

Agral Plast s.r.o., Chrastavská 46, 460 01 Liberec 2

## STATICKÝ VÝPOČET

Akce: **Stavební úpravy bytu č.2 ve 2.NP č.p. 277**  
**pozemek p.č. 565 v k.ú. Arnultovice u Nového Boru**  
Část: **Návrh ocelového překladu nade dveřmi ve 2.NP**  
Investor: **Město Nový Bor, nám. Míru 1, 473 01 Nový Bor**

Vypracoval: **Ing. Filip Jandejsek**  
Datum: **Červenec 2016**



Vyhotovení

Zak. č. 2016-01-0xx

## A) Všeobecný popis

Statický výpočet řeší návrh zhotovení nového otvoru do zděné stěny ve 2.NP bytového domu. Návrh ocelového překladu uvažuje s možností zatížení sloupkem krovu.

## B) Technický popis

Dotčená část budovy, ve které se má zhotovit nový otvor ve stěně, je zděný dvoupodlažní objekt zastřešený sedlovou střechou. Úprava bytové stěny ve 2.NP obnáší zhotovení nového otvoru ve stávající stěně z keramického zdiva, který bude mít světlé rozměry 2,6 x 2,15m a 1,0 x 2,15m. Cihelná stěnami tloušťku včetně omítek je 350mm, výška stěny je cca 3,0m. Použité cihelné zdivo je cihla plná pálená na vápennou maltu. Hlava stěny je ukončená v úrovni trémového stropu 2.NP. Výše je už pouze půdní prostor.

Postup zhotovení prostupu cihelnou zdí je následující

- Před zahájení sekání drážky pro vložení překladu se v místě nového cihelného pilíře zhotoví betonový roznášecí blok pod překlad. Blok má šířku na celou tloušťku zdiva a délku 300mm od líce ostění většího otvoru. Blok má výšku 200mm a je navržený z betonu třídy C16/20.
- Do zdiva se z jedné strany zdi vyseká drážka maximálně do 1/2 tloušťky zdiva a výšky o cca 150mm vyšší než je nosník IPE120 a o 250mm delší než je světlá šířka otvoru. Osadí se 1ks nosníku s tím, že minimální délka uložení nosníku na cihelné zdivo je 200mm. Otvor nad překladem se dozdí z plné cihly a spára se zaktivuje vyklínováním vůči zdivu nad horní hranou pásnice oceli tak, aby ocelový nosník vykázal svislou deformaci cca 10mm. Následně se spára mezi zdivem vyplní cementovou zálivkou nebo lépe expanzivní cementovou podlévací hmotou, která dokonale vyplní prostor.
- Po vyzrání zálivky se ten samý postup zopakuje na druhé straně zdi.
- Po řádném vyzrání se může zbylá zeď odstranit. Svislé ostění otvoru doporučuji zhotovit postupným odřezáváním cihelného zdiva. Použití sbíjecích kladiv může poškodit celistvost cihelného zdiva pod uloženými konci nosníků resp může dojít k poškození cihelného pilíře, který vznikne mezi novými otvory.

Alternativní řešení je ubourání zdi v celé délce do úrovně dolní hrany překladu, osazení 3ks IPE160 a poté zpětné dozdění nadpraží otvoru.

## C) Zatížení a výpočet

Statický výpočet byl proveden v souladu s platnými ČSN EN normami. Stálá a nahodilá zatížení působící na konstrukci byla sestavena z požadavku objednatele statického výpočtu a reálných materiálů použitých na stavbě. Provozní zatížení byla sestavená dle platných ČSN EN norem.

Stálé zatížení

- konstrukce krovu

1,60 kN/m<sup>2</sup>

- cihelná zeď CP

6,30 kN/m<sup>2</sup>

Zatížení sněhem

$s_k = 1,5 \text{ kN/m}^2$ ,  $C_e = 1,0$ ,  $m = 0,72$

Provoz – byt – kategorie A

1,5 kN/m<sup>2</sup>

#### D) Použité normy

EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí

EN 1991-1-1 Zatížení konstrukcí

Část 1-1: Obecná zatížení

EN 1993-1-1 Navrhování ocelových konstrukcí

Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

#### E) Závěr

Statický výpočet prokázal spolehlivost konstrukce pro oba mezní stavy.

