VOLNOČASOVÝ AREÁL ROLAVA KARLOVY VARY

OBJEKT RYCHLÉHO OBČERSTVENÍ "CAFÉ ROLAVA"

DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY

INVESTOR :

STATUTÁRNÍ MĚSTO
KARLOVY VARY
MOSKEVSKÁ 21
KARLOVY VARY

PROJEKTANT :

ARCHITEKTONICKÉ SDRUŽENÍ STUDIO HANGÁR
ING. ARCH. ANTONÍN JUŠTÍK & ING. VLADIMÍR TŮMA
KOPTOVA 1154/8, KARLOVY VARY, TEL. 353 220 802
E-MAIL : STUDIO@HANGAR.CZ, WEB : WWW.HANGAR.CZ

ČÁST DOKUMENTACE :

D2 - STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

PROJEKTANT ČÁSTI DOKUMENTACE :

ING. MIROSLAV ČECH
PROJEKTOVÁ KANCELÁŘ
IČO 1389 5451
JANÁČKOVA 7, 352 01 AŠ
E-MAIL : cechproj@seznam.cz

ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT :

ING. MIROSLAV ČECH

VYPRACOVAL :

ING. MIROSLAV ČECH

AUTORIZACE :

ČÍSLO PARÉ :

PŘÍLOHA :

STATICKÝ VÝPOČET

DATUM ZPRACOVÁNÍ :	ARCHIVNÍ ČÍSLO :	ČÍSLO PŘÍLOHY :
BŘEZEN 2017	H2016.02-2-DPS	D2- 02

I. ZASTŘEŠENÍ:

Zatížení:

- plechová krytina na bednění	0,35	1,2	0,42
- lepené krokve - odhad	0,20	1,2	0,24
- podhled s tepelnou izolací	0,45	1,2	0,54
- zavěšené interiérové prvky	0,15	1,2	0,18
$g\,[kN/m^2]$:	1,15		1,38

- sněh: III. - IV. sněh. oblast, sklon do 25°, $q > 1,0$

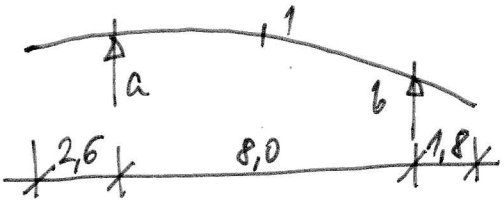
$$s_0 = \frac{1,5 + 2,0}{2} = 1,75\ kN/m^2;$$

$\mu_s = 1;\ \varkappa_s = 1;$

$p\,[kN/m^2]$:	1,75	1,5	2,63
$q\,[kN/m^2]$:	2,90	1,383	4,01

1. Krokve:

rozteč krokví po 0,90 m; $q\,[kN/m^2]$: 2,61 1,383 3,61



$$M_a = -\frac{1}{2} \cdot 3,61 \cdot 2,6^2 = -12,20\ kN \cdot m$$

$$M_b = -\frac{1}{2} \cdot 3,61 \cdot 1,8^2 = -5,85\ kN \cdot m$$

$$M_1 = \frac{1}{8} \cdot 3,61 \cdot 8,0^2 - \frac{12,20 + 5,85}{2} = 19,86\ kN \cdot m$$

krokve z lepeného průřezu: $R_d = 24\ MPa$, $E = 11600\ MPa$

$$W_{min} = \frac{19,86 \cdot 10^3}{24 \cdot 10^6} = \underline{828\ cm^3}$$

+ průhyb: $v_{max} = 1/300\, l = 2{,}67\,cm$

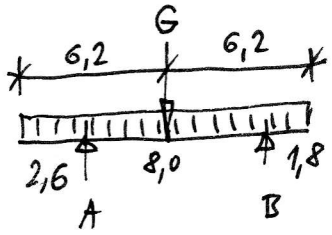
$$J_{min} = \frac{5}{384} \cdot \frac{2{,}61 \cdot 10^3 \cdot 8{,}0^4}{0{,}116 \cdot 10^{11} \cdot 0{,}0267} - \frac{1}{16} \cdot \frac{(12{,}20 + 5{,}85) \cdot 10^3 \cdot 8{,}0^2}{0{,}116 \cdot 10^{11} \cdot 0{,}0267} = \underline{28\,088\,cm^4}$$

Návrh profilu: <u># 14/30 cm</u> ($W = 2100\,cm^3$; $J = 31\,500\,cm^4$)

2. Průvlak:

Zatížení:

– reakce krokví: $G_n = 2{,}61 \cdot 12{,}4 = 32{,}36\,kN$



$$A_n = \frac{32{,}36 \cdot (6{,}2 - 1{,}8)}{8{,}0} = 17{,}80\,kN$$

$$B_n = 32{,}36 - 17{,}80 = 14{,}56\,kN$$

$1q = \frac{17{,}80}{0{,}90}$ [kN/m']:	19,78	1,383	27,35
– vl. hmot. průvlaku: $2q$ [kN/m']:	1,50	1,1	1,65
Σq [kN/m']:	21,28		29,00

