



Digitálně podepsal
Ing. Milan Krecht
Datum: 2026.09.23
16:21:13 +02'00'

VYPRACOVAL	VEDOUcí PROJEKTU	ZODP. PROJEKTANT ČÁSTI		Č. PARÉ
Ing. Milan Krecht	V.Charypar	Ing. Milan Krecht ČKAIT - 0011334		
MÍSTO STAVBY:	BERNARTICE PARC. Č.137/5; 1465/8			
STAVEBNÍK:	MĚSTYS BERNARTICE			
STAVBA: GARÁŽE A SKLAD NESAMOHYBNÝCH STROJŮ			STUPEŇ	DPS
			DATUM	09 / 2026
			FORMÁT	19 x A4
			ZAK. ČÍSLO	2026-059
OBSAH: Statický výpočet			MĚŘ. -	Č. VÝKR. D.3.3.

D.3.3 - statický výpočet - hala - Bernartice

Popis konstrukce:

Ocelová konstrukce haly je navržena jako rámová (2 D rámy) s kloubově uloženými sloupy na základy ukotvené pomocí chem. kotvení. Rámy jsou jednoduché (1 trakt). Konstrukce haly je opláštěna na střeše i stěnách TR plechem a nebo je na stěnách místy bez TR plechu. Jednotlivé rámy jsou ztuženy střešními příčnými ztužidly, které přenesou Hz síly na okapové vaznice a štíty a jimi na stěnová ztužidla a pomocí nich do základů. Konstrukce je zadána objednatelem jako svařovaná, opatřená min. 2x základním nátěrem. Ocelové profily budou třídy S 235 a budou posouzeny podle ČSN EN 1993-1-1. Posudek navazuje na předchozí stupeň DSP.

Zatížení (dle ČSN EN 1991-1 ...)

<u>Stálá</u>	zatížení plošné	souč. γ_f
VI.tíha nosných konstrukcí je generována automaticky výp.programem Ocelové prvky - 7850 kg/m ³		1,35
Střecha - střešní TR plech	$g_k = 0,10 \text{ kN/m}^2$	1,35
Stěny - TR plech	$g_k = 0,10 \text{ kN/m}^2$	1,35

Nahodilá

užitné - nepochozí střecha (montážní a obslužné zatížení)	$q_k = 0,75 \text{ kN/m}^2$	$\gamma_f = 1,50$
--	-----------------------------	-------------------

Zatížení sněhem

Bernartice II. Sněhová oblast - $s_0 \text{ (max)} = 1,0 \text{ kN/m}^2$

Podle web. aplikace (sněh.mapa) - Bernartice ... zatížení sněhem na zemi ... $S_0 = 0,98 \text{ kN/m}^2$ (užito v návrhu)

(plochá střecha - mírný sklon cca 10 st.) ... $\mu_1 = 0,8$

$C_e = C_t = 1,0$

$s_k = 0,8 \times 1,0 \times 1,0 \times 1,0 = 0,8 \text{ kN/m}^2$ (na střeše)

$\gamma_f = 1,50$

Spad sněhu ani návěť sněhu není na střeše možná...

info - (pro max. kombinaci rozhodne zatížení sněhem které je větší než-li zatížení nahodilé užitné na střeše)...

Zatížení větrem podle ČSN EN 1991-1-4

hala Bernartice

- výpočet maximálního dynamického tlaku pro výšku z_e

• vstupní údaje o konstrukci a terénu:

šířka budovy $b =$	8,0 m	Kategorie terénu: 	bulka 4.1 a příloha A1)
délka budovy $d =$	28,1 m	Výchozí základní rychlost větru:	mapa větrných oblastí)
výška budovy $h =$	5,5 m	Větrná oblast: 	

$$v_{b,0} = 25 \text{ ms}^{-2}$$

• maximální dynamický tlak q_p :

základní rychlost větru:	$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0}$	(rovnice 4.1)	$c_{dir} = 1,0$	
	$v_b = 25,0 \text{ ms}^{-1}$		$c_{season} = 1,0$	
referenční výška:	$z_e = 5,5 \text{ m}$			
střední rychlost větru:	$v_m = c_r(z) \cdot c_o(z) \cdot v_b$	(rovnice 4.3)	$c_r(z) = 0,627$	
	$v_m = 15,7 \text{ ms}^{-1}$		$c_o(z) = 1,0$	(příloha A3)
turbulence větru:	$I_v = k_1 / (c_o(z) \cdot \ln(z/z_0))$	(rovnice 4.7)	$k_1 = 1,0$	
	$I_v = 0,344$		$pro z < z_{min} \quad I_v = I_v(z_{min})$	
max. dynamický tlak:	$q_p = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot 1/2 \cdot \rho \cdot v_m^2(z)$		$\rho = 1,25 \text{ kgm}^{-3}$	
	$q_p = 522 \text{ Nm}^{-2}$			

- tlak větru na vnější povrchy - pultové střechy - 5.2 & 7.2.4

• vstupní údaje o konstrukci :

šířka budovy $b = 8,0$ m
 délka budovy $l = 28,1$ m
 výška budovy $h = 5,5$ m
 sklon střechy $\alpha = 10^\circ$
 tlak větru w_e : $w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe}$
 $q_p = 522 \text{ Nm}^{-2}$ - viz max. dynamický tlak

a. vítr kolmo na hřeben budovy:

$$e = \min. < b; 2h > = 8 \text{ m}$$

- součinitele vnějšího tlaku c_{pe} a tlak větru w_e

	F	G	H	vítr 180 stupňů (max)
$c_{pe} [-]$	-2,4	0,1	-1,3	
$c_{pe} + c_{pi}$	-2,7	0,3	-1,6	
$w_e [\text{kNm}^{-2}]$	-1,4	0,2	-0,8	

b. vítr rovnoběžně s hřebenem budovy:

$$e = \min. < d; 2h > = 11 \text{ m}$$

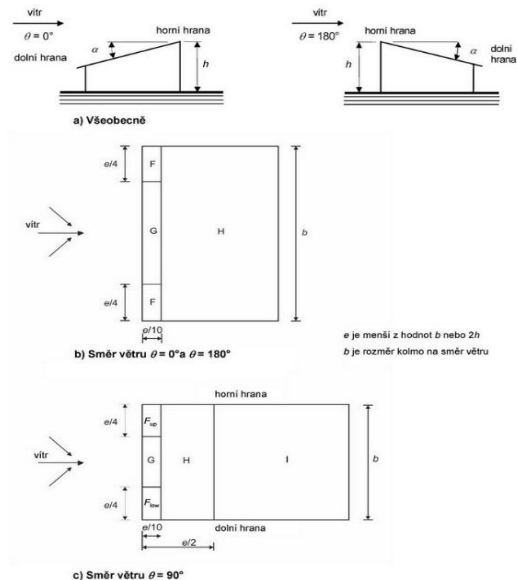
- součinitele vnějšího tlaku c_{pe} a tlak větru w_e

	F_{up}	F_{low}	G	H	I
$c_{pe} [-]$	-2,2	-1,85	-1,85	-0,7	-0,6
$c_{pe} + c_{pi}$	-2,5	-2,15	-2,15	-1	-0,9
$w_e [\text{Nm}^{-2}]$	-1,3	-1,1	-1,1	-0,5	-0,5

Poznámka:

hodnota vnějšího tlaku je zvýšena o součinitel vnitřního tlaku c_{pi} podle článku 7.2.9.
 Pro danou situaci je hodnota

$$c_{pi+} = 0,2 \quad c_{pi-} = -0,3$$



Obrázek 7.7 – Legenda pro pultové střechy

$$\gamma_f = 1,50$$

- tlak větru na vnější povrchy - svislé stěny s pravoúhlým půdorysem - 5.2 & 7.2.2

• vstupní údaje o konstrukci: - viz. maximální dynamický tlak

šířka budovy $b = 8,0$ m
 délka budovy $d = 28,1$ m
 výška budovy $h = 5,5$ m
 $q_p = 0,52 \text{ kNm}^{-2}$

tlak větru w_e : $w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe}$

a. vítr kolmo na šířku budovy b:

$$e = \min. < b; 2h > = 8 \text{ m}$$

$$h/d = 0,196$$

Součinitel vnějšího tlaku c_{pe} a výsledný tlak na stěny objektu

Oblast	A	B	C	D	E
$c_{pe,10}$	-1,20	-0,80	-0,50	0,70	-0,30
$c_{pe} + c_{pi}$	-1,50	-1,10	-0,80	0,90	-0,60
$w_e [\text{kNm}^{-2}]$	-0,78	-0,57	-0,42	0,47	-0,31

b. vítr kolmo na délku budovy d:

$$e = \min. < d; 2h > = 11 \text{ m}$$

$$h/d = 0,688$$

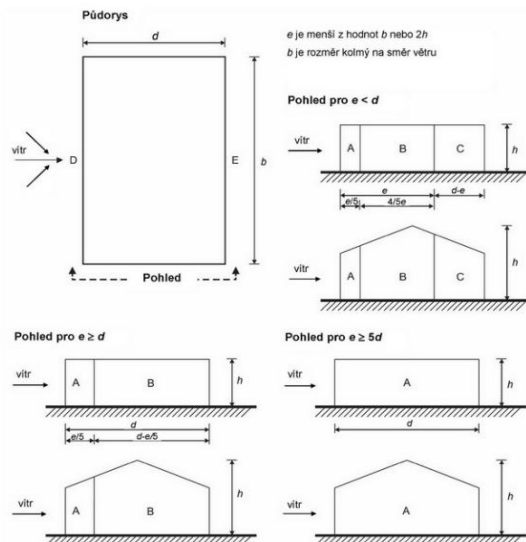
Součinitel vnějšího tlaku c_{pe} a výsledný tlak na stěny objektu

Oblast	A	B	C	D	E
$c_{pe,10}$	-1,20	-0,80	-0,50	0,76	-0,42
$c_{pe} + c_{pi}$	-1,50	-1,10	-0,80	0,96	-0,72
$w_e [\text{kNm}^{-2}]$	-0,78	-0,57	-0,42	0,50	-0,38

Poznámka:

hodnota vnějšího tlaku je zvýšena o součinitel vnitřního tlaku c_{pi} podle článku 7.2.9. Pro danou situaci je hodnota

$$c_{pi+} = 0,2 \quad c_{pi-} = -0,3$$



Obrázek 7.5 – Legenda pro svislé stěny

$$\gamma_f = 1,50$$

Zatížení je přepočteno podle příslušných zatěžovacích šířek na střešní vaznice, příčle a sloupy...
 Vlastní tíha ocelové konstrukce je generována automaticky výpočetním programem, se souč. $g_f=1,35$
 Zatížení zatížení větrem je uváženo z předepsaných stran.
 Poznámka : vnitřní síly jsou vykresleny v obalové křivce (OK1) max/min. kombinací zatěžovacích stavů.

