
Ing. Milan Chrobák
Autorizovaný inženýr v oboru statika a dynamika staveb
ČKAIT 1102489, IČO 73214655
U Pstružího potoka 536, 741 01 Nový Jičín
tel: 776765997, e-mail: milan.chrobak@centrum.cz

AKCE

**VÍCEÚČELOVÁ HALA BORDOVICE
STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ - STATICKÝ VÝPOČET**

Investor : Obec Bordovice, Bordovice 130, Bordovice

Vypracoval : Ing. Milan Chrobák

2271

Č. přílohy	Stupeň PD	Datum	Paré číslo					
D.1.2.c	DSŘ	12/2020	1	2	3	4	5	6

OBSAH DOKUMENTACE

A.	Základní parametry výpočtu	4 str.
B.	Statický výpočet	189 str.
C.	Grafická příloha	8 str.

Základní parametry výpočtu - statika

Akce: VÍCEÚČELOVÁ HALA BORDOVICE

Předmětem výpočtu jsou nosné konstrukce víceúčelové haly. Víceúčelovou halu lze z konstrukčního pohledu rozdělit na dvě části, které jsou navzájem konstrukčně provázány. Jedna část tvoří samotná hala a druhou (přistavěnou ze dvou stran) nižší část s provozními prostory. Schémata konstrukcí viz. grafická příloha statického výpočtu.

Použité podklady

ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí

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

ČSN EN 1991-1-2 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-2: Obecná zatížení - Zatížení konstrukcí vystavených účinkům požáru

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

ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem

ČSN EN 1991-1-6 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-6: Obecná zatížení - Zatížení během provádění

ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 1993-1-1 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 1993-1-2 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-2: Obecná pravidla - Navrhování konstrukcí na účinky požáru

ČSN EN 1993 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 1995-1-1 Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla - Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 1995-1-2 Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí - Část 1-2: Obecná pravidla - Navrhování konstrukcí na účinky požáru

ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla

ČSN EN 1997-2 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy

ČSN 73 1702 – Navrhování, výpočet a posuzování dřevěných stavebních konstrukcí – Obecná pravidla pro pozemní stavby

ČSN 73 0037 Zemní tlak na stavební konstrukce

ČSN EN 206-1 Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí

ČSN 73 0210 Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 1: Přesnost osazení

ČSN EN 1090-1 Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí - Část 1: Požadavky na posouzení shody konstrukčních dílců

ČSN EN 1090-2 Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí – Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce

ČSN 73 2901 Provádění vnějších tepelně izolačních kompozitních systémů (ETICS)

ČSN 73 2604 Ocelové konstrukce - Kontrola a údržba ocelových konstrukcí pozemních a inženýrských staveb

ČSN EN 206-1 Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

ČSN 73 2810 Dřevěné stavební konstrukce – Provádění

Oblasti zatížení sněhem, větrem a zemětřesením – mapa (Dlubal)

Inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum pro projektované kulturně-sportovní zařízení (TEREBO – Mgr. Tomáš Proisl – 12/2018-1/2019)

Mapa zatížení sněhem na zemi (zpracovaná ČHMU a VŠB-TU Ostrava – internetová aplikace)

Použitý software

Vlastní na bázi EXCEL

Scia Engineer 2019 (Nemetschek Scia)

WoodExpres (Runet)

Bemessung KLH (KLH)

KLH Designer (KLH)

Geo 5 – Patky (Fine)

Geo 5 - Úhlová zed' (Fine)

Základní zatížení

Sníh

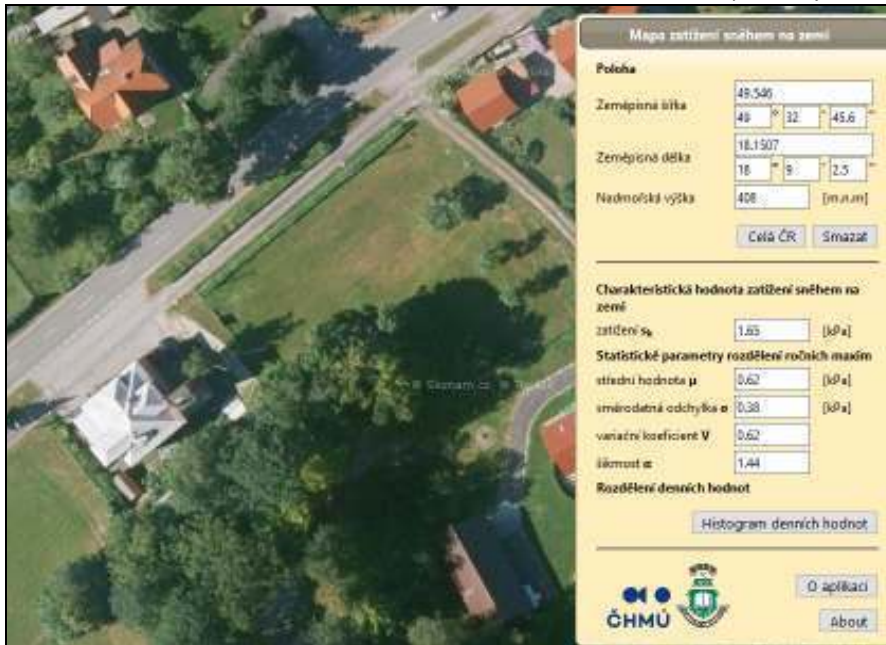
Bordovice

V. sněhová oblast

Charakteristická hodnota zatížení sněhem*

* dle „Mapy zatížení sněhem na zemi“ zpracované ČHMÚ a VŠB-TU Ostrava

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

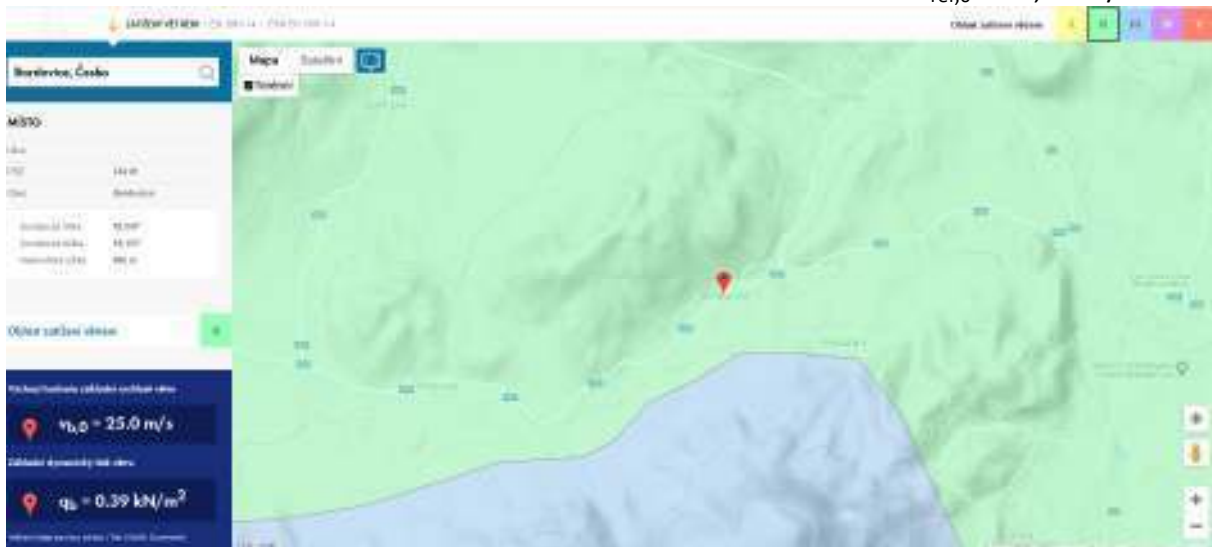


Vítr

Dle ČSN EN 1991 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem

VIčovice

II. větrová oblast – $v_{ref,0} = 25,00 \text{ m/s}$



Užitné zatížení (stropní konstrukce)

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

Užitná kategorie H – střechy nepřístupné s výjimkou běžné údržby a oprav

$$q_k = 0,75 \text{ kN/m}^2$$

Požární odolnost

Minimální požární odolnost nechráněných nosných prvků konstrukce **R15**

Základní materiály:

Není-li uvedena jiná kvalita

Ocel

S235JR – konstrukční

B500B – betonářská

Beton

C20/25 – XC2, XA1 – základové konstrukce

C25/30 – XF3, XA1 – opěrné zdi

Řezivo

C24 - rostlé

GL28h - lepené

CLT panely – vrstvené dřevo

V Novém Jičíně dne 16.12.2020

Vypracoval: Ing. Milan Chrobák

VÍCEÚČELOVÁ HALA BORDOVICE

PŘÍPRAVNÉ VÝPOČTY

Výpočet zatížení dle ČSN EN 1991 (730035)

ZATÍŽENÍ STÁLÉ

Střešní konstrukce hala

Bez nosné konstrukce

Zatížení (popis)	Charakteristické kN/m ²	γ_F	Návrhové kN/m ²
Povlaková hydroizolace	0,10		
Tepelná izolace 0,44 . 0,50	0,22		
Podhled (odhad)	0,20		
Rozvody VZT (odhad)	0,20		
Celkem stálé dle ČSN EN 1991	$g_k = 0,72$	1,35	$g_d = 0,97$

Střešní konstrukce přístavby

Bez nosné konstrukce

Zatížení (popis)	Charakteristické kN/m ²	γ_F	Návrhové kN/m ²
Kačírek 0,07 . 20,00	1,40		
Povlaková hydroizolace	0,10		
Tepelná izolace 0,22 . 0,50	0,11		
Rozvody VZT (odhad)	0,20		
Celkem stálé dle ČSN EN 1991	$g_k = 1,81$	1,35	$g_d = 2,44$

Střešní konstrukce přístavby - konzola

Bez nosné konstrukce

Zatížení (popis)	Charakteristické kN/m ²	γ_F	Návrhové kN/m ²
Kačírek 0,07 . 20,00	1,40		
Povlaková hydroizolace	0,10		
Celkem stálé dle ČSN EN 1991	$g_k = 1,50$	1,35	$g_d = 2,03$

Stěnové konstrukce

Bez nosné konstrukce

Zatížení (popis)	Charakteristické kN/m ²	γ_F	Návrhové kN/m ²
Tahokov	0,20		
Ocelová nosná konstrukce (odhad)	0,10		
Tepelná izolace minerální vata 0,16 . 0,40	0,06		
Rozvody VZT (odhad)	0,20		
Celkem stálé dle ČSN EN 1991	$g_k = 0,56$	1,35	$g_d = 0,76$

Stěnové konstrukce - dvouvrstvá

Bez nosné konstrukce

Zatížení (popis)	Charakteristické kN/m ²	γ_F	Návrhové kN/m ²
Tahokov	0,20		
Ocelová nosná konstrukce (odhad)	0,10		
Tepelná izolace minerální vata 0,16 . 0,40	0,06		
KLH deska 60 mm 0,60 . 5,00	0,30		
Nosný rošt 0,12 . 0,36 . 5 / 3	0,07		
Rozvody VZT (odhad)	0,20		
Celkem stálé dle ČSN EN 1991	$g_k = 0,93$	1,35	$g_d = 1,26$

ZATÍŽENÍ NAHODILÉ

VÝPOČET ZATÍŽENÍ SNĚHEM DLE ČSN EN 1991-1-3:2005/Z1:2006

Sněhová oblast

Charakteristická hodnota zatížení sněhem*

*dle „Mapy zatížení sněhem na zemi“ zpracované ČHMÚ a VŠB-TU Ostrava

Typ krajiny

Součinitel prostupu tepla

Sklon střechy

Tvarový součinitel zatížení sněhem

$\alpha \leq 30^\circ$

=>

Bordovice => V.

$s_k = 1,65 \text{ kN/m}^2$

normální => $C_e = 1,00$

$C_t = 1,00$

$\alpha = 0^\circ$

$\mu_i = 0,80$

Normová hodnota zatížení sněhem

$s_1 = \mu_i * C_e * C_t * s_k = 1,32 \text{ kN/m}^2$

$s_2 = 0,50 * \mu_i * C_e * C_t * s_k = 0,66 \text{ kN/m}^2$

Součinitel zatížení

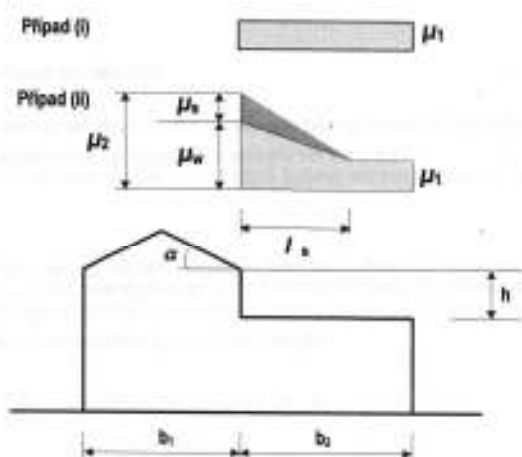
$\gamma_F = 1,50$

Návrhová hodnota zatížení sněhem

$s_{1,d} = s_1 * \gamma_F = 1,98 \text{ kN/m}^2$

$s_{2,d} = s_2 * \gamma_F = 0,99 \text{ kN/m}^2$

Navátý sních u nižší střechy přiléhající k vyšší stavbě – štítová přístavba



$$\mu_2 = \mu_s + \mu_w = 0 + 3,36 = 3,36$$

$$\mu_w = (b_1 + b_2)/2 \cdot h = (24,70 + 6,45)/2 \cdot 4,20 = 65,35 \leq \gamma \cdot h/s_k = 2,00 \cdot 4,20/2,50 = 3,36 \leq 4,00$$

$$\mu_w = 3,36$$

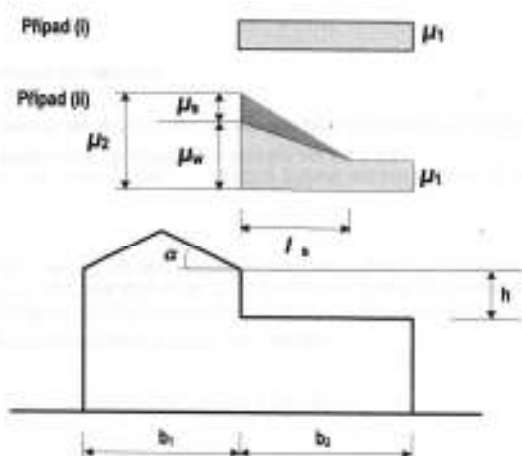
$$\mu_s = 0 \text{ pro } \alpha \leq 15^\circ$$

$$s_2 = \mu_2 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 3,36 \cdot 1,00 \cdot 1,00 \cdot 1,65 = 5,54 \text{ kN/m}^2$$

Délka návěje

$$l_s = 2 \cdot h = 2 \cdot 4,20 = 8,40 \text{ m}$$

Navátý sních u nižší střechy přiléhající k vyšší stavbě – podélná přístavba



$$\mu_2 = \mu_s + \mu_w = 0 + 3,36 = 3,36$$

$$\mu_w = (b_1 + b_2)/2 \cdot h = (13,80 + 5,30)/2 \cdot 4,20 = 24,93 \leq \gamma \cdot h/s_k = 2,00 \cdot 4,20/2,50 = 3,36 \leq 4,00$$

$$\mu_w = 2,36$$

$$\mu_s = 0 \text{ pro } \alpha \leq 15^\circ$$

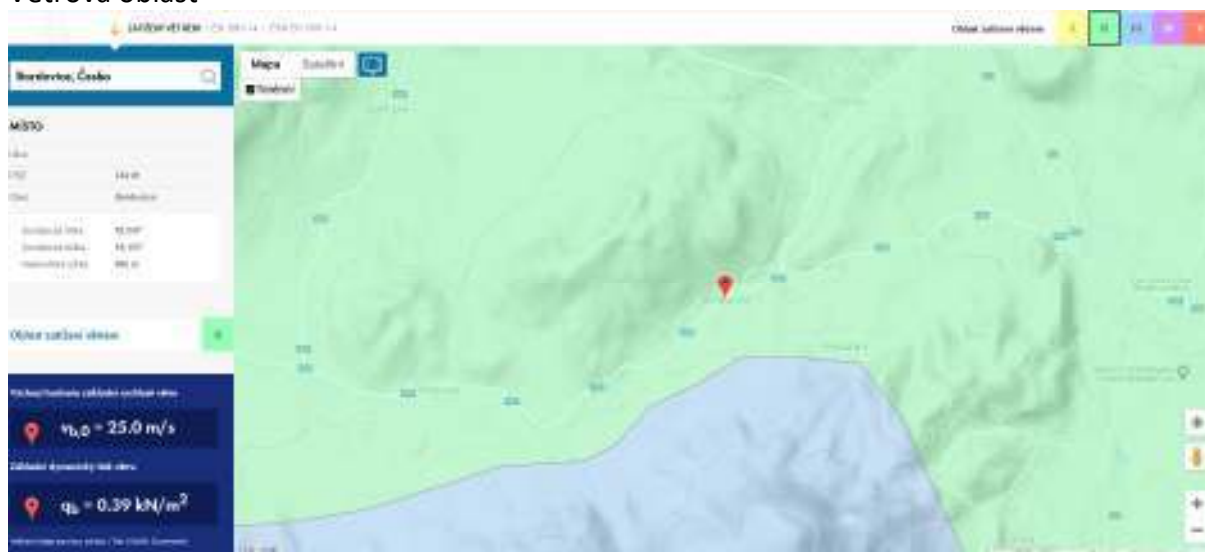
$$s_2 = \mu_2 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 3,36 \cdot 1,00 \cdot 1,00 \cdot 1,65 = 5,54 \text{ kN/m}^2$$

Délka návěje

$$l_s = 2 \cdot h = 2 \cdot 4,20 = 8,40 \text{ m}$$

VÝPOČET ZATÍŽENÍ VĚTREM DLE ČSN 1991-1-4 (EC 1)

Větrová oblast



			Bordovice =>	II.	
Základní hodnota rychlosti větru			$v_{ref,0} =$	25,00	m/s
Kategorie terénu	III.		$\Rightarrow z_0 =$	0,30	m
			$z_{min} =$	5,00	m
Součinitel směru větru			$c_{dir} =$	1,00	
Součinitel ročního období (season factor)			$c_{seas} =$	1,00	
Základní rychlost větru			$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{ref,0} =$	25,00	m/s
Referenční výšky	$h =$	$m \geq$			
	7,80	$z_{min} =$	5,00	$m \Rightarrow z_e = h =$	7,80 m
				$z_i = h =$	7,80 m
Součinitel terénu			$k_r = 0,19 \cdot (z_0/z_{0,II})^{0,07} =$	0,215	

Součinitel
drsnosti

$$c_r(z) = k_r \cdot \ln(z/z_0) = 0,702$$

Součinitel ortografie

$$c_0(z) = 1,00$$

Charakt. střední rychlost
větru

$$v_m(z) = c_r(z) \cdot c_0(z) \cdot v_b = 17,54 \text{ m/s}$$

Intenzita turbulence

$$I_v(z) = k_l / (c_0(z) \cdot \ln(z/z_0)) = 0,307$$

Maximální charakteristický
tlak větru

$$q_p(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot 1/2 \cdot \rho \cdot v_m^2 = 0,61 \text{ kN/m}^2$$

Součinitel
zatížení

$$\gamma_F = 1,50$$

Návrhová hodnota zatížení
větrem

$$q_d(z) = q_p(z) \cdot \gamma_F = 0,91 \text{ kN/m}^2$$

Účinek větru na halu

7.2.3 Ploché střechy

$$q_p(z) = 0,606 \text{ kN.m}^{-2}$$

$$c_r, c_d = 1$$

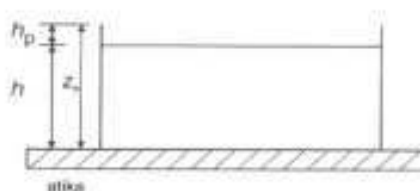
Vyberte typ střechy:

Ostré hrany

$$h_0 = 0,35 \text{ m} \quad (\text{výška střešního okapu})$$

$$h = 7,8 \text{ m} \quad (\text{výška střechy bez okapy})$$

$$z_0 = 7,8 \text{ m} \quad (\text{referenční výška})$$

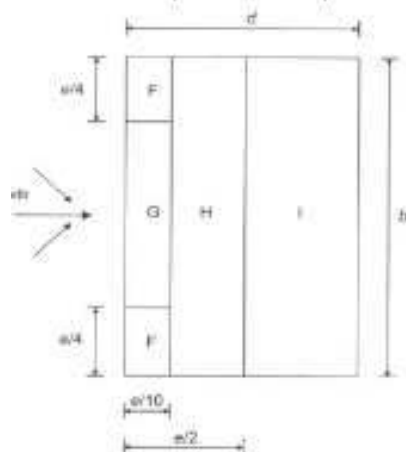


1) Směr větru $\Theta = 0^\circ$

$$b = 24,7 \text{ m} \quad (\text{rozměr kolmý na směr větru})$$

$$d = 13,8 \text{ m} \quad (\text{rozměr rovnoběžný se směrem větru})$$

$$e = 15,6 \text{ m} \quad (\text{menší z hodnot } b \text{ nebo } 2h)$$

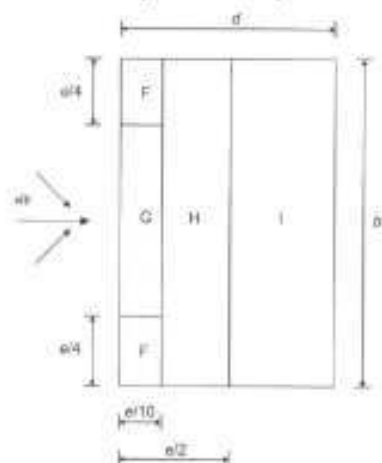


2) Směr větru $\Theta = 90^\circ$

$$b = 13,8 \text{ m} \quad (\text{rozměr kolmý na směr větru})$$

$$d = 24,7 \text{ m} \quad (\text{rozměr rovnoběžný se směrem větru})$$

$$e = 13,8 \text{ m} \quad (\text{menší z hodnot } b \text{ nebo } 2h)$$



Rozměry	x [m]	y [m]
F =	1,56	3,90
G =	1,56	16,90
H =	6,24	24,70
I =	6,00	24,70

*směr x se shoduje se směrem větru,
rozměry jsou uvedeny do průmětu

Rozměry	x [m]	y [m]
F =	1,38	3,45
G =	1,38	6,90
H =	5,52	13,80
I =	17,80	13,80

*směr x se shoduje se směrem větru,
rozměry jsou uvedeny do průmětu

Typ střechy		F	G	H	I	
		$c_{pe,10}$	$c_{pe,30}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,10} (-)$	$c_{pe,10} (+)$
Ostré hrany		-1,8	-1,2	-0,7	-0,2	0,2
S atkou	$h_w/h = 0,025$	-1,6	-1,1	-0,7	-0,2	0,2
	$h_w/h = 0,05$	-1,4	-0,9	-0,7	-0,2	0,2
	$h_w/h = 0,1$	-1,2	-0,8	-0,7	-0,2	0,2

$h_w/h = 0,032$	-1,54	-1,04	-0,70	-0,20	0,20
-----------------	-------	-------	-------	-------	------

$q_p [kN.m^{-2}] =$	-1,09	-0,73	-0,42	-0,12	0,12
$q_p [kN.m^{-2}] =$	-1,09	-0,73	-0,42	-0,12	0,12

$b_{ref} = 1$ m (zatěžovací šířka)

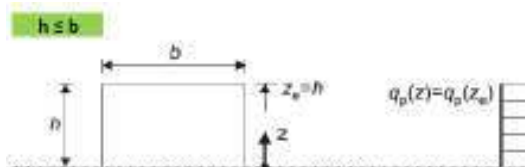
7.2.2 Svislé stěny pozemních budov s pravoúhlým půdorysem

$$q_p(z) = 0,606 \text{ kN.m}^{-2}$$

$$c_s c_a = 1$$

1) Směr větru $\Theta = 0^\circ$

$h = 7,8$ m	(nejvyšší bod konstrukce)
$b = 24,7$ m	(rozměr kolmý na směr větru)
$d = 13,8$ m	(rozměr rovnoběžný se směrem větru)



$$h/d = 0,57$$

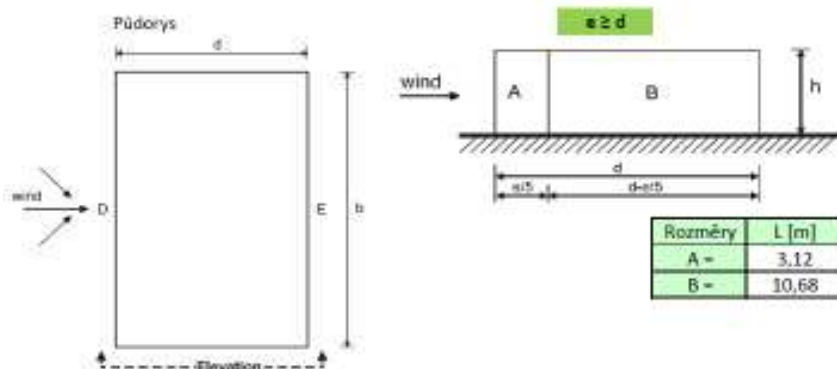
$$e = 15,6 \text{ m}$$

(menší z hodnot b nebo 2h)

oblast	A	B	C	D	E
h/d	$c_{pe,10}$	$c_{pe,30}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,30}$	$c_{pe,10}$
0,57	-1,20	-0,80	-0,50	0,74	-0,38

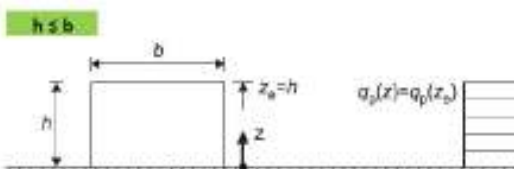
$q_p [kN.m^{-2}] =$	-0,73	-0,48	-0,30	0,45	-0,23
$q_p [kN.m^{-2}] =$	-0,73	-0,48	-0,30	0,45	-0,23

$b_{ref} = 1$ m (zatěžovací šířka)



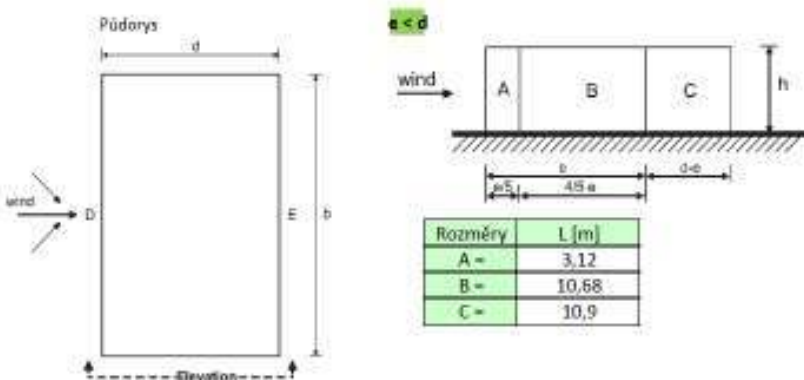
2) Směr větru $\theta = 90^\circ$

$h = 7,8$ m (nejvyšší bod konstrukce)
 $b = 13,8$ m (rozměr kolmý na směr větru)
 $d = 24,7$ m (rozměr rovnoběžný se směrem větru)



$h/d = 0,32$ -
 $e = 13,8$ m (menší z hodnot b nebo $2h$)

oblast	A	B	C	D	E
h/d	$c_{pe,10}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,10}$
0,32	-1,20	-0,80	-0,50	0,71	-0,32
q_p [kN.m ⁻²]	-0,73	-0,48	-0,30	0,43	-0,19
q_p [kN.m ⁻²]	-0,73	-0,48	-0,30	0,43	-0,19
b_{ref}	1 m (zatěžovací šířka)				



Účinek větru na přístavky

7.2.3 Ploché střechy

$$q_p(z) = 0,606 \text{ kN.m}^{-2}$$

$$c_{pe} = 1$$

Vyberte typ střechy:

Ostré hrany

$$h_p = 11,75 \text{ m}$$

$$h = 4 \text{ m} \quad (\text{výška střechy bez atiky})$$

$$z_e = 4 \text{ m} \quad (\text{preferenční výška})$$

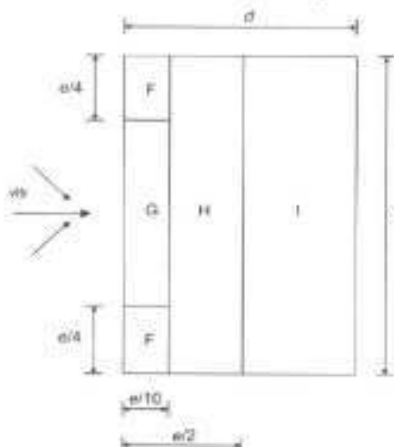


1) Směr větru $\theta = 0^\circ$

$$b = 29,55 \text{ m} \quad (\text{rozměr kolmý na směr větru})$$

$$d = 16,05 \text{ m} \quad (\text{rozměr rovnoběžný se směrem větru})$$

$$e = 8 \text{ m} \quad (\text{menší z hodnot b nebo 2h})$$



Rozměry	x [m]	y [m]
F =	0,80	2,00
G =	0,80	25,55
H =	3,20	29,55
I =	12,05	29,55

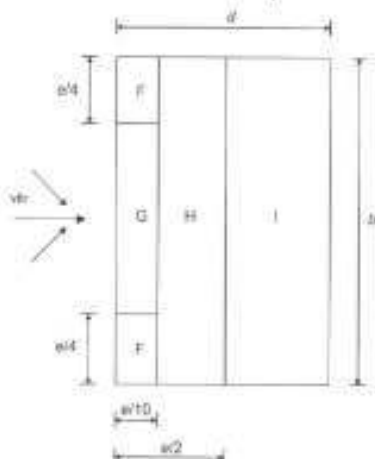
*směr x se shoduje se směrem větru, rozměry jsou uvedeny do průmětu

2) Směr větru $\theta = 90^\circ$

$$b = 16,05 \text{ m} \quad (\text{rozměr kolmý na směr větru})$$

$$d = 29,55 \text{ m} \quad (\text{rozměr rovnoběžný se směrem větru})$$

$$e = 8 \text{ m} \quad (\text{menší z hodnot b nebo 2h})$$



Rozměry	x [m]	y [m]
F =	0,80	2,00
G =	0,80	12,05
H =	3,20	16,05
I =	25,55	16,05

*směr x se shoduje se směrem větru, rozměry jsou uvedeny do průmětu

Typ střechy		F	G	H	I	
		$c_{pe,10}$	$c_{pe,20}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,10} (-)$	$c_{pe,10} (+)$
S atikou	Ostré hrany	-1,8	-1,2	-0,7	-0,2	0,2
	$h_p/h = 0,025$	-1,6	-1,1	-0,7	-0,2	0,2
	$h_p/h = 0,05$	-1,4	-0,9	-0,7	-0,2	0,2
	$h_p/h = 0,1$	-1,2	-0,8	-0,7	-0,2	0,2

$h_p/h = 0,063$	-1,35	-0,88	-0,70	-0,20	0,20
-----------------	-------	-------	-------	-------	------

$q_e [\text{kN.m}^{-2}] =$	-1,09	-0,73	-0,42	-0,12	0,12
$q_e [\text{kN.m}^{-2}] =$	-1,09	-0,73	-0,42	-0,12	0,12

$$b_{ref} = 1 \text{ m} \quad (\text{zatěžovací šířka})$$

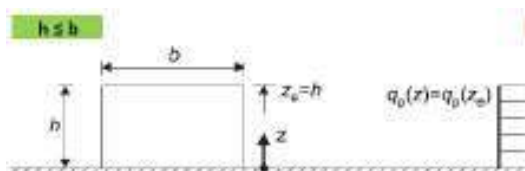
7.2.2 Svislé stěny pozemních budov s pravouhlým půdorysem

$$q_0(z) = 0,606 \text{ kN.m}^{-2}$$

$$c_s c_d = 1$$

1) Směr větru $\Theta = 0^\circ$

$h = 4 \text{ m}$ (nejvyšší bod konstrukce)
 $b = 29,55 \text{ m}$ (rozměr kolmý na směr větru)
 $d = 16,05 \text{ m}$ (rozměr rovnoběžný se směrem větru)

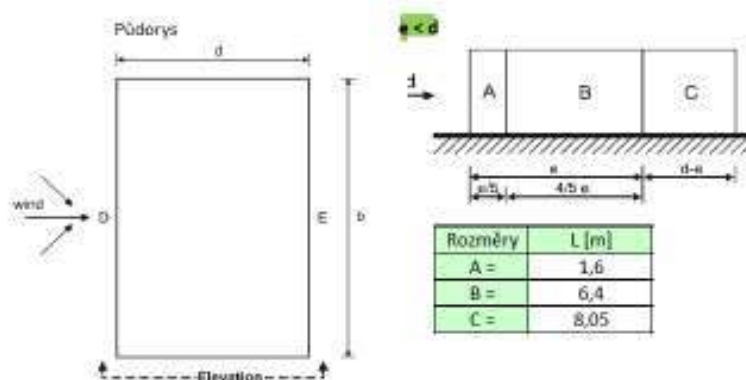


$h/d = 0,25$
 $e = 8 \text{ m}$ (menší z hodnot b nebo $2h$)

oblast	A	B	C	D	E
h/d	$c_{pe,10}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,10}$
0,25	-1,20	-0,80	-0,50	0,70	-0,30

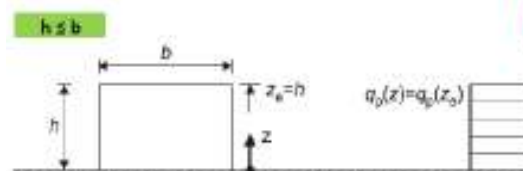
$q_p [\text{kN.m}^{-2}] =$	-0,73	-0,48	-0,30	0,42	-0,18
$q_s [\text{kN.m}^{-2}] =$	-0,73	-0,48	-0,30	0,42	-0,18

$b_{ref} = 1 \text{ m}$ (zatěžovací síla)



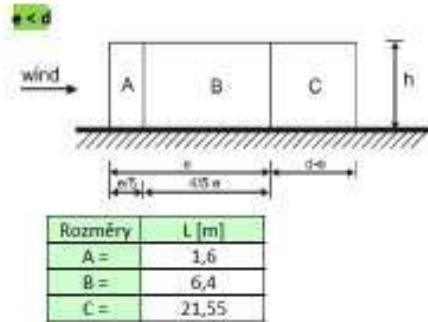
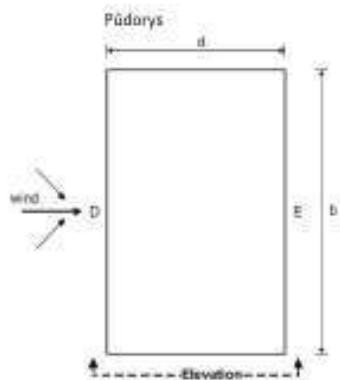
2) Směr větru $\Theta = 90^\circ$

$h = 4 \text{ m}$ (nejvyšší bod konstrukce)
 $b = 16,05 \text{ m}$ (rozměr kolmý na směr větru)
 $d = 29,55 \text{ m}$ (rozměr rovnoběžný se směrem větru)



h/d = 0,14
e = 8 m (menší z hodnot b nebo 2h)

oblast	A	B	C	D	E
h/d	$c_{pe,10}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,10}$
0,14	-1,20	-0,80	-0,50	0,70	-0,30
q_p [kN.m ⁻²]	-0,73	-0,48	-0,30	0,42	-0,18
q_{s0} [kN.m ⁻²]	-0,73	-0,48	-0,30	0,42	-0,18
b_{ref}	1 m	(zatěžovací šířka)			



VÝPOČET UŽITNÉHO ZATÍŽENÍ DLE ČSN 1991-1-4 (EC 1)

Užitná kategorie H – střechy nepřístupné s výjimkou běžné údržby a oprav

Charakteristická hodnota zatížení $q_k = \underline{0,75 \text{ kN/m}^2}$

Návrhová hodnota zatížení $q_d = q_k \cdot \gamma_F = 0,75 \cdot 1,50 = \underline{1,13 \text{ kN/m}^2}$

NÁVRH KONSTRUKCE

Střecha hala – deska

KLH Design Software (provided by WallnerMild Holz-Bau-Software)
KLH Massivholz GmbH | www.klh.at | statikprogramm@klh.at

HALA BORDOVICE
Wand

KLH-Panels in continuous beams
Design following [EN] EN 1995-1-1:2014, ETA 06/0138:2017

General

Service Class: NKL, 1
Members in closed, heated areas

Serviceability: ☒ Appearance Irreversible (Characteristic situation)

Include cant. upward defl.: ☐

Fire: R 30, 1 single sided

fire assessment: ☒ KLHdesigner (elements with and without cladding)
☐ d0 (elements without cladding)
☐ s0 (elements without cladding)

k_{del} : 0,50
 k_{sys} : 1,00
allow. w. inst: € / 250
allow. w. fin: € / 200
 ρ_m : 550 kg/m³

W: 0,13 kN/m, 0,13 kN/m
S2: 1,33 kN/m, 1,33 kN/m
NH: 0,75 kN/m, 0,75 kN/m
G: 0,73 kN/m, 0,73 kN/m
0,44 kN/m, 0,44 kN/m

3,06, 3,00

System

span	Lengths	area loads [kN/m ₂] and transverse loads [kN/m]					pos. x
	ℓ l [m]	g 1,k [kN/m ²]	g 2,k [kN/m ²] G	n k [kN/m ²] NH	s k [kN/m ²] S2	w k [kN/m ²] W	x [m]
cantilever Li		0,44					
span 1	3,06		0,72	0,75	1,32	0,12	
span 2	3,00		0,72	0,75	1,32	0,12	
span 3							
span 4							
span 5							
span 6							
span 7							
cantilever Re							
Permanent loads			H: Roofs				
			Places below 1000 m Sealevel				
			Windloads				

KLH-Element

KLH ceiling element

Type
Element

KLH 2019
DL
3s 80 DL

Design Results

layer	thickness d1 [mm]	orientation °	material
1	30	0	KLH (C24)
2	20	90	KLH (C24)
3	30	0	KLH (C24)
4			
5			
6			
7			
8			
9			
d	80	3 s	KLH (C24)

80

KLH ceiling element
ribbed element
box element

Total	44 %
Moment	29 %
Transverse force	14 %
Deflection	
Appearance	17 %
Avoid Damages	29 %
Vibration	- online -
Fire	
Moment	44 %
Transverse force	3 %

Vibration design
floor-vibration-class (DKL) automatic

Included ☐ no

data for fire assessment with KLHdesigner

combination:	Action	1 · G0 + 1 · G1 + ψ1 · Q1 + Σ ψ2 · Qn	resistance (KLHdesigner)	SS	pos. x	Verification
min M _{Ed}		-159,71 kNm	M _{Ed,10}	Z1@Tab. 8	362,00 kNm	beam 2 0,00
F _{Ed}	related	5,37 kN	M _{Ed,10}	Z2@Tab. 8	447,00 kNm	beam 1 1,22
max M _{Ed}		95,92 kNm	ΔM _{Ed,10}	Z3@Tab. 8	-2,48 kNm/kN EL	21 %
F _{Ed}	related	0,00 kN	V _{Ed,10}	Z4@Tab. 8	80,14 kN	beam 1 3,06
V _{Ed}	min	-2,70 kN				beam 2 0,00
	max	2,67 kN				3 %

0,44134116

KLH-Panels in continuous beams

Design following [EN] EN 1995-1-1:2014, ETA 06/0138:2017

Full Version
WalnerMid

General

Service Class

Members in closed, heated areas

Fire

1

R 30 single sided

y M

1,3 [EN]

Standards referenced

EN 1995-1-1:2009
[EN] EN 1995-1-1:2014
ETA 06/0138:2017

System

W	0,12 kN/m	0,12 kN/m
S2	1,32 kN/m	1,32 kN/m
NH	0,75 kN/m	0,75 kN/m
G	0,72 kN/m	0,72 kN/m
	0,44 kN/m	0,44 kN/m

System: Continuous port without single loads

Coefficients

load influence width
be 1,00 m

	Safety γ	Loadduration kled	kmod	Combination Values ψ0	ψ1	ψ2
g k	G	1,35 permanent	0,8	-	-	-
n k	NH	1,50 short-term	0,9	-	-	-
s k	S2	1,50 short-term	0,9	0,50	0,20	-
w k	W	1,50 term / instant	1	0,80	0,20	-

cross section

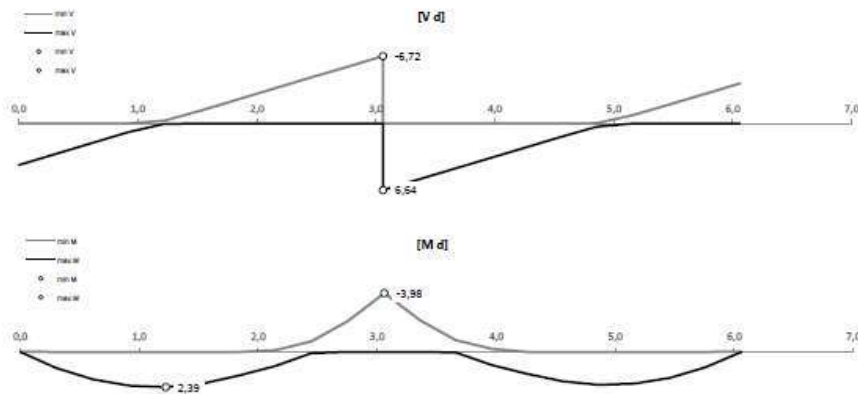
KLH		3s 80 DL	KLH ceiling element	
layer i	thickness d _i [mm]	burned d _i [mm]	orientation °	material
1	30	30,0	0	KLH (C24)
2	20	20,0	90	KLH (C24)
3	30	10,5	0	KLH (C24)
4				
5				
6				
7				
8				
9				
d	80		3	KLH (C24)

Cross-section Values

transverse shear flexible beam

ULS		SLS	
E _{ref}	12 000 N/mm ²		
I _{ref}	4 200 cm ⁴		
W _{ref}	1 050 cm ³	EI	504 kNm ²
layer	1		
z _W	4,00 cm		
A _{ref}	800 cm ²		
A _{ref,1m}	800 cm ² /m		
ES _{v,ref}	9 000 kNm		
layer	1		
A _v	840 cm ²		
ES _{v,ULS}	9 000 cm ³	GA _v	7 148 kN
layer	2	x	0,169
A _{v,R}	840 cm ²		

Verification of Ultimate Limit States



combination:		$\gamma_G \cdot G_0 + \gamma_G \cdot G_1 + \gamma_Q \cdot Q_1 + \Sigma (\gamma_Q \cdot \psi_0) \cdot Q_n$			
	ULS	Value	k _{mod}	beam	pos. x
V _d	min	-6,72 kN	0,9	beam 1	3,06 m
	max	6,64 kN	0,9	beam 2	0,00 m
M _d	min	-3,98 kNm	0,9	beam 2	0,00 m
	max	2,39 kNm	0,9	beam 1	1,22 m
F _{do,d}	min	13,36 kN			
	max	0,00 kN			

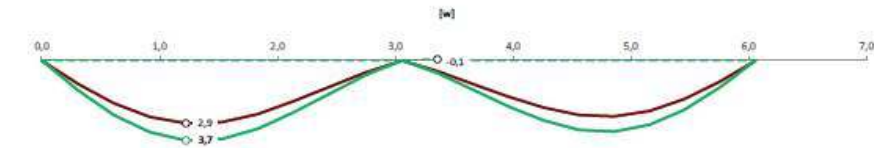
Bending stress

M _d	-3,98 kNm	k _{mod}	0,90
W _{ref}	1 050 cm ³	f _{m,k}	24,00 N/mm ²
		k _{sys}	1,00 system value
F _d	13,36 kN	localised influence (reaction force)	
n _q	1	number of transverse layers	
t _q	30 mm	thickness of external longitudinal layers	
G _{0,mean}	50 N/mm ²		
Δσ _{m,d}	1,11 N/mm ²	increased tension due to localised impacts	
σ _{m,d}	4,90 N/mm ²	f _{m,d}	16,62 N/mm ²

Shear stress

V _d	-6,72 kN	k _{mod}	0,90
Shear			
A _{v,d}	840 cm ²	f _{v,k}	2,70 N/mm ²
τ _{v,d}	0,12 N/mm ²	f _{v,d}	1,87 N/mm ²
rolling shear			
A _{v,R,d}	840 cm ²	f _{R,k}	1,20 N/mm ²
τ _{R,d}	0,12 N/mm ²	f _{R,d}	0,83 N/mm ²

Verification in the serviceability limit states



spans	Characteristic situation (avoid damage at members below)				quasi-permanent (guarantee useability and appearance)			
	w inst		w fin		w fin,qp			
	min	max	min	max	min	max		
w _{g1}	0,06	0,50	0,06	0,81	0,06	0,81	mm	
w _{g2}	0,10	0,82	0,10	1,32	0,10	1,32	mm	
w _n	-0,22	0,00	-0,22	0,00	-0,22	0,00	mm	
w _s	0,00	1,51	0,00	1,81	0,00	0,00	mm	
w _w	0,00	0,08	0,00	0,08	0,00	0,00	mm	
w _{tot}	-0,06	2,82	-0,06	3,72	-0,06	2,12	mm	
field	F 2	F 1	F 1	F 1	F 1	F 1		
x	0,30	1,22	0,30	1,22	0,30	1,22	m	
ℓ	3,00	3,06	3,06	3,06	3,06	3,06	m	
zul f	ℓ / 300		ℓ / 200		ℓ / 250			
wmax	10,00	10,20	15,30	15,30	12,24	12,24	mm	

29%

cantilevers	Characteristic situation (avoid damage at members below)				quasi-permanent (guarantee useability and appearance)		
	w inst		w fin		w fin,qp		
	min	max	min	max	min	max	
w _{g1}							mm
w _{g2}							mm
w _n							mm
w _s							mm
w _w							mm
w _{tot}							mm
field							
x							m
ℓ							m
zul f	ℓ / 150		ℓ / 100		ℓ / 125		
wmax					0,00	0,00	mm

0%

Support forces for load transmission

Kräfte pro Laufmeter Decke

highest bearing pressure

A	Dsgn.Value [kN]	char.Wert [kN]	Loadcode	kmod
A g,k		1,35 G		
A n,k		1,01 NH		
A s,k		1,54 S2		
A w,k		0,14 W		
A d	4,13	-		0,9

B	Dsgn.Value [kN]	char.Wert [kN]	Loadcode	kmod
B g,k		4,37 G		
B n,k		2,83 NH		
B s,k		4,97 S2		
B w,k		0,45 W		
B d	13,36	-		0,9

C	Dsgn.Value [kN]	char.Wert [kN]	Loadcode	kmod
C g,k		1,31 G		
C n,k		0,99 NH		
C s,k		1,49 S2		
C w,k		0,14 W		
C d	4,00	-		0,9

minimum bearing widths

(Due to constructional reasons, at least 5 cm are recommended)

a _{konstr}	5,00 cm
b	100 cm
	KLH (C24)
f _{c,90,k}	2,70 N/mm ²
f _{c,90,d}	1,87 N/mm ²
k _{c,90}	2,20
a _{min}	5 cm (2%)

a _{min}	5 cm (6%)
------------------	-----------

a _{min}	5 cm (2%)
------------------	-----------

calculation of cross-sectional values

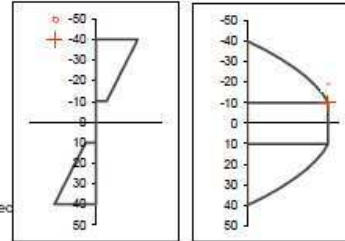
as transverse shear flexible beam (shear correction factor according to Timoshenko)

Element Buildup: 3s 80 DL

layer i	thickness d _i [mm]	width b _i [mm]	orientation [°]	material
1	30	1 000	0	KLH (C24)
2	20	1 000	90	KLH (C24)
3	30	1 000	0	KLH (C24)
4		1 000		
5		1 000		
6		1 000		
7		1 000		
8		1 000		
9		1 000		
d	80			

MOE E _i [N/mm ²]	shear mod. G [N/mm ²]	bending strength f _{m,k} [N/mm ²]	shear strength f _{V(R),k} [N/mm ²]
12 000	690	24,00	2,70
	50		1,20
12 000	690	24,00	2,70
	50		1,00
	50		1,00
	50		1,00
	50		1,00
	50		1,00
	50		1,00
	50		1,00

bending rigidity			bending rigidity
$E \cdot I$	504 kNm ²		reference module
E_{ref}	12 000 N/mm ²		inertia moment (for reference module)
I_{ref}	4 200 cm ⁴		
shear stiffness			shear correction factor
κ	0,169		shear stiffness
$G \cdot A_s$	7 148 kN		
bending strength			layer 1
$W_{min,ref}$	-1 050 cm ³		comparison height homogeneous cross section
h_{ref}	7,94 cm		peripheral fibre top
z_{top}	-4,00 cm		peripheral fibre below
z_{bot}	4,00 cm		
shear strength			layer 1
$E \cdot S_V$	9 000 kNm		equivalent area for shear verification
A_{SV}	840 cm ²		comparison height homogeneous cross section
h_{ref}	8,40 cm		
			layer 2
$E \cdot S_R$	9 000 kNm		equivalent area for shear verification
A_{SR}	840 cm ²		comparison height homogeneous cross section
h_{ref}	8,40 cm		



Střecha přístavba mezi střešními vazníky

KLH Design Software (provided by WallnerMild Holz-Bau-Software)
KLH Massivholz GmbH | www.klh.at | statikprogramm@klh.at

HALA BORDOVICE
Wand

KLH-Panels in continuous beams Full Version
WallnerMild

Design following [EN] EN 1995-1-1:2014, ETA 06/0138:2017

General

Service Class: **NKL** Members in closed, heated areas

Serviceability: ☒ Appearance Irreversible (Characteristic situation)

Include cant.upward defl.: ☐

Fire: **R 30** fire assessment: ☐ KLHdesigner (elements with and without cladding)
☐ d0 (elements without cladding)
☐ s0 (elements without cladding)

Load Data

W: **0,12 kN/m**

S2: **5,54 kN/m**

NH: **0,75 kN/m**

G: **1,83 kN/m**
0,55 kN/m

System

span	Lengths l [m]	area loads [kN/m ²] and transverse loads [kN/m]					pos. x x [m]
		g 1,k [kN/m ²]	g 2,k [kN/m ²] G	n k [kN/m ²] NH	s k [kN/m ²] S2	w k [kN/m ²] W	
cantilever Li							
span 1	3,00	0,55	1,81	0,75	5,54	0,12	
span 2	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	
span 3							
span 4							
span 5							
span 6							
span 7							
cantilever Re							

Permanent loads: **H: Roofs**
Places below 1000 m Sealevel
Windloads

KLH-Element: **KLH ceiling element**
Type: **DL**
Element: **3s 100 DL**

Design Results

layer	thickness d _i [mm]	orientation °	material
1	40	0	KLH (C24)
2	20	90	KLH (C24)
3	40	0	KLH (C24)
4			
5			
6			
7			
8			
9			
d	100	3 s	KLH (C24)



- ☒ KLH ceiling element
- ☐ ribbed element
- ☐ box element

Total	93 %
Moment	47 %
Transverse force	30 %
Deflection	
Appearance	37 %
Avoid Damages	93 %
Vibration	- ohne -
Fire	
Moment	26 %
Transverse force	6 %

Vibration design
floor-vibration-class (DKL) automatic

Included ☐ no

data for fire assessment with KLHdesigner

combination: 1 · G0 + 1 · G1 + ψ1 · Q1 + Σ ψ2 · Qn

Action		resistance (KLHdesigner) SS			pos. x	Verification	
min M_{Ed}		-0,39 kNm	$M_{Ed,Ed}$	Z1@Tab. 8	1 217,00 kNm	beam 1	0,00
F_{Ed}	related	0,00 kN					0 %
max M_{Ed}		389,75 kNm	$M_{Ed,Ed}$	Z3@Tab. 8	1 510,00 kNm	beam 1	1,50
F_{Ed}	related	0,00 kN	$\Delta M_{Ed,Ed}$	Z3@Tab. 8	-6,30 kNm/kN EL		26 %
V_{Ed}	min	-5,20 kN				beam 1	3,00 6 %
	max	5,20 kN	$V_{Ed,Ed}$	Z4@Tab. 8	84,19 kN	beam 1	0,00 6 %

0,00032317

KLH-Panels in continuous beams

Design following [EN] EN 1995-1-1:2014, ETA 06/0138:2017

Full Version
WallnerMid

General

Service Class

1

Members in closed, heated areas

Fire

R 30 single sided

γ M

1,3 [EN]

Standards referenced

EN 1995-1-1:2009
[EN] EN 1995-1-1:2014
ETA 06/0138:2017

System

W 0,12 kN/m

S2 5,54 kN/m

NH 0,75 kN/m

G 3,81 kN/m

0,55 kN/m

3,00

System: Simply supported beam without single loads

Coefficients

load influence width
be

1,00 m

		Safety γ	Load duration k _{led}	k _{mod}	Combination Values		
g k	G	1,35	permanent	0,6	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂
n k	NH	1,50	short-term	0,9	-	-	-
s k	S2	1,50	short-term	0,9	0,50	0,20	-
w k	W	1,50	term / instant	1	0,60	0,20	-

cross section

KLH 3s 100 DL

KLH ceiling element

layer	thickness d _i [mm]	burned d _i [mm]	orientation °	material
1	40	40,0	0	KLH (C24)
2	20	20,0	90	KLH (C24)
3	40	20,5	0	KLH (C24)
4				
5				
6				
7				
8				
9				
d	100		3	KLH (C24)

Cross-section Values

transverse shear flexible beam

ULS

SLS

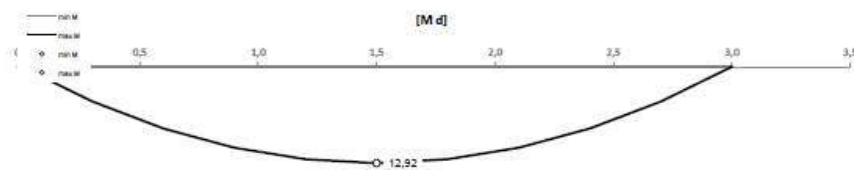
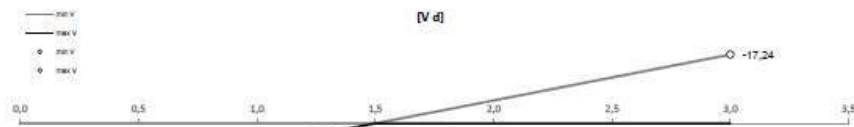
E _{ref}	12 000 N/mm ²
I _{ref}	8 267 cm ⁴
W _{ref}	1 653 cm ³
layer	1
z _w	5,00 cm
A _{ref}	1 000 cm ²
A _{ref, tr}	1 000 cm ² /m

EI

992 kNm²

ES _{V,net}	14 400 kNm		
layer	1		
A _V	1 033 cm ²		
ES _{V,net}	14 400 cm ²	GA _s	10 470 kN
layer	2	x	0,186
A _{V,R}	1 033 cm ²		

Verification of Ultimate Limit States



combination:		$\gamma G + G_0 + \gamma G + G_1 + \gamma Q + Q_1 + \Sigma (\gamma Q \cdot \psi_0) \cdot Q_n$			
	ULS	Value	k _{mod}	beam	pos. x
V _d	min	-17,24 kN	0,9	beam 1	3,00 m
	max	17,24 kN	0,9	beam 1	0,00 m
M _d	min	-0,01 kNm	0,9	beam 1	0,00 m
	max	12,92 kNm	0,9	beam 1	1,50 m
F _{d0,d}	min	0,00 kN			
	max	0,00 kN			

Bending stress

M _d	12,92 kNm	k _{mod}	0,90
W _{net}	1 653 cm ³	f _{m,k}	24,00 N/mm ²
		k _{sys}	1,00 system value
F _d	0,00 kN	localised influence (reaction force)	
n _q	1	number of transverse layers	
t _{ex}	40 mm	thickness of external longitudinal layers	
G _{90,mean}	50 N/mm ²		
Δσ _{m,d}	0,00 N/mm ²	none increased tension due to localised impacts	
σ _{m,d}	7,81 N/mm ²	f _{m,d}	10,62 N/mm ²

47%

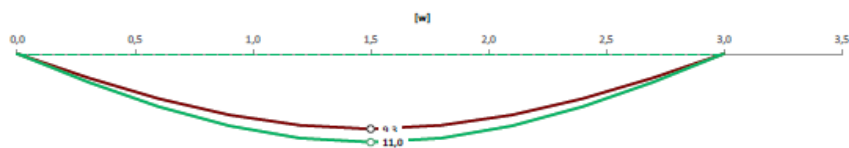
Shear stress

V _d	-17,24 kN	k _{mod}	0,90
Shear			
A _{V,d}	1 033 cm ²	f _{V,k}	2,70 N/mm ²
τ _{V,d}	0,25 N/mm ²	f _{V,d}	1,87 N/mm ²
rolling shear			
A _{V,R,d}	1 033 cm ²	f _{R,k}	1,20 N/mm ²
τ _{R,d}	0,25 N/mm ²	f _{R,d}	0,83 N/mm ²

13%

30%

Verification in the serviceability limit states



spans	Characteristic situation (avoid damage at members below)				quasi-permanent (guarantee useability and appearance)		
	w inst		w fin		w fin,qp		
	min	max	min	max	min	max	
w _{g1}	0,00	0,64	0,00	1,03	0,00	1,03	mm
w _{g2}	0,00	2,12	0,00	3,39	0,00	3,39	mm
w _g	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mm
w _s	0,00	6,48	0,00	6,48	0,00	0,00	mm
w _w	0,00	0,08	0,00	0,08	0,00	0,00	mm
w _{tot}	0,00	9,32	0,00	10,98	0,00	4,42	mm
field	F 1	F 1	F 1	F 1	F 1	F 1	
x		1,50		1,50		1,50	m
ℓ	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	m
zul f	ℓ / 300		ℓ / 200		ℓ / 250		
wmax	10,00	10,00	15,00	15,00	12,00	12,00	mm

93%

93%

73%

37%

cantilevers	Characteristic situation (avoid damage at members below)				quasi-permanent (guarantee usability and appearance)		
	w inst		w fin		w fin,qp		
	min	max	min	max	min	max	
w_{g1}							mm
w_{g2}							mm
w_b							mm
w_s							mm
w_w							mm
w_{tot}							mm
field							
x							m
ℓ							m
zul f	t / 150		t / 100		t / 125		
wmax					0,00	0,00	mm

0%

Support forces for load transmission

Kräfte pro Laufmeter Decke

highest bearing pressure

A	Dsgn.Value [kN]	char.Wert [kN]	Loadcode	kmod
A g,k		3,54	G	
A n,k		1,13	NH	
A s,k		8,31	S2	
A w,k		0,18	W	
A d	17,24	-		0,9

B	Dsgn.Value [kN]	char.Wert [kN]	Loadcode	kmod
B g,k		3,54	G	
B n,k		1,13	NH	
B s,k		8,31	S2	
B w,k		0,18	W	
B d	17,24	-		0,9

minimum bearing widths

(Due to constructional reasons, at least 5 cm are recommended)

a _{unbr}	5,00 cm
b	100 cm
	KLH (C24)
$f_{c,90,k}$	2,70 N/mm ²
$f_{c,90,d}$	1,87 N/mm ²
$k_{c,90}$	2,20
a _{min}	5 cm (8%)

a _{min}	5 cm (8%)
------------------	-----------

calculation of cross-sectional values

as transverse shear flexible beam (shear correction factor according to Timoshenko)

Element Buildup: 3s 100 DL

layer i	thickness d _i [mm]	width b _i [mm]	orientation [°]	material
1	40	1 000	0	KLH (C24)
2	20	1 000	90	KLH (C24)
3	40	1 000	0	KLH (C24)
4		1 000		
5		1 000		
6		1 000		
7		1 000		
8		1 000		
9		1 000		
d	100			

MOE Ei [N/mm ²]	shear mod. G [N/mm ²]	bending strength f _{m,k} [N/mm ²]	shear strength f _{V(R),k} [N/mm ²]
12 000	690	24,00	2,70
	50		1,20
12 000	690	24,00	2,70
	50		1,00
	50		1,00
	50		1,00
	50		1,00
	50		1,00
	50		1,00

bending rigidity

E·I	992 kNm ²
E _{ref}	12 000 N/mm ²
I _{ref}	8 267 cm ⁴

shear stiffness

κ	0,186
G·A _s	10 470 kN

bending strength

W _{min,ref}	-1 653 cm ³
h _{ref}	9,98 cm
z _{top}	-5,00 cm
z _{bot}	5,00 cm

shear strength

E·S _V	14 400 kNm
A _{IV}	1 033 cm ²
h _{ref}	10,33 cm
E·S _R	14 400 kNm
A _{IR}	1 033 cm ²
h _{ref}	10,33 cm

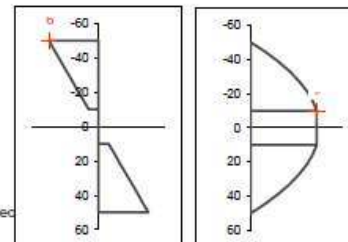
bending rigidity
reference module
inertia moment (for reference module)

shear correction factor
shear stiffness

layer 1
comparison height homogeneous cross sec
peripheral fibre top
peripheral fibre below

layer 1
equivalent area for shear verification
comparison height homogeneous cross section

layer 2
equivalent area for shear verification
comparison height homogeneous cross section



Střecha přístavba nad kuchyní

KLH Design Software (provided by WallnerMild Holz-Bau-Software)
KLH Massivholz GmbH | www.klh.at | statikprogramm@klh.at

HALA BORDOVICE
Wand

KLH-Panels in continuous beams Full Version
WallnerMild

Design following [EN] EN 1995-1-1:2014, ETA 06/0138:2017

General

Service Class: **NKL** **1**
Members in closed, heated areas

Serviceability: ☒ Appearance
☒ Inversible (Characteristic situation)

Include cant. upward defl.: ☐

Fire: **R 30**
1 **single sided**

fire assessment: ☒ KLHdesigner (elements with and without cladding)
☐ d0 (elements without cladding)
☐ s0 (elements without cladding)

k_{del} **0,50**
 k_{sys} **1,00**
allow. w. lnst **allow. w. fn**
 $\epsilon / 300$ $\epsilon / 250$
 $\epsilon / 300$ $\epsilon / 200$
 ρ_m **550 kg/m³**

System

W $0,12 \text{ kN/m}$ $0,12 \text{ kN/m}$
S2 $5,54 \text{ kN/m}$ $4,12 \text{ kN/m}$
NH $0,75 \text{ kN/m}$ $0,75 \text{ kN/m}$
G $1,81 \text{ kN/m}$ $1,81 \text{ kN/m}$
 $0,55 \text{ kN/m}$ $0,55 \text{ kN/m}$

2,85 3,15

span	Lengths ℓ [m]	area loads [kN/m²] and transverse loads [kN/m]	pos. x x [m]
cantilever LJ			
span 1	2,85	1,81 0,75 5,54 0,12	1,45
Einzellast 1		1,50 0,00 0,00 0,00	
span 2	3,15	1,81 0,75 4,12 0,12	1,58
Einzellast 1		1,50 0,00 0,00 0,00	
span 3			
span 4			
span 5			
span 6			
span 7			
cantilever Re			

Permanent loads
H: Roofs
Places below 1000 m Sealevel
Windloads

KLH-Element

KLH ceiling element
KLH 2019
DL
3s 100 DL

layer	thickness d [mm]	orientation °	material
1	40	0	KLH (C24)
2	20	90	KLH (C24)
3	40	0	KLH (C24)
4			
5			
6			
7			
8			
9			
d	100	3 s	KLH (C24)

100

☒ KLH ceiling element
☐ ribbed element
☐ box element

Design Results

Total	99 %
Moment	61 %
Transverse force	39 %
Deflection	
Appearance	29 %
Avoid Damages	47 %
Vibration	- ohne -
Fire	
Moment	99 %
Transverse force	10 %

Vibration design
floor-vibration-class (DKL) automatic

Included ☐ no

data for fire assessment with KLHdesigner

combination: 1 - G0 + 1 - G1 + ψ 1 - Q1 + Σ ψ 2 - Qn		resistance (KLHdesigner) S5		pos. x	Verification
min M_{Ed}	related	-445,15 kNm	$M_{k,Ed}$ 21@Tab. B	beam 1	2,85
$F_{t,Ed}$		14,44 kN			99 %
max M_{Ed}	related	295,55 kNm	$M_{k,Ed}$ 22@Tab. B	beam 2	1,89
$F_{t,Ed}$		0,32 kN	$\Delta M_{k,Ed}$ 23@Tab. B		60 %
V_{Ed}	min	-7,79 kN		beam 1	2,85
	max	7,68 kN	$V_{k,Ed}$ 24@Tab. B	beam 2	0,00
					10 %

0,98999989

General

Service Class

1

Members in closed, heated areas

Fire

R 30 single sided

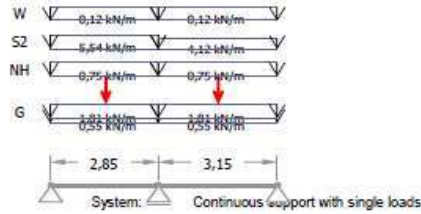
γ M

1,3 [EN]

Standards referenced

EN 1995-1-2009
[EN] EN 1995-1-1:2014
ETA 06/0138:2017

System



Coefficients

load influence width
be 1,00 m

		Safety γ	Load duration k _{led}	k _{mod}	Combination Values		
					ψ_0	ψ_1	ψ_2
g k	G	1,35	permanent	0,8	-	-	-
n k	NH	1,50	short-term	0,9	-	-	-
s k	S2	1,50	short-term	0,9	0,50	0,20	-
w k	W	1,50	term / instant	1	0,60	0,20	-

cross section

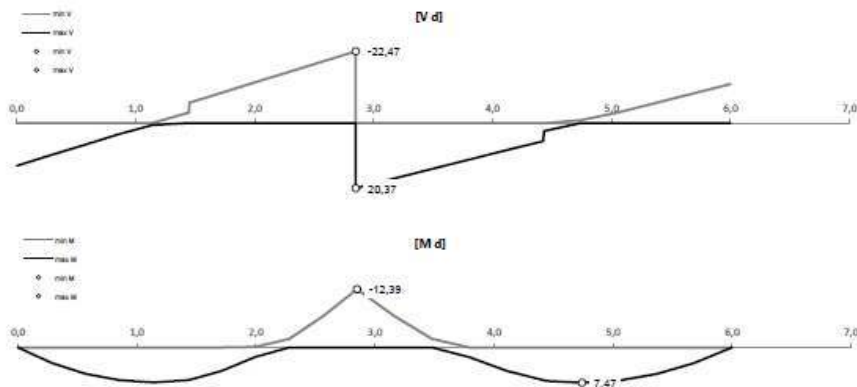
KLH 3s 100 DL KLH ceiling element

layer i	thickness d _i [mm]	burned d _i [mm]	orientation °	material
1	40	40,0	0	KLH (C24)
2	20	20,0	90	KLH (C24)
3	40	20,5	0	KLH (C24)
4				
5				
6				
7				
8				
9				
d	100		3	KLH (C24)

Cross-section Values

transverse shear flexible beam				
	ULS		SLS	
E_{ref}	12 000 N/mm ²			
I_{ref}	8 267 cm ⁴			
W_{ref}	1 653 cm ³		EI	992 kNm ²
layer	1			
z_{ref}	5,00 cm			
A_{ref}	1 000 cm ²			
$A_{ref,1m}$	1 000 cm ² /m			
$ES_{y,ref}$	14 400 kNm			
layer	1			
A_y	1 033 cm ²			
$ES_{yk,ref}$	14 400 cm ³		GA_y	10 470 kN
layer	2		x	0,186
$A_{y,R}$	1 033 cm ²			

Verification of Ultimate Limit States

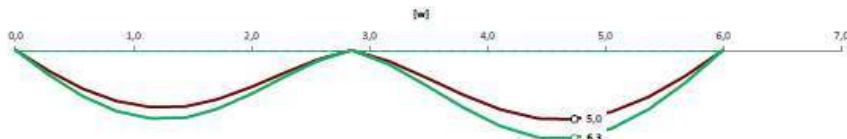


combination:		$\gamma G \cdot G0 + \gamma G \cdot G1 + \gamma Q \cdot Q1 + \Sigma (\gamma Q \cdot \psi 0) \cdot Qn$			
ULS		Value	k_{mod}	beam	pos. x
V_d	min	-22,47 kN	0,9	beam 1	2,85 m
	max	20,37 kN	0,9	beam 2	0,00 m
M_d	min	-12,39 kNm	0,9	beam 1	2,85 m
	max	7,47 kNm	0,9	beam 2	1,89 m
$F_{d0,d}$	min	41,45 kN			
	max	2,31 kN			

Bending stress				
M_d	-12,39 kNm	k_{mod}	0,90	
W_{red}	1 653 cm ³	$f_{m,k}$	24,00 N/mm ²	
		k_{sys}	1,00 system value	
F_d	41,45 kN	localised influence (reaction force)		
n_a	1	number of transverse layers		
t_a	40 mm	thickness of external longitudinal layers		
$G_{0,mean}$	50 N/mm ²			
$\Delta\sigma_{m,d5}$	2,59 N/mm ²	increased tension due to localised impacts		
81%	$\sigma_{m,d}$	10,09 N/mm ²	$f_{m,d}$	16,82 N/mm ²

Shear stress				
V_d	-22,47 kN	k_{mod}	0,90	
Shear				
$A_{v,d}$	1 033 cm ²	$f_{v,k}$	2,70 N/mm ²	
17%	$T_{v,d}$	0,33 N/mm ²	$f_{v,d}$	1,87 N/mm ²
rolling shear				
$A_{v,R,d}$	1 033 cm ²	$f_{R,k}$	1,20 N/mm ²	
39%	$T_{R,d}$	0,33 N/mm ²	$f_{R,d}$	0,83 N/mm ²

Verification in the serviceability limit states



spans	Characteristic situation (avoid damage at members below)				quasi-permanent (guarantee useability and appearance)			
	w inst		w fin		w fin,qp			
	min	max	min	max	min	max		
w_{d1}	0,00	0,40	0,00	0,64	0,00	0,64	mm	
w_{d2}	0,00	1,88	0,00	3,00	0,00	3,04	mm	
w_s	0,00	-	0,00	-	0,00	-	mm	
w_t	0,00	2,63	0,00	2,63	0,00	3,00	mm	
w_w	0,00	0,05	0,00	0,05	0,00	0,00	mm	
w_{tot}	0,00	4,96	0,00	6,33	0,00	3,68	mm	
field	F 1	F 2	F 1	F 2	F 1	F 2		
x		1,89		1,89		1,60	m	
ℓ	2,85	3,15	2,85	3,15	2,85	3,15	m	
zul f	ℓ / 300		ℓ / 200		ℓ / 250			
wmax	9,50	10,50	14,25	15,75	11,40	12,60	mm	
47%		47%		40%		29%		

cantilevers	Characteristic situation (avoid damage at members below)				quasi-permanent (guarantee useability and appearance)			
	w inst		w fin		w fin,qp			
	min	max	min	max	min	max		
w_{d1}							mm	
w_{d2}							mm	
w_s							mm	
w_t							mm	
w_w							mm	
w_{tot}							mm	
field								
x							m	
ℓ							m	
zul f	ℓ / 150		ℓ / 100		ℓ / 125			
wmax					0,00	0,00	mm	
0%								

Support forces for load transmission

Kräfte pro Laufmeter Decke

highest bearing pressure				
A	Dsgn.Value [kN]	char.Wert [kN]	Loadcode	kmod
A g,k		2,80	G	
A n,k		0,85	NH	
A s,k		8,08	S2	
A w,k		0,12	W	
A d	13,03	-		0,9

minimum bearing widths

(Due to constructional reasons, at least 5 cm are recommended)

a_{const}	5,00 cm
b	100 cm
KLH (C24)	
$f_{c,90,k}$	2,70 N/mm ²
$f_{c,90,d}$	1,87 N/mm ²
$k_{c,90}$	2,20
a_{min}	5 cm (8%)

B	Dsgn.Value [kN]	char.Wert [kN]	Loadcode	kmod
B _{g,k}		10,87	G	
B _{n,k}		2,80	NH	
B _{s,k}		17,85	S2	
B _{w,k}		0,45	W	
B _d	41,45	-		0,9

C	Dsgn.Value [kN]	char.Wert [kN]	Loadcode	kmod
C _{g,k}		3,39	G	
C _{n,k}		1,03	NH	
C _{s,k}		4,84	S2	
C _{w,k}		0,15	W	
C _d	11,84	-		0,9

δ_{min} 5 cm (20%)

δ_{min} 5 cm (6%)

calculation of cross-sectional values

as transverse shear flexible beam (shear correction factor according to Timoshenko)

Element Buildup: 3s 100 DL

layer i	thickness d _i [mm]	width b _i [mm]	orientation [°]	material
1	40	1 000	0	KLH (C24)
2	20	1 000	90	KLH (C24)
3	40	1 000	0	KLH (C24)
4		1 000		
5		1 000		
6		1 000		
7		1 000		
8		1 000		
9		1 000		
d	100			

MOE E _i [N/mm ²]	shear mod. G [N/mm ²]	bending strength f _{m,k} [N/mm ²]	shear strength f _{V(R),k} [N/mm ²]
12 000	690	24,00	2,70
	50		1,20
12 000	690	24,00	2,70
	50		1,00
	50		1,00
	50		1,00
	50		1,00
	50		1,00
	50		1,00

bending rigidity
E·I
E_{ref}
I_{ref}

992 kNm²
12 000 N/mm²
8 267 cm⁴

bending rigidity
reference module
inertia moment (for reference module)

shear stiffness

κ

0,186

shear correction factor

G·A_s

10 470 kN

shear stiffness

bending strength

W_{ref,net}

-1 653 cm³

layer 1

h_{ref}

9,96 cm

comparison height homogeneous cross section

z_{top}

-5,00 cm

peripheral fibre top

z_{bot}

5,00 cm

peripheral fibre below

shear strength

E·S_y

14 400 kNm

layer 1

A_{yV}

1 033 cm²

equivalent area for shear verification

h_{ref}

10,33 cm

comparison height homogeneous cross section

E·S_z

14 400 kNm

layer 2

A_{zR}

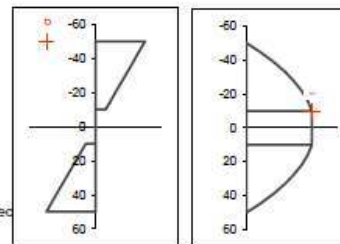
1 033 cm²

equivalent area for shear verification

h_{ref}

10,33 cm

comparison height homogeneous cross section



Střecha přístavba šatny

KLH Design Software (provided by WallnerMild Holz-Bau-Software)
KLH Massivholz GmbH | www.klh.at | statikprogramm@klh.at