$l = 4{,}5\,m$; $M = \frac{1}{8} \cdot 29{,}00 \cdot 4{,}5^2 = 73{,}40\,kN \cdot m$

$$W_{min} = \frac{73{,}40 \cdot 10^3}{210 \cdot 10^6} = \underline{350\,cm^3}$$

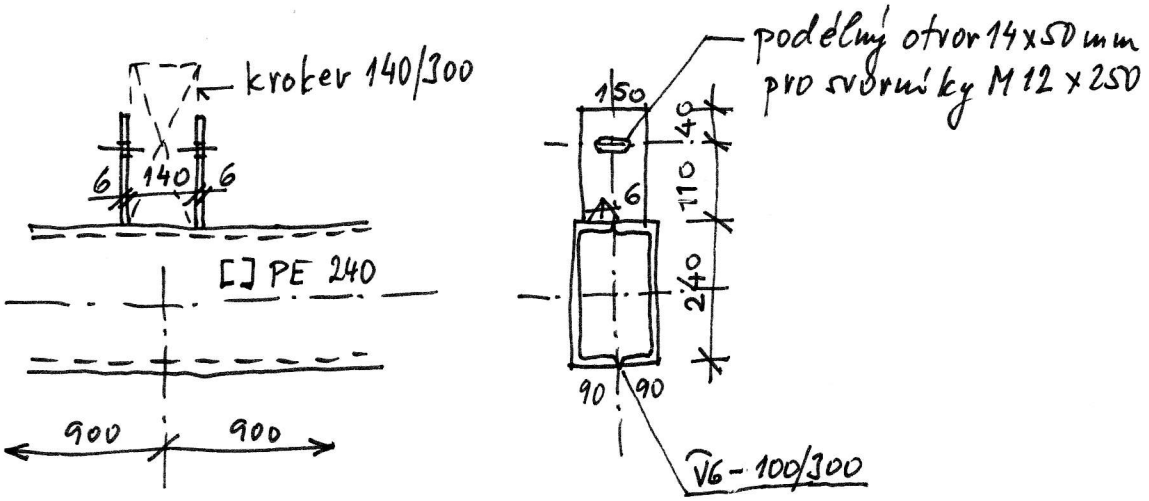
průhyb: $v_{max} = 1/400\, l = 1{,}13\,cm$

$$J_{min} = \frac{5}{384} \cdot \frac{21{,}28 \cdot 10^3 \cdot 4{,}5^4}{2{,}1 \cdot 10^{11} \cdot 0{,}0113} = \underline{4\,788\,cm^4}$$

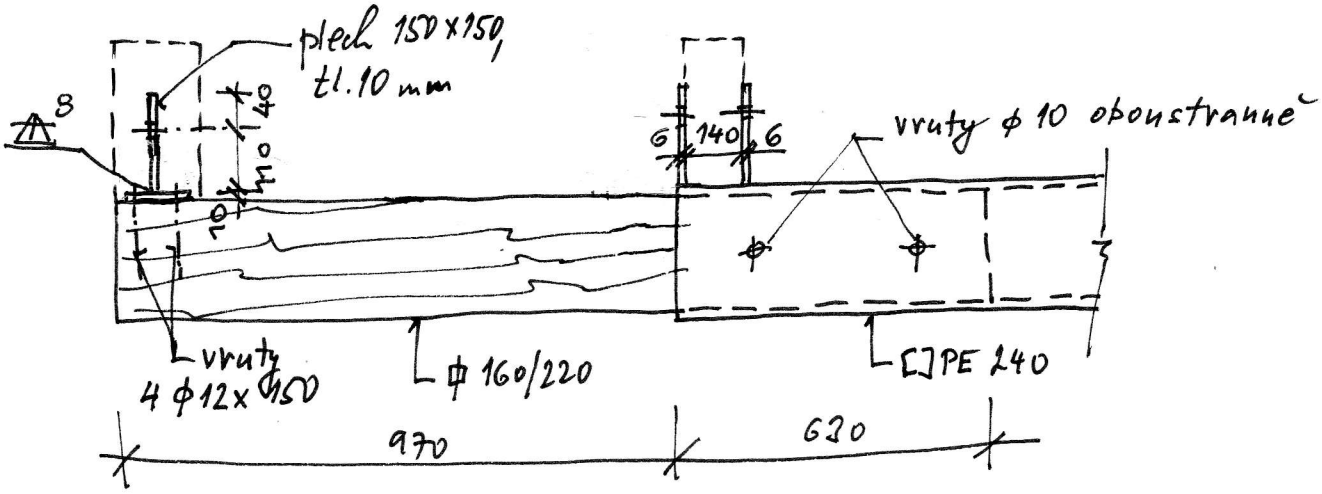
Návrh: <u>2 [PE 240</u> ($W = 488\,cm^3$; $J = 5860\,cm^4$)

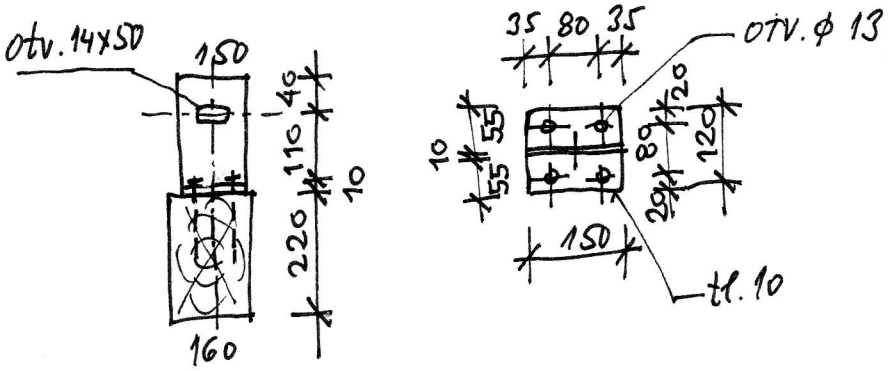
Náčres průvlaku s uložením krokví:

Běžná krokev:



Krajní krokev:





II. SVISLÉ KONSTRUKCE:

1. Sloupy:

Zatížení:

- reakce průvlaků: $1G = 29{,}00 \cdot 4{,}5 = 130{,}50$ kN
- vl. hmot. sloupů:
  výška 4,5 m, odhad hm. 1,0 kN/m'; $2G = 4{,}5 \cdot 1{,}0 \cdot 1{,}1 = 4{,}95$ kN

$$\Sigma G = 135{,}45 \text{ kN}$$

+ zatížení větrem:

$w_n = 0{,}31$ kN/m² (pův. stat. výpočet)

$w_n = 0{,}31 \cdot 4{,}5 = 1{,}40$ kN/m'; $w_v = 1{,}3\, w_n = 1{,}81$ kN/m'

$l_{crit} = 2 \cdot 4{,}5 = 9{,}0$ m

Sloup ϕ 245×6,3: ($A = 47{,}20$ cm²; $W = 274$ cm³, $i = 8{,}44$ cm

$$\lambda = \frac{900}{8{,}44} = 106{,}6 \ldots \varphi = 0{,}554$$

Posouzení: $\sigma_1 = \dfrac{135{,}45 \cdot 10^3}{0{,}554 \cdot 47{,}2 \cdot 10^{-4}} = 51{,}80$ MPa

$$M_w = \frac{1}{2} \cdot 1{,}81 \cdot 4{,}5^2 = 18{,}33 \text{ kN·m}$$

$$\sigma_2 = \frac{18{,}33 \cdot 10^3}{274 \cdot 10^{-6}} = 66{,}90 \text{ MPa}$$

$\sigma = 51{,}80 + 66{,}90 = 118{,}7$ MPa $< R_d = 210$ MPa - vyhovuje

– Hranaté sloupy v zázemí bufetu:

Navrženy silnostěnné čtvercové trubky ϕ 180×180×8
($A = 44{,}12\ cm^2$; $W = 284{,}6\ cm^3$; $i = 6{,}96\ cm$)

Posouzení sloupů:

$l_{crit} = 2 \cdot l = 9{,}0\ m$; $\lambda = \frac{900}{6{,}96} = 129{,}3 \ldots \varphi = 0{,}400$

$$\sigma = \frac{18{,}33 \cdot 10^3}{284{,}6 \cdot 10^{-6}} + \frac{135{,}45 \cdot 10^3}{0{,}400 \cdot 44{,}12 \cdot 10^{-4}} = \underline{141{,}16\ MPa} < R_d = 210\ MPa$$ – vyhovuje

2. Kotvení obvod. stěn ke sloupům:

Kotvení stěn ke sloupům bude pomocí kotevních prvků z beton. oceli ϕ20, přivařené ke sloupům. Druhý konec prutu bude zahnut a zabetonován ve věnci.

3. Překlad nad prosklenou částí stěny:

Šířka prosklené části 9,0 m, překlad uložen na krajích a na středním sloupu. Výška nad pražcí 1,56 m.
Překlad bude zatížen pouze stěnou.
Stěna z tvárnic YTONG tl. 375 mm, plošná hmotnost 2,60 kN/m², rozpon překladu 4,5 m

$q_n = 2{,}60 \cdot 1{,}56 + 1{,}0 (vl.\ hmot.) = 6{,}04\ kN/m'$

$q_v = 1{,}1\, q_n = 6{,}64\ kN/m'$

$M = \frac{1}{8} \cdot 6{,}64 \cdot 4{,}5^2 = 16{,}81\ kN \cdot m$

– Návrh překladu z válc. profilů:

$$W = \frac{16{,}81 \cdot 10^3}{210 \cdot 10^6} = \underline{80{,}0\ cm^3}$$

průhyb: $v_{max} = 1/400\, l = 1{,}12\ cm$

$$J_{min} = \frac{5}{384} \cdot \frac{6{,}04 \cdot 10^3 \cdot 4{,}5^4}{2{,}1 \cdot 10^{11} \cdot 0{,}0112} = \underline{1371\ cm^4}$$

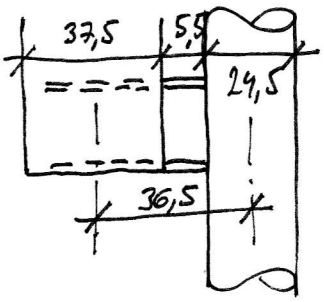
Návrh: <u>2 [180</u> ($W = 300\ cm^3$; $J = 2700\ cm^4$)

nebo <u>2 [PE 180</u>

Konzola překladu:

Zatížení konzoly:

$Q = 6{,}70 \cdot 4{,}5 = 30{,}15\ kN$, $M = 0{,}365 \cdot 30{,}15 = 11{,}00\ kN \cdot m$



$$W_{min} = \frac{11{,}00 \cdot 10^3}{140 \cdot 10^{-6}} = 79\ cm^3$$

S ohledem na profil překladů navržená konzola z profilu <u>IPE 200</u> ($W = 194\ cm^3$ – vyhov.)
náčrtes konzoly viz str. 13 výpočtu

– Posouzení sloupu na přídavný ohyb. moment od konzoly:

Sloup $\phi 245 \times 6{,}3$: $A = 47{,}2\ cm^2$, $W = 274\ cm^3$, $i = 8{,}44\ cm$

Svislé zatížení: $\Sigma G = 131{,}55 + 30{,}15 = 161{,}70\ kN$

$$\Sigma M = 18{,}33 + 11{,}00 \cdot \frac{2{,}60}{4{,}10} = 25{,}48\ kN \cdot m$$

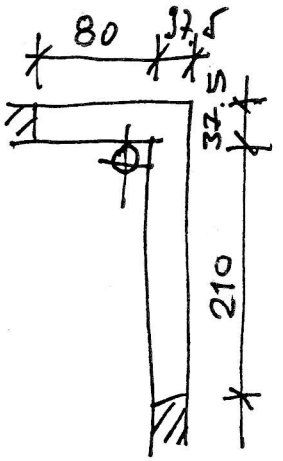
$$\lambda = \frac{900}{8{,}44} = 106{,}6 \ldots \varphi = 0{,}554$$

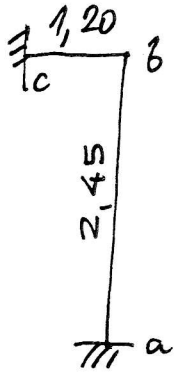
Posouzení:

$$\sigma = \frac{161{,}70\cdot 10^3}{0{,}554\cdot 47{,}2\cdot 10^{-4}} + \frac{25{,}48\cdot 10^3}{274\cdot 10^{-6}} = \underline{154{,}83\ MPa}$$

$\sigma < R_d = 210\ MPa$ – sloup vyhovuje

Překlad rohového okna:





$q_n = 1{,}80\cdot 0{,}40\cdot 6{,}5 + 0{,}175\cdot 0{,}175\cdot(25-6{,}5)$

$q_n = 5{,}25\ kN/m'$

$q_v = 1{,}1\, q_n = 5{,}77\ kN/m'$

– Úsek a-b: $M = \pm\frac{1}{10}\cdot 5{,}77\cdot 2{,}45^2 = 3{,}463\ kN\cdot m$

$h_d = 17{,}5\ cm,\ h_0 = 15\ cm,\ b = 17{,}5\ cm,\ m_g = 1-\frac{2}{15} = 0{,}867$

$$\alpha = \frac{0{,}15}{\sqrt{\frac{3{,}463}{0{,}175\cdot 0{,}867}}} = 0{,}0314 \ldots \mu = 0{,}585\ \%$$

$$A_{s,min} = \frac{1}{2{,}078}\cdot 0{,}175\cdot 15\cdot 0{,}585 = 0{,}74\ cm^2 \ldots \underline{4\phi 12\ v\ rozích}$$

$(A_s = 2\cdot 1{,}13 = 2{,}26\ cm^2)$

– Úsek b-c:

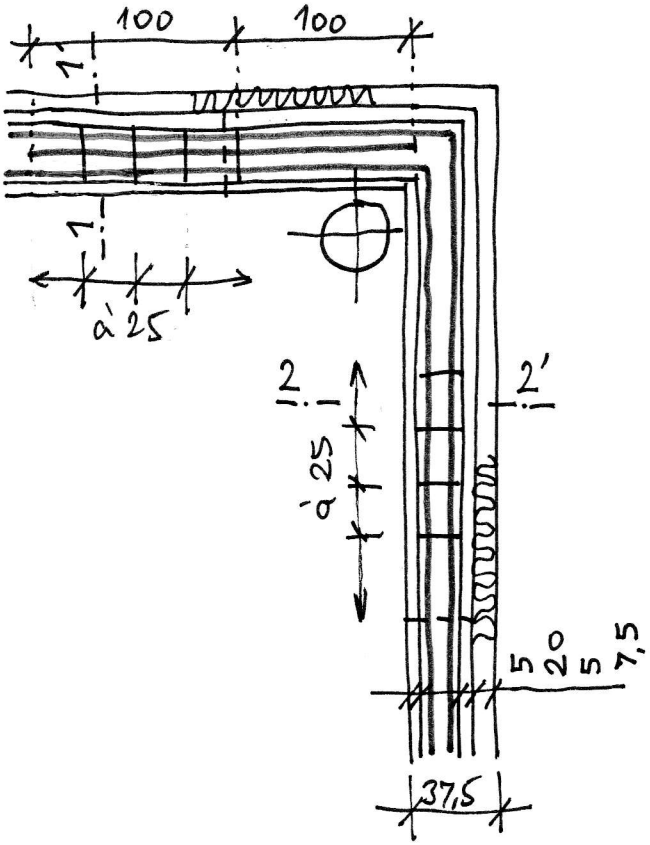
$q = 5{,}77\ kN/m'$; $G = \frac{1}{2}\cdot 2{,}45\cdot 5{,}77\cdot 0{,}75 = 5{,}30\ kN$