Hlavní kombinace zatěžovacích stavů:

KZS1 $1.35 \cdot v.l.tiha + 1.35 \cdot stale + 1.50 \cdot uzitne$
 KZS2 $1.35 \cdot v.l.tiha + 1.35 \cdot stale + 1.50 \cdot snih_{1/2} + 1.05 \cdot vitr_{pric}$
 KZS3 $1.35 \cdot v.l.tiha + 1.35 \cdot stale + 1.05 \cdot snih_{1/2} + 1.50 \cdot vitr_{pric}$
 KZS4 $0.90 \cdot v.l.tiha + 0.90 \cdot stale + 1.50 \cdot vitr_{pric}$
 KZS5 $0.90 \cdot v.l.tiha + 0.90 \cdot stale + 1.50 \cdot vitr_{podel}$
 KZS6 $1.35 \cdot v.l.tiha + 1.35 \cdot stale + 1.50 \cdot snih$

Součinitel pro zatížení stálá a vl. tíhu je $\gamma_f=1,35$

Součinitel pro zatížení nahodilá (užitná, sněhem, větrem) je $\gamma_f=1,50$

Kombinační součinitel více působících stálých zatížení je $\gamma=0,85$

Kombinační součinitel více působících nahodilých zatížení je $\gamma=0,70$

Střešní a stěnové opláštění:

Je navrženo podle zadání z TR plechů ukotvených na střešní vaznice nebo stěnové paždíky ...

Střešní vlašské vaznice:

Jsou navrženy z válcovaných profilů min. IPE 100 á max. 2,0m.

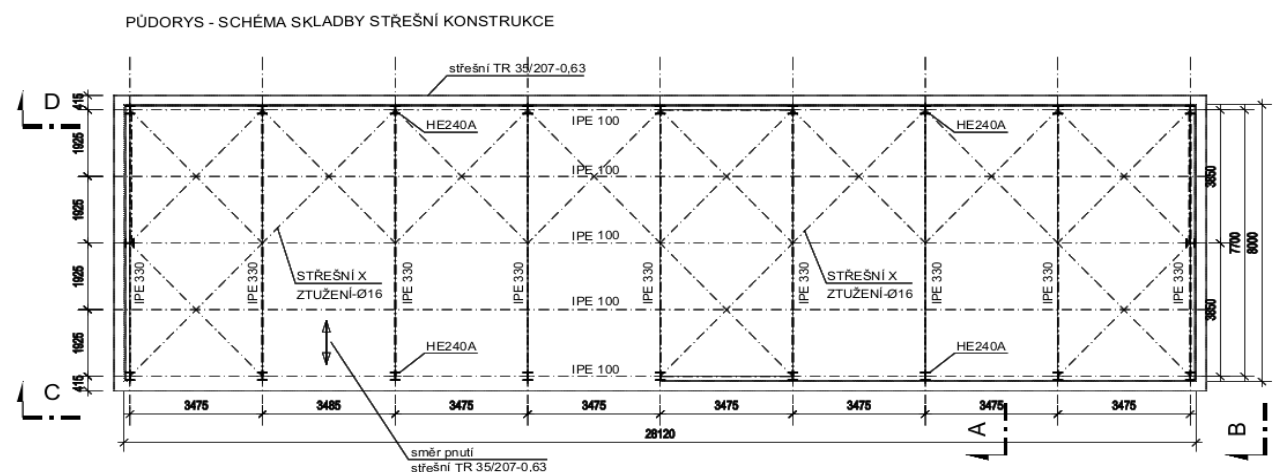
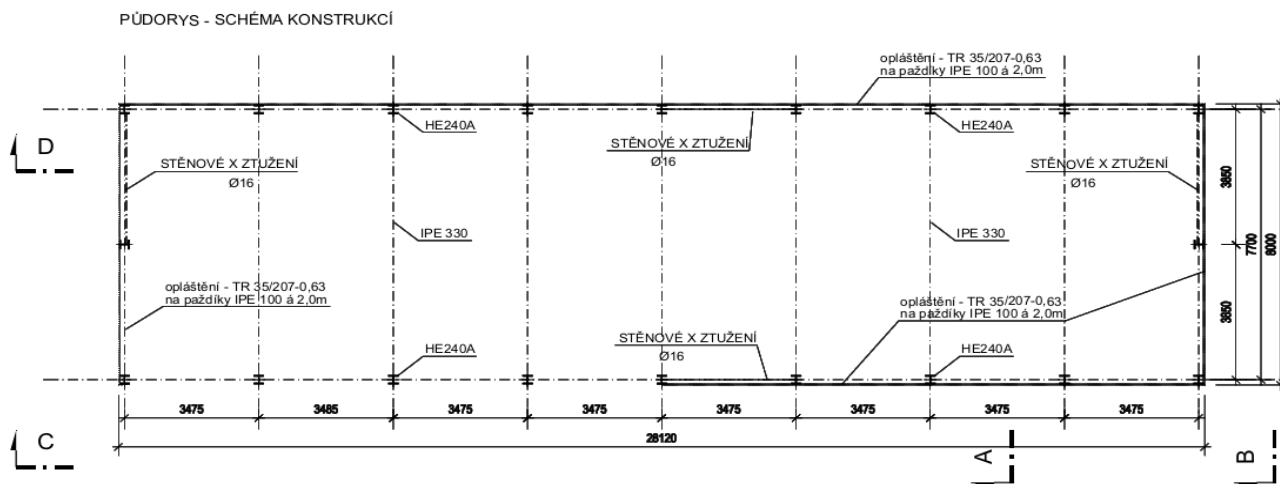
Stěnové paždíky:

Jsou navrženy z válcovaných profilů min. IPE 100 á max. 2,0m (uloží se na plocho - zatíženy větrem)

Plášť bude ukotvena na paždíky a bude v patě opřena o základový práh / sokl ...

