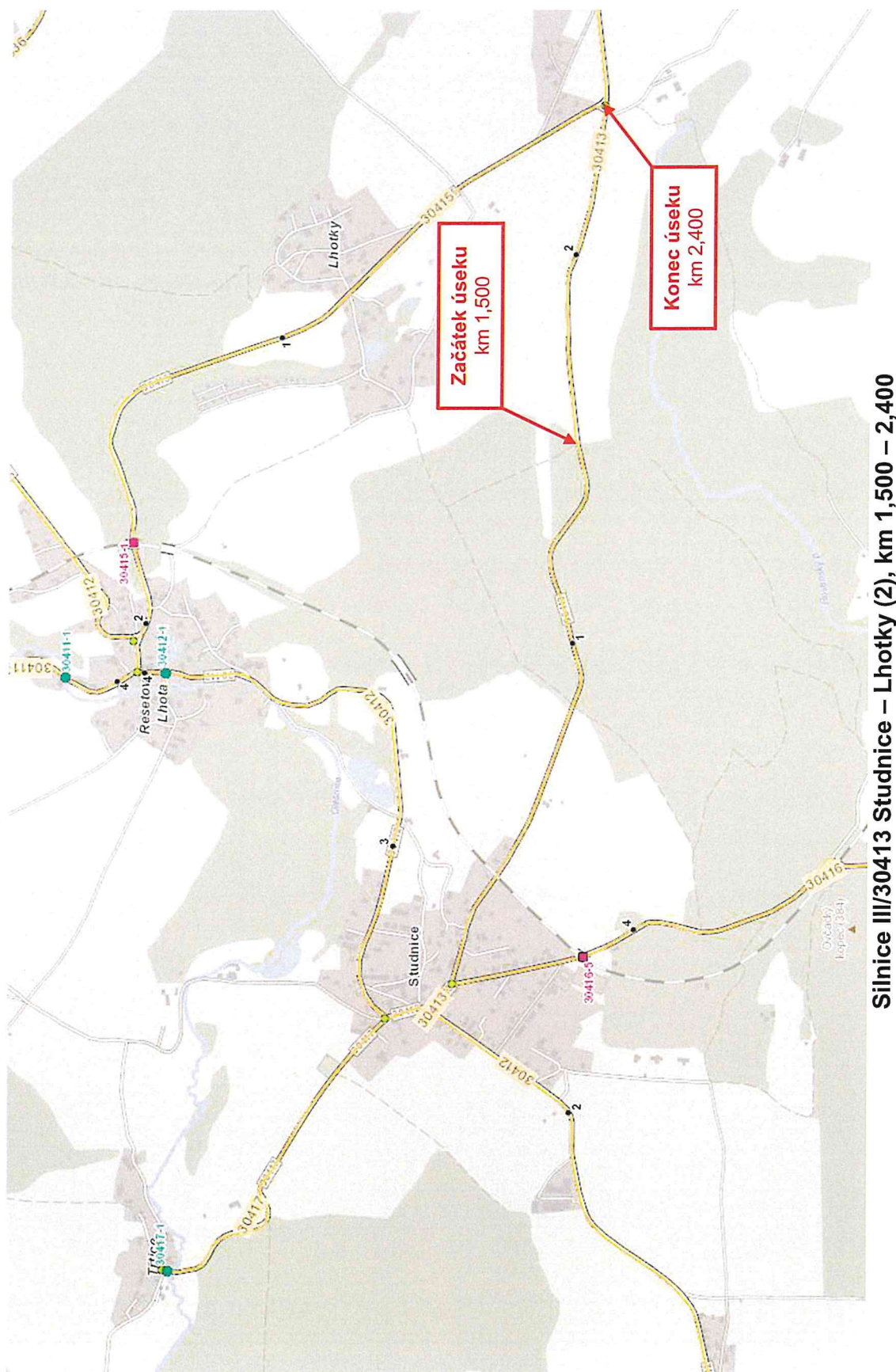
Veveří 95  
602 00 Brno

IC 25346784  
DIČ CZ25346784



**Grafické vyznačení úseku**

**CONSULTEST s.r.o.**



Silnice III/30413 Studnice – Lhotky (2), km 1,500 – 2,400

CONSULTTEST s.r.o.

13 Zkušební laboratoř, výzkum  
a poradenské služby ve stavitelství

Veveří 95  
602 00 Brno

IC: 25346784  
DIČ: CZ25346784

**Fotodokumentace**

**CONSULTEST s.r.o.**





Začátek úseku



Mozaikové trhliny, vysprávky



Ztráta mikrotextury, mozaikové trhliny, vysprávky



Ztráta mikrotextury, mozaikové trhliny, vysprávky



Ztráta mikrotextury, mozaikové trhliny, vysprávky



Ztráta mikrotextury, mozaikové trhliny, vysprávky



Ztráta mikrotextury, mozaikové trhliny, vysprávky



Konec úseku



**Protokoly o zkouškách**



L 1211

Zkušební laboratoř CONSULTEST s.r.o., Veveří 95, 662 37 Brno

## ÚDRŽBA SILNIC

**Královéhradeckého kraje a.s.**

Kutnohorská 59

500 04 Hradec Králové

# PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 1823/18/ZB

**Stanovení tloušťek a druhů konstrukčních vrstev diagnostikované vozovky**

**Akce „Diagnostika silnice III/30413 Studnice – Lhotky (2)“**

Zkušební laboratoř CONSULTEST s.r.o. prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkušebních vzorků a protokol neznamena schválení výrobku orgánem udělujícím akreditaci, ani žádným jiným orgánem.

Protokol může být reprodukován jedině celý, jinak s písemným souhlasem zkušební laboratoře. Protokol nebo jeho části nesmějí být měněny.

Tento protokol obsahuje 4 stran psané textovým editorem na PC a je vypracován ve 3 vyhotoveních. Součástí protokolu jsou přílohy - fotodokumentace.

Výtisk číslo: ① 2 3

Brno, dne 11. 11. 2018

Milošlava Zrůstová  
vedoucí ZL Brno

**1. ZPRACOVATEL PROTOKOLU**

**ZL CONSULTEST s.r.o.**  
Veveří 95  
662 37 Brno

**2. OBJEDNATEL ZKOUŠKY**

IDENTIFIKACE OBJEDNATELE:

ÚDRŽBA SILNIC Královéhradeckého kraje a.s.  
Kutnohorská 59  
500 04 Hradec Králové

ČÍSLO OBJEDNÁVKY:

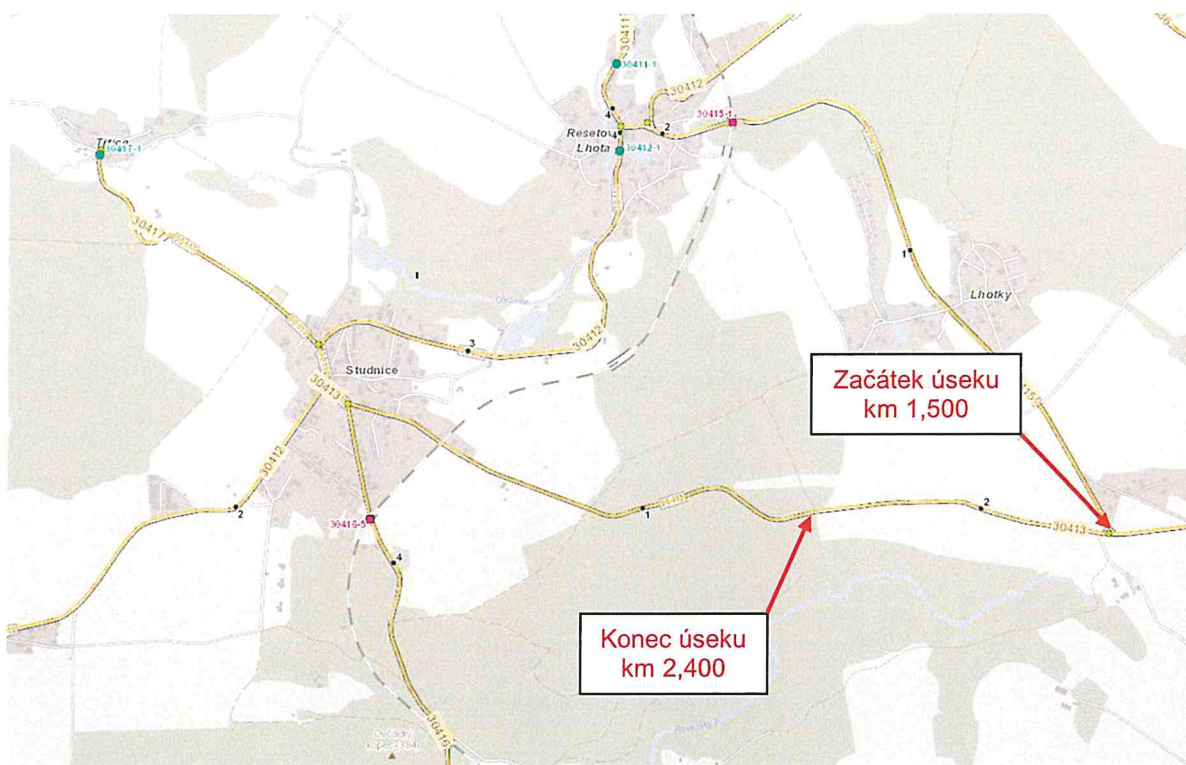
069/2018/ZB

**3. ÚDAJE O VZORCÍCH**

Na žádost objednatele byly dne 15. 10. 2018 pracovníky zkušební laboratoře provedeny a odebrány celkem 3 jádrové vývrtky a 5 sond za účelem stanovení tloušťek a druhu konstrukčních vrstev diagnostikované vozovky. Jádrové vývrtky a sondy byly odebrány v rámci akce „Diagnostika silnice III/30413 Studnice – Lhotky (2)“.

