

C

Vypracoval: ING.LUDĚK OBERHOFNER	Zodp. projektant: ING.LUDĚK OBERHOFNER	HIP:	Techn. kontrola: ING.JAN PROCHÁZKA	Zhotovitel:  PONTIKA s.r.o. IČO 26342669 Sportovní 4 360 09 Karlovy Vary tel. 353 228 240 pontika@pontika.cz
podpis:	podpis:	podpis:	podpis:	
Obec: OSTROV	Kraj: KARLOVARSKÝ			
Objednatel: Město Ostrov, Jáchymovská 1, 36301 Ostrov				
Zakázka: MOST PŘES BYSTŘICI U SKATEPARKU				Č. zakázky: 2016-28
				Datum: 8/2016
				Formát:
				Měřítko:
				Stupeň PD: DSP
Název přílohy: STATICKÝ VÝPOČET				Číslo přílohy: 13
				Souprava:

Obsah:

1. Technická zpráva statického výpočtu
2. Zatížení a vstupní data výpočtového modelu
3. Výsledky - přehled vnitřních sil
4. Posouzení vybraných prvků

1. Identifikační údaje

1. Identifikační údaje mostu

- | | |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1. Stavba: | Most přes Bystřici u skateparku |
| 1.2. Název mostu: | Most přes Bystřici u skateparku |
| 1.3. Katastrální obec: | Ostrov nad Ohří |
| Obec: | Ostrov |
| 1.4. Kraj: | Karlovarský |
| 1.5. Objednatel, stavebník: | Město Ostrov, IČ: 00254843 |
| 1.6. Uvažovaný správce: | Město Ostrov, OMS |
| 1.7. Projektant: | PONTIKA s.r.o., Sportovní 4, 360 09 Karlovy Vary
tel. 353 228 240, e-mail: pontika@pontika.cz
zodpovědný projektant: Ing.Luděk Oberhofner,
číslo autorizace 0300923 |
| 1.8 Stupeň dokumentace: | DSP |
| 1.9. Pozemní komunikace: | stezka pro pěší |
| 1.10. Přemost. překážka: | řeka Bystřice |
| 1.11 Úhel křížení: | ~90° |

2. Základní údaje o stavbě

2.1 Stručný popis návrhu stavby, její funkce, význam a umístění

Předmětem stavby dle zadání objednatele je technické řešení přestavby stávajícího mostu přes Bystřici v ř.km 8,064 na lávku pro pěší a cyklisty. Most není v současné době z důvodu stavebního stavu užíván, vstup na most je zakázán. V těsné blízkosti mostu na pravém břehu Bystřice se nachází skatepark. Přestavbou nevyužitého mostu na lávku vznikne přístup do prostoru skateparku z ulice Hroznětínské.

2.2 Základní údaje o mostě po rekonstrukci (dle ČSN 736200)

Charakteristika mostu	: spřažený ocelobetonový trámový most, dvoupolový, kolmý
Délka přemostění	: 17,85m
Délka mostu	: 20,40m
Délka nosné konstrukce	: 19,00m
Rozpětí jednotlivých polí	: 8,85+9,905m (teoretické)
Šikmost mostu	: kolmý most
Volná šířka mostu	: 2,0m
Šířka průchozího prostoru	: 2,0m
Šířka mostu	: 2,42m
Výška mostu nad terénem	: ~3,50m
Stavební výška	: 0,51m
Plocha nosné konstrukce	: 46,0m ²
Zatížení mostu	: EN 1991-2 v aktuálním znění (5kN/m ²)

3. Technické řešení

3.1 Založení křídel

Gabionová křídla jsou založena na vrstvě lomového kamene tl. 300mm a vrstvě štěrku 32/63 tl. 250mm.

3.2 Úpravy na opěrách

Viditelné části zdiva opěr 1 a 3 budou otryskány tlakovou vodou. Stávající úložné profily zabetonované do úložných prahů se odstraní (viz příloha C06). Závěrné zídky na obou opěrách se navýší nabetonováním. Na horní ploše úložných prahů se vybetonují nové úložné bloky. Otryskané plochy se zasanují lokálně PCC maltou a na závěr se opatří sjednocující stěrkou.

3.3 Pilíř č.2

Původní pilíř bude demolován a dřík ubourán do předepsané úrovně. Do zbytku dříku se zakotví spojovací výztuž (na chemickou kotvu). Nový ŽB pilíř pro lávku má konstantní průřez se zaobleným zhlavím. Pro práce na pilíři bude třeba zřídit nasazenou hrázku s jílovitou výplní. Při betonáži nesmí dojít k úniku betonu do koryta řeky.

3.4 Křídla

Křídla délky 4,0m jsou navržena z gabionů se sklonem líce 10:1. Použijí se drátěné koše z drátu Ø 4mm s úpravou ZnAl a velikostí oka 100x100mm. Výplňové kamenivo na líci musí být řádně vyskládáno. Pro spojování košů se použijí spirály a distanční spony rohové a příčné.

