ing.Jaroslav Málek – autorizovaný statik – ČKAIT 1200578 – T O V É Ř 45, 783 16 Dolany

STATICKÝ POSUDEK

Akce: **UP ČR – Šternberk – stavební úpravy objektu**
Místo: **Úřad práce ČR, pracoviště Šternberk,Uničovská 182/36**

Investor: **Úřad práce ČR, Karlovo náměstí 1359/1,Praha 2**

Projektant: **ing.Jaroslav Málek , Tovéř 45, 783 16 Dolany**

IČ: **11532076**

Datum: **Listopad 2013**

Vyhotovení: 1

TECHNICKÁ ZPRÁVA KE KONSTRUKČNÍ ČÁSTI:

UP ČR ŠTERNBERK:

Provádí se zateplení objektu , které spočívá nejen v přidání tepelné izolace s živičnou krytinou na původní střešní skladbu, ale i v zajištění skladby střechy proti sání větru. To je navržené od firmy DEKTRADE a.s. násypem z kameniva a přidáním betonových dlaždic s tloušťkou 50mm. Skladba zajišťujících materiálů je přesně vykreslená od dodavatele a to v jednotlivých pruzích po obvodě i uvnitř střešní plochy.

Stávající situace:

Současnou nosnou konstrukci tvoří střešní panely řady PZD 242/50/480 s tloušťkou 215mm. Dílčí atypické pruhy jsou zakryté krátkými deskami PZD 2-120 a PZD 2-210 s tloušťkou 90mm a šířkou 300mm. Koncová část půdorysu , kde není vnitřní podélná nosné zeď je zakrytá předpjatými panely PPD 700/306 s tloušťkou 250mm.

Zatížení:

Původní skladba střechy včetně návrhu zateplení je na straně č.1 a předal ji stavební projektant. U vnitřních desek PZD 2-210 a 2-120 , které jsou o 125mm nižší uvažuji, že dorovnání je škvárovým násypem, což je i s ohledem na celkovou skladbu střechy velmi pravděpodobné. U předpjatých panelů je zřejmě škvárový násyp menší, ale uvažuji s plným maximem dle původní dokumentace.

Posouzení:

Desky PZD 242/50/480 mají šířku 500mm . Zatížení dle strany 1 – 2 je přepočítáno na 1bm této šířky , je tedy polovinou zatížení na metr čtverečný + vlastní hmotnost dle katalogu. Posuzujeme maximální moment a srovnáváme ho s katalogovými hodnotami. Při srovnání momentu počítám včetně vlastní hmotnosti panelu. Tyto panely (PZD 242/50/480) vyhovují ve všech alternativách daného zatížení , i když zde je jen malá rezerva. ***To by mohlo znamenat , že při nedodržení předepsaných materiálů nebo tloušťky násypů by mohlo dojít*** k přetížení.

Předpjaté panely řady PPD 700/306. Můžeme zde porovnávat dle katalogu dovolené namáhání na metr čtverečný a to bez vlastní hmotnosti panelů . Podle druhu zatížení máme tři možnosti , které označuji ve výpočtu „a" – „c" . Srovnávací hodnota je zatížení na metr čtverečný dle katalogu . Naše zatížení není rovnoměrné , takže z výsledného maxima (bez vlastní hmotnosti panelů) určuji adekvátní rovnoměrné plošné zatížení na 1m2. Mimo dovolené tabulkové namáhání (je bez koeficientů zatížení) je možné u každého panelu tohoto typu přidat 1,5 kN/m2 pro vlastní hmotnosti podlahových skladeb. ***I v tomto případě ve všech alternativách navržené panely vyhovují . Opět při předpokladu dodržení předepsaných materiálů a tloušťky vrstvy dle projektu***. Panely mají podle skutečného zatížení vždy rezervu alespoň 11%.

Běžné desky PZD. V obou případech je dovolené zatížení dle katalogu shodné tj. jak pro desky PZD 2-120, tak i PZF 2-210. Kratší desky jsou v okraji nejvíce zatížené a maximální svislé zatížení je o 4,7% větší, než je dovolená hodnota. Týká se to nejvíce zatíženého koncového pruhu . ***Uvedený rozdíl 4,70 není až tak rizikový, ale zde tím více platí dodržovat projektované skladby a materiály.***

Delší desky jsou v místech nejmenší vrstvy škváry a je zde při posouzení – porovnání s tabulkovými hodnotami i menší rezerva 11%.

