

Stavebník: **Královéhradecký kraj**

Pivovarské náměstí 1245/2, 500 03 Hradec Králové

Stavba: **Galerie moderního umění v Hradci Králové – změna využití bytů II.
- drobné odchylky oproti původní schválené PD zpracované v 04/2015**

Místo: Hradec Králové, Velké náměstí, čp. 139 - 140

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY

D. DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNICKÝCH A TECHNOLOG. ZAŘÍZENÍ
D.1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu

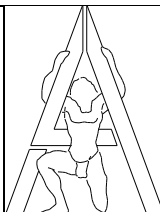
Změna využití bytů na kanceláře – drobné odchylky

D.1.2 Stavebně-konstrukční část

D.1.2 – ST.02 Statický výpočet

Objednatel: Královéhradecký kraj, Pivovarské náměstí 1245/2, 500 03 Hradec Králové

Zpracovatel : ATLANT "s.r.o.", Hradec Králové, Ing.František Futera
Jižní 870, 500 03 Hradec Králové

ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT		VYPRACOVAL	KONTROLOVAL	ATLANT "s.r.o." STATIKA PROJEKTY Jižní 870 Hradec Králové Tel. 495 408 923 IČO: 48172251 atlant@atlanthk.cz	
STAVEBNÍ ČÁST	STATIKA	Ing. F. Futera	Ing. Jiří Marek		
Ing. Bohuslav Řičař	Ing. F. Futera				
OBJEDNATEL: Královéhradecký kraj, Hradec Králové, Pivovarské náměstí 1245/2				ČÍS. ZAKÁZKY	35-PT15
Galerie moderního umění Hradec Králové - - změna využití bytů II. – drobné odchylky oproti původní schválené PD zpracované v 04/2014 Hradec Králové, Velké náměstí čp. 139 - 140 Změna využití bytů na kanceláře - drobné odchylky				PROJ. STUPEŇ	DPS
				DATUM	12.2015
				FORMÁT A4	1 – 20
					PŘÍLOHA
STATICKÝ VÝPOČET					D.1.2 - ST.02

STATICKÝ VÝPOČET

Stavba: Galerie moderního umění Hradec Králové – změna využití bytů II. - drobné odchylky
oproti původní schválené PD zpracované v 04/2014
Změna využití bytů na kanceláře – drobné odchylky

Místo stavby: Hradec Králové, Velké náměstí čp. 139 - 140

Stupeň projektové dokumentace: Projektová dokumentace pro provádění stavby)

Objednatel: PLANNING ART s.r.o., Skalice - Skalička 49, IČO: 28 81 53 51

Zpracovatel: ATLANT “s.r.o.”, Jižní 870, Hradec Králové 3, IČO: 48 17 22 51

Datum: Prosinec 2015

Zakázkové číslo zpracovatele: 35-PT15

Podklady, užití normy a literatura:

- [1] Rozpracované stavební výkresy a výkresy stávajícího stavu (Ing. Bohuslav Řičař, Ing. Miroslav Stehno)
- [2] Bankovní palác Záložního úvěrního ústavu (nyní Galerie moderního umění) čp. 139 - 140 na Velkém náměstí v Hradci Králové. Stavebně historický průzkum (autor: Ing.arch. Ladislav Svoboda, Rokytnice v Orlických horách 405, datum: 2011, 2 svazky)
- [3] Novostavba domu na č.p. 139 – 140 v Hradci Králové (původní stavební plány budovy v měřítku 1:50 - pouze ve formě kopií obsažených ve zprávě stavebně historického průzkumu [2], datováno: v Praze, 1911)
- [4] JP „Muzeum dělnického hnutí východních Čech - HK“ (jednostupňový projekt pro rekonstrukci budovy na muzeum, stavební část, část statika a část ocelové konstrukce, autor: Stavoprojekt Hradec Králové, zodp.projektant stavební části: Ing.arch. J.Hochman, Ing.arch. M.Horský, zodp.projektant statiky: Ing. B.Rusek, zodp.projektant ocelových konstrukcí: Ing. M.Halama, čís.zakázky: 5615/03, datum: 4. až 12.1986)
- [5] Stavební úpravy Galerie moderního umění v Hradci Králové - I.etapa. Hradec Králové, Velké náměstí čp. 139 - 140. SO 01 Stavební úpravy Galerie moderního umění (projektová dokumentace pro stavební řízení, část stavebně- konstrukční, ATLANT “s.r.o.”, Ing. František Futera, zak. č. 18-3Q12, datum 07.2012)
- [6] Stavební úpravy Galerie moderního umění v Hradci Králové - I.etapa. Na parcele st.p.č. 149 (č.p. 140) 150, (č.p. 139). Katastrální území Hradec Králové (projektová dokumentace pro provedení stavby, INS spol. s r.o., Náchod, zodpovědný projektant architektonicko stavební části: Ing. Pavel Tůma, odpovědný projektant části stavebně konstrukční: Ing. Vratislav Nývlt, ev. č. akce: 1372 50 13, datum: 01/2014)
- [7] ČSN ISO 2394 (73 0031) Obecné zásady spolehlivosti konstrukcí (říjen 2003)
- [8] ČSN ISO 13822 (73 0038) Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí (2005)

- [9] ČSN EN 1990 (ed. 2, 73 0002) Zásady navrhování konstrukcí (únor 2011)
- [10] ČSN EN 1991-1-1 (73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb (Změna Z2, březen 2010, oprava 1, únor 2010)
- [11] ČSN EN 1991-1-3 (73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem (Změna Z4, duben 2012, oprava 1, únor 2010)
- [12] ČSN EN 1992-1-1 (ed. 2, 73 1201) Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby (červenec 2011)
- [13] ČSN 73 1201 - Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb (září 2010)
- [14] ČSN EN 1993-1-1 (ed. 2, 73 1401) Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby (červenec 2011)
- [15] ČSN EN 1996-1-1 (73 1101) Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce (květen 2010, oprava 1, červen 2010)
- [16] ČSN EN 206 (73 2403) Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda (červenec 2014)
- [17] ČSN EN 13670 (73 2400) Provádění betonových konstrukcí (červen 2010)
- [18] Statické tabulky TP51 (SNTL Praha 1987)
- [19] Předpis o stavbě nosných konstrukcí z betonu prostého nebo vyztuženého při stavbách pozemních (Schválen výnosem c.k. ministerstva vnitra ze dne 15.listopadu 1907, č. 37295), in: Klokner, Fidler: Vyztužený beton. Jeho upotřebení a výpočty hlavně k účelům pozemního stavitelství (Nákladem vlastním. – V komisi nakladatelství F.Šimáčka, Praha 1909)
- [20] Witzany a kol.: Konstrukce pozemních staveb 60 - poruchy a rekonstrukce staveb 1. a 2.díl (skriptum ČVUT Praha, 1994, 1995)
- [21] ČSN 73 1101 - Navrhování zděných konstrukcí (zm. 4-1998 - neplatná)
- [22] Program FIN EC – Betonový výsek (FINE s.r.o., verze 1.57, hardwarový klíč 4121/2, ATLANT “s.r.o.”)