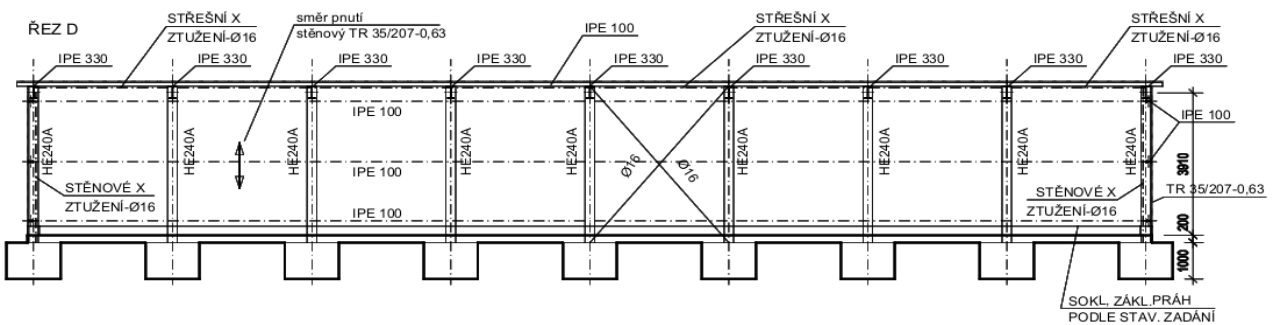
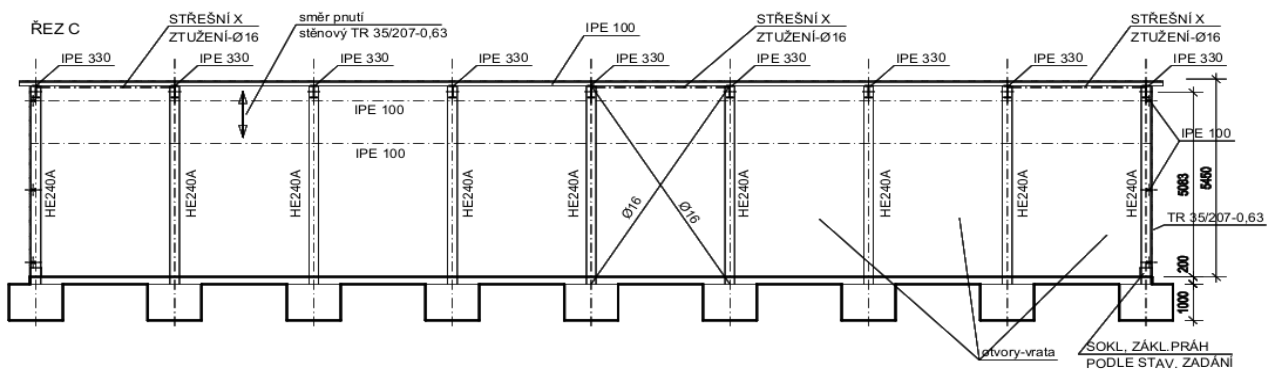
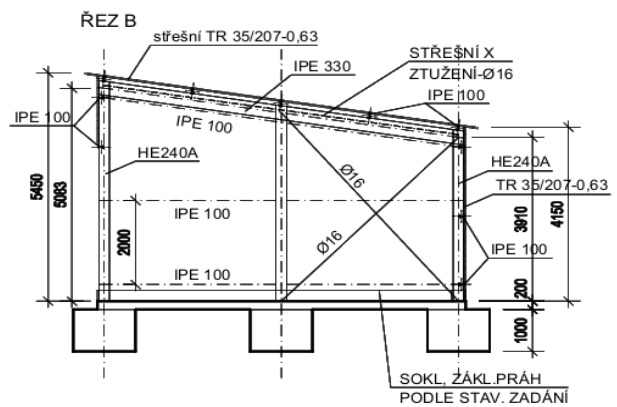
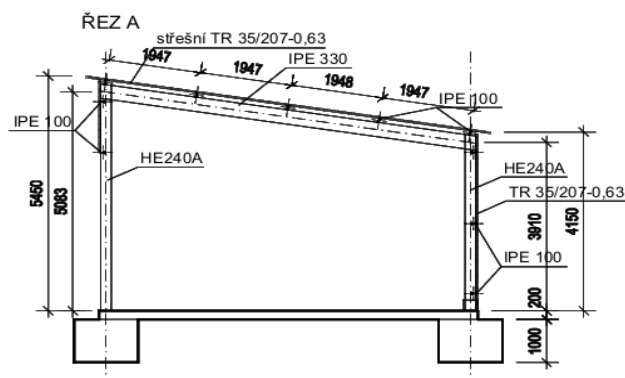
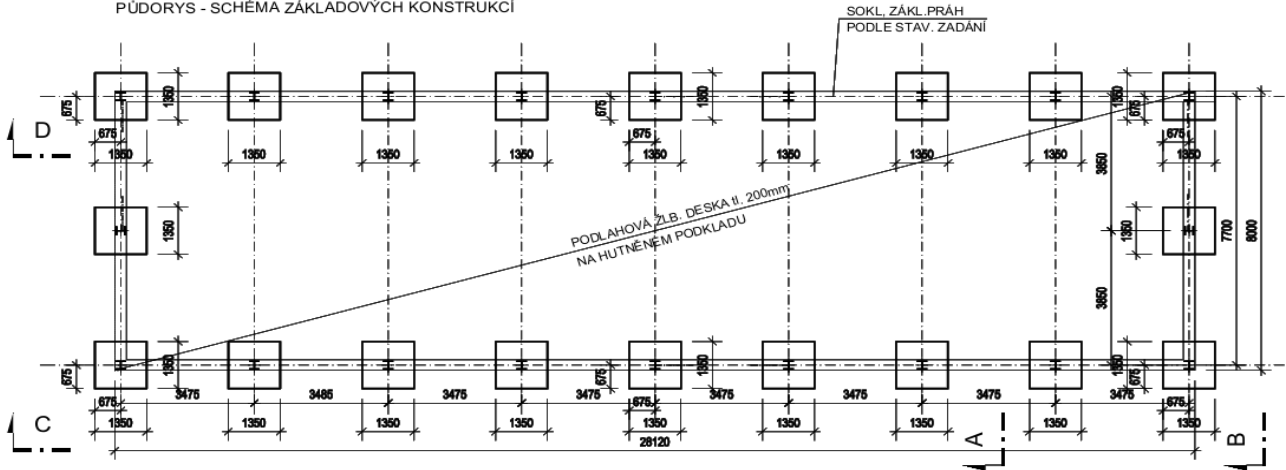
Paždíky tak nebudou visle (na měkkou osu ohýbány) ... Tzm. že neunesou hmotnost opláštění !!! ...

NAVRŽENÉ SCHÉMA NOSNÝCH KONSTRUKCÍ:

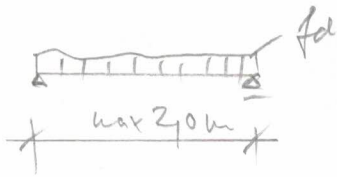


D.2.3. VÝKRESOVÁ ČÁST (7x4)

PŮDORYS - SCHÉMA ZÁKLADOVÝCH KONSTRUKCÍ



• NÁVRH TR PLECHU - STŘECHA (EXTREM)



$$f_d = 1,35 g_k + 1,5 s_k \quad (k_{25\text{max}}) \quad g_k = 0,1 \text{ kN/m}^2$$

$$f_d = 1,35 \cdot 0,1 + 1,5 \cdot 0,8$$

$$f_d = 1,335 \text{ kN/m}^2$$

$$V_{sd} = 1,335 \text{ kN/m}$$

$$M_{sd} = 0,67 \text{ kNm/m}$$

• NÁVRH TR 35/207 x 0,63

$$W_{plf} = 4788 \text{ mm}^3/\text{m} \quad | \quad \sigma_{max} = 320 \text{ MPa}$$

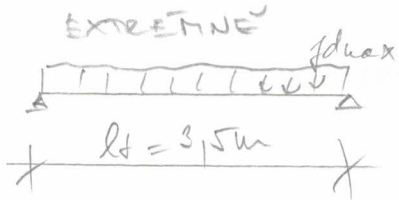
$$M_{rd} = f_{yd} \cdot W_{plf} = \frac{320}{1,10} \cdot 4788 \Rightarrow 1,34 \text{ kNm/m} > M_{sd} = 0,67 \text{ kNm/m}$$

- NAUŽENÍ PLECH TR 35/207 x 0,63 - BEZPEČNĚ (OK)

- VÝHODI BEZPEČNĚ, PRO STĚN. OPLAŠTĚNÍ (PŘEDÍK NA 20m)

(OK)

• VARNICE (STŘEDNÍ) 20m - NÁVRH IPE 100



$$f_{dmax} = 2 \cdot 1,335 + 0,1 \cdot 1,35 = 2,81 \text{ kN/m}^2 \quad f_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$$

$$V_{sd} = \frac{1}{2} \cdot 2,81 \cdot 3,5 = 4,92 \text{ kN}$$

$$M_{sd} = \frac{1}{8} \cdot 2,81 \cdot 3,5^2 = 4,3 \text{ kNm}$$

$$\begin{aligned} V_{sk} &= 3,3 \text{ kN} \\ M_{sk} &= 3,9 \text{ kNm} \\ \text{MINOR. KES} \\ &(\text{PROVOZNI}) \end{aligned}$$

NEKLOPI ZA OHYBY PRO KES_{max}, OHYB (1H5)

$$M_{pl,rd} = W_{plf} \cdot f_d = 39,47 \cdot 10^3 \cdot \frac{235}{1,10} \Rightarrow 9,26 \text{ kNm} > M_{sd} \quad (\text{OK})$$

IPE 100 20m (OK)

2H5 - PRE. OHYB

$$w_{max} = \frac{5}{384} \cdot \frac{2,81/1,4 \cdot 3500^4}{21 \cdot 10^5 \cdot 1,71 \cdot 10^6} = 10,9 \text{ mm}$$

$$w_{lim} = \frac{L}{200} = \frac{3500}{200} = 17,5 \text{ mm} > 10,9 \text{ mm} \quad - \text{IPE 100 VÝHODI} \quad (\text{OK})$$

$$k_{25min} = 0,9 g_k + 1,5 s_d \Rightarrow 0,9 \cdot 0,1 \cdot 2 + 0,9 \cdot 0,1 + 2 \cdot 1,5 (-0,6) = -1,53 \text{ kN/m}^2$$



$$M_{sdmin} = -2,34 \text{ kNm} \quad (\text{KLOPI ZA OHYBY})$$

(l_t = 3,5m)

• NÁVRH IPE100

$$\text{OHYB} - M_{pl,rd} = -4,96 \text{ kNm} > M_{sd} = -2,34 \text{ kNm} \quad - \text{VÝHODI}$$

VŘEŠENO PROGRAMEM NA PC (OK)

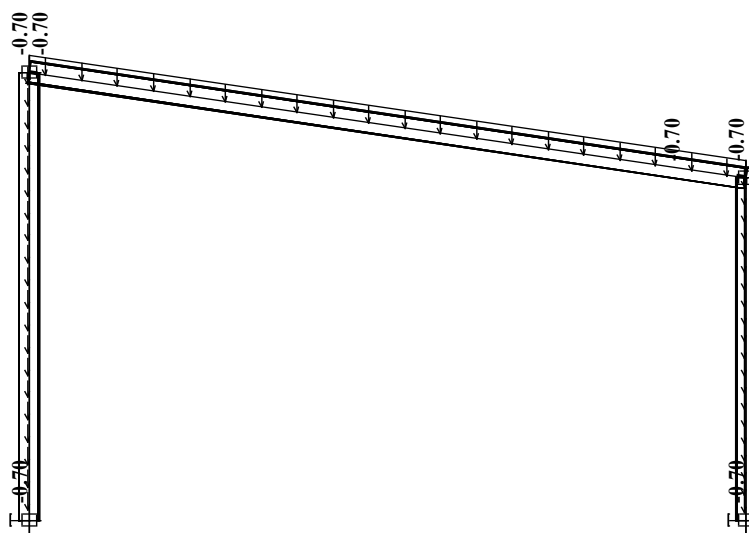
Model rámové vazby 2D ...

Návrh ... Příčle IPE 270 (nutno IPE 330 - požár) a sloupy HE 240 A ...

