


Rekonstrukce silnic III. třídy v Semilech

| | |
|--|---|
| <p>Investor:</p>  <p>Liberecký kraj U Jezu 642/2a 461 80 Liberec 2</p> | <p>Mandatář:</p>  <p>Krajská správa silnic Libereckého kraje, příspěvková organizace České mládeže 632/32 460 06 Liberec 6</p> |
|--|---|

Souřadnicový systém: S-JTSK
Výškový systém: Bpv

AKTUALIZACE DSP 2017

| | | |
|--|---|--|
| Číslo zakázky: 14 098 00 | HIP: Ing. J. ČAMROVÁ 241096760, jca@pontex.cz |  Praha 4, Bezová 1658, 147 14 tel: +420 244062215 fax: +420 244461038 |
| Schválil: Ing. Václav HVÍZDAL | Zodp. projektant: Ing. Martin VAVŘENA 241096737, mva@pontex.cz | |
| Tech. kontrola: Ing. Petr DRBOHLAV 241096753, pdr@pontex.cz | Vypracoval: Ing. Martin VAVŘENA 241096737, mva@pontex.cz | |
| | | |

| | | | |
|---|-----------------|-----------------|---------------|
| Objednatel: KSSLK p.o. | Obec: CHUCHELNA | Kraj: Liberecký | |
| Akce: REKONSTRUKCE SILNICE III/2923 CHUCHELNA | | Datum: 02/2017 | Stupeň: DSP |
| Část: C. STAVEBNÍ ČÁST | | Souprava | Č. přílohy: 9 |
| Objekt: S0202 – MOST ev. č. 2923-2 | | | |
| Příloha: STATICKÝ VÝPOČET | | | |

Technická zpráva ke statickému výpočtu

Obsah

| | | |
|-----------|---|----------|
| 1. | Identifikační údaje | 3 |
| 2. | Základní údaje o novém mostu | 3 |
| 2.1 | Zatížitelnost mostu:..... | 4 |
| 3. | Geotechnické podmínky | 4 |
| 4. | Technické řešení | 4 |
| 4.1 | Částečná demolice opěr..... | 5 |
| 4.2 | Spodní stavba | 5 |
| 4.3 | Nosná konstrukce | 5 |
| 4.4 | Příslušenství | 5 |
| 4.4.1 | Římsy | 5 |
| 4.4.2 | Zábradlí | 5 |
| 4.4.3 | Mostní závěry | 6 |
| 4.4.4 | Vozovka na mostě | 6 |
| 5. | Použité materiály | 6 |
| 5.1.1 | Beton (dle TKP 18)..... | 6 |
| 5.1.2 | Betonářská výztuž | 6 |
| 6. | Podklady, software, normy | 6 |
| 6.1 | Podklady..... | 6 |
| 6.2 | Použité výpočetní programy..... | 6 |
| 6.3 | Normy | 6 |
| 7. | Závěr | 7 |
| 8. | Technické informace | 7 |

Technická zpráva ke statickému výpočtu

Obsah

1. Identifikační údaje

| | |
|-----------------------------|---|
| 1.1 Stavba: | Rekonstrukce silnice III/2923 Chuchelna |
| 1.2 Název mostu (dle ML): | Most ev.č. 2923 – 2 |
| 1.3 Katastrální obec: | Semily (okres Semily); 747246 Chuchelna (okres Semily);654833 |
| Obec: | Semily (okres Semily);576964 Chuchelna (okres Semily);577154 |
| 1.4 Kraj: | Liberecký |
| 1.5 Objednatel: | Krajská správa silnic Libereckého kraje, příspěvková organizace České mládeže 632/32, 460 06 Liberec |
| 1.7 Správce mostu: | Krajská správa silnic Libereckého kraje, příspěvková organizace České mládeže 632/32, 460 06 Liberec |
| Stavebník: | Krajská správa silnic Libereckého kraje, příspěvková organizace České mládeže 632/32, 460 06 Liberec |
| 1.8 Projektant objektu: | PONTEX s.r.o., 147 14 Praha 4, Bezová 1658 IČO 40763439, DIČ 010-40763439 |
| Zodpovědný projektant: | Ing. Martin Vavřena - autorizovaný inženýr pro mosty a inženýrské konstrukce (ČKAIT 0009753) |
| 1.9 Pozemní komunikace: | S 6,5/50 |
| 1.10 Stupeň dokumentace: | PDPS |
| 1.11 Pozemní komunikace: | Silnice III/2923 |
| 1.12 Přemostovaná překážka: | Chuchelský potok |