Místa provedených jádrových vývrtů a sond byla zvolena pracovníky laboratoře a jsou specifikována v Tabulce 1.

**Obrázek 1: Vyznačení diagnostikovaného úseku**



Tabulka 1: Místa provedených jádrových vývrtů a sondy

| Akce   | Označení       |       | Provozní staničení [km] | Umístění jádrových vývrtů, případně sond | Poznámka          |
|--|----------------|-------|-------------------------|--|-------------------|
|  | Jádrové vývrty | Sondy |                         |  |                   |
| „Diagnostika silnice III/30413 Studnice – Lhotky (2)“. | -              | S 1   | 1,619                   | PS                                       | -                 |
|  | JV 1           | -     | 1,728                   | 0,9 m od krajnice zleva                  | Mozaikové trhliny |
|  | -              | S 2   | 1,839                   | LS                                       | -                 |
|  | JV 2           | -     | 1,994                   | 1,1 m od krajnice zprava                 | -                 |
|  | -              | S 3   | 1,994                   | 1,1 m od krajnice zprava                 | -                 |
|  | -              | S 4   | 2,060                   | LS                                       | -                 |
|  | JV 3           | -     | 2,184                   | 0,6 m od krajnice zleva                  | Mozaikové trhliny |
|  | -              | S 5   | 2,300                   | PS                                       | -                 |

#### 4. ZPŮSOBY ZKOUŠENÍ

##### 4.1. ZKUŠEBNÍ METODY A POSTUPY

ČSN EN 12697-36, mimo 4.2 Stanovení tloušťky asfaltové vozovky.

##### 4.2 ZKUŠEBNÍ ZAŘÍZENÍ

Zkušební zařízení byla řádně ověřena nebo kalibrována.

##### 4.3 ZKUŠEBNÍ POMŮCKY

Vrtací souprava pro odběr jádrových vývrtů, pomůcky k provedení sond, laboratorní pomůcky.

#### 5. ÚDAJE O ZKOUŠENÍ

##### 5.1 ODBĚR VZORKŮ A JEJICH PŘÍPRAVA

Odběr jádrových vývrtů asfaltových vrstev byl proveden jádrovou vrtačkou s řezací korunkou průměru 150 mm. Vývrty byly označeny a dopraveny v přepravních paletách do zkušební laboratoře, kde byly zapsány do evidence vzorků pod interním číslem AV 309/18. Vzorky z konstrukčních vrstev vozovky získané ze sond byly označeny a dopraveny do zkušební laboratoře a evidovány v knize vzorků pod interním číslem AV 306/18.

##### 5.2. PRŮBĚH ZKOUŠEK

Jádrové vývrty byly očištěny, označeny, fotodokumentovány, sondy byly fotodokumentovány, byla u nich stanovena tloušťka konstrukčních vrstev, vizuálně určen druh jednotlivých vrstev a byla provedena klasifikace podloží.

Ostatní zkoušky byly provedeny uvedenými pracovníky dle citovaných ČSN.

Na jádrových vývrtech byly provedeny tyto práce a laboratorní zkoušky:

- Na jádrových vývrtech byla stanovena tloušťka jednotlivých vrstev.





## 6. VÝSLEDKY ZKOUŠEK

Na základě laboratorních zkoušek byly stanoveny hodnoty uvedené v následujících tabulkách.

**Tabulka 2: Jádrové vývrty – tloušťky jednotlivých vrstev**

| Označení vývrty | Staničení [km] | Asfaltové vrstvy – tloušťka [mm] |   |      | Druh podkladní vrstvy |
|-----------------|----------------|----------------------------------|---|------|-----------------------|
|                 |                | A                                | B | Suma |                       |
| JV 1            | 1,728          | N 15                             | - | 15   | Penetrační makadam    |
| JV 2            | 1,994          | N 25                             | - | 25   | Penetrační makadam    |
| JV 3            | 2,184          | N 25                             | - | 25   | Penetrační makadam    |

Poznámka: N – nátěr

**Tabulka 3: Sondy – tloušťky jednotlivých vrstev**

| Označení                                 |      | S 1                                |     | S 2  |    | S 3  |    |
|--|------|------------------------------------|-----|--|----|--|----|
| Provozní staničení [km]                  |      | 1,619                              |     | 1,839                                      |    | 1,994                                      |    |
| Konstrukční vrstvy – druh, tloušťka [mm] | 1    | AHV                                | 100 | Nátěr                                      | 20 | Nátěr                                      | 25 |
|  | 2    | ŠD                                 | 150 | PM   | 80 | PM   | 95 |
|  | 3    | -                                  | -   | -  | -  | -  | -  |
|  | Suma | 250                                |     | 100  |    | 120  |    |
| Podloží vozovky                          |      | Jíl se střední plasticitou (F6 Cl) |     | Písek s příměsí jemnozrnné zeminy (S3 S-F) |    | Písek s příměsí jemnozrnné zeminy (S3 S-F) |    |

Poznámka 1: AHV – asfaltové hutněné vrstvy, PM – penetrační makadam, ŠD – šterkodrt'

Poznámka 2: Stanovení tlouštěk na sondách je provedeno mimo rozsah akreditace.

**Tabulka 4: Sondy – tloušťky jednotlivých vrstev**

| Označení                                 |      | S 4                      |    | S 5                    |     |
|--|------|--------------------------|----|------------------------|-----|
| Provozní staničení [km]                  |      | 2,060                    |    | 2,300                  |     |
| Konstrukční vrstvy – druh, tloušťka [mm] | 1    | Nátěr                    | 20 | AHV                    | 70  |
|  | 2    | PM                       | 80 | ŠD                     | 140 |
|  | 3    | -                        | -  | -                      | -   |
|  | Suma | 100                      |    | 210                    |     |
| Podloží vozovky                          |      | Šterkovitá hlína (F1 MG) |    | Šterk jílovitý (G5 GC) |     |

Poznámka 1: AHV – asfaltové hutněné vrstvy, PM – penetrační makadam, ŠD – šterkodrt'

Poznámka 2: Stanovení tlouštěk na sondách je provedeno mimo rozsah akreditace.

Zkoušel:



Radka Košťálová  
Yvona Bundálková



Foto č. 1 – Detail JV 1



Foto č. 2 – Detail JV 2

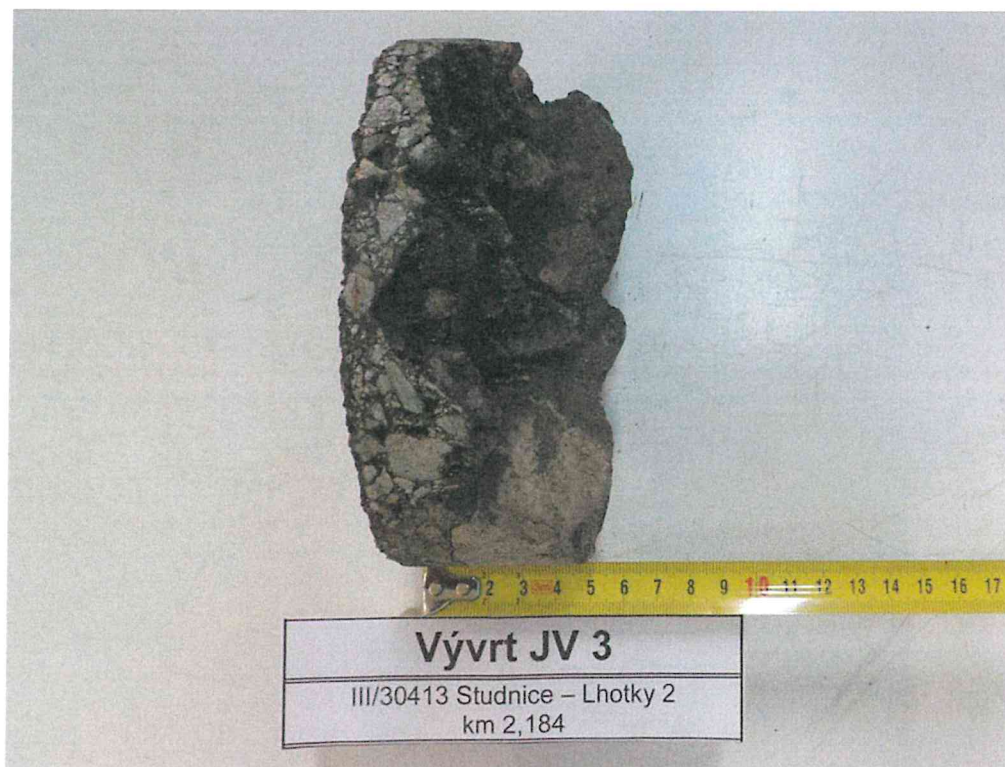


Foto č. 3 – Detail JV 3





Foto č. 1 a 2 – Sonda S 1







Foto č. 3 a 4 – Sonda S 2

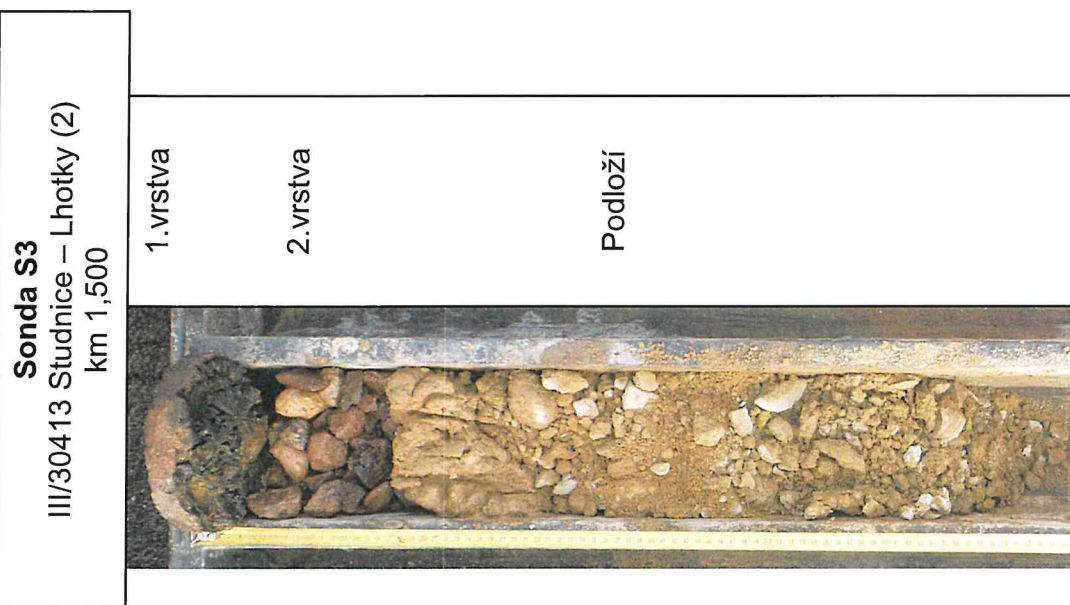


Foto č. 5 – Sonda S 3






Foto č. 6 a 7 – Sonda S 4



Foto č. 8 a 9 – Sonda S 5



|   |  |                     |
|---|--|---------------------|
|  | <b>Rozbor zeminy</b><br><b>ČSN EN ISO 17892-4, kap.5.2., 5.3, ČSN EN ISO 17892-1, ČSN CEN ISO/TS 17892-12, ČSN EN 13286-2, národní příloha NB, ČSN EN 13286-47</b> | List: 1/1           |
|   | <b>Protokol o zkoušce č.: 1781/18/ZB</b>   | Výtisk č.:<br>1 2 3 |

Stavba: Silnice III/30413 Studnice - Lhotky  
 Konstrukční celek: podloží  
 Specifikace vzorku: S 1, km 1,619  
 Označení ZL: AZ 588/18  
 Odebráno dne: 13.12.2018  
 Zkoušeno dne: 14.12 - 17.12.2018

**1. Způsoby zkoušení**

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| ČSN EN ISO 17892-4, kap.5.2., 5.3  | Stanovení zrnitosti zemin   |
| ČSN EN ISO 17892-1                 | Stanovení vlhkosti zemin  |
| ČSN CEN ISO/TS 17892-12            | Stanovení konzistenčních mezí   |
| ČSN EN 13286-2, národní příloha NB | Proctorova zkouška stanovení zhutnitelnosti zemin   |
| ČSN EN 13286-47                    | Stanovení kalifornského poměru únosnosti, okamžitého indexu únosnosti a lineárního bobtnání |

**2. Výsledky zkoušek****2.1. Stanovení zrnitosti zemin**

| Síto (mm) | propady na sítích (%)<br>zkoušený vzorek |
|-----------|--|
| 125       | 100                                      |
| 90        | 100                                      |
| 63        | 100                                      |
| 31,5      | 100                                      |
| 22,4      | 100                                      |
| 16        | 100                                      |
| 8         | 99                                       |
| 4         | 98                                       |
| 2         | 97                                       |
| 1         | 96                                       |
| 0,5       | 93                                       |
| 0,25      | 91                                       |
| 0,125     | 89                                       |
| 0,063     | 85,0                                     |

**2.2. Stanovení vlhkosti zemin**

| w (%) | 19,0 |
|-------|------|
|-------|------|

\*pozn.: aktuální vlhkost vzorku

**2.3. Stanovení konzistenčních mezí**

| w <sub>L</sub> (%) | 43 |
|--------------------|----|
| w <sub>P</sub> (%) | 22 |
| I <sub>P</sub> (%) | 21 |

\*pozn.: w<sub>L</sub> (%) stanoveno na kuželu s vrch.úhlem 60°

| Složení zeminy                       | (%)  |
|--------------------------------------|------|
| Štěrk. složka g (zrna > 2 mm)        | 2,6  |
| Písčítá složka s (zrna 0,063-2 mm)   | 12,3 |
| Jemné částice f (zrna < 0,063 mm)    | 85,0 |
| Jílovité částice c (zrna < 0,002 mm) | ---  |

**2.4. Proctorova zkouška stanovení zhutnitelnosti zemin**

|                             |                                       |       |
|-----------------------------|---------------------------------------|-------|
| Optimální vlhkost           | W <sub>opt</sub> (%)                  | 12,1  |
| Maximální objemová hmotnost | ρ <sub>max</sub> (kg/m <sup>3</sup> ) | 1 650 |

**2.5. Stanovení okamžitého indexu únosnosti**

|                                      |                                     |       |
|--------------------------------------|-------------------------------------|-------|
| Vlhkost při přípravě                 | W (%)                               | 12,0  |
| Suchá objemová hmotnost při přípravě | ρ <sub>d</sub> (kg/m <sup>3</sup> ) | 1 590 |
| Vlhkost po ukončení zkoušky          | W (%)                               | 12,2  |

|   |      |
|---|------|
| Hodnota okamžitého indexu únosnosti IBI | 3,0% |
|---|------|

**Parametry hutnění:**

Hmotnost pěchu: 2 500 g  
 Průměr pěchu: 50 mm  
 Výška dopadu: 305  
 Počet vrstev: 3  
 Počet úderů na vrstvu: 56

**Podmínky zkoušení:**

Hutnicí energie: PS  
 Doba zrání: ihned po nahuštění  
 Vlhkost při přípravě: aktuální

**INFORMACE MIMO ROZSAH AKREDITACE**

Klasifikace a označení zeminy dle ČSN 73 6133

| Jíl se střední plasticitou | F6 CI | vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu) | Nevhodná          |
|----------------------------|-------|---|-------------------|
|                            |       | vhodnost do násypu                              | Podmínečně vhodná |

Objednatel zkoušky: ÚDRŽBA SILNIC Královéhradeckého kraje a.s.  
 Kutnohorská 59  
 500 04 Hradec Králové

Zkoušel: Radka Košťálová  
 Yvona Burdaková  
 Martin Štoulc


Protokol uzavřen dne: 18.12.2018

Vedoucí ZL Brno: Miloslava Krustová

Objednávka (zakázka): 069/2018/ZB

Výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků a protokol neznámá schválení výrobku orgánem udělujícím akreditaci ani žádným jiným orgánem.  
 Protokol může být reprodukován jedině celý, jinak s písemným souhlasem zkušební laboratoře.  
 Protokol nebo jeho části nesmí být měněny.



|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>Rozbor zeminy</b><br/> <b>ČSN EN ISO 17892-4, kap.5.2., 5.3, ČSN EN ISO 17892-1, ČSN CEN ISO/TS 17892-12, ČSN EN 13286-2, národní příloha NB, ČSN EN 13286-47</b></p> <p align="center">Protokol o zkoušce č.: <b>1782/18/ZB</b></p> | <p>List: 1/1</p> <p>Výtisk č.: 2 3</p> |
|---|---|--|

Stavba: Silnice III/30413 Studnice - Lhotky  
 Konstruktivní celek: podloží  
 Specifikace vzorku: S 5, km 2,300  
 Označení ZL: AZ 589/18  
 Odebráno dne: 13.12.2018  
 Zkoušeno dne: 14.12 - 17.12.2018