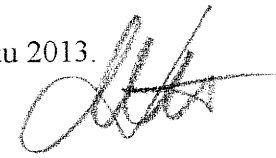
Ocelový nosník:

V krajním pruhu stropu jsou tři pole v podélném směru provedené z ocelových nosníků Ič.260 a do nich jsou osazené desky PZD. Posouzen je zde ocelový prvek a to jak na ohyb, tak i deformaci. ***Jednoduchý prostý nosník na dané zatížení vyhovuje s dostatečnou rezervou.***

Závěr:
Statický posudek je provedený na základě údajů, které jsem obdržel od stavebního projektanta a vlastní srovnání dovolených hodnot je v charakteristickém zatížení, protože původní dovolené veličiny jsou též bez uvažování koeficientů zatížení. Jak je již u všech posuzovaných prvků uvedeno výše přitížení nepřekročí až na minimální navýšení u krátkých desek PZD dovolené hodnoty dle katalogu . Ve všech případech jsme na straně bezpečnosti ale jen s minimální rezervou, takže je při provádění nezbytně nutné dodržovat projektované skladby střešního pláště.

Vypracoval: ing.Jaroslav Málek

V Olomouci: 28.listopadu 2013.

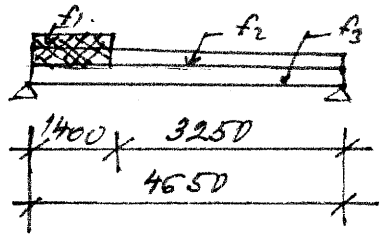


1. STROPNÍ PANELY:

1.1. DÉLKA 4800 mm.

1.1.1. ZATÍŽENÍ

a) VNITŘNÍ POLE



STATICKÁ DÉLKA 4650 mm

PANELY VÝŠKY 215 mm

VLASTNÍ HMOTNOST PANELU ŠÍŘKY 1m

f_{1k} = 14,2 : 4,8 = 2,96 → 3 kNm^{-1}

PRO PANELY ŠÍŘKY 500 mm ZVOLE 635 kg → 0,635 : 4,8 = 1,322

f_{1k} – KAMENIVO 75 mm + 50 mm SKLADBA

0,075 · 13 + 0,05 · 23 = 2,125 kNm^{-2} → PRO ŠÍŘKU 1m 2,125 kNm^{-1} → 2,2

f_{2k} – KAMENIVO 125 mm BEZ SKLADBY 0,125 · 13 = 1,625 kNm^{-2} → 1,7

f_{3k} SKLADBA STŘECHY – 50 mm POLYSTYREN PŮVODNÍ + 200 mm EPS
HYDROIZOLACE (PŮVODNÍ + 1,5 mm DEKPLANE)
HERAKLIT 50 mm (0,05 · 5)
OMÍTKA 0,015 (0,015 · 14)
→ 0,73 → 0,8

SKLADBOVÝ NÁSYP VE SPÁDU 50–200 mm (VŠE V PRŮMĚRU 1m)

max 0,2 · 9 = 1,8 kNm^{-1}

min 0,05 · 9 = 0,45 kNm^{-1}

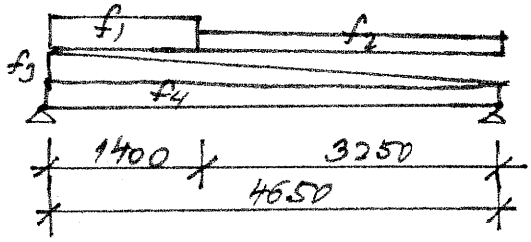
SNÍH – OBLAST II 1,0 × 0,8 = 0,8

$f_{3k\Sigma}$ = 0,8 + 3 + 0,8 = 4,6 kNm^{-1}

1.1.2 KONCOVÉ ZATÍŽENÍ

PANELY 720242-50-480 s šířkou 500 mm

(a)



f_1 = pro šířku 500 mm 2,125 (viz 1) × 0,5 = 1,06 → 1,1 kN/m²

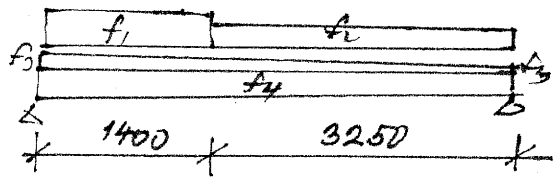
f_2 1,625 (viz 1) × 0,5 = 0,81 → 0,9 kN/m²

f_3 – max 1,8 × 0,5 = 0,9
– min 0,45 × 0,5 = 0,25

f_4 0,73 × 0,5 → 0,4 + 1,32 (f_0) + 0,8 × 0,5 = 2,12 → 2,2 kN/m²

VÝSLEDEK viz STRANA 6

(b) KRAJNÍ PRVEK.