2. Základní údaje o novém mostu

| | |
|-------------------------|---|
| Charakteristika mostu: | Trvalý silniční most u silnice III/2923, přes vodní tok Most o jednom poli z monolitickou rámovou železobetonovou konstrukcí |
| Délka přemostění: | 3,80 m |
| Délka mostu: | 5,43 m |
| Délka nosné konstrukce: | 5,43 m |
| Šikmost mostu: | levá 94,44 g |
| Volná šířka mostu: | 8,50 m |

| | |
|--------------------------------|---|
| Šířka Chodníku: | 2x1,50 m |
| Šířka mostu: | 9,10 m |
| Výška mostu: | 3,55 m |
| Stavební výška: | 0,54 m |
| Plocha nosné konstrukce mostu: | 5,43x8,40=45,61 m ² |
| Zatížení mostu: | most je navržen na zatížení dle ČSN EN 1991 vč. zvláštních souprav LM3. |

2.1 Zatížitelnost mostu:

Normální $V_n = 32$ t

Výhradní $V_r = 80$ t

Výjimečná $V_e = 196$ t

3. Geotechnické podmínky

Skalní podloží v zájmovém území tvoří pískovce, prachovce a jílovce podkrkonošské pánve permo-karbonského stáří (semilské souvrství).

Zvětralé pískovce (poloha *4a*) byly zastiženy v hloubce od 4,8 m (tj. 378,6 m n.m.). Zvětralé pískovce jsou jemně zrnité až prachovité, tence deskovitě odlučné, tmavě červenofialového zbarvení. V hloubce od cca 7,5 m (tj. 375,9 m n.m.) přecházejí do navětralých pískovců (poloha *4b*).

Horniny skalního podloží jsou překryty svými eluviálními zvětralinami charakteru jílu písčitého (poloha *3*) pevné až tvrdé konzistence, které byly zastiženy v hloubce 3,8 m pod terénem v mocnosti cca 1 m.

Svrchní část přirozeného geologického profilu tvoří deluviální (svahové) zvětralinu charakteru jílu (poloha *2*) tuhé konzistence světle šedohnědého zbarvení s četnými úlomky čediče. Přítomnost čedičových úlomků a pum je dána vulkanickou činností v blízkém okolí v období terciéru.

Svrchní část profilu tvoří hlinitopísčítá navážka (poloha *1*) o mocnosti 1,2 m s kameny a úlomky betonu, popř. konstrukční vrstvy vozovky (živice, drcené kamenivo).

Přítok podzemní vody nebyl v průběhu vrtání zaznamenán. Podzemní voda je vázaná na hlubší puklinové systémy skalních hornin.

V průběhu stavebních prací při rekonstrukci však lze předpokládat přítoky povrchové vody z koryta. Z hlediska agresivity na beton (dle ČSN EN 206 - 1 Beton - Část 1 : Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda, tabulky 2 - Mezní hodnoty pro stupně chemického působení zeminy a podzemní vody) doporučujeme vodu hodnotit jako slabě agresivní prostředí (stupeň agresivity XA1)

4. Technické řešení

Dokumentace je zpracována pro stav mostu v 09/2014. Pokud dojde k realizaci s větším časovým odstupem, může se stavební stav mostu zhoršit. U stávající nosné konstrukce byly ověřovány pouze vnější rozměry. Údaje o skrytých částech konstrukce jsou čerpány s informací z Mostního listu a částečně odhadnuty, protože původní PD spodní stavby mostu neexistuje. Přesný tvar a materiálová skladba

zakrytých částí mostu nebylo možno ověřit V rámci stavby budou dle odkrytých částí mostu tvary konstrukcí a objemy prací upřesněny v RDS.

4.1 Částečná demolice opěr

Po odbourání nosné konstrukce lze postupně provádět částečnou demolici stávajících opěr. Opěry budou ubourány na požadovanou úroveň dle projektu. Zároveň s demolicí opěr bude probíhat odstraňování záspy za jejich ruby. Odstranění tohoto záspy za opěrou (výkop) je součástí SO 201 Most.

4.2 Spodní stavba

Spodní stavba se ponechá.

Na spodní stavbě bude vybetonován dřík rámové konstrukce z betonu **C30/37-XF4**, v šířce nutné pro převedení komunikace. Z dříků rámu budou vyčnívat železa rámových rohů nosné konstrukce. Železa budou v rozsahu ± 50 mm od spáry opatřena epoxidovým ochranným nátěrem. Pohledové hrany opěr (svislé i vodorovné) se zkosí 30/30 mm vložím vhodného profilu do bednění.