Liberec, červenec 2016

Ing. Filip Jandejsek

1) ZATÍŽENÍ

STÁLA ZATÍŽENÍ

- KONSTRUKCE	KROUV
KRYTINA	0,60 kN/m <sup>2</sup>
BEDNĚNÍ	0,15
KROV	0,30
BEDNĚNÍ	0,15
OMÍTKA	0,40
	<hr/>
	Σ 1,60 kN/m <sup>2</sup>

- ZDIVO 18 kN/m<sup>2</sup>
- KONSTRUKCE STROPU

TRAMOVÝ STROP 4,6 kN/m<sup>2</sup>

NAHODILÁ ZATÍŽENÍ

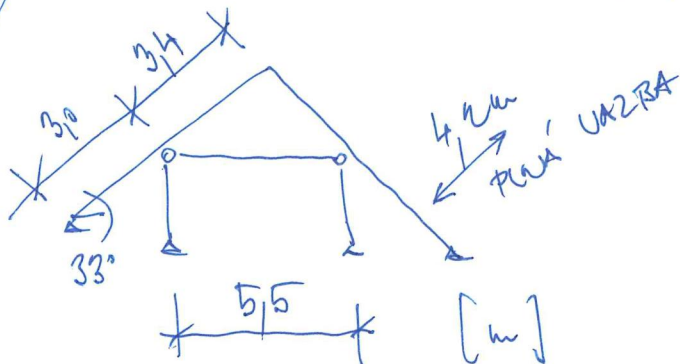
- SNÍH

$$s_k = 1,5 \text{ kN/m}^2 \quad \mu_1 = 0,8 * (60 - 32) / 30 = 0,72$$

$$s = 0,72 * 1,5 = 1,08 \text{ kN/m}^2$$

- PRUVOZ - BYT 1,5 kN/m<sup>2</sup>

2) STATICKÉ SCHEMA



3) REAKCE DO SLOUPKU KROUV

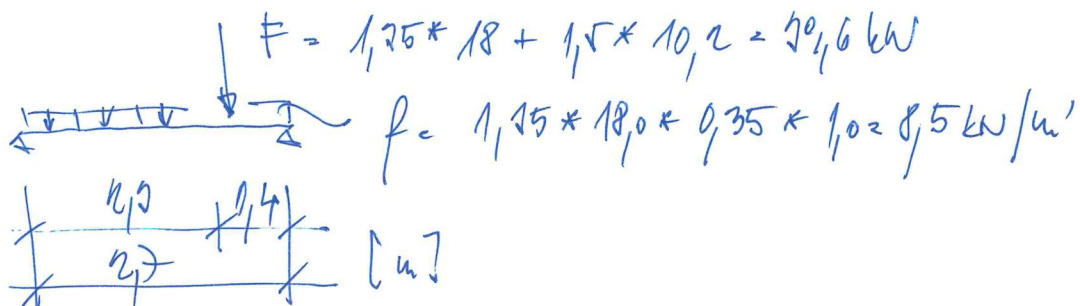
PŘÍTOČET  $\perp$  NA KROUV

$$Q_k: 1,6 * \cos 33^\circ = 1,04 \text{ kN/m}^2 * 10,44 = 10,8 \text{ kN}$$

$$Q_k: 1,08 * \cos^2 33^\circ = 0,76 \text{ kN/m}^2 * 10,44 = 7,9 \text{ kN}$$

$$A = 7,9 * 4,2 = 33,18$$

4) NÁVĚH ODBĚLOVĚHO PŘEKLADU  $L = 2,7 \text{ m}$



$$V = 29,6 * 0,4 / 2,7 + \frac{1}{2} * 8,5 * 2,7 = 45,2 \text{ kN}$$

$$M = 45,2 * 0,4 - \frac{1}{2} * 8,5 * 0,4^2 = 17,4 \text{ kNm}$$

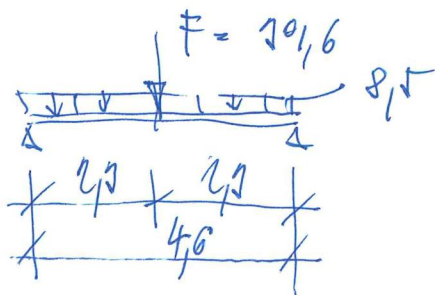
N PROFILY  $H^1 = 8,7 \text{ kNm}$   $V^1 = 29,6 \text{ kN}$

$$f_k^1 = 70 \text{ kN/m}$$

$\rightarrow$  2 \* IPE 120 S 235

5) VARIANTNÍ NÁVĚH

$$L = 4,6 \text{ m}$$



$$M_{Ed} = 69 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = 40 \text{ kN}$$

g) POSOUZENÍ ZDÍVA V MÍSTĚ ULOŽENÍ

G.1)  $N_{ed} = 40 \text{ kN}$

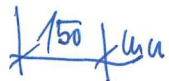
III  $L = 200 \text{ mm}$



$$\sigma = \frac{40 \cdot 10^3}{250 \cdot 200} = 1,6 \text{ MPa} < f_d = 1,0 \text{ MPa}$$