$M = -\left(\frac{1}{2}\cdot 5{,}77\cdot 1{,}20^2 + 1{,}20\cdot 5{,}30\right) = 10{,}51\ kN\cdot m$

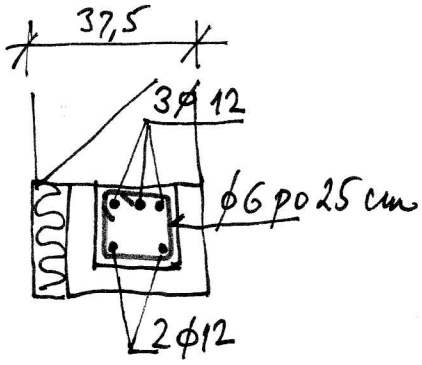
$$\alpha = \frac{0{,}15}{\sqrt{\frac{10{,}51}{0{,}175\cdot 0{,}867}}} = 0{,}0180 \ldots \mu = 1{,}931\ \%$$

$$A_{s,min} = \frac{1}{2{,}078} \cdot 0{,}175 \cdot 15 \cdot 1{,}931 = 2{,}44\ cm^2 \ldots \underline{3\phi12}\ (A_s = 3{,}39\ cm^2)$$

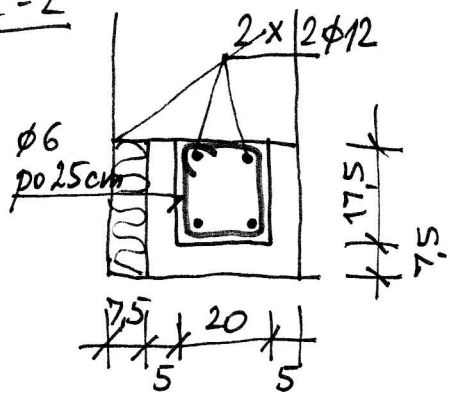
Výztuž věnce nad oknem:



1-1'



2-2'

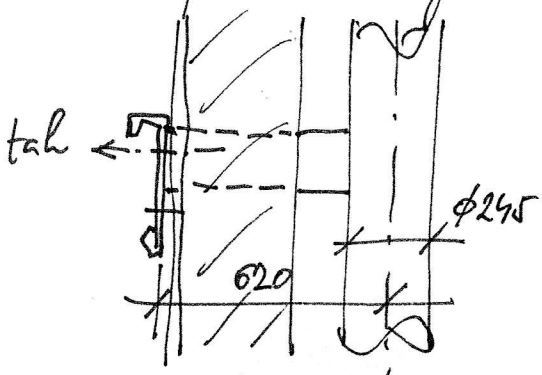


4. Kotvení markýzy:

markýza široká 4,5 m, vyložení 4,0 m

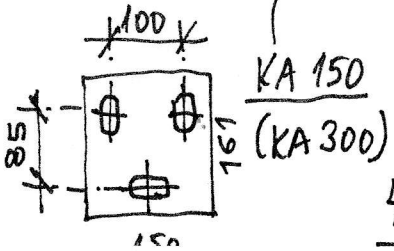
Dle podkladu výrobce: tah ve šroubech: $4{,}29 \cdot 1{,}25 = 5{,}37\ kN$

hmotnost markýzy: 88 kg



Vyložení konzoly: $l = 620 - \frac{245}{2} \doteq 500\ mm$

Markýza je uvažována s připevněním obvodového volánu š. cca 80 cm

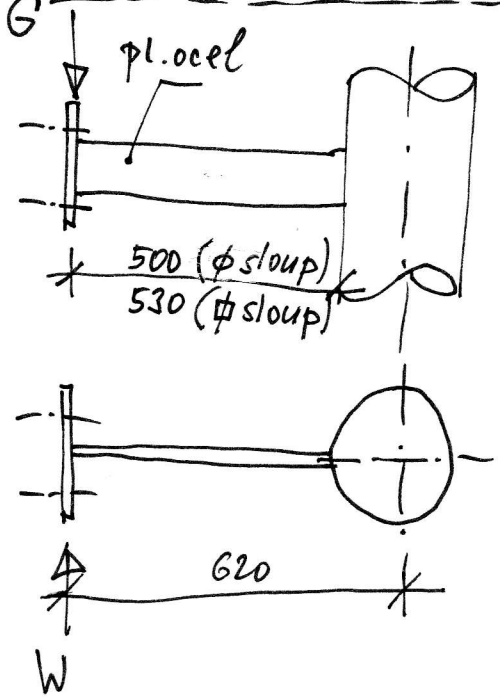


KA 150
(KA 300)

Návrh šroubů:

4 šrouby M12: $N_u = 4 \cdot 12{,}64 = \underline{50{,}56\ kN}$ – vyhov.