Úvodem

Předmětem této projektové dokumentace jsou stavební úpravy nosných konstrukcí ve stávajících bytech v severní části budovy (v mezaninu a ve 2. a 3.nadzemním podlaží), které nebyly zahrnuté do rozsahu projektové dokumentace [6]. Prostory se stávajícími byty budou přeměněné na kanceláře.

Ve vnitřních podélných stěnách se upraví stávající otvory. V severní vnitřní nosné stěně uzavírající schodišťový prostor budou systematicky umístěny elektrické rozvaděče, hydranty. Zásahy do nosného zdiva vyvolaly nutnost upravit dotčené části železobetonového stropu.

Základní saditím

Krov (6.NP)

	F_n
- krytina + bednění	0,35
- krokvě $0,13 \cdot 0,15 \cdot 6 / 0,9$ (půll.)	0,15
- stolice $0,18 \cdot 0,18 \cdot 22 \cdot 6 \cdot 2 / (40 \cdot 40) +$ $0,09 \cdot 0,16 \cdot 6 \cdot 2 / 1,8 + 0,14 \cdot 0,14 \cdot 6 / 2,4$	0,25

Celkem krov

0,75 kN/m²

Přepočteno na nůdový směr

$0,75 / \cos 25^\circ$

0,83 kN/m² n.n.

Strop (podhled) nad 5.NP

- minerální vata + folie $0,20 \cdot 1,0 + 0,05$	0,25
- sádrokartonový podhled + roš $0,015 \cdot 12 + 0,05$	0,23
- nosníky (odhad) $0,10 \cdot 0,16 \cdot 6 / 0,9$	0,11

Celkem cca

0,60 kN/m²

Železobetonové střešné stropy (obvod. strop)

- desha + omítka $0,11 \cdot 25$ (odhad)	2,75
- trámy $0,14 \cdot 0,26 \cdot 25 / 1,4$	0,65

Celkem strop

3,40 kN/m²

Železobetonový deskový strop (vnitřní strop)

- desha (odhad) $0,09 \cdot 25$	2,25 kN/m ²
---------------------------------	------------------------

Podlaha vlysova

- vlysy $0,02 \cdot 7$	0,14
- sádková podlaha $0,025 \cdot 6$	0,15
- nábytek + polštáře $0,10 \cdot 15$	1,50

Celkem podlaha v bytě

1,79 kN/m²

Podlaha - chodby (dlážka)

- ekvivalent 80mm betonu $0,08 \cdot 22$	1,76 kN/m ²
--	------------------------

Strop + podlaha (obvod. státek) $3,4 + 1,79$

F_k
 $5,19 \text{ kN/m}^2$

Strop + podlaha (chodba) $2,25 + 1,76$

$4,01 \text{ kN/m}^2$

Cihelné zdivo (z plných cihel)

- příčky "150" mm $(0,14 + 0,03) \cdot 19$

3,23

- stěny "300" mm $(0,29 + 0,03) \cdot 19$

6,08

"450" mm $(0,44 + 0,03) \cdot 19$

8,93

"600" mm $(0,59 + 0,03) \cdot 19$

11,78

"750" mm $(0,74 + 0,03) \cdot 19$

14,63 kN/m²

Procentní radiční

- stěly 0,4, 0,8, 1,0, 1,0

0,56 kN/m² p. p.

- kanceláře (obvodový státek) - užitné

2,50 kN/m²

- pro výpočet zdiva v meraminu

a musí se na straně bezpečnosti

použít součinitel

$$\alpha_m = \frac{2 + (m-2) \gamma_0}{n} = \frac{4 + (4-2) \cdot 0,7}{4} =$$

$$= 0,85$$

- chodby - užitné

- pro výpočet stělných konstrukcí se použijí hodnoty shodné jako v kancelářích

Lehké příčky

- v kancelářských plochách (nejsou-li

samými příčkami odděleny) se uvažuje

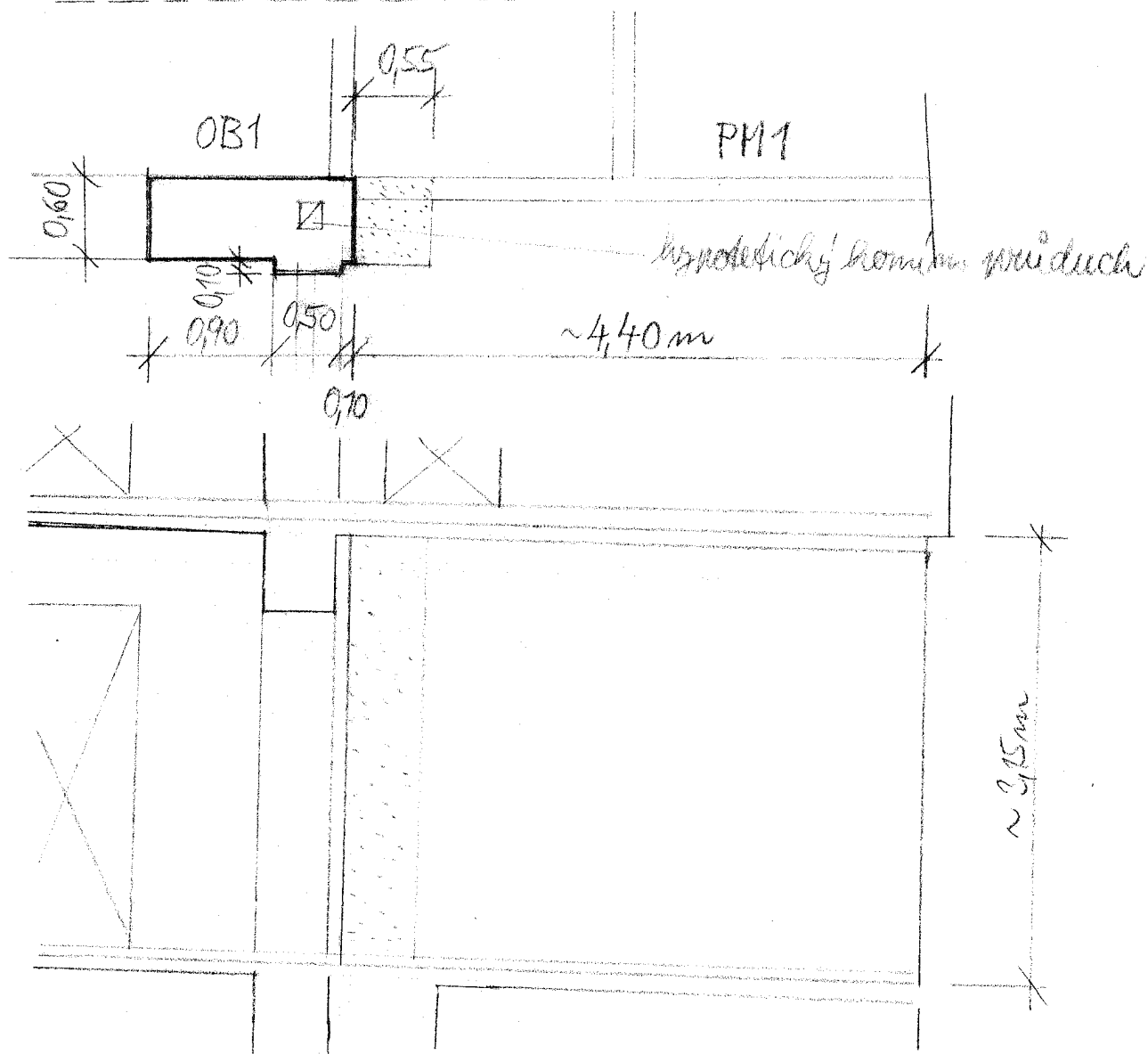
náhradní plošné radiční o hodnotě

0,80 kN/m² p. p.