**1. Způsoby zkoušení**

ČSN EN ISO 17892-4, kap.5.2., 5.3 Stanovení zrnitosti zemin  
 ČSN EN ISO 17892-1 Stanovení vlhkosti zemin  
 ČSN CEN ISO/TS 17892-12 Stanovení konzistenčních mezí  
 ČSN EN 13286-2, národní příloha NB Proctorova zkouška stanovení zhutnitelnosti zemin  
 ČSN EN 13286-47 Stanovení kalifornského poměru únosnosti, okamžitého indexu únosnosti a lineárního bobtnání

**2. Výsledky zkoušek****2.1. Stanovení zrnitosti zemin**

| Síto (mm) | propady na sítích (%)<br>zkoušený vzorek |
|-----------|--|
| 125       | 100                                      |
| 90        | 100                                      |
| 63        | 100                                      |
| 31,5      | 64                                       |
| 22,4      | 57                                       |
| 16        | 57                                       |
| 8         | 55                                       |
| 4         | 51                                       |
| 2         | 46                                       |
| 1         | 41                                       |
| 0,5       | 36                                       |
| 0,25      | 33                                       |
| 0,125     | 29                                       |
| 0,063     | 25,9                                     |

**2.2. Stanovení vlhkosti zemin**

| w (%) | 16,1 |
|-------|------|
|-------|------|

\*pozn.: aktuální vlhkost vzorku

**2.3. Stanovení konzistenčních mezí**

| w <sub>L</sub> (%) | 24 |
|--------------------|----|
| w <sub>p</sub> (%) | 15 |
| I <sub>p</sub> (%) | 9  |

\*pozn.: w<sub>L</sub> (%) stanoveno na kuželu s vrch.úhlem 60°

| Složení zeminy                       | (%)  |
|--------------------------------------|------|
| Štěrk. složka g (zrna > 2 mm)        | 54,4 |
| Písčítá složka s (zrna 0,063-2 mm)   | 19,7 |
| Jemné částice f (zrna < 0,063 mm)    | 25,9 |
| Jílovité částice c (zrna < 0,002 mm) | ---  |

**2.4. Proctorova zkouška stanovení zhutnitelnosti zemin**

|                             |                                       |       |
|-----------------------------|---------------------------------------|-------|
| Optimální vlhkost           | W <sub>opt</sub> (%)                  | 10,2  |
| Maximální objemová hmotnost | ρ <sub>max</sub> (kg/m <sup>3</sup> ) | 1 720 |

**2.5. Stanovení okamžitého indexu únosnosti**

|                                      |                                     |       |
|--------------------------------------|-------------------------------------|-------|
| Vlhkost při přípravě                 | W (%)                               | 10,1  |
| Suchá objemová hmotnost při přípravě | ρ <sub>d</sub> (kg/m <sup>3</sup> ) | 1 680 |
| Vlhkost po ukončení zkoušky          | W (%)                               | 10,3  |

|   |      |
|---|------|
| Hodnota okamžitého indexu únosnosti IBI | 8,0% |
|---|------|

**Parametry hutnění:**

Hmotnost pěchu: 2 500 g  
 Průměr pěchu: 50 mm  
 Výška dopadu: 305  
 Počet vrstev: 3  
 Počet úderů na vrstvu: 56

**Podmínky zkoušení:**

Hutnicí energie: PS  
 Doba zrání: ihned po nahutnění  
 Vlhkost při přípravě: aktuální

**INFORMACE MIMO ROZSAH AKREDITACE**

Klasifikace a označení zeminy dle ČSN 73 6133

| Štěrk jílovitý | G5 GC | vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu) | Podmínečně vhodná |
|----------------|-------|---|-------------------|
|                |       | vhodnost do násypu                              | Podmínečně vhodná |

Objednatel zkoušky: ÚDRŽBA SILNIC Královéhradeckého kraje a.s.  
 Kutnohorská 59  
 500 04 Hradec Králové

Zkoušel: Radka Košťálová  
 Yvona Bůndáková  
 Martin Štěrbač



Protokol uzavřen dne: 18.12.2018

Vedoucí ZL Brno: Miloslav Zrůstová

Objednávka (zakázka): 069/2018/ZB

Výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků a protokol neznamená schválení výrobku orgánem udělujícím akreditaci ani žádným jiným orgánem.  
 Protokol může být reprodukován jedině celý, jinak s písemným souhlasem zkušební laboratoře.  
 Protokol nebo jeho části nesmí být měněny.



|   |  |                                      |
|---|--|--------------------------------------|
| <br><br><b>L 1211</b> | <b>Rozbor zeminy</b><br><b>ČSN EN ISO 17892-4, kap.5.2., 5.3, ČSN EN ISO 17892-1, ČSN CEN ISO/TS 17892-12, ČSN EN 13286-2, národní příloha NB, ČSN EN 13286-47</b> | List: 1/1<br><br>Výtisk č.:<br>1 2 3 |
|   | Protokol o zkoušce č.: <b>1857/18/ZB</b>   |                                      |

Stavba: Silnice III/30413 Studnice - Lhotky 2  
 Konstrakční celek: podloží  
 Specifikace vzorku: S 3, km 1,994  
 Označení ZL: AZ 600/18  
 Odebráno dne: 12.12.2018  
 Zkoušeno dne: 14.12 - 17.12.2018

**1. Způsoby zkoušení**

ČSN EN ISO 17892-4, kap.5.2., 5.3 Stanovení zrnitosti zemín  
 ČSN EN ISO 17892-1 Stanovení vlhkosti zemín  
 ČSN CEN ISO/TS 17892-12 Stanovení konzistenčních mezí  
 ČSN EN 13286-2, národní příloha NB Proctorova zkouška stanovení zhutnitelnosti zemín  
 ČSN EN 13286-47 Stanovení kalifornského poměru únosnosti, okamžitého indexu únosnosti a lineárního bobtnání

**2. Výsledky zkoušek****2.1. Stanovení zrnitosti zemín**

| Síto (mm) | propady na sítěch (%)<br>zkoušený vzorek |
|-----------|--|
| 125       | 100                                      |
| 90        | 100                                      |
| 63        | 100                                      |
| 31,5      | 96                                       |
| 22,4      | 90                                       |
| 16        | 85                                       |
| 8         | 82                                       |
| 4         | 76                                       |
| 2         | 65                                       |
| 1         | 53                                       |
| 0,5       | 36                                       |
| 0,25      | 27                                       |
| 0,125     | 21                                       |
| 0,063     | 13,9                                     |

**2.2. Stanovení vlhkosti zemín**

|       |            |
|-------|------------|
| w (%) | <b>8,0</b> |
|-------|------------|

\*pozn.: aktuální vlhkost vzorku

**2.3. Stanovení konzistenčních mezí**

|                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| w <sub>L</sub> (%) | <b>Nestanoveno</b> |
| w <sub>p</sub> (%) | <b>Nestanoveno</b> |
| I <sub>p</sub> (%) | <b>Nestanoveno</b> |

\*pozn.: w<sub>L</sub> (%) stanoveno na kuželu s vrch.úhlem 60°

| Složení zeminy                       | (%)         |
|--------------------------------------|-------------|
| Štěrk. složka g (zrna > 2 mm)        | <b>34,7</b> |
| Písčítá složka s (zrna 0,063-2 mm)   | <b>51,4</b> |
| Jemné částice f (zrna < 0,063 mm)    | <b>13,9</b> |
| Jílovité částice c (zrna < 0,002 mm) | ---         |

**2.4. Proctorova zkouška stanovení zhutnitelnosti zemín**

|                             |                                       |              |
|-----------------------------|---------------------------------------|--------------|
| Optimální vlhkost           | w <sub>opt</sub> (%)                  | <b>10,3</b>  |
| Maximální objemová hmotnost | ρ <sub>max</sub> (kg/m <sup>3</sup> ) | <b>1 780</b> |

**2.5. Stanovení okamžitého indexu únosnosti**

|                                      |                                     |              |
|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
| Vlhkost při přípravě                 | w (%)                               | <b>10,2</b>  |
| Suchá objemová hmotnost při přípravě | ρ <sub>d</sub> (kg/m <sup>3</sup> ) | <b>1 700</b> |
| Vlhkost po ukončení zkoušky          | w (%)                               | <b>10,1</b>  |

|   |              |
|---|--------------|
| Hodnota okamžitého indexu únosnosti IBI | <b>11,0%</b> |
|---|--------------|

**Parametry hutnění:**

Hmotnost pčechu: 2 500 g  
 Průměr pčechu: 50 mm  
 Výška dopadu: 305  
 Počet vrstev: 3  
 Počet úderů na vrstvu: 56

**Podmínky zkoušení:**

Hutnicí energie: PS  
 Doba zrání: ihned po nahuštění  
 Vlhkost při přípravě: aktuální

**INFORMACE MIMO ROZSAH AKREDITACE**

Klasifikace a označení zeminy dle ČSN 73 6133

| Písek s příměsí jemnozrnné zeminy | S3 S-F | vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu) | Podmínečně vhodná |
|-----------------------------------|--------|---|-------------------|
|                                   |        | vhodnost do násypu                              | Vhodná            |

Objednatel zkoušky: ÚDRŽBA SILNIC Královéhradeckého kraje a.s.  
 Kutnohorská 59  
 500 04 Hradec Králové

Zkoušel: Radka Košťálová  
 Yvona Bundejková  
 Martin Štourač

Protokol uzavřen dne: 18.12.2018

Vedoucí ZL Brno: Miloslav Zrůstová

Objednávka (zakázka): 069/2018/ZB

Výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků a protokol neznámá schválení výrobku orgánem udělujícím akreditaci ani žádným jiným orgánem.  
 Protokol může být reprodukován jedině celý, jinak s písemným souhlasem zkušební laboratoře.  
 Protokol nebo jeho části nesmí být měněny.