- Navazující nábrežní zdi budou do vzdálenosti cca 1,0 m od nové NK rozebrány a následně zpětně zbudovány, tak aby plynule navazovali na stávající zdi.

4.3 Nosná konstrukce

Nosnou konstrukci bude tvořit monolitická železobetonová rámová deska z betonu **C30/37-XF2**, o jednom poli s rozpětím 4,641 m. Celková délka nosné konstrukce je 5,448 m (měřeno v ose komunikace). V příčném řezu má most obdélníkový průřez s okrajovými náběhy o výšce 0,450 m tj. 1/10 násobek rozpětí pole, šířka desky je 8,40 m. V místě rámových rohů bude konstrukce provázána z dříky opěr a zmonolitněna.

Horní povrch nosné konstrukce sleduje pravostranný sklon vozovky, který je 2,5%, na pravé straně pod chodníkovou římsou mostu je na šířce 1,70 m proveden protispád 2,5% a na pravé straně je ponechán sklon NK. Podél dolních hran NK bude provedena okapnička. Svislý povrch okraje desky a spodní povrch v šířce 0,25m je opatřen penetračním nátěrem dle VL4. Všechny hrany budou opatřeny zkosením (15x15mm), pokud není uvedeno v dokumentaci jinak.

Nosná konstrukce je v podélném i v příčném směru - železobetonová.

4.4 Příslušenství

4.4.1 Římsy

Římsy jsou monolitické, šířky 1,80m, s výškou šlápnutí 150 mm. Jsou kotveny kotvou resp. kotevními železy z boku nosné konstrukce a na křídlech a opěrné zídce třmínky, vyčnívajícími z horních ploch. Do římsy je kotveno ocelové zábradlí. Kotvení zábradelních sloupků bude provedeno v souladu s technickými podmínkami použitého zábradlí.

Obruby říms a horní plocha od obruby v délce 150 mm se dodatečně opatří polymerovým povlakem nebo speciálním impregnačním nátěrem pro zvýšení odolnosti proti posypovým solím dle TKP 31.

Do levé chodníkové římsy budou osazeny 4 kusy chráničky 110/93mm pro protažení sítí.

4.4.2 Zábradlí

Na obou římsách bude osazeno ocelové zábradlí výšky 1,10 m se svislou výplní. Zábradlí bude tvořeno otevřenými válcovanými nosníky z oceli S235JR. Sloupky zábradlí budou svislé a budou umístěny po

2 m a budou kotvené k římse přes patní desky dodatečně vrtanými a vlepenými chemickými kotvami 4xM16 (alternativně šrouby do zabetonovaných stoliček). Vyrovnání podélného a příčného sklonu pod patní deskou bude provedeno osazením do vyrovnávací vrstvy z jemnozrnné plastmalty.

Celé zábradlí bude natřeno v tmavě hnědém odstínu v souladu s přáním CHKO.

4.4.3 Mostní závěry

Vzhledem k malé délce mostu není vyžadováno použití mostního závěru.

4.4.4 Vozovka na mostě

| | |
|---------------------------|--------------|
| • obrušná vrstva ACO 11+ | 40 mm |
| • ložná vrstva z MA 11 IV | 45 mm |
| • izolace mostu NAIP | 5 mm |
| • kotev. impreg. nátěr | |
| celkem | 90 mm |

5. Použité materiály

5.1.1 Beton (dle TKP 18)

Pro výstavbu bude použito betonu kvality podle následující tabulky:

| | | |
|------------------|--------------|--|
| Konstrukční část | třída betonu | |
| opěry a křídla | C30/37-XF4 | |
| nosná konstrukce | C 30/37-XF2 | |

5.1.2 Betonářská výztuž

Betonářská výztuž je z oceli B500B (10505-R) v obvyklých profilech.

6. Podklady, software, normy

6.1 Podklady

- Geodetické zaměření
- Projektová dokumentace ve stupni PDPS – PONTEX s.r.o.