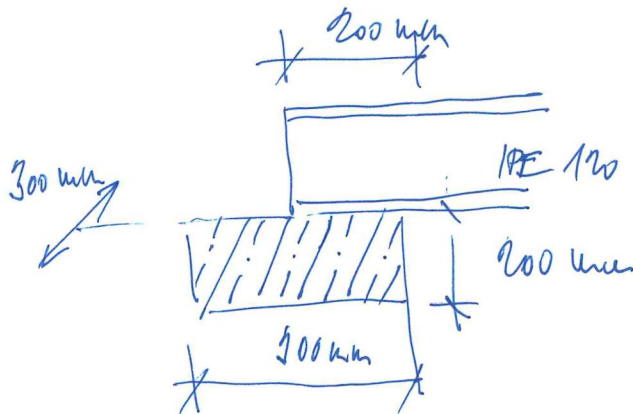
G.2)  $N_{ed} = 45,2 \text{ kN}$

II  $L = 200 \text{ mm}$



$$\sigma = \frac{45,2 \cdot 10^3}{150 \cdot 200} = 1,5 \text{ MPa} > f_d = 1,0 \text{ MPa}$$

↳ ROZNAŠECÍ ŽLOU



$$\sigma = \frac{45,2 \cdot 10^3}{300 \cdot 200} = 0,75 \text{ MPa} \text{ o.k.}$$

Ohyb nosníku bez vlivu klopení:

## Ocelový překlád pod sloupek krovu

Nový Bor č.p.277

2x IPE120 S235

### Zadání:

$M_{Ed} =$	8,70 kNm
$V_{Ed} =$	22,60 kN
$q_k =$	7,00 kN
$L =$	2700 mm

Průřez: IPE120

$G =$	10 kg
$h =$	120 mm
$b =$	64 mm
$t_w =$	4,4 mm
$t_f =$	6,3 mm
$A =$	1 321 mm <sup>2</sup>
$A_{vz} =$	631 mm <sup>2</sup>
$W_{pl,y} =$	60 730 mm <sup>3</sup>
$I_y =$	3 178 000 mm <sup>4</sup>
$I_z =$	276 700 mm <sup>4</sup>
$I_t =$	17 400 mm <sup>4</sup>
$I_w =$	890 000 000 mm <sup>6</sup>

Ocel:	$f_y =$	235 MPa
	$g_{M0} =$	1,00
Třída průřezu:		1

### Posouzení mezního stavu únosnosti:

Moment únosnosti:  $M_{pl,Rd} =$  14,3 kNm

**Nosník vyhovuje**

Procento využití: 60,96 %

Vliv smyku:  $V_{pl,Rd} =$  85,61 kN

**Vliv smyku je možné zanedbat,  $V_{pl} > 2V_{sd}$ .**

### Posouzení mezního stavu použitelnosti:

Mezní průhyb:  $L / 300 =$  9,00 mm

Výsledný průhyb na prostém nosníku: 7,26 mm

**Nosník vyhovuje na průhyb.**

Ohyb nosníku bez vlivu klopení:

## Ocelový překlád pod sloupek krovu

Nový Bor č.p.277

3x IPE160 S235

### Zadání:

$M_{Ed} =$	23,00 kNm
$V_{Ed} =$	13,30 kN
$q_k =$	4,80 kN
$L =$	4600 mm

Průřez: IPE160

$G =$	16 kg
$h =$	160 mm
$b =$	82 mm
$t_w =$	5,0 mm
$t_f =$	7,4 mm
$A =$	2 009 mm <sup>2</sup>
$A_{vz} =$	966 mm <sup>2</sup>
$W_{pl,y} =$	123 900 mm <sup>3</sup>
$I_y =$	8 693 000 mm <sup>4</sup>
$I_z =$	683 100 mm <sup>4</sup>
$I_t =$	36 000 mm <sup>4</sup>
$I_w =$	3 960 000 000 mm <sup>6</sup>

Ocel:	$f_y =$	235 MPa
	$g_{M0} =$	1,00
Třída průřezu:		1

### Posouzení mezního stavu únosnosti:

Moment únosnosti:  $M_{pl,Rd} =$  29,1 kNm

**Nosník vyhovuje**

Procento využití: 78,99 %

Vliv smyku:  $V_{pl,Rd} =$  131,06 kN

**Vliv smyku je možné zanedbat,  $V_{pl} > 2V_{sd}$ .**

### Posouzení mezního stavu použitelnosti:

Mezní průhyb:  $L / 300 =$  15,33 mm

Výsledný průhyb na prostém nosníku: 15,33 mm

**Nosník vyhovuje na průhyb.**