Návrh držáku konzol markýzy:



zatěžovací údaje držáku:

– svislé zatížení: $G_n = 88\ kg = 0{,}88\ kN$

$G_v = 1{,}3 G_n = \underline{1{,}14\ kN}$

– vodorovné zatížení větrem:

zákl. tlak větru: $w_0 = 0{,}47\ kN/m^2$

(III. větr. oblast)

$\vartheta_w = 1{,}0$, smč. zatíž. $\delta = 1{,}3$

Plocha bočního volánu $4{,}0 \cdot 0{,}3 = 1{,}2\ m^2$

$C_x = 1{,}4 \cdot \frac{1}{4} = 0{,}35$

$W_n = 1{,}2 \cdot 0{,}47 \cdot 1{,}0 \cdot 0{,}35 = 0{,}20\ kN$, pro dva boční volány $0{,}40\ kN$

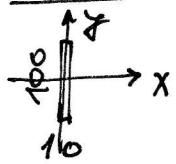
$W_v = 1{,}3\ W_n = \underline{0{,}52\ kN}$

$M_x = 0{,}48 \cdot 1{,}14 = 0{,}547\ kN \cdot m$; $M_y = 0{,}52 \cdot 0{,}48 = 0{,}250\ kN \cdot m$

– Návrh konzoly: $W_{x,min} = \frac{0{,}547 \cdot 10^3}{190 \cdot 10^6} = 2{,}88\ cm^3$

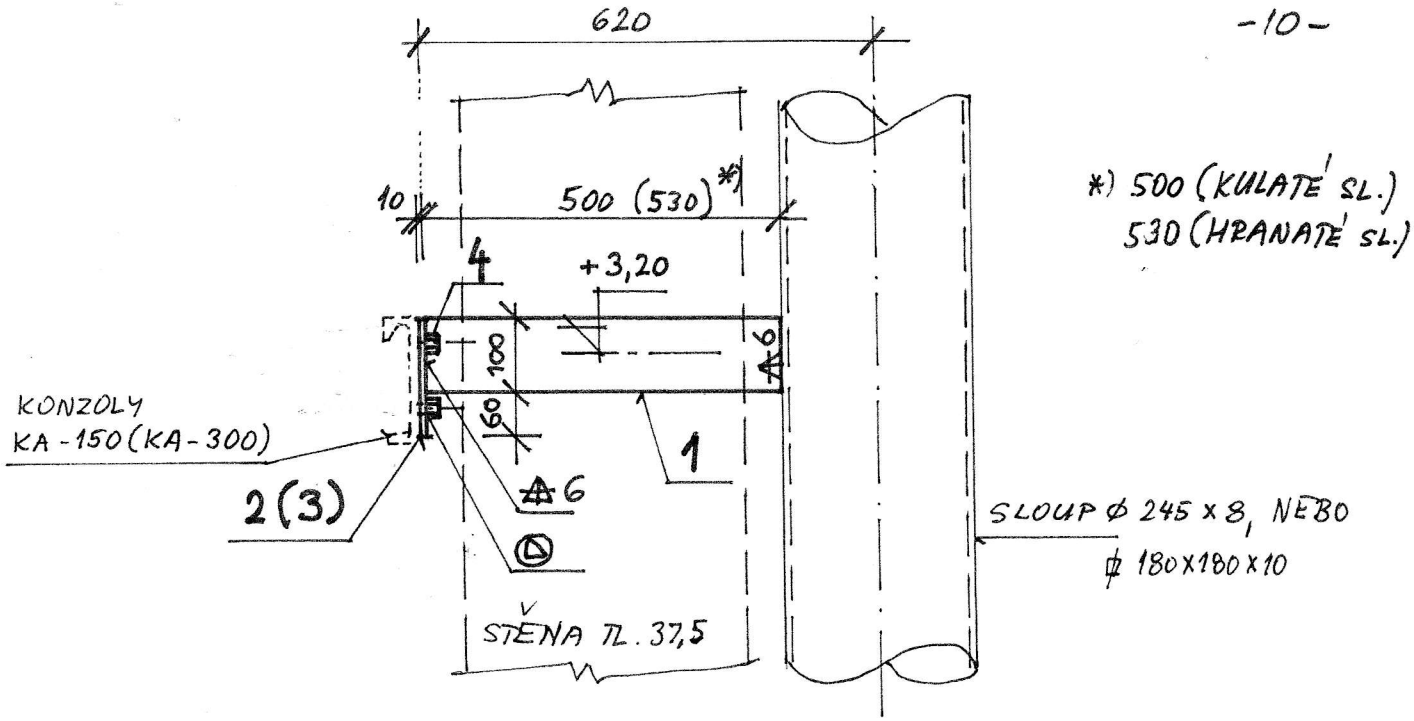
$W_{y,min} = \frac{0{,}250 \cdot 10^3}{190 \cdot 10^6} = 1{,}47\ cm^3$