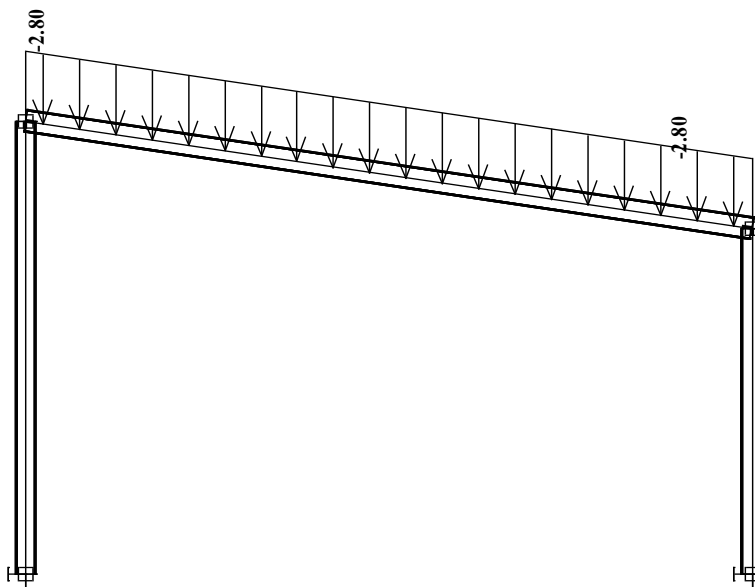
Zatížení vl. tíhou oceli je generováno automaticky

TR plech + vaznice ... uvaženo max. 10 kg/m² (TR plech) + 10 kg/m (vaznice)

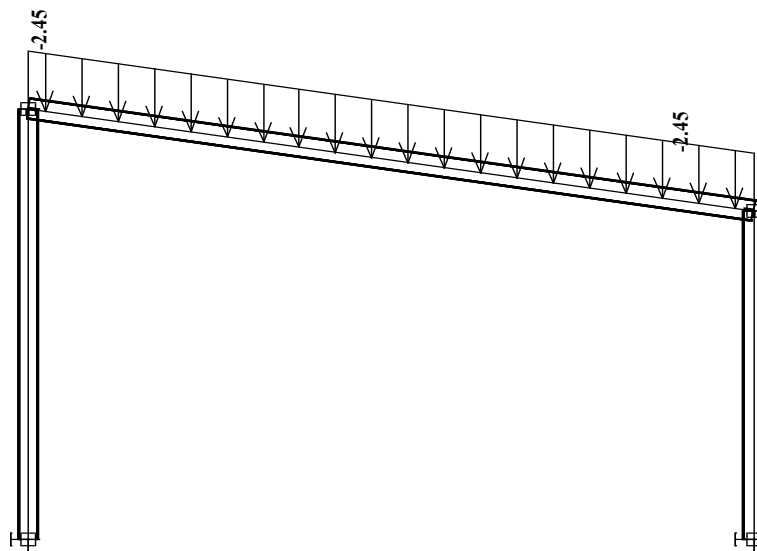
Zatížení stálé (kN/m)



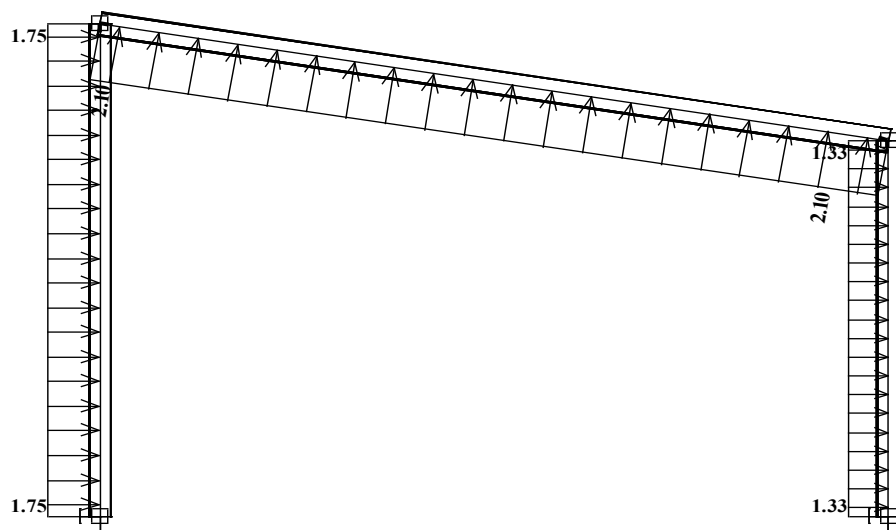
Zatížení sněhem (kN/m)



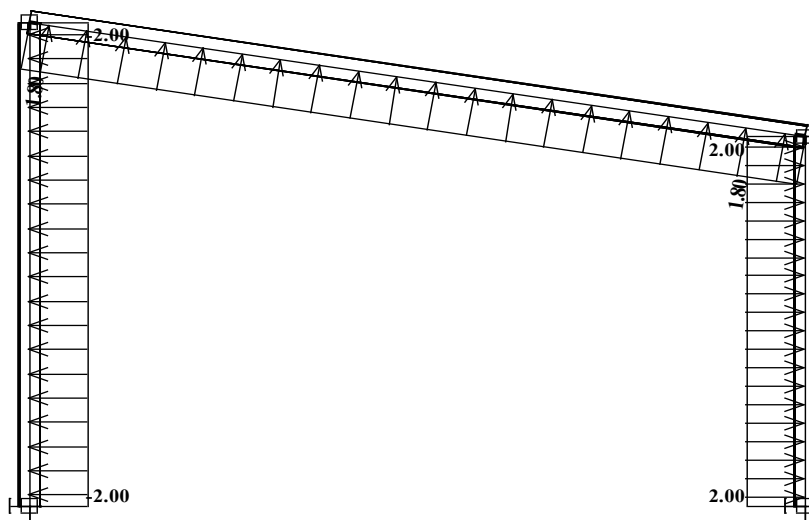
Zatížení užité (kN/m)



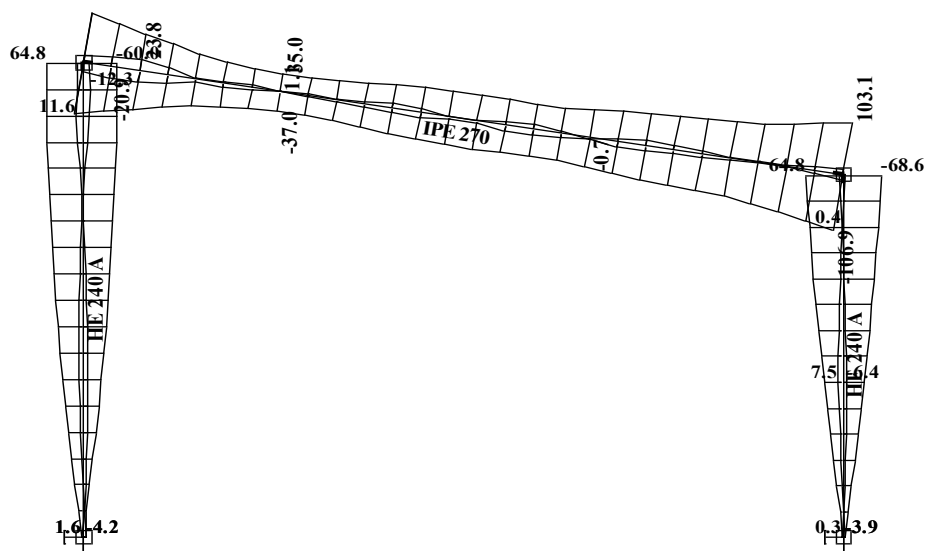
Zatížení příčným větrem (kN/m)



Zatížení podélným větrem (kN/m)

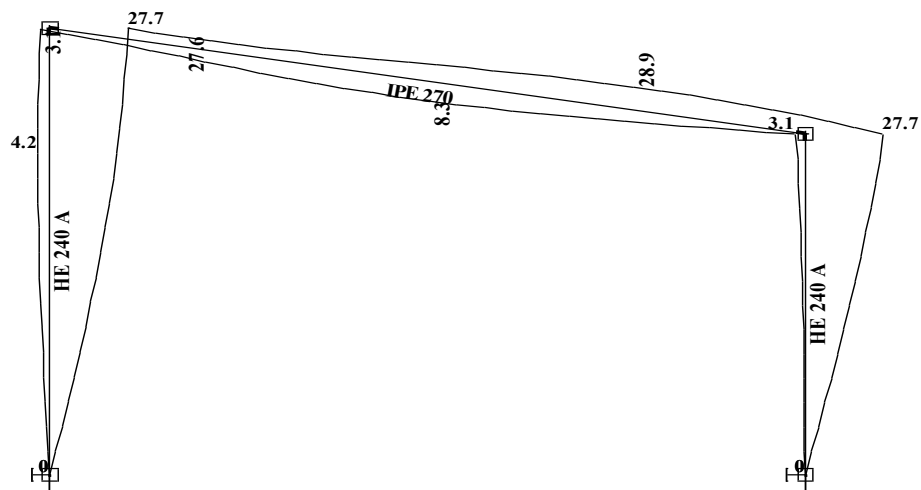


Napětí na navržených průřezech ... (MPa)



$\sigma_{\max} = 103,1 \text{ MPa}$... Ocel S 235 ... $f_y = 235 \text{ MPa}$... Vyhoví ... OK

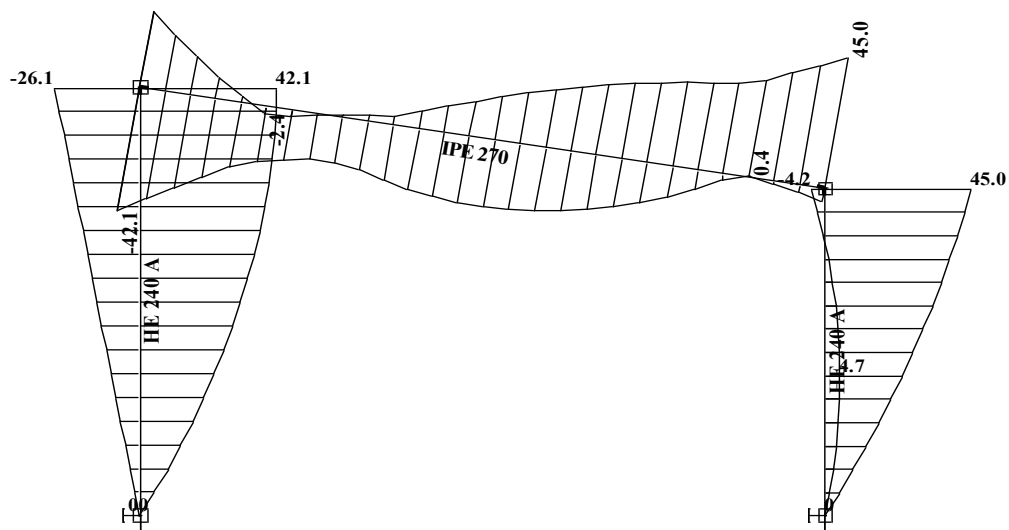
Deformace celková (mm)



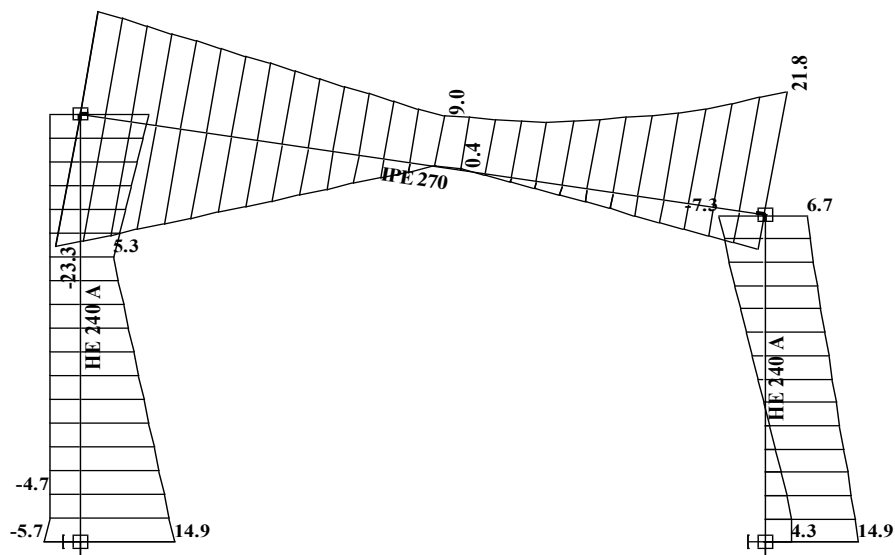
$\delta y_{lim} = H / 150 = 4200 / 150 = 28,0 \text{ mm}$

$\delta y_{max} = 27,7 \text{ mm}$... Navržený ocelový rám je na deformace spolehlivý ... vyhovuje.

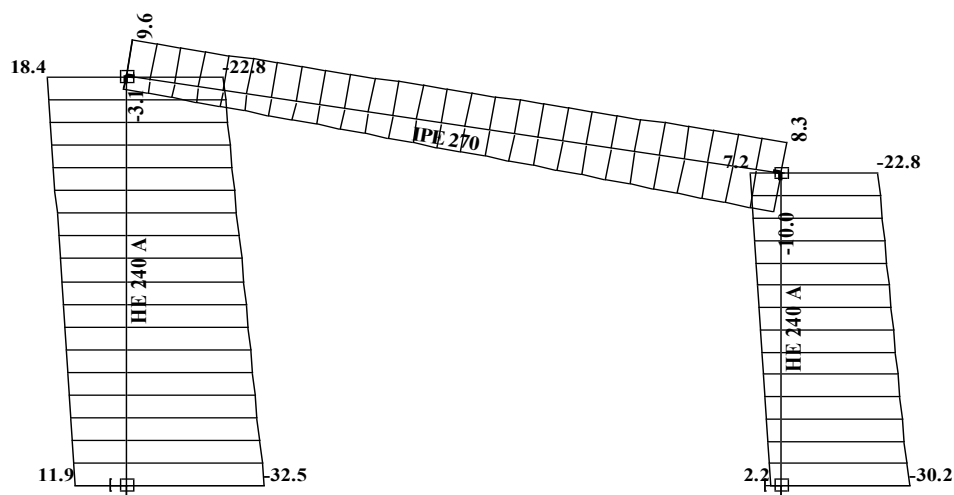
Ohybové momenty M_y (kNm)



Posouvající síly V_z (kN):



Normálové síly N_x (kN):



Posouzení ocelových prvků halové stavby na 1.MS (únosnost)

bylo provedeno výp. programem Ocel EC, výsledky z výstupů jsou zde zobrazeny ...
Vypsáné vnitřní síly jsou maximální M, N, V na dílčích prvcích podle dílčích KZS ...

OCEL S 235

$f_y = 235 \text{ MPa}$
 $\gamma_m = 1,0$

Běžná střední vaznice - IPE 100 - prostý nosník

KZS max

$L=3,5\text{m}$

$N_{x,rd} = 0$

$M_{sdy} = 4,3 \text{ kNm}$

$V_{sdz} = 4,9 \text{ kN}$

$M_{sdz} = 0 \text{ kNm}$

$V_{sdy} = 0 \text{ kN}$

Posouzení smyku:

$V_{pl,rd} = 68,9 \text{ kN}$

... bezpečně vyhovuje !

$1/2 V_{pl,rd} = 34,4 \text{ kN}$

... není nutno redukovat ohybovou únosnost průřezu vlivem smykové síly - OK

Posouzení ohybu bez vlivu klopení - příčně drženo TR plechem:

$M_{pl,rd} = 9,26 \text{ kNm}$

využití 46,5%

VYHOVUJE

Běžná střední vaznice - IPE 100 - prostý nosník

KZS min.

$L=3,5\text{m}$

$N_{x,rd} = 0$

$M_{sdy} = -2,34 \text{ kNm}$

$L_t=3,5\text{m}$

$V_{sdz} = \text{kN}$

$M_{sdz} = 0 \text{ kNm}$

$V_{sdy} = 0 \text{ kN}$

Posouzení ohybu s vlivem klopení - tlak. Na spodním páse vaznice ...

$M_{b,rd} = 4,96 \text{ kNm}$

využití 47,2%

VYHOVUJE

Rámová příčel - IPE 270

(vyztužené kolmými vlašskými vaznicemi á 2,0m ...)

max. v rám. Rohu ...

$L=8\text{m}$

$N_{x,rd} = -10,0 \text{ kN} (+9,6 \text{ kN})$

$M_{sdy} = -45,0 \text{ kNm} (+22,7 \text{ kNm})$

$L_{cry}=L/2=4,0\text{m}$

$V_{sdz} = 23,3 \text{ kN}$

$M_{sdz} = 0$

$L_{crz}=2,0\text{m}$ (vaznice)

$V_{sdy} = 0$

$L_t = 1,2 \times 4 = 4,8\text{m}$ (klopný úsek nad max. střed. podporou)

Posouzení smyku:

$V_{pl,rd} = 300,2 \text{ kN}$

... bezpečně vyhovuje !

$1/2 V_{pl,rd} = 150,1 \text{ kN}$

... není nutno redukovat ohybovou únosnost průřezu vlivem smykové síly - OK

Posouzení ohybu s vlivem klopení za ohybu:

$L_t=4,8\text{m}$ (tlačená část pásnice...)

$M_{b,rd} = 63,6 \text{ kNm}$

využití 71,9%

VYHOVUJE

Vzpěrný tlak

$N_{by,rd} = 1034 \text{ kN}$

$N_{bz,rd} = 843 \text{ kN}$

VYHOVUJE

kombinace $N_x + M_y$

využití 71,9 %

Profil - IPE 270

VYHOVUJE

tah:

$N_{t,rd} = 1079 \text{ kN}$

VYHOVUJE

kombinace $N_x + M_y$

využití 71,7%

Profil - IPE 270

VYHOVUJE

Příčel v krajním rámovém rohu je méně namáhána a má menší délku pro klopení - IPE 270 - Vyhovuje !

Příčel v poli je méně namáhána a má menší délku pro klopení - IPE 270 - Vyhovuje !

Sloupový rám - HE 240 A

	(max. sloup - H = 5,5m)	
L=5,5m	Nx,sd = - 32,5 kN (+18,4kN)	Msd _y = 45,0 kNm
L _{cry} =0,82L = 4,51m	Vsd _z = 14,9 kN	Msd _z = 0 kNm
L _{crz} =5,5m (max - když nebudou pažďíky)	Vsd _y = 0 kN	

Posouzení smyku: V_{pl,rd} = 341,6 kN ... bezpečně vyhovuje !
1/2 V_{pl,rd} = 170,8 kN ... není nutno redukovat ohybovou únosnost průřezu vlivem smykové síly - OK

Posouzení ohybu s vlivem klopení za ohybu:

L_t=5,5m Mb,rd = 144,4 kNm využití 31,1 % VYHOVUJE

Vzpěrný tlak N_{by,rd} = 1527 kN N_{bz,rd} = 1000,7 kN VYHOVUJE

kombinace Nx + My + Mz využití 34,2 % Profil - HE 240 A VYHOVUJE

Navržené sloupky bezpečně vyhovují na únosnost, o dimenzi rozhodl 2.MS - deformace rámu.

Mimořádná kombinace zatížení při požáru (KZS = 1,0 gk + 1,0 qkii)

Deformace se při mimořádné kombinaci zatěžovacích stavů neřeší.

Hlavní mimořádné kombinace zatěžovacích stavů:

KZS1 1,0*vl.tiha+1,0*stale+1,0*snih plny	Součinitel pro zatížení stálá, vl. tíhu a nahodilá je uvážen γf=1,0
KZS2 1,0*vl.tiha+1,0*stale+1,0*snih 1/2	Vnitřní síly jsou vykresleny v obalové křivce (OK1) max/min. kombinací
KZS3 1,0*vl.tiha+1,0*stale+1,0*vitř pric	zatěžovacích stavů.
KZS4 1,0*vl.tiha+1,0*stale+1,0*vitř podel	

Posouzení průřezů výpočetním soft. Ocel Požár.

Redukční součinitel pro základní návrhovou situaci je 0,65.

Vnitřní síly extrémní se pro posudek vezmou z výše uvedených hodnot.

Posouzení ocelových prvků halové stavby na únosnost při mimořádném stavu za požáru

OCEL S 235

bylo provedeno výp. programem Ocel EC, výsledky z výstupů jsou zde zobrazeny ...

Vypsání vnitřní síly jsou maximální M,N,V na dílčích prvcích podle dílčích KZS ...

Požadavek na požární odolnost - byl zadán - min. 15.min.... Ocelové profily budou nechráněné.

f_y = 235 MPa

γ_m = 1,0

Běžná střední vaznice - IPE 100 - prostý nosník

KZS max

Vaznice je zhora chráněna TR plechem

L=3,5m	Nx,sd = 0	Msd _y = 4,3 kNm
	Vsd _z = 4,9 kN	Msd _z = 0 kNm
	Vsd _y = 0 kN	
	Redukční součinitel pro základní návrhovou situaci je 0,65.	

Posouzení smyku: V_{pl,rd} = 14,8 kN ... bezpečně vyhovuje !

Posouzení ohybu bez vlivu klopení - příčně drženo TR plechem:

M_{pl,rd} = 2,85 kNm využití 98,3% VYHOVUJE

Kritická teplota 715,6 C

Požární odolnost - 15,3min. - OK

Rámová příčel - IPE 270

(vyztužené kolmými vlašskými vaznicemi á 2,0m ...)

max. v rám. Rohu ...

nechráněný profil

L=8m	Nx,sd = - 10,0 kN (+9,6 kN)	Msd _y = -45,0 kNm (+22,7 kNm)
L _{cry} =L/2=4,0m	Vsd _z = 23,3 kN	Msd _z = 0
L _{crz} =2,0m (vaznice)	Vsd _y = 0	L _t = 1,2x 4 = 4,8m (klopný úsek nad max. střed. podporou)
Posouzení smyku: V _{pl,rd} = 132,9 kN	... bezpečně vyhovuje !	

Posouzení ohybu s vlivem klopení za ohybu:

L_t=4,8m (tlačená část pásnice...) Mb,rd = 30,05 kNm využití 97,3% VYHOVUJE

Vzpěrný tlak	$N_{by,rd} = 350 \text{ kN}$	$N_{bz,rd} = 247 \text{ kN}$	<u>VYHOVUJE</u>
kombinace $N_x + M_y$	využití 100 %	Profil - IPE 270	VYHOVUJE
Kritická teplota 611,4 C		<u>Požární odolnost - 11,1min. - IPE 270 - NEVYHOVUJE !!!</u>	

S ohledem na požár je nutno navrhnout masivnější rámovou příčel ...

možno - IPE 330, nebo IPN 300 a nebo HEA 240 (dtto sloup) ... OK

Profil IPE 330 je sice nejvyšší ale je neekonomičtější z uvedených ... !!! - Profil potvrzen objednatelem (dle zadání pro DPS).

Příčel v krajním rámovém rohu je méně namáhána a má menší délku pro klopení - IPE 270 - Vyhovuje !

Příčel v poli je méně namáhána a má menší délku pro klopení - IPE 330 - Vyhovuje !

Navrhují příčle profilu - IPE 330. Požární odolnost - 15,3min. - IPE 330 - VYHOVUJE !!!

Sloupy rámu - HE 240 A

$L = 5,5 \text{ m}$

$L_{cry} = 0,82L = 4,51 \text{ m}$

$L_{crz} = 5,5 \text{ m}$ (max - když nebudou paždíky)

(max. sloup - $H = 5,5 \text{ m}$)

$N_{x,sd} = - 32,5 \text{ kN}$ (+18,4kN)

$V_{sdz} = 14,9 \text{ kN}$

$V_{sdy} = 0 \text{ kN}$

Sloup je chráněn TR plechem

$M_{sdy} = 45,0 \text{ kNm}$

$M_{sdz} = 0 \text{ kNm}$

Posouzení smyku: $V_{pl,rd} = 124,3 \text{ kN}$... bezpečně vyhovuje !

Posouzení ohybu s vlivem klopení za ohybu:

$L_t = 5,5 \text{ m}$

$M_{b,rd} = 44,8 \text{ kNm}$

využití 65 %

VYHOVUJE

Vzpěrný tlak

$N_{by,rd} = 387 \text{ kN}$

$N_{bz,rd} = 239 \text{ kN}$

VYHOVUJE

kombinace $N_x + M_y + M_z$

využití 74 %

Profil - HE 240 A

VYHOVUJE

Kritická teplota 680,3 C

Požární odolnost - 16,8min. - OK

Zatížení při požáru má zásadní vliv na navržené ocelové konstrukce halové stavby dle 1.MS únosnosti.

Založení haly:

Bylo předběžně navrženo v DSP... Jsou zde uvedeny min. rozměry základových patek s ohledem na max. tlakové a tahové a smykové síly v patách sloupů a pro předpokládané podloží s $R_{dt} = 150 \text{ kPa}$.

IG poměry v místě navrhované halové stavby nebyly ani v současné fázi projektu zjištěny žádným IG průzkumem.

Základové konstrukce (bez provedení IGP) nejsou předmětem tohoto podrobného posouzení.

Přípoje ocelových prvků:

Objednatelem posudku byly zadány přípoje svařované.

Svary budou vždy kontrolovány dle příslušných norem odpovědnou osobou.

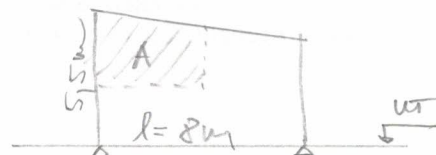
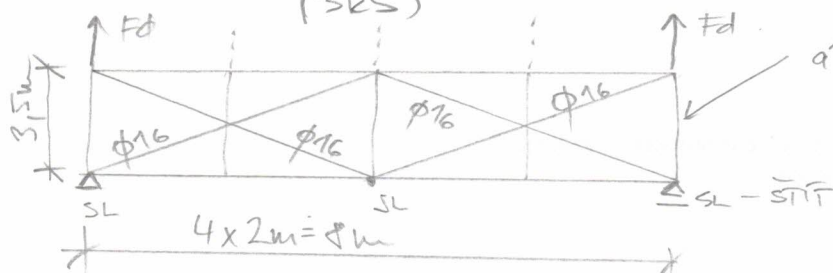
Při jakýchkoli požadovaných úpravách spojů dodavatelem je potřeba zavčas objednat posouzení změn u projektanta/statika...

• STŘEŠNÍ PRŮČNÉ ŽTUŽIDLO - NÁVRH X Z $\phi 16 \text{ mm}$

SCHEMA - MODEL

X - TAHLA, TLAČENÉ ÚBOČÍ, TAŽENÉ PŘENÁŠTÍ

(3KS)

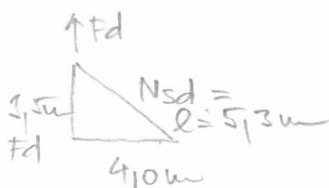


$$w_{dmax} = 0,54 \text{ kN/m}^2 (\text{B}) \cdot 1,5 = 0,81 \text{ kN/m}^2$$

$$A = \frac{3,5}{2} \times 4 = 7 \text{ m}^2$$

$$F_{dmax} = 7 \cdot 0,81 = 5,67 \text{ kN}$$

$$N_{sd} = \frac{5,3}{3,5} \cdot 9,4 = 14,3 \text{ kN}$$



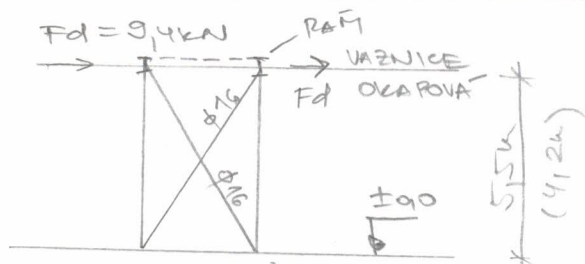
• TAHLA $\phi 16 \text{ mm}$ (S235)

$$N_{rd} = A \cdot f_{td} = \pi \cdot 8^2 \cdot 235 / 1,0 = 47,2 \text{ kN} > N_{sd} = 14,3 \text{ kN} \quad (\text{OK})$$

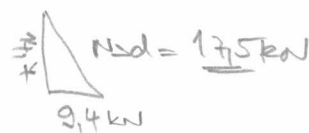
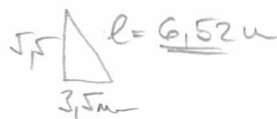
ŽTUŽIDLO Z $\phi 16 \text{ mm}$ - (OK)

(NAVRHNEME 2x ÚŠTĚTU + 1 KS - VNITŘNÍ)

• STĚNOVÉ PODEPNÉ ŽTUŽIDLO



(2KS - V PODEPNÝCH STĚNÁCH)



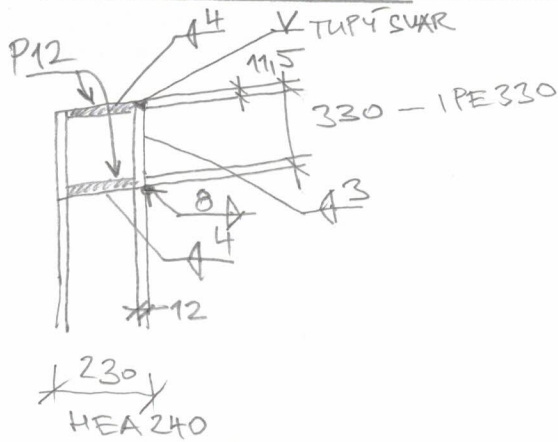
TAHLA $\phi 16 \text{ mm}$

$$N_{rd} = 47,2 \text{ kN} \quad (\text{VÝHODNĚ})$$

- TLAČENÉ ÚBOČÍ, TAŽENÉ ŽTUŽOVKY

$$N_{rd} = 47,2 \text{ kN} > N_{sd} = 14,3 \text{ kN} \quad (\text{OK})$$

• RÁMOVÝ ROH (SPOJ SLoupU A PRÍČLE) - SVAŘOVANÝ



- UŽÍTEK - NÁVRH P12 (2+2 ks)

$$M_{sd} = \max 45 \text{ kNm}$$

$$V_{sd} = \max 23,3 \text{ kN}$$

$$N_{sd} = (\text{tah}) 9,6 \text{ kN}$$

$$\boxed{\text{OCEĽ S 235}} \quad f_y = 235 \text{ MPa}$$

$$\gamma_M = 1,0 \quad \gamma_{Mw} = 1,5$$

$$\gamma_{M2} = 1,25$$

$$L_{we} = 2 \times b - t_f$$

$$L_{we} = 2 \cdot 160 - 11,5$$

$$L_{we} = \underline{\underline{308,5 \text{ mm}}}$$

• SVAŘ SPODNÉ PRÍČLEBY (NÁVRH $a = 8 \text{ mm}$)

$$N_f = \frac{M_{sd}}{r} = \frac{45}{(330 - 11,5) \cdot 10^{-3}} = \underline{\underline{141,3 \text{ kN}}}$$

$$\sigma_{\perp} = \tau_{\parallel} = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \frac{N_f}{a \cdot l_w} = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \frac{141300}{8 \cdot 308,5} = \underline{\underline{40,5 \text{ MPa}}}$$

$$- \sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)} = 2,495 = \underline{\underline{81 \text{ MPa}}} < \frac{f_u}{\gamma_{Mw} \cdot \gamma_w} = \frac{360}{1,5 \cdot 0,8} = \underline{\underline{300 \text{ MPa}}}$$

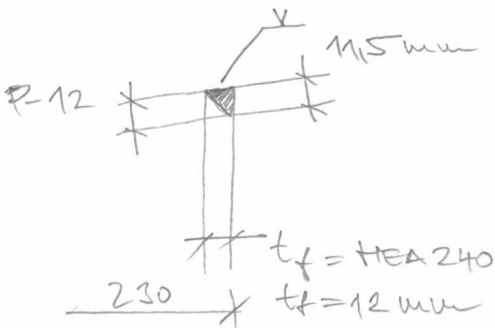
$$- \sigma_{\perp} = 40,5 \text{ MPa} < \frac{f_u}{\gamma_{Mw}} = \frac{360}{1,5} = \underline{\underline{240 \text{ MPa}}} \quad (\text{OK})$$

NÁVRŽENÝ SVAŘ $t_r = 8 \text{ mm}$ U SPODNÉ PÁSNICE - UTHOVÍ

• HORNÁ PÁSA - SVAŘ TUPÝ - NA PLNÚ ÚNOSNOSŤ OCEĽ. PRVKU

ABY NEBYL DETAIL SPOJE

NÁCHÝLNÝ NA ROZDELENÍ SPOJE



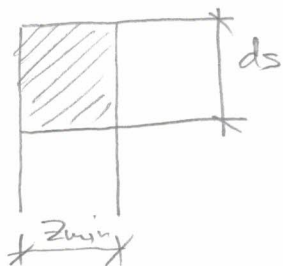
• SVAŘ STOJINY KE SLoupU (NÁVRH $a = 3 \text{ mm}$)

$$\tau_{\parallel} = \frac{V_{sd}}{2a \cdot l} = \frac{23300}{2 \cdot 3 \cdot (330 - 2 \cdot 11,5)} = \underline{\underline{12,65 \text{ MPa}}}$$

$$\tau_{\parallel} = 12,65 \text{ MPa} < \frac{f_u}{\sqrt{2} \cdot \gamma_w \cdot \gamma_{Mw}} = \frac{360}{\sqrt{2} \cdot 0,8 \cdot 1,5} = \underline{\underline{173,2 \text{ MPa}}} \quad (\text{OK})$$

• SVAŘ $t_r = 3 \text{ mm}$ NA STOJINÉ PRÍČLE - UTHOVÍ

• POSOUZENÍ STĚNY SLOUPU NA SHYK (V RÁM. ROHU)



$$V_{wpl,rd} = \frac{0,9 A_v f_{td}}{\sqrt{3}} + \frac{4 M_{pl,rd}}{ds}$$

$$A_v = 1,04 \cdot t_w \cdot h = 1,04 \cdot 7,5 \cdot 230 = \underline{1794 \text{ mm}^2}$$

(HEA 240 - SL)

$$M_{pl,ed} = W_{pl} \cdot f_{yd} = \frac{b \cdot t_f^2}{4} \cdot f_{yd} = \frac{240 \cdot 12^2}{4} \cdot \frac{235}{1,0}$$

$$M_{pl,ed} = \underline{303 \cdot 10^6 \text{ Nmm}}$$

$$ds = 330 - 120 = \underline{318 \text{ mm}}$$

$$Z_{min} = 230 - 120 = \underline{218 \text{ mm}}$$

$$V_{wpl,rd} = \frac{0,9 \cdot 1794 \cdot 235}{\sqrt{3}} + \frac{4 \cdot 303 \cdot 10^6}{318} \Rightarrow 219,06 + 25,53 = \underline{244,6 \text{ kN}}$$

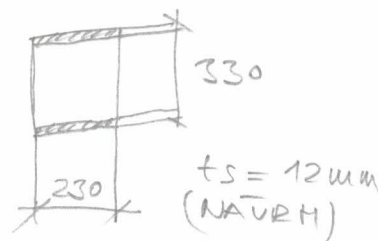
$$V_{w,ed} = \frac{M_{sd}}{Z_{min}} = \frac{45 \cdot 10^6}{218} = \underline{206,4 \text{ kN}} < V_{wpl,rd} = 244,6 \text{ kN}$$

SHYK VE PÓLE SLOUPU VYHOVÍ, ŠTĚHE VYŽTUŽENÍ NENÍ TŘEBA! (OK)

• VODOROVNÉ VYŽTUŽENÍ SLOUPU V RÁM. ROHU - (NÁVRH $t_s = 12 \text{ mm}$)

NÁVRH 2x P12 ($\approx 110/206 \text{ mm}$) - VEVÁČIT DO HEA 240
(CHCIŠTO VNOSNOST HEA 240)

$$\begin{aligned} M_{pl,ed} &= 2 \times 110 \cdot t_s \cdot f_{yd} \cdot ds \\ &= 2 \times 110 \cdot t_s \cdot \frac{235}{1,0} \cdot 318 \\ &= \underline{16144 \cdot 10^6 \cdot t_s} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \text{VNOSNOST HEA 240} &\rightarrow M_{pl,ed} = W_{pl} \cdot f_{yd} \\ &= 744,6 \cdot 10^3 \cdot 235 = \underline{174,98 \cdot 10^6 \text{ Nmm}} \\ t_{smin} &= \frac{174,98 \cdot 10^6}{16144 \cdot 10^6} = \underline{10,6 \text{ mm}} \Rightarrow \text{NÁVRH P12 (OK)} \end{aligned}$$

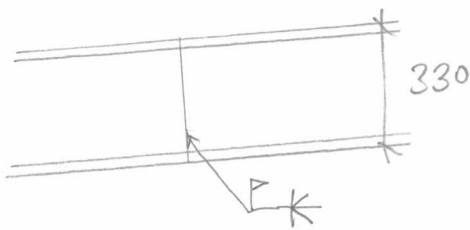
SÚBRY VYŽTUŽ - NÁVRH $a = 4 \text{ mm}$ (KOUT. SÚBRY)

$$V_{ws,ed} = \frac{M_{sd}}{ds} = \frac{45}{0,318} = \underline{141,5 \text{ kN}}$$

$$\begin{aligned} \tau_{II} &= \frac{V_{ws,ed}}{4al} = \frac{141500}{4 \cdot 4 \cdot (230 - 2 \cdot 12)} = 43,9 \text{ MPa} < \frac{f_u}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{mw} \cdot \gamma_w} = \frac{360}{\sqrt{3} \cdot 1,5 \cdot 0,8} = \underline{173 \text{ MPa}} \\ &\text{SVAR } t_s = 4 \text{ mm} - \text{VYHOVÍ} - \text{(OK)} \end{aligned}$$

• DRUHÝ RÁM ROH - ANALOGICKY SHODNÝ - DTTO (OK)

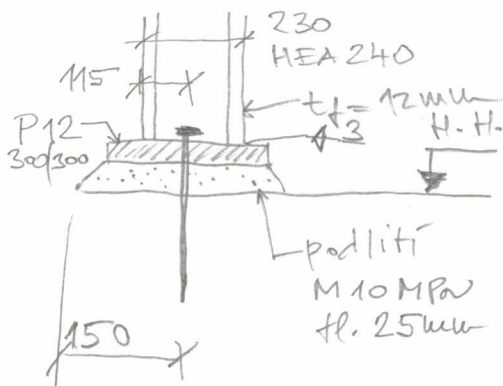
• PŘÍPADNĚ MONTÁŽNÍ SVARÝ (NA PŘÍČLÍ) - IPE 330



- UMÍSTIT 15m OD RAŤ. ROHU
- SVAR TUPÝ S PROVĚŘENÝM KÖŘENEM
MA ŠTODNOU ÚNOSNOST JAKO PRŮŘEZ
PŘÍČLÍ - NETŘEBA POSUZOVAT
- MONTÁŽNĚ SPOJIT 4x M16
(PO SVAŘENÍ ODSTRANIT)

• UKOTVENÍ PATY SLoupU K PATCE

KLOUBOVÁ PATKA, CENTR. TLACENÁ, TÍŽENÁ



- BETON min C20/25

$$N_{sd} = -32,5 \text{ kN (tlak)}$$

$$N_{sd} = +11,9 \text{ kN (tah)}$$

$$V_{sd} = \max 14,9 \text{ kN}$$

$$M_{sd} = \emptyset \text{ (KLOUB)}$$

- NÁVRH P12 (300/300 mm)

$$\sigma_p = \frac{32500}{300 \cdot 300} = 0,361 \text{ MPa}$$

$$e = \frac{300 - 230}{2} = 35 \text{ mm}$$

$$t_e \geq e \cdot 1,73 \cdot \sqrt{\frac{\sigma_p}{2 \cdot f_{td}}} = 35 \cdot 1,73 \cdot \sqrt{\frac{0,361}{2 \cdot 235}} = 2,4 \text{ mm}$$

$$t_f = (\text{HEA 240}) - 12 \text{ mm} \quad \text{NÁVRH P12/300-300 (OK) } \checkmark$$

• NÁVRH DODAT. UKOTVENÍ - ŠROUBY WH KOTE / KOTE POXY

(PEVNOST 71,6 MPa)
EPOXY AKRYLAT. TĚLA

• NÁVRH 2x CH M16 + KOTE POXY

- BETON C20/25

2x CH M16x300 - KOTVY 8.8

+ KOTE POXY - TAH
(1556V)

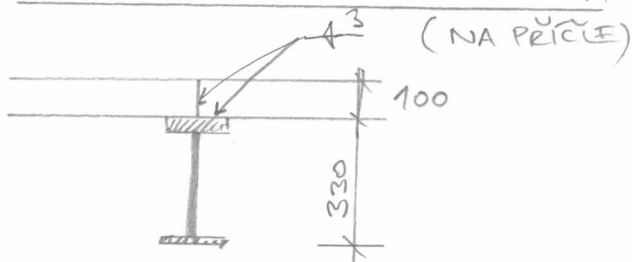
$$N_{Ed} = 2 \cdot 20 \cdot (0,17) = 28 \text{ kN} > N_{sd} = +11,9 \text{ kN}$$

$$\text{SMYK} - V_{Ed} = 2 \cdot 14 \cdot 0,7$$

$$V_{Ed} = 19,6 \text{ kN} > V_{sd} = 14,9 \text{ kN}$$

2x CH M16 - VÝHODNĚ (OK)

• PŘÍPOJ VAZNIC VLAŠSKÝCH



(NA PŘÍČE)

$a = 3 \text{ mm}$, $dl. \text{ min } 50 \text{ mm}$
(2x)

• BEZPEČNĚ (OK)

$$F_{w,rd} = \frac{a \cdot l \cdot f_w}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{w,grw}}$$

$$F_{w,rd} = \frac{3 \cdot (2 \cdot 50) \cdot 360}{\sqrt{3} \cdot 0,8 \cdot 1,5}$$

$$F_{w,rd} = \underline{52 \text{ kN}} \gg \frac{V_{ed}}{N_{sd}} \quad (\text{OK})$$

• PŘÍPOJ PAŽDÍKŮ

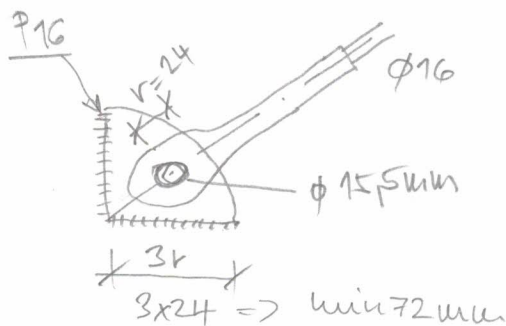
(NA SLOUPY)

— DITO VAZNICE

$a = 3 \text{ mm}$, $l = \text{min } 50 \text{ mm}$ (2x)

— BEZPEČNĚ UYHOVÍ — (OK)

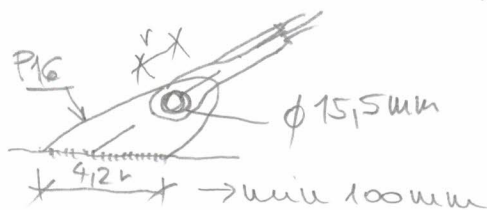
• PŘÍPOJ ŽTUŽIDEL



$N_{sd, max} = 17,5 \text{ kN}$

TRÁHLA $\varnothing 16 \text{ mm}$ (OCELS 460)

NÁVĚH V SYSTÉMU HALTEN-DETAN



$\rightarrow \text{min } 100 \text{ mm}$

SVAR $a = 3 \text{ mm}$, $dl. 100 \text{ mm}$ (2x) — min

$$F_{w,rd} = 2 \times 52 = 104 \text{ kN} \gg N_{sd} = 17,5 \text{ kN} \quad (\text{OK})$$

SVAR tr. 3 mm BEZPEČNĚ (OK)

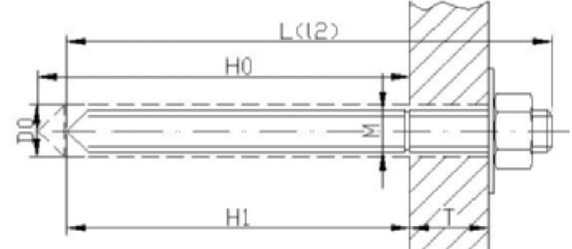


CH
2006/2007

KOTE CH + KOTE POXY

Chemický šroub KOTE CH (třída 8.8)



Technické parametry: POXY - je dvousložková epoxyacrylátová pryskyřice. Krychelná pevnost je 71,6 MPa.

KOTE CH je chemický pokovený šroub (svorník) s pevností 8.8.

katal. číslo	obchodní název	H ₁ kotevní hloubka [mm]	M závit [mm]	H ₀ hloubka závrtu [mm]	D ₀ Ø vrtáku [mm]	T max. volba přípoje [mm]	H _{min} min. tl. desky [mm]	d ₁ min. Ø v mat. [mm]		d ₂ délka svorník [mm]	Mu moment utažení [Nm]
6910	CH M8x110/20 GV	80	M8	80	10	20	120	8		110	10
6920	CH M8x150/60 GV	80	M8	80	10	60	120	8		150	10
6930	CH M10x130/30 GV	90	M10	90	12	30	130	10		130	20
6940	CH M10x170/65 GV	90	M10	90	12	65	130	10		170	20
6950	CH M10x190/90 GV	90	M10	90	12	90	130	10		190	20
6960	CH M12x160/35 GV	110	M12	110	14	35	160	12		160	30
6980	CH M12x220/95 GV	110	M12	110	14	95	160	12		220	30
6990	CH M12x250/125 GV	110	M12	110	14	125	160	12		250	30
7020	CH M16x190/45 GV	125	M16	125	18	45	175	16		190	60
7031	CH M16x250/105 GV	125	M16	125	18	105	175	16		250	60
7040	CH M16x300/155 GV	126	M16	126	18	155	175	16		300	60
7060	CH M20x260/65 GV	170	M20	170	25	65	220	20		260	120
7070	CH M20x300/105 GV	170	M20	170	25	105	220	20		300	120
7080	CH M24x300/65 GV	210	M24	210	28	65	270	24		300	200
7090	CH M30x380/70 GV	280	M30	280	35	70	340	30		380	400

Pro více informací prosím kontaktujte naše obchodně-technické poradce nebo přímo naše pobočky.



CH
2006/2007

KOTE CH + KOTE POXY

Chemický šroub KOTE CH (třída 8.8)



DOVOLENÉ (PŘÍPUSTNÉ) ZATÍŽENÍ KOTEV [kN]:

TYP	h _{ef}	TAH				ŠIKMÉ 30°				ŠIKMÉ 45°				ŠIKMÉ 60°				SMYK ≥ C20/25
		C20/25	C30/37	C40/50	C50/60	C20/25	C30/37	C40/50	C50/60	C20/25	C30/37	C40/50	C50/60	C20/25	C30/37	C40/50	C50/60	
CH 8-M8	80	11,6	11,6	11,6	11,6	8,0	8,0	8,0	8,0	7,0	7,0	7,0	7,0	6,3	6,3	6,3	6,3	5,9
CH 10-M10	90	16,1	16,1	16,1	16,1	11,2	11,2	11,2	11,2	10,2	10,2	10,2	10,2	9,8	9,8	9,8	9,8	9,3
CH 12-M12	110	20,2	21,2	21,2	21,2	17,3	17,3	17,3	17,3	15,7	15,7	15,7	15,7	15,0	15,0	15,0	15,0	13,6
CH 16-M16	125	20,0	25,0	25,0	25,0	20,0	23,2	23,2	23,2	19,9	21,1	21,1	21,1	19,3	20,1	20,1	20,1	25,7
CH 20-M20	170	31,3	39,2	39,2	39,2	30,9	36,3	36,3	36,3	30,4	33,0	33,0	33,0	30,0	31,4	31,4	31,4	40,2
CH 24-M24	210	48,1	56,4	56,4	56,4	45,9	50,4	50,4	50,4	43,7	45,8	45,8	45,8	42,5	43,6	43,6	43,6	55,8
CH 30-M30	280	81,7	90,3	90,3	90,3	77,6	83,5	83,5	83,5	73,1	75,8	75,8	75,8	69,6	72,2	72,2	72,2	92,4

Závěrem:

Finálně navržené ocelové prvky halové stavby:

Střešní a stěnový trapézový plech - TR 35/207-0,63.

Střešní vaznice - IPE 100 kladené max. á 2,0m

Stěnové paždíky - Hz prvky z IPE 100 kladené naplocho v rozteči á max. 2,0m

rámové příčle - IPE 330

Rámové sloupy - HEA 240

ztužení X - táhla R 16mm

Základové patky - předběžně min. 1,35/1,35m založené 1,0m pod UT

Základy byly předběžně navrženy v DSP - a to podle uvedených předpokladů k návrhu, jelikož IGP nebyl proveden.

Podrobněji mohou být základy řešeny v dalším stupni projektové dokumentace (DPS nebo DD - výrobní dokumentace), a to po dodání všech požadavků, definování umístění halové stavby a jejích podmínek k založení.

Tento podrobný statický posudek slouží pro provedení ocelové konstrukce halové stavby.

Zpracoval:

Ing. Milan Krecht

Datum: září 2026