**Rozbor zeminy**  
**ČSN EN ISO 17892-4, kap.5.2., 5.3, ČSN EN ISO 17892-1, ČSN CEN ISO/TS 17892-12, ČSN EN 13286-2, národní příloha NB, ČSN EN 13286-47**

Protokol o zkoušce č.: 1858/18/ZB

List: 1/1

Výtisk č.:  
1/2 3

Stavba: Silnice III/30413 Studnice - Lhotky 2  
 Konstrukční celek: podloží  
 Specifikace vzorku: S 4, km 2,060  
 Označení ZL: AZ 601/18  
 Odebráno dne: 12.12.2018  
 Zkoušeno dne: 14.12 - 17.12.2018

**1. Způsoby zkoušení**

ČSN EN ISO 17892-4, kap.5.2., 5.3 Stanovení zrnitosti zemin  
 ČSN EN ISO 17892-1 Stanovení vlhkosti zemin  
 ČSN CEN ISO/TS 17892-12 Stanovení konzistenčních mezí  
 ČSN EN 13286-2, národní příloha NB Proctorova zkouška stanovení zhutnitelnosti zemin  
 ČSN EN 13286-47 Stanovení kalifornského poměru únosnosti, okamžitého indexu únosnosti a lineárního bobtnání

**2. Výsledky zkoušek**2.1. Stanovení zrnitosti zemin

| Síto (mm) | propady na sítěch (%)<br>zkoušený vzorek |
|-----------|--|
| 125       | 100                                      |
| 90        | 100                                      |
| 63        | 100                                      |
| 31,5      | 100                                      |
| 22,4      | 98                                       |
| 16        | 97                                       |
| 8         | 88                                       |
| 4         | 78                                       |
| 2         | 69                                       |
| 1         | 63                                       |
| 0,5       | 58                                       |
| 0,25      | 55                                       |
| 0,125     | 53                                       |
| 0,063     | 50,0                                     |

2.2. Stanovení vlhkosti zemin

| w (%) | 10,0 |
|-------|------|
|-------|------|

\*pozn.: aktuální vlhkost vzorku

2.3. Stanovení konzistenčních mezí

| w <sub>L</sub> (%) | 40 |
|--------------------|----|
| w <sub>P</sub> (%) | 31 |
| I <sub>P</sub> (%) | 9  |

\*pozn.: w<sub>L</sub> (%) stanoveno na kuželu s vrch.úhlem 60°

| Složení zeminy                       | (%)  |
|--------------------------------------|------|
| Štěrk. složka g (zrna > 2 mm)        | 30,7 |
| Písčítá složka s (zrna 0,063-2 mm)   | 19,3 |
| Jemné částice f (zrna < 0,063 mm)    | 50,0 |
| Jílovité částice c (zrna < 0,002 mm) | ---  |

2.4. Proctorova zkouška stanovení zhutnitelnosti zemin

|                             |                                       |       |
|-----------------------------|---------------------------------------|-------|
| Optimální vlhkost           | W <sub>opt</sub> (%)                  | 11,2  |
| Maximální objemová hmotnost | ρ <sub>max</sub> (kg/m <sup>3</sup> ) | 1 790 |

2.5. Stanovení okamžitého indexu únosnosti

|                                      |                                     |       |
|--------------------------------------|-------------------------------------|-------|
| Vlhkost při přípravě                 | W (%)                               | 11,1  |
| Suchá objemová hmotnost při přípravě | ρ <sub>d</sub> (kg/m <sup>3</sup> ) | 1 710 |
| Vlhkost po ukončení zkoušky          | W (%)                               | 11,0  |

|   |      |
|---|------|
| Hodnota okamžitého indexu únosnosti IBI | 9,0% |
|---|------|

**Parametry hutnění:**

Hmotnost pěchu: 2 500 g  
 Průměr pěchu: 50 mm  
 Výška dopadu: 305  
 Počet vrstev: 3  
 Počet úderů na vrstvu: 56

**Podmínky zkoušení:**

Hutnicí energie: PS  
 Doba zrání: ihned po nahuštění  
 Vlhkost při přípravě: aktuální

**INFORMACE MIMO ROZSAH AKREDITACE**

Klasifikace a označení zeminy dle ČSN 73 6133

| Štěrkovitá hlína | F1 MG | vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu) | Podmínečně vhodná |
|------------------|-------|---|-------------------|
|                  |       | vhodnost do násypu                              | Podmínečně vhodná |

Objednatel zkoušky: ÚDRŽBA SILNIC Královéhradeckého kraje a.s.  
 Kutnohorská 59  
 500 04 Hradec Králové

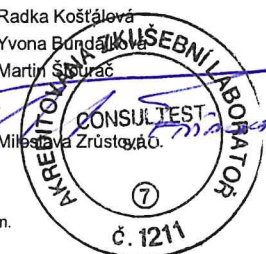
Zkoušel: Radka Košťálová  
 Yvona Boudačková  
 Martin Štúrác

Protokol uzavřen dne: 18.12.2018


Vedoucí ZL Brno: Miloslav Zrůstavač

Objednávka (zakázka): 069/2018/ZB

Výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků a protokol neznamená schválení výrobku orgánem udělujícím akreditaci ani žádným jiným orgánem.  
 Protokol může být reprodukován jedině celý, jinak s písemným souhlasem zkušební laboratoře.  
 Protokol nebo jeho části nesmí být měněny.





|   |  |                     |
|---|--|---------------------|
|  | <b>Rozbor zeminy</b><br><b>ČSN EN ISO 17892-4, kap.5.2., 5.3, ČSN EN ISO 17892-1, ČSN CEN ISO/TS 17892-12, ČSN EN 13286-2, národní příloha NB, ČSN EN 13286-47</b> | List: 1/1           |
|   | <b>Protokol o zkoušce č.: 1868/18/ZB</b>   | Výtisk č.:<br>1 2 3 |

Stavba: Silnice III/30413 Studnice - Lhotky 2  
 Konstrukční celek: podloží  
 Specifikace vzorku: S 2, km 1,839  
 Označení ZL: AZ 464/18  
 Odebráno dne: 5.10.2018  
 Zkoušeno dne: 10.10 - 11.10.2018

**1. Způsoby zkoušení**

ČSN EN ISO 17892-4, kap.5.2., 5.3 Stanovení zrnitosti zemin  
 ČSN EN ISO 17892-1 Stanovení vlhkosti zemin  
 ČSN CEN ISO/TS 17892-12 Stanovení konzistenčních mezí  
 ČSN EN 13286-2, národní příloha NB Proctorova zkouška stanovení zhutnitelnosti zemin  
 ČSN EN 13286-47 Stanovení kalifornského poměru únosnosti, okamžitého indexu únosnosti a lineárního bobtnání

**2. Výsledky zkoušek****2.1. Stanovení zrnitosti zemin**

| Síto (mm) | propady na sítěch (%)<br>zkoušený vzorek |
|-----------|--|
| 125       | 100                                      |
| 90        | 100                                      |
| 63        | 100                                      |
| 31,5      | 92                                       |
| 22,4      | 89                                       |
| 16        | 85                                       |
| 8         | 79                                       |
| 4         | 75                                       |
| 2         | 71                                       |
| 1         | 66                                       |
| 0,5       | 50                                       |
| 0,25      | 24                                       |
| 0,125     | 16                                       |
| 0,063     | 13,1                                     |

**2.2. Stanovení vlhkosti zemin**

|       |     |
|-------|-----|
| w (%) | 7,1 |
|-------|-----|

\*pozn.: aktuální vlhkost vzorku

**2.3. Stanovení konzistenčních mezí**

|                    |             |
|--------------------|-------------|
| w <sub>L</sub> (%) | Nestanoveno |
| w <sub>p</sub> (%) | Nestanoveno |
| I <sub>p</sub> (%) | Nestanoveno |

\*pozn.: w<sub>L</sub> (%) stanoveno na kuželu s vrch. úhlem 60°

| Složení zeminy                       | (%)  |
|--------------------------------------|------|
| Štěrk. složka g (zrna > 2 mm)        | 28,9 |
| Písčítá složka s (zrna 0,063-2 mm)   | 58,1 |
| Jemné částice f (zrna < 0,063 mm)    | 13,1 |
| Jílovité částice c (zrna < 0,002 mm) | ---  |

