




OZN.	POPIS REVIZE	AUTOR	DATUM

NÁZEV AKCE: PACOV – OPRAVA (OBÁLKA BUDOVY, ČÁSTEČNÁ DEMOLICE)		ADRESA STAVBY: Nádraží 366, 395 01 Pacov	
		OBJEKT: SO 01 01 02	
INVESTOR:  Správa železnic, státní organizace Dlážďená 1003/7, 110 00 Praha 1 IČ: 70994234		Č. ZAKÁZKY: 2020-005	PARÉ:
		DATUM: 04/2021	
GENERÁLNÍ PROJEKTANT:  DigiTry Art Technologies s.r.o. Davídkova 675/76, 182 00 Praha 8 IČ: 01930249 DIČ:CZ01930249		HIP: Ing. Jiří Krejčí	
PROJEKTANT TÉTO ČÁSTI:  CALCOLO s.r.o. Moskevská 687/26, 470 01 Česká Lípa IČ: 09213562		ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT: Ing. Václav Herman VYPRACOVAL: Ing. Václav Herman	
STUPEŇ: DOKUMENTACE PROVÁDĚNÍ STAVBY		ČÁST: STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ	
NÁZEV PŘÍLOHY: STATICKÉ POSOUZENÍ		INDEX ČÁSTI: D.1.2	REVIZE: -
		FORMÁT: A4	MĚŘÍTKO: -
		Č. PŘÍLOHY: SV	

Obsah

STATICKÉ POSOUZENÍ	86 x A4 – str. 4 až 86
• Popis navrženého konstrukčního systému stavby.	4
• Navržené materiály a hlavní konstrukční prvky.	4
• Hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce.	5
• Seznam použitých podkladů, norem, technických předpisů, apod.	5
• Požadavky na vypracování dokumentace zhotovitelem stavby.	7
• Požadavky na požární ochranu konstrukcí.	6
• Vypracoval.	6
• 1/ Výpočet zatížení.	7
• 2/ Kombinace zatěžovacích stavů.	15
• 3/ Návrh a posouzení krovu hlavní budovy.	16
○ 3.1/ Globální analýza konstrukce krovu.	16
○ 3.2/ Návrh a posouzení krokví hlavní budovy.	30
▪ 3.2.1/ Posouzení krokví v místě s největšími vnitřními silami.	30
▪ 3.2.2/ Posouzení oslabení krokví osedláním na pozednici.	32
▪ 3.2.3/ Posouzení průhybu nejvíce zatížené krokve.	33
○ 3.3/ Návrh a posouzení vaznic hlavní budovy.	36
▪ 3.3.1/ Posouzení vaznic v místě s největšími vnitřními silami.	36
▪ 3.3.2/ Posouzení oslabení vaznic začepováním na sloupky.	37
○ 3.4/ Návrh a posouzení kleštín.	38
▪ 3.4.1/ Posouzení kleštín v místě s největšími vnitřními silami.	38
▪ 3.4.2/ Posouzení kleštín z hlediska průhybu.	40
○ 3.5/ Návrh a posouzení sloupků krovu.	42
○ 3.6/ Návrh a posouzení pásků krovu.	44
○ 3.7/ Návrh a posouzení krokevní výměny v místě komína.	46
• 4/ Návrh a posouzení kotvení a styků krovu hlavní budovy.	47
○ 4.1/ Kotvení pozednic do železobetonových věnců.	47
○ 4.2/ Posouzení kontaktu krokve a pozednice.	49
▪ 4.2.1/ Otláčení dřeva.	49
▪ 4.2.2/ Připoj krokve a pozednice.	50
○ 4.3/ Kotvení bačkory do betonového lože střední stěny.	51
○ 4.4/ Posouzení kontaktu sloupku a bačkory – otláčení dřeva.	53
○ 4.5/ Styk krokví ve hřebeni.	53
○ 4.6/ Styk kleštín a krokve.	55
○ 4.7/ Posouzení kontaktu pásky a kleštiny – otláčení dřeva.	56

• 5/ Návrh a posouzení překladů upravovaných a nově budovaných otvorů.	57
○ 5.1/ Překlad nového okenního otvoru západní stěny 1.PP.	57
○ 5.2/ Překlad nového dveřního otvoru vnitřní stěny 1.NP.	59
○ 5.3/ Překlad upravovaného dveřního otvoru jižní stěny 1.NP.	61
○ 5.4/ Překlad nového dveřního otvoru vnitřní stěny 3.NP.	63
• 6/ Návrh a posouzení konstrukce přístřešku.	65
○ 6.1/ Globální analýza konstrukce přístřešku.	65
○ 6.2/ Návrh a posouzení krokve přístřešku.	71
○ 6.3/ Návrh a posouzení krokve přístřešku.	74
○ 6.4/ Návrh a posouzení sloupku přístřešku.	77
• 7/ Návrh a posouzení kotvení konstrukce přístřešku.	79
○ 7.1/ Liniové kotvení sloupku přístřešku přiléhajícímu ke stěně budovy	79
○ 7.2/ Kotvení krokví do zdiva budovy pomocí konzol	81
• 8/ Návrh a posouzení základových patek přístřešku.	83

D.1.2 Stavebně konstrukční řešení.

Část D.1.2 – Stavebně konstrukční část projektu opravy výpravní budovy železniční stanice Pacov je provedena na základě předané rozpracované projektové dokumentace pro provádění stavby a na základě konzultací s hlavním inženýrem projektu Ing. Jiřím Krejčím. Investorem je státní organizace Správa železnic se sídlem na adrese Dlážďená 1003/7, 110 00 Praha 1. Zadavatelem a objednatelem projektu je společnost DigiTry Art Technologies s.r.o. se sídlem na adrese Davidkova 675/76, 182 00 Praha 8.

AKCE: PACOV – OPRAVA
(OBÁLKA BUDOVY, ČÁSTEČNÁ DEMOLICE)

ZADAVATEL: DigiTry Art Technologies s.r.o., Davidkova 675/76, 182 00 Praha 8,
IČ: 01930249, zastoupená Ing. Jiřím Krejčím a Ing. Václavem Ráčkem, Ph.D.

INVESTOR: Správa železnic, státní organizace, Dlážďená 1003/7, 110 00 Praha 1
IČ: 70994234

DATUM: 04 / 2021

ZHOTOVITEL TÉTO ČÁTI DOKUMENTACE:

Vypracoval, autorizoval, kontroloval:

CALCOLO s.r.o., Moskevská 687/26, 470 01 Česká Lípa, IČO: 09213562
Ing. Václav Herman, tel.: +420 777 180 910
autorizovaný inženýr pro statiku a dynamiku staveb
č. autorizace ČKAIT 0013936

B/ STATICKÉ POSOUZENÍ.

Podrobný popis navrženého systému stavby s rozlišením jednotlivých konstrukcí podle druhu a navržených materiálů.

VIZ TECHNICKÁ ZPRÁVA

Údaje o požadované jakosti navržených materiálů.

Základové konstrukce

Beton min. C20/25-XC0, Cl 0,2, Dmax 22, S3

Monolitické věnce

Beton min. C25/30-XC1, Cl 0,2, Dmax 22, S3

Beton monolitických konstrukcí musí splňovat požadované vlastnosti betonové směsi dle ČSN EN 206-1 + A1 a ČSN EN 1992-1-1.

Ocel:

Konstrukční: S235JRG2

Konstrukční hraněné řezivo:

Uvažovaná jakost C24 – všechny konstrukce, D30 – bačkora sloupků

Zhotovitel stavby/dodavatel dřevěných prvků je povinen zajistit takové okrajové podmínky pro jejich instalaci, jakož i prvků samotných, aby nedošlo k jejich znehodnocení (vlhkost, teplota apod.). Míru vysušení stanovuje dodavatel řeziva, musí být zajištěna rovnovážná vlhkost s okolím.

Hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce.

Dle ČSN EN 1990 je uvažováno zatížení uvedené v charakteristických (normových hodnotách).
Výpočet klimatických zatížení je součástí statického posouzení.
Výpočet skladbou konstrukcí je součástí statického posouzení.

A / Zatížení konstrukce krovu hlavní budovy:

(bez vlastní tíhy nosné konstrukce krovu)

Stálé zatížení skladbou střeš. pláště: 0,30 kN/m²

Stálé zatížení podvěsné: 0,35 kN/m²

B / Zatížení konstrukce krovu přístřešku:

(bez vlastní tíhy nosné konstrukce krovu)

Stálé zatížení skladbou střeš. pláště: 0,30 kN/m²

Stálé zatížení podvěsné: 0,15 kN/m²

C / Proměnné užité zatížení na střeše:

Proměnné zatížení užité (nepochozí): 0,75 kN/m² / 10 m² nebo Q_k = 10 kN – kat.H
(vylučující se zatížení se sněhem)

Další působící zatížení:

Proměnné zatížení sněhem: III. Oblast, s_k = 1,5 kN/m² dle ČSN EN)

Proměnné zatížení větrem: III. Oblast, V_{b,0}=27,5 m/s dle ČSN EN)

Seznam použitých podkladů, norem, technických předpisů, apod.

Použité normy:

ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí.

ČSN EN 1991-1-1 Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb.

ČSN EN 1991-1-3 Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem.

ČSN EN 1991-1-4 Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení větrem.

ČSN EN 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí

ČSN EN 1993-1-1 Navrhování ocelových konstrukcí

ČSN EN 1995-1-1 Navrhování dřevěných konstrukcí

ČSN EN 1090-2 Provádění ocelových konstrukcí

ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí

ČSN 73 0210-1 Geometrická přesnost ve výstavbě

ČSN EN 1090-1 Požadavky na posouzení shody konstrukčních dílců

Požadavky na vypracování dokumentace zajišťované zhotovitelem stavby

Dokumentace ve stupni DPS je vypracována v rozsahu dle vyhlášky č. 499/2006 Sb. O dokumentaci staveb, ve znění pozdějších předpisů. Zhotovitel si dokumentaci doplní na stupeň, který vzhledem k provádění konstrukcí shledá jako nezbytný (dílenská dokumentace apod). Před započatím prací si zhotovitel musí všechny konstrukce zaměřit. Na případné chyby, nebo nesrovnalosti musí zhotovitel upozornit před započatím stavebních prací, nebo výrobou stavebních dílců.

Požadavky na požární ochranu konstrukcí.

Dle PBŘ

Vypracoval, kontroloval.

V České Lípě, dne 7.4.2021

Vypracoval, kontroloval, autorizoval :

Ing. Václav Herman

CALCOLO s.r.o

B/ STATICKÉ POSOUZENÍ

1/ VÝPOČET ZATÍŽENÍ

1.1 / STÁLÁ ZATÍŽENÍ, UŽITNÁ PROMĚNNÁ, SKLADBY KONSTRUKCÍ

URČENÍ A VÝPOČET ZATÍŽENÍ KONSTRUKCÍ					
ZATÍŽENÍ SKLADBOU KONSTRUKCÍ	OBJEMOVÁ TÍHA [kN/m ³]	TL. VRSTVY [m]	CHARAKTER. HODNOTA [kN/m ²]	γ _r	NÁVRHOVÁ HODNOTA [kN/m ²]
A / STŘEŠNÍ KONSTRUKCE HLAVNÍ BUDOVY (bez vlastní tíhy konstrukce krovu)					
SKLADBA STŘECHY - "ST01"					
AL. STŘEŠNÍ PECHOVÁ KRYTINA - FALC	6,00	0,005	0,080		
SEPARAČNÍ ROHOŽ		0,010	0,050		
BEDNĚNÍ		0,024	0,144		
HYDROIZOLACE (DHV)		0,005	0,026		
STÁLÉ - SKLADBA PLÁŠTĚ - SUMA		g1 =	0,300	1,35	0,405
STÁLÉ - PODVĚSNÉ		g1p =	0,350	1,35	0,473
B / STŘEŠNÍ KONSTRUKCE PŘÍSTĚŠEK (bez vlastní tíhy konstrukce přístřešku)					
SKLADBA STŘECHY - "ST02"					
AL. STŘEŠNÍ PECHOVÁ KRYTINA - FALC	6,00	0,005	0,080		
SEPARAČNÍ ROHOŽ		0,010	0,050		
BEDNĚNÍ		0,024	0,144		
HYDROIZOLACE (DHV)		0,005	0,026		
STÁLÉ - SKLADBA PLÁŠTĚ - SUMA		g2 =	0,300	1,35	0,405
STÁLÉ - PODVĚSNÉ		g2p =	0,150	1,35	0,203
C / PROMĚNNÉ UŽITNÉ - STŘECHA					
UŽITNÉ (KATEGORIE "H" - NEPOCHOZÍ STŘECHY (10m2))			0,75	1,50	1,13
PROMĚNNÉ UŽITNÉ		q =	0,75	q,d =	1,13

1.2 / KLIMATICKÁ ZATÍŽENÍ

1.2.1 / ZATÍŽENÍ SNĚHEM.

VÝPOČET KLIMATICKÝCH ZATÍŽENÍ PŮSOBÍCÍCH NA KONSTRUKCE

D.1 / ZATÍŽENÍ SNĚHEM DLE ČSN EN 1991-1-3

MÍSTO: PACOV

III. SNĚHOVÁ OBLAST

SEDLOVÁ STŘECHA - SKLON 30 ST.

$s_k = 1,50 \text{ kN/m}^2$

$c_e = 1,0$ součinitel expozice

$c_t = 1,0$ teplotní součinitel

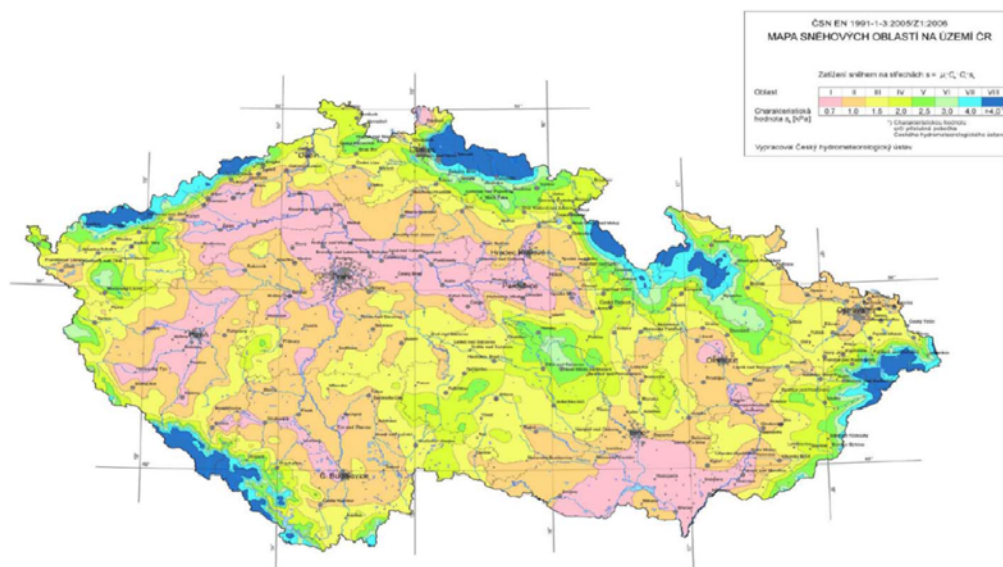
$\alpha_1 = \alpha_2 = 30,00^\circ$

$\mu_1 = 0,80$

$s_{k1} = \mu_1 c_e c_t s_k = 1,20 \text{ kN/m}^2$

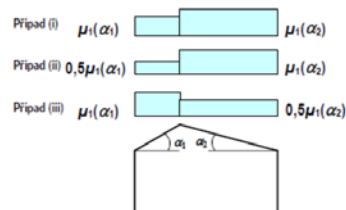
úhel sklonu střechy α	$0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$	$30^\circ < \alpha < 60^\circ$	$\alpha \geq 60^\circ$
μ_1	0,8	$0,8(60 - \alpha)/30$	0,0
μ_2	$0,8 + 0,8\alpha/30$	1,6	---

MAPA SNĚHOVÝCH OBLASTÍ:



	CHARAKTER. HODNOTA [kN/m ²]	γ_f	NÁVRHOVÁ HODNOTA [kN/m ²]
ZATÍŽENÍ SNĚHEM NA STŘEŠE - SEDLOVÁ STŘECHA	1,20	1,50	1,80
$s_{k1} =$	1,20	$s_{d1} =$	1,80

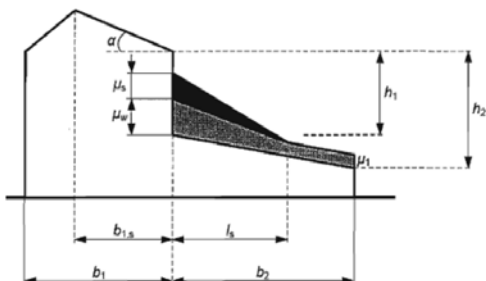
ZATĚŽOVACÍ SCHÉMATA - SEDLOVÁ STŘECHA:



D.2 / ZATÍŽENÍ SNĚHEM NA PŘÍSTŘEŠKU DLE ČSN EN 1991-1-3

D.2.1 / STAV 1 - VE SMĚRU PÁDU SNĚHU NA PŘÍSTŘEŠEK

ČSN EN 1991-1-3/22



Tabulka NA.1 - Maximální hodnoty součinitele μ_w

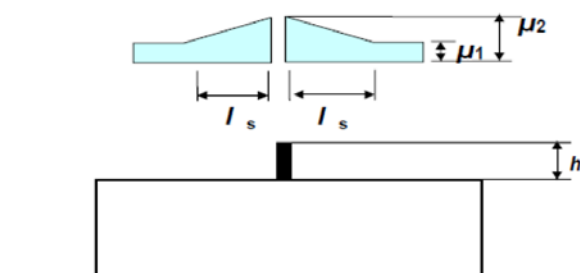
Sněhová oblast	I – IV	V – VI	VII – VIII
Max μ_w	2,0	3,0	4,0

$$\begin{aligned} \gamma &= 2,00 \text{ kN/m}^3 \\ \mu_1 &= 0,80 \\ \mu_2 &= \mu_s + \mu_w = 2,60 \\ \alpha &= 30^\circ \\ \alpha > 15^\circ &\Rightarrow \mu_s = 0,60 \\ \mu_w &= (b_1 + b_2) / 2h = 1,69 \\ b_1 &= 13,90 \text{ m} \\ b_2 &= 3,85 \text{ m} \\ h_1 &= 5,24 \text{ m} \\ \mu_w < \gamma h / s_k &= 1,33 \\ \mu_{w,max} &= 2,00 \\ l_s = 2h &= 10,48 \text{ m} \\ s_{k1} = \mu_1 c_e c_t s_k &= 1,20 \text{ kN/m}^2 \\ s_{k2} = \mu_2 c_e c_t s_k &= 3,90 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

ZATÍŽENÍ SNĚHEM NA PŘÍSTŘEŠKU - STAV 1

$$s_{k2} = \boxed{3,90} \quad \gamma_r = 1,50 \quad s_{d2} = \boxed{5,85}$$

D.2.2 / STAV 2 - NA ŠTÍTOVÉ STĚNĚ - POUZE NÁVĚJ



$$\begin{aligned} h &= 7,00 \text{ m} \\ l_s = 2h &= 14,00 \text{ m} \\ \text{omezení } 5 \text{ m} < l_s < 15 \text{ m} \\ l_s &= 14,00 \text{ m} \\ \mu_1 &= 0,80 \\ \mu_2 = \gamma h / s_k &= 7,00 \\ \gamma &= 2,00 \text{ kN/m}^3 \\ \text{omezení } 0,8 < \mu_2 < 2,0 \\ \mu_2 &= 2,00 \\ s_{k2} = \mu_2 c_e c_t s_k &= 2,40 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

ZATÍŽENÍ SNĚHEM NA PŘÍSTŘEŠKU - STAV 2

$$s_{k2} = \boxed{2,40} \quad \gamma_r = 1,50 \quad s_{d2} = \boxed{3,60}$$

1.2.2 / ZATÍŽENÍ VĚTREM.

E / ZATÍŽENÍ VĚTREM ČSN EN 1991-1-4

MÍSTO STAVBY:

PACOV

VÝŠKA KONSTRUKCE:

11,75 m

VĚTRNÁ OBLAST:

III

KATEGORIE TERÉNU:

III

$v_{b,0} = 27,5$ m/s

$z_0 = 0,03$ m

$z_{min} = 5,00$ m

ZÁKLADNÍ RYCHLOST VĚTRU: v_b

$C_{dir} = 1,00$

$C_{season} = 1,00$

$v_b = C_{dir} \cdot C_{season} \cdot v_{b,0}$

$v_b = 27,5$ m/s

STŘEDNÍ RYCHLOST VĚTRU: v_m

$c_0 = 1,00$

$k_r = 0,19 \cdot (z_0 / z_{0,II})^{0,07}$

$k_r = 0,215$

$c_r = k_r \cdot \ln(z / z_0)$

$c_r = 0,720$

$v_m = c_r \cdot c_0 \cdot v_b$

$v_m = 19,81$ m/s

MAXIMÁLNÍ DYNAMICKÝ TLAK VĚTRU: q_p

$r = 1,25$ kg/m³

$q_p = (1 + 7 \cdot I_v) \cdot 1/2 \cdot r \cdot v_m^2$

$q_p = 0,7585$ kN/m²

INTENZITA TURBULENCE: I_v

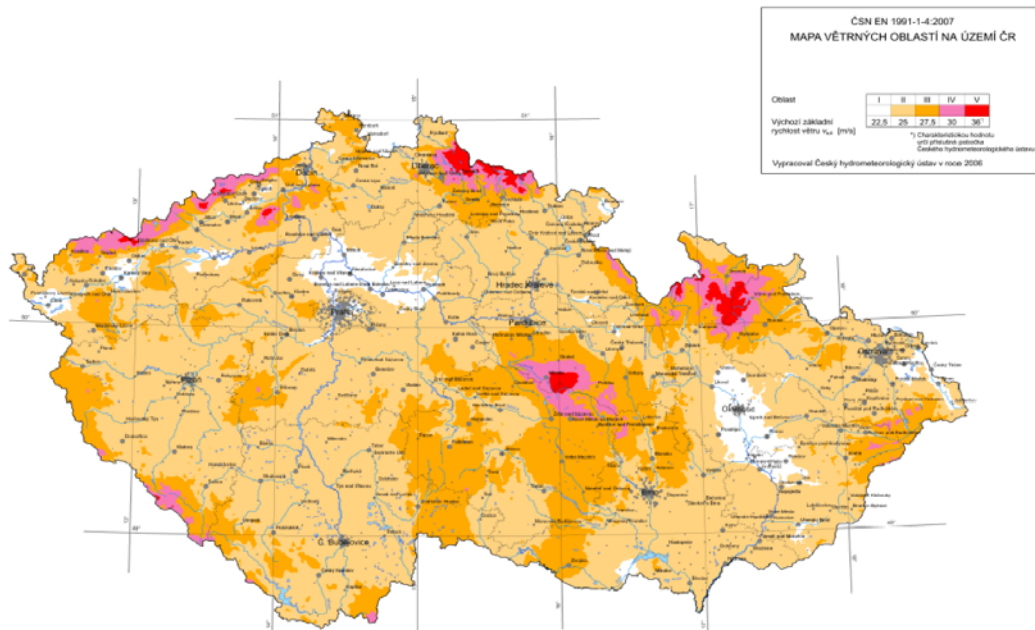
$k_t = 1,00$

$I_v = k_t / \{c_0 \cdot \ln(z / z_0)\}$

$I_v = k_t / \{c_0 \cdot \ln(z / z_0)\}$

$I_v = 0,299$

MAPA VĚTRNÝCH OBLASTÍ:

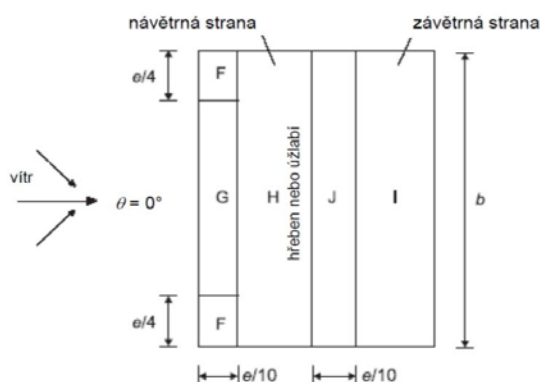


E.1 / ZATÍŽENÍ VĚTREM NA STŘECHU



E.1.1 / VÍTR PŘÍČNÝ - PŮSOBÍCÍ NA SKLONĚNÉ STRANY STŘECHY

z = 11,75 m SKLON STŘECHY $\alpha = 30^\circ$
h = 11,75 m
b = 16,54 m
d = 11,25 m
e = 16,54 m



e je menší z hodnot b nebo 2 · h

(b) Směr větru $\theta = 0^\circ$

b: rozměr kolmo na směr větru

Tabulka 7.4a - Součinitele vnějšího tlaku pro sedlové střechy

Úhel sklonu α	Oblast pro směr větru $\theta = 0^\circ$									
	F		G		H		I		J	
	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$
15°	-0,9	-2,0	-0,8	-1,5	-0,3		-0,4		-1,0	-1,5
		+0,2		+0,2		+0,2		+0,0		+0,0
30°	-0,5	-1,5	-0,5	-1,5	-0,2		-0,4		-0,5	
		+0,7		+0,7		+0,4		+0,0		+0,0
45°	+0,0		+0,0		+0,0		-0,2		-0,3	
		+0,7		+0,7		+0,6		+0,0		+0,0

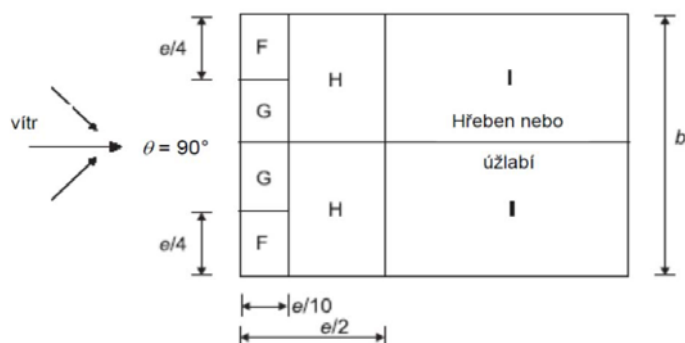
INTERPOLACE HODNOT, HODNOTY VNĚJŠÍCH TLAKŮ NA STŘECHU:

F=	-0,50	-0,38 kN/m ²	H=	-0,20	-0,15 kN/m ²	J=	-0,50	-0,38 kN/m ²
	0,70	0,53 kN/m ²		0,40	0,30 kN/m ²		0,00	0,00 kN/m ²
G=	-0,50	-0,38 kN/m ²	I=	-0,40	-0,30 kN/m ²			
	0,70	0,53 kN/m ²		0,00	0,00 kN/m ²			

E.1.2 / VÍTR PODÉLNÝ - PŮSOBÍCÍ NA STÍTOVÉ STRANY STŘECHY

z = 11,75 m
h = 11,75 m
b = 11,25 m
d = 16,54 m
e = 11,25 m

SKLON STŘECHY $\alpha = 30^\circ$



(c) Směr větru $\theta = 90^\circ$

Tabulka 7.4b - Součinitele vnějšího tlaku pro sedlové střechy

Úhel sklonu α	Oblast pro směr větru $\theta = 90^\circ$							
	F		G		H		I	
	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$
-45°	-1,4	-2,0	-1,2	-2,0	-1,0	-1,3	-0,9	-1,2
-30°	-1,5	-2,1	-1,2	-2,0	-1,0	-1,3	-0,9	-1,2
-15°	-1,9	-2,5	-1,2	-2,0	-0,8	-1,2	-0,8	-1,2
-5°	-1,8	-2,5	-1,2	-2,0	-0,7	-1,2	-0,6	-1,2
5°	-1,6	-2,2	-1,3	-2,0	-0,7	-1,2	-0,5	
15°	-1,3	-2,0	-1,3	-2,0	-0,6	-1,2	-0,5	
30°	-1,1	-1,5	-1,4	-2,0	-0,8	-1,2	-0,5	
45°	-1,1	-1,5	-1,4	-2,0	-0,9	-1,2	-0,5	
60°	-1,1	-1,5	-1,2	-2,0	-0,8	-1,0	-0,5	
75°	-1,1	-1,5	-1,2	-2,0	-0,8	-1,0	-0,5	

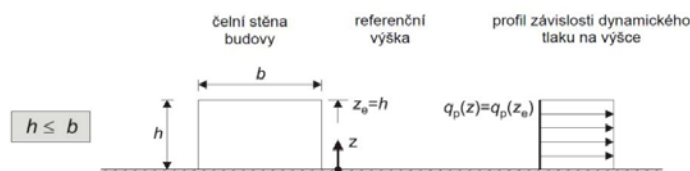
INTERPOLACE HODNOT, HODNOTY VNĚJŠÍCH TLAKŮ NA STŘECHU:

F= -1,1 -0,834 kN/m² H= -0,8 -0,61 kN/m²

G= -1,4 -1,062 kN/m² I= -0,5 -0,38 kN/m²

E.2 / ZATÍŽENÍ VĚTREM NA STĚNY

SCHÉMA PLATÍ PRO VŠECHNY PŘÍPADY

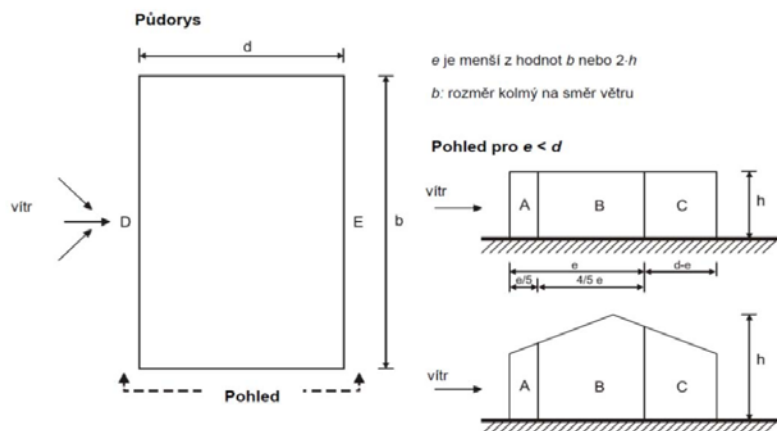


Tabulka 7.1 - Doporučené hodnoty součinitelů vnějšího tlaku pro svislé stěny budov s pravouhlým půdorysem

Oblast	A		B		C		D		E	
h/d	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$
5	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		+0,8	+1,0	-0,7	
1	-1,2	-1,4	-1,4	-1,1	-0,5		+0,8	+1,0	-0,5	
< 0,25	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		+0,7	+1,0	-0,3	

E.2.1 / VÍTR PŘÍČNÝ

h = 11,75 m
b = 16,54 m
d = 11,25 m
e = 16,54 m



HODNOTY VNĚJŠÍCH TLAKŮ

A=	-1,2	-1,06 kN/m ²
		-0,68 kN/m ²
B=	-1,4	-1,21 kN/m ²
		-0,83 kN/m ²
C=	NENÍ	0,00 kN/m ²
		kN/m ²
D=	0,8	0,46 kN/m ²
		0,83 kN/m ²
E=	-0,5	-0,53 kN/m ²
		-0,15 kN/m ²

Součinitele vnitřního tlaku na fasádu:

C_{pi1} = 0,20 (přetlak uvnitř budovy)
 C_{pi2} = -0,30 (podtlak uvnitř budovy)

E.2.2 / VÍTR PODÉLNÝ (PŮSOBÍ NA ŠTÍTOVÉ ZDI)

h = 11,75 m
b = 11,25 m
d = 16,54 m
e = 11,25 m

HODNOTY VNĚJŠÍCH TLAKŮ

A=	-1,2	-1,06 kN/m ²
		-0,68 kN/m ²
B=	-1,4	-1,21 kN/m ²
		-0,83 kN/m ²
C=	-0,5	-0,53 kN/m ²
		-0,15 kN/m ²
D=	0,8	0,46 kN/m ²
		0,83 kN/m ²
E=	-0,5	-0,53 kN/m ²
		-0,15 kN/m ²

Součinitele vnitřního tlaku na fasádu:

$c_{pi1} = 0,20$ (přetlak uvnitř budovy)

$c_{pi2} = -0,30$ (podtlak uvnitř budovy)

2/ UVAŽOVANÉ KOMBINACE ZATĚŽOVACÍCH STAVŮ.

Tabulka A1.1 – Doporučené hodnoty součinitelů ψ pro pozemní stavby

Zatížení	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Kategorie užitných zatížení pro pozemní stavby (viz EN 1991-1-1)			
Kategorie A: obytné plochy	0,7	0,5	0,3
Kategorie B: kancelářské plochy	0,7	0,5	0,3
Kategorie C: shromažďovací plochy	0,7	0,7	0,6
Kategorie D: obchodní plochy	0,7	0,7	0,6
Kategorie E: skladovací plochy	1,0	0,9	0,8
Kategorie F: dopravní plochy			
tíha vozidla ≤ 30 kN	0,7	0,7	0,6
Kategorie G: dopravní plochy			
30 kN < tíha vozidla ≤ 160 kN	0,7	0,5	0,3
Kategorie H: střechy	0	0	0
Zatížení sněhem (viz EN 1991-1-3) ^{*)}			
Finsko, Island, Norsko, Švédsko	0,7	0,5	0,2
Ostatní členové CEN, pro stavby umístěné ve výšce $H > 1\,000$ m n.m.	0,7	0,5	0,2
Ostatní členové CEN, pro stavby umístěné ve výšce $H \leq 1\,000$ m n.m.	0,5	0,2	0
Zatížení větrem (viz EN 1991-1-4)	0,6	0,2	0
Teplota (ne od požáru) pro pozemní stavby (viz EN 1991-1-5)	0,6	0,5	0
POZNÁMKA: Hodnoty ψ mohou být stanoveny v národní příloze.			
*) Pro země, které zde nejsou uvedené, se součinitele ψ stanoví podle místních podmínek.			

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i \geq 2} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i \geq 2} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

3/ NÁVRH A POSOUZENÍ KROVU HLAVNÍ BUDOVY.

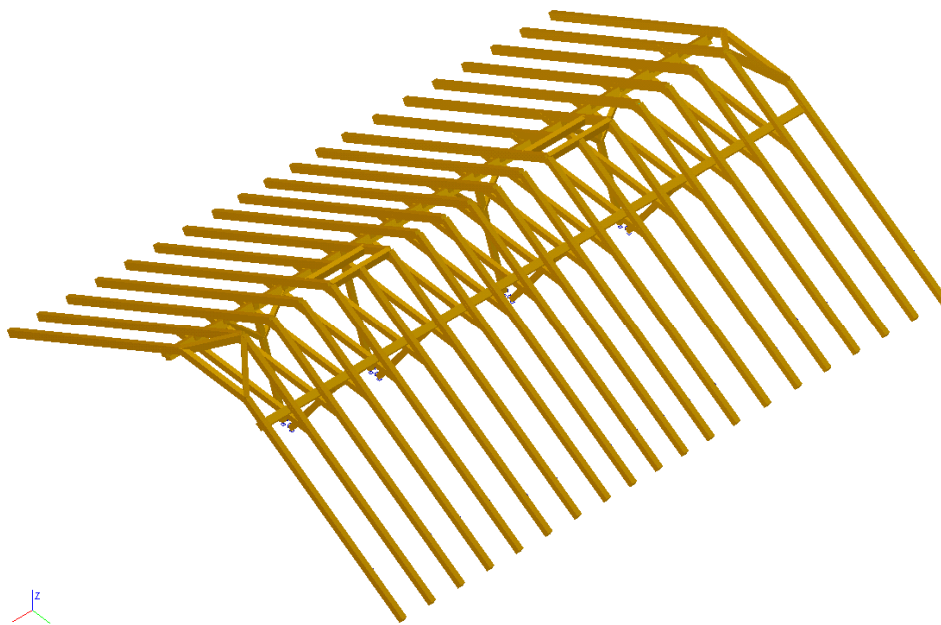
3.1/ GLOBÁLNÍ ANALÝZA KONSTRUKCE KROVU

Rozteč krokví :

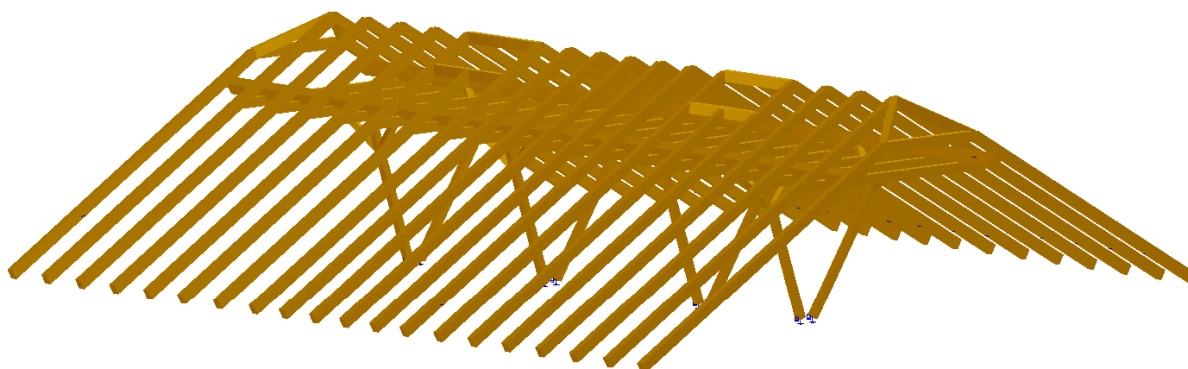
B = 0,90 m

Vlastní tíha:

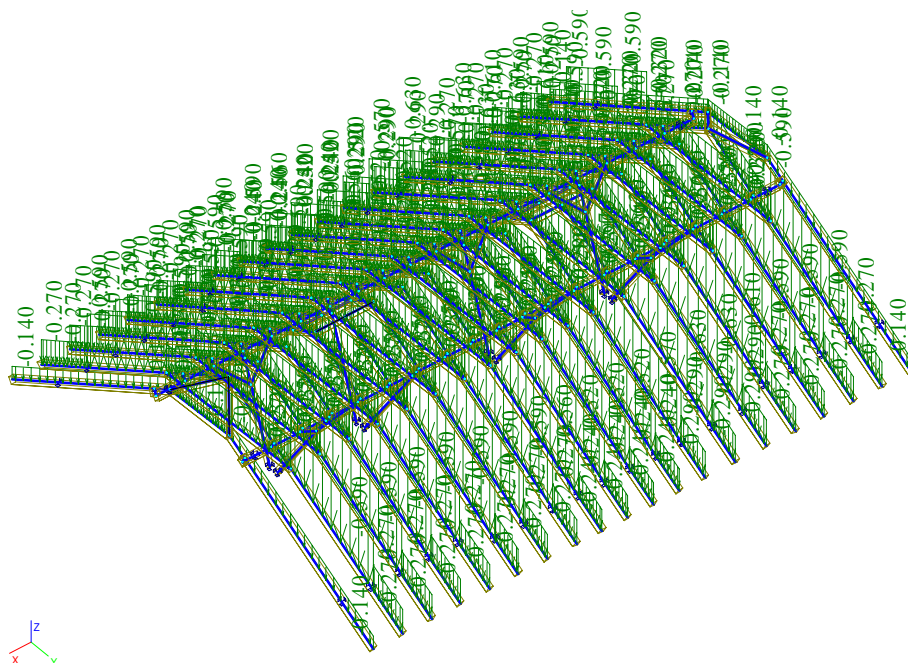
generováno automaticky ve výpočtu



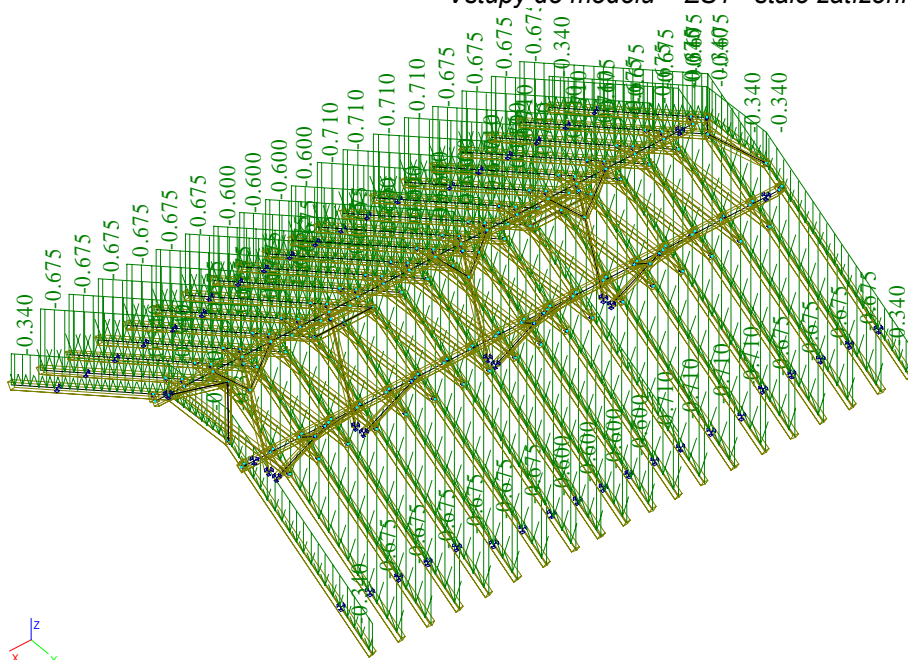
Náhled na model



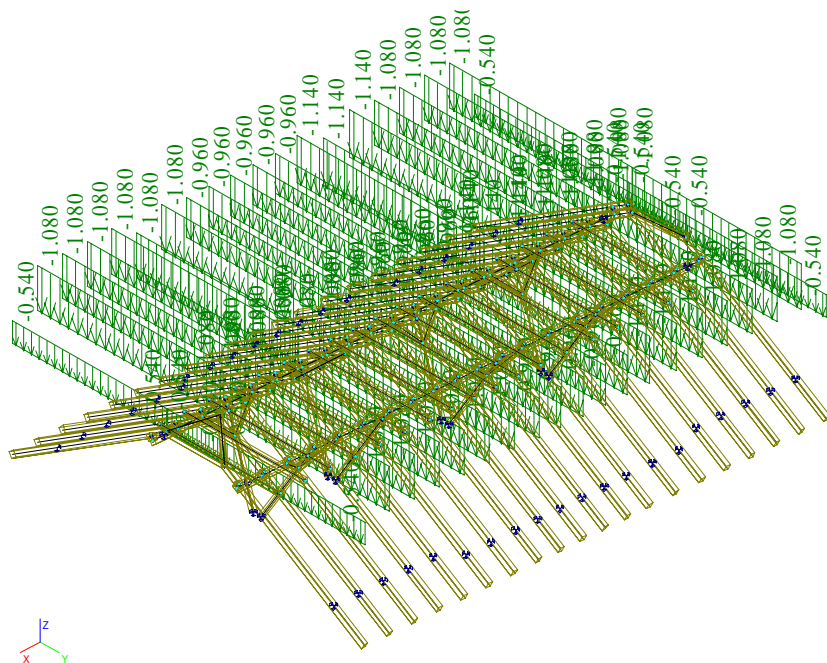
Náhled na model



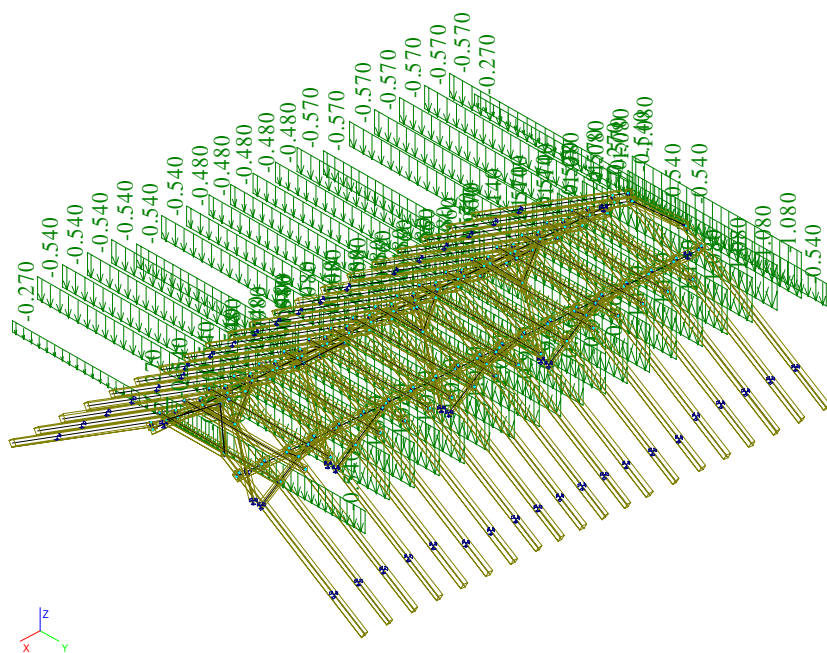
Vstupy do modelu – ZS1 - stálé zatížení



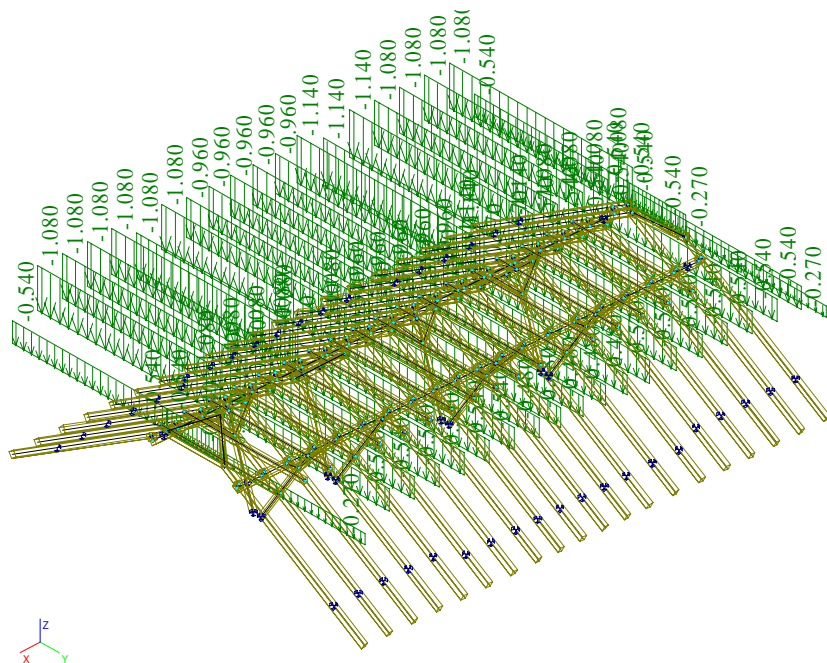
Vstupy do modelu – ZS2 – proměnné užité



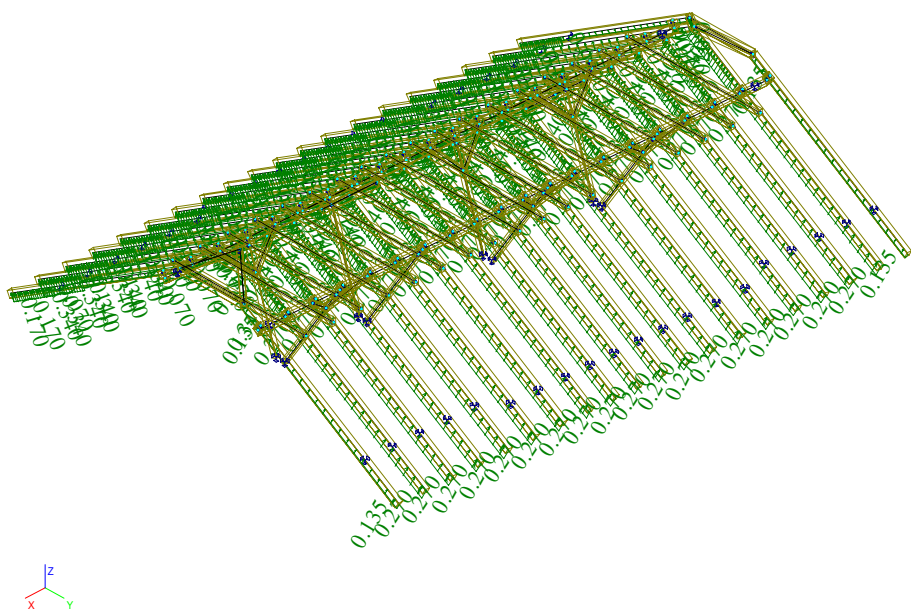
Vstupy do modelu – ZS3.1 – proměnné sněhem – STAV 1



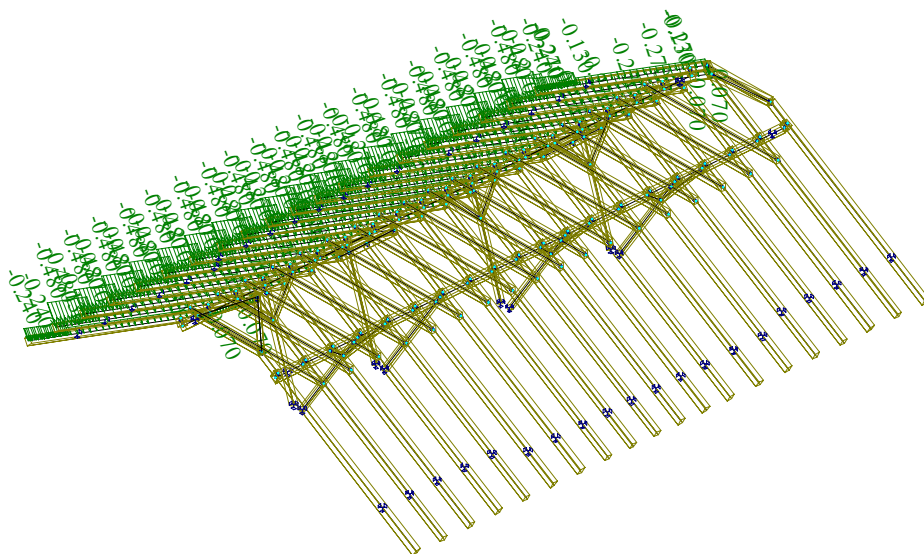
Vstupy do modelu – ZS3.2 – proměnné sněhem – STAV 2



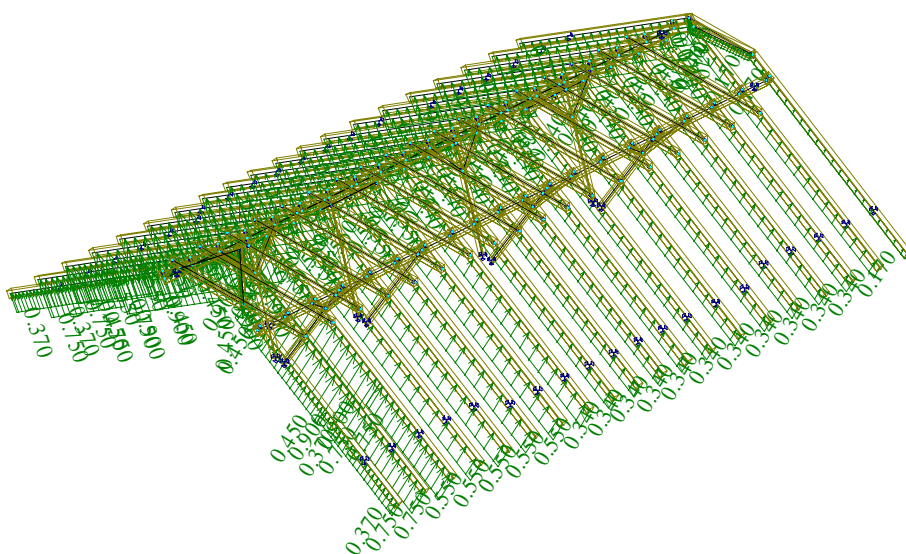
Vstupy do modelu – ZS3.3 – proměnné sněhem – STAV 3



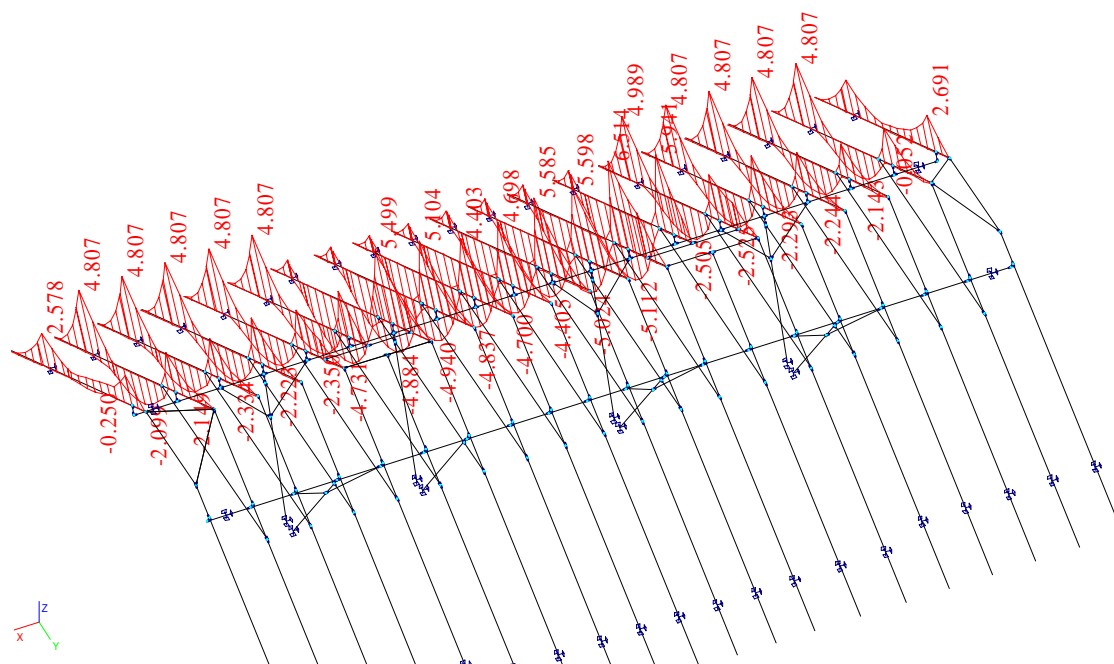
Vstupy do modelu – ZS4.1 – proměnné vítr příčný – STAV 1



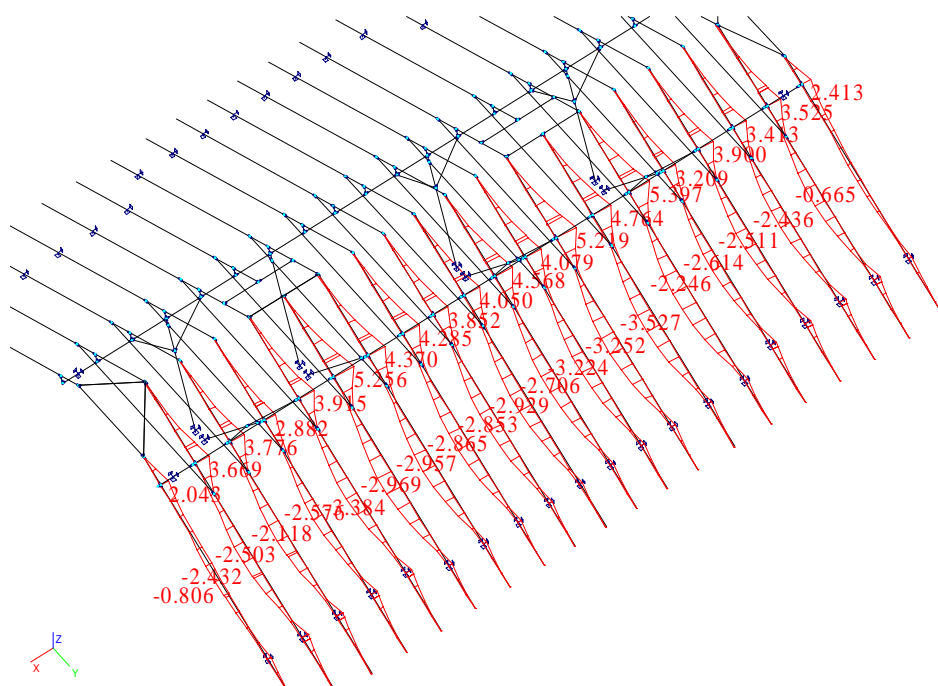
Vstupy do modelu – ZS4.2 – proměnné vítr příčný – STAV 2



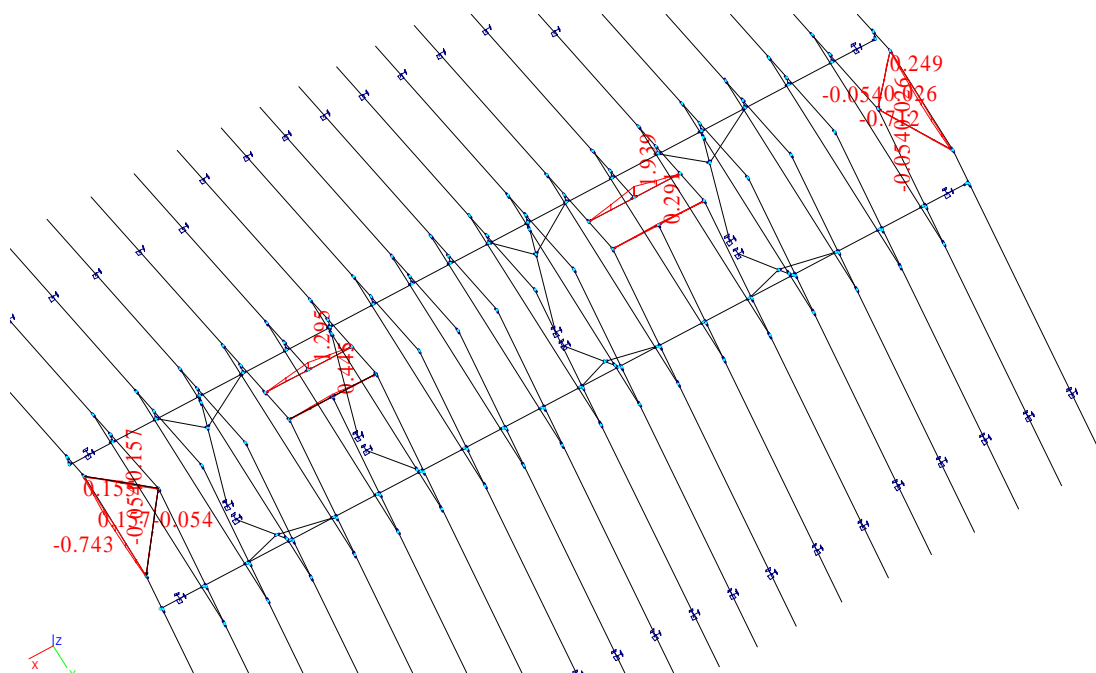
Vstupy do modelu – ZS5 – proměnné vítr podélný



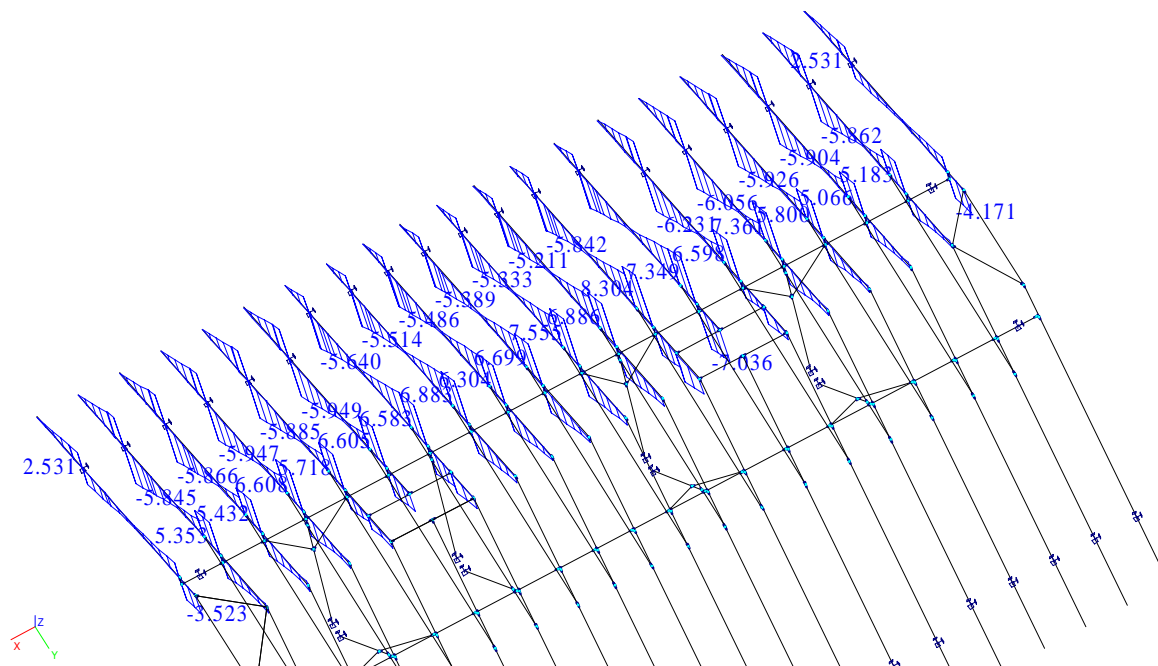
Výstupy z modelu – obalová křivka max / min – KROKVE – Ohybové momenty [kNm]



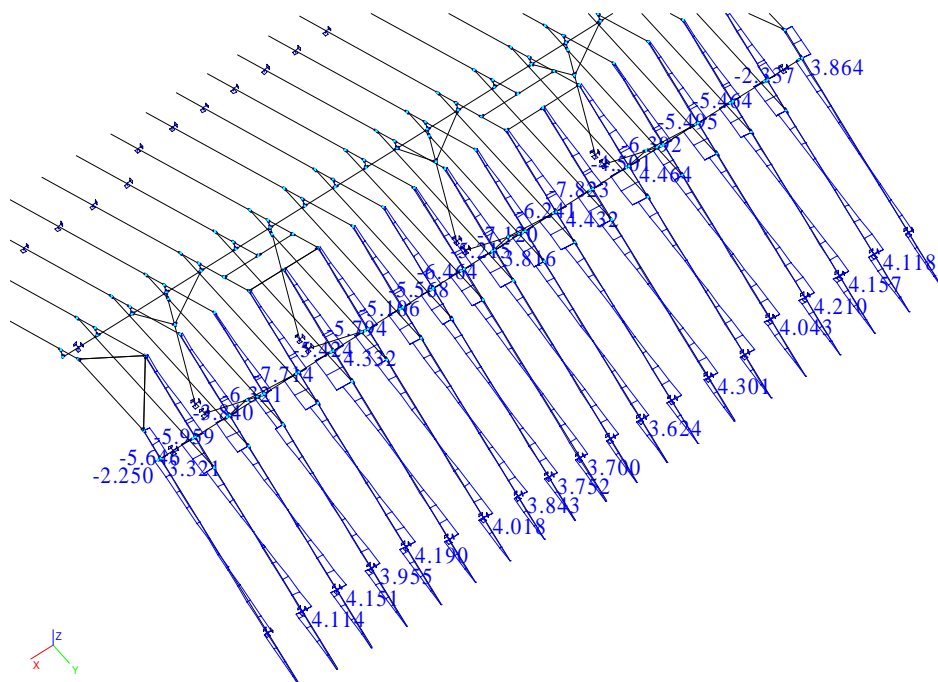
Výstupy z modelu – obalová křivka max / min – KROKVE – Ohybové momenty [kNm]



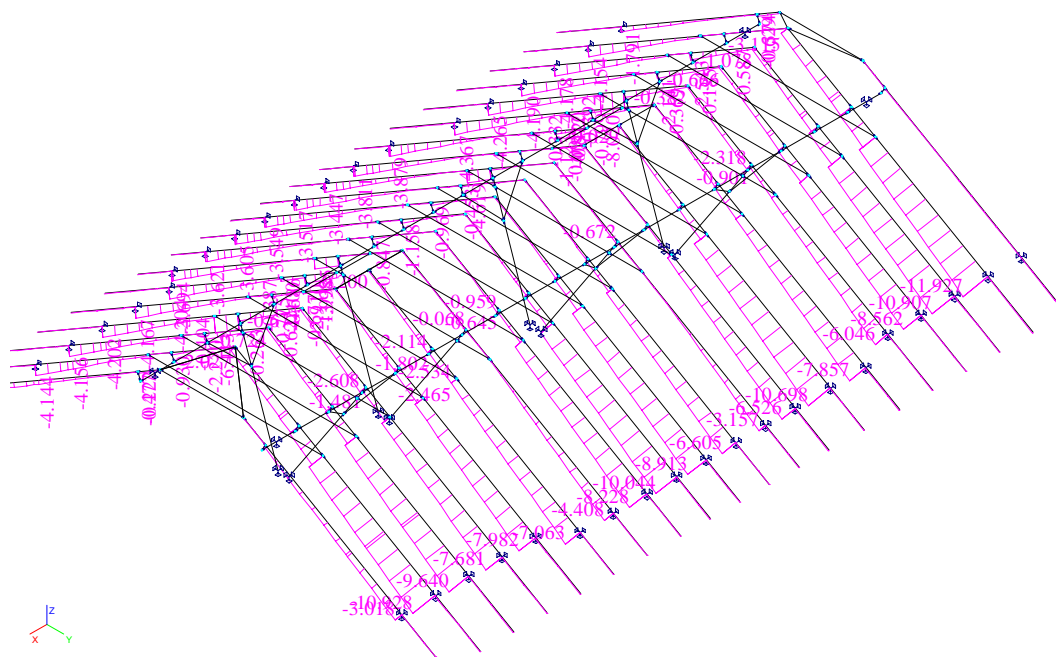
Výstupy z modelu – obalová křivka max / min – VÝMĚNY – Ohybové momenty [kNm]



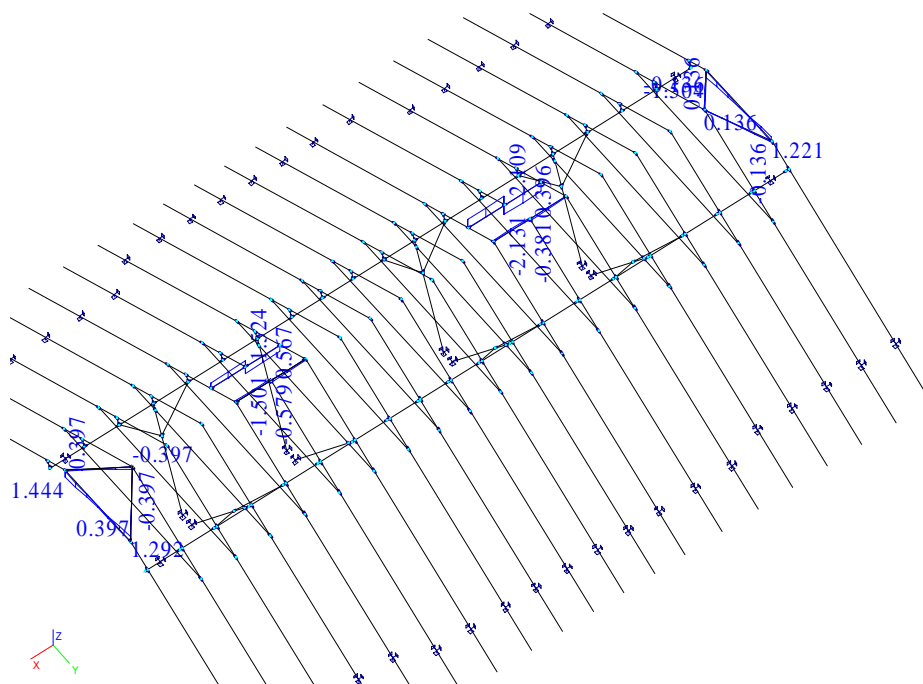
Výstupy z modelu – obalová křivka max / min – KROKVE – Posouvající síly [kN]



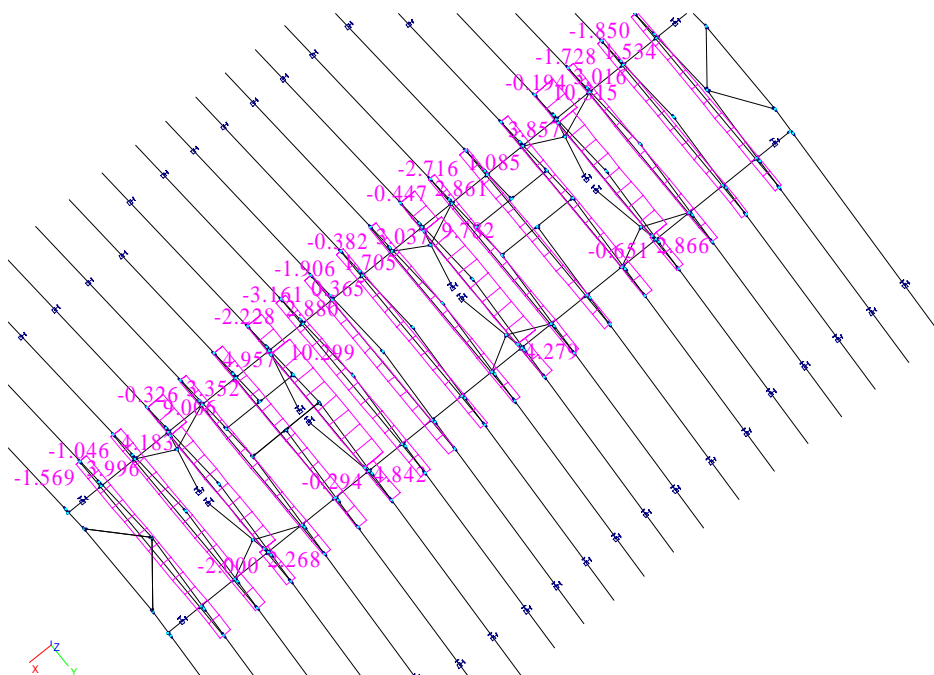
Výstupy z modelu – obalová křivka max / min – KROKVE – Posouvající síly [kN]



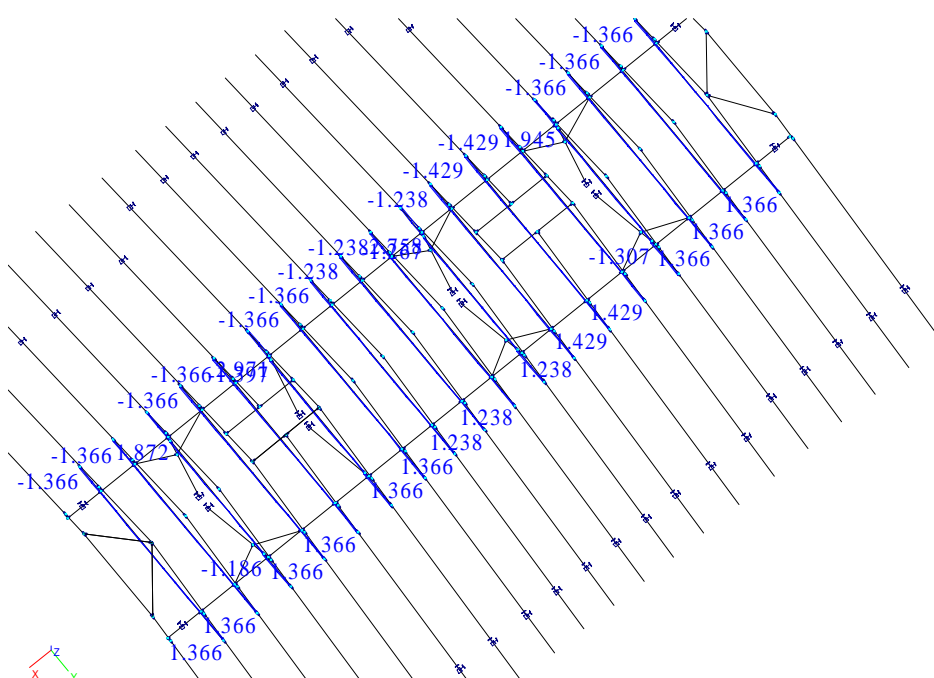
Výstupy z modelu – obalová křivka max / min – KROKVE – Normálové síly [kN]



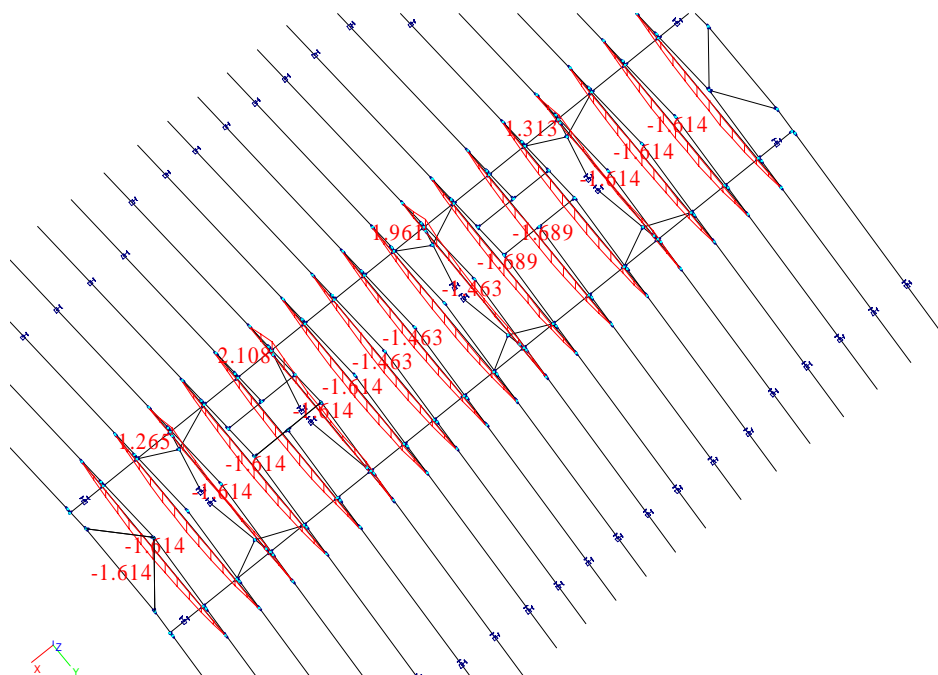
Výstupy z modelu – obalová křivka max / min – KROKVE – Posouvající síly [kN]



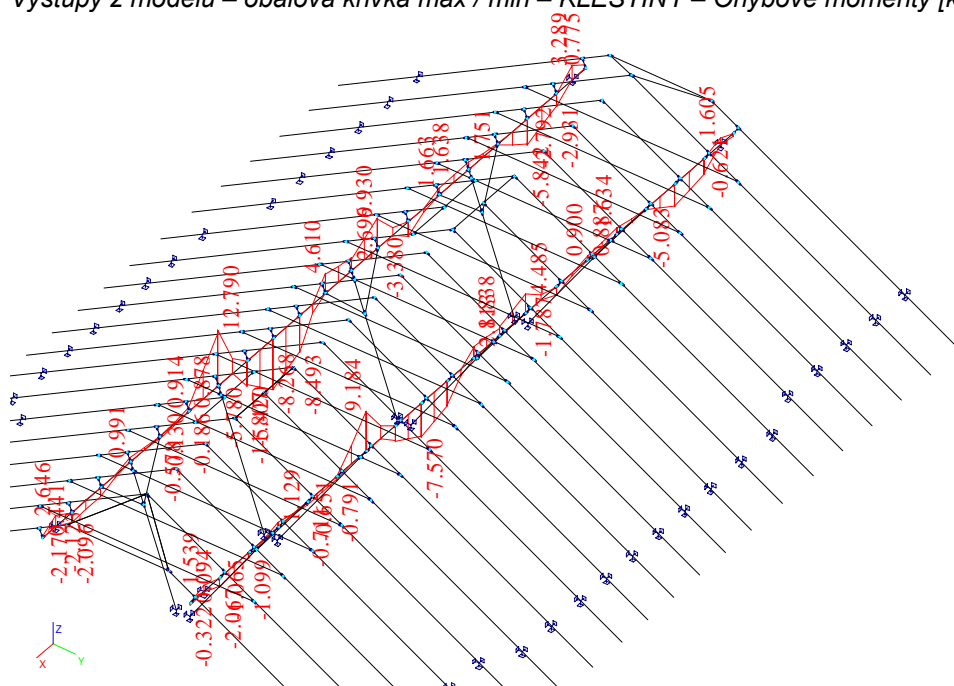
Výstupy z modelu – obalová křivka max / min – KLEŠTINY – Normálové síly [kN]



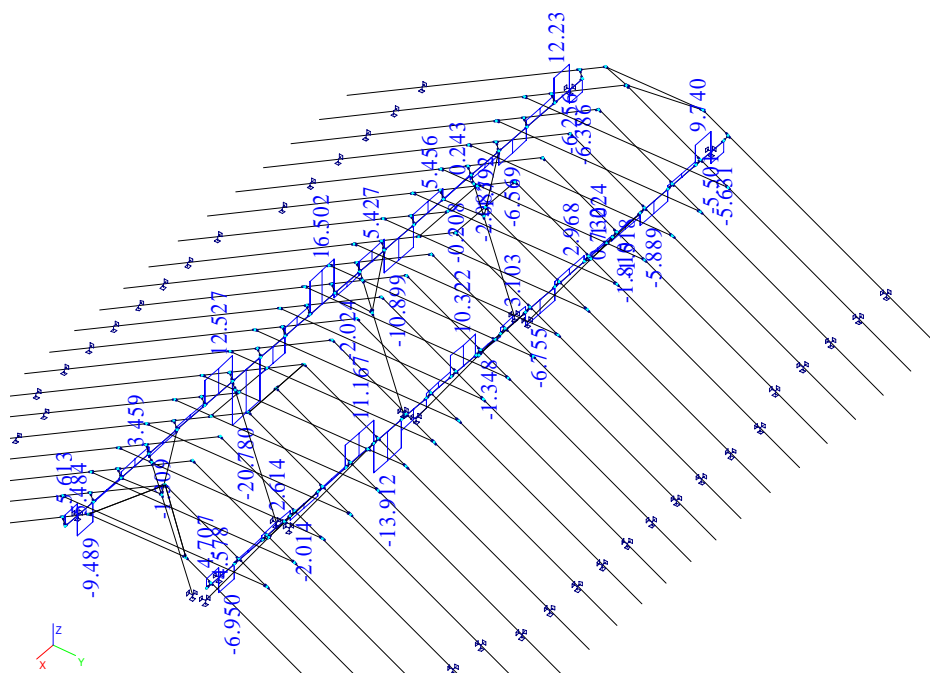
Výstupy z modelu – obalová křivka max / min – KLEŠTINY – Posouvající síly [kN]



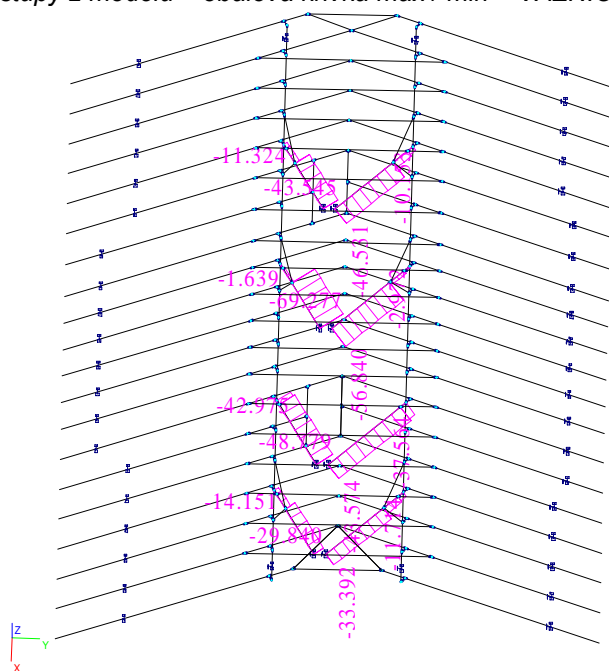
Výstupy z modelu – obalová křivka max / min – KLEŠTINY – Ohybové momenty [kNm]



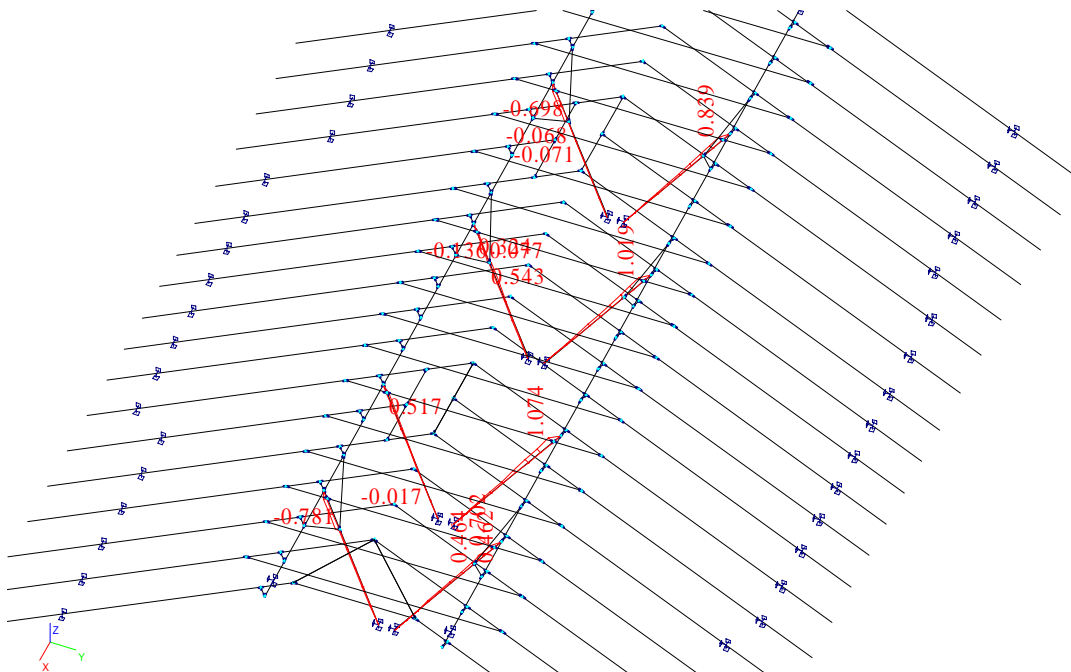
Výstupy z modelu – obalová křivka max / min – VAZNICE – Ohybové momenty [kNm]



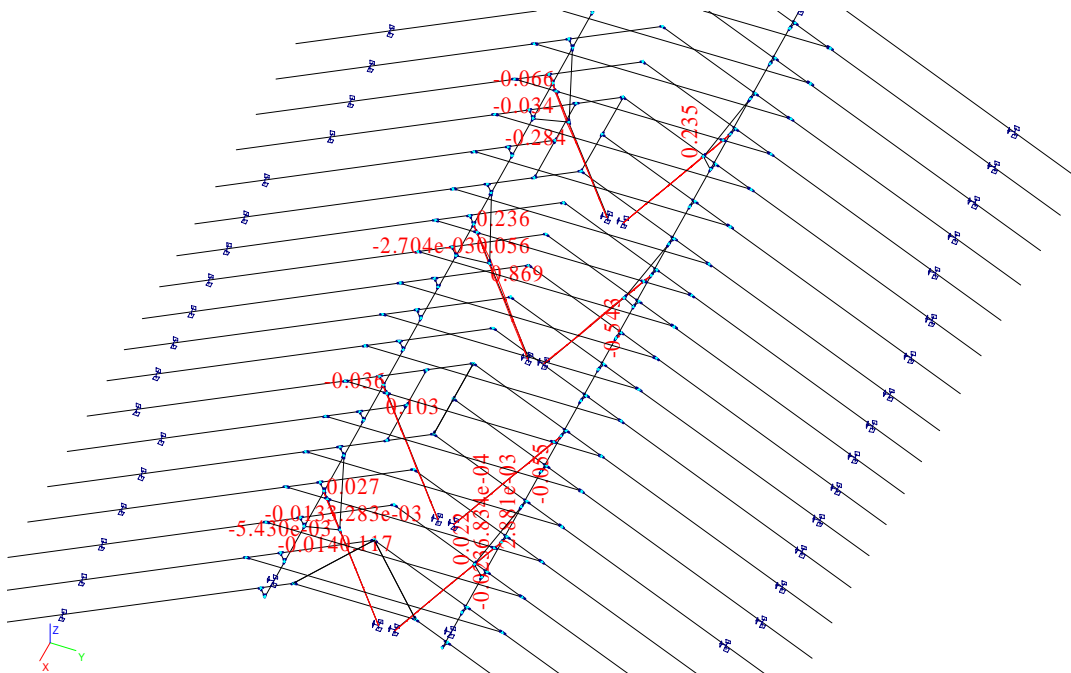
Výstupy z modelu – obalová křivka max / min – VAZNICE – Posouvající síly [kN]



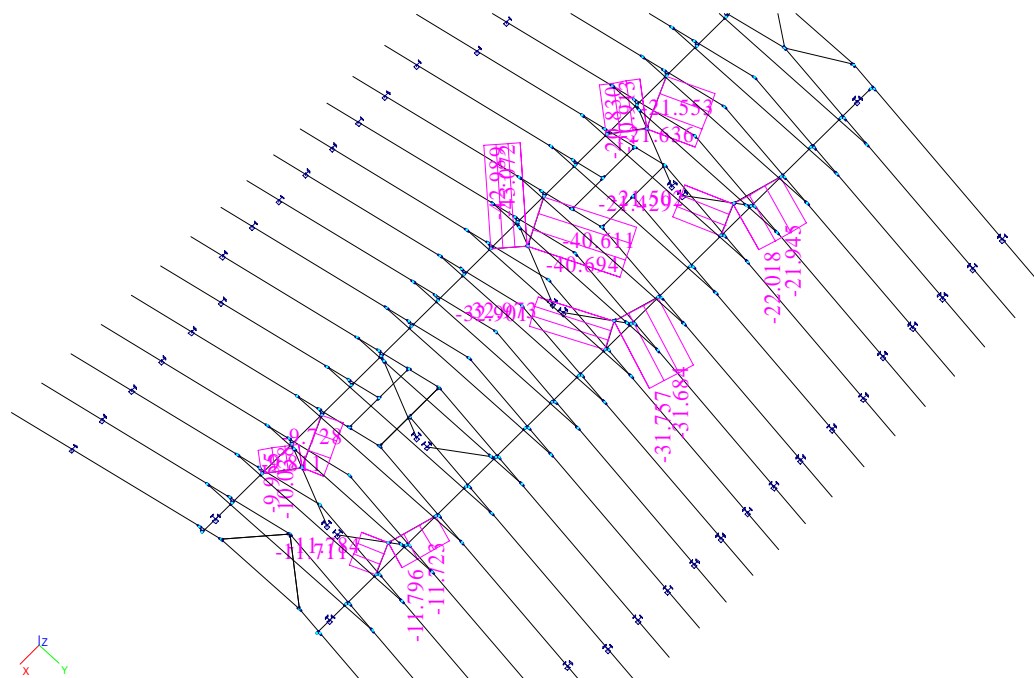
Výstupy z modelu – obalová křivka max / min – SLOUPKY – Normálové síly [kN]



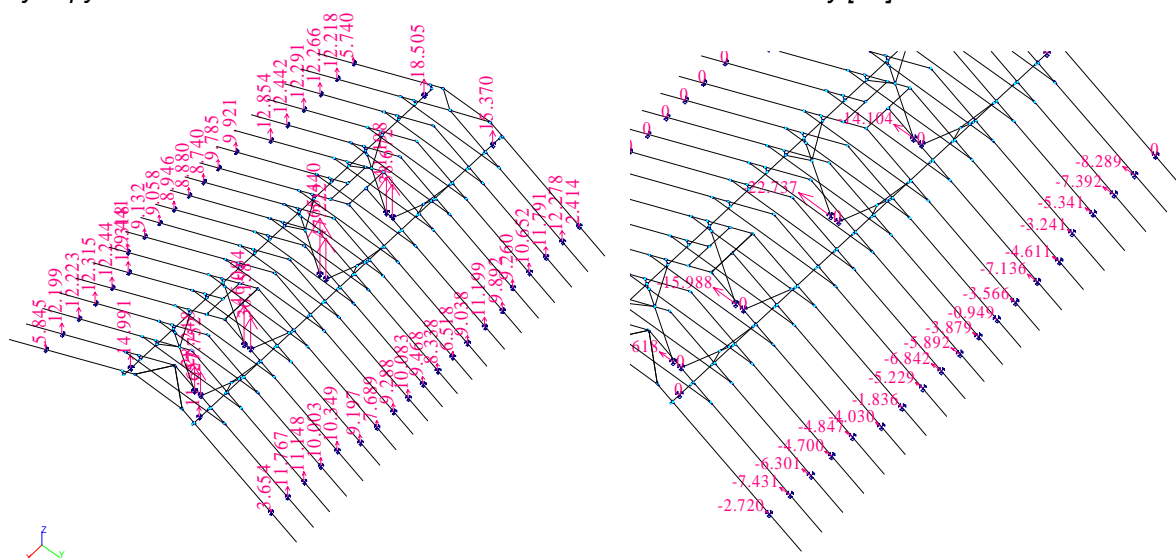
Výstupy z modelu – obalová křivka max / min – SLOUPKY – Ohybové momenty příčné [kNm]



Výstupy z modelu – obalová křivka max / min – SLOUPKY – Ohybové momenty podélné [kNm]



Výstupy z modelu – obalová křivka max / min – PÁSKY – Normálové síly [kN]



Výstupy z modelu – obalová křivka max / min – Reakce v podporách [kN]

3.2/ NÁVRH A POSOUZENÍ KROKVÍ HLAVNÍ BUDOVY

Rozteč krokví : B = 0,8 m až 0,95 m

Navrhuji KROKVE profilu 120x200 mm, hraněné řezivo C24 (běžné).

3.2.1/ POSOUZENÍ KROKVÍ V MÍSTĚ S NEJVĚTŠÍMI VNITŘNÍMI SÍLAMI.

NÁVRH A POSOUZENÍ PRUTU NA KOBINACI OHYBU A VZPĚRNÉHO TLAKU					
Vnitřní síly:			Třída trvání zatížení:		Třída provozu:
$M_{y,e,d} =$	5,50 kNm	Střednědobé		Třída 2	
$M_{z,e,d} =$	0,00 kNm	Hodnota $k_{mod} = 0,8$ $\gamma_M = 1,3$			
$N_{e,d} =$	10,04 kN				
$V_{e,d} =$	8,30 kN				
Materiály: Rostlé dřevo hraněné					
Třída pevnosti:		Charakteristiky materiálu			
C24		$f_{m,k}$ 24 MPa	$f_{m,d}$ 14,77 MPa	$f_{m,d} = k_{mod} \frac{f_{m,k}}{\gamma_M}$	
		$f_{t,0,k}$ 14 MPa	$f_{t,0,d}$ 8,62 MPa		
		$f_{t,90,k}$ 0,5 MPa	$f_{t,90,d}$ 0,31 MPa	$f_{v,d} = k_{mod} \frac{f_{v,k}}{\gamma_M}$	
		$f_{c,0,k}$ 21 MPa	$f_{c,0,d}$ 12,92 MPa		
		$f_{c,90,k}$ 2,5 MPa	$f_{c,90,d}$ 1,54 MPa		
		$f_{v,k}$ 2,5 MPa	$f_{v,d}$ 1,54 MPa		
		$E_{0,mean}$ 11 GPa	$E_{0,mean}$ 11 GPa		
		$E_{0,05}$ 7,4 GPa	$E_{0,05}$ 7,4 GPa		
		$E_{90,mean}$ 0,37 GPa	$E_{90,mean}$ 0,37 GPa		
		ρ_k 350 kN/m ³	$\rho_{k,max}$ 473 kN/m ³		
			$\rho_{k,min}$ 315 kN/m ³		
Geometrie prvku:			a) b) c) d)		
Typ uložení: Y			Z		
a) kloub - kloub			a) kloub - kloub		
Délka prvku: $L_y = 4100$ mm			$L_z = 4100$ mm		
Vzpěrná délka: $L_{cr,y} = 1 \cdot L_y$			$L_{cr,z} = 1 \cdot L_y$		
$L_{cr,y} = 4100$ mm			$L_{cr,z} = 4100$ mm		
Návrh:					
Navrhuji profil: b = 120 mm					
h = 200 mm					
Navržený profil 120 / 200 mm					
Charakteristiky průřezu					
A =	24 000,00 mm ²				
$I_y =$	80 000 000,00 mm ⁴				
$I_z =$	28 800 000,00 mm ⁴				
$W_y =$	800 000,00 mm ³	$i_y =$	57,735 mm		
$W_z =$	480 000,00 mm ³	$i_z =$	34,641 mm		
Stíhlostní charakteristiky prutu					
$\lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y}$	$\lambda_y = 71,014$ mm	$\lambda_{rel,y} = \frac{\lambda_y}{\pi} \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}}$	$\lambda_{rel,y} = 1,204$		
$\lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z}$	$\lambda_z = 118,36$ mm	$\lambda_{rel,z} = \frac{\lambda_z}{\pi} \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}}$	$\lambda_{rel,z} = 2,007$		

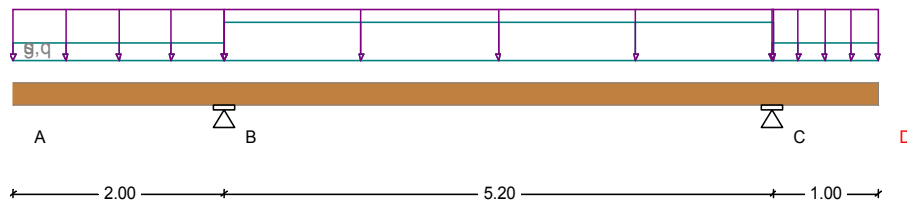
Posouzení - MSÚ			
Posouzení - kombinace ohyb a vzpěrný tlak			
$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1,0 \quad \wedge \quad \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1,0$			
kde: $k_{c,y} = \frac{1}{k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}} ; \quad k_y = 0,5(1 + \beta_c(\lambda_{rel,y} - 0,3) + \lambda_{rel,y}^2)$ $\beta_c = 0,2$ $k_y = 1,3154$			
$k_{c,z} = 0,5420$			
$k_{c,z} = \frac{1}{k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}} ; \quad k_z = 0,5(1 + \beta_c(\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2)$ $k_z = 2,6846$ $k_m = 0,7$			
Napětí vyvozená od zatížení			
$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{e,d}}{A} = \frac{10040}{24\,000,00} =$	0,42 MPa	.- od normálové síly	
$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_{y,e,d}}{W_y} = \frac{5500000}{800\,000,00} =$	6,88 MPa	.- od momentu kolem osy Y	
$\sigma_{m,z,d} = \frac{M_{z,e,d}}{W_z} = \frac{0}{480\,000,00} =$	0,00 MPa	.- od momentu kolem osy Z	
Posouzení a)			
$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,0597 + 0,4655 + 0 = 0,53$			
$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1,0 \Rightarrow 0,5252 \leq 1,0 \Rightarrow$ Vyhoví			
$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,1446 + 0,3258 + 0 = 0,47$			
$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1,0 \Rightarrow 0,4705 \leq 1,0 \Rightarrow$ Vyhoví			
Posouzení b) Nutno zohlednit pokud $\lambda_{rel,y} < 0,3 \wedge \lambda_{rel,z} < 0,3$			
$\lambda_{rel,y} = 1,204 > 0,3$ $\lambda_{rel,z} = 2,007 > 0,3 \Rightarrow$ Posudek není třeba zohlednit			
$\left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1 \Rightarrow$ $\left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \right)^2 + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1 \Rightarrow$			
Posouzení - smyk			
$\tau_{v,d} \leq k_{cr} \cdot f_{v,d} \quad \tau_{v,d} = \frac{3 \cdot V_{e,d}}{2 \cdot A} = \frac{3 \cdot 8300}{2 \cdot 24\,000,00} = 0,52 \text{ MPa}$ $k_{cr} = 0,63$			
$\tau_{v,d} \leq k_{cr} \cdot f_{v,d} \Rightarrow 0,52 \text{ MPa} \leq 0,63 \cdot 1,54 = 0,97 \text{ MPa} \Rightarrow$ Vyhoví			
Využití průřezu			
Využití na ohyb a tlak	53 %		
Využití na smyk	54 %		
Závěr			
Prvek vyhoví na působící zatížení			

3.2.2/ POSOUZENÍ OSLABENÍ KROKVÍ OSEDLÁNÍM NA POZEDNICI 50 mm V MÍSTĚ NEJVĚTŠÍHO PŘEVISU OKAPU - 2,0 m.

Poznámka: Projektované osedlání krokví je max 50 mm, což je oslabení průřezu krokve v místě horního momentu převisu střechy 120x150 mm

NÁVRH A POSOUZENÍ PRUTU NA OHYB			
POZNÁMKA: OSLABENÍ KROKVE OSEDLÁNÍM NA POZEDNICI O 50 mm			
Vnitřní síly:		Třída trvání zatížení:	
$M_{e,d} =$	4,81 kNm	Střednědobé	Třída provozu:
$V_{e,d} =$	5,91 kN		Třída 2
		Hodnota $k_{mod} = 0,8$	$\gamma_M = 1,3$
Materiály:		Rostlé dřevo hraněné	
Třída pevnosti	Charakteristiky materiálu		
C24	$f_{m,k}$ 24 MPa $f_{t,0,k}$ 14 MPa $f_{t,90,k}$ 0,5 MPa $f_{c,0,k}$ 21 MPa $f_{c,90,k}$ 2,5 MPa $f_{v,k}$ 2,5 MPa $E_{0,mean}$ 11 GPa $E_{90,mean}$ 0,37 GPa ρ_k 350 kN/m ³	$f_{m,d}$ 14,77 MPa $f_{t,0,d}$ 8,62 MPa $f_{t,90,d}$ 0,31 MPa $f_{c,0,d}$ 12,92 MPa $f_{c,90,d}$ 1,54 MPa $f_{v,d}$ 1,54 MPa $E_{0,mean}$ 11 GPa $E_{90,mean}$ 0,37 GPa $\rho_{k,max}$ 473 kN/m ³ $\rho_{k,min}$ 315 kN/m ³	$f_{m,d} = k_{mod} \frac{f_{m,k}}{\gamma_M}$ $f_{v,d} = k_{mod} \frac{f_{v,k}}{\gamma_M}$
Návrh:			
Navrhují profil: b = 120 mm h = 150 mm			
Navržen pro 120 / 150 mm			
POZN: OSLABENÝ PRŮŘEZ VLVEM OSEDLÁNÍ 50 mm Charakteristiky průřezu $A = 18\ 000,00\text{ mm}^2$ $W = 450\ 000,00\text{ mm}^3$			
Posouzení - MSÚ			
Posouzení - ohyb			
$\sigma_{m,d} \leq f_{m,d} ; \sigma_{m,d} = \frac{M_{ed}}{W} = \frac{4810000}{450\ 000,00} = 10,69\text{ MPa}$			
$\sigma_{m,d} \leq f_{m,d} \Rightarrow 10,69\text{ MPa} \leq 14,77\text{ MPa} \Rightarrow \text{Vyhoví}$			
Posouzení - smyk			
$\tau_{v,d} \leq k_{cr} \cdot f_{v,d} ; \tau_{v,d} = \frac{3 \cdot V_{e,d}}{2 \cdot A} = \frac{3 \cdot 5910}{2 \cdot 18\ 000,00} = 0,49\text{ MPa}$			
$k_{cr} = 0,63$ $\tau_{v,d} \leq k_{cr} \cdot f_{v,d} \Rightarrow 0,49\text{ MPa} \leq 0,63 \cdot 1,54 = 0,97\text{ MPa} \Rightarrow \text{Vyhoví}$			
Využití průřezu			
Využití na ohyb		72 %	
Využití na smyk		51 %	

3.2.3/ POSOUZENÍ PRŮHYBU NEJVÍCE ZATÍŽENÉ KROKVE.



Návrhová norma : ČSN EN 1995-1

Druh dřeva : C24

Užitná třída : 2

Kategorie proměnných zatížení: H

$E_{mean} / G_{mean} = 11000 / 690 \text{ N/mm}^2$, $\gamma_M = 1.30$

$f_{m,k} / f_{c,k} / f_{c90,k} / f_{v,k} = 24.0 / 21.0 / 2.5 / 4.0 \text{ N/mm}^2$

dov. průhyb $w_{inst} = L/300$, $w_{fin} = L/250$, $k_{def} = 0.80$

Průřez $b/h = 12 / 20 \text{ cm}$

Zatížení

Vlastní tíha nosníku se zohledňuje s $\gamma_M = 4.20 \text{ kN/m}^3$

Stálé zat. $g_1 = 0.36 \text{ kN/m}$ ($x = 0.00$ až 2.00 m)

Stálé zat. $g_2 = 0.80 \text{ kN/m}$ ($x = 2.00$ až 7.20 m)

Stálé zat. $g_3 = 0.36 \text{ kN/m}$ ($x = 7.20$ až 8.20 m)

Zat. sněhem $s_1 = 1.08 \text{ kN/m}$ ($x = 0.00$ až 2.00 m)

Zat. sněhem $s_2 = 1.08 \text{ kN/m}$ ($x = 2.00$ až 7.20 m)

Zat. sněhem $s_3 = 1.08 \text{ kN/m}$ ($x = 7.20$ až 8.20 m)

Vítr $w_1 = 0.27 \text{ kN/m}$ ($x = 0.00$ až 2.00 m)

Vítr $w_2 = 0.27 \text{ kN/m}$ ($x = 2.00$ až 7.20 m)

Vítr $w_3 = 0.46 \text{ kN/m}$ ($x = 7.20$ až 8.20 m)

Součinitele: γ_M sup γ_M inf ψ_0 ψ_1 ψ_2

Stálé 1.35 1.00 1.00 1.00 1.00

Proměnn. zat. 1.50 0.00 0.70 0.20 0.00

Sníh 1.50 0.00 0.50 0.20 0.00

Vítr 1.50 0.00 0.60 0.20 0.00

Charakteristické vnitřní účinky

Pole ZS x max M_k x min M_k x max V_k x min V_k

[m] [kNm] [m] [kNm] [m] [kN] [m] [kN]

1 sum 0.00 0.0 2.00 -3.6 0.00 0.0 2.00 -3.6

2 sum 2.81 5.4 0.00 -3.6 0.00 6.4 5.20 -5.3

3 sum 1.00 0.0 0.00 -1.0 0.00 2.0 1.00 0.0

Charakteristický průhyb

Pole ZS L' x $w_{inst.min}$ x $w_{inst.max}$

[m] [m] [cm] [m] [cm]

1 sum 2.00 0.00 -0.93 2.00 0.00

2 sum 5.20 0.00 0.00 2.60 1.59

3 sum 1.00 1.00 -0.91 0.00 0.00

osouzení průhybu

$w_{inst} : w_{G,inst} + w_{Q,inst,s}$
 $w_{G,fin} : w_{G,inst} \cdot (1 + k_{def})$
 $w_{Q,fin,s} : w_{Q,inst,s} \cdot (1 + k_{def} \cdot \psi_{s,2})$
 $w_{fin,s} : w_{G,fin} + w_{Q,fin,s}$
 $w_{fin,q} : w_{G,fin} + w_{Q,fin,q}$

Pole $L' \times w_{inst} \text{ dov. } L'/w \times w_{fin,s} \text{ dov. } L'/w \times w_{fin,q} \text{ } L'/w$
 [m] [m] [cm] [cm] [-] [m] [cm] [cm] [-] [m] [cm] [-]

Komb. maximum

1	2.00	2.00	0.00	1.33	0	2.00	0.00	1.60	0	2.00	0.00	0
2	5.20	2.60	1.53	1.73	339	2.60	2.15	2.08	241*	2.60	1.39	374
3	1.00	0.00	0.00	0.67	0	0.00	0.00	0.80	0	0.00	0.00	0

Komb. minimum

1	2.00	0.00	-0.92	1.33	217	0.00	-1.46	1.60	136	0.00	-1.22	163
2	5.20	0.00	0.00	1.73	0	0.00	0.00	2.08	0	0.00	0.00	0
3	1.00	1.00	-0.88	0.67	113*	1.00	-1.25	0.80	80*	1.00	-0.82	121*

Posudek podélného napětí

Průřezové hodnoty: $A = 240 \text{ cm}^2$ $W_y = 800 \text{ cm}^3$ $I_y = 8000 \text{ cm}^4$

Pole $x \quad M_d \quad \sigma_{h-dov.} \leq 1.00 \quad x \quad M_d \quad \sigma_{d-dov.} \leq 1.00$
 [m] [kNm] [N/mm²] [m] [kNm] [N/mm²]

Komb. maximum - max E_t

1	2.00	-5.0	6.21/16.62 = 0.37	0.00	0.0	-0.00/ 9.69 = 0.00
2	0.00	-5.0	6.21/16.62 = 0.37	2.81	7.3	9.17/16.62 = 0.55
3	0.00	-1.3	1.66/16.62 = 0.10	1.00	0.0	-0.00/ 9.69 = 0.00

Komb. minimum - max E_t

1	0.00	0.0	0.00/ 9.69 = 0.00	2.00	-5.0	-6.21/16.62 = 0.37
2	2.81	7.3	-9.17/16.62 = 0.55	0.00	-5.0	-6.21/16.62 = 0.37
3	1.00	0.0	0.00/ 9.69 = 0.00	0.00	-1.3	-1.66/16.62 = 0.10

Komb. maximum - max M_d

1	0.00	0.0	0.00/ 9.69 = 0.00	0.00	0.0	-0.00/ 9.69 = 0.00
2	2.81	7.3	-9.17/16.62 = 0.55	2.81	7.3	9.17/16.62 = 0.55
3	1.00	0.0	0.00/ 9.69 = 0.00	1.00	0.0	-0.00/ 9.69 = 0.00

Komb. minimum - max M_d

1	2.00	-5.0	6.21/16.62 = 0.37	2.00	-5.0	-6.21/16.62 = 0.37
2	0.00	-5.0	6.21/16.62 = 0.37	0.00	-5.0	-6.21/16.62 = 0.37
3	0.00	-1.3	1.66/16.62 = 0.10	0.00	-1.3	-1.66/16.62 = 0.10

Posudek smykových napětí

Pole $x \quad V_d \quad \tau_{dov.} \leq 1.00 \quad (k_{cr} = 0.67)$
 [m] [kN] [N/mm²]

max E_t

1	2.00	-4.97	0.46/ 2.77 = 0.17
2	0.00	8.71	0.81/ 2.77 = 0.29
3	0.00	2.66	0.25/ 2.77 = 0.09

max τ

1	2.00	-4.97	0.46/ 2.77 = 0.17
2	0.00	8.71	0.81/ 2.77 = 0.29
3	0.00	2.66	0.25/ 2.77 = 0.09

Reakce

Podpora ZS max A_k min A_k max M_{yk} min M_{yk}
 [kN] [kN] [kNm] [kNm]

B	sum	9.98	3.40	-0.00	-0.00
C	sum	7.35	2.67	-0.00	-0.00

Kontaktní napětí

Podpora ZS max Ad L-ef kc.alfa kmod sig-90 / dov.<= 1.00
[kN] [cm] [N/mm2] [N/mm2]

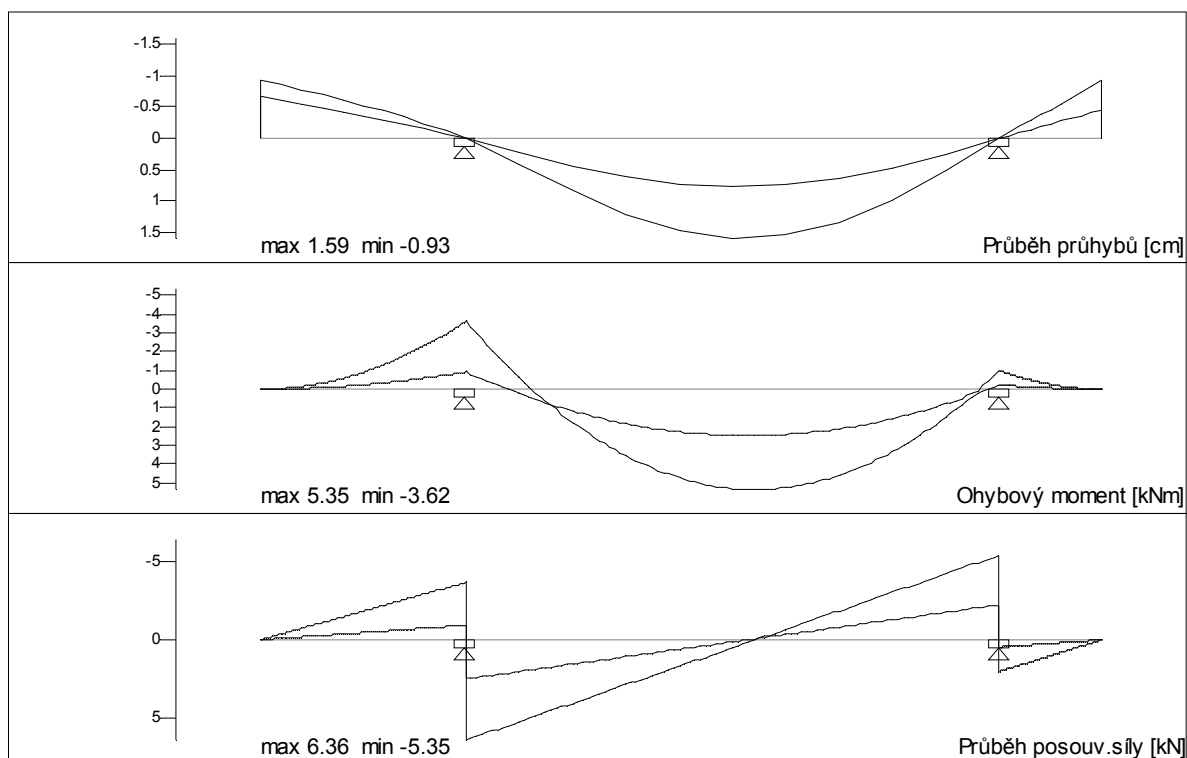
B max Eta 13.68 0.0 1.50 0.90 0.00 2.60 = **0.00**

C max Eta 9.96 0.0 1.50 0.90 0.00 2.60 = **0.00**

B max Ad 13.68 0.0 1.50 0.90 0.00 2.60 = **0.00**

C max Ad 9.96 0.0 1.50 0.90 0.00 2.60 = **0.00**

Výsledková grafika



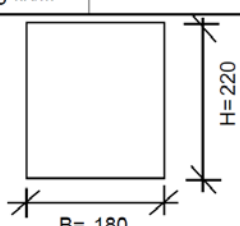
Závěr:

KROKEV profilu 120x200 mm á 0,8 m až 0,95 m z řeziva C24 VYHOVÍ na působící zatížení z hlediska MSÚ i MSP.

3.3/ NÁVRH A POSOUZENÍ VAZNIC HLAVNÍ BUDOVY

Navrhuji VAZNICE profilu 180x220 mm, hraněné řezivo C24 (běžné).

3.3.1/ POSOUZENÍ VAZNIC V MÍSTĚ S NEJVĚTŠÍMI VNITŘNÍMI SILAMI.

NÁVRH A POSOUZENÍ PRUTU NA OHYB			
Prvek ohýbán jednosměrně			
Prvku bráněno proti ztrátě příčné a torzní stability			
Vnitřní síly:		Třída trvání zatížení:	
$M_{e,d} =$	12,79 kNm	Střednědobé	Třída provozu:
$V_{e,d} =$	16,51 kN		Třída 2
		Hodnota $k_{mod} = 0,8$	$\gamma_M = 1,3$
Materiály:	Rostlé dřevo hraněné		
Třída pevnosti	Charakteristiky materiálu		
C24	$f_{m,k}$ 24 MPa $f_{t,0,k}$ 14 MPa $f_{t,90,k}$ 0,5 MPa $f_{c,0,k}$ 21 MPa $f_{c,90,k}$ 2,5 MPa $f_{v,k}$ 2,5 MPa $E_{0,mean}$ 11 GPa $E_{90,mean}$ 0,37 GPa ρ_k 350 kN/m ³	$f_{m,d}$ 14,77 MPa $f_{t,0,d}$ 8,62 MPa $f_{t,90,d}$ 0,31 MPa $f_{c,0,d}$ 12,92 MPa $f_{c,90,d}$ 1,54 MPa $f_{v,d}$ 1,54 MPa $E_{0,mean}$ 11 GPa $E_{90,mean}$ 0,37 GPa $\rho_{k,max}$ 473 kN/m ³ $\rho_{k,min}$ 315 kN/m ³	$f_{m,d} = k_{mod} \frac{f_{m,k}}{\gamma_M}$ $f_{v,d} = k_{mod} \frac{f_{v,k}}{\gamma_M}$
Návrh:			
Navrhuji profil:	$b = 180$ mm $h = 220$ mm		
Navržen pro	180 / 220 mm		
Charakteristiky průřezu	$A = 39\,600,00$ mm ² $W = 1\,452\,000,00$ mm ³		
			
Posouzení - MSÚ			
Posouzení - ohyb			
$\sigma_{m,d} \leq f_{m,d} ; \quad \sigma_{m,d} = \frac{M_{ed}}{W} = \frac{12\,790\,000}{1\,452\,000,00} = 8,81 \text{ MPa}$			
$\sigma_{m,d} \leq f_{m,d} \Rightarrow 8,81 \text{ MPa} \leq 14,77 \text{ MPa} \Rightarrow \text{Vyhoví}$			
Posouzení - smyk			
$\tau_{v,d} \leq k_{cr} \cdot f_{v,d} \quad \tau_{v,d} = \frac{3 \cdot V_{e,d}}{2 \cdot A} = \frac{3 \cdot 16\,510}{2 \cdot 39\,600,00} = 0,63 \text{ MPa}$ $k_{cr} = 0,63$			
$\tau_{v,d} \leq k_{cr} \cdot f_{v,d} \Rightarrow 0,63 \text{ MPa} \leq 0,63 \cdot 1,54 = 0,97 \text{ MPa} \Rightarrow \text{Vyhoví}$			
Využití průřezu			
Využití na ohyb		60 %	
Využití na smyk		65 %	

3.3.2/ POSOUZENÍ OSLABENÍ VAZNIC ZAČEPOVÁNÍM NA SLOUPKY ČEP OSLABUJE VAZNICI O MAXIMÁLNĚ 50 MM (ZMENŠENÍ ŠÍŘKY).

NÁVRH A POSOUZENÍ PRUTU NA OHYB			
POZNAMKA: OSLABENÍ VAZNICE ČEPOVÁNÍM NA SLOUPKY 50 mm			
Vnitřní síly:		Třída trvání zatížení:	Třída provozu:
$M_{e,d} =$	12,79 kNm	Střednědobé	Třída 2
$V_{e,d} =$	16,51 kN	Hodnota $k_{mod} = 0,8$ $\gamma_M = 1,3$	
Materiály:	Rostlé dřevo hraněné		
Třída pevnosti	Charakteristiky materiálu		
C24	$f_{m,k}$ 24 MPa $f_{t,0,k}$ 14 MPa $f_{t,90,k}$ 0,5 MPa $f_{c,0,k}$ 21 MPa $f_{c,90,k}$ 2,5 MPa $f_{v,k}$ 2,5 MPa $E_{0,mean}$ 11 GPa $E_{90,mean}$ 0,37 GPa ρ_k 350 kN/m ³	$f_{m,d}$ 14,77 MPa $f_{t,0,d}$ 8,62 MPa $f_{t,90,d}$ 0,31 MPa $f_{c,0,d}$ 12,92 MPa $f_{c,90,d}$ 1,54 MPa $f_{v,d}$ 1,54 MPa $E_{0,mean}$ 11 GPa $E_{90,mean}$ 0,37 GPa $\rho_{k,max}$ 473 kN/m ³ $\rho_{k,min}$ 315 kN/m ³	$f_{m,d} = k_{mod} \frac{f_{m,k}}{\gamma_M}$ $f_{v,d} = k_{mod} \frac{f_{v,k}}{\gamma_M}$
Návrh:			
Navrhují profil:			
b = 130 mm			
h = 220 mm			
Navržen pro 130 / 220 mm			
POZN.: OSLABENÍ PRŮŘEZU VLIVEM ČEPOVÁNÍ 50 mm			
Charakteristiky průřezu			
A = 28 600,00 mm ²			
W = 1 048 666,67 mm ³			
Posouzení - MSÚ			
Posouzení - ohyb			
$\sigma_{m,d} \leq f_{m,d}$; $\sigma_{m,d} = \frac{M_{ed}}{W} = \frac{12790000}{1\,048\,666,67} = 12,20 \text{ MPa}$			
$\sigma_{m,d} \leq f_{m,d} \Rightarrow 12,20 \text{ MPa} \leq 14,77 \text{ MPa} \Rightarrow$ Vyhoví			
Posouzení - smyk			
$\tau_{v,d} \leq k_{cr} \cdot f_{v,d}$; $\tau_{v,d} = \frac{3 \cdot V_{e,d}}{2 \cdot A} = \frac{3 \cdot 16510}{2 \cdot 28\,600,00} = 0,87 \text{ MPa}$ $k_{cr} = 0,63$			
$\tau_{v,d} \leq k_{cr} \cdot f_{v,d} \Rightarrow 0,87 \text{ MPa} \leq 0,63 \cdot 1,54 = 0,97 \text{ MPa} \Rightarrow$ Vyhoví			
Využití průřezu			
Využití na ohyb		83 %	
Využití na smyk		89 %	

Závěr:

VAZNICE profilu 180x220 mm z řeziva C24 **VYHOVÍ** na působící zatížení.

3.4/ NÁVRH A POSOUZENÍ KLEŠTIN

Navrhují jednostranné KLEŠTINY profilu 80x180 mm, hraněné řezivo C24 (běžné).

3.4.1/ POSOUZENÍ KLEŠTIN V MÍSTĚ S NEJVĚTŠÍMI VNITŘNÍMI SILAMI.

NÁVRH A POSOUZENÍ PRUTU NA KOBINACI OHYBU A VZPĚRNÉHO TLAKU			
Vnitřní síly:		Třída trvání zatížení:	
$M_{y,e,d} =$	1,62 kNm	Střednědobé	Třída provozu:
$M_{z,e,d} =$	0,00 kNm		Třída 2
$N_{e,d} =$	3,20 kN	Hodnota $k_{mod} = 0,8$ $\gamma_M = 1,3$	
$V_{e,d} =$	1,40 kN		
Materiály: Rostlé dřevo hraněné			
Třída pevnosti	Charakteristiky materiálu		$f_{m,d} = k_{mod} \frac{f_{m,k}}{\gamma_M}$ $f_{v,d} = k_{mod} \frac{f_{v,k}}{\gamma_M}$
C24	$f_{m,k} = 24$ MPa $f_{t,0,k} = 14$ MPa $f_{t,90,k} = 0,5$ MPa $f_{c,0,k} = 21$ MPa $f_{c,90,k} = 2,5$ MPa $f_{v,k} = 2,5$ MPa $E_{0,mean} = 11$ GPa $E_{0,05} = 7,4$ GPa $E_{90,mean} = 0,37$ GPa $\rho_k = 350$ kN/m ³	$f_{m,d} = 14,77$ MPa $f_{t,0,d} = 8,62$ MPa $f_{t,90,d} = 0,31$ MPa $f_{c,0,d} = 12,92$ MPa $f_{c,90,d} = 1,54$ MPa $f_{v,d} = 1,54$ MPa $E_{0,mean} = 11$ GPa $E_{0,05} = 7,4$ GPa $E_{90,mean} = 0,37$ GPa $\rho_{k,max} = 473$ kN/m ³ $\rho_{k,min} = 315$ kN/m ³	
Geometrie prvku:			
Typ uložení: Y			
a) kloub - kloub			
Z			
Délka prvku:	$L_y = 5100$ mm	$L_z = 5100$ mm	
Vzpěrná délka:	$L_{cr,y} = 1 \cdot L_y$ $L_{cr,y} = 5100$ mm	$L_{cr,z} = 1 \cdot L_y$ $L_{cr,z} = 5100$ mm	
Návrh:			
Navrhují profil:	$b = 80$ mm		
	$h = 180$ mm		
Navržený profil 80 / 180 mm			
Charakteristiky průřezu			
$A =$	14 400,00 mm ²	$i_y =$	51,962 mm
$I_y =$	38 880 000,00 mm ⁴	$i_z =$	23,094 mm
$I_z =$	7 680 000,00 mm ⁴		
$W_y =$	432 000,00 mm ³		
$W_z =$	192 000,00 mm ³		
Stíhlostní charakteristiky prutu			
$\lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y}$	$\lambda_y = 98,15$ mm	$\lambda_{rel,y} = \frac{\lambda_y}{\pi} \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}}$	$\lambda_{rel,y} = 1,664$
$\lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z}$	$\lambda_z = 220,84$ mm	$\lambda_{rel,z} = \frac{\lambda_z}{\pi} \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}}$	$\lambda_{rel,z} = 3,745$

Posouzení - MSÚ			
Posouzení - kombinace ohyb a vzpěrný tlak			
$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1,0 \quad \wedge \quad \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1,0$			
kde: $k_{c,y} = \frac{1}{k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}}$; $k_y = 0,5(1 + \beta_c(\lambda_{rel,y} - 0,3) + \lambda_{rel,y}^2)$ $\beta_c = 0,2$ $k_y = 2,0214$ $k_{c,y} = 0,3156$			
$k_{c,z} = \frac{1}{k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}}$; $k_z = 0,5(1 + \beta_c(\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2)$ $k_z = 7,8558$ $k_{c,z} = 0,0677$ $k_m = 0,7$			
Napětí vyvozená od zatížení			
$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{e,d}}{A} = \frac{3200}{14\,400,00} =$	0,22 MPa	.- od normálové síly	
$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_{y,e,d}}{W_y} = \frac{1620000}{432\,000,00} =$	3,75 MPa	.- od momentu kolem osy Y	
$\sigma_{m,z,d} = \frac{M_{z,e,d}}{W_z} = \frac{0}{192\,000,00} =$	0,00 MPa	.- od momentu kolem osy Z	
Posouzení a)			
$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,0545 + 0,2539 + 0 = 0,31$			
$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1,0 \Rightarrow 0,3084 \leq 1,0 \Rightarrow$ Vyhoví			
$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,2538 + 0,1777 + 0 = 0,43$			
$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1,0 \Rightarrow 0,4316 \leq 1,0 \Rightarrow$ Vyhoví			
Posouzení b) Nutno zohlednit pokud $\lambda_{rel,y} < 0,3 \wedge \lambda_{rel,z} < 0,3$			
$\lambda_{rel,y} = 1,664 > 0,3$ $\lambda_{rel,z} = 3,745 > 0,3 \Rightarrow$ Posudek není třeba zohlednit			
$\left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}}\right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1 \Rightarrow$ $\left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}}\right)^2 + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1 \Rightarrow$			
Posouzení - smyk			
$\tau_{v,d} \leq k_{cr} \cdot f_{v,d} \quad \tau_{v,d} = \frac{3 \cdot V_{e,d}}{2 \cdot A} = \frac{3 \cdot 1400}{2 \cdot 14\,400,00} =$ 0,15 MPa $k_{cr} = 0,63$			
$\tau_{v,d} \leq k_{cr} \cdot f_{v,d} \Rightarrow 0,15 \text{ MPa} \leq 0,63 \cdot 1,54 = 0,97 \text{ MPa} \Rightarrow$ Vyhoví			
Využití průřezu			
Využití na ohyb a tlak	43 %		
Využití na smyk	15 %		
Závěr			
Prvek vyhoví na působící zatížení			

3.4.2/ POSOUZENÍ KLEŠTIN Z HLEDISKA PRŮHYBU

Návrhová norma : ČSN EN 1995-1

Druh dřeva : C24

Užitná třída : 2

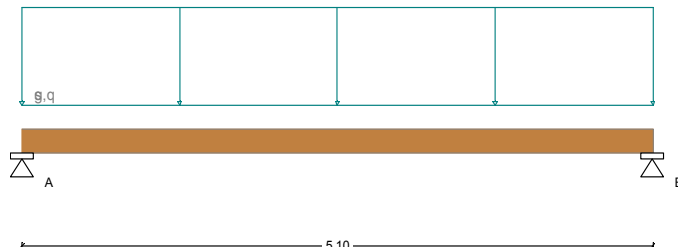
Kategorie proměnných zatížení: H

$E_{mean} / G_{mean} = 11000 / 690 \text{ N/mm}^2$, $\gamma_M = 1.30$

$f_{m,k} / f_{c,k} / f_{c90,k} / f_{v,k} = 24.0 / 21.0 / 2.5 / 4.0 \text{ N/mm}^2$

dov. průhyb $w_{inst} = L/300$, $w_{fin} = L/250$, $k_{def} = 0.80$

Průřez $b/h = 8 / 18 \text{ cm}$



Zatížení

Vlastní tíha nosníku se zohledňuje s $\gamma_M = 4.20 \text{ kN/m}^3$

Stálé zat. $g_1 = 0.45 \text{ kN/m}$ ($x = 0.00$ až 5.10 m)

Součinitele: $\gamma_{M,sup}$ $\gamma_{M,inf}$ $\psi_{1,0}$ $\psi_{1,1}$ $\psi_{1,2}$

Stálé 1.35 1.00 1.00 1.00 1.00

Proměň.zat. 1.50 0.00 0.70 0.20 0.00

Charakteristické vnitřní účinky

Pole ZS x max M_k x min M_k x max V_k x min V_k

[m] [kNm] [m] [kNm] [m] [kN] [m] [kN]

1 sum 2.55 1.7 0.00 0.0 0.00 1.3 5.10 -1.3

Charakteristický průhyb

Pole ZS L' x $w_{inst,min}$ x $w_{inst,max}$

[m] [m] [cm] [m] [cm]

1 sum 5.10 0.00 0.00 2.55 1.07

Posouzení průhybu

$w_{inst} : w_{G,inst} + w_{Q,inst,s}$

$w_{G,fin} : w_{G,inst} \cdot (1 + k_{def})$

$w_{Q,fin,s} : w_{Q,inst,s} \cdot (1 + k_{def} \cdot \psi_{1,2})$

$w_{fin,s} : w_{G,fin} + w_{Q,fin,s}$

$w_{fin,q} : w_{G,fin} + w_{Q,fin,q}$

Pole L' x w_{inst} dov. L'/w x $w_{fin,s}$ dov. L'/w x $w_{fin,q}$ L'/w

[m] [m] [cm] [cm] [-] [m] [cm] [cm] [-] [m] [cm] [-]

Komb. maximum

1 5.10 2.55 1.07 1.70 477 2.55 1.92 2.04 265 2.55 1.92 265

Komb. minimum

1 5.10 0.00 0.00 1.70 0 0.00 0.00 2.04 0 0.00 0.00 0

Posudek podélného napětí

Průřezové hodnoty: $A = 144 \text{ cm}^2$ $W_y = 432 \text{ cm}^3$ $I_y = 3888 \text{ cm}^4$

Pole x M_d sig-h/dov. ≤ 1.00 x M_d sig-d/dov. ≤ 1.00

[m] [kNm] [N/mm²] [m] [kNm] [N/mm²]

Komb. maximum - max σ_{Ed}

1 0.00 0.0 0.00/ 9.69 = **0.00** 2.55 2.2 5.19/11.08 = **0.47**

Komb. minimum - max σ_{Ed}

1 2.55 2.2 -5.19/11.08 = **0.47** 0.00 0.0 -0.00/ 9.69 = **0.00**

Komb. maximum - max M_d

1 2.55 2.2 -5.19/11.08 = **0.47** 2.55 2.2 5.19/11.08 = **0.47**

Komb. minimum - max M_d

1 0.00 0.0 0.00/ 9.69 = **0.00** 0.00 0.0 -0.00/ 9.69 = **0.00**

Posudek smykových napětí

Pole x Vd tau/dov.<= 1.00 (kcr = 0.67)

[m] [kN] [N/mm2]

max Eta

1 0.00 1.76 0.27/ 1.85 = **0.15**

max tau

1 0.00 1.76 0.27/ 1.85 = **0.15**

Reakce

Podpora ZS max Ak min Ak max Myk min Myk

[kN] [kN] [kNm] [kNm]

A sum 1.30 1.30 -0.00 -0.00

B sum 1.30 1.30 -0.00 -0.00

Kontaktní napětí

Podpora ZS max Ad L-ef kc.alfa kmod sig-90 / dov.<= 1.00

[kN] [cm] [N/mm2] [N/mm2]

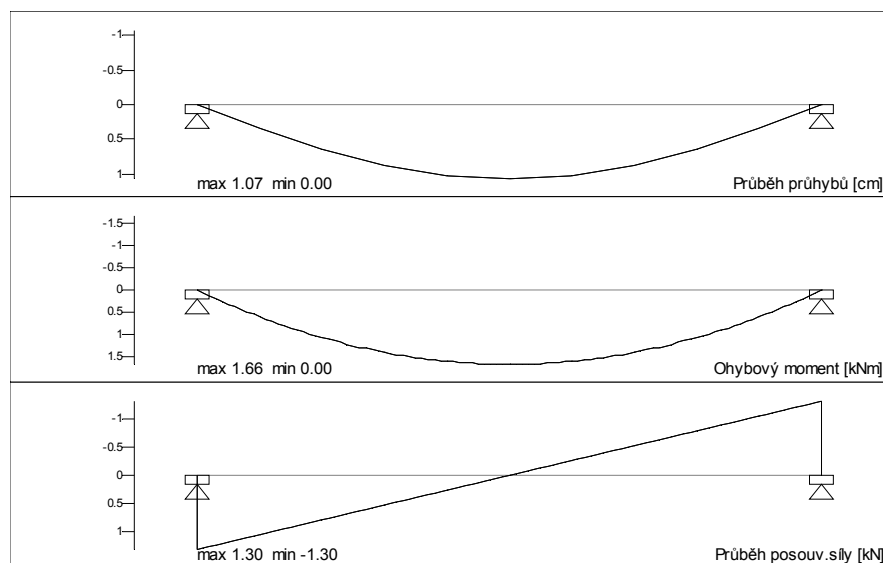
A max Eta 1.76 0.0 1.50 0.60 0.00 1.73 = **0.00**

B max Eta 1.76 0.0 1.50 0.60 0.00 1.73 = **0.00**

A max Ad 1.76 0.0 1.50 0.60 0.00 1.73 = **0.00**

B max Ad 1.76 0.0 1.50 0.60 0.00 1.73 = **0.00**

Výsledková grafika



Závěr:

Jednostranné KLEŠTINY profilu 80x180 mm z řeziva C24 VYHOVÍ na působící zatížení z hlediska MSÚ i MSP.

3.5/ NÁVRH A POSOUZENÍ SLOUPKŮ KROVU

Navrhuji SLOUPKY profilu 150x150 mm, hraněné řezivo C24 (běžné).

NÁVRH A POSOUZENÍ PRUTU NA KOBINACI OHYBU A VZPĚRNÉHO TLAKU			
Vnitřní síly:		Třída trvání zatížení:	Třída provozu:
$M_{y,e,d} =$	0,60 kNm	Střednědobé	Třída 2
$M_{z,e,d} =$	0,00 kNm		
$N_{e,d} =$	70,00 kN		
$V_{e,d} =$	4,20 kN	Hodnota $k_{mod} = 0,8$	$\gamma_M = 1,3$
Materiály: Rostlé dřevo hraněné			
Třída pevnosti	Charakteristiky materiálu		
C24	$f_{m,k} = 24$ MPa $f_{t,0,k} = 14$ MPa $f_{t,90,k} = 0,5$ MPa $f_{c,0,k} = 21$ MPa $f_{c,90,k} = 2,5$ MPa $f_{v,k} = 2,5$ MPa $E_{0,mean} = 11$ GPa $E_{0,05} = 7,4$ GPa $E_{90,mean} = 0,37$ GPa $\rho_k = 350$ kN/m ³	$f_{m,d} = 14,77$ MPa $f_{t,0,d} = 8,62$ MPa $f_{t,90,d} = 0,31$ MPa $f_{c,0,d} = 12,92$ MPa $f_{c,90,d} = 1,54$ MPa $f_{v,d} = 1,54$ MPa $E_{0,mean} = 11$ GPa $E_{0,05} = 7,4$ GPa $E_{90,mean} = 0,37$ GPa $\rho_{k,max} = 473$ kN/m ³ $\rho_{k,min} = 315$ kN/m ³	$f_{m,d} = k_{mod} \frac{f_{m,k}}{\gamma_M}$ $f_{v,d} = k_{mod} \frac{f_{v,k}}{\gamma_M}$
Geometrie prvku:			
Typ uložení:	Y	Z	
a) kloub - kloub		a) kloub - kloub	
Délka prvku:	$L_y = 3500$ mm	$L_z = 3500$ mm	
Vzpěrná délka:	$L_{cr,y} = 1 \cdot L_y$ $L_{cr,y} = 3500$ mm	$L_{cr,z} = 1 \cdot L_y$ $L_{cr,z} = 3500$ mm	
Návrh:			
Navrhuji profil:	b = 150 mm h = 150 mm		
Navržený profil 150 / 150 mm			
Charakteristiky průřezu			
$A =$	22 500,00 mm ²	$i_y =$	43,301 mm
$I_y =$	42 187 500,00 mm ⁴	$i_z =$	43,301 mm
$I_z =$	42 187 500,00 mm ⁴		
$W_y =$	562 500,00 mm ³		
$W_z =$	562 500,00 mm ³		
Stíhlostní charakteristiky prutu			
$\lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y}$	$\lambda_y = 80,829$ mm	$\lambda_{rel,y} = \frac{\lambda_y}{\pi} \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}}$	$\lambda_{rel,y} = 1,371$
$\lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z}$	$\lambda_z = 80,829$ mm	$\lambda_{rel,z} = \frac{\lambda_z}{\pi} \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}}$	$\lambda_{rel,z} = 1,371$

Posouzení - MSÚ			
Posouzení - kombinace ohyb a vzpěrný tlak			
$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1,0 \quad \wedge \quad \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1,0$			
kde: $k_{c,y} = \frac{1}{k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}}$; $k_y = 0,5(1 + \beta_c(\lambda_{rel,y} - 0,3) + \lambda_{rel,y}^2)$ $\beta_c = 0,2$ $k_y = 1,5463$ $k_{c,y} = 0,4420$			
$k_{c,z} = \frac{1}{k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}}$; $k_z = 0,5(1 + \beta_c(\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2)$ $k_z = 1,5463$ $k_{c,z} = 0,4420$			
$k_m = 0,7$			
Napětí vyvozená od zatížení			
$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{e,d}}{A} = \frac{70000}{22\,500,00} =$	3,11 MPa	.- od normálové síly	
$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_{y,e,d}}{W_y} = \frac{600000}{562\,500,00} =$	1,07 MPa	.- od momentu kolem osy Y	
$\sigma_{m,z,d} = \frac{M_{z,e,d}}{W_z} = \frac{0}{562\,500,00} =$	0,00 MPa	.- od momentu kolem osy Z	
Posouzení a)			
$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,5446 + 0,0722 + 0 = 0,62$			
$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1,0 \Rightarrow 0,6168 \leq 1,0 \Rightarrow$ Vyhoví			
$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,5446 + 0,0506 + 0 = 0,60$			
$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1,0 \Rightarrow 0,5952 \leq 1,0 \Rightarrow$ Vyhoví			
Posouzení b) Nutno zohlednit pokud $\lambda_{rel,y} < 0,3 \wedge \lambda_{rel,z} < 0,3$			
$\lambda_{rel,y} = 1,371 > 0,3$ $\lambda_{rel,z} = 1,371 > 0,3 \Rightarrow$ Posudek není třeba zohlednit			
$\left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1 \Rightarrow$ $\left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \right)^2 + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1 \Rightarrow$			
Posouzení - smyk			
$\tau_{v,d} \leq k_{cr} \cdot f_{v,d} \quad \tau_{v,d} = \frac{3 \cdot V_{e,d}}{2 \cdot A} = \frac{3 \cdot 4200}{2 \cdot 22\,500,00} = 0,28 \text{ MPa}$ $k_{cr} = 0,63$			
$\tau_{v,d} \leq k_{cr} \cdot f_{v,d} \Rightarrow 0,28 \text{ MPa} \leq 0,63 \cdot 1,54 = 0,97 \text{ MPa} \Rightarrow$ Vyhoví			
Využití průřezu			
Využití na ohyb a tlak	62 %		
Využití na smyk	29 %		
Závěr			
Prvek vyhoví na působící zatížení			

Závěr:

SLOUPKY profilu 150x150 mm z řeziva C24 VYHOVÍ na působící zatížení.

3.6/ NÁVRH A POSOUZENÍ PÁSKŮ KROVU

Navrhuji PÁSKY profilu 150x150 mm, hraněné řezivo C24 (běžné).

NÁVRH A POSOUZENÍ PRUTU NA VZPĚRNÝ TLAK			
Prvek namáhán normálovou tlakovou silou Prvku není bráněno proti ztrátě příčné a torzní stability			
Vnitřní síly:		Třída trvání zatížení:	Třída provozu:
N _{e,d} = 43,00 kNm		Střednědobé	Třída 2
		Hodnota k _{mod} = 0,8	γ _M = 1,3
Materiály: Rostlé dřevo hraněné			
Třída pevnosti	Charakteristiky materiálu		
C24	$f_{m,k}$ 24 MPa $f_{t,0,k}$ 14 MPa $f_{t,90,k}$ 0,5 MPa $f_{c,0,k}$ 21 MPa $f_{c,90,k}$ 2,5 MPa $f_{v,k}$ 2,5 MPa $E_{0,mean}$ 11 GPa $E_{0,05}$ 7,4 GPa $E_{90,mean}$ 0,37 GPa ρ_k 350 kN/m ³	$f_{m,d}$ 14,77 MPa $f_{t,0,d}$ 8,62 MPa $f_{t,90,d}$ 0,31 MPa $f_{c,0,d}$ 12,92 MPa $f_{c,90,d}$ 1,54 MPa $f_{v,d}$ 1,54 MPa $E_{0,mean}$ 11 GPa $E_{0,05}$ 7,4 GPa $E_{90,mean}$ 0,37 GPa $\rho_{k,max}$ 473 kN/m ³ $\rho_{k,min}$ 315 kN/m ³	$f_{c,0,d} = k_{mod} \frac{f_{c,0,k}}{\gamma_M}$
Geometrie prvku:		a) b) c) d)	
Typ uložení: Y		Z	
a) kloub - kloub		a) kloub - kloub	
Délka prvku:	L _y = 1420 mm	L _z = 1420 mm	
Vzpěrná délka:	L _{cr,y} = 1 · L _y L _{cr,y} = 1420 mm	L _{cr,z} = 1 · L _z L _{cr,z} = 1420 mm	
Návrh:			
Navrhuji profil:		<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> b = 150 mm h = 150 mm </div>	
Navržen profil		150 / 150 mm	
Charakteristiky průřezu			
A =	22 500,00 mm ²	i _y =	43,301 mm
I _y =	42 187 500,00 mm ⁴	i _z =	43,301 mm
I _z =	42 187 500,00 mm ⁴		
W _y =	562 500,00 mm ³		
W _z =	562 500,00 mm ³		
Stíhlostní charakteristiky prutu			
$\lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y}$ $\lambda_y = 32,793$	$\lambda_{rel,y} = \frac{\lambda_y}{\pi} \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}}$ $\lambda_{rel,y} = 0,556$	$\lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z}$ $\lambda_z = 32,793$	$\lambda_{rel,z} = \frac{\lambda_z}{\pi} \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}}$ $\lambda_{rel,z} = 0,556$

Posouzení - MSÚ	
Posouzení - Vzpěrný tlak	
$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_c \cdot f_{c,0,d}} \leq 1,0$	
kde: $k_{c,y} = \frac{1}{k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}}$; $k_y = 0,5(1 + \beta_c(\lambda_{rel,y} - 0,3) + \lambda_{rel,y}^2)$ $\beta_c = 0,2$	
$k_{c,y} = 0,9329$	$k_y = 0,6802$
$k_{c,z} = \frac{1}{k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}}$; $k_z = 0,5(1 + \beta_c(\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2)$	
$k_{c,z} = 0,9329$	$k_z = 0,6802$
Napětí vyvozená od zatížení	
$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{e,d}}{A} = \frac{43000}{22\,500,00} =$	1,91 MPa - od normálové síly
Posouzení	
$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_c \cdot f_{c,0,d}} \leq 1,0 \Rightarrow \frac{1,911}{0,933 \cdot 12,92} = 0,16 \leq 1,0$	Vyhoví
Využití průřezu	
Využití na tlak	16 %
Závěr	
Prvek vyhoví na působící zatížení	

Závěr:

PÁSKY profilu 150x150 mm z řeziva C24 VYHOVÍ na působící zatížení.

3.7/ NÁVRH A POSOUZENÍ KROKEVNÍ VÝMĚNY V MÍSTĚ KOMÍNA

Navrhuji VÝMĚNU profilu 120x200 mm, hraněné řezivo C24 (běžné).

NÁVRH A POSOUZENÍ PRUTU NA OHYB			
Vnitřní síly:		Třída trvání zatížení:	
$M_{e,d} =$	1,94 kNm	Střednědobé	Třída provozu:
$V_{e,d} =$	2,10 kN		Třída 2
		Hodnota $k_{mod} = 0,8$	$\gamma_M = 1,3$
Materiály:	Rostlé dřevo hraněné		
Třída pevnosti	Charakteristiky materiálu		
C24	$f_{m,k}$ 24 MPa $f_{t,0,k}$ 14 MPa $f_{t,90,k}$ 0,5 MPa $f_{c,0,k}$ 21 MPa $f_{c,90,k}$ 2,5 MPa $f_{v,k}$ 2,5 MPa $E_{0,mean}$ 11 GPa $E_{90,mean}$ 0,37 GPa ρ_k 350 kN/m ³	$f_{m,d}$ 14,77 MPa $f_{t,0,d}$ 8,62 MPa $f_{t,90,d}$ 0,31 MPa $f_{c,0,d}$ 12,92 MPa $f_{c,90,d}$ 1,54 MPa $f_{v,d}$ 1,54 MPa $E_{0,mean}$ 11 GPa $E_{90,mean}$ 0,37 GPa $\rho_{k,max}$ 473 kN/m ³ $\rho_{k,min}$ 315 kN/m ³	$f_{m,d} = k_{mod} \frac{f_{m,k}}{\gamma_M}$ $f_{v,d} = k_{mod} \frac{f_{v,k}}{\gamma_M}$
Návrh:			
Navrhuji profil:	$b = 120$ mm $h = 200$ mm		
Navržen pro 120 / 200 mm			
Charakteristiky průřezu			
A =	24 000,00 mm ²		
W =	800 000,00 mm ³		
Posouzení - MSÚ			
Posouzení - ohyb			
$\sigma_{m,d} \leq f_{m,d}$	$\sigma_{m,d} = \frac{M_{ed}}{W} = \frac{1940000}{800\,000,00} =$	2,43 MPa	
$\sigma_{m,d} \leq f_{m,d} \Rightarrow$	2,43 MPa \leq 14,77 MPa \Rightarrow	Vyhoví	
Posouzení - smyk			
$\tau_{v,d} \leq k_{cr} \cdot f_{v,d}$	$\tau_{v,d} = \frac{3 \cdot V_{e,d}}{2 \cdot A} = \frac{3 \cdot 2100}{2 \cdot 24\,000,00} =$	0,13 MPa	
$k_{cr} = 0,63$			
$\tau_{v,d} \leq k_{cr} \cdot f_{v,d} \Rightarrow$	0,13 MPa \leq 0,63 \cdot 1,54 = 0,97 MPa \Rightarrow	Vyhoví	
Využití průřezu			
Využití na ohyb	16 %		
Využití na smyk	14 %		

Závěr:

KROKEVNÍ VÝMĚNA profilu 120x200 mm z řeziva C24 VYHOVÍ na působící zatížení.

4/ NÁVRH A POSOUZENÍ KOTVENÍ A STYKŮ KROVU HLAVNÍ BUDOVY.

4.1/ KOTVENÍ POZEDNIC DO ŽELEZOBETONOVÝCH VĚNCŮ.

Zatížení v nejvíce nemáhaném kotevním bodě: $R_{y,d} = 8,29 \text{ kN} \cdot 1,5 = 12,44 \text{ kN}$ (smyk)

$R_{z,d} = 12,30 \text{ kN}$ (tlak)

(tlaková síla přenášená ložnou plochou dřeva)

NAVRHUJI: Kotvení pomocí chemické kotvy HILTI HIT-HY 200 s pozinkovanou závitnicovou tyčí M20 jakosti 5.6. v rozteči 1,5 m. Hloubka vlepění 170 mm.

ZATÍŽENÍ V KOTVENÍ				
Smyk horizontální	$F_{V1,Ed}$	=	12,44	kN
Smyk svislý	$F_{V2,Ed}$	=	0,00	kN
Tah	$F_{b,RD}$	=	0,00	kN
KOTEVNÍ PROSTŘEDKY				
PROFIL	M20			
JAKOST	5.6			
KUSŮ CELKEM	1	KS		
ZATÍŽENÍ JEDNOHO KOTEVNÍHO PROSTŘEDKU (ZÁVITNICE)				
Smyk horizontální	$F_{V1,Ed}$	=	12,44	kN
Smyk svislý	$F_{V2,Ed}$	=	0,00	kN
Tah	$F_{b,RD}$	=	0,00	kN
ÚNOSNOST ZÁVITNICOVÉ TYČE VE STŘIHU				
Profil závitnicové tyče			20	m
Materiál závitnicové tyče			5.6	
Základní materiál			C25/30	
Pevnost zákl. materiálu			25	Mpa
Mez pevnosti oceli	$f_{u,b}$	=	500	Mpa
Mez kluzu oceli	$f_{y,b}$	=	300	Mpa
Mezera			2	mm
Mezera je uvažována na tl. izolačního pásu pod pozednicí				
Charakteristické hodnoty:				
Únosnost ve střihu	$F_{V,k}$	=	19,63	kN
Únosnost v otlacení zakl. materiálu	$F_{b,k}$	=	34,97	kN
Návrhové hodnoty:				
Součinitel zákl. materiálu	γ_{M2}	=	1,50	
Součinitel materiálu šroubů	γ_{M2}	=	1,25	
Únosnost ve střihu	$F_{V,Rd}$	=	15,70	kN
Únosnost v otlacení	$F_{b,Rd}$	=	23,32	kN
POSOUZENÍ / INTERAKCE STŘIH + TAH				
VYUŽITÍ VE STŘIHU HORIZONTÁLNĚ	η_{V1}	=	0,79	VYHOVÍ
VYUŽITÍ VE STŘIHU SVISLE	η_{V2}	=	0,00	
INTERAKCE A CELKOVÉ VYUŽITÍ	η	=	0,79	VYHOVÍ

POSOUZENÍ V KOTVENÉM MATERIÁLU - DŘEVO:

Únosnost šroubu v otláčení ve dřevu – smyk

$$f_{h,\alpha,k} = \frac{f_{h,0,k}}{k_{90} \cdot \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}$$

$$f_{h,0,k} = 0,082 \cdot (1 - 0,01 \cdot d) \cdot \rho_k = 0,082 \cdot (1 - 0,01 \cdot 20) \cdot 350 = 22,96 \text{ MPa}$$

$$f_{h,90,k} = 10,01 \text{ MPa}$$

kde $f_{h,0,k}$ je charakteristická pevnost v otláčení rovnoběžně s vlákny [N/mm²],

ρ_k charakteristická hustota dřeva [kg/m³],

α úhel zatížení vzhledem k vláknům,

d průměr svorníku [mm],

k_{90} součinitel dle tabulky

$$k_{90} = \begin{cases} 1,35 + 0,015 \cdot d & \text{pro dřevo jehličnatých dřevin} \\ 1,30 + 0,015 \cdot d & \text{pro LVL} \\ 0,90 + 0,015 \cdot d & \text{pro dřevo listnatých dřevin} \end{cases}$$

$$t_1 = 160 \text{ mm}$$

$$F_{v,Rk} = f_{h,90,k} \cdot t_1 \cdot d = 10,01 \cdot 160 \cdot 20 = 32,03 \text{ kN}$$

$$F_{v,Rd} = F_{v,Rk} \cdot k_{mod} \cdot 1 / \gamma_M = 32,03 \cdot 0,8 \cdot 1 / 1,3 = 19,71 \text{ kN}$$

POSUDEK:

OTLAČENÍ DŘEVA: $F_{v,Rd} > V_{E,d} \Rightarrow 19,71 \text{ kN} > 9,21 \text{ kN} \Rightarrow \text{VYHOVÍ}$

Závěr:

Kotvení POZEDNICE pomocí pozinkovaných závitnicových tyčí M20 jakosti 5.6 v rozteči 1,5 m pomocí chemické hmoty HILTI-HY 200 VYHOVÍ na působící zatížení.

4.2/ POSOUZENÍ KONTAKTU KROKVE A POZEDNICE.

4.2.1/ OTLAČENÍ DŘEVA.

Zatížení v nejvíce nemáhaném kontaktu: $R_{z,d} = 12,20$ kN (svisle)
 $R_{y,d} = 8,38$ kN (horizontálně)
 $N_{d} = 11,92$ kN (normálová síla v krokvi)

Úhel v kontaktu: $\alpha = 30^\circ$

KONTAKTNÍ PLOCHA: 140 x 120 mm.

POSOUZENÍ OTLAČENÍ DŘEVA:

		Třída trvání zatížení:	Třída provozu:
		Střednědobé	Třída 2
		Hodnota $k_{mod} = 0,8$	$\gamma_M = 1,3$
Materiál:	Rostlé dřevo hraněné		
Třída pevnosti	Charakteristiky materiálu		
C24	$f_{m,k} = 24$ MPa $f_{t,0,k} = 14$ MPa $f_{t,90,k} = 0,5$ MPa $f_{c,0,k} = 21$ MPa $f_{c,90,k} = 2,5$ MPa $f_{v,k} = 2,5$ MPa $E_{0,mean} = 11$ GPa $E_{90,mean} = 0,37$ GPa $\rho_k = 350$ kN/m ³	$f_{m,d} = 14,77$ MPa $f_{t,0,d} = 8,62$ MPa $f_{t,90,d} = 0,31$ MPa $f_{c,0,d} = 12,92$ MPa $f_{c,90,d} = 1,54$ MPa $f_{v,d} = 1,54$ MPa $E_{0,mean} = 11$ GPa $E_{90,mean} = 0,37$ GPa $\rho_{k,max} = 473$ kN/m ³ $\rho_{k,min} = 315$ kN/m ³	$f_{m,d} = k_{mod} \frac{f_{m,k}}{\gamma_M}$ $f_{v,d} = k_{mod} \frac{f_{v,k}}{\gamma_M}$

$$f_{c,\alpha,d} = \frac{f_{c,0,d}}{\frac{f_{c,0,d}}{k_{c,90} f_{c,90,d}} \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha} \quad \sigma_{c,\alpha,d} = \frac{N_d \cos^2 \alpha}{b t_z}$$

$$f_{c,30,d} = 4,54 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,30,d} = 0,53 \text{ MPa}$$

POSUDEK:

ŠIKMÉ OTLAČENÍ DŘEVA: $f_{c,30,d} > \sigma_{c,30,d} \Rightarrow 4,54 \text{ MPa} > 0,53 \text{ MPa} \Rightarrow \text{VYHOVÍ}$

Závěr:

Kontakt KROKVE a POZEDNICE s osedláním 50 mm **VYHOVÍ** na působící zatížení.

4.2.2/ PŘÍPOJ KROKVE NA POZEDNICI

NAVRHUJI:

Kotvení do krokve pomocí 1x pozinkované závitnicové tyče M16 jakosti 5.6 a úhelníku L10x150.

Kotvení do pozednice pomocí čtyřech vrtů 8,0 x 80 TX40 ZZ

POSOUZENÍ SPOJOVACÍHO PROSTŘEDKU KOLÍKOVÉHO TYPU M16 DO KROKVE:

Výpočet dle následujícího výrazu pro minimální hodnotu:

– Pro tenkou ocelovou desku jednostřížně namáhanou:

$$F_{v,Rk} = \min \begin{cases} 0,4 f_{h,k} t_1 d & (a) \quad f_{h,\alpha,k} = \frac{f_{h,0,k}}{k_{90} \cdot \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha} \\ 1,15 \sqrt{2 M_{y,Rk} f_{h,k} d} + \frac{F_{ax,Rk}}{4} & (b) \quad M_{y,Rk} = 0,3 \cdot f_{u,k} \cdot d^{2,6} \end{cases}$$

$$k_{90} = \begin{cases} 1,35 + 0,015 \cdot d & \text{pro dřevo jehličnatých dřevin} \\ 1,30 + 0,015 \cdot d & \text{pro LVL} \\ 0,90 + 0,015 \cdot d & \text{pro dřevo listnatých dřevin} \end{cases}$$

$$f_{h,1,k} = f_{h,30^\circ,k} = 24,11 \text{ MPa}$$

$$\text{kde: } f_{h,0,k} = 0,082 \cdot (1 - 0,01 \cdot d) \cdot \rho_k = 0,082 \cdot (1 - 0,01 \cdot 16) \cdot 350 = 24,11 \text{ MPa}$$

$$F_{ax,Rk} = 0, \quad M_{y,Rk} = 202676,16 \text{ Nmm (M16 5.6)}$$

$$(a): \quad F_{v,Rk} = 18,52 \text{ kN}$$

$$(c): \quad F_{v,Rk} = 14,38 \text{ kN} \leq$$

$$F_{v,Rd} = F_{v,Rk} \cdot k_{mod} \cdot 1 / \gamma_M = 14,38 \cdot 0,8 \cdot 1 / 1,3 = 8,85 \text{ kN}$$

$$\text{POSUDEK: } F_{v,Rd} \geq V_{E,d} \Rightarrow 8,85 \text{ kN} > 8,38 \text{ kN} \Rightarrow \text{VYHOVÍ}$$

POSOUZENÍ HŘEBÍKOVÉHO PŘÍPOJE DO POZEDNICE:

Výpočet dle následujícího výrazu pro minimální hodnotu:

$$f_{h,0,k} = 0,082 \cdot (1 - 0,01 \cdot 8,0) \cdot \rho_k = 0,082 \cdot (1 - 0,01 \cdot 8,0) \cdot 350 = 26,40 \text{ MPa}$$

$$f_{h,90,k} = 17,96 \text{ MPa}, \quad \beta = 0,68$$

$$F_{ax,Rk} = 0, \quad M_{y,Rk} = 40114,9 \text{ Nmm (VRUT 8,0 x 80)}$$

$$(a): \quad F_{v,Rk} = 4,02 \text{ kN} \leq$$

$$(b): \quad F_{v,Rk} = 4,03 \text{ kN}$$

$$F_{v,Rd} = F_{v,Rk} \cdot k_{mod} \cdot 1 / \gamma_M = 4,02 \cdot 0,8 \cdot 1 / 1,3 = 2,51 \text{ kN (pro jeden šroub)}$$

$$\text{Suma } F_{v,Rd} = 4 \cdot 2,51 = 10,04 \text{ kN (pro čtyři šrouby)}$$

$$\text{POSUDEK: } F_{v,Rd} \geq V_{E,d} \Rightarrow 10,04 \text{ kN} > 8,38 \text{ kN} \Rightarrow \text{VYHOVÍ}$$

Závěr:

KONTAKT KROKVE A POZEDNICE pomocí závitnice M16, dvou hřebíků 3,1 x 80 a čtyřech vrtů 8,0 x 80 TX40 ZZ VYHOVÍ na působící zatížení.

4.3/ KOTVENÍ BAČKORY DO BETONOVÉHO LOŽE STŘEDNÍ STĚNY.

Zatížení v nejvíce namáhaném kotevním bodě: $R_{y,d} = 25,88$ kN (smyk)

$R_{z,d} = 46,08$ kN (tlak)

(tlaková síla přenášená ložnou plochou dřeva)

NAVRHUJI: Kotvení pomocí 2x chemické kotvy HILTI HIT-HY 200 s pozinkovanou závitnicovou tyčí M20 jakosti 5.6.

Kotvení realizováno do betonového lože tloušťky 250 mm – viz detail.

ZATÍŽENÍ V KOTVENÍ				
Smyk horizontální	$F_{V1,Ed}$	=	25,88	kN
Smyk svislý	$F_{V2,Ed}$	=	0,00	kN
Tah	$F_{b,RD}$	=	0,00	kN
KOTEVNÍ PROSTŘEDKY				
PROFIL	M20			
JAKOST	5.6			
KUSŮ CELKEM	2	KS		
ZATÍŽENÍ JEDNOHO KOTEVNÍHO PROSTŘEDKU (ZÁVITNICE)				
Smyk horizontální	$F_{V1,Ed}$	=	12,94	kN
Smyk svislý	$F_{V2,Ed}$	=	0,00	kN
Tah	$F_{b,RD}$	=	0,00	kN
ÚNOSNOST ZÁVITNICOVÉ TYČE VE STŘIHU				
Profil závitnicové tyče			20 m	
Materiál závitnicové tyče			5.6	
Základní materiál			C25/30	
Pevnost zákl. materiálu			25 Mpa	
Mez pevnosti oceli	$f_{u,b}$	=	500 Mpa	
Mez kluzu oceli	$f_{y,b}$	=	300 Mpa	
Mezera			2 mm	
Mezera je uvažována na tl. izolačního pásu pod bačkorou				
Charakteristické hodnoty:				
Únosnost ve střihu	$F_{V,k}$	=	19,63	kN
Únosnost v otláčení zákl. materiálu	$F_{b,k}$	=	34,97	kN
Návrhové hodnoty:				
Součinitel zákl. materiálu	γ_{M2}	=	1,50	
Součinitel materiálu šroubů	γ_{M2}	=	1,25	
Únosnost ve střihu	$F_{V,Rd}$	=	15,70	kN
Únosnost v otláčení	$F_{b,Rd}$	=	23,32	kN
POSOUZENÍ / INTERAKCE STŘIH + TAH				
VYUŽITÍ VE STŘIHU HORIZONTÁLNĚ	η_{V1}	=	0,82	VYHOVÍ
INTERAKCE A CELKOVÉ VYUŽITÍ	η	=	0,82	VYHOVÍ

POSOUZENÍ V KOTVENÉM MATERIÁLU - DŘEVO:

Únosnost šroubu v otláčení ve dřevu – smyk

$$f_{h,\alpha,k} = \frac{f_{h,0,k}}{k_{90} \cdot \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}$$

$$f_{h,0,k} = 0,082 \cdot (1 - 0,01 \cdot d) \cdot \rho_k = 0,082 \cdot (1 - 0,01 \cdot 20) \cdot 530 = 34,77 \text{ MPa}$$

$$t_1 = 100 \text{ mm}$$

$$F_{v,Rk} = f_{h,0,k} \cdot t_1 \cdot d = 34,77 \cdot 100 \cdot 20 = 69,54 \text{ kN}$$

$$F_{v,Rd} = F_{v,Rk} \cdot k_{mod} \cdot 1 / \gamma_M = 69,54 \cdot 0,8 \cdot 1 / 1,3 = 42,80 \text{ kN}$$

POSUDEK:

OTLAČENÍ DŘEVA: $F_{v,Rd} > V_{E,d} \Rightarrow 42,08 \text{ kN} > 25,88 \text{ kN} \Rightarrow \text{VYHOVÍ}$

Pozn.: Otláčení dřeva posuzují jen na jednu závitnici – vylučují tak skupinové působení závitnic – štípání.

Závěr:

Kotvení BAČKORY pomocí dvou pozinkovaných závitnicových tyčí M20 jakosti 5.6. pomocí chemické hmoty HILTI-HY 200 VYHOVÍ na působící zatížení.

4.4/ POSOUZENÍ KONTAKTU SLOUPKU A BAČKORY – OTLAČENÍ DŘEVA.

Zatížení v nejvíce nemáhaném kontaktu: $N_d = 70,00$ kN (normálová síla ve sloupcích)
Úhel v kontaktu: $\alpha = 57^\circ$

Poznámky:

1/ Sloupky jsou navrženy z řeziva C24

2/ Bačkora je navržena z řeziva D30 nebo vyšší

3/ Kontakt je zajištěn ocelovou sponou z plechů P10x150 mm a dvěma pozinkovanými závitnicovými tyčemi M20 5.6

KONTAKTNÍ PLOCHA: 30 x 150 mm.

POSOUZENÍ OTLAČENÍ DŘEVA:

Vnitřní síly:		Třída trvání zatížení:		Třída provozu:	
$M_{e,d}$ = <div></div> kNm		Střednědobé ▼		Třída 2 ▼	
$V_{e,d}$ = <div></div> kN					
		Hodnota k_{mod} = 0,8		γ_M = 1,3	
Materiály:		Rostlé dřevo hraněné			
Třída pevnosti		Charakteristiky materiálu			
D30 ▼		$f_{m,k}$ 30 MPa	$f_{m,d}$ 18,46 MPa	$f_{m,d} = k_{mod} \frac{f_{m,k}}{\gamma_M}$	
		$f_{t,0,k}$ 18 MPa	$f_{t,0,d}$ 11,08 MPa		
		$f_{t,90,k}$ 0,6 MPa	$f_{t,90,d}$ 0,37 MPa	$f_{v,d} = k_{mod} \frac{f_{v,k}}{\gamma_M}$	
		$f_{c,0,k}$ 23 MPa	$f_{c,0,d}$ 14,15 MPa		
		$f_{c,90,k}$ 8 MPa	$f_{c,90,d}$ 4,92 MPa		
		$f_{v,k}$ 3 MPa	$f_{v,d}$ 1,85 MPa		
		$E_{0,mean}$ 10 GPa	$E_{0,mean}$ 10 GPa		
		$E_{90,mean}$ 0,64 GPa	$E_{90,mean}$ 0,64 GPa		
		ρ_k 530 kN/m ³	$\rho_{k,max}$ 716 kN/m ³		
			$\rho_{k,min}$ 477 kN/m ³		

$$f_{c,\alpha,d} = \frac{f_{c,0,d}}{\frac{f_{c,0,d}}{k_{c,90} f_{c,90,d}} \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha} \quad \sigma_{c,\alpha,d} = \frac{N_d \cos^2 \alpha}{b t_z}$$

$$f_{c,70,d} = 5,33 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,30,d} = 1,81 \text{ MPa}$$

POSUDEK:

ŠIKMÉ OTLAČENÍ DŘEVA: $f_{c,70,d} > \sigma_{c,70,d} \Rightarrow 5,33 \text{ MPa} > 1,81 \text{ MPa} \Rightarrow \text{VYHOVÍ}$

Závěr:

Kontakt SLOUPKU a BAČKORY **VYHOVÍ** na působící zatížení.

4.5/ STYK KROKVÍ VE HŘEBENI.

Zatížení v nejvíce nemáhaném kotevním bodě: $R_{y,d} = 2,72$ kN (horizontálně)

$R_{z,d} = 0,50$ kN (svisle)

Úhel působení síly vzhledem k vláknům:

$\alpha = 30^\circ$

NAVRHUJI: Kotvení pomocí 1x pozinkované závitnicové tyče M16 jakosti 5.6.



POSOUZENÍ SPOJOVACÍHO PROSTŘEDKU KOLÍKOVÉHO TYPU:

Výpočet dle následujícího výrazu pro minimální hodnotu:

$$F_{v,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{ll} f_{h,1,k} t_1 d & (a) \\ f_{h,2,k} t_2 d & (b) \\ \frac{f_{h,1,k} t_1 d}{1 + \beta} \left[\sqrt{\beta + 2\beta^2 \left[1 + \frac{t_2}{t_1} + \left(\frac{t_2}{t_1} \right)^2 \right] + \beta^3 \left(\frac{t_2}{t_1} \right)^2} - \beta \left(1 + \frac{t_2}{t_1} \right) \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} & (c) \\ 1,05 \frac{f_{h,1,k} t_1 d}{2 + \beta} \left[\sqrt{2\beta(1 + \beta) + \frac{4\beta(2 + \beta)M_{y,Rk}}{f_{h,1,k} d t_1^2}} - \beta \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} & (d) \\ 1,05 \frac{f_{h,1,k} t_2 d}{1 + 2\beta} \left[\sqrt{2\beta^2(1 + \beta) + \frac{4\beta(1 + 2\beta)M_{y,Rk}}{f_{h,1,k} d t_2^2}} - \beta \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} & (e) \\ 1,15 \sqrt{\frac{2\beta}{1 + \beta}} \sqrt{2M_{y,Rk} f_{h,1,k} d} + \frac{F_{ax,Rk}}{4} & (f) \end{array} \right.$$

$$M_{y,Rk} = 0,3 \cdot f_{u,k} \cdot d^{2,6}$$

$$f_{h,\alpha,k} = \frac{f_{h,0,k}}{k_{90} \cdot \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}$$

$$k_{90} = \begin{cases} 1,35 + 0,015 \cdot d & \text{pro dřevo jehličnatých dřevin} \\ 1,30 + 0,015 \cdot d & \text{pro LVL} \\ 0,90 + 0,015 \cdot d & \text{pro dřevo listnatých dřevin} \end{cases}$$

$$f_{h,1,k} = f_{h,2,k} = f_{h,30^\circ,k} = 21,01 \text{ MPa}$$

$$\text{kde: } f_{h,0,k} = 0,082 \cdot (1 - 0,01 \cdot d) \cdot \rho_k = 0,082 \cdot (1 - 0,01 \cdot 16) \cdot 350 = 24,11 \text{ MPa}$$

$$\beta = 0,87$$

$$(a), (b): F_{v,Rk} = 20,17 \text{ kN}$$

$$(c): F_{v,Rk} = 5,23 \text{ kN} \leq$$

$$(d): F_{v,Rk} = 14,86 \text{ kN}$$

$$(e): F_{v,Rk} = 14,58 \text{ kN}$$

$$(f): F_{v,Rk} = 12,95 \text{ kN}$$

$$\text{Kde: } F_{ax,Rk} = 0, M_{y,Rk} = 202676,16 \text{ Nmm (M16 5.6)}$$

$$F_{v,Rd} = F_{v,Rk} \cdot k_{mod} \cdot 1 / \gamma_M = 5,23 \cdot 0,8 \cdot 1 / 1,3 = 3,23 \text{ kN}$$

$$V_{E,d} \Rightarrow (R_{y,d}^2 + R_{z,d}^2)^{1/2} = 2,77 \text{ kN}$$

POSUDEK: $F_{v,Rd} \geq V_{E,d} \Rightarrow 3,23 \text{ kN} > 2,77 \text{ kN} \Rightarrow \text{VYHOVÍ}$

Závěr:

HŘEBENOVÝ KONTAKT KROKVÍ pomocí pozinkované závitnicové tyče M16 jakosti 5.6 VYHOVÍ na působící zatížení.

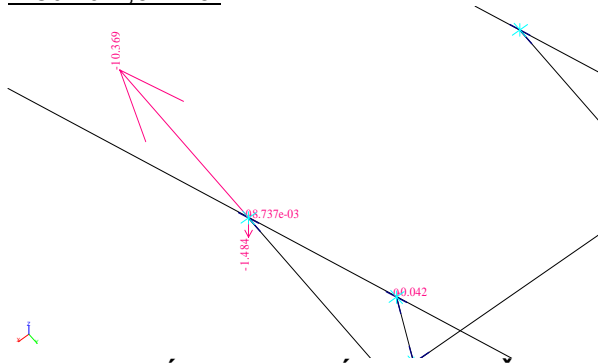
4.6/ STYK KLEŠTINY A KROKVE.

Zatížení v nejvíce nemáhaném kotevním bodě: $R_{y,d} = 10,37$ kN (horizontálně)

$R_{z,d} = 1,49$ kN (svisle)

Úhel působení síly vzhledem k vláknům: $\alpha = 30^\circ$

NAVRHUJI: Kotvení pomocí 1x pozinkované závitnicové tyče M20 jakosti 5.6 a dvou hřebíků 4,0x120.



POSOUZENÍ SPOJOVACÍHO PROSTŘEDKU KOLÍKOVÉHO TYPU:

Výpočet dle následujícího výrazů z předchozí kapitoly:

$$f_{h,1,k} = f_{h,2,k} = f_{h,30^\circ,k} = 19,75 \text{ MPa}$$

$$\text{kde: } f_{h,0,k} = 0,082 \cdot (1 - 0,01 \cdot d) \cdot \rho_k = 0,082 \cdot (1 - 0,01 \cdot 20) \cdot 350 = 22,96 \text{ MPa}$$

$$\beta = 0,86$$

$$(a): F_{v,Rk} = 47,40 \text{ kN}$$

$$(b): F_{v,Rk} = 31,60 \text{ kN}$$

$$(c): F_{v,Rk} = 42,87 \text{ kN}$$

$$(d): F_{v,Rk} = 37,38 \text{ kN}$$

$$(d): F_{v,Rk} = 34,12 \text{ kN}$$

$$(f): F_{v,Rk} = 18,72 \text{ kN} \leq$$

$$\text{kde: } F_{ax,Rk} = 0, M_{y,Rk} = 362051 \text{ Nmm (M20 5.6)}$$

$$F_{v,Rd} = F_{v,Rk} \cdot k_{mod} \cdot 1 / \gamma_M = 18,72 \cdot 0,8 \cdot 1 / 1,3 = 11,51 \text{ kN}$$

$$V_{E,d} \Rightarrow (R_{y,d}^2 + R_{z,d}^2)^{1/2} = 10,48 \text{ kN}$$

$$\text{POSUDEK: } F_{v,Rd} \geq V_{E,d} \Rightarrow 11,51 \text{ kN} > 10,48 \text{ kN} \Rightarrow \text{VYHOVÍ}$$

Závěr:

PŘÍPOJ KLEŠTIN A KROKVÍ pomocí pozinkované závitnicové tyče M20 jakosti 5.6 VYHOVÍ na působící zatížení.

4.7/ POSOUZENÍ KONTAKTU PÁSKU A KLEŠTINY– OTLAČENÍ DŘEVA.

Zatížení v nejvíce nemáhaném kontaktu: $N_d = 43,00$ kN (normálová síla ve sloupcích)
Úhel v kontaktu: $\alpha = 45^\circ$... úhel zatížení $22,5^\circ$

Poznámky:

KONTAKTNÍ PLOCHA: 45 x 150 mm.

POSOUZENÍ OTLAČENÍ DŘEVA:

Vnitřní síly:		Třída trvání zatížení:	Třída provozu:
$N_{e,d} =$	43,00 kNm	Střednědobé	Třída 2
		Hodnota $k_{mod} = 0,8$	$\gamma_M = 1,3$
Materiály: Rostlé dřevo hraněné			
Třída pevnosti	Charakteristiky materiálu		
C24	$f_{m,k}$ 24 MPa	$f_{m,d}$ 14,77 MPa	$f_{c,0,d} = k_{mod} \frac{f_{c,0,k}}{\gamma_M}$
	$f_{t,0,k}$ 14 MPa	$f_{t,0,d}$ 8,62 MPa	
	$f_{t,90,k}$ 0,5 MPa	$f_{t,90,d}$ 0,31 MPa	
	$f_{c,0,k}$ 21 MPa	$f_{c,0,d}$ 12,92 MPa	
	$f_{c,90,k}$ 2,5 MPa	$f_{c,90,d}$ 1,54 MPa	
	$f_{v,k}$ 2,5 MPa	$f_{v,d}$ 1,54 MPa	
	$E_{0,mean}$ 11 GPa	$E_{0,mean}$ 11 GPa	
	$E_{0,05}$ 7,4 GPa	$E_{0,05}$ 7,4 GPa	
	$E_{90,mean}$ 0,37 GPa	$E_{90,mean}$ 0,37 GPa	
	ρ_k 350 kN/m ²	$\rho_{k,max}$ 473 kN/m ²	
		$\rho_{k,min}$ 315 kN/m ²	

$$f_{c,\alpha,d} = \frac{f_{c,0,d}}{\frac{f_{c,0,d}}{k_{c,90} f_{c,90,d}} \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha} \quad \sigma_{c,\alpha,d} = \frac{N_d \cos^2 \alpha}{b t_z}$$

$$f_{c,22,5,d} = 6,21 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,22,5,d} = 5,43 \text{ MPa}$$

POSUDEK:

ŠIKMÉ OTLAČNÍ DŘEVA: $f_{c,22,5,d} > \sigma_{c,22,5,d} \Rightarrow 6,21 \text{ MPa} > 5,43 \text{ MPa} \Rightarrow \text{VYHOVÍ}$

Závěr:

Kontakt PÁSKU a VAZNICE **VYHOVÍ** na působící zatížení.
Analogicky **VYHOVÍ** kontakt PÁSKU A SLOUPKU.

5/ NÁVRH A POSOUZENÍ PŘEKLADŮ UPRAVOVANÝCH A NOVĚ BUDOVANÝCH OTVORŮ.

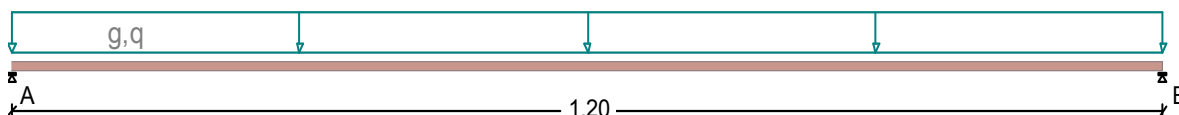
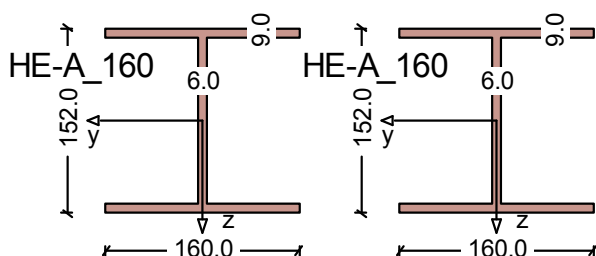
5.1/ PŘEKLAD NOVÉHO OKENNÍHO OTVORU ZÁPADNÍ STĚNY 1.PP.

Délka překladu: L_{teor} = 1,20 m (uložení 2x400 mm)
Vlastní tíha: generováno automaticky ve výpočtu
Zatížení liniové stálé: g,k = 100 kN/m'

NAVRHUJI NOSNÍK 2 x HEA160 z oceli S235JR.

Délka uložení 400 mm na každé straně na roznášecí ž.b. lože z betonu C25/30 výšky min. 100 mm.

Poznámka: Posudek proveden pro jeden nosník, osazený jsou dva kusy.



Návrhová norma: ČSN EN 1993-1-1

Ocel : S235(t≤40) (E/G = 210000/81000 N/mm²) Profil: HE-A₁₆₀

Dílčí součinitelé	Únosnost	Použitelnost
Stálé účinky	gama-F,g 1.35	1.00
Proměnné účinky	gama-F,q 1.50	1.00
Spolehlivost materiálu	gama-M 1.00	

Zatížení (charakteristické)

VI. tíha nosníku se zohledňuje

Stálé zař. g₁ = 50.00 kN/m (x = 0.00 až 1.20 m)

Vnitřní účinky (Návrhové na MSÚ)

Pole	x	max Md	x	min Md	Md-le	Md-pr	Vd-le	Vd-or
	[m]	[kNm]	[m]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
1	0.60	12.22	0.00	0.00	0.00	0.00	40.75	-40.75

Průhyby (charakteristické)

Pole	L'	x	min f	x	max f	L'/f
	[m]	[m]	[cm]	[m]	[cm]	[1/n]
1	1.20	0.00	0.00	0.60	0.05	2404

Posouzení napětí (gama-F bezpečnost na únosnost)

Průřez: A = 38.8 cm², W_y = 220 cm³, I_y = 1670 cm⁴
A-St = 8.6 cm², W_{pl,y} = 251 cm³, alfa_{ply} = 1.14

Kombinace: M = max sigma-x V = max tau-V v = max sigma-v
el = posudek elasticky pl = lokálně plasticky

Pole	x	sig-M/ dov.<= 1.00	tau-V/ dov.<= 1.00	sig-v/ dov.<= 1.00
	[m]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
1 M,pl	0.60	48.7/235.0 = 0.21	0.0/135.7 = 0.00	48.7/258.5 = 0.19
1 V,pl	0.00	0.0/235.0 = 0.00	47.5/135.7 = 0.35	82.3/258.5 = 0.32
1 v,pl	1.20	0.0/235.0 = 0.00	47.5/135.7 = 0.35	82.3/258.5 = 0.32

Klasifikace průřezu

Třída průřezu: 1 (Pásnice: 1 Stojina: 1)

Reakce (Návrhové na MSÚ)

Podpora	max A	min A	max M	min M
	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
A	40.75	30.18	0.00	0.00
B	40.75	30.18	0.00	0.00

Výsledková grafika

Závěr:

Překlad NOVÉHO OKENNÍHO OTVORU 1.PP šířky 800 mm navržený z dvojice HEA160 VYHOVÍ na působící zatížení z hlediska MSÚ i MSP.

Poznámka: Délka uložení 400 mm na každé straně na roznášecí ž.b. lože z betonu C25/30 výšky min. 100 mm.

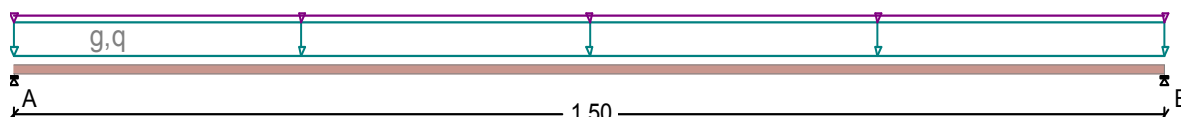
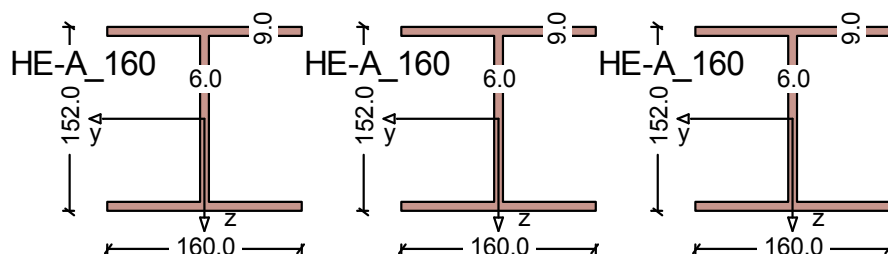
5.2/ PŘEKLAD NOVÉHO DVEŘNÍHO OTVORU VNITŘNÍ STĚNY 1.NP.

Délka překladu: $L_{\text{teor}} = 1,50 \text{ m}$ (uložení 2x400 mm)
Vlastní tíha: generováno automaticky ve výpočtu
Zatížení liniové stálé: $g, k = 205 \text{ kN/m'}$
Zatížení liniové užité: $q, k = 40 \text{ kN/m'}$

NAVRHUJI NOSNÍK 3 x HEA160 z oceli S235JR.

Délka uložení 400 mm na každé straně na roznášecí ž.b. lože z betonu C25/30 výšky min. 100 mm.

Poznámka: Posudek proveden pro jeden nosník, osazený jsou tři kusy.



Návrhová norma: ČSN EN 1993-1-1

Ocel : S235($t \leq 40$) ($E/G = 210000/81000 \text{ N/mm}^2$) Profil: HE-A_160

Díličí součinitelé	Únosnost	Použitelnost
Stálé účinky	$\gamma_{\text{M-F,g}}$ 1.35	1.00
Proměnné účinky	$\gamma_{\text{M-F,q}}$ 1.50	1.00
Spolehlivost materiálu	γ_{M} 1.00	

Zatížení (charakteristické)

VI. tíha nosníku se zohledňuje

Stálé zat. $g_1 = 68.40 \text{ kN/m}$ ($x = 0.00$ až 1.50 m)

Proměnné zat. $q_1 = 13.30 \text{ kN/m}$ ($x = 0.00$ až 1.50 m) r.pole

Vnitřní účinky (Návrhové na MSÚ)

Pole	x	max Md	x	min Md	Md-le	Md-pr	Vd-le	Vd-or
	[m]	[kNm]	[m]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
1	0.75	31.70	0.00	0.00	0.00	0.00	84.53	-84.53

Průhyby (charakteristické)

Pole	L'	x	min f	x	max f	L'/f
	[m]	[m]	[cm]	[m]	[cm]	[1/n]
1	1.50	0.00	0.00	0.75	0.18	821

Posouzení napětí (gamma-F bezpečnost na únosnost)

Průřez: A = 38.8 cm², W_y = 220 cm³, I_y = 1670 cm⁴
A-St = 8.6 cm², W_{pl,y} = 251 cm³, alfa_{ply} = 1.14

Kombinace: M = max sigma-x V = max tau-V v = max sigma-v
el = posudek elasticky pl = lokálně plasticky

Pole x sig-M/ dov.<= 1.00 tau-V/ dov.<= 1.00 sig-v/ dov.<= 1.00
[m] [N/mm²] [N/mm²] [N/mm²]
1 M,pl 0.75 126.4/235.0 = **0.54** 0.0/135.7 = **0.00** 126.4/258.5 = **0.49**
1 V,pl 0.00 0.0/235.0 = **0.00** 98.5/135.7 = **0.73** 170.6/258.5 = **0.66**
1 v,pl 1.50 0.0/235.0 = **0.00** 98.5/135.7 = **0.73** 170.6/258.5 = **0.66**

Klasifikace průřezu

Třída průřezu: 1 (Pásnice: 1 Stojina: 1)

Reakce (Návrhové na MSÚ)

Podpora	max A	min A	max M	min M
	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
A	84.53	51.53	0.00	0.00
B	84.53	51.53	0.00	0.00

Závěr:

Překlad NOVÉHO DVEŘNÍHO OTVORU 1.NP šířky 1060 mm vnitřní stěny navržený z trojice HEA160 VYHOVÍ na působící zatížení z hlediska MSÚ i MSP.

Poznámka: Délka uložení 400 mm na každé straně na roznášecí ž.b. lože z betonu C25/30 výšky min. 100 mm.

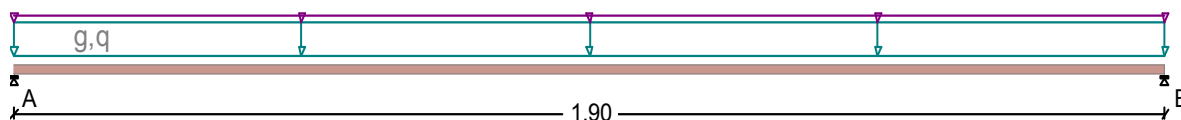
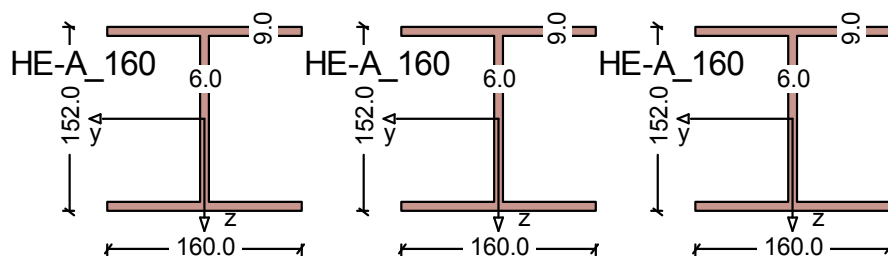
5.3/ PŘEKLAD UPRAVOVANÉHO DVEŘNÍHO OTVORU JIŽNÍ STĚNY 1.NP.

Délka překladu: $L_{\text{teor}} = 1,90 \text{ m}$ (uložení 2x400 mm)
Vlastní tíha: generováno automaticky ve výpočtu
Zatížení liniové stálé: $g, k = 110 \text{ kN/m'}$
Zatížení liniové užité: $q, k = 20 \text{ kN/m'}$

NAVRHUJI NOSNÍK 3 x HEA160 z oceli S235JR.

Délka uložení 400 mm na každé straně na roznášecí ž.b. lože z betonu C25/30 výšky min. 100 mm.

Poznámka: Posudek proveden pro jeden nosník, osazený jsou tři kusy.



Návrhová norma: ČSN EN 1993-1-1

Ocel : S235($t \leq 40$) ($E/G = 210000/81000 \text{ N/mm}^2$) Profil: HE-A_160

Díličí součinitelé	Únosnost	Použitelnost
Stálé účinky	$\gamma_{\text{M-F,g}} = 1.35$	1.00
Proměnné účinky	$\gamma_{\text{M-F,q}} = 1.50$	1.00
Spolehlivost materiálu	$\gamma_{\text{M}} = 1.00$	

Zatížení (charakteristické)

VI. tíha nosníku se zohledňuje

Stálé zat. $g_1 = 36.70 \text{ kN/m}$ ($x = 0.00$ až 1.90 m)

Proměnné zat. $q_1 = 6.67 \text{ kN/m}$ ($x = 0.00$ až 1.90 m) r.pole

Vnitřní účinky (Návrhové na MSÚ)

Pole	x	max Md	x	min Md	Md-le	Md-pr	Vd-le	Vd-or
	[m]	[kNm]	[m]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
1	0.95	27.06	0.00	0.00	0.00	0.00	56.96	-56.96

Průhyby (charakteristické)

Pole	L'	x	min f	x	max f	L'/f
	[m]	[m]	[cm]	[m]	[cm]	[1/n]
1	1.90	0.00	0.00	0.95	0.24	806

Posouzení napětí (gama-F bezpečnost na únosnost)

Průřez: A = 38.8 cm², Wy = 220 cm³, Iy = 1670 cm⁴
A-St = 8.6 cm², Wpl,y = 251 cm³, alfa,ply = 1.14

Kombinace: M = max sigma-x V = max tau-V v = max sigma-v
el = posudek elasticky pl = lokálně plasticky

Pole x sig-M/ dov.<= 1.00 tau-V/ dov.<= 1.00 sig-v/ dov.<= 1.00
[m] [N/mm²] [N/mm²] [N/mm²]

1 M,pl 0.95 107.9/235.0 = **0.46** 0.0/135.7 = **0.00** 107.9/258.5 = **0.42**
1 V,pl 0.00 0.0/235.0 = **0.00** 66.4/135.7 = **0.49** 115.0/258.5 = **0.44**
1 v,pl 1.90 0.0/235.0 = **0.00** 66.4/135.7 = **0.49** 115.0/258.5 = **0.44**

Klasifikace průřezu

Třída průřezu: 1 (Pásnice: 1 Stojina: 1)

Reakce (Návrhové na MSÚ)

Podpora max A min A max M min M
[kN] [kN] [kNm] [kNm]

A 56.96 35.15 0.00 0.00
B 56.96 35.15 0.00 0.00

Závěr:

Překlád NOVÉHO DVEŘNÍHO OTVORU 1.NP šířky 1500 mm fasádní stěny navržený z trojice HEA160 VYHOVÍ na působící zatížení z hlediska MSÚ i MSP.

Poznámka: Délka uložení 400 mm na každé straně na roznášecí ž.b. lože z betonu C25/30 výšky min. 100 mm. Nově vyzdřená ostění musí být z cihel plných na cementovou maltu.

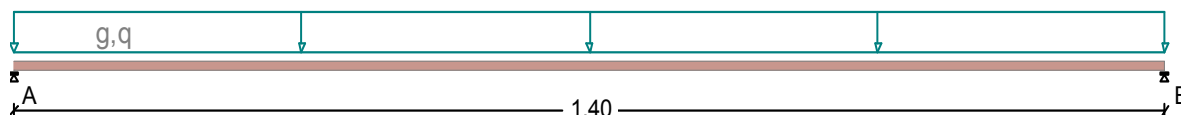
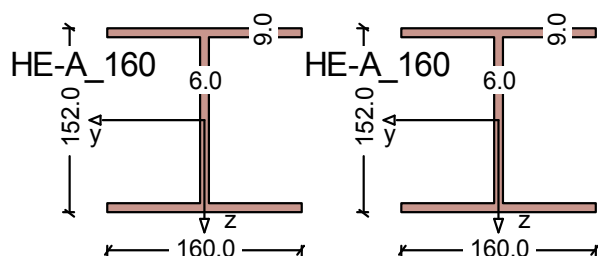
5.4/ PŘEKLAD NOVÉHO DVEŘNÍHO OTVORU VNITŘNÍ STĚNY 3.NP.

Délka překladu: $L_{\text{teor}} = 1,40 \text{ m}$ (uložení 2x400 mm)
Vlastní tíha: generováno automaticky ve výpočtu
Zatížení liniové stálé: $g, k = 35 \text{ kN/m}$

NAVRHUJI NOSNÍK 2 x HEA160 z oceli S235JR.

Délka uložení 400 mm na každé straně na roznášecí ž.b. lože z betonu C25/30 výšky min. 100 mm.

Poznámka: Posudek proveden pro jeden nosník, osazený jsou dva kusy.



Návrhová norma: ČSN EN 1993-1-1

Ocel : S235($t \leq 40$) ($E/G = 210000/81000 \text{ N/mm}^2$) Profil: HE-A_160

Dílčí součinitelé	Únosnost	Použitelnost
Stálé účinky	$\gamma_{\text{F,g}} = 1.35$	1.00
Proměnné účinky	$\gamma_{\text{F,q}} = 1.50$	1.00
Spolehlivost materiálu	$\gamma_{\text{M}} = 1.00$	

Zatížení (charakteristické)

VI. tíha nosníku se zohledňuje

Stálé zař. $g_1 = 18.00 \text{ kN/m}$ ($x = 0.00$ až 1.40 m)

Vnitřní účinky (Návrhové na MSÚ)

Pole	x	max Md	x	min Md	Md-le	Md-pr	Vd-le	Vd-or
	[m]	[kNm]	[m]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
1	0.70	6.05	0.00	0.00	0.00	0.00	17.30	-17.30

Průhyby (charakteristické)

Pole	L'	x	min f	x	max f	L'/f
	[m]	[m]	[cm]	[m]	[cm]	[1/n]
1	1.40	0.00	0.00	0.70	0.03	4424

Posouzení napětí (gamma-F bezpečnost na únosnost)

Průřez: A = 38.8 cm², W_y = 220 cm³, I_y = 1670 cm⁴
A-St = 8.6 cm², W_{pl,y} = 251 cm³, alfa_{ply} = 1.14

Kombinace: M = max sigma-x V = max tau-V v = max sigma-v
el = posudek elasticky pl = lokálně plasticky

Pole	x	sig-M/	dov.<= 1.00	tau-V/	dov.<= 1.00	sig-v/	dov.<= 1.00
	[m]	[N/mm ²]		[N/mm ²]		[N/mm ²]	
1 M,pl	0.70	24.1/235.0 =	0.10	0.0/135.7 =	0.00	24.1/258.5 =	0.09
1 V,pl	0.00	0.0/235.0 =	0.00	20.2/135.7 =	0.15	34.9/258.5 =	0.14
1 v,pl	1.40	0.0/235.0 =	0.00	20.2/135.7 =	0.15	34.9/258.5 =	0.14

Klasifikace průřezu

Třída průřezu: 1 (Pásnice: 1 Stojina: 1)

Reakce (Návrhové na MSÚ)

Podpora	max A	min A	max M	min M
	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
A	17.30	12.81	0.00	0.00
B	17.30	12.81	0.00	0.00

Závěr:

Překlád NOVÉHO DVEŘNÍHO OTVORU 3.NP šířky 980 mm vnitřní stěny navržený z dvojice HEA160 VYHOVÍ na působící zatížení z hlediska MSÚ i MSP.

Poznámka: Délka uložení 400 mm na každé straně na roznášecí ž.b. lože z betonu C25/30 výšky min. 100 mm. Nově vyzděná ostění musí být z cihel plných na cementovou maltu.

6/ NÁVRH A POSOUZENÍ KONSTRUKCE PŘÍSTŘEŠKU.

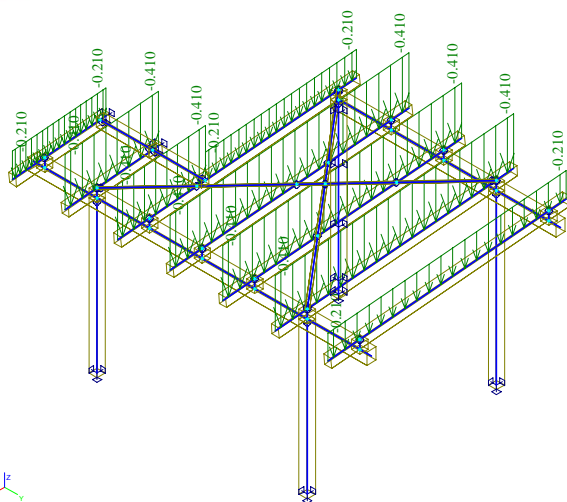
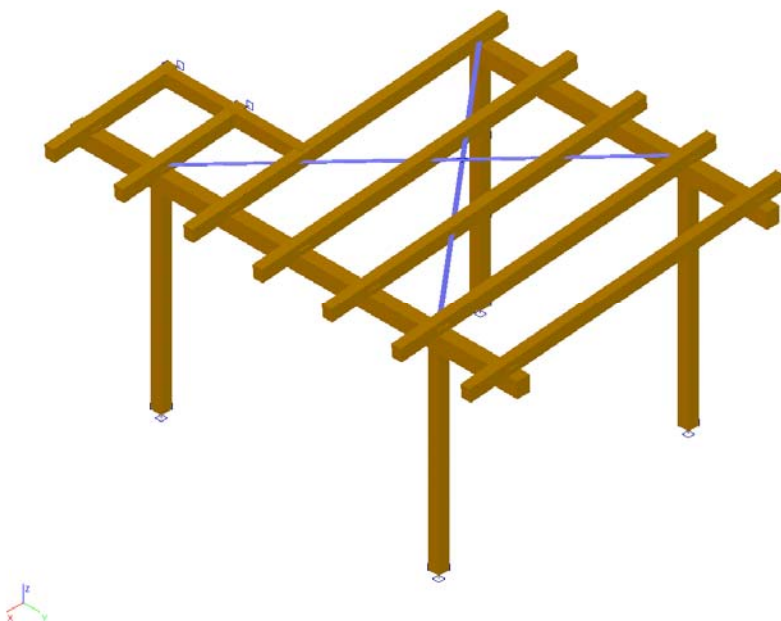
6.1/ GLOBÁLNÍ ANALÝZA KONSTRUKCE

Rozteč krokví :

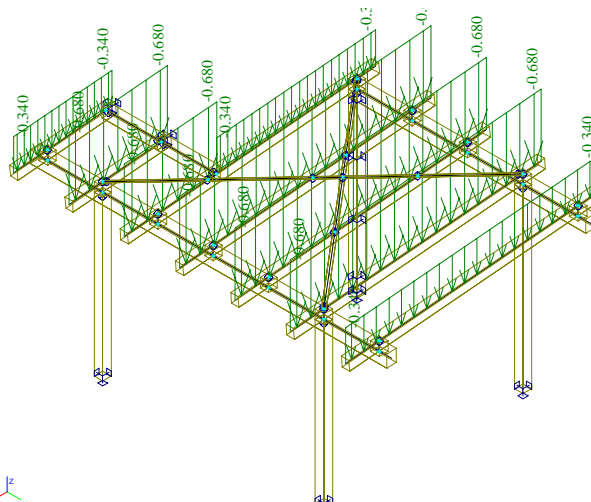
B = 0,90 m

Vlastní tíha:

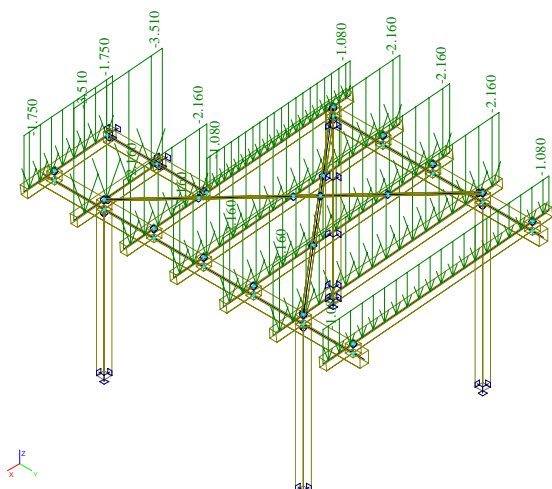
generováno automaticky ve výpočtu



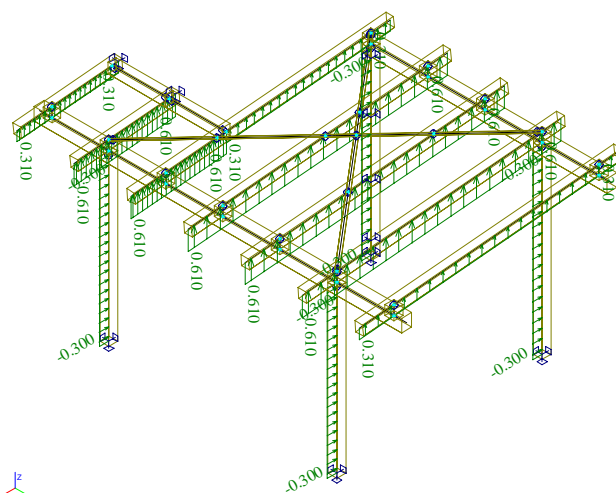
Vstupy do modelu – ZS1 - stálé zatížení



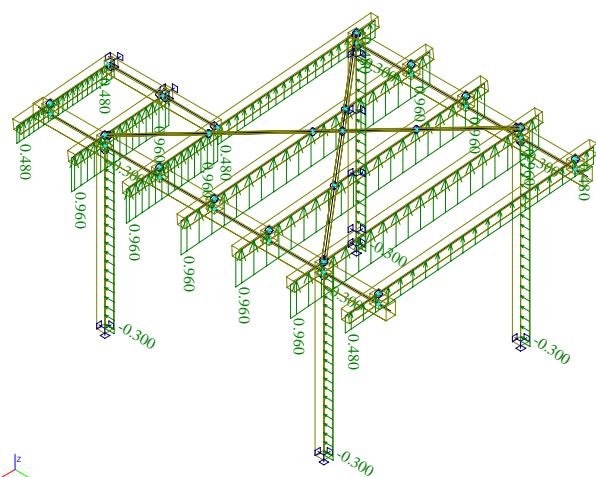
Vstupy do modelu – ZS2 – proměnné užité



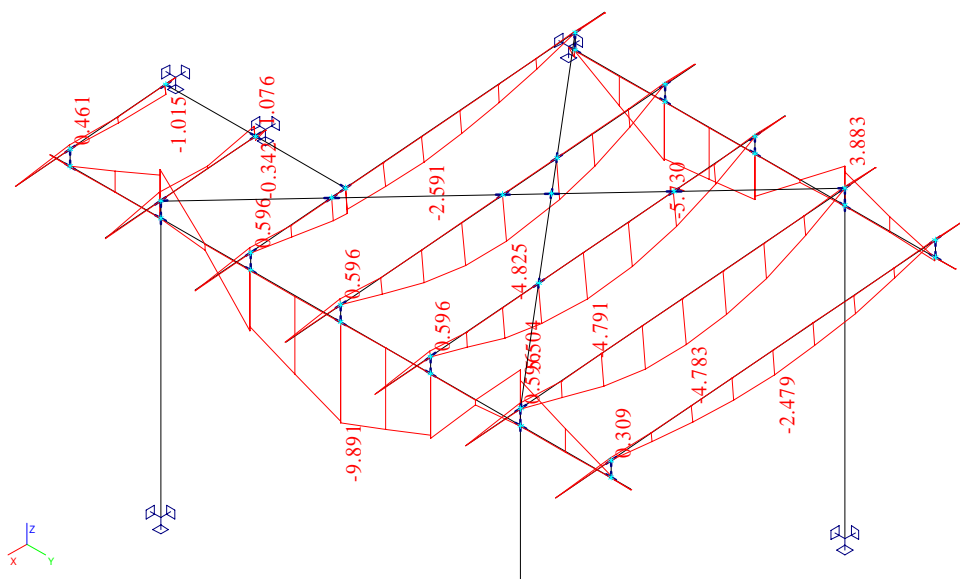
Vstupy do modelu – ZS3 – proměnné sněhem



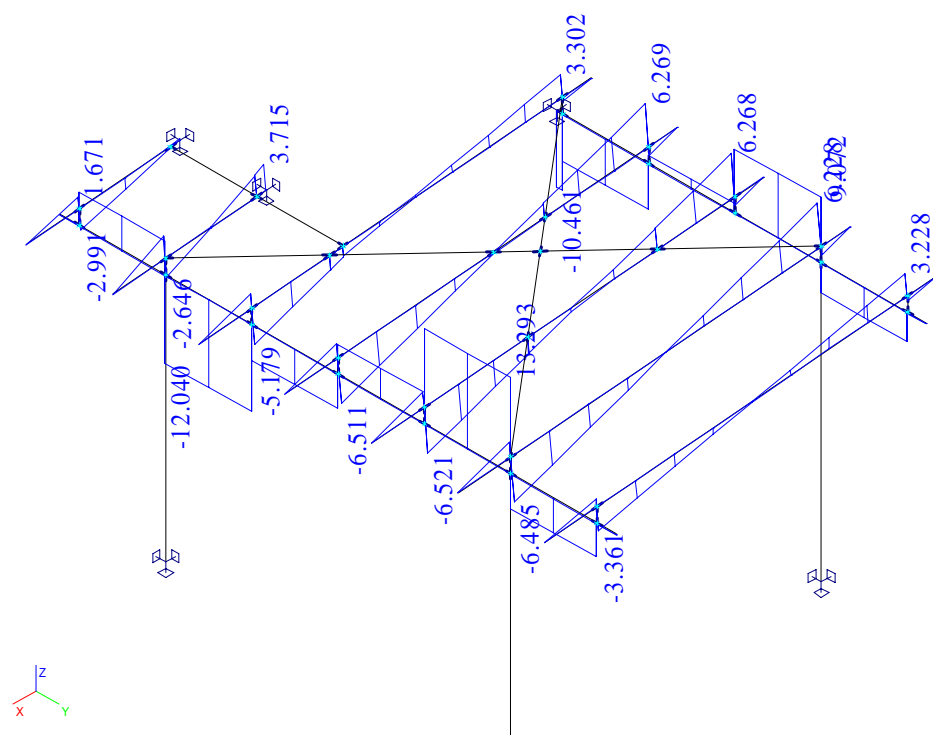
Vstupy do modelu – ZS4 – vítr příčný



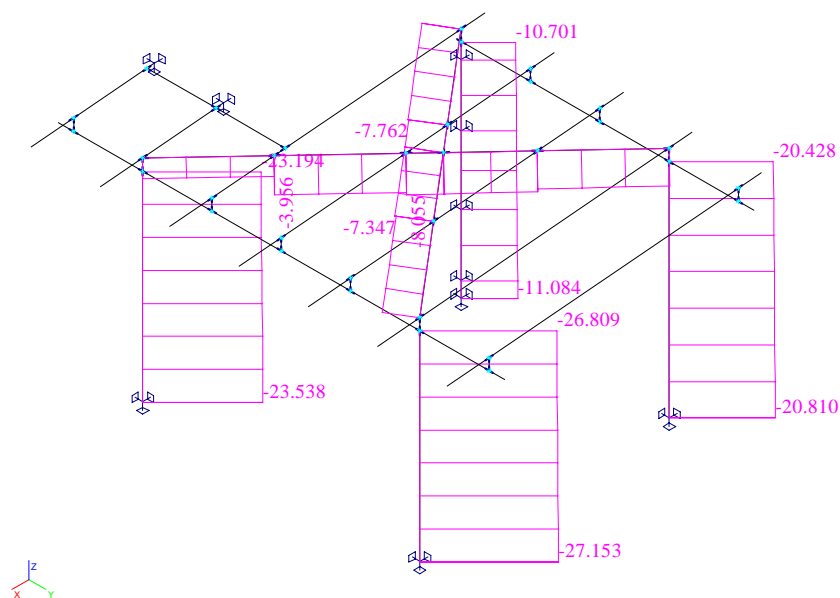
Vstupy do modelu – ZS5 – vítr podélný



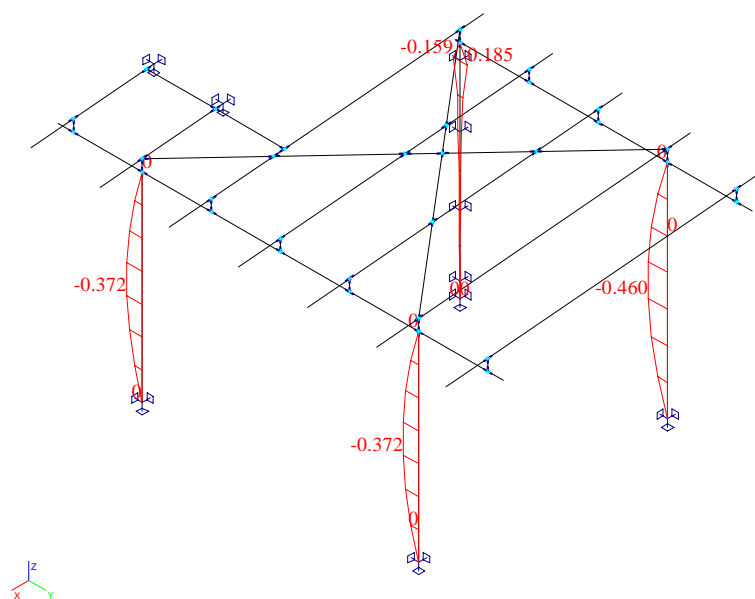
Výstupy z modelu – obalová křivka max / min – KROKVE, VAZNICE – Ohybové momenty [kNm]



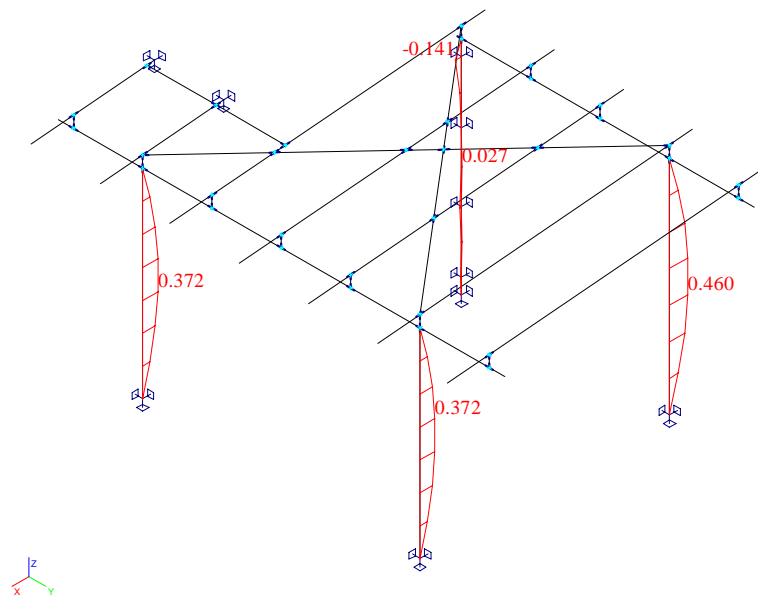
Výstupy z modelu – obalová křivka max / min – KROKVE, VAZNICE – Posouvající síly [kN]



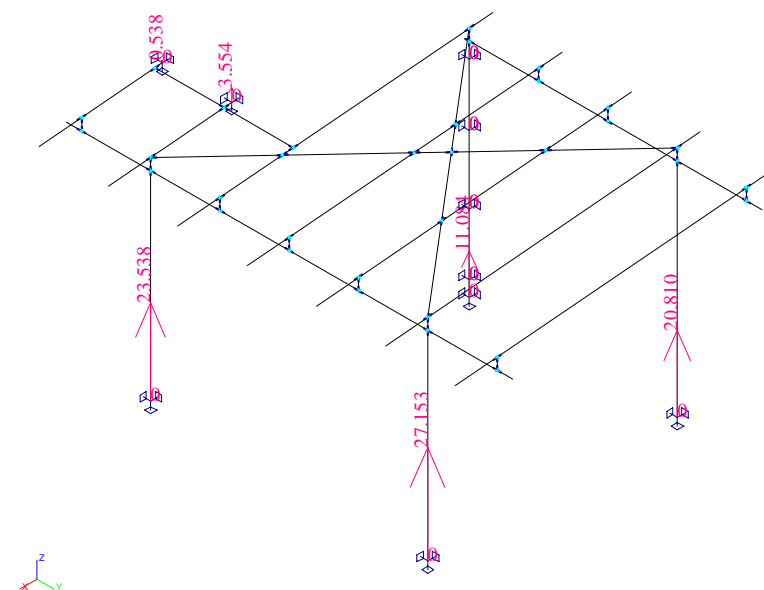
Výstupy z modelu – obalová křivka max / min – SLOUPY TÁHLA – Normálové síly [kN]



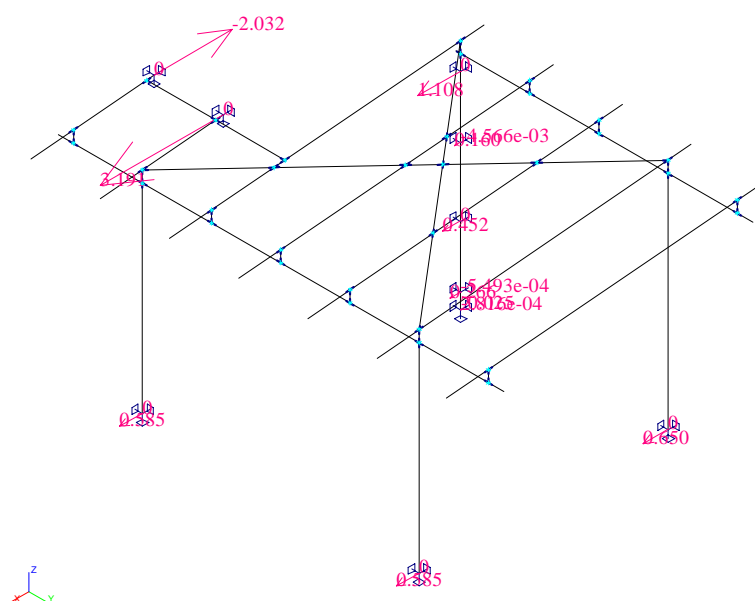
Výstupy z modelu – obalová křivka max / min - Ohybové momenty sloupů [kNm]



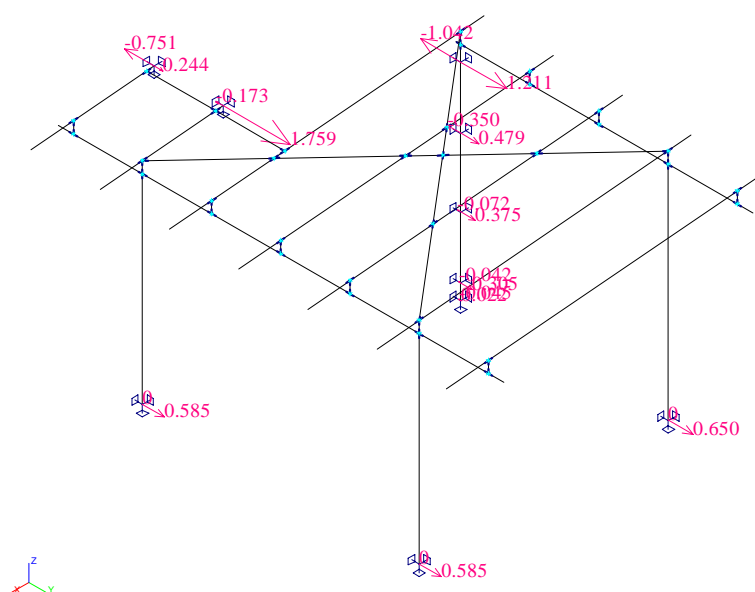
Výstupy z modelu – obalová křivka max / min - Ohybové momenty sloupů [kNm]



Výstupy z modelu – obalová křivka max / min – Reakce v podporách "Z" [kN]



Výstupy z modelu – obalová křivka max / min – Reakce v podporách “X” [kN]



Výstupy z modelu – obalová křivka max / min – Reakce v podporách “Y” [kN]

6.2/ NÁVRH A POSOUZENÍ KROKVE PŘÍSTŘEŠKU.

Rozteč krokví : B = 0,90 m

Navrhuji KROKVE profilu 120x180 mm v rozteči 0,9 m, hraněné řezivo C24 (běžné).



Návrhová norma : ČSN EN 1995-1

Druh dřeva : C24

Užitná třída : 3

Kategorie proměnných zatížení: H

$E_{mean} / G_{mean} = 11000 / 690 \text{ N/mm}^2$, $\gamma_M = 1.30$

$f_m, k / f_c, k / f_{c90, k} / f_v, k = 24.0 / 21.0 / 2.5 / 4.0 \text{ N/mm}^2$

dov. průhyb $w_{inst} = L/300$, $w_{fin} = L/250$, $k_{def} = 2.00$

Průřez $b/h = 12 / 18 \text{ cm}$

Zatížení

Vlastní tíha nosníku se zohledňuje s $\gamma_M = 4.20 \text{ kN/m}^3$

Stálé zat. $g_1 = 0.41 \text{ kN/m}$ ($x = 0.00$ až 4.09 m)

Proměnné zat. $q_1 = 0.68 \text{ kN/m}$ ($x = 0.00$ až 4.09 m) r.pole

Zat. sněhem $s_1 = 2.16 \text{ kN/m}$ ($x = 0.00$ až 4.09 m)

Součinitele: $\gamma_M, \sup, \gamma_M, \inf, \psi_0, \psi_1, \psi_2$

Stálé 1.35 1.00 1.00 1.00 1.00

Proměnn. zat. 1.50 0.00 0.70 0.20 0.00

Sníh 1.50 0.00 0.50 0.20 0.00

Charakteristické vnitřní účinky

Pole ZS x max M_k x min M_k x max V_k x min V_k

	[m]	[kNm]	[m]	[kNm]	[m]	[kN]	[m]	[kN]
1 sum	0.00	0.0	0.55	-0.5	0.00	0.0	0.55	-1.8
2 sum	1.65	4.1	0.00	-0.5	0.00	5.5	3.24	-5.3
3 sum	0.30	0.0	0.00	-0.2	0.00	1.0	0.30	0.0

Charakteristický průhyb

Pole ZS L' x $w_{inst, min}$ x $w_{inst, max}$

	[m]	[m]	[cm]	[m]	[cm]
1 sum	0.55	0.00	-0.36	0.55	0.00
2 sum	3.24	0.00	0.00	1.62	0.72
3 sum	0.30	0.30	-0.20	0.00	0.00

Posouzení průhybu

$w_{inst} : w_{G, inst} + w_{Q, inst, s}$

$w_{G, fin} : w_{G, inst} * (1 + k_{def})$

$w_{Q, fin, s} : w_{Q, inst, s} * (1 + k_{def} * \psi_2)$

$w_{fin, s} : w_{G, fin} + w_{Q, fin, s}$

$w_{fin, q} : w_{G, fin} + w_{Q, fin, q}$

STATICKÉ POSOUZENÍ ... D.1.2 – SV ZAK. ČÍSLO: 21C009
PACOV – OPRAVA (OBÁLKA BUDOVY, ČÁSTEČNÁ DEMOLICE)

Pole	L'	x	w _{inst}	dov.L'/w	x	w _{fin.s}	dov.L'/w	x	w _{fin.q}	L'/w		
	[m]	[m]	[cm]	[cm]	[-]	[m]	[cm]	[cm]	[-]	[m]	[cm]	[-]
Komb. maximum												
1	0.55	0.55	0.00	0.37	0	0.55	0.00	0.44	0	0.55	0.00	0
2	3.24	1.62	0.68	1.08	479	1.62	0.89	1.30	364	1.62	0.32	1015
3	0.30	0.00	0.00	0.20	0	0.00	0.00	0.24	0	0.00	0.00	0
Komb. minimum												
1	0.55	0.00	-0.33	0.37	166	0.00	-0.43	0.44	126	0.00	-0.15	357
2	3.24	0.00	0.00	1.08	0	0.00	0.00	1.30	0	0.00	0.00	0
3	0.30	0.30	-0.19	0.20	157	0.30	-0.25	0.24	119*	0.30	-0.09	334

Posudek podélného napětí

Průřezové hodnoty: A = 216 cm² Wy = 648 cm³ ly = 5832 cm⁴

Pole	x	Md	sig-h/dov. <= 1.00	x	Md	sig-d/dov. <= 1.00	
	[m]	[kNm]	[N/mm2]		[m]	[kNm]	[N/mm2]
Komb. maximum - max Eta							
1	0.55	-0.7	1.08/12.92 = 0.08	0.00	0.0	-0.00/ 8.08 = 0.00	
2	0.00	-0.7	1.08/12.92 = 0.08	1.65	5.7	8.79/12.92 = 0.68	
3	0.00	-0.2	0.32/12.92 = 0.02	0.30	0.0	-0.00/ 8.08 = 0.00	
Komb. minimum - max Eta							
1	0.00	0.0	0.00/ 8.08 = 0.00	0.55	-0.7	-1.08/12.92 = 0.08	
2	1.65	5.7	-8.79/12.92 = 0.68	0.00	-0.7	-1.08/12.92 = 0.08	
3	0.30	0.0	0.00/ 8.08 = 0.00	0.00	-0.2	-0.32/12.92 = 0.02	
Komb. maximum - max Md							
1	0.00	0.0	0.00/ 8.08 = 0.00	0.00	0.0	-0.00/ 8.08 = 0.00	
2	1.65	5.7	-8.79/12.92 = 0.68	1.65	5.7	8.79/12.92 = 0.68	
3	0.30	0.0	0.00/ 8.08 = 0.00	0.30	0.0	-0.00/ 8.08 = 0.00	
Komb. minimum - max Md							
1	0.55	-0.7	1.08/12.92 = 0.08	0.55	-0.7	-1.08/12.92 = 0.08	
2	0.00	-0.7	1.08/12.92 = 0.08	0.00	-0.7	-1.08/12.92 = 0.08	
3	0.00	-0.2	0.32/12.92 = 0.02	0.00	-0.2	-0.32/12.92 = 0.02	

Posudek smykových napětí

Pole x Vd tau/dov.<= 1.00 (kcr = 0.67)

	[m]	[kN]	[N/mm ²]
max Eta			
1	0.55	-2.55	0.26/ 2.15 = 0.12
2	0.00	7.66	0.79/ 2.15 = 0.37
3	0.00	1.39	0.14/ 2.15 = 0.07
max tau			
1	0.55	-2.55	0.26/ 2.15 = 0.12
2	0.00	7.66	0.79/ 2.15 = 0.37
3	0.00	1.39	0.14/ 2.15 = 0.07

Reakce

Podpora ZS max Ak min Ak max Myk min Myk

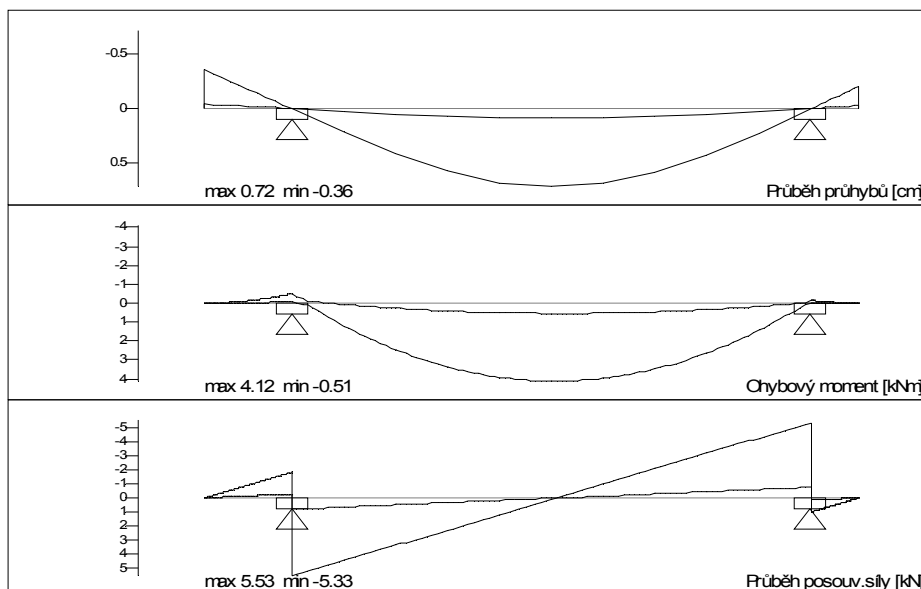
	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
B sum	7.37	1.09	-0.00	-0.00
C sum	6.34	0.91	-0.00	-0.00

Kontaktní napětí

Podpora ZS max Ad L-ef kc.alfa kmod sig-90 / dov.<= 1.00

	[kN]	[cm]		[N/mm2]	[N/mm2]			
B max Eta	10.21	0.0	1.50	0.70	0.00	2.02	=	0.00
C max Eta	8.77	0.0	1.50	0.70	0.00	2.02	=	0.00
B max Ad	10.21	0.0	1.50	0.70	0.00	2.02	=	0.00
C max Ad	8.77	0.0	1.50	0.70	0.00	2.02	=	0.00

Výsledková grafika

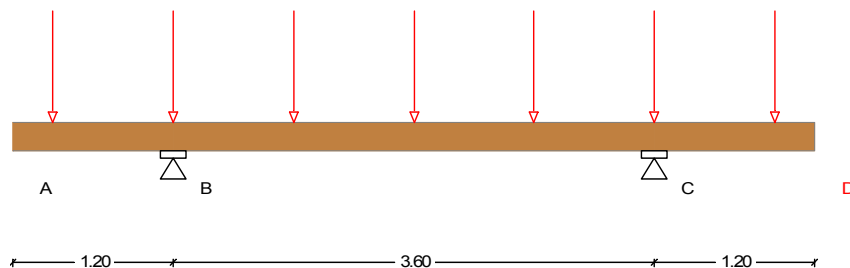


Závěr:

KROKEV přístřešku profilu 120x180 z oceli hraněného řeziva C24 VYHOVÍ na působící zatížení z hlediska MSÚ i MSP.

6.3/ NÁVRH A POSOUZENÍ VAZNICE PŘÍŠŘEŠKU.

Navrhují VAZNICE profilu 180x200 mm v rozteči 0,9 m, hraněné řezivo C24 (běžné).



Návrhová norma : ČSN EN 1995-1

Druh dřeva : C24

Užitná třída : 3

Kategorie proměnných zatížení: H

$E_{mean} / G_{mean} = 11000 / 690 \text{ N/mm}^2$, $\gamma_M = 1.30$

$f_{m,k} / f_{c,k} / f_{c90,k} / f_{v,k} = 24.0 / 21.0 / 2.5 / 4.0 \text{ N/mm}^2$

dov. průhyb $w_{inst} = L/300$, $w_{fin} = L/250$, $k_{def} = 2.00$

Průřez $b/h = 18 / 20 \text{ cm}$

Zatížení

Vlastní tíha nosníku se zohledňuje s $\gamma_M = 4.20 \text{ kN/m}^3$

Stálé zat. $G1 = 0.60 \text{ kN}$ ($x = 0.30 \text{ m}$)

Stálé zat. $G2 = 0.55 \text{ kN}$ ($x = 1.20 \text{ m}$)

Stálé zat. $G3 = 1.10 \text{ kN}$ ($x = 2.10 \text{ m}$)

Stálé zat. $G4 = 1.10 \text{ kN}$ ($x = 3.00 \text{ m}$)

Stálé zat. $G5 = 1.10 \text{ kN}$ ($x = 3.90 \text{ m}$)

Stálé zat. $G6 = 1.10 \text{ kN}$ ($x = 4.80 \text{ m}$)

Stálé zat. $G7 = 0.55 \text{ kN}$ ($x = 5.70 \text{ m}$)

Zat. sněhem $S1 = 1.00 \text{ kN}$ ($x = 0.30 \text{ m}$)

Zat. sněhem $S2 = 3.90 \text{ kN}$ ($x = 1.20 \text{ m}$)

Zat. sněhem $S3 = 4.76 \text{ kN}$ ($x = 2.10 \text{ m}$)

Zat. sněhem $S4 = 4.76 \text{ kN}$ ($x = 3.00 \text{ m}$)

Zat. sněhem $S5 = 4.76 \text{ kN}$ ($x = 3.90 \text{ m}$)

Zat. sněhem $S6 = 4.76 \text{ kN}$ ($x = 4.80 \text{ m}$)

Zat. sněhem $S7 = 2.30 \text{ kN}$ ($x = 5.70 \text{ m}$)

Součinitele: γ_M sup γ_M inf ψ_0 ψ_1 ψ_2

Stálé 1.35 1.00 1.00 1.00 1.00

Proměn. zat. 1.50 0.00 0.70 0.20 0.00

Sníh 1.50 0.00 0.50 0.20 0.00

Charakteristické vnitřní účinky

Pole ZS x max M_k x min M_k x max V_k x min V_k

	[m]	[kNm]	[m]	[kNm]	[m]	[kN]	[m]	[kN]
1 sum	0.00	0.0	1.20	-1.5	0.00	0.0	1.20	-1.8
2 sum	1.80	9.6	3.60	-2.7	0.00	9.5	3.60	-10.1
3 sum	1.20	0.0	0.00	-2.7	0.00	3.0	1.20	0.0

Charakteristický průhyb

Pole ZS L' x w_{inst.min} x w_{inst.max}
[m] [m] [cm] [m] [cm]

1 sum 1.20 0.00 -0.83 1.20 0.00
2 sum 3.60 0.00 0.00 1.80 0.93
3 sum 1.20 1.20 -0.73 0.00 0.00

Posouzení průhybu

w_{inst} : w_{G,inst} + w_{Q,inst,s}
w_{G,fin} : w_{G,inst} * (1 + k_{def})
w_{Q,fin,s} : w_{Q,inst,s} * (1 + k_{def} * psi.2)
w_{fin,s} : w_{G,fin} + w_{Q,fin,s}
w_{fin,q} : w_{G,fin} + w_{Q,fin,q}

Pole L' x w_{inst} dov.L'/w x w_{fin,s} dov.L'/w x w_{fin,q} L'/w
[m] [m] [cm] [cm] [-] [m] [cm] [cm] [-] [m] [cm] [-]

Komb. maximum

1 3.60 1.20 0.00 1.20 0 1.20 0.00 1.44 0 1.20 0.00 0
2 3.60 1.80 0.90 1.20 400 1.80 1.20 1.44 300 1.80 0.45 802
3 1.20 0.00 0.00 0.80 0 0.00 0.00 0.96 0 0.00 0.00 0

Komb. minimum

1 1.20 0.00 -0.80 0.80 149* 0.00 -1.01 0.96 118* 0.00 -0.31 387
2 3.60 0.00 0.00 1.20 0 0.00 0.00 1.44 0 0.00 0.00 0
3 1.20 1.20 -0.70 0.80 171 1.20 -0.91 0.96 131 1.20 -0.32 372

Posudek podélného napětí

Průřezové hodnoty: A = 360 cm² Wy = 1200 cm³ Iy = 12000 cm⁴

Pole x Md sig-h/dov. <= 1.00 x Md sig-d/dov. <= 1.00
[m] [kNm] [N/mm²] [m] [kNm] [N/mm²]

Komb. maximum - max Eta

1 1.20 -2.2 1.85/12.92 = **0.14** 0.00 0.0 -0.00/ 8.08 = **0.00**
2 3.60 -3.9 3.27/12.92 = **0.25** 1.80 13.7 11.44/12.92 = **0.89**
3 0.00 -3.9 3.27/12.92 = **0.25** 1.20 0.0 -0.00/ 8.08 = **0.00**

Komb. minimum - max Eta

1 0.00 0.0 0.00/ 8.08 = **0.00** 1.20 -2.2 -1.85/12.92 = **0.14**
2 1.80 13.7 -11.44/12.92 = **0.89** 3.60 -3.9 -3.27/12.92 = **0.25**
3 1.20 0.0 0.00/ 8.08 = **0.00** 0.00 -3.9 -3.27/12.92 = **0.25**

Komb. maximum - max Md

1 0.00 0.0 0.00/ 8.08 = **0.00** 0.00 0.0 -0.00/ 8.08 = **0.00**
2 1.80 13.7 -11.44/12.92 = **0.89** 1.80 13.7 11.44/12.92 = **0.89**
3 1.20 0.0 0.00/ 8.08 = **0.00** 1.20 0.0 -0.00/ 8.08 = **0.00**

Komb. minimum - max Md

1 1.20 -2.2 1.85/12.92 = **0.14** 1.20 -2.2 -1.85/12.92 = **0.14**
2 3.60 -3.9 3.27/12.92 = **0.25** 3.60 -3.9 -3.27/12.92 = **0.25**
3 0.00 -3.9 3.27/12.92 = **0.25** 0.00 -3.9 -3.27/12.92 = **0.25**

Posudek smykových napětí

Pole x Vd tau/dov. <= 1.00 (kcr = 0.67)
[m] [kN] [N/mm²]

max Eta

1 1.20 -2.55 0.16/ 2.15 = **0.07**
2 3.60 -14.56 0.91/ 2.15 = **0.42**
3 0.00 4.44 0.28/ 2.15 = **0.13**

max tau

1 1.20 -2.55 0.16/ 2.15 = **0.07**
2 3.60 -14.56 0.91/ 2.15 = **0.42**
3 0.00 4.44 0.28/ 2.15 = **0.13**

Reakce

Podpora ZS max Ak min Ak max Myk min Myk

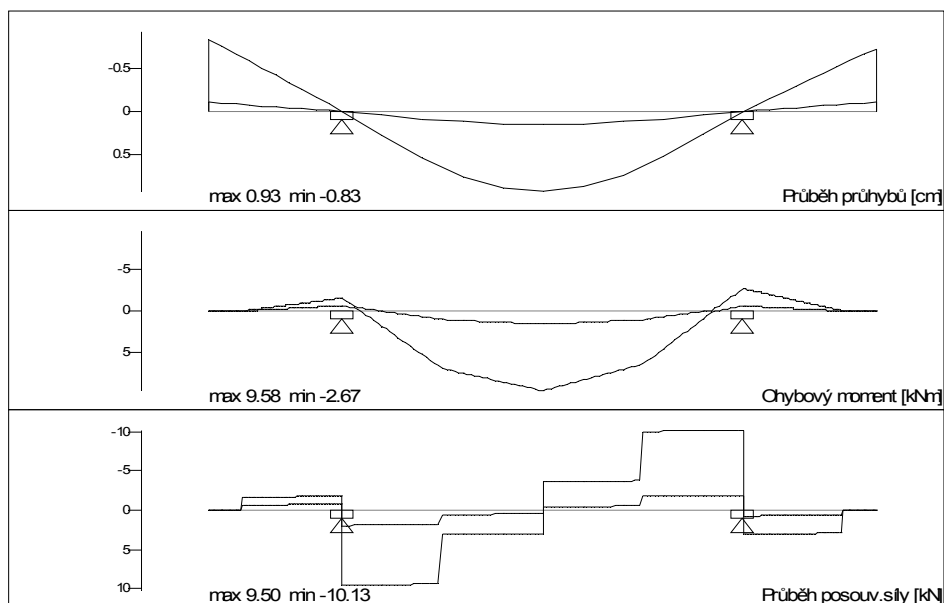
	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
B sum	15.73	3.27	-0.00	-0.00
C sum	19.02	3.74	-0.00	-0.00

Kontaktní napětí

Podpora ZS max Ad L-ef kc.alfa kmod sig-90 / dov.<= 1.00

	[kN]	[cm]	[N/mm2]	[N/mm2]
B max Eta	22.77	0.0	1.50	0.70
C max Eta	27.63	0.0	1.50	0.70
B max Ad	22.77	0.0	1.50	0.70
C max Ad	27.63	0.0	1.50	0.70

Výsledková grafika



Závěr:

VAZNICE přístřešku profilu 180x200 z oceli hraněného řeziva C24 VYHOVÍ na působící zatížení z hlediska MSÚ i MSP.

6.4/ NÁVRH A POSOUZENÍ SLOUPKU PŘÍSTŘEŠKU.

Navrhuji SLOUPKY profilu 140x140 mm, hraněné řezivo C24 (běžné).

Návrhová norma : ČSN EN 1995-1

Druh dřeva : C24

Užitná třída : 3

$E_{mean} / G_{mean} = 11000 / 690 \text{ N/mm}^2$

$f_{m,k} / f_{c,k} / f_{v,k} = 24.0 / 21.0 / 4.0 \text{ N/mm}^2$

dov. průhyb = $H/200 = 13.0 \text{ mm}$

Součinitele: $\gamma_{m,sup} \gamma_{m,inf} \psi_{1,0} \psi_{1,1} \psi_{1,2}$

Stálé 1.35 1.00 1.00 1.00 1.00

Vítr 1.50 0.00 0.60 0.20 0.00

Obdélníkový sloup by/hz = 14 / 14 cm

Výška sloupu h = 2.60 m

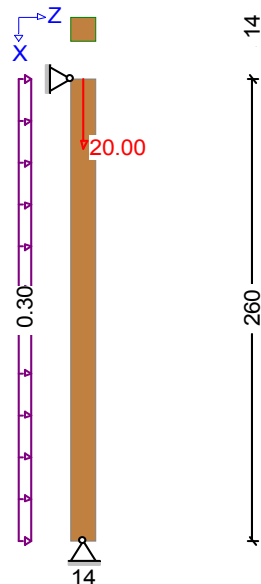
Okraj.podmínka horní: kloubově

Okraj.podmínka dolní: kloubově

Zatížení:

Hlava sloupu: ZS g P.hor = 0.00 kN P.ver = 20.00 kN M = 0.00 kNm

Úsekové zatížení: ZS w p.hor = 0.30 kN/m



Charakteristické vnitřní účinky a deformace

Výška ZS	N	My	Vz	d.z	Phi.y
[m]	[kN]	[kNm]	[kN]	[mm]	[o/oo]
2.60 sum	-20.00	0.00	0.39	0.0	-0.62
1.95 sum	-20.00	0.19	0.20	0.4	-0.43
1.30 sum	-20.00	0.25	0.00	0.5	0.00
0.65 sum	-20.00	0.19	-0.19	0.4	0.43
0.00 sum	-20.00	0.00	-0.39	0.0	0.62
2.60 g	-20.00	0.00	0.00	0.0	0.00
1.95 g	-20.00	0.00	0.00	0.0	0.00
1.30 g	-20.00	0.00	0.00	0.0	0.00
0.65 g	-20.00	0.00	0.00	0.0	0.00
0.00 g	-20.00	0.00	0.00	0.0	0.00
2.60 w	0.00	0.00	0.39	0.0	-0.62
1.95 w	0.00	0.19	0.20	0.4	-0.43
1.30 w	0.00	0.25	0.00	0.5	0.00
0.65 w	0.00	0.19	-0.19	0.4	0.43
0.00 w	0.00	0.00	-0.39	0.0	0.62

Návrhové vnitřní účinky

Rozhodující hodnoty pro využití v posudku napětí

Výška	Nd	Myd	Vzd	extr.Nd	extr.Myd	extr.Vzd
[m]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kN]
2.60	-27.00	0.00	0.58	-27.00	0.00	0.58
1.95	-27.00	0.00	0.29	-27.00	0.29	0.29
1.30	-27.00	0.00	0.00	-27.00	0.38	0.00
0.65	-27.00	0.00	-0.29	-27.00	0.29	-0.29
0.00	-27.00	0.00	-0.58	-27.00	0.00	-0.58

Posudek napětí

Průřez: $A = 196 \text{ cm}^2$ $W_y = 457 \text{ cm}^3$ $I_y = 3201 \text{ cm}^4$ $A_{qy} = 131 \text{ cm}^2$

Vybočení: $i = 4.04 \text{ cm}$ $sk = 2.60 \text{ m}$ $\lambda = 64$

Vybočení kolem y kolem z Sklopení

I_{ef} λ_{rel} $k_{c,y}$ I_{ef} λ_{rel} $k_{c,z}$ k_{crit}

2.60 1.90 0.25 0.00 0.00 1.00 1.00

$s_{E0.05} = 2444 \text{ N/mm}^2$ při redukci dotvarováním na 0.333

Výška k_{mod} $\sigma_{dov.} \leq 1.00$ k_{mod} $\tau_{dov.} \leq 1.00$
[m] [N/mm²] [N/mm²]

max Eta

2.60 0.50 -1.38/ 2.01 = **0.69** 0.70 0.07/ 2.15 = **0.03**

1.95 0.50 -1.38/ 2.01 = **0.69** 0.70 0.03/ 2.15 = **0.02**

1.30 0.50 -1.38/ 2.01 = **0.69** 0.50 0.00/ 1.54 = **0.00**

0.65 0.50 -1.38/ 2.01 = **0.69** 0.70 0.03/ 2.15 = **0.02**

0.00 0.50 -1.38/ 2.01 = **0.69** 0.70 0.07/ 2.15 = **0.03**

extr Sigm, max Tau

2.60 0.50 -1.38/ 2.01 = **0.69** 0.70 0.07/ 2.15 = **0.03**

1.95 0.70 -1.64/ 4.00 = **0.41** 0.70 0.03/ 2.15 = **0.02**

1.30 0.70 -1.85/ 4.34 = **0.43** 0.50 0.00/ 1.54 = **0.00**

0.65 0.70 -1.64/ 4.00 = **0.41** 0.70 0.03/ 2.15 = **0.02**

0.00 0.50 -1.38/ 2.01 = **0.69** 0.70 0.07/ 2.15 = **0.03**

Závěr:

SLOUPEK přístřešku profilu 140x140 z oceli hraněného řeziva C24 VYHOVÍ na působící zatížení.

7/ NÁVRH A POSOUZENÍ KOTVENÍ KONSTRUKCE PŘÍSTŘEŠKU.

7.1/ LINIOVÉ KOTVENÍ SLOUPKU PŘÍSTĚŠKU PŘILÉHAJÍCÍMU KE STĚNĚ BUDOVY.

Zatížení v nejvíce nemáhaném kotevním bodě: $R_{x,d} = 1,11 \text{ kN}$ (smyk)

$R_{y,d} = 1,20 \text{ kN}$ (tah)

$R_{z,d} = 0,00 \text{ kN}$

(kontakt nepřenáší svislou reakci)

NAVRHUJI: Kotvení pomocí chemické kotvy HILTI HIT-HY 270 s kotevním šroubem HAS-U 8.8. M12 hl. kotvení 100 mm, nebo alternativní dle výrobce při splnění kotevních parametrů.

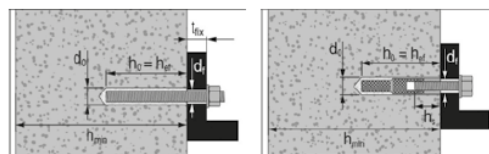
Sloupek kotven ve čtyřech bodech – nahoře kotvení zdvojeno – celkem 4 kotvy na sloupku.

POSOUZENÍ V KOTVENÍ VE ZDIVU:

Technická data pro použití HIT-HY 270 s kotevním šroubem HIT-V / HAS-U nebo pouzdrem HIT-IC do plných cihel



Základní materiál		Data jsou kompatibilní s ETA-13/1036																	
		Kotevní šroub						HIT-V / HIT-V-R / HIT-V-HCR / HAS-U								HIT-IC			
Typ cihly	f _b [N/mm²]	Průměr vrtání	d _o [mm]	M8			M10			M12			M16			M8	M10	M12	
		Efektivní kotevní hloubka	h _{ef} [mm]	50	80	100	50	80	100	50	80	100	50	80	100	80	80	80	
Návrhové únosnosti v tahu a ve smyku																			
Plná cihla 240x115x52	12,0	Návrhová únosnost v tahu	N _{Rd} P _(p) [kN]	0,8	1,4(1,6*)	2,4(2,8*)	0,8	1,4(1,6*)	2,4(2,8*)	0,8	1,4(1,6*)	2,4(2,8*)	0,8	1,4(1,6*)	2,4(2,8*)	1,4(1,6*)			
	20,0			1,0(1,2*)	1,8(2,2*)	3,6(4,2*)	1,0(1,2*)	1,8(2,2*)	3,6(4,2*)	1,0(1,2*)	1,8(2,2*)	3,6(4,2*)	1,8(2,2*)						
	40,0			2,6(3,0*)	4,8	1,4(1,6*)	2,6(3,0*)	4,8	1,4(1,6*)	2,6(3,0*)	4,8	1,4(1,6*)	2,6(3,0*)	4,8	2,6(3,0*)				
	12,0	Návrhová únosnost ve smyku	V _{Rd} b [kN]													0,5			
	20,0															0,6			
40,0													0,8						
Pórobeton 240x115x113	12,0	Návrhová únosnost v tahu	N _{Rd} P _(p) [kN]													2,4			
	28,0															3,6			
	12,0	Návrhová únosnost ve smyku	V _{Rd} b [kN]													2,4			
	28,0															3,6			
Minimální tloušťka zdiva		h _{min} [mm]	80	110	130	80	110	130	80	110	130	86	116	136	115	115	115		
Okrajová vzdálenost		c [mm]	Pro detailnější informace o okrajových a osových vzdálenostech použijte návrhový software Profis Engineering,																
Osová vzdálenost		s [mm]	případně příslušný ETA certifikát.																
Maximální průměr otvoru v kotevní desce		d _i [mm]	9			12			14			18			9			12	14
Minimální okrajová vzdálenost		c _{min} [mm]	50												50				
Minimální osová vzdálenost		s _{min1/2min} [mm]	115/115												115/115				
Utahovací moment		T _{inst, max} [Nm]	5			8			10			10			5			8	10
Hloubka zašroubování		h _s [mm]	-												8...75			10...75	12...75



POSUDEK:

1/ TAH: $N_{Rd} > N_{E,d} \Rightarrow 2 \cdot 2,4 = 4,8 \text{ kN} > 1,20 \text{ kN} \Rightarrow \text{VYHOVÍ}$

2/ SMYK: $V_{Rd} > V_{E,d} \Rightarrow 2 \cdot 0,6 = 1,2 \text{ kN} > 1,11 \text{ kN} \Rightarrow \text{VYHOVÍ}$

POSOUZENÍ V KOTVENÉM MATERIÁLU - DŘEVO:

Únosnost šroubu v otláčení ve dřevu – smyk

$$f_{h,\alpha,k} = \frac{f_{h,0,k}}{k_{90} \cdot \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}$$

$$f_{h,0,k} = 0,082 \cdot (1 - 0,01 \cdot d) \cdot \rho_k = 0,082 \cdot (1 - 0,01 \cdot 12) \cdot 350 = 25,27 \text{ MPa}$$

$$f_{h,90,k} = 16,52 \text{ MPa}$$

kde $f_{h,0,k}$ je charakteristická pevnost v otláčení rovnoběžně s vlákny [N/mm²],

ρ_k charakteristická hustota dřeva [kg/m³],

α úhel zatížení vzhledem k vláknům,

d průměr svorníku [mm],

k_{90} součinitel dle tabulky

$$k_{90} = \begin{cases} 1,35 + 0,015 \cdot d & \text{pro dřevo jehličnatých dřevin} \\ 1,30 + 0,015 \cdot d & \text{pro LVL} \\ 0,90 + 0,015 \cdot d & \text{pro dřevo listnatých dřevin} \end{cases}$$

$$t_1 = 70 \text{ mm}$$

$$F_{v,Rk} = f_{h,90,k} \cdot t_1 \cdot d = 16,52 \cdot 70 \cdot 12 = 13,88 \text{ kN}$$

$$F_{v,Rd} = F_{v,Rk} \cdot k_{mod} \cdot 1 / \gamma_M = 13,88 \cdot 0,8 \cdot 1 / 1,3 = 8,54 \text{ kN}$$

POSUDEK:

OTLAČENÍ DŘEVA: $F_{v,Rd} \geq V_{E,d} \Rightarrow 2 \cdot 13,88 = 27,76 \text{ kN} > 1,11 \text{ kN} \Rightarrow \text{VYHOVÍ}$

Závěr:

Přípoj sloupku ke zdivu pomocí chemických kotev M12 VYHOVÍ na působící zatížení.

7.2/ KOTVENÍ KROKVÍ DO ZDIVA BUDOVY POMOCÍ KONZOL.

Zatížení v nejvíce nemáhaném kotevním bodě: $R_{x,d} = 3,19 \text{ kN}$ (tah)
 $R_{x,d} = 5,36 \text{ kN}$ (tah – přírůstek od momentu)
 $R_{y,d} = 1,76 \text{ kN}$ (tah)
 $R_{z,d} = 3,56 \text{ kN}$

NAVRHUJI: Kotvení pomocí pozinkované ocelové konzoly s praporkem a 2x pozinkované závitnicové tyče M16 z oceli jakosti 5.6 vrtané zrkz celé zdivo. V interiéru kotvené ocelovou podložkou s maticí. Otvor pro závitnici vyplněn chemickou hmotou HILTI HIT-HY 270, nebo alternativní dle výrobce při splnění kotevních parametrů.

ZATÍŽENÍ V KOTVENÍ				
Smyk horizontální	$F_{V1,Ed}$	=	3,19	kN
Smyk svislý	$F_{V2,Ed}$	=	3,56	kN
Tah	$F_{b,RD}$	=	7,00	kN
KOTEVNÍ PROSTŘEDKY				
PROFIL	M16			
JAKOST	5.6			
KUSŮ CELKEM	2	KS		
ZATÍŽENÍ JEDNOHO KOTEVNÍHO PROSTŘEDKU (ZÁVITNICE)				
Smyk horizontální	$F_{V1,Ed}$	=	1,60	kN
Smyk svislý	$F_{V2,Ed}$	=	1,78	kN
Tah	$F_{b,RD}$	=	3,50	kN
ÚNOSNOST ZÁVITNICOVÉ TYČE VE STŘIHU				
Profil závitnicové tyče			16 m	
Materiál závitnicové tyče			5.6	
Základní materiál			Cihla plná	
Pevnost zákl. materiálu			12 Mpa	
Mez pevnosti oceli	$f_{u,b} =$	=	500 Mpa	
Mez kluzu oceli	$f_{y,b} =$	=	300 Mpa	
Mezera			10 mm	
<i>Mezera je uvažována jako nepřesnost při provádění, jinak 0 mm</i>				
Charakteristické hodnoty:				
Únosnost ve střihu	$F_{V,k}$	=	7,39	kN
Únosnost v otláčení	$F_{b,k}$	=	8,44	kN
Návrhové hodnoty:				
Součinitel zákl. materiálu	γ_{M2}	=	2,00	
Součinitel materiálu šroubů	γ_{M2}	=	1,25	
Únosnost ve střihu	$F_{V,Rd}$	=	5,91	kN
Únosnost v otláčení	$F_{b,Rd}$	=	5,63	kN

ÚNOSNOST ZÁVITNICOVÉ TYČE V TAHU				
Profil závitnicové tyče			16 m	
Materiál závitnicové tyče			5.6	
Mez pevnosti oceli	$f_{u,b} =$	$=$	500 Mpa	
Mez kluzu oceli	$f_{y,b} =$	$=$	300 Mpa	
Charakteristické hodnoty:				
Únosnost v tahu	$F_{T,RD}$	$=$	90,43	kN
Návrhové hodnoty:				
Součinitel materiálu šroubů	γ_{M2}		1,25	
Únosnost v tahu	$F_{t,Rd}$	$=$	72,35	kN
POSOUZENÍ / INTERAKCE STŘIH + TAH				
VYUŽITÍ VE STŘIHU HORIZONTÁLNĚ	η_{v1}	$=$	0,27	VYHOVÍ
VYUŽITÍ VE STŘIHU SVISLE	η_{v2}	$=$	0,30	VYHOVÍ
VYUŽITÍ V TAHU	η_{t2}	$=$	0,05	VYHOVÍ
INTERAKCE A CELKOVÉ VYUŽITÍ	η	$=$	0,51	VYHOVÍ

Závěr:

Kotvení ocelových konzol pomocí závitnicových tyčí M16 VYHOVÍ na působící zatížení.

8/ NÁVRH A POSOUZENÍ ZÁKLADOVÝCH PATEK PŘÍSTŘEŠKU

Rozměry patek: $b = 0,500 \times 0,500 \text{ m}$
 $h = 0,900 \text{ mm}$
 Beton: prostý C20/25-XC0
 Zatížení patek návrhové: $F_{z,d} = 30,0 \text{ kN}$, $F_{h,d} = 0,7 \text{ kN}$ v obou směrech

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Akce : ZSD Pacov
 Datum : 14.2.2021

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)
 Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or
 Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

Patky

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)
 Posouzení tažené patky : standardní postup
 Dovolená excentricita : 0,333
 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]	

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída G1, středně ulehlá		38,50	0,00	21,00	11,00	

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemín

Třída G1, středně ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 38,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 320,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,20$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: centrická patka

Hloubka od původního terénu $h_z = 1,00 \text{ m}$
 Hloubka základové spáry $d = 1,00 \text{ m}$

STATICKÉ POSOUZENÍ ... D.1.2 – SV ZAK. ČÍSLO: 21C009
PACOV – OPRAVA (OBÁLKA BUDOVY, ČÁSTEČNÁ DEMOLICE)

Tloušťka základu $t = 0,90 \text{ m}$
Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$
Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$
Objemová tíha zeminy nad základem = $20,00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie konstrukce

Typ základu: centrická patka

Délka patky $x = 0,50 \text{ m}$
Šířka patky $y = 0,50 \text{ m}$
Šířka sloupu ve směru x $c_x = 0,10 \text{ m}$
Šířka sloupu ve směru y $c_y = 0,10 \text{ m}$
Objem patky = $0,22 \text{ m}^3$

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$
Modul pružnosti $E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$


Ocel podélná : B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	Třída G1, středně ulehlá	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	30,00	0,00	0,00	0,70	0,70

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	0,02	-0,02	165,14	1405,98	11,75	Ano
Zatížení č. 1	Ne	0,02	-0,02	172,92	1410,17	12,26	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 6,99 \text{ kN}$
Spočtená tíha nadloží $Z = 0,65 \text{ kN}$

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obecný
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Parametry smykové plochy pod základem:
Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 0,95 \text{ m}$
Dosah smykové plochy $l_{sp} = 3,13 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 1410,17 \text{ kPa}$
Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 172,92 \text{ kPa}$

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,035 < 0,333$
Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,035 < 0,333$
Max. prostorová excentricita $e_t = 0,050 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

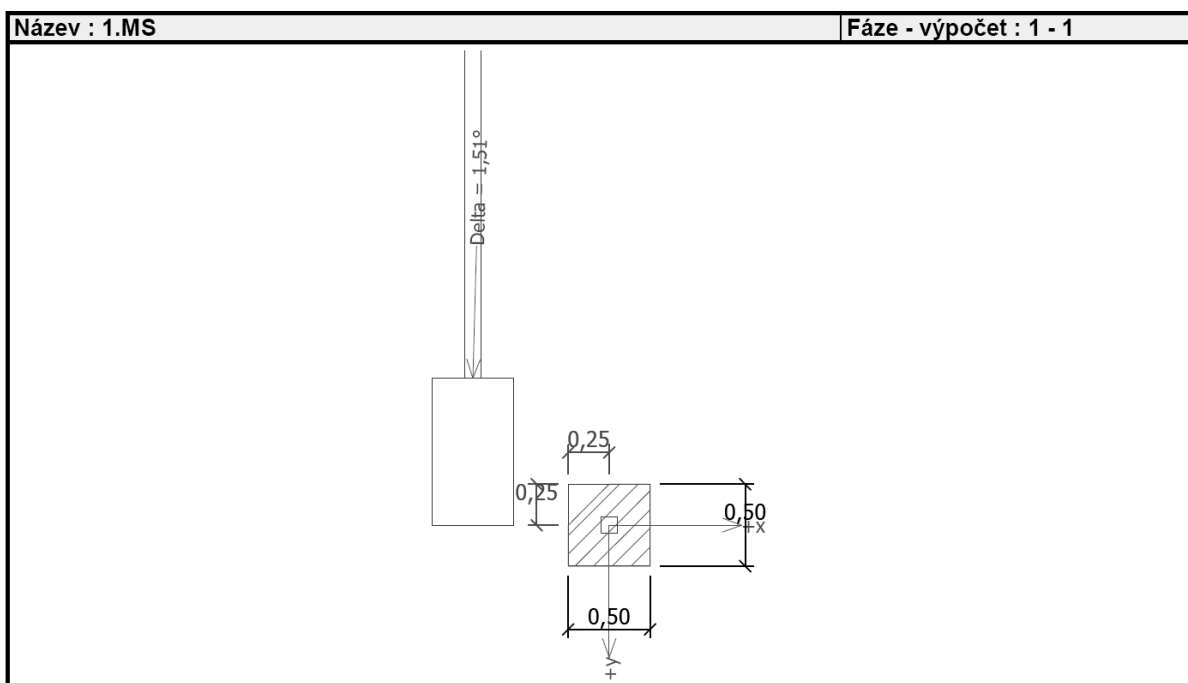
Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)
Zemní odpor: klidový
Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 1,96 \text{ kN}$

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 27,57 \text{ kN}$
Extrémní horizontální síla $H = 0,99 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE



Posouzení čís. 1

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

$0,20 \text{ m} \leq 0,45 \text{ m}$

Maximální vyložení patky je menší než $0,50 \cdot \text{tloušťka patky}$, výztuž není nutná.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

$0,20 \text{ m} \leq 0,45 \text{ m}$

Maximální vyložení patky je menší než $0,50 \cdot \text{tloušťka patky}$, výztuž není nutná.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 30,00 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy	=	1,20 kN
Síla přenášená smykovou pevností patky	=	28,80 kN
Uvažovaný obvod sloupu	u_0	= 0,40 m
Smykové napětí na obvodu sloupu	$v_{Ed,max}$	= 0,08 MPa
Únosnost na obvodu sloupu	$v_{Rd,max}$	= 2,94 MPa

Základ na protlačení VYHOVUJE

Závěr:

**Základová patka o rozměrech 0,5 x 0,5 m, výšky 0,9 m z prostého betonu C20/25-
XC0 VYHOVÍ na působící zatížení.**