Zesílení a podloužení průvlaku PM1 - bod 3a.

Průvlak PM1 bude ubourané zdivo v uložení. Je navržené zesílení a podloužení průvlaku ocelovými objímky.

Podle na průvlak 1:50



Zesílení průvlaku

Fr

- vlastní síla (vč. objímky)

$0,30 \cdot 0,40 \cdot 25$

3,00

- strop + podlaha rovnoměrné 5,19. 1,70

5,71

Celkem rovnoměrné stěle

8,71 RN/m

- nálož rovnoměrné 250. 1,1

2,75 RN/m

Břemeno od stěny + (R.š. 2,40m)

- v. síla stěny $0,25 \cdot 0,18 \cdot 25 \cdot 2,7$

3,04

- od stropu a podlahy 5,19. 2,1. 2,7

29,43

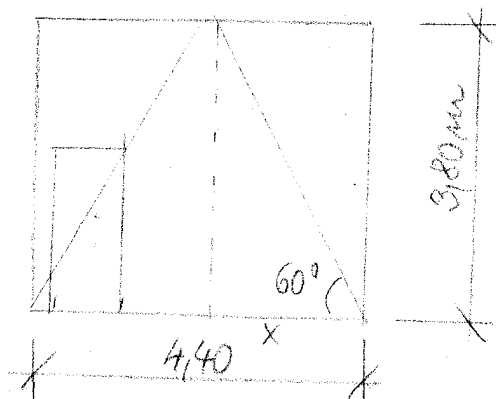
Celkem břemeno stěle -6-

32,47 RN

od vnútorého 2,5. 2,7. 2,7

t_R
14,18 kN

od sily púčky na vnútroku



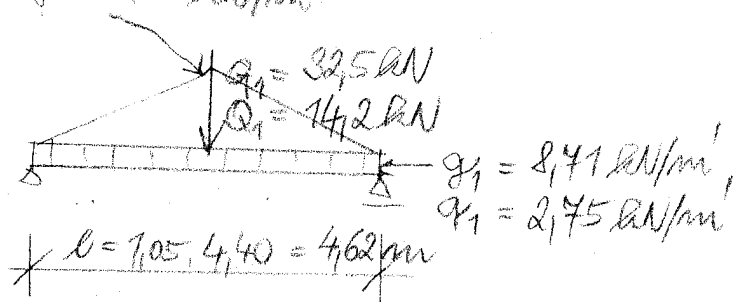
$$x = 3,80 / \tan 60^\circ = 2,19 \text{ m} \approx 2,20 \text{ m}$$

— Projektionkové radikálne s výškou 3,80m

— od sily púčky uprostred
3,23. 3,80

$$q_2 = 12,28 \text{ kN/m}$$

$$12,28 \text{ kN/m}$$



$$M_{Ed} = \frac{1}{8} \cdot 1,35 \cdot 8,41 \cdot 4,62^2 + \frac{1}{4} \cdot 1,35 \cdot 32,5 \cdot 4,62 + \frac{1}{12} \cdot 1,35 \cdot 12,28 \cdot 4,62^2 +$$

$$+ \frac{1}{8} \cdot 1,5 \cdot 0,7 \cdot 2,75 \cdot 4,62^2 + \frac{1}{4} \cdot 1,5 \cdot 0,7 \cdot 14,2 \cdot 4,62 =$$

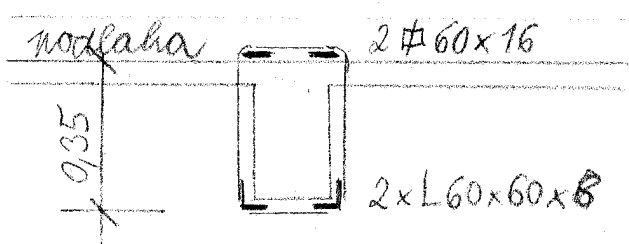
$$= 31,34 + 50,68 + 29,49 + 7,70 + 14,22 = 136,46 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = \frac{1}{2} \cdot 1,35 \cdot 8,41 \cdot 4,62 + \frac{1}{2} \cdot 1,35 \cdot 32,5 + \frac{1}{4} \cdot 1,35 \cdot 12,28 \cdot 4,62 +$$

$$+ \frac{1}{2} \cdot 1,5 \cdot 0,7 \cdot 2,75 \cdot 4,62 + \frac{1}{2} \cdot 1,5 \cdot 0,7 \cdot 14,2 = 27,16 + 21,94 +$$

$$+ 19,15 + 6,67 + 7,46 = 82,4 \text{ kN}$$

navrhová oceľová objímka podľa schému



Rameno vnútorných síl
cca 0,32 m (odhad) →

$$\rightarrow A_{s, req} = 136,46 \cdot 10^6 / (320 \cdot$$

$$\cdot 235 \cdot 1,15) = 1,580 \cdot 10^3 \text{ mm}^2$$

navrhový uholník L 60 x 60 x 8 ($A = 903 \text{ mm}^2$) a Ø 60 x 16 mm

Tržiny se provedou konstrukčně R $\Phi 30 \times 4$ po 0,40 m,
 ráhnutí a upnutí se u podpory v místě bránu.
 Kotevení v podpoře je řešeno na výkrese.

Desičení rdíva objímkou OB1 (meramin) – bod 38.