HALA BORDOVICE
Wand

KLH-Panels in continuous beams
Design following [EN] EN 1995-1-1:2014, ETA 05/0138:2017

General

Service Class: **NKL** **1**
Members in closed, heated areas

Serviceability: ☒ Appearance Irreversible (Characteristic situation)

Include cant. upward defl.: ☐

Fire: **R 30** **1** **single sided**

fire assessment: ☒ KLHdesigner (elements with and without cladding)
☐ d0 (elements without cladding)
☐ s0 (elements without cladding)

$\lambda_{0,05}$ **0,50**
 $\lambda_{0,95}$ **1,00**

allow.w.inst **€ / 250**
allow.w.ftn **€ / 200**

ρ_m **550 kg/m³**

Full Version
WallnerMild



System

span	Lengths [m]	area loads [kN/m ²] and transverse loads [kN/m]	pos. x [m]
cantilever LJ			
span 1	4,75	g 1,k [kN/m ²] G	
span 2	1,65	n k [kN/m ²] NH	
span 3	4,65	s k [kN/m ²] S2	
span 4		w k [kN/m ²] W	
span 5			
span 6			
span 7			
cantilever Re			
Permanent loads			
H: Roofs			
Places below 1000 m Sealevel			
Windloads			

KLH-Element

KLH ceiling element

Type	DL
Element	5s 140 DL

Design Results

layer l	thickness d [mm]	orientation α	material
1	40	0	KLH (C24)
2	20	90	KLH (C24)
3	20	0	KLH (C24)
4	20	90	KLH (C24)
5	40	0	KLH (C24)
6			
7			
8			
9			
d	140	5 s	KLH (C24)

Total	92 %
Moment	46 %
Transverse force	37 %
Deflection	
Appearance	39 %
Avoid Damages	92 %
Vibration	- ohne -
Fire	
Moment	25 %
Transverse force	10 %

Vibration design
floor-vibration-class (DKL) automatic

Included ☐ no

data for fire assessment with KLHdesigner

combination:		1 · G0 + 1 · G1 + ψ1 · Q1 + Σ ψ2 · Qn		resistance (KLHdesigner)		pos. x		Verification	
min M _{Ed}		-700,27 kNm		M _{Ed,10}	Z4@Tab. B	2 785,00 kNm	beam 1	4,75	
F _{Ed}	related	13,27 kN							25 %
max M _{Ed}		718,03 kNm		M _{Ed,10}	Z2@Tab. B	3 276,00 kNm	beam 1	1,90	
F _{Ed}	related	0,00 kN		ΔM _{Ed,10}	Z3@Tab. B	-9,13 kNm/kN EL			22 %
V _{Ed}	min	-10,23 kN					beam 1	4,75	10 %
	max	10,00 kN		V _{Ed,10}	Z4@Tab. B	107,50 kN	beam 3	0,00	9 %

0,25146325

General

Service Class

Members in closed, heated areas

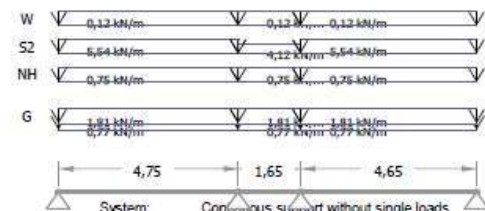
Fire

1
R 30 single sided
γ M 1,3 [EN]

Standards referenced

EN 1995-1-2:2009
[EN] EN 1995-1-1:2014
ETA 09/0138:2017

System



Coefficients

load influence width
be 1,00 m

	Safety γ	Load duration k _{led}	Combination Values k _{mod} ψ ₀ ψ ₁ ψ ₂
g k	G	1,35 permanent	0,8 - - -
n k	NH	1,50 short-term	0,9 - - -
s k	S2	1,50 short-term	0,9 0,50 0,20 -
w k	W	1,50 term / instant	1 0,80 0,20 -

cross section		KLH	5s 140 DL	KLH ceiling element	
layer i	thickness d _i [mm]	burned d _i [mm]	orientation α	material	
1	40	40,0	0	KLH (C24)	
2	20	20,0	90	KLH (C24)	
3	20	20,0	0	KLH (C24)	
4	20	20,0	90	KLH (C24)	
5	40	20,5	0	KLH (C24)	
6					
7					
8					
9					
d	140		5	KLH (C24)	

Cross-section Values

transverse shear flexible beam

ULS

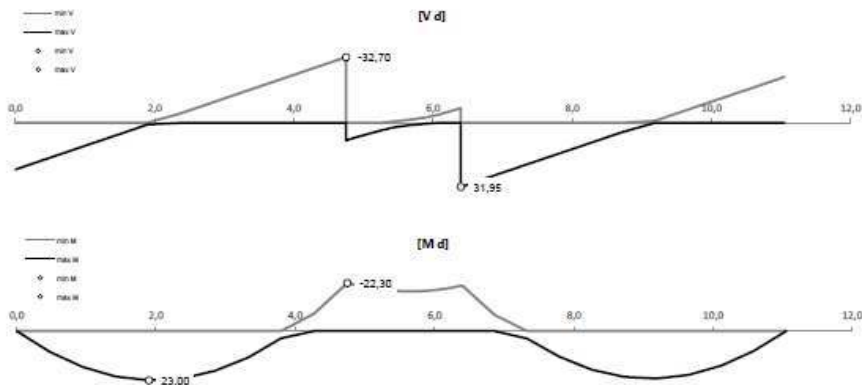
E _{ref}	12 000 N/mm ²
I _{ref}	21 133 cm ⁴
W _{ref}	3 019 cm ³
layer	1
z _W	7,00 cm
A _{ref}	1 400 cm ²
A _{ext,1m}	1 400 cm ² /m
ES _{V,ref}	24 600 kNm
layer	3
A _V	1 546 cm ²
ES _{VII,ref}	24 000 cm ³
layer	2
A _{V,II}	1 585 cm ²

SLS

EI 2 536 kNm²

GA_s 12 732 kN
x 0,179

Verification of Ultimate Limit States



combination:		$\gamma_G \cdot G_0 + \gamma_G \cdot G_1 + \gamma_Q \cdot Q_1 + \sum (\gamma_Q \cdot \psi_0) \cdot Q_n$			
	ULS	Value	k _{mod}	beam	pos. x
V _d	min	-32,70 kN	0,9	beam 1	4,75 m
	max	31,95 kN	0,9	beam 3	0,00 m
M _d	min	-22,30 kNm	0,9	beam 1	4,75 m
	max	23,00 kNm	0,9	beam 1	1,90 m
F _{dist,d}	min	41,39 kN			
	max	0,00 kN			

Bending stress

M _d	23,00 kNm	k _{mod}	0,90
W _{ref}	3 019 cm ³	f _{m,k}	24,00 N/mm ²
		k _{sys}	1,00 system value
F _d	0,00 kN	localised influence (reaction force)	
n _q	2	number of transverse layers	
t _q	40 mm	thickness of external longitudinal layers	
G _{0,mean}	50 N/mm ²		
Δσ _{m,d}	0,00 N/mm ²	none increased tension due to localised impacts	
σ _{m,d}	7,62 N/mm ²	f _{m,d}	16,62 N/mm ²

46%

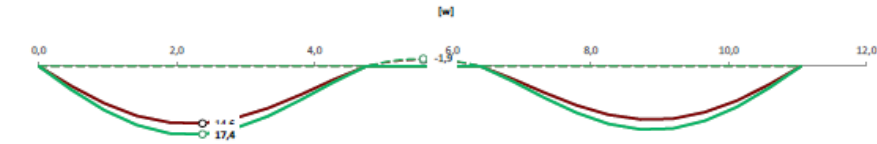
Shear stress

V _d	-32,70 kN	k _{mod}	0,90
Shear			
A _{V,d}	1 546 cm ²	f _{v,k}	2,70 N/mm ²
τ _{V,d}	0,32 N/mm ²	f _{v,d}	1,87 N/mm ²
rolling shear			
A _{V,II,d}	1 585 cm ²	f _{II,k}	1,20 N/mm ²
τ _{II,d}	0,31 N/mm ²	f _{II,d}	0,83 N/mm ²

17%

37%

Verification in the serviceability limit states



spans	Characteristic situation (avoid damage at members below)				quasi-permanent (guarantee useability and appearance)			
	w inst		w fin		w fin,qp			
	min	max	min	max	min	max		
w _{g1}	-0,14	1,37	-0,23	2,19	-0,23	2,19	mm	
w _{g2}	-0,33	3,21	-0,53	5,14	-0,53	5,14	mm	
w _g	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mm	
w _s	-1,10	9,89	-1,10	9,89	0,00	0,00	mm	
w _w	-0,01	0,13	-0,01	0,13	0,00	0,00	mm	
w _{tot}	-1,58	14,60	-1,87	17,35	-0,78	7,33	mm	
field	F 2	F 1	F 2	F 1	F 2	F 1		
x	0,83	2,38	0,83	2,38	0,83	2,38	m	
ℓ	1,65	4,75	1,65	4,75	1,65	4,75	m	
zul f	ℓ / 300		ℓ / 200		ℓ / 250			
wmax	5,50	15,83	8,25	23,75	6,60	19,00	mm	
92%	29%	92%	23%	73%	12%	39%		

92%

cantilevers	Characteristic situation (avoid damage at members below)				quasi-permanent (guarantee useability and appearance)		
	w inst		w fin		w fin,qp		
	min	max	min	max	min	max	
w _{g1}							mm
w _{g2}							mm
w _h							mm
w _s							mm
w _w							mm
w _{tot}							mm
field							
x							m
ℓ							m
zul f	ℓ / 150		ℓ / 100		ℓ / 125		
wmax					0,00	0,00	mm

0%

Support forces for load transmission

Kräfte pro Laufmeter Decke

highest bearing pressure

A	Dsgn. Value [kN]	char. Wert [kN]	Loadcode	kmod
A g,k		5.09	G	
A n,k		1.49	NH	
A s,k		10.98	S2	
A w,k		0.24	W	
A d	23.32	-		0.9

B	Dsgn. Value [kN]	char. Wert [kN]	Loadcode	kmod
B g,k		9.45	G	
B n,k		3.67	NH	
B s,k		19.08	S2	
B w,k		0.44	W	
B d	41.39	-		0.9

C	Dsgn. Value [kN]	char. Wert [kN]	Loadcode	kmod
C g,k		8.97	G	
C n,k		3.58	NH	
C s,k		18.06	S2	
C w,k		0.42	W	
C d	39.20	-		0.9

D	Dsgn. Value [kN]	char. Wert [kN]	Loadcode	kmod
D g,k		5.00	G	
D n,k		1.47	NH	
D s,k		10.76	S2	
D w,k		0.23	W	
D d	22.88	-		0.9

minimum bearing widths

(Due to constructional reasons, at least 5 cm are recommended)

a _{konstr}	5.00	cm
b	100	cm
	KLH (C24)	
f _{c,90,k}	2.70	N/mm ²
f _{c,90,d}	1.87	N/mm ²
k _{c,90}	2.20	
a _{min}	5	cm (11%)

a _{min}	5	cm (20%)
------------------	---	----------

a _{min}	5	cm (18%)
------------------	---	----------

a _{min}	5	cm (11%)
------------------	---	----------

calculation of cross-sectional values

as transverse shear flexible beam (shear correction factor according to Timoshenko)

Element Buildup: 5s 140 DL

layer i	thickness d _i [mm]	width b _i [mm]	orientation [°]	material
1	40	1 000	0	KLH (C24)
2	20	1 000	90	KLH (C24)
3	20	1 000	0	KLH (C24)
4	20	1 000	90	KLH (C24)
5	40	1 000	0	KLH (C24)
6		1 000		
7		1 000		
8		1 000		
9		1 000		
d	140			

MOE E _i [N/mm ²]	shear mod. G [N/mm ²]	bending strength f _{m,k} [N/mm ²]	shear strength f _{V(R),k} [N/mm ²]
12 000	890	24,00	2,70
	50		1,20
12 000	890	24,00	2,70
	50		1,20
12 000	890	24,00	2,70
	50		1,00
	50		1,00
	50		1,00
	50		1,00

bending rigidity

E-I 2 538 kNm²

E_{ref} 12 000 N/mm²

I_{ref} 21 133 cm⁴

shear stiffness

κ 0,179

G·A_s 12 732 kN

bending strength

W_{ref,ref} -3 019 cm³

h_{ref} 13,46 cm

z_{top} -7,00 cm

z_{ref} 7,00 cm

shear strength

E·S_V 24 600 kNm

A_V 1 546 cm²

h_{ref} 15,46 cm

E·S_H 24 000 kNm

A_H 1 585 cm²

h_{ref} 15,85 cm

bending rigidity

reference module

inertia moment (for reference module)

shear correction factor

shear stiffness

layer 1

comparison height homogeneous cross section

peripheral fibre top

peripheral fibre below

layer 3

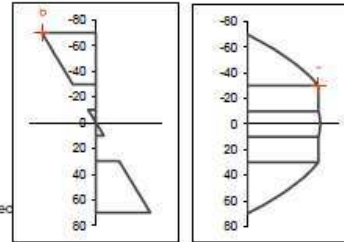
equivalent area for shear verification

comparison height homogeneous cross section

layer 2

equivalent area for shear verification

comparison height homogeneous cross section



Střecha přístavba – nad zádveřím

KLH Design Software (provided by WallnerMild Holz-Bau-Software)
KLH Massivholz GmbH | www.klh.at | statikprogramm@klh.at

HALA BORDOVICE
Wand

KLH-Panels in continuous beams
Design following [EN] EN 1995-1-1:2014, ETA 06/0138:2017

General

Service Class: **NKL**

Members in closed, heated areas: **1**

Serviceability: ☒ Appearance Irreversible (Characteristic situation)

Include cant. upward defl.: ☐

Fire: **R 30** **1** **single sided**

fire assessment: ☒ KLHdesigner (elements with and without cladding)
☐ d0 (elements without cladding)
☐ s0 (elements without cladding)

Material properties

k_{def}: **0,60**
k_{sys}: **1,00**
allow. w_{inst}: **ε / 300**
allow. w_{fin}: **ε / 250**
ρ_m: **550 kg/m³**

Load combinations

W: 0,12 kN/m
S2: 5,54 kN/m
NH: 0,75 kN/m
G: 1,81 kN/m

Dimensions

2,10 m, 2,55 m

System

span	Lengths l [m]	g 1,k [kN/m²]	area loads [kN/m] and transverse loads [kN/m]	pos. x x [m]
cantilever LJ				
span 1	2,10	0,44	1,81	0,75
span 2	2,55		1,81	0,75
span 3	0,00		0,00	0,00
span 4				
span 5				
span 6				
span 7				
cantilever Re				
Permanent loads				
H: Roofs				
Places below 1000 m Sealevel				
Windloads				

KLH-Element

KLH ceiling element

Type
Element

KLH 2019
DL
3s 80 DL

layer	thickness d1 [mm]	orientation °	material
1	30	0	KLH (C24)
2	20	90	KLH (C24)
3	30	0	KLH (C24)
4			
5			
6			
7			
8			
9			
d	80	3 s	KLH (C24)

80

- KLH ceiling element
- ribbed element
- box element

Design Results

Total	59 %
Moment	53 %
Transverse force	32 %
Deflection	
Appearance	24 %
Avoid Damages	48 %
Vibration	- ohne -
Fire	
Moment	59 %
Transverse force	6 %

Vibration design
floor-vibration-class (DKL) automatic

Included ☐ no

data for fire assessment with KLHdesigner

combination:	Action	1 · G0 + 1 · G1 + ψ1 · Q1 + Σ ψ2 · Qn	resistance (KLHdesigner)	ss	pos. x	Verification
min M _{Ed}		-212,18 kNm	M _{Ed,Ed}	Z19/Tab. B	362,00 kNm	beam 1 2,10 59 %
F _{Ed}	related	9,28 kN	M _{Ed,Ed}	Z23/Tab. B	447,00 kNm	beam 2 1,53
max M _{Ed}		154,74 kNm	ΔM _{Ed,Ed}	Z23/Tab. B	-2,48 kNm/kN EL	35 %
F _{Ed}	related	0,00 kN				
V _{Ed}	min	-4,54 kN	V _{Ed,Ed}	Z40/Tab. B	80,14 kN	beam 1 2,10 6 %
	max	4,75 kN				beam 2 0,00 6 %

0,58651458

KLH-Panels in continuous beams

Design following [EN] EN 1995-1-1:2014, ETA 08/0138:2017

Full Version
WallnerMild

General

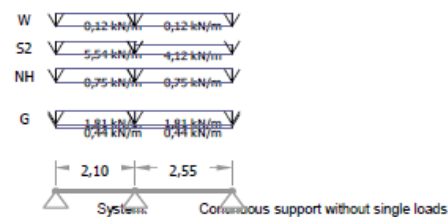
Service Class 1
Members in closed, heated areas
Fire R 30 single sided

γ M 1,3 [EN]

Standards referenced

EN 1995-1-1:2009
[EN] EN 1995-1-1:2014
ETA 08/0138:2017

System



Coefficients

load influence width
be 1,00 m

	Safety γ	Loadduration kled	kmod	Combination Values ψ0	ψ1	ψ2
g k	G	1,35 permanent	0,8	-	-	-
n k	NH	1,50 short-term	0,9	-	-	-
s k	S2	1,50 short-term	0,9	0,50	0,20	-
w k	W	1,50 term / instant	1	0,80	0,20	-

cross section

KLH 3s 80 DL

KLH ceiling element

layer i	thickness d _i [mm]	burned d _i [mm]	orientation °	material
1	30	30,0	0	KLH (C24)
2	20	20,0	90	KLH (C24)
3	30	10,5	0	KLH (C24)
4				
5				
6				
7				
8				
9				
d	80		3	KLH (C24)

Cross-section Values

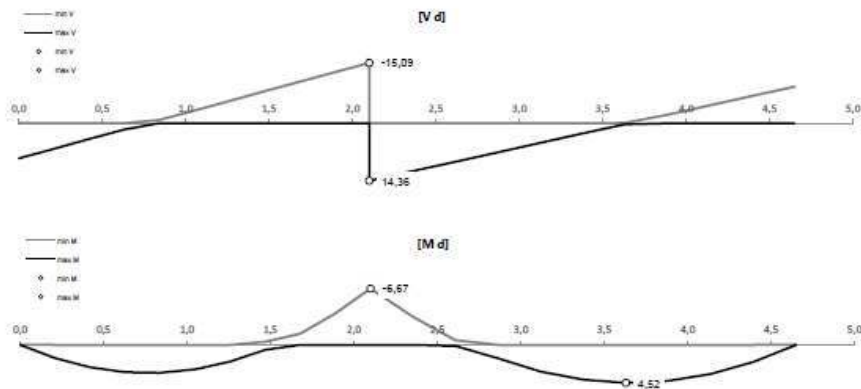
transverse shear flexible beam

ULS

SLS

E _{ref}	12 000 N/mm ²		
I _{net}	4 200 cm ⁴		
W _{net}	1 050 cm ³	EI	504 kNm ²
layer	1		
z _W	4,00 cm		
A _{tot}	800 cm ²		
A _{tot,1m}	800 cm ² /m		
ES _{V,net}	9 000 kNm		
layer	1		
A _V	840 cm ²		
ES _{V,R,net}	9 000 cm ³	GA _s	7 148 kN
layer	2	x	0,169
A _{V,R}	840 cm ²		

Verification of Ultimate Limit States



combination:		$\gamma G + G_0 + \gamma G + G_1 + \gamma Q + Q_1 + \Sigma (\gamma Q + \psi_0) \cdot Q_n$			
	ULS	Value	k _{mod}	beam	pos. x
V _d	min	-15,09 kN	0,9	beam 1	2,10 m
	max	14,36 kN	0,9	beam 2	0,00 m
M _d	min	-8,67 kNm	0,9	beam 2	0,00 m
	max	4,52 kNm	0,9	beam 2	1,53 m
F _{Δσ,d}	min	29,45 kN			
	max	0,00 kN			

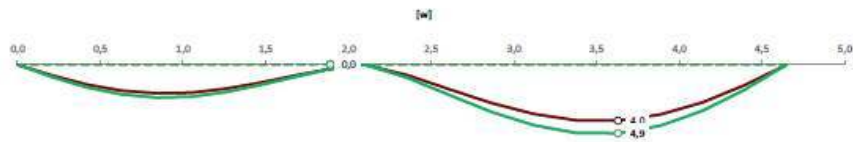
Bending stress

M _d	-8,67 kNm	k _{mod}	0,90
W _{net}	1 050 cm ³	f _{m,k}	24,00 N/mm ²
		k _{sys}	1,00 system value
F _d	29,45 kN	localised influence (reaction force)	
n _s	1	number of transverse layers	
t _{ex}	30 mm	thickness of external longitudinal layers	
G _{90,mean}	50 N/mm ²		
Δσ _{m,d}	2,45 N/mm ²	increased tension due to localised impacts	
53% σ _{m,d}	8,80 N/mm ²	f _{m,d}	16,62 N/mm ²

Shear stress

V _d	-15,09 kN	k _{mod}	0,90
Shear			
A _{V,d}	840 cm ²	f _{V,k}	2,70 N/mm ²
14% τ _{V,d}	0,27 N/mm ²	f _{V,d}	1,87 N/mm ²
rolling shear			
A _{V,R,d}	840 cm ²	f _{R,k}	1,20 N/mm ²
32% τ _{R,d}	0,27 N/mm ²	f _{R,d}	0,83 N/mm ²

Verification in the serviceability limit states



spans	Characteristic situation (avoid damage at members below)				quasi-permanent (guarantee useability and appearance)			
	w inst		w fin		w fin,qp			
	min	max	min	max	min	max		
w _{g1}	0,01	0,29	0,01	0,47	0,00	0,47	mm	
w _{g2}	0,03	1,20	0,05	1,03	0,00	1,03	mm	
w _{s1}	-0,08		-0,08		0,00	0,00	mm	
w _{s2}	0,00	2,50	0,00	2,50	0,00	0,00	mm	
w _w	0,00	0,05	0,00	0,05	0,00	0,00	mm	
w _{tot}	-0,04	4,04	-0,01	4,94	0,00	2,40	mm	
field	F 1	F 2	F 1	F 2	F 1	F 2		
x	1,89	1,53	1,89	1,53		1,28	m	
ℓ	2,10	2,55	2,10	2,55	2,10	2,55	m	
zul f	ℓ / 300		ℓ / 200		ℓ / 250			
wmax	7,00	8,50	10,50	12,75	8,40	10,20	mm	
	1%	48%	0%	36%	-	24%		

48%

cantilevers	Characteristic situation (avoid damage at members below)				quasi-permanent (guarantee useability and appearance)			
	w inst		w fin		w fin,qp			
	min	max	min	max	min	max		
w_{g1}							mm	
w_{g2}							mm	
w_n							mm	
w_b							mm	
w_w							mm	
w_{tot}							mm	
field								
x							m	
ℓ							m	
zul f	ℓ / 150		ℓ / 100		ℓ / 125			
wmax					0,00	0,00	mm	

0%

Support forces for load transmission

Kräfte pro Laufmeter Decke

highest bearing pressure

A	Dsgn.Value [kN]	char.Wert [kN]	Loadcode	kmod
A g,k		1,65	G	
A n,k		0,70	NH	
A s,k		4,35	S2	
A w,k		0,09	W	
A d	8,74	-		0,9

B	Dsgn.Value [kN]	char.Wert [kN]	Loadcode	kmod
B g,k		6,53	G	
B n,k		2,18	NH	
B s,k		13,75	S2	
B w,k		0,35	W	
B d	29,45	-		0,9

C	Dsgn.Value [kN]	char.Wert [kN]	Loadcode	kmod
C g,k		2,28	G	
C n,k		0,83	NH	
C s,k		4,04	S2	
C w,k		0,12	W	
C d	9,14	-		0,9

minimum bearing widths

(Due to constructional reasons, at least 5 cm are recommended)

$a_{b,inst}$	5,00 cm
b	100 cm
	KLH (C24)
$f_{c,90,k}$	2,70 N/mm ²
$f_{c,90,d}$	1,87 N/mm ²
$k_{c,90}$	2,20
$a_{b,min}$	5 cm (4%)

$a_{b,min}$	5 cm (14%)
-------------	------------

$a_{b,min}$	5 cm (4%)
-------------	-----------

calculation of cross-sectional values

as transverse shear flexible beam (shear correction factor according to Timoshenko)

Element Buildup:

3s 80 DL

layer i	thickness d_i [mm]	width b_i [mm]	orientation [°]	material
1	30	1 000	0	KLH (C24)
2	20	1 000	90	KLH (C24)
3	30	1 000	0	KLH (C24)
4		1 000		
5		1 000		
6		1 000		
7		1 000		
8		1 000		
9		1 000		
d	80			

MOE E_i [N/mm ²]	shear mod. G [N/mm ²]	bending strength ¹⁾ $f_{m,k}$ [N/mm ²]	shear strength $f_{V(R),k}$ [N/mm ²]
12 000	600	24,00	2,70
	50		1,20
12 000	600	24,00	2,70
	50		1,00
	50		1,00
	50		1,00
	50		1,00
	50		1,00
	50		1,00

bending rigidity

$E \cdot I$

504 kNm²

E_{ref}

12 000 N/mm²

I_{ref}

4 200 cm⁴

shear stiffness

κ

0,169

$G \cdot A_s$

7 148 kN

bending strength

$W_{min,ref}$

-1 050 cm³

h_{ref}

7,94 cm

z_{top}

-4,00 cm

z_{bot}

4,00 cm

shear strength

$E \cdot S_V$

9 000 kNm

A_{IV}

840 cm²

h_{ref}

8,40 cm

$E \cdot S_{II}$

9 000 kNm

A_{IR}

840 cm²

h_{ref}

8,40 cm

bending rigidity

reference module

inertia moment (for reference module)

shear correction factor

shear stiffness

layer 1

comparison height homogeneous cross section

peripheral fibre top

peripheral fibre below

layer 1

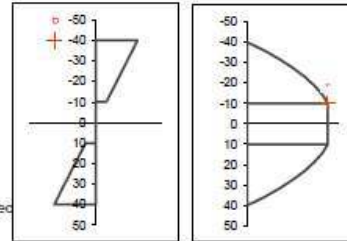
equivalent area for shear verification

comparison height homogeneous cross section

layer 2

equivalent area for shear verification

comparison height homogeneous cross section



Střecha přístavba konzola

KLH-Panels in continuous beams Full Version
WallnerMild

Design following [EN] EN 1995-1-1:2014, ETA 06/0138:2017

General

Service Class: **NKL** **1**
Members in closed, heated areas

Serviceability: ☒ Appearance Irreversible (Characteristic situation)

Include cant. upward defl.: ☐

Fire: **R 30** **1** **single sided** fire assessment: ☒ KLHdesigner (elements with and without cladding)
☐ d0 (elements without cladding)
☐ s0 (elements without cladding)

k_{def} 0,60
 k_{sys} 1,00
allow.w.insl allow.w.fin
€ / 300 € / 250
€ / 200
 ρ_m 550 kg/m³

W 0,12 kN/m
S2 2,67 kN/m
G 1,50 kN/m
1,70 1,20

System

span	Lengths l [m]	area loads [kN/m²] and transverse loads [kN/m]	pos. x x [m]				
		g 1,k [kN/m²] G	g 2,k [kN/m²] G	n k [kN/m²] NH	s k [kN/m²] S2	w k [kN/m²] W	
cantilever L1	1,70	1,50	0,50	0,00	2,67	0,12	0,00
Einzel last 1							
span 1	1,20	1,50	0,00	0,75	3,34	0,12	
span 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
span 3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
span 4							
span 5							
span 6							
span 7							
cantilever Re							

Permanent loads
H: Roofs
Places below 1000 m Sealevel
Windloads

KLH-Element KLH ceiling element
Type: KLH 2019
Element: DL
3x 110 DL

layer	thickness d [mm]	orientation °	material
1	40	0	KLH (C24)
2	30	90	KLH (C24)
3	40	0	KLH (C24)
4			
5			
6			
7			
8			
9			
d	110	3 s	KLH (C24)

110

☒ KLH ceiling element
☐ ribbed element
☐ box element

Design Results

Total	89 %
Moment	43 %
Transverse force	22 %
Deflection	
Appearance	61 %
Avoid Damages	89 %
Vibration	- ohne -
Fire	
Moment	34 %
Transverse force	6 %

Vibration design
floor-vibration-class (DKL) automatic

Included ☐ no

data for fire assessment with KLHdesigner

combination: 1 · G0 + 1 · G1 + ψ1 · Q1 + Σ ψ2 · Qn		Action		resistance (KLHdesigner)		ss	pos. x	Verification
min M _{Ed}			-466,34 kNm	M _{Ed,10}	21@Tab. B	1 370,09 kNm	beam 1	1,70
F _{Ed}	related		10,54 kN					34 %
max M _{Ed}			0,00 kNm	M _{Ed,10}	23@Tab. B	1 717,09 kNm	beam 1	0,00
F _{Ed}	related		0,00 kN	ΔM _{Ed,10}	23@Tab. B	-6,37 kNm/kN EL		0 %
V _{Ed}	min		-5,24 kN	V _{Ed,10}	24@Tab. B	94,79 kN	beam 1	1,70
	max		5,90 kN				beam 2	0,00
								6 %

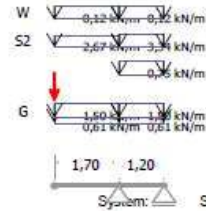
0,34055771

General
Service Class 1
Members in closed, heated areas
Fire R 30 single sided

Standards referenced
EN 1995-1-1:2009
[EN] EN 1995-1-1:2014
ETA 08/0138:2017

y M 1,3 [EN]

System



System: Simply supported beam with single loads

Coefficients

load influence width
be 1,00 m

		Safety γ	Load duration k _{led}	k _{mod}	Combination Values		
					ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂
g k	G	1,35	permanent	0,8	-	-	-
n k	NH	1,50	short-term	0,9	-	-	-
s k	S2	1,50	short-term	0,9	0,50	0,20	-
w k	W	1,50	term / instant	1	0,60	0,20	-

cross section

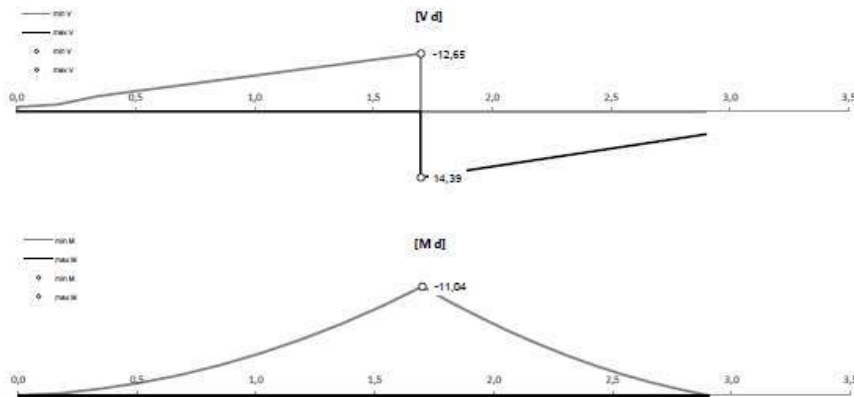
KLH 3s 110 DL KLH ceiling element

layer i	thickness d _i [mm]	burned d _i [mm]	orientation °	material
1	40	40,0	0	KLH (C24)
2	30	30,0	90	KLH (C24)
3	40	20,5	0	KLH (C24)
4				
5				
6				
7				
8				
9				
d	110		3	KLH (C24)

Cross-section Values

transverse shear flexible beam			
ULS			
E _{ref}	12 000 N/mm ²	SLS	
I _{ref}	10 867 cm ⁴		
W _{ref}	1 976 cm ³	EI	1 304 kNm ²
layer	1		
z _W	5,50 cm		
A _{ref}	1 100 cm ²		
A _{ref,1m}	1 100 cm ² /m		
ES _{V,ref}	16 800 kNm		
layer	1		
A _V	1 164 cm ²		
ES _{V,ref}	16 800 cm ³	GA _x	9 255 kN
layer	2	x	0,163
A _{V,R}	1 164 cm ²		

Verification of Ultimate Limit States

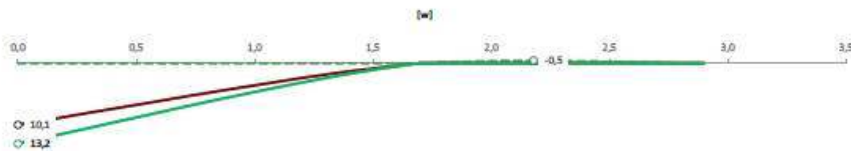


combination:		$\gamma G + G_0 + \gamma G + G_1 + \gamma Q + Q_1 + \Sigma (\gamma Q + \psi_0) \cdot Q_n$			
ULS		Value	k_{mod}	beam	pos. x
V_d	min	-12,65 kN	0,9	beam 1	1,70 m
	max	14,39 kN	0,9	beam 2	0,00 m
M_d	min	-11,04 kNm	0,9	beam 1	1,70 m
	max	0,00 kNm	1	beam 1	m
$F_{d0,d}$	min	26,23 kN			
	max	0,00 kN			

Bending stress				
M_d	-11,04 kNm	k_{mod}	0,90	
W_{red}	1 976 cm ⁴	$f_{m,k}$	24,00 N/mm ²	
		k_{sys}	1,00 system value	
F_d	26,23 kN	localised influence (reaction force)		
n_s	1	number of transverse layers		
t_a	40 mm	thickness of external longitudinal layers		
$G_{90,mean}$	50 N/mm ²			
$\Delta\sigma_{m,di}$	1,64 N/mm ²	increased tension due to localised impacts		
43% $\sigma_{m,d}$	7,23 N/mm ²	$f_{m,d}$	16,62 N/mm ²	

Shear stress				
V_d	14,39 kN	k_{mod}	0,90	
Shear				
$A_{V,d}$	1 164 cm ²	$f_{v,k}$	2,70 N/mm ²	
10% $T_{V,d}$	0,19 N/mm ²	$f_{v,d}$	1,87 N/mm ²	
rolling shear				
$A_{R,d}$	1 164 cm ²	$f_{R,k}$	1,20 N/mm ²	
22% $T_{R,d}$	0,19 N/mm ²	$f_{R,d}$	0,83 N/mm ²	

Verification in the serviceability limit states



spans	Characteristic situation (avoid damage at members below)				quasi-permanent (guarantee useability and appearance)			
	w inst		w fin		w fin,qp			
	min	max	min	max	min	max		
w_{g1}	-0,04	0,00	-0,06	0,00	-0,06	0,00		mm
w_{g2}	-0,16	0,00	-0,25	0,00	-0,25	0,00		mm
w_n	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		mm
w_s	-0,14	0,00	-0,14	0,00	0,00	0,00		mm
w_w	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		mm
w_{tot}	-0,34	0,00	-0,46	0,00	-0,31	0,00		mm
field	F 1	F 0	F 1	F 0	F 1	F 0		
x	0,48		0,48		0,48			m
ℓ	1,20	1,70	1,20	1,70	1,20	1,70		m
zul f	ℓ / 300		ℓ / 200		ℓ / 250			
wmax	4,00	5,67	6,00	8,50	4,80	6,80		mm
9%	9%		8%		6%			

cantilevers	Characteristic situation (avoid damage at members below)				quasi-permanent (guarantee useability and appearance)			
	w inst		w fin		w fin,qp			
	min	max	min	max	min	max		
w_{g1}	0,00	1,11	0,00	1,78	0,00	1,78		mm
w_{g2}	0,00	4,05	0,00	6,48	0,00	6,48		mm
w_n	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		mm
w_s	0,00	4,84	0,00	4,84	0,00	0,00		mm
w_w	0,00	0,13	0,13	0,13	0,00	0,13		mm
w_{tot}	0,00	10,14	0,13	13,23	0,00	8,26		mm
field	KL	KL	KL	KL	KL	KL		
x		0,00		0,00		0,00		m
ℓ	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70		m
zul f	ℓ / 150		ℓ / 100		ℓ / 125			
wmax	11,33	11,33	17,00	17,00	13,60	13,60		mm
89%		89%		78%		81%		

Support forces for load transmission

Kräfte pro Laufmeter Decke

highest bearing pressure:

A	Dsgn.Value [kN]	char.Wert [kN]	Loadcode	kmod
A _{g,k}		8,58	G	
A _{n,k}		0,45	NH	
A _{s,k}		9,76	S2	
A _{w,k}		0,42	W	
A _d	26,23	-		0,9

minimum bearing widths

(Due to constructional reasons, at least 5 cm are recommended)

a _{korab}	5,00 cm
b	100 cm
	KLH (C24)
$f_{c,90,k}$	2,70 N/mm ²
$f_{c,90,d}$	1,87 N/mm ²
$k_{c,90}$	2,20
a _{trab}	5 cm (13%)

B	Dsgn.Value [kN]	char.Wert [kN]	Loadcode	kmod
B _{g,k}		-1,98	G	
B _{n,k}		0,45	NH	
B _{s,k}		-1,21	S2	
B _{w,k}		-0,07	W	
B _d	0,00	-		0

3_{min} 5 cm (0%)

calculation of cross-sectional values

as transverse shear flexible beam (shear correction factor according to Timoshenko)

Element Buildup: 3s 110 DL

layer i	thickness d _i [mm]	width b _i [mm]	orientation [°]	material
1	40	1 000	0	KLH (C24)
2	30	1 000	90	KLH (C24)
3	40	1 000	0	KLH (C24)
4		1 000		
5		1 000		
6		1 000		
7		1 000		
8		1 000		
9		1 000		
d	110			

MOE E _i [N/mm²]	shear mod. G [N/mm²]	bending strength f _{m,k} [N/mm²]	shear strength f _{V(R),k} [N/mm²]
12 000	890	24,00	2,70
	50		1,20
12 000	890	24,00	2,70
	50		1,00
	50		1,00
	50		1,00
	50		1,00
	50		1,00
	50		1,00
	50		1,00

bending rigidity

E·I
E_{ref}
I_{ref}

shear stiffness

κ
G·A_s

bending strength

W_{min,ref}
h_{ref}
z_{top}
z_{bot}

shear strength

E·S_V
A_V
h_{ref}
E·S_R
A_R
h_{ref}

bending rigidity

reference module
inertia moment (for reference module)

shear correction factor
shear stiffness

layer 1

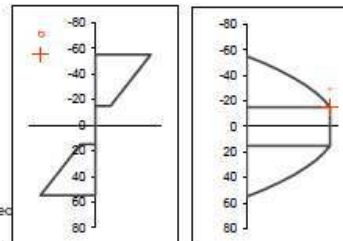
comparison height homogeneous cross sec
peripheral fibre top
peripheral fibre below

layer 1

equivalent area for shear verification
comparison height homogeneous cross section

layer 2

equivalent area for shear verification
comparison height homogeneous cross section



Štitová stěna vysoká

KLH Design Software (provided by WallnerMild Holz-Bau-Software)

KLH Massivholz GmbH | www.klh.at | statistikprogramm@klh.at

HALA BORDOVICE

Wand

KLH-Panels in Walls

Design following [EN] EN 1995-1-1:2014, ETA-06/0138:2017

General

Service Class: 1
Members in closed, heated areas

k_{ref} 0,60

Fire

in thickness direction: R 30
in width direction: 1 single sided
0 -> keiner

fire assessment:



KLHdesigner (elements with and without cladding)



d0 (elements without cladding)



s0 (elements without cladding)

ρ_m 550 kg/m³

System

Element height h: 7,10 m
Buckling length l_k: 7,10 m
Systemic Load excentricity e_q: 0,00 m

☒ Include additional excentricity in burned XS

Element Buildup

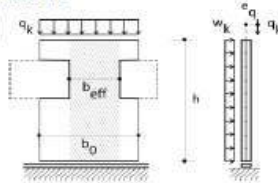
KLH 2019
Type DL
5s 140 DL



Loads		qk [kN/m]	Loadcode	Description
Selfweight	$g_{1,k}$	5,47		
Deadloads	$g_{2,k}$	5,72	G	Permanent loads
Liveload	n_k	2,33	NA	A: Residential areas
Snow	s_k	2,05	S2	Places below 1000 m Sealevel
Wind	w_k	0,37	W	Windloads

Load perpendicular		kN/m ²	
Wind	w_k	0,73	W

Wall openings		
width of load applic b_0	2,95 m	
Net width b_{eff}	2,95 m	
Increase factor f_b	1,00 = b_0 / b_{eff}	



layer i	thickness d _i [mm]	orientation °	material
1	40	0	KLH (C24)
2	20	90	KLH (C24)
3	20	0	KLH (C24)
4	20	90	KLH (C24)
5	40	0	KLH (C24)
6			
7			
8			
9			
d	140	5 s	KLH (C24)

Total	18%
Buckling and Bending	18%

- ☒ KLH wall element
☐ ribbed element

Sleeper

data for fire assessment with KLHdesigner

combination	0,00				
	Action		resistance (KLHdesigner)	sε	ψ1, [EN]
	N_{Ed}	-35,28 kN	$N_{Rd,1,Rk}$	Z0@Tab. A	1 225,00 kN
	M_{Ed}	843,67 kNm	$M_{Rd,1,Rk}$	Z1@Tab. B	3 177,00 kNm
					10 %

KLH-Panels in Walls

Design following [EN] EN 1995-1-1:2014, ETA-06/0138:2017

System

Service Class: 1
Members in closed, heated areas

Element height h 7,10 m

Buckling length ℓ_k 7,10 m

e_q 0,00 cm

$e_{z,fi}$ 1,22 cm

Systemic Load exzentricity

Additional exzentricity in burned XS included

(excl. $d_{res} / 6 = 2,1$ cm)

Vertical Loads	qk		Safety γ	Loadduration kled	Combination Values kmod	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂
	kN/m							
gk	11,19	G	1,35	permanent	0,60	-	-	-
nk	2,33	NA	1,50	medium-term	0,80	0,70	0,50	0,30
sk	2,05	S2	1,50	short-term	0,90	0,50	0,20	-
wk	0,37	W	1,50	term / instant	1,00	0,60	0,20	-
Load perpendicular	kN/m ²							
wqk	0,73	W	1,50	term / instant	1,00	0,60	0,20	-

Wall openings

width of load applic b_0 2,95 m

useable wall width b_{eff} 2,95 m

cross section

KLH wall element
KLH: 5s 140 DL

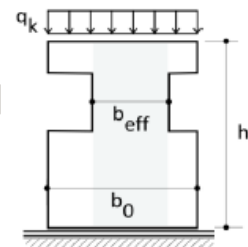
Verification of Ultimate Limit States

determination of the decisive combination on stress level

	N_k kN/m	$M_k = e \cdot N + M_w$ kNm/m	$\sigma_{N,k}$ N/mm ²	$\sigma_{M,k}$ N/mm ²	η_k -
gk	11,19	-	0,11	-	3%
nk	2,33	-	0,02	-	1%
sk	2,05	-	0,02	-	1%
wk	0,37	4,60	0,00	1,52	6%

decisive $\gamma \cdot g_k + \gamma \cdot w_k + \gamma \cdot \psi \cdot n_k + \gamma \cdot \psi \cdot s_k$

k_{mod} 1



KLH-Panels in Walls

Design following [EN] EN 1995-1-1:2014, ETA-06/0138:2017

internal forces for $b_0 = 2,95 \text{ m}$			Crossection Values for $b_{eff} = 2,95 \text{ m}$		
N_d	-57,94 kN		$A_{0,net}$	2 950 cm ²	area loads [kN/m ₁] and transverse moment of inertia radius of inertia section modulus total area
M_d	20,35 kNm		$I_{0,net}$	62 343 cm ⁴	
			$i_{0,net}$	4,597 cm	
l_k	7,10 m		W_{net}	8 906 cm ³	
			A_{tot}	4 130 cm ²	
			$E_{0,05}$	10 000 N/mm ²	
			EI	7 481 kNm	
			GA_s	37 560 kN	
			$N_{cr,x}$	1 175 kN	critical buckling load
			k_k	1,0193	influence of shear flexibility on
			$\lambda_{y,x}$	157	slenderness
			$\lambda_{rel,c}$	2,45	rel.slenderness
			β_c	0,10	factor
			k	3,621	factor
			$k_{c,y}$	0,159	Bucklingfact.
γ_M	1,25 [EN]		$f_{c,0,k}$	24,00 N/mm ²	
k_{mod}	1,00		$f_{m,k}$	24,00 N/mm ²	
$A_{0\sigma,net}$	2 950 cm ²				Area
6 % $\sigma_{c,0,d}$	0,20 N/mm ²		$f_{c,0,d}$	19,20 N/mm ²	$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} \leq 100\%$
12 % $\sigma_{m,y,d}$	2,29 N/mm ²		$k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}$	3,06 N/mm ²	
18 %			$f_{m,y,d}$	19,20 N/mm ²	

deformation at the serviceability limit state

$w_{w,inst}$	9,89 mm	EI_0	7 481 kNm ²
	$h / 718$	GA_s	37 560 kN

calculation of cross-sectional values

as transverse shear flexible beam (shear correction factor according to Timoshenko)

Element Buildup: 5s 140 DL

layer i	thickness d_i [mm]	width b_i [mm]	orientation [°]	material
1	40	2 950	0	KLH (C24)
2	20	2 950	90	KLH (C24)
3	20	2 950	0	KLH (C24)
4	20	2 950	90	KLH (C24)
5	40	2 950	0	KLH (C24)
6				
7				
8				
9				
d	140			

MOE E_i [N/mm ²]	shear mod. G [N/mm ²]	bending strength $f_{m,k}$ [N/mm ²]	shear strength $f_{V(R),k}$ [N/mm ²]
12 000	690	24,00	2,70
	50		1,20
12 000	690	24,00	2,70
	50		1,20
12 000	690	24,00	2,70
	50		1,00
	50		1,00
	50		1,00
	50		1,00

Area		
$A_{0,net}$	2950 cm ²	net area
bending rigidity		
$E \cdot I$	7 481 kNm ²	bending rigidity
E_{ref}	12 000 N/mm ²	reference module
I_{ref}	62 343 cm ⁴	inertia moment (for reference module)
shear stiffness		
κ	0,179	shear correction factor
$G \cdot A_s$	37 560 kN	shear stiffness
bending strength		
$W_{min,net}$	-8 906 cm ³	layer 1
h_{ref}	23,12 cm	comparison height homogeneous cross section
z_{top}	-7,00 cm	peripheral fibre below
z_{bot}	7,00 cm	peripheral fibre below
shear strength		
$E \cdot S_y$	72 570 kNm	layer 3
$A_{c,y}$	4 562 cm ²	equivalent area for shear verification
h_{ref}	45,62 cm	comparison height homogeneous cross section

$E \cdot S_{Rt}$	70 800 kNm	layer 2
$A_{e,R}$	4 876 cm ²	equivalent area for shear verification
h_{ref}	46,76 cm	comparison height homogeneous cross section

Štitová stěna nízká (nad přístavbou)

KLH Design Software (provided by WallnerMild Holz-Bau-Software)
KLH Massivholz Gmbh | www.klh.at | statikprogramm@klh.at

HALA BORDOVICE
Wand

KLH-Panels in Walls

Design following [EN] EN 1995-1-1:2014, ETA-06/0138:2017

General

Service Class: **1**
Members in closed, heated areas

k_{def} **0,60**

Fire

in thickness direction **R 30**
in width direction **1** single sided
0 → keiner

fire assessment:

- ☒ KLHdesigner (elements with and without cladding)
☐ d0 (elements without cladding)
☐ s0 (elements without cladding)

ρ_m **550 kg/m³**

System

Element height h **3,80 m**
Buckling length l_k **3,80 m**
Systemic Load exzentricity e_q **0,00 m**
☒ Include additional exzentricity in burned XS

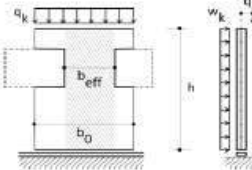
Element Buildup

KLH 2019
Type **DL**
3s 100 DL



Loads	q_k [kN/m]	Loadcode	Description
Selfweight $g_{1,k}$	2,09		
Deadloads $g_{2,k}$	5,72	G	Permanent loads
Liveload n_k	2,33	NA	A: Residential areas
Snow s_k	2,05	S2	Places below 1000 m Sealevel
Wind w_k	0,37	W	Windloads

Load perpendicular	kN/m ²	
Wind w_k	0,73	W



layer i	thickness d_i [mm]	orientation °	material
1	40	0	KLH (C24)
2	20	90	KLH (C24)
3	40	0	KLH (C24)
4			
5			
6			
7			
8			
9			
d	100	3 s	KLH (C24)

Total	20%
Buckling and Bending	13%

- ☒ KLH wall element
☐ ribbed element

Wall openings

width of load applic b_0 **3,90 m**
Net width b_{eff} **2,90 m**
Increase factor f_b **1,34 = b_0 / b_{eff}**

Sleeper

data for fire assessment with KLHdesigner

combination	Action	0,00	resistance (KLHdesigner)	ss	$\psi 1, [EN]$ Verification
$N_{k,d}$	-33,47 kN	$N_{k,R,Rk}$	Zp@Tab. A	112,00 kN	20 %
$M_{k,d}$	437,14 kNm	$M_{k,R,Rk}$	Z1@Tab. B	1 484,00 kNm	

KLH-Panels in Walls

Design following [EN] EN 1995-1-1:2014, ETA-06/0138:2017

System

Service Class: **1**
Members in closed, heated areas

Element height h **3,80 m**
Buckling length l_k **3,80 m**
 e_q **0,00 cm**
 $e_{z,fi}$ **1,08 cm**

Systemic Load exzentricity

Additional exzentricity in burned XS included
(excl. $d_{res} / 6 = 1,4$ cm)

Vertical Loads	q_k kN/m		Safety γ	Loadduration kled	Combination Values			
					kmod	ψ_0	ψ_1	ψ_2
gk	7,81	G	1,35	permanent	0,60	-	-	-
nk	2,33	NA	1,50	medium-term	0,80	0,70	0,50	0,30
sk	2,05	S2	1,50	short-term	0,90	0,50	0,20	-
wk	0,37	W	1,50	term / instant	1,00	0,60	0,20	-
Load perpendicular	kN/m ²							
wqk	0,73	W	1,50	term / instant	1,00	0,60	0,20	-

Wall openings
width of load appl b_0 3,90 m
useable wall width b_{eff} 2,90 m

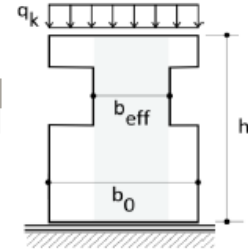
cross section KLH wall element
KLH: 3s 100 DL

Verification of Ultimate Limit States

determination of the decisive combination on stress level

	N_k kN/m	$M_k = e \cdot N + M_w$ kNm/m	$\sigma_{N,k}$ N/mm ²	$\sigma_{M,k}$ N/mm ²	η_k -
gk	7,81	-	0,13	-	2%
nk	2,33	-	0,04	-	1%
sk	2,05	-	0,03	-	1%
wk	0,37	1,32	0,01	1,07	5%

decisive $\gamma \cdot gk + \gamma \cdot wk + \gamma \cdot \psi \cdot nk + \gamma \cdot \psi \cdot sk$
 k_{mod} 1



KLH-Panels in Walls

Design following [EN] EN 1995-1-1:2014, ETA-06/0138:2017

internal forces for $b_0 = 3,90$ m		Crossection Values for $b_{eff} = 2,90$ m		
N_d	-58,82 kN	$A_{0,net}$	2 320 cm ²	area loads [kN/m _l] and trans: moment of inertia radius of inertia section modulus total area
M_d	7,71 kNm	$I_{0,net}$	23 973 cm ⁴	
		$i_{0,net}$	3,215 cm	
l_k	3,80 m	W_{net}	4 795 cm ³	
		A_{tot}	2900 cm ²	
		$E_{0,05}$	10 000 N/mm ²	
		EI	2 877 kNm	
		GA_s	30 364 kN	
		$N_{cr,x}$	1 539 kN	
		k_A	1,0319	
		$\lambda_{y,x}$	122	critical buckling load
		$\lambda_{rel,c}$	1,90	influence of shear flexibility α
		β_c	0,10	slenderness
		k	2,389	rel.slenderness
		$k_{c,y}$	0,261	factor
γ_M	1,25 [EN]	$f_{c,0,k}$	24,00 N/mm ²	factor
k_{mod}	1,00	$f_{m,k}$	24,00 N/mm ²	Bucklingfact.
$A_{0\sigma,net}$	2 320 cm ²	$f_{c,0,d}$	19,20 N/mm ²	Area
5 % $\sigma_{c,0,d}$	0,25 N/mm ²	$k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}$	5,01 N/mm ²	
8 % $\sigma_{m,y,d}$	1,61 N/mm ²	$f_{m,y,d}$	19,20 N/mm ²	
13 %				

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} \leq 100\%$$

deformation at the serviceability limit state

$w_{w,inst}$	2,86 mm	EI_0	2 877 kNm ²
	$h / 1330$	GA_s	30 364 kN

calculation of cross-sectional values

as transverse shear flexible beam (shear correction factor according to Timoshenko)

Element Buildup: 3s 100 DL

layer i	thickness d_i [mm]	width b_i [mm]	orientation [°]	material
1	40	2 900	0	KLH (C24)
2	20	2 900	90	KLH (C24)
3	40	2 900	0	KLH (C24)
4				
5				
6				
7				
8				
9				
d	100			

MOE E_i [N/mm ²]	shear mod. G [N/mm ²]	bending strength $f_{m,k}$ [N/mm ²]	shear strength $f_{V(R),k}$ [N/mm ²]
12 000	690	24,00	2,70
	50		1,20
12 000	690	24,00	2,70
	50		1,00
	50		1,00
	50		1,00
	50		1,00
	50		1,00
	50		1,00

Area		
$A_{0,net}$	2320 cm ²	net area
bending rigidity		
$E \cdot I$	2 877 kNm ²	bending rigidity
E_{ref}	12 000 N/mm ²	reference module
I_{ref}	23 973 cm ⁴	inertia moment (for reference module)
shear stiffness		
κ	0,186	shear correction factor
$G \cdot A_s$	30 384 kN	shear stiffness
bending strength		
$W_{min,net}$	-4 795 cm ³	layer 1
h_{ref}	16,96 cm	comparison height homogeneous cross section
z_{top}	-5,00 cm	peripheral fibre below
z_{bot}	5,00 cm	peripheral fibre below
shear strength		
$E \cdot S_v$	41 780 kNm	layer 1
A_{v1}	2 997 cm ²	equivalent area for shear verification
h_{ref}	29,97 cm	comparison height homogeneous cross section
$E \cdot S_R$	41 780 kNm	layer 2
A_{v2}	2 997 cm ²	equivalent area for shear verification
h_{ref}	29,97 cm	comparison height homogeneous cross section

Štitová stěna nízká – napraží okenního otvoru

KLH Design Software (provided by WallnerMild Holz-Bau-Software)

KLH Massivholz GmbH | www.klh.at | statikprogramm@klh.at

HALA BORDOVICE

Wand

KLH-Panels - Lintels

[EN] EN 1995-1-1:2014, ETA-06/0138:2017

General

Service Class: 1
Members in closed, heated areas
Fire: R 30
width dir. 2 double sided
Height dir. 1 single sided

fire assessment:

k_{def} 0,60

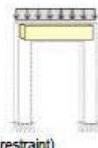
KLHdesigner (elements with and without cladding)
d0 (elements without cladding)
s0 (elements without cladding)

ρ 550 kg/m³

System

l_1 3,00 m
 l_{sys} ☒ auto 3,29 m
 l_{top} 3,00 m
 h_w 3,40 m

clearance width
axial distance (iterative from l_1)
Buckling Length
Wall height to lintel axis (for degree of restraint)

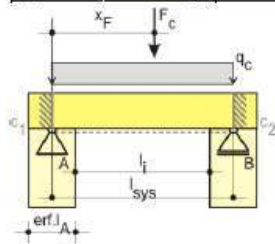


Element Buildup

KLH 2019
Type: DL
Element: 3s 100 DL



Uniform Dead Load		Char.Value	Loadcode
$g_{0,k}$	0,18		
$g_{1,k}$	5,72		
g_k	5,90		
n_k	2,33		
s_k	2,05		
w_k	0,37		



Restraint at Supports
Degree of restraint: (0% ... pinned, 100 % full restraint)
0%
direct input of restraint spring stiffnesses
 c_1 kNm/rad
 c_2 kNm/rad
Stiffness equals a frame post height (constant stiffness) of:
 h' 1,229 E+15 m

layer i	thickness di [mm]	orientation °	material
1	40	0	KLH (C24)
2	20	90	KLH (C24)
3	40	0	KLH (C24)
4			
5			
6			
7			
8			
9			
d	100	3	KLH (C24)

Lintel

☐ 1) KLH 2019 DL continuous '3s 100 DL'

b_{we} 2,00 cm
 h 30,00 cm

☐ 2) inserted lintel
Steelplate as intermediate layer

☒ 2a) KLH 2019 DL inserted '3s 100 DL' 3s
DL 3s
 b_{we} 8,00 cm
 h 80,00 cm
Coverlayer >>

☐ 2b) inserted beam 'GL24h (BS11)'

material: GL24h (BS11)
 b 10,00 cm
 h 30,00 cm

Total	69%
Bending	12%
Shear	15%
Lat.Buckling	18%
Serviceability	3%
Fire Bending	69%
Fire Shear	7%
$\sigma_{c,90,k}$	100%

data for fire assessment with KLHdesigner
combination $g_k + \psi \cdot n_k$

ψ_1 , [EN]

Action	resistance (KLHdesigner)	Verification
M_{Rd} / k_{ult} 32,97 kNm	$N_{d,m,t,0}$ Z2@740 A 492,00 kN	M_{Rd} 47,83 kNm 69%
V_{Rd} 11,60 kN	$V_{d,0x}$ Z11@740 A 213,00 kN	V_{Rd} 162,68 kN 7%

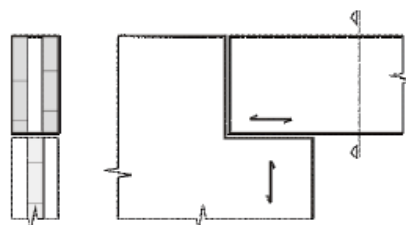
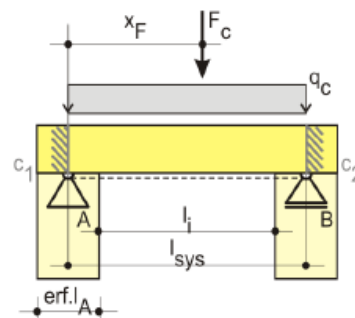
KLH-Panels - Lintels

[EN] EN 1995-1-1:2014, ETA-06/0138:2017

System

clearance width
 l_i 3,00 m
axial distance (used for design)
 l_{sys} 3,29 m

2a) KLH 2019 DL inserted '3s 100 DL'
 b 8,00 cm
 h 80,00 cm



Combination Values			k_{mod}	ψ_0	ψ_1	ψ_2
G	1,35	permanent	0,60	-	-	-
NA	1,50	medium-term	0,80	0,70	0,50	0,30
S2	1,50	short-term	0,90	0,50	0,20	-
W	1,50	term / instant	1,00	0,60	0,20	-

Uniform Dea	Char.Value [kN/m]		Single load	Char.Value [kN]	
g 0,k	0,18	$\rho k = 550 \text{ kg/m}^3$			
g 1,k	5,72		Position x_F	0,80 m	
g k	5,90	G	G k	0,00	
n k	2,33	NH	N k	0,00	
s k	2,05	S2	S k	0,00	
w k	0,37	W	W k	0,00	

KLH-Panels - Lintels

[EN] EN 1995-1-1:2014, ETA-06/0138:2017

Restraint spring stiffnesses at the supports

	c_1	c_2
	1,000 E-10	1,000 E-10 kNm/rad
degree of restraint:		0%

Requirement Fire

R 30

width dir.	2 -sides
Height dir.	1 -sides

cross section

KLH 2019 - DL - 3s 100 DL

layer i	thickness d _i [mm]	burned d _i [mm]	orientation °	material
1	40,0	23,5	0	KLH (C24)
2	20,0	20,0	90	KLH (C24)
3	40,0	23,5	0	KLH (C24)
4				
5				
6				
7				
8				
9				
d	100,0	67,0	3	KLH (C24)

Inner forces

Ultimate States

	d	k	kmod	
F	0,00	0,00	0,60	
q	13,48	9,58	0,90	$\gamma \cdot g k + \gamma \cdot s k + \gamma \cdot \psi \cdot n k$

	q _d	F _d	q _d + F _d	k mod	
a	0,000				
M _{A,d}	0,000	0,000	0,000 kNm	0,9	$\gamma \cdot g k + \gamma \cdot s k +$
M _{B,d}	0,000	0,000	0,000 kNm	0,9	$\gamma \cdot g k + \gamma \cdot s k +$
A _d	22,14	0,00	22,14 kN	0,9	$\gamma \cdot g k + \gamma \cdot s k +$
B _d	22,14	0,00	22,14 kN	0,9	$\gamma \cdot g k + \gamma \cdot s k +$
x ₁	1,64		m		
M _{max,1}	18,18	0,00	18,18 kNm	0,9	$\gamma \cdot g k + \gamma \cdot s k +$
x ₂	0,80		m		
M _{max,2}	13,40	0,00	13,40 kNm	0,9	$\gamma \cdot g k + \gamma \cdot s k +$
Q _{max}	22,14	0,00	22,14 kN	0,9	$\gamma \cdot g k + \gamma \cdot s k +$

Serviceability:

combination

w fin	q _k	10,55	$(g 1,k + \psi \cdot g k) \cdot (1+k_{def})$
	F _k	0,00	$(g k) \cdot (1+k_{def})$
w Q,inst	q _k	9,80	$g 1,k + n k + \psi \cdot s k + \psi \cdot g k$
	F _k	0,00	
w fin - w G,inst	q _k	13,76	$g 1,k \cdot (1+k_{def}) + n k \cdot (1+\psi \cdot k_{def}) + s k \cdot \psi + g k \cdot (\psi + \psi \cdot k_{def})$
	F _k	0,00	$g k \cdot (1+k_{def})$

	W_{fin}	$W_{Q,inst}$	$W_{fin} - W_{G,inst}$
$M_{A,k}$	-0,00	-0,00	-0,00
$M_{B,k}$	-0,00	-0,00	-0,00
x_W	1,64	1,64	1,64 m
$EJ \cdot W_{max}$	16,00	14,86	20,86 kNm³
W_{max}	0,39	0,36	0,51 mm

Verification of Ultimate Limit States**Bending stress**

M_d	18,18 kNm	$f_{m,k}$	24 N/mm²
W_{eff}	8533 cm³	γ_M	1,25 [EN]
		k_{mod}	0,9
		k_{sys}	1,05
12% $S_{m,y,d}$	2,13 N/mm²	$f_{m,y,d}$	18,14 N/mm²

Shear stress

V_d	22,14 kN		
b_{eff}	8 cm		
J_{eff}	341 333 cm⁴	Schubfestigkeit für Scheiben	
S_{eff}	6 400 cm²	$f_{V,TR,k}$	4,63 N/mm²
		k_{cr}	1,00
15% $T_{V,d}$	0,52 N/mm²	$f_{V,d}$	3,50 N/mm²

Lat.Buckling

		$E_{0,05}$	10 000 N/mm²
		$G_{0,05}$	575 N/mm²
		$\lambda_{rel,m}$	1,09 -
		k_{crit}	0,74 -
16% $\sigma_{m,y,d}$	2,13 N/mm²	$k_{crit} \cdot f_{m,y,d}$	13,43 N/mm²

Pressing at support

$b_{0,eff}$	8,00 cm	total of upright layers in the wall	
$b_{90,eff}$	2,00 cm	total of lying layers in the wall	
A_d	22,14 kN	M_d	0,00 kNm
$b_{A,eff}$	4,00 cm	$f_{c,90,k}$	2,70 N/mm²
erf. I_A	28,50 cm		
vorh. I_A	28,50 cm		
100% $\sigma_{c,90,k}$	1,94 N/mm²	$f_{c,90,k}$	1,94 N/mm²

Nadpraží otvoru – kuchyň

KLH Design Software (provided by WallnerMild Holz-Bau-Software)

KLH Massivholz GmbH | www.klh.at | statikprogramm@klh.at

HALA BORDOVICE

Wand

KLH-Panels - Lintels

[EN] EN 1995-1-1:2014, ETA-06/0138:2017

General

Service Class: 1
Members in closed, heated areas
Fire: R 30
width dir. 2 double sided
Height dir. 1 single sided

fire assessment:

k_{def} 0,60

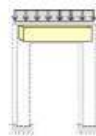
☒ KLHdesigner (elements with and without cladding)
☐ d0 (elements without cladding)
☐ s0 (elements without cladding)

p 550 kg/m²

System

l_i 3,00 m
 l_{eff} ☒ auto 3,23 m
 l_{sup} 3,00 m
 h_w 2,90 m

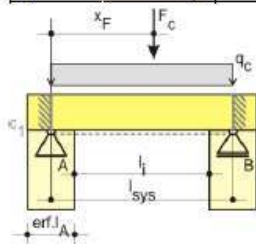
clearance width
axial distance (iterative from li)
Buckling Length
Wall height to lintel axis (for degree of restraint)

**Element Buildup**

Type: KLH 2018
DL
Element: 5s 100 DL



Uniform Dead Load		Single load	Loadcode
Char.Value	[kN/m]	Char.Value	
q 0,k	0,16	position xF 0,80 m	G Permanent loads NH H: Roofs S2 Places below 1000 m Sealevel W Windloads
q 1,k	4,45		
q k	4,81		
n k	1,03		
s k	4,84		
w k	0,15		



Restraint at Supports
Degree of restraint: (0% ... pinned, 100 % full restraint)
0%

direct input of restraint spring stiffnesses
c₁ kNm/rad
c₂ kNm/rad

Stiffness equals a frame post height (constant stiffness) of:
h' 4,769 E+13 m

layer i	thickness d _i [mm]	orientation °	material
1	19	0	KLH (C24)
2	22	90	KLH (C24)
3	19	0	KLH (C24)
4	22	90	KLH (C24)
5	19	0	KLH (C24)
6			
7			
8			
9			
d	100	5	KLH (C24)

Lintel

☐ 1) KLH 2016 DL continuous 'Ss 100 DL'

b_{we} 4,30 cm
h 30,00 cm

☐ 2) inserted lintel
Steelplate as intermediate layer

☐ 2a) KLH 2016 DL inserted 'Ss 100 D
DL 5t Coverla
yer

b_{we} 4,30 cm
h 40,00 cm

☒ 2b) inserted beam 'GL24h (BS11)'

material: GL24h (BS11)
b 12,00 cm
h 24,00 cm >>

Total	95%
Bending	95%
Shear	88%
Lat.Buckling	95%
Serviceability	85%
Fire Bending	58%
Fire Shear	35%
σ c,90,d	99%

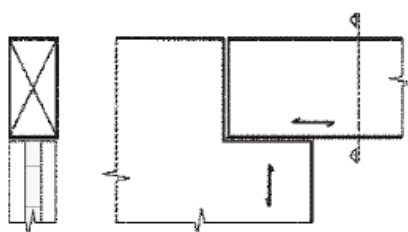
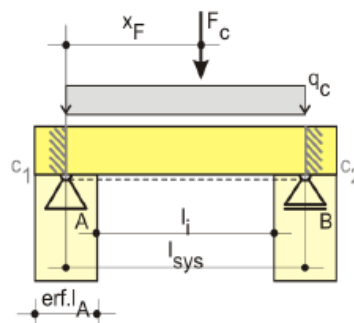
KLH-Panels - Lintels

[EN] EN 1995-1-1:2014, ETA-06/0138:2017

System

clearance width
l_i 3,00 m
axial distance (used for design)
l_{sys} 3,23 m

2b) inserted beam 'GL24h (BS11)'
b 12,00 cm
h 24,00 cm



Combination Values			k _{mod} [-]	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂
G	1,35	permanent	0,60	-	-	-
NA	1,50	medium-term	0,80	0,70	0,50	0,30
S2	1,50	short-term	0,90	0,50	0,20	-
W	1,50	term / instant	1,00	0,60	0,20	-

Uniform Dea	Char.Value [kN/m]		Single load	Char.Value [kN]	
g 0,k	0,16	$\rho_k = 550 \text{ kg/m}^3$			
g 1,k	4,45		Position x_F	0,80 m	
g k	4,61	G	G k	0,00	
n k	1,03	NH	N k	0,00	
s k	4,84	S2	S k	0,00	
w k	0,15	W	W k	0,00	

KLH-Panels - Lintels

[EN] EN 1995-1-1:2014, ETA-06/0138:2017

Restraint spring stiffnesses at the supports

c_1 c_2
1,000 E-10 1,000 E-10 kNm/rad
degree of restraint: 0%

Requirement Fire

R 30

width dir. 2 -sides
Height dir. 1 -sides

cross section

KLH 2016 - DL - 5s 100 DL

layer i	thickness di [mm]	burned di [mm]	orientation °	material
1	19,0	0,0	0	KLH (C24)
2	21,5	13,8	90	KLH (C24)
3	19,0	19,0	0	KLH (C24)
4	21,5	13,8	90	KLH (C24)
5	19,0	0,0	0	KLH (C24)
6				
7				
8				
9				
d	100,0	46,6	5	KLH (C24)

Inner forces

Ultimate States

	d	k	kmod	
F	0,00	0,00	0,60	
q	14,56	10,17	0,90	$\gamma \cdot g_k + \gamma \cdot s_k + \gamma \cdot \psi \cdot n_k$

	q_d	F_d	$q_d + F_d$	k mod	
a	0,000				
$M_{A,d}$	0,000	0,000	0,000 kNm	0,9	$\gamma \cdot g_k + \gamma \cdot s_k +$
$M_{B,d}$	0,000	0,000	0,000 kNm	0,9	$\gamma \cdot g_k + \gamma \cdot s_k +$
A_d	23,53	0,00	23,53 kN	0,9	$\gamma \cdot g_k + \gamma \cdot s_k +$
B_d	23,53	0,00	23,53 kN	0,9	$\gamma \cdot g_k + \gamma \cdot s_k +$
x_1	1,62		m		
$M_{max,1}$	19,00	0,00	19,00 kNm	0,9	$\gamma \cdot g_k + \gamma \cdot s_k +$
x_2	0,80		m		
$M_{max,2}$	14,16	0,00	14,16 kNm	0,9	$\gamma \cdot g_k + \gamma \cdot s_k +$
Q_{max}	23,53	0,00	23,53 kN	0,9	$\gamma \cdot g_k + \gamma \cdot s_k +$

Serviceability: combination

w fin	q_k	7,87	$(g_{1,k} + \psi \cdot g_k) \cdot (1 + k_{def})$
	F_k	0,00	$(g_k) \cdot (1 + k_{def})$
w Q,inst	q_k	10,26	$g_{1,k} + n_k + \psi \cdot s_k + \psi \cdot g_k$
	F_k	0,00	
w fin - w G,inst	q_k	13,21	$g_{1,k} \cdot (1 + k_{def}) + n_k \cdot (1 + \psi \cdot k_{def}) + s_k \cdot \psi + g_k \cdot (\psi + \psi \cdot k_i)$
	F_k	0,00	$g_k \cdot (1 + k_{def})$

	W_{fin}	$W_{Q,inst}$	$W_{fin} - W_{G,inst}$
$M_{A,k}$	-0,00	-0,00	-0,00
$M_{B,k}$	-0,00	-0,00	-0,00
x_W	1,62	1,62	1,62 m
$EJ \cdot W_{max}$	11,16	14,56	18,74 kNm³
W_{max}	7,02	9,16	11,79 mm

Verification of Ultimate Limit States

Bending stress

M_d	19,00 kNm	$f_{m,k}$	24 N/mm²
W_{eff}	1152 cm³	γ_M	1,25 [EN]
		k_{mod}	0,9
		k_{sys}	1
95% $S_{m,y,d}$	16,50 N/mm²	$f_{m,y,d}$	17,28 N/mm²

Shear stress

V_d	23,53 kN		
b_{eff}	12 cm		
J_{eff}	13 824 cm⁴		
S_{eff}	864 cm²	$f_{V,k}$	3,00 N/mm²
		k_{cr}	0,83
68% $T_{V,d}$	1,23 N/mm²	$f_{V,d}$	1,79 N/mm²

Lat.Buckling

		$E_{0,05}$	7 667 N/mm²
		$G_{0,05}$	433 N/mm²
		$\lambda_{rel,m}$	0,46 -
		k_{crit}	1,00 -
95% $\sigma_{m,y,d}$	16,50 N/mm²	$k_{crit} \cdot f_{m,y,d}$	17,28 N/mm²

Pressing at support

$b_{0,eff}$	5,70 cm	total of upright layers in the wall	
$b_{90,eff}$	4,30 cm	total of lying layers in the wall	
A_d	23,53 kN	M_d	0,00 kNm
$b_{A,eff}$	5,70 cm	$f_{c,90,k}$	2,50 N/mm²
erf. I_A	23,00 cm		
vorh. I_A	23,10 cm		
99% $\sigma_{c,90,d}$	1,79 N/mm²	$f_{c,90,d}$	1,80 N/mm²

KLH-Panels - Lintels

Verification in the serviceability limit states

Deflection

85%			
	k_{def}	0,60	
	$E_{0,mean}$	11 500 N/mm²	
	Quasi-permanent situation		
		zul f	I / 250
54% W_{fin}	7,02 mm	W_{max}	12,92 mm
Characteristic situation			
		zul f	I / 300
85% $W_{Q,inst}$	9,16 mm	W_{max}	10,77 mm
		zul f	I / 200
73% $W_{fin} - W_{G,inst}$	11,79 mm	W_{max}	16,16 mm

Fire Limit States

0 ψ_1 , [EN]

charring rate für inserted beam 'GL24h (BS11)'		
β_n	0,70 mm/min	
width (carring)	b_{tot}	12 cm
min.resid.thickness	b_{min}	11,9 cm
Charring depth	d_{ef}	2,65 cm
Residual section		
	$b_{eff,fi}$	6,70 cm
	h_{fi}	21,35 cm

Bending stress Fire

$M_{fi,d}$	7,68 kNm	$g k + \psi_1 s k + \psi_2 n k$	
$W_{eff,fi}$	509 cm ³	$Y_{M,fi}$	1,00
		$K_{mod,fi}$	1,00
		k_l	1
		k_{fi}	1,15
		$\lambda_{rel,fi}$	0,82 Lat.Buckling
		$K_{crit,fi}$	0,95
58% $\sigma_{m,y,d}$	15,09 N/mm ²	$K_{crit,fi} \cdot f_{m,y,fi}$	26,08 N/mm ²
Shear stress Fire			
$V_{fi,d}$	9,51 kN	$g k + \psi_1 s k + \psi_2 n k$	
$J_{eff,fi}$	5 434 cm ⁴		
$S_{eff,fi}$	382 cm ³		
35% $\tau_{v,d}$	1,00 N/mm ²	$f_{v,fi,d}$	2,86 N/mm ²