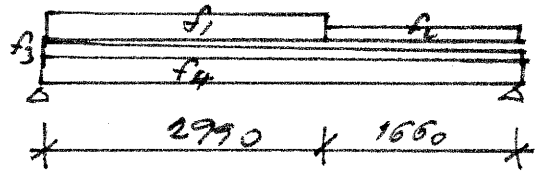


f_1 = 0,05 · 13 (KAMENIVO) + 2 · 0,05 · 23 (OBLAŽDICE) × 0,5 → 1,5 kN/m²

f_2 = 0,9 (viz ②) f_3 0,9 / 0,25 } viz ② f_4 = 2,2 kN/m² viz ③

VÝSLEDEK viz STRANA 7

ⓒ STŘ



f_1 = 0,05·13 (KAMENIVO) + 2·0,05·23 (DLAŽDICE) + 2,95×0,5 → 1,5 kN/m²

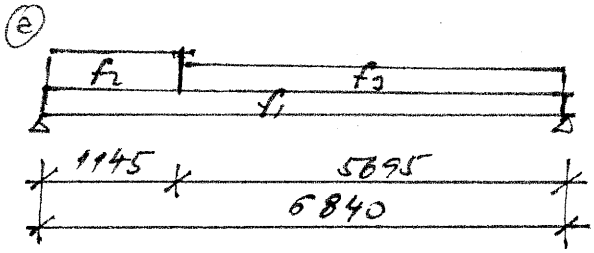
f_2 = 0,9 (VI2 ⓐ,ⓑ) f_3 0,9 / 0,25 f_4 = 3,2 kN/m².

VÝSLEDEC VI2 STRANA B

1.2. SVĚTLOST 6520

1.2.1. ZATÍŽENÍ

ⓔ



STATICKÁ DÉLKA 6840

ŠÍŘKA PANELU 1,2m

SPIROLL 700/306

HMOTNOST 2891 kg

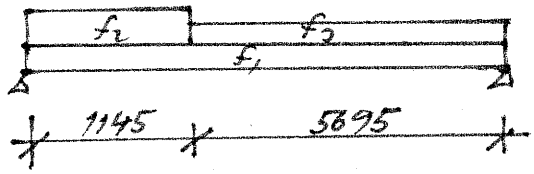
NA 1bm 413 kg → 4,13 kN/bm

f_1 SKLADBA STŘECHY + SNÍH 0,8+0,8 } 3,86×1,2 = 3,43 → 3,5 kN/m² + 4,13 (fb) = 7,6
STŘECHA 0,74·9 = 1,26

f_2 KAMENIVO 75mm + 50mm DLAŽDICE 3,2×1,2 = 3,84 → 3,7 kN/m²

f_3 1,625×1,2 (KAMENIVO 75mm) - VI2 ⓐ = 1,95 → 2 kN/m² VÝSLEDEK VI2 STR. 9

(b)



$f_1 = 1{,}6 + 0{,}17 \cdot 9$ (ŠKVÁRA) $\times 1{,}2 \Rightarrow 3{,}8\ kNm^{-1}$

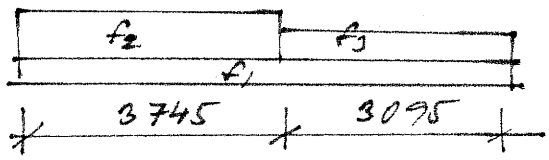
$f_{10} = 4{,}13\ kNm^{-1}$

$f_2 = 3 \times 1{,}2 = 3{,}6\ kNm^{-1}$ (50 KAMENIVO + 2 × DLAŽDICE)

$f_3 = 2\ kNm^{-1}$ (VIZ STR. 3)

VÝSLEDEK VIZ STRANA 10

(c)



$f_1 = 3{,}8 + 4{,}13 \Rightarrow 8\ kNm^{-1}$

$f_2 = 3{,}6\ kNm^{-1}$ $f_3 = 2{,}2 \times 1{,}2 = 2{,}7$ (VIZ

VÝSLEDEK VIZ STRANA 11

1.3. STROPNÍ DESKY.

1.3.1. PZD 2-210.

MOŽNÉ MAXIMUM – ROVNOMĚRNÉ ZATÍŽENÍ

STÁVAJÍCÍ STŘECHA $0{,}8\ kNm^{-2}$

ŠKVÁRA $0{,}07 \cdot 9 = 0{,}63\ kNm^{-2}$

SNÍH $0{,}8\ kNm^{-2}$

KAMENIVO 75 mm + 1 DLAŽDICE 50 mm. $2{,}2\ kNm^{-2}$

$\times 0{,}3 = 1{,}329 \Rightarrow 1{,}4\ kNm^{-1}$

VLASTNÍ HMOTNOST $1{,}06 : 2{,}1 = 0{,}5$ $f_K = 1{,}4 + 0{,}5 = 1{,}9\ kNm^{-1}$

PŘEDPOKLAD DOPLNĚNÍ ŠKVÁROU $0{,}12 \cdot 9 \times 0{,}3 = 0{,}3$ $f_{K\Sigma} = 2{,}2\ kNm^{-1}$.

POROVNÁNÍ: q_{dov} = 1,91 kN/m'

$f_{k\,max}$ = 2,2 – 0,5 = 1,7 kN/m'

SROVNÁNÍ VE BEZ VLASTNÍ HMOTNOSTI.