3.5 Úprava ocelové nosné konstrukce

Nosná konstrukce původního mostu má délku 19,0m a je tvořena čtveřicí trámů spojených navzájem příčníky. Trám je členěný průřez ze dvou profilů I360, profily jsou vzájemně spojeny lokálně plechem navařeným k pásnicím. Příčníky jsou z profilů I200. Větrové vodorovné ztužení je umístěno mezi vnitřní dvojicí nosníků v úrovni horního pasu a je tvořeno zkříženými diagonálami z tyčí L70/70. Vzhledem k délce nosné konstrukce jsou nosníky podélně svařeny z kratších kusů.

Konstrukce se ještě na svém místě nadělí na 3 části (viz odst. 9.3) a přemístí jeřábem na plochu za opěrou č.3. Nevyužité krajní části budou zlikvidovány dle dispozic objednatele. Ze střední části se odstraní zavětrování a ostatní nepotřebné části (viz příloha C08-Úpravy ocelové konstrukce). Konstrukce se očistí otryskáním, opatří se spřahovacími prvky a novou PKO – viz odstavec 9.17.

3.6 Uložení nosné konstrukce

Upravená nosná konstrukce bude uložena na zabetonované kolejnice, poloha ve vodorovném směru je zajištěna navařenými zarážkami.

3.7 Spřažená betonová deska mostovky

Spřažená ŽB deska z betonu C30/37-XF2 má střešovitý příčný sklon a proměnnou tloušťku 125-150mm. Předpokládá se betonáž bez podepření nosné konstrukce (NK přenáší tíhu čerstvého betonu, bednění připnuto k NK).

3.8 Izolace

Izolace je pochozí stěrková typu Bridgemaster tl. 4mm (MMA pryskyřice + agregát). Izolována je mostovka a vrch závěrných zdí včetně šikmých boků desky mostovky. Odstín izolační vrstvy stanoví objednatel.

3.9 Zábradlí

Zábradlí výšky 1,30m je ocelové svařované, se svislou výplní. Kotveno je pomocí chemických kotev do vývrtů v betonu. Při provádění chemických kotev je třeba pečlivě dodržovat předepsaný technologický postup (zejména vyčištění vrtu). Zábradlí je osazeno i na závěrných zdech.

3.10 Mostní závěry

Dilatační spáry na koncích mostu budou opatřeny povrchovým mostním závěrem s výměnitelnou pryžovou vložkou (např. Buchberger typ VA.8.95/20).

4. Statický výpočet

4.1 Zatížení

Pro statické posouzení bylo uvažováno zatížení podle norem [2], [3] v hodnotách:

Zatížení dopravou: model LM4 – souvislý dav lidí, $q_{kf}=5\text{kN/m}^2$

4.2 Materiály do výpočtového modelu

Beton: C30/37

Betonářská výztuž: B500B

Ocelová konstrukce: ocel S235

4.3 Výpočetní model

Konstrukce byla namodelována jako prutová konstrukce v programu NEXIS [1].

4.4. Výpočetní pomůcky

[1] Programový systém NEXIS 3.100.15, SCIA CZ, s.r.o., licenční smlouva č. LS91/2003