Vnitřní stěna

KLH Design Software (provided by WallnerMild Holz-Bau-Software)
KLH Massivholz GmbH | www.klh.at | statikprogramm@klh.at

HALA BORDOVICE
Wand

KLH-Panels in Walls

Design following [EN] EN 1995-1-1:2014, ETA-08/0138:2017

General

Service Class: **1**
Members in closed, heated areas.

k_{def} 0,60

Fire

Fire: **R 30**
in thickness direction: **2** double sided
in width direction: **0** → keiner

fire assessment:

- ☒ KLHdesigner (elements with and without cladding)
☐ d0 (elements without cladding)
☐ s0 (elements without cladding)

ρ_m 550 kg/m³

System

Element height h 2,95 m
Buckling length l_k 2,95 m
Systemic Load excentricity e_q 0,00 m

☐ Include additional excentricity in burned XS

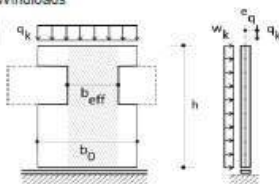
Element Buildup

KLH 2019
Type DQ
3s 100 DQ



Loads	q_k [kN/m]	Loadcode	Description
Selfweight	1,62		
Deadloads	9,45	G	Permanent loads
Liveload	3,67	NH	H: Roofs
Snow	19,09	S2	Places below 1000 m Sealevel
Wind	0,44	W	Windloads

Load perpendicular	kN/m ²	
Wind	0,00	W



Wall openings

width of load applic b_0 1,65 m
Net width b_{eff} 0,75 m
Increase factor f_b 2,20 = b_0 / b_{eff}

layer i	thickness d_i [mm]	orientation α	material
1	30	0	KLH (C24)
2	40	90	KLH (C24)
3	30	0	KLH (C24)
4			
5			
6			
7			
8			
9			
d	100	3 s	KLH (C24)

Total 47%
Buckling and Bending 19%

- ☒ KLH wall element
☐ ribbed element

Sleeper

data for fire assessment with KLHdesigner

combination	Action	0,00	resistance (KLHdesigner)	ss	ψ_1 , [EN]
$N_{k,d}$	-24,57 kN		$N_{c,d,R,k}$	27@Tab. A	70,00 kN
$M_{k,d}$	0,00 kNm		$M_{c,d,R,k}$	21@Tab. B	158,00 kNm
					47 %

KLH-Panels in Walls

Design following [EN] EN 1995-1-1:2014, ETA-06/0138:2017

System

Service Class: 1
Members in closed, heated areas

Element height h 2,95 m

Buckling length l_k 2,95 m

e_q 0,00 cm

$e_{z,fi}$ 0,00 cm

Systemic Load exzentricity
no additional eccentricity due to burn-off
(excl. $d_{res}/6 = 1,1$ cm)

Vertical Loads	q_k		Safety	Loadduration	Combination Values			
	kN/m		γ	kled	kmod	ψ_0	ψ_1	ψ_2
gk	11,07	G	1,35	permanent	0,60	-	-	-
nk	3,67	NH	1,50	short-term	0,90	-	-	-
sk	19,09	S2	1,50	short-term	0,90	0,50	0,20	-
wk	0,44	W	1,50	term / instant	1,00	0,60	0,20	-
Load perpendicular	kN/m ²							
wqk	-	W	1,50	term / instant	1,00	0,60	0,20	-

Wall openings

width of load appl b_0 1,65 m

useable wall width b_{eff} 0,75 m

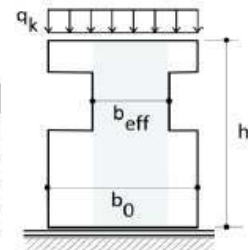
cross section

KLH wall element
KLH: 3s 100 DQ

Verification of Ultimate Limit States

determination of the decisive combination on stress level

	N_k	$M_k = e \cdot N + M_w$	$\sigma_{N,k}$	$\sigma_{M,k}$	η_k
	kN/m	kNm/m	N/mm ²	N/mm ²	-
gk	11,07	-	0,41	-	4%
nk	3,67	-	0,13	-	1%
sk	19,09	-	0,70	-	6%
wk	0,44	-	0,02	-	0%
decisive	$\gamma \cdot gk + \gamma \cdot sk$				
k_{mod}	0,9				



KLH-Panels in Walls

Design following [EN] EN 1995-1-1:2014, ETA-06/0138:2017

internal forces for $b_0 = 1,65$ m

Crosssection Values for $b_{eff} = 0,75$ m

N_d	-71,91 kN	$A_{0,net}$	450 cm ²	area loads [kN/m _l] and trans
M_d	0,00 kNm	$I_{0,net}$	5 850 cm ⁴	moment of inertia
		$i_{0,net}$	3,606 cm	radius of inertia
l_k	2,95 m	W_{net}	1 170 cm ³	section modulus
		A_{tot}	750 cm ²	total area
		$E_{0,05}$	10 000 N/mm ²	
		EI	702 kNm	
		GA_s	4 952 kN	
		$N_{cr,x}$	572 kN	critical buckling load
		k_A	1,0774	influence of shear flexibility α
		$\lambda_{y,x}$	88	slenderness

			$\lambda_{rel,c}$	1,37	rel.slenderness
			β_c	0,10	factor
			k	1,498	factor
			$k_{c,y}$	0,477	Bucklingfact.
YM	1,25 [EN]	$f_{c,0,k}$	24,00 N/mm ²		
k_{mod}	0,90	$f_{m,k}$	24,00 N/mm ²		
$A_{0r,net}$	450 cm ²				Area
19 %	$\sigma_{c,0,d}$	1,60 N/mm ²	$f_{c,0,d}$	17,28 N/mm ²	$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} \leq 100\%$
0 %	$\sigma_{m,y,d}$	0,00 N/mm ²	$k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}$	8,25 N/mm ²	
19 %			$f_{m,y,d}$	17,28 N/mm ²	

deformation at the serviceability limit state

$w_{w,inst}$	0,00 mm	El_0	702 kNm ²
	h / 0	GA_s	4 952 kN

calculation of cross-sectional values

as transverse shear flexible beam (shear correction factor according to Timoshenko)

Element Buildup: 3s 100 DQ

layer i	thickness d_i [mm]	width b_i [mm]	orientation [°]	material	MOE E_i [N/mm ²]	shear mod. G [N/mm ²]	bending strength $f_{m,k}$ [N/mm ²]	shear strength $f_{V(R),k}$ [N/mm ²]
1	30	750	0	KLH (C24)	12 000	690	24,00	2,70
2	40	750	90	KLH (C24)		50		1,20
3	30	750	0	KLH (C24)	12 000	690	24,00	2,70
4						50		1,00
5						50		1,00
6						50		1,00
7						50		1,00
8						50		1,00
9						50		1,00
d	100							

Area		
$A_{0,net}$	450 cm ²	net area
bending rigidity		
$E \cdot I$	702 kNm ²	bending rigidity
E_{ref}	12 000 N/mm ²	reference module
I_{ref}	5 850 cm ⁴	inertia moment (for reference module)
shear stiffness		
κ	0,152	shear correction factor
$G \cdot A_s$	4 952 kN	shear stiffness
bending strength		
$W_{min,net}$	-1 170 cm ³	layer 1
h_{ref}	8,38 cm	comparison height homogeneous cross section
z_{top}	-5,00 cm	peripheral fibre below
z_{bot}	5,00 cm	peripheral fibre below
shear strength		
$E \cdot S_V$	9 450 kNm	layer 1
A_{eV}	836 cm ²	equivalent area for shear verification
h_{ref}	8,38 cm	comparison height homogeneous cross section
$E \cdot S_{Rl}$	9 450 kNm	layer 2
A_{eRl}	836 cm ²	equivalent area for shear verification
h_{ref}	8,38 cm	comparison height homogeneous cross section

KLH-Panels in Walls

Design following [EN] EN 1995-1-1:2014, ETA-06/0138:2017

General

Service Class: 1
Members in closed, heated areas

k_{ad} 0,60

Fire

R 30
in thickness direction 2 double sided
in width direction 0 -> keiner

fire assessment:

☒ KLHdesigner (elements with and without cladding)
☐ d0 (elements without cladding)
☐ s0 (elements without cladding)

ρ_m 550 kg/m³

System

Element height h 2,95 m
Buckling length l_k 2,95 m
Systemic Load excentricity e_q 0,00 m

☐ Include additional excentricity in burned XS

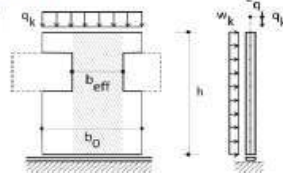
Element Buildup

KLH 2019
Type DQ
3s 100 DQ



Loads	q_k [kN/m]	Loadcode	Description
Selfweight $g_{1,k}$	1,62		
Deadloads $g_{2,k}$	5,09	G	Permanent loads
Liveload n_k	1,49	NH	H: Roots
Snow s_k	10,96	S2	Places below 1000 m Sealevel
Wind w_k	0,24	W	Windloads

Load perpendicular	kN/m^2
Wind w_k	0,73



layer i	thickness d _i [mm]	orientation °	material
1	30	0	KLH (C24)
2	40	90	KLH (C24)
3	30	0	KLH (C24)
4			
5			
6			
7			
8			
9			
d	100	3 s	KLH (C24)

Total	20%
Buckling and Bending	7%

☒ KLH wall element
☐ ribbed element

Wall openings

width of load appl b_0 1,00 m
Net width b_{eff} 1,00 m
Increase factor f_b 1,00 = b_0 / b_{eff}

Sleeper

data for fire assessment with KLHdesigner

combination	Action	0,00	resistance (KLHdesigner)	ss	ψ_1 , [EN]
$N_{k,d}$	-8,76 kN		$N_{c,R,k}$ 27@Tab. A	70,00 kN	20 %
$M_{k,d}$	15,88 kNm		$M_{c,R,k}$ 21@Tab. B	158,00 kNm	

KLH-Panels in Walls

Design following [EN] EN 1995-1-1:2014, ETA-06/0138:2017

System

Service Class: 1
Members in closed, heated areas

Element height h 2,95 m
Buckling length l_k 2,95 m
 e_q 0,00 cm
 $e_{z,fi}$ 0,00 cm

Systemic Load excentricity
no additional eccentricity due to burn-off
(excl. $d_{res} / 6 = 1,1$ cm)

Vertical Loads	q_k kN/m		Safety γ	Loadduration kled	Combination Values kmod	ψ_0	ψ_1	ψ_2
gk	6,71	G	1,35	permanent	0,60	-	-	-
nk	1,49	NH	1,50	short-term	0,90	-	-	-
sk	10,96	S2	1,50	short-term	0,90	0,50	0,20	-
wk	0,24	W	1,50	term / instant	1,00	0,60	0,20	-
Load perpendicular	kN/m^2							
wqk	0,73	W	1,50	term / instant	1,00	0,60	0,20	-

Wall openings

width of load appl b_0 1,00 m
useable wall width b_{eff} 1,00 m

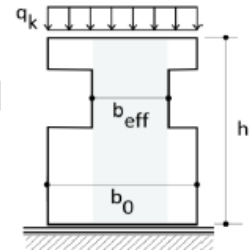
cross section

KLH wall element
KLH: 3s 100 DQ

Verification of Ultimate Limit States

determination of the decisive combination on stress level

	N_k kN/m	$M_k = e \cdot N + M_w$ kNm/m	$\sigma_{N,k}$ N/mm ²	$\sigma_{M,k}$ N/mm ²	η_k -
gk	6,71	-	0,11	-	1%
nk	1,49	-	0,02	-	0%
sk	10,96	-	0,18	-	2%
wk	0,24	0,79	0,00	0,51	2%
decisive	$\gamma \cdot g_k + \gamma \cdot w_k + \gamma \cdot \psi \cdot s_k$				
k_{mod}	1				



KLH-Panels in Walls

Design following [EN] EN 1995-1-1:2014, ETA-06/0138:2017

internal forces for $b_0 = 1,00$ m		Crossection Values for $b_{eff} = 1,00$ m		
N_d	-17,64 kN	$A_{0,net}$	600 cm ²	area loads [kN/m _l] and trans
M_d	1,19 kNm	$I_{0,net}$	7 800 cm ⁴	moment of inertia
		$i_{0,net}$	3,606 cm	radius of inertia
l_k	2,95 m	W_{net}	1 560 cm ³	section modulus
		A_{tot}	1000 cm ²	total area
		$E_{0,05}$	10 000 N/mm ²	
		EI	936 kNm	
		GA_s	6 603 kN	
		$N_{cr,x}$	762 kN	critical buckling load
		k_A	1,0774	influence of shear flexibility o
		$\lambda_{y,x}$	88	slenderness
		$\lambda_{rel,c}$	1,37	rel.slenderness
		β_c	0,10	factor
		k	1,498	factor
		$k_{c,y}$	0,477	Bucklingfact.
Y_M	1,25 [EN]	$f_{c,0,k}$	24,00 N/mm ²	
k_{mod}	1,00	$f_{m,k}$	24,00 N/mm ²	
$A_{0\sigma,net}$	600 cm ²			Area
3 % $\sigma_{c,0,d}$	0,29 N/mm ²	$f_{c,0,d}$	19,20 N/mm ²	$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} \leq 100\%$
4 % $\sigma_{m,y,d}$	0,76 N/mm ²	$k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}$	9,16 N/mm ²	
7 %		$f_{m,y,d}$	19,20 N/mm ²	

deformation at the serviceability limit state

$w_{w,inst}$	0,89 mm	EI_0	936 kNm ²
$h / 3317$		GA_s	6 603 kN

calculation of cross-sectional values

as transverse shear flexible beam (shear correction factor according to Timoshenko)

Element Buildup: 3s 100 DQ

layer i	thickness d_i [mm]	width b_i [mm]	orientation [°]	material
1	30	1 000	0	KLH (C24)
2	40	1 000	90	KLH (C24)
3	30	1 000	0	KLH (C24)
4				
5				
6				
7				
8				
9				
d	100			

MOE E_i [N/mm ²]	shear mod. G [N/mm ²]	bending strength $f_{m,k}$ [N/mm ²]	shear strength $f_{v(R),k}$ [N/mm ²]
12 000	800	24,00	2,70
	50		1,20
12 000	800	24,00	2,70
	50		1,00
	50		1,00
	50		1,00
	50		1,00
	50		1,00
	50		1,00

Area		
$A_{0,net}$	800 cm ²	net area
bending rigidity		
$E \cdot I$	938 kNm ²	bending rigidity
E_{ref}	12 000 N/mm ²	reference module
I_{ref}	7 800 cm ⁴	inertia moment (for reference module)
shear stiffness		
κ	0,152	shear correction factor
$G \cdot A_s$	8 603 kN	shear stiffness
bending strength		
$W_{min,net}$	-1 560 cm ³	layer 1
h_{ref}	9,67 cm	comparison height homogeneous cross section
z_{top}	-5,00 cm	peripheral fibre below
z_{bot}	5,00 cm	peripheral fibre below
shear strength		
$E \cdot S_V$	12 600 kNm	layer 1
A_{sV}	1 114 cm ²	equivalent area for shear verification
h_{ref}	11,14 cm	comparison height homogeneous cross section
$E \cdot S_R$	12 600 kNm	layer 2
A_{sR}	1 114 cm ²	equivalent area for shear verification
h_{ref}	11,14 cm	comparison height homogeneous cross section

Nadpraží otvoru šatny (u konzoly)

KLH Design Software (provided by WallnerMild Holz-Bau-Software)
KLH Massivholz GmbH | www.klh.at | statikprogramm@klh.at

HALA BORDOVICE
Wand

KLH-Panels in continuous beams Full Version
WallnerMild

Design following [EN] EN 1995-1-1:2014, ETA 06/0138:2017

General

Service Class: **NKL** **1**
Members in closed, heated areas

Serviceability: ☒ Appearance irreversible (Characteristic situation)

Include cant. upward defl.: ☐

Fire: **R 30** **1** **single sided** fire assessment: ☐ KLHdesigner (elements with and without cladding)
☐ d0 (elements without cladding)
☐ s0 (elements without cladding)

k_{def} **0,60**
 k_{sys} **1,00**
allow. w. in st. **€ / 300** allow. w. fin **€ / 250**
 ρ_m **550 kg/m³**

System

$e=1,20$ m

W **0,50 kN/m**
S2 **14,71 kN/m**
NH **0,54 kN/m**
G **1,33 kN/m**

span **Length** **area loads [kN/m²] and transverse loads [kN/m]** **pos. x**

span	Length [m]	g 1,k [kN/m ²]	g 2,k [kN/m ²] G	s k [kN/m ²] NH	s k [kN/m ²] S2	w k [kN/m ²] W	pos. x [m]
cantilever L1	2,10	1,28	8,58	0,45	9,76	0,42	
span 1							
span 2							
span 3							
span 4							
span 5							
span 6							
span 7							
cantilever Re							

Permanent loads
H: Roofs
Places below 1000 m Sealevel
Windloads

KLH-Element: **box element: KLH + 12/12 (e=1,2m) + KLH**
Type: **KLH 2019**
Element: **DL**
5s 110 DL

Coverlayer perp. to span axis

layer i	thickness d _i [mm]	orientation α	material
1	20	90	KLH (C24)
2	20	0	KLH (C24)
3	30	90	KLH (C24)
4	20	0	KLH (C24)
5	20	90	KLH (C24)
6			
7			
8			
9			
d	110	5 s	KLH (C24)



- ☐ KLH ceiling element
- ☐ ribbed element
- ☒ box element

Design Results

Total	93 %
Moment	79 %
Transverse force	93 %
Deflection	
Appearance	40 %
Avoid Damages	60 %
Vibration	- online -
Fire	
Moment	-
Transverse force	-

Vibration design
floor-vibration-class (DKL) automatic

Included ☐ no

boxed floor slab

general information

KLH-Elemente

5s 110 DL

select KLH-Element

web cross section

	☐ Uniform Dead Load	participating width for Single load
	☒ Single load	
l_R	2.10 m	Reference length für contributing panel width
e_R	120.00 cm	rib spacing
$b_{R,eff}$	17.50 cm	contributing panel width
b_S	12 cm	web width
h_S	12 cm	web height
material	C24 (S10)	

Cross-section data for 120.00 cm load

layer i	thickness d _i [mm]	width b _i [mm]	orientation [°]	material
1	20	175	90	KLH (C24)
2	20	175	0	KLH (C24)
3	30	175	90	KLH (C24)
4	20	175	0	KLH (C24)
5	20	175	90	KLH (C24)
6		175		
7		175		
8		175		
9		175		
R	120	120	0	C24 (S10)
1'	20	175	90	KLH (C24)
2'	20	175	0	KLH (C24)
3'	30	175	90	KLH (C24)
4'	20	175	0	KLH (C24)
5'	20	175	90	KLH (C24)
6'		175		
7'		175		
8'		175		
9'		175		
d	340			

MOE E _i [N/mm ²]	G-MOD G [N/mm ²]	bending streng f _{m,k} [N/mm ²]	shear strength f _{V(R),k} [N/mm ²]
	50		1,20
12 000	690	24,00	2,70
	50		1,20
12 000	690	24,00	2,70
	50		1,20
	50		1,00
	50		1,00
	50		1,00
	50		1,00
	50		1,00
11 000	690	24,00	3,10
	50		1,20
12 000	690	24,00	2,70
	50		1,20
12 000	690	24,00	2,70
	50		1,20
	50		1,00
	50		1,00
	50		1,00
	50		1,00

bending rigidity

E _I	2 522 kNm ²
E _{ref}	12 000 N/mm ²
I _{ref}	21 021 cm ⁴

bending rigidity
reference module
inertia moment (for reference module)

shear stiffness

κ	0,356
G _{A_s}	7 294 kN

shear correction factor
shear stiffness

bending strength

W _{net,ref}	-1 401 cm ³
h _{ref}	9,17 cm
z _{top}	-15,00 cm
z _{bot}	15,00 cm

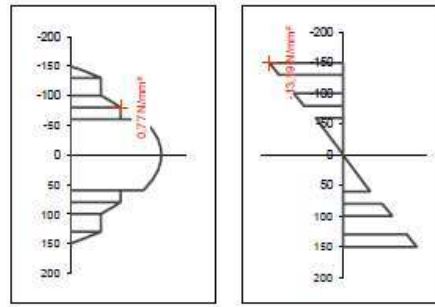
layer 2
comparison height homogeneous cross section
peripheral fibre top
peripheral fibre below

shear strength

E _{S_V}	12 036 kNm
A _V	377 cm ²
h _{ref}	3,77 cm
E _{S_R}	9 660 kNm
A _{V,R}	685 cm ²
h _{ref}	8,85 cm

layer 6
equivalent area for shear verification
comparison height homogeneous cross section

layer 5
equivalent area for shear verification (rolling shear)
comparison height homogeneous cross section



KLH-Panels in continuous beams

Design following [EN] EN 1995-1-1:2014, ETA 06/0138:2017

Full Version
WalnerMild

General

Service Class 1
Members in closed, heated areas
Fire R 30 single sided
 γ_M 1,3 [EN]

Standards referenced

EN 1995-1-1:2009
[EN] EN 1995-1-1:2014
ETA 06/0138:2017

System

$e=1,20$ m
W $\sqrt{0,50 \text{ kN/m}}$
S2 $\sqrt{11,71 \text{ kN/m}}$
NH $\sqrt{0,54 \text{ kN/m}}$
G $\sqrt{10,10 \text{ kN/m}}$
 $\sqrt{1,53 \text{ kN/m}}$



Simply supported beam without single loads

Coefficients

load influence width
be 1,20 m

		Safety γ	Load duration k _{led}	k _{mod}	Combination Values		
					ψ_0	ψ_1	ψ_2
g k	G	1,35	permanent	0,8	-	-	-
n k	NH	1,50	short-term	0,9	-	-	-
s k	S2	1,50	short-term	0,9	0,50	0,20	-
w k	W	1,50	term / instantaneous	1	0,60	0,20	-

cross section

KLH 5s 110 DL

box element: KLH + 12/12 ($e=1,2m$) + KLH

layer i	thickness d _i [mm]	burned d _i [mm]	orientation °	material
1	20		90	KLH (C24)
2	20		0	KLH (C24)
3	30		90	KLH (C24)
4	20		0	KLH (C24)
5	20		90	KLH (C24)
6				
7				
8				
9				
d	110		5	KLH (C24)

Cross-section Values

transverse shear flexible beam

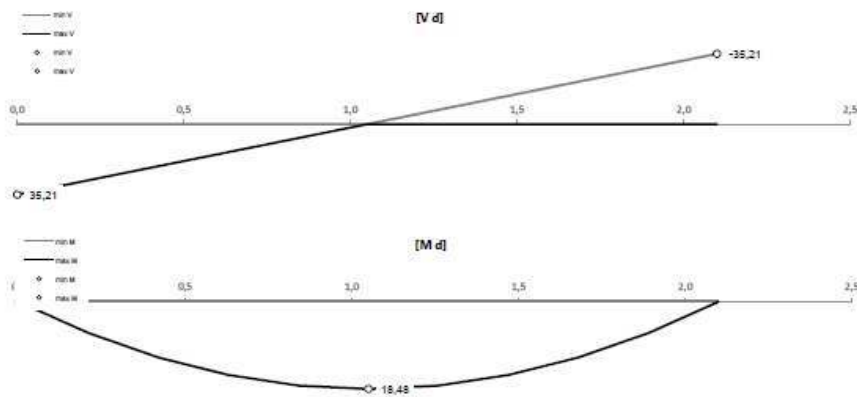
ULS
 E_{rel} 12 000 N/mm²
 I_{rel} 21 021 cm⁴
 W_{rel} 1 401 cm³
layer 2
 z_{rel} 1,50 cm
 A_{rel} 2 784 cm²
 $A_{rel,1m}$ 2 320 cm²/m
 $ES_{V,rel}$ 12 036 kNm
layer 8
 A_V 377 cm²
 $ES_{VK,rel}$ 9 660 cm³
layer 5
 $A_{V,R}$ 685 cm²

SLS

EI 2 522 kNm²

GA_x 7 294 kN
x 0,356

Verification of Ultimate Limit States



combination: $\gamma G + G_0 + \gamma G + G_1 + \gamma Q + Q_1 + \Sigma (\gamma Q + \psi_0) \cdot Q_n$

ULS	Value	k_{mod}	beam	pos. x
V_d	min	-35.21 kN	0,9	beam 1
	max	35.21 kN	0,9	beam 1
M_d	min	-0,01 kNm	0,9	beam 1
	max	18,48 kNm	0,9	beam 1
$F_{d,0,d}$	min	0,00 kN		
	max	0,00 kN		

Bending stress

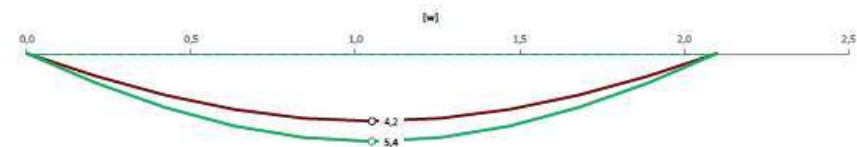
M_d	18,48 kNm	k_{mod}	0,90
W_{eff}	1 401 cm ³	$f_{m,k}$	24,00 N/mm ²
		k_{sys}	1,00 system value
F_d	0,00 kN		localised influence (reaction force)
n_{tr}	1		number of transverse layers
t_{tr}	20 mm		thickness of external longitudinal layers
$G_{0,mean}$	50 N/mm ²		
$\Delta\sigma_{m,d}$	0,00 N/mm ²		none increased tension due to localised impacts
79% $\sigma_{m,d}$	13,19 N/mm ²	$f_{m,d}$	16,62 N/mm ²

Shear stress

V_d	-35,21 kN	k_{mod}	0,90
Shear			
$A_{v,d}$	377 cm ²	$f_{v,k}$	3,10 N/mm ²
85% $\tau_{v,d}$	1,40 N/mm ²	$f_{v,d}$	2,15 N/mm ²
rolling shear			
$A_{v,R,d}$	685 cm ²	$f_{R,k}$	1,20 N/mm ²
93% $\tau_{R,d}$	0,77 N/mm ²	$f_{R,d}$	0,83 N/mm ²

Evidence of KLH elements transverse to the main direction is to be stated separately.

Verification in the serviceability limit states



spans	Characteristic situation (avoid damage at members below)				quasi-permanent (guarantee useability and appearance)			
	w inst		w fin		w fin,qp			
	min	max	min	max	min	max		
w_{B1}	0,00	0,27	0,00	0,43	0,00	0,43	mm	
w_{B2}	0,00	1,81	0,00	2,90	0,00	2,90	mm	
w_B	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mm	
w_0	0,00	2,06	0,00	2,06	0,00	0,00	mm	
$w_{0,0}$	0,00	0,05	0,00	0,05	0,00	0,00	mm	
w_{tot}	0,00	4,19	0,00	5,44	0,00	3,33	mm	
field	F 1	F 1	F 1	F 1	F 1	F 1		
x		1,05		1,05		1,05	m	
ℓ	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	m	
zul f	$\ell / 300$		$\ell / 200$		$\ell / 250$			
wmax	7,00	7,00	10,50	10,50	8,40	8,40	mm	
60%		60%		52%		40%		

cantilevers	Characteristic situation (avoid damage at members below)				quasi-permanent (guarantee useability and appearance)		
	w inst		w fin		w fin,qp		
	min	max	min	max	min	max	
w_{d1}							mm
w_{d2}							mm
w_{d3}							mm
w_{d4}							mm
w_{d5}							mm
w_{d6}							mm
w_{d7}							mm
w_{d8}							mm
w_{d9}							mm
w_{d10}							mm
w_{d11}							mm
w_{d12}							mm
w_{d13}							mm
w_{d14}							mm
w_{d15}							mm
w_{d16}							mm
w_{d17}							mm
w_{d18}							mm
w_{d19}							mm
w_{d20}							mm
w_{d21}							mm
w_{d22}							mm
w_{d23}							mm
w_{d24}							mm
w_{d25}							mm
w_{d26}							mm
w_{d27}							mm
w_{d28}							mm
w_{d29}							mm
w_{d30}							mm
w_{d31}							mm
w_{d32}							mm
w_{d33}							mm
w_{d34}							mm
w_{d35}							mm
w_{d36}							mm
w_{d37}							mm
w_{d38}							mm
w_{d39}							mm
w_{d40}							mm
w_{d41}							mm
w_{d42}							mm
w_{d43}							mm
w_{d44}							mm
w_{d45}							mm
w_{d46}							mm
w_{d47}							mm
w_{d48}							mm
w_{d49}							mm
w_{d50}							mm
w_{d51}							mm
w_{d52}							mm
w_{d53}							mm
w_{d54}							mm
w_{d55}							mm
w_{d56}							mm
w_{d57}							mm
w_{d58}							mm
w_{d59}							mm
w_{d60}							mm
w_{d61}							mm
w_{d62}							mm
w_{d63}							mm
w_{d64}							mm
w_{d65}							mm
w_{d66}							mm
w_{d67}							mm
w_{d68}							mm
w_{d69}							mm
w_{d70}							mm
w_{d71}							mm
w_{d72}							mm
w_{d73}							mm
w_{d74}							mm
w_{d75}							mm
w_{d76}							mm
w_{d77}							mm
w_{d78}							mm
w_{d79}							mm
w_{d80}							mm
w_{d81}							mm
w_{d82}							mm
w_{d83}							mm
w_{d84}							mm
w_{d85}							mm
w_{d86}							mm
w_{d87}							mm
w_{d88}							mm
w_{d89}							mm
w_{d90}							mm
w_{d91}							mm
w_{d92}							mm
w_{d93}							mm
w_{d94}							mm
w_{d95}							mm
w_{d96}							mm
w_{d97}							mm
w_{d98}							mm
w_{d99}							mm
w_{d100}							mm

Support forces for load transmission

Kräfte je Kasten-Element (e=1,20 m)

highest bearing pressure

A	Dsgn.Value [kN]	char.Wert [kN]	Loadcode	kmod
A g,k		12,42	G	
A n,k		0,57	NH	
A s,k		12,30	S2	
A w,k		0,53	W	
A d	35,21	-		0,9

B	Dsgn.Value [kN]	char.Wert [kN]	Loadcode	kmod
B g,k		12,42	G	
B n,k		0,57	NH	
B s,k		12,30	S2	
B w,k		0,53	W	
B d	35,21	-		0,9

minimum bearing widths

(Due to constructional reasons, at least 5 cm are recommended)

$a_{k,inst}$	5,00 cm
b	120 cm
	KLH (C24)
$f_{c,90,k}$	2,70 N/mm ²
$f_{c,90,d}$	1,87 N/mm ²
$k_{c,90}$	1,00
a_{min}	5 cm (31%)

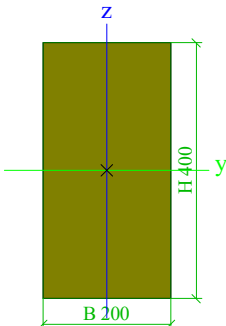
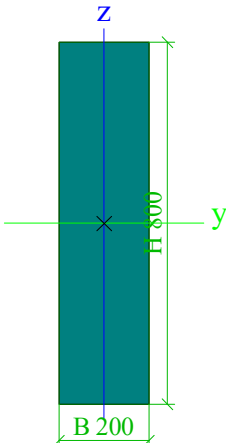
Příčná vazba haly

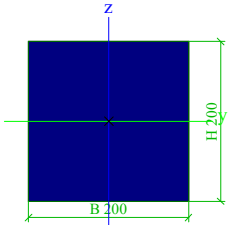
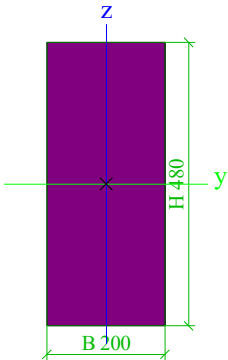
1. Projekt

Licenční jméno	Ing. Milan Chrobák
Projekt	VÍCEÚČELOVÁ HALA BORDOVICE
Část	PŘÍČNÝ DŘEVĚNÝ RÁM S PŘÍSTAVBOU
Popis	-
Autor	-
Datum	27. 11. 2020
Konstrukce	Rám XZ
Poč. uzlů :	7
Poč. prutů :	5
Poč. ploch :	0
Poč. těles :	0
Poč. průřezů :	4
Poč. zat. stavů :	10
Poč. materiálů :	1
Tíhové zrychlení [m/s ²]	9,810
Národní norma	EC - EN

2. Průřezy

CS1		
Typ	OBDEL	
Detailní	200; 400	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	GL 28h (EN 14080)	
Výroba	dřevo	
Barva		
A [m ²]	8,0000e-02	
A _y [m ²], A _z [m ²]	6,7085e-02	6,6771e-02
A _L [m ² /m], A _b [m ² /m]	1,2000e+00	1,2000e+00
c _{y,ucs} [mm], c _{z,ucs} [mm]	100	200
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	1,0667e-03	2,6667e-04
i _y [mm], i _z [mm]	115	58
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	5,3333e-03	2,6667e-03
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	7,0934e-03	3,5467e-03
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	1,99e+05	1,99e+05

$M_{pl.z,+}$ [Nm], $M_{pl.z,-}$ [Nm]	9,93e+04	9,93e+04
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m ⁴], I_w [m ⁶]	7,2824e-04	1,2554e-06
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Obrázek		
CS2		
Typ	OBDEL	
Detailní	200; 800	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	GL 28h (EN 14080)	
Výroba	dřevo	
Barva		
A [m ²]	1,6000e-01	
A_y [m ²], A_z [m ²]	1,3391e-01	1,3337e-01
A_L [m ² /m], A_D [m ² /m]	2,0000e+00	2,0000e+00
$C_{y,UCS}$ [mm], $C_{z,UCS}$ [mm]	100	400
α [deg]	0,00	
I_y [m ⁴], I_z [m ⁴]	8,5333e-03	5,3333e-04
i_y [mm], i_z [mm]	231	58
$W_{el,y}$ [m ³], $W_{el,z}$ [m ³]	2,1333e-02	5,3333e-03
$W_{pl,y}$ [m ³], $W_{pl,z}$ [m ³]	2,8374e-02	7,0934e-03
$M_{pl.y,+}$ [Nm], $M_{pl.y,-}$ [Nm]	7,94e+05	7,94e+05
$M_{pl.z,+}$ [Nm], $M_{pl.z,-}$ [Nm]	1,99e+05	1,99e+05
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m ⁴], I_w [m ⁶]	1,7922e-03	2,1569e-05
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Obrázek		
CS3		
Typ	OBDEL	
Detailní	200; 200	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	GL 28h (EN 14080)	
Výroba	dřevo	
Barva		
A [m ²]	4,0000e-02	
A_y [m ²], A_z [m ²]	3,3385e-02	3,3385e-02
A_L [m ² /m], A_D [m ² /m]	8,0000e-01	8,0000e-01
$C_{y,UCS}$ [mm], $C_{z,UCS}$ [mm]	100	100

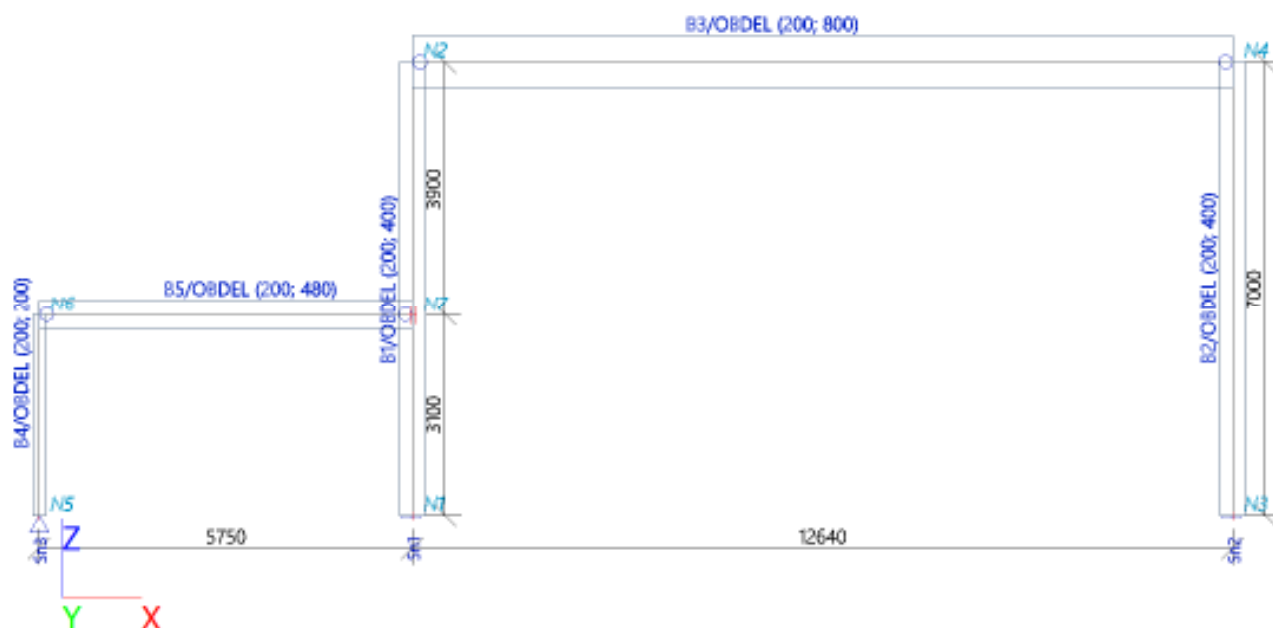
α [deg]	0,00	
I_y [m ⁴], I_z [m ⁴]	1,3333e-04	1,3333e-04
i_y [mm], i_z [mm]	58	58
$W_{el,y}$ [m ³], $W_{el,z}$ [m ³]	1,3333e-03	1,3333e-03
$W_{pl,y}$ [m ³], $W_{pl,z}$ [m ³]	1,7734e-03	1,7734e-03
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	4,97e+04	4,97e+04
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	4,97e+04	4,97e+04
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m ⁴], I_w [m ⁶]	2,2445e-04	7,8093e-09
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Obrázek		
CS4		
Typ	OBDEL	
Detailní	200; 480	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	GL 28h (EN 14080)	
Výroba	dřevo	
Barva		
A [m ²]	9,6000e-02	
A_y [m ²], A_z [m ²]	8,0223e-02	8,0039e-02
A_L [m ² /m], A_D [m ² /m]	1,3600e+00	1,3600e+00
$C_{y,UCS}$ [mm], $C_{z,UCS}$ [mm]	100	240
α [deg]	0,00	
I_y [m ⁴], I_z [m ⁴]	1,8432e-03	3,2000e-04
i_y [mm], i_z [mm]	139	58
$W_{el,y}$ [m ³], $W_{el,z}$ [m ³]	7,6800e-03	3,2000e-03
$W_{pl,y}$ [m ³], $W_{pl,z}$ [m ³]	1,0215e-02	4,2561e-03
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	2,86e+05	2,86e+05
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	1,19e+05	1,19e+05
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m ⁴], I_w [m ⁶]	9,4230e-04	3,0113e-06
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Obrázek		

3. Materiály

Timber EC5

Jméno	Typ dřeva	μ	E_{mod} [MPa]	$f_{m,k}$ [MPa]	$f_{t,0,k}$ [MPa]	$f_{t,90,k}$ [MPa]	$f_{c,0,k}$ [MPa]	$f_{c,90,k}$ [MPa]	$f_{v,k}$ [MPa]	Barva
	ρ [kg/m ³]	α [m/mK]	G_{mod} [MPa]							
GL 28h (EN 14080)	Lepené, laminované	0	1,2600e+04	28,0	22,3	0,5	28,0	2,5	3,5	
	460,0	0,00	6,5000e+02							

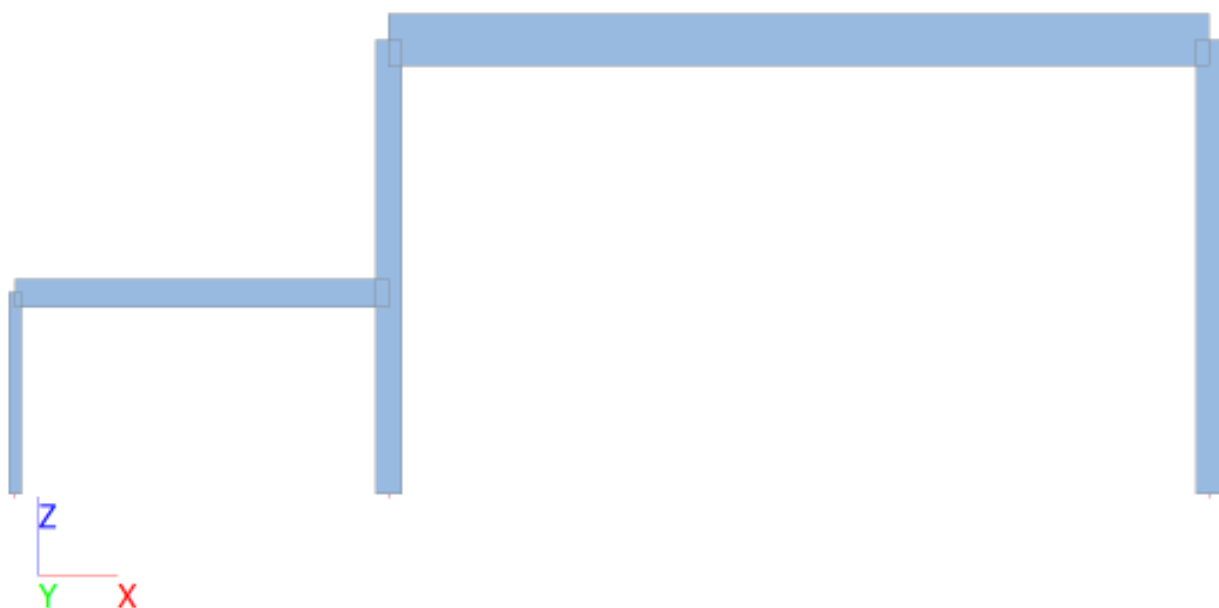
4. Výpočtový model



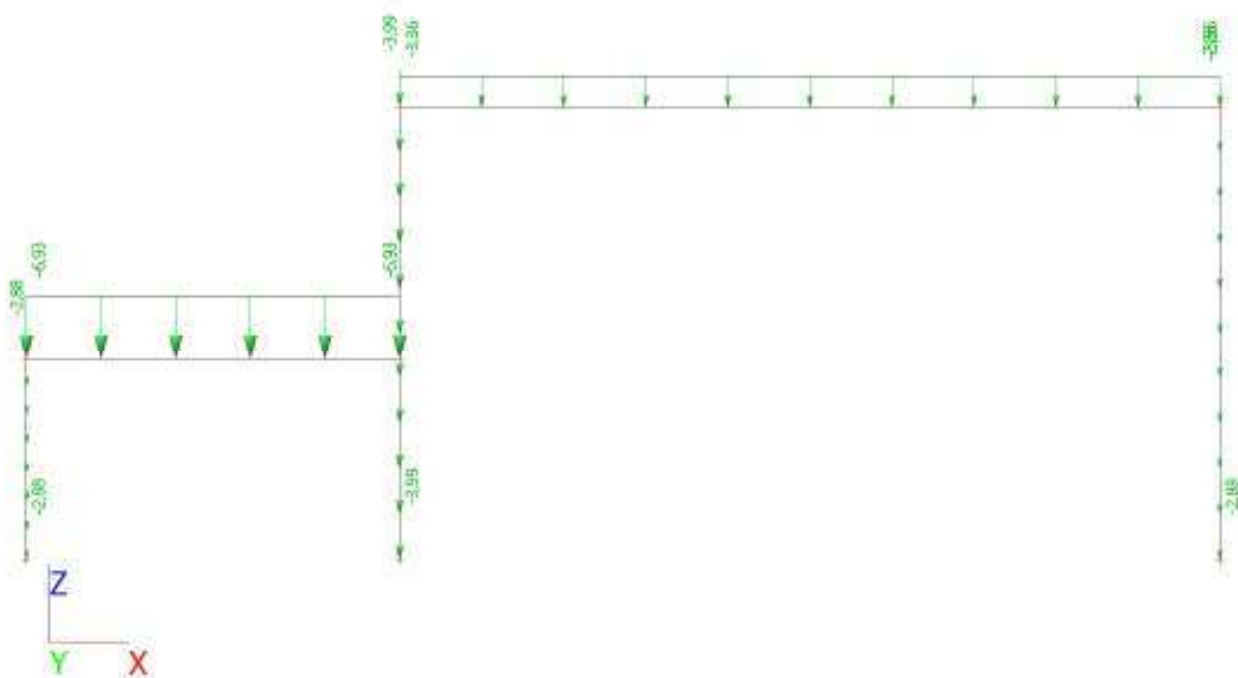
5. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní tíha	Stálé	SZ1	-Z		
		Vlastní tíha				
ZS2	Opláštění	Stálé	SZ1			
		Standard				
ZS3	Nahodilé střecha	Proměnné	SZ2		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS4	Sníh	Proměnné	SZ3		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS5	Vítr příčný 1	Proměnné	SZ4		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS6	Vítr příčný 2	Proměnné	SZ4		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS7	Vítr příčný 3	Proměnné	SZ4		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS8	Vítr příčný 4	Proměnné	SZ4		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS9	Vítr podélný 1	Proměnné	SZ4		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS10	Vítr podélný 2	Proměnné	SZ4		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				

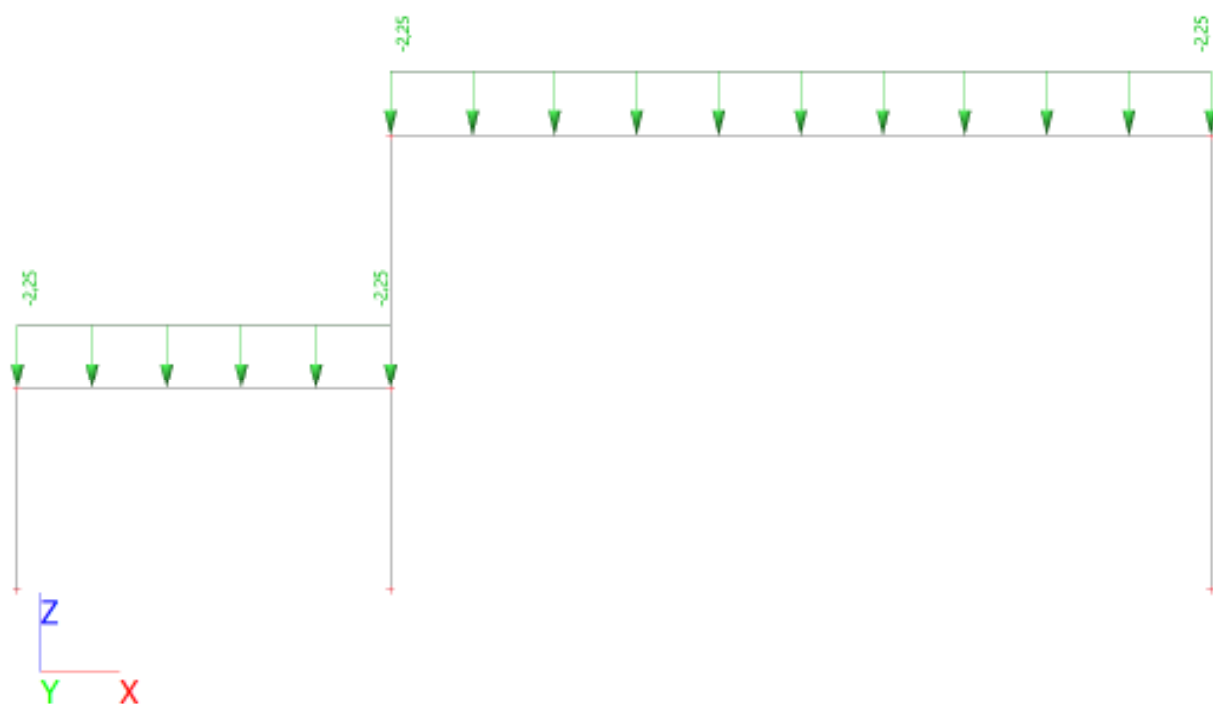
ZS1 / Hodnota pro výpočet



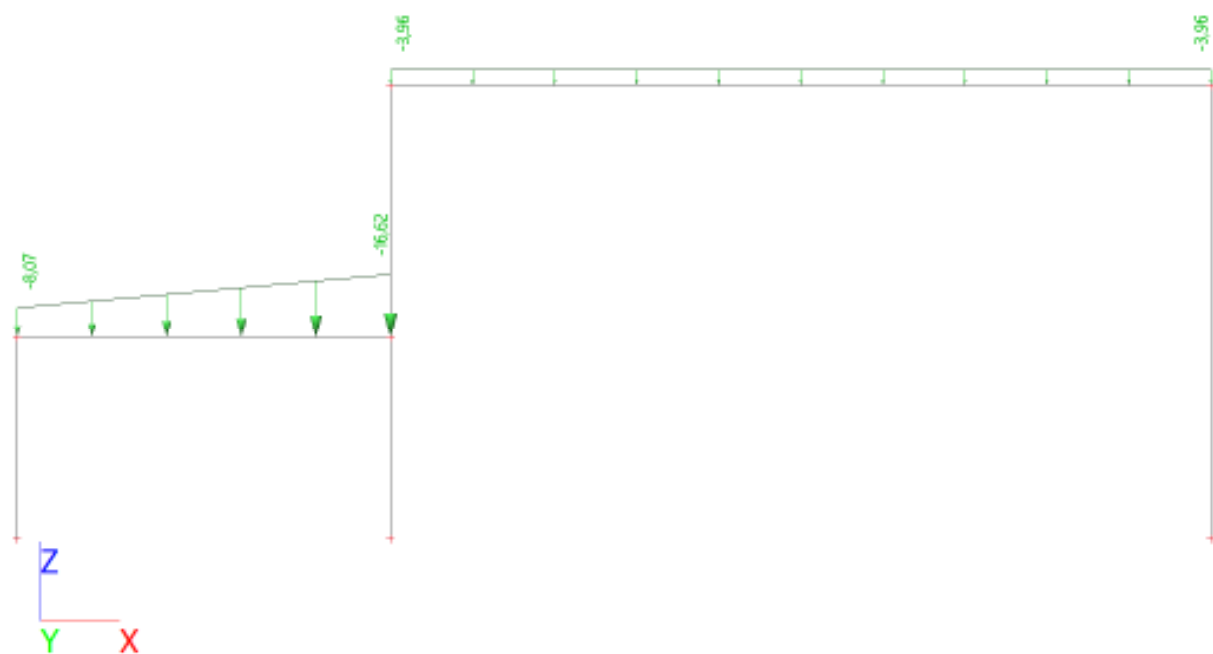
ZS2 / Hodnota pro výpočet



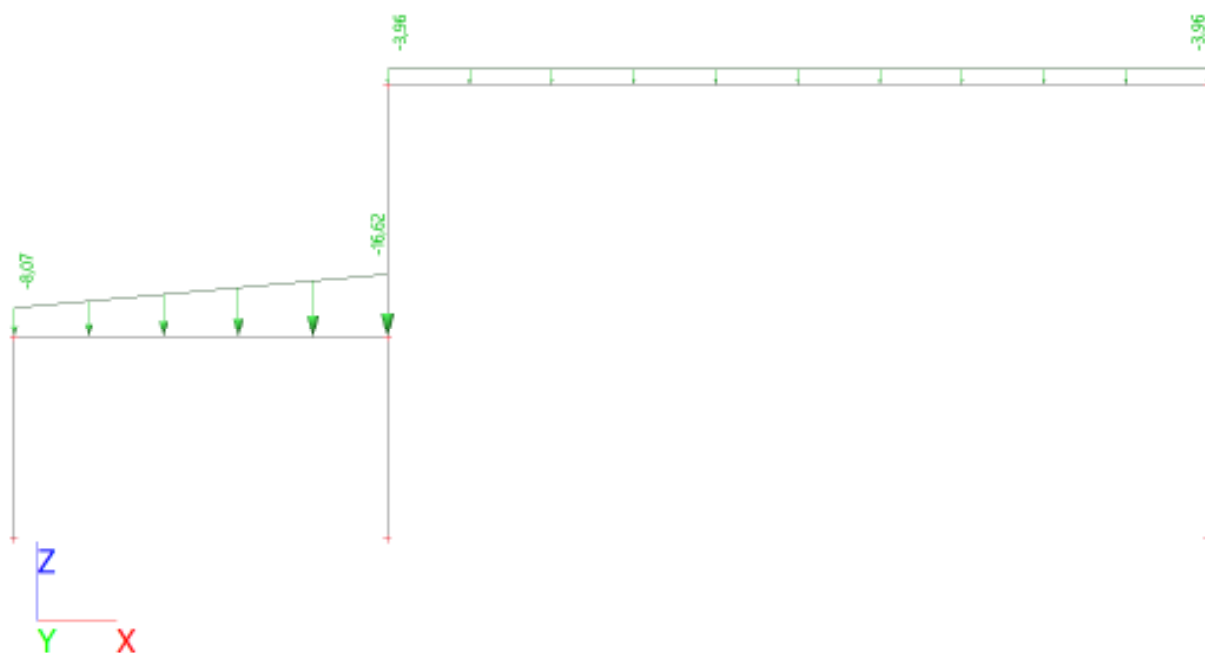
ZS3 / Hodnota pro výpočet



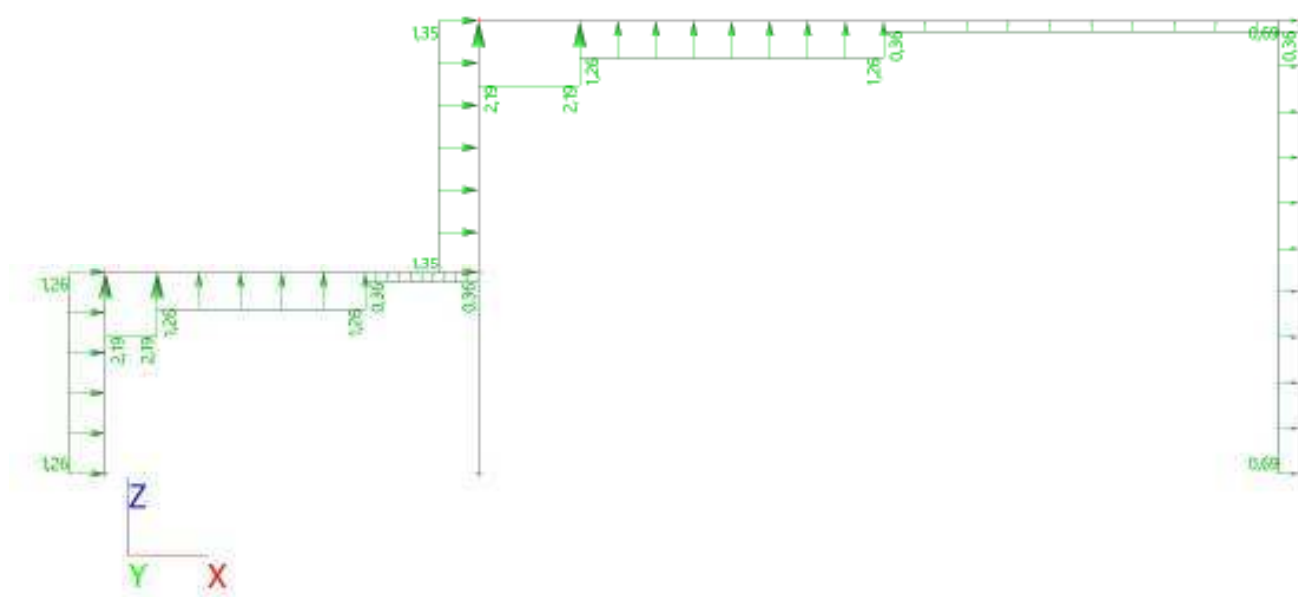
ZS4 / Hodnota pro výpočet



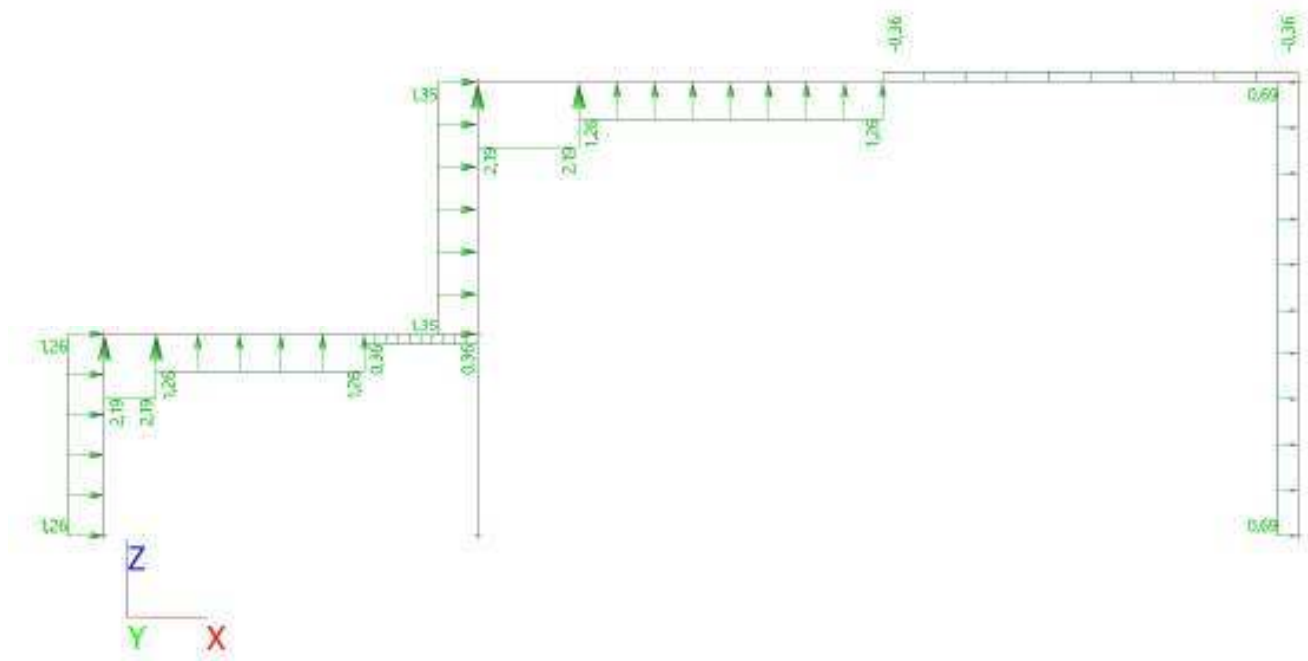
ZS4 / Hodnota pro výpočet



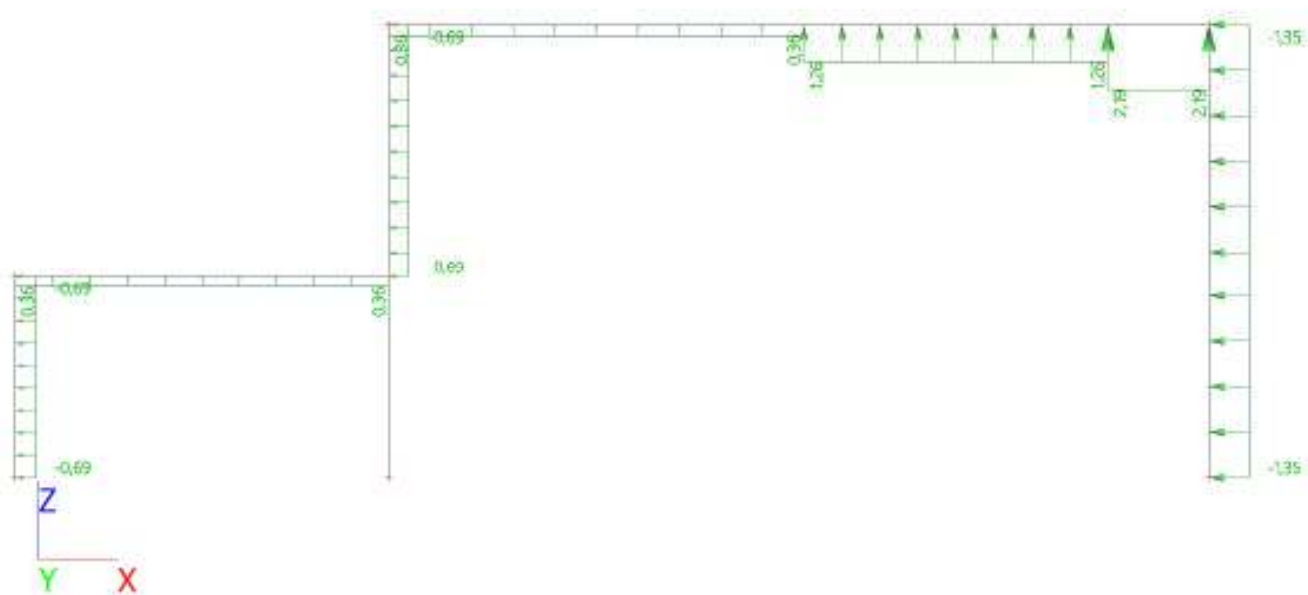
ZS5 / Hodnota pro výpočet



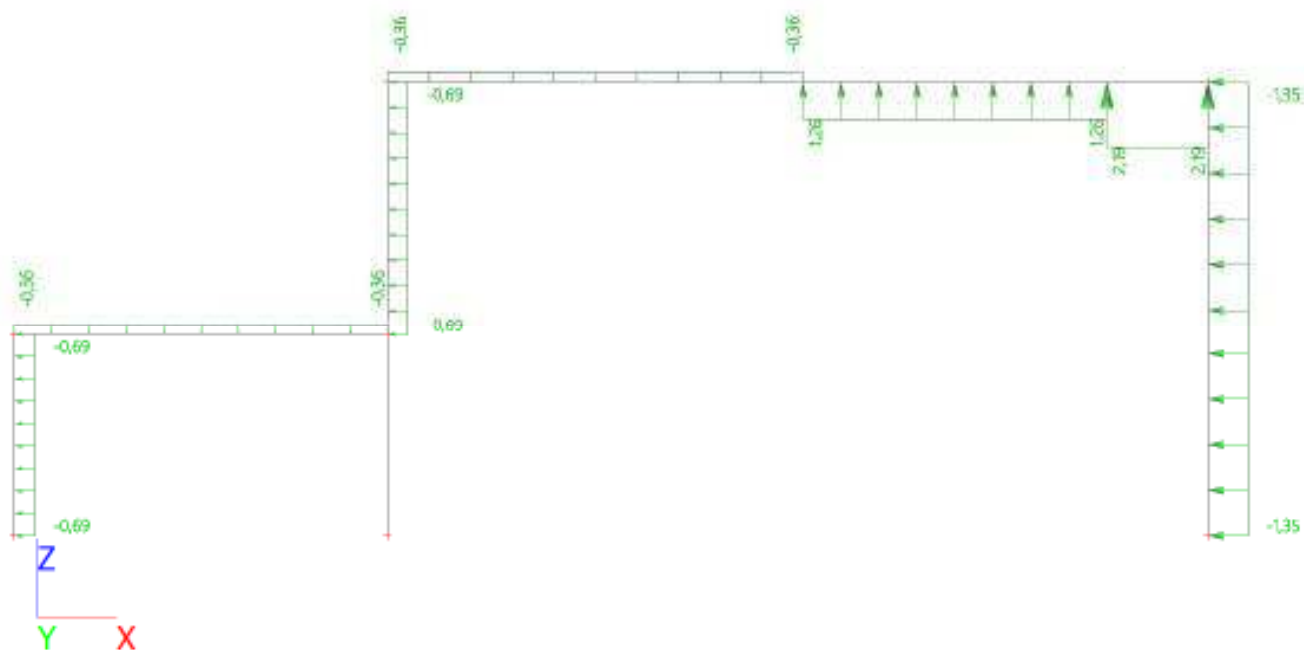
ZS6 / Hodnota pro výpočet



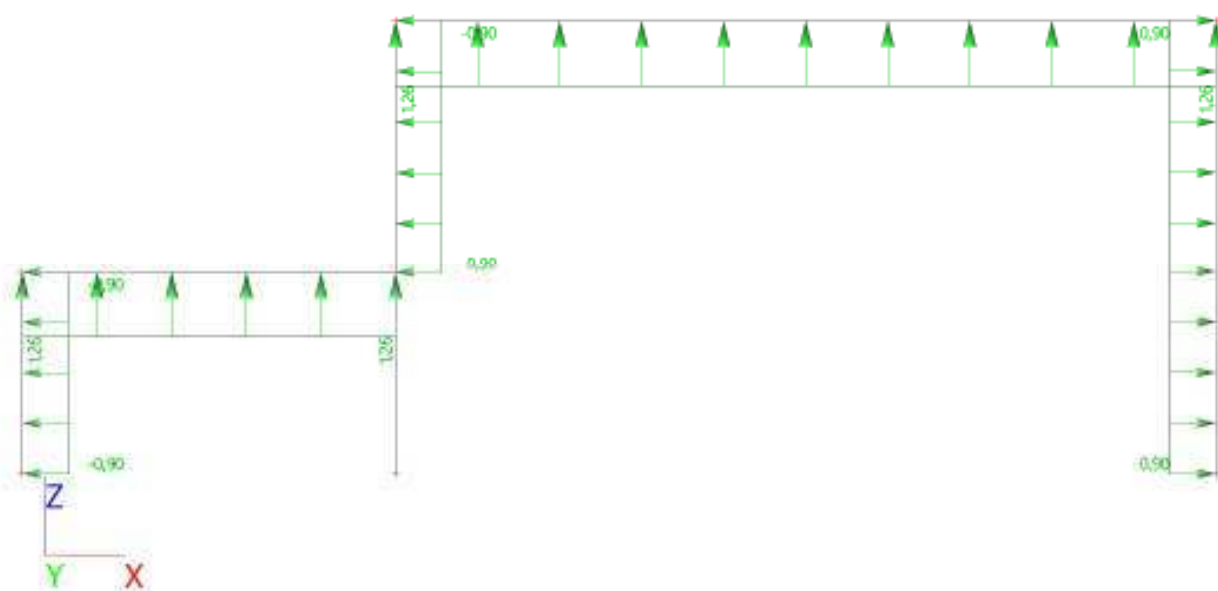
ZS7 / Hodnota pro výpočet



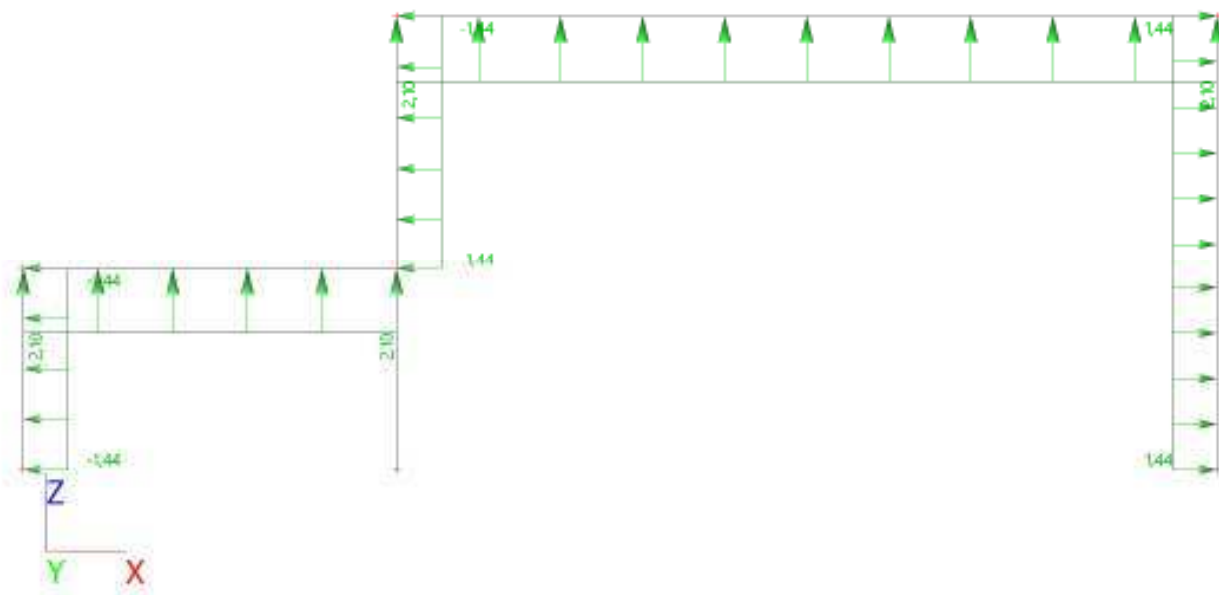
ZS8 / Hodnota pro výpočet



ZS9 / Hodnota pro výpočet



ZS10 / Hodnota pro výpočet



5. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto).1		Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,35
			ZS2 - Opláštění	1,35
MSÚ-Sada B (auto).2		Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Opláštění	1,00
MSÚ-Sada B (auto).3		Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,15
			ZS2 - Opláštění	1,15
MSÚ-Sada B (auto).4		Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,35
			ZS2 - Opláštění	1,35
			ZS3 - Nahodilé střeška	1,05
MSÚ-Sada B (auto).5		Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Opláštění	1,00
			ZS3 - Nahodilé střeška	1,05
MSÚ-Sada B (auto).6		Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,15
			ZS2 - Opláštění	1,15
			ZS3 - Nahodilé střeška	1,50
MSÚ-Sada B (auto).7		Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Opláštění	1,00
			ZS3 - Nahodilé střeška	1,50
MSÚ-Sada B (auto).8		Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,35
			ZS2 - Opláštění	1,35
			ZS4 - Sníh	0,75
			ZS5 - Vítr příčný 1	0,90
			ZS6 - Vítr příčný 2	0,90
			ZS7 - Vítr příčný 3	0,90
			ZS8 - Vítr příčný 4	0,90
			ZS9 - Vítr podélný 1	0,90
			ZS10 - Vítr podélný 2	0,90
MSÚ-Sada B (auto).9		Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Opláštění	1,00
			ZS4 - Sníh	0,75
			ZS5 - Vítr příčný 1	0,90
			ZS6 - Vítr příčný 2	0,90

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
			ZS7 - Vítr příčný 3	0,90
			ZS8 - Vítr příčný 4	0,90
			ZS9 - Vítr podélný 1	0,90
			ZS10 - Vítr podélný 2	0,90
MSÚ-Sada B (auto).10		Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,15
			ZS2 - Opláštění	1,15
			ZS4 - Sníh	1,50
			ZS5 - Vítr příčný 1	0,90
			ZS6 - Vítr příčný 2	0,90
			ZS7 - Vítr příčný 3	0,90
			ZS8 - Vítr příčný 4	0,90
			ZS9 - Vítr podélný 1	0,90
			ZS10 - Vítr podélný 2	0,90
MSÚ-Sada B (auto).11		Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Opláštění	1,00
			ZS4 - Sníh	1,50
			ZS5 - Vítr příčný 1	0,90
			ZS6 - Vítr příčný 2	0,90
			ZS7 - Vítr příčný 3	0,90
			ZS8 - Vítr příčný 4	0,90
			ZS9 - Vítr podélný 1	0,90
			ZS10 - Vítr podélný 2	0,90
MSÚ-Sada B (auto).12		Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,35
			ZS2 - Opláštění	1,35
			ZS4 - Sníh	0,75
			ZS5 - Vítr příčný 1	0,90
			ZS6 - Vítr příčný 2	0,90
			ZS7 - Vítr příčný 3	0,90
			ZS8 - Vítr příčný 4	0,90
			ZS9 - Vítr podélný 1	0,90
			ZS10 - Vítr podélný 2	0,90
MSÚ-Sada B (auto).13		Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Opláštění	1,00
			ZS4 - Sníh	0,75
			ZS5 - Vítr příčný 1	0,90
			ZS6 - Vítr příčný 2	0,90
			ZS7 - Vítr příčný 3	0,90
			ZS8 - Vítr příčný 4	0,90
			ZS9 - Vítr podélný 1	0,90
			ZS10 - Vítr podélný 2	0,90
MSÚ-Sada B (auto).14		Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,15
			ZS2 - Opláštění	1,15
			ZS4 - Sníh	0,75
			ZS5 - Vítr příčný 1	1,50
			ZS6 - Vítr příčný 2	1,50
			ZS7 - Vítr příčný 3	1,50
			ZS8 - Vítr příčný 4	1,50
			ZS9 - Vítr podélný 1	1,50
			ZS10 - Vítr podélný 2	1,50
MSÚ-Sada B (auto).15		Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Opláštění	1,00
			ZS4 - Sníh	0,75
			ZS5 - Vítr příčný 1	1,50
			ZS6 - Vítr příčný 2	1,50
			ZS7 - Vítr příčný 3	1,50
			ZS8 - Vítr příčný 4	1,50
			ZS9 - Vítr podélný 1	1,50
			ZS10 - Vítr podélný 2	1,50
MSP-Char (auto).1		Obálka - použitelnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Opláštění	1,00
MSP-Char (auto).2		Obálka - použitelnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Opláštění	1,00
			ZS3 - Nahodilé střecha	1,00
MSP-Char (auto).3		Obálka - použitelnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Opláštění	1,00
			ZS4 - Sníh	1,00
			ZS5 - Vítr příčný 1	0,60
			ZS6 - Vítr příčný 2	0,60

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
			ZS7 - Vítr příčný 3	0,60
			ZS8 - Vítr příčný 4	0,60
			ZS9 - Vítr podélný 1	0,60
			ZS10 - Vítr podélný 2	0,60
MSP-Char (auto).4		Obálka - použitelnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Opláštění	1,00
			ZS4 - Sníh	0,50
			ZS5 - Vítr příčný 1	1,00
			ZS6 - Vítr příčný 2	1,00
			ZS7 - Vítr příčný 3	1,00
			ZS8 - Vítr příčný 4	1,00
			ZS9 - Vítr podélný 1	1,00
			ZS10 - Vítr podélný 2	1,00