**2.4. Proctorova zkouška stanovení zhutnitelnosti zemin**

|                             |                                       |       |
|-----------------------------|---------------------------------------|-------|
| Optimální vlhkost           | W <sub>opt</sub> (%)                  | 13,0  |
| Maximální objemová hmotnost | ρ <sub>max</sub> (kg/m <sup>3</sup> ) | 1 790 |

**2.5. Stanovení okamžitého indexu únosnosti**

|                                      |                                     |       |
|--------------------------------------|-------------------------------------|-------|
| Vlhkost při přípravě                 | W (%)                               | 15,2  |
| Suchá objemová hmotnost při přípravě | ρ <sub>d</sub> (kg/m <sup>3</sup> ) | 1 740 |
| Vlhkost po ukončení zkoušky          | W (%)                               | 14,6  |

|   |       |
|---|-------|
| Hodnota okamžitého indexu únosnosti IBI | 17,0% |
|---|-------|

**Parametry hutnění:**

Hmotnost pěchu: 2 500 g  
 Průměr pěchu: 50 mm  
 Výška dopadu: 305  
 Počet vrstev: 3  
 Počet úderů na vrstvu: 56

**Podmínky zkoušení:**

Hutnicí energie: PS  
 Doba zrání: ihned po nahuštění  
 Vlhkost při přípravě: aktuální

**INFORMACE MIMO ROZSAH AKREDITACE**

Klasifikace a označení zeminy dle ČSN 73 6133

| Písek s příměsí jemnozrné zeminy | S3 S-F | vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu) | Podmínečně vhodná |
|----------------------------------|--------|---|-------------------|
|                                  |        | vhodnost do násypu                              | Vhodná            |

Objednatel zkoušky: ÚDRŽBA SILNIC Královéhradeckého kraje a.s.  
 Kutnohorská 59  
 500 04 Hradec Králové

Zkoušel: Radka Košťálová  
 Yvona Šundáková  
 Martin Štourač  
 Vedoucí ZL Brno: Milošava Zrůstová

Protokol uzavřen dne: 12.10.2018

Objednávka (zakázka): 069/2018/ZB

Výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků a protokol neznámá schválení výrobku orgánem udělujícím akreditaci ani žádným jiným orgánem.  
 Protokol může být reprodukován jediné celé, jinak s písemným souhlasem zkušební laboratoře.  
 Protokol nebo jeho části nesmí být měněny.





**Zkušební laboratoř Brno**  
Polní 23/340, 639 00 Brno



L 1147

**PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 26445/2018**

Strana: 1  
Stran celkem: 2

**Zákazník:** CONSULTEST s.r.o.  
Zkušební laboratoř, výzkum a poradenské  
služby ve stavitelství  
Veveří 95  
662 37 Brno

**Analyzovaný materiál:** pevný materiál**Datum a čas příjmu:** 14.12.2018 14:10**Datum analýzy:** 14.12.2018 - 19.12.2018**Odběr provedl:** Zákazník**Č. vzorku****Označení vzorku**

37502

Stavba: III/30413 Studnice - Lhotky, km 1,728, konstrukční celek-AHV

| Parametr               | jednotka   | č.vzorku:<br>37502 | NM  | Identifikace<br>zkušební metody                                   | Akr   |
|------------------------|------------|--------------------|-----|---|-------|
| Sušina                 | %          | 99,49              | 1%  | GRA 03A:ČSN 720102, ČSN EN 14346                                  | (2) A |
| PAU suma               | mg/kg suš. | 7,34               | 20% | LC 11:TNV 758055,U.S.EPA 8310,ČSN EN 15527,<br>ČSN P CEN/TS 16181 | (2) A |
| Naftalen               | mg/kg suš. | <0,015             |     | LC 11:TNV 758055,U.S.EPA 8310,ČSN EN 15527,<br>ČSN P CEN/TS 16181 | (2) A |
| Acenaften              | mg/kg suš. | <0,003             |     | LC 11:TNV 758055,U.S.EPA 8310,ČSN EN 15527,<br>ČSN P CEN/TS 16181 | (2) A |
| Acenaftylen            | mg/kg suš. | <0,01              |     | LC 11:TNV 758055,U.S.EPA 8310,ČSN EN 15527,<br>ČSN P CEN/TS 16181 | (2) A |
| Fluoren                | mg/kg suš. | <0,001             |     | LC 11:TNV 758055,U.S.EPA 8310,ČSN EN 15527,<br>ČSN P CEN/TS 16181 | (2) A |
| Fenantren              | mg/kg suš. | 0,699              | 30% | LC 11:TNV 758055,U.S.EPA 8310,ČSN EN 15527,<br>ČSN P CEN/TS 16181 | (2) A |
| Antracen               | mg/kg suš. | 0,094              | 25% | LC 11:TNV 758055,U.S.EPA 8310,ČSN EN 15527,<br>ČSN P CEN/TS 16181 | (2) A |
| Fluoranten             | mg/kg suš. | 0,228              | 20% | LC 11:TNV 758055,U.S.EPA 8310,ČSN EN 15527,<br>ČSN P CEN/TS 16181 | (2) A |
| Pyren                  | mg/kg suš. | 2,9                | 25% | LC 11:TNV 758055,U.S.EPA 8310,ČSN EN 15527,<br>ČSN P CEN/TS 16181 | (2) A |
| Benzo(a)antracen       | mg/kg suš. | 0,763              | 25% | LC 11:TNV 758055,U.S.EPA 8310,ČSN EN 15527,<br>ČSN P CEN/TS 16181 | (2) A |
| Chrysen                | mg/kg suš. | 0,273              | 25% | LC 11:TNV 758055,U.S.EPA 8310,ČSN EN 15527,<br>ČSN P CEN/TS 16181 | (2) A |
| Benzo(b)fluoranten     | mg/kg suš. | 0,189              | 25% | LC 11:TNV 758055,U.S.EPA 8310,ČSN EN 15527,<br>ČSN P CEN/TS 16181 | (2) A |
| Benzo(k)fluoranten     | mg/kg suš. | 0,062              | 30% | LC 11:TNV 758055,U.S.EPA 8310,ČSN EN 15527,<br>ČSN P CEN/TS 16181 | (2) A |
| Benzo(a)pyren          | mg/kg suš. | 0,29               | 20% | LC 11:TNV 758055,U.S.EPA 8310,ČSN EN 15527,<br>ČSN P CEN/TS 16181 | (2) A |
| Dibenzo(a,h)antracen   | mg/kg suš. | <0,001             |     | LC 11:TNV 758055,U.S.EPA 8310,ČSN EN 15527,<br>ČSN P CEN/TS 16181 | (2) A |
| Benzo(g,h,i)perylene   | mg/kg suš. | 1,59               | 30% | LC 11:TNV 758055,U.S.EPA 8310,ČSN EN 15527,<br>ČSN P CEN/TS 16181 | (2) A |
| Indeno(1,2,3-c.d)pyren | mg/kg suš. | 0,253              | 30% | LC 11:TNV 758055,U.S.EPA 8310,ČSN EN 15527,<br>ČSN P CEN/TS 16181 | (2) A |

**Poznámka:**

Číslice u označení zkušební metody označuje pracoviště, na kterém byl parametr stanoven: 1-Labtech Brno, Polní 23/340, 639 00 Brno;

2-Labtech Paskov, Rudé armády 637,739 21 Paskov; 4-Hygienické laboratoře Klatovy, Pod Nemocnicí 683,339 01 Klatovy;

4a-Labtech Sušice, Pražská 1087,342 01 Sušice



**Zkušební laboratoř Brno**  
**Polní 23/340, 639 00 Brno**



L 1147

**PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 26445/2018**

Strana: 2

Stran celkem: 2

*Nejistota měření (NM) je definována jako rozšířená nejistota měření na hladině významnosti 95% s koeficientem rozšíření  $k=2$  a nezahrnuje nejistotu odběru. Nejistota je vyjádřena v souladu s EA-4/16. K hodnotám výsledků pod spodní a nad horní mezí stanovitelnosti se nejistota nevztahuje.*

*Informace "Akr" rozlišuje akreditované (A) a neakreditované (N) standardní operační postupy (SOP). Zkoušky s uděleným flexibilním rozsahem akreditace jsou označeny FRA. Akreditované zkoušky provedené v jiné laboratoři jako subdodávky jsou označeny SA.*

Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených předmětů uvedených výše.

Protokol nenahrazuje jiné dokumenty, např. správního charakteru a státního odborného dozoru.

Tento protokol může být reprodukován pouze celý, jinak jen s písemným souhlasem laboratoře.