4.5. Odkazy na použitou literaturu, normy

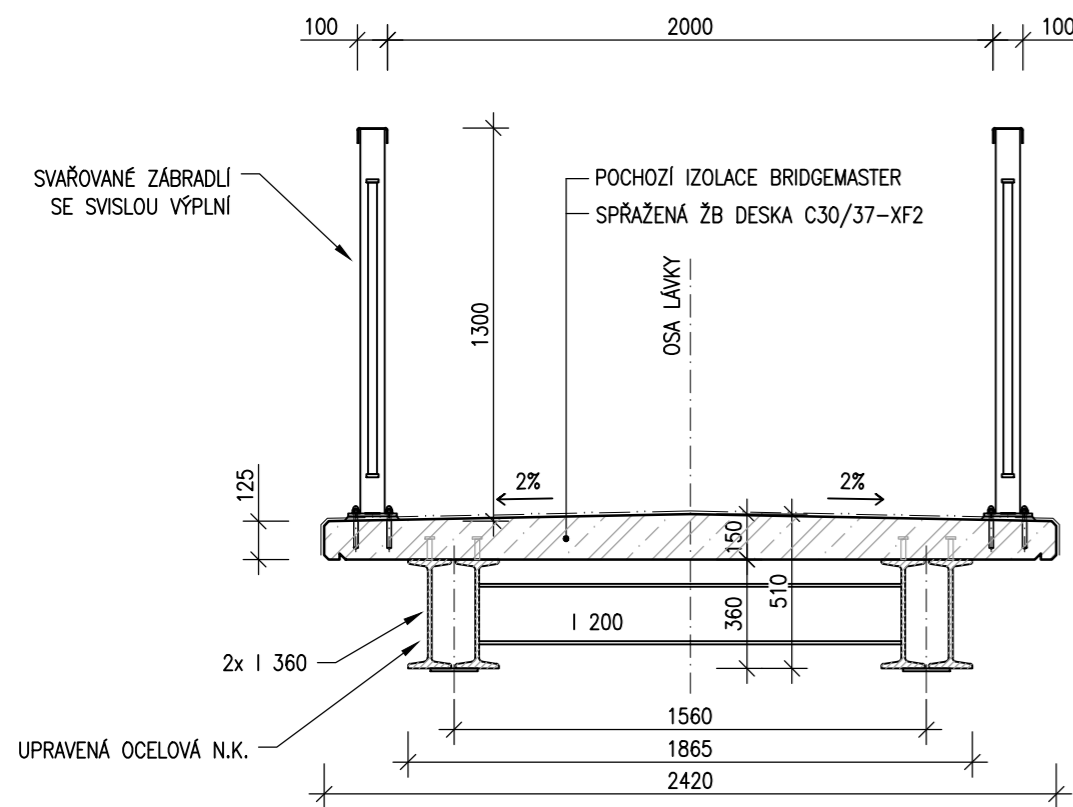
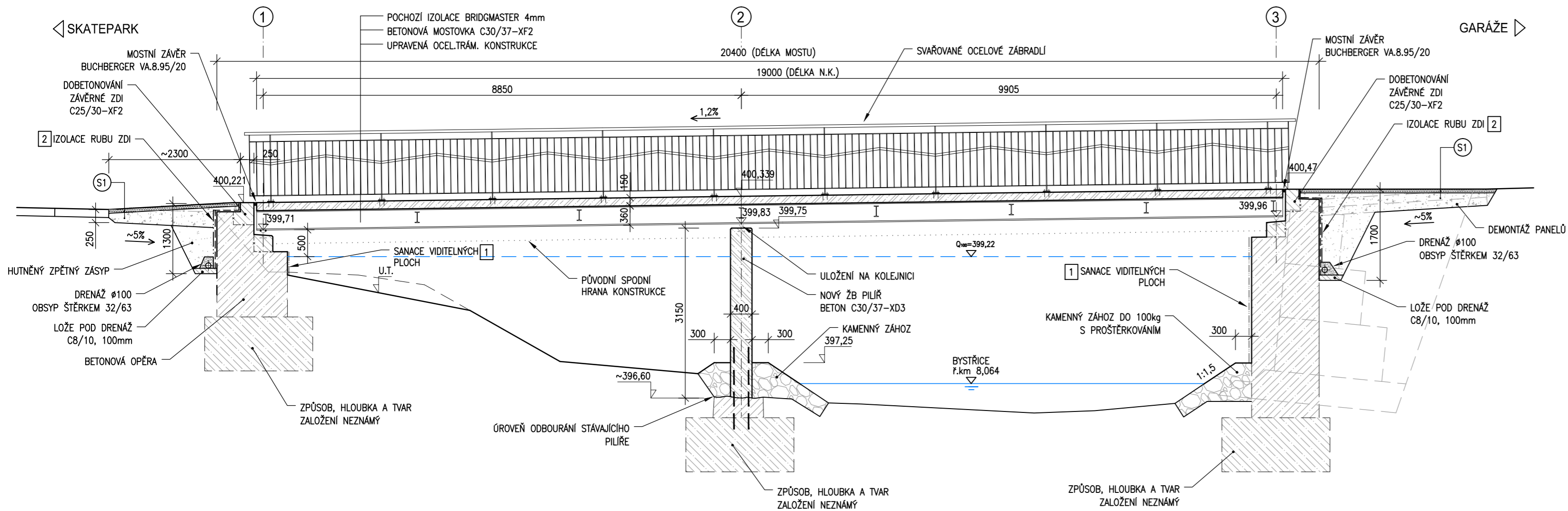
[2] ČSN EN 1991-1-1 Obecná zatížení

[3] ČSN EN 1991-2 Zatížení mostů silniční dopravou

[4] ČSN EN 1990/A1 – Zásady navrhování konstrukcí

Karlovy Vary, srpen 2016

Ing.Luděk Oberhofner





Posouzení - podélný snět

Zatížení (1/2 mostu)

a) stálé

- VV ocelové konstrukce

- 2x I360

$$g_k = 1,52 \text{ kN/m}^1$$

- přechůzk
I200

$$g_k = 0,08 \text{ kN/m}^1$$

- tlmy, slýc.
plochy, svaz

$$g_k = 0,08 \text{ kN/m}^1$$

$$\Sigma g_k = 1,68 \text{ kN/m}^1$$

- ŽB deska

$$g_k = 4,2 \text{ kN/m}^1$$

- izolace (Bridgnalet
4mm)

$$g_k = 0,12 \text{ kN/m}^1$$

- zábradlí
(30 kg/m¹)

$$g_k = 0,3 \text{ kN/m}^1$$

$$\Sigma g_k = 4,6 \text{ kN/m}^1$$

b) montážní zatížení

- bednění

(odhad: 50 kg/m¹)

$$g_k = 0,5 \text{ kN/m}^1$$

c) sníh

$$q_k = 5 \text{ kN/m}^2 =$$

$$\Rightarrow q_k = \underline{5 \text{ kN/m}^1}$$

Akce:

MOST PŘES BYSTRICI U SKATEPARKU, DSP



PONTIKA

PONTIKA s.r.o.
IČO 26342669
Sportovní 4
360 09 Karlovy Vary
tel. 353 228 240
pontika@pontika.cz

Strana:

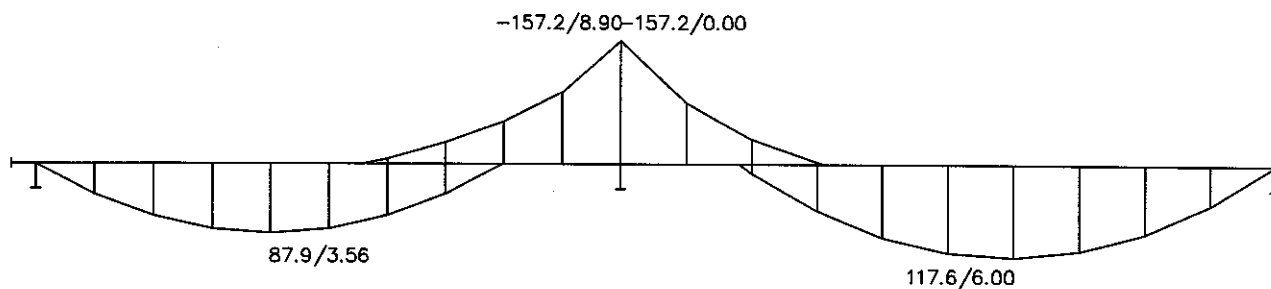
319

Číslo zakázky:

2016-28

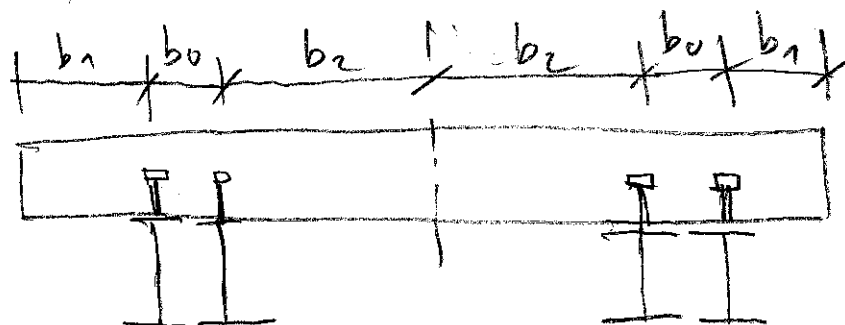
Výsledky (obálka) na prutovém modelu:

OBÁLKA My, MSÚ



Účinná šířka průřezu

$$b_{eff} = b_0 + \sum b_{ei}$$

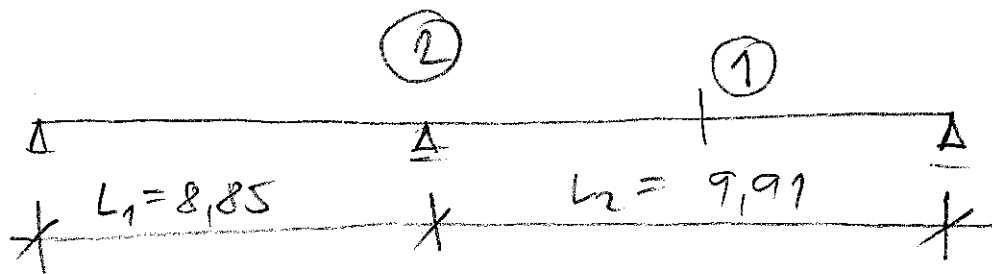


$$b_{ei} = L_e/8 < b_i$$

$$b_0 = 0,157 \text{ m}$$

$$b_1 = 0,35 \text{ m}$$

$$b_2 = 0,70 \text{ m}$$



pro průřez ①:

$$L_e = 0,85 L_1 = 0,85 \cdot 8,85 = 7,52 \text{ m}$$

$$\frac{L_e}{8} = \frac{7,52}{8} = 0,94 > b_1 = 0,35$$

$$> b_2 = 0,70$$

$$\underline{b_{eff,1}} = b_0 + \sum b_{ei} = 0,157 + 0,35 + 0,7 = \underline{1,20 \text{ m}}$$



pro průtěk (2) :