6.2 Použité výpočetní programy

- SCIA ESA 2012
- Microsoft EXCEL

6.3 Normy

ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1991-1-1 Zatížení konstrukcí – Obecná zatížení

| | |
|-----------------|--|
| ČSN EN 1991-1-5 | Zatížení konstrukcí – Zatížení teplotou |
| ČSN EN 1991-2 | Zatížení konstrukcí – Zatížení dopravou |
| ČSN EN 1992-1-1 | Navrhování betonových konstrukcí – Obecná pravidla |
| ČSN EN 1992-2 | Navrhování betonových konstrukcí – Betonové mosty |
| ČSN EN 1997 | Navrhování geotechnických konstrukcí |
| ČSN 73 6222 | Zatížitelnost mostů pozemních komunikací |

7. Závěr

Statický výpočet prokázal, že konstrukce je realizovatelná.

8. Technické informace

Dotazy doplňující technické informace směřujte na projektanta DZS+DSP:

PONTEX s.r.o., Bezová 1658, 147 14 Praha 4

Ing. Martin Vavřena

tel. : 244 062 218

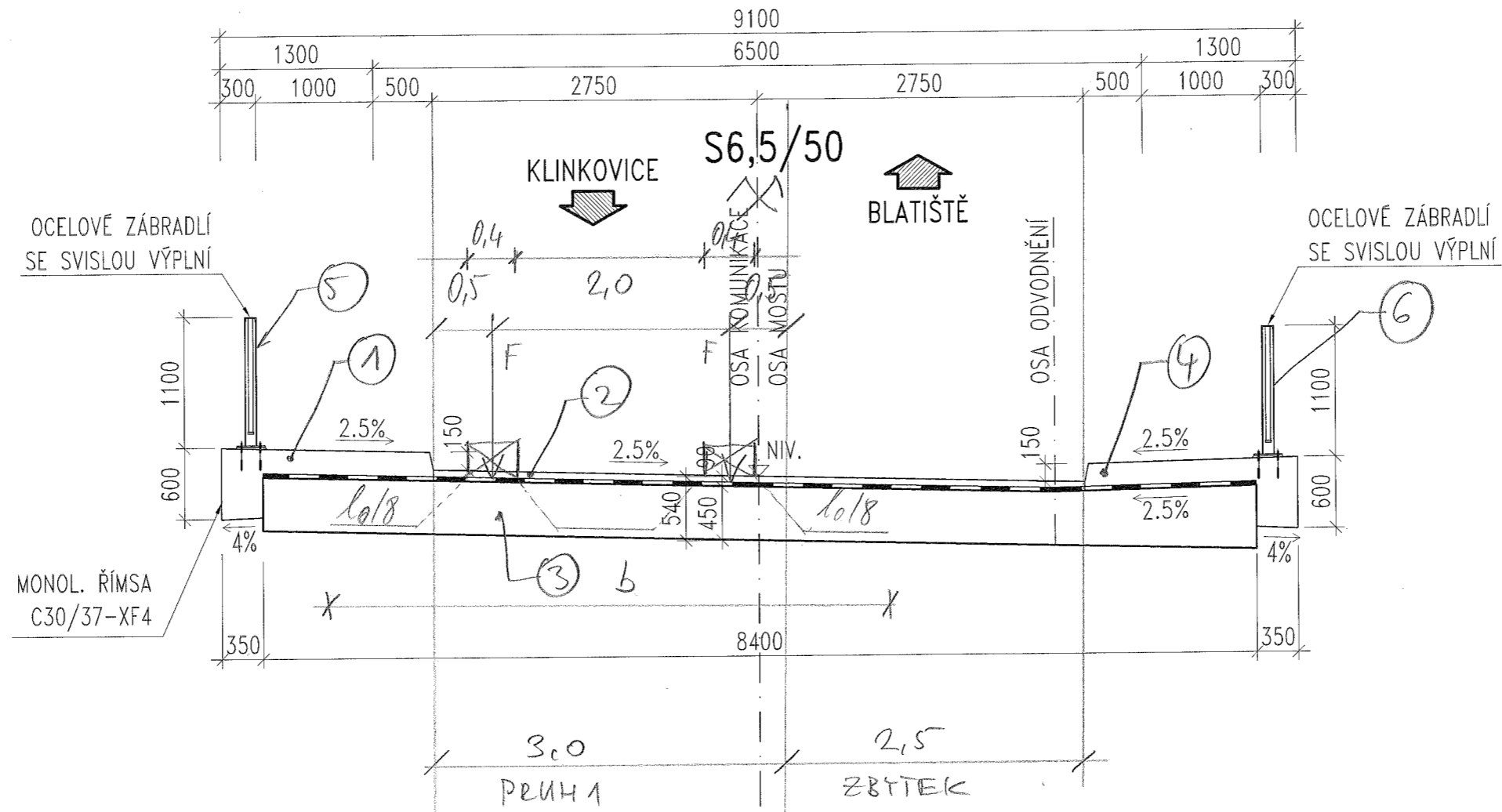
Fax : 244 461 038

E-mail: vavrena@pontex.cz

Praha, 17. 09. 2014

Ing. Martin Vavřena

VZOROVÝ PŘÍČNÝ ŘEZ 1:50 S0202



MATERIÁLY:

BETON:

| | |
|------------------|-----------------------|
| PODKLADNÍ BETON | C12/15-X0 |
| OPĚRY A KŘÍDLA | C30/37-XF4 (XD3, XC3) |
| NOSNÁ KONSTRUKCE | C30/37-XF2 (XD1, XC3) |
| ŘÍMSY: | C30/37-XF4 (XD3, XC4) |

BETONÁŘSKÁ VÝZTUŽ:

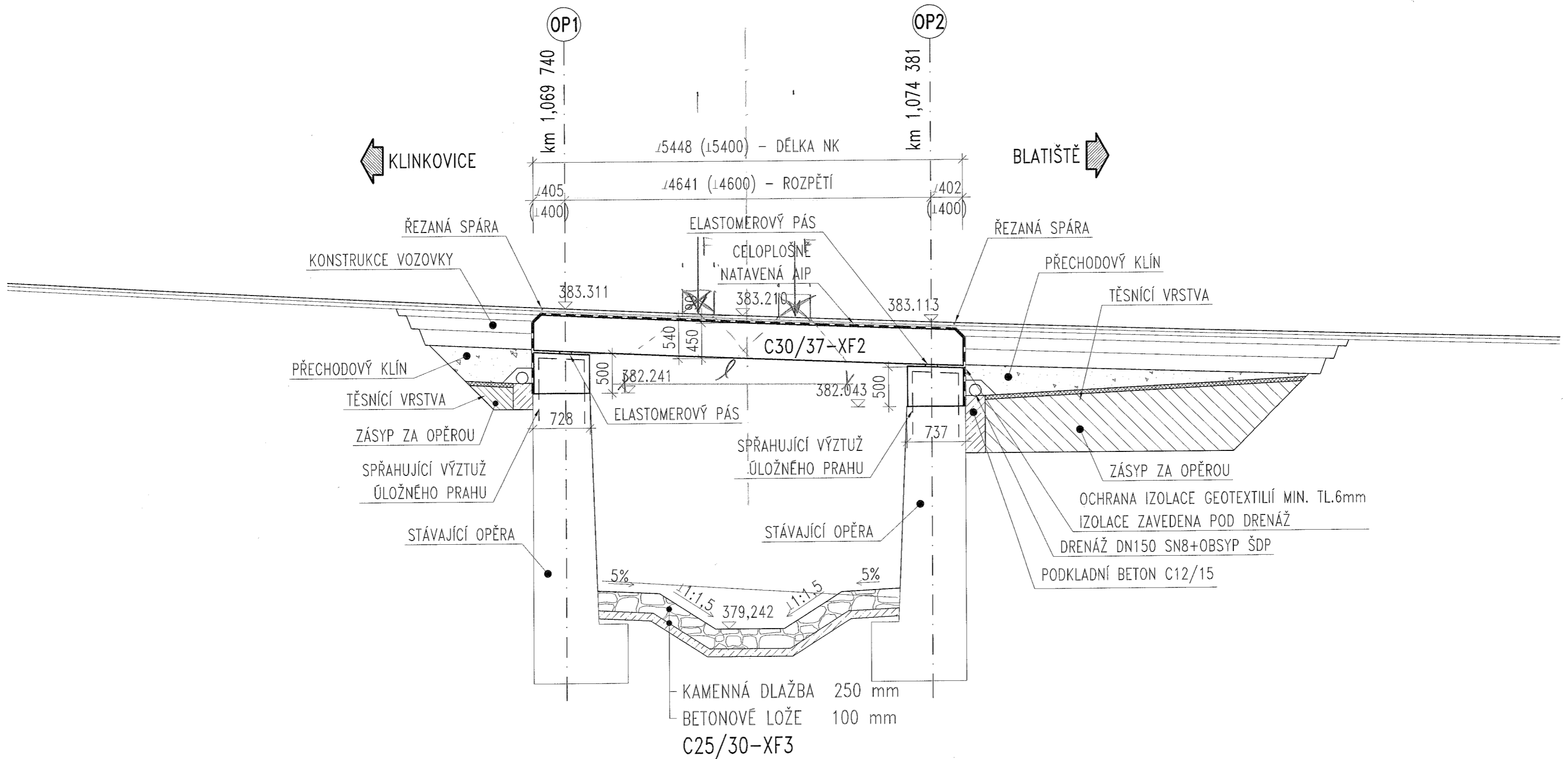
B500B ZARUČENĚ SVAŘITELNÁ

SKLADBA VOZOVKY NA MOSTĚ:

| | |
|-------------------|---|
| ACO 11 + | 40 mm |
| ACO 11 + | 45 mm |
| NAIP | 5 mm |
| KOTEV. IMP. NÁTĚR | |
| CELKEM | 90 mm |

| | | | |
|--|----------|---|------------------------|
| | Akce: | REKONSTRUKCE SILNICE III/2923 CHUCHELNA | Č. přílohy 5 |
| | Objekt: | SO 202 MOST EV.Č. 2923-2 | |
| | Příloha: | VZOROVÝ PŘÍČNÝ ŘEZ | |

PODÉLNÝ ŘEZ 1:50



MATERIÁLY:

BETON:

| | |
|------------------|-----------------------|
| PODKLADNÍ BETON | C12/15-X0 |
| OPĚRY A KŘÍDLA | C30/37-XF4 (XD3, XC3) |
| NOSNÁ KONSTRUKCE | C30/37-XF2 (XD1, XC3) |
| ŘÍMSY: | C30/37-XF4 (XD3, XC4) |

BETONÁŘSKÁ VÝZTUŽ:


B500B ZARUČENĚ SVAŘITELNÁ

SKLADBA VOZOVKY NA MOSTĚ:

| | |
|-------------------|-------|
| ACO 11 + | 40 mm |
| ACO 11 + | 45 mm |
| NAIP | 5 mm |
| KOTEV. IMP. NÁTĚR | |
| CELKEM | 90 mm |

| | | | |
|--|----------|---|------------------------|
| | Akce: | REKONSTRUKCE SILNICE III/2923 CHUCHELNA | Č. přílohy 4 |
| | Objekt: | SO 202 MOST EV.Č. 2923-2 | |
| | Příloha: | PODÉLNÝ ŘEZ | |

Statically výpočet

|  | akce CHUCHELNA - 202 | strana |
|---|-------------------------|--------|
| <u>ZATÍŽENÍ STÁLÉ</u> | | |
| ① $(0,6 \cdot 0,35 + 1,45 \cdot 0,24) \cdot 25 / 1,8 =$ | 7,75 kNm ² | |
| ② $1,2 \cdot 24 \cdot 0,09 =$ | 2,59 kNm ² | |
| ③ $0,54 \cdot 25 =$ | 13,5 kNm ² | |
| ④ dtto 1 = | 7,75 kNm ² | |
| ⑤ | 0,5 kNm ² | |
| ⑥ | 0,5 kNm ² | |
| <u>$\Sigma = 32,59 \text{ kNm}^2$</u> | | |
| <u>NAHODILÉ ZATÍŽENÍ - ROZNOŠ TS</u> | | |
| (geometrie viz výkresy) | | |
| $b = 2 \left(\frac{0,4}{2} + 0,09 + 0,45 + \frac{4,6}{8} \right) + 2,0$ | $= 4,63 \text{ m}$ | |
| $l = 1,2 + 2 \left(\frac{0,4}{2} + 0,09 + 0,45 \right)$ | $= 2,68 \text{ m}$ | |
| - pro zjednodušení uvažují $l = 4,64 \text{ m}$. SNIŽENÍ účinnosti kompenzují součinitelem 1,10 pro TS | | |
| $p_{TS} = \frac{600}{4,63 \cdot 4,64} \cdot 1,10 = 27,93 \text{ kN/m}^2$ | | |

Regulační součinitele

| | α_{Q1} | α_{Q2} | α_{Q3} | α_{q1} | α_{qr} | β_Q |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------|
| 1 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.2 | 1.0 |
| 2 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.5 | 1.6 | 0.8 |

LM1 - základní hodnoty zatížení

| Pruh | Q_k | q_k |
|-----------|-------|----------|
| k | kN | kN/m^2 |
| 1 | 300 | 9 |
| 2 | 200 | 2.5 |
| 3 | 100 | 2.5 |
| ost. | 0 | 2.5 |
| zbylá pl. | 0 | 2.5 |