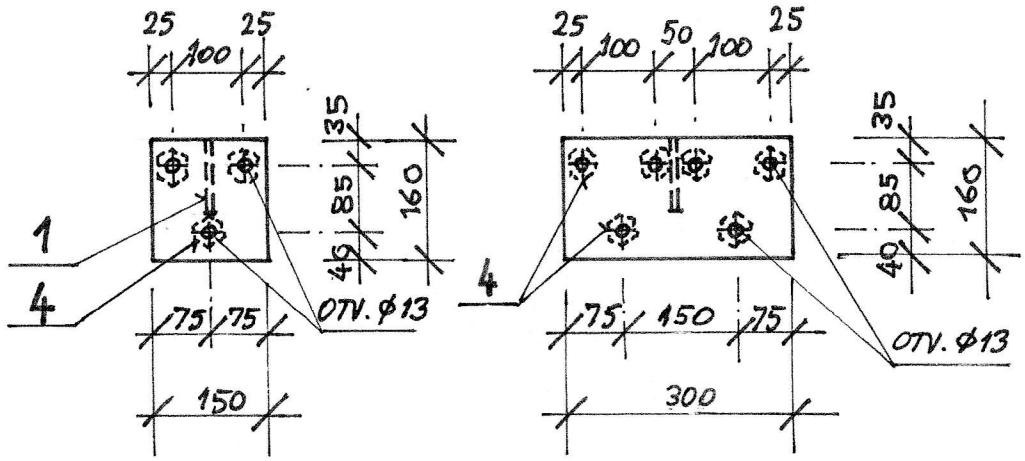
Plochá ocel # 10 x 100 mm



$W_x = \frac{1}{6} \cdot 1{,}0 \cdot 10^2 = 16{,}7\ cm^3$ – vyhovuje

$W_y = \frac{1}{6} \cdot 10 \cdot 1{,}0^2 = 1{,}67\ cm^3$ – vyhovuje





2 (KRAJNÍ DRŽÁK)
2 KS

3 (PROSTŘEDNÍ DRŽÁK)
3 KS

1	*konzola z plechu tl. 10 , vel. 100 x 500, nebo 100 x 530*
2	*plech tl. 10, vel. 150 x 160 mm*
3	*plech tl. 10, 300 x 160 mm*
4	*matice M 13, navařená na plechy z vnitřní strany*

Detail držáků konzol markýzy

III. ZÁKLADY :

Zatížení základ. spáry :

– střechou : reakce průvlaku $1q = 28,13$ kN/m' (str. 10)

– stěnou : z tvárnic YTONG, výška 4,1 m, $\rho = 6,5$ kN/m³, tl. stěny s omítkou 40 cm

$$2q = 4,1 \cdot 6,5 \cdot 0,40 \cdot 1,1 = 12,87 \text{ kN/m'}$$

– vl. hmot. základu : odhad průřezu 0,60 × 1,3 m

$$3q = 0,6 \cdot 1,3 \cdot 25 \cdot 1,1 = 21,45 \text{ kN/m'}$$

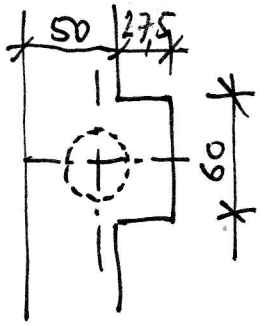
$$\Sigma q = 62,45 \text{ kN/m'}$$

Základová spára :

Dle radonového průzkumu odpovídá zjištěný druh zeminy v úrovni základ. spáry návrhové únosnosti $R_{dt} = 150$ kPa.

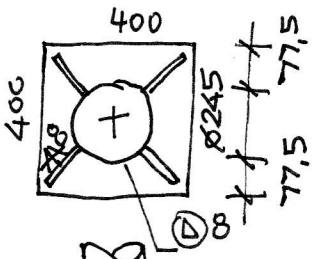
Šířka základ. spáry : $b_{min} = \frac{62,45}{150} = 0,416$ m

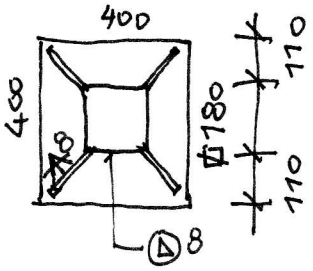
Navržen základ. pas o šířce 0,50 m. V místech sloupů bude základ. pas kvůli jeho excentrické poloze vůči sloupům rozšířen o 27,5 cm

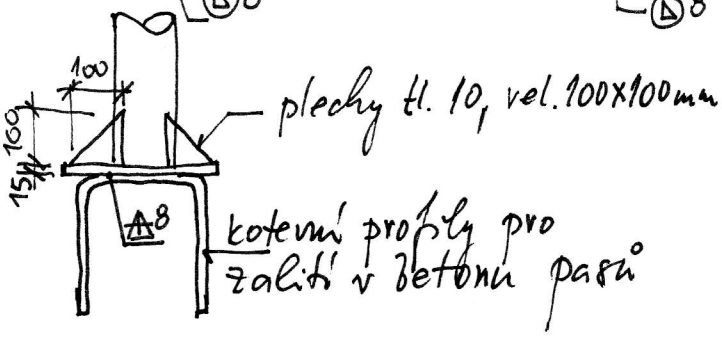


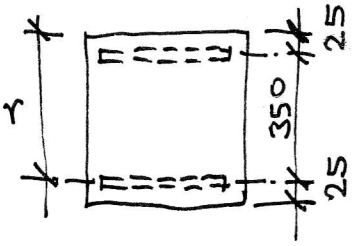
2. Kotvení ocel. sloupů:

Svislé zatížení 135,45 kN, moment od tlaku větru $M_w = 18,33$ kN·m – viz str. 4 výpočtu









Návrh kotevního profilu:

Tah: $N = \frac{M_w}{r} = \frac{18,33}{0,33} = 55,55$ kN

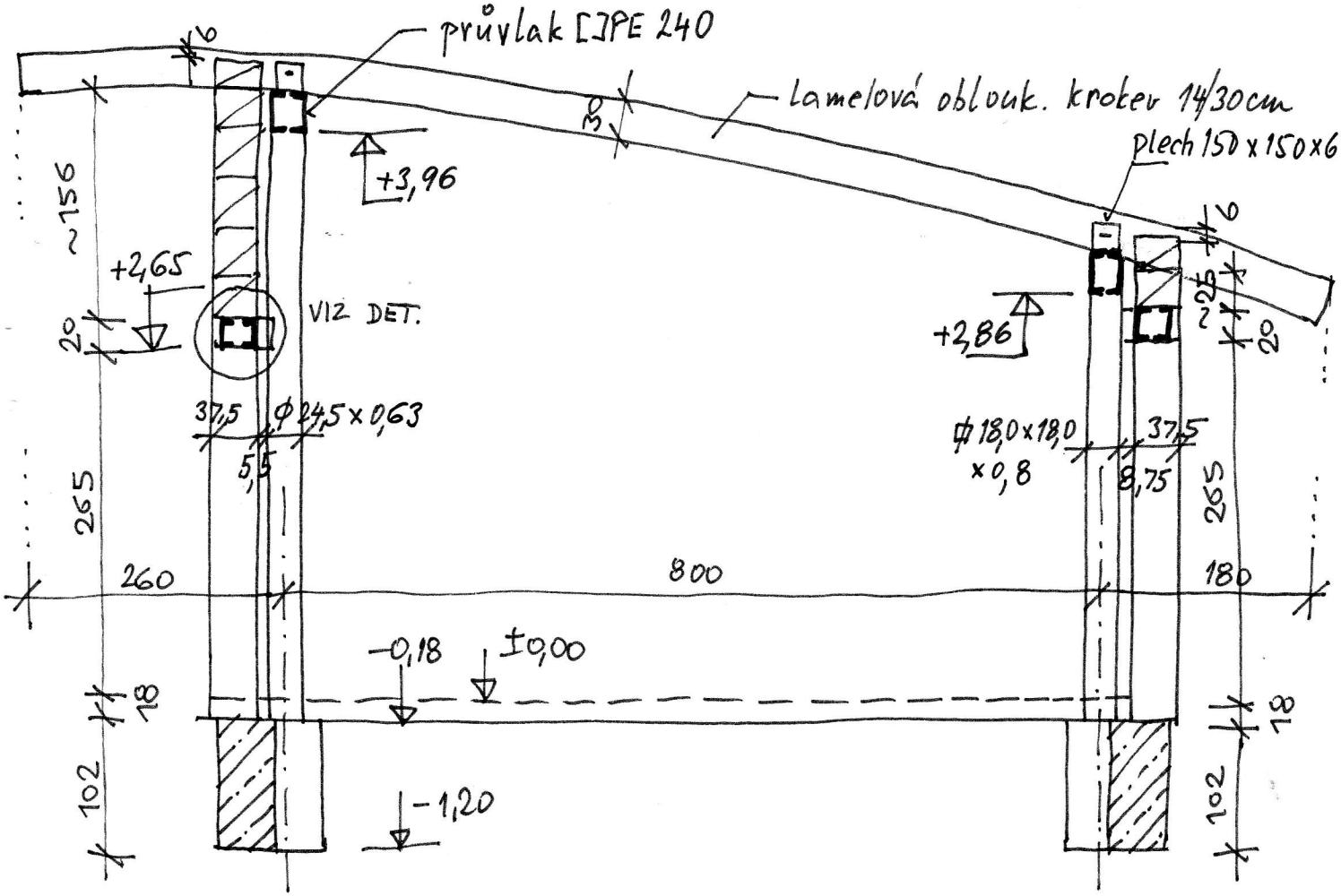
z beton. oceli 10425: $R_d = 374$ MPa

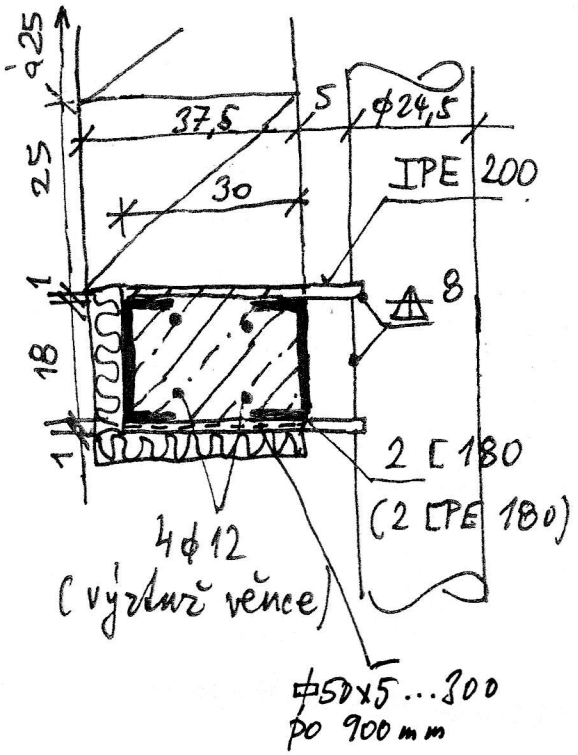
$$A_{min} = \frac{55,55 \cdot 10^3}{374 \cdot 10^6} = 1,49\ cm^2 \ldots \underline{2\phi 16}\ (4,02\ cm^2)$$

(započt. rezerva 100 %)

Detail kotevních desek viz výkres základů.

Schéma příčného řezu:





Detail překladu

Březen 2017

Vypracoval: Ing. Čech