Desičení pilířů

- rdívem nosné stěny podélné R. š. 2,15 m, výšně 0,90 m
- rdížením od stropů uličních trátek v celkové
 délce $4,20 + 1,50 = 5,70$ m (R. š. 2,15 m),
- rdížením od stropů chodbového trátku v délce 1,70 m,
 R. š. 0,90 m,
- výškami st. 0,15 m v celkové délce (na 1 nodl.)
 $2,70 + 2,15 = 4,85$ m

Fr

- od hlavy bloku 0,83. 4,3. 4,2 14,99
- od stropu nad 5.NP 960. 4,3. 4,2 10,84
- komín 6.NP 893. 1,45. 3,4 44,03
- komín 5.NP $(893 \cdot 1,3 + 608 \cdot 0,8 +$
 $+ 323 \cdot 1,5) \cdot 3,75$ 79,95
- rdívo 4.NP až meramin
 $11,78 \cdot (2,15 \cdot 15,0 - 0,55 \cdot 2,1 \cdot 4) +$
 $+ 893 \cdot (0,90 \cdot 15,0 - 0,75 \cdot 2,5 \cdot 4)$ 379,06
- síla stropů a podlah uličního trátku
 nad 4. až nad meraminem (4x)
 $5,19 \cdot 5,7 \cdot 2,7 \cdot 4$ 319,50
- síla stropů a podlah chodbového tr.
 $401 \cdot 1,7 \cdot 0,9 \cdot 4$ 24,54
- síla výšek ve 4.NP až v meraminu
 $3,23 \cdot 15,0 \cdot 4,85$ 234,99

Stát do pilířů v meraminu

1104,90 Kč

- od vršného v 5. až 2.NP

$2,5 \cdot 0,85 \cdot (5,7 \cdot 2,7 + 1,7 \cdot 0,9) \cdot 4$

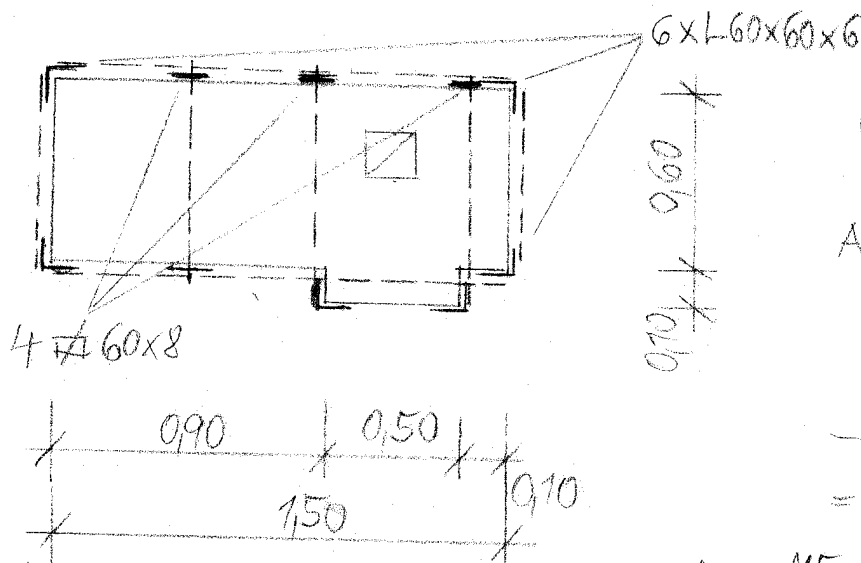
143,32 Kč

Posouzení pilíře je provedeno podle dříve platné ČSN [21] a norm. binaci s lid. [20]. Předpokládá se, že zdívo je radířem centrický.

material zdíva se uvažuje: plně cihly P15 na MV0,4.

Zdívo je oslabené 1 průduch 0,15 x 0,15 m.

Pro výpočet se uvažuje průřez:



Průřezová plocha (redukce v průduchu)

$$A = 15 \cdot 0,6 + 0,10 \cdot 0,50 - 0,15 \cdot 0,15 - 0,3 \cdot (0,45^2 - 0,15^2) = 0,90 + 0,05 - 0,0225 - 0,054 = 0,8725 \text{ m}^2$$

$$\mu_n = \frac{45 + 0,1 \cdot 600}{120} = 1,125 \rightarrow 1,0$$

$$R_d = 1,2 \text{ MPa}; \alpha = 500$$

$$\lambda_1 = \frac{R_d}{h} \sqrt{\frac{1000}{\alpha}} = \frac{3,150}{0,60} \cdot \sqrt{\frac{1000}{500}} = 7,42 \rightarrow \eta = 0,105 \rightarrow 0,15$$

$$\varphi = 0,925; R_{ed} = 1 - 0,15 = 0,85$$

$$N_{ud} = \mu_n R_{ed} \varphi A R_d = 1,0 \cdot 0,85 \cdot 0,925 \cdot 0,8735 \cdot 1200 = 0,486 \cdot 1048,2 = 823,9 \text{ kN} < N_d = 1405,7 \text{ kN} \text{ --- zdívo je nutné zesílit}$$

$$N_d = 1,1 \cdot 1104,9 + 1,3 \cdot 143,82 = 1405,7 \text{ kN} \text{ --- nenyhovuje}$$

Při ráhazím zesílení je třeba zjistit skutečnou novou cihlu a malty.

je navržena ocelová obzímka z L60x60x6 a #60x8

$$N_{ud} = \mu_n R_{ed} \varphi \psi \left[\left(\frac{R_d}{\gamma_k} + 5 \frac{25 \mu_n R_{ex}}{(1 + 2,5 \mu_n) \cdot 100} \right) A + R_s A_s \right]$$

Pro centrický sloup $\psi = 1,0$; $\delta = 1,0$

Účinek zpevnění zdíva průčnými žláby (#50x4 a ráhřová syc M20).

Průřezová plocha ráhřové syc M20 -- 245 mm².

$$\alpha = A_{sy} \frac{(s+r)}{s \cdot h \cdot s} \cdot 100 = 2,45 \cdot 10^{-4} \frac{(0,45+0,6)}{0,45 \cdot 0,6 \cdot 0,45} \cdot 100 = 0,212\%$$

-- procento vyvedení vúčnou vyvedení stanovno na straně bezpečné v místě nejohroženějšího vyvedení (uvnitř průřezu profilem H20).

$$A_s = 6 \cdot 903 + 4 \cdot 60 \cdot 8 = 7338 \text{ mm}^2$$

$$R_s = 130 \text{ MPa}; \quad P_k = 10 \text{ --- nepoškozené odivo}$$

$$N_{ud} = 1,0 \cdot 0,85 \cdot 0,925 \cdot 10 \left[(1,0 \cdot 1200 + 1,0 \frac{2,5 \cdot 0,212 \cdot 150 \cdot 10^3}{(1+2,5 \cdot 0,212) \cdot 100}) \cdot 0,8435 + 7338 \cdot 10^{-4} \cdot 130 \cdot 10^3 \right] = 0,786 \cdot [(1200 + 519,6) \cdot 0,8435 + 953,9] =$$

$$= 943,2 + 408,4 + 749,8 = 2101,4 \text{ kN} > 1405,7 \text{ kN} = N_d$$

Poznámka: Vypočítaná hodnota N_{ud} se jiri jako nadhodnocení -- vypustíme zvýšení únosnosti na dvojnásobek nezjednotněného průřezu, s_j .

$$N_{ud} = 823,9 \cdot 2 = 1647,8 \text{ kN} > N_d = 1405,7 \text{ kN}$$

Relativní míra vyhovuje

(poznámka, aby se ověřila pevnost stavby, srovn.)

Komínové průduchy se zabezpečují.

Posouzení severní schodišťové stěny (oslabené strany) -- bod 4.