Protokol vystaven:  
19.12.2018

Ing. Pavel Hradil  
vedoucí Zkušební laboratoře Brno



**Měření únosnosti**



**NAMĚŘENÉ HODNOTY PRŮHYBŮ VOZOVKY**

|                   |  |                                    |           |
|-------------------|--|------------------------------------|-----------|
| Název akce:       | <b>III/30413 Studnice - Lhotky (2)</b> | Datum měření:                      | 9.10.2018 |
| Měřený úsek:      | <b>úsek č. 16</b>                      | Datum vyhodnocení:                 | 11.1.2019 |
| Rozsah staničení: | <b>km 1,500 - 2,400</b>                | Vyhodnoceno pomocí softwaru LayEps |           |

| Bod | Jízdní pruh <sup>1)</sup> | Staničení [km] | Tlak [kPa] | Síla [kN] | Teplota povrchu [°C] | Y <sub>1</sub> [μm]<br>0 | Y <sub>2</sub> [μm]<br>400 | Y <sub>3</sub> [μm]<br>600 | Y <sub>4</sub> [μm]<br>800 | Y <sub>5</sub> [μm]<br>1115 | Y <sub>6</sub> [μm]<br>1500 | Y <sub>7</sub> [μm]<br>1800 |
|-----|---------------------------|----------------|------------|-----------|----------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1   | P                         | 1,505          | 842        | 59,53     | 18,8                 | 466                      | 296                        | 219                        | 163                        | 106                         | 77                          | 64                          |
| 2   | L                         | 1,530          | 818        | 57,84     | 18,7                 | 1460                     | 779                        | 507                        | 337                        | 209                         | 147                         | 119                         |
| 3   | P                         | 1,555          | 813        | 57,46     | 18,8                 | 1145                     | 660                        | 446                        | 303                        | 178                         | 116                         | 90                          |
| 4   | L                         | 1,580          | 826        | 58,37     | 18,8                 | 1038                     | 611                        | 437                        | 311                        | 197                         | 137                         | 109                         |
| 5   | P                         | 1,605          | 808        | 57,10     | 18,7                 | 1279                     | 635                        | 431                        | 291                        | 182                         | 128                         | 103                         |
| 6   | L                         | 1,630          | 835        | 59,01     | 18,7                 | 902                      | 496                        | 352                        | 247                        | 154                         | 100                         | 80                          |
| 7   | P                         | 1,655          | 819        | 57,91     | 19,0                 | 1028                     | 515                        | 346                        | 239                        | 151                         | 104                         | 84                          |
| 8   | L                         | 1,680          | 831        | 58,77     | 18,9                 | 928                      | 501                        | 365                        | 267                        | 170                         | 115                         | 95                          |
| 9   | P                         | 1,705          | 787        | 55,60     | 18,8                 | 1217                     | 583                        | 376                        | 256                        | 160                         | 113                         | 93                          |
| 10  | L                         | 1,730          | 862        | 60,93     | 18,7                 | 547                      | 283                        | 208                        | 155                        | 102                         | 70                          | 59                          |
| 11  | P                         | 1,755          | 773        | 54,60     | 18,8                 | 1334                     | 631                        | 404                        | 269                        | 161                         | 104                         | 84                          |
| 12  | L                         | 1,780          | 803        | 56,78     | 18,8                 | 675                      | 352                        | 258                        | 189                        | 124                         | 85                          | 68                          |
| 13  | P                         | 1,805          | 776        | 54,86     | 19,0                 | 1438                     | 724                        | 475                        | 299                        | 179                         | 111                         | 82                          |
| 14  | L                         | 1,830          | 837        | 59,16     | 19,0                 | 970                      | 448                        | 295                        | 205                        | 112                         | 69                          | 61                          |
| 15  | P                         | 1,855          | 790        | 55,87     | 19,0                 | 1313                     | 552                        | 309                        | 179                        | 91                          | 55                          | 43                          |
| 16  | L                         | 1,880          | 803        | 56,78     | 19,0                 | 1236                     | 593                        | 405                        | 266                        | 134                         | 78                          | 57                          |
| 17  | P                         | 1,905          | 851        | 60,13     | 19,0                 | 773                      | 362                        | 212                        | 143                        | 92                          | 63                          | 52                          |
| 18  | L                         | 1,930          | 802        | 56,72     | 18,8                 | 1265                     | 586                        | 385                        | 252                        | 142                         | 80                          | 62                          |
| 19  | P                         | 1,955          | 783        | 55,31     | 18,7                 | 1114                     | 662                        | 444                        | 307                        | 188                         | 121                         | 92                          |
| 20  | L                         | 1,980          | 820        | 57,97     | 18,9                 | 998                      | 511                        | 382                        | 265                        | 159                         | 97                          | 75                          |
| 21  | P                         | 2,005          | 854        | 60,36     | 19,2                 | 1053                     | 352                        | 220                        | 138                        | 85                          | 62                          | 54                          |
| 22  | L                         | 2,030          | 828        | 58,52     | 19,1                 | 1163                     | 485                        | 308                        | 207                        | 114                         | 73                          | 60                          |
| 23  | P                         | 2,055          | 861        | 60,83     | 18,9                 | 1056                     | 384                        | 234                        | 171                        | 113                         | 79                          | 65                          |
| 24  | L                         | 2,080          | 862        | 60,95     | 18,8                 | 994                      | 459                        | 309                        | 226                        | 149                         | 107                         | 94                          |
| 25  | P                         | 2,105          | 785        | 55,50     | 18,8                 | 1273                     | 552                        | 343                        | 218                        | 133                         | 95                          | 78                          |
| 26  | L                         | 2,130          | 771        | 54,51     | 18,7                 | 1660                     | 885                        | 527                        | 305                        | 165                         | 92                          | 71                          |
| 27  | P                         | 2,155          | 795        | 56,20     | 18,6                 | 1299                     | 674                        | 421                        | 272                        | 155                         | 97                          | 75                          |
| 28  | L                         | 2,180          | 820        | 57,99     | 18,6                 | 815                      | 351                        | 216                        | 143                        | 80                          | 50                          | 40                          |
| 29  | P                         | 2,205          | 804        | 56,81     | 18,7                 | 1216                     | 588                        | 354                        | 223                        | 131                         | 84                          | 66                          |
| 30  | L                         | 2,230          | 784        | 55,43     | 18,8                 | 986                      | 404                        | 259                        | 172                        | 97                          | 64                          | 55                          |
| 31  | P                         | 2,255          | 833        | 58,86     | 19,0                 | 896                      | 367                        | 234                        | 155                        | 92                          | 58                          | 46                          |
| 32  | L                         | 2,280          | 802        | 56,71     | 18,8                 | 1494                     | 751                        | 527                        | 365                        | 217                         | 135                         | 105                         |
| 33  | P                         | 2,305          | 806        | 56,97     | 18,8                 | 1111                     | 542                        | 367                        | 265                        | 163                         | 110                         | 85                          |
| 34  | L                         | 2,330          | 809        | 57,22     | 18,7                 | 754                      | 446                        | 323                        | 234                        | 141                         | 90                          | 71                          |
| 35  | P                         | 2,355          | 860        | 60,79     | 18,8                 | 300                      | 169                        | 127                        | 95                         | 63                          | 43                          | 37                          |
| 36  | L                         | 2,380          | 835        | 59,00     | 18,8                 | 277                      | 164                        | 122                        | 94                         | 61                          | 45                          | 41                          |

Poznámka: 1) L - levý jízdní pruh, P - pravý jízdní pruh

**Maximální, minimální a průměrné hodnoty průhybů**

| Průhyby   | Y <sub>1</sub><br>[μm]<br>0 | Y <sub>2</sub><br>[μm]<br>400 | Y <sub>3</sub><br>[μm]<br>600 | Y <sub>4</sub><br>[μm]<br>800 | Y <sub>5</sub><br>[μm]<br>1115 | Y <sub>6</sub><br>[μm]<br>1500 | Y <sub>7</sub><br>[μm]<br>1800 |
|-----------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Minimální | 277                         | 164                           | 122                           | 94                            | 61                             | 43                             | 37                             |
| Maximální | 1660                        | 885                           | 527                           | 365                           | 217                            | 147                            | 119                            |
| Průměrné  | 1041                        | 510                           | 337                           | 229                           | 138                            | 90                             | 73                             |