7. 1D vnitřní síly

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V _z [kN]	M _y [kNm]
B1	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS1 - OBDEL (200; 400)	-186,42	-4,13	20,45
B1	7,000	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS1 - OBDEL (200; 400)	-5,89	5,83	0,00
B2	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/3	CS1 - OBDEL (200; 400)	-43,84	-12,93	40,88
B1	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/4	CS1 - OBDEL (200; 400)	-73,54	9,43	-39,18
B3	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/5	CS2 - OBDEL (200; 800)	5,83	9,70	0,00
B3	12,640	MSÚ-Sada B (auto)/6	CS2 - OBDEL (200; 800)	0,00	-67,14	0,00
B3	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/6	CS2 - OBDEL (200; 800)	0,00	67,14	0,00
B3	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/4	CS2 - OBDEL (200; 800)	-1,40	17,80	0,00
B3	6,320	MSÚ-Sada B (auto)/6	CS2 - OBDEL (200; 800)	0,00	0,00	212,18
B4	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS3 - OBDEL (200; 200)	-83,20	-0,96	0,00
B4	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS3 - OBDEL (200; 200)	-21,60	-3,35	0,00
B4	3,100	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS3 - OBDEL (200; 200)	-12,11	3,35	0,00
B4	1,550-	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS3 - OBDEL (200; 200)	-16,86	0,00	-2,59
B4	1,550+	MSÚ-Sada B (auto)/4	CS3 - OBDEL (200; 200)	-23,62	0,00	2,27
B5	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/5	CS4 - OBDEL (200; 480)	3,35	15,24	0,00
B5	5,750	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS4 - OBDEL (200; 480)	0,96	-84,61	0,00
B5	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS4 - OBDEL (200; 480)	0,96	72,32	0,00
B5	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/4	CS4 - OBDEL (200; 480)	-2,93	18,18	0,00
B5	3,286	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS4 - OBDEL (200; 480)	0,96	-8,32	111,72

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS4 + 0.90*ZS8
MSÚ-Sada B (auto)/2	ZS1 + ZS2 + 1.50*ZS10
MSÚ-Sada B (auto)/3	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS7
MSÚ-Sada B (auto)/4	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS5

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/5	$1.15 \cdot ZS1 + 1.15 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS10$
MSÚ-Sada B (auto)/6	$1.15 \cdot ZS1 + 1.15 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS4$

1D vnitřní síly; N

Hodnoty: N

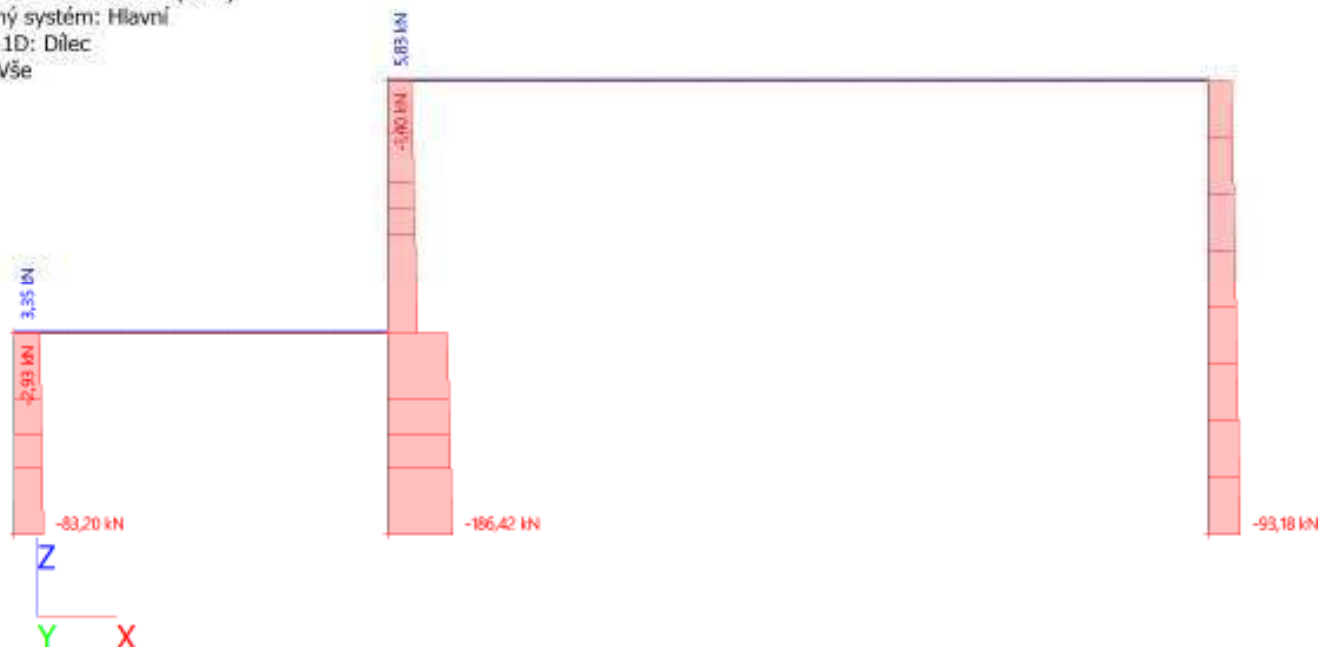
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



1D vnitřní síly; V_z

Hodnoty: V_z

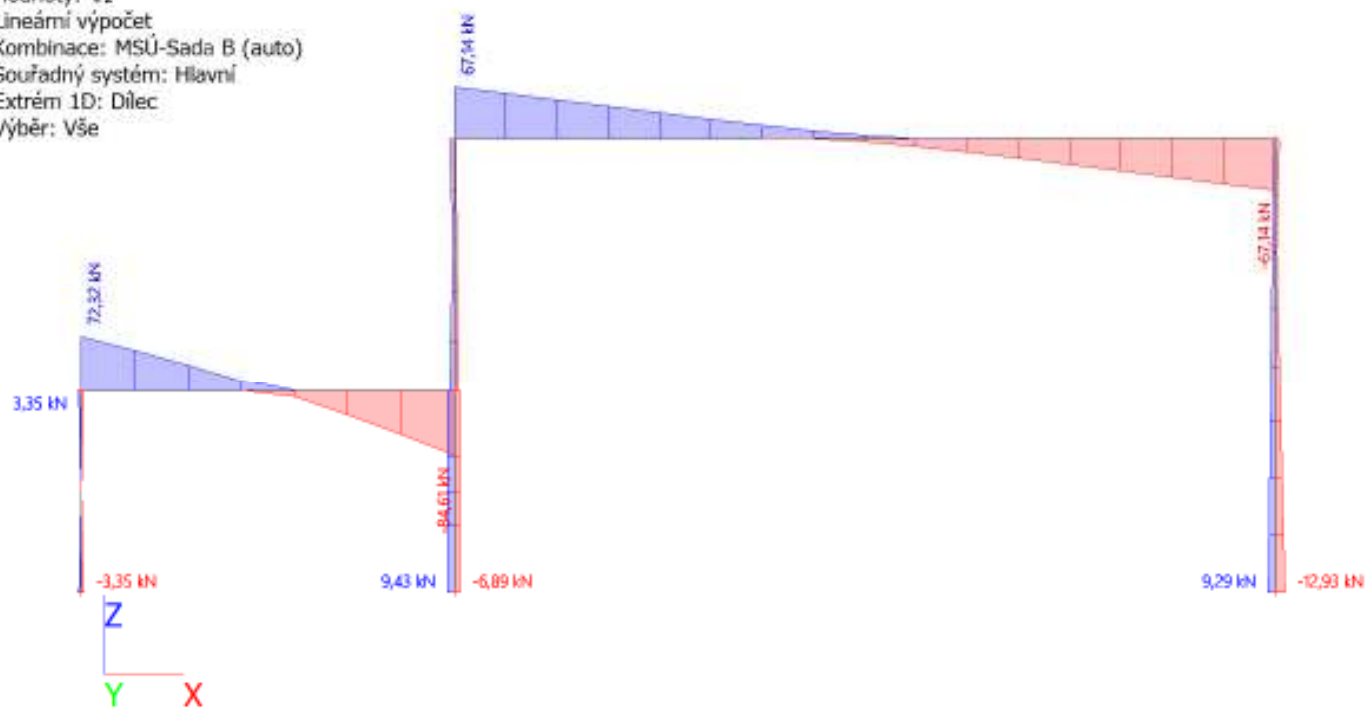
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

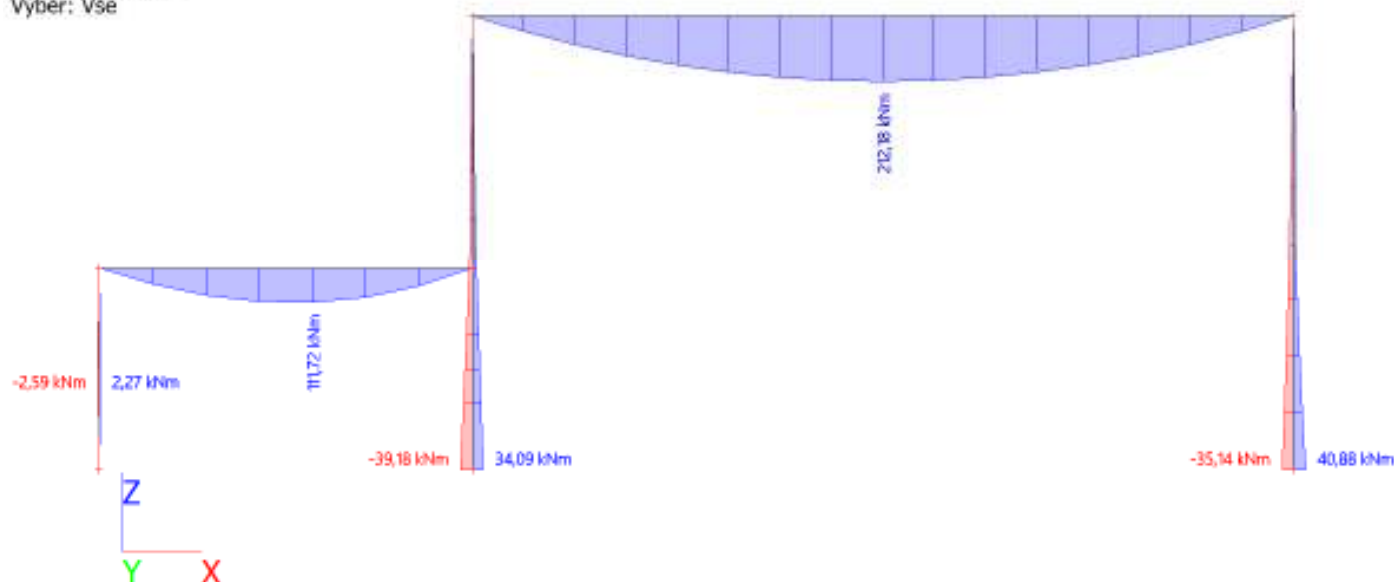
Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



1D vnitřní síly; M_y

Hodnoty: M_y
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Dílec
 Výběr: Vše



8. 1D deformace

Lineární výpočet
 Kombinace: MSP-Char (auto)
 Souřadný systém: Globální
 Extrém 1D: Lokální
 Výběr: Vše
Deformace

Jméno	dx [m]	Stav	u _x [mm]	u _z [mm]	φ _y [mrad]	U _{total} [mm]
B1	0,000	MSP-Char (auto)/1	0,0	0,0	0,0	0,0
B1	5,440	MSP-Char (auto)/2	17,2	-0,3	4,3	17,2
B1	7,000	MSP-Char (auto)/3	-23,7	-0,3	-4,6	23,7
B1	7,000	MSP-Char (auto)/2	23,9	-0,3	4,2	23,9
B1	7,000	MSP-Char (auto)/4	-14,2	-0,6	-2,7	14,2
B1	7,000	MSP-Char (auto)/5	-0,7	-0,2	0,7	0,8
B1	7,000	MSP-Char (auto)/6	23,9	-0,4	4,2	23,9
B2	0,000	MSP-Char (auto)/1	0,0	0,0	0,0	0,0
B2	6,125	MSP-Char (auto)/3	-20,0	-0,2	-4,2	20,0
B2	7,000	MSP-Char (auto)/3	-23,7	-0,2	-4,2	23,7
B2	7,000	MSP-Char (auto)/2	23,9	-0,2	4,6	23,9
B2	7,000	MSP-Char (auto)/7	0,0	-0,4	0,0	0,4
B2	7,000	MSP-Char (auto)/5	-0,7	-0,2	-1,0	0,7
B2	7,000	MSP-Char (auto)/6	23,9	-0,3	4,6	23,9
B3	0,000	MSP-Char (auto)/3	-23,7	-0,3	2,6	23,7
B3	0,000	MSP-Char (auto)/2	23,9	-0,3	2,5	23,9
B3	0,000	MSP-Char (auto)/4	-14,2	-0,6	6,1	14,2
B3	0,000	MSP-Char (auto)/5	-0,7	-0,2	1,5	0,8
B3	0,000	MSP-Char (auto)/7	0,0	-0,6	6,3	0,6
B3	0,000	MSP-Char (auto)/6	23,9	-0,4	4,0	23,9
B3	6,320	MSP-Char (auto)/7	0,0	-27,3	0,0	27,3
B3	6,320	MSP-Char (auto)/8	-23,7	-19,0	-0,1	30,4
B3	12,640	MSP-Char (auto)/3	-23,7	-0,2	-2,5	23,7
B3	12,640	MSP-Char (auto)/2	23,9	-0,2	-2,6	23,9
B3	12,640	MSP-Char (auto)/7	0,0	-0,4	-6,3	0,4

Jméno	dx [m]	Stav	u _x [mm]	u _z [mm]	φ _v [mrad]	U _{total} [mm]
B3	12,640	MSP-Char (auto)/5	-0,7	-0,2	-1,6	0,7
B3	12,640	MSP-Char (auto)/6	23,9	-0,3	-4,1	23,9
B4	0,000	MSP-Char (auto)/1	0,0	0,0	0,0	0,0
B4	0,000	MSP-Char (auto)/3	0,0	0,0	-2,7	0,0
B4	0,000	MSP-Char (auto)/2	0,0	0,0	3,3	0,0
B4	3,100	MSP-Char (auto)/3	-6,8	-0,2	-1,7	6,8
B4	3,100	MSP-Char (auto)/2	7,5	-0,1	1,5	7,5
B4	3,100	MSP-Char (auto)/4	-4,1	-0,4	-1,0	4,1
B4	3,100	MSP-Char (auto)/5	-1,7	-0,1	0,5	1,7
B4	3,100	MSP-Char (auto)/6	7,5	-0,2	1,5	7,5
B5	0,000	MSP-Char (auto)/3	-6,8	-0,2	2,4	6,8
B5	0,000	MSP-Char (auto)/2	7,5	-0,1	2,1	7,5
B5	0,000	MSP-Char (auto)/4	-4,1	-0,4	6,7	4,1
B5	0,000	MSP-Char (auto)/5	-1,7	-0,1	1,8	1,7
B5	0,000	MSP-Char (auto)/6	7,5	-0,2	4,2	7,5
B5	3,286	MSP-Char (auto)/4	-4,1	-13,9	-1,4	14,5
B5	5,750	MSP-Char (auto)/3	-6,8	-0,2	-2,4	6,8
B5	5,750	MSP-Char (auto)/2	7,5	-0,2	-2,1	7,5
B5	5,750	MSP-Char (auto)/4	-4,1	-0,4	-6,9	4,1
B5	5,750	MSP-Char (auto)/5	-1,7	-0,2	-1,8	1,7
B5	5,750	MSP-Char (auto)/6	7,5	-0,3	-4,3	7,5

Jméno	Klíč kombinace
MSP-Char (auto)/1	ZS1 + ZS2
MSP-Char (auto)/2	ZS1 + ZS2 + ZS5
MSP-Char (auto)/3	ZS1 + ZS2 + ZS7
MSP-Char (auto)/4	ZS1 + ZS2 + ZS4 + 0.60*ZS8
MSP-Char (auto)/5	ZS1 + ZS2 + ZS10
MSP-Char (auto)/6	ZS1 + ZS2 + 0.50*ZS4 + ZS5
MSP-Char (auto)/7	ZS1 + ZS2 + ZS4
MSP-Char (auto)/8	ZS1 + ZS2 + 0.50*ZS4 + ZS8

1D deformace; u_z

Hodnoty: u_z

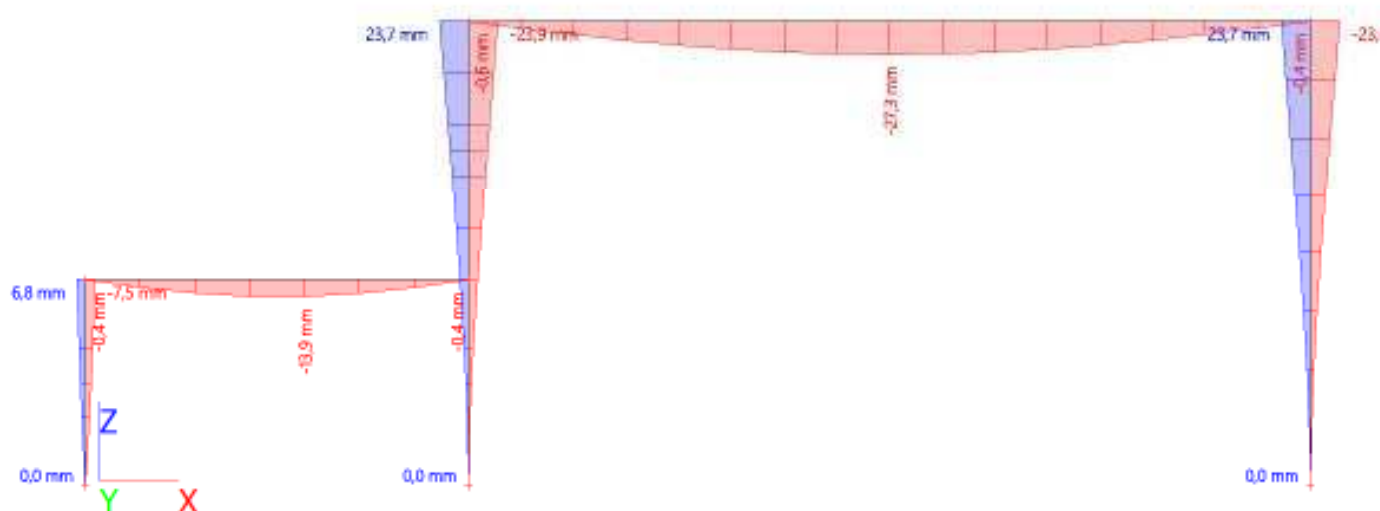
Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Lokální

Výběr: Vše



9. Reakce

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Systém: Globální

Extrém: Dílec

Výběr: Vše

Uzlové reakce

Jméno	Stav	R_x [kN]	R_z [kN]	M_y [kNm]	e_y [mm]
Sn1/N1	MSÚ-Sada B (auto)/1	5,94	48,46	12,12	250,1
Sn1/N1	MSÚ-Sada B (auto)/2	4,13	186,42	20,45	109,7
Sn1/N1	MSÚ-Sada B (auto)/3	-9,43	73,54	-39,18	-532,8
Sn1/N1	MSÚ-Sada B (auto)/4	6,89	81,67	34,09	417,4
Sn2/N3	MSÚ-Sada B (auto)/1	-9,29	28,58	-12,12	-424,1
Sn2/N3	MSÚ-Sada B (auto)/5	0,00	93,18	0,00	0,0
Sn2/N3	MSÚ-Sada B (auto)/3	-8,64	50,01	-35,14	-702,7
Sn2/N3	MSÚ-Sada B (auto)/4	12,93	43,84	40,88	932,6
Sn3/N5	MSÚ-Sada B (auto)/1	3,35	21,60	0,00	0,0
Sn3/N5	MSÚ-Sada B (auto)/2	0,96	83,20	0,00	0,0
Sn3/N5	MSÚ-Sada B (auto)/3	-2,93	29,07	0,00	0,0

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	ZS1 + ZS2 + 1.50*ZS10
MSÚ-Sada B (auto)/2	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS4 + 0.90*ZS8
MSÚ-Sada B (auto)/3	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS5
MSÚ-Sada B (auto)/4	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS7
MSÚ-Sada B (auto)/5	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS4

Reakce; R_x ; R_z ; M_y

Hodnoty: R_x , R_z , M_y

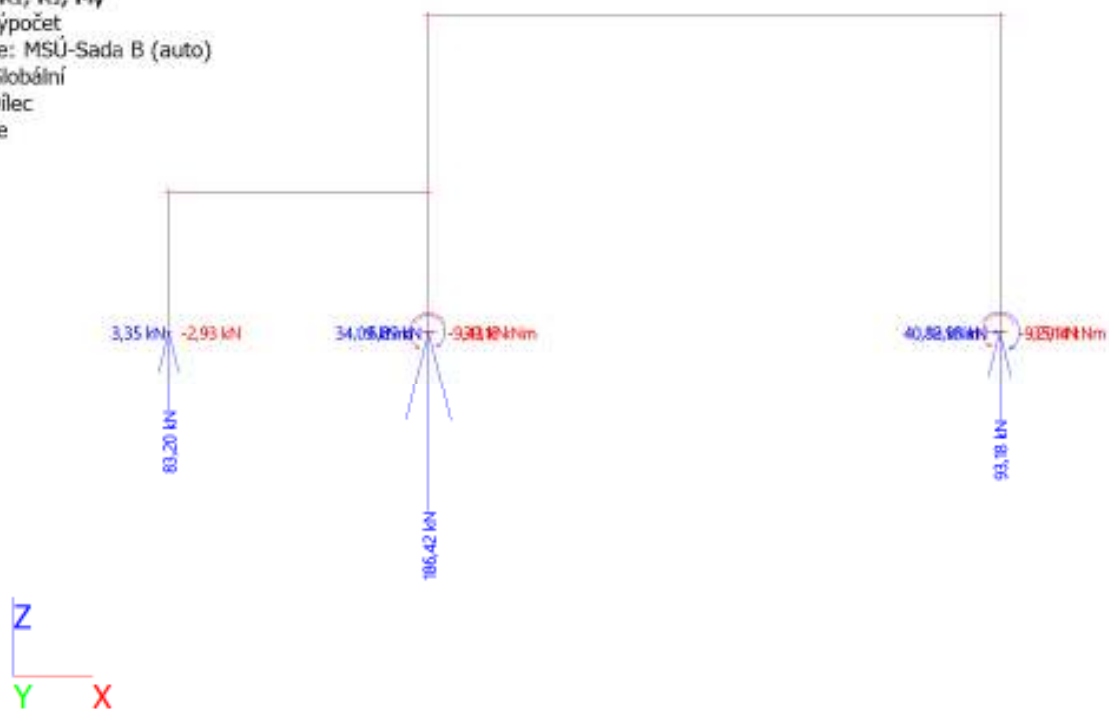
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Systém: Globální

Extrém: Dílec

Výběr: Vše



10. Posudek dřeva podle MSP

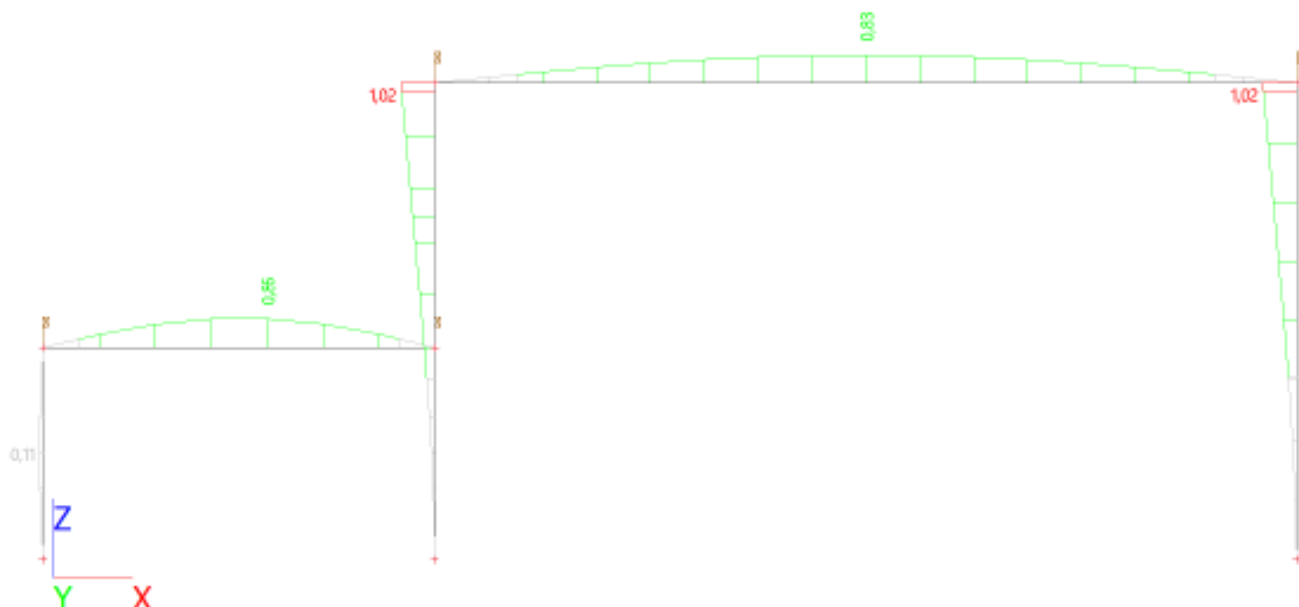
Lineární výpočet, Extrém : Dílec

Výběr : Vše

Kombinace : MSP-Char (auto)

Dílec	Průřez	dx [m]	Zatěžovací stav	Jedn. posudek [-]	uy inst [mm]	Rel uy inst [1/xx]	Posudek uy inst [-]	uy fin [mm]	Rel uy fin [1/xx]	Posudek uy fin [-]
	Materiál		k_{def} [-]		uz inst [mm]	Rel uz inst [1/xx]	Posudek uz inst [-]	uz fin [mm]	Rel uz fin [1/xx]	Posudek uz fin [-]
B1	CS1 - OBDEL	7,000	MSP-Char (auto)/1	1,02	0,0	0	0,00	0,0	0	0,00
	GL 28h (EN 14080)		0,60		-23,9	1/293	1,02	-23,9	1/293	1,02
B2	CS1 - OBDEL	7,000	MSP-Char (auto)/1	1,02	0,0	0	0,00	0,0	0	0,00
	GL 28h (EN 14080)		0,60		-23,9	1/293	1,02	-23,9	1/293	1,02
B3	CS2 - OBDEL	6,320	MSP-Char (auto)/2	0,83	0,0	0	0,00	0,0	0	0,00
	GL 28h (EN 14080)		0,60		-26,7	1/473	0,63	-34,8	1/363	0,83
B4	CS3 - OBDEL	1,550	MSP-Char (auto)/3	0,11	0,0	0	0,00	0,0	0	0,00
	GL 28h (EN 14080)		0,60		1,1	1/2792	0,11	1,1	1/2792	0,11
B5	CS4 - OBDEL	3,286	MSP-Char (auto)/4	0,86	0,0	0	0,00	0,0	0	0,00
	GL 28h (EN 14080)		0,60		-13,5	1/426	0,71	-16,5	1/349	0,86

Posudek dřeva podle MSP; Jedn. posudek



11. Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Dílec

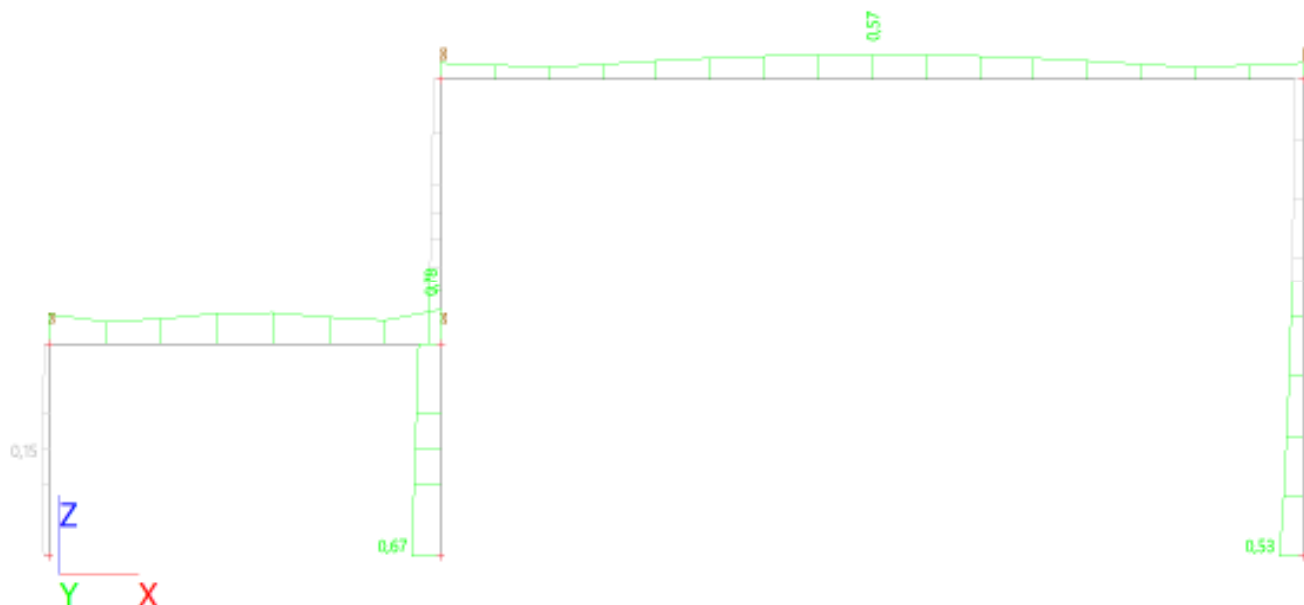
Výběr : Vše

Kombinace : MSÚ-Sada B (auto)

Posudek dřeva podle MSÚ

Nosník	Průřez	Materiál	dx [m]	Zatěžovací stav	Jedn. posudek [-]	Posudek v řezu [-]	Posudek stability [-]	CH/V/P
B1	CS1 - OBDEL	GL 28h (EN 14080)	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	0,67	0,36	0,67	-
B2	CS1 - OBDEL	GL 28h (EN 14080)	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/2	0,53	0,37	0,53	-
B3	CS2 - OBDEL	GL 28h (EN 14080)	6,320	MSÚ-Sada B (auto)/3	0,57	0,49	0,57	-
B4	CS3 - OBDEL	GL 28h (EN 14080)	1,550	MSÚ-Sada B (auto)/4	0,15	0,09	0,15	-
B5	CS4 - OBDEL	GL 28h (EN 14080)	5,750	MSÚ-Sada B (auto)/5	0,78	0,78	0,00	-

Posudek dřeva podle MSÚ; Jedn. posudek

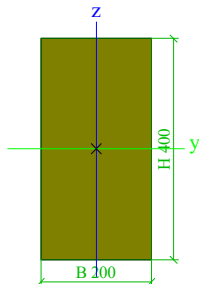


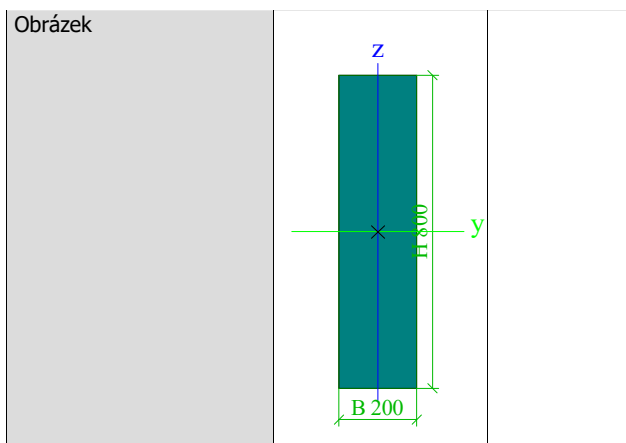
1. Projekt

Licenční jméno	Ing. Milan Chrobák
Projekt	VÍCEÚČELOVÁ HALA BORDOVICE
Část	PŘÍČNÝ DŘEVĚNÝ RÁM BEZ PŘÍSTAVBY
Popis	-
Autor	-
Datum	27. 11. 2020
Konstrukce	Rám XZ
Poč. uzlů :	5
Poč. prutů :	3
Poč. ploch :	0
Poč. těles :	0

Poč. průřezů :	2
Poč. zat. stavů :	10
Poč. materiálů :	1
Tíhové zrychlení [m/s ²]	9,810
Národní norma	EC - EN

2. Průřezy

CS1		
Typ	OBDEL	
Detailní	200; 400	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	GL 28h (EN 14080)	
Výroba	dřevo	
Barva		
A [m²]	8,0000e-02	
A _y [m²], A _z [m²]	6,7085e-02	6,6771e-02
A _L [m²/m], A _D [m²/m]	1,2000e+00	1,2000e+00
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	100	200
α [deg]	0,00	
I _y [m⁴], I _z [m⁴]	1,0667e-03	2,6667e-04
i _y [mm], i _z [mm]	115	58
W _{el,y} [m³], W _{el,z} [m³]	5,3333e-03	2,6667e-03
W _{pl,y} [m³], W _{pl,z} [m³]	7,0934e-03	3,5467e-03
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	1,99e+05	1,99e+05
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	9,93e+04	9,93e+04
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m⁴], I _w [m⁶]	7,2824e-04	1,2554e-06
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		
CS2		
Typ	OBDEL	
Detailní	200; 800	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	GL 28h (EN 14080)	
Výroba	dřevo	
Barva		
A [m²]	1,6000e-01	
A _y [m²], A _z [m²]	1,3391e-01	1,3337e-01
A _L [m²/m], A _D [m²/m]	2,0000e+00	2,0000e+00
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	100	400
α [deg]	0,00	
I _y [m⁴], I _z [m⁴]	8,5333e-03	5,3333e-04
i _y [mm], i _z [mm]	231	58
W _{el,y} [m³], W _{el,z} [m³]	2,1333e-02	5,3333e-03
W _{pl,y} [m³], W _{pl,z} [m³]	2,8374e-02	7,0934e-03
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	7,94e+05	7,94e+05
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	1,99e+05	1,99e+05
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m⁴], I _w [m⁶]	1,7922e-03	2,1569e-05
β _y [mm], β _z [mm]	0	0

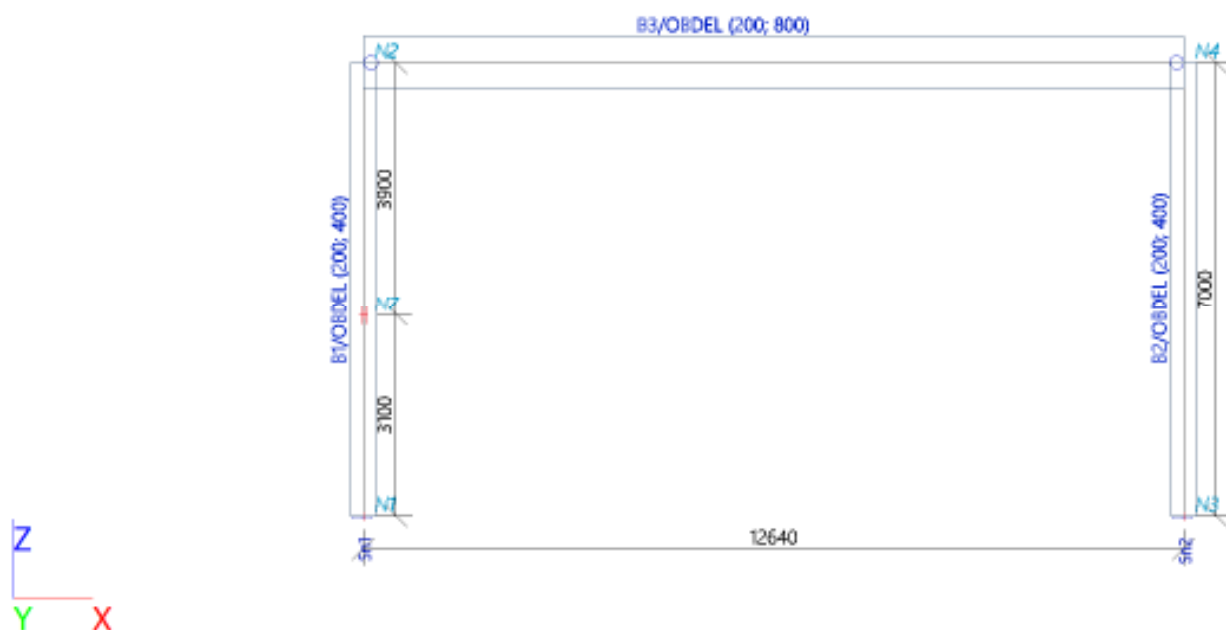


3. Materiály

Timber EC5

Jméno	Typ dřeva	μ	E_{mod} [MPa]	$f_{m,k}$ [MPa]	$f_{t,0,k}$ [MPa]	$f_{t,90,k}$ [MPa]	$f_{c,0,k}$ [MPa]	$f_{c,90,k}$ [MPa]	$f_{v,k}$ [MPa]	Barva
	ρ [kg/m ³]	α [m/mK]	G_{mod} [MPa]							
GL 28h (EN 14080)	Lepené, laminované	0	1,2600e+04	28,0	22,3	0,5	28,0	2,5	3,5	
	460,0	0,00	6,5000e+02							

4. Výpočtový model

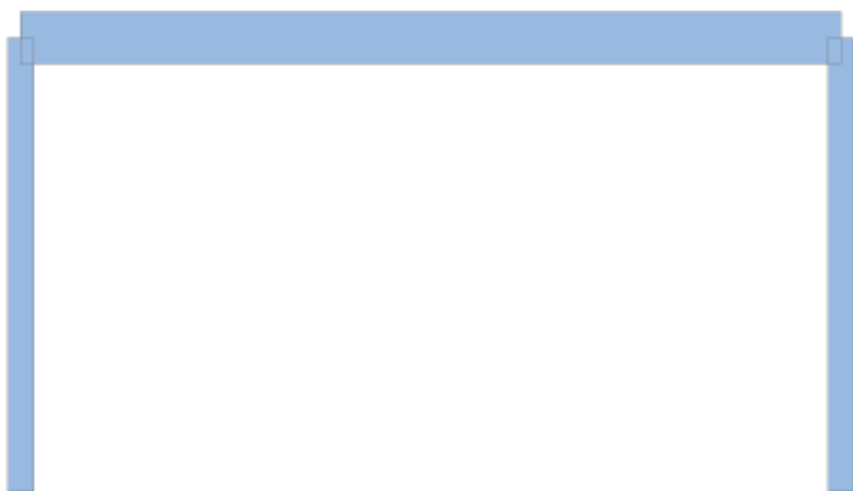


5. Zatěžovací stavy

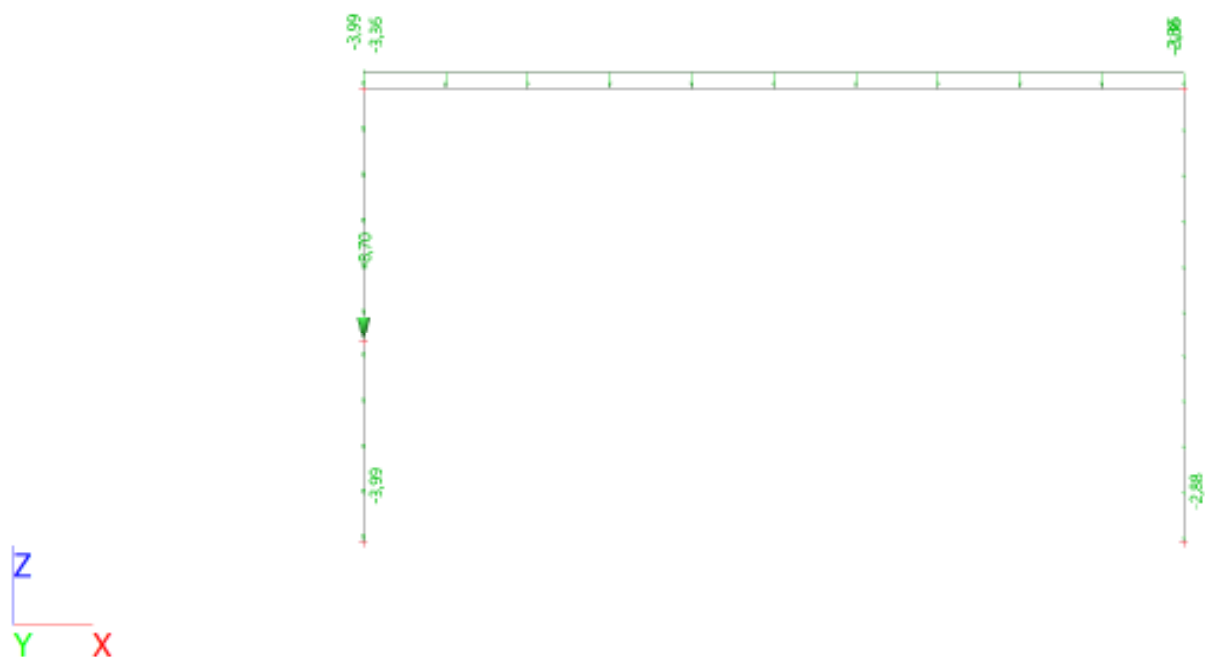
Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní tíha	Stálé	SZ1	-Z		
		Vlastní tíha				
ZS2	Opláštění	Stálé	SZ1			

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
		Standard				
ZS3	Nahodilá střecha Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný
ZS4	Sníh Standard	Proměnné Statické	SZ3		Krátkodobé	Žádný
ZS5	Vítr příčný 1 Standard	Proměnné Statické	SZ4		Krátkodobé	Žádný
ZS6	Vítr příčný 2 Standard	Proměnné Statické	SZ4		Krátkodobé	Žádný
ZS7	Vítr příčný 3 Standard	Proměnné Statické	SZ4		Krátkodobé	Žádný
ZS8	Vítr příčný 4 Standard	Proměnné Statické	SZ4		Krátkodobé	Žádný
ZS9	Vítr podélný 1 Standard	Proměnné Statické	SZ4		Krátkodobé	Žádný
ZS10	Vítr podélný 2 Standard	Proměnné Statické	SZ4		Krátkodobé	Žádný

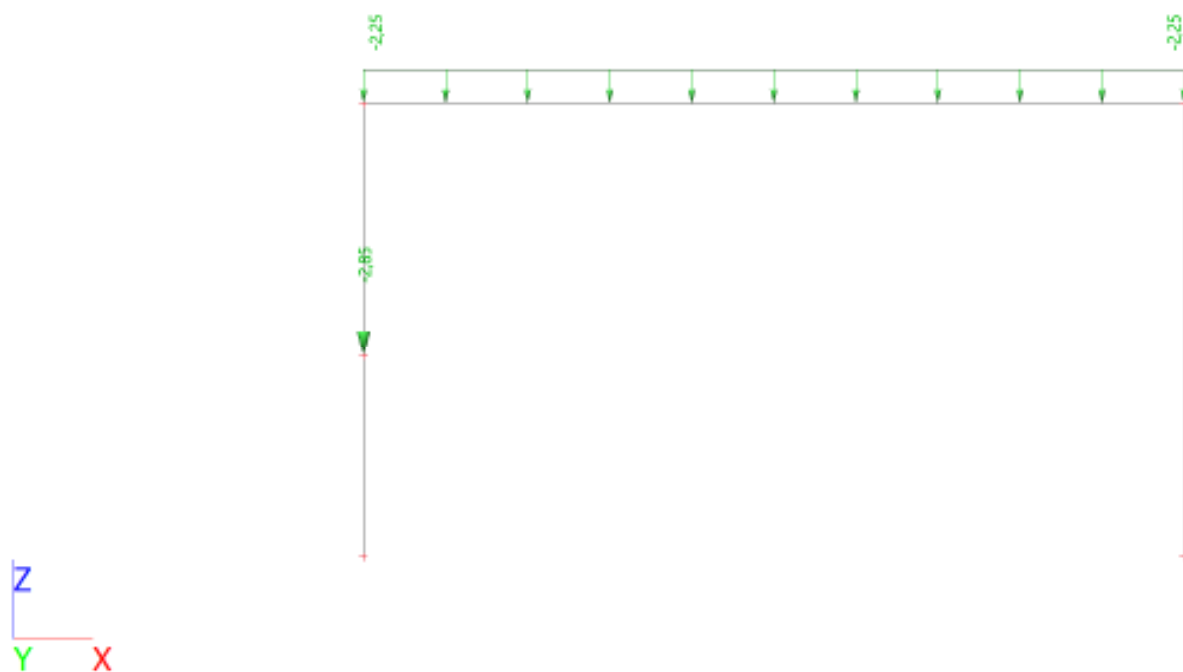
ZS1 / Hodnota pro výpočet



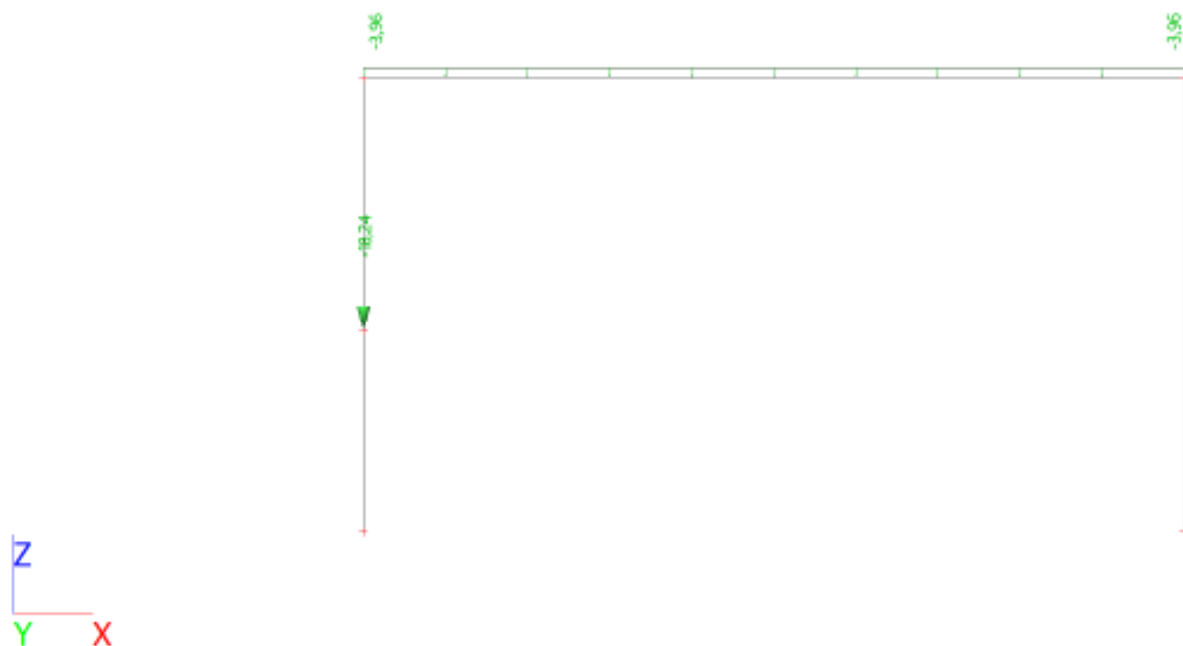
ZS2 / Hodnota pro výpočet



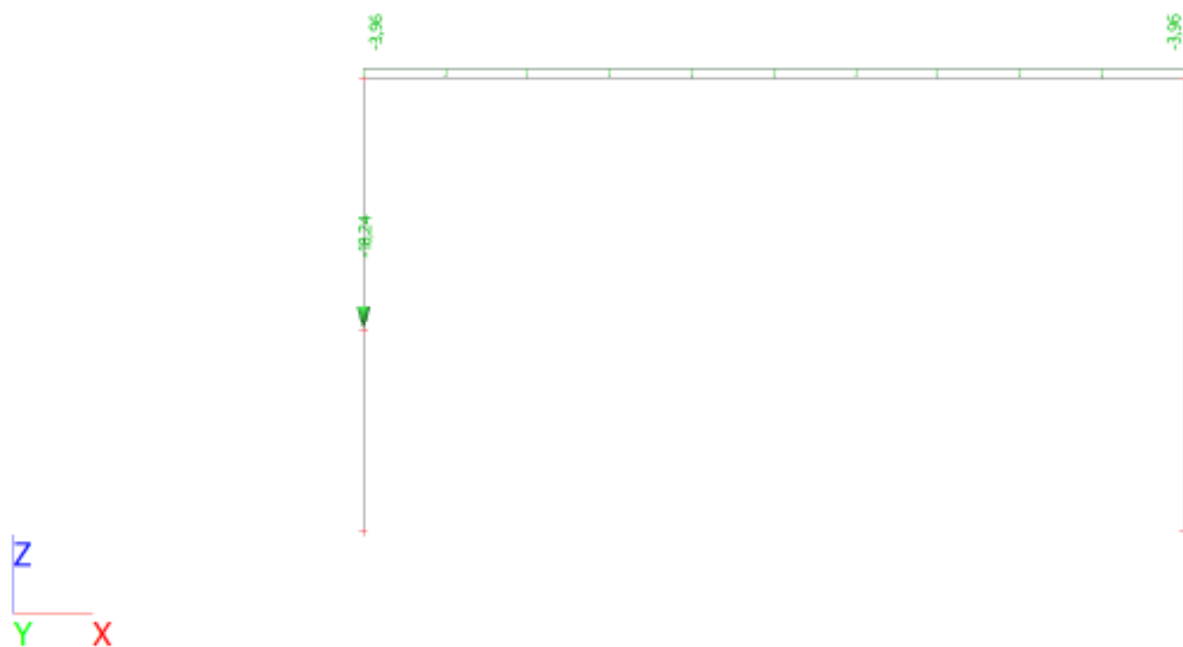
ZS3 / Hodnota pro výpočet



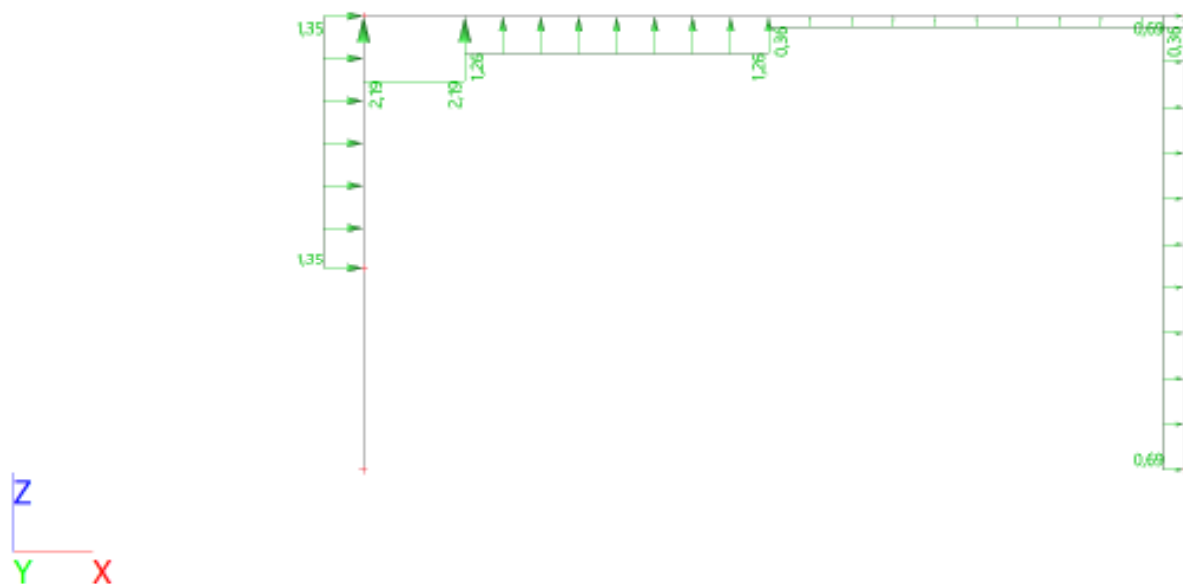
ZS4 / Hodnota pro výpočet



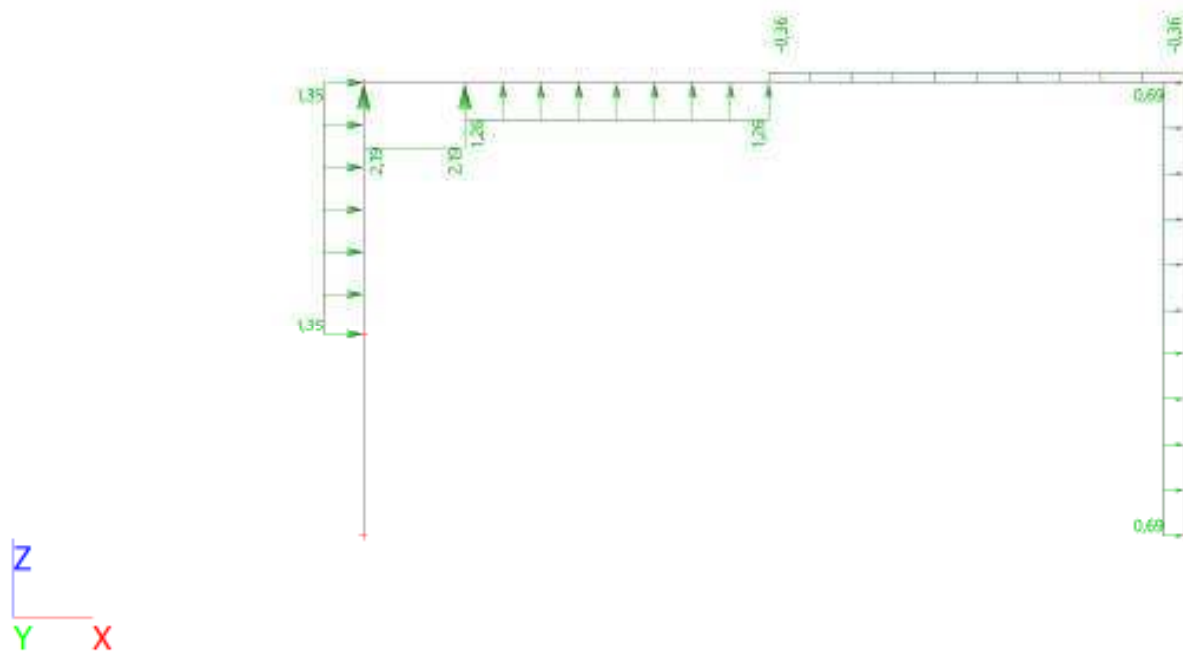
ZS4 / Hodnota pro výpočet



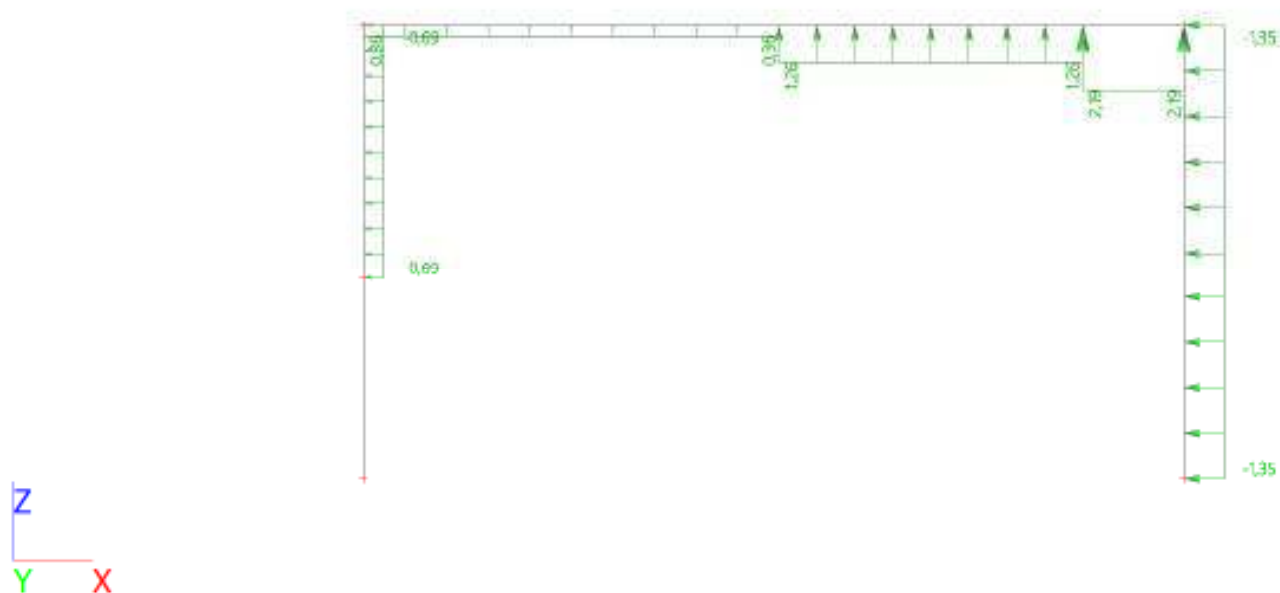
ZS5 / Hodnota pro výpočet



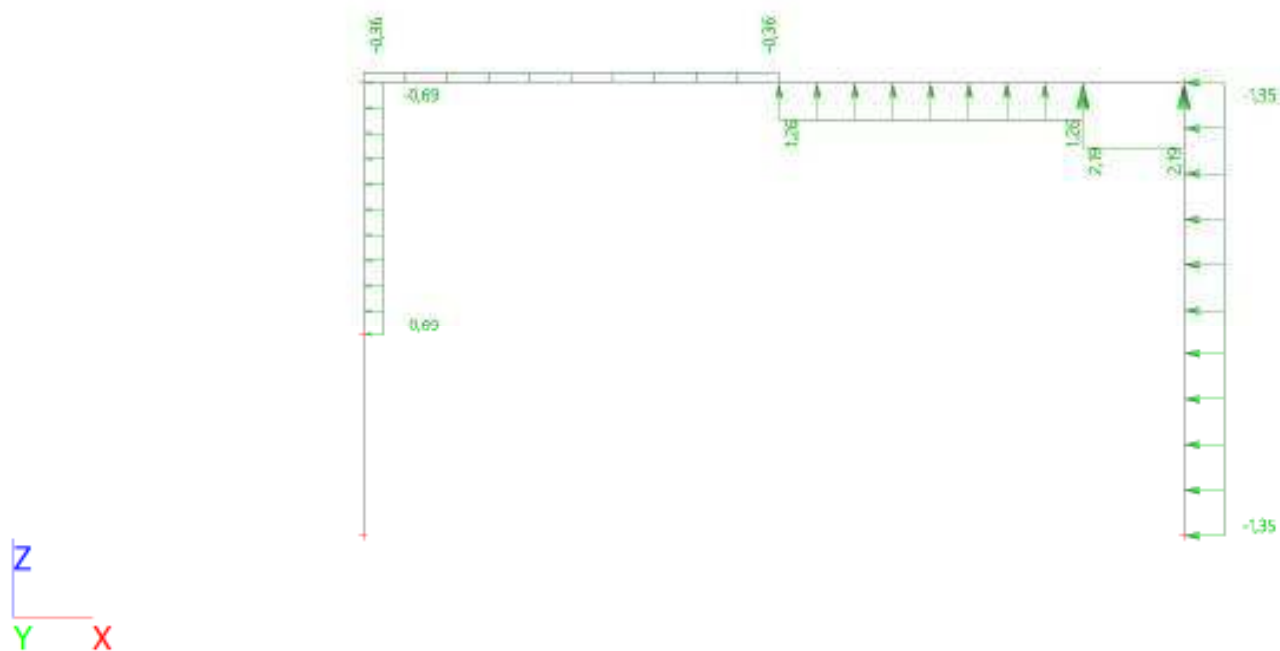
ZS6 / Hodnota pro výpočet



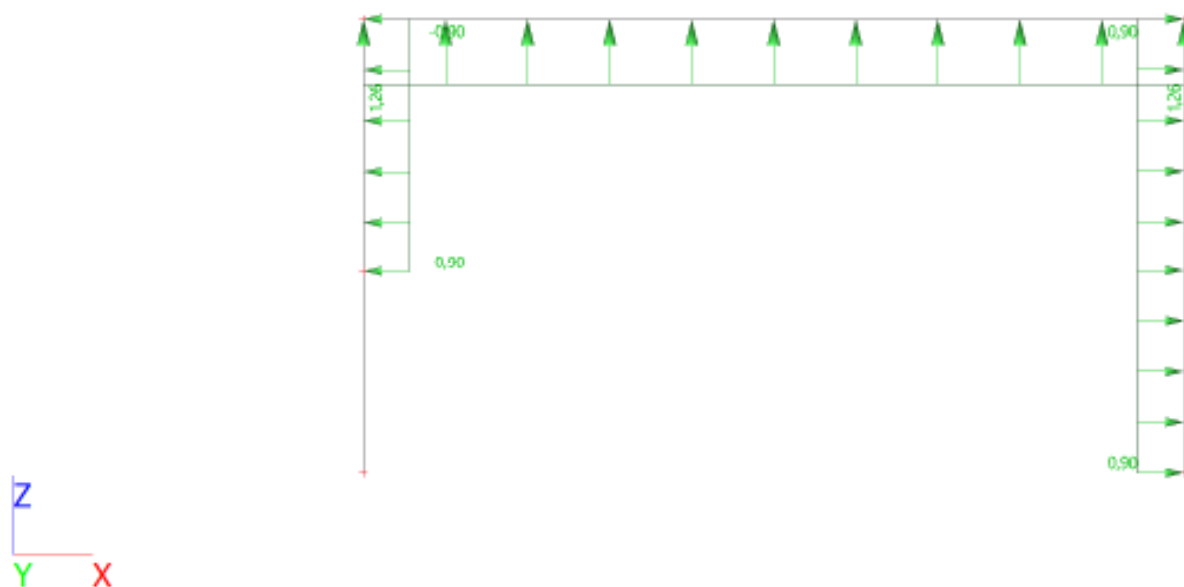
ZS7 / Hodnota pro výpočet



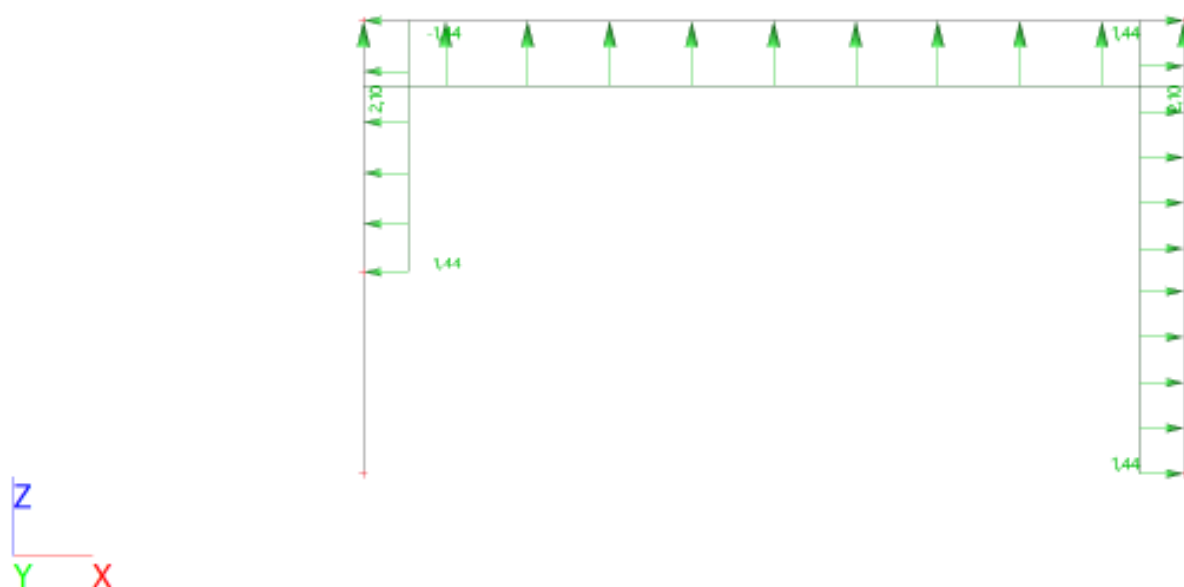
ZS8 / Hodnota pro výpočet



ZS9 / Hodnota pro výpočet



ZS10 / Hodnota pro výpočet



6. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto).1		Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,35
			ZS2 - Opláštění	1,35
MSÚ-Sada B (auto).2		Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Opláštění	1,00
MSÚ-Sada B (auto).3		Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,15
			ZS2 - Opláštění	1,15
MSÚ-Sada B (auto).4		Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,35
			ZS2 - Opláštění	1,35
			ZS3 - Nahodilé střecha	1,05
MSÚ-Sada B (auto).5		Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Opláštění	1,00
			ZS3 - Nahodilé střecha	1,05
MSÚ-Sada B (auto).6		Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,15
			ZS2 - Opláštění	1,15
			ZS3 - Nahodilé střecha	1,50
MSÚ-Sada B (auto).7		Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Opláštění	1,00
			ZS3 - Nahodilé střecha	1,50
MSÚ-Sada B (auto).8		Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,35
			ZS2 - Opláštění	1,35
			ZS4 - Sníh	0,75
			ZS5 - Vítr příčný 1	0,90
			ZS6 - Vítr příčný 2	0,90
			ZS7 - Vítr příčný 3	0,90
			ZS8 - Vítr příčný 4	0,90
			ZS9 - Vítr podélný 1	0,90
			ZS10 - Vítr podélný 2	0,90
MSÚ-Sada B (auto).9		Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Opláštění	1,00
			ZS4 - Sníh	0,75
			ZS5 - Vítr příčný 1	0,90
			ZS6 - Vítr příčný 2	0,90
			ZS7 - Vítr příčný 3	0,90
			ZS8 - Vítr příčný 4	0,90
			ZS9 - Vítr podélný 1	0,90
			ZS10 - Vítr podélný 2	0,90
MSÚ-Sada B (auto).10		Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,15
			ZS2 - Opláštění	1,15
			ZS4 - Sníh	1,50
			ZS5 - Vítr příčný 1	0,90
			ZS6 - Vítr příčný 2	0,90
			ZS7 - Vítr příčný 3	0,90
			ZS8 - Vítr příčný 4	0,90
			ZS9 - Vítr podélný 1	0,90
			ZS10 - Vítr podélný 2	0,90
MSÚ-Sada B (auto).11		Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Opláštění	1,00
			ZS4 - Sníh	1,50
			ZS5 - Vítr příčný 1	0,90
			ZS6 - Vítr příčný 2	0,90
			ZS7 - Vítr příčný 3	0,90
			ZS8 - Vítr příčný 4	0,90
			ZS9 - Vítr podélný 1	0,90
			ZS10 - Vítr podélný 2	0,90
MSÚ-Sada B (auto).12		Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,35
			ZS2 - Opláštění	1,35
			ZS4 - Sníh	0,75
			ZS5 - Vítr příčný 1	0,90
			ZS6 - Vítr příčný 2	0,90
			ZS7 - Vítr příčný 3	0,90
			ZS8 - Vítr příčný 4	0,90
			ZS9 - Vítr podélný 1	0,90
			ZS10 - Vítr podélný 2	0,90
MSÚ-Sada B (auto).13		Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Opláštění	1,00
			ZS4 - Sníh	0,75

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
			ZS5 - Vítr příčný 1	0,90
			ZS6 - Vítr příčný 2	0,90
			ZS7 - Vítr příčný 3	0,90
			ZS8 - Vítr příčný 4	0,90
			ZS9 - Vítr podélný 1	0,90
			ZS10 - Vítr podélný 2	0,90
MSÚ-Sada B (auto).14		Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,15
			ZS2 - Opláštění	1,15
			ZS4 - Sníh	0,75
			ZS5 - Vítr příčný 1	1,50
			ZS6 - Vítr příčný 2	1,50
			ZS7 - Vítr příčný 3	1,50
			ZS8 - Vítr příčný 4	1,50
			ZS9 - Vítr podélný 1	1,50
			ZS10 - Vítr podélný 2	1,50
MSÚ-Sada B (auto).15		Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Opláštění	1,00
			ZS4 - Sníh	0,75
			ZS5 - Vítr příčný 1	1,50
			ZS6 - Vítr příčný 2	1,50
			ZS7 - Vítr příčný 3	1,50
			ZS8 - Vítr příčný 4	1,50
			ZS9 - Vítr podélný 1	1,50
			ZS10 - Vítr podélný 2	1,50
MSP-Char (auto).1		Obálka - použitelnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Opláštění	1,00
MSP-Char (auto).2		Obálka - použitelnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Opláštění	1,00
			ZS3 - Nahodilé střecha	1,00
MSP-Char (auto).3		Obálka - použitelnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Opláštění	1,00
			ZS4 - Sníh	1,00
			ZS5 - Vítr příčný 1	0,60
			ZS6 - Vítr příčný 2	0,60
			ZS7 - Vítr příčný 3	0,60
			ZS8 - Vítr příčný 4	0,60
			ZS9 - Vítr podélný 1	0,60
			ZS10 - Vítr podélný 2	0,60
MSP-Char (auto).4		Obálka - použitelnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Opláštění	1,00
			ZS4 - Sníh	0,50
			ZS5 - Vítr příčný 1	1,00
			ZS6 - Vítr příčný 2	1,00
			ZS7 - Vítr příčný 3	1,00
			ZS8 - Vítr příčný 4	1,00
			ZS9 - Vítr podélný 1	1,00
			ZS10 - Vítr podélný 2	1,00

7. 1D vnitřní síly

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V _z [kN]	M _y [kNm]
B1	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS1 - OBDEL (200; 400)	-139,44	0,00	0,00
B1	7,000	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS1 - OBDEL (200; 400)	-5,89	5,40	0,00
B2	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/3	CS1 - OBDEL (200; 400)	-43,84	-12,72	39,46
B2	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS1 - OBDEL (200; 400)	-28,58	9,72	-15,10
B1	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/4	CS1 - OBDEL (200; 400)	-62,74	6,87	-32,70

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V _z [kN]	M _y [kNm]
B3	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/5	CS2 - OBDEL (200; 800)	5,40	9,70	0,00
B3	12,640	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS2 - OBDEL (200; 800)	0,00	-67,14	0,00
B3	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS2 - OBDEL (200; 800)	0,00	67,14	0,00
B3	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/3	CS2 - OBDEL (200; 800)	-1,45	23,98	0,00
B3	6,320	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS2 - OBDEL (200; 800)	0,00	0,00	212,18

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS4
MSÚ-Sada B (auto)/2	ZS1 + ZS2 + 1.50*ZS10
MSÚ-Sada B (auto)/3	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS7
MSÚ-Sada B (auto)/4	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS5
MSÚ-Sada B (auto)/5	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS10

1D vnitřní síly; N

Hodnoty: **N**

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

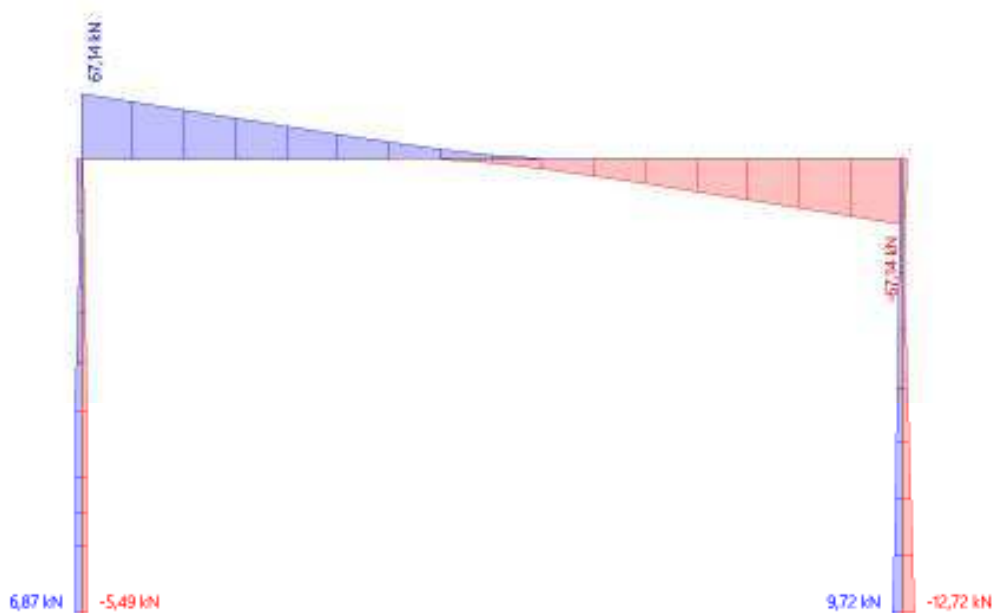
Extrém 1D: Dilec

Výběr: Vše



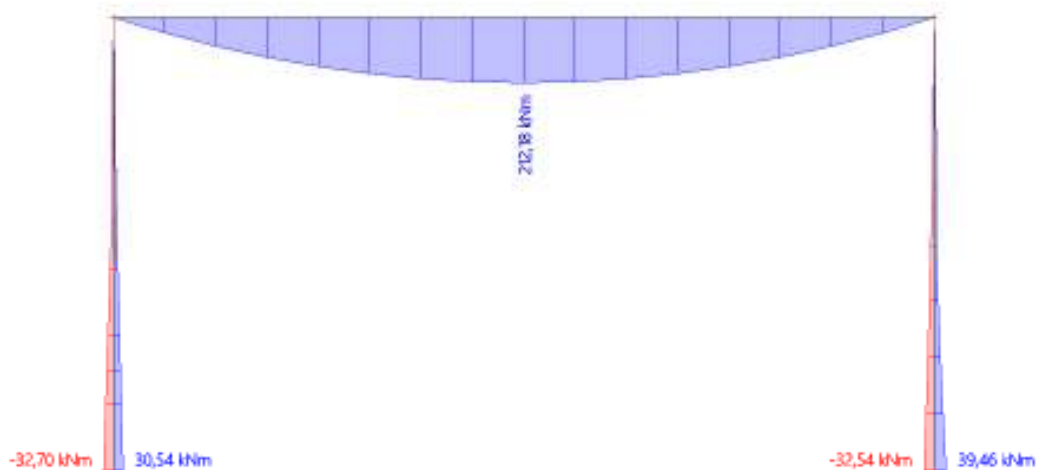
1D vnitřní síly; V_z

Hodnoty: V_z
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Dílec
 Výběr: Vše



1D vnitřní síly; M_y

Hodnoty: M_y
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Dílec
 Výběr: Vše



8. 1D deformace

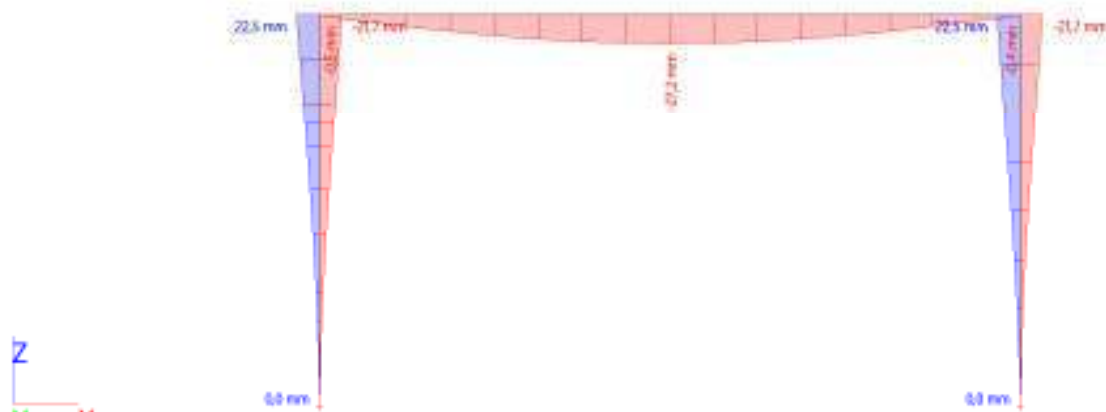
Lineární výpočet
 Kombinace: MSP-Char (auto)
 Souřadný systém: Globální
 Extrém 1D: Lokální
 Výběr: Vše
Deformace

Jméno	dx [m]	Stav	u _x [mm]	u _z [mm]	φ _y [mrad]	U _{total} [mm]
B1	0,000	MSP-Char (auto)/1	0,0	0,0	0,0	0,0
B1	6,220	MSP-Char (auto)/2	18,6	-0,2	4,0	18,6
B1	7,000	MSP-Char (auto)/3	-22,5	-0,3	-4,4	22,5
B1	7,000	MSP-Char (auto)/2	21,7	-0,3	4,0	21,7
B1	7,000	MSP-Char (auto)/4	0,0	-0,5	0,0	0,5
B1	7,000	MSP-Char (auto)/5	1,7	-0,2	1,0	1,7
B1	7,000	MSP-Char (auto)/6	-22,5	-0,4	-4,4	22,5
B2	0,000	MSP-Char (auto)/1	0,0	0,0	0,0	0,0
B2	5,250	MSP-Char (auto)/3	-15,5	-0,2	-4,0	15,5
B2	7,000	MSP-Char (auto)/3	-22,5	-0,2	-4,0	22,5
B2	7,000	MSP-Char (auto)/2	21,7	-0,2	4,2	21,7
B2	7,000	MSP-Char (auto)/4	0,0	-0,4	0,0	0,4
B2	7,000	MSP-Char (auto)/5	1,7	-0,2	-0,4	1,8
B3	0,000	MSP-Char (auto)/3	-22,5	-0,3	2,6	22,5
B3	0,000	MSP-Char (auto)/2	21,7	-0,3	2,5	21,7
B3	0,000	MSP-Char (auto)/4	0,0	-0,5	6,3	0,5
B3	0,000	MSP-Char (auto)/5	1,7	-0,2	1,5	1,7
B3	0,000	MSP-Char (auto)/6	-22,5	-0,4	4,1	22,5
B3	6,320	MSP-Char (auto)/4	0,0	-27,2	0,0	27,2
B3	6,320	MSP-Char (auto)/7	-22,5	-18,9	-0,1	29,4
B3	12,640	MSP-Char (auto)/3	-22,5	-0,2	-2,5	22,5
B3	12,640	MSP-Char (auto)/2	21,7	-0,2	-2,6	21,7
B3	12,640	MSP-Char (auto)/4	0,0	-0,4	-6,3	0,4
B3	12,640	MSP-Char (auto)/5	1,7	-0,2	-1,6	1,8

Jméno	Klíč kombinace
MSP-Char (auto)/1	ZS1 + ZS2
MSP-Char (auto)/2	ZS1 + ZS2 + ZS5
MSP-Char (auto)/3	ZS1 + ZS2 + ZS7
MSP-Char (auto)/4	ZS1 + ZS2 + ZS4
MSP-Char (auto)/5	ZS1 + ZS2 + ZS10
MSP-Char (auto)/6	ZS1 + ZS2 + 0.50*ZS4 + ZS7
MSP-Char (auto)/7	ZS1 + ZS2 + 0.50*ZS4 + ZS8

1D deformace; u_z

Hodnoty: u_z
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSP-Char (auto)
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Lokální
 Výběr: Vše



9. Reakce

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Systém: Globální

Extrém: Dílec

Výběr: Vše

Uzlové reakce

Jméno	Stav	R_x [kN]	R_z [kN]	M_y [kNm]	e_y [mm]
Sn1/N1	MSÚ-Sada B (auto)/1	3,02	45,05	4,72	104,8
Sn1/N1	MSÚ-Sada B (auto)/2	0,00	139,44	0,00	0,0
Sn1/N1	MSÚ-Sada B (auto)/3	-6,87	62,74	-32,70	-521,3
Sn1/N1	MSÚ-Sada B (auto)/4	5,49	68,91	30,54	443,2
Sn2/N3	MSÚ-Sada B (auto)/1	-9,72	28,58	-15,10	-528,4
Sn2/N3	MSÚ-Sada B (auto)/2	0,00	93,18	0,00	0,0
Sn2/N3	MSÚ-Sada B (auto)/3	-8,27	50,01	-32,54	-650,6
Sn2/N3	MSÚ-Sada B (auto)/4	12,72	43,84	39,46	900,1

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	ZS1 + ZS2 + 1.50*ZS10
MSÚ-Sada B (auto)/2	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS4
MSÚ-Sada B (auto)/3	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS5
MSÚ-Sada B (auto)/4	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS7

Reakce; R_x ; R_z ; M_y

Hodnoty: R_x , R_z , M_y

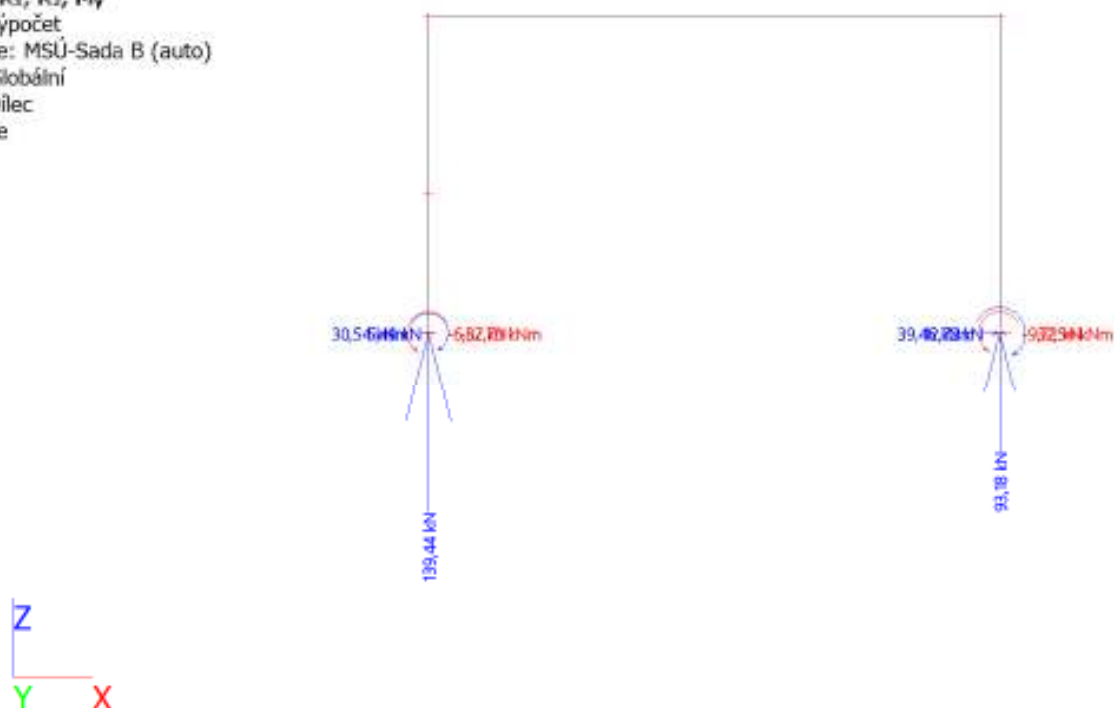
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Systém: Globální

Extrém: Dílec

Výběr: Vše



10. Posudek dřeva podle MSP

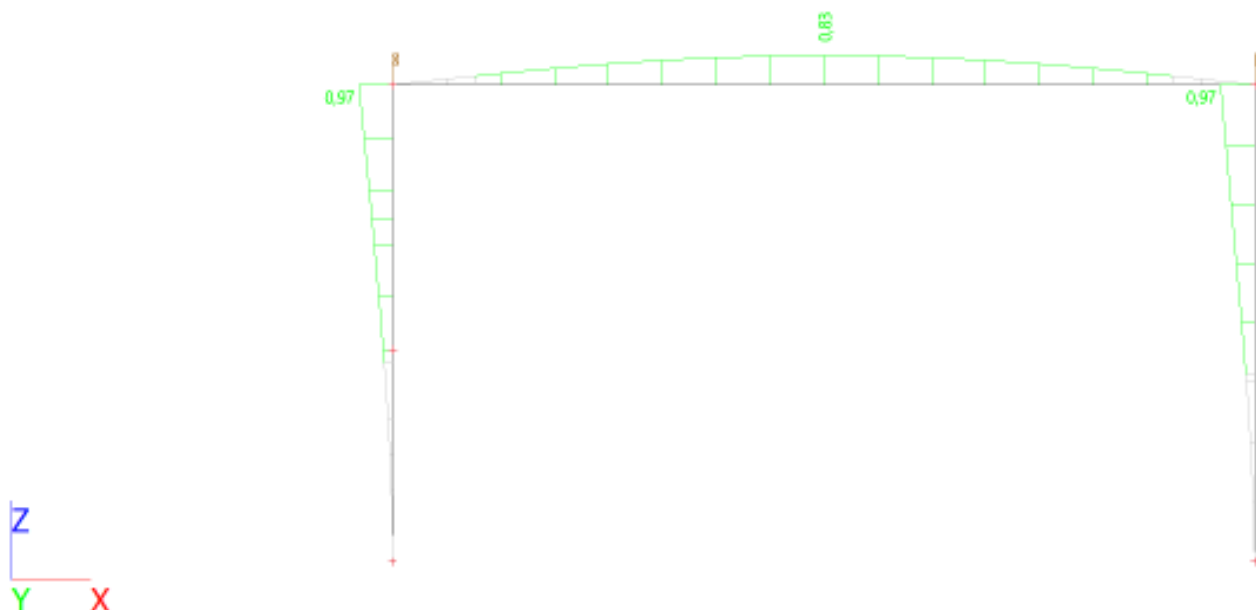
Lineární výpočet, Extrém : Dílec

Výběr : Vše

Kombinace : MSP-Char (auto)

Dílec	Průřez	dx [m]	Zatěžovací stav	Jedn. posudek [-]	uy inst [mm]	Rel uy inst [1/xx]	Posudek uy inst [-]	uy fin [mm]	Rel uy fin [1/xx]	Posudek uy fin [-]
	Materiál		k_{def} [-]		uz inst [mm]	Rel uz inst [1/xx]	Posudek uz inst [-]	uz fin [mm]	Rel uz fin [1/xx]	Posudek uz fin [-]
B1	CS1 - OBDEL	7,000	MSP-Char (auto)/1	0,97	0,0	0	0,00	0,0	0	0,00
	GL 28h (EN 14080)		0,60		22,5	1/311	0,97	22,5	1/311	0,97
B2	CS1 - OBDEL	7,000	MSP-Char (auto)/1	0,97	0,0	0	0,00	0,0	0	0,00
	GL 28h (EN 14080)		0,60		22,5	1/311	0,97	22,5	1/311	0,97
B3	CS2 - OBDEL	6,320	MSP-Char (auto)/2	0,83	0,0	0	0,00	0,0	0	0,00
	GL 28h (EN 14080)		0,60		-26,7	1/473	0,63	-34,8	1/363	0,83

Posudek dřeva podle MSP; Jedn. posudek



11. Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Dílec

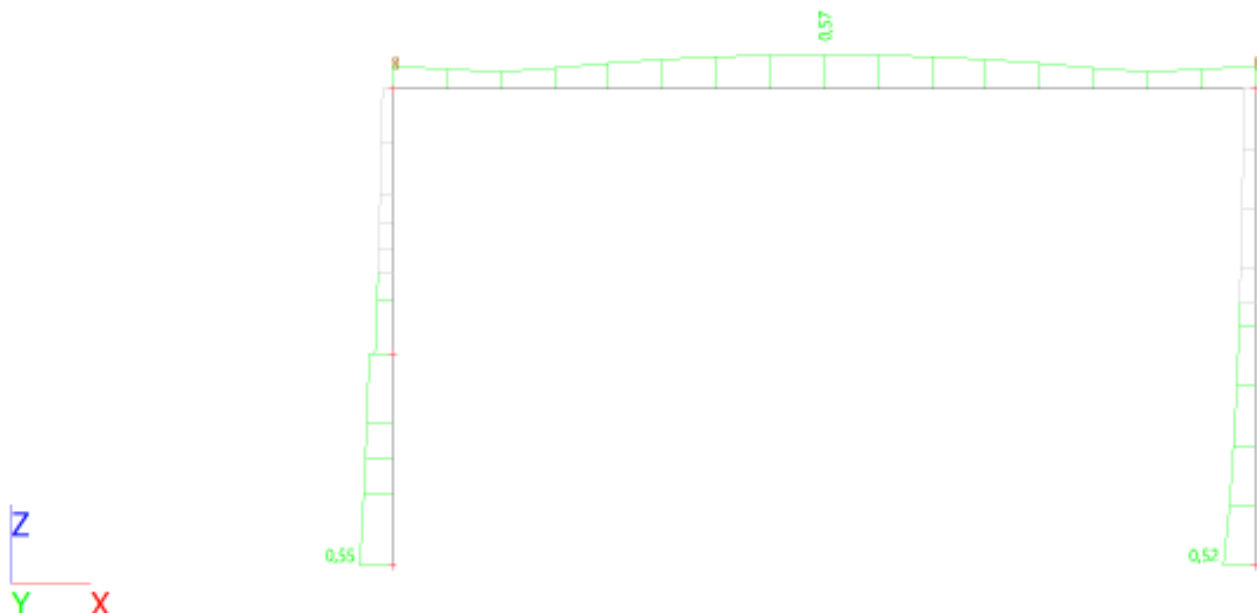
Výběr : Vše

Kombinace : MSÚ-Sada B (auto)

Posudek dřeva podle MSÚ

Nosník	Průřez	Materiál	dx [m]	Zatěžovací stav	Jedn. posudek [-]	Posudek v řezu [-]	Posudek stability [-]	CH/V/P
B1	CS1 - OBDEL	GL 28h (EN 14080)	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	0,55	0,28	0,55	-
B2	CS1 - OBDEL	GL 28h (EN 14080)	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	0,52	0,35	0,52	-
B3	CS2 - OBDEL	GL 28h (EN 14080)	6,320	MSÚ-Sada B (auto)/2	0,57	0,49	0,57	-

Posudek dřeva podle MSÚ; Jedn. posudek



Požární odolnost necháněného dřevěného prvku

Vazník

Ohyb

MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI, Ohyb

(EC5 EN1995-1-1:2009, §6.1.6)

Návrh konstrukce (EC5 EN1995-1-1:2009, §6)

Parametry materiálů (EC5 EN1995-1-1:2009, §3)

Třída dřeva : C24

Třída provozu : Třída 1, vlhkost ≤ 12% (§2.3.1.3)

Součinitel materiálu γ_M = 1.30 (EC5 T.2.3)

Třída trvání zatížení : Stálé (Tabulka 2.1)

Vlastnosti průřezu

Obdélníkový průřez, b = 200 mm, h = 800 mm, A = 1.600E+005 mm², W_y = 2.133E+007 mm³,

W_z = 5.333E+006 mm³

Redukce průřezu dřeva 0.00%, dA = 0.000E+000 mm², dW_y = 0.000E+000 mm³, dW_z = 0.000E+000 mm³

Účinný průřez $A_{\text{netto}}=1.600\text{E}+005\text{mm}^2$, $W_y, \text{netto}=2.133\text{E}+007\text{mm}^3$, $W_z, \text{netto}=5.333\text{E}+006\text{mm}^3$
Charakteristické vlastnosti materiálu pro dřevo
Modifikační součinitel $K_{\text{mod}}=0.60$ (EC5 Tab.3.1)
Součinitel materiálu $\gamma_M=1.30$ (EC5 T.2.3)
 $f_{\text{myk}}=24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{\text{myd}}=K_{\text{mod}} \cdot f_{\text{myk}}/\gamma_M=0.60 \times 24.00/1.30=11.08 \text{ N/mm}^2$ (EN1995-1-1, Eq.2.14)
 $f_{\text{mzk}}=24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{\text{mzd}}=K_{\text{mod}} \cdot f_{\text{mzk}}/\gamma_M=0.60 \times 24.00/1.30=11.08 \text{ N/mm}^2$
Zatížení průřezu
 $M_{\text{yd}}=127.310 \text{ kNm}$, $M_{\text{zd}}=0.000 \text{ kNm}$
Požární návrh konstrukce (EC5 EN1995-1-2:2004)
Doba vystavení normovému požáru 15 minut.
Rostlé dřevo C24 s charakteristickou objemovou hmotností 350 kg/m^3
Nominální rychlost zuhelnatění je $\beta_n=0.80 \text{ mm/min}$ (EN1995-1-2, Tab. 3.1)
Hloubka zuhelnatění $d_{\text{char},n}=\beta_n \cdot t=0.80 \times 15=12 \text{ mm}$ (EN1995-1-2, Eq.3.2)
Návrh založen na metodě redukovaného průřezu (EC5 EN1995-1-2:2004, §4.2.2)
Účinná hloubka zuhelnatění $d_{\text{ef}}=d_{\text{char},n}+k_o \cdot d_o$, $d_o=7 \text{ mm}$ (EN1995-1-2, Eq.4.1)
Pro nechráněné povrchy a $t < 20 \text{ min}$, $k_o=t/20=15/20=0.75$, (EN1995-1-2, Tabulka 4.1)
 $d_{\text{ef}}=12+0.75 \times 7=17 \text{ mm}$, redukovaný průřez $B_{\text{fx}}H_{\text{f}}=166 \times 783 \text{ mm}$
Ověření pevnosti redukovaného průřezu (EC5 EN1995-1-2:2004, §2.3)
 $K_{\text{mod},fi}=1.00$, (EN1995-1-2, §4.2.2 (5)), $\gamma_{M,fi}=1.00$ (§2.3 N. 2)
Součinitel pro 20% kvantil pevnosti $k_{fi}=1.25$ (EN1995-1-2, Tabulka 2.1)
Ohyb (EC5 EN1995-1-1:2009, §6.1.6)
Obdélníkový průřez, $b_f=166 \text{ mm}$, $h_f=783 \text{ mm}$, $A=1.300\text{E}+005\text{mm}^2$, $W_y=1.696\text{E}+007\text{mm}^3$,
 $W_z=3.596\text{E}+006\text{mm}^3$
 $f_{\text{myk}}=24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{\text{myd},fi}=K_{\text{mod},fi} \cdot K_{fi} \cdot f_{\text{myk}}/\gamma_{M,fi}=1.00 \times 1.25 \times 24.00/1.00=30.00 \text{ N/mm}^2$
(EN1995-1-2, Eq.2.1)
 $f_{\text{mzk}}=24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{\text{mzd},fi}=K_{\text{mod},fi} \cdot K_{fi} \cdot f_{\text{mzk}}/\gamma_{M,fi}=1.00 \times 1.25 \times 24.00/1.00=30.00 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{\text{myd}}=M_{\text{yd}}/W_{\text{my}, \text{netto}}=1\text{E}+06 \times 127.310/1.696\text{E}+007= 7.51 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{\text{mzd}}=M_{\text{zd}}/W_{\text{mz}, \text{netto}}=1\text{E}+06 \times 0.000/3.596\text{E}+006= 0.00 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{\text{myd}}/f_{\text{myd},fi}+K_{\text{m}} \cdot \sigma_{\text{mzd}}/f_{\text{mzd},fi}=0.250+0.000= 0.25 < 1$
 $K_{\text{m}} \cdot \sigma_{\text{myd}}/f_{\text{myd},fi}+\sigma_{\text{mzd}}/f_{\text{mzd},fi}=0.175+0.000= 0.18 < 1$
Ověření pro požární návrh konstrukce vyhovuje

Smyk

MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI, Smyk
(EC5 EN1995-1-1:2009, §6.1.7)
Návrh konstrukce (EC5 EN1995-1-1:2009, §6)
Parametry materiálů (EC5 EN1995-1-1:2009, §3)
Třída dřeva : C24
Třída provozu : Třída 1, vlhkost $\leq 12\%$ (§2.3.1.3)
Součinitel materiálu $\gamma_M=1.30$ (EC5 T.2.3)
Třída trvání zatížení : Stálé (Tabulka 2.1)
Vlastnosti průřezu (EC5 EN1995-1-1:2009, §2.4.2)
Obdélníkový průřez, $b_{\text{ef}}=0.67 \times 200=134 \text{ mm}$, $h=800 \text{ mm}$, $A= 107\,200 \text{ mm}^2$
Redukce průřezu dřeva 0.00% , $dA=0 \text{ mm}^2$
Účinný průřez dřeva $A_{\text{netto}}= 107\,200 \text{ mm}^2$
Charakteristické vlastnosti materiálu pro dřevo (EC5 EN1995-1-1:2009, §2, §3)
Modifikační součinitel $K_{\text{mod}}=0.60$ (EC5 Tab.3.1)
Součinitel materiálu $\gamma_M=1.30$ (EC5 T.2.3)
 $f_{\text{vk}}=2.50 \text{ N/mm}^2$, $f_{\text{vd}}=K_{\text{mod}} \cdot f_{\text{vk}}/\gamma_M=0.60 \times 2.50/1.30=1.15 \text{ N/mm}^2$ (EC5 Eq.2.14)
Zatížení průřezu
 $V_d=40.280 \text{ kN}$
Požární návrh konstrukce (EC5 EN1995-1-2:2004)
Doba vystavení normovému požáru 15 minut.
Rostlé dřevo C24 s charakteristickou objemovou hmotností 350 kg/m^3
Nominální rychlost zuhelnatění je $\beta_n=0.80 \text{ mm/min}$ (EN1995-1-2, Tab. 3.1)
Hloubka zuhelnatění $d_{\text{char},n}=\beta_n \cdot t=0.80 \times 15=12 \text{ mm}$ (EN1995-1-2, Eq.3.2)
Návrh založen na metodě redukovaného průřezu (EC5 EN1995-1-2:2004, §4.2.2)
Účinná hloubka zuhelnatění $d_{\text{ef}}=d_{\text{char},n}+k_o \cdot d_o$, $d_o=7 \text{ mm}$ (EN1995-1-2, Eq.4.1)
Pro nechráněné povrchy a $t < 20 \text{ min}$, $k_o=t/20=15/20=0.75$, (EN1995-1-2, Tabulka 4.1)
 $d_{\text{ef}}=12+0.75 \times 7=17 \text{ mm}$, redukovaný průřez $B_{\text{fx}}H_{\text{f}}=166 \times 783 \text{ mm}$
Ověření pevnosti redukovaného průřezu (EC5 EN1995-1-2:2004, §2.3)
 $K_{\text{mod},fi}=1.00$, (EN1995-1-2, §4.2.2 (5)), $\gamma_{M,fi}=1.00$ (§2.3 N. 2)
Součinitel pro 20% kvantil pevnosti $k_{fi}=1.25$ (EN1995-1-2, Tabulka 2.1)
Smyk (EC5 EN1995-1-1:2009, §6.1.7)
Obdélníkový průřez, $b_f=166 \text{ mm}$, $h_f=783 \text{ mm}$, $A=1.00 \times 166 \times 783= 129\,978 \text{ mm}^2$
 $f_{\text{vk}}= 2.50 \text{ N/mm}^2$, $f_{\text{vd},fi}=K_{\text{mod},fi} \cdot K_{fi} \cdot f_{\text{vk}}/\gamma_{M,fi}=1.00 \times 1.25 \times 2.50/1.00= 3.13 \text{ N/mm}^2$
(EN1995-1-2, Eq.2.1)
 $\tau_v, d=1.50 \times V_d/A_{\text{netto}}=1000 \times 1.50 \times 40.280/129978=0.46 \text{ N/mm}^2 < 5.34 \text{ N/mm}^2=f_{\text{v},d,fi}$ (EC5 Eq.6.13)
Ověření pro požární návrh konstrukce vyhovuje

Vazník 200/800 vyhoví na R15

Sloup haly

Ohyb, normálová síla

MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI, Stabilita s ohybem

(EC5 EN1995-1-1:2009, §6.3.2)

Návrh konstrukce (EC5 EN1995-1-1:2009, §6)

Parametry materiálů (EC5 EN1995-1-1:2009, §3)

Třída dřeva : C24

Třída provozu : Třída 1, vlhkost ≤ 12% (§2.3.1.3)

Součinitel materiálu $\gamma_M = 1.30$ (EC5 T.2.3)

Třída trvání zatížení : Stálé (Tabulka 2.1)

Vlastnosti průřezu

Obdélníkový průřez, $b = 200 \text{ mm}$, $h = 400 \text{ mm}$, $A = 8.000 \text{ E} + 004 \text{ mm}^2$, $W_y = 5.333 \text{ E} + 006 \text{ mm}^3$,
 $W_z = 2.667 \text{ E} + 006 \text{ mm}^3$

Redukce průřezu dřeva 0.00%, $dA = 0.000 \text{ E} + 000 \text{ mm}^2$, $dW_y = 0.000 \text{ E} + 000 \text{ mm}^3$, $dW_z = 0.000 \text{ E} + 000 \text{ mm}^3$
Účinný průřez $A_{\text{netto}} = 8.000 \text{ E} + 004 \text{ mm}^2$, $W_{y,\text{netto}} = 5.333 \text{ E} + 006 \text{ mm}^3$, $W_{z,\text{netto}} = 2.667 \text{ E} + 006 \text{ mm}^3$

Charakteristické vlastnosti materiálu pro dřevo

Modifikační součinitel $K_{\text{mod}} = 0.60$ (EC5 Tab.3.1)

Součinitel materiálu $\gamma_M = 1.30$ (EC5 T.2.3)

$E_{005} = 7400 \text{ N/mm}^2$

$f_{c0k} = 21.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{c0d} = K_{\text{mod}} \cdot f_{c0k} / \gamma_M = 0.60 \times 21.00 / 1.30 = 9.69 \text{ N/mm}^2$ (EN1995-1-1, Eq.2.14)

$f_{myk} = 24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{myd} = K_{\text{mod}} \cdot f_{myk} / \gamma_M = 0.60 \times 24.00 / 1.30 = 11.08 \text{ N/mm}^2$

$f_{mzk} = 24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{mzd} = K_{\text{mod}} \cdot f_{mzk} / \gamma_M = 0.60 \times 24.00 / 1.30 = 11.08 \text{ N/mm}^2$

Zatížení průřezu

$F_{c0d} = -111.850 \text{ kN}$, $M_{yd} = 12.270 \text{ kNm}$, $M_{zd} = 0.000 \text{ kNm}$

Vzpěrná délka S_k

$S_{ky} = 2.00 \times 7.000 = 14.000 \text{ m} = 14000 \text{ mm}$

$S_{kz} = 1.00 \times 7.000 = 7.000 \text{ m} = 7000 \text{ mm}$

Štíhlost

$i_y = (I_y / A)^{1/2} = 0.289 \times 400 = 116 \text{ mm}$, $\lambda_y = 14000 / 116 = 120.69$

$i_z = (I_z / A)^{1/2} = 0.289 \times 200 = 58 \text{ mm}$, $\lambda_z = 7000 / 58 = 120.69$

Požární návrh konstrukce (EC5 EN1995-1-2:2004)

Doba vystavení normovému požáru 15 minut.

Rostlé dřevo C24 s charakteristickou objemovou hmotností 350 kg/m^3

Nominální rychlost zuhelnatění je $\beta_n = 0.80 \text{ mm/min}$ (EN1995-1-2, Tab. 3.1)

Hloubka zuhelnatění $d_{\text{char},n} = \beta_n \cdot t = 0.80 \times 15 = 12 \text{ mm}$ (EN1995-1-2, Eq.3.2)

Návrh založen na metodě redukovaného průřezu (EC5 EN1995-1-2:2004, §4.2.2)

Účinná hloubka zuhelnatění $d_{\text{ef}} = d_{\text{char},n} + k_o \cdot d_o$, $d_o = 7 \text{ mm}$ (EN1995-1-2, Eq.4.1)

Pro nechráněné povrchy a $t < 20 \text{ min}$, $k_o = t / 20 = 15 / 20 = 0.75$, (EN1995-1-2, Tabulka 4.1)

$d_{\text{ef}} = 12 + 0.75 \times 7 = 17 \text{ mm}$, redukovaný průřez $B_f \times H_f = 166 \times 366 \text{ mm}$

Ověření pevnosti redukovaného průřezu (EC5 EN1995-1-2:2004, §2.3)

$K_{\text{mod},fi} = 1.00$, (EN1995-1-2, §4.2.2 (5)), $\gamma_{M,fi} = 1.00$ (§2.3 N. 2)

Součinitel pro 20% kvantil pevnosti $k_{fi} = 1.25$ (EN1995-1-2, Tabulka 2.1)

Stabilita sloupu s ohybem (EC5 EN1995-1-1:2009, §6.3.2)

Obdélníkový průřez, $b_f = 166 \text{ mm}$, $h_f = 366 \text{ mm}$, $A = 6.076 \text{ E} + 004 \text{ mm}^2$, $W_y = 3.706 \text{ E} + 006 \text{ mm}^3$,
 $W_z = 1.681 \text{ E} + 006 \text{ mm}^3$

$f_{c0k} = 21.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{c0d,fi} = K_{\text{mod},fi} \cdot k_{fi} \cdot f_{c0k} / \gamma_{M,fi} = 1.00 \times 1.25 \times 21.00 / 1.00 = 26.25 \text{ N/mm}^2$
(EN1995-1-2, Eq.2.1)

$f_{myk} = 24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{myd,fi} = K_{\text{mod},fi} \cdot k_{fi} \cdot f_{myk} / \gamma_{M,fi} = 1.00 \times 1.25 \times 24.00 / 1.00 = 30.00 \text{ N/mm}^2$
(EN1995-1-2, Eq.2.1)

$f_{mzk} = 24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{mzd,fi} = K_{\text{mod},fi} \cdot k_{fi} \cdot f_{mzk} / \gamma_{M,fi} = 1.00 \times 1.25 \times 24.00 / 1.00 = 30.00 \text{ N/mm}^2$
 $E_{005,fi} = 7400 \text{ N/mm}^2$, $E_{005,fi} = K_{\text{mod},fi} \cdot k_{fi} \cdot E_{005} / \gamma_{M,fi} = 1.00 \times 1.25 \times 7400 / 1.00 = 9250 \text{ N/mm}^2$
(EN1995-1-2, Eq.2.2)

$\sigma_{c0d} = F_{c0d} / A_{\text{netto}} = 1000 \times 111.850 / 60756 = 1.84 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{myd} = M_{yd} / W_{my,\text{netto}} = 1 \text{ E} + 06 \times 12.270 / 3.706 \text{ E} + 006 = 3.31 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{mzd} = M_{zd} / W_{mz,\text{netto}} = 1 \text{ E} + 06 \times 0.000 / 1.681 \text{ E} + 006 = 0.00 \text{ N/mm}^2$

Vzpěrná délka S_k

$S_{ky} = 2.00 \times 7.000 = 14.000 \text{ m} = 14000 \text{ mm}$, $S_{kz} = 1.00 \times 7.000 = 7.000 \text{ m} = 7000 \text{ mm}$

Štíhlost

$i_y = (I_y / A)^{1/2} = 0.289 \times 366 = 106 \text{ mm}$, $\lambda_y = 14000 / 106 = 132.08$

$i_z = (I_z / A)^{1/2} = 0.289 \times 166 = 48 \text{ mm}$, $\lambda_z = 7000 / 48 = 145.83$

Kritická napětí

$\sigma_{c,\text{crit}y} = \pi^2 E_{005,fi} / \lambda_y^2 = 5.23 \text{ N/mm}^2$, $\lambda_{\text{rel},y} = (f_{c0d,fi} / \sigma_{c,\text{crit}y})^{1/2} = 2.00$

$\sigma_{c,\text{crit}z} = \pi^2 E_{005,fi} / \lambda_z^2 = 4.29 \text{ N/mm}^2$, $\lambda_{\text{rel},z} = (f_{c0d,fi} / \sigma_{c,\text{crit}z})^{1/2} = 2.21$

$\beta_c = 0.20$ (rostlé dřevo)

$k_y = 0.5 [1 + \beta_c (\lambda_{\text{rel}y} - 0.3) + \lambda_{\text{rel}y}^2] = 2.68$, $K_{cy} = 1 / (k_y + (k_y^2 - \lambda_{\text{rel}y}^2)^{1/2}) = 0.225$

$k_z = 0.5 [1 + \beta_c (\lambda_{\text{rel}z} - 0.3) + \lambda_{\text{rel}z}^2] = 3.14$, $K_{cz} = 1 / (k_z + (k_z^2 - \lambda_{\text{rel}z}^2)^{1/2}) = 0.187$

$\sigma_{c0d} / (K_{cy} \cdot f_{c0d,fi}) + \sigma_{myd} / f_{myd,fi} + K_{mz} \cdot \sigma_{mzd} / f_{mzd,fi} = 0.312 + 0.110 + 0.000 = 0.42 < 1$
(EN1995-1-1, Eq.6.23)

$\sigma_{c0d} / (K_{cz} \cdot f_{c0d,fi}) + K_{my} \cdot \sigma_{myd} / f_{myd,fi} + \sigma_{mzd} / f_{mzd,fi} = 0.375 + 0.077 + 0.000 = 0.45 < 1$
(EN1995-1-1, Eq.6.24)

Smyk

MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI, Smyk

(EC5 EN1995-1-1:2009, §6.1.7)

Návrh konstrukce (EC5 EN1995-1-1:2009, §6)

Parametry materiálů (EC5 EN1995-1-1:2009, §3)

Třída dřeva : C24

Třída provozu : Třída 1, vlhkost $\leq$ 12% (§2.3.1.3)

Součinitel materiálu $\gamma_M=1.30$ (EC5 T.2.3)

Třída trvání zatížení : Stálé (Tabulka 2.1)

Vlastnosti průřezu (EC5 EN1995-1-1:2009, §2.4.2)

Obdélníkový průřez, $b_{ef}=0.67 \times 200=134$ mm, $h=400$ mm, $A= 53\,600$ mm²

Redukce průřezu dřeva 0.00%, $dA=0$ mm²

Účinný průřez dřeva $A_{netto}= 53\,600$ mm²

Charakteristické vlastnosti materiálu pro dřevo (EC5 EN1995-1-1:2009, §2, §3)

Modifikační součinitel $K_{mod}=0.60$ (EC5 Tab.3.1)

Součinitel materiálu $\gamma_M=1.30$ (EC5 T.2.3)

$f_{vk}=2.50$ N/mm², $f_{vd}=K_{mod} \cdot f_{vk}/\gamma_M=0.60 \times 2.50/1.30=1.15$ N/mm² (EC5 Eq.2.14)

Zatížení průřezu

$V_d=7.760$ kN

Požární návrh konstrukce (EC5 EN1995-1-2:2004)

Doba vystavení normovému požáru 15 minut.

Rostlé dřevo C24 s charakteristickou objemovou hmotností 350 kg/m³

Nominální rychlost zuhelnatění je $\beta_n=0.80$ mm/min (EN1995-1-2, Tab. 3.1)

Hloubka zuhelnatění $d_{char,n}=\beta_n \cdot t=0.80 \times 15=12$ mm (EN1995-1-2, Eq.3.2)

Návrh založen na metodě redukovaného průřezu (EC5 EN1995-1-2:2004, §4.2.2)

Účinná hloubka zuhelnatění $d_{ef}=d_{char,n}+k_o \cdot d_o$, $d_o=7$ mm (EN1995-1-2, Eq.4.1)

Pro nechráněné povrchy a $t < 20$ min, $k_o=t/20=15/20=0.75$, (EN1995-1-2, Tabulka 4.1)

$d_{ef}=12+0.75 \times 7=17$ mm, redukovaný průřez $B_{fx}H_f=166 \times 366$ mm

Ověření pevnosti redukovaného průřezu (EC5 EN1995-1-2:2004, §2.3)

$K_{mod,fi}=1.00$, (EN1995-1-2, §4.2.2 (5)), $\gamma_{M,fi}=1.00$ (§2.3 N. 2)

Součinitel pro 20% kvantil pevnosti $k_{fi}=1.25$ (EN1995-1-2, Tabulka 2.1)

Smyk (EC5 EN1995-1-1:2009, §6.1.7)

Obdélníkový průřez, $b_f=166$ mm, $h_f=366$ mm, $A=1.00 \times 166 \times 366= 60\,756$ mm²

$f_{vk}= 2.50$ N/mm², $f_{vd,fi}=K_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot f_{vk}/\gamma_{M,fi}=1.00 \times 1.25 \times 2.50/1.00= 3.13$ N/mm²

(EN1995-1-2, Eq.2.1)

$\tau_{v,d}=1.50 \times V_d/A_{netto}=1000 \times 1.50 \times 7.760/60756=0.19$ N/mm² < 4.16 N/mm² $=f_{vs,d,fi}$ (EC5

Eq.6.13)

Ověření pro požární návrh konstrukce vyhovuje

Sloup **200/400** vyhoví na **R15**

Sloup přístavby

Ohyb, normálová síla

MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI, Stabilita s ohybem

(EC5 EN1995-1-1:2009, §6.3.2)

Návrh konstrukce (EC5 EN1995-1-1:2009, §6)

Parametry materiálů (EC5 EN1995-1-1:2009, §3)

Třída dřeva : C24

Třída provozu : Třída 1, vlhkost $\leq$ 12% (§2.3.1.3)

Součinitel materiálu $\gamma_M=1.30$ (EC5 T.2.3)

Třída trvání zatížení : Stálé (Tabulka 2.1)

Vlastnosti průřezu

Obdélníkový průřez, $b=200$ mm, $h=400$ mm, $A=8.000 \times 10^4$ mm², $W_y=5.333 \times 10^6$ mm³,

$W_z=2.667 \times 10^6$ mm³

Redukce průřezu dřeva 0.00%, $dA=0.000 \times 10^4$ mm², $dW_y=0.000 \times 10^6$ mm³, $dW_z=0.000 \times 10^6$ mm³

Účinný průřez $A_{netto}=8.000 \times 10^4$ mm², $W_{y,netto}=5.333 \times 10^6$ mm³, $W_{z,netto}=2.667 \times 10^6$ mm³

Charakteristické vlastnosti materiálu pro dřevo

Modifikační součinitel $K_{mod}=0.60$ (EC5 Tab.3.1)

Součinitel materiálu $\gamma_M=1.30$ (EC5 T.2.3)

$E_{005}=7400$ N/mm²

$f_{c0k}=21.00$ N/mm², $f_{c0d}=K_{mod} \cdot f_{c0k}/\gamma_M=0.60 \times 21.00/1.30=9.69$ N/mm² (EN1995-1-1, Eq.2.14)

$f_{myk}=24.00$ N/mm², $f_{myd}=K_{mod} \cdot f_{myk}/\gamma_M=0.60 \times 24.00/1.30=11.08$ N/mm²

$f_{mzk}=24.00$ N/mm², $f_{mzd}=K_{mod} \cdot f_{mzk}/\gamma_M=0.60 \times 24.00/1.30=11.08$ N/mm²

Zatížení průřezu

$F_{c0d}=-49.920$ kN, $M_{yd}=10.120$ kNm, $M_{zd}=0.000$ kNm

Požární návrh konstrukce (EC5 EN1995-1-2:2004)

Doba vystavení normovému požáru 15 minut.

Rostlé dřevo C24 s charakteristickou objemovou hmotností 350 kg/m³

Nominální rychlost zuhelnatění je $\beta_n = 0.80$ mm/min (EN1995-1-2, Tab. 3.1)
Hloubka zuhelnatění $d_{char,n} = \beta_n \cdot t = 0.80 \times 15 = 12$ mm (EN1995-1-2, Eq.3.2)
Návrh založen na metodě redukovaného průřezu (EC5 EN1995-1-2:2004, §4.2.2)
Účinná hloubka zuhelnatění $def = d_{char,n} + k_o \cdot d_o$, $d_o = 7$ mm (EN1995-1-2, Eq.4.1)
Pro nechráněné povrchy a $t < 20$ min, $k_o = t/20 = 15/20 = 0.75$, (EN1995-1-2, Tabulka 4.1)
 $def = 12 + 0.75 \times 7 = 17$ mm, redukovaný průřez $B_f \times H_f = 166 \times 366$ mm
Ověření pevnosti redukovaného průřezu (EC5 EN1995-1-2:2004, §2.3)
 $K_{mod,fi} = 1.00$, (EN1995-1-2, §4.2.2 (5)), $\gamma_M, fi = 1.00$ (§2.3 N. 2)
Součinitel pro 20% kvantil pevnosti $k_{fi} = 1.25$ (EN1995-1-2, Tabulka 2.1)
Stabilita sloupu s ohybem (EC5 EN1995-1-1:2009, §6.3.2)
Obdélníkový průřez, $b_f = 166$ mm, $h_f = 366$ mm, $A = 6.076 \times 10^4$ mm², $W_y = 3.706 \times 10^6$ mm³,
 $W_z = 1.681 \times 10^6$ mm³
 $f_{c0k} = 21.00$ N/mm², $f_{c0d,fi} = K_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot f_{c0k} / \gamma_M, fi = 1.00 \times 1.25 \times 21.00 / 1.00 = 26.25$ N/mm²
(EN1995-1-2, Eq.2.1)
 $f_{myk} = 24.00$ N/mm², $f_{myd,fi} = K_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot f_{myk} / \gamma_M, fi = 1.00 \times 1.25 \times 24.00 / 1.00 = 30.00$ N/mm²
(EN1995-1-2, Eq.2.1)
 $f_{mzk} = 24.00$ N/mm², $f_{mzd,fi} = K_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot f_{mzk} / \gamma_M, fi = 1.00 \times 1.25 \times 24.00 / 1.00 = 30.00$ N/mm²
 $E_{005} = 7400$ N/mm², $E_{005,fi} = K_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot E_{005} / \gamma_M, fi = 1.00 \times 1.25 \times 7400 / 1.00 = 9250$ N/mm²
(EN1995-1-2, Eq.2.2)
 $\sigma_{c0d} = F_{c0d} / A_{netto} = 1000 \times 49.920 / 60756 = 0.82$ N/mm²
 $\sigma_{myd} = M_{yd} / W_{my,netto} = 1 \times 10^6 \times 10.120 / 3.706 \times 10^6 = 2.73$ N/mm²
 $\sigma_{mzd} = M_{zd} / W_{mz,netto} = 1 \times 10^6 \times 0.000 / 1.681 \times 10^6 = 0.00$ N/mm²
Vzpěrná délka S_k
 $S_{ky} = 1.00 \times 3.100 = 3.100$ m = 3100 mm, $S_{kz} = 1.00 \times 3.100 = 3.100$ m = 3100 mm
Štíhlost
 $i_y = (I_y / A)^{1/2} = 0.289 \times 366 = 106$ mm, $\lambda_y = 3100 / 106 = 29.25$
 $i_z = (I_z / A)^{1/2} = 0.289 \times 166 = 48$ mm, $\lambda_z = 3100 / 48 = 64.58$
Kritická napětí
 $\sigma_{c,crity} = \pi^2 E_{005} / \lambda_y^2 = 106.71$ N/mm², $\lambda_{rel,y} = (f_{c0d,fi} / \sigma_{c,crity})^{1/2} = 0.44$
 $\sigma_{c,critz} = \pi^2 E_{005} / \lambda_z^2 = 21.89$ N/mm², $\lambda_{rel,z} = (f_{c0d,fi} / \sigma_{c,critz})^{1/2} = 0.98$
 $\beta_c = 0.20$ (rostlé dřevo)
 $k_y = 0.5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,y} - 0.3) + \lambda_{rel,y}^2] = 0.61$, $K_{cy} = 1 / (k_y + (k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2)^{1/2}) = 0.966$
 $k_z = 0.5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,z} - 0.3) + \lambda_{rel,z}^2] = 1.05$, $K_{cz} = 1 / (k_z + (k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2)^{1/2}) = 0.705$
 $\sigma_{c0d} / (K_{cy} \cdot f_{c0d,fi}) + \sigma_{myd} / f_{myd,fi} + K_{mz} \cdot \sigma_{mzd} / f_{mzd,fi} = 0.032 + 0.091 + 0.000 = 0.12 < 1$
(EN1995-1-1, Eq.6.23)
 $\sigma_{c0d} / (K_{cz} \cdot f_{c0d,fi}) + K_{my} \cdot \sigma_{myd} / f_{myd,fi} + \sigma_{mzd} / f_{mzd,fi} = 0.044 + 0.064 + 0.000 = 0.11 < 1$
(EN1995-1-1, Eq.6.24)

Smyk

MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI, Smyk

(EC5 EN1995-1-1:2009, §6.1.7)

Návrh konstrukce (EC5 EN1995-1-1:2009, §6)

Parametry materiálů (EC5 EN1995-1-1:2009, §3)

Třída dřeva : C24

Třída provozu : Třída 1, vlhkost $\leq 12\%$ (§2.3.1.3)

Součinitel materiálu $\gamma_M = 1.30$ (EC5 T.2.3)

Třída trvání zatížení : Stálé (Tabulka 2.1)

Vlastnosti průřezu (EC5 EN1995-1-1:2009, §2.4.2)

Obdélníkový průřez, $b_{ef} = 0.67 \times 200 = 134$ mm, $h = 200$ mm, $A = 26\,800$ mm²

Redukce průřezu dřeva 0.00%, $d_A = 0$ mm²

Účinný průřez dřeva $A_{netto} = 26\,800$ mm²

Charakteristické vlastnosti materiálu pro dřevo (EC5 EN1995-1-1:2009, §2, §3)

Modifikační součinitel $K_{mod} = 0.60$ (EC5 Tab.3.1)

Součinitel materiálu $\gamma_M = 1.30$ (EC5 T.2.3)

$f_{vk} = 2.50$ N/mm², $f_{vd} = K_{mod} \cdot f_{vk} / \gamma_M = 0.60 \times 2.50 / 1.30 = 1.15$ N/mm² (EC5 Eq.2.14)

Zatížení průřezu

$V_d = 3.350$ kN

Požární návrh konstrukce (EC5 EN1995-1-2:2004)

Doba vystavení normovému požáru 15 minut.

Rostlé dřevo C24 s charakteristickou objemovou hmotností 350 kg/m³

Nominální rychlost zuhelnatění je $\beta_n = 0.80$ mm/min (EN1995-1-2, Tab. 3.1)

Hloubka zuhelnatění $d_{char,n} = \beta_n \cdot t = 0.80 \times 15 = 12$ mm (EN1995-1-2, Eq.3.2)

Návrh založen na metodě redukovaného průřezu (EC5 EN1995-1-2:2004, §4.2.2)

Účinná hloubka zuhelnatění $def = d_{char,n} + k_o \cdot d_o$, $d_o = 7$ mm (EN1995-1-2, Eq.4.1)

Pro nechráněné povrchy a $t < 20$ min, $k_o = t/20 = 15/20 = 0.75$, (EN1995-1-2, Tabulka 4.1)

$def = 12 + 0.75 \times 7 = 17$ mm, redukovaný průřez $B_f \times H_f = 166 \times 166$ mm

Ověření pevnosti redukovaného průřezu (EC5 EN1995-1-2:2004, §2.3)

$K_{mod,fi} = 1.00$, (EN1995-1-2, §4.2.2 (5)), $\gamma_M, fi = 1.00$ (§2.3 N. 2)

Součinitel pro 20% kvantil pevnosti $k_{fi} = 1.25$ (EN1995-1-2, Tabulka 2.1)

Smyk (EC5 EN1995-1-1:2009, §6.1.7)

Obdélníkový průřez, $b_f = 166$ mm, $h_f = 166$ mm, $A = 1.00 \times 166 \times 166 = 27\,556$ mm²

$f_{vk} = 2.50 \text{ N/mm}^2$, $f_{vd}, f_i = K_{mod}, f_i \cdot K_{fi} \cdot f_{vk} / \gamma_M, f_i = 1.00 \times 1.25 \times 2.50 / 1.00 = 3.13 \text{ N/mm}^2$
 (EN1995-1-2, Eq.2.1)
 $r_v, d = 1.50 \times V_{ed} / A_{netto} = 1000 \times 1.50 \times 3.350 / 27556 = 0.18 \text{ N/mm}^2 < 3.59 \text{ N/mm}^2 = f_{vs}, d, f_i$ (EC5 Eq.6.13)
 Ověření pro požární návrh konstrukce vyhovuje

Sloup přístavby 200/200 vyhoví na R15

Vazník přístavby

Ohyb

MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI, Ohyb
 (EC5 EN1995-1-1:2009, §6.1.6)
Návrh konstrukce (EC5 EN1995-1-1:2009, §6)
Parametry materiálů (EC5 EN1995-1-1:2009, §3)
 Třída dřeva : C24
 Třída provozu : Třída 1, vlhkost $\leq 12\%$ (§2.3.1.3)
 Součinitel materiálu $\gamma_M = 1.30$ (EC5 T.2.3)
 Třída trvání zatížení : Stálé (Tabulka 2.1)
Vlastnosti průřezu
 Obdélníkový průřez, $b = 200 \text{ mm}$, $h = 480 \text{ mm}$, $A = 9.600 \text{ E}+004 \text{ mm}^2$, $W_y = 7.680 \text{ E}+006 \text{ mm}^3$,
 $W_z = 3.200 \text{ E}+006 \text{ mm}^3$
 Redukce průřezu dřeva 0.00%, $dA = 0.000 \text{ E}+000 \text{ mm}^2$, $dW_y = 0.000 \text{ E}+000 \text{ mm}^3$, $dW_z = 0.000 \text{ E}+000 \text{ mm}^3$
 Účinný průřez $A_{netto} = 9.600 \text{ E}+004 \text{ mm}^2$, $W_{y,netto} = 7.680 \text{ E}+006 \text{ mm}^3$, $W_{z,netto} = 3.200 \text{ E}+006 \text{ mm}^3$
Charakteristické vlastnosti materiálu pro dřevo
 Modifikační součinitel $K_{mod} = 0.60$ (EC5 Tab.3.1)
 Součinitel materiálu $\gamma_M = 1.30$ (EC5 T.2.3)
 $f_{myk} = 24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{myd} = K_{mod} \cdot f_{myk} / \gamma_M = 0.60 \times 24.00 / 1.30 = 11.08 \text{ N/mm}^2$ (EN1995-1-1, Eq.2.14)
 $f_{mzk} = 24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{mzd} = K_{mod} \cdot f_{mzk} / \gamma_M = 0.60 \times 24.00 / 1.30 = 11.08 \text{ N/mm}^2$
Zatížení průřezu
 $M_{yd} = 67.030 \text{ kNm}$, $M_{zd} = 0.000 \text{ kNm}$
Požární návrh konstrukce (EC5 EN1995-1-2:2004)
 Doba vystavení normovému požáru 15 minut.
 Rostlé dřevo C24 s charakteristickou objemovou hmotností 350 kg/m^3
 Nominální rychlost zuhelnatění je $\beta_n = 0.80 \text{ mm/min}$ (EN1995-1-2, Tab. 3.1)
 Hloubka zuhelnatění $d_{char, n} = \beta_n \cdot t = 0.80 \times 15 = 12 \text{ mm}$ (EN1995-1-2, Eq.3.2)
Návrh založen na metodě redukovaného průřezu (EC5 EN1995-1-2:2004, §4.2.2)
 Účinná hloubka zuhelnatění $d_{ef} = d_{char, n} + k_o \cdot d_o$, $d_o = 7 \text{ mm}$ (EN1995-1-2, Eq.4.1)
 Pro nechráněné povrchy a $t < 20 \text{ min}$, $k_o = t / 20 = 15 / 20 = 0.75$, (EN1995-1-2, Tabulka 4.1)
 $d_{ef} = 12 + 0.75 \times 7 = 17 \text{ mm}$, redukovaný průřez $B_{fxH_f} = 166 \times 446 \text{ mm}$
Ověření pevnosti redukovaného průřezu (EC5 EN1995-1-2:2004, §2.3)
 $K_{mod}, f_i = 1.00$, (EN1995-1-2, §4.2.2 (5)), $\gamma_M, f_i = 1.00$ (§2.3 N. 2)
 Součinitel pro 20% kvantil pevnosti $k_{fi} = 1.25$ (EN1995-1-2, Tabulka 2.1)
Ohyb (EC5 EN1995-1-1:2009, §6.1.6)
 Obdélníkový průřez, $b_f = 166 \text{ mm}$, $h_f = 446 \text{ mm}$, $A = 7.404 \text{ E}+004 \text{ mm}^2$, $W_y = 5.503 \text{ E}+006 \text{ mm}^3$,
 $W_z = 2.048 \text{ E}+006 \text{ mm}^3$
 $f_{myk} = 24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{myd}, f_i = K_{mod}, f_i \cdot K_{fi} \cdot f_{myk} / \gamma_M, f_i = 1.00 \times 1.25 \times 24.00 / 1.00 = 30.00 \text{ N/mm}^2$
 (EN1995-1-2, Eq.2.1)
 $f_{mzk} = 24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{mzd}, f_i = K_{mod}, f_i \cdot K_{fi} \cdot f_{mzk} / \gamma_M, f_i = 1.00 \times 1.25 \times 24.00 / 1.00 = 30.00 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{myd} = M_{yd} / W_{my,netto} = 1 \text{ E}+06 \times 67.030 / 5.503 \text{ E}+006 = 12.18 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{mzd} = M_{zd} / W_{mz,netto} = 1 \text{ E}+06 \times 0.000 / 2.048 \text{ E}+006 = 0.00 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{myd} / f_{myd}, f_i + K_{m, \sigma_{mzd}} / f_{mzd}, f_i = 0.406 + 0.000 = 0.41 < 1$
 $K_{m, \sigma_{myd}} / f_{myd}, f_i + \sigma_{mzd} / f_{mzd}, f_i = 0.284 + 0.000 = 0.28 < 1$
 Ověření pro požární návrh konstrukce vyhovuje

Smyk

MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI, Smyk
 (EC5 EN1995-1-1:2009, §6.1.7)
Návrh konstrukce (EC5 EN1995-1-1:2009, §6)
Parametry materiálů (EC5 EN1995-1-1:2009, §3)
 Třída dřeva : C24
 Třída provozu : Třída 1, vlhkost $\leq 12\%$ (§2.3.1.3)
 Součinitel materiálu $\gamma_M = 1.30$ (EC5 T.2.3)
 Třída trvání zatížení : Stálé (Tabulka 2.1)
Vlastnosti průřezu (EC5 EN1995-1-1:2009, §2.4.2)
 Obdélníkový průřez, $b_{ef} = 0.67 \times 200 = 134 \text{ mm}$, $h = 480 \text{ mm}$, $A = 64\,320 \text{ mm}^2$
 Redukce průřezu dřeva 0.00%, $dA = 0 \text{ mm}^2$
 Účinný průřez dřeva $A_{netto} = 64\,320 \text{ mm}^2$
Charakteristické vlastnosti materiálu pro dřevo (EC5 EN1995-1-1:2009, §2, §3)
 Modifikační součinitel $K_{mod} = 0.60$ (EC5 Tab.3.1)

Součinitel materiálu $\gamma_M=1.30$ (EC5 T.2.3)
 $f_{vk}=2.50 \text{ N/mm}^2$, $f_{vd}=K_{mod} \cdot f_{vk} / \gamma_M = 0.60 \times 2.50 / 1.30 = 1.15 \text{ N/mm}^2$ (EC5 Eq.2.14)

Zatížení průřezu

$V_d=50.770 \text{ kN}$

Požární návrh konstrukce (EC5 EN1995-1-2:2004)

Doba vystavení normovému požáru 15 minut.

Rostlé dřevo C24 s charakteristickou objemovou hmotností 350 kg/m^3

Nominální rychlost zuhelnatění je $\beta_n=0.80 \text{ mm/min}$ (EN1995-1-2, Tab. 3.1)

Hloubka zuhelnatění $d_{char,n}=\beta_n \cdot t=0.80 \times 15=12 \text{ mm}$ (EN1995-1-2, Eq.3.2)

Návrh založen na metodě redukovaného průřezu (EC5 EN1995-1-2:2004, §4.2.2)

Účinná hloubka zuhelnatění $d_{ef}=d_{char,n}+k_o \cdot d_o$, $d_o=7 \text{ mm}$ (EN1995-1-2, Eq.4.1)

Pro nechráněné povrchy a $t < 20 \text{ min}$, $k_o=t/20=15/20=0.75$, (EN1995-1-2, Tabulka 4.1)

$d_{ef}=12+0.75 \times 7=17 \text{ mm}$, redukovaný průřez $B_f \times H_f=166 \times 463 \text{ mm}$

Ověření pevnosti redukovaného průřezu (EC5 EN1995-1-2:2004, §2.3)

$K_{mod}, f_i=1.00$, (EN1995-1-2, §4.2.2 (5)), $\gamma_M, f_i=1.00$ (§2.3 N. 2)

Součinitel pro 20% kvantil pevnosti $k_{fi}=1.25$ (EN1995-1-2, Tabulka 2.1)

Smyk (EC5 EN1995-1-1:2009, §6.1.7)

Obdélníkový průřez, $b_f=166 \text{ mm}$, $h_f=463 \text{ mm}$, $A=1.00 \times 166 \times 463=76\,858 \text{ mm}^2$

$f_{vk}=2.50 \text{ N/mm}^2$, $f_{vd}, f_i=K_{mod}, f_i \cdot K_{fi} \cdot f_{vk} / \gamma_M, f_i=1.00 \times 1.25 \times 2.50 / 1.00=3.13 \text{ N/mm}^2$

(EN1995-1-2, Eq.2.1)

$\tau_v, d=1.50 \times V_d / A_{netto}=1000 \times 1.50 \times 50.770 / 76858=0.99 \text{ N/mm}^2 < 4.44 \text{ N/mm}^2=f_{vs,d}, f_i$ (EC5

Eq.6.13)

Ověření pro požární návrh konstrukce vyhovuje

Vazník přístavby **200/480** vyhoví na **R15**

Patka střední řada sloupů

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Datum : 08.12.2020

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA1

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 neodvodněné 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 : 1 - redukce zatížení a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Kombinace 1		Kombinace 2	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce materiálu (M)			
Trvalá návrhová situace			
		Kombinace 1	Kombinace 2
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1,00 [-]	1,25 [-]

Součinitele redukce materiálu (M)				
Trvalá návrhová situace				
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1,00 [-]		1,25 [-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,00 [-]		1,40 [-]
Součinitel redukce pevnosti horniny :	$\gamma_v =$	1,00 [-]		1,40 [-]

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50	8,50	
2	Třída F8, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		15,00	10,00	20,50	10,50	

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

Parametry zemin

Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ	=	18,50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	24,50 °
Soudržnost zeminy :	c_u	=	50,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,35
Edometrický modul :	E_{oed}	=	8,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³

Třída F8, konzistence pevná, $S_r > 0,8$

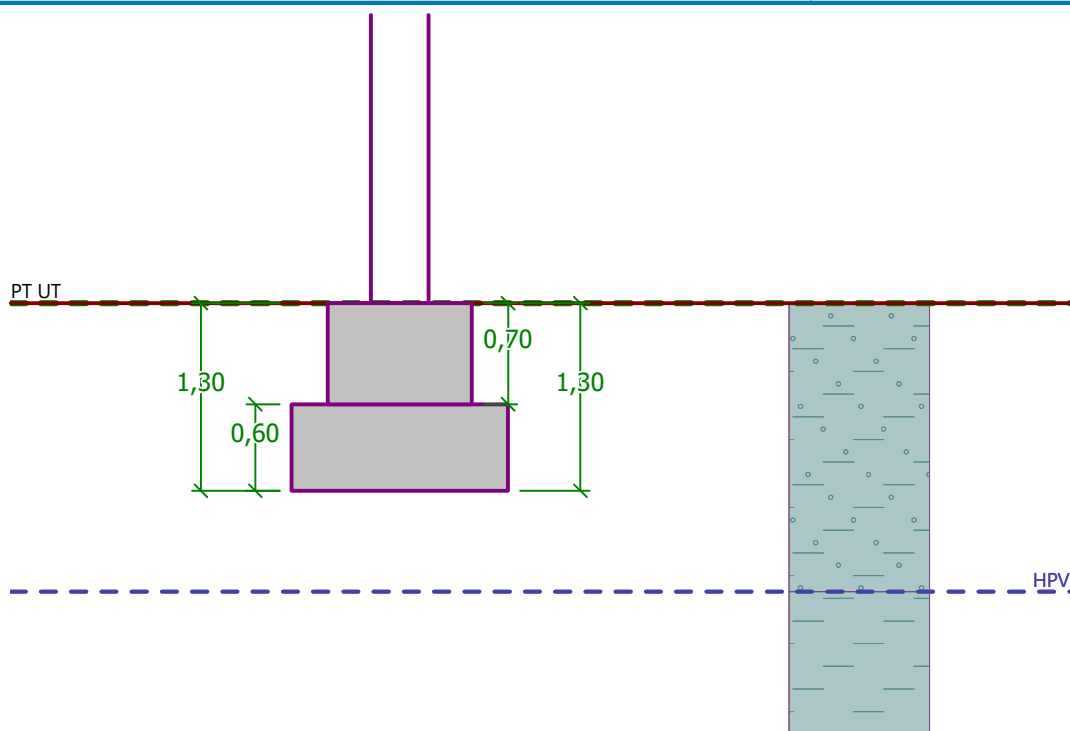
Objemová tíha :	γ	=	20,50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	15,00 °
Soudržnost zeminy :	c_u	=	80,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,42
Edometrický modul :	E_{oed}	=	12,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	20,50 kN/m ³

Založení

Typ základu: stupňovitá centrická patka

Hloubka od původního terénu	h_z	=	1,30 m
Hloubka základové spáry	d	=	1,30 m
Tloušťka horního stupně	t_v	=	0,70 m
Tloušťka základu	t	=	0,60 m
Sklon upraveného terénu	s_1	=	0,00 °
Sklon základové spáry	s_2	=	0,00 °

Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m³



Geometrie konstrukce

Typ základu: stupňovitá centrická patka

Délka patky	x	=	1,50 m
Šířka patky	y	=	1,30 m
Délka horního stupně	a_{vx}	=	1,00 m
Šířka horního stupně	a_{vy}	=	1,00 m
Šířka sloupu ve směru x	c_x	=	0,40 m
Šířka sloupu ve směru y	c_y	=	0,20 m
Objem patky		=	1,87 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 MPa
Pevnost v tahu	f_{ctm}	=	2,20 MPa
Modul pružnosti	E_{cm}	=	30000,00 MPa

Ocel podélná : B500

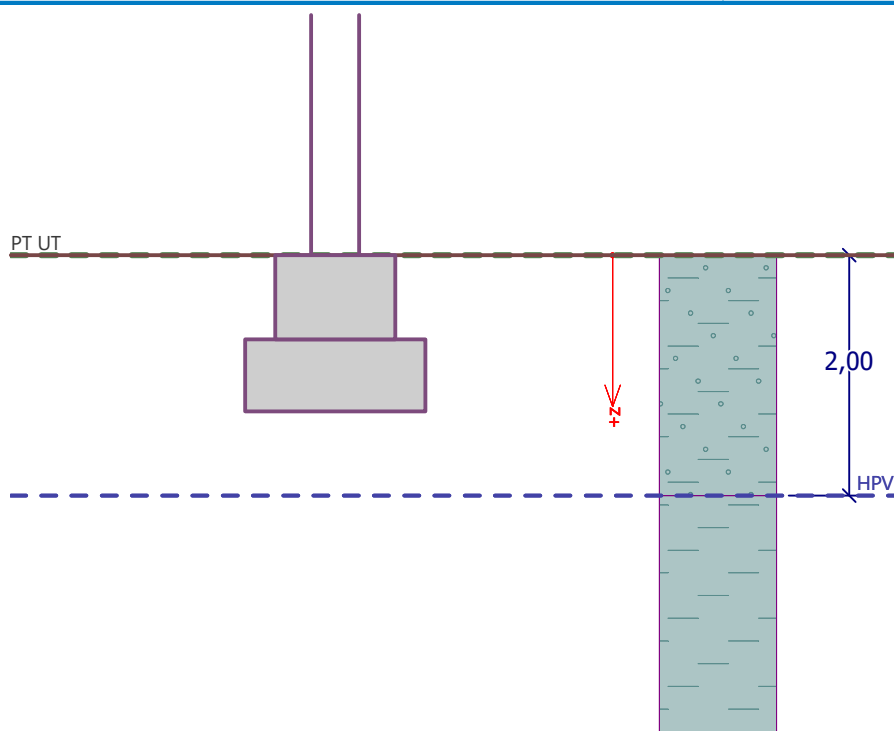
Mez kluzu	f_{yk}	=	500,00 MPa
-----------	----------	---	------------

Ocel příčná: B500

Mez kluzu	f_{yk}	=	500,00 MPa
-----------	----------	---	------------

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,00	0,00 .. 2,00	Třída F4, konzistence tuhá	
2	-	2,00 .. ∞	Třída F8, konzistence pevná, $S_r > 0,8$	



Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Návrhové 1	Návrhové	186,42	0,00	20,45	4,13	0,00
2	Ano		Návrhové 2	Návrhové	73,54	0,00	-39,18	-9,43	0,00
3	Ano		Návrhové 3	Návrhové	45,46	0,00	12,12	5,94	0,00
4	Ano		Charakteristické 1	Užitné	133,16	0,00	14,61	2,95	0,00
5	Ano		Charakteristické 2	Užitné	52,53	0,00	-27,99	-6,74	0,00
6	Ano		Charakteristické 3	Užitné	32,47	0,00	8,66	4,24	0,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 2,00 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro neodvodněné 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
Návrhové 1	Ano	-0,06	0,00	135,72	381,89	35,54	Ano
Návrhové 1	Ne	-0,06	0,00	145,75	381,53	38,20	Ano
Návrhové 2	Ano	0,21	0,00	92,03	368,44	24,98	Ano
Návrhové 2	Ne	0,18	0,00	100,92	371,43	27,17	Ano
Návrhové 3	Ano	-0,04	0,00	55,38	378,93	14,62	Ano
Návrhové 3	Ne	-0,04	0,00	65,46	378,43	17,30	Ano

Název	VI. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Charakteristické 1	Ano	-0,06	0,00	105,14	279,36	37,63	Ano
Charakteristické 1	Ne	-0,06	0,00	105,14	279,36	37,63	Ano
Charakteristické 2	Ano	0,18	0,00	73,01	272,43	26,80	Ano
Charakteristické 2	Ne	0,18	0,00	73,01	272,43	26,80	Ano
Charakteristické 3	Ano	-0,04	0,00	47,79	277,15	17,24	Ano
Charakteristické 3	Ne	-0,04	0,00	47,79	277,15	17,24	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 58,06$ kN

Spočtená tíha nadloží $Z = 17,96$ kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Návrhové 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 0,92$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 1,95$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 381,53$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 145,75$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,138 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,138 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (Návrhové 2)

Zemní odpor: klidový

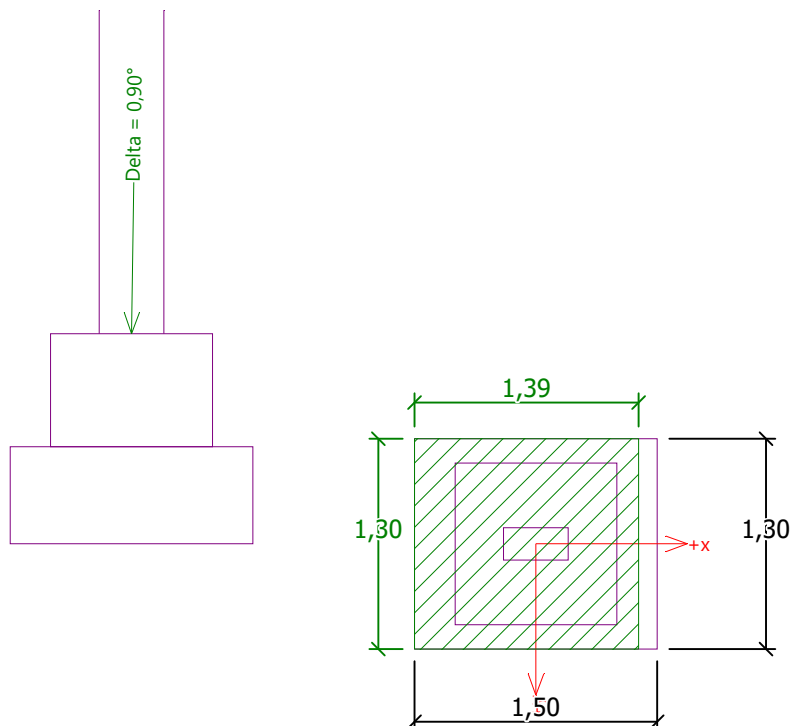
Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 7,77$ kN

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 78,32$ kN

Extrémní horizontální síla $H = 9,43$ kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE



Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 43,01 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 13,30 \text{ kN}$

Sednutí středu hrany x - 1 = 4,6 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 4,6 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 5,1 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 3,7 mm

Sednutí středu základu = 7,4 mm

Sednutí charakterist. bodu = 5,3 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{\text{def}} = 4,95 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=388,12$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=596,22$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,118 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,118 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 5,3 mm

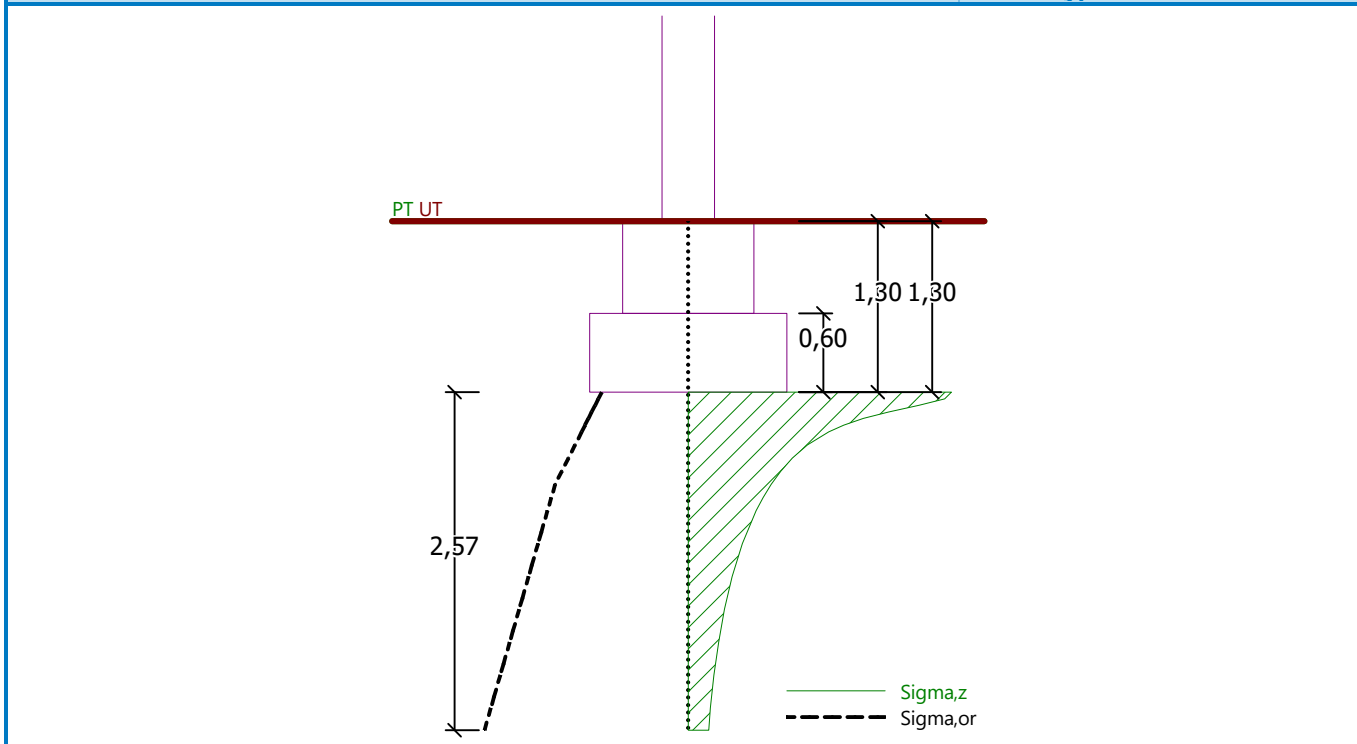
Hloubka deformační zóny = 2,57 m

Natočení ve směru x = 2,001 (tan*1000); (1,1E-01 °)

Natočení ve směru y = 0,000 (tan*1000); (7,8E-17 °)

Název : 2.MS

Fáze - výpočet : 1 - 1



Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

$0,25 \text{ m} \leq 0,30 \text{ m}$

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

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

$0,15 \text{ m} \leq 0,30 \text{ m}$

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

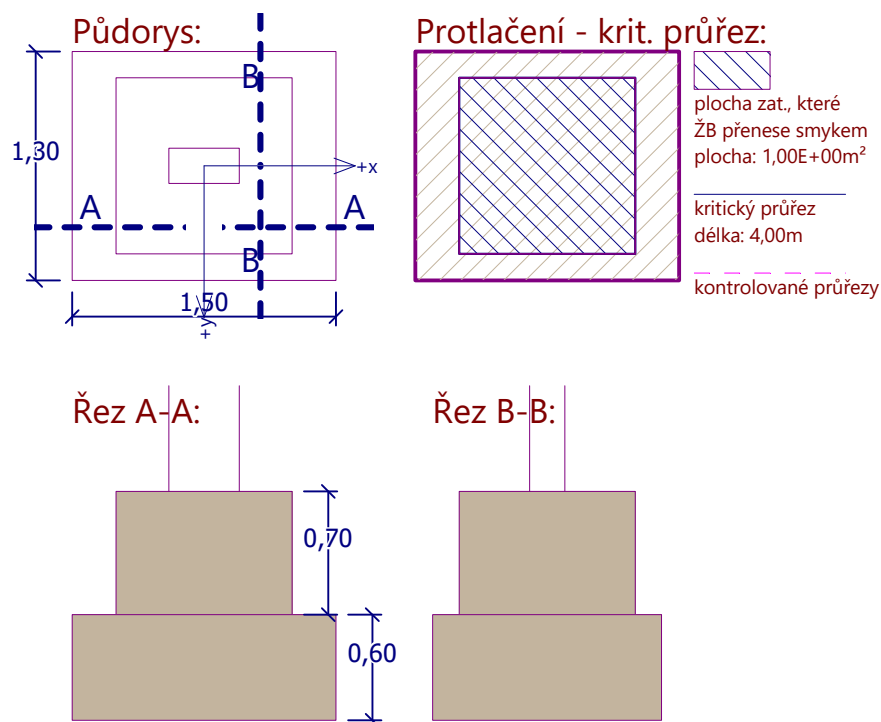
Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 186,42 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy	=	95,60 kN
Síla přenášená smykovou pevností patky	=	90,82 kN
Uvažovaný obvod sloupu	u_0	= 4,00 m
Smykové napětí na obvodu sloupu	$v_{Ed,max}$	= 0,06 MPa
Únosnost na obvodu sloupu	$v_{Rd,max}$	= 2,94 MPa

Základ na protlačení VYHOVUJE



Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Datum : 08.12.2020

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA1

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 odvozené 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 : 1 - redukce zatížení a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)

Trvalá návrhová situace

		Kombinace 1		Kombinace 2	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce materiálu (M)

Trvalá návrhová situace

		Kombinace 1	Kombinace 2
--	--	-------------	-------------

Součinitele redukce materiálu (M)				
Trvalá návrhová situace				
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1,00 [-]		1,25 [-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1,00 [-]		1,25 [-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,00 [-]		1,40 [-]
Součinitel redukce pevnosti horniny :	$\gamma_v =$	1,00 [-]		1,40 [-]

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50	8,50	
2	Třída F8, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		15,00	10,00	20,50	10,50	

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

Parametry zemín

Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ	=	18,50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	ϕ_{ef}	=	24,50 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	14,00 kPa
Edometrický modul :	E_{oed}	=	8,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³

Třída F8, konzistence pevná, $S_r > 0,8$

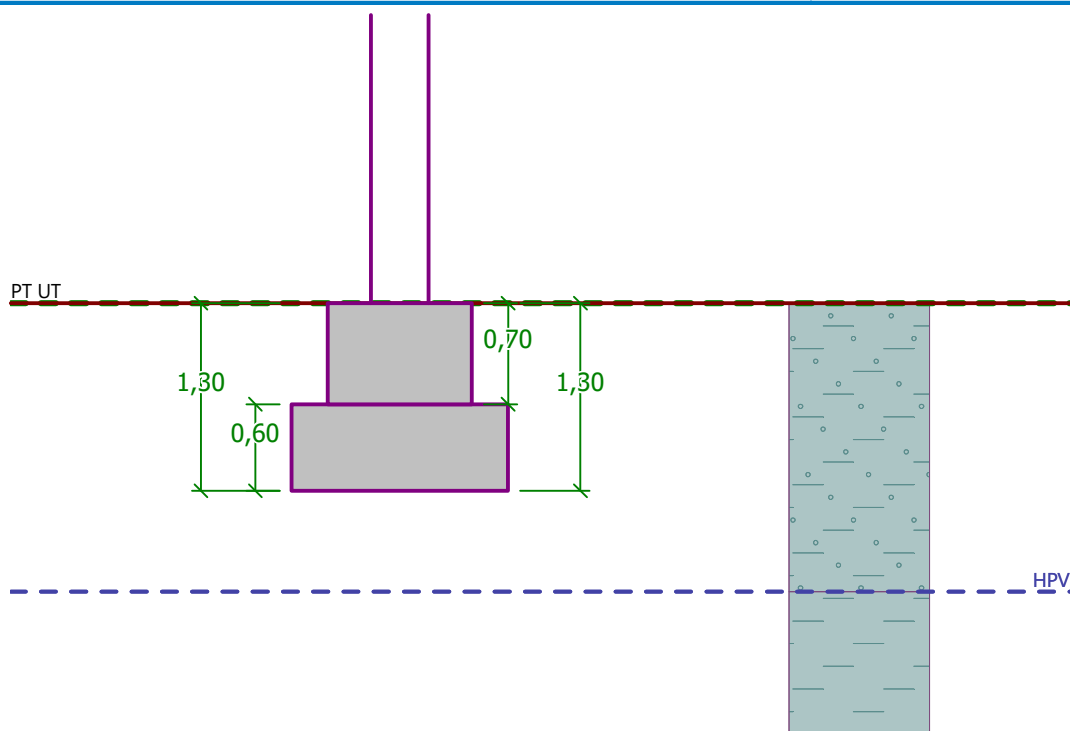
Objemová tíha :	γ	=	20,50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	ϕ_{ef}	=	15,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	10,00 kPa
Edometrický modul :	E_{oed}	=	12,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	20,50 kN/m ³

Založení

Typ základu: stupňovitá centrická patka

Hloubka od původního terénu	h_z	=	1,30 m
Hloubka základové spáry	d	=	1,30 m
Tloušťka horního stupně	t_v	=	0,70 m
Tloušťka základu	t	=	0,60 m
Sklon upraveného terénu	s_1	=	0,00 °
Sklon základové spáry	s_2	=	0,00 °

Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m³



Geometrie konstrukce

Typ základu: stupňovitá centrická patka

Délka patky	x	=	1,50 m
Šířka patky	y	=	1,30 m
Délka horního stupně	a_{vx}	=	1,00 m
Šířka horního stupně	a_{vy}	=	1,00 m
Šířka sloupu ve směru x	c_x	=	0,40 m
Šířka sloupu ve směru y	c_y	=	0,20 m
Objem patky		=	1,87 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 MPa
Pevnost v tahu	f_{ctm}	=	2,20 MPa
Modul pružnosti	E_{cm}	=	30000,00 MPa

Ocel podélná : B500

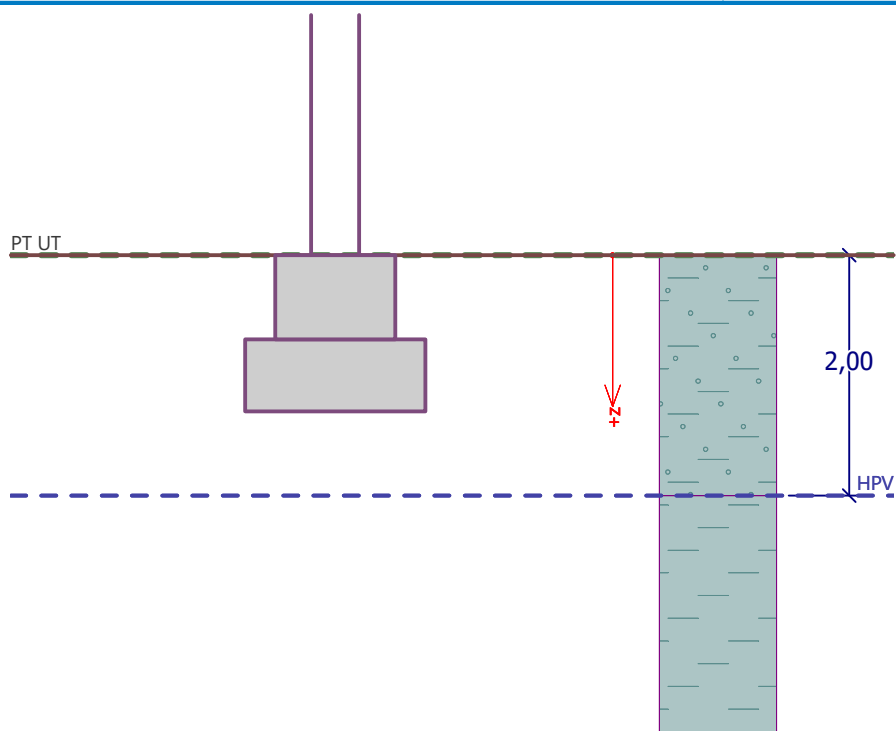
Mez kluzu	f_{yk}	=	500,00 MPa
-----------	----------	---	------------

Ocel příčná: B500

Mez kluzu	f_{yk}	=	500,00 MPa
-----------	----------	---	------------

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,00	0,00 .. 2,00	Třída F4, konzistence tuhá	
2	-	2,00 .. ∞	Třída F8, konzistence pevná, $S_r > 0,8$	



Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Návrhové 1	Návrhové	186,42	0,00	20,45	4,13	0,00
2	Ano		Návrhové 2	Návrhové	73,54	0,00	-39,18	-9,43	0,00
3	Ano		Návrhové 3	Návrhové	45,46	0,00	12,12	5,94	0,00
4	Ano		Charakteristické 1	Užitné	133,16	0,00	14,61	2,95	0,00
5	Ano		Charakteristické 2	Užitné	52,53	0,00	-27,99	-6,74	0,00
6	Ano		Charakteristické 3	Užitné	32,47	0,00	8,66	4,24	0,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 2,00 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné 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
Návrhové 1	Ano	-0,06	0,00	135,72	412,96	32,86	Ano
Návrhové 1	Ne	-0,06	0,00	145,75	412,97	35,29	Ano
Návrhové 2	Ano	0,21	0,00	92,03	370,34	24,85	Ano
Návrhové 2	Ne	0,18	0,00	100,92	379,43	26,60	Ano
Návrhové 3	Ano	-0,04	0,00	55,38	394,73	14,03	Ano
Návrhové 3	Ne	-0,04	0,00	65,46	396,72	16,50	Ano

Název	VI. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Charakteristické 1	Ano	-0,06	0,00	105,14	265,63	39,58	Ano
Charakteristické 1	Ne	-0,06	0,00	105,14	265,63	39,58	Ano
Charakteristické 2	Ano	0,18	0,00	73,01	246,29	29,65	Ano
Charakteristické 2	Ne	0,18	0,00	73,01	246,29	29,65	Ano
Charakteristické 3	Ano	-0,04	0,00	47,79	256,49	18,63	Ano
Charakteristické 3	Ne	-0,04	0,00	47,79	256,49	18,63	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 43,01$ kN

Spočtená tíha nadloží $Z = 13,30$ kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 4. (Charakteristické 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 1,46$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 3,75$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 265,63$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 105,14$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,138 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,138 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (Návrhové 2)

Zemní odpor: klidový

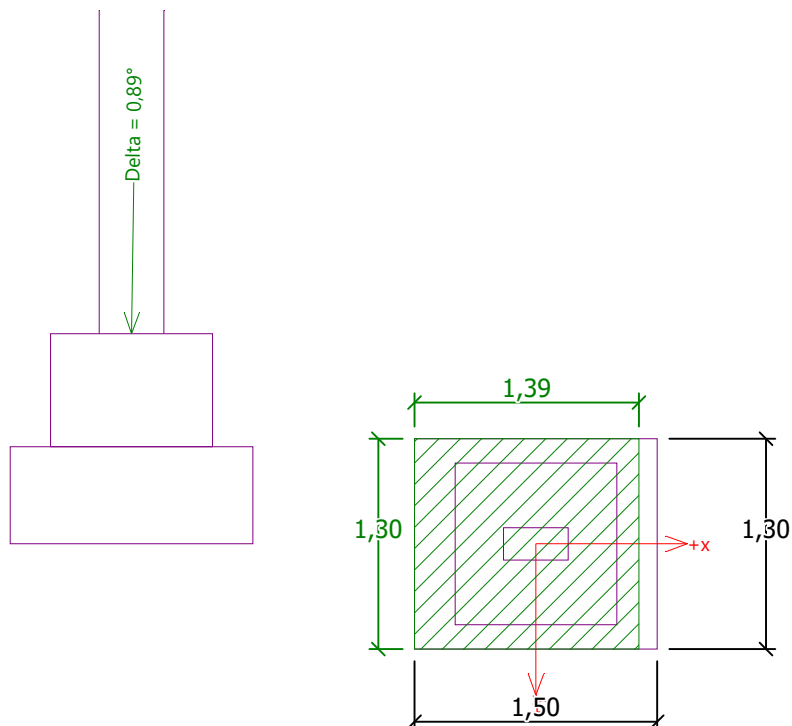
Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 8,45$ kN

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 87,38$ kN

Extrémní horizontální síla $H = 9,43$ kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE



Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 43,01$ kN

Spočtená tíha nadloží $Z = 13,30$ kN

Sednutí středu hrany x - 1 = 4,6 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 4,6 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 5,1 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 3,7 mm

Sednutí středu základu = 7,4 mm

Sednutí charakterist. bodu = 5,3 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 4,95$ MPa

Základ je ve směru délky tuhý ($k=388,12$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=596,22$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,118 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,118 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 5,3 mm

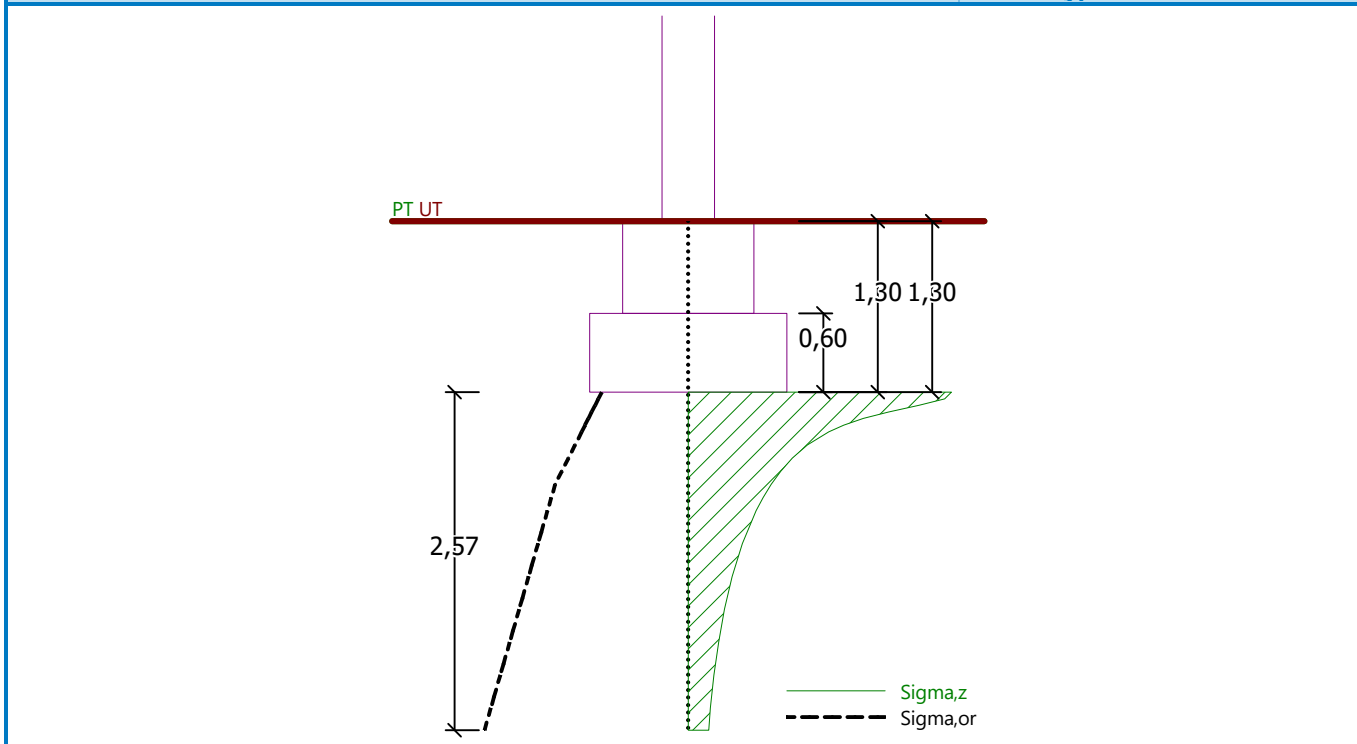
Hloubka deformační zóny = 2,57 m

Natočení ve směru x = 2,001 (tan*1000); (1,1E-01 °)

Natočení ve směru y = 0,000 (tan*1000); (7,8E-17 °)

Název : 2.MS

Fáze - výpočet : 1 - 1



Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

$0,25 \text{ m} \leq 0,30 \text{ m}$

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

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

$0,15 \text{ m} \leq 0,30 \text{ m}$

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

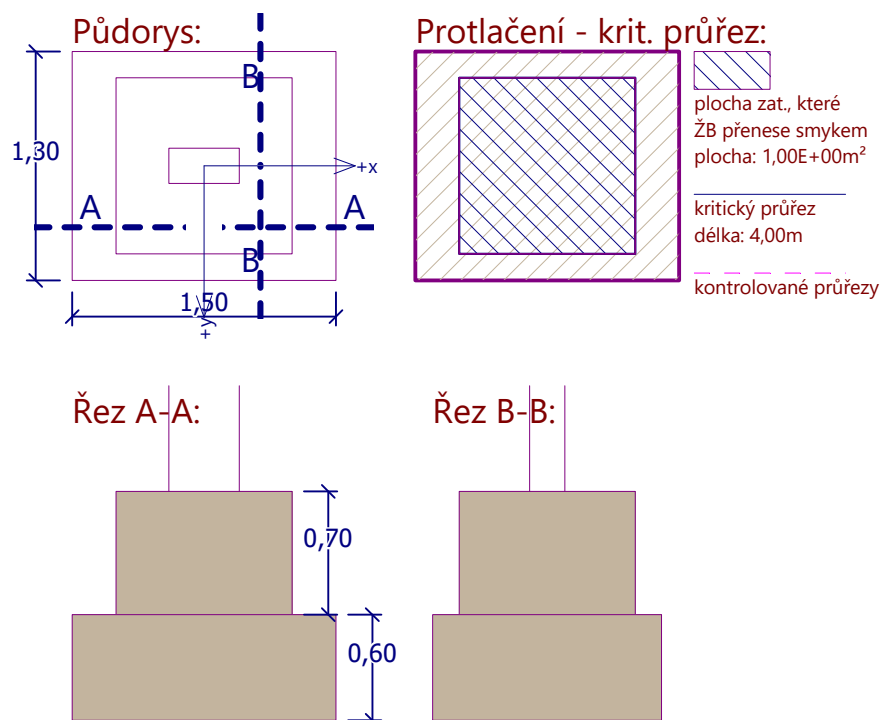
Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 186,42 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy	=	95,60 kN
Síla přenášená smykovou pevností patky	=	90,82 kN
Uvažovaný obvod sloupu	u_0	= 4,00 m
Smykové napětí na obvodu sloupu	$v_{Ed,max}$	= 0,06 MPa
Únosnost na obvodu sloupu	$v_{Rd,max}$	= 2,94 MPa

Základ na protlačení VYHOVUJE



Patka krajní – hala

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Datum : 08.12.2020

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA1

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 neodvodněné 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 : 1 - redukce zatížení a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Kombinace 1		Kombinace 2	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce materiálu (M)			
Trvalá návrhová situace			
		Kombinace 1	Kombinace 2
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1,00 [-]	1,25 [-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1,00 [-]	1,25 [-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,00 [-]	1,40 [-]
Součinitel redukce pevnosti horniny :	$\gamma_v =$	1,00 [-]	1,40 [-]

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50	8,50	
2	Třída F8, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		15,00	10,00	20,50	10,50	

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

Parametry zemín

Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ	=	18,50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	ϕ_{ef}	=	24,50 °
Soudržnost zeminy :	c_u	=	50,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,35
Edometrický modul :	E_{oed}	=	8,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³

Třída F8, konzistence pevná, $S_r > 0,8$

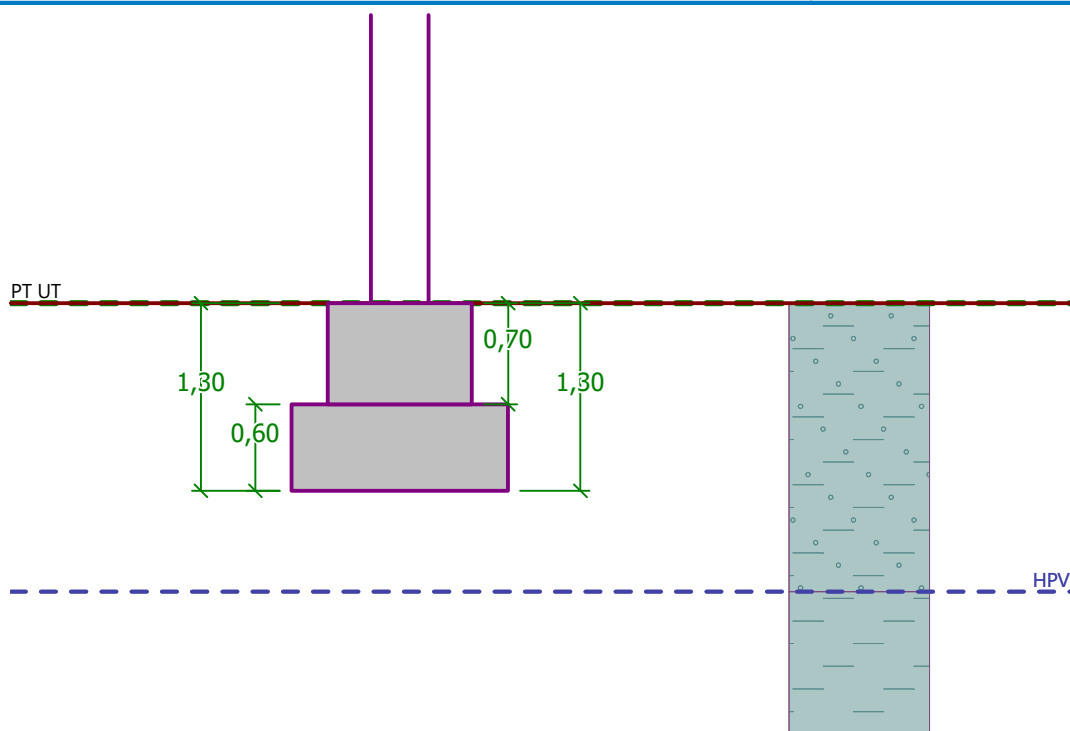
Objemová tíha :	γ	=	20,50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	ϕ_{ef}	=	15,00 °
Soudržnost zeminy :	c_u	=	80,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,42
Edometrický modul :	E_{oed}	=	12,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	20,50 kN/m ³

Založení

Typ základu: stupňovitá centrická patka

Hloubka od původního terénu	h_z	=	1,30 m
Hloubka základové spáry	d	=	1,30 m
Tloušťka horního stupně	t_v	=	0,70 m
Tloušťka základu	t	=	0,60 m
Sklon upraveného terénu	s_1	=	0,00 °
Sklon základové spáry	s_2	=	0,00 °

Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m³



Geometrie konstrukce

Typ základu: stupňovitá centrická patka

Délka patky $x = 1,50 \text{ m}$
 Šířka patky $y = 1,30 \text{ m}$
 Délka horního stupně $a_{vx} = 1,00 \text{ m}$
 Šířka horního stupně $a_{vy} = 1,00 \text{ m}$
 Šířka sloupu ve směru x $c_x = 0,40 \text{ m}$
 Šířka sloupu ve směru y $c_y = 0,20 \text{ m}$
 Objem patky $= 1,87 \text{ m}^3$

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

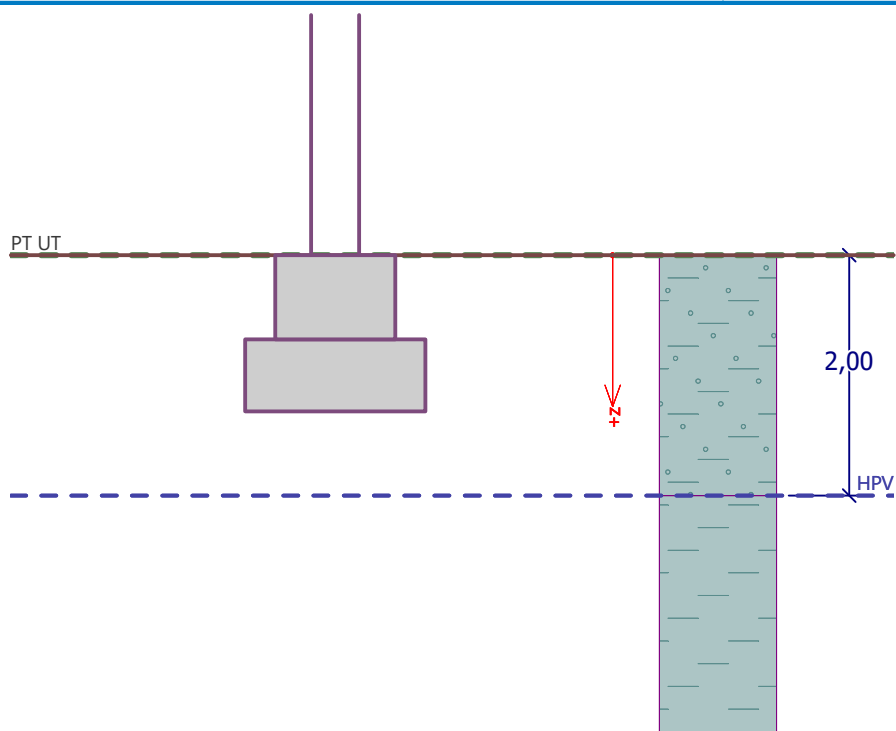
Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500

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

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,00	0,00 .. 2,00	Třída F4, konzistence tuhá	
2	-	2,00 .. ∞	Třída F8, konzistence pevná, $S_r > 0,8$	



Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Návrhové 1	Návrhové	93,18	0,00	0,00	4,13	0,00
2	Ano		Návrhové 2	Návrhové	28,58	0,00	-12,12	-9,29	0,00
3	Ano		Návrhové 3	Návrhové	43,84	0,00	40,88	12,93	0,00
4	Ano		Charakteristické 1	Užitné	66,56	0,00	0,00	2,95	0,00
5	Ano		Charakteristické 2	Užitné	20,41	0,00	-8,66	-6,64	0,00
6	Ano		Charakteristické 3	Užitné	31,31	0,00	29,20	9,24	0,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 2,00 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro neodvodněné 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
Návrhové 1	Ano	0,04	0,00	80,52	379,93	21,19	Ano
Návrhové 1	Ne	0,03	0,00	90,60	379,63	23,87	Ano
Návrhové 2	Ano	0,00	0,00	43,56	373,39	11,67	Ano
Návrhové 2	Ne	0,00	0,00	53,67	373,38	14,37	Ano
Návrhové 3	Ano	-0,24	0,00	75,58	360,51	20,96	Ano
Návrhové 3	Ne	-0,20	0,00	83,94	365,20	22,99	Ano

Název	VI. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Charakteristické 1	Ano	0,03	0,00	65,75	278,01	23,65	Ano
Charakteristické 1	Ne	0,03	0,00	65,75	278,01	23,65	Ano
Charakteristické 2	Ano	0,00	0,00	39,36	273,57	14,39	Ano
Charakteristické 2	Ne	0,00	0,00	39,36	273,57	14,39	Ano
Charakteristické 3	Ano	-0,20	0,00	60,85	268,11	22,70	Ano
Charakteristické 3	Ne	-0,20	0,00	60,85	268,11	22,70	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 58,06$ kN

Spočtená tíha nadloží $Z = 17,96$ kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Návrhové 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 0,92$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 1,95$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 379,63$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 90,60$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,160 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,160 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 3. (Návrhové 3)

Zemní odpor: klidový

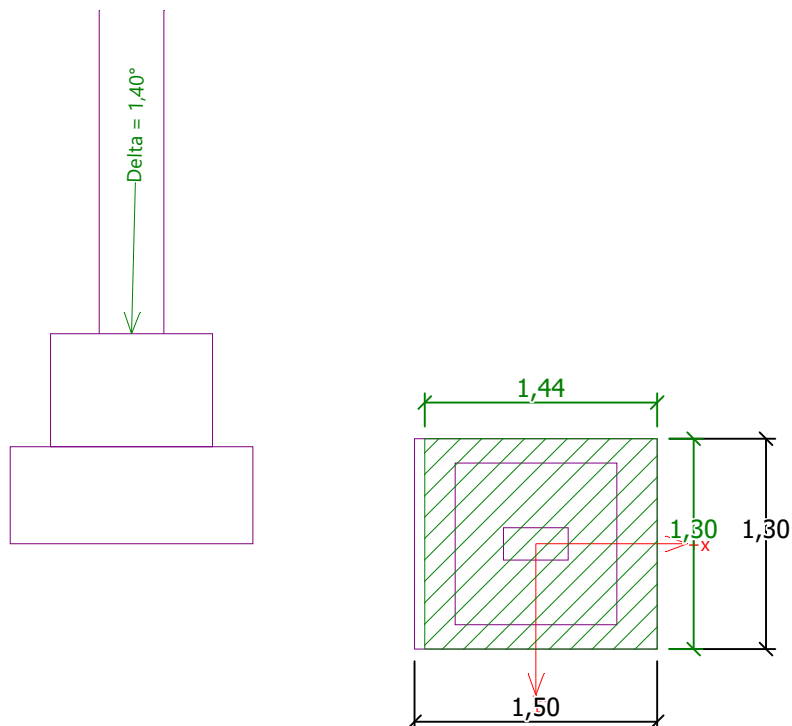
Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 7,77$ kN

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 74,02$ kN

Extrémní horizontální síla $H = 12,93$ kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE



Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 43,01 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 13,30 \text{ kN}$

Sednutí středu hrany x - 1 = 2,2 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 2,2 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 2,4 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 1,9 mm

Sednutí středu základu = 3,7 mm

Sednutí charakterist. bodu = 2,6 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{\text{def}} = 4,95 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=387,68$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=595,54$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,131 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,131 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 2,6 mm

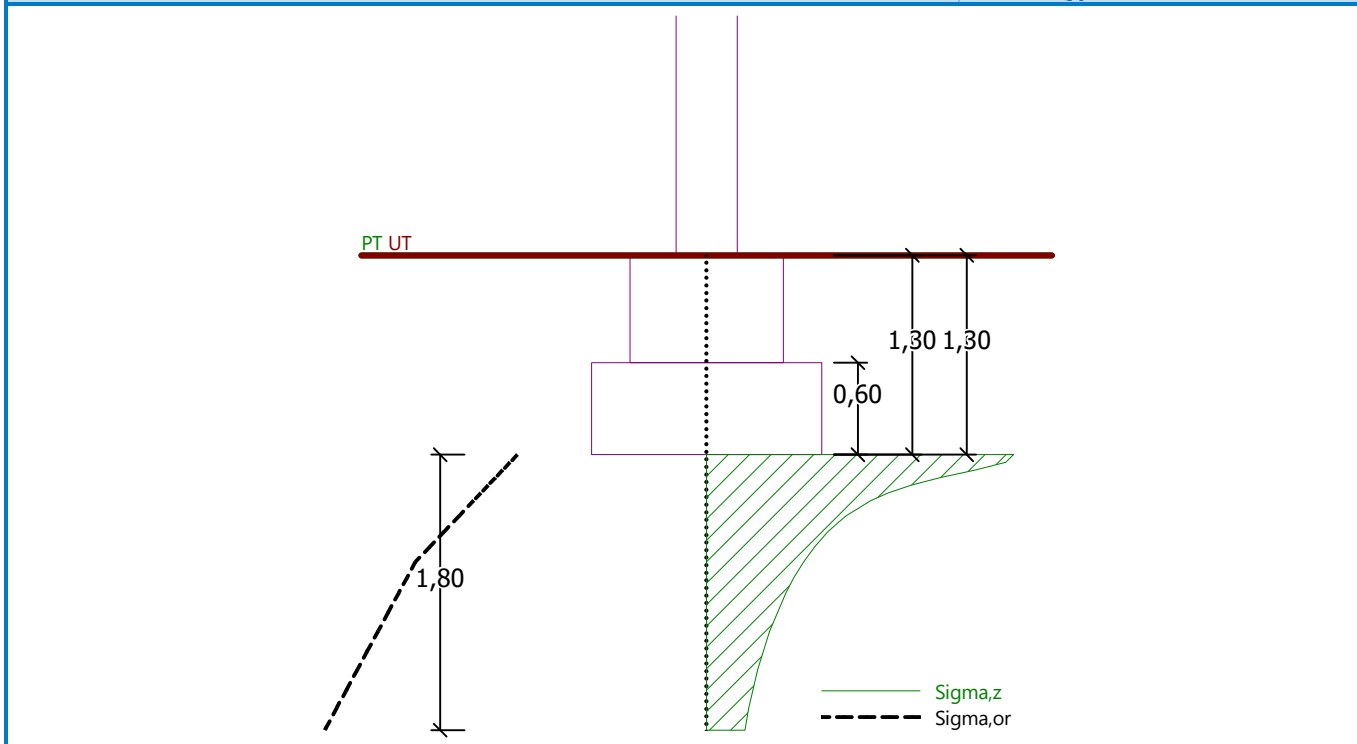
Hloubka deformační zóny = 1,80 m

Natočení ve směru x = 1,526 (tan*1000); (8,7E-02 °)

Natočení ve směru y = 0,000 (tan*1000); (2,0E-17 °)

Název : 2.MS

Fáze - výpočet : 1 - 1



Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

$0,25 \text{ m} \leq 0,30 \text{ m}$

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

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

$0,15 \text{ m} \leq 0,30 \text{ m}$

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

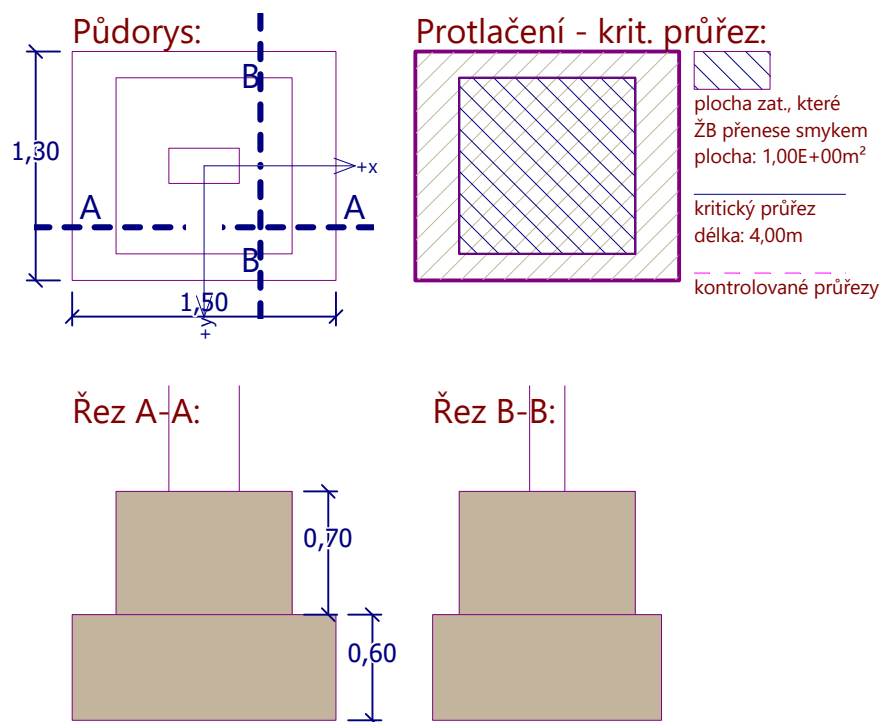
Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 43,84 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy	=	22,48 kN
Síla přenášená smykovou pevností patky	=	21,36 kN
Uvažovaný obvod sloupu	u_0	= 4,00 m
Smykové napětí na obvodu sloupu	$v_{Ed,max}$	= 0,04 MPa
Únosnost na obvodu sloupu	$v_{Rd,max}$	= 2,94 MPa

Základ na protlačení VYHOVUJE



Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Datum : 08.12.2020

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA1

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 odvozené 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 : 1 - redukce zatížení a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)

Trvalá návrhová situace

		Kombinace 1		Kombinace 2	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce materiálu (M)

Trvalá návrhová situace

		Kombinace 1	Kombinace 2
--	--	-------------	-------------

Součinitele redukce materiálu (M)				
Trvalá návrhová situace				
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1,00 [-]		1,25 [-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1,00 [-]		1,25 [-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,00 [-]		1,40 [-]
Součinitel redukce pevnosti horniny :	$\gamma_v =$	1,00 [-]		1,40 [-]

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50	8,50	
2	Třída F8, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		15,00	10,00	20,50	10,50	

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

Parametry zemín

Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ	=	18,50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	ϕ_{ef}	=	24,50 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	14,00 kPa
Edometrický modul :	E_{oed}	=	8,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³

Třída F8, konzistence pevná, $S_r > 0,8$

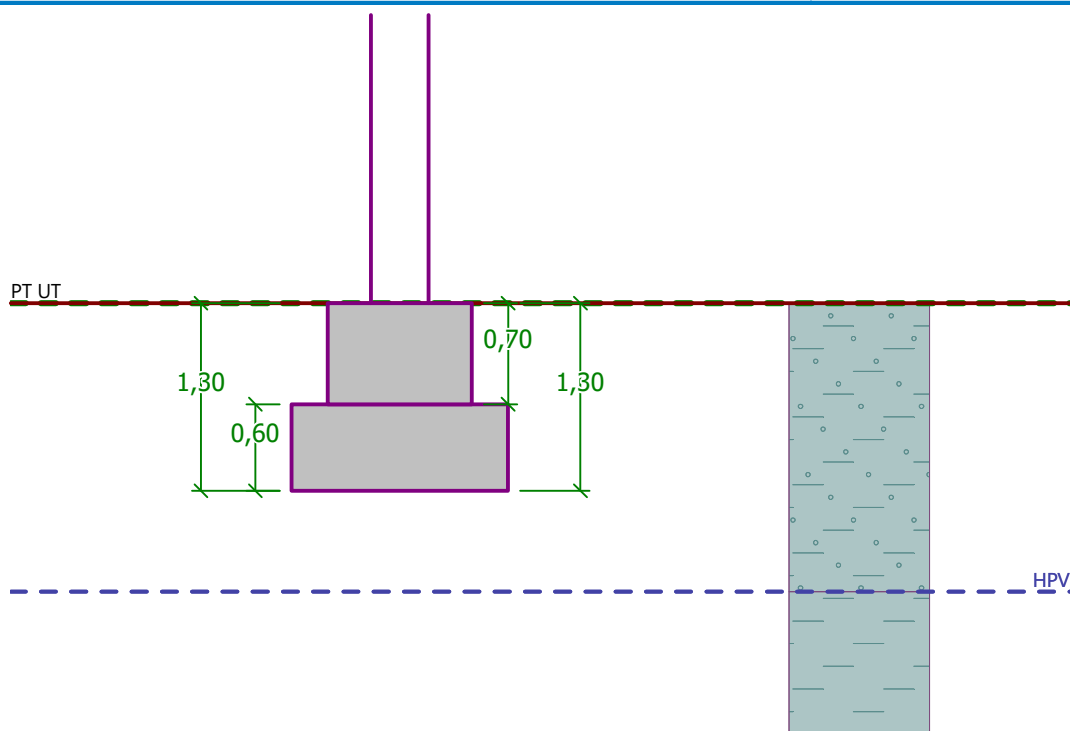
Objemová tíha :	γ	=	20,50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	ϕ_{ef}	=	15,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	10,00 kPa
Edometrický modul :	E_{oed}	=	12,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	20,50 kN/m ³

Založení

Typ základu: stupňovitá centrická patka

Hloubka od původního terénu	h_z	=	1,30 m
Hloubka základové spáry	d	=	1,30 m
Tloušťka horního stupně	t_v	=	0,70 m
Tloušťka základu	t	=	0,60 m
Sklon upraveného terénu	s_1	=	0,00 °
Sklon základové spáry	s_2	=	0,00 °

Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m³



Geometrie konstrukce

Typ základu: stupňovitá centrická patka

Délka patky $x = 1,50 \text{ m}$
 Šířka patky $y = 1,30 \text{ m}$
 Délka horního stupně $a_{vx} = 1,00 \text{ m}$
 Šířka horního stupně $a_{vy} = 1,00 \text{ m}$
 Šířka sloupu ve směru x $c_x = 0,40 \text{ m}$
 Šířka sloupu ve směru y $c_y = 0,20 \text{ m}$
 Objem patky $= 1,87 \text{ m}^3$

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

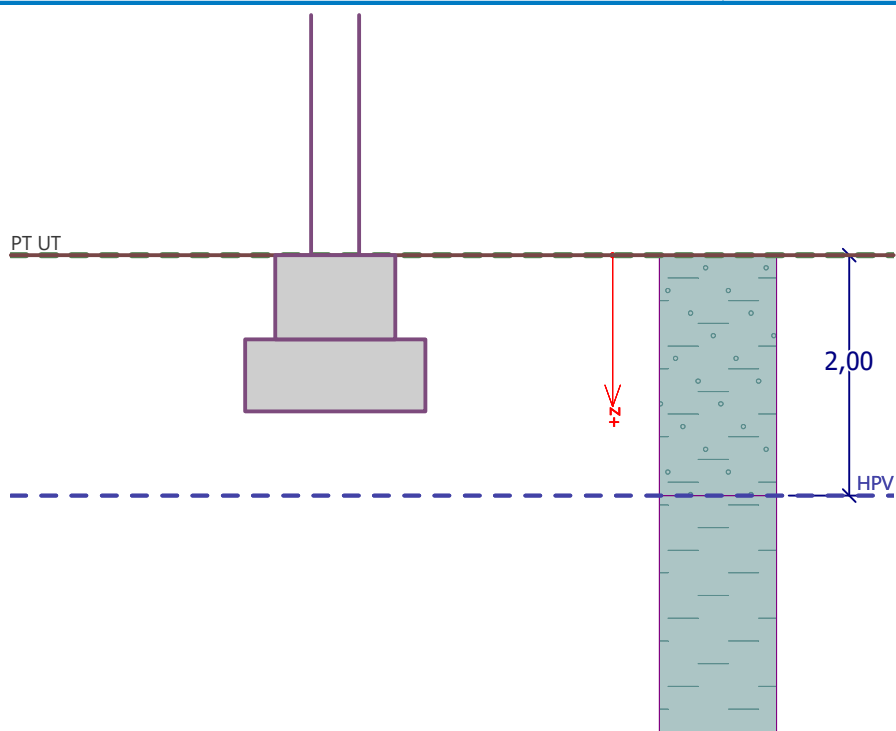
Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500

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

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,00	0,00 .. 2,00	Třída F4, konzistence tuhá	
2	-	2,00 .. ∞	Třída F8, konzistence pevná, $S_r > 0,8$	



Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Návrhové 1	Návrhové	93,18	0,00	0,00	4,13	0,00
2	Ano		Návrhové 2	Návrhové	28,58	0,00	-12,12	-9,29	0,00
3	Ano		Návrhové 3	Návrhové	43,84	0,00	40,88	12,93	0,00
4	Ano		Charakteristické 1	Užitné	66,56	0,00	0,00	2,95	0,00
5	Ano		Charakteristické 2	Užitné	20,41	0,00	-8,66	-6,64	0,00
6	Ano		Charakteristické 3	Užitné	31,31	0,00	29,20	9,24	0,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 2,00 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné 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
Návrhové 1	Ano	0,04	0,00	80,52	405,62	19,85	Ano
Návrhové 1	Ne	0,03	0,00	90,60	406,31	22,30	Ano
Návrhové 2	Ano	0,00	0,00	43,56	372,95	11,68	Ano
Návrhové 2	Ne	0,00	0,00	53,67	377,74	14,21	Ano
Návrhové 3	Ano	-0,24	0,00	75,58	339,67	22,25	Ano
Návrhové 3	Ne	-0,20	0,00	83,94	355,08	23,64	Ano

Název	VI. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Charakteristické 1	Ano	0,03	0,00	65,75	261,89	25,10	Ano
Charakteristické 1	Ne	0,03	0,00	65,75	261,89	25,10	Ano
Charakteristické 2	Ano	0,00	0,00	39,36	245,77	16,02	Ano
Charakteristické 2	Ne	0,00	0,00	39,36	245,77	16,02	Ano
Charakteristické 3	Ano	-0,20	0,00	60,85	232,31	26,19	Ano
Charakteristické 3	Ne	-0,20	0,00	60,85	232,31	26,19	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 43,01$ kN

Spočtená tíha nadloží $Z = 13,30$ kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 6. (Charakteristické 3)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 1,46$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 3,75$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 232,31$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 60,85$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,160 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,160 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 3. (Návrhové 3)

Zemní odpor: klidový

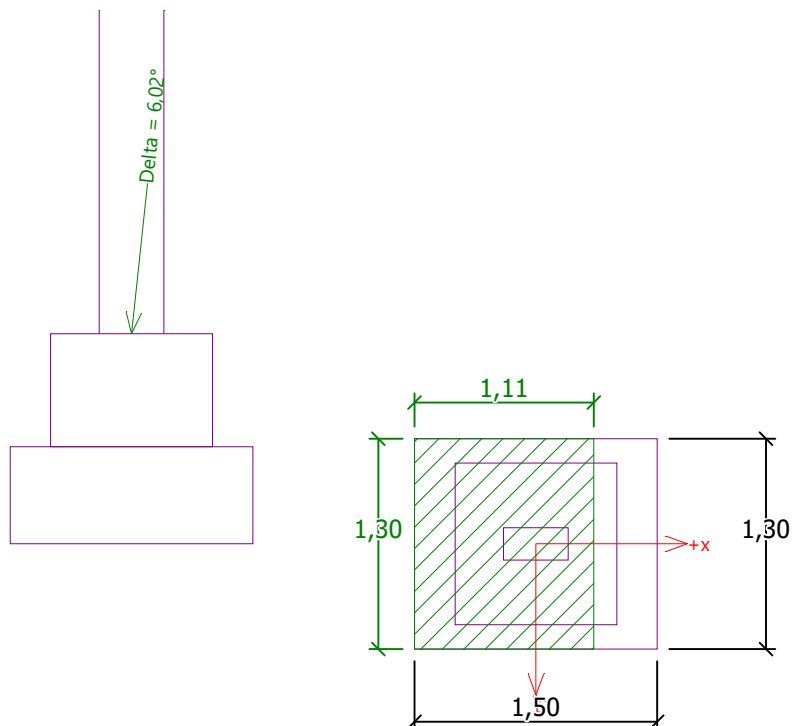
Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 8,45$ kN

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 72,64$ kN

Extrémní horizontální síla $H = 12,93$ kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE



Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 43,01 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 13,30 \text{ kN}$

Sednutí středu hrany x - 1 = 2,2 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 2,2 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 2,4 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 1,9 mm

Sednutí středu základu = 3,7 mm

Sednutí charakterist. bodu = 2,6 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{\text{def}} = 4,95 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=387,68$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=595,54$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,131 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,131 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 2,6 mm

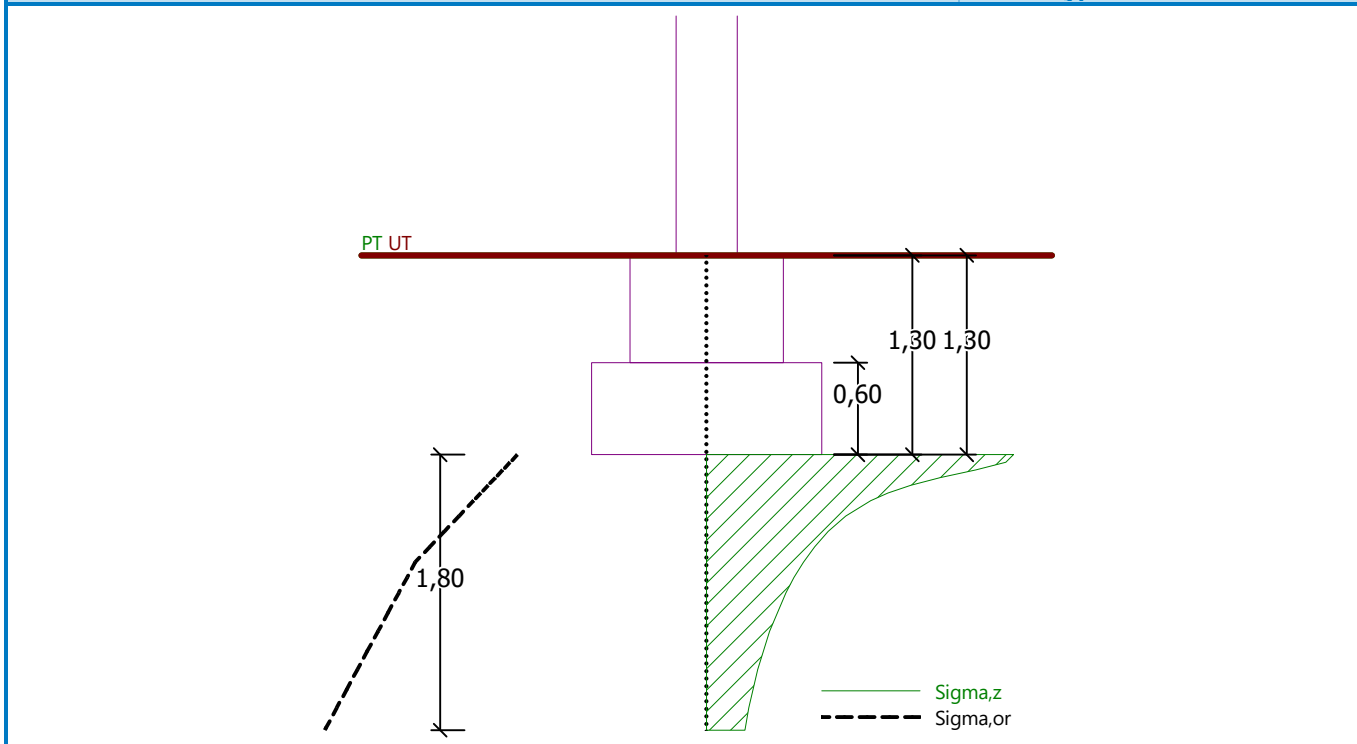
Hloubka deformační zóny = 1,80 m

Natočení ve směru x = 1,526 (tan*1000); (8,7E-02 °)

Natočení ve směru y = 0,000 (tan*1000); (2,0E-17 °)

Název : 2.MS

Fáze - výpočet : 1 - 1



Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

$0,25 \text{ m} \leq 0,30 \text{ m}$

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

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

$0,15 \text{ m} \leq 0,30 \text{ m}$

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

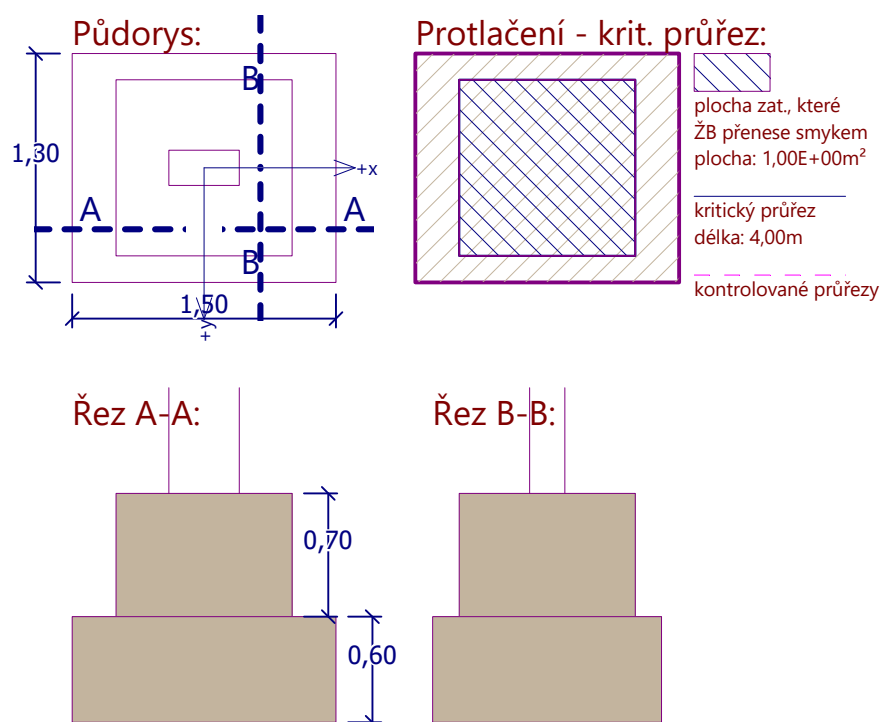
Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 43,84 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy	=	22,48 kN
Síla přenášená smykovou pevností patky	=	21,36 kN
Uvažovaný obvod sloupu	u_0	= 4,00 m
Smykové napětí na obvodu sloupu	$v_{Ed,max}$	= 0,04 MPa
Únosnost na obvodu sloupu	$v_{Rd,max}$	= 2,94 MPa

Základ na protlačení VYHOVUJE



Patka krajní sloup - přístavba

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Datum : 08.12.2020

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA1

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 neodvodněné 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 : 1 - redukce zatížení a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Kombinace 1		Kombinace 2	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce materiálu (M)			
Trvalá návrhová situace			
		Kombinace 1	Kombinace 2
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1,00 [-]	1,25 [-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1,00 [-]	1,25 [-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,00 [-]	1,40 [-]
Součinitel redukce pevnosti horniny :	$\gamma_v =$	1,00 [-]	1,40 [-]

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50	8,50	
2	Třída F8, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		15,00	10,00	20,50	10,50	

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

Parametry zemín

Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ	=	18,50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	ϕ_{ef}	=	24,50 °
Soudržnost zeminy :	c_u	=	50,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,35
Edometrický modul :	E_{oed}	=	8,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³

Třída F8, konzistence pevná, $S_r > 0,8$

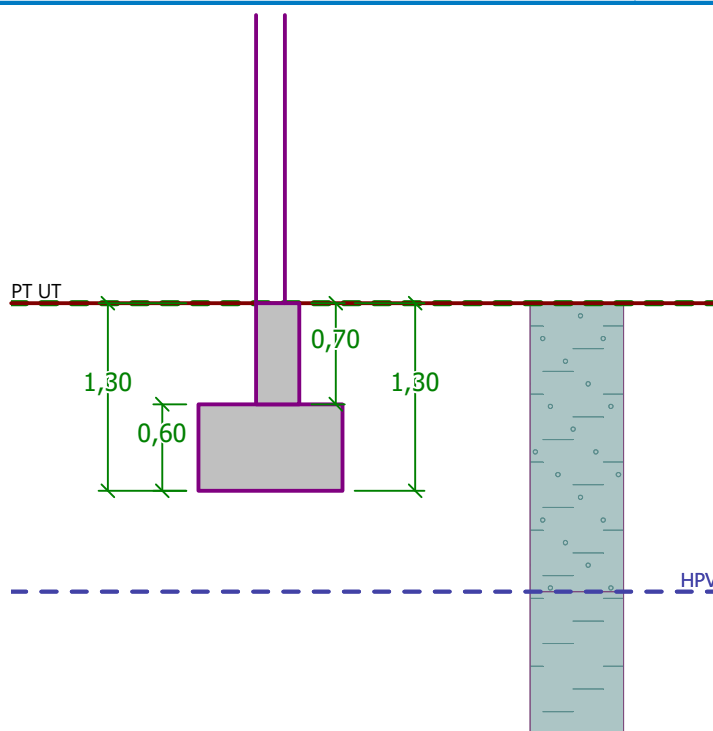
Objemová tíha :	γ	=	20,50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	ϕ_{ef}	=	15,00 °
Soudržnost zeminy :	c_u	=	80,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,42
Edometrický modul :	E_{oed}	=	12,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	20,50 kN/m ³

Založení

Typ základu: stupňovitá excentrická patka

Hloubka od původního terénu	h_z	=	1,30 m
Hloubka základové spáry	d	=	1,30 m
Tloušťka horního stupně	t_v	=	0,70 m
Tloušťka základu	t	=	0,60 m
Sklon upraveného terénu	s_1	=	0,00 °
Sklon základové spáry	s_2	=	0,00 °

Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m³



Geometrie konstrukce

Typ základu: stupňovitá excentrická patka

Délka patky $x = 1,00 \text{ m}$
 Šířka patky $y = 1,00 \text{ m}$
 Délka horního stupně $a_{vx} = 0,30 \text{ m}$
 Šířka horního stupně $a_{vy} = 1,00 \text{ m}$
 Šířka sloupu ve směru x $c_x = 0,20 \text{ m}$
 Šířka sloupu ve směru y $c_y = 0,20 \text{ m}$
 Objem patky $= 0,81 \text{ m}^3$

Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru $x = 0,50 \text{ m}$

Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru $y = 0,50 \text{ m}$

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

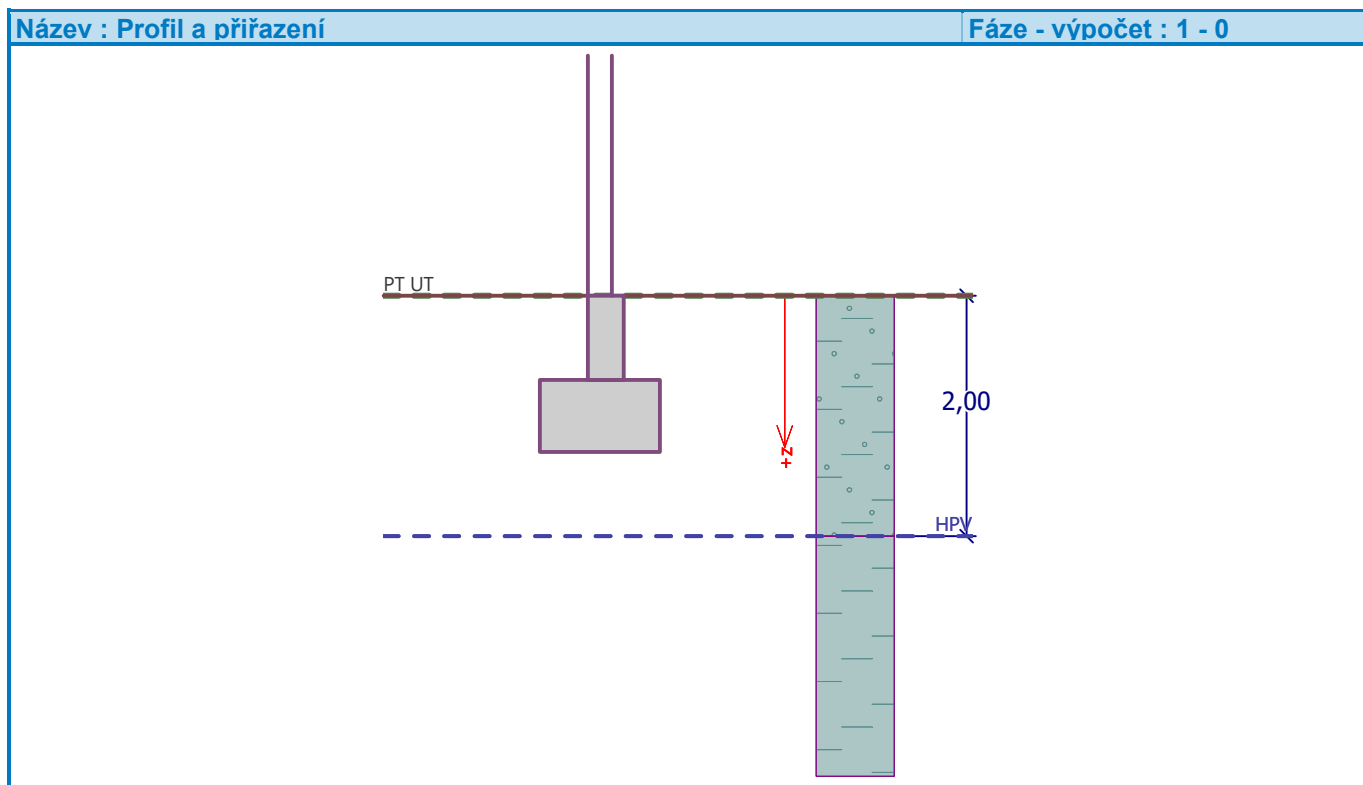
Ocel příčná: B500

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

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy $t \text{ [m]}$	Hloubka $z \text{ [m]}$	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,00	0,00 .. 2,00	Třída F4, konzistence tuhá	

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
2	-	2,00 .. ∞	Třída F8, konzistence pevná, Sr > 0,8	



Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Návrhové 1	Návrhové	83,20	0,00	0,00	-0,96	0,00
2	Ano		Návrhové 2	Návrhové	29,07	0,00	0,00	2,93	0,00
3	Ano		Návrhové 3	Návrhové	21,60	0,00	0,00	-3,35	0,00
4	Ano		Charakteristické 1	Užitné	59,43	0,00	0,00	-0,69	0,00
5	Ano		Charakteristické 2	Užitné	20,76	0,00	0,00	2,09	0,00
6	Ano		Charakteristické 3	Užitné	15,43	0,00	0,00	-2,39	0,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 2,00 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro neodvodněné 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
Návrhové 1	Ano	-0,01	0,00	113,68	332,64	34,17	Ano

Název	VI. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Návrhové 1	Ne	-0,01	0,00	123,63	332,72	37,16	Ano
Návrhové 2	Ano	0,07	0,00	66,93	322,56	20,75	Ano
Návrhové 2	Ne	0,06	0,00	76,66	323,74	23,68	Ano
Návrhové 3	Ano	-0,08	0,00	59,88	320,42	18,69	Ano
Návrhové 3	Ne	-0,07	0,00	69,52	322,01	21,59	Ano
Charakteristické 1	Ano	-0,01	0,00	89,19	244,59	36,47	Ano
Charakteristické 1	Ne	-0,01	0,00	89,19	244,59	36,47	Ano
Charakteristické 2	Ano	0,06	0,00	55,92	238,11	23,48	Ano
Charakteristické 2	Ne	0,06	0,00	55,92	238,11	23,48	Ano
Charakteristické 3	Ano	-0,07	0,00	50,45	237,15	21,27	Ano
Charakteristické 3	Ne	-0,07	0,00	50,45	237,15	21,27	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 25,15$ kN

Spočtená tíha nadloží $Z = 13,23$ kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Návrhové 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 0,71$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 1,50$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 332,72$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 123,63$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,082 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,082 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 3. (Návrhové 3)

Zemní odpor: klidový

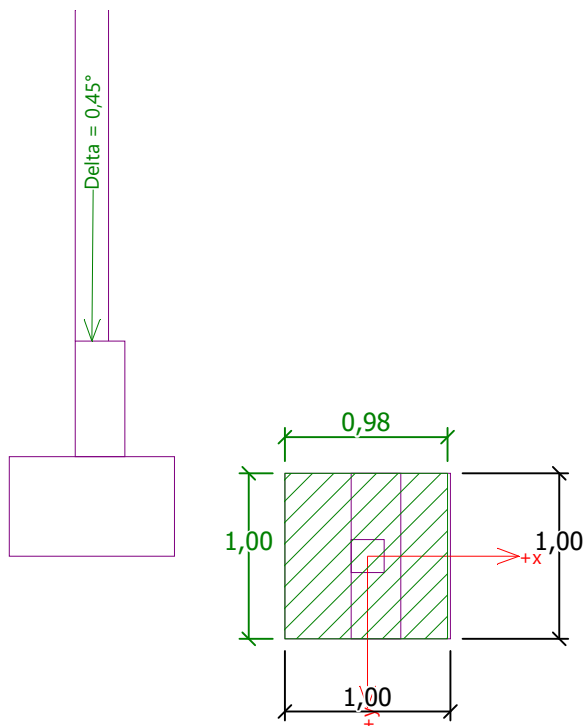
Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 5,98$ kN

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 47,75$ kN

Extrémní horizontální síla $H = 3,35$ kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE



Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 18,63 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 9,80 \text{ kN}$

Sednutí středu hrany x - 1 = 2,9 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 2,9 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 3,0 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 2,8 mm

Sednutí středu základu = 4,8 mm

Sednutí charakterist. bodu = 3,4 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{\text{def}} = 4,96 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=1306,55$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=1306,55$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,065 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,065 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 3,4 mm

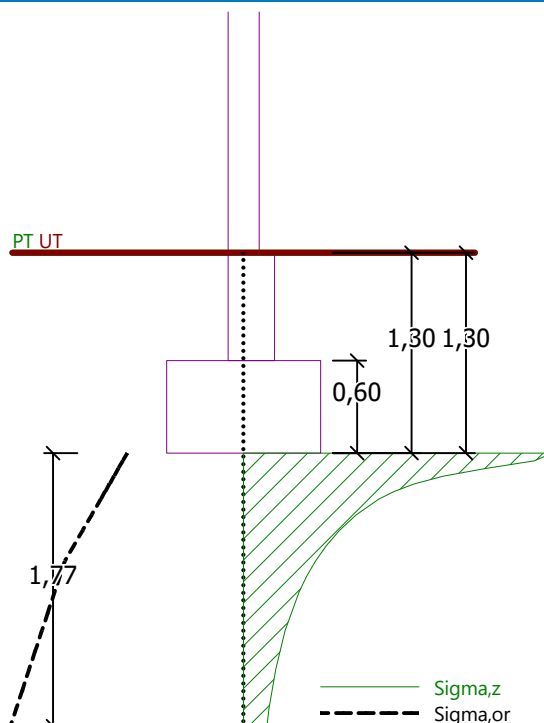
Hloubka deformační zóny = 1,77 m

Natočení ve směru x = 1,093 (tan*1000); (6,3E-02 °)

Natočení ve směru y = 0,000 (tan*1000); (0,0E+00 °)

Název : 2.MS

Fáze - výpočet : 1 - 1



Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

8 ks profil 12,0 mm, krytí 50,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,60 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,17 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,04 \text{ m} < 0,34 \text{ m} = x_{max}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 208,20 \text{ kNm} > 7,74 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

$0,00 \text{ m} \leq 0,30 \text{ m}$

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

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 83,20 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 24,96 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 58,24 kN

Uvažovaný obvod sloupu $u_0 = 2,00 \text{ m}$

Smykové napětí na obvodu sloupu $V_{Ed,max} = 0,05 \text{ MPa}$

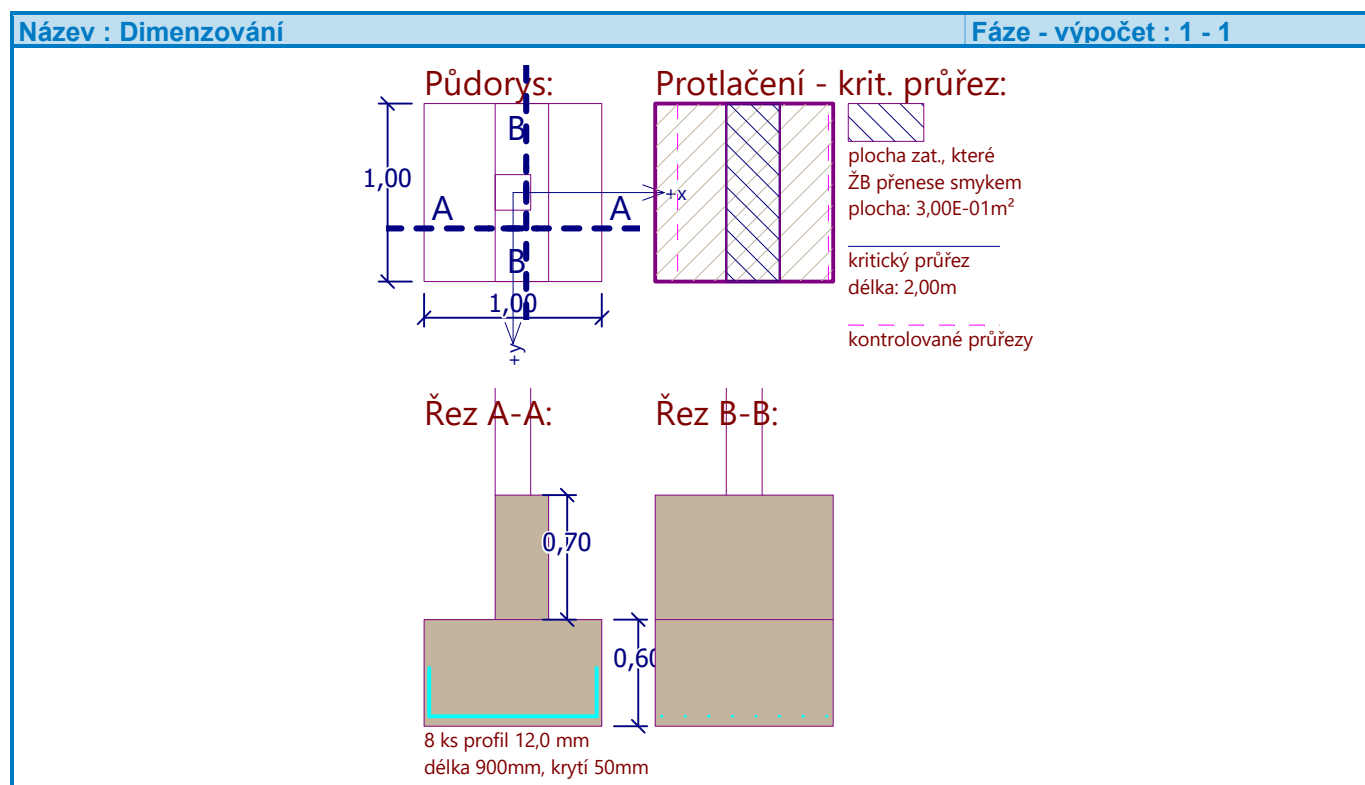
Únosnost na obvodu sloupu $V_{Rd,max} = 2,94 \text{ MPa}$

Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy	=	70,55 kN
Síla přenášená smykovou pevností patky	=	12,65 kN
Vzdálenost průřezu od sloupu	=	0,27 m
Délka průřezu	u	= 2,00 m
Smykové napětí na průřezu	V_{Ed}	= 0,01 MPa
Únosnost nevyztuženého průřezu	$V_{Rd,c}$	= 1,27 MPa

$V_{Ed} < V_{Rd,c} \Rightarrow$ Výztuž není nutná

Základ na protlačení VYHOVUJE



Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Datum : 08.12.2020

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA1

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 odvozené podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení :
Návrhový přístup :

výpočet podle EN 1997
1 - redukce zatížení a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Kombinace 1		Kombinace 2	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce materiálu (M)			
Trvalá návrhová situace			
		Kombinace 1	Kombinace 2
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1,00 [-]	1,25 [-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1,00 [-]	1,25 [-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,00 [-]	1,40 [-]
Součinitel redukce pevnosti horniny :	$\gamma_v =$	1,00 [-]	1,40 [-]

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50	8,50	
2	Třída F8, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		15,00	10,00	20,50	10,50	

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

Parametry zemín

Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 24,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$
Edometrický modul : $E_{oed} = 8,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Třída F8, konzistence pevná, $S_r > 0,8$

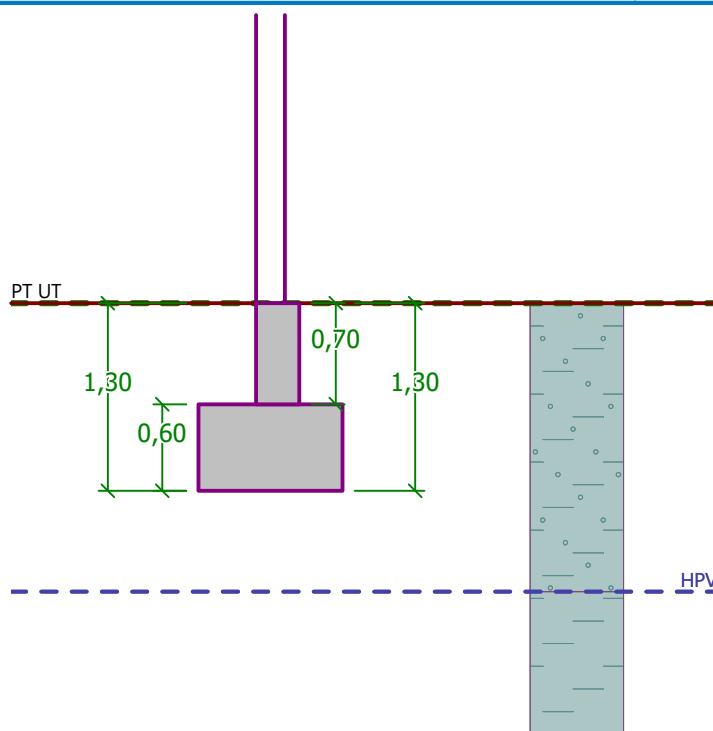
Objemová tíha : $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 15,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$
Edometrický modul : $E_{oed} = 12,50 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: stupňovitá excentrická patka

Hloubka od původního terénu $h_z = 1,30 \text{ m}$
Hloubka základové spáry $d = 1,30 \text{ m}$
Tloušťka horního stupně $t_v = 0,70 \text{ m}$
Tloušťka základu $t = 0,60 \text{ m}$
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: stupňovitá excentrická patka

Délka patky $x = 1,00 \text{ m}$
 Šířka patky $y = 1,00 \text{ m}$
 Délka horního stupně $a_{vx} = 0,30 \text{ m}$
 Šířka horního stupně $a_{vy} = 1,00 \text{ m}$
 Šířka sloupu ve směru x $c_x = 0,20 \text{ m}$
 Šířka sloupu ve směru y $c_y = 0,20 \text{ m}$
 Objem patky $= 0,81 \text{ m}^3$

Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru $x = 0,50 \text{ m}$

Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru $y = 0,50 \text{ m}$

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

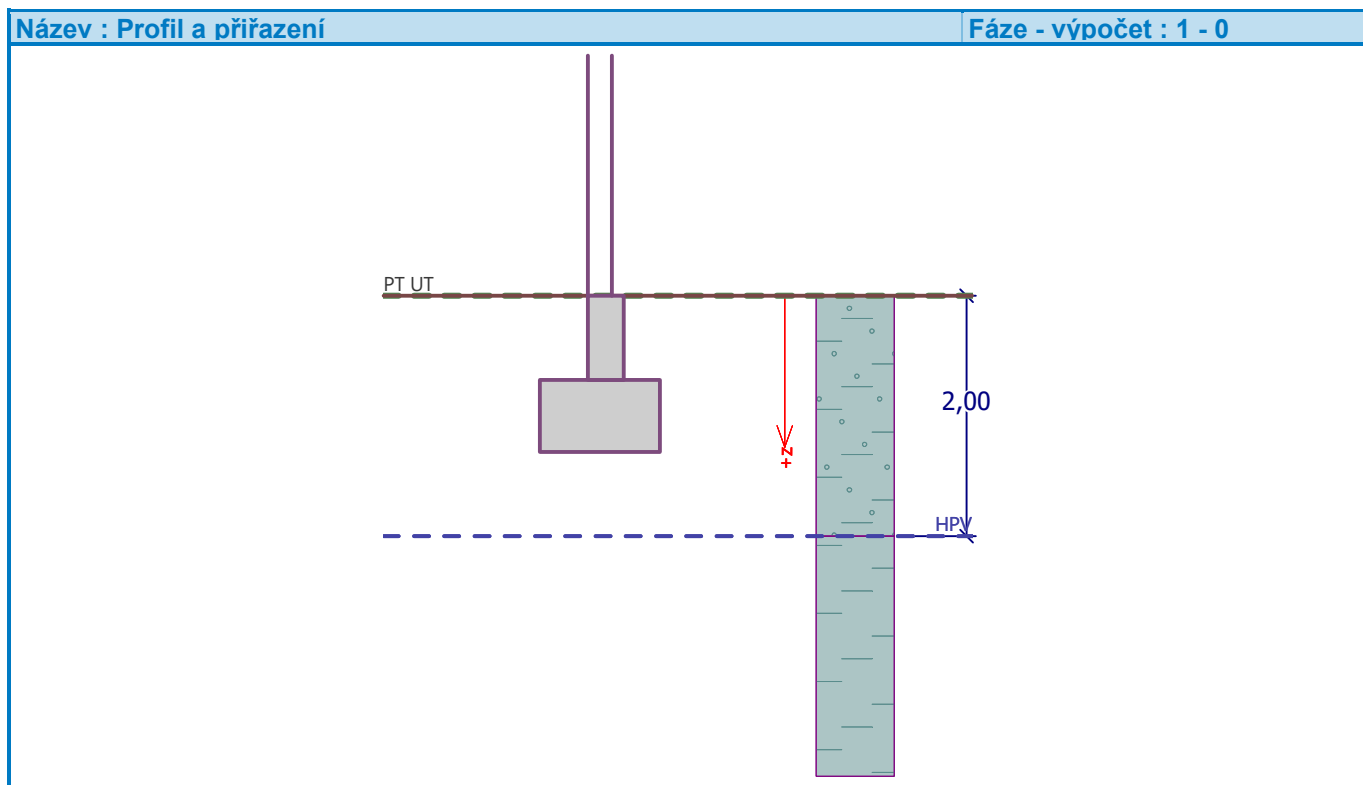
Ocel příčná: B500

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

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy $t \text{ [m]}$	Hloubka $z \text{ [m]}$	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,00	0,00 .. 2,00	Třída F4, konzistence tuhá	

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
2	-	2,00 .. ∞	Třída F8, konzistence pevná, $S_r > 0,8$	



Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Návrhové 1	Návrhové	83,20	0,00	0,00	-0,96	0,00
2	Ano		Návrhové 2	Návrhové	29,07	0,00	0,00	2,93	0,00
3	Ano		Návrhové 3	Návrhové	21,60	0,00	0,00	-3,35	0,00
4	Ano		Charakteristické 1	Užitné	59,43	0,00	0,00	-0,69	0,00
5	Ano		Charakteristické 2	Užitné	20,76	0,00	0,00	2,09	0,00
6	Ano		Charakteristické 3	Užitné	15,43	0,00	0,00	-2,39	0,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 2,00 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné 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
Návrhové 1	Ano	-0,01	0,00	113,68	466,08	24,39	Ano

Název	VI. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Návrhové 1	Ne	-0,01	0,00	123,63	466,63	26,49	Ano
Návrhové 2	Ano	0,07	0,00	66,93	427,99	15,64	Ano
Návrhové 2	Ne	0,06	0,00	76,66	433,69	17,68	Ano
Návrhové 3	Ano	-0,08	0,00	59,88	417,90	14,33	Ano
Návrhové 3	Ne	-0,07	0,00	69,52	425,61	16,33	Ano
Charakteristické 1	Ano	-0,01	0,00	89,19	295,14	30,22	Ano
Charakteristické 1	Ne	-0,01	0,00	89,19	295,14	30,22	Ano
Charakteristické 2	Ano	0,06	0,00	55,92	276,25	20,24	Ano
Charakteristické 2	Ne	0,06	0,00	55,92	276,25	20,24	Ano
Charakteristické 3	Ano	-0,07	0,00	50,45	272,28	18,53	Ano
Charakteristické 3	Ne	-0,07	0,00	50,45	272,28	18,53	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 18,63$ kN

Spočtená tíha nadloží $Z = 9,80$ kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 4. (Charakteristické 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 1,16$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 3,01$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 295,14$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 89,19$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,082 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,082 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 3. (Návrhové 3)

Zemní odpor: klidový

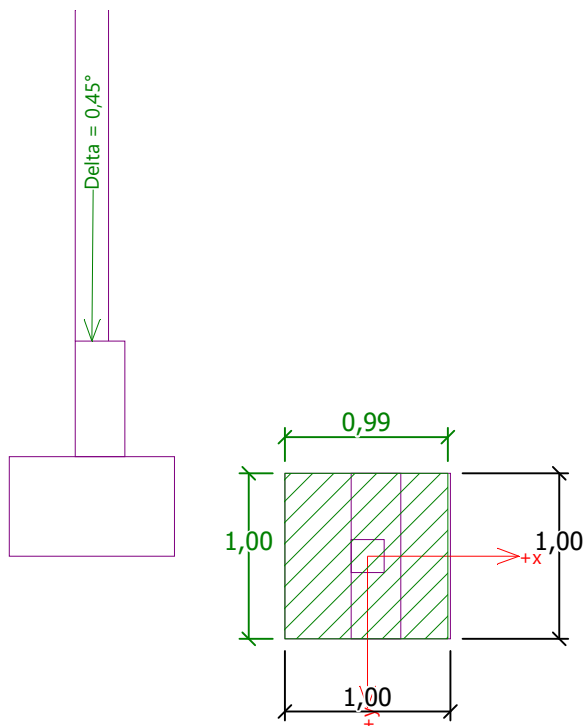
Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 6,50$ kN

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 40,99$ kN

Extrémní horizontální síla $H = 3,35$ kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE



Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 18,63 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 9,80 \text{ kN}$

Sednutí středu hrany x - 1 = 2,9 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 2,9 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 3,0 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 2,8 mm

Sednutí středu základu = 4,8 mm

Sednutí charakterist. bodu = 3,4 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{\text{def}} = 4,96 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=1306,55$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=1306,55$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,065 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,065 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 3,4 mm

Natočení ve směru $y = 0,000$ ($\tan^*1000$); ($0,0E+00^\circ$)

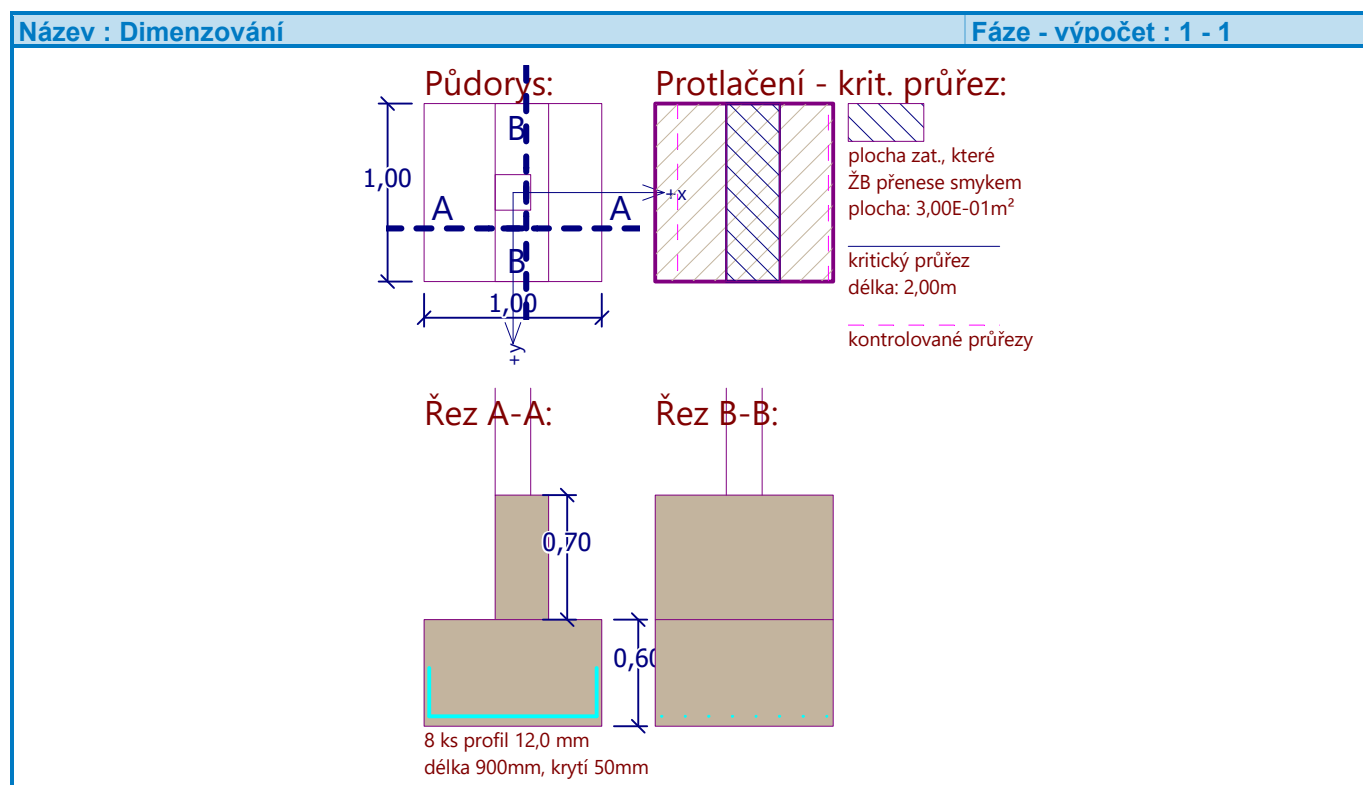


Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy	=	70,55 kN
Síla přenášená smykovou pevností patky	=	12,65 kN
Vzdálenost průřezu od sloupu	=	0,27 m
Délka průřezu	u	= 2,00 m
Smykové napětí na průřezu	V_{Ed}	= 0,01 MPa
Únosnost nevyztuženého průřezu	$V_{Rd,c}$	= 1,27 MPa

$V_{Ed} < V_{Rd,c} \Rightarrow$ Výztuž není nutná

Základ na protlačení VYHOVUJE



Základový pas pod štitovou stěnou

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Datum : 08.12.2020

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA1

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 neodvodněné 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 : 1 - redukce zatížení a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Kombinace 1		Kombinace 2	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce materiálu (M)			
Trvalá návrhová situace			
		Kombinace 1	Kombinace 2
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1,00 [-]	1,25 [-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1,00 [-]	1,25 [-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,00 [-]	1,40 [-]
Součinitel redukce pevnosti horniny :	$\gamma_v =$	1,00 [-]	1,40 [-]

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50	8,50	
2	Třída F8, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		15,00	10,00	20,50	10,50	

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

Parametry zemín

Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 24,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_u = 50,00 \text{ kPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Edometrický modul : $E_{oed} = 8,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Třída F8, konzistence pevná, $S_r > 0,8$

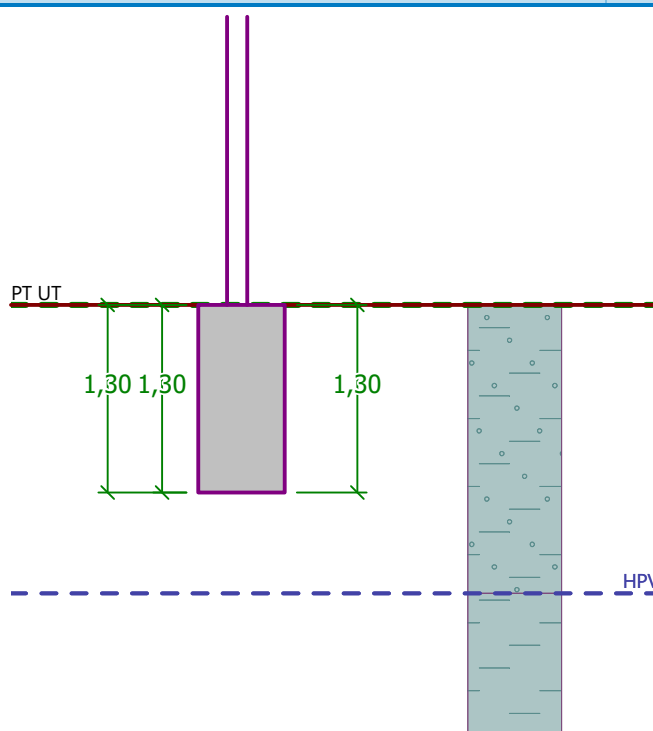
Objemová tíha : $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 15,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_u = 80,00 \text{ kPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,42$
Edometrický modul : $E_{oed} = 12,50 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: základový pas

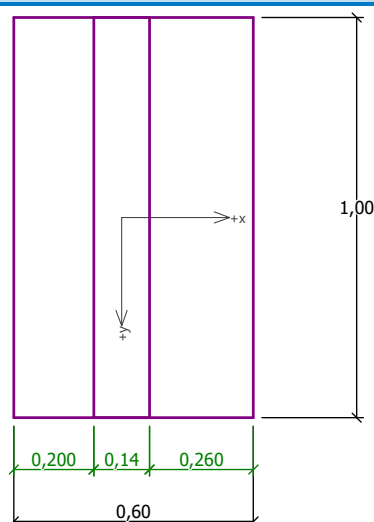
Hloubka od původního terénu $h_z = 1,30 \text{ m}$
Hloubka základové spáry $d = 1,30 \text{ m}$
Tloušťka základu $t = 1,30 \text{ m}$
Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$
Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem = $20,00 \text{ kN/m}^3$

**Geometrie konstrukce****Typ základu: základový pas**

Celková délka pasu = 2,00 m
 Šířka pasu (x) = 0,60 m
 Šířka sloupu ve směru x = 0,14 m
 Objem pasu = 0,78 m³/m

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

**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

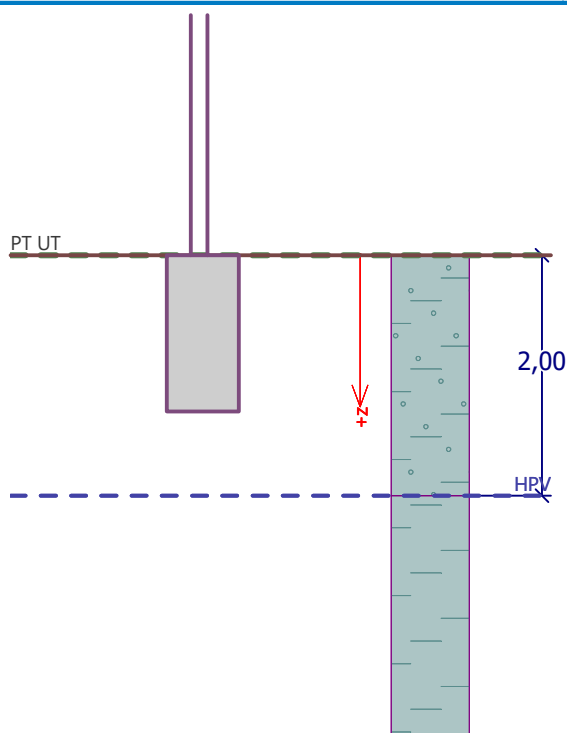
$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,00	0,00 .. 2,00	Třída F4, konzistence tuhá	
2	-	2,00 .. ∞	Třída F8, konzistence pevná, $S_r > 0,8$	

Název : Profil a přiřazení

Fáze - výpočet : 1 - 0



Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M_y [kNm/m]	H_x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		Návrhové 1	Návrhové	19,64	0,00	-3,89
2	Ano		Návrhové 2	Návrhové	15,11	0,00	2,93
3	Ano		Návrhové 3	Návrhové	19,64	0,00	0,00
4	Ano		Charakteristické 1	Užitné	14,03	0,00	-2,78
5	Ano		Charakteristické 2	Užitné	10,79	0,00	2,09
6	Ano		Charakteristické 3	Užitné	14,03	0,00	0,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 2,00 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro neodvodněné 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
Návrhové 1	Ano	-0,15	0,00	125,47	270,34	46,41	Ano
Návrhové 1	Ne	-0,13	0,00	128,04	273,87	46,75	Ano
Návrhové 2	Ano	0,10	0,00	83,26	281,08	29,62	Ano
Návrhové 2	Ne	0,09	0,00	91,60	282,68	32,40	Ano
Návrhové 3	Ano	-0,02	0,00	66,09	295,75	22,35	Ano
Návrhové 3	Ne	-0,01	0,00	76,53	295,86	25,86	Ano
Charakteristické 1	Ano	-0,13	0,00	91,98	202,75	45,37	Ano
Charakteristické 1	Ne	-0,13	0,00	91,98	202,75	45,37	Ano
Charakteristické 2	Ano	0,08	0,00	66,29	208,93	31,73	Ano
Charakteristické 2	Ne	0,08	0,00	66,29	208,93	31,73	Ano
Charakteristické 3	Ano	-0,01	0,00	55,73	218,21	25,54	Ano
Charakteristické 3	Ne	-0,01	0,00	55,73	218,21	25,54	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 24,22$ kN/m

Spočtená tíha nadloží $Z = 0,00$ kN/m

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Návrhové 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 0,42$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 0,90$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 273,87$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 128,04$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,250 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,250 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Návrhové 1)

Zemní odpor: klidový

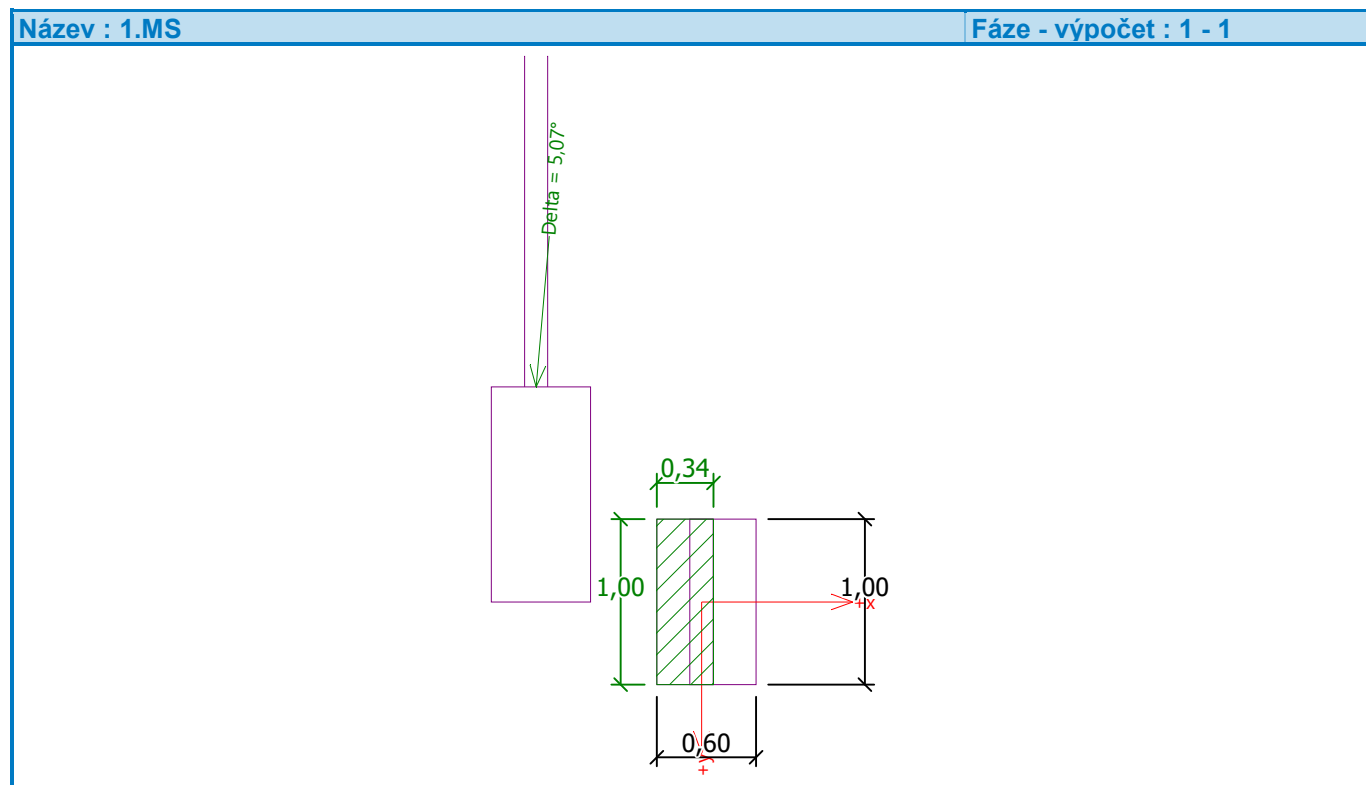
Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 5,05$ kN

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 20,03 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla $H = 3,89 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE



Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 17,94 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 0,00 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany $= 1,0 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 2,5 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 1,2 \text{ mm}$

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 4,97 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=61456,47$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=13274,60$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,210 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,210 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

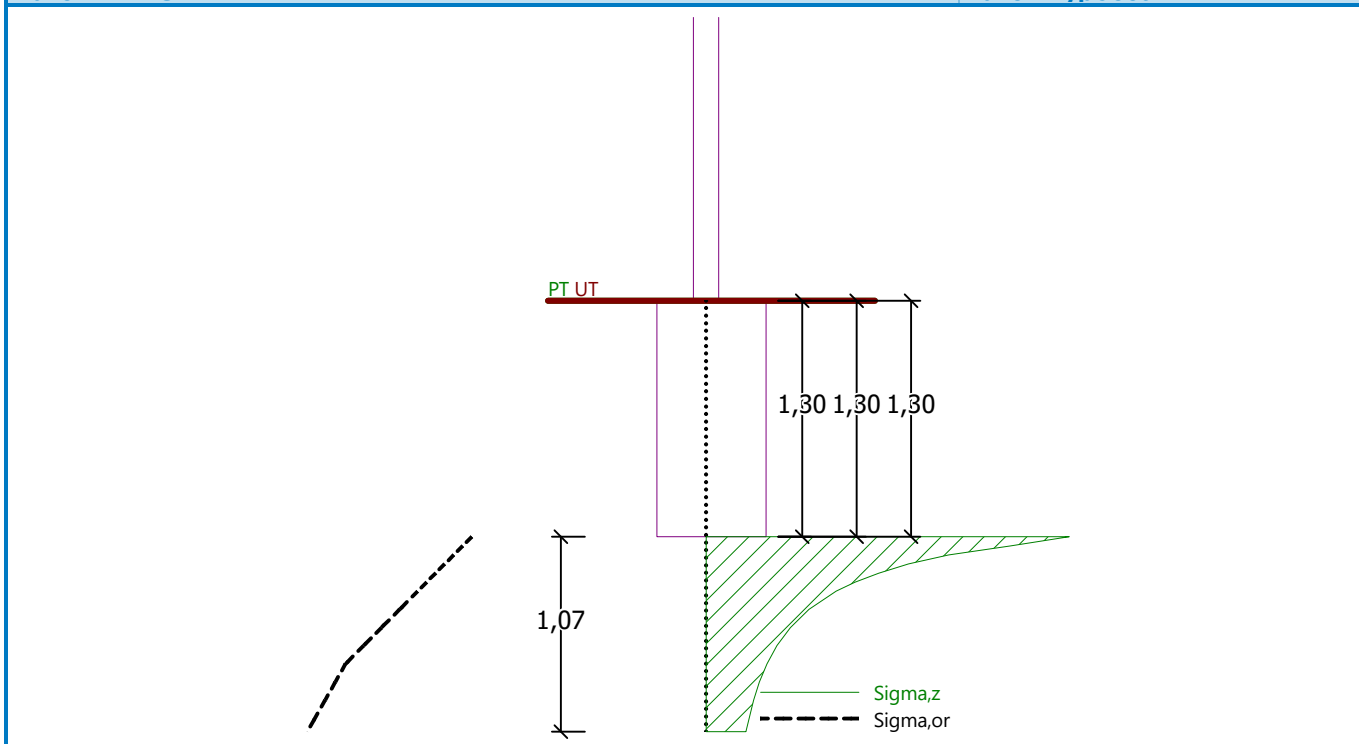
Sednutí základu = 1,4 mm

Hloubka deformační zóny = 1,07 m

Natočení ve směru šířky = 2,123 ($\tan \cdot 1000$); ($1,2E-01^\circ$)

Název : 2.MS

Fáze - výpočet : 1 - 1

**Posouzení plošného základu****Vstupní data****Projekt**

Datum : 08.12.2020

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA1

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 $\sigma_{z,Or}$

Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

Patky

Výpočet pro odvozené 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 : 1 - redukce zatížení a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Kombinace 1		Kombinace 2	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce materiálu (M)			
Trvalá návrhová situace			
		Kombinace 1	Kombinace 2
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1,00 [-]	1,25 [-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1,00 [-]	1,25 [-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,00 [-]	1,40 [-]
Součinitel redukce pevnosti horniny :	$\gamma_v =$	1,00 [-]	1,40 [-]

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50	8,50	
2	Třída F8, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		15,00	10,00	20,50	10,50	

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

Parametry zemín

Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ	=	18,50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	ϕ_{ef}	=	24,50 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	14,00 kPa
Edometrický modul :	E_{oed}	=	8,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³

Třída F8, konzistence pevná, $S_r > 0,8$

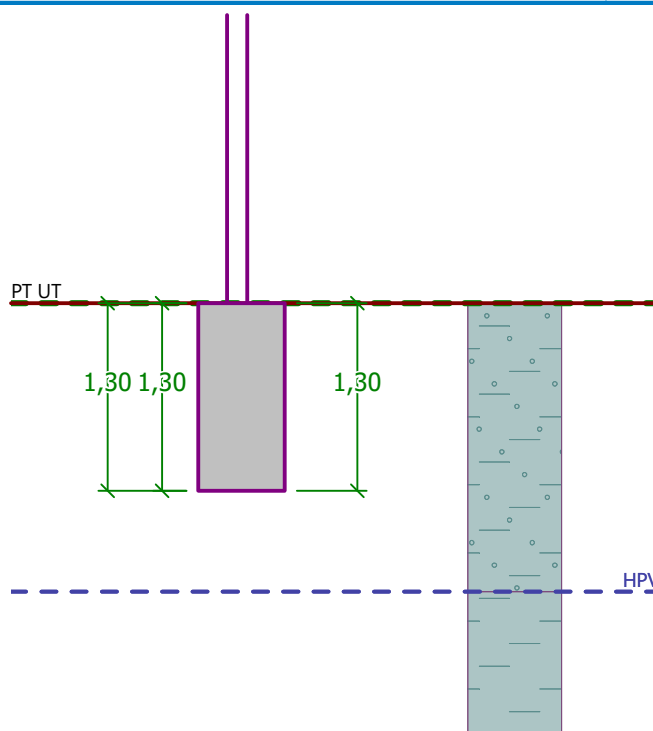
Objemová tíha :	γ	=	20,50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	ϕ_{ef}	=	15,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	10,00 kPa
Edometrický modul :	E_{oed}	=	12,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	20,50 kN/m ³

Založení

Typ základu: základový pas

Hloubka od původního terénu	h_z	=	1,30 m
Hloubka základové spáry	d	=	1,30 m
Tloušťka základu	t	=	1,30 m
Sklon upraveného terénu	s_1	=	0,00 °
Sklon základové spáry	s_2	=	0,00 °

Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m³

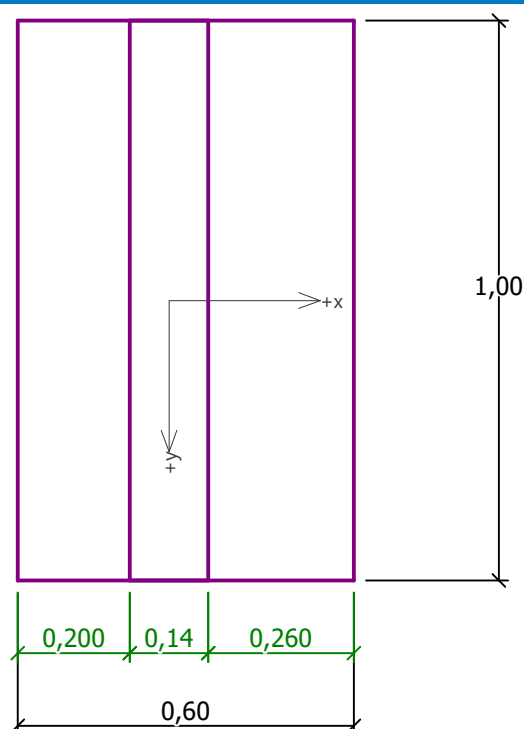


Geometrie konstrukce

Typ základu: základový pas

Celková délka pasu = 2,00 m
 Šířka pasu (x) = 0,60 m
 Šířka sloupu ve směru x = 0,14 m
 Objem pasu = 0,78 m³/m

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.



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

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

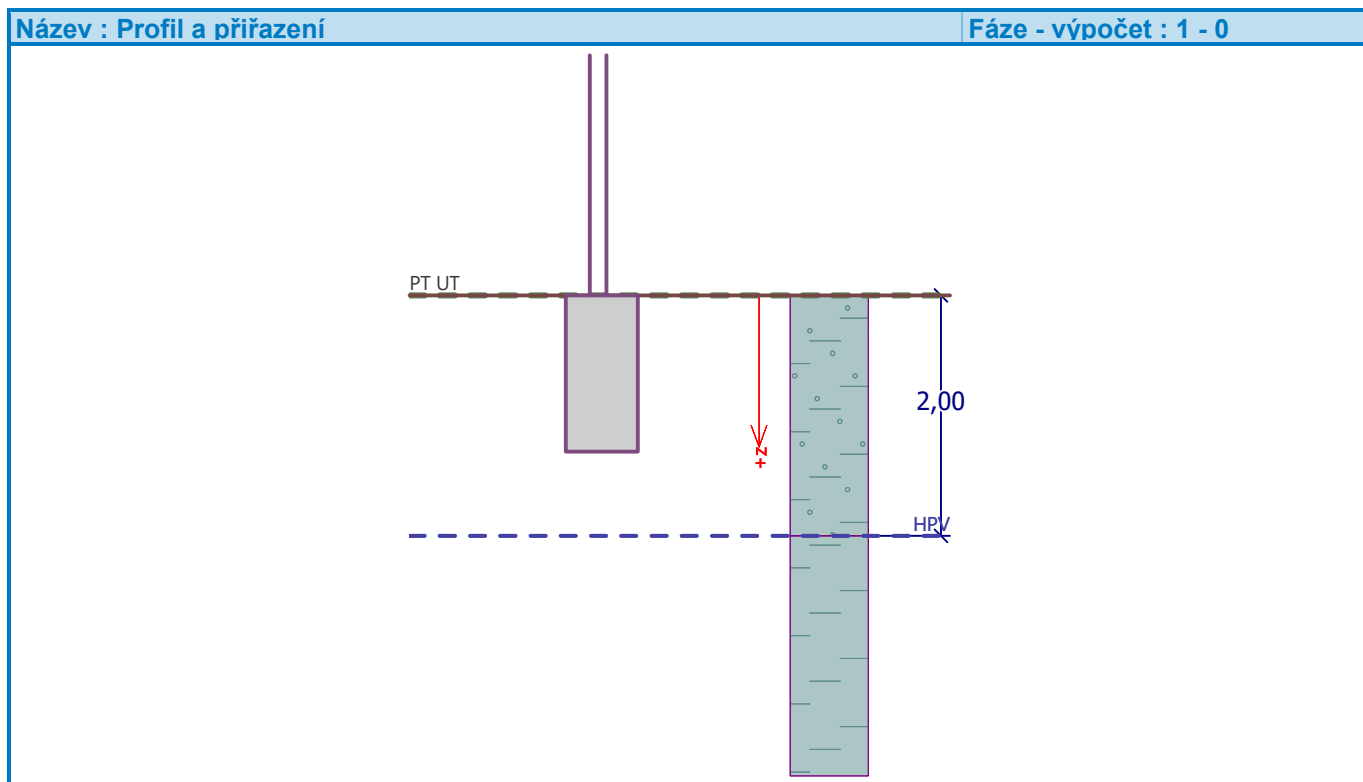
Ocel příčná: B500

Mez kluzu

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

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,00	0,00 .. 2,00	Třída F4, konzistence tuhá	
2	-	2,00 .. ∞	Třída F8, konzistence pevná, $S_r > 0,8$	



Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		Návrhové 1	Návrhové	19,64	0,00	-3,89
2	Ano		Návrhové 2	Návrhové	15,11	0,00	2,93
3	Ano		Návrhové 3	Návrhové	19,64	0,00	0,00
4	Ano		Charakteristické 1	Užitné	14,03	0,00	-2,78
5	Ano		Charakteristické 2	Užitné	10,79	0,00	2,09

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	nové	změna					
6	Ano		Charakteristické 3	Užitné	14,03	0,00	0,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 2,00 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné 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
Návrhové 1	Ano	-0,15	0,00	125,47	430,77	29,13	Ano
Návrhové 1	Ne	-0,13	0,00	128,04	448,18	28,57	Ano
Návrhové 2	Ano	0,10	0,00	83,26	462,78	17,99	Ano
Návrhové 2	Ne	0,09	0,00	91,60	476,40	19,23	Ano
Návrhové 3	Ano	-0,02	0,00	66,09	555,13	11,90	Ano
Návrhové 3	Ne	-0,01	0,00	76,53	555,81	13,77	Ano
Charakteristické 1	Ano	-0,13	0,00	91,98	278,06	33,08	Ano
Charakteristické 1	Ne	-0,13	0,00	91,98	278,06	33,08	Ano
Charakteristické 2	Ano	0,08	0,00	66,29	294,39	22,52	Ano
Charakteristické 2	Ne	0,08	0,00	66,29	294,39	22,52	Ano
Charakteristické 3	Ano	-0,01	0,00	55,73	337,82	16,50	Ano
Charakteristické 3	Ne	-0,01	0,00	55,73	337,82	16,50	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 17,94$ kN/m

Spočtená tíha nadloží $Z = 0,00$ kN/m

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 4. (Charakteristické 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 0,77$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 2,10$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 278,06$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 91,98$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,250 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,250 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Návrhové 1)

Zemní odpor: klidový

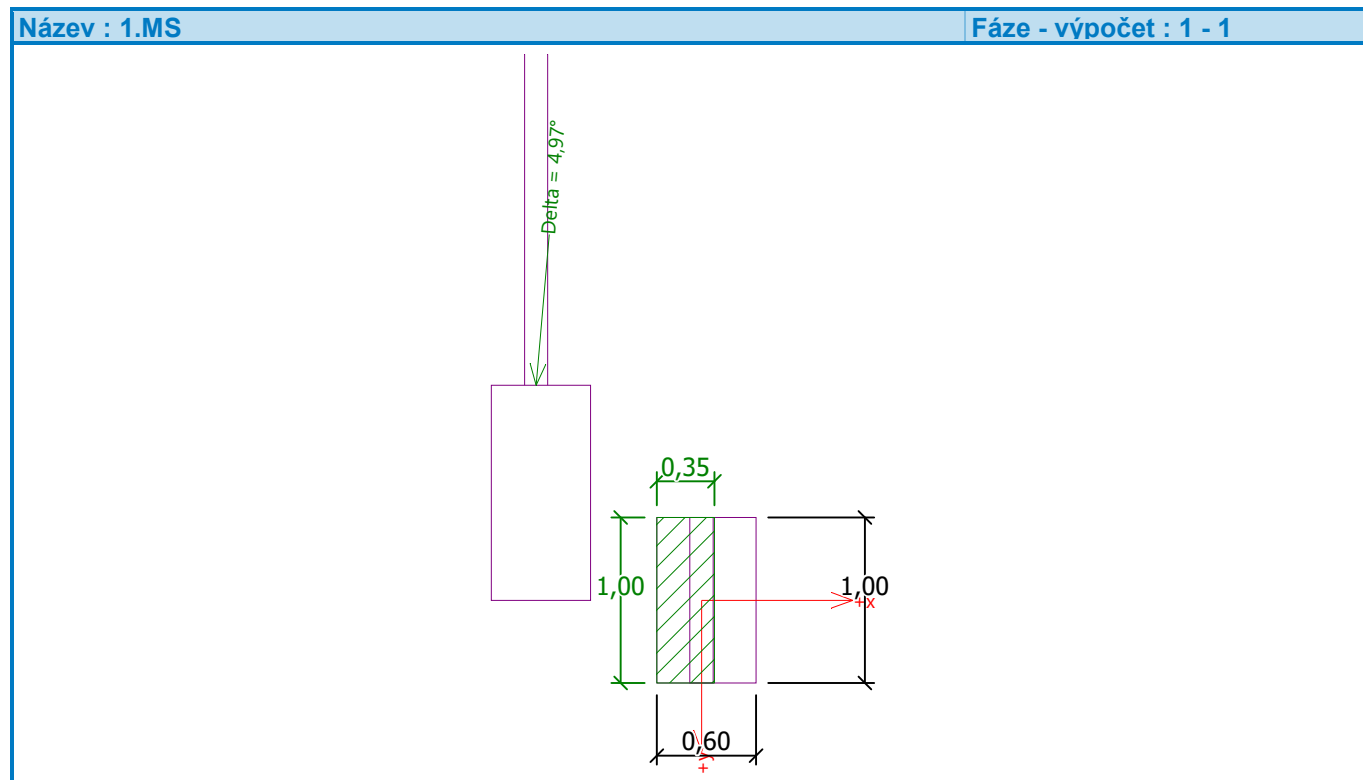
Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 5,49 \text{ kN}$

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 26,81 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla $H = 3,89 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE



Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 17,94 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 0,00 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany $= 1,0 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 2,5 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 1,2 \text{ mm}$

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 4,97 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=61456,47$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=13274,60$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,210 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,210 < 0,333$

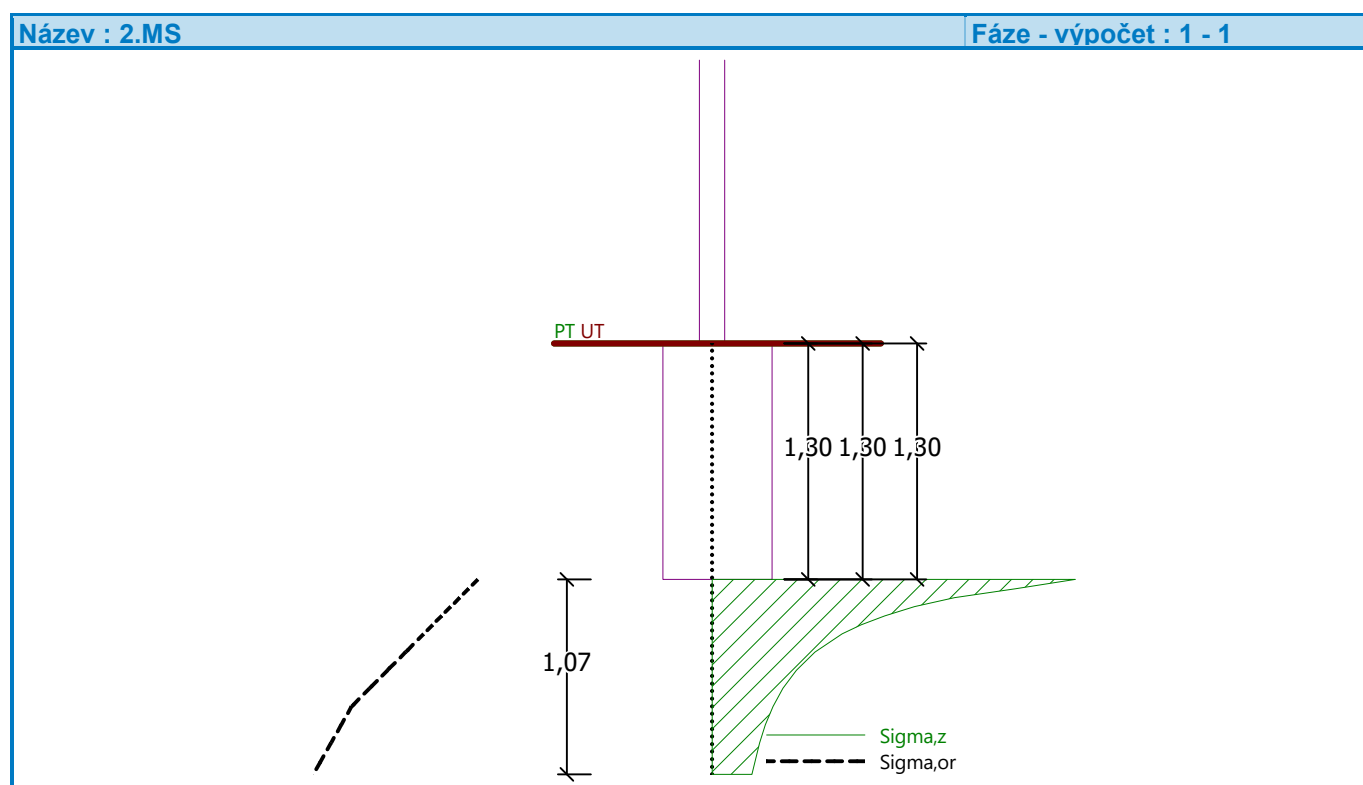
Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 1,4 mm

Hloubka deformační zóny = 1,07 m

Natočení ve směru šířky = 2,123 (tan*1000); (1,2E-01 °)



Základový pas obvodová stěny přístavby

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Datum : 08.12.2020

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA1

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 $\sigma_{z,Or}$

Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

Patky

Výpočet pro neodvodněné 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 : 1 - redukce zatížení a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Kombinace 1		Kombinace 2	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce materiálu (M)			
Trvalá návrhová situace			
		Kombinace 1	Kombinace 2
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1,00 [-]	1,25 [-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1,00 [-]	1,25 [-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,00 [-]	1,40 [-]
Součinitel redukce pevnosti horniny :	$\gamma_v =$	1,00 [-]	1,40 [-]

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50	8,50	
2	Třída F8, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		15,00	10,00	20,50	10,50	

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

Parametry zemín

Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 24,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_u = 50,00 \text{ kPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Edometrický modul : $E_{oed} = 8,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Třída F8, konzistence pevná, $S_r > 0,8$

Objemová tíha : $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 15,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_u = 80,00 \text{ kPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,42$
Edometrický modul : $E_{oed} = 12,50 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

Založení

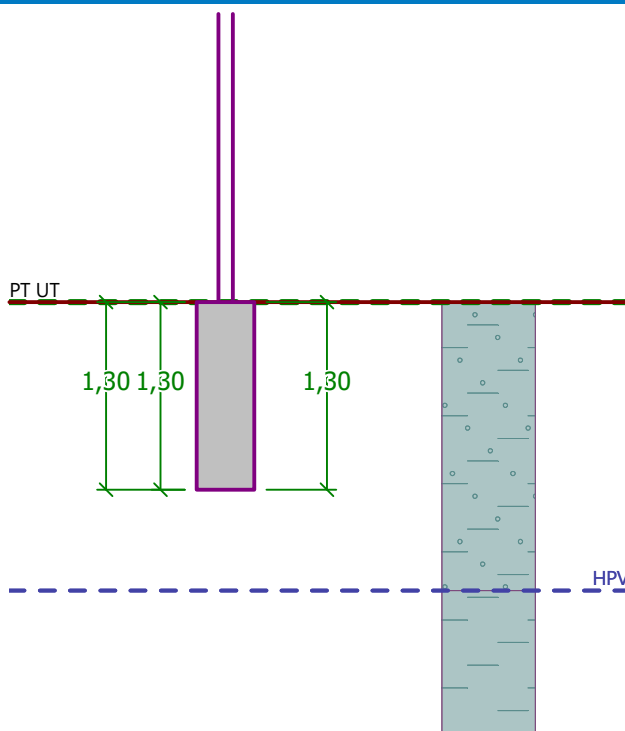
Typ základu: základový pas

Hloubka od původního terénu $h_z = 1,30 \text{ m}$
Hloubka základové spáry $d = 1,30 \text{ m}$
Tloušťka základu $t = 1,30 \text{ m}$
Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$

Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$
 Objemová tíha zeminy nad základem = $20,00 \text{ kN/m}^3$

Název : Založení

Fáze - výpočet : 1 - 0



Geometrie konstrukce

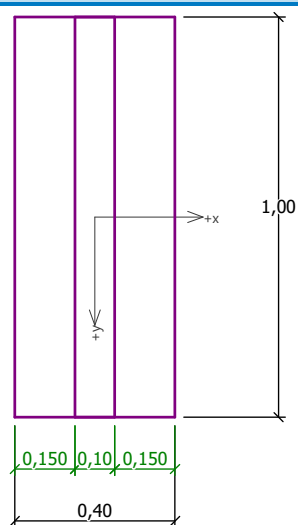
Typ základu: základový pas

Celková délka pasu = $2,00 \text{ m}$
 Šířka pasu (x) = $0,40 \text{ m}$
 Šířka sloupu ve směru x = $0,10 \text{ m}$
 Objem pasu = $0,52 \text{ m}^3/\text{m}$

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Název : Geometrie

Fáze - výpočet : 1 - 0



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

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

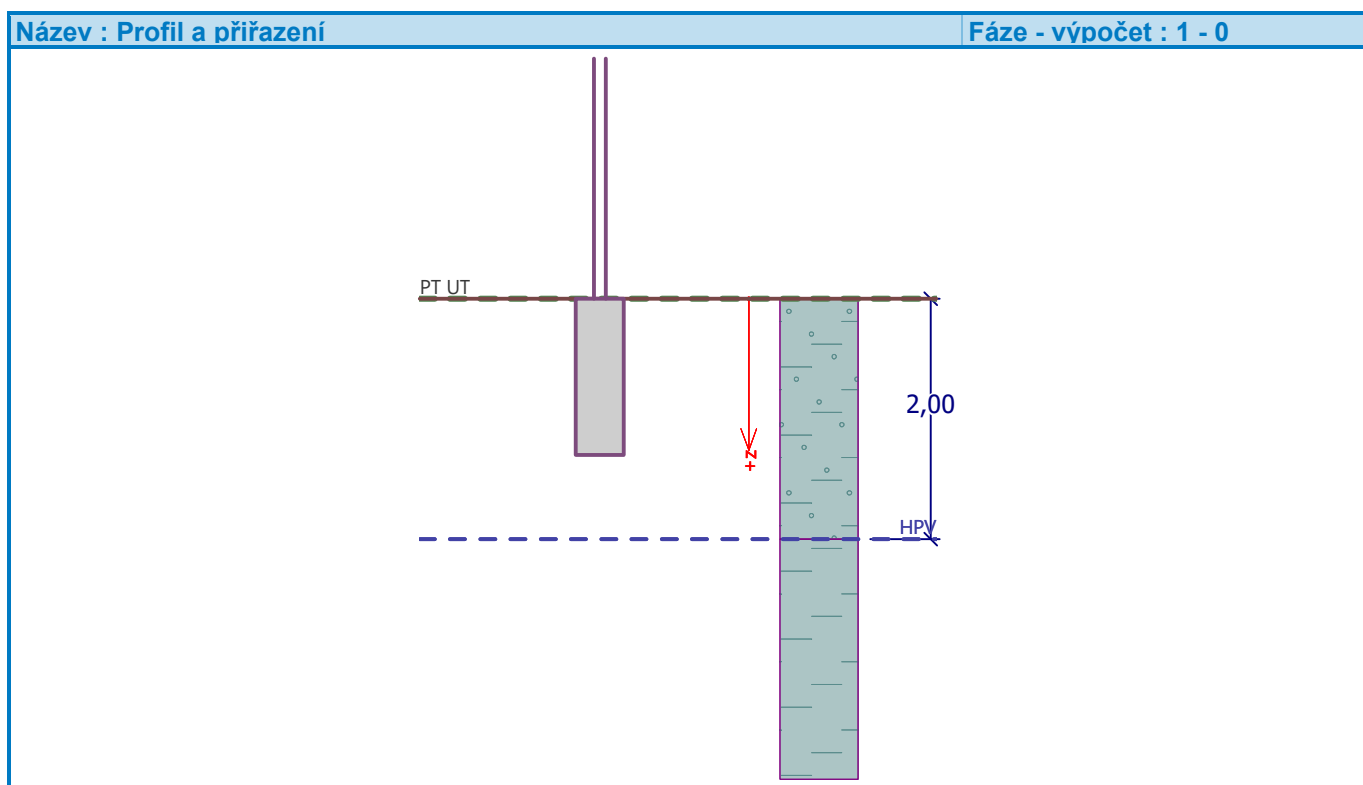
Ocel příčná: B500

Mez kluzu

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

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,00	0,00 .. 2,00	Třída F4, konzistence tuhá	
2	-	2,00 .. ∞	Třída F8, konzistence pevná, $S_r > 0,8$	

**Zatížení**

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M_y [kNm/m]	H_x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		Návrhové 1	Návrhové	26,23	0,00	0,00
2	Ano		Charakteristické 1	Užitné	18,74	0,00	0,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 2,00 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro neodvodněné 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
Návrhové 1	Ano	0,00	0,00	95,47	291,41	32,76	Ano
Návrhové 1	Ne	0,00	0,00	105,94	291,41	36,35	Ano
Charakteristické 1	Ano	0,00	0,00	76,75	215,02	35,69	Ano
Charakteristické 1	Ne	0,00	0,00	76,75	215,02	35,69	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 16,15$ kN/m

Spočtená tíha nadloží $Z = 0,00$ kN/m

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Návrhové 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 0,28$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 0,60$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 291,41$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 105,94$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Návrhové 1)

Zemní odpor: klidový

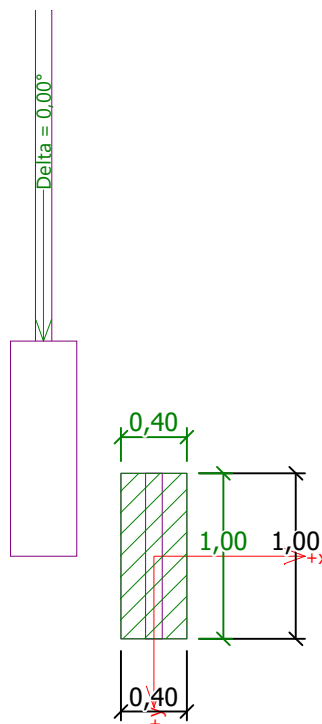
Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 3,37$ kN

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 23,37$ kN

Extrémní horizontální síla $H = 0,00$ kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE



Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejneprůznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 11,96 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 0,00 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany $= 1,2 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 1,8 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 1,8 \text{ mm}$

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{\text{def}} = 4,97 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=207349,37$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=13270,36$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$

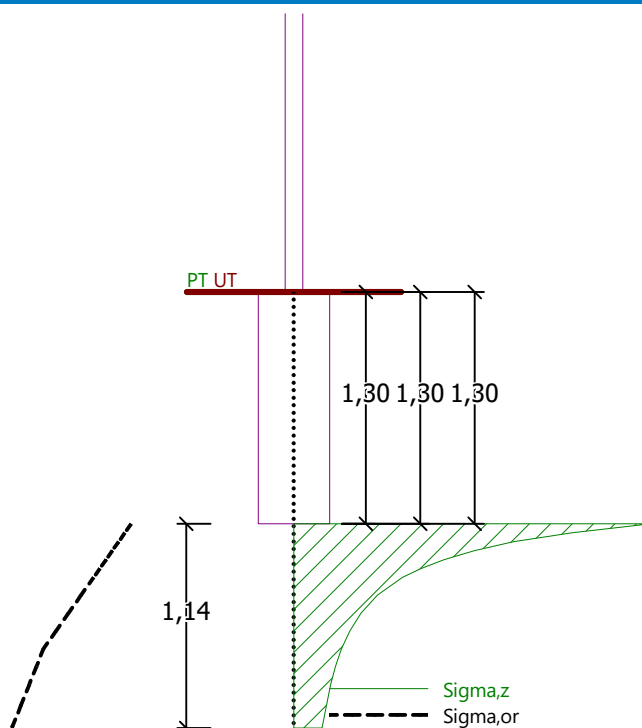
Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu $= 1,8 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny $= 1,14 \text{ m}$

Natočení ve směru šířky $= 0,000 \text{ (tan*1000)}; (0,0E+00^\circ)$



Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Datum : 08.12.2020

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA1

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 odvozené 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 : 1 - redukce zatížení a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
Kombinace 1			Kombinace 2		
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce materiálu (M)			
Trvalá návrhová situace			
		Kombinace 1	Kombinace 2
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_{\phi} =$	1,00 [-]	1,25 [-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1,00 [-]	1,25 [-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,00 [-]	1,40 [-]
Součinitel redukce pevnosti horniny :	$\gamma_v =$	1,00 [-]	1,40 [-]

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50	8,50	
2	Třída F8, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		15,00	10,00	20,50	10,50	

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

Parametry zemín

Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ	=	18,50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	24,50 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	14,00 kPa
Edometrický modul :	E_{oed}	=	8,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³

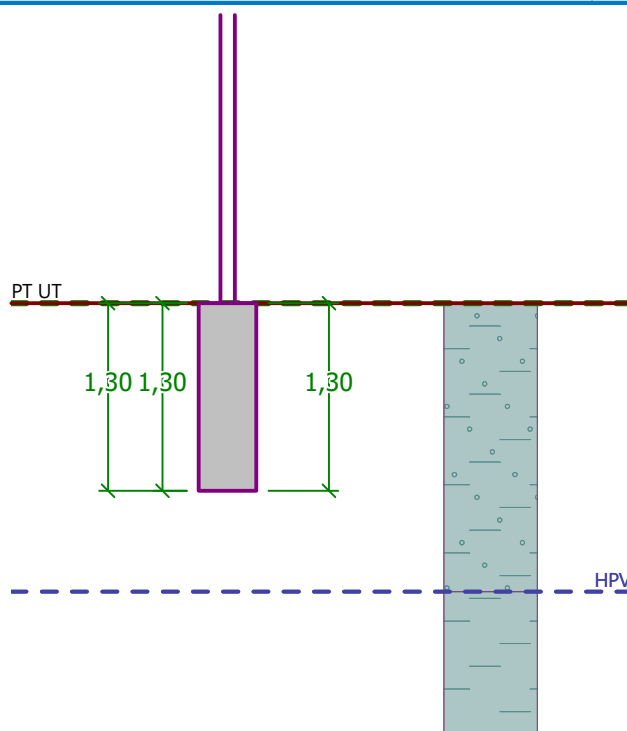
Třída F8, konzistence pevná, $S_r > 0,8$

Objemová tíha :	γ	=	20,50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	15,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	10,00 kPa
Edometrický modul :	E_{oed}	=	12,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	20,50 kN/m ³

Založení

Typ základu: základový pas

Hloubka od původního terénu	h_z	=	1,30 m
Hloubka základové spáry	d	=	1,30 m
Tloušťka základu	t	=	1,30 m
Sklon upraveného terénu	s_1	=	0,00 °
Sklon základové spáry	s_2	=	0,00 °
Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m ³			

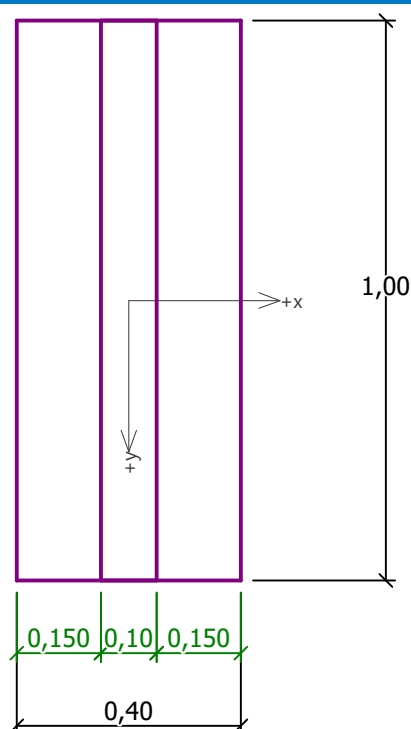


Geometrie konstrukce

Typ základu: základový pas

Celková délka pasu = 2,00 m
 Šířka pasu (x) = 0,40 m
 Šířka sloupu ve směru x = 0,10 m
 Objem pasu = 0,52 m³/m

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.



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

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

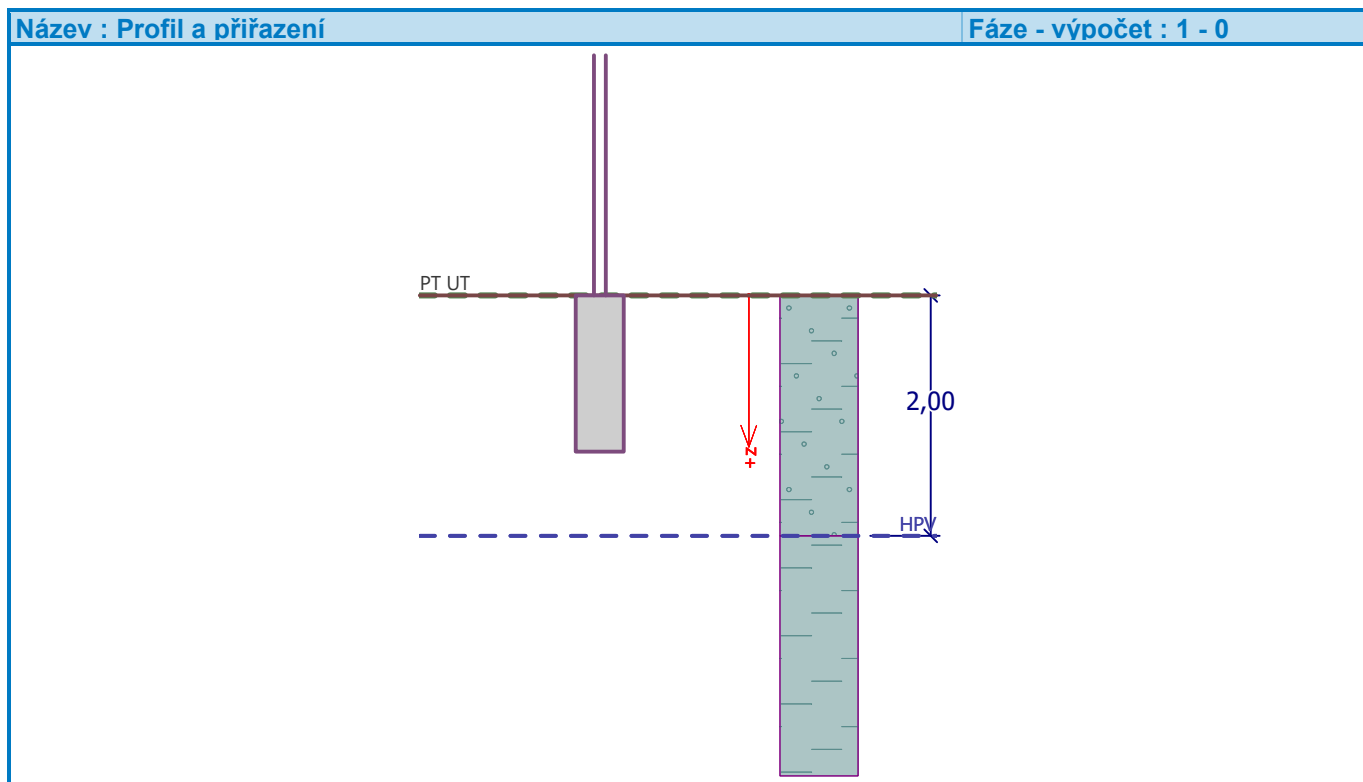
Ocel příčná: B500

Mez kluzu

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

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,00	0,00 .. 2,00	Třída F4, konzistence tuhá	
2	-	2,00 .. ∞	Třída F8, konzistence pevná, $S_r > 0,8$	



Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		Návrhové 1	Návrhové	26,23	0,00	0,00
2	Ano		Charakteristické 1	Užitné	18,74	0,00	0,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 2,00 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné 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
Návrhové 1	Ano	0,00	0,00	95,47	598,26	15,96	Ano
Návrhové 1	Ne	0,00	0,00	105,94	598,26	17,71	Ano
Charakteristické 1	Ano	0,00	0,00	76,75	358,68	21,40	Ano
Charakteristické 1	Ne	0,00	0,00	76,75	358,68	21,40	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 11,96$ kN/m

Spočtená tíha nadloží $Z = 0,00$ kN/m

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (Charakteristické 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 0,53$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 1,47$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 358,68$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 76,75$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Návrhové 1)

Zemní odpor: klidový

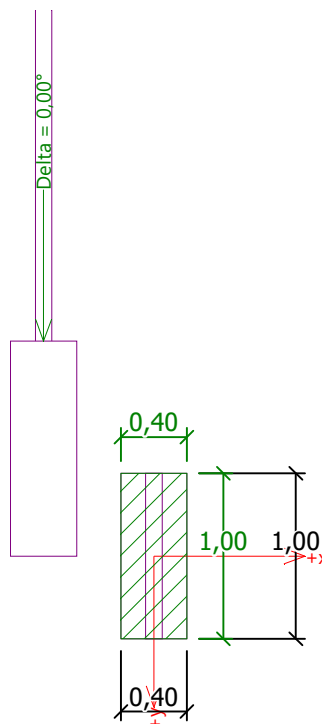
Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 3,66$ kN

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 26,66$ kN

Extrémní horizontální síla $H = 0,00$ kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE



Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejneprůznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 11,96$ kN/m

Spočtená tíha nadloží $Z = 0,00$ kN/m

Sednutí středu délkové hrany = 1,2 mm

Sednutí středu šířkové hrany 1 = 1,8 mm

Sednutí středu šířkové hrany 2 = 1,8 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 4,97$ MPa

Základ je ve směru délky tuhý ($k=207349,37$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=13270,36$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$

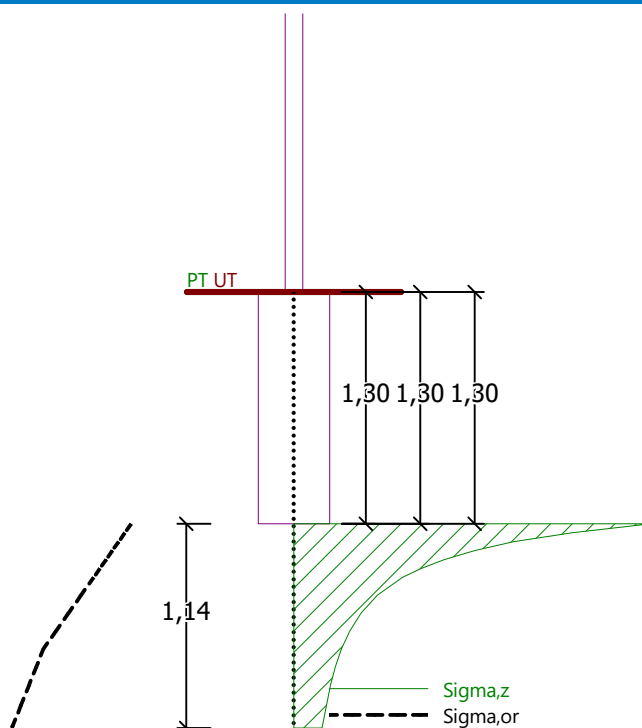
Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 1,8 mm

Hloubka deformační zóny = 1,14 m

Natočení ve směru šířky = 0,000 ($\tan \cdot 1000$); (0,0E+00 °)



Základový pas vnitřní stěny přístavby

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Datum : 08.12.2020

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA1

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 neodvodněné 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 : 1 - redukce zatížení a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)

Trvalá návrhová situace

		Kombinace 1		Kombinace 2	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce materiálu (M)			
Trvalá návrhová situace			
		Kombinace 1	Kombinace 2
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_{\phi} =$	1,00 [-]	1,25 [-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1,00 [-]	1,25 [-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,00 [-]	1,40 [-]
Součinitel redukce pevnosti horniny :	$\gamma_v =$	1,00 [-]	1,40 [-]

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50	8,50	
2	Třída F8, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		15,00	10,00	20,50	10,50	

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

Parametry zemín

Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ	=	18,50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	24,50 °
Soudržnost zeminy :	c_u	=	50,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,35
Edometrický modul :	E_{oed}	=	8,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³

Třída F8, konzistence pevná, $S_r > 0,8$

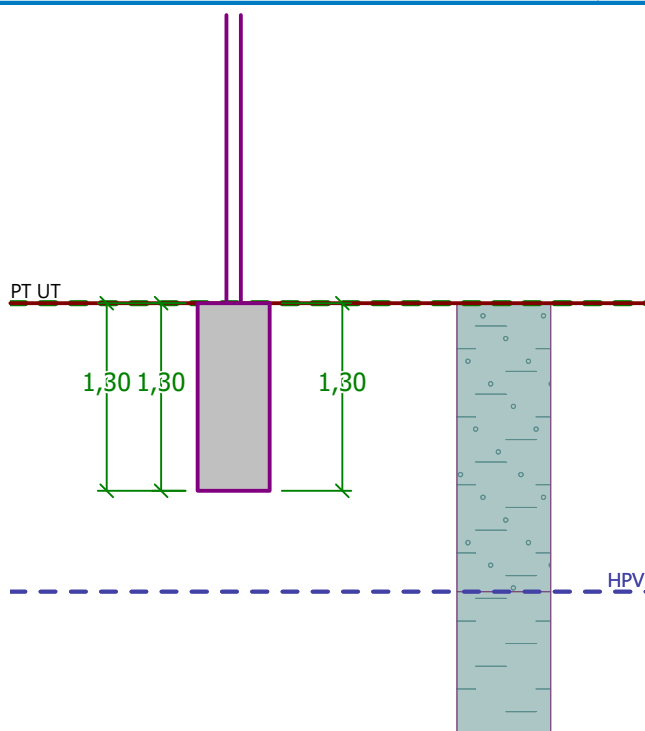
Objemová tíha :	γ	=	20,50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	15,00 °
Soudržnost zeminy :	c_u	=	80,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,42
Edometrický modul :	E_{oed}	=	12,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	20,50 kN/m ³

Založení

Typ základu: základový pas

Hloubka od původního terénu	h_z	=	1,30 m
Hloubka základové spáry	d	=	1,30 m
Tloušťka základu	t	=	1,30 m
Sklon upraveného terénu	s_1	=	0,00 °
Sklon základové spáry	s_2	=	0,00 °

Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m³

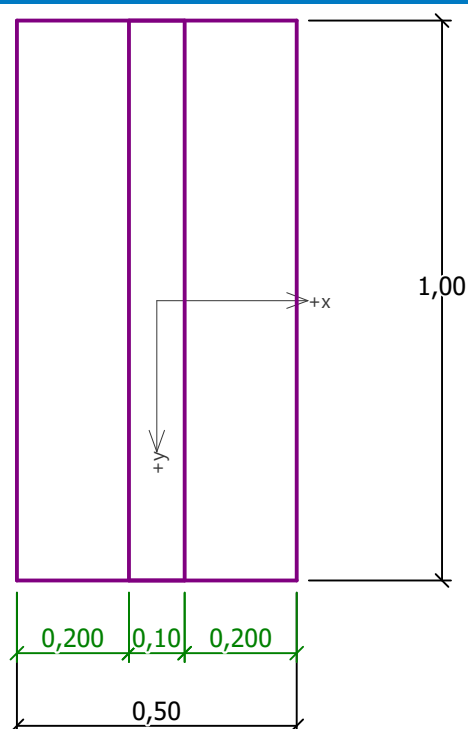


Geometrie konstrukce

Typ základu: základový pas

Celková délka pasu = 2,00 m
 Šířka pasu (x) = 0,50 m
 Šířka sloupu ve směru x = 0,10 m
 Objem pasu = 0,65 m³/m

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.



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

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

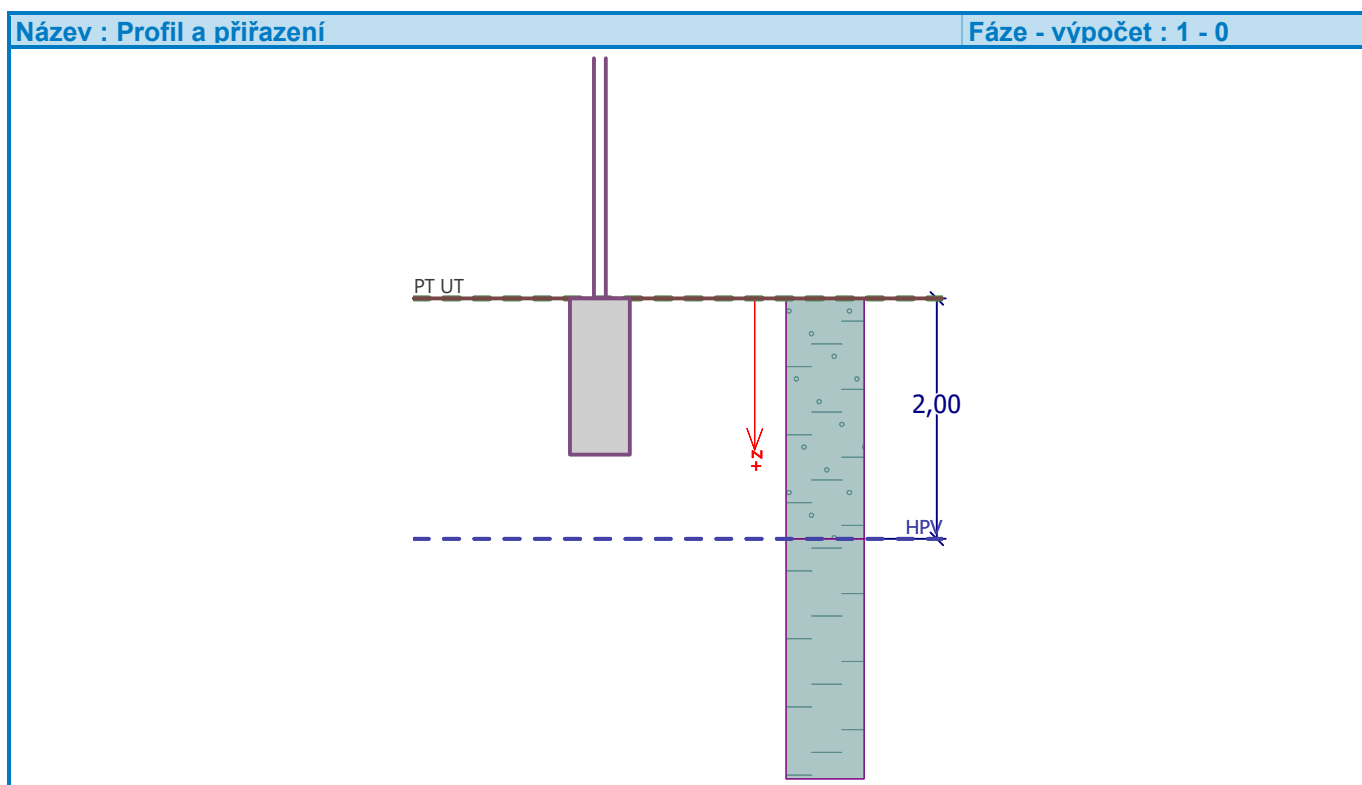
Ocel příčná: B500

Mez kluzu

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

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,00	0,00 .. 2,00	Třída F4, konzistence tuhá	
2	-	2,00 .. ∞	Třída F8, konzistence pevná, $S_r > 0,8$	



Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		Návrhové 1	Návrhové	43,48	0,00	0,00
2	Ano		Charakteristické 1	Užitné	31,05	0,00	0,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 2,00 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro neodvodněné 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
Návrhové 1	Ano	0,00	0,00	116,86	293,98	39,75	Ano
Návrhové 1	Ne	0,00	0,00	127,32	293,98	43,31	Ano
Charakteristické 1	Ano	0,00	0,00	92,00	216,86	42,42	Ano
Charakteristické 1	Ne	0,00	0,00	92,00	216,86	42,42	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 20,18$ kN/m

Spočtená tíha nadloží $Z = 0,00$ kN/m

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Návrhové 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 0,35$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 0,75$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 293,98$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 127,32$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Návrhové 1)

Zemní odpor: klidový

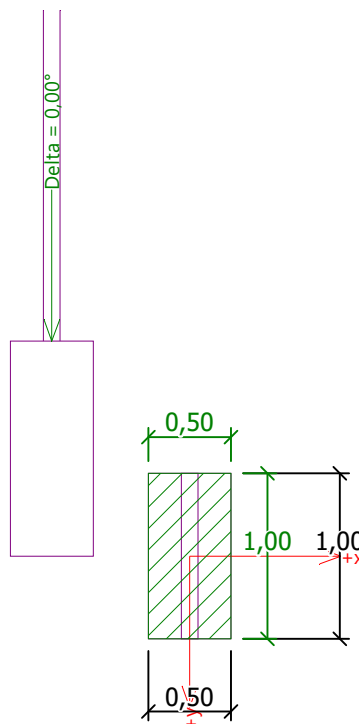
Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 4,21$ kN

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 29,21$ kN

Extrémní horizontální síla $H = 0,00$ kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE



Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejneprůznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 14,95 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 0,00 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany $= 2,0 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 2,8 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 2,8 \text{ mm}$

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{\text{def}} = 4,96 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=106255,72$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=13281,96$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$

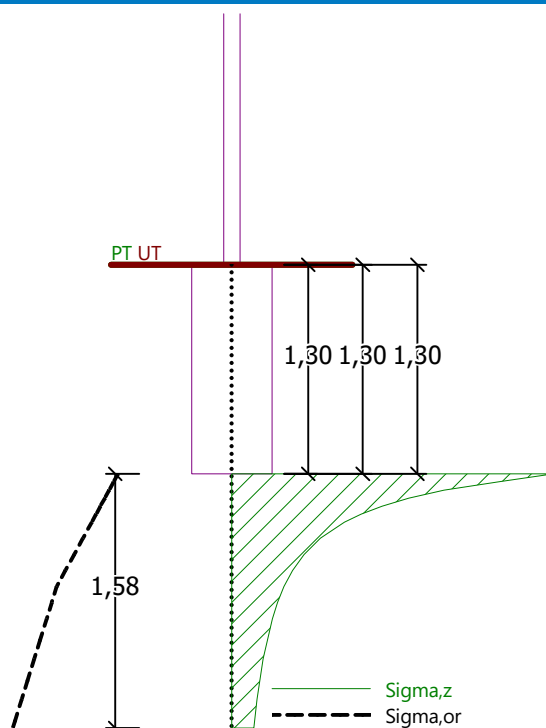
Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu $= 2,8 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny $= 1,58 \text{ m}$

Natočení ve směru šířky $= 0,000 \text{ (tan*1000); (0,0E+00 °)}$



Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Datum : 08.12.2020

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA1

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 odvozené 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 : 1 - redukce zatížení a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
Kombinace 1			Kombinace 2		
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce materiálu (M)			
Trvalá návrhová situace			
		Kombinace 1	Kombinace 2
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_{\phi} =$	1,00 [-]	1,25 [-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1,00 [-]	1,25 [-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,00 [-]	1,40 [-]
Součinitel redukce pevnosti horniny :	$\gamma_v =$	1,00 [-]	1,40 [-]

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50	8,50	
2	Třída F8, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		15,00	10,00	20,50	10,50	

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

Parametry zemín

Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ	=	18,50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	ϕ_{ef}	=	24,50 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	14,00 kPa
Edometrický modul :	E_{oed}	=	8,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³

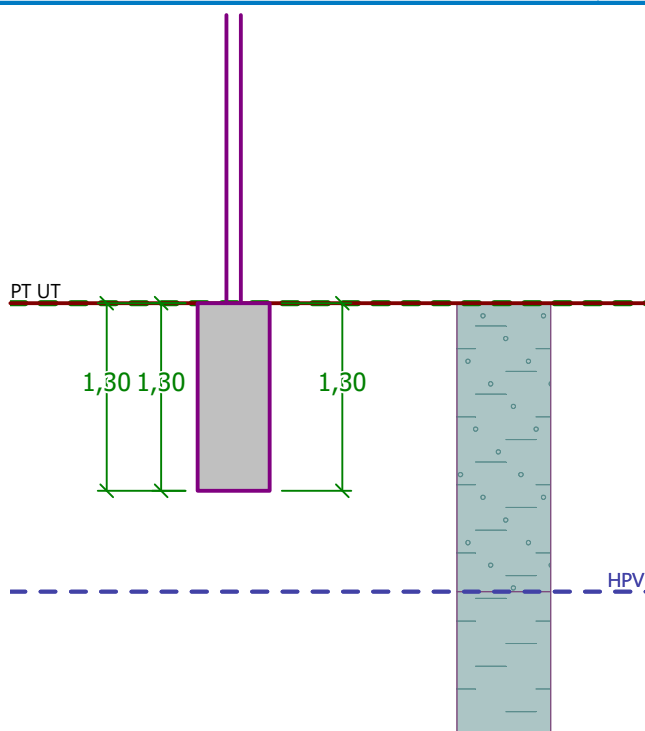
Třída F8, konzistence pevná, $S_r > 0,8$

Objemová tíha :	γ	=	20,50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	ϕ_{ef}	=	15,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	10,00 kPa
Edometrický modul :	E_{oed}	=	12,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	20,50 kN/m ³

Založení

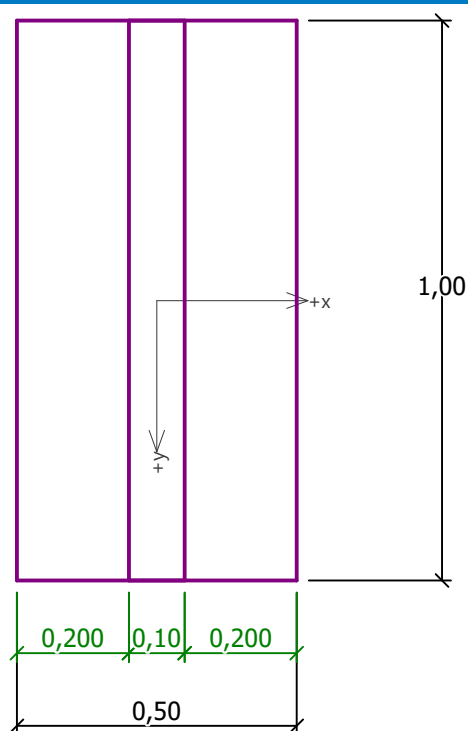
Typ základu: základový pas

Hloubka od původního terénu	h_z	=	1,30 m
Hloubka základové spáry	d	=	1,30 m
Tloušťka základu	t	=	1,30 m
Sklon upraveného terénu	s_1	=	0,00 °
Sklon základové spáry	s_2	=	0,00 °
Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m ³			

**Geometrie konstrukce****Typ základu: základový pas**

Celková délka pasu = 2,00 m
 Šířka pasu (x) = 0,50 m
 Šířka sloupu ve směru x = 0,10 m
 Objem pasu = 0,65 m³/m

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.



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

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

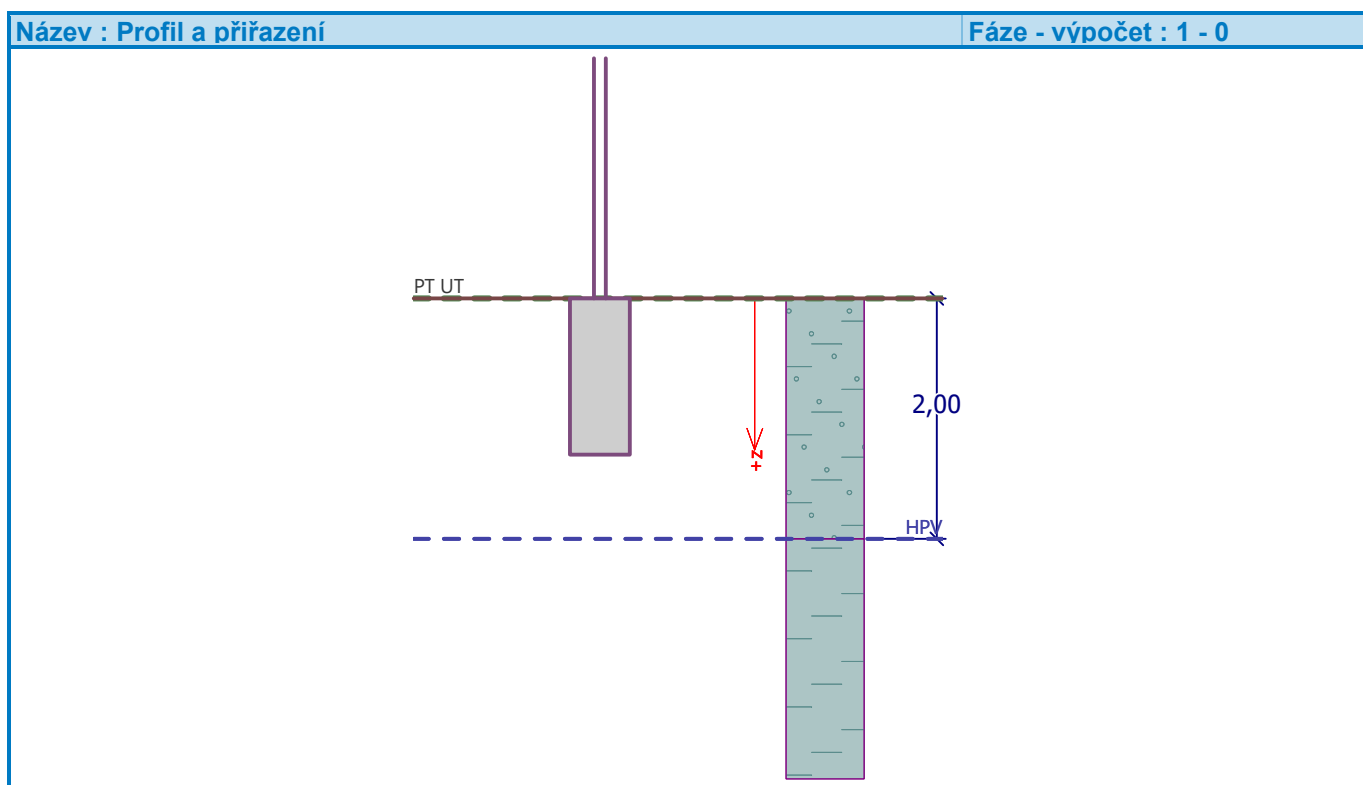
Ocel příčná: B500

Mez kluzu

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

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,00	0,00 .. 2,00	Třída F4, konzistence tuhá	
2	-	2,00 .. ∞	Třída F8, konzistence pevná, $S_r > 0,8$	



Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		Návrhové 1	Návrhové	43,48	0,00	0,00
2	Ano		Charakteristické 1	Užitné	31,05	0,00	0,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 2,00 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvozněné 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
Návrhové 1	Ano	0,00	0,00	116,86	616,40	18,96	Ano
Návrhové 1	Ne	0,00	0,00	127,32	616,40	20,66	Ano
Charakteristické 1	Ano	0,00	0,00	92,00	367,86	25,01	Ano
Charakteristické 1	Ne	0,00	0,00	92,00	367,86	25,01	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 14,95$ kN/m

Spočtená tíha nadloží $Z = 0,00$ kN/m

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (Charakteristické 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 0,66$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 1,84$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 367,86$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 92,00$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Návrhové 1)

Zemní odpor: klidový

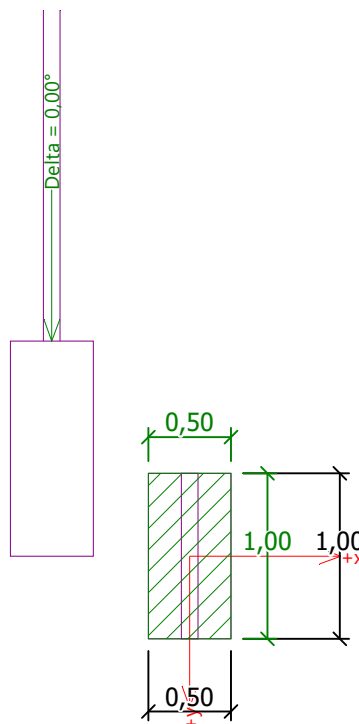
Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 4,57$ kN

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 38,20$ kN

Extrémní horizontální síla $H = 0,00$ kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE



Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejneprůznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 14,95$ kN/m

Spočtená tíha nadloží $Z = 0,00$ kN/m

Sednutí středu délkové hrany = 2,0 mm

Sednutí středu šířkové hrany 1 = 2,8 mm

Sednutí středu šířkové hrany 2 = 2,8 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 4,96$ MPa

Základ je ve směru délky tuhý ($k=106255,72$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=13281,96$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$

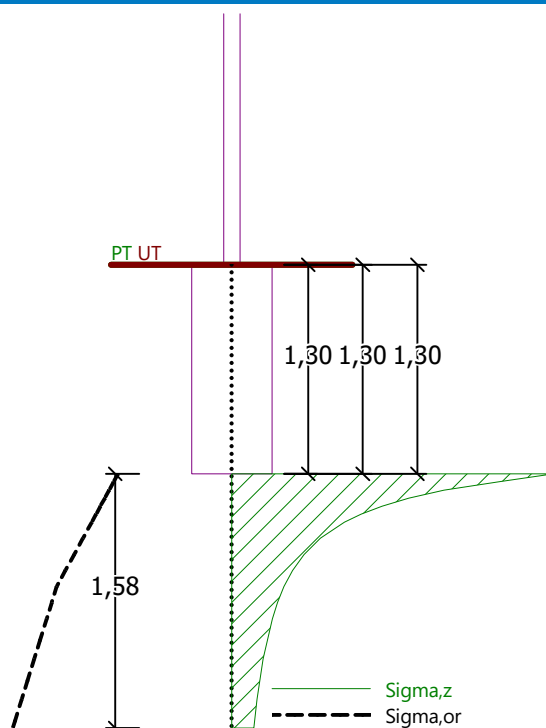
Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 2,8 mm

Hloubka deformační zóny = 1,58 m

Natočení ve směru šířky = 0,000 ($\tan \cdot 1000$); (0,0E+00 °)



Opěrná stěna za halou

Výpočet úhlové zdi

Vstupní data

Projekt

Datum : 09.12.2020

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA1

Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Výpočet zdi

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Tvar zemního klínu : počítat šikmý

Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 1 - redukce zatížení a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Kombinace 1		Kombinace 2	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]	1,30 [-]	0,00 [-]

Součinitele redukce zatížení (F)							
Trvalá návrhová situace							
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]			1,00 [-]		

Součinitele redukce materiálu (M)					
Trvalá návrhová situace					
		Kombinace 1		Kombinace 2	
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1,00 [-]		1,25 [-]	
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1,00 [-]		1,25 [-]	
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,00 [-]		1,40 [-]	
Součinitel redukce Poissonova čísla :	$\gamma_v =$	1,00 [-]		1,00 [-]	

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení				
Trvalá návrhová situace				
Součinitel kombinační hodnoty :	$\psi_0 =$	0,70 [-]		
Součinitel časté hodnoty :	$\psi_1 =$	0,50 [-]		
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\psi_2 =$	0,30 [-]		

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku

$$f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$$

Pevnost v tahu

$$f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu

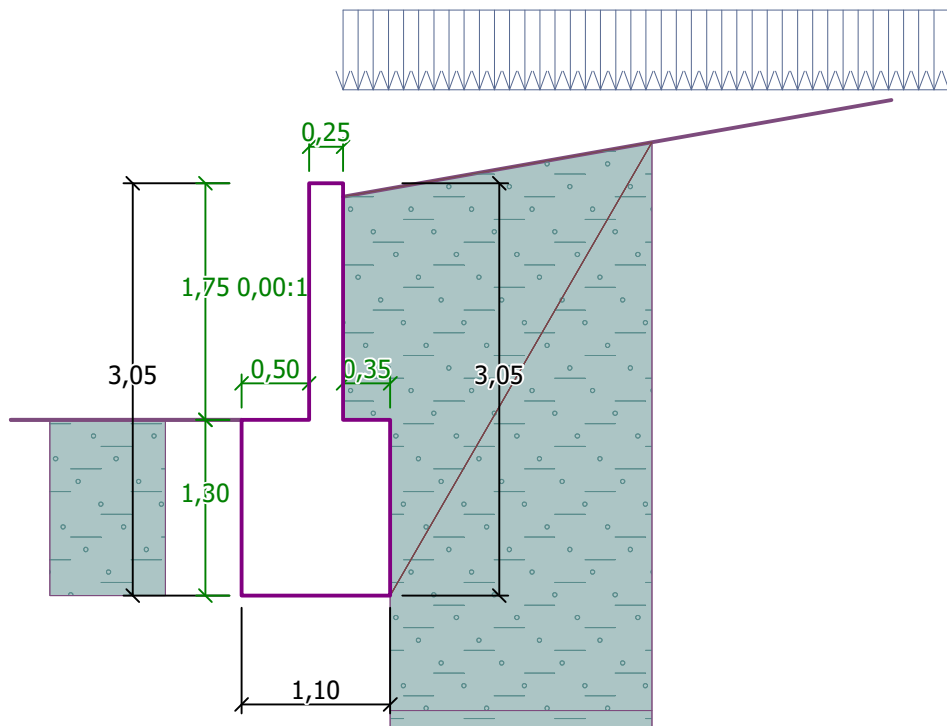
$$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$$

Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	-0,10
2	0,00	1,65
3	0,35	1,65
4	0,35	2,95
5	-0,75	2,95
6	-0,75	1,65
7	-0,25	1,65
8	-0,25	-0,10

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.

Plocha řezu zdi = $1,87 \text{ m}^2$.



Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50	8,50	6,20
2	Třída F8, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		15,00	10,00	20,50	10,50	5,00

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

Parametry zemín

Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 24,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 6,20^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Třída F8, konzistence pevná, $S_r > 0,8$

Objemová tíha : $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 15,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 5,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

Zásyp za konstrukcí

Přiřazená zemina : Třída F4, konzistence tuhá

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	3,80	0,00 .. 3,80	Třída F4, konzistence tuhá	
2	-	3,80 .. ∞	Třída F8, konzistence pevná, Sr > 0,8	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 5,67 (úhel sklonu je 10,00 °).
Hloubka terénu pod horní hranou konstrukce h = 0,10 m.

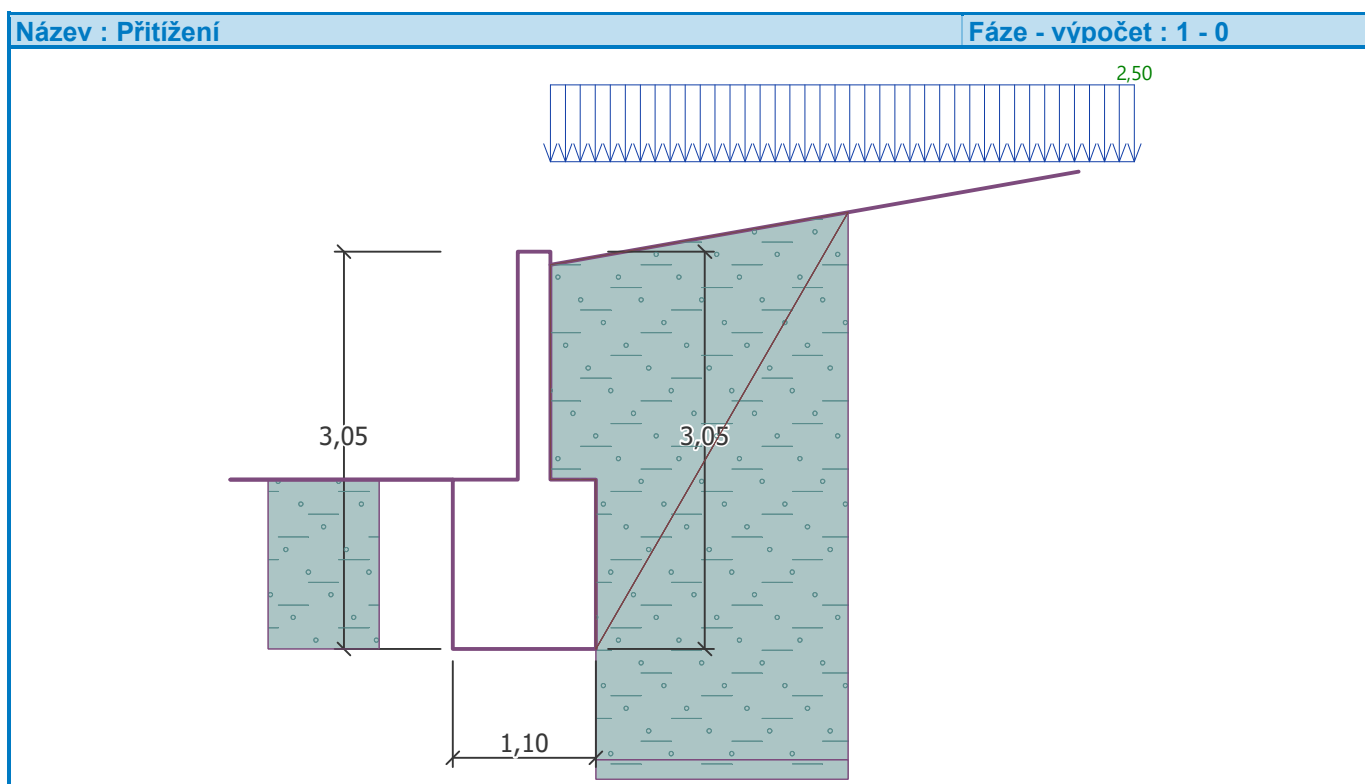
Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m²]	Vel.2 [kN/m²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	2,50				na terénu

Číslo	Název
1	Přítížení terénu



Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: pasivní
Zemina na líci konstrukce - Třída F4, konzistence tuhá
Třecí úhel kce-zemina $\delta = 6,20^\circ$

Výška zeminy před zdí

$h = 1,30 \text{ m}$

Terén před konstrukcí je rovný.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zed' se nemůže přemístit, je počítána na zatížení tlakem v klidu.

Posouzení čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 1

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-1,01	42,95	0,57	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-106,90	-0,56	-11,61	0,00	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,14	10,88	0,93	1,000	1,000	1,350
Tlak v klidu	52,15	-1,00	0,00	1,10	1,350	1,350	1,000
Přetížení terénu	4,68	-1,51	0,00	1,10	1,500	1,500	1,500
Přetížení terénu	0,00	-2,98	0,88	0,93	0,000	0,000	1,500

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující $M_{res} = 34,46 \text{ kNm/m}$

Moment klopící $M_{ovr} = 21,56 \text{ kNm/m}$

Zed' na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 27,80 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující $H_{act} = -29,48 \text{ kN/m}$

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 69,11 kPa

Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 2

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-1,01	42,95	0,57	1,000	1,000	1,000
Odpor na líci	-80,45	-0,55	-7,14	0,00	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,14	10,88	0,93	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	59,57	-1,00	0,00	1,10	1,000	1,000	1,000
Přetížení terénu	5,35	-1,51	0,00	1,10	1,300	1,300	1,300
Přetížení terénu	0,00	-2,98	0,88	0,93	0,000	0,000	1,300

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující $M_{res} = 34,46 \text{ kNm/m}$

Moment klopící $M_{ovr} = 25,82 \text{ kNm/m}$

Zed' na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

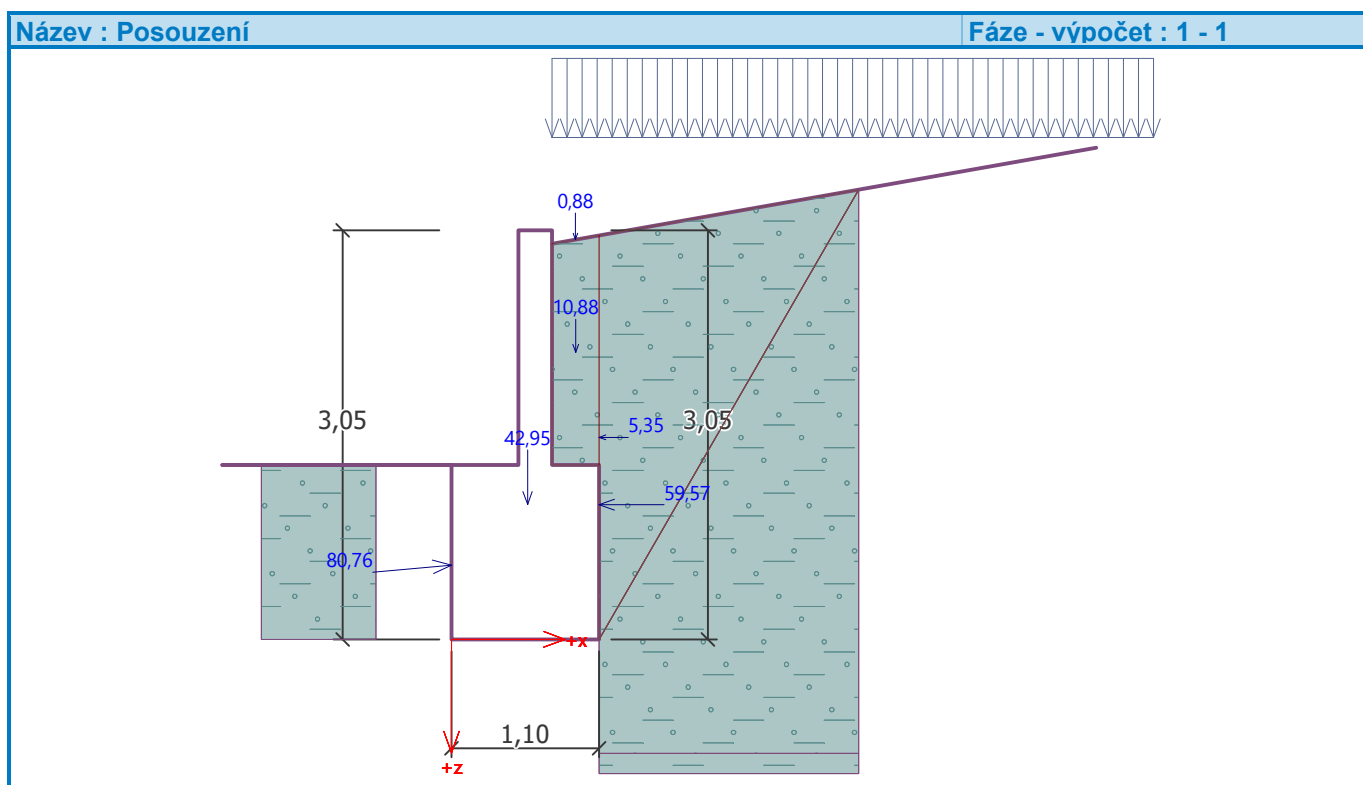
Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 21,17 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující $H_{act} = -13,93 \text{ kN/m}$

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 126,27 kPa



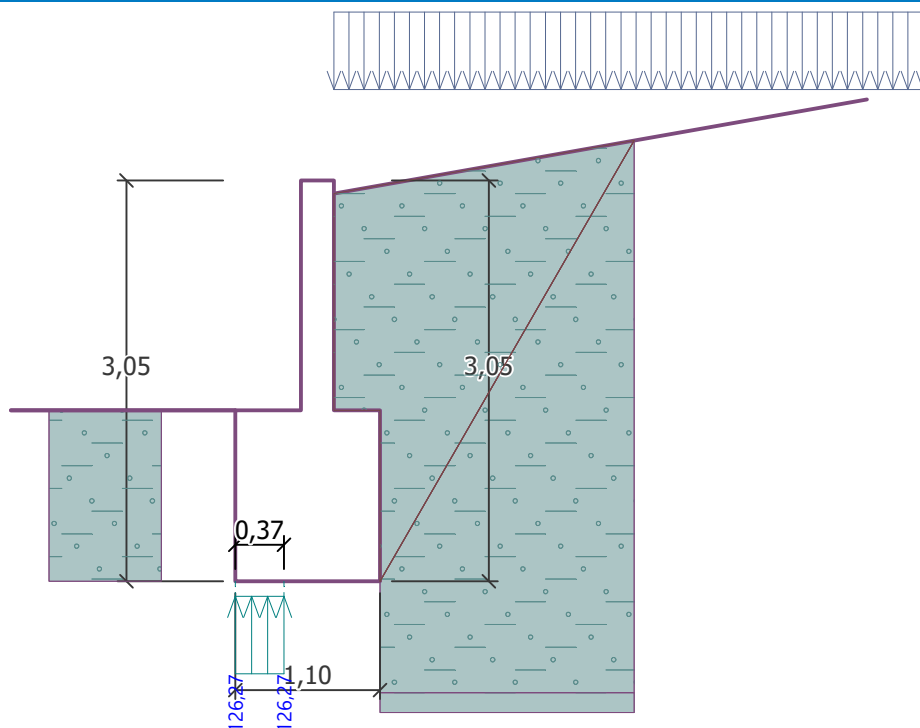
Únosnost základové pŕdy

Síly působící ve středě základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	16,62	47,84	-13,93	0,316	118,11
2	17,05	46,70	-13,93	0,332	126,27
3	10,32	42,22	-29,48	0,222	69,11
4	-10,19	62,38	-47,73	0,000	56,71

Normové síly působící ve středě základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-11,85	43,10	-50,07
2	-11,52	42,22	-50,07



Dimenzace čís. 1

Posouzení dříku - zadní výztuž

Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 1

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0,00	-0,87	10,06	0,12	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	15,63	-0,55	0,00	0,25	1,350	1,000	1,350
Přetížení terénu	2,56	-0,82	0,00	0,25	1,500	0,000	1,500

Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 2

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0,00	-0,87	10,06	0,12	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	17,85	-0,55	0,00	0,25	1,000	1,000	1,000
Přetížení terénu	2,93	-0,82	0,00	0,25	1,300	0,000	1,300

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 1,75 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

5 ks profil 10,0 mm, krytí 35,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,25 m

Stupeň vyztužení

$$\rho = 0,19 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$$

Poloha neutrálné osy

$$x = 0,01 \text{ m} < 0,13 \text{ m} = x_{max}$$

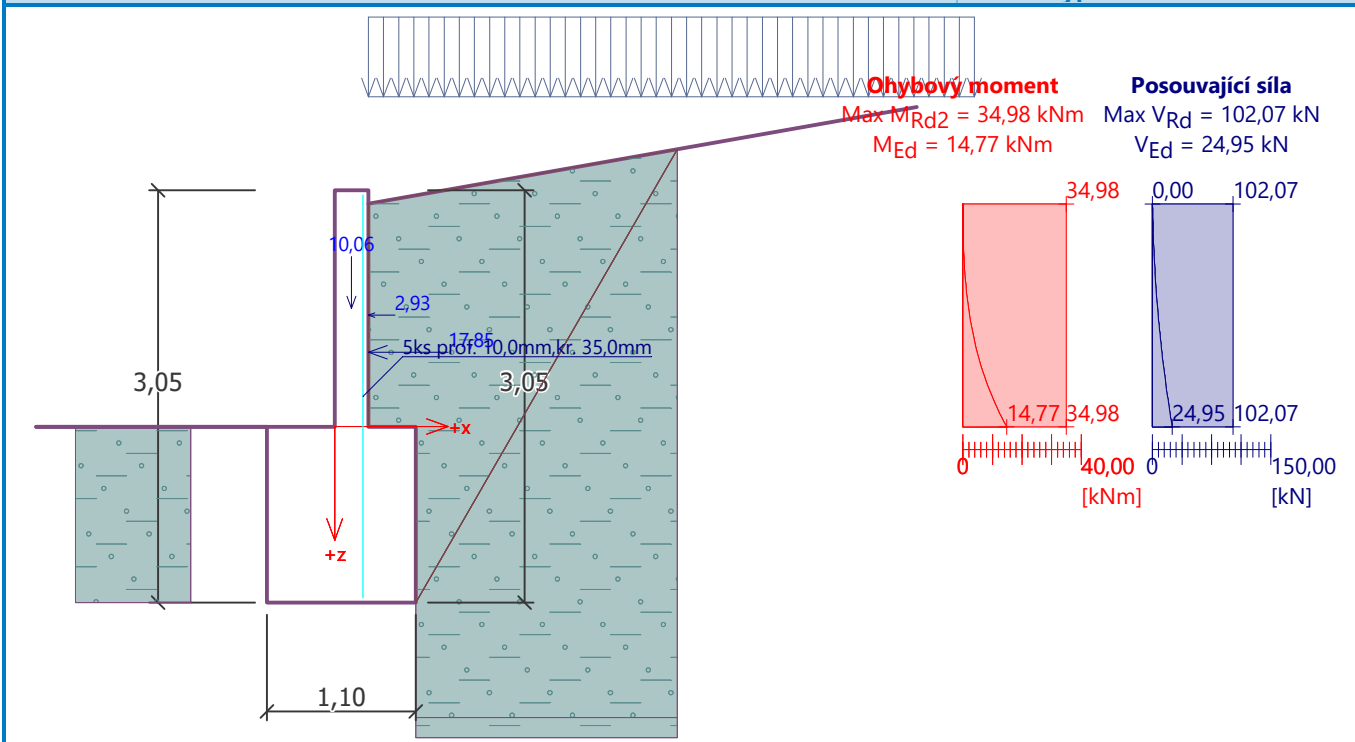
Posouvající síla na mezi únosnosti

$$V_{Rd} = 102,07 \text{ kN} > 24,95 \text{ kN} = V_{Ed}$$

Moment na mezi únosnosti

$$M_{Rd} = 34,98 \text{ kNm} > 14,77 \text{ kNm} = M_{Ed}$$

Průřez VYHOVUJE.



Výpočet úhlové zdi

Vstupní data

Projekt

Datum : 09.12.2020

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Výpočet zdi

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Tvar zemního klínu : počítat šikmý

Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru

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 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)		
Trvalá návrhová situace		
Součinitel redukce odporu na překlopení :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]

Součinitele redukce odporu (R)		
Trvalá návrhová situace		
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení		
Trvalá návrhová situace		
Součinitel kombinační hodnoty :	$\psi_0 =$	0,70 [-]
Součinitel časté hodnoty :	$\psi_1 =$	0,50 [-]
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\psi_2 =$	0,30 [-]

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku

$$f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$$

Pevnost v tahu

$$f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu

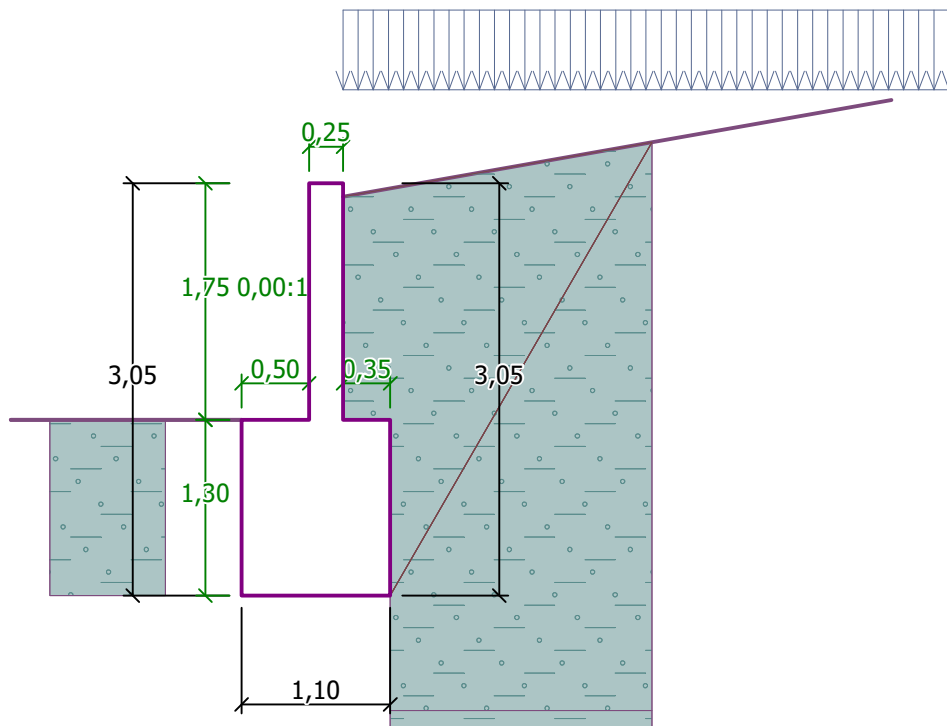
$$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$$

Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	-0,10
2	0,00	1,65
3	0,35	1,65
4	0,35	2,95
5	-0,75	2,95
6	-0,75	1,65
7	-0,25	1,65
8	-0,25	-0,10

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.

Plocha řezu zdi = 1,87 m².



Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50	8,50	6,20
2	Třída F8, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		15,00	10,00	20,50	10,50	5,00

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

Parametry zemín

Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 24,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 6,20^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Třída F8, konzistence pevná, $S_r > 0,8$

Objemová tíha : $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 15,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 5,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

Zásyp za konstrukcí

Přiřazená zemina : Třída F4, konzistence tuhá

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	3,80	0,00 .. 3,80	Třída F4, konzistence tuhá	
2	-	3,80 .. ∞	Třída F8, konzistence pevná, Sr > 0,8	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 5,67 (úhel sklonu je 10,00 °).
Hloubka terénu pod horní hranou konstrukce h = 0,10 m.

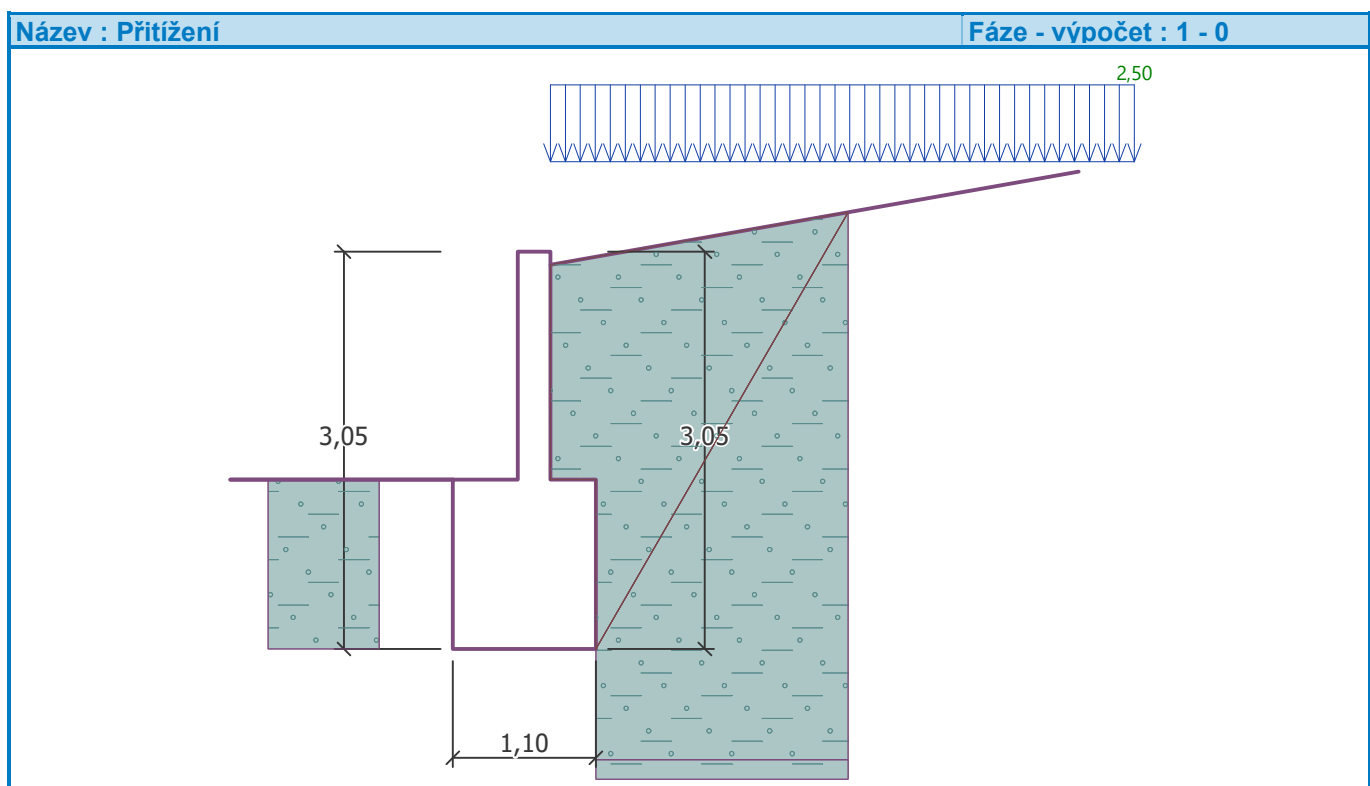
Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m²]	Vel.2 [kN/m²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	2,50				na terénu

Číslo	Název
1	Přítížení terénu



Odpor na lici konstrukce

Odpor na lici konstrukce: pasivní

Zemina na lici konstrukce - Třída F4, konzistence tuhá

Třecí úhel kce-zemina $\delta = 6,20^\circ$

Výška zeminy před zdí

$h = 1,30 \text{ m}$

Terén před konstrukcí je rovný.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zed' se nemůže přemístit, je počítána na zatížení tlakem v klidu.

Posouzení čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-1,01	42,95	0,57	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-106,90	-0,56	-11,61	0,00	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,14	10,88	0,93	1,000	1,000	1,350
Tlak v klidu	52,15	-1,00	0,00	1,10	1,350	1,350	1,000
Přítížení terénu	4,68	-1,51	0,00	1,10	1,500	1,500	1,500
Přítížení terénu	0,00	-2,98	0,88	0,93	0,000	0,000	1,500

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{\text{res}} = 24,61 \text{ kNm/m}$

Moment klopící $M_{\text{ovr}} = 21,56 \text{ kNm/m}$

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

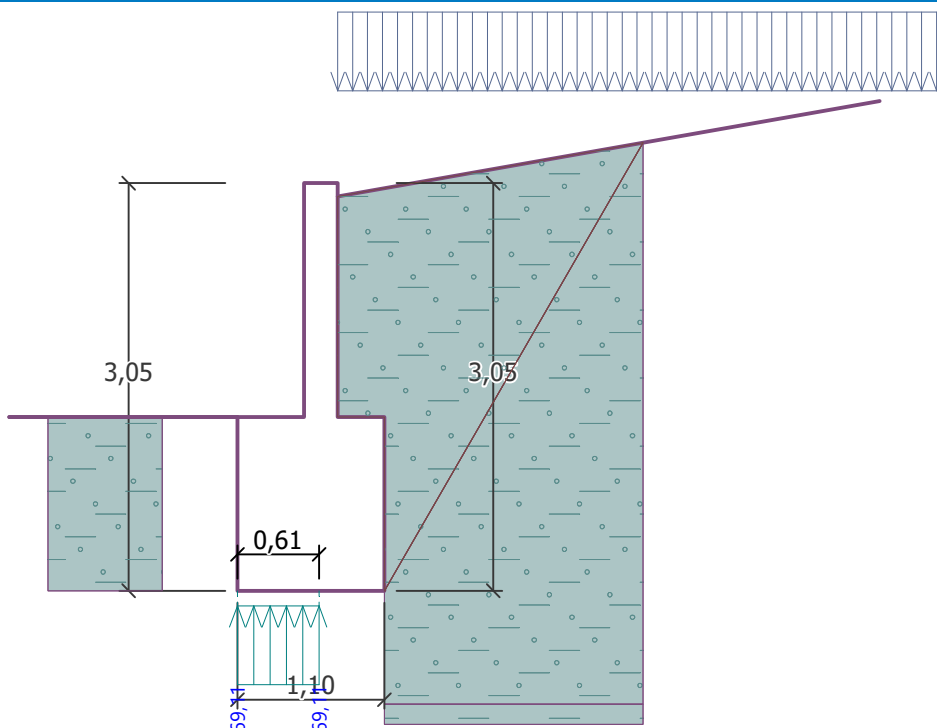
Vodor. síla vzdorující $H_{\text{res}} = 25,27 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující $H_{\text{act}} = -29,48 \text{ kN/m}$

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 69,11 kPa



Posouzení plošného základu

Vstupní data

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 neodvodněné 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 F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50	8,50	6,20
2	Třída F8, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		15,00	10,00	20,50	10,50	5,00

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

Parametry zemín

Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ	=	18,50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	24,50 °
Soudržnost zeminy :	c_u	=	50,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,35
Edometrický modul :	E_{oed}	=	8,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³

Třída F8, konzistence pevná, $S_r > 0,8$

Objemová tíha :	γ	=	20,50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	15,00 °
Soudržnost zeminy :	c_u	=	80,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,42
Edometrický modul :	E_{oed}	=	12,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	20,50 kN/m ³

Založení

Typ základu: základový pas

Hloubka od původního terénu	h_z	=	2,95 m
Hloubka základové spáry	d	=	1,30 m
Tloušťka základu	t	=	1,30 m
Sklon upraveného terénu	s_1	=	0,00 °
Sklon základové spáry	s_2	=	0,00 °

Objemová tíha zeminy nad základem = 18,50 kN/m³

Geometrie konstrukce

Typ základu: základový pas

Celková délka pasu	=	10,00 m
Šířka pasu (x)	=	1,10 m
Šířka sloupu ve směru x	=	0,10 m
Objem pasu	=	1,43 m ³ /m

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00$ kN/m³

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku	f_{ck}	=	25,00 MPa
Pevnost v tahu	f_{ctm}	=	2,60 MPa
Modul pružnosti	E_{cm}	=	31000,00 MPa

Ocel podélná : B500

Mez kluzu	f_{yk}	=	500,00 MPa
-----------	----------	---	------------

Ocel příčná: B500

Mez kluzu

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

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	3,80	0,00 .. 3,80	Třída F4, konzistence tuhá	
2	-	3,80 .. ∞	Třída F8, konzistence pevná, $S_r > 0,8$	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M_y [kNm/m]	H_x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		ZS 1	Návrhové	29,49	0,00	0,00
2	Ano		ZS 2	Návrhové	9,33	10,32	0,00
3	Ano		ZS 3	Užitné	10,21	0,00	0,00
4	Ano		ZS 4	Užitné	9,33	0,00	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro neodvodněné 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
ZS 1	Ano	0,00	0,00	56,71	204,85	27,68	Ano
ZS 1	Ne	0,00	0,00	56,71	204,85	27,68	Ano
ZS 2	Ano	-0,24	0,00	69,11	203,05	34,04	Ano
ZS 2	Ne	-0,24	0,00	69,11	203,05	34,04	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 32,89 \text{ kN/m}$ Spočtená tíha nadloží $Z = 0,00 \text{ kN/m}$ **Posouzení svislé únosnosti**

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 0,78 \text{ m}$ Dosah smykové plochy $l_{sp} = 1,65 \text{ m}$ Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 203,05 \text{ kPa}$ Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 69,11 \text{ kPa}$ **Svislá únosnost VYHOVUJE****Posouzení excentricity zatížení**Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,222 < 0,333$ Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,222 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (ZS 1)

Zemní odpor: není uvažován

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 50,00 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla $H = 0,00 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 32,89 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 0,00 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany $= 0,3 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 0,5 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 0,5 \text{ mm}$

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 4,98 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=10265,55$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=13663,44$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu $= 0,8 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny $= 0,67 \text{ m}$

Natočení ve směru šířky $= 0,000$ ($\tan^*1000$); ($1,7E-17^\circ$)

Dimenzace čís. 1

Posouzení dříku - zadní výztuž

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zeď	0,00	-0,87	10,06	0,12	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	15,63	-0,55	0,00	0,25	1,350	1,000	1,350

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Přetížení terénu	2,56	-0,82	0,00	0,25	1,500	0,000	1,500

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 1,75 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

5 ks profil 10,0 mm, krytí 35,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,25 m

Stupeň vyztužení

$$\rho = 0,19 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$$

Poloha neutrální osy

$$x = 0,01 \text{ m} < 0,13 \text{ m} = x_{max}$$

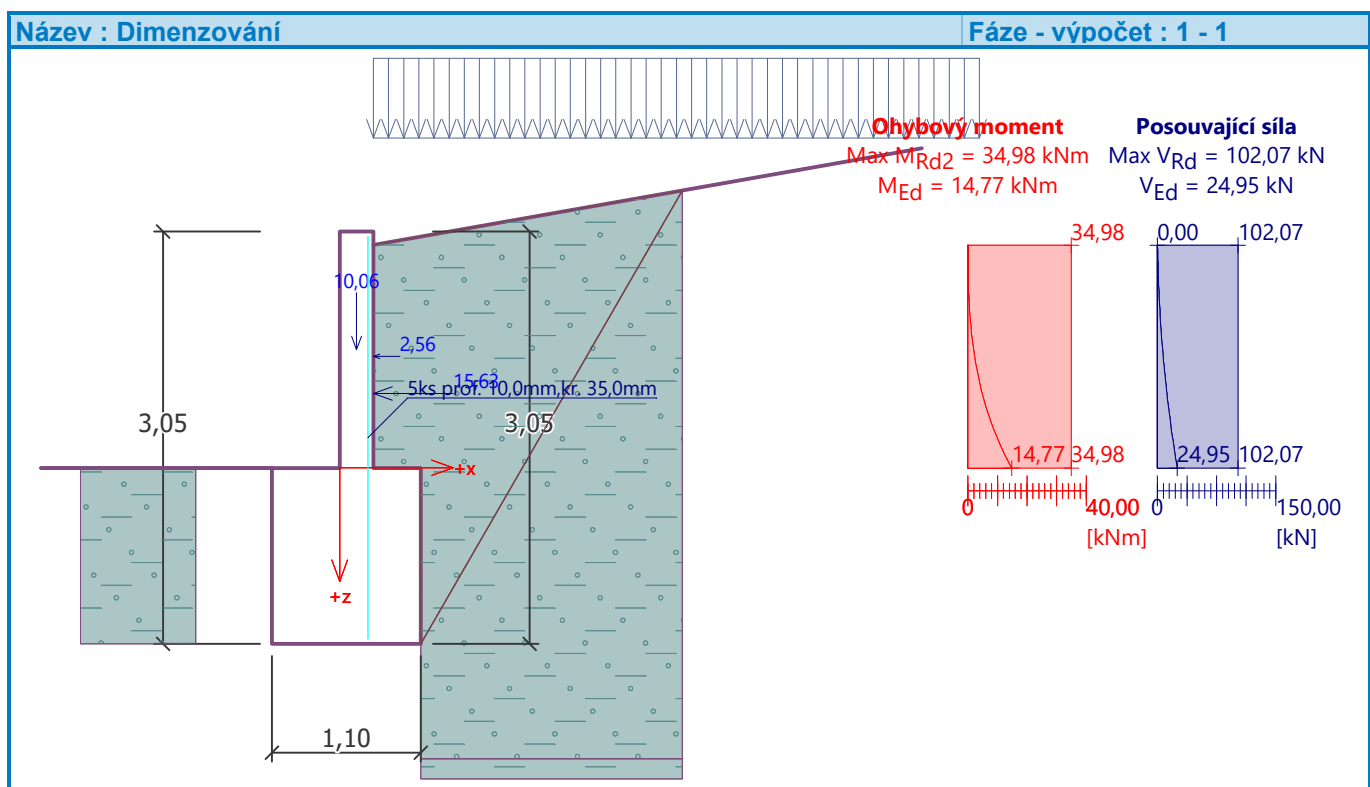
Posouvající síla na mezi únosnosti

$$V_{Rd} = 102,07 \text{ kN} > 24,95 \text{ kN} = V_{Ed}$$

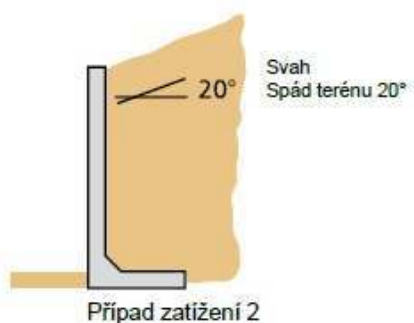
Moment na mezi únosnosti

$$M_{Rd} = 34,98 \text{ kNm} > 14,77 \text{ kNm} = M_{Ed}$$

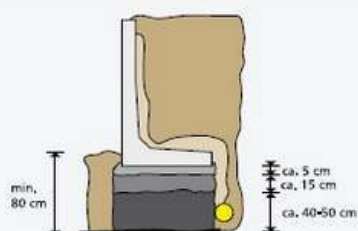
Průřez VYHOVUJE.



Základový pas obvodová stěny přístavby

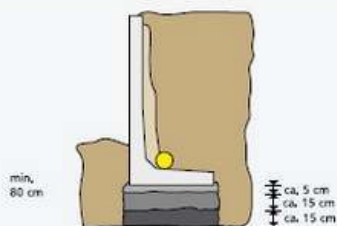


55	12	12	40	240	120
80	12	12	50	345	170
105	12	12	65	475	235
130	12	12	80	570	285
155	12	12	95	710	350
180	12	15	105	930	460
205	12	15	120	1.060	525
230	12	15	135	1.185	590
255	12	25	145	1.870	930
280	12	25	160	2.000	990
305	12	25	175	2.125	1.055
330	12	25	185	2.235	1.100
355	12	25	200	2.365	1.170
380	12	25	215	2.490	1.235
405	12	25	225	2.600	1.290



2. Standardní základy

Do základů pro betonové opěrné stěny až do výšky 405 cm je potřeba vyrobit 15 cm silnou vrstvu betonu B16/20. Pod tuto hranici je potřeba (cca 80 cm hloubky) zabudovat mrazuvzdorný materiál a pečlivě ho usadit. Opěrné stěny PROBETON usadíte na min. 5 cm silnou vrstvu malty.

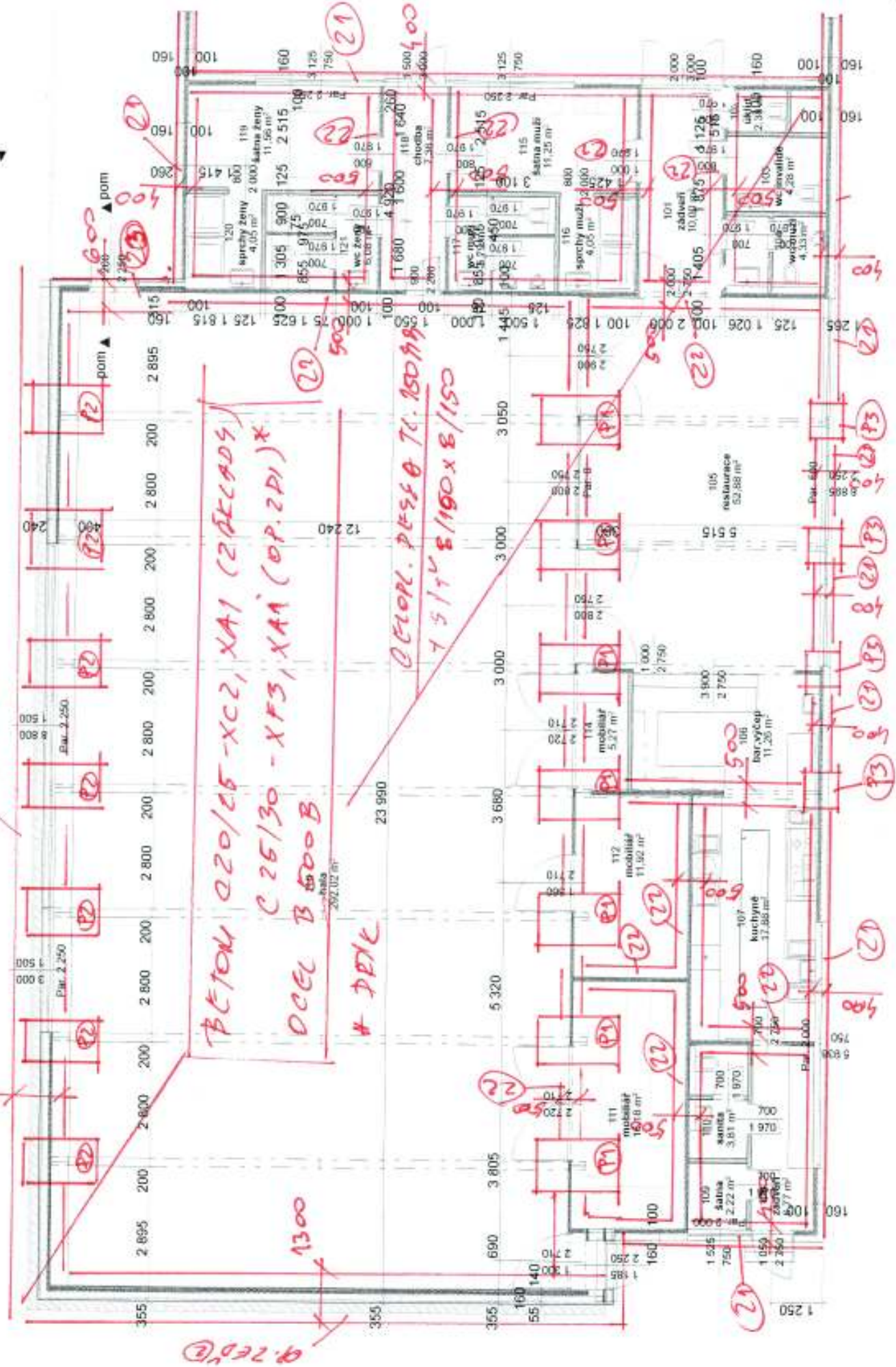


3. Hloubka usazení

Pokud zvolíte vyšší opěrné stěny - jejich usazení v základech vyžadují co nejvyšší kvalitu zednických prací. Je důležité také věnovat pozornost mrazuvzdorné vrstvě. Inspirujte při budování základů např. z obrázků v tomto materiálu.

copy

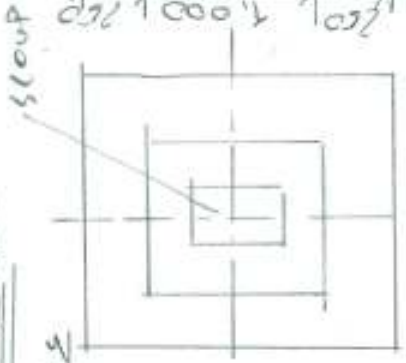
▼ 43



67

POTE A P1 P2

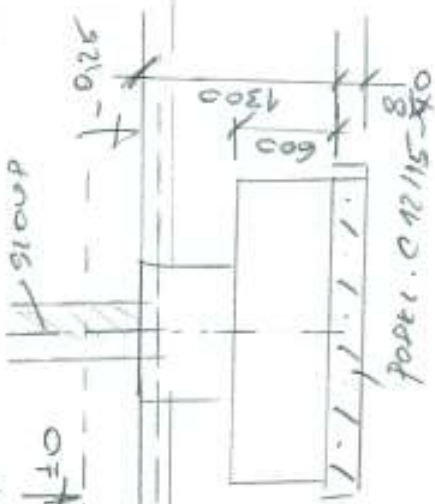
POTOPUS



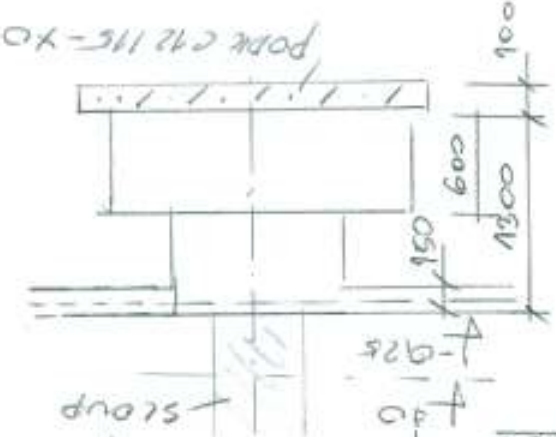
1000x1500
1300x1500

P12

±0
sloot



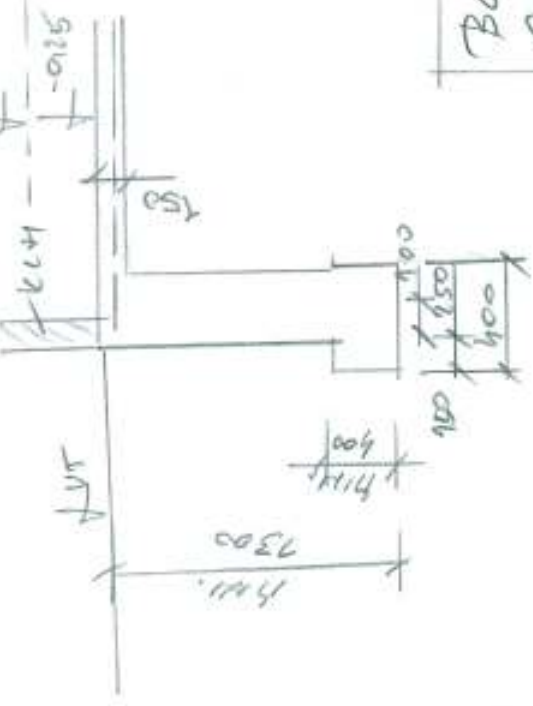
POTE C 12/15 80



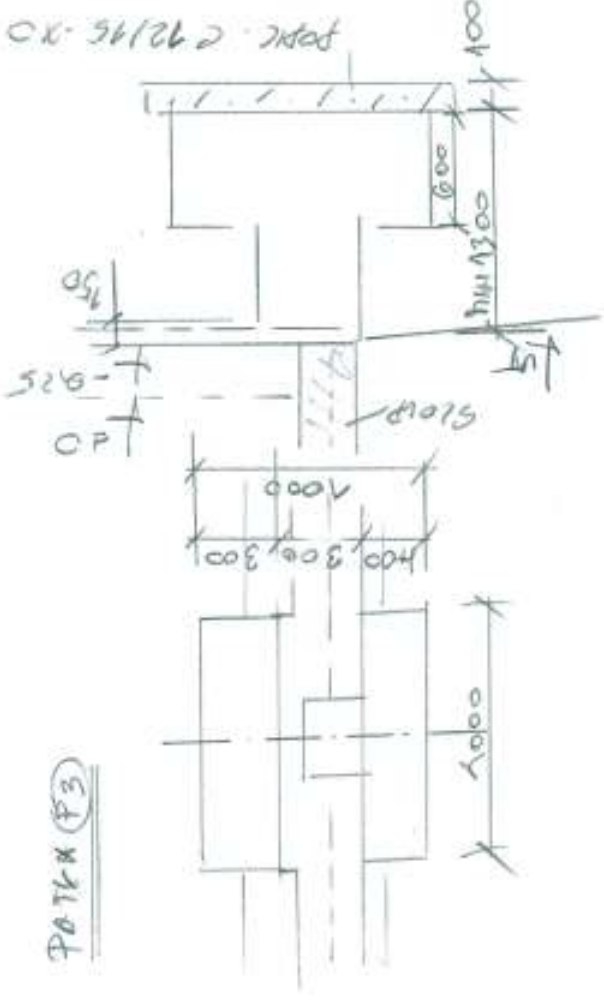
±0
sloot

1500x1500
1300x1500

20K10D 21



h.m.
1300



1000x1500
1300x1500

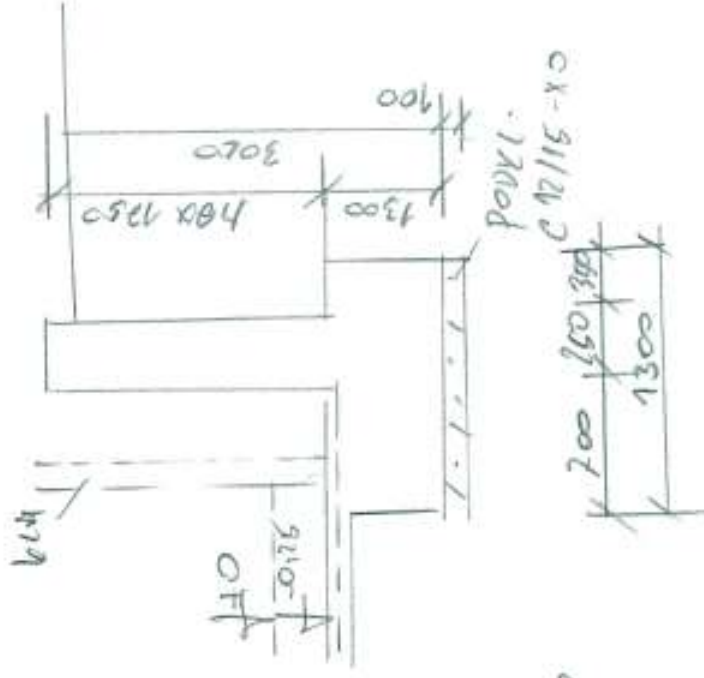
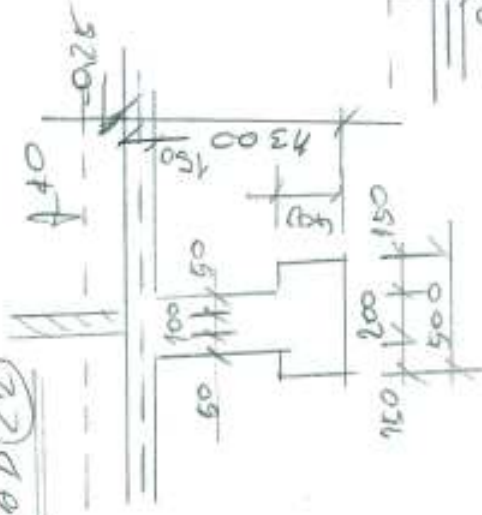
±0
sloot

BETON C20/15-XC2, XA1
DIEC B500B

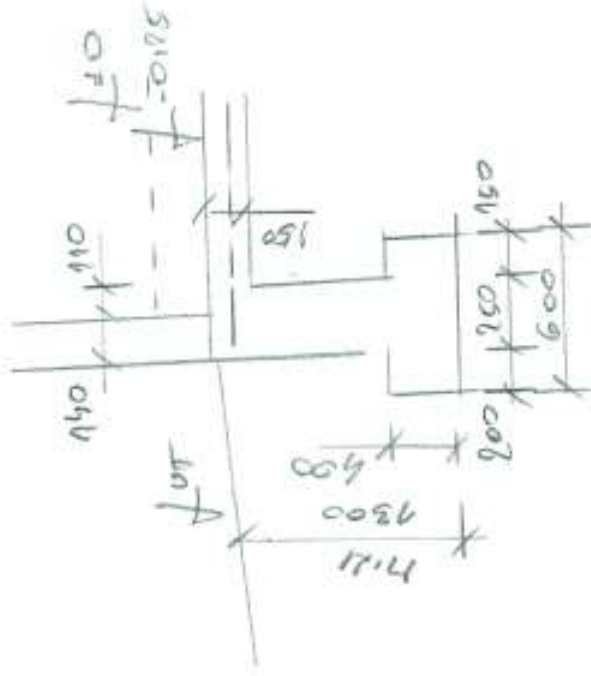
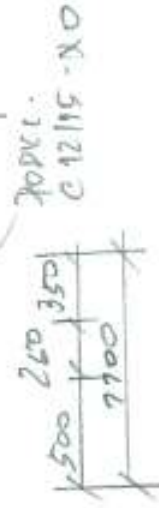
ZÁKOD 22

OPĚRNÁ ČEŤ

OPĚRNÁ ČEŤ 2



ZÁKOD 23



BETON C 20/25 - XC2, XA1 (20KODS)

C 25/30 - XF3, XA1 (OP. 2A) *

OCCEL S 500B

* 42/k

P3

7008 53 H7A

KLH 55 100 DL
(641516)

KLH 35 100 DG
(SINGIE)

2645540 DC (BVISCE)

FE 2100 C24 - POSTLE
GL 284 - LEPREMI
CL7 TONEL - VESTU

560094

2001400 (6L28h)

CLT POWER - PESTIVEN

КУ 3580 PL
(VODOPOMĚ)

K(1) 35400 DC
(hez varkils)

STELLA FOLIO
PVLZEH
KIM 35100 DL
(K=POP.)
3805

KLH 3's 80DL

447078

72047 59 472

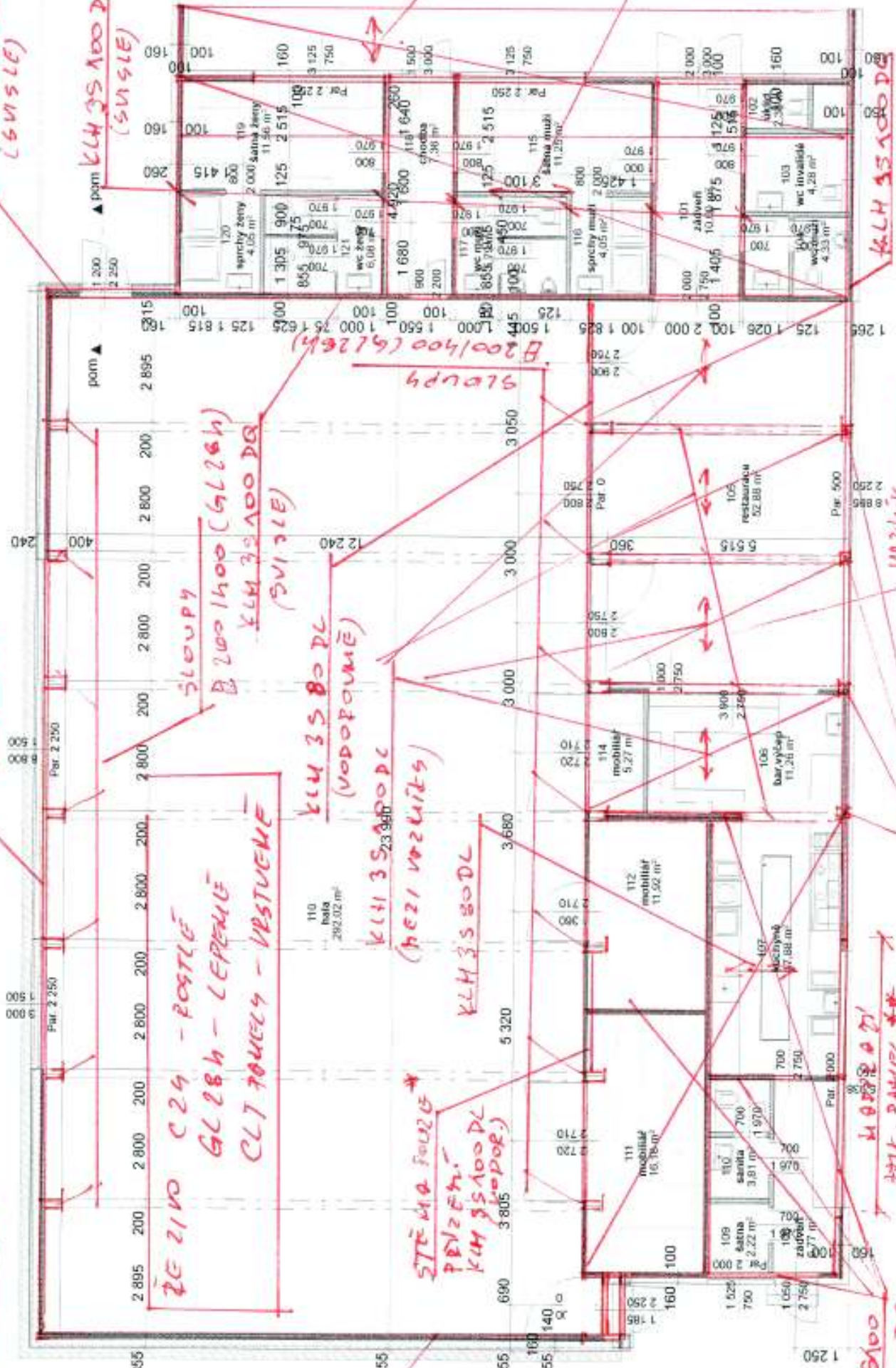
264 3544-DC

KL4 35100
DQ
(5V1916)

2001
2002
2003
2004
2005/2006
(2006/2007)

198379 (66284)
034/007H

* 4 POUZE 3 EDNHO POLE
* A V4568 00769 9MM. 400M
* L4 55100 DL (WDDF.)



Prů DOP45 ②

ŘEŽIVO C24 - POČTÍ
6L 28h - LEPEVNĚ
CLT PANELE - VESTOVNĚ

SLoup
Ø 200/400
(GL 28h)

KLH 35 80 DL
(VODOPŮVNĚ)

KLH 55 140 DL
(SVISLE)

KLH 35 100 DL
(SVISLE)

HARPPAZÍ

SLoup
Ø 120/100

KLH 55 140 DL
(SVISLE)

KLH 35 80 DL*

Vestavě Ø 200/600
(GL 28h)

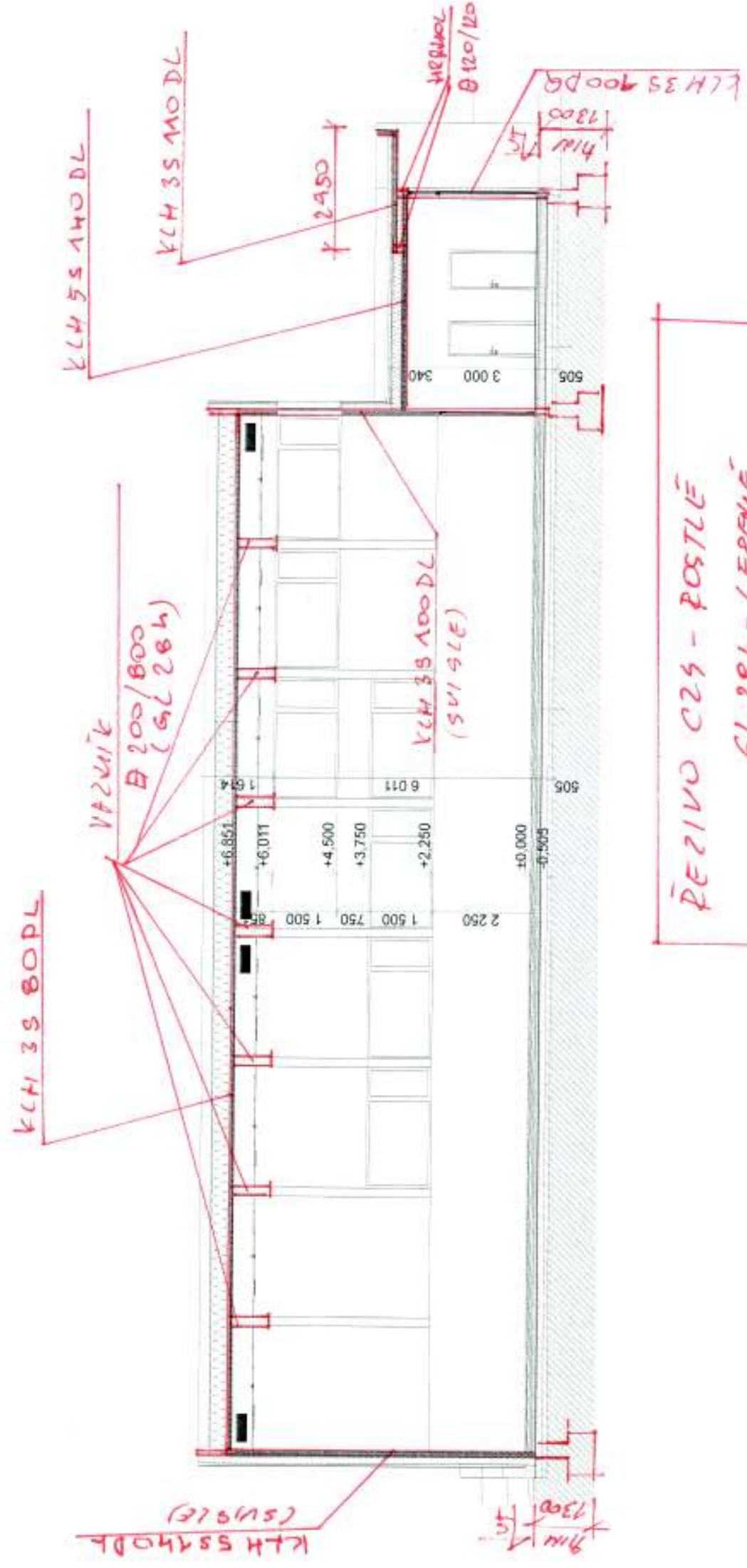
KLH 35 80 DL
(VODOPŮVNĚ)

KLH 35 60 DL
(VODOPŮVNĚ)

DIŠTANČNÍ VÝSTUČ
Ø 100/1360

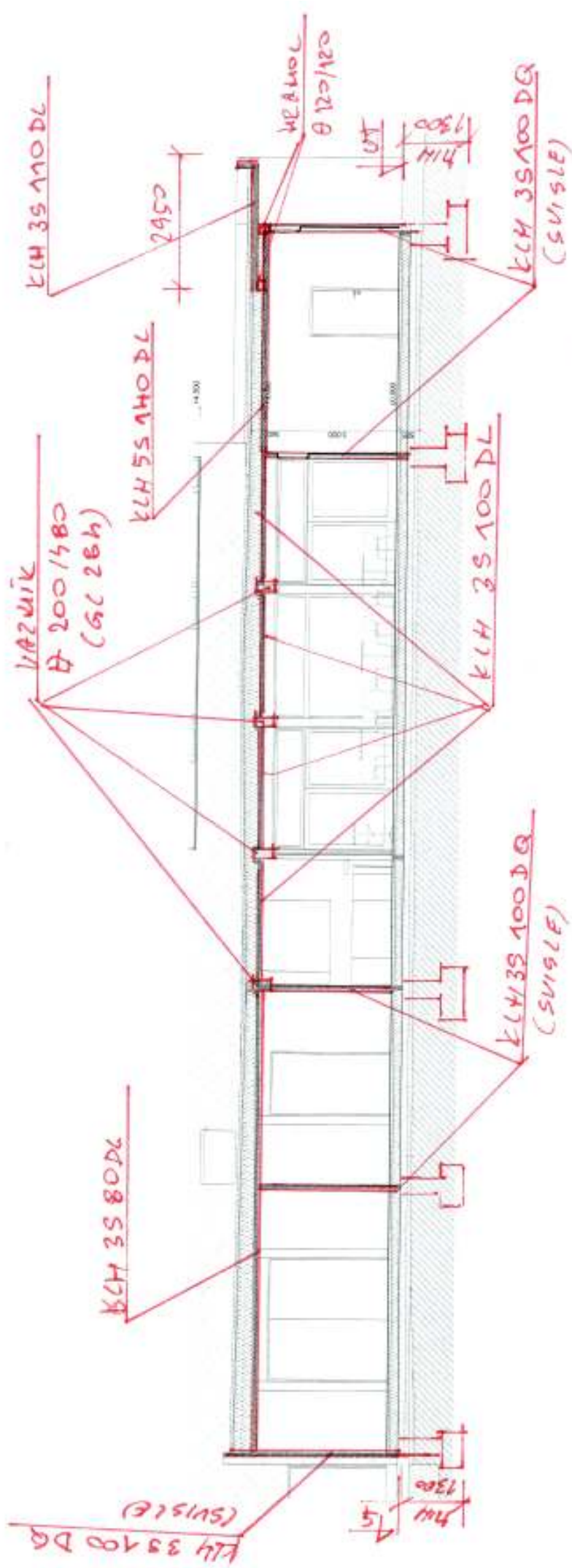
* SPOJITÝ MŮK PŘES DVEŘE POLE

ŘEZ PODELNÍK 1/1



ŘEZIVO C24 - POSTLÉ
 GL 284 - LEPENÉ
 CLT PANELE - VESTVĚNÉ

$\Phi(-2) = 0.054$



REF 21VO C24 - POSTIE
GL 284 - LEPEME
CLT 204PL4 - VEST VEME