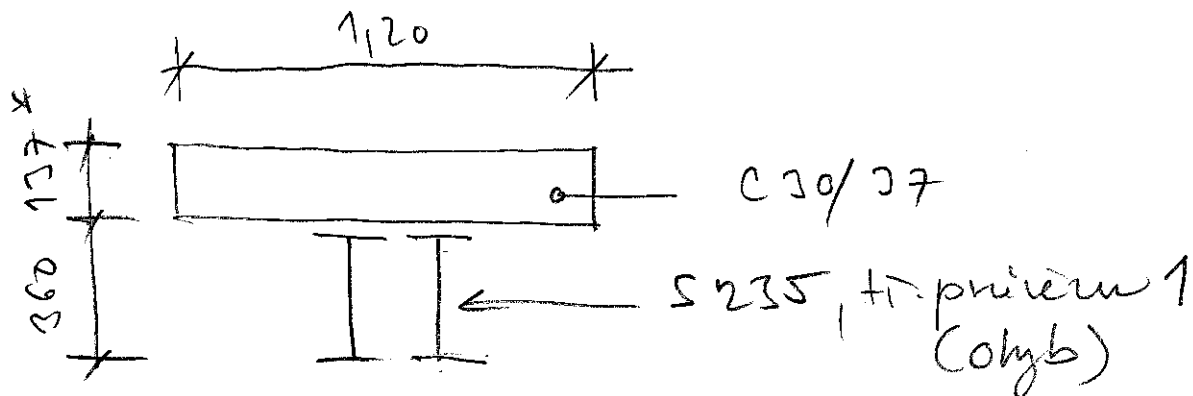
$$L_e = 0,25(L_1 + L_2) = 0,25(8,85 + 9,91) = 4,69 \text{ m}$$

$$\frac{L_e}{8} = \frac{4,69}{8} = 0,59 > b_1$$
$$< b_2$$

$$\underline{b_{eff, 2}} = 0,157 + 0,35 + 0,59 = \underline{1,10 \text{ m}}$$

Posouzení správného průřezu

průřez ①



* střední tl. průřez

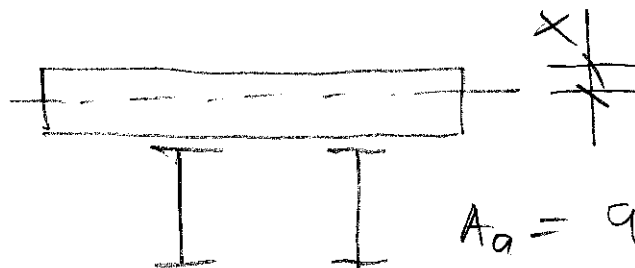
$$\text{ocel} \rightarrow f_{yk} = 235 \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{235}{1} = 235 \text{ MPa}$$

$$\text{beton} \rightarrow f_{ek} = 30 \text{ MPa}$$

$$f_{cd} = \frac{f_{ek}}{\gamma_c} = \frac{30}{1,5} = 20 \text{ MPa}$$

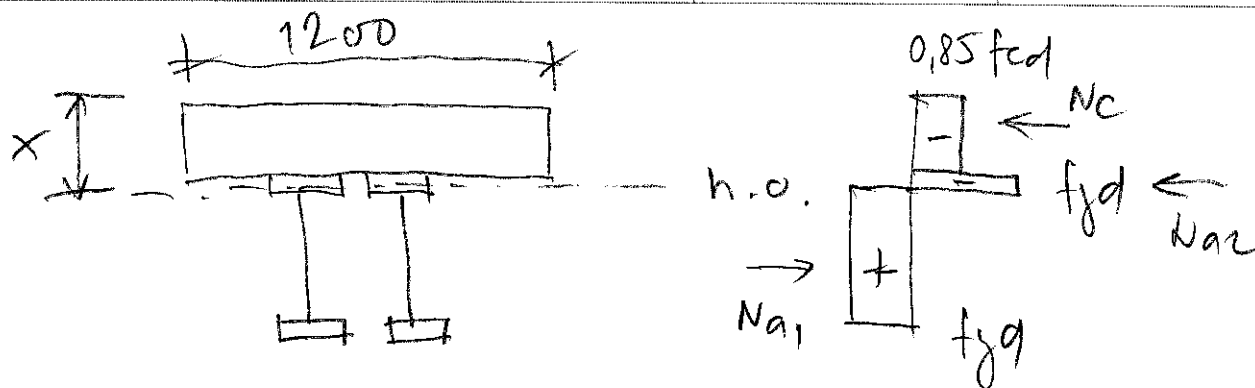
Poloha n.o.



$$A_a = 9700 \cdot 2 = 19400 \text{ mm}^2$$

$$x = \frac{A_a \cdot f_{yd}}{b_{eff} \cdot 0,85 \cdot f_{cd}} = \frac{19400 \cdot 235}{1200 \cdot 0,85 \cdot 20} = 223 \text{ mm}$$