Katření odiva (zjednodušeně)

F_k

-- Katření odivem 5 NP až mešanin

$$8,93 \cdot 18,7 \cdot 0,9$$

$$150,3$$

-- od šíky stonů nad 4 NP až meš.

$$5,19 \cdot (0,7 + 2,8) \cdot 4$$

$$72,7$$

-- od šíky krovu a podhledu

$$1,6 \cdot 4,0$$

$$6,4$$

-- od vúček (na straně bezpečné)

$$1,5 \cdot 2,8 \cdot 4$$

$$16,8$$

-- máštné 2,5 \cdot 0,85 \cdot (0,7 + 2,8) \cdot 4

$$29,8$$

celkem

$$246,0 \text{ kN/m}^2$$

Unomox rdíva Al. 0,45m - P15, MV0,4

$$R_d = 12 \text{ MPa}, \alpha = 500, A = 0,45 \text{ m}^2/\text{m}; \gamma_m = 1,0$$

$$\lambda_1 = \frac{3,15}{0,45} \sqrt{\frac{1000}{500}} = 9,9 \Rightarrow \varphi = 0,85; \eta = 0,18; R_{d1} = 1 - 0,18 = 0,82$$

$$N_{d1} = 1,0 \cdot 0,82 \cdot 0,85 \cdot 0,45 \cdot 1200 = 0,694 \cdot 540 = 376,4 \text{ kN/m}$$

$$N_d = 1,1 \cdot (246,0 - 29,8) + 1,3 \cdot 29,8 = 240,8 + 38,8 = 309,6 \text{ kN/m}$$

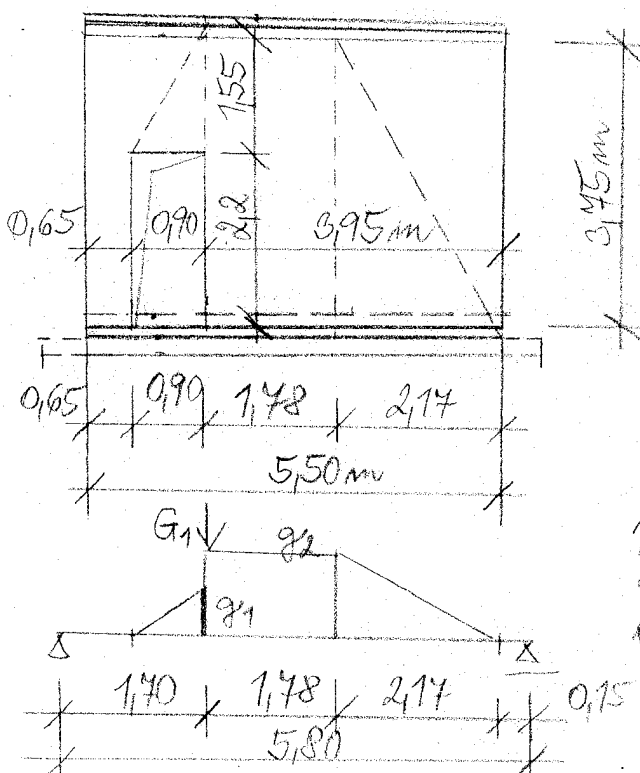
Rdíva vyhovuje v prípade, že jeho oslabení otvorů bude menší než $(376,4 - 309,6) / 309,6 = 0,215 \dots 21,5\%$

Znamená to, že veškerá stávající otvory musejí být plnohodnotné (důsledně na vřebu) rozdělené plnými cípky P10 na MC5. Podrobně viz technická příloha statiky.

Posouzení stropního trámu po odstranění spodní průčky

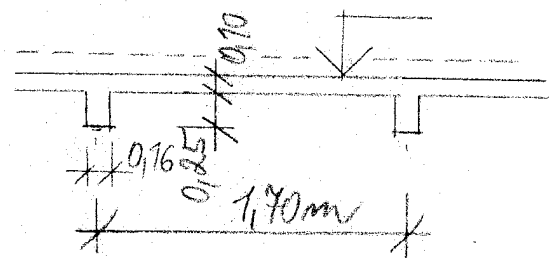
Stropní trám nad 2.NP (4 kusy) ráží „podpora“, kteron dosud měla průčka ve 2.NP. Trám bude plně pasivizován průčkou, která je v horším případě narušena dodatečně provedeným dvojnásobným otvorem.

Pohled na trám s průčkou (1:100):



$$g_1 = 3,23 \cdot 1,55 = 5,01 \text{ kN/m}$$

$$g_2 = 3,23 \cdot 3,45 = 12,11 \text{ kN/m}$$



náhradný
zatížení
průčkou

rovnorné zaťaženie ($k_s = 1,40 \text{ m}$)

F_{k2}

Stále

- sila desky $2,45 \cdot 1,40$

4,62

- vl. sila rámu $0,16 \cdot 0,25 \cdot 25$

1,00

- podlaha $1,79 \cdot 1,40$

3,04

celková stále rovnorná

g_3

8,72 kN/m

Prímené usifne

- kancelária $2,5 \cdot 1,40$

$q = 4,25 \text{ kN/m}$

Snížená sila na rámu i posouzení vyžaduje se provádění programem Betonový výsek [22]. Program automaticky počítá s vlastní silou válcem T.

Spoluúčinnosti síla desky ($l_0 = 0,9 \cdot 5,8 = 5,22 \text{ m}$)

$$l_{eff,1} = 0,2 l_1 + 0,1 l_0 = 0,2 \cdot 0,77 + 0,1 \cdot 5,22 = 0,68 < 1,04 = 0,2 l_0$$

$$l_{eff} = 2 \cdot 0,68 + 0,15 = 1,51 \text{ m} \approx \underline{1,50 \text{ m}}$$

Úprava hodnoty osadného stáleho rovnorného zaťaženia

$$g_3^* = 8,72 - 0,09 \cdot 25 \cdot 1,5 - 0,15 \cdot 0,26 \cdot 25 = 8,72 - 3,38 - 0,97 = \underline{4,37 \text{ kN/m}}$$

Poznámka: V programu [22] pou zaťaženia cičlovana' odlišné.

Účinek váhového veľkosti je do výpočtu sveden jako moment v podporách odpovídající velikosti $\frac{1}{20}$ zaťaženia rovnorného $\times l^2$.

Výstup z programu [22] je příloha, rám by musel mít (aby vyhověl) podélnou vyztuž:

- v poli $2\phi 20 + 4\phi 18$

- nad podporou $4\phi 18$ (mich' vedle ohybu)

- Arm. $\phi 6$ a 150 mm v krajních středních, resp. v délce $2,10 \text{ m}$, umístění nosníku konstrukčně.

následují strany číslo 14 až 20 s výstupem nezouzení
potřebné výstupě trámů nad vybouranými průčkami.
výše uvedená potřebná výška, aby trám nesoucí průčku
vyššího podlaží vyhovoval, se jeví jako neplatná.
na stavbě bude třeba rozhodit, jak se kladí průčka sama
vynasí, a budou se muset uvážit všechny rezervy
v modelu.

v Kladci Kralové 21. 12. 2015

Ing. František Fudra

Fudra

1 Rekonstrukce GMU HK - změna využití bytů II.

Popis: Podmínečné posouzení

Poznámka: Během provádění se ověří skutečná výztuž trámu a porovná se s hodnotami vypočítanými v tomto posouzení.