LM1 - rozdělení do pruhů L = 4.6

| Pruh | Šířka | Svislé síly | | | Vodor. |
|---------------|------------|-------------|----------|--------------|-------------|
| | | Q_k | q_k | q_k | Q_k |
| k | m | kN | kN/m^2 | kN/m | kN/m |
| 1 | 3.00 | 300 | 9 | 27.00 | |
| 2 | 0.00 | 0 | 3 | 0.00 | |
| 3 | 0.00 | 0 | 3 | 0.00 | |
| zbytek | 2.50 | 0 | 3 | 7.50 | |
| Celkem | 5.5 | 300 | | 34.50 | 81.4 |

LM2

| | |
|---------------|--------|
| β_{Qak} | 400 kN |
|---------------|--------|

Zatížení chodníku


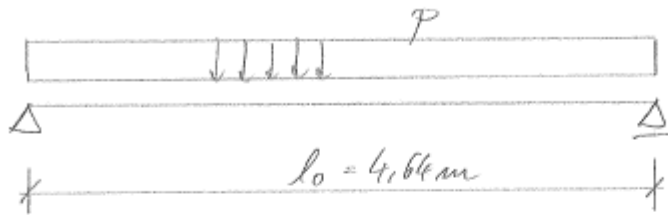
| | |
|-------------------|------------|
| Šířka chodníku | 0 m |
| Kombinační hod. | 3 kN/m^2 |
| Charakt. hod. | 5 kN/m^2 |
| Lin. zat. kombin. | 0 kN/m |
| Lin. zat. char. | 0 kN/m |

Sestavy zatížení

| Sestava | Q_v | q | Q_h |
|---------|-------|--------|--------|
| | kN | kN/m | kN/m |
| gr1a | 300 | 34.50 | 0 |
| gr1b | 400 | 0 | 0 |
| gr2 | 225 | 13.8 | 81.4 |

Sestavy zatížení LM3

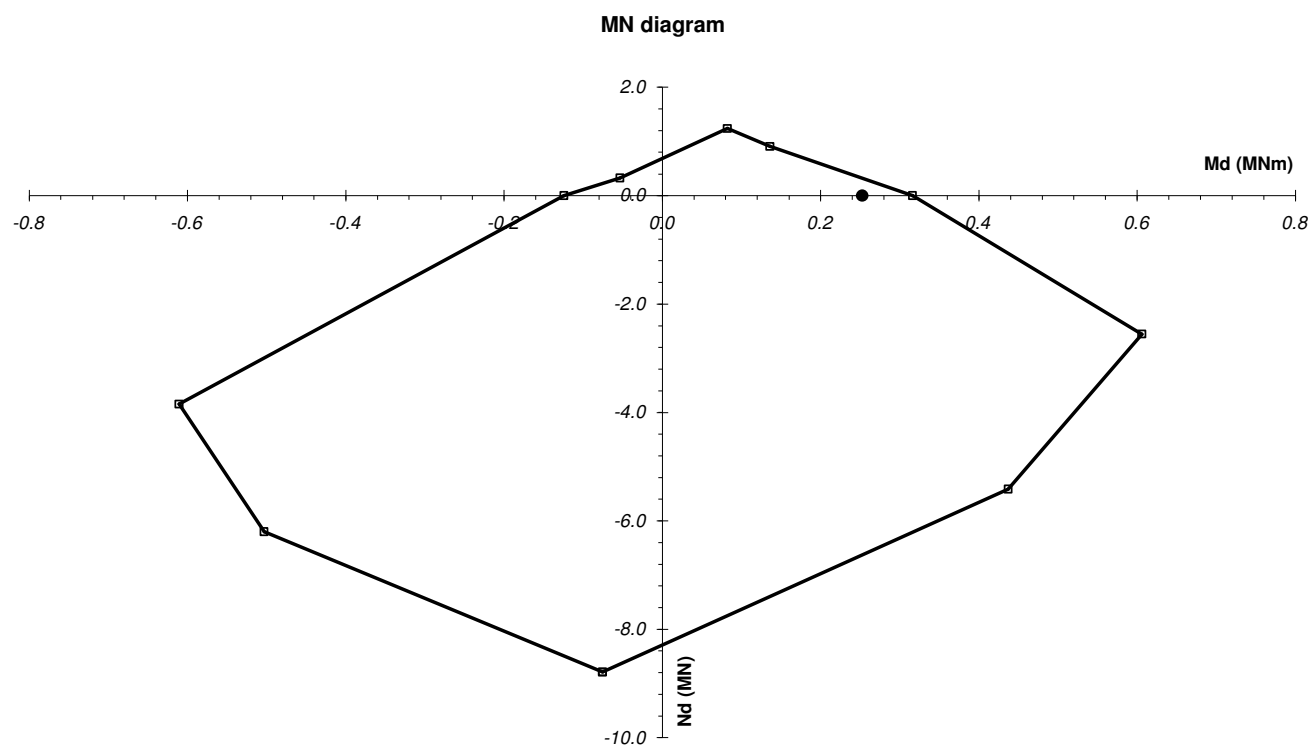
| Třída silnice | Varianta | LM3 | | | | | | Rovn. zatížení | Q_h | q_h |
|---------------|----------|----------|------|---------|------------|---------|-----------|----------------|-------|-------|
| | | typ | tíha | náprava | počet náp | spacing | dyn. souč | | | |
| | | --- | kN | kN | n | e | --- | | | |
| D | A | 1800/200 | 1800 | 200 | 9 × 200 | 1.50 | 1.25 | 4.50 | 600.0 | 30.2 |
| | B | 3000/240 | 3000 | 240 | 120+12×240 | 1.50 | 1.05 | 0.00 | 600.0 | 30.2 |
| I | | 1800/200 | 1800 | 200 | 9 × 200 | 1.50 | 1.25 | 0.00 | 600.0 | 30.2 |
| II | | 1800/200 | 1800 | 200 | 9 × 200 | 1.50 | 1.25 | 0.00 | 600.0 | 30.2 |
| III | | 900/150 | 900 | 150 | 6 × 150 | 1.50 | 1.25 | 0.00 | 540.0 | 27.2 |