**CONSULTEST s.r.o.**

15 Zkušební laborator: výzkum  
a poradenské služby ve stavitelství

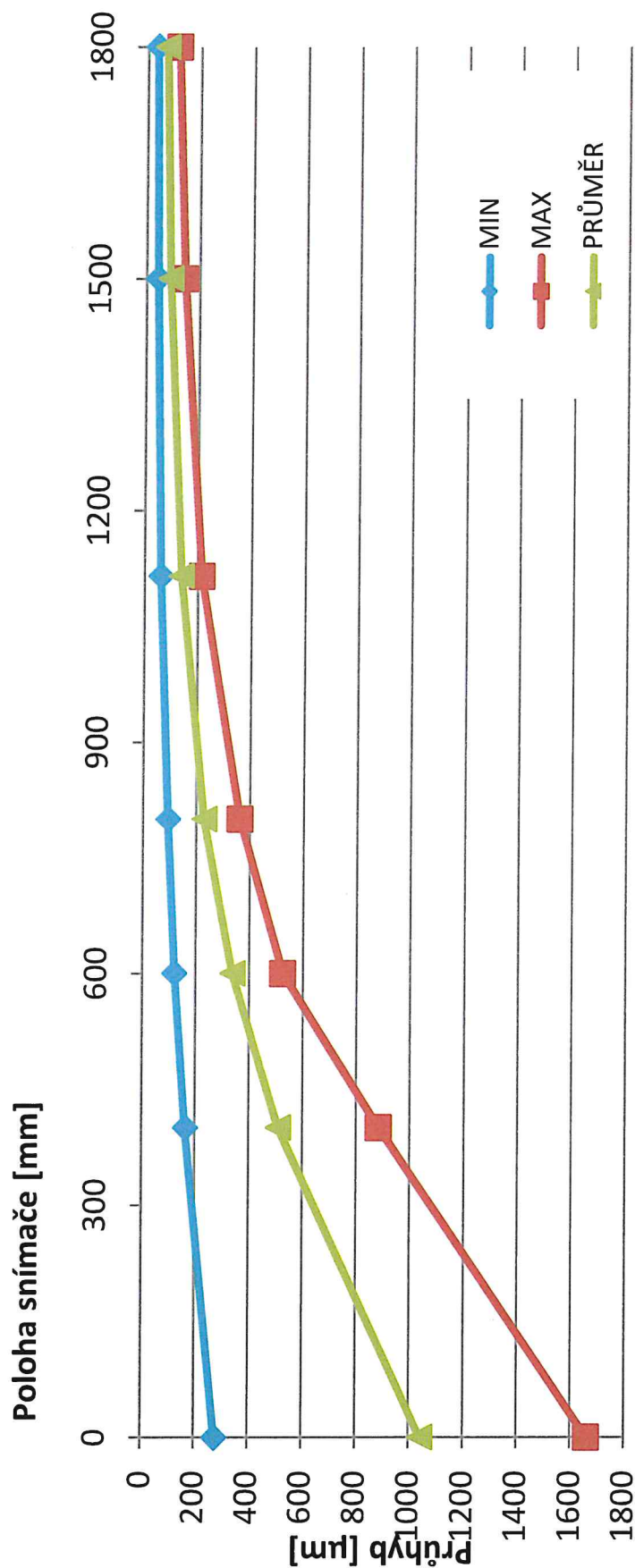
Veveří 95  
602 00 Brno

IC: 25346784  
DIČ: CZ25346784

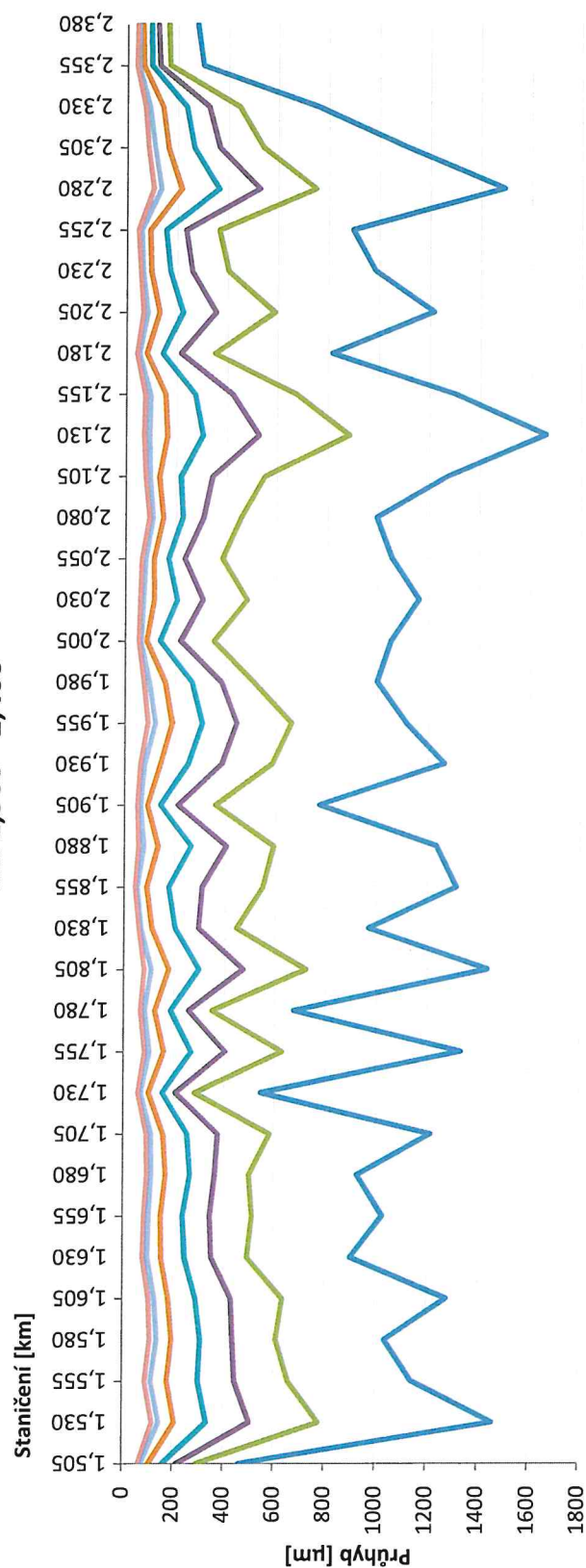
# Průhybové čáry - rozsah a průměrné hodnoty

III/30413 Studnice - Lhotky (2)

km 1,500 - 2,400



Průhybové čáry  
III/30413 Studnice - Lhotky (2)  
km 1,500 - 2,400



**CONSULTEST s.r.o.**

15 Zkušební laboratoř, výzkum  
a poradenské služby ve stavitelství

Veveří 95  
602 00 Brno

IČ: 25346784  
DIČ: CZ25346784

# STANOVENÉ HODNOTY MODULŮ PRUŽNOSTI

|                   |                                 |                             |           |
|-------------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------|
| Název akce:       | III/30413 Studnice - Lhotky (2) | Datum měření:               | 9.10.2018 |
| Měřený úsek:      | úsek č. 16                      | Datum vyhodnocení:          | 11.1.2019 |
| Rozsah staničení: | km 1,500 - 2,400                | Vyhodnoceno pomocí softwaru | LayEps    |

| Bod | Jízdní pruh <sup>1)</sup> | Staničení [km] | h <sub>1</sub> [mm] | h <sub>2</sub> [mm] | h <sub>3</sub> [mm] | h <sub>podl.</sub> <sup>2)</sup> [mm] | E <sub>1</sub> [MPa] | E <sub>2</sub> [MPa] | E <sub>3</sub> [MPa] | Epodl. [MPa] | Dopravní zatížení [TNV] | Životnost [rok] | Zesílení [mm] |
|-----|---------------------------|----------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------|-------------------------|-----------------|---------------|
| 6   | L                         | 1,630          | 150                 | 150                 | -                   | 2700                                  | 1200                 | 1000                 | -                    | 36           | 50                      | 13              | 10            |
| 11  | P                         | 1,755          | 100                 | 150                 | -                   | 2750                                  | 1000                 | 700                  | -                    | 27           | 50                      | 1               | 80            |
| 12  | L                         | 1,780          | 150                 | 150                 | -                   | 2700                                  | 2500                 | 1000                 | -                    | 42           | 50                      | 25              | 0             |
| 18  | L                         | 1,930          | 100                 | 100                 | -                   | 2800                                  | 1600                 | 900                  | -                    | 35           | 50                      | 1               | 80            |
| 23  | P                         | 2,055          | 100                 | 150                 | -                   | 2750                                  | 1600                 | 800                  | -                    | 40           | 50                      | 3               | 40            |
| 26  | L                         | 2,130          | 70                  | 100                 | -                   | 2830                                  | 1530                 | 910                  | -                    | 28           | 50                      | 0               | 90            |
| 31  | P                         | 2,255          | 100                 | 150                 | -                   | 2750                                  | 1540                 | 800                  | -                    | 51           | 50                      | 6               | 30            |
| 34  | L                         | 2,330          | 120                 | 150                 | -                   | 2730                                  | 2600                 | 1180                 | -                    | 40           | 50                      | 22              | 10            |

Poznámky: 1) L - levý jízdní pruh, P - pravý jízdní pruh

2) Pro účely výpočtového modelu se výška podloží h<sub>podl.</sub> stanovuje jako dopočet do 3 m.

## Průměrné, minimální a maximální hodnoty modulů pružnosti

| Moduly pružnosti | E <sub>1</sub> [MPa] | E <sub>2</sub> [MPa] | E <sub>3</sub> [MPa] | Epodl. [MPa] |
|------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------|
| minimální        | 1000                 | 700                  | -                    | 27           |
| maximální        | 2600                 | 1180                 | -                    | 51           |
| průměrné         | 1696                 | 911                  | -                    | 37           |

**CONSULTEST s.r.o.**

Zkušební laborator vyzkum a poradenské služby ve stavitelství

Veveří 95  
602 00 Brno

IC: 25346784  
DIČ: CZ25346784