Součinitele výpočtu

Uvažovány dle normy ČSN EN 1992-1-1.

2 Trám - uliční trakt

2.1 Vstupní data

Geometrie

Délka dílce = 5,80m

x [m]	Podpora	Šířka [m]	Uložení	Odsazení [m]
0,000	kloub	0,300	přímé	0,150
5,800	kloub	0,300	přímé	0,150

0,300

0,300

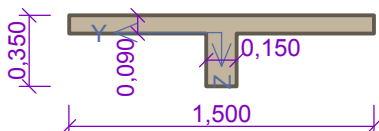


0,150

5,800

0,150

Průřez



Materiály

Beton : C 12/15

$f_{ck} = 12,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 1,6 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 27000,0 \text{ MPa}$

Ocel podélná : Hladká výzt."1912" (uživ.) ($f_{yk} = 210,0 \text{ MPa}$;
 $E_s = 190000,0 \text{ MPa}$)

Ocel příčná : Hladká výzt."1912" (uživ.) ($f_{yk} = 210,0 \text{ MPa}$; $E_s = 190000,0 \text{ MPa}$)

Pevnost oceli neodpovídá rozsahu 400-600MPa určenému normou, další výpočet odpovídá postupům EC2

Zatěžovací stavy

Č.	Název	Kód	Typ	$\gamma_f (\gamma_{f,inf})^*$	Součinitele pro kombinace				
					ξ	Kateg.**	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	G1 vlastní tíha-stálé	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
2	G2 ostatní stálé rovnoměrné	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
3	G3 tíha příčky	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
4	Q4 silové-proměnné	Silové	Proměnné	1,50	-	B	0,70	0,50	0,30

* $\gamma_{f,inf}$ pro příznivě působící stálá zatížení

** Kategorie proměnných zatížení podle tabulky A1.1 v EN 1990

G2 OSTATNÍ STÁLÉ ROVNOMĚRNÉ - ZATÍŽENÍ				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
moment	0,000	-	14,67kNm	-
pásové	0,150	5,500	4,37kN/m	-
moment	5,800	-	-14,67kNm	-

G3 TÍHA PŘÍČKY - ZATÍŽENÍ				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
moment	0,000	-	7,50kNm	-
lichoběžníkové	0,650	1,050	0,00kN/m	5,01kN/m
pásové	1,700	1,780	12,11kN/m	-
lichoběžníkové	3,480	2,170	12,11kN/m	0,00kN/m
moment	5,800	-	-10,10kNm	-

Q4 SILOVÉ-PROMĚNNÉ - ZATÍŽENÍ				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
moment	0,000	-	7,15kNm	-
pásové	0,150	5,500	4,25kN/m	-
moment	5,800	-	-7,15kNm	-

Kombinace

2.2 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1(a)	Q4:G1+G2+G3; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,4} * \psi_{0,4} * Q4$
1(b)	Q4:G1+G2+G3; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení $\gamma_{f,sup,1} * \xi_{,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * \xi_{,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * \xi_{,3} * G3 + \gamma_{f,sup,4} * Q4$

Vysvětlivky: varianta (a) = varianta s kombinační hodnotou hlavního proměnného zatížení
varianta (b) = varianta s redukovanými hodnotami stálých zatížení

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	Q4:G1+G2+G3; charakteristická kombinace $G1 + G2 + G3 + Q4$
2	Q4:G1+G2+G3; častá kombinace $G1 + G2 + G3 + \psi_{1,4} * Q4$
3	G1+G2+G3+Q4; kvazistálá kombinace $G1 + G2 + G3 + \psi_{2,4} * Q4$

Vyztužení

Typ vložky	Počátek [m]	Konec [m]	Krytí [mm]	Profil [mm]	Počet
Ohyb*2 (h)	0,000	5,800	20,0	18,00	1
Ohyb*2 (h)	0,000	5,800	20,0	18,00	1
Dolní	0,000	5,800	20,0	20,00	2
Ohyb*2 (h)	0,000	5,800	20,0	18,00	2
Horní	0,000	5,800	70,0	7,00	6

Typ vložky	Sklon [°]	Poč.oh. [m]	Krytí 2 [mm]	2.Sklon [°]	Poč.2 oh. [m]	Krytí 3 [mm]
Ohyb*2 (h)	45,000	0,150	20,0	45,000	5,36	20,0
Ohyb*2 (h)	45,000	0,600	20,0	45,000	4,91	20,0
Ohyb*2 (h)	45,000	1,000	50,0	45,000	4,54	20,0

Typ vložky	Sklon [°]	Poč.oh. [m]	Krytí 2 [mm]	2.Sklon [°]	Poč.2 oh. [m]	Krytí 3 [mm]
Ohyb*2 (h)	45,000	0,150	20,0	45,000	5,36	20,0
Ohyb*2 (h)	45,000	0,600	20,0	45,000	4,91	20,0
Ohyb*2 (h)	45,000	1,000	50,0	45,000	4,54	20,0

Typ vložky	Sklon [°]	Poč.oh. [m]	Krytí 2 [mm]	2.Sklon [°]	Poč.2 oh. [m]	Krytí 3 [mm]
Ohyb*2 (h)	45,000	0,150	20,0	45,000	5,36	20,0
Ohyb*2 (h)	45,000	0,600	20,0	45,000	4,91	20,0
Ohyb*2 (h)	45,000	1,000	50,0	45,000	4,54	20,0

Typ vložky	Sklon [°]	Poč.oh. [m]	Krytí 2 [mm]	2.Sklon [°]	Poč.2 oh. [m]	Krytí 3 [mm]
Ohyb*2 (h)	45,000	0,150	20,0	45,000	5,36	20,0
Ohyb*2 (h)	45,000	0,600	20,0	45,000	4,91	20,0
Ohyb*2 (h)	45,000	1,000	50,0	45,000	4,54	20,0

Typ vložky	Sklon [°]	Poč.oh. [m]	Krytí 2 [mm]	2.Sklon [°]	Poč.2 oh. [m]	Krytí 3 [mm]
Ohyb*2 (h)	45,000	0,150	20,0	45,000	5,36	20,0
Ohyb*2 (h)	45,000	0,600	20,0	45,000	4,91	20,0
Ohyb*2 (h)	45,000	1,000	50,0	45,000	4,54	20,0

S tlačnou výztuží není počítáno.