1.3.2 PZD 2-120

VLASTNÍ HMOTNOST 0,6 . 1,2 = 0,5

$f_{k\,max}$ = 1,7 + 0,12 . 9 (V KRAJI VE VYŠŠÍ NÁVYP) × 0,3 = 2,0

POROVNÁNÍ q_{dov} = 1,91 ≠ $f_{k\,max}$ = 2,0 ROZDÍL 4,7 %

1.4. OCELOVÝ NOSNÍK.

$f_{k\,max}$ = 2 × 1,05 + $\frac{0,6}{0,3}$ = 4,1 kN/m'

I č. 160 l = 6840

$f_{d\,max}$ = 4,1 × 1,4 = 5,74 → 5,8 kN/m'

VÝSLEDKY – VIZ STRANA 12, 13.

■ VÝSLEDKY

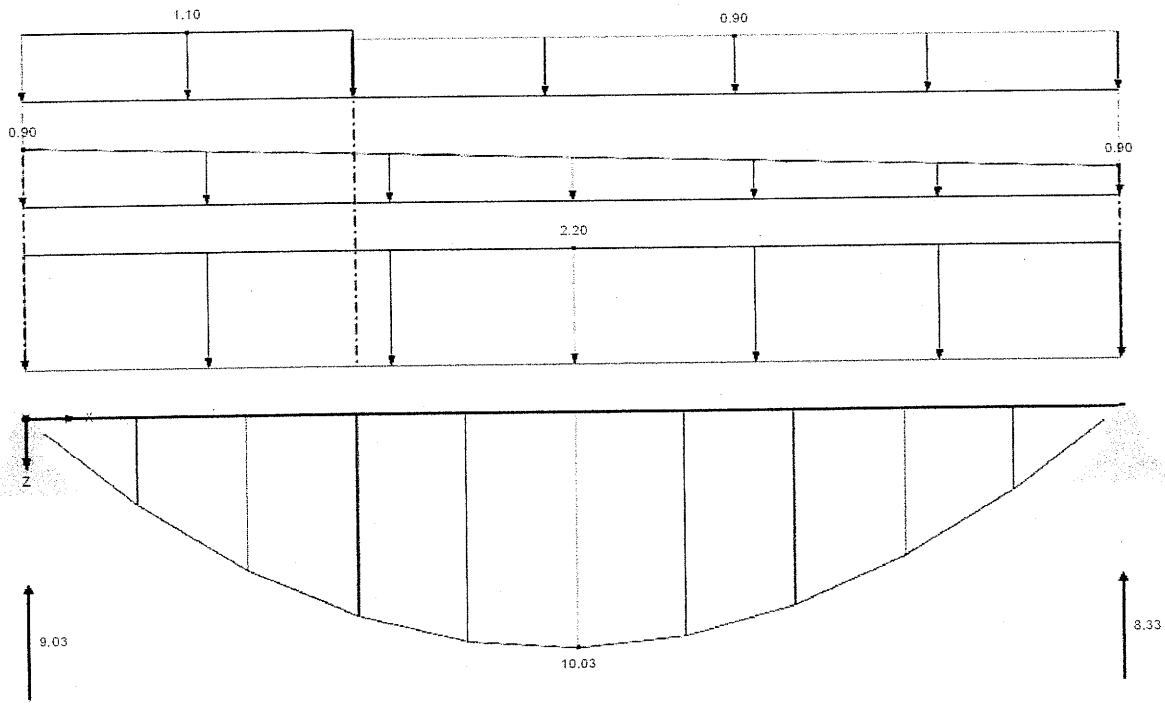
-6-

ZS1
Reakce
M-y

Proti směru osy Y

② PZO 242-50/480

M_{dov} = 11,65 kNm > 10,03 (+16%)



Max M-y: 10.03, Min M-y: 0.00 [kNm]

0.317 [m]

-7-

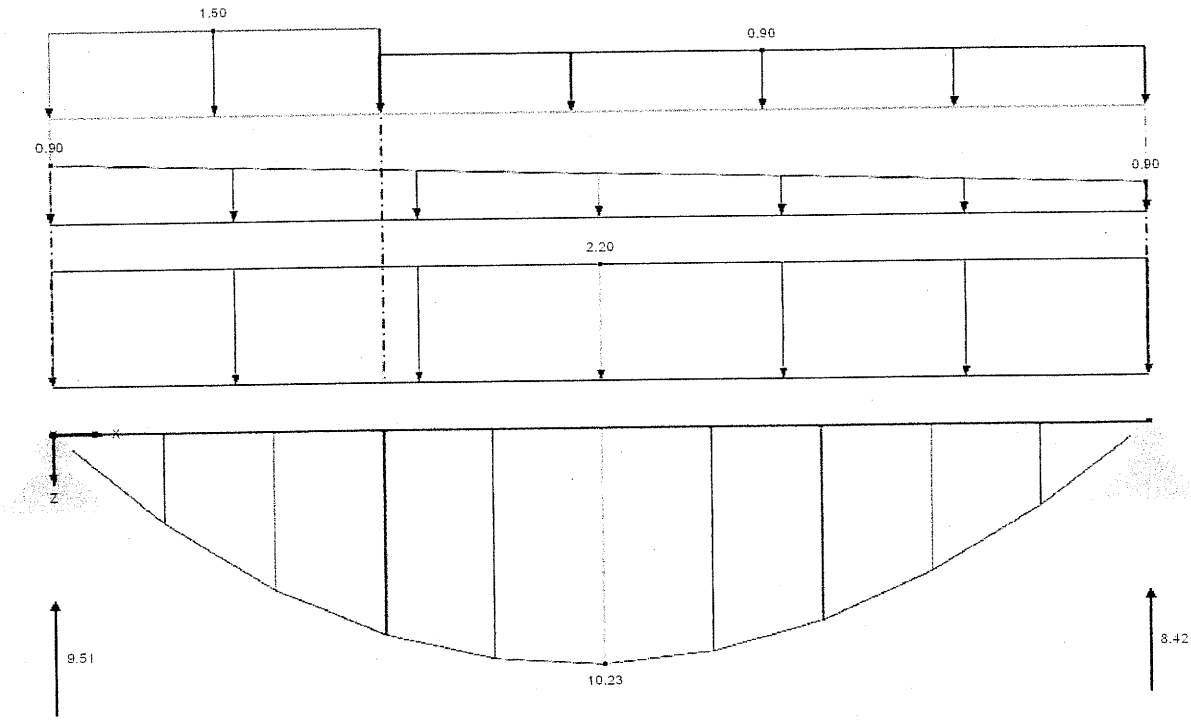
■ VÝSLEDKY

ZS1
Reakce
M-y

Proti směru osy Y

(b) P20 242-50/480

$M_{dov} = 11{,}65 > 10{,}23 (+13{,}8\%)$



Max M-y: 10.23, Min M-y: 0.00 [kNm]

0.317 [m]

-8-

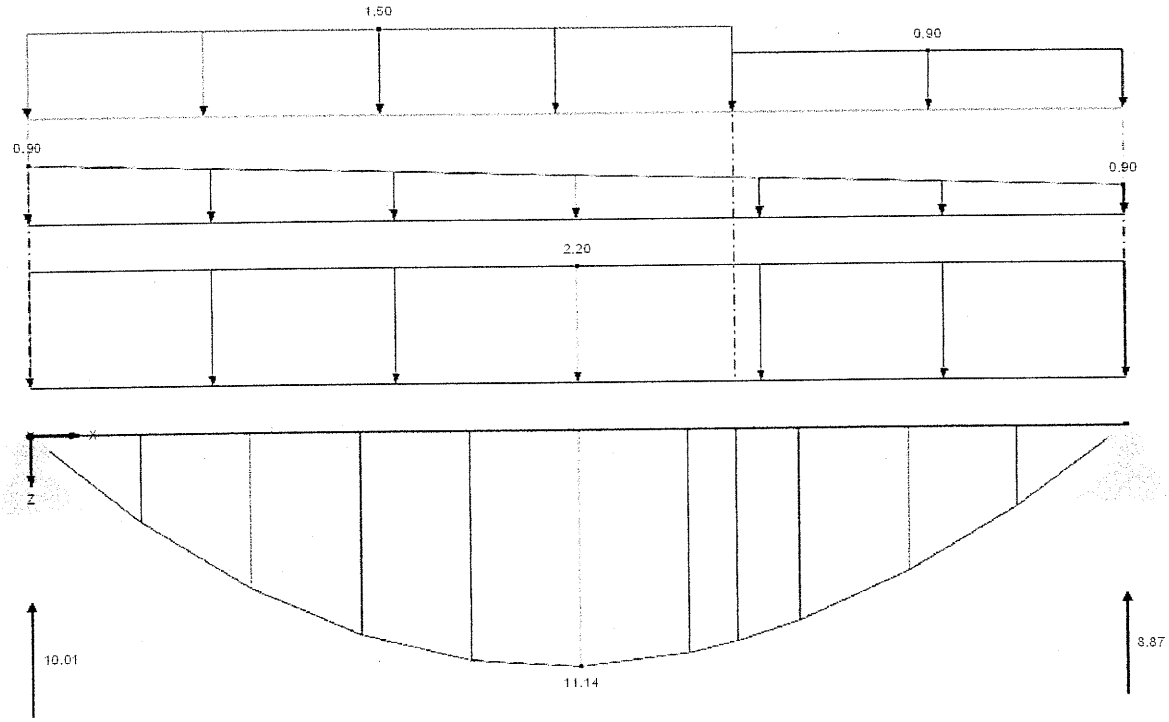
■ VÝSLEDKY

ZS1
Reakce
M-y

Proti směru osy Y

© P20 242-50/480

$M_{dor} = 11{,}65 > 11{,}14$ (+4,6%)



Max M-y: 11.14, Min M-y: 0.00 [kNm]

0.317 [m]

-9-

VÝSLEDKY

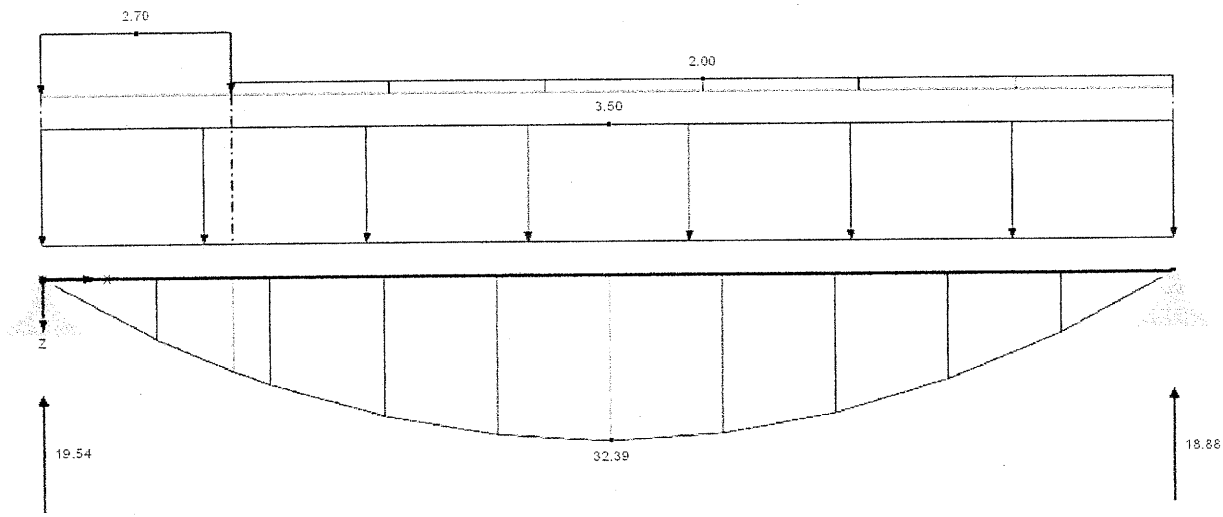
ZS1
Reakce
M-y

Proti směru osy Y

PPD 700/306 (2)

$M_{max} = 32,39$ odpovídá $\Rightarrow \frac{1}{8} \cdot f \cdot l^2 = 32,39$

$\Rightarrow f = \frac{8 \cdot 32,39}{6,84^2} = 5,53 : 1,2 = 4,6\ kN/m^2 \ (< 5,1 + 1,5)$



Max M-y: 32.39, Min M-y: 0.00 [kNm]

0.453 [m]

VÝSLEDKY

-10-

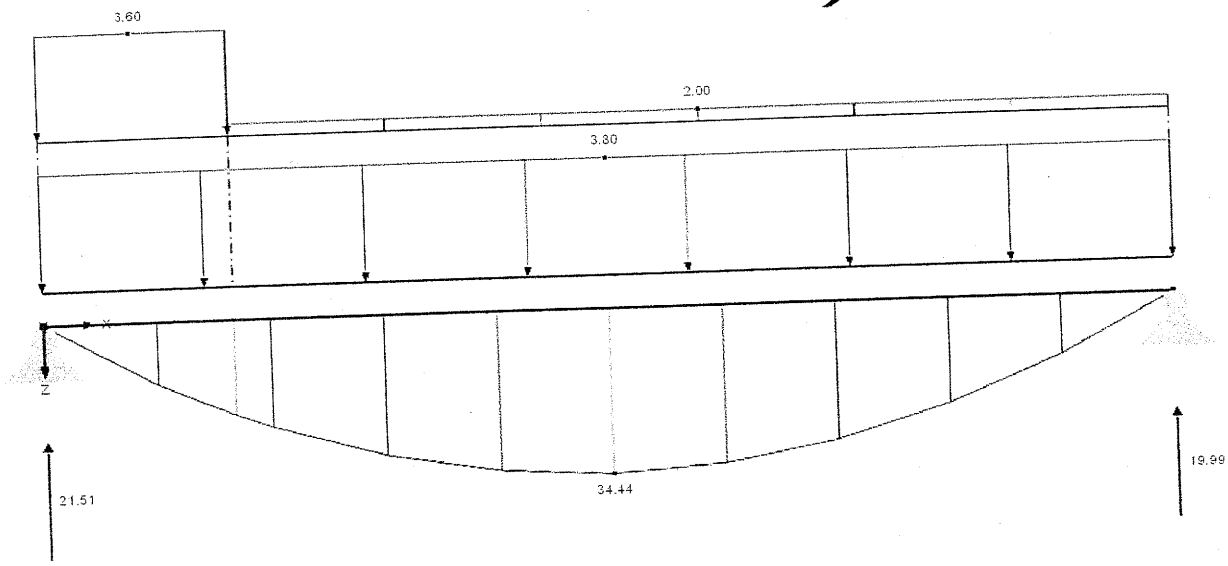
Proti směru osy Y

ZS1
Reakce
M-y

PPD 700/306 (6)

$M_{max} = 34{,}44 \Rightarrow f = \frac{8 \cdot 34{,}44}{6{,}16^2} \cdot 59 : 72 = 49$

$49 < 51 (+1{,}5)$



0.453 [m]

Max M-y: 34.44, Min M-y: 0.00 [kNm]

-11-

■ VÝSLEDKY

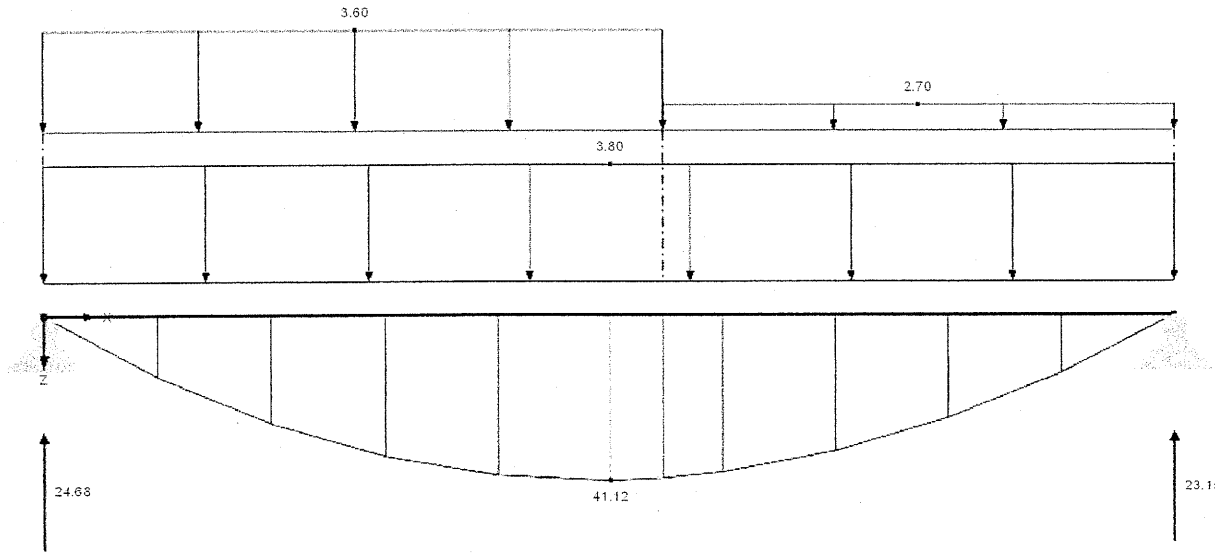
ZS1
Reakce
M-y

Proti směru osy Y

PPD 700/306 ©

$M_{max} = 41,1 \Rightarrow f = \frac{8 \cdot 41,1}{6,84^2} = 7,03 : 1,2 = 5,85$

$5,85 < 5,1 + 1,5$



Max M-y: 41.12, Min M-y: 0.00 [kNm]

0.453 [m]