| | | |
|---|-------------------------|--------|
|  | akce CHUCHECNA - 202 | strana |
| <p><u>VNITŘNÍ SÍLY</u></p> <div style="text-align: center; margin-bottom: 10px;">  </div> <hr/> $M_{p-t} = \frac{1}{8} \cdot p \cdot l_0^2 = \frac{1}{8} \cdot 1,0 \cdot 4,64^2 = 2,69 \text{ kNm}$ <hr/> $M_G = 32,59 \cdot 2,69 = 87,67 \text{ kNm}$ $M_{TS} = 27,93 \cdot 2,69 = 75,13 \text{ kNm}$ $M_{udl} = 9,0 \cdot 2,69 = 24,21 \text{ kNm}$ <hr/> <p><u>DIMENZAČNÍ MOMENTY</u></p> $M_{uRS} = 1,35 (M_G + M_{TS} + M_{udl}) = 252,5 \text{ kNm}$ $M_{SLS} = M_G = 87,67 \text{ kNm}$ | | |

Posudek SLS

| Výsledky | | | | |
|--|---------|-------------------|--------|---------------------|
| Beton 1 | | Betonářská výztuž | | |
| Tvar průřezu | | $\alpha =$ | 15.000 | |
| z(m) | b(m) | z(m) | Ø (mm) | Počet |
| 0.225 | 1.000 | 0.155 | 12.0 | 6.667 |
| -0.225 | 1.000 | -0.155 | 20.0 | 6.667 |
| Průřezové konstanty - plný průřez | | | | |
| Ai (m ²) | 0.4927 | | | |
| Ii (m ⁴) | 0.0086 | | | |
| zT (m) | -0.0063 | | | |
| pol.setr. (m) | 0.1321 | | | |
| Kombinace zatížení | | | | |
| Označení | ULS | | | |
| M (MNm) | 0.088 | | | |
| N (MN) | 0.000 | | | |
| zN (m) | 0.000 | | | |
| Průřezové konstanty - průřez s vyloučeným betonem | | | | |
| Ai (m ²) | 0.1652 | | | |
| Ii (m ⁴) | 0.0027 | | | |
| zT (m) | 0.1025 | | | |
| n.o. (m) | 0.1025 | | | |
| Napětí v jednotlivých částech průřezu (MPa) | | | | |
| Beton 1 | | | | |
| z = 0.225 | -3.937 | | | |
| z = -0.225 | 0.000 | | | |
| Betonářská výztuž | | | | |
| z = 0.155 | -25.296 | | | |
| z = -0.155 | 124.196 | | | |
| Šířka trhlin | | | | |
| wk (mm) = | 0.129 | | | < 0,3 mm – VYHOVUJE |

Posudek ULS



Profil 20 po 150 mm VYHOVUJE