Smyková výztuž

Úsek č.: 1, (0,00m - 2,10m)

Třmínky

Profil: 6,0 mm; Vzdálenost: 0,15 m; Střihy: 2

Úsek č.: 2, (2,10m - 3,70m)

Třmínky

Profil: 6,0 mm; Vzdálenost: 0,30 m; Střihy: 2

Úsek č.: 3, (3,70m - 5,80m)

Třmínky

Profil: 6,0 mm; Vzdálenost: 0,15 m; Střihy: 2

2.3 Výsledky - mezní stav únosnosti

Mezní stav únosnosti je posuzován pro obálku extrémních zatěžovacích případů

Ohyb

Tlačná výztuž neuvažována; redukce momentu - ne

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

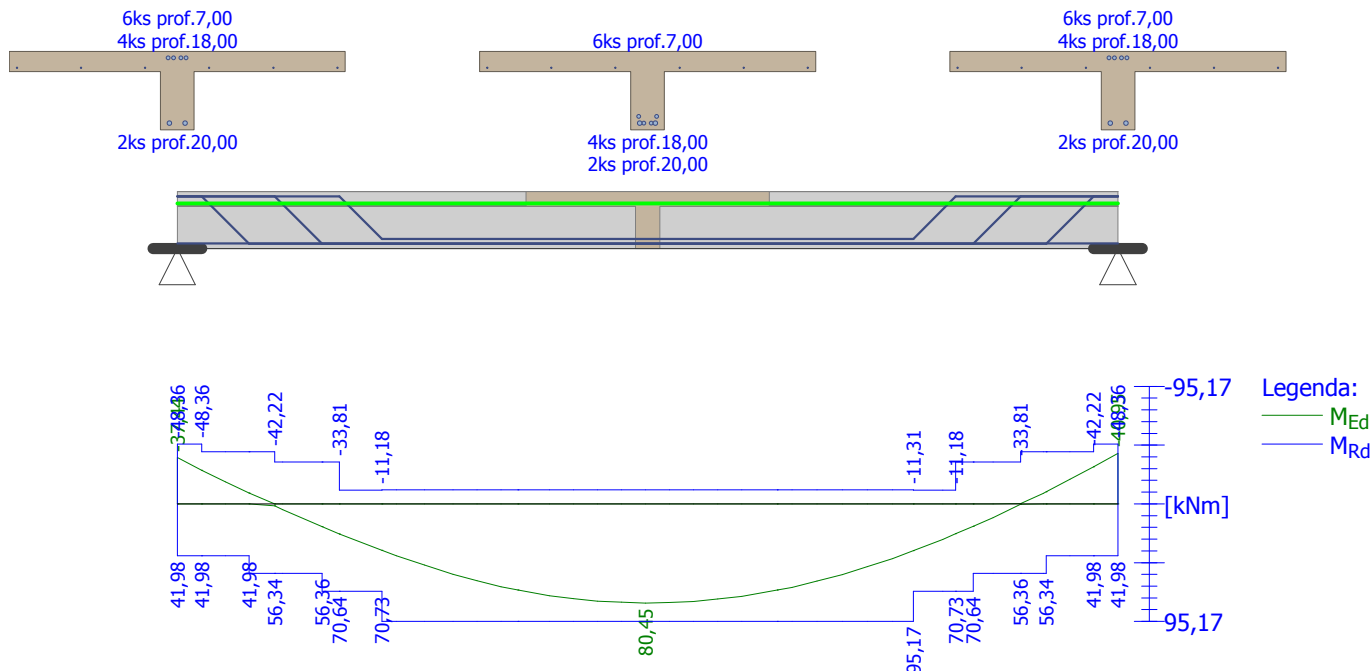
$$\rho_{s,t} = 0,00266 \geq \rho_{s,min} = 0,00198 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

$$\rho_s = 0,0108 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Kritický řez v bodě x = 5,800m

$$M_{Ed} = -40,95\text{kNm} \leq M_{Rd} = -48,36\text{kNm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Ohyb dílce VYHOVUJE



Smyk

Typ prvku: trám

Kritický řez v bodě $x = 2,100\text{m}$

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$\rho_{w,min} = 0,00132 > \rho_w = 0,00126 \Rightarrow$ **NEVYHOVUJE Příliš málo smykové výztuže**

Maximální vzdálenost třmíneků $s_{l,max} = 0,23\text{ m} \Rightarrow$ **NEVYHOVUJE**

Maximální vzdálenost větví třmíneků $s_{t,max} = 0,23\text{ m}$

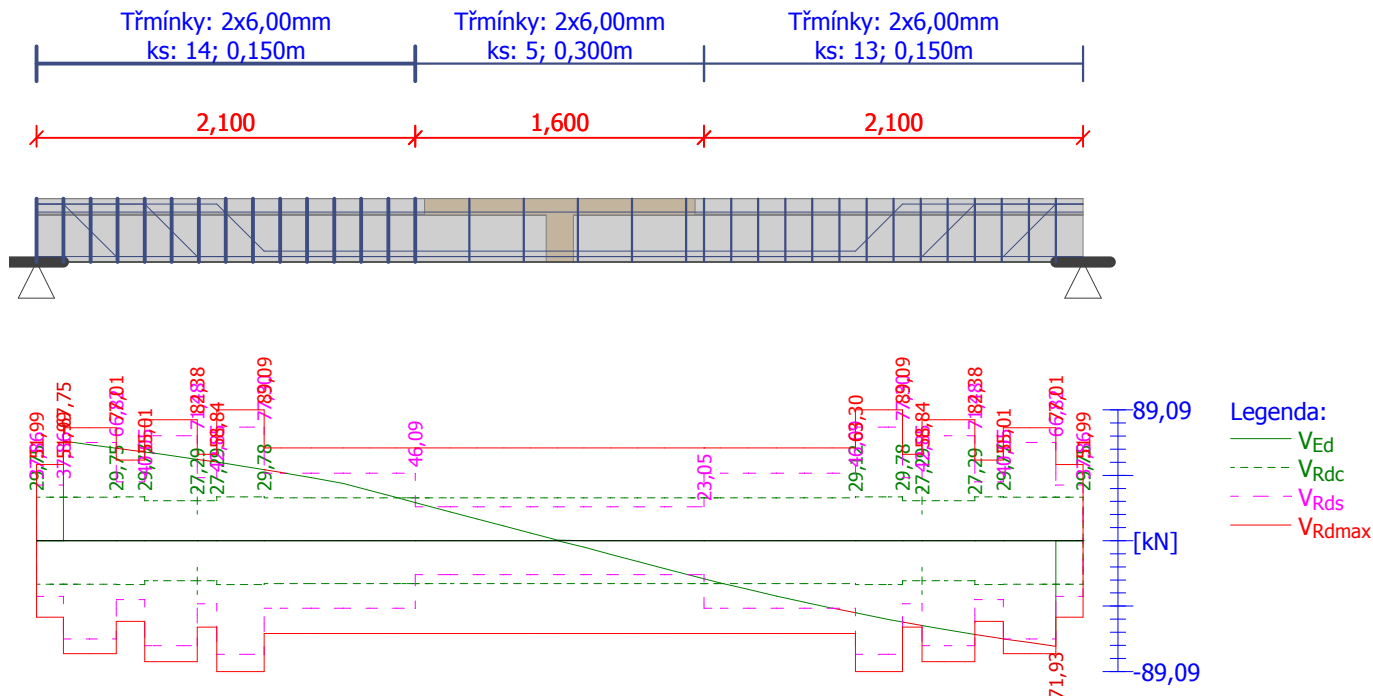
$V_{Ed} = 26,01\text{kN} \leq V_{Rd} = 29,12\text{kN} \Rightarrow$ Nevyh, kód 9,12