→ zasahují do ocel. průřezu →
 → novej výpočet



předpokládám x o horní pánev ocel.
profilu

$$Na1 = Na2 + Nc$$

$$Nc = 1200 \cdot 137 \cdot 20 \cdot 0,85 = 2,795 \cdot 10^6 \text{ N}$$

$$Na2 = (x - 137) \cdot 286 \cdot 235 = 67210x - 9,208 \cdot 10^6$$

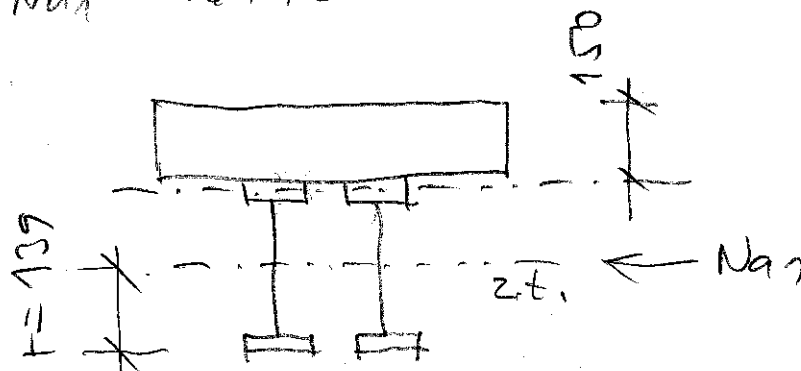
$$Na1 = (19400 - (x - 137) \cdot 286) \cdot 235$$

iteracním způsobem (Excel) : $x = 150 \text{ mm}$

Výhovějí (h.o. leží o horní pánev ocel.)

Moment únavnosti:

$$Na1 = 3677205 \text{ N}$$



$$M_{pe,Rd} = Na1 \cdot t = 3677205 \cdot 137 = 5,17 \cdot 10^8 \text{ Nmm} = 511 \text{ kNm} > 118 \text{ kNm} = M_{ed}$$

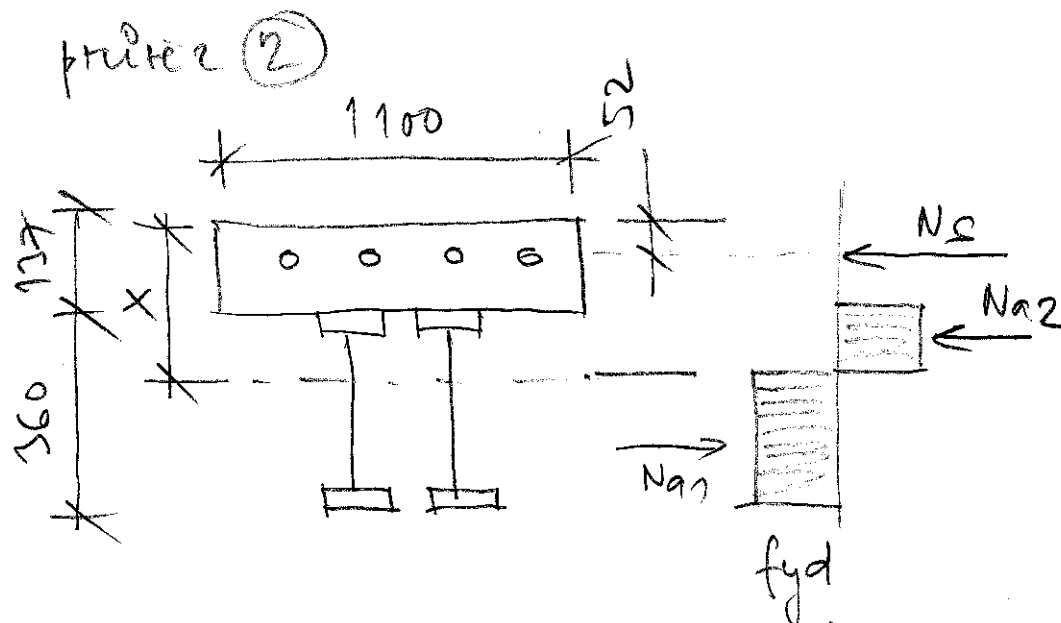


Plast. moment únosnosti pouze ocel. průřez:

$$\begin{aligned}
 M_{pe,Rd, \sigma} &= f_{yd} \cdot W_{pe, y} = \\
 &= 235 \cdot 1276 \cdot 10^3 \cdot 2 = 599,11^8 \text{ Nmm} \\
 &= 599 \text{ kNm}
 \end{aligned}$$

$$2,5 M_{pe,Rd, \sigma} = 2,5 \cdot 599 = 1498 > M_{pe,Rd} = 511 \text{ kNm}$$

\Rightarrow Smykové s přahovací prf je možno
 rozmístit toronětně po délce



$$A_s = \phi 8/100 \text{ mm} \Rightarrow A_s = \frac{1100}{100} \cdot 50 = 550 \text{ mm}^2$$

$$f_{sk} = 500 \text{ MPa}$$

$$f_{sd} = \frac{500}{1,15} = 435 \text{ MPa}$$

podmínka: $N_{a1} = N_s + N_{a2}$

$$N_s = A_s \cdot f_{sd} = 550 \cdot 435 = 239250 \text{ N}$$

poloha x naleveva zkušmo

$$N_{a1} = A_f \cdot f_{yd} + (462 - x) \cdot 13 \cdot f_{yd}$$

$$N_{a2} = A_f \cdot f_{yd} + (x - 172) \cdot 13 \cdot f_{yd}$$

$$A_f = 2960 \text{ mm}^2$$

$$x = 278 \text{ mm}$$

$$M_{pe, Rd} = N_{a1} \cdot t$$

$$t = 156 \text{ mm}$$

$$N_{a1} = 1257720 \text{ N}$$

Akce:

MOST PŘES BYSTRICI U SKATEPARKU, DSP



PONTIKA s.r.o.
IČO 26342669
Sportovní 4
360 09 Karlovy Vary
tel. 353 228 240
pontika@pontika.cz

Strana:

4/7

Číslo zakázky:

2016-28

$$\begin{aligned} M_{pr, Rd} &= 1257720 \cdot 156 = 1,96 \cdot 10^8 \text{ Nmm} = \\ &= 196 \text{ kNm} \\ &> 157 \text{ kNm} = M_{ed} \end{aligned}$$



Posouzení přetěžení

tlm $\varnothing 16 \text{ mm}$, ocel $f_u = 370 \text{ MPa}$
výška tlm 75 mm

Úmírnost tlm v plni desce:

$$a) P_{Rd} = \frac{0,8 \cdot f_u \cdot \pi d^2 / 4}{\gamma}$$

$$P_{Rd} = \frac{0,8 \cdot 370 \cdot \pi \cdot 16^2 / 4}{1,25} = \underline{47611 \text{ N}}$$

$$b) P_{Rd} = \frac{0,29 \cdot \lambda \cdot d^2 \cdot \sqrt{f_{ck} \cdot E_{cm}}}{\gamma_v}$$

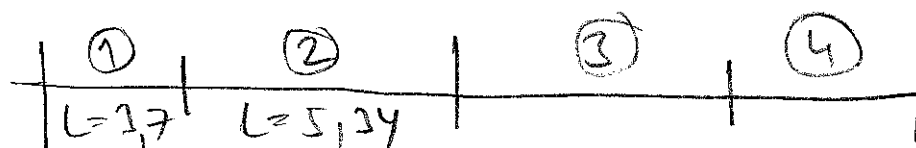
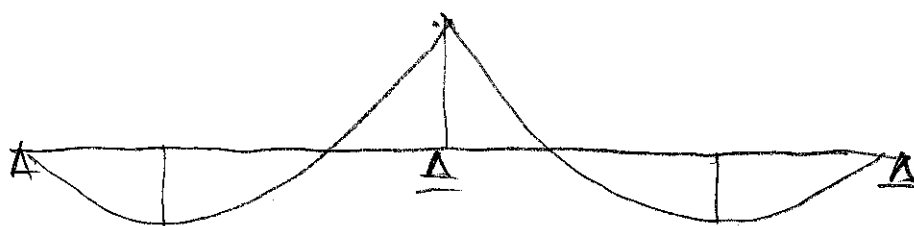
$$\lambda = 0,2 \left(\frac{h_{sc}}{d} + 1 \right) = 0,2 \left(\frac{75}{16} + 1 \right) = 1,13$$

$$E_{cm} = 32000 \text{ MPa} \quad f_{ck} = 30 \text{ MPa}$$

$$P_{Rd} = \frac{0,29 \cdot 1,13 \cdot 16^2 \cdot \sqrt{30 \cdot 32000}}{1,25} =$$

$$= \underline{67757 \text{ N}}$$

Rozhodnutí γ_v a) $\rightarrow P_{Rd} = \underline{47,6 \text{ kN}}$



Síla při plném sníhovém spojení:

úsek ①:

$$N_{ef} = 19400 \cdot 235 = 4,56 \cdot 10^6 \text{ N}$$

úsek ②:

$$N_{ef} = 4,56 \cdot 10^6 + 239250 = 4,80 \cdot 10^6 \text{ N}$$

potřebné poč. trnů:

úsek ①: $k_f = \frac{456}{47,6} = 10 \text{ ks}$

úsek ②: $k_f = \frac{480}{47,6} = 10 \text{ ks}$

úsek ①: rozteč trnů:

$$a = \frac{1700}{10} \cdot 2 = 740 \text{ mm}$$

úsek ②: $a = \frac{5340}{10} \cdot 2 = 1068 \text{ mm}$

Akce:

MOST PŘES BYSTRICI U SKATEPARKU, DSP



PONTIKA s.r.o.
IČO 26342669
Spartovní 4
360 09 Karlovy Vary
tel. 353 228 240
pontika@pontika.cz

Strana:

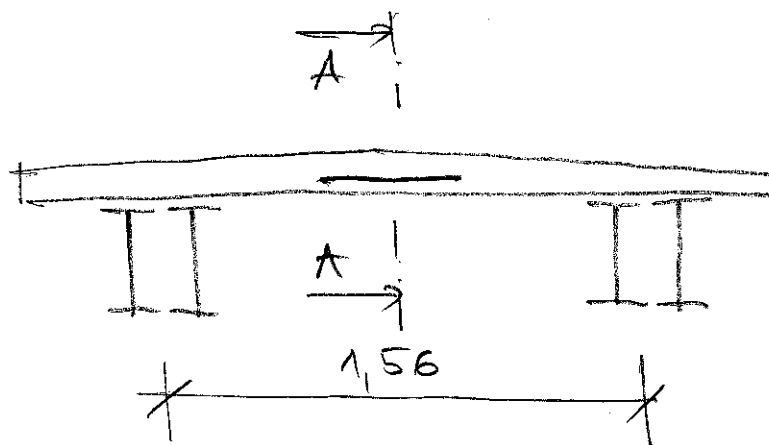
4/10

Číslo zakázky:

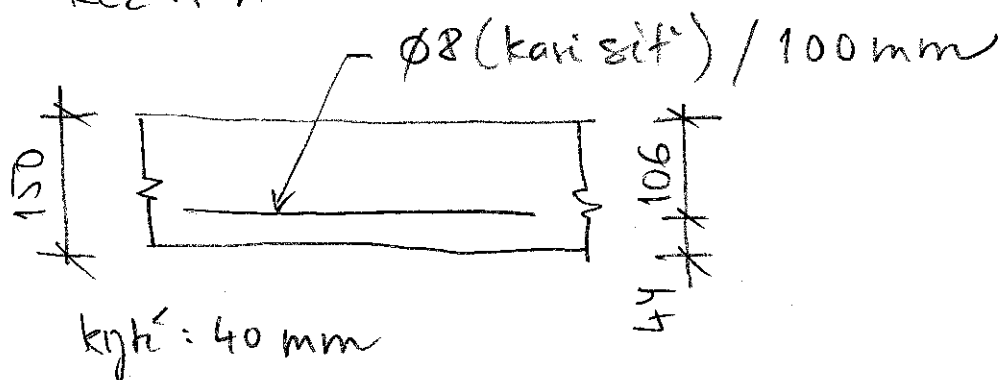
2016-28

Try budou rozmístěny rovnoměrně v
roztěci $a = 600 \text{ mm}$.

Posouzení průřezu desky
v příčném směru

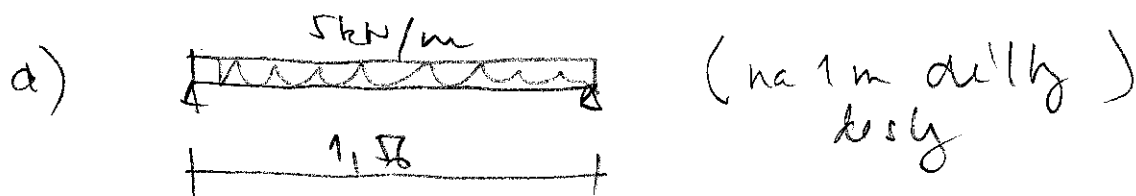


Řez A-A

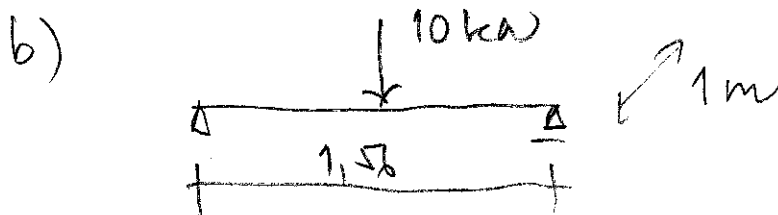


Zatížení : a) 5 kN/m²

b) 10 kN na ploše 0,1 x 0,1



$$M_d = \frac{1}{8} q_d \cdot l^2 = \frac{1}{8} \cdot 5 \cdot 1,4 \cdot 1,56^2 = \underline{\underline{2,13 \text{ kNm}}}$$



předpokládám rovnost na 1m délky desky

$$M_d = \frac{1}{4} P_d \cdot l = \frac{1}{4} \cdot 10 \cdot 1,4 \cdot 1,56 = \underline{5,46 \text{ kNm}}$$

Posouzení

$$\epsilon_{yd} = \frac{f_{yd}}{E_s} = \frac{435}{200\,000} = 2,175 \text{ ‰}$$

$$\xi_{bal,1} = \frac{\epsilon_{cu,2}}{\epsilon_{cu,2} + \epsilon_{yd}} = \frac{3,5}{3,5 + 2,175} = 0,617$$

výztuha: $\emptyset 8 / 106 \text{ mm} \Rightarrow A_{s1} = 502 \text{ mm}^2$

$$x = \frac{A_{s1} \cdot f_{yd}}{b \cdot \lambda \cdot \eta \cdot f_{cd}} = \frac{502 \cdot 435}{1000 \cdot 1 \cdot 0,8 \cdot 20} = 14 \text{ mm}$$

$$\xi = \frac{x}{d} = \frac{14}{106} = 0,13 < 0,617$$

$$\begin{aligned} M_{Rd} &= A_{s1} \cdot f_{yd} \cdot (d - 0,5 \cdot \lambda \cdot x) = \\ &= 502 \cdot 435 \cdot (106 - 0,5 \cdot 0,8 \cdot 14) = 2,19 \cdot 10^7 \text{ Nmm} = \\ &= \underline{21,9 \text{ kNm} > 5,46 \text{ kNm} = M_{Ed}} \end{aligned}$$