Ing. Jaroslav Málek
Tovéř 45
783 16 DOLANY

GRAFIKA

Projekt: **projekty RSTAB**

Úloha: **Nosník prostý**
UP Šternberk

Datum: 28.11.2013

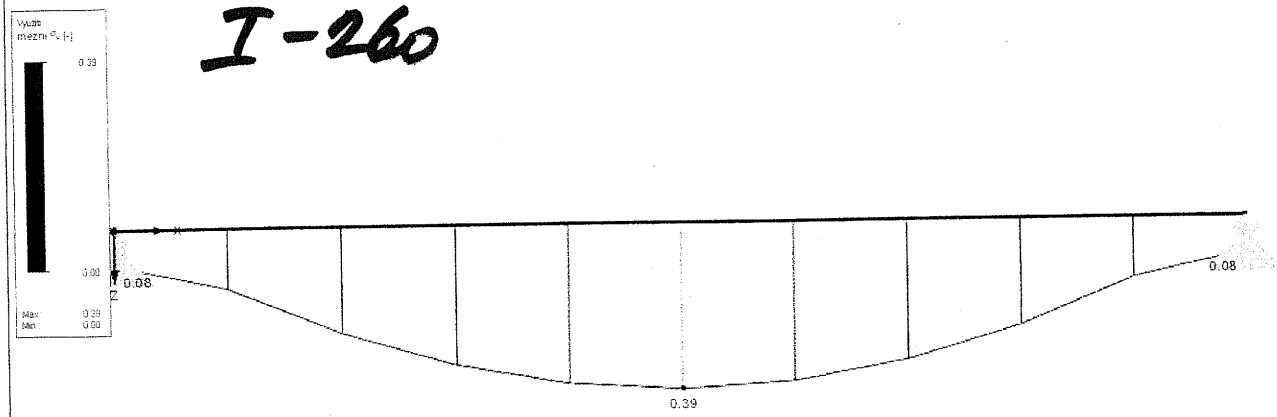
-12-

VÝSLEDKY

STEEL PR1
Sigma-v

Proti směru osy Y

I-260



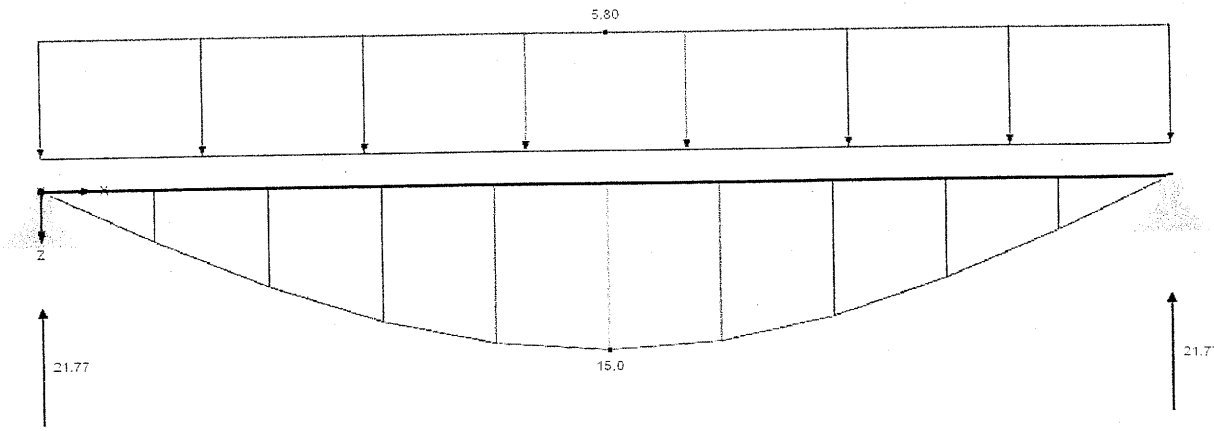
0,39 << 1

0.453

Max Sigma-v: 0.39, Min Sigma-v: 0.00

ZS1
Reakce
u-z

Proti směru osy Y



$v_c = 10,7 < l/400 = 17,1 mm$

0.453 [m]

Max u-z: 15.0, Min u-z: 0.0 [mm]

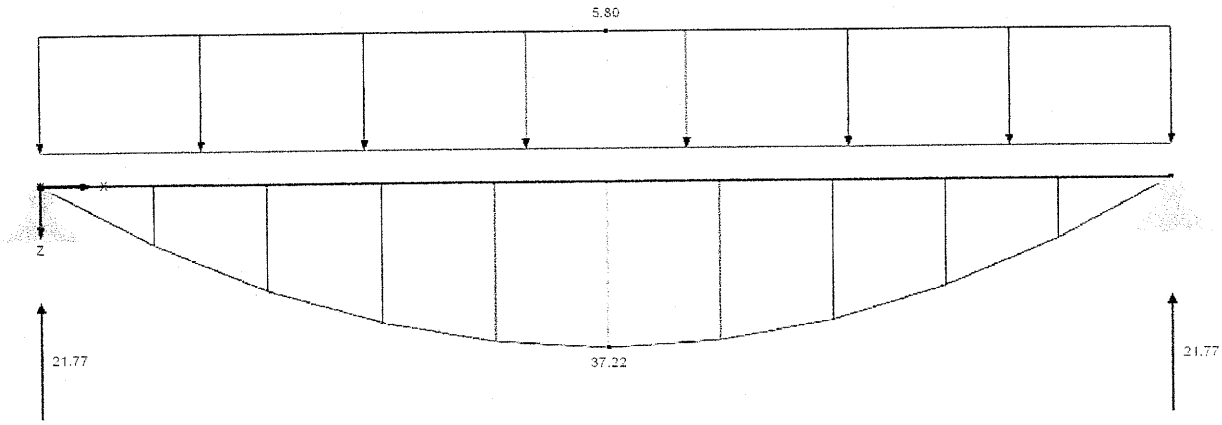
-13-

■ VÝSLEDKY

ZS1
Reakce
M-y

Proti směru osy Y

M_{max}



V OLOMOUCI: 28.11.2013

VYPRACOVAL: ing. Jaroslav Málek

Max M-y: 37.22, Min M-y: 0.00 [kNm]

0.453 [m]