Seznam chybových kódů:

Kód 9: Příliš málo smykové výztuže

Kód 12: Vzdálenost smykové výztuže je příliš velká

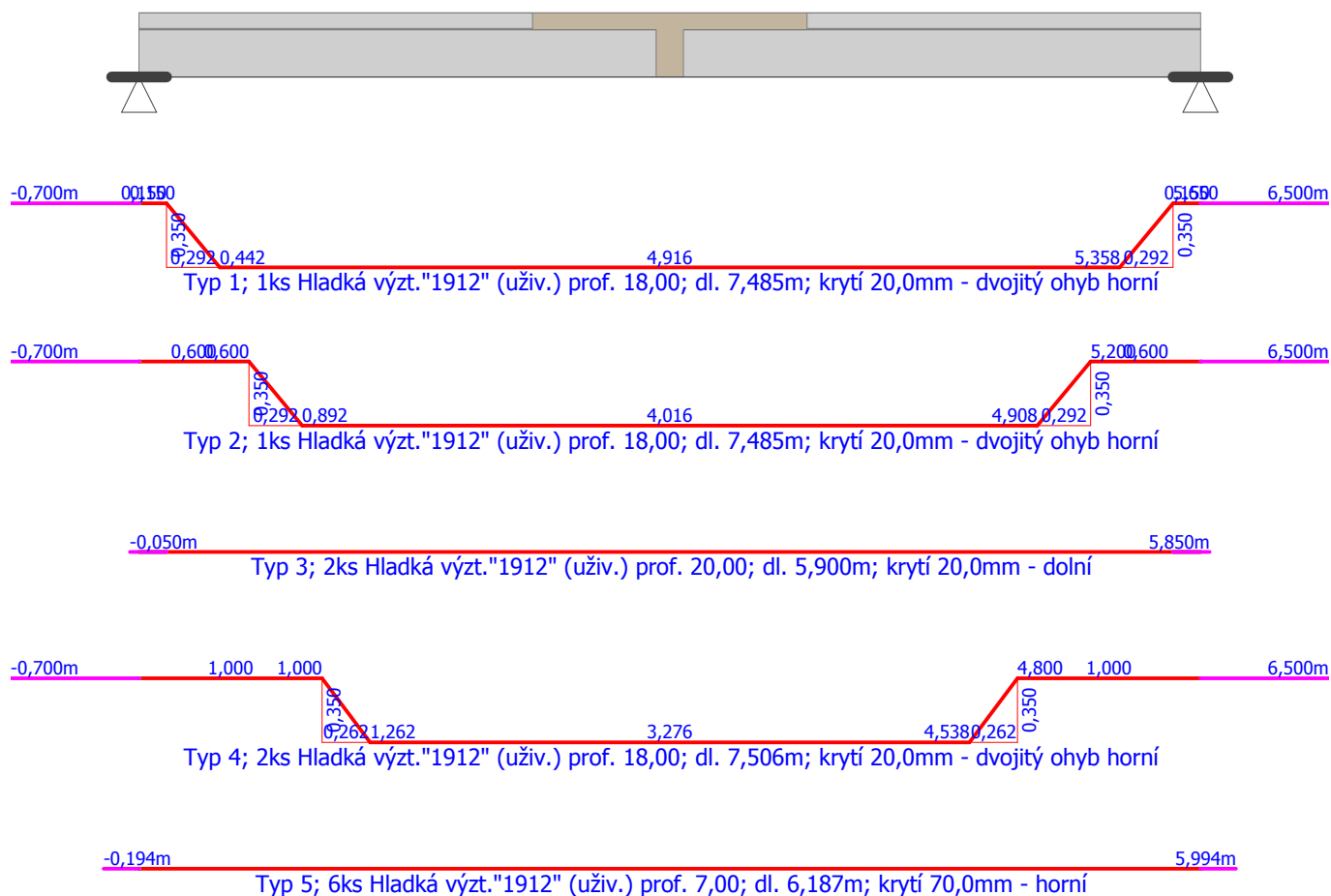
Smyk dílce NEVYHOVUJE



Kotvení

Koncová úprava vložek - Přímý prut

Typ	profil [mm]	Počátek		Konec		Úč. délka [m]	Celk. délka [m]
		σ_{sd} [MPa]	l_{bd} [m]	σ_{sd} [MPa]	l_{bd} [m]		
Ohyb*2 (h)	18,00	182,61	0,700	182,61	0,700	5,800	7,485
Ohyb*2 (h)	18,00	182,61	0,700	182,61	0,700	5,800	7,485
Dolní	20,00	-28,43	0,200	-34,81	0,200	5,500	5,900
Ohyb*2 (h)	18,00	182,61	0,700	182,61	0,700	5,800	7,506
Horní	7,00	182,61	0,194	182,61	0,194	5,800	6,187



Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk) NEVYHOVUJE

2.4 Výsledky - mezní stav použitelnosti

Mezní stav použitelnosti je posuzován pro obálku provozních zatěžovacích případů

Trhliny

Mezní stav použitelnosti (šířka trhlin) je posuzován pro všechny kvazistálé zatěžovací případy

Maximální velikost trhlin: $w_k = 0,077\text{mm}$

Maximální povolená šířka trhliny: $w_{\max} = 0,400\text{mm}$ (Prostředí - X0 nebo XC1 - šířka trhliny neovlivňuje trvanlivost)

Šířka trhlin VYHOVUJE

Průhyb

Mezní stav použitelnosti (omezení průhybu) je posuzován pro všechny kvazistálé, charakteristické, časté zatěžovací případy

Počátek vysychání: $t_s = 7$ [dny]

Konec vysychání: $t = 29200$ [dny]

Počátek zatěžování: $t_0 = 28$ [dny]

Konec zatěžování: $t = 29200$ [dny]

Maximální deformace dílce od kvazistálých kombinací je 17,6mm v bodě $x = 2,887\text{m}$

Maximální povolená deformace dílce od kvazistálých kombinací je 23,2mm

Průhyb dílce VYHOVUJE

Napětí

Mezní stav použitelnosti (omezení napětí) je posuzován pro všechny charakteristické zatěžovací případy

Největší tlakové napětí v betonu:

$\sigma_c = 9,0\text{MPa} > k_1 \times f_{ck} = 7,2\text{MPa} \Rightarrow$ Nesplněna hodnota pro prostředí XD, XF, XS

$\sigma_c = 9,0\text{MPa} > k_2 \times f_{ck} = 5,4\text{MPa} \Rightarrow$ Nelineární dotvarování

Největší tahové napětí ve výztuži:

$\sigma_s = 134,0\text{MPa} < k_3 \times f_{yk} = 168,0\text{MPa} \Rightarrow$ Nepřijatelné trhliny ani deformace nevzniknou

Napětí na dílci VYHOVUJE

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE