
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

**VÝLETNÍ LOKALITA ČERTÁK – NOVOSTAVBA
KIOSKU A ZÁZEMÍ AREÁLU, KATASTRÁLNÍ ÚZEMÍ
KOJETÍN U STARÉHO JIČÍNA
STATICKÝ VÝPOČET**

Investor : Město Nový Jičín
Masarykovo nám. 1, Nový Jičín

Vypracoval : Ing. Milan Chrobák

2089

Č. přílohy	Stupeň PD	Datum	Paré číslo					
D.1.1.2.b	DPS	05/2018	1	2	3	4		

OBSAH DOKUMENTACE

A. Technická zpráva	2 str.
B. Statický výpočet	69 str.
C. Grafická příloha	6 str.

Základní parametry výpočtu - statika

**Akce: VÝLETNÍ LOKALITA ČERTÁK – NOVOSTAVBA KIOSKU A ZÁZEMÍ AREÁLU,
KATASTRÁLNÍ ÚZEMÍ KOJETÍN U STARÉHO JIČÍNA**

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 1991-1-3 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 1995-1-1 Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla - Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
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 0037 Zemní tlak na stavební konstrukce
ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy
ČSN 73 1201 Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb
ČSN 73 1702 Navrhování, výpočet a posuzování dřevěných stavebních konstrukcí – Obecná pravidla pro pozemní stavby
ČSN 73 0210 Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 1: Přesnost osazení
ČSN EN 206-1 Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí
ČGS - Geofond – databáze geologicky dokumentovaných objektů

Použitý software

Vlastní na bázi EXCEL
Scia Engineer 2017 (Nemetschek Scia)
WoodExpress (Runet)
Geo 5 – Patky (Fine)
Geo 5 – Tížná zeď (Fine)

Základní zatížení

Sníh

Kojetín u Starého Jičína

Charakteristická hodnota zatížení sněhem

III. sněhová oblast

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

Vítr

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

Kojetín u Starého Jičína

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

Užitné zatížení

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

Užitná kategorie A – obytné plochy a plochy pro domácí činnosti – schodiště, balkóny (terasy) u obytných budov do dvou nadzemních podlaží $q_k = 2,50 \text{ kN/m}^2$

Užitná kategorie H – střechy nepřístupné s výjimkou běžné údržby a oprav $q_k = 0,75 \text{ kN/m}^2$

Základní materiály:

Není-li uvedena jiná kvalita

Ocel

B500B – betonářská

Beton

C20/25 – XC2 – základové kce

Řezivo

C24 – rostlé

OSB3 - aglomerované

V Novém Jičíně dne 14.5.2018

Vypracoval: Ing. Milan Chrobák

VÝLETNÍ LOKALITA ČERTÁK – NOVOSTAVBA KIOSKU A ZÁZEMÍ AREÁLU,
KATASTRÁLNÍ ÚZEMÍ KOJETÍN U STARÉHO JIČÍNA

PŘÍPRAVNÉ VÝPOČTY

Výpočet zatížení dle ČSN EN 1991 (730035)

ZATÍŽENÍ STÁLÉ

Střešní konstrukce

Neizolovaná krokev $\alpha = 35^\circ, 17^\circ$

Zatížení (popis)	Charakteristické kN/m ²	γ_F	Návrhové kN/m ²
Střešní krytina – skládaná betonová	0,45		
Latě + kontralatě 0,05 . 0,05/0,30 . 5,00 . 1,3	0,08		
Pobití prkna 0,02 . 5,00	0,10		
Nosná konstrukce (odhad)	0,12		
Celkem stálé dle ČSN EN 1991	$g_k = 1,05$	1,35	$g_d = 1,42$

Stropní konstrukce

Stropní konstrukce - interiér

Dřevěná stropní konstrukce

Zatížení (popis)	Charakteristické kN/m ²	γ_F	Návrhové kN/m ²
Záklop OSB desky 0,025 . 8,50	0,21		
Nosná konstrukce (odhad) 0,05 . 0,25 . 5,00/ 0,45	0,14		
Tepelná izolace 0,20 . 0,30	0,06		
SDRK podhled vč. rozvodů	0,15		
Celkem stálé dle ČSN EN 1991	$g_k = 0,52$	1,35	$g_d = 0,70$

Stěnové konstrukce

Obvodová nosná stěna

Zatížení (popis)	Charakteristické kN/m ²	γ_F	Návrhové kN/m ²
Pobití 0,02 . 5,00	0,10		
Dřevěný rošt 0,05 . 0,025 . 5,00 / 0,50	0,02		
Tepelná izolace 0,05 . 1,15	0,06		
Dřevěný rošt 0,05 . 0,05 . 5,00 / 0,50	0,04		
OSB deska 0,018 . 8,50	0,15		
Tepelná izolace 0,14 . 0,30	0,04		
Nosná konstrukce 0,05 . 0,15 . 5,00 / 0,625	0,06		
OSB deska 0,016 . 8,50	0,14		
SDRK obklad	0,15		
Celkem stálé dle ČSN EN 1991	$g_k = 0,76$	1,35	$g_d = 1,03$

ZATÍŽENÍ NAHODILÉ

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

Sněhová oblast

Kojetín u Starého Jičína => III.

Charakteristická hodnota zatížení
sněhem

$s_k = 1,50$ kN/m²

Typ krajiny

normální => $C_e = 1,00$

Součinitel prostupu tepla

$C_t = 1,00$

Sklon střechy

$\alpha = 35^\circ$

Tvarový součinitel zatížení sněhem

$0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$ =>

$\mu_i = 0,80$

$30^\circ \leq \alpha \leq 60^\circ$ =>

$\mu_i = 0,80 * (60 - \alpha) / 30 = 0,67$

$60^\circ \leq \alpha$ =>

$\mu_i = 0$

Normová hodnota zatížení sněhem

$$s_1 = \mu_i * C_e * C_t * s_k = \underline{1,00 \text{ kN/m}^2}$$

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

Součinitel zatížení

$$\gamma_F = 1,50$$

Návrhová hodnota zatížení sněhem

$$s_{1,d} = s_1 * \gamma_F = \underline{1,50 \text{ kN/m}^2}$$

$$s_{2,d} = s_2 * \gamma_F = \underline{0,75 \text{ kN/m}^2}$$

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

Sněhová oblast

Kojetín u Starého Jičína => III.

Charakteristická hodnota zatížení sněhem

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

Typ krajiny

normální => $C_e = 1,00$

Součinitel prostupu tepla

$$C_t = 1,00$$

Sklon střechy

$$\alpha = 17^\circ$$

Tvarový součinitel zatížení sněhem

$$0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ \quad \Rightarrow$$

$$\mu_i = 0,80$$

$$30^\circ \leq \alpha \leq 60^\circ \quad \Rightarrow$$

$$\mu_i = 0,80 * (60 - \alpha) / 30 = 1,15$$

$$60^\circ \leq \alpha \quad \Rightarrow$$

$$\mu_i = 0$$

Normová hodnota zatížení sněhem

$$s_1 = \mu_i * C_e * C_t * s_k = \underline{1,20 \text{ kN/m}^2}$$

$$s_2 = 0,50 * \mu_i * C_e * C_t * s_k = \underline{0,60 \text{ kN/m}^2}$$

Součinitel zatížení

$$\gamma_F = 1,50$$

Návrhová hodnota zatížení sněhem

$$s_{1,d} = s_1 * \gamma_F = \underline{1,80 \text{ kN/m}^2}$$

$$s_{2,d} = s_2 * \gamma_F = \underline{0,90 \text{ kN/m}^2}$$

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

Větrová oblast	Kojetín u Starého Jičína =>		II.	
Základní hodnota rychlosti větru		$v_{ref,0} =$	25,00	m/s
Kategorie terénu	I.	$\Rightarrow z_0 =$	0,01	m
		$z_{min} =$	1,00	m
Součinitel směru větru		$c_{dir} =$	1,00	
Součinitel ročního období (season factor)		$c_{seas} =$	1,00	
Základní rychlost větru		$v_b = c_{dir} * c_{season} * v_{ref,0} =$	25,00	m/s
Referenční výšky	$h = 6,30$	$m \geq z_{min} =$	1,00	$m \Rightarrow z_e = h = 6,30$ m
				$z_i = h = 6,30$ m
Součinitel terénu		$k_r = 0,19 * (z_0 / z_{0,II})^{0,07} =$	0,170	
Součinitel drsnosti		$c_r(z) = k_r * \ln(z / z_0) =$	1,094	
Součinitel ortografie		$c_0(z) =$	1,00	
Charakt. střední rychlost větru		$v_m(z) = c_r(z) * c_0(z) * v_b =$	27,36	m/s
Intenzita turbulence		$I_v(z) = k_l / (c_0(z) * \ln(z / z_0)) =$	0,155	
Maximální charakteristický tlak větru		$q_p(z) = [1 + 7 * I_v(z)] * 1/2 * \rho * v_m^2 =$	0,98	kN/m ²
Součinitel zatížení		$\gamma_F =$	1,50	
Návrhová hodnota zatížení větrem		$q_d(z) = q_p(z) * \gamma_F =$	1,46	kN/m ²

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

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

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

Střešní konstrukce

KROKEV HLAVNÍ STŘECHA

Obecný popis, předpoklady, materiály, zatížení

Druh konstrukce

Dřevěná střecha, nosníky ze dřeva C24. Druh střechy viz nákres.
Rozpětí 3.500 m, výška 2.451 m, sklon střechy 35.00°, vzdálenost nosníků 0.900m
Vaznice ze dřeva C24, o rozměrech 50x45 mm, ve vzdálenosti 0.340 m
Prvky, průřezu 80x180 [mm]
Objem nosníku = 0.062 m³, tíha nosníku = 0.211 kN

Návrhové normy

EN1990-1-1:2002, Eurokód 0 Část 1-1, Zásady navrhování konstrukcí
EN1991-1-1:2002, Eurokód 1 Část 1-1, Zatížení konstrukcí
EN1991-1-3:2003, Eurokód 1 Část 1-3, Zatížení sněhem
EN1991-1-4:2005, Eurokód 1 Část 1-4, Zatížení větrem
EN1995-1-1:2009, Eurokód 5 Část 1-1, Navrhování dřevěných konstrukcí

Návrhová metoda

Jsou uvažovány všechny kombinace zatížení podle Eurokódu 1 a Eurokódu 5, ověření se provádí pro nejnepříznivější případ kombinace zatížení, v mezním stavu únosnosti, podle EC5 EN1995-1-1:2009, §6. Spoje jsou navrženy jako svorníkové s kovovými deskami podle EC5 EN1995-1-1:2009, §8. Průhyby jsou ověřeny v mezním stavu použitelnosti, podle EC5 EN1995-1-1:2009, §7.

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

Třída dřeva : C24

Třída provozu : Třída 1, vlhkost ≤ 12% (EC5 §2.3.1.3)

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

Charakteristické vlastnosti materiálu pro dřevo

$f_{mk} = 24.0 \text{ MPa}$, $f_{t0k} = 14.0 \text{ MPa}$, $f_{t90k} = 0.4 \text{ MPa}$

$f_{c0k} = 21.0 \text{ MPa}$, $f_{c90k} = 5.3 \text{ MPa}$, $f_{vk} = 2.5 \text{ MPa}$

$E_{0m} = 11000 \text{ MPa}$, $E_{005} = 7400 \text{ MPa}$, $E_{90m} = 370 \text{ MPa}$

$G_m = 690 \text{ MPa}$, $\rho_k = 350 \text{ Kg/m}^3$

Rovnoměrná zatížení střechy

Stálé zatížení od střešní krytiny

$G_e = 0.450 \text{ kN/m}^2$ (Pálené tašky)

Vaznice, bednění, izolace

$G_t = 0.180 \text{ kN/m}^2$ $G_e + G_t = 0.630 \text{ kN/m}^2$

Zatížení střešním podhledem

$G_c = 0.000 \text{ kN/m}^2$

Zatížení sněhem na zemi

$S_k = 1.000 \text{ kN/m}^2$

Tlak větru na svislý povrch

$Q_w = 0.980 \text{ kN/m}^2$

Užitné zatížení (kategorie H)

$Q_i = 0.750 \text{ kN/m}^2$

Zatížení sněhem (EC1 EN1991-1-3:2003, §5)

Charakteristická hodnota zatížení sněhem na zemi: $s_k = 1.000 \text{ kN/m}^2$

Zatížení sněhem na střeše (EC1 EN1991-1-3:2003, §5)

Úhel sklonu střechy : $\alpha = 35.003^\circ$

Součinitel expozice : $C_e = 1.000$ (EC1-1-3 §5.2(7))

Tepelný součinitel : $C_t = 1.000$ (EC1-1-3 §5.2(8))

Tvarové součinitele, $\alpha = 35.00^\circ$, $\mu_1 = 0.667$ (Tabulka 5.2)

Zatížení sněhem (EC1 EN1991-1-3:2003, §5.2(5.1), §5.3.2)

$S_1 = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot S_k = 0.667 \times 1.000 \times 1.000 \times 1.000 = 0.667 \text{ kN/m}^2$

Zatížení větrem (EC1 EN1991-1-4:2005 §5)

Maximální dynamický tlak $Q(z) = Q_{ref} \cdot C_e(z)$, $Q_{ref} = V_{ref}^2 / 1.6$ (EC1 EN1991-1-4:2005 §4.5)

Tlak větru na svislý povrch $Q_{ref} \cdot C_e(z) = 0.980 \text{ kN/m}^2$

Tlak větru na střeche $w_e = q_{ref} \cdot C_e(z) \cdot C_{pe}$ (EC1 EN1991-1-4:2005, §5.2)

Součinitele vnějšího tlaku (EC1 EN1991-1-4:2005 Tabulka 7.4)

Pro úhel sklonu $\alpha = 35.00^\circ$, $C_{pe} = 0.47$

Tlak větru $w_e = 0.457 \text{ kN/m}^2$

Návrh vaznic

Konstrukční systém vaznic

Vaznice jsou navrženy jako prosté nosníky o rozpětí $L = 0.900 \text{ m}$ t.j. vzdálenosti nosníků. Jsou zatíženy plošným zatížením šířky $L_1 = 0.340 \text{ m}$ (vzdálenost vaznic). Osa vaznic má sklon $= 35.00^\circ$ od svislice. Svislá zatížení (vlastní tíha, sníh, soustředěné zatížení) jsou rozložena do dvou složek ve směrech, z-z $P \cdot \cos \alpha$ a y-y $P \cdot \sin \alpha$, zatížení větrem působí ve směru z-z.

Rozměry vaznic

Dřevo vaznic: C24, Třída 1, vlhkost $\leq 12\%$, průřez vaznic $B \times H: 50 \times 45 \text{ mm}$

Vzdálenost vaznic $L_1 = 0.340 \text{ m}$, sklon střechy $= 35.00^\circ$, vzdálenost nosníků $L = 0.900 \text{ m}$.

Rovnoměrné zatížení vaznic kN/m^2

Střešní krytina $G_e = 0.450 \text{ kN/m}^2$

Bednění+vlastní tíha $G_l = 0.180 \text{ kN/m}^2$

Zatížení sněhem $Q_s = 0.667 \text{ kN/m}^2$

Zatížení větrem $Q_w = 0.457 \text{ kN/m}^2$

Soustředěné zatížení $Q_p = 1.000 \text{ kN}$

Přímkové zatížení vaznic (kN/m) v z-z a y-y

Střešní krytina+vlastní tíha $G_k = 0.214 \text{ kN/m}$, $G_{kz} = 0.175 \text{ kN/m}$, $G_{kez} = 0.123 \text{ kN/m}$

Zatížení sněhem $Q_{ks} = 0.227 \text{ kN/m}$, $Q_{ksz} = 0.186 \text{ kN/m}$, $Q_{ksy} = 0.130 \text{ kN/m}$

Zatížení větrem $Q_{kw} = 0.156 \text{ kN/m}$, $Q_{kwz} = 0.156 \text{ kN/m}$, $Q_{kwy} = 0.000 \text{ kN/m}$

Soustředěné zatížení $Q_{kp} = 1.000 \text{ kN}$, $Q_{kpz} = 0.819 \text{ kN}$, $Q_{kpy} = 0.574 \text{ kN}$

Vnitřní síly vaznic (rozpětí $L = 0.900 \text{ m}$, $B \times H: 50 \times 45 \text{ mm}$)

Zatížení	trvání	γ_g	γ_q	ψ_0	$Q_z [\text{kN}]$	$Q_y [\text{kN}]$	$M_y [\text{kNm}]$
Mz [kNm]							
(Gk) Stálé $G_k = 0.214 [\text{kN/m}]$	Stálé	1.35	0.00	1.00	0.079	0.055	0.018
0.012 (Qk1) Sníh $Q_{ks} = 0.227 [\text{kN/m}]$	Krátkodobé	0.00	1.50	0.50	0.084	0.059	0.019
0.013 (Qk2) Vítr $Q_{kw} = 0.156 [\text{kN/m}]$	Krátkodobé	0.00	1.50	0.60	0.070	0.000	0.016
0.000 (Qk3) Soustř. $Q_{kp} = 1.000 [\text{kN}]$	Okamžikové	0.00	1.00	0.00	0.410	0.287	0.184
0.129							

Mezní stav použitelnosti (EC5 EN1995-1-1:2009, §2.2.3, §7)

Ověření průhybu (EC5 §7.2)

Zatížení [kN/m]	$u [\text{mm}]$	trvání	ψ_0	ψ_1
ψ_2 Kdef				
(Gk) Stálé $G_k = 0.175 [\text{kN/m}]$	0.149	Stálé	1.00	1.00
1.00 0.60 (Qk1) Sníh $Q_{ks} = 0.186 [\text{kN/m}]$	0.158	Krátkodobé	0.50	0.20
0.00 0.60 (Qk2) Vítr $Q_{kw} = 0.156 [\text{kN/m}]$	0.132	Krátkodobé	0.60	0.20
0.00 0.60				

Kombinace zatížení

	w.inst	w.fin [mm]
1 Gk	0.149	0.238
2 Gk + Qk1	0.307	0.396
3 Gk + Qk2	0.281	0.370
4 Gk + Qk1 + $\psi_0 \cdot Q_{k2}$	0.386	0.475
5 Gk + Qk2 + $\psi_0 \cdot Q_{k1}$	0.360	0.449

$w_{fin, g} = w_{inst, g}(1 + k_{def})$, $w_{fin, q} = w_{inst, q}(1 + \psi_2 \cdot k_{def})$ (EC5 §2.2.3, Eq.2.3, Eq.2.4)

Maximální hodnoty průhybu

$w_{inst} = 0.386 \text{ mm}$, $w_{fin} = 0.475 \text{ mm}$

Ověření podle EC5 EN1995-1-1:2009 §7.2, Tab.7.2

Konečné průhyby

$w_{inst} = 0.386 \text{ mm} < L/300 = 900/300 = 3.000 \text{ mm}$

$w_{net, fin} = 0.475 \text{ mm} < L/250 = 900/250 = 3.600 \text{ mm}$

$w_{fin} = 0.475 \text{ mm} < L/150 = 900/150 = 6.000 \text{ mm}$

Ověření vyhovuje

Ověření vaznic, Mezní stav únosnosti návrhové (EC5 EN1995-1-1:2009, §6)

L.C.	Kombinace zatížení	třída trvání	k_{mod}	Q_z / K_{mod}	Q_y / K_{mod}
My/Kmod	Mz/Kmod				
0.028	1 $\gamma_g \cdot G_k$	Stálé	0.60	0.178	0.124
0.041	2 $\gamma_g \cdot G_k + \gamma_q \cdot Q_{k1}$	Krátkodobé	0.90	0.258	0.180

0.019	3 $\gamma_g \cdot G_k + \gamma_q \cdot Q_{k2}$	Krátkodobé	0.90	0.235	0.083	0.053
0.133	4 $\gamma_g \cdot G_k + \gamma_q \cdot Q_{k3}$	Okamžikové	1.10	0.469	0.329	0.189
0.041	5 $\gamma_g \cdot G_k + \gamma_q \cdot Q_{k1} + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Q_{k2}$	Krátkodobé	0.90	0.328	0.180	0.074
0.030	6 $\gamma_g \cdot G_k + \gamma_q \cdot Q_{k2} + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Q_{k1}$	Krátkodobé	0.90	0.305	0.132	0.069
0.133	Maximální hodnoty			0.469	0.329	0.189

Vaznice, Kombinace zatížení č. 4

Smyk, $F_v=0.516$ kN (EC5 §6.1.7)

Obdélníkový průřez, $b_{ef}=0.67 \times 50=34$ mm, $h=45$ mm, $A=1\,530$ mm²

Modifikační součinitel $K_{mod}=1.10$ (Tab.3.1), součinitel materiálu $\gamma_M=1.30$ (T.2.3)

$f_{vk}=2.50$ N/mm², $f_{vd}=K_{mod} \cdot f_{vk} / \gamma_M = 1.10 \times 2.50 / 1.30 = 2.12$ N/mm² (EC5 Eq.2.14)

$F_v=0.516$ kN, $\tau_{v0d}=1.50 F_v / A_{netto} = 1000 \times 1.50 \times 0.516 / 1530 = 0.51$ N/mm² < 2.12 N/mm² = f_{vd} (Eq.6.13)

Ověření vyhovuje

Vaznice, Kombinace zatížení č. 4

Smyk, $F_v=0.361$ kN (EC5 §6.1.7)

Obdélníkový průřez, $b_{ef}=0.67 \times 45=30$ mm, $h=50$ mm, $A=1\,500$ mm²

Modifikační součinitel $K_{mod}=1.10$ (Tab.3.1), součinitel materiálu $\gamma_M=1.30$ (T.2.3)

$f_{vk}=2.50$ N/mm², $f_{vd}=K_{mod} \cdot f_{vk} / \gamma_M = 1.10 \times 2.50 / 1.30 = 2.12$ N/mm² (EC5 Eq.2.14)

$F_v=0.361$ kN, $\tau_{v0d}=1.50 F_v / A_{netto} = 1000 \times 1.50 \times 0.361 / 1500 = 0.36$ N/mm² < 2.12 N/mm² = f_{vd} (Eq.6.13)

Ověření vyhovuje

Vaznice, Kombinace zatížení č. 4

Ohyb, $M_{yd}=0.208$ kNm, $M_{zd}=0.146$ kNm (EC5 §6.1.6)

Obdélníkový průřez, $b=50$ mm, $h=45$ mm, $A=2.250 \times 10^3$ mm², $W_y=1.688 \times 10^4$ mm³, $W_z=1.875 \times 10^4$ mm³

Modifikační součinitel $K_{mod}=1.10$ (Tab.3.1), součinitel materiálu $\gamma_M=1.30$ (T.2.3)

$f_{myk}=24.00$ N/mm², $f_{myd}=K_{mod} \cdot f_{myk} / \gamma_M = 1.10 \times 24.00 / 1.30 = 20.31$ N/mm²

$f_{mzk}=24.00$ N/mm², $f_{mzd}=K_{mod} \cdot f_{mzk} / \gamma_M = 1.10 \times 24.00 / 1.30 = 20.31$ N/mm²

Obdélníkový průřez $K_m=0.70$ (EC5 §6.1.6.(2))

$\sigma_{myd}=M_{yd} / W_{my}, netto=1 \times 10^6 \times 0.208 / 1.688 \times 10^4 = 12.34$ N/mm²

$\sigma_{mzd}=M_{zd} / W_{mz}, netto=1 \times 10^6 \times 0.146 / 1.875 \times 10^4 = 7.78$ N/mm²

$\sigma_{myd} / f_{myd} + K_m \cdot \sigma_{mzd} / f_{mzd} = 0.608 + 0.268 = 0.88 < 1$ (EC5 Eq.6.11)

$K_m \cdot \sigma_{myd} / f_{myd} + \sigma_{mzd} / f_{mzd} = 0.425 + 0.383 = 0.81 < 1$ (EC5 Eq.6.12)

Ověření vyhovuje

Vaznice, Kombinace zatížení č. 4

Příčná a torzní stabilita nosníků, $M_{yd}=0.208$ kNm, $M_{zd}=0.146$ kNm (EC5 §6.3.3)

Obdélníkový průřez, $b=50$ mm, $h=45$ mm, $A=2.250 \times 10^3$ mm², $W_y=1.688 \times 10^4$ mm³, $W_z=1.875 \times 10^4$ mm³

Modifikační součinitel $K_{mod}=1.10$ (Tab.3.1), součinitel materiálu $\gamma_M=1.30$ (T.2.3)

$f_{c0k}=21.00$ N/mm², $f_{c0d}=K_{mod} \cdot f_{c0k} / \gamma_M = 1.10 \times 21.00 / 1.30 = 17.77$ N/mm²

$f_{myk}=24.00$ N/mm², $f_{myd}=K_{mod} \cdot f_{myk} / \gamma_M = 1.10 \times 24.00 / 1.30 = 20.31$ N/mm²

$f_{mzk}=24.00$ N/mm², $f_{mzd}=K_{mod} \cdot f_{mzk} / \gamma_M = 1.10 \times 24.00 / 1.30 = 20.31$ N/mm²

Obdélníkový průřez $K_m=0.70$ (EC5 §6.1.6.(2))

$\sigma_{myd}=M_{yd} / W_{my}, netto=1 \times 10^6 \times 0.208 / 1.688 \times 10^4 = 12.34$ N/mm²

$\sigma_{mzd}=M_{zd} / W_{mz}, netto=1 \times 10^6 \times 0.146 / 1.875 \times 10^4 = 7.78$ N/mm²

Vzpěrná délka S_k

$S_{ky}=1.00 \times 0.900=0.900$ m = 900 mm

$S_{kz}=1.00 \times 0.900=0.900$ m = 900 mm

Štíhlost

$i_y=(I_y/A)^{1/2}=0.289 \times 45=13$ mm, $\lambda_y=900/13=69.23$

$i_z=(I_z/A)^{1/2}=0.289 \times 50=14$ mm, $\lambda_z=900/14=64.29$

$\sigma_{m,crit}=0.78 \cdot b^2 \cdot E_{005} / (h \cdot L_{ef}) = 0.78 \times 50^2 \times 7400 / (45 \times 900) = 356.30$ N/mm² (EC5 Eq.6.32)

$\sigma_{m,crit}=0.78 \cdot b^2 \cdot E_{005} / (h \cdot L_{ef}) = 0.78 \times 45^2 \times 7400 / (50 \times 900) = 259.74$ N/mm² (EC5 Eq.6.32)

Kritická napětí

$\sigma_{m,crit,y}=356.30$ N/mm², $\lambda_{rel,my}=(f_{myk}/\sigma_{m,crit,y})^{1/2}=0.26$ (EC5 Eq.6.30)

$\sigma_{m,crit,z}=259.74$ N/mm², $\lambda_{rel,mz}=(f_{mzk}/\sigma_{m,crit,z})^{1/2}=0.30$ (EC5 Eq.6.30)

$\lambda_{rel,my}=0.26$, ($\lambda_{rel} \leq 0.75$), $K_{crit,y}=1.00$ (EC5 Eq.6.34)

$\lambda_{rel,mz}=0.30$, ($\lambda_{rel} \leq 0.75$), $K_{crit,z}=1.00$ (EC5 Eq.6.34)

$\sigma_{myd}/(K_{crit,y} \cdot f_{myd}) + K_m \cdot \sigma_{mzd}/(K_{crit,z} \cdot f_{mzd}) = 0.608 + 0.268 = 0.88 < 1$ (EC5 Eq.6.33)

$K_m \cdot \sigma_{myd}/(K_{crit,y} \cdot f_{myd}) + \sigma_{mzd}/(K_{crit,z} \cdot f_{mzd}) = 0.425 + 0.383 = 0.81 < 1$ (EC5 Eq.6.33)

Ověření vyhovuje

Návrh nosníku

Geometrické charakteristiky nosníku

Délka $L=3.500$ m, výška $H=2.451$ m, vzdálenost nosníků $d=0.900$ m

Sklon = 70.03%, úhel $\alpha=35.00^\circ$, $\tan \alpha=0.700$, $\sin \alpha=0.574$, $\cos \alpha=0.819$

Počet uzlů = 3, počet prvků = 2, podpěry 2

Souřadnice uzlů				Vlastnosti prvků nosníku						
Uzel	x [m]	y [m]	Podp.	Prvek	K1	K2	b x h [mm]	L [m]	A [mm ²]	I _y [mm ⁴]
Wy [mm ³]										
1	0.000	0.000	11	1	1	3	80x180	2.136	1.440E+004	3.888E+007
4.320E+005										
2	3.500	2.451	01	2	3	2	80x180	2.137	1.440E+004	3.888E+007
4.320E+005										
3	1.750	1.225								

Přímkové zatížení na nosník

Objemová hmotnost dřeva = 350.00 kg/m³, vlastní tíha nosníku = 0.211 kN

Vzdálenost nosníků d = 0.90 m, tíha spojů = 0.021 kN

Stálá přímková zatížení (kN/m) nosníku

Střešní krytina+vlastní tíha G_{k1} = 0.633 kN/m

Střešní podhled G_{k2} = 0.000 kN/m

Proměnná přímková zatížení krátkodobá (kN/m) na nosníku

Užitné Q_{ki} = 0.75 x 0.900 = 0.675 kN/m

Zatížení sněhem Q_{k1} = 0.600 kN/m

Zatížení větrem Q_{k2} = 0.412 kN/m

Kombinace návrhových zatížení

(γ_g = 1.35, γ_q = 1.50, ψ_o(prom. Q_f) = 0.70, ψ_o(sníh Q₁) = 0.50, ψ_o(vitr Q₂) = 0.60)

L.C. Zatížení stálá-proměnná Třídy trvání

1	γ _g .G _k	Stálé
2	γ _g .G _k +γ _q .Q _{k1}	Krátkodobé
3	γ _g .G _k +γ _q .Q _{k2}	Krátkodobé
4	γ _g .G _k +γ _q .Q _{ki}	Krátkodobé
5	γ _g .G _k +γ _q .Q _{k1} +γ _q .ψ _o .Q _{k2}	Krátkodobé
6	γ _g .G _k +γ _q .Q _{k2} +γ _q .ψ _o .Q _{k1}	Krátkodobé
7	γ _g .G _k +γ _q .Q _{ki} +γ _q .ψ _o .Q _{k1} +γ _q .ψ _o .Q _{k2}	Krátkodobé

Statická analýza nosníku

Střešní konstrukce je spojitý nosník.

Vnitřní síly jsou počítány odděleně pro zatěžovací stavy

(stálé-proměnné-sníh-vitr) a poté jsou z jejich kombinací

stanoveny vnitřní síly pro nejnepríznivější kombinace zatížení.

Počet uzlů = 3, počet prvků = 2, podpěry 2

Vnitřní síly pro působící zatížení

Vnitřní síly, Zatížení: (G_k) Stálé G_{k1} = 0.633, G_{k2} = 0.000 [kN/m]

prvek	uzel-1	uzel-2	N1 [kN]	V1 [kN]	M1 [kNm]	N2 [kN]	V2 [kN]	M2 [kNm]	Nm [kN]	Vm [kN]
Mm [kNm]										
1	1	3	-0.78	1.11	0.00	0.00	0.00	1.18	0.00	0.00
1.18										
2	3	2	0.00	0.00	1.18	0.78	-1.11	0.00	0.00	0.00
1.18										

(m bod maximálního ohybového momentu v poli pro stálé zatížení, nebo střed prvku)

Vnitřní síly, Zatížení: (Q_{k1}) Sníh Q_{ks} = 0.600 [kN/m]

prvek	uzel-1	uzel-2	N1 [kN]	V1 [kN]	M1 [kNm]	N2 [kN]	V2 [kN]	M2 [kNm]	Nm [kN]	Vm [kN]
Mm [kNm]										
1	1	3	-0.60	0.86	0.00	0.00	0.00	0.92	0.00	0.00
0.92										
2	3	2	0.00	0.00	0.92	0.60	-0.86	0.00	0.00	0.00
0.92										

(m bod maximálního ohybového momentu v poli pro stálé zatížení, nebo střed prvku)

Vnitřní síly, Zatížení: (Q_{k2}) Vitr Q_{kw} = 0.412 [kN/m]

prvek	uzel-1	uzel-2	N1 [kN]	V1 [kN]	M1 [kNm]	N2 [kN]	V2 [kN]	M2 [kNm]	Nm [kN]	Vm [kN]
Mm [kNm]										
1	1	3	0.62	0.88	0.00	0.62	0.00	0.94	0.62	0.00
0.94										
2	3	2	0.62	0.00	0.94	0.62	-0.88	0.00	0.62	0.00
0.94										

(m bod maximálního ohybového momentu v poli pro stálé zatížení, nebo střed prvku)

Vnitřní síly, Zatížení: (Q_{ki}) Užitné (H) Q_i = 0.675 [kN/m]

prvek	uzel-1	uzel-2	N1 [kN]	V1 [kN]	M1 [kNm]	N2 [kN]	V2 [kN]	M2 [kNm]	Nm [kN]	Vm [kN]
Mm [kNm]										
1	1	3	-0.83	1.18	0.00	0.00	0.00	1.26	0.00	0.00
1.26										

1.26 2 3 2 0.00 0.00 1.26 0.83 -1.18 0.00 0.00 0.00

(m bod maximálního ohybového momentu v poli pro stálé zatížení, nebo střed prvku)

Svislá uzlová přemístění (v mm)

uzel	Gk	Qk1	Qk2	Qki
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00
3	-4.32	-3.35	-3.42	-4.60

Podporové reakce (kN)

uzel	reakc.	Gk	Qk1	Qk2	Qki
1	Fx	0.00	0.00	-1.01	0.00
1	Fy	1.35	1.05	0.37	1.44
2	Fx	0.00	0.00	0.00	0.00
2	Fy	1.35	1.05	1.07	1.44

Mezní stav použitelnosti

Mezní stav použitelnosti (EC5 EN1995-1-1:2009, §2.2.3, §7)

Ověření průhybu v uzlu 3 (EC5 §7.2)

Zatížení [kN/m]	u [mm]	trvání	ψ_0	ψ_1
ψ_2 Kdef				
(Gk) Stálé Gk1 = 0.633, Gk2 = 0.000	-5.269	Stálé	1.00	1.00
1.00 0.60 (Qk1) Sníh Qks = 0.600	-4.088	Krátkodobé	0.50	0.20
0.00 0.00 (Qk2) Vitr Qkw = 0.412	-4.176	Krátkodobé	0.60	0.20
0.00 0.00				

Kombinace zatížení	w.inst	w.fin [mm]
1 Gk	5.269	8.430
2 Gk + Qk1	9.357	12.518
3 Gk + Qk2	9.445	12.607
4 Gk + Qk1 + $\psi_0 \cdot Qk2$	11.863	15.024
5 Gk + Qk2 + $\psi_0 \cdot Qk1$	11.489	14.651

$w_{fin}, g = w_{inst}, g(1 + k_{def})$, $w_{fin}, q = w_{inst}, q(1 + \psi_2 \cdot k_{def})$ (EC5 §2.2.3, Eq.2.3, Eq.2.4)

Maximální hodnoty průhybu v uzlu 3

$w_{inst} = 11.863$ mm, $w_{fin} = 15.024$ mm

Ověření podle EC5 EN1995-1-1:2009 §7.2, Tab.7.2

Konečné průhyby v uzlu 3

$w_{inst} = 11.863$ mm < $L/300 = 4273/300 = 14.243$ mm

$w_{net, fin} = 15.024$ mm < $L/250 = 4273/250 = 17.091$ mm

$w_{fin} = 15.024$ mm < $L/150 = 4273/150 = 28.486$ mm

Ověření vyhovuje

Charakteristické vlastní frekvence konstrukce (vlastní tíha + stálá zatížení)

Pro výpočet vlastních frekvencí je uvažována hmotnost odpovídající vlastní tíze a stálým zatížením.

Č.	Frekvence [Hz]	Perioda [sec]
1	8.62853	0.11589
2	29.81742	0.03354
3	56.33022	0.01775

Mezní stav únosnosti (EC5 EN1995-1-1:2009, §6)

Krokv, prvky: 1, 2

Zatížení [kN/m]	trvání	γ_g	γ_q	ψ_0
(Gk) Stálé Gk1 = 0.633, Gk2 = 0.000	Stálé	1.35	0.00	1.00
(Qk1) Sníh Qks = 0.600	Krátkodobé	0.00	1.50	0.50
(Qk2) Vitr Qkw = 0.412	Krátkodobé	0.00	1.50	0.60
(Qki) Užité (H) Qi = 0.675	Krátkodobé	0.00	1.50	0.00

L.C.	Kombinace zatížení	třída trvání	kmod	-N/Kmod	+N/Kmod
V/Kmod	M/Kmod				
1	$\gamma_g \cdot Gk$	Stálé	0.60	-1.746	1.747
2.494	2.664				
2	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk1$	Krátkodobé	0.90	-2.167	2.169
3.096	3.307				
3	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk2$	Krátkodobé	0.90	-0.137	2.191
3.128	3.341				
4	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qki$	Krátkodobé	0.90	-2.542	2.544
3.632	3.879				
5	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk1 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk2$	Krátkodobé	0.90	-1.551	2.785
3.975	4.246				

3.845	6 yg.Gk+yq.Qk2+yq.ψo.Qk1 4.107	Krátkodobé	0.90	-0.639	2.693
5.228	7 yg.Gk+yq.Qki+yq.ψo.Qk1+yq.ψo.Qk4 5.584	Krátkodobé	0.90	-2.428	3.662
5.228	Maximální hodnoty 5.584			-2.542	3.662

Ověření průřezu Krokev, prvky: 1, 2

Krokev, prvky: 1, 2, Kombinace zatížení č. 7

Tah rovnoběžně s vlákny, Ft0d=3.296 kN (EC5 §6.1.2)

Obdélníkový průřez, b=80 mm, h=180 mm, A= 14 400 mm²

Modifikační součinitel Kmod=0.90 (Tab.3.1), součinitel materiálu γM=1.30 (T.2.3)

ft0k=14.00 N/mm², ft0d=Kmod·ft0k/γM=0.90x14.00/1.30=9.69N/mm² (EC5 Eq.2.14)

Ft0d=3.296 kN, σt0d=Ft0d/Anetto=1000x3.296/14400=0.23N/mm² < 9.69N/mm²=ft0d

(Eq.6.1)

Ověření vyhovuje

Krokev, prvky: 1, 2, Kombinace zatížení č. 4

Tlak rovnoběžně s vlákny, Fc0d=-2.288 kN (EC5 §6.1.4)

Obdélníkový průřez, b=80 mm, h=180 mm, A= 14 400 mm²

Modifikační součinitel Kmod=0.90 (Tab.3.1), součinitel materiálu γM=1.30 (T.2.3)

fc0k=21.00 N/mm², fc0d=Kmod·fc0k/γM=0.90x21.00/1.30=14.54N/mm² (EC5 Eq.2.14)

Fc0d=-2.288 kN, σc0d=Fc0d/Anetto=1000x2.288/14400=0.16N/mm² < 14.54N/mm²=fc0d

(Eq.6.2)

Ověření vyhovuje

Krokev, prvky: 1, 2, Kombinace zatížení č. 7

Smyk, Fv=4.705 kN (EC5 §6.1.7)

Obdélníkový průřez, bef=0.67x80=54 mm, h=180 mm, A= 9 720 mm²

Modifikační součinitel Kmod=0.90 (Tab.3.1), součinitel materiálu γM=1.30 (T.2.3)

fvk=2.50 N/mm², fvd=Kmod·fvk/γM=0.90x2.50/1.30=1.73N/mm² (EC5 Eq.2.14)

Fv=4.705 kN, tv0d=1.50Fv0d/Anetto=1000x1.50x4.705/9720=0.73N/mm² < 1.73N/mm²=fv0d

(Eq.6.13)

Ověření vyhovuje

Krokev, prvky: 1, 2, Kombinace zatížení č. 7

Ohyb, Myd=5.025 kNm, Mzd=0.000 kNm (EC5 §6.1.6)

Obdélníkový průřez, b=80mm, h=180mm, A=1.440E+004mm², Wy=4.320E+005mm³,

Wz=1.920E+005mm³

Modifikační součinitel Kmod=0.90 (Tab.3.1), součinitel materiálu γM=1.30 (T.2.3)

fmyk=24.00 N/mm², fmyd=Kmod·fmyk/γM=0.90x24.00/1.30=16.62N/mm²

fmzk=24.00 N/mm², fmzd=Kmod·fmzk/γM=0.90x24.00/1.30=16.62N/mm²

Obdélníkový průřez Km=0.70 (EC5 §6.1.6.(2))

σmyd=Myd/Wmy,netto=1E+06x5.025/4.320E+005=11.63 N/mm²

σmzd=Mzd/Wmz,netto=1E+06x0.000/1.920E+005= 0.00 N/mm²

σmyd/fmyd+Km.σmzd/fmzd=0.700+0.000= 0.70 < 1 (EC5 Eq.6.11)

Km.σmyd/fmyd+σmzd/fmzd=0.490+0.000= 0.49 < 1 (EC5 Eq.6.12)

Ověření vyhovuje

Tlak lze zanedbat, posouzení na kombinaci ohybu s tlakem se neprovádí (EC5 §6.2.4)

Krokev, prvky: 1, 2, Kombinace zatížení č. 4

Stabilita sloupu s ohybem, Fc0d=-2.288kN, Myd=3.491kNm, Mzd=0.000kNm (EC5 §6.3.2)

Obdélníkový průřez, b=80mm, h=180mm, A=1.440E+004mm², Wy=4.320E+005mm³,

Wz=1.920E+005mm³

Modifikační součinitel Kmod=0.90 (Tab.3.1), součinitel materiálu γM=1.30 (T.2.3,

E005=7400N/mm²)

fc0k=21.00 N/mm², fc0d=Kmod·fc0k/γM=0.90x21.00/1.30=14.54N/mm²

fmyk=24.00 N/mm², fmyd=Kmod·fmyk/γM=0.90x24.00/1.30=16.62N/mm²

fmzk=24.00 N/mm², fmzd=Kmod·fmzk/γM=0.90x24.00/1.30=16.62N/mm²

Obdélníkový průřez Km=0.70 (EC5 §6.1.6.(2))

σc0d=Fc0d/Anetto=1000x2.288/14400= 0.16 N/mm²

σmyd=Myd/Wmy,netto=1E+06x3.491/4.320E+005= 8.08 N/mm²

σmzd=Mzd/Wmz,netto=1E+06x0.000/1.920E+005= 0.00 N/mm²

Vzpěrná délka Sk

Skyl= 1.00x4.272=4.272 m= 4272 mm (nejnepříznivější)

Skzl= 0.08x4.272=0.340 m= 340 mm (efektivní délka/celková délka=0.34/4.27=0.08)

Štíhlost

iy=(Iy/A)^{1/2}=0.289x 180= 52 mm, λy= 4272/ 52= 82.16

iz=(Iz/A)^{1/2}=0.289x 80= 23 mm, λz= 340/ 23= 14.78

Kritická napětí

σc,crity=π²E005/λy²= 10.82 N/mm², λrel,y=(fc0k/σc,crity)^{1/2}= 1.39 (EC5 Eq.6.21)

σc,critz=π²E005/λz²= 334.34 N/mm², λrel,z=(fc0k/σc,critz)^{1/2}= 0.25 (EC5 Eq.6.22)

βc=0.20 (rostlé dřevo)

ky=0.5[1+βc(λrel,y-0.3)+λrel,y²]= 1.58, Kcy=1/(ky+(ky²-λrel,y²)^{1/2})=0.430 (Eq.6.27

6.25)

$kz=0.5[1+\beta c(\lambda_{relz}-0.3)+\lambda_{relz}^2]=0.50$, $Kcz=1/(kz+(kz^2-\lambda_{relz}^2)^{1/2})=1.000$ (Eq.6.28)

6.26) $\sigma_{c0d}/(Kcy \cdot fc_{0d}) + \sigma_{myd}/f_{myd} + K_m \cdot \sigma_{mzd}/f_{mzd} = 0.025 + 0.486 + 0.000 = 0.51 < 1$ (EC5 Eq.6.23)

$\sigma_{c0d}/(Kcz \cdot fc_{0d}) + K_m \cdot \sigma_{myd}/f_{myd} + \sigma_{mzd}/f_{mzd} = 0.011 + 0.340 + 0.000 = 0.35 < 1$ (EC5 Eq.6.24)

Ověření vyhovuje

Krokov, prvky: 1, 2, Kombinace zatížení č. 7

Příčná a torzní stabilita nosníků, Myd=5.025 kNm, Mzd=0.000 kNm (EC5 §6.3.3)

Obdélníkový průřez, b=80mm, h=180mm, A=1.440E+004mm², Wy=4.320E+005mm³, Wz=1.920E+005mm³

Modifikační součinitel Kmod=0.90 (Tab.3.1), součinitel materiálu γM=1.30 (T.2.3)

$fc_{0k}=21.00$ N/mm², $fc_{0d}=K_{mod} \cdot fc_{0k}/\gamma_M=0.90 \times 21.00/1.30=14.54$ N/mm²
 $f_{yk}=24.00$ N/mm², $f_{myd}=K_{mod} \cdot f_{yk}/\gamma_M=0.90 \times 24.00/1.30=16.62$ N/mm²
 $f_{mk}=24.00$ N/mm², $f_{mzd}=K_{mod} \cdot f_{mk}/\gamma_M=0.90 \times 24.00/1.30=16.62$ N/mm²

Obdélníkový průřez K_m=0.70 (EC5 §6.1.6.(2))

$\sigma_{myd}=Myd/W_{my}, netto=1E+06 \times 5.025/4.320E+005=11.63$ N/mm²
 $\sigma_{mzd}=Mzd/W_{mz}, netto=1E+06 \times 0.000/1.920E+005=0.00$ N/mm²

Vzpěrná délka Sk

$Sky=1.00 \times 4.272=4.272$ m= 4272 mm (nejnepříznivější)
 $Skz=0.08 \times 4.272=0.340$ m= 340 mm (efektivní délka/celková délka=0.34/4.27=0.08)

Štíhlost

$i_y=(I_y/A)^{1/2}=0.289 \times 180=52$ mm, $\lambda_y=4272/52=82.16$
 $i_z=(I_z/A)^{1/2}=0.289 \times 80=23$ mm, $\lambda_z=340/23=14.78$
 $\sigma_{m,crit}=0.78 \cdot b^2 \cdot E_{005}/(h \cdot L_{ef})=0.78 \times 80^2 \times 7400/(180 \times 3845)=53.37$ N/mm² (EC5 Eq.6.32)
 $\sigma_{m,crit}=0.78 \cdot b^2 \cdot E_{005}/(h \cdot L_{ef})=0.78 \times 180^2 \times 7400/(80 \times 340)=6875.47$ N/mm² (EC5 Eq.6.32)

Kritická napětí

$\sigma_{m,crity}=53.37$ N/mm², $\lambda_{rel,my}=(f_{yk}/\sigma_{m,crity})^{1/2}=0.67$ (EC5 Eq.6.30)
 $\sigma_{m,critz}=6875.47$ N/mm², $\lambda_{rel,mz}=(f_{mk}/\sigma_{m,critz})^{1/2}=0.06$ (EC5 Eq.6.30)
 $\lambda_{rel,my}=0.67$, ($\lambda_{rel} \leq 0.75$), $K_{crity}=1.00$ (EC5 Eq.6.34)
 $\lambda_{rel,mz}=0.06$, ($\lambda_{rel} \leq 0.75$), $K_{critz}=1.00$ (EC5 Eq.6.34)

$\sigma_{myd}/(K_{crity} \cdot f_{myd}) + K_m \cdot \sigma_{mzd}/(K_{critz} \cdot f_{mzd}) = 0.700 + 0.000 = 0.70 < 1$ (EC5 Eq.6.33)
 $K_m \cdot \sigma_{myd}/(K_{crity} \cdot f_{myd}) + \sigma_{mzd}/(K_{critz} \cdot f_{mzd}) = 0.490 + 0.000 = 0.49 < 1$ (EC5 Eq.6.33)

Ověření vyhovuje

Krokov, prvky: 1, 2, Kombinace zatížení č. 7

Kombinace ohybu a tahu, Ft0d=3.296kN, Myd=5.025kNm, Mzd=0.000kNm (EC5 §6.2.3)

Obdélníkový průřez, b=80mm, h=180mm, A=1.440E+004mm², Wy=4.320E+005mm³, Wz=1.920E+005mm³

Modifikační součinitel Kmod=0.90 (Tab.3.1), součinitel materiálu γM=1.30 (T.2.3)

$ft_{0k}=14.00$ N/mm², $ft_{0d}=K_{mod} \cdot ft_{0k}/\gamma_M=0.90 \times 14.00/1.30=9.69$ N/mm²
 $f_{yk}=24.00$ N/mm², $f_{myd}=K_{mod} \cdot f_{yk}/\gamma_M=0.90 \times 24.00/1.30=16.62$ N/mm²
 $f_{mk}=24.00$ N/mm², $f_{mzd}=K_{mod} \cdot f_{mk}/\gamma_M=0.90 \times 24.00/1.30=16.62$ N/mm²

Obdélníkový průřez K_m=0.70 (EC5 §6.1.6.(2))

$\sigma_{t0d}=F_{t0d}/A_{netto}=1000 \times 3.296/14400=0.23$ N/mm²
 $\sigma_{myd}=Myd/W_{my}, netto=1E+06 \times 5.025/4.320E+005=11.63$ N/mm²
 $\sigma_{mzd}=Mzd/W_{mz}, netto=1E+06 \times 0.000/1.920E+005=0.00$ N/mm²

$\sigma_{t0d}/ft_{0d} + \sigma_{myd}/f_{myd} + K_m \cdot \sigma_{mzd}/f_{mzd} = 0.024 + 0.700 + 0.000 = 0.72 < 1$ (EC5 Eq.6.17)
 $\sigma_{t0d}/ft_{0d} + K_m \cdot \sigma_{myd}/f_{myd} + \sigma_{mzd}/f_{mzd} = 0.024 + 0.490 + 0.000 = 0.51 < 1$ (EC5 Eq.6.18)

Ověření vyhovuje

Vyhoví krokov **80/180 á_{max} 900**

KROKEV VEDLEJŠÍ STŘECHA

Obecný popis, předpoklady, materiály, zatížení

Druh konstrukce

Dřevěná střecha, nosníky ze dřeva C24. Druh střechy viz nákres.
 Rozpětí 2.550 m, výška 0.780 m, sklon střechy 17.01°, vzdálenost nosníků 0.900m
 Vaznice ze dřeva C24, o rozměrech 50x45 mm, ve vzdálenosti 0.340 m
 Prvky, průřezu 80x140 [mm]
 Objem nosníku =0.030 m³, tíha nosníku =0.103 kN

Návrhové normy

EN1990-1-1:2002, Eurokód 0 Část 1-1, Zásady navrhování konstrukcí
 EN1991-1-1:2002, Eurokód 1 Část 1-1, Zatížení konstrukcí
 EN1991-1-3:2003, Eurokód 1 Část 1-3, Zatížení sněhem
 EN1991-1-4:2005, Eurokód 1 Část 1-4, Zatížení větrem
 EN1995-1-1:2009, Eurokód 5 Část 1-1, Navrhování dřevěných konstrukcí

Návrhová metoda

Jsou uvažovány všechny kombinace zatížení podle Eurokódu 1 a Eurokódu 5, ověření se provádí pro nejnepříznivější případ kombinace zatížení, v mezním stavu únosnosti, podle EC5 EN1995-1-1:2009, §6. Spoje jsou navrženy jako svorníkové s kovovými deskami podle EC5 EN1995-1-1:2009, §8. Průhyby jsou ověřeny v mezním stavu použitelnosti,

podle EC5 EN1995-1-1:2009, §7.

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

Třída dřeva : C24

Třída provozu : Třída 1, vlhkost ≤ 12% (EC5 §2.3.1.3)

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

Charakteristické vlastnosti materiálu pro dřevo

$f_{mk} = 24.0$ MPa, $f_{t0k} = 14.0$ MPa, $f_{t90k} = 0.4$ MPa

$f_{c0k} = 21.0$ MPa, $f_{c90k} = 5.3$ MPa, $f_{vk} = 2.5$ MPa

$E_{0m} = 11000$ MPa, $E_{005} = 7400$ MPa, $E_{90m} = 370$ MPa

$G_m = 690$ MPa, $\rho_k = 350$ Kg/m³

Rovnoměrná zatížení střechy

Stálé zatížení od střešní krytiny

$G_e = 0.450$ kN/m² (Pálené tašky)

Vaznice, bednění, izolace

$G_t = 0.180$ kN/m² $G_e + G_t = 0.630$ kN/m²

Zatížení střešním podhledem

$G_c = 0.000$ kN/m²

Zatížení sněhem na zemi

$S_k = 1.000$ kN/m²

Tlak větru na svislý povrch

$Q_w = 0.980$ kN/m²

Užitné zatížení (kategorie H)

$Q_i = 0.750$ kN/m²

Zatížení sněhem (EC1 EN1991-1-3:2003, §5)

Charakteristická hodnota zatížení sněhem na zemi: $s_k = 1.000$ kN/m²

Zatížení sněhem na střeše (EC1 EN1991-1-3:2003, §5)

Úhel sklonu střechy : $\alpha = 17.008^\circ$

Součinitel expozice : $C_e = 1.000$ (EC1-1-3 §5.2(7))

Tepelný součinitel : $C_t = 1.000$ (EC1-1-3 §5.2(8))

Tvarové součinitele, $\alpha = 17.01^\circ$, $\mu_1 = 0.800$ (Tabulka 5.2)

Je zabráněno sklouzávání sněhu ze střechy, $\mu_1(\alpha) = 0.800$

Zatížení sněhem (EC1 EN1991-1-3:2003, §5.2(5.1), §5.3.2)

$S_l = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot S_k = 0.800 \times 1.000 \times 1.000 \times 1.000 = 0.800$ kN/m²

Zatížení větrem (EC1 EN1991-1-4:2005 §5)

Maximální dynamický tlak $Q(z) = Q_{ref} \cdot C_e(z)$, $Q_{ref} = V_{ref}^2 / 1.6$ (EC1 EN1991-1-4:2005 §4.5)

Tlak větru na svislý povrch $Q_{ref} \cdot C_e(z) = 0.980$ kN/m²

Tlak větru na střechu $w_e = Q_{ref} \cdot C_e(z) \cdot C_{pe}$ (EC1 EN1991-1-4:2005, §5.2)

Součinitele vnějšího tlaku (EC1 EN1991-1-4:2005 Tabulka 7.4)

Pro úhel sklonu $\alpha = 17.01^\circ$, $C_{pe} = 0.23$

Tlak větru $w_e = 0.222$ kN/m²

Návrh vaznic

Konstrukční systém vaznic

Vaznice jsou navrženy jako prosté nosníky o rozpětí $L = 0.900$ m t.j. vzdálenosti nosníků. Jsou zatíženy plošným zatížením šířky $L_1 = 0.340$ m (vzdálenost vaznic).

Osa vaznic má sklon $= 17.01^\circ$ od vodorovnice. Svislá zatížení (vlastní tíha, sníh, soustředěné zatížení) jsou rozložena do dvou složek ve směrech, $z-z$ $P \cdot \cos \alpha$ a $y-y$ $P \cdot \sin \alpha$, zatížení větrem působí ve směru $z-z$.

Rozměry vaznic

Dřevo vaznic: C24, Třída 1, vlhkost ≤ 12%, průřez vaznic $B \times H: 50 \times 45$ mm

Vzdálenost vaznic $L_1 = 0.340$ m, sklon střechy $= 17.01^\circ$, vzdálenost nosníků $L = 0.900$ m.

Rovnoměrné zatížení vaznic kN/m²

Střešní krytina $G_e = 0.450$ kN/m²

Bednění+vlastní tíha $G_l = 0.180$ kN/m²

Zatížení sněhem $Q_s = 0.800$ kN/m²

Zatížení větrem $Q_w = 0.222$ kN/m²

Soustředěné zatížení $Q_p = 1.000$ kN

Přímkové zatížení vaznic (kN/m) v z-z a y-y

Střešní krytina+vlastní tíha $G_k = 0.214$ kN/m, $G_{kz} = 0.205$ kN/m, $G_{kez} = 0.063$ kN/m

Zatížení sněhem $Q_{ks} = 0.272$ kN/m, $Q_{ksz} = 0.260$ kN/m, $Q_{ksy} = 0.080$ kN/m

Zatížení větrem $Q_{kw} = 0.076$ kN/m, $Q_{kwz} = 0.076$ kN/m, $Q_{kwy} = 0.000$ kN/m

Soustředěné zatížení $Q_{kp} = 1.000$ kN, $Q_{kpz} = 0.956$ kN, $Q_{kpy} = 0.293$ kN

Vnitřní síly vaznic (rozpětí $L = 0.900$ m, $B \times H: 50 \times 45$ mm)

Zatížení			trvání	γ_g	γ_q	ψ_0	Q_z [kN]	Q_y [kN]	M_y [kNm]	
M_z [kNm]										
0.006	(Gk)	Stálé	$G_k = 0.214$ [kN/m]	Stálé	1.35	0.00	1.00	0.092	0.028	0.021
	(Qk1)	Sníh	$Q_{ks} = 0.272$ [kN/m]	Krátkodobé	0.00	1.50	0.50	0.117	0.036	0.026
0.008	(Qk2)	Vítr	$Q_{kw} = 0.076$ [kN/m]	Krátkodobé	0.00	1.50	0.60	0.034	0.000	0.008
	(Qk3)	Soustř.	$Q_{kp} = 1.000$ [kN]	Okamžikové	0.00	1.00	0.00	0.478	0.146	0.215
0.066										

Mezní stav použitelnosti (EC5 EN1995-1-1:2009, §2.2.3, §7)

Ověření průhybu (EC5 §7.2)

Zatížení [kN/m]	u [mm]	trvání	ψ_0	ψ_1
ψ_2 Kdef				

1.00	(Gk) Stálé	Gk =0.205 [kN/m]	0.174	Stálé	1.00	1.00
0.60	(Qk1) Sníh	Qks=0.260 [kN/m]	0.221	Krátkodobé	0.50	0.20
0.00	0.60					
0.00	(Qk2) Vítr	Qkw=0.076 [kN/m]	0.064	Krátkodobé	0.60	0.20
0.60						

Kombinace zatížení	w.inst	w.fin [mm]
1 Gk	0.174	0.278
2 Gk + Qk1	0.395	0.499
3 Gk + Qk2	0.238	0.342
4 Gk + Qk1 + $\psi_0 \cdot Qk2$	0.433	0.538
5 Gk + Qk2 + $\psi_0 \cdot Qk1$	0.349	0.453

w.fin,g=w.inst,g(1+kdef), w.fin,q=w.inst,q(1+ $\psi_2 \cdot kdef$) (EC5 §2.2.3, Eq.2.3, Eq.2.4)

Maximální hodnoty průhybu

w.inst = 0.433 mm, w.fin = 0.538 mm

Ověření podle EC5 EN1995-1-1:2009 §7.2, Tab.7.2

Konečné průhyby

w.inst = 0.433 mm < L/300=900/300= 3.000 mm

w.net,fin = 0.538 mm < L/250=900/250= 3.600 mm

w.fin = 0.538 mm < L/150=900/150= 6.000 mm

Ověření vyhovuje

Ověření vaznic, Mezní stav únosnosti návrhové (EC5 EN1995-1-1:2009, §6)

L.C.	Kombinace zatížení	třída trvání	kmod	Qz/Kmod	Qy/Kmod	
My/Kmod	Mz/Kmod					
0.014	1 yg.Gk	Stálé	0.60	0.207	0.063	0.047
0.023	2 yg.Gk + yq.Qk1	Krátkodobé	0.90	0.333	0.102	0.075
0.010	3 yg.Gk + yq.Qk2	Krátkodobé	0.90	0.195	0.042	0.044
0.068	4 yg.Gk + yq.Qk3	Okamžikové	1.10	0.548	0.168	0.221
0.023	5 yg.Gk + yq.Qk1 + yq. $\psi_0 \cdot Qk2$	Krátkodobé	0.90	0.367	0.102	0.083
0.016	6 yg.Gk + yq.Qk2 + yq. $\psi_0 \cdot Qk1$	Krátkodobé	0.90	0.292	0.072	0.066
0.068	Maximální hodnoty			0.548	0.168	0.221

Vaznice, Kombinace zatížení č. 4

Smyk, Fv=0.603 kN (EC5 §6.1.7)

Obdélníkový průřez, bef=0.67x50=34 mm, h=45 mm, A= 1 530 mm²

Modifikační součinitel Kmod=1.10 (Tab.3.1), součinitel materiálu $\gamma_M=1.30$ (T.2.3)

fvk=2.50 N/mm², fvd=Kmod·fvk/ $\gamma_M=1.10 \times 2.50 / 1.30 = 2.12$ N/mm² (EC5 Eq.2.14)

Fv=0.603 kN, $\tau_{v0d}=1.50Fv0d/Anetto=1000 \times 1.50 \times 0.603 / 1530 = 0.59$ N/mm² < 2.12 N/mm²=fv0d (Eq.6.13)

Ověření vyhovuje

Vaznice, Kombinace zatížení č. 4

Smyk, Fv=0.184 kN (EC5 §6.1.7)

Obdélníkový průřez, bef=0.67x45=30 mm, h=50 mm, A= 1 500 mm²

Modifikační součinitel Kmod=1.10 (Tab.3.1), součinitel materiálu $\gamma_M=1.30$ (T.2.3)

fvk=2.50 N/mm², fvd=Kmod·fvk/ $\gamma_M=1.10 \times 2.50 / 1.30 = 2.12$ N/mm² (EC5 Eq.2.14)

Fv=0.184 kN, $\tau_{v0d}=1.50Fv0d/Anetto=1000 \times 1.50 \times 0.184 / 1500 = 0.18$ N/mm² < 2.12 N/mm²=fv0d (Eq.6.13)

Ověření vyhovuje

Vaznice, Kombinace zatížení č. 4

Ohyb, Myd=0.243 kNm, Mzd=0.074 kNm (EC5 §6.1.6)

Obdélníkový průřez, b=50mm, h=45mm, A=2.250E+003mm², Wy=1.688E+004mm³, Wz=1.875E+004mm³

Modifikační součinitel Kmod=1.10 (Tab.3.1), součinitel materiálu $\gamma_M=1.30$ (T.2.3)

fmyk=24.00 N/mm², fmyd=Kmod·fmyk/ $\gamma_M=1.10 \times 24.00 / 1.30 = 20.31$ N/mm²

fmzk=24.00 N/mm², fmzd=Kmod·fmzk/ $\gamma_M=1.10 \times 24.00 / 1.30 = 20.31$ N/mm²

Obdélníkový průřez Km=0.70 (EC5 §6.1.6.(2))

omyd=Myd/Wmy,netto=1E+06x0.243/1.688E+004=14.41 N/mm²

omzd=Mzd/Wmz,netto=1E+06x0.074/1.875E+004= 3.97 N/mm²

omyd/fmyd+Km.omzd/fmzd=0.710+0.137= 0.85 < 1 (EC5 Eq.6.11)

Km.omyd/fmyd+omzd/fmzd=0.497+0.195= 0.69 < 1 (EC5 Eq.6.12)

Ověření vyhovuje

Vaznice, Kombinace zatížení č. 4

Příčná a torzní stabilita nosníků, Myd=0.243 kNm, Mzd=0.074 kNm (EC5 §6.3.3)

Obdélníkový průřez, $b=50\text{mm}$, $h=45\text{mm}$, $A=2.250\text{E}+003\text{mm}^2$, $W_y=1.688\text{E}+004\text{mm}^3$,
 $W_z=1.875\text{E}+004\text{mm}^3$
Modifikační součinitel $K_{mod}=1.10$ (Tab.3.1), součinitel materiálu $\gamma_M=1.30$ (T.2.3)
 $f_{c0k}=21.00\text{ N/mm}^2$, $f_{c0d}=K_{mod} \cdot f_{c0k} / \gamma_M = 1.10 \times 21.00 / 1.30 = 17.77\text{N/mm}^2$
 $f_{myk}=24.00\text{ N/mm}^2$, $f_{myd}=K_{mod} \cdot f_{myk} / \gamma_M = 1.10 \times 24.00 / 1.30 = 20.31\text{N/mm}^2$
 $f_{mzk}=24.00\text{ N/mm}^2$, $f_{mzd}=K_{mod} \cdot f_{mzk} / \gamma_M = 1.10 \times 24.00 / 1.30 = 20.31\text{N/mm}^2$
Obdélníkový průřez $K_m=0.70$ (EC5 §6.1.6.(2))
 $\sigma_{myd}=M_{yd}/W_{my,netto}=1\text{E}+06 \times 0.243 / 1.688\text{E}+004 = 14.41\text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{mzd}=M_{zd}/W_{mz,netto}=1\text{E}+06 \times 0.074 / 1.875\text{E}+004 = 3.97\text{ N/mm}^2$

Vzpěrná délka S_k

$S_{ky}=1.00 \times 0.900 = 0.900\text{ m} = 900\text{ mm}$

$S_{kz}=1.00 \times 0.900 = 0.900\text{ m} = 900\text{ mm}$

Štíhlost

$i_y=(I_y/A)^{1/2}=0.289 \times 45 = 13\text{ mm}$, $\lambda_y=900/13=69.23$

$i_z=(I_z/A)^{1/2}=0.289 \times 50 = 14\text{ mm}$, $\lambda_z=900/14=64.29$

$\sigma_{m,crit}=0.78 \cdot b^2 \cdot E_{005} / (h \cdot L_{ef}) = 0.78 \times 50^2 \times 7400 / (45 \times 900) = 356.30\text{N/mm}^2$ (EC5 Eq.6.32)

$\sigma_{m,crit}=0.78 \cdot b^2 \cdot E_{005} / (h \cdot L_{ef}) = 0.78 \times 45^2 \times 7400 / (50 \times 900) = 259.74\text{N/mm}^2$ (EC5 Eq.6.32)

Kritická napětí

$\sigma_{m,crity}=356.30\text{ N/mm}^2$, $\lambda_{rel,my}=(f_{myk}/\sigma_{m,crity})^{1/2}=0.26$ (EC5 Eq.6.30)

$\sigma_{m,critz}=259.74\text{ N/mm}^2$, $\lambda_{rel,mz}=(f_{mzk}/\sigma_{m,critz})^{1/2}=0.30$ (EC5 Eq.6.30)

$\lambda_{rel,my}=0.26$, ($\lambda_{rel} \leq 0.75$), $K_{cristy}=1.00$ (EC5 Eq.6.34)

$\lambda_{rel,mz}=0.30$, ($\lambda_{rel} \leq 0.75$), $K_{cristz}=1.00$ (EC5 Eq.6.34)

$\sigma_{myd}/(K_{cristy} \cdot f_{myd}) + K_m \cdot \sigma_{mzd}/(K_{cristz} \cdot f_{mzd}) = 0.710 + 0.137 = 0.85 < 1$ (EC5 Eq.6.33)

$K_m \cdot \sigma_{myd}/(K_{cristy} \cdot f_{myd}) + \sigma_{mzd}/(K_{cristz} \cdot f_{mzd}) = 0.497 + 0.195 = 0.69 < 1$ (EC5 Eq.6.33)

Ověření vyhovuje

Návrh nosníku

Geometrické charakteristiky nosníku

Délka $L=2.550\text{ m}$, výška $H=0.780\text{ m}$, vzdálenost nosníků $d=0.900\text{ m}$

Sklon $=30.59\%$, úhel $\alpha=17.01^\circ$, $\tan\alpha=0.306$, $\sin\alpha=0.293$, $\cos\alpha=0.956$

Počet uzlů = 3, počet prvků = 2, podpěry 2

Souřadnice uzlů

Vlastnosti prvků nosníku

Uzel	x[m]	y[m]	Podp.	Prvek	K1	K2	b x h [mm]	L[m]	A [mm ²]	I _y [mm ⁴]
Wy [mm ³]										
1	0.000	0.000	11	1	1	3	80x140	1.333	1.120E+004	1.829E+007
2.613E+005										
2	2.550	0.780	01	2	3	2	80x140	1.333	1.120E+004	1.829E+007
2.613E+005										
3	1.275	0.390								

Přímkové zatížení na nosník

Objemová hmotnost dřeva $=350.00\text{ kg/m}^3$, vlastní tíha nosníku $=0.103\text{ kN}$

Vzdálenost nosníků $d=0.90\text{ m}$, tíha spojů $=0.010\text{ kN}$

Stálá přímková zatížení (kN/m) nosníku

Střešní krytina+vlastní tíha $G_{k1}=0.611\text{ kN/m}$

Střešní podhled $G_{k2}=0.000\text{ kN/m}$

Proměnná přímková zatížení krátkodobá (kN/m) na nosníku

Užitné $Q_{ki}=0.75 \times 0.900 = 0.675\text{ kN/m}$

Zatížení sněhem $Q_{k1}=0.720\text{ kN/m}$

Zatížení větrem $Q_{k2}=0.200\text{ kN/m}$

Kombinace návrhových zatížení

($\gamma_g=1.35$, $\gamma_q=1.50$, $\psi_0(\text{prom. } Q_f)=0.70$, $\psi_0(\text{snih } Q_1)=0.50$, $\psi_0(\text{vitr } Q_2)=0.60$)

L.C.	Zatížení stálá-proměnná	Třídy trvání
1	$\gamma_g \cdot G_k$	Stálé
2	$\gamma_g \cdot G_k + \gamma_q \cdot Q_{k1}$	Krátkodobé
3	$\gamma_g \cdot G_k + \gamma_q \cdot Q_{k2}$	Krátkodobé
4	$\gamma_g \cdot G_k + \gamma_q \cdot Q_{ki}$	Krátkodobé
5	$\gamma_g \cdot G_k + \gamma_q \cdot Q_{k1} + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Q_{k2}$	Krátkodobé
6	$\gamma_g \cdot G_k + \gamma_q \cdot Q_{k2} + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Q_{k1}$	Krátkodobé
7	$\gamma_g \cdot G_k + \gamma_q \cdot Q_{ki} + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Q_{k1} + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Q_{k2}$	Krátkodobé

Statická analýza nosníku

Střešní konstrukce je spojitý nosník.

Vnitřní síly jsou počítány odděleně pro zatěžovací stavy

(stálé-proměnné-sníh-vítr) a poté jsou z jejich kombinací

stanoveny vnitřní síly pro nejnepriznivější kombinace zatížení.

Počet uzlů = 3, počet prvků = 2, podpěry 2

Vnitřní síly pro působící zatížení

Vnitřní síly, Zatížení: (G_k) Stálé $G_{k1} = 0.611$, $G_{k2} = 0.000$ [kN/m]

prvek	uzel-1	uzel-2	N1 [kN]	V1 [kN]	M1 [kNm]	N2 [kN]	V2 [kN]	M2 [kNm]	Nm [kN]	Vm [kN]
Mm [kNm]										

0.52	1	1	3	-0.24	0.78	0.00	0.00	0.00	0.52	0.00	0.00
0.52	2	3	2	0.00	0.00	0.52	0.24	-0.78	0.00	0.00	0.00

(m bod maximálního ohybového momentu v poli pro stálé zatížení, nebo střed prvku)

Vnitřní síly, Zatížení: (Qk1) Snih Qks = 0.720 [kN/m]

prvek	uzel-1	uzel-2	N1[kN]	V1[kN]	M1[kNm]	N2[kN]	V2[kN]	M2[kNm]	Nm[kN]	Vm[kN]
-------	--------	--------	--------	--------	---------	--------	--------	---------	--------	--------

Mm[kNm]	1	1	3	-0.27	0.88	0.00	0.00	0.00	0.59	0.00	0.00
0.59	2	3	2	0.00	0.00	0.59	0.27	-0.88	0.00	0.00	0.00
0.59											

(m bod maximálního ohybového momentu v poli pro stálé zatížení, nebo střed prvku)

Vnitřní síly, Zatížení: (Qk2) Vitr Qkw = 0.200 [kN/m]

prvek	uzel-1	uzel-2	N1[kN]	V1[kN]	M1[kNm]	N2[kN]	V2[kN]	M2[kNm]	Nm[kN]	Vm[kN]
-------	--------	--------	--------	--------	---------	--------	--------	---------	--------	--------

Mm[kNm]	1	1	3	0.08	0.27	0.00	0.08	0.00	0.18	0.08	0.00
0.18	2	3	2	0.08	0.00	0.18	0.08	-0.27	0.00	0.08	0.00
0.18											

(m bod maximálního ohybového momentu v poli pro stálé zatížení, nebo střed prvku)

Vnitřní síly, Zatížení: (Qki) Užité (H) Qi = 0.675 [kN/m]

prvek	uzel-1	uzel-2	N1[kN]	V1[kN]	M1[kNm]	N2[kN]	V2[kN]	M2[kNm]	Nm[kN]	Vm[kN]
-------	--------	--------	--------	--------	---------	--------	--------	---------	--------	--------

Mm[kNm]	1	1	3	-0.26	0.86	0.00	0.00	0.00	0.57	0.00	0.00
0.57	2	3	2	0.00	0.00	0.57	0.26	-0.86	0.00	0.00	0.00
0.57											

(m bod maximálního ohybového momentu v poli pro stálé zatížení, nebo střed prvku)

Svislá uzlová přemístění (v mm)

uzel	Gk	Qk1	Qk2	Qki
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00
3	-1.83	-2.06	-0.63	-2.02

Podporové reakce (kN)

uzel	reakc.	Gk	Qk1	Qk2	Qki
1	Fx	0.00	0.00	-0.16	0.00
1	Fy	0.81	0.92	0.23	0.90
2	Fx	0.00	0.00	0.00	0.00
2	Fy	0.81	0.92	0.28	0.90

Mezní stav použitelnosti

Mezní stav použitelnosti (EC5 EN1995-1-1:2009, §2.2.3, §7)

Ověření průhybu v uzlu 3 (EC5 §7.2)

Zatížení [kN/m]	u[mm]	trvání	ψ0	ψ1
ψ2 Kdef				
(Gk) Stálé Gk1 = 0.611, Gk2 = 0.000	-1.913	Stálé	1.00	1.00
1.00 0.60 (Qk1) Snih Qks = 0.720	-2.155	Krátkodobé	0.50	0.20
0.00 0.00 (Qk2) Vitr Qkw = 0.200	-0.654	Krátkodobé	0.60	0.20
0.00 0.00				

Kombinace zatížení	w.inst	w.fin [mm]
1 Gk	1.913	3.061
2 Gk + Qk1	4.068	5.215
3 Gk + Qk2	2.567	3.715
4 Gk + Qk1 + ψ0.Qk2	4.460	5.608
5 Gk + Qk2 + ψ0.Qk1	3.645	4.792

w.fin,g=w.inst,g(1+kdef), w.fin,q=w.inst,q(1+ψ2·kdef) (EC5 §2.2.3, Eq.2.3, Eq.2.4)

Maximální hodnoty průhybu v uzlu 3

w.inst = 4.460 mm, w.fin = 5.608 mm

Ověření podle EC5 EN1995-1-1:2009 §7.2, Tab.7.2

Konečné průhyby v uzlu 3

w.inst = 4.460 mm < L/300=2667/300= 8.889 mm

w.net,fin = 5.608 mm < L/250=2667/250= 10.667 mm

w.fin = 5.608 mm < L/150=2667/150= 17.778 mm

Ověření vyhovuje

Charakteristické vlastní frekvence konstrukce (vlastní tíha + stálá zatížení)

Pro výpočet vlastních frekvencí je uvažována hmotnost odpovídající vlastní tíze a stálým zatížením.

Č.	Frekvence[Hz]	Perioda[sec]
1	15.58393	0.06417
2	53.99037	0.01852
3	104.23218	0.00959

Mezní stav únosnosti (EC5 EN1995-1-1:2009, §6)

Krokev, prvky: 1, 2

Zatížení [kN/m]	trvání	γ_g	γ_q	ψ_o
(Gk) Stálé Gk1 = 0.611, Gk2 = 0.000	Stálé	1.35	0.00	1.00
(Qk1) Sníh Qks = 0.720	Krátkodobé	0.00	1.50	0.50
(Qk2) Vítr Qkw = 0.200	Krátkodobé	0.00	1.50	0.60
(Qki) Užité (H) Qi = 0.675	Krátkodobé	0.00	1.50	0.00

V/Kmod	L.C. Kombinace zatížení	třída trvání	kmod	-N/Kmod	+N/Kmod
	M/Kmod				
	1 $\gamma_g \cdot Gk$	Stálé	0.60	-0.536	0.536
1.753	1.169				
	2 $\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk1$	Krátkodobé	0.90	-0.805	0.805
2.632	1.755				
	3 $\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk2$	Krátkodobé	0.90	-0.222	0.494
1.613	1.076				
	4 $\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qki$	Krátkodobé	0.90	-0.796	0.796
2.603	1.736				
	5 $\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk1 + \gamma_q \cdot \psi_o \cdot Qk2$	Krátkodobé	0.90	-0.724	0.887
2.899	1.932				
	6 $\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk2 + \gamma_q \cdot \psi_o \cdot Qk1$	Krátkodobé	0.90	-0.445	0.717
2.345	1.563				
	7 $\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qki + \gamma_q \cdot \psi_o \cdot Qk1 + \gamma_q \cdot \psi_o \cdot Qk4$	Krátkodobé	0.90	-0.939	1.102
3.602	2.401				
	Maximální hodnoty			-0.939	1.102
3.602	2.401				

Ověření průřezu Krokev, prvky: 1, 2

Krokev, prvky: 1, 2, Kombinace zatížení č. 7

Tah rovnoběžně s vlákny, Ft0d=0.992 kN (EC5 §6.1.2)

Obdélníkový průřez, b=80 mm, h=140 mm, A= 11 200 mm²

Modifikační součinitel Kmod=0.90 (Tab.3.1), součinitel materiálu $\gamma_M=1.30$ (T.2.3)

ft0k=14.00 N/mm², ft0d=Kmod·ft0k/ $\gamma_M=0.90 \times 14.00 / 1.30 = 9.69$ N/mm² (EC5 Eq.2.14)

Ft0d=0.992 kN, $\sigma_{t0d} = Ft0d / A_{netto} = 1000 \times 0.992 / 11200 = 0.09$ N/mm² < 9.69 N/mm² = ft0d

(Eq.6.1)

Ověření vyhovuje

Krokev, prvky: 1, 2, Kombinace zatížení č. 7

Tlak rovnoběžně s vlákny, Fc0d=-0.845 kN (EC5 §6.1.4)

Obdélníkový průřez, b=80 mm, h=140 mm, A= 11 200 mm²

Modifikační součinitel Kmod=0.90 (Tab.3.1), součinitel materiálu $\gamma_M=1.30$ (T.2.3)

fc0k=21.00 N/mm², fc0d=Kmod·fc0k/ $\gamma_M=0.90 \times 21.00 / 1.30 = 14.54$ N/mm² (EC5 Eq.2.14)

Fc0d=-0.845 kN, $\sigma_{c0d} = Fc0d / A_{netto} = 1000 \times 0.845 / 11200 = 0.08$ N/mm² < 14.54 N/mm² = fc0d

(Eq.6.2)

Ověření vyhovuje

Krokev, prvky: 1, 2, Kombinace zatížení č. 7

Smyk, Fv=3.241 kN (EC5 §6.1.7)

Obdélníkový průřez, bef=0.67x80=54 mm, h=140 mm, A= 7 560 mm²

Modifikační součinitel Kmod=0.90 (Tab.3.1), součinitel materiálu $\gamma_M=1.30$ (T.2.3)

fvk=2.50 N/mm², fvd=Kmod·fvk/ $\gamma_M=0.90 \times 2.50 / 1.30 = 1.73$ N/mm² (EC5 Eq.2.14)

Fv=3.241 kN, $\tau_{v0d} = 1.50 Fv0d / A_{netto} = 1000 \times 1.50 \times 3.241 / 7560 = 0.64$ N/mm² < 1.73 N/mm² = fvd

(Eq.6.13)

Ověření vyhovuje

Krokev, prvky: 1, 2, Kombinace zatížení č. 7

Ohyb, Myd=2.161 kNm, Mzd=0.000 kNm (EC5 §6.1.6)

Obdélníkový průřez, b=80mm, h=140mm, A=1.120E+004mm², Wy=2.613E+005mm³,

Wz=1.493E+005mm³

Modifikační součinitel Kmod=0.90 (Tab.3.1), součinitel materiálu $\gamma_M=1.30$ (T.2.3)

fmyk=24.00 N/mm², fmyd=Kmod·fmyk/ $\gamma_M=0.90 \times 24.00 / 1.30 = 16.62$ N/mm²

fmzk=24.00 N/mm², fmzd=Kmod·fmzk/ $\gamma_M=0.90 \times 24.00 / 1.30 = 16.62$ N/mm²

Obdélníkový průřez Km=0.70 (EC5 §6.1.6.(2))

omyd=Myd/Wmy, netto=1E+06x2.161/2.613E+005= 8.27 N/mm²

omzd=Mzd/Wmz, netto=1E+06x0.000/1.493E+005= 0.00 N/mm²

omyd/fmyd+Km.omzd/fmzd=0.498+0.000= 0.50 < 1 (EC5 Eq.6.11)

$Km \cdot \sigma_{myd} / f_{myd} + \sigma_{mzd} / f_{mzd} = 0.348 + 0.000 = 0.35 < 1$ (EC5 Eq.6.12)
 Ověření vyhovuje
Tlak lze zanedbat, posouzení na kombinaci ohybu s tlakem se neprovádí (EC5 §6.2.4)
Krokov, prvky: 1, 2, Kombinace zatížení č. 7
Stabilita sloupu s ohybem, $F_{c0d} = -0.845 \text{ kN}$, $M_{yd} = 2.161 \text{ kNm}$, $M_{zd} = 0.000 \text{ kNm}$ (EC5 §6.3.2)
 Obdélníkový průřez, $b = 80 \text{ mm}$, $h = 140 \text{ mm}$, $A = 1.120 \text{ E}+004 \text{ mm}^2$, $W_y = 2.613 \text{ E}+005 \text{ mm}^3$,
 $W_z = 1.493 \text{ E}+005 \text{ mm}^3$
 Modifikační součinitel $K_{mod} = 0.90$ (Tab.3.1), součinitel materiálu $\gamma_M = 1.30$ (T.2.3, $E_{005} = 7400 \text{ N/mm}^2$)
 $f_{c0k} = 21.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{c0d} = K_{mod} \cdot f_{c0k} / \gamma_M = 0.90 \times 21.00 / 1.30 = 14.54 \text{ N/mm}^2$
 $f_{myk} = 24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{myd} = K_{mod} \cdot f_{myk} / \gamma_M = 0.90 \times 24.00 / 1.30 = 16.62 \text{ N/mm}^2$
 $f_{mzk} = 24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{mzd} = K_{mod} \cdot f_{mzk} / \gamma_M = 0.90 \times 24.00 / 1.30 = 16.62 \text{ N/mm}^2$
 Obdélníkový průřez $K_m = 0.70$ (EC5 §6.1.6.(2))
 $\sigma_{c0d} = F_{c0d} / A_{netto} = 1000 \times 0.845 / 11200 = 0.08 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{myd} = M_{yd} / W_{my}, netto = 1 \text{ E}+06 \times 2.161 / 2.613 \text{ E}+005 = 8.27 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{mzd} = M_{zd} / W_{mz}, netto = 1 \text{ E}+06 \times 0.000 / 1.493 \text{ E}+005 = 0.00 \text{ N/mm}^2$
Vzpěrná délka S_k
 $S_{ky} = 1.00 \times 2.667 = 2.667 \text{ m} = 2667 \text{ mm}$ (nejnepříznivější)
 $S_{kz} = 0.13 \times 2.667 = 0.340 \text{ m} = 340 \text{ mm}$ (efektivní délka/celková délka $= 0.34 / 2.67 = 0.13$)
Štíhlost
 $i_y = (I_y / A)^{1/2} = 0.289 \times 140 = 40 \text{ mm}$, $\lambda_y = 2667 / 40 = 66.67$
 $i_z = (I_z / A)^{1/2} = 0.289 \times 80 = 23 \text{ mm}$, $\lambda_z = 340 / 23 = 14.78$
Kritická napětí
 $\sigma_{c,crity} = \pi^2 E_{005} / \lambda_y^2 = 16.43 \text{ N/mm}^2$, $\lambda_{rel,y} = (f_{c0k} / \sigma_{c,crity})^{1/2} = 1.13$ (EC5 Eq.6.21)
 $\sigma_{c,critz} = \pi^2 E_{005} / \lambda_z^2 = 334.34 \text{ N/mm}^2$, $\lambda_{rel,z} = (f_{c0k} / \sigma_{c,critz})^{1/2} = 0.25$ (EC5 Eq.6.22)
 $\beta_c = 0.20$ (roslé dřevo)
 $k_y = 0.5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,y} - 0.3) + \lambda_{rel,y}^2] = 1.22$, $K_{cy} = 1 / (k_y + (k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2)^{1/2}) = 0.593$ (Eq.6.27
 6.25)
 $k_z = 0.5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,z} - 0.3) + \lambda_{rel,z}^2] = 0.50$, $K_{cz} = 1 / (k_z + (k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2)^{1/2}) = 1.000$ (Eq.6.28
 6.26)
 $\sigma_{c0d} / (K_{cy} \cdot f_{c0d}) + \sigma_{myd} / f_{myd} + K_m \cdot \sigma_{mzd} / f_{mzd} = 0.009 + 0.498 + 0.000 = 0.51 < 1$ (EC5 Eq.6.23)
 $\sigma_{c0d} / (K_{cz} \cdot f_{c0d}) + K_m \cdot \sigma_{myd} / f_{myd} + \sigma_{mzd} / f_{mzd} = 0.005 + 0.348 + 0.000 = 0.35 < 1$ (EC5 Eq.6.24)
 Ověření vyhovuje
Krokov, prvky: 1, 2, Kombinace zatížení č. 7
Příčná a torzní stabilita nosníků, $M_{yd} = 2.161 \text{ kNm}$, $M_{zd} = 0.000 \text{ kNm}$ (EC5 §6.3.3)
 Obdélníkový průřez, $b = 80 \text{ mm}$, $h = 140 \text{ mm}$, $A = 1.120 \text{ E}+004 \text{ mm}^2$, $W_y = 2.613 \text{ E}+005 \text{ mm}^3$,
 $W_z = 1.493 \text{ E}+005 \text{ mm}^3$
 Modifikační součinitel $K_{mod} = 0.90$ (Tab.3.1), součinitel materiálu $\gamma_M = 1.30$ (T.2.3)
 $f_{c0k} = 21.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{c0d} = K_{mod} \cdot f_{c0k} / \gamma_M = 0.90 \times 21.00 / 1.30 = 14.54 \text{ N/mm}^2$
 $f_{myk} = 24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{myd} = K_{mod} \cdot f_{myk} / \gamma_M = 0.90 \times 24.00 / 1.30 = 16.62 \text{ N/mm}^2$
 $f_{mzk} = 24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{mzd} = K_{mod} \cdot f_{mzk} / \gamma_M = 0.90 \times 24.00 / 1.30 = 16.62 \text{ N/mm}^2$
 Obdélníkový průřez $K_m = 0.70$ (EC5 §6.1.6.(2))
 $\sigma_{myd} = M_{yd} / W_{my}, netto = 1 \text{ E}+06 \times 2.161 / 2.613 \text{ E}+005 = 8.27 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{mzd} = M_{zd} / W_{mz}, netto = 1 \text{ E}+06 \times 0.000 / 1.493 \text{ E}+005 = 0.00 \text{ N/mm}^2$
Vzpěrná délka S_k
 $S_{ky} = 1.00 \times 2.667 = 2.667 \text{ m} = 2667 \text{ mm}$ (nejnepříznivější)
 $S_{kz} = 0.13 \times 2.667 = 0.340 \text{ m} = 340 \text{ mm}$ (efektivní délka/celková délka $= 0.34 / 2.67 = 0.13$)
Štíhlost
 $i_y = (I_y / A)^{1/2} = 0.289 \times 140 = 40 \text{ mm}$, $\lambda_y = 2667 / 40 = 66.67$
 $i_z = (I_z / A)^{1/2} = 0.289 \times 80 = 23 \text{ mm}$, $\lambda_z = 340 / 23 = 14.78$
 $\sigma_{m,crit} = 0.78 \cdot b^2 \cdot E_{005} / (h \cdot L_{ef}) = 0.78 \times 80^2 \times 7400 / (140 \times 2400) = 109.94 \text{ N/mm}^2$ (EC5 Eq.6.32)
 $\sigma_{m,crit} = 0.78 \cdot b^2 \cdot E_{005} / (h \cdot L_{ef}) = 0.78 \times 140^2 \times 7400 / (80 \times 340) = 4159.24 \text{ N/mm}^2$ (EC5 Eq.6.32)
Kritická napětí
 $\sigma_{m,crity} = 109.94 \text{ N/mm}^2$, $\lambda_{rel,my} = (f_{myk} / \sigma_{m,crity})^{1/2} = 0.47$ (EC5 Eq.6.30)
 $\sigma_{m,critz} = 4159.24 \text{ N/mm}^2$, $\lambda_{rel,mz} = (f_{mzk} / \sigma_{m,critz})^{1/2} = 0.08$ (EC5 Eq.6.30)
 $\lambda_{rel,my} = 0.47$, ($\lambda_{rel} \leq 0.75$), $K_{cricity} = 1.00$ (EC5 Eq.6.34)
 $\lambda_{rel,mz} = 0.08$, ($\lambda_{rel} \leq 0.75$), $K_{critz} = 1.00$ (EC5 Eq.6.34)
 $\sigma_{myd} / (K_{cricity} \cdot f_{myd}) + K_m \cdot \sigma_{mzd} / (K_{critz} \cdot f_{mzd}) = 0.498 + 0.000 = 0.50 < 1$ (EC5 Eq.6.33)
 $K_m \cdot \sigma_{myd} / (K_{cricity} \cdot f_{myd}) + \sigma_{mzd} / (K_{critz} \cdot f_{mzd}) = 0.348 + 0.000 = 0.35 < 1$ (EC5 Eq.6.33)
 Ověření vyhovuje
Tah lze zanedbat, posouzení na kombinaci ohybu s tahem se neprovádí (EC5 §6.2.3)

Vyhoví krokov **80/140 á_{max} 900**

VAZNICE VRCHOLOVÁ

Zatížení rovnoměrné

Zatížení (popis)	Charakteristické kN/m	γ_F	Návrhové kN/m
<i>Stálé zatížení</i>			
Neizolovaná krokev $7,12/2/\cos 35^\circ \cdot 1,05$	4,56		
VI. tíha vaznice (odhad) $0,20 \cdot 0,25 \cdot 5,00$	0,25		
Celkem stálé dle ČSN EN 1991	$g_k = 4,81$	1,35	$g_d = 6,49$
<i>Nahodilé zatížení</i>			
Sníh $7,12/2 \cdot 1,00$	3,56		
Celkem nahodilé dle ČSN EN 1991	$q_k = 3,56$	1,50	$q_d = 5,34$

Vaznice s jednostrannými pásky – náhradní rozpětí – krajní pole

$$L_i = L^2 / (2 \cdot L - l_0) = 5,00^2 / (2 \cdot 5,00 - 4,00) = 4,17 \text{ m}$$

VRCHOLOVÁ VAZNICE S JEDNOSTRANNÝMI PÁSKY (KRAJNÍ POLE)

Prostý nosník

Obecný popis, předpoklady, materiály, zatížení

Druh konstrukce

ze dřeva C24.

Rozpětí nosníku 4.170 m

Průřez nosníku BxH=200mmx250mm

Návrhové normy

EN1990-1-1:2002 Zásady navrhování konstrukcí

EN1991-1-1:2002 Zatížení konstrukcí

EN1995-1-1:2009 Navrhování dřevěných konstrukcí

Návrhová metoda

Vnitřní síly jsou spočteny na koncích a ve středu pole nosníků, pružné deformace ve středu pole, pro všechny kombinace zatížení, podle EC 1 a EC 5. Všechna ověření podle Eurokódu 5 jsou provedena v mezním stavu únosnosti, (EC5 EN1995-1-1:2009, §6). Průhyby jsou ověřeny v mezním

stavu

použitelnosti podle to EC5 EN1995-1-1:2009, §7.2.

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

Třída dřeva : C24

Třída provozu : Třída 1, vlhkost \leq 12% (EC5 §2.3.1.3)

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

Charakteristické vlastnosti materiálu pro dřevo

$f_{mk} = 24.0 \text{ MPa}$, $f_{t0k} = 14.0 \text{ MPa}$, $f_{t90k} = 0.4 \text{ MPa}$

$f_{c0k} = 21.0 \text{ MPa}$, $f_{c90k} = 5.3 \text{ MPa}$, $f_{vk} = 2.5 \text{ MPa}$

$E_{0m} = 11000 \text{ MPa}$, $E_{005} = 7400 \text{ MPa}$, $E_{90m} = 370 \text{ MPa}$

$G_m = 690 \text{ MPa}$, $\rho_k = 350 \text{ Kg/m}^3$

Průřezové charakteristiky stropních nosníků

Průřez BxH=200mmx250mm, $A=5.000E+004\text{mm}^2$, $I=2.604E+008\text{mm}^4$, $W=2.083E+006\text{mm}^3$

Maximální vnitřní síly a průhyby nosníku (L=4.170m)

mm Stálé zatížení $G_k = 4.810\text{kN/m}$, $\max V = 10.03 \text{ kN}$, $\max M = 10.46 \text{ kNm}$, $\max \Delta = 6.97$

mm Proměnné zatížení $Q_k = 3.560\text{kN/m}$, $\max V = 7.42 \text{ kN}$, $\max M = 7.74 \text{ kNm}$, $\max \Delta = 5.16$

Mezní stav použitelnosti (EC5 EN1995-1-1:2009, §2.2.3, §7)

Ověření průhybu prostřed rozpětí nosníku (EC5 §7.2)

	Zatížení [kN/m]	u [mm]	trvání	ψ_0	ψ_1
ψ_2	Kdef				
1.00	(Gk) Stálé Gk = 4.810 0.60	6.975	Stálé	1.00	1.00
0.30	(Qkf) Proměnné Qk = 3.560 0.60	5.162	Střednědobé	0.70	0.50

Kombinace zatížení	w.inst	w.fin [mm]
1 Gk	6.975	11.159
2 Qk1	5.162	6.091
3 Gk+Qk1	12.137	17.251

w.fin,g=w.inst,g(1+kdef), w.fin,q=w.inst,q(1+ $\psi_2 \cdot kdef$) (EC5 §2.2.3, Eq.2.3, Eq.2.4)

Maximální hodnoty průhybu

w.inst = 12.137 mm, w.fin = 17.251 mm

Ověření podle EC5 EN1995-1-1:2009 §7.2, Tab.7.2

Konečné průhyby

w.inst = 12.137 mm < L/300=4170/300= 13.900 mm

w.net,fin = 17.251 mm \approx L/250=4170/250= 16.680 mm

w.fin = 17.251 mm < L/150=4170/150= 27.800 mm

Ověření VYHOVUJE

Mezní stav únosnosti (EC5 EN1995-1-1:2009, §6)

Zatížení [kN/m]	trvání	γ_g	γ_q	ψ_0
(Gk) Stálé Gk = 4.810	Stálé	1.35	0.00	1.00
(Qkf) Proměnné Qk = 3.560	Střednědobé	0.00	1.50	0.70

L.C.	Kombinace zatížení	třída trvání	kmod	V/Kmod	M/Kmod
1	$\gamma_g \cdot G_k$	Stálé	0.60	22.565	23.524
2	$\gamma_g \cdot G_k + \gamma_q \cdot Q_{kf}$	Střednědobé	0.80	30.841	32.152
	Maximální hodnoty			30.841	32.152

Smyk, Fv=24.673 kN (EC5 §6.1.7)

Obdélníkový průřez, bef=0.67x200=134 mm, h=250 mm, A= 33 500 mm²

Modifikační součinitel Kmod=0.80 (Tab.3.1), součinitel materiálu $\gamma_M=1.30$ (T.2.3)

fvk=2.50 N/mm², fvd=Kmod·fvk/ $\gamma_M=0.80 \times 2.50 / 1.30=1.54$ N/mm² (EC5 Eq.2.14)

Fv=24.673 kN, $\tau_{v0d}=1.50 F_{v0d} / A_{netto}=1000 \times 1.50 \times 24.673 / 33500=1.10$ N/mm² <

1.54 N/mm²=fv0d (Eq.6.13)

Ověření vyhovuje

Ohyb, Myd=25.721 kNm, Mzd=0.000 kNm (EC5 §6.1.6)

Obdélníkový průřez, b=200mm, h=250mm, A=5.000E+004mm², Wy=2.083E+006mm³,

Wz=1.667E+006mm³

Modifikační součinitel Kmod=0.80 (Tab.3.1), součinitel materiálu $\gamma_M=1.30$ (T.2.3)

fmyk=24.00 N/mm², fmyd=Kmod·fmyk/ $\gamma_M=0.80 \times 24.00 / 1.30=14.77$ N/mm²

fmzk=24.00 N/mm², fmzd=Kmod·fmzk/ $\gamma_M=0.80 \times 24.00 / 1.30=14.77$ N/mm²

Obdélníkový průřez Km=0.70 (EC5 §6.1.6.(2))

omyd=Myd/Wmy,netto=1E+06x25.721/2.083E+006=12.35 N/mm²

omzd=Mzd/Wmz,netto=1E+06x0.000/1.667E+006= 0.00 N/mm²

omyd/fmyd+Km.omyd/fmzd=0.836+0.000= 0.84 < 1 (EC5 Eq.6.11)

Km.omyd/fmyd+omzd/fmzd=0.585+0.000= 0.59 < 1 (EC5 Eq.6.12)

Ověření vyhovuje

Příčná a torzní stabilita nosníků, Myd=25.721 kNm, Mzd=0.000 kNm (EC5 §6.3.3)

Obdélníkový průřez, b=200mm, h=250mm, A=5.000E+004mm², Wy=2.083E+006mm³,

Wz=1.667E+006mm³

Modifikační součinitel Kmod=0.80 (Tab.3.1), součinitel materiálu $\gamma_M=1.30$ (T.2.3)

fc0k=21.00 N/mm², fc0d=Kmod·fc0k/ $\gamma_M=0.80 \times 21.00 / 1.30=12.92$ N/mm²

fmyk=24.00 N/mm², fmyd=Kmod·fmyk/ $\gamma_M=0.80 \times 24.00 / 1.30=14.77$ N/mm²

fmzk=24.00 N/mm², fmzd=Kmod·fmzk/ $\gamma_M=0.80 \times 24.00 / 1.30=14.77$ N/mm²

Obdélníkový průřez Km=0.70 (EC5 §6.1.6.(2))

omyd=Myd/Wmy,netto=1E+06x25.721/2.083E+006=12.35 N/mm²

omzd=Mzd/Wmz,netto=1E+06x0.000/1.667E+006= 0.00 N/mm²

Vzpěrná délka Sk

Sky= 1.00x4.170=4.170 m= 4170 mm

Skz= 0.10x4.170=0.417 m= 417 mm

Štíhlost

iy=(Iy/A)^{1/2}=0.289x 250= 72 mm, $\lambda_y= 4170 / 72= 57.92$

iz=(Iz/A)^{1/2}=0.289x 200= 58 mm, $\lambda_z= 417 / 58= 7.19$

$\sigma_{m,crit}=0.78 \cdot b^2 \cdot E_{005} / (h \cdot L_{ef})=0.78 \times 200^2 \times 7400 / (250 \times 3753)= 246.08$ N/mm² (EC5 Eq.6.32)

$\sigma_{m,crit}=0.78 \cdot b^2 \cdot E_{005} / (h \cdot L_{ef})=0.78 \times 250^2 \times 7400 / (200 \times 417)=4325.54$ N/mm² (EC5 Eq.6.32)

Kritická napětí

$\sigma_{m,crity}= 246.08$ N/mm², $\lambda_{rel,my}=(f_{myk}/\sigma_{m,crity})^{1/2}= 0.31$ (EC5 Eq.6.30)

$\sigma_{m,critz}= 4325.54$ N/mm², $\lambda_{rel,mz}=(f_{mzk}/\sigma_{m,critz})^{1/2}= 0.07$ (EC5 Eq.6.30)

$\lambda_{rel,my}=0.31, (\lambda_{rel}\leq 0.75), K_{crity}=1.00$ (EC5 Eq.6.34)
 $\lambda_{rel,mz}=0.07, (\lambda_{rel}\leq 0.75), K_{critz}=1.00$ (EC5 Eq.6.34)
 $\sigma_{myd}/(K_{crity}\cdot f_{myd}) + K_{m,\sigma_{mzd}}/(K_{critz}\cdot f_{mzd}) = 0.836 + 0.000 = 0.84 < 1$ (EC5 Eq.6.33)
 $K_{m,\sigma_{myd}}/(K_{crity}\cdot f_{myd}) + \sigma_{mzd}/(K_{critz}\cdot f_{mzd}) = 0.585 + 0.000 = 0.59 < 1$ (EC5 Eq.6.33)
 Ověření vyhovuje

Vyhoví vrcholová vaznice s jednostrannými pásky (krajní pole) **200/250**

Vaznice s jednostrannými pásky – náhradní rozpětí – krajní pole

$$L_i = L^2 / (2 \cdot L - l_0) = 5,00^2 / (2 \cdot 5,00 - 3,00) = 3,57 \text{ m}$$

VRCHOLOVÁ VAZNICE S JEDNOSTRANNÝMI PÁSKY (KRAJNÍ POLE)

Prostý nosník

Obecný popis, předpoklady, materiály, zatížení

Druh konstrukce

ze dřeva C24.

Rozpětí nosníku 3.570 m

Průřez nosníku BxH=200mmx230mm

Návrhové normy

EN1990-1-1:2002 Zásady navrhování konstrukcí

EN1991-1-1:2002 Zatížení konstrukcí

EN1995-1-1:2009 Navrhování dřevěných konstrukcí

Návrhová metoda

Vnitřní síly jsou spočteny na koncích a ve středu pole nosníků, pružné deformace ve středu pole, pro všechny kombinace zatížení, podle EC 1 a EC 5. Všechna ověření podle Eurokódu 5 jsou provedena v mezním stavu únosnosti, (EC5 EN1995-1-1:2009, §6). Průhyby jsou ověřeny v mezním

stavu

použitelnosti podle to EC5 EN1995-1-1:2009, §7.2.

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

Třída dřeva : C24

Třída provozu : Třída 1, vlhkost ≤ 12% (EC5 §2.3.1.3)

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

Charakteristické vlastnosti materiálu pro dřevo

$f_{mk} = 24.0 \text{ MPa}, f_{t0k} = 14.0 \text{ MPa}, f_{t90k} = 0.4 \text{ MPa}$

$f_{c0k} = 21.0 \text{ MPa}, f_{c90k} = 5.3 \text{ MPa}, f_{vk} = 2.5 \text{ MPa}$

$E_{0m} = 11000 \text{ MPa}, E_{005} = 7400 \text{ MPa}, E_{90m} = 370 \text{ MPa}$

$G_m = 690 \text{ MPa}, \rho_k = 350 \text{ Kg/m}^3$

Průřezové charakteristiky stropních nosníků

Průřez BxH=200mmx230mm, $A=4.600E+004 \text{ mm}^2$, $I=2.028E+008 \text{ mm}^4$, $W=1.763E+006 \text{ mm}^3$

Maximální vnitřní síly a průhyby nosníku (L=3.570m)

Stálé zatížení $G_k = 4.810 \text{ kN/m}$, $\max V = 8.59 \text{ kN}$, $\max M = 7.66 \text{ kNm}$, $\max \Delta = 4.85$

mm

Proměnné zatížení $Q_k = 3.560 \text{ kN/m}$, $\max V = 6.35 \text{ kN}$, $\max M = 5.67 \text{ kNm}$, $\max \Delta = 3.59$

mm

Mezní stav použitelnosti (EC5 EN1995-1-1:2009, §2.2.3, §7)

Ověření průhybu prostřed rozpětí nosníku (EC5 §7.2)

	Zatížení [kN/m]	u [mm]	trvání	ψ_0	ψ_1
ψ_2	Kdef				
	(G_k) Stálé $G_k = 4.810$	4.850	Stálé	1.00	1.00
1.00	0.60				
	(Q_k) Proměnné $Q_k = 3.560$	3.590	Střednědobé	0.70	0.50
0.30	0.60				

Kombinace zatížení

	w.inst	w.fin [mm]
1 G_k	4.850	7.761
2 Q_{k1}	3.590	4.236
3 G_k+Q_{k1}	8.440	11.997

$w_{fin,g} = w_{inst,g}(1+k_{def})$, $w_{fin,q} = w_{inst,q}(1+\psi_2 \cdot k_{def})$ (EC5 §2.2.3, Eq.2.3, Eq.2.4)

Maximální hodnoty průhybu

$w_{inst} = 8.440 \text{ mm}$, $w_{fin} = 11.997 \text{ mm}$

Ověření podle EC5 EN1995-1-1:2009 §7.2, Tab.7.2

Konečné průhyby

$w_{inst} = 8.440 \text{ mm} < L/300 = 3570/300 = 11.900 \text{ mm}$

w.net,fin = 11.997 mm < L/250=3570/250= 14.280 mm
w.fin = 11.997 mm < L/150=3570/150= 23.800 mm
Ověření vyhovuje

Mezní stav únosnosti (EC5 EN1995-1-1:2009, §6)

Zatížení [kN/m]	trvání	γ_g	γ_q	ψ_o
(Gk) Stálé Gk = 4.810	Stálé	1.35	0.00	1.00
(Qkf) Proměnné Qk = 3.560	Střednědobé	0.00	1.50	0.70

L.C.	Kombinace zatížení	třída trvání	kmod	V/Kmod	M/Kmod
1	$\gamma_g \cdot G_k$	Stálé	0.60	19.318	17.241
2	$\gamma_g \cdot G_k + \gamma_q \cdot Q_{kf}$	Střednědobé	0.80	26.403	23.565
	Maximální hodnoty			26.403	23.565

Smyk, Fv=21.123 kN (EC5 §6.1.7)

Obdélníkový průřez, bef=0.67x200=134 mm, h=230 mm, A= 30 820 mm²
Modifikační součinitel Kmod=0.80 (Tab.3.1), součinitel materiálu $\gamma_M=1.30$ (T.2.3)
 $f_{vk}=2.50$ N/mm², $f_{vd}=K_{mod} \cdot f_{vk} / \gamma_M = 0.80 \times 2.50 / 1.30 = 1.54$ N/mm² (EC5 Eq.2.14)
Fv=21.123 kN, $v_{0d}=1.50 F_{v0d} / A_{netto} = 1000 \times 1.50 \times 21.123 / 30820 = 1.03$ N/mm² <
1.54 N/mm²=fv0d (Eq.6.13)
Ověření vyhovuje

Ohyb, Myd=18.852 kNm, Mzd=0.000 kNm (EC5 §6.1.6)

Obdélníkový průřez, b=200mm, h=230mm, A=4.600E+004mm², Wy=1.763E+006mm³,
Wz=1.533E+006mm³
Modifikační součinitel Kmod=0.80 (Tab.3.1), součinitel materiálu $\gamma_M=1.30$ (T.2.3)
 $f_{myk}=24.00$ N/mm², $f_{myd}=K_{mod} \cdot f_{myk} / \gamma_M = 0.80 \times 24.00 / 1.30 = 14.77$ N/mm²
 $f_{mzk}=24.00$ N/mm², $f_{mzd}=K_{mod} \cdot f_{mzk} / \gamma_M = 0.80 \times 24.00 / 1.30 = 14.77$ N/mm²
Obdélníkový průřez Km=0.70 (EC5 §6.1.6.(2))
 $\sigma_{myd}=M_{yd} / W_{my}, netto = 1E+06 \times 18.852 / 1.763E+006 = 10.69$ N/mm²
 $\sigma_{mzd}=M_{zd} / W_{mz}, netto = 1E+06 \times 0.000 / 1.533E+006 = 0.00$ N/mm²
 $\sigma_{myd} / f_{myd} + K_{mz} \cdot \sigma_{mzd} / f_{mzd} = 0.724 + 0.000 = 0.72 < 1$ (EC5 Eq.6.11)
 $K_m \cdot \sigma_{myd} / f_{myd} + \sigma_{mzd} / f_{mzd} = 0.507 + 0.000 = 0.51 < 1$ (EC5 Eq.6.12)
Ověření vyhovuje

Příčná a torzní stabilita nosníků, Myd=18.852 kNm, Mzd=0.000 kNm (EC5 §6.3.3)

Obdélníkový průřez, b=200mm, h=230mm, A=4.600E+004mm², Wy=1.763E+006mm³,
Wz=1.533E+006mm³
Modifikační součinitel Kmod=0.80 (Tab.3.1), součinitel materiálu $\gamma_M=1.30$ (T.2.3)
 $f_{c0k}=21.00$ N/mm², $f_{c0d}=K_{mod} \cdot f_{c0k} / \gamma_M = 0.80 \times 21.00 / 1.30 = 12.92$ N/mm²
 $f_{myk}=24.00$ N/mm², $f_{myd}=K_{mod} \cdot f_{myk} / \gamma_M = 0.80 \times 24.00 / 1.30 = 14.77$ N/mm²
 $f_{mzk}=24.00$ N/mm², $f_{mzd}=K_{mod} \cdot f_{mzk} / \gamma_M = 0.80 \times 24.00 / 1.30 = 14.77$ N/mm²
Obdélníkový průřez Km=0.70 (EC5 §6.1.6.(2))
 $\sigma_{myd}=M_{yd} / W_{my}, netto = 1E+06 \times 18.852 / 1.763E+006 = 10.69$ N/mm²
 $\sigma_{mzd}=M_{zd} / W_{mz}, netto = 1E+06 \times 0.000 / 1.533E+006 = 0.00$ N/mm²
Vzpěrná délka Sk
Sky= 1.00x3.570=3.570 m= 3570 mm
Skz= 0.10x3.570=0.357 m= 357 mm
Štíhlost
 $i_y = (I_y / A)^{1/2} = 0.289 \times 230 = 66$ mm, $\lambda_y = 3570 / 66 = 54.09$
 $i_z = (I_z / A)^{1/2} = 0.289 \times 200 = 58$ mm, $\lambda_z = 357 / 58 = 6.16$
 $\sigma_{m,crit} = 0.78 \cdot b^2 \cdot E_{005} / (h \cdot I_{ef}) = 0.78 \times 200^2 \times 7400 / (230 \times 3213) = 312.43$ N/mm² (EC5 Eq.6.32)
 $\sigma_{m,crit} = 0.78 \cdot b^2 \cdot E_{005} / (h \cdot I_{ef}) = 0.78 \times 230^2 \times 7400 / (200 \times 357) = 4276.45$ N/mm² (EC5 Eq.6.32)
Kritická napětí
 $\sigma_{m,crity} = 312.43$ N/mm², $\lambda_{rel,my} = (f_{myk} / \sigma_{m,crity})^{1/2} = 0.28$ (EC5 Eq.6.30)
 $\sigma_{m,critz} = 4276.45$ N/mm², $\lambda_{rel,mz} = (f_{mzk} / \sigma_{m,critz})^{1/2} = 0.07$ (EC5 Eq.6.30)
 $\lambda_{rel,my} = 0.28$, ($\lambda_{rel} \leq 0.75$), Kcrity=1.00 (EC5 Eq.6.34)
 $\lambda_{rel,mz} = 0.07$, ($\lambda_{rel} \leq 0.75$), Kcritz=1.00 (EC5 Eq.6.34)
 $\sigma_{myd} / (K_{crity} \cdot f_{myd}) + K_{mz} \cdot \sigma_{mzd} / (K_{critz} \cdot f_{mzd}) = 0.724 + 0.000 = 0.72 < 1$ (EC5 Eq.6.33)
 $K_m \cdot \sigma_{myd} / (K_{crity} \cdot f_{myd}) + \sigma_{mzd} / (K_{critz} \cdot f_{mzd}) = 0.507 + 0.000 = 0.51 < 1$ (EC5 Eq.6.33)
Ověření vyhovuje

Vyhoví vrcholová vaznice s oboustrannými pásky (střední pole) **200/230**

VAZNICE OKAPOVÁ

Zatížení rovnoměrné

Zatížení (popis)	Charakteristické kN/m	γ_F	Návrhové kN/m
<i>Stálé zatížení</i>			
Neizolovaná krokev (7,12/2 + 0,62)/cos 35° . 1,05	5,36		
VI. tíha vaznice (odhad) 0,20 . 0,25 . 5,00	0,25		
Celkem stálé dle ČSN EN 1991	$g_k = 5,61$	1,35	$g_d = 7,57$
<i>Nahodilé zatížení</i>			
Sníh (7,12/2 + 0,62)/2 . 1,00	2,09		
Celkem nahodilé dle ČSN EN 1991	$q_k = 2,09$	1,50	$q_d = 3,14$

OKAPOVÁ VAZNICE

Prostý nosník

Obecný popis, předpoklady, materiály, zatížení

Druh konstrukce

ze dřeva C24.

Rozpětí nosníku 2.500 m

Průřez nosníku BxH=150mmx180mm

Návrhové normy

EN1990-1-1:2002 Zásady navrhování konstrukcí

EN1991-1-1:2002 Zatížení konstrukcí

EN1995-1-1:2009 Navrhování dřevěných konstrukcí

Návrhová metoda

Vnitřní síly jsou spočteny na koncích a ve středu pole nosníků, pružné deformace ve středu pole, pro všechny kombinace zatížení, podle EC 1 a EC 5. Všechna ověření podle Eurokódu 5 jsou provedena v mezním stavu únosnosti, (EC5 EN1995-1-1:2009, §6). Průhyby jsou ověřeny v mezním

stavu

použitelnosti podle to EC5 EN1995-1-1:2009, §7.2. Jsou zahrnuta ustanovení Eurokódu

5

pro ověření vibrací nosníku (EC5 EN1995-1-1:2009, §7.3.3).

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

Třída dřeva : C24

Třída provozu : Třída 2, vlhkost≤20% (EC5 §2.3.1.3)

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

Charakteristické vlastnosti materiálu pro dřevo

$f_{mk} = 24.0$ MPa, $f_{t0k} = 14.0$ MPa, $f_{t90k} = 0.4$ MPa

$f_{c0k} = 21.0$ MPa, $f_{c90k} = 5.3$ MPa, $f_{vk} = 2.5$ MPa

$E_{0m} = 11000$ MPa, $E_{005} = 7400$ MPa, $E_{90m} = 370$ MPa

$G_m = 690$ MPa, $\rho_k = 350$ Kg/m³

Průřezové charakteristiky stropních nosníků

Průřez BxH=150mmx180mm, $A=2.700E+004$ mm², $I=7.290E+007$ mm⁴, $W=8.100E+005$ mm³

Maximální vnitřní síly a průhyby nosníku (L=2.500m)

Stálé zatížení $G_k = 5.610$ kN/m, $\max V = 7.01$ kN, $\max M = 4.38$ kNm, $\max \Delta = 3.84$

mm

Proměnné zatížení $Q_k = 2.090$ kN/m, $\max V = 2.61$ kN, $\max M = 1.63$ kNm, $\max \Delta = 1.43$

mm

Mezní stav použitelnosti (EC5 EN1995-1-1:2009, §2.2.3, §7)

Ověření průhybu prostřed rozpětí nosníku (EC5 §7.2)

Zatížení [kN/m]	u [mm]	trvání	ψ_0	ψ_1
ψ_2 Kdef				
(Gk) Stálé $G_k = 5.610$	3.841	Stálé	1.00	1.00
1.00 0.80				
(Qkf) Proměnné $Q_k = 2.090$	1.431	Střednědobé	0.70	0.50
0.30 0.80				

Kombinace zatížení	w.inst	w.fin [mm]
1 Gk	3.841	6.913
2 Qk1	1.431	1.774
3 Gk+Qk1	5.271	8.687

w.fin,g=w.inst,g(1+kdef), w.fin,q=w.inst,q(1+ψ2·kdef) (EC5 §2.2.3, Eq.2.3, Eq.2.4)

Maximální hodnoty průhybu

w.inst = 5.271 mm, w.fin = 8.687 mm

Ověření podle EC5 EN1995-1-1:2009 §7.2, Tab.7.2

Konečné průhyby

w.inst = 5.271 mm < L/300=2500/300= 8.333 mm

w.net,fin = 8.687 mm < L/250=2500/250= 10.000 mm

w.fin = 8.687 mm < L/150=2500/150= 16.667 mm

Ověření vyhovuje

Vibrace (EC5 EN1995-1-1:2009, §7.3.3)

Základní vlastní frekvence stropu $f=(3.14/2L^2)(EI/M)^{1/2}$ (EC5 EN1995-1-1:2009 §7.3.3)

L=2.500 m, E=1.100E+010 Nm²/m, I=7.290E-005 m⁴, M=571.87 kg/m², f=9.41 Hz

f=9.41 Hz > 8 Hz. Základní vlastní frekvence vyhovuje

Mezní stav únosnosti (EC5 EN1995-1-1:2009, §6)

Zatížení [kN/m]	trvání	γg	γq	ψo
(Gk) Stálé Gk = 5.610	Stálé	1.35	0.00	1.00
(Qkf) Proměnné Qk = 2.090	Střednědobé	0.00	1.50	0.70

L.C.	Kombinace zatížení	třída trvání	kmod	V/Kmod	M/Kmod
1	γg.Gk	Stálé	0.60	15.778	9.861
2	γg.Gk + γq.Qkf	Střednědobé	0.80	16.732	10.458
	Maximální hodnoty			16.732	10.458

Smyk, Fv=13.386 kN (EC5 §6.1.7)

Obdélníkový průřez, bef=0.67x150=101 mm, h=180 mm, A= 18 180 mm²

Modifikační součinitel Kmod=0.80 (Tab.3.1), součinitel materiálu γM=1.30 (T.2.3)

fvk=2.50 N/mm², fvd=Kmod·fvk/γM=0.80x2.50/1.30=1.54N/mm² (EC5 Eq.2.14)

Fv=13.386 kN, fv0d=1.50Fv0d/Anetto=1000x1.50x13.386/18180=1.10N/mm² <

1.54N/mm²=fv0d (Eq.6.13)

Ověření vyhovuje

Ohyb, Myd=8.366 kNm, Mzd=0.000 kNm (EC5 §6.1.6)

Obdélníkový průřez, b=150mm, h=180mm, A=2.700E+004mm², Wy=8.100E+005mm³,

Wz=6.750E+005mm³

Modifikační součinitel Kmod=0.80 (Tab.3.1), součinitel materiálu γM=1.30 (T.2.3)

fmyk=24.00 N/mm², fmyd=Kmod·fmyk/γM=0.80x24.00/1.30=14.77N/mm²

fmzk=24.00 N/mm², fmzd=Kmod·fmzk/γM=0.80x24.00/1.30=14.77N/mm²

Obdélníkový průřez Km=0.70 (EC5 §6.1.6.(2))

omyd=Myd/Wmy,netto=1E+06x8.366/8.100E+005=10.33 N/mm²

omzd=Mzd/Wmz,netto=1E+06x0.000/6.750E+005= 0.00 N/mm²

omyd/fmyd+Km.omzd/fmzd=0.699+0.000= 0.70 < 1 (EC5 Eq.6.11)

Km.omyd/fmyd+omzd/fmzd=0.490+0.000= 0.49 < 1 (EC5 Eq.6.12)

Ověření vyhovuje

Příčná a torzní stabilita nosníků, Myd=8.366 kNm, Mzd=0.000 kNm (EC5 §6.3.3)

Obdélníkový průřez, b=150mm, h=180mm, A=2.700E+004mm², Wy=8.100E+005mm³,

Wz=6.750E+005mm³

Modifikační součinitel Kmod=0.80 (Tab.3.1), součinitel materiálu γM=1.30 (T.2.3)

fc0k=21.00 N/mm², fc0d=Kmod·fc0k/γM=0.80x21.00/1.30=12.92N/mm²

fmyk=24.00 N/mm², fmyd=Kmod·fmyk/γM=0.80x24.00/1.30=14.77N/mm²

fmzk=24.00 N/mm², fmzd=Kmod·fmzk/γM=0.80x24.00/1.30=14.77N/mm²

Obdélníkový průřez Km=0.70 (EC5 §6.1.6.(2))

omyd=Myd/Wmy,netto=1E+06x8.366/8.100E+005=10.33 N/mm²

omzd=Mzd/Wmz,netto=1E+06x0.000/6.750E+005= 0.00 N/mm²

Vzpěrná délka Sk

Sky= 1.00x2.500=2.500 m= 2500 mm

Skz= 0.10x2.500=0.250 m= 250 mm

Štíhlost

iy=(Iy/A)^{1/2}=0.289x 180= 52 mm, λy= 2500/ 52= 48.08

iz=(Iz/A)^{1/2}=0.289x 150= 43 mm, λz= 250/ 43= 5.81

σm,crit=0.78.b²·E005/(h·Lef)=0.78x150²x 7400/(180x2250)= 320.67N/mm² (EC5 Eq.6.32)

σm,crit=0.78.b²·E005/(h·Lef)=0.78x180²x 7400/(150x250)=4987.01N/mm² (EC5 Eq.6.32)

Kritická napětí

σm,crity= 320.67 N/mm², λrel,my=(fmyk/σm,crity)^{1/2}= 0.27 (EC5 Eq.6.30)

σm,critz= 4987.01 N/mm², λrel,mz=(fmzk/σm,critz)^{1/2}= 0.07 (EC5 Eq.6.30)

λrel,my=0.27, (λrel<=0.75), Kcridy=1.00 (EC5 Eq.6.34)

λrel,mz=0.07, (λrel<=0.75), Kcritz=1.00 (EC5 Eq.6.34)

omyd/(Kcridy·fmyd)+Km.omzd/(Kcritz·fmzd)=0.699+0.000= 0.70 < 1 (EC5 Eq.6.33)

Km.omyd/(Kcridy·fmyd)+omzd/(Kcritz·fmzd)=0.490+0.000= 0.49 < 1 (EC5 Eq.6.33)

Ověření vyhovuje
Vyhoví okapová vaznice **150/180**

SLOUPEK VRCHOLOVÉ VAZNICE

Zatěžovací délka vrcholové vaznice $L = 5,00 \text{ m}$

Zatížení (popis)	Charakteristické kN	γ_F	Návrhové kN
<i>Stálé zatížení</i>			
Neizolovaná krokev $7,12/2/\cos 35^\circ \cdot 1,05 \cdot 5,00$	22,80		
VI. tíha vaznice $0,20 \cdot 0,25 \cdot 5,00 \cdot 5,00$	1,25		
Sloupek $0,15 \cdot 0,15 \cdot 5,00 \cdot 5,50$	0,61		
Celkem stálé dle ČSN EN 1991	$G_k = 24,66$	1,35	$G_d = 33,29$
<i>Nahodilé zatížení</i>			
Sníh $7,12/2 \cdot 1,00 \cdot 5,00$	17,80		
Celkem nahodilé dle ČSN EN 1991	$Q_k = 17,80$	1,50	$Q_d = 26,70$
Celkem zatížení dle ČSN EN 1991	$N_k = 42,46$		$N_d = 59,99$

SLOUPEK VRCHOLOVÁ VAZNICE
MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI, Stabilita
 (EC5 EN1995-1-1:2009, §6.3.2)
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 : Krátkodobé (Tabulka 2.1)
Vlastnosti průřezu
 Obdélníkový průřez, $b = 150 \text{ mm}$, $h = 150 \text{ mm}$, $A = 2.250 \text{ E}+004 \text{ mm}^2$, $W_y = 5.625 \text{ E}+005 \text{ mm}^3$,
 $W_z = 5.625 \text{ E}+005 \text{ mm}^3$
 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 $A_{\text{netto}} = 2.250 \text{ E}+004 \text{ mm}^2$, $W_{y,\text{netto}} = 5.625 \text{ E}+005 \text{ mm}^3$, $W_{z,\text{netto}} = 5.625 \text{ E}+005 \text{ mm}^3$
Charakteristické vlastnosti materiálu pro dřevo
 Modifikační součinitel $K_{\text{mod}} = 0,90$ (EC5 Tab.3.1)
 Součinitel materiálu $\gamma_M = 1,30$ (EC5 T.2.3)
 $E_{005} = 7400 \text{ N/mm}^2$
 $f_{c0k} = 21,00 \text{ N/mm}^2$, $f_{c0d} = K_{\text{mod}} \cdot f_{c0k} / \gamma_M = 0,90 \times 21,00 / 1,30 = 14,54 \text{ N/mm}^2$ (EN1995-1-1,
 Eq.2.14)
 $f_{myk} = 24,00 \text{ N/mm}^2$, $f_{myd} = K_{\text{mod}} \cdot f_{myk} / \gamma_M = 0,90 \times 24,00 / 1,30 = 16,62 \text{ N/mm}^2$
 $f_{mzk} = 24,00 \text{ N/mm}^2$, $f_{mzd} = K_{\text{mod}} \cdot f_{mzk} / \gamma_M = 0,90 \times 24,00 / 1,30 = 16,62 \text{ N/mm}^2$
Zatížení průřezu
 $F_{c0d} = -59,990 \text{ kN}$
Stabilita sloupu (EC5 EN1995-1-1:2009, §6.3.2)
 Obdélníkový průřez $K_m = 0,70$ (EC5 EN1995-1-1:2009 §6.1.6. (2))
 $\sigma_{c0d} = F_{c0d} / A_{\text{netto}} = 1000 \times 59,990 / 22500 = 2,67 \text{ N/mm}^2$
Vzpěrná délka S_k
 $S_{ky} = 1,00 \times 5,500 = 5,500 \text{ m} = 5500 \text{ mm}$
 $S_{kz} = 1,00 \times 5,500 = 5,500 \text{ m} = 5500 \text{ mm}$
Štíhlost
 $i_y = (I_y / A)^{1/2} = 0,289 \times 150 = 43 \text{ mm}$, $\lambda_y = 5500 / 43 = 127,91$
 $i_z = (I_z / A)^{1/2} = 0,289 \times 150 = 43 \text{ mm}$, $\lambda_z = 5500 / 43 = 127,91$
Kritická napětí
 $\sigma_{c,\text{crit}y} = \pi^2 E_{005} / \lambda_y^2 = 4,46 \text{ N/mm}^2$, $\lambda_{\text{rel},y} = (f_{c0k} / \sigma_{c,\text{crit}y})^{1/2} = 2,17$ (EN1995-1-1,
 Eq.6.21)
 $\sigma_{c,\text{crit}z} = \pi^2 E_{005} / \lambda_z^2 = 4,46 \text{ N/mm}^2$, $\lambda_{\text{rel},z} = (f_{c0k} / \sigma_{c,\text{crit}z})^{1/2} = 2,17$ (EN1995-1-1,
 Eq.6.22)
 $\beta_c = 0,20$ (rostlé dřevo)

$k_y = 0.5[1 + \beta_c(\lambda_{rel,y} - 0.3) + \lambda_{rel,y}^2] = 3.04$, $K_{cy} = 1 / (k_y + (k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2)^{1/2}) = 0.194$ (Eq.6.27
 6.25)
 $k_z = 0.5[1 + \beta_c(\lambda_{rel,z} - 0.3) + \lambda_{rel,z}^2] = 3.04$, $K_{cz} = 1 / (k_z + (k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2)^{1/2}) = 0.194$ (Eq.6.28
 6.26)
 $\sigma_{c0d} / (K_{cy} \cdot f_{c0d}) = 0.95 < 1$ (EN1995-1-1, Eq.6.23)
 $\sigma_{c0d} / (K_{cz} \cdot f_{c0d}) = 0.95 < 1$ (EN1995-1-1, Eq.6.24)
 Ověření vyhovuje
 Procento využití průřezu = 95%

Vyhoví sloupek vrcholové vaznice **150/150**

SLOUPEK OKAPOVÉ VAZNICE

Zatěžovací délka okapové vaznice L = 2,50 m

Zatížení (popis)	Charakteristické kN	γ_F	Návrhové kN
<i>Stálé zatížení</i>			
Neizolovaná krokev (7,12/2 + 0,62)/cos 35° . 1,05 . 2,50	13,40		
VI. tíha vaznice 0,15 . 0,18 . 5,00 . 2,50	0,34		
Sloupek 0,15 . 0,15 . 5,00 . 2,85	0,32		
Celkem stálé dle ČSN EN 1991	G_k = 14,06	1,35	G_d = 18,98
<i>Nahodilé zatížení</i>			
Sníh (7,12/2 + 0,62) . 1,00 . 2,50	5,23		
Celkem nahodilé dle ČSN EN 1991	Q_k = 5,23	1,50	Q_d = 7,84
Celkem zatížení dle ČSN EN 1991	N_k = 19,29		N_d = 26,82

SLOUPEK OKAP VAZ

MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI, Stabilita
 (EC5 EN1995-1-1:2009, §6.3.2)
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 : Krátkodobé (Tabulka 2.1)
Vlastnosti průřezu
 Obdélníkový průřez, b=150mm, h=150mm, A=2.250E+004mm², W_y=5.625E+005mm³,
 W_z=5.625E+005mm³
 Redukce průřezu dřeva 0.00%, dA=0.000E+000mm², dW_y=0.000E+000mm³, dW_z=0.000E+000mm³
 Účinný průřez A_{netto}=2.250E+004mm², W_{y,netto}=5.625E+005mm³, W_{z,netto}=5.625E+005mm³
Charakteristické vlastnosti materiálu pro dřevo
 Modifikační součinitel K_{mod}=0.90 (EC5 Tab.3.1)
 Součinitel materiálu $\gamma_M = 1.30$ (EC5 T.2.3)
 E005=7400N/mm²
 $f_{c0k} = 21.00$ N/mm², $f_{c0d} = K_{mod} \cdot f_{c0k} / \gamma_M = 0.90 \times 21.00 / 1.30 = 14.54$ N/mm² (EN1995-1-1,
 Eq.2.14)
 $f_{myk} = 24.00$ N/mm², $f_{myd} = K_{mod} \cdot f_{myk} / \gamma_M = 0.90 \times 24.00 / 1.30 = 16.62$ N/mm²
 $f_{mzk} = 24.00$ N/mm², $f_{mzd} = K_{mod} \cdot f_{mzk} / \gamma_M = 0.90 \times 24.00 / 1.30 = 16.62$ N/mm²
Zatížení průřezu
 F_{c0d}=-26.820 kN
Stabilita sloupu (EC5 EN1995-1-1:2009, §6.3.2)
 Obdélníkový průřez K_m=0.70 (EC5 EN1995-1-1:2009 §6.1.6.(2))
 $\sigma_{c0d} = F_{c0d} / A_{netto} = 1000 \times 26.820 / 22500 = 1.19$ N/mm²
 Vzpěrná délka S_k
 S_{ky}= 1.00x2.850=2.850 m= 2850 mm
 S_{kz}= 1.00x2.850=2.850 m= 2850 mm

Štíhlost
 $i_y = (I_y/A)^{1/2} = 0.289 \times 150 = 43 \text{ mm}$, $\lambda_y = 2850 / 43 = 66.28$
 $i_z = (I_z/A)^{1/2} = 0.289 \times 150 = 43 \text{ mm}$, $\lambda_z = 2850 / 43 = 66.28$
 Kritická napětí
 $\sigma_{c,crity} = \pi^2 E_{005} / \lambda_y^2 = 16.63 \text{ N/mm}^2$, $\lambda_{rel,y} = (f_{c0k} / \sigma_{c,crity})^{1/2} = 1.12$ (EN1995-1-1, Eq.6.21)
 $\sigma_{c,critz} = \pi^2 E_{005} / \lambda_z^2 = 16.63 \text{ N/mm}^2$, $\lambda_{rel,z} = (f_{c0k} / \sigma_{c,critz})^{1/2} = 1.12$ (EN1995-1-1, Eq.6.22)
 $\beta_c = 0.20$ (rostlé dřevo)
 $k_y = 0.5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,y} - 0.3) + \lambda_{rel,y}^2] = 1.21$, $K_{cy} = 1 / (k_y + (k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2)^{1/2}) = 0.598$ (Eq.6.27 6.25)
 $k_z = 0.5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,z} - 0.3) + \lambda_{rel,z}^2] = 1.21$, $K_{cz} = 1 / (k_z + (k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2)^{1/2}) = 0.598$ (Eq.6.28 6.26)
 $\sigma_{c0d} / (K_{cy} \cdot f_{c0d}) = 0.14 < 1$ (EN1995-1-1, Eq.6.23)
 $\sigma_{c0d} / (K_{cz} \cdot f_{c0d}) = 0.14 < 1$ (EN1995-1-1, Eq.6.24)
 Ověření vyhovuje
 Procento využití průřezu = 14%

Vyhoví sloupek okapové vaznice **150/150**

VÝMĚNA POD SLOUPEK VRCHOLOVÉ VAZNICE U KRYTÉHO POSEZENÍ

Zatěžovací délka vrcholové vaznice L = 5,00 m


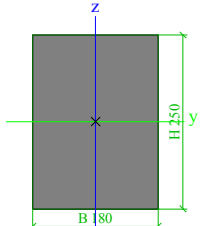
Zatížení (popis)	Charakteristické kN	γ_F	Návrhové kN
<i>Stálé zatížení</i>			
Neizolovaná krokev 7,12/2/cos 35° . 1,05 . 5,00	22,80		
VI. tíha vaznice 0,20 . 0,25 . 5,00 . 5,00	1,25		
Sloupek 0,15 . 0,15 . 5,00 . 5,50	0,61		
Celkem stálé dle ČSN EN 1991	G_k = 24,66	1,35	G_d = 33,29
<i>Nahodilé zatížení</i>			
Sníh 7,12/2 . 1,00 . 5,00	17,80		
Celkem nahodilé dle ČSN EN 1991	Q_k = 17,80	1,50	Q_d = 26,70
Celkem zatížení dle ČSN EN 1991	N_k = 42,46		N_d = 59,99

1. Projekt

Licenční jméno Projekt	Ing. Milan Chrobák VÝLETNÍ LOKALITA ČERTÁK – NOVOSTAVBA KIOSKU A ZÁZEMÍ AREÁLU, KATASTRÁLNÍ ÚZEMÍ KOJETÍN U STARÉHO JIČÍNA
Část Popis	VÝMĚNA POD SLOUPEK VRCHOLOVÉ VAZNICE U KRYTÉHO POSEZENÍ
Autor	-
Datum	02. 05. 2018
Konstrukce	Rám XZ
Poč. uzlů :	
Poč. prutů :	
Poč. ploch :	
Poč. těles :	
Poč. průřezů :	
Poč. zat. stavů :	
Poč. materiálů :	
Tíhové zrychlení [m/s ²]	
Národní norma	EC - EN


9,81

2. Průřezy

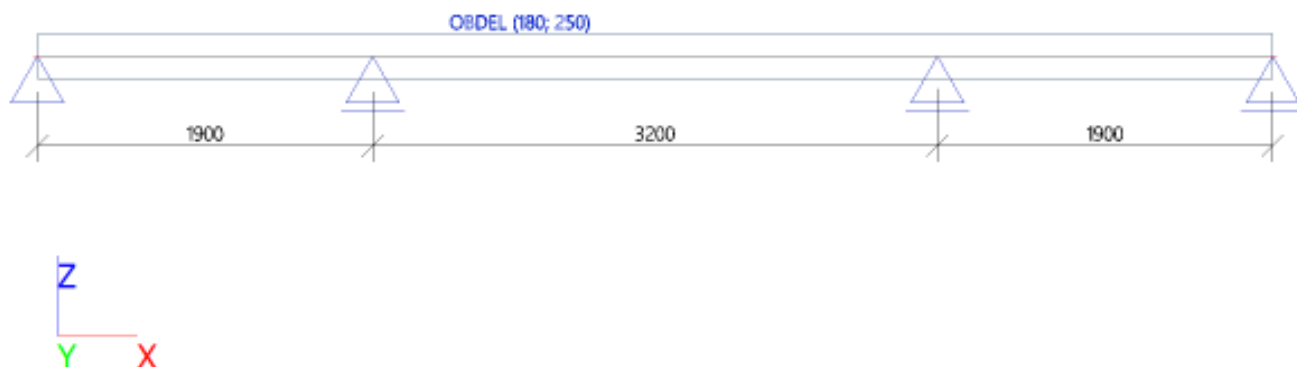
CS1		
Typ	OBDEL	
Detailní	180; 250	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C24 (EN 338)	
Výroba	dřevo	
Barva		
A [m ²]	4,5000e-02	
A _y [m ²], A _z [m ²]	3,7500e-02	3,7500e-02
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	8,6000e-01	8,6000e-01
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	90	125
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	2,3437e-04	1,2150e-04
i _y [mm], i _z [mm]	72	52
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	1,8750e-03	1,3500e-03
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	2,2975e-03	1,6542e-03
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	4,82e+04	4,82e+04
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	3,47e+04	3,47e+04
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	2,7049e-04	7,2038e-08
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]							
C24 (EN 338)	Rostlé dřevo	0	1,1000e+04	24,0	14,5	0,4	21,0	2,5	4,0	
	420,0	0,00	6,9000e+02							

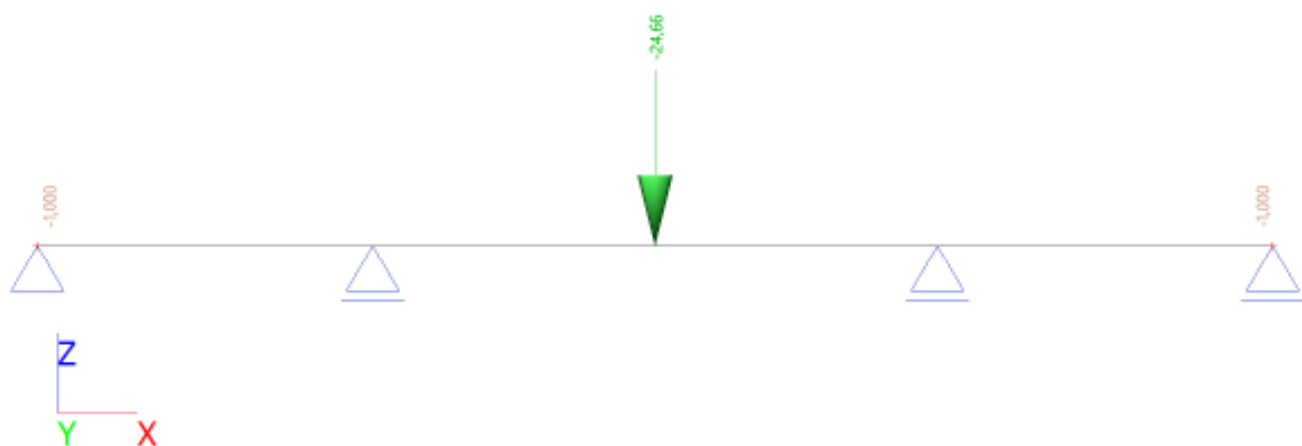
4. Výpočtový model



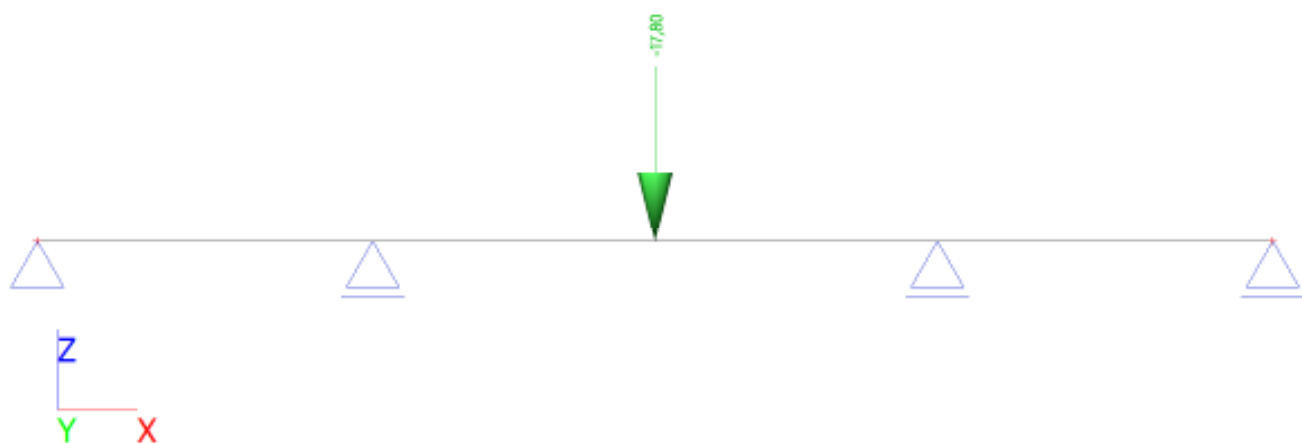
5. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídicí zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS1	STÁLÉ	Stálé Standard	SZ1		
ZS2	SNÍH Standard	Proměnné Statické	SZ2	Krátkodobé	Žádný

ZS1 / Hodnota pro výpočet



ZS2 / Hodnota pro výpočet



6. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1.1		Obálka - únosnost	ZS1 - STÁLÉ	1,35
CO1.2		Obálka - únosnost	ZS1 - STÁLÉ	1,00
CO1.3		Obálka - únosnost	ZS1 - STÁLÉ	1,15
CO1.4		Obálka - únosnost	ZS1 - STÁLÉ	1,35
			ZS2 - SNÍH	0,75
CO1.5		Obálka - únosnost	ZS1 - STÁLÉ	1,00
			ZS2 - SNÍH	0,75
CO1.6		Obálka - únosnost	ZS1 - STÁLÉ	1,15

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
			ZS2 - SNÍH	1,50
CO1.7		Obálka - únosnost	ZS1 - STÁLÉ	1,00
			ZS2 - SNÍH	1,50
CP1.1		Obálka - použitelnost	ZS1 - STÁLÉ	1,00

7. Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Podpora	Stav	dx [m]	Rx [kN]	Rz [kN]	My [kNm]
Sn1/N1	CO1/1		0,00	-4,76	0,00
Sn1/N1	CO1/2		0,00	-7,99	0,00
Sn1/N1	CO1/3		0,00	-3,53	0,00
Sn2/N2	CO1/1		0,00	-4,76	0,00
Sn2/N2	CO1/2		0,00	-7,99	0,00
Sn2/N2	CO1/3		0,00	-3,53	0,00
Sb1/B1	CO1/1	1,900	0,00	22,28	0,00
Sb1/B1	CO1/3	1,900	0,00	16,51	0,00
Sb1/B1	CO1/2	1,900	0,00	36,24	0,00
Sb2/B1	CO1/1	5,100	0,00	22,28	0,00
Sb2/B1	CO1/3	5,100	0,00	16,51	0,00
Sb2/B1	CO1/2	5,100	0,00	36,24	0,00

Reakce; R_z

Hodnoty: R_z

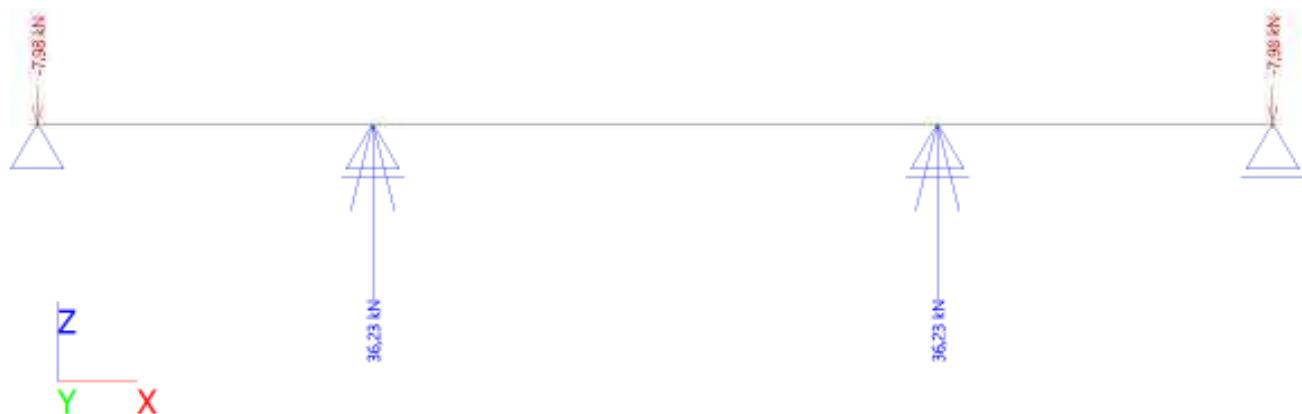
Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Systém: Globální

Extrém: Globální

Výběr: Vše



8. 1D vnitřní síly

Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Jméno	dx [m]	Stav	N [kN]	V _z [kN]	M _y [kNm]
B1	5,100-	CO1/1	0,00	-27,84	-15,55

Jméno	dx [m]	Stav	N [kN]	V _z [kN]	M _y [kNm]
B1	1,900+	CO1/1	0,00	27,84	-15,55
B1	3,500+	CO1/1	0,00	-27,50	28,72

Jméno	Klíč kombinace
CO1/1	1.15*ZS1 + 1.50*ZS2

1D vnitřní síly; V_z

Hodnoty: V_z

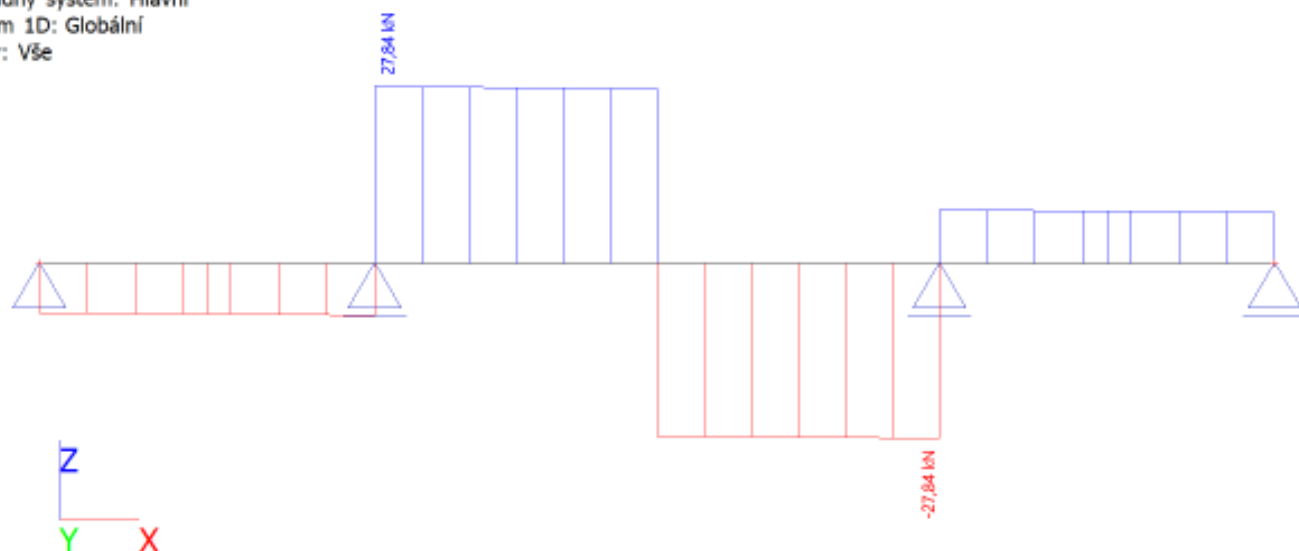
Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



1D vnitřní síly; M_y

Hodnoty: M_y

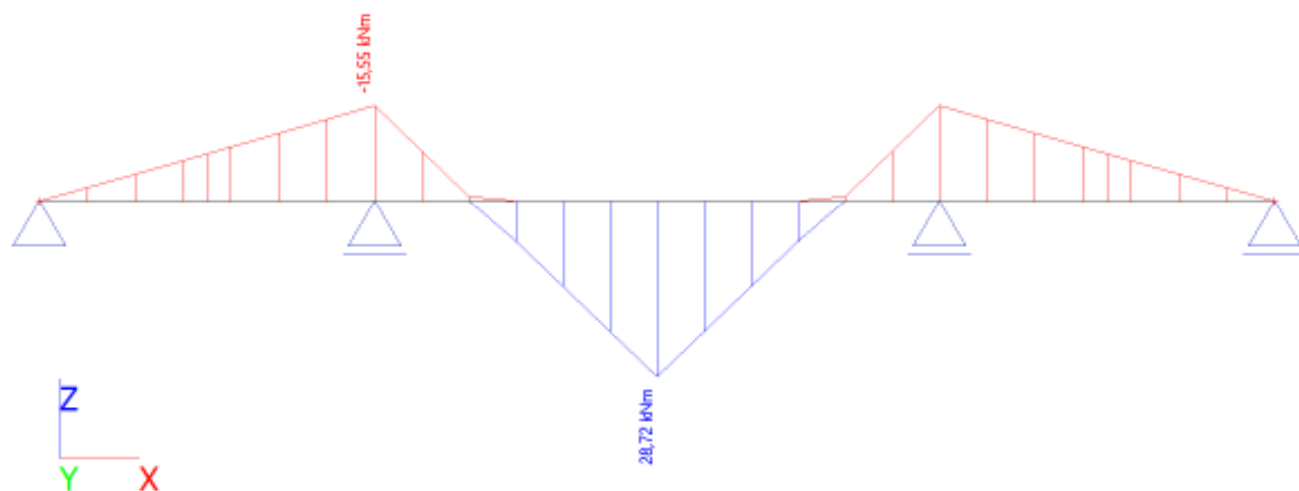
Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



9. Data pro tlak kolmo na vlákna

Jméno	CPG1
Ignorovat posudek	Ne
Kontaktní délka l	Ruční zadání
Hodnota [mm]	150
Kontaktní šířka b	Ruční zadání
Hodnota [mm]	150
Podporové podmínky	Diskrétní podpory
Rozsah [mm]	10
Dílec	B1
Souř.	Rela
Poz x	0.000
Poč.(n)	1
Jméno	CPG2
Ignorovat posudek	Ne
Kontaktní délka l	Ruční zadání
Hodnota [mm]	150
Kontaktní šířka b	Ruční zadání
Hodnota [mm]	150
Podporové podmínky	Diskrétní podpory
Rozsah [mm]	10
Dílec	B1
Souř.	Rela
Poz x	1.000
Poč.(n)	1
Jméno	CPG3
Ignorovat posudek	Ne
Kontaktní délka l	Ruční zadání
Hodnota [mm]	150
Kontaktní šířka b	Ruční zadání
Hodnota [mm]	150
Podporové podmínky	Diskrétní podpory
Rozsah [mm]	10
Dílec	B1
Souř.	Abso
Poz x	1.900
Poč.(n)	2
Pravidelně	Ano
dx	3.200

10. Posudek dřeva podle MSP

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CP1

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	3,500	CP1/1	0,61	0,0	0	0,00	0,0	0	0,00
	C24 (EN 338)		0,60		-3,9	1/819	0,61	-6,2	1/512	0,59

11. Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

EN 1995-1-1 posudek

Nosník B1	7,000 m	CS1 - OBDEL (180; 250)	C24 (EN 338)	CO1	0,92 -
-----------	---------	---------------------------	--------------	-----	--------

Klíč kombinace

Klíč kombinace
CO1 / 1.15*ZS1 + 1.50*ZS2

Základní data	
Dílčí součinitel spolehlivosti γ_M for rostlé dřevo	1.30

Údaje o materiálu		
Ohyb (fm,k)	24,0	MPa
Tah (ft,0,k)	14,5	MPa
Tah (ft,90,k)	0,4	MPa
Tlak (fc,0,k)	21,0	MPa
Tlak (fc,90,k)	2,5	MPa
Smyk (fv,k)	4,0	MPa
Typ dřeva	Celistvý	

Kritický posudek je v místě **3,500 m**.

Vnitřní síly		
N _{Ed}	0,00	kN
V _{y,Ed}	0,00	kN
V _{z,Ed}	27,50	kN
T _{Ed}	0,00	kNm
M _{y,Ed}	28,72	kNm
M _{z,Ed}	0,00	kNm

Součinitel modifikace	
Třída vlhkosti	1
Doba trvání zatížení	Krátkodobé
Součinitel modifikace kmod	0.90

...: POSUDEK ŘEZU ...

Tlak kolmo na vlákna

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.5 a rovnice (6.3)

Fc,90,d	55,00	kN
l	100	mm
lef	160	mm
b	180	mm
Aef	28800	mm ²
$\sigma_{c,90,d}$	1,9	MPa
Podporové podmínky	Diskrétní	
h	250	mm
kc,90	1,50	-
fc,90,d	1,7	MPa
Jedn. posudek	0,74	-

Ohyb

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

$\sigma_{m,y,d}$	15,3	MPa
kh,y	1,00	
fm,y,d	16,6	MPa
km	0,70	

Jednotkový posudek (6.11) = $0,92 + 0,00 = 0,92$ -

Jednotkový posudek (6.12) = $0,65 + 0,00 = 0,65$ -

Smyk

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

kcr	0,67	
$\tau_{z,d}$	1,4	MPa
fv,d	2,8	MPa
Jednotkový posudek τ_z	0,49	-

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

...: POSUDEK STABILITY ...

Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

Parametry klopení		
Pružný kritický moment $M_{y,krit}$	188,15	kNm
Kritické ohybové napětí $\sigma_{m,krit}$	100,3	MPa
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,m}$	0,49	-
redukční součinitel k_{krit}	1,00	-

Jednotkový posudek (6.33) = 0,92 -

My,krit Parametry		
G0,05	462,5	MPa
Délka klopení L	7,000	m
Lef/L	0,80	
Účinná délka Lef	5,600	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Vyhoví výměna **180/250**

Stropní konstrukce

STROPNÍ KCE

Strop o jednom poli

Obecný popis, předpoklady, materiály, zatížení

Druh konstrukce

Dřevěný strop, ze dřeva C24.

Vzdálenost stropních nosníků 0.450m, rozpětí nosníku 5.400m

Průřez stropních nosníků BxH=50mmx250mm. Tloušťka záklopu 25mm

Návrhové normy

EN1990-1-1:2002 Zásady navrhování konstrukcí

EN1991-1-1:2002 Zatížení konstrukcí

EN1995-1-1:2009 Navrhování dřevěných konstrukcí

Návrhová metoda

Vnitřní síly jsou spočteny na koncích a ve středu pole stropních nosníků, pružné deformace ve středu pole, pro všechny kombinace zatížení, podle EC 1 a EC 5. Všechna ověření podle Eurokódu 5 jsou provedena v mezním stavu únosnosti, (EC5 EN1995-1-1:2009, §6). Průhyby jsou ověřeny v mezním

stavu

použitelnosti podle to EC5 EN1995-1-1:2009, §7.2. Jsou zahrnuta ustanovení Eurokódu

5

pro ověření vibrací nosníku (EC5 EN1995-1-1:2009, §7.3.3).

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

Třída dřeva : C24

Třída provozu : Třída 1, vlhkost ≤ 12% (EC5 §2.3.1.3)

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

Charakteristické vlastnosti materiálu pro dřevo

$f_{mk} = 24.0$ MPa, $f_{t0k} = 14.0$ MPa, $f_{t90k} = 0.4$ MPa

$f_{c0k} = 21.0$ MPa, $f_{c90k} = 5.3$ MPa, $f_{vk} = 2.5$ MPa

$E_{0m} = 11000$ MPa, $E_{005} = 7400$ MPa, $E_{90m} = 370$ MPa

$G_m = 690$ MPa, $\rho_k = 350$ Kg/m³

Rovnoměrná zatížení podlahy

Záklop podlahy $G_e = 0.210$ kN/m²

Vlastní tíha (izolace-nosníky) $G_w = 0.200$ kN/m²

Stropní podhled $G_c = 0.150$ kN/m²

Suma stálých zatížení $G_e + G_w + G_c = G_s = 0.560$ kN/m²

Proměnné zatížení stropu $Q_f = 0.750$ kN/m²

Přímkové zatížení (kN/m) stropních nosníků

Stálé zatížení $G_k = 0.450 \times 0.560 = 0.252$ kN/m

Proměnné zatížení $Q_k = 0.450 \times 0.750 = 0.337$ kN/m

Průřezové charakteristiky stropních nosníků

Průřez BxH=50mmx250mm, $A = 1.250E+004$ mm², $I = 6.510E+007$ mm⁴, $W = 5.208E+005$ mm³

Maximální vnitřní síly a průhyby nosníku (L=5.400m)

mm	Stálé zatížení $G_k = 0.252 \text{ kN/m}$, $\max V = 0.68 \text{ kN}$, $\max M = 0.92 \text{ kNm}$, $\max \Delta = 4.02$
mm	Proměnné zatížení $Q_k = 0.337 \text{ kN/m}$, $\max V = 0.91 \text{ kN}$, $\max M = 1.23 \text{ kNm}$, $\max \Delta = 5.39$

Mezní stav použitelnosti (EC5 EN1995-1-1:2009, §2.2.3, §7)

Ověření průhybu prostřed rozpětí nosníku (EC5 §7.2)

	Zatížení [kN/m]	u [mm]	trvání	ψ_0	ψ_1
ψ_2	K_{def}				
	(G_k) Stálé $G_k = 0.252$	4.024	Stálé	1.00	1.00
1.00	0.60				
	(Q_k) Proměnné $Q_k = 0.337$	5.389	Střednědobé	0.70	0.50
0.30	0.60				

Kombinace zatížení	w_{inst}	w_{fin} [mm]
1 G_k	4.024	6.438
2 Q_k	5.389	6.359
3 $G_k + Q_k$	9.413	12.797

$w_{fin, g} = w_{inst, g}(1 + k_{def})$, $w_{fin, q} = w_{inst, q}(1 + \psi_2 \cdot k_{def})$ (EC5 §2.2.3, Eq.2.3, Eq.2.4)

Maximální hodnoty průhybu

$w_{inst} = 9.413 \text{ mm}$, $w_{fin} = 12.797 \text{ mm}$

Ověření podle EC5 EN1995-1-1:2009 §7.2, Tab.7.2

Konečné průhyby

$w_{inst} = 9.413 \text{ mm} < L/300 = 5400/300 = 18.000 \text{ mm}$

$w_{net, fin} = 12.797 \text{ mm} < L/250 = 5400/250 = 21.600 \text{ mm}$

$w_{fin} = 12.797 \text{ mm} < L/150 = 5400/150 = 36.000 \text{ mm}$

Ověření vyhovuje

Vibrace (EC5 EN1995-1-1:2009, §7.3.3)

Základní vlastní frekvence stropu $f = (3.14/2L^2) (EI/M)^{1/2}$ (EC5 EN1995-1-1:2009 §7.3.3)

$L = 5.400 \text{ m}$, $E = 1.100 \times 10^{10} \text{ Nm}^2/\text{m}$, $I = 6.510 \times 10^{-05} \text{ m}^4$, $M = 25.69 \text{ kg/m}^2$, $f = 8.99 \text{ Hz}$

$f = 8.99 \text{ Hz} > 8 \text{ Hz}$. Základní vlastní frekvence vyhovuje

$(EI)l/(EI)b = 333$, $b/l = 6.00/5.40 = 1.11$, $n_0 = 9.88$ (EC5 Eq.7.7)

$v = 4 \times (0.4 + 0.6 \times 9.88) / (25.69 \times 6.00 \times 5.40 + 200) = 0.025$ (EC5 Eq.7.6)

$\zeta = 0.01$, $V_{lim} = 6.00^{(8.99 \times 0.01 - 1)} = 0.196$, $v = 0.025 \leq 0.196 = v_{lim}$ (EC5 Eq.7.4)

Požadavky EN 1995 §7.3.3 pro stropy obytných prostor jsou splněny

Mezní stav únosnosti (EC5 EN1995-1-1:2009, §6)

Zatížení [kN/m]	trvání	γ_g	γ_q	ψ_0
(G_k) Stálé $G_k = 0.252$	Stálé	1.35	0.00	1.00
(Q_k) Proměnné $Q_k = 0.337$	Střednědobé	0.00	1.50	0.70

L.C.	Kombinace zatížení	třída trvání	k_{mod}	V/k_{mod}	M/k_{mod}
1	$\gamma_g \cdot G_k$	Stálé	0.60	1.531	2.067
2	$\gamma_g \cdot G_k + \gamma_q \cdot Q_k$	Střednědobé	0.80	2.857	3.857
	Maximální hodnoty			2.857	3.857

Smyk, $F_v = 2.285 \text{ kN}$ (EC5 §6.1.7)

Obdélníkový průřez, $b_{ef} = 0.67 \times 50 = 34 \text{ mm}$, $h = 250 \text{ mm}$, $A = 8500 \text{ mm}^2$

Modifikační součinitel $K_{mod} = 0.80$ (Tab.3.1), součinitel materiálu $\gamma_M = 1.30$ (T.2.3)

$f_{vk} = 2.50 \text{ N/mm}^2$, $f_{vd} = K_{mod} \cdot f_{vk} / \gamma_M = 0.80 \times 2.50 / 1.30 = 1.54 \text{ N/mm}^2$ (EC5 Eq.2.14)

$F_v = 2.285 \text{ kN}$, $\tau_{v0d} = 1.50 F_v / (A_{netto} \cdot h) = 1000 \times 1.50 \times 2.285 / (8500 \times 250) = 0.40 \text{ N/mm}^2 < 1.54 \text{ N/mm}^2 = f_{vd}$ (Eq.6.13)

Ověření vyhovuje

Ohyb, $M_{yd} = 3.085 \text{ kNm}$, $M_{zd} = 0.000 \text{ kNm}$ (EC5 §6.1.6)

Obdélníkový průřez, $b = 50 \text{ mm}$, $h = 250 \text{ mm}$, $A = 1.250 \times 10^4 \text{ mm}^2$, $W_y = 5.208 \times 10^5 \text{ mm}^3$, $W_z = 1.042 \times 10^5 \text{ mm}^3$

Modifikační součinitel $K_{mod} = 0.80$ (Tab.3.1), součinitel materiálu $\gamma_M = 1.30$ (T.2.3)

$f_{myk} = 24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{myd} = K_{mod} \cdot f_{myk} / \gamma_M = 0.80 \times 24.00 / 1.30 = 14.77 \text{ N/mm}^2$

$f_{mzk} = 24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{mzd} = K_{mod} \cdot f_{mzk} / \gamma_M = 0.80 \times 24.00 / 1.30 = 14.77 \text{ N/mm}^2$

Obdélníkový průřez $K_m = 0.70$ (EC5 §6.1.6.(2))

$\sigma_{myd} = M_{yd} / W_{my, netto} = 1 \times 10^6 \times 3.085 / (5.208 \times 10^5) = 5.92 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{mzd} = M_{zd} / W_{mz, netto} = 1 \times 10^6 \times 0.000 / (1.042 \times 10^5) = 0.00 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{myd} / f_{myd} + K_m \cdot \sigma_{mzd} / f_{mzd} = 0.401 + 0.000 = 0.40 < 1$ (EC5 Eq.6.11)

$K_m \cdot \sigma_{myd} / f_{myd} + \sigma_{mzd} / f_{mzd} = 0.281 + 0.000 = 0.28 < 1$ (EC5 Eq.6.12)

Ověření vyhovuje

Příčná a torzní stabilita nosníků, $M_{yd} = 3.085 \text{ kNm}$, $M_{zd} = 0.000 \text{ kNm}$ (EC5 §6.3.3)

Obdélníkový průřez, $b = 50 \text{ mm}$, $h = 250 \text{ mm}$, $A = 1.250 \times 10^4 \text{ mm}^2$, $W_y = 5.208 \times 10^5 \text{ mm}^3$, $W_z = 1.042 \times 10^5 \text{ mm}^3$

Modifikační součinitel $K_{mod} = 0.80$ (Tab.3.1), součinitel materiálu $\gamma_M = 1.30$ (T.2.3)

$f_{c0k} = 21.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{c0d} = K_{mod} \cdot f_{c0k} / \gamma_M = 0.80 \times 21.00 / 1.30 = 12.92 \text{ N/mm}^2$

$f_{myk} = 24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{myd} = K_{mod} \cdot f_{myk} / \gamma_M = 0.80 \times 24.00 / 1.30 = 14.77 \text{ N/mm}^2$

$f_{mzk} = 24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{mzd} = K_{mod} \cdot f_{mzk} / \gamma_M = 0.80 \times 24.00 / 1.30 = 14.77 \text{ N/mm}^2$

Obdélníkový průřez $K_m=0.70$ (EC5 §6.1.6.(2))
 $\sigma_{myd}=M_{yd}/W_{my,netto}=1E+06 \times 3.085/5.208E+005= 5.92 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{mzd}=M_{zd}/W_{mz,netto}=1E+06 \times 0.000/1.042E+005= 0.00 \text{ N/mm}^2$
 Vzpěrná délka S_k
 $S_{ky}= 1.00 \times 5.400=5.400 \text{ m}= 5400 \text{ mm}$
 $S_{kz}= 0.10 \times 5.400=0.540 \text{ m}= 540 \text{ mm}$
 Štíhlost
 $i_y=(I_y/A)^{1/2}=0.289 \times 250= 72 \text{ mm}, \lambda_y= 5400/ 72= 75.00$
 $i_z=(I_z/A)^{1/2}=0.289 \times 50= 14 \text{ mm}, \lambda_z= 540/ 14= 38.57$
 $\sigma_{m,crit}=0.78 \cdot b^2 \cdot E_{005}/(h \cdot L_{ef})=0.78 \times 50^2 \times 7400/(250 \times 4860)= 11.88 \text{ N/mm}^2$ (EC5 Eq.6.32)
 $\sigma_{m,crit}=0.78 \cdot b^2 \cdot E_{005}/(h \cdot L_{ef})=0.78 \times 250^2 \times 7400/(50 \times 540)=13361.11 \text{ N/mm}^2$ (EC5 Eq.6.32)
 Kritická napětí
 $\sigma_{m,crity}= 11.88 \text{ N/mm}^2, \lambda_{rel,my}=(f_{yk}/\sigma_{m,crity})^{1/2}= 1.42$ (EC5 Eq.6.30)
 $\sigma_{m,critz}=13361.11 \text{ N/mm}^2, \lambda_{rel,mz}=(f_{mk}/\sigma_{m,critz})^{1/2}= 0.04$ (EC5 Eq.6.30)
 $\lambda_{rel,my}=1.42, (\lambda_{rel}>1.40, K_{crit}=1/\lambda_{relm}^2), K_{crity}=0.49$ (EC5 Eq.6.34)
 $\lambda_{rel,mz}=0.04, (\lambda_{rel}\leq 0.75), K_{critz}=1.00$ (EC5 Eq.6.34)
 $\sigma_{myd}/(K_{crity} \cdot f_{myd})+K_m \cdot \sigma_{mzd}/(K_{critz} \cdot f_{mzd})=0.811+0.000= 0.81 < 1$ (EC5 Eq.6.33)
 $K_m \cdot \sigma_{myd}/(K_{crity} \cdot f_{myd})+\sigma_{mzd}/(K_{critz} \cdot f_{mzd})=0.567+0.000= 0.57 < 1$ (EC5 Eq.6.33)
 Ověření vyhovuje

Vyhoví stropní nosník **50/250 á_{max} 450**

Stěnové konstrukce

Dřevěná stěna sloupkový systém, sloupky 50/150 á_{max} 625 mm opláštěné OSB deskami

Zatížení na 1 sloupek á 0,625 m

Zatížení (popis)	Charakteristické kN	γ_F	Návrhové kN
Stálé zatížení			
Neizolovaná krokev (7,12/4/cos 35° + 2,50/2/cos17°) · 1,05 · 0,625	2,28		
Stropní kce 5,50/2 · 0,52 · 0,625	0,89		
Stěnová konstrukce 2,85 · 0,76 · 0,625	1,35		
Celkem stálé dle ČSN EN 1991	G_k = 4,52	1,35	G_d = 6,10
Nahodilé zatížení			
Sníh (7,12/4 · 1,00 + 2,50/2 · 1,20) · 0,625	2,05		
Nahodilé půdní prostor 5,50/2 · 0,75 · 0,625	1,29		
Celkem nahodilé dle ČSN EN 1991	Q_k = 3,34	1,50	Q_d = 5,01
Celkem zatížení dle ČSN EN 1991	N_k = 7,86		N_d = 11,11

Účinek větru na stěnovou konstrukci

$$M_{Ed} = 1/8 \cdot 0,80 \cdot 0,98 \cdot 1,50 \cdot 2,85^2 \cdot 0,625 = 0,74 \text{ kNm}$$

SLOUPEK STĚNA

MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI, Stabilita s ohybem

(EC5 EN1995-1-1:2009, §6.3.2)

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, $b = 50\text{mm}$, $h = 150\text{mm}$, $A = 7.500\text{E}+003\text{mm}^2$, $W_y = 1.875\text{E}+005\text{mm}^3$,
 $W_z = 6.250\text{E}+004\text{mm}^3$
 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 $A_{\text{netto}} = 7.500\text{E}+003\text{mm}^2$, $W_{y,\text{netto}} = 1.875\text{E}+005\text{mm}^3$, $W_{z,\text{netto}} = 6.250\text{E}+004\text{mm}^3$
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
 $F_{c0d} = -11.110\text{kN}$, $M_{yd} = 0.740\text{kNm}$, $M_{zd} = 0.000\text{kNm}$
Stabilita sloupu s ohybem (EC5 EN1995-1-1:2009, §6.3.2)
 Obdélníkový průřez $K_m = 0.70$ (EC5 EN1995-1-1:2009 §6.1.6.(2))
 $\sigma_{c0d} = F_{c0d} / A_{\text{netto}} = 1000 \times 11.110 / 7500 = 1.48\text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{myd} = M_{yd} / W_{my,\text{netto}} = 1\text{E}+06 \times 0.740 / 1.875\text{E}+005 = 3.95\text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{mzd} = M_{zd} / W_{mz,\text{netto}} = 1\text{E}+06 \times 0.000 / 6.250\text{E}+004 = 0.00\text{ N/mm}^2$
 Vzpěrná délka S_k
 $S_{ky} = 1.00 \times 2.850 = 2.850\text{ m} = 2850\text{ mm}$
 $S_{kz} = 0.10 \times 2.850 = 0.285\text{ m} = 285\text{ mm}$
Štíhlost
 $i_y = (I_y / A)^{1/2} = 0.289 \times 150 = 43\text{ mm}$, $\lambda_y = 2850 / 43 = 66.28$
 $i_z = (I_z / A)^{1/2} = 0.289 \times 50 = 14\text{ mm}$, $\lambda_z = 285 / 14 = 20.36$
Kritická napětí
 $\sigma_{c,\text{crit}y} = \pi^2 E_{005} / \lambda_y^2 = 16.63\text{ N/mm}^2$, $\lambda_{\text{rel},y} = (f_{c0k} / \sigma_{c,\text{crit}y})^{1/2} = 1.12$ (EN1995-1-1, Eq.6.21)
 $\sigma_{c,\text{crit}z} = \pi^2 E_{005} / \lambda_z^2 = 176.19\text{ N/mm}^2$, $\lambda_{\text{rel},z} = (f_{c0k} / \sigma_{c,\text{crit}z})^{1/2} = 0.35$ (EN1995-1-1, Eq.6.22)
 $\beta_c = 0.20$ (rostlé dřevo)
 $k_y = 0.5 [1 + \beta_c (\lambda_{\text{rel}y} - 0.3) + \lambda_{\text{rel}y}^2] = 1.21$, $K_{cy} = 1 / (k_y + (k_y^2 - \lambda_{\text{rel}y}^2)^{1/2}) = 0.598$ (Eq.6.27 6.25)
 $k_z = 0.5 [1 + \beta_c (\lambda_{\text{rel}z} - 0.3) + \lambda_{\text{rel}z}^2] = 0.56$, $K_{cz} = 1 / (k_z + (k_z^2 - \lambda_{\text{rel}z}^2)^{1/2}) = 0.990$ (Eq.6.28 6.26)
 $\sigma_{c0d} / (K_{cy} \cdot f_{c0d}) + \sigma_{myd} / f_{myd} + K_m \cdot \sigma_{mzd} / f_{mzd} = 0.256 + 0.356 + 0.000 = 0.61 < 1$ (EN1995-1-1, Eq.6.23)
 $\sigma_{c0d} / (K_{cz} \cdot f_{c0d}) + K_m \cdot \sigma_{myd} / f_{myd} + \sigma_{mzd} / f_{mzd} = 0.154 + 0.249 + 0.000 = 0.40 < 1$ (EN1995-1-1, Eq.6.24)
 Ověření vyhovuje
 Procento využití průřezu = 61%

Vyhoví sloupek stěny **50/150 á_{max} 625**

Základové konstrukce

ZÁKLAD OBVODOVÁ STĚNA

Zatížení na 1 m'

Zatížení (popis)	Charakteristické kN/m'	γ_F	Návrhové kN/m'
Stálé zatížení			
Neizolovaná krokev (7,12/4/cos 35° + 2,50/2/cos17°) . 1,05	3,65		
Stropní kce 5,50/2 . 0,52	1,42		
Stěnová konstrukce 2,85 . 0,76	2,16		
Celkem stálé dle ČSN EN 1991	g_k = 7,23	1,35	g_d = 9,76

Nahodilé zatížení			
Sníh (7,12/4 . 1,00 + 2,50/2 . 1,20)	3,28		
Nahodilé půdní prostor 5,50/2 . 0,75	2,06		
Celkem nahodilé dle ČSN EN 1991	q_k = 5,34	1,50	q_d = 8,01
Celkem zatížení dle ČSN EN 1991	n_k = 12,57		n_d = 17,77

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Datum : 3.5.2018

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ _{ef} [°]	c _{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ _{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F5, konzistence tuhá		21.00	12.00	20.00	10.00	

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

Parametry zemín

Třída F5, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ	=	20,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ _{ef}	=	21,00 °
Soudržnost zeminy :	c _{ef}	=	12,00 kPa
Edometrický modul :	E _{oed}	=	8,50 MPa
Koef. strukturní pevnosti :	m	=	0,10
Obj.tíha sat.zeminy :	γ _{sat}	=	20,00 kN/m ³

Založení

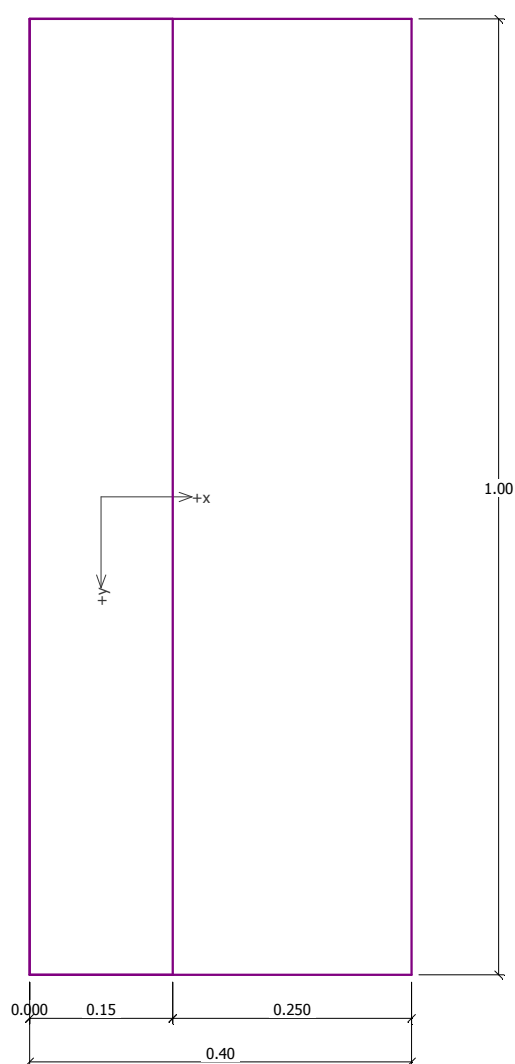
Typ základu: základový pas

Hloubka založení	h _z	=	0.85 m
Hloubka upraveného terénu	d	=	0.85 m
Tloušťka základu	t	=	0.85 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	=	0.15 m
Objem pasu	=	0.34 m ³ /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

Ocel podélná : B500

Ocel příčná : B500

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	Třída F5, konzistence tuhá	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M_y [kNm/m]	H_x [kN/m]
	nové	změna					
1	ANO		Návrhové	Výpočtové	17.77	0.00	0.00
2	ANO		Charakteristické	Provozní	12.57	0.00	0.00

Nastavení výpočtu

Typ výpočtu - Výpočet pro odvodněné podmínky

Výpočet svislé únosnosti - EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Výpočet sednutí - Výpočet pomocí oedometrického modulu (ČSN 73 1001)

Omezení deformační zóny - pomocí strukturní pevnosti

Výpočet proveden podle teorie mezních stavů s redukcí vstupních parametrů zemin.

Součinitel redukce úhlu vnitřního tření	$\gamma_{m\phi} = 1.25$
Součinitel redukce soudržnosti	$\gamma_{mc} = 1.25$
Součinitel redukce objemové tíhy základu	$\gamma_{m\gamma} = 1.00$
Součinitel redukce objemové tíhy nadloží	$\gamma_{m\gamma} = 1.00$
Součinitel redukce svislé únosnosti	$\gamma_{RV} = 1.80$
Součinitel redukce zemního odporu	$\gamma_{mR} = 1.10$
Součinitel redukce vodorovné únosnosti	$\gamma_{RH} = 1.40$

Posouzení čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 7.82 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 0.00 \text{ kN/m}$

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 0.48 \text{ m}$

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 1.26 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 116.09 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 113.03 \text{ kPa}$

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 4.21 \text{ kN}$

Úhel tření základ-základová spára $\psi = 21.00^\circ$

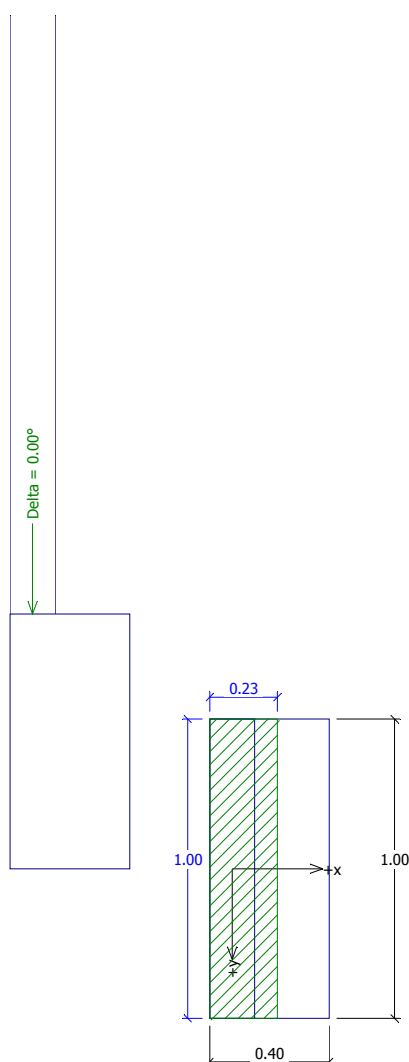
Soudržnost základ-základová spára $a = 12.00 \text{ kPa}$

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 10.08 \text{ kN}$

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 nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

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

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 7.82 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 0.00 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany $= 0.5 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 1.5 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 0.8 \text{ mm}$

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

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{\text{def}} = 3.97 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=70153.46$)

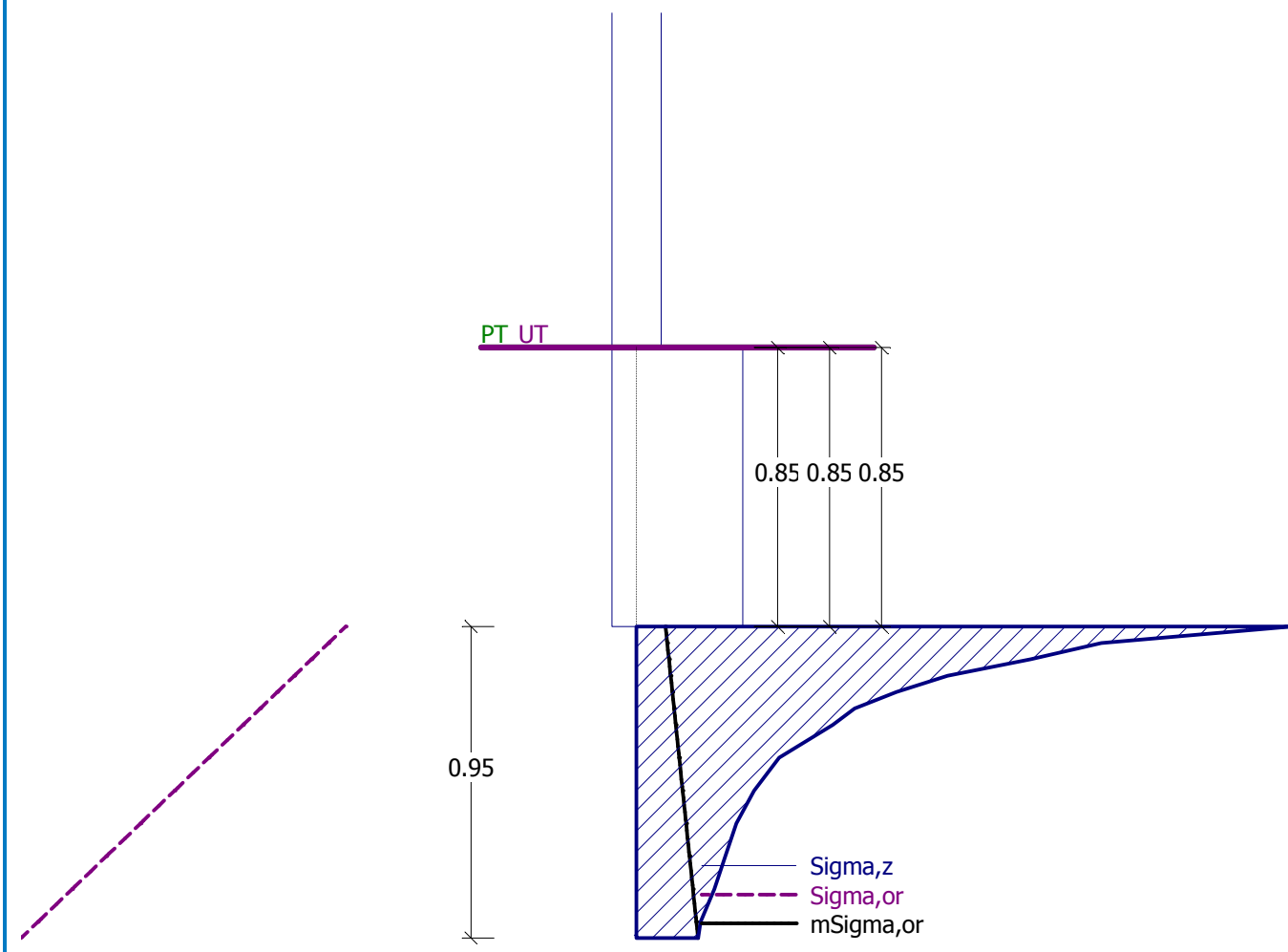
Základ je ve směru šířky tuhý ($k=4489.82$)

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 0.9 mm
Hloubka deformační zóny = 0.95 m
Natočení ve směru šířky = 1.820 (tan*1000)

Název : 2.MS

Fáze : 1: Výpočet : 1



ZÁKLAD POD SLOUPEK KROVU POD VRCHOLOVOU VAZNICÍ

Maximální reakce sloupku $N_d = 59,99 \text{ kN}$, $N_k = 42,46 \text{ kN}$

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Datum : 3.5.2018

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F5, konzistence tuhá		21.00	12.00	20.00	10.00	

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

Parametry zemin

Třída F5, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ	=	20,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	21,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	12,00 kPa
Edometrický modul :	E_{oed}	=	8,50 MPa
Koef. strukturní pevnosti :	m	=	0,10
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	20,00 kN/m ³

Založení

Typ základu: centrická patka

Hloubka založení	h_z	=	0.85 m
Hloubka upraveného terénu	d	=	0.85 m
Tloušťka základu	t	=	0.85 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			

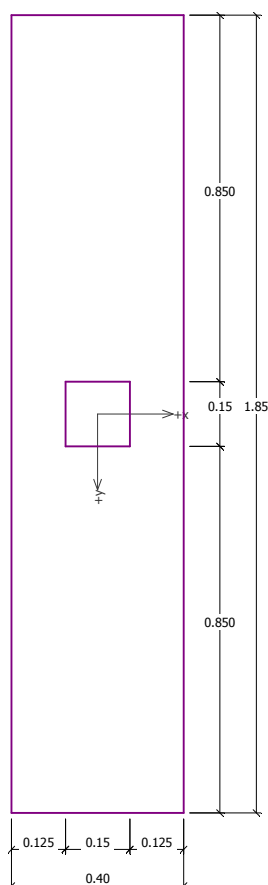
Geometrie konstrukce

Typ základu: centrická patka

Délka patky	x	=	0.40 m
Šířka patky	y	=	1.85 m
Šířka sloupu ve směru x	c_x	=	0.15 m
Šířka sloupu ve směru y	c_y	=	0.15 m
Objem patky		=	0.63 m ³

Název : Geometrie

Fáze : 1



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

Ocel podélná : B500

Ocel příčná: B500

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	Třída F5, konzistence tuhá	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
	nové	změna							
1	ANO		Návrhové	Výpočtové	59.99	0.00	0.00	0.00	0.00
2	ANO		Charakteristické	Provozní	42.46	0.00	0.00	0.00	0.00

Nastavení výpočtu

Typ výpočtu - Výpočet pro odvodněné podmínky

Výpočet svislé únosnosti - EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Výpočet sednutí - Výpočet pomocí oedometrického modulu (ČSN 73 1001)

Omezení deformační zóny - pomocí strukturní pevnosti

Výpočet proveden podle teorie mezních stavů s redukcí vstupních parametrů zemin.

Součinitel redukce úhlu vnitřního tření	$\gamma_{m\phi} = 1.25$
Součinitel redukce soudržnosti	$\gamma_{mc} = 1.25$
Součinitel redukce objemové tíhy základu	$\gamma_{m\gamma} = 1.00$
Součinitel redukce objemové tíhy nadloží	$\gamma_{m\gamma} = 1.00$
Součinitel redukce svislé únosnosti	$\gamma_{RV} = 1.80$
Součinitel redukce zemního odporu	$\gamma_{mR} = 1.10$
Součinitel redukce vodorovné únosnosti	$\gamma_{RH} = 1.40$

Posouzení čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 14.47 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 0.00 \text{ kN}$

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 0.48 \text{ m}$

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 1.26 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 121.78 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 100.62 \text{ kPa}$

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 7.80 \text{ kN}$

Úhel tření základ-základová spára $\psi = 21.00^\circ$

Soudržnost základ-základová spára $a = 12.00 \text{ kPa}$

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 26.70 \text{ kN}$

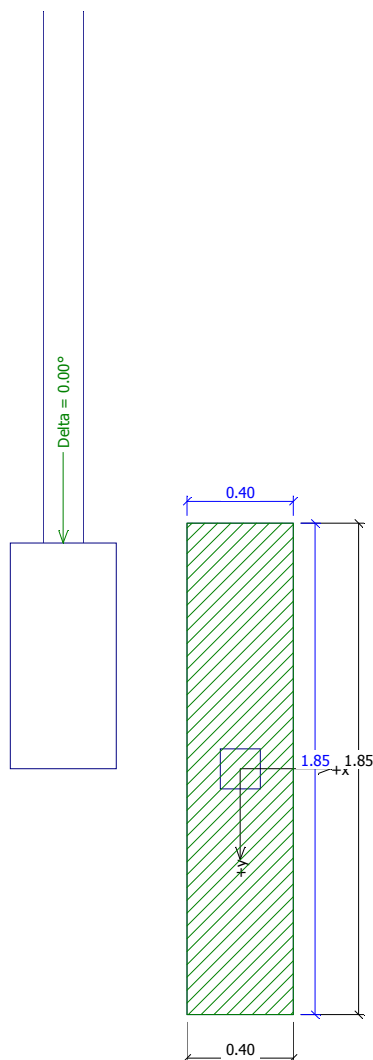
Extrémní horizontální síla $H = 0.00 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Název : 1.MS

Fáze : 1: Výpočet : 1



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 $G = 14.47 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 0.00 \text{ kN}$

Sednutí středu hrany x - 1 = 1.2 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 1.2 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 1.9 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 1.9 mm

Sednutí středu základu = 2.7 mm

Sednutí charakterist. bodu = 1.9 mm

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

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{\text{def}} = 3.97 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=70153.46$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=709.11$)

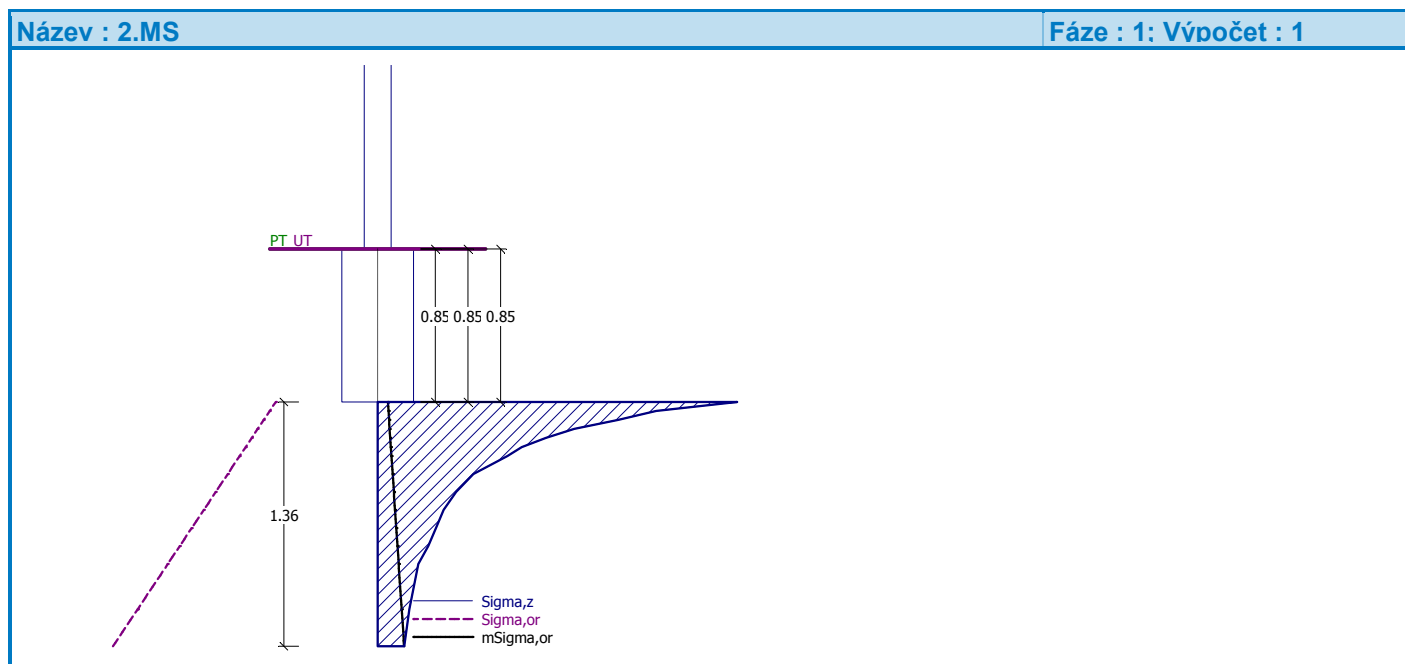
Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 1.9 mm

Hloubka deformační zóny = 1.36 m

Natočení ve směru x = 0.000 (\tan^*1000)

Natočení ve směru y = 0.000 (\tan^*1000)



OPĚRNÁ STĚNA h = 2,10 m

Zatížení na 1 m'

Zatížení (popis)	Charakteristické kN/m'	γ_F	Návrhové kN/m'
Stálé zatížení			
Neizolovaná krokev (2,50/2 + 0,50)/cos17° · 1,05	1,92		
Celkem stálé dle ČSN EN 1991	$g_k = 1,92$	1,35	$g_d = 2,59$
Nahodilé zatížení			
Sníh (2,50/2 + 0,50) · 1,20	2,10		
Celkem nahodilé dle ČSN EN 1991	$q_k = 2,10$	1,50	$q_d = 3,15$
Celkem zatížení dle ČSN EN 1991	$n_k = 4,02$		$n_d = 5,74$

Výpočet tížné zdi

Vstupní data

Projekt

Datum : 3.5.2018

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

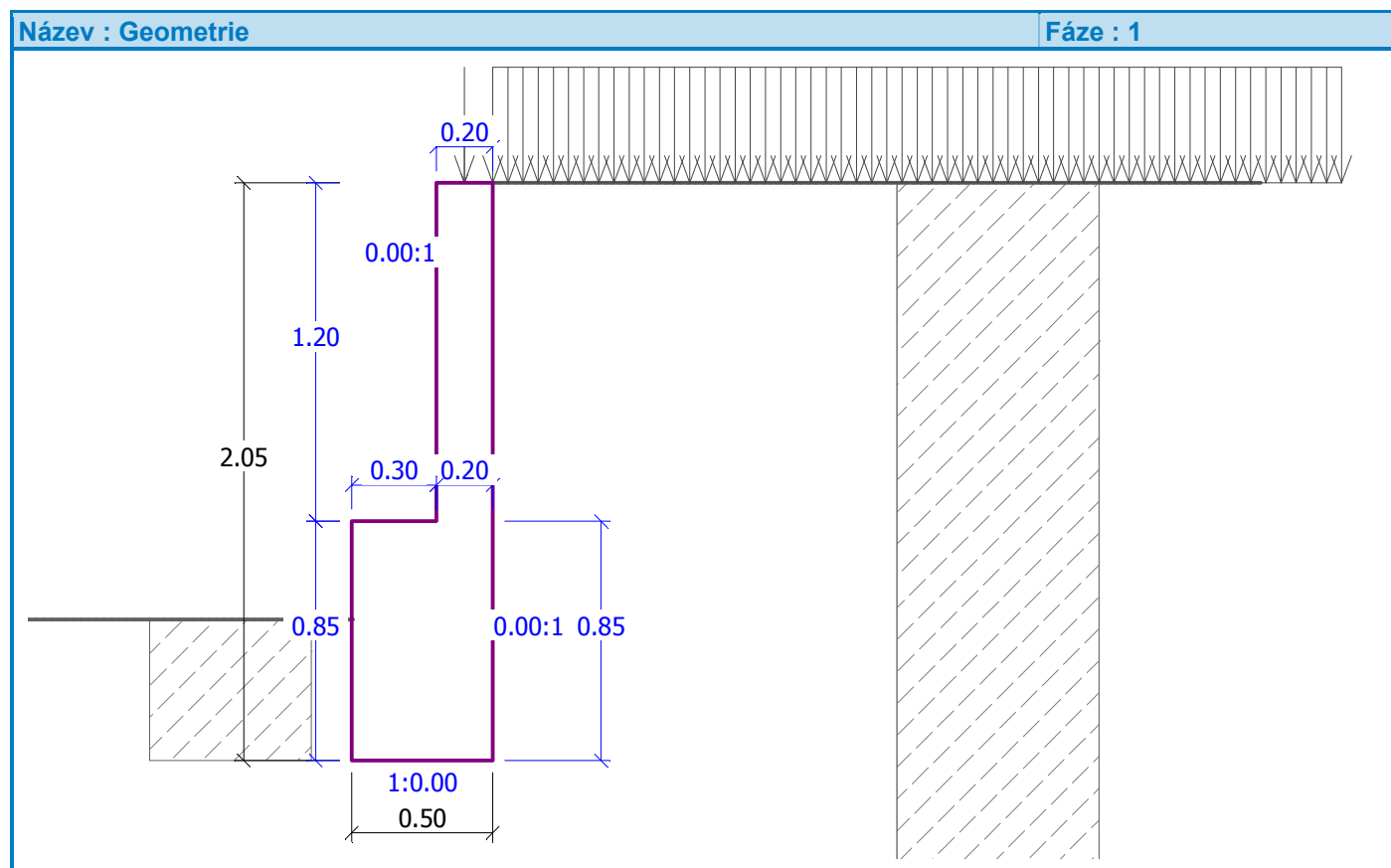
Ocel podélná : B500

Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0.00	0.00
2	0.00	1.20
3	0.00	2.05
4	-0.50	2.05
5	-0.50	1.20
6	-0.20	1.20
7	-0.20	0.00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.

Plocha řezu zdi = 0.66 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 F5, konzistence tuhá		21.00	12.00	20.00	10.00	7.00


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

Parametry zemín

Třída F5, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 7,00^\circ$
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	Třída F5, konzistence tuhá	

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přetížení		Typ	Název	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna							
1	ANO		Celopl.	Přetížení terénu	2.50				na terénu

Odpor na lici konstrukce

Odpor na lici konstrukce: 1/2 pas., 1/2 v klidu
Zemina na lici konstrukce - Třída F5, konzistence tuhá
Výška zeminy před zdí $h = 0.50 \text{ m}$
Třecí úhel kce-zemina $\delta = 7.00^\circ$
Terén před konstrukcí je rovný.

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	F_x [kN/m]	F_z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
	nová	změna						
1	ANO		Nadezdívka + střecha	0.00	6.72	0.00	-0.10	0.00
2	ANO		Nahodilé sněh střecha	0.00	2.10	0.00	-0.10	0.00

Nastavení výpočtu

Výpočet aktivního tlaku - Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku - Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Norma výpočtu bet.konstrukcí - EN 1992 1-1 (EC2)
Výpočet proveden podle ČSN 730037 (s redukcí vstupních parametrů zemín).

Posouzení čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0.00	-0.79	15.30	0.30	1.350
Odpor na líci	-10.22	-0.22	-1.05	0.00	1.000
Aktivní tlak	3.46	-0.29	0.39	0.50	1.350
Přetížení terénu	1.08	-0.46	0.27	0.50	1.500
Nadezdívka + střecha	0.00	-2.05	6.72	0.40	1.350
Nahodilé sněh střecha	0.00	-2.05	2.10	0.40	0.000

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{\text{vzd}} = 9.33 \text{ kNm/m}$

Moment klopící $M_{\text{kl}} = -0.16 \text{ kNm/m}$

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{\text{vzd}} = 13.08 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující $H_{\text{pos}} = -3.93 \text{ kN/m}$

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Síly působící ve středu základové spáry

Celkový moment $M = -3.14 \text{ kNm/m}$

Normálová síla $N = 29.60 \text{ kN/m}$

Smyková síla $Q = -3.93 \text{ kN/m}$

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Posouzení čís. 2

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0.00	-0.79	15.30	0.30	1.350
Odpor na líci	-10.22	-0.22	-1.05	0.00	1.000
Aktivní tlak	3.46	-0.29	0.39	0.50	1.350
Přetížení terénu	1.08	-0.46	0.27	0.50	1.500
Nadezdívka + střecha	0.00	-2.05	6.72	0.40	1.350
Nahodilé sněh střecha	0.00	-2.05	2.10	0.40	1.500

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{\text{vzd}} = 10.47 \text{ kNm/m}$

Moment klopící $M_{\text{kl}} = -0.16 \text{ kNm/m}$

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{\text{vzd}} = 14.06 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující $H_{\text{pos}} = -3.93 \text{ kN/m}$

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Síly působící ve středu základové spáry

Celkový moment $M = -3.61 \text{ kNm/m}$
 Normálová síla $N = 32.75 \text{ kN/m}$
 Smyková síla $Q = -3.93 \text{ kN/m}$
Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Posouzení čís. 3

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0.00	-0.79	15.30	0.30	1.000
Odpor na líci	-10.22	-0.22	-1.05	0.00	1.000
Aktivní tlak	3.46	-0.29	0.39	0.50	1.350
Přetížení terénu	1.08	-0.46	0.27	0.50	1.500
Nadezdívka + střecha	0.00	-2.05	6.72	0.40	1.000
Nahodilé sníh střecha	0.00	-2.05	2.10	0.40	0.000

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující $M_{\text{vzd}} = 7.02 \text{ kNm/m}$
 Moment klopící $M_{\text{kl}} = -0.16 \text{ kNm/m}$

Zed' na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{\text{vzd}} = 10.68 \text{ kN/m}$
 Vodor. síla posunující $H_{\text{pos}} = -3.93 \text{ kN/m}$

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Síly působící ve středu základové spáry

Celkový moment $M = -2.49 \text{ kNm/m}$
 Normálová síla $N = 21.89 \text{ kN/m}$
 Smyková síla $Q = -3.93 \text{ kN/m}$

Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Posouzení čís. 4

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0.00	-0.79	15.30	0.30	1.000
Odpor na líci	-10.22	-0.22	-1.05	0.00	1.000
Aktivní tlak	3.46	-0.29	0.39	0.50	1.350
Přetížení terénu	1.08	-0.46	0.27	0.50	1.500
Nadezdívka + střecha	0.00	-2.05	6.72	0.40	1.000
Nahodilé sníh střecha	0.00	-2.05	2.10	0.40	1.500

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující $M_{\text{vzd}} = 8.16 \text{ kNm/m}$
 Moment klopící $M_{\text{kl}} = -0.16 \text{ kNm/m}$

Zed' na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutíVodor. síla vzdorující $H_{vzd} = 11.66 \text{ kN/m}$ Vodor. síla posunující $H_{pos} = -3.93 \text{ kN/m}$ **Zed' na posunutí VYHOVUJE****Síly působící ve středu základové spáry**Celkový moment $M = -2.97 \text{ kNm/m}$ Normálová síla $N = 25.04 \text{ kN/m}$ Smyková síla $Q = -3.93 \text{ kN/m}$ **Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE****Únosnost základové půdy****Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [m]	Napětí [kPa]
1	-3.14	29.60	-3.93	0.00	59.20
2	-3.61	32.75	-3.93	0.00	65.50
3	-2.49	21.89	-3.93	0.00	43.79
4	-2.97	25.04	-3.93	0.00	50.09

Posouzení plošného základu**Vstupní data****Základní parametry zemín**

Číslo	Název	Vzorek	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F5, konzistence tuhá		21.00	12.00	20.00	10.00	7.00

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

Parametry zemín**Třída F5, konzistence tuhá**Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$ Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 21,00^\circ$ Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$ Edometrický modul : $E_{oed} = 8,50 \text{ MPa}$ Koef. strukturní pevnosti : $m = 0,10$ Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$ **Založení****Typ základu: základový pas**Hloubka založení $h_z = 2.05 \text{ m}$ Hloubka upraveného terénu $d = 0.50 \text{ m}$ Tloušťka základu $t = 0.85 \text{ m}$ Sklon upraveného terénu $s_1 = 0.00^\circ$ Sklon základové spáry $s_2 = 0.00^\circ$ Objemová tíha zeminy nad základem = 20.00 kN/m^3 **Geometrie konstrukce****Typ základu: základový pas**Celková délka pasu = 10.00 m

Šířka pasu (x) = 0.50 m
 Šířka sloupu ve směru x = 0.10 m
 Objem pasu = 0.43 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

Ocel podélná : B500

Ocel příčná: B500

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	Třída F5, konzistence tuhá	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	nové	změna					
1	ANO		ZS 1	Provozní	19.82	0.00	0.00
2	ANO		ZS 2	Výpočtové	19.82	0.00	0.00
3	ANO		ZS 3	Provozní	22.97	0.00	0.00
4	ANO		ZS 4	Výpočtové	22.97	0.00	0.00
5	ANO		ZS 5	Provozní	12.12	0.00	0.00
6	ANO		ZS 6	Výpočtové	12.12	0.00	0.00
7	ANO		ZS 7	Provozní	15.27	0.00	0.00
8	ANO		ZS 8	Výpočtové	15.27	0.00	0.00

Nastavení výpočtu

Typ výpočtu - Výpočet pro odvodněné podmínky

Výpočet svislé únosnosti - ČSN 73 1001

Výpočet sednutí - Výpočet pomocí oedometrického modulu (ČSN 73 1001)

Omezení deformační zóny - pomocí strukturní pevnosti

Výpočet proveden podle teorie mezních stavů s redukcí vstupních parametrů zemin.

Součinitel redukce úhlu vnitřního tření	$\gamma_{m\phi} = 1.25$
Součinitel redukce soudržnosti	$\gamma_{mc} = 1.25$
Součinitel redukce objemové tíhy základu	$\gamma_{m\gamma} = 1.00$
Součinitel redukce objemové tíhy nadloží	$\gamma_{m\gamma} = 1.00$
Součinitel redukce svislé únosnosti	$\gamma_{RV} = 1.80$
Součinitel redukce zemního odporu	$\gamma_{mR} = 1.10$
Součinitel redukce vodorovné únosnosti	$\gamma_{RH} = 1.40$

Posouzení čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepriznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 9.78 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 0.00 \text{ kN/m}$

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 0.60$ m
 Dosah smykové plochy $l_{sp} = 1.58$ m
 Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 105.15$ kPa
 Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 65.50$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Zemní odpor: neuvažovat

Úhel tření základ-základová spára $\psi = 21.00^\circ$

Soudržnost základ-základová spára $a = 12.00$ kPa

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 9.81$ 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 nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

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

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 9.78$ kN/m

Spočtená tíha nadloží $Z = 0.00$ kN/m

Sednutí středu délkové hrany $= 1.0$ mm

Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 2.0$ mm

Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 2.0$ mm

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

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 3.97$ MPa

Základ je ve směru délky tuhý ($k=35918.57$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=4489.82$)

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu $= 2.3$ mm

Hloubka deformační zóny $= 1.66$ m

Natočení ve směru šířky $= 0.000$ (tan*1000)

Dimenzace čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0.00	-0.60	5.51	0.10	1.350
Aktivní tlak	0.00	0.00	0.00	0.20	1.350
Přetížení terénu	0.08	-0.04	0.16	0.20	1.500
Nadezdívka + střecha	0.00	-1.20	6.72	0.10	1.350
Nahodilé sníh střecha	0.00	-1.20	2.10	0.10	1.500

Posouzení dříku zdi

Výška průřezu $h = 0.20$ m

Smyk : $V_{Ed} = 0.12$ kN/m < $V_{Rd} = 116.48$ kN/m

Tlak + Ohyb : $M_{Ed} = -0.02$ kNm/m

$N_{Ed} = 19.90$ kN/m < $N_{Rd} = 2113.53$ kN/m

Únosnost zdi ve spáře VYHOVUJE

Dimenzace čís. 2

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0.00	-0.60	5.51	0.10	1.350
Aktivní tlak	0.00	0.00	0.00	0.20	1.350
Přetížení terénu	0.08	-0.04	0.16	0.20	1.500
Nadezdívka + střecha	0.00	-1.20	6.72	0.10	1.350
Nahodilé sníh střecha	0.00	-1.20	2.10	0.10	0.000

Posouzení dříku zdi

Výška průřezu $h = 0.20$ m

Smyk : $V_{Ed} = 0.12$ kN/m < $V_{Rd} = 115.48$ kN/m

Tlak + Ohyb : $M_{Ed} = -0.02$ kNm/m

$N_{Ed} = 16.75$ kN/m < $N_{Rd} = 2109.80$ kN/m

Únosnost zdi ve spáře VYHOVUJE

Dimenzace čís. 3

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0.00	-0.60	5.51	0.10	1.000
Aktivní tlak	0.00	0.00	0.00	0.20	1.350
Přetížení terénu	0.08	-0.04	0.16	0.20	1.500
Nadezdívka + střecha	0.00	-1.20	6.72	0.10	1.000
Nahodilé sníh střecha	0.00	-1.20	2.10	0.10	1.000

Posouzení dříku zdi

Výška průřezu $h = 0.20$ m

Smyk : $V_{Ed} = 0.12$ kN/m < $V_{Rd} = 114.78$ kN/m

Tlak + Ohyb : $M_{Ed} = -0.02$ kNm/m

$N_{Ed} = 14.57$ kN/m < $N_{Rd} = 2106.28$ kN/m

Únosnost zdi ve spáře VYHOVUJE

Dimenzace čís. 4

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0.00	-0.60	5.51	0.10	1.000
Aktivní tlak	0.00	0.00	0.00	0.20	1.350
Přetížení terénu	0.08	-0.04	0.16	0.20	1.500
Nadezdívka + střecha	0.00	-1.20	6.72	0.10	1.000
Nahodilý sních střecha	0.00	-1.20	2.10	0.10	0.000

Posouzení dířku zdi

Výška průřezu $h = 0.20$ m

Smyk : $V_{\text{Ed}} = 0.12$ kN/m < $V_{\text{Rd}} = 114.11$ kN/m

Tlak + Ohyb : $M_{\text{Ed}} = -0.02$ kNm/m

$N_{\text{Ed}} = 12.47$ kN/m < $N_{\text{Rd}} = 2101.73$ kN/m

Únosnost zdi ve směře VYHOVUJE

OPĚRNÁ STĚNA $h = 1,10$ m

Zatížení na 1 m'

Zatížení (popis)	Charakteristické kN/m'	γ_F	Návrhové kN/m'
<i>Stálé zatížení</i>			
Neizolovaná krokv ($7,12/4/\cos 35^\circ + 2,50/2/\cos 17^\circ$) . 1,05	3,65		
Celkem stálé dle ČSN EN 1991	$g_k = 3,65$	1,35	$g_d = 4,93$
<i>Nahodilý zatížení</i>			
Sních ($7,12/4 \cdot 1,00 + 2,50/2 \cdot 1,20$)	3,28		
Celkem nahodilý dle ČSN EN 1991	$q_k = 3,28$	1,50	$q_d = 4,92$
Celkem zatížení dle ČSN EN 1991	$n_k = 6,93$		$n_d = 9,85$

Výpočet tížné zdi

Vstupní data

Projekt

Datum : 3.5.2018

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23.00$ kN/m³

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992 1-1 (EC2).

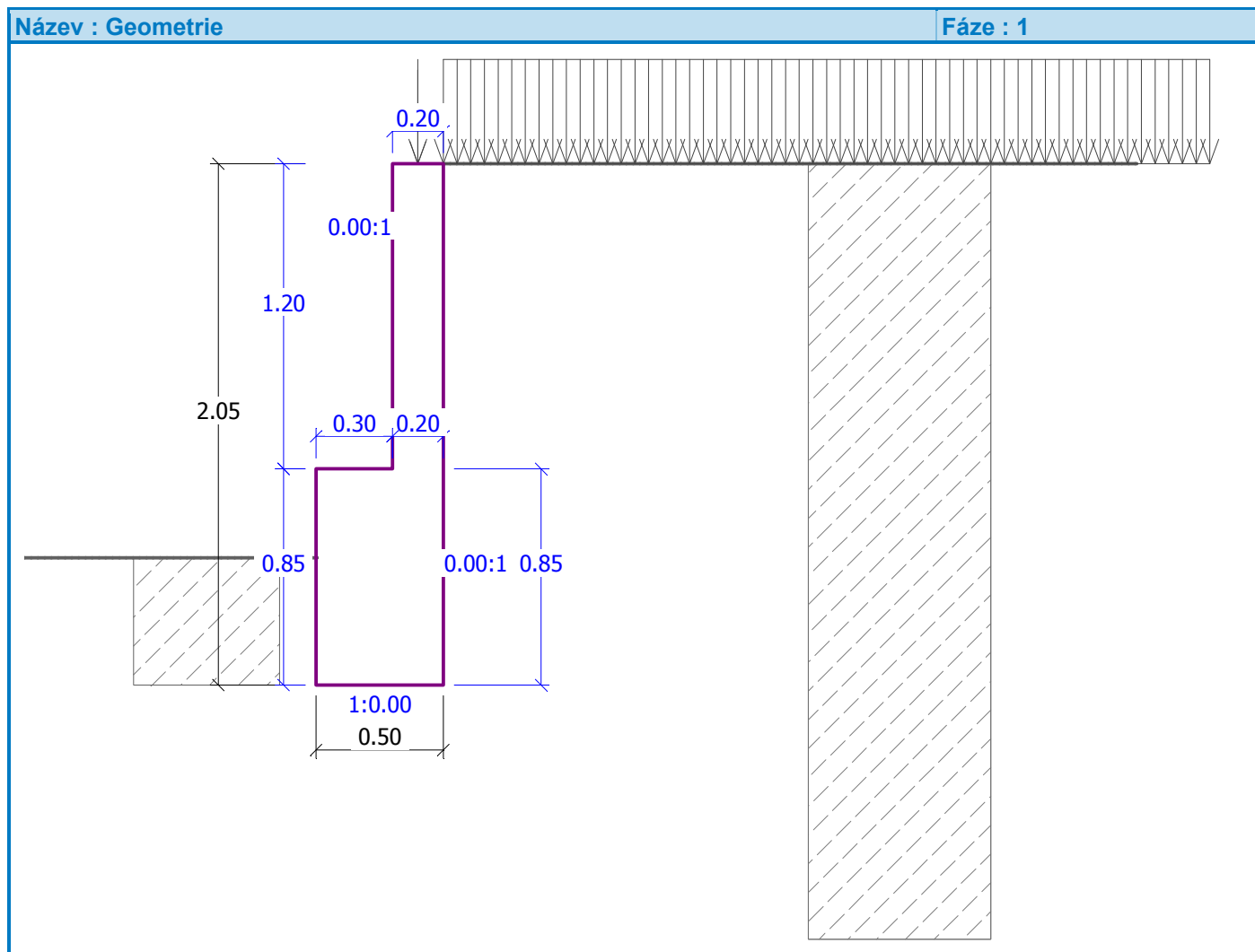
Beton : C 20/25

Ocel podélná : B500

Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0.00	0.00
2	0.00	1.20
3	0.00	2.05
4	-0.50	2.05
5	-0.50	1.20
6	-0.20	1.20
7	-0.20	0.00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.
 Plocha řezu zdi = 0.66 m².



Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F5, konzistence tuhá		21.00	12.00	20.00	10.00	7.00


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

Parametry zemin

Třída F5, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ = 20,00 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 21,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 12,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ = 7,00 °
Zemina :	nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 20,00 kN/m ³

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	Třída F5, konzistence tuhá	

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Typ	Název	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna							
1	ANO		Celopl.	Přítížení terénu	2.50				na terénu

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: 1/2 pas., 1/2 v klidu
Zemina na líci konstrukce - Třída F5, konzistence tuhá
Výška zeminy před zdí h = 0.50 m
Třecí úhel kce-zemina δ = 7.00 °
Terén před konstrukcí je rovný.

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	Fx [kN/m]	Fz [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
	nová	změna						
1	ANO		Nadezdívka + střecha	0.00	3.65	0.00	-0.10	0.00
2	ANO		Nahodilé sníh střecha	0.00	3.28	0.00	-0.10	0.00

Nastavení výpočtu

Výpočet aktivního tlaku - Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku - Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Norma výpočtu bet.konstrukcí - EN 1992 1-1 (EC2)
Výpočet proveden podle ČSN 730037 (s redukcí vstupních parametrů zemin).

Posouzení čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0.00	-0.79	15.30	0.30	1.350
Odpor na líci	-10.22	-0.22	-1.05	0.00	1.000
Aktivní tlak	3.46	-0.29	0.39	0.50	1.350

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	$F_{\text{svís}}$ [kN/m]	Působíště X [m]	Výpočtový koeficient
Přetížení terénu	1.08	-0.46	0.27	0.50	1.500
Nadezdívka + střecha	0.00	-2.05	3.65	0.40	1.350
Nahodilé sníh střecha	0.00	-2.05	3.28	0.40	0.000

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{\text{vzd}} = 7.84 \text{ kNm/m}$

Moment klopící $M_{\text{kl}} = -0.16 \text{ kNm/m}$

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{\text{vzd}} = 11.79 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující $H_{\text{pos}} = -3.93 \text{ kN/m}$

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Síly působící ve středu základové spáry

Celkový moment $M = -2.51 \text{ kNm/m}$

Normálová síla $N = 25.45 \text{ kN/m}$

Smyková síla $Q = -3.93 \text{ kN/m}$

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Posouzení čís. 2

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	$F_{\text{svís}}$ [kN/m]	Působíště X [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0.00	-0.79	15.30	0.30	1.350
Odpor na líci	-10.22	-0.22	-1.05	0.00	1.000
Aktivní tlak	3.46	-0.29	0.39	0.50	1.350
Přetížení terénu	1.08	-0.46	0.27	0.50	1.500
Nadezdívka + střecha	0.00	-2.05	3.65	0.40	1.350
Nahodilé sníh střecha	0.00	-2.05	3.28	0.40	1.500

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{\text{vzd}} = 9.61 \text{ kNm/m}$

Moment klopící $M_{\text{kl}} = -0.16 \text{ kNm/m}$

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{\text{vzd}} = 13.32 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující $H_{\text{pos}} = -3.93 \text{ kN/m}$

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Síly působící ve středu základové spáry

Celkový moment $M = -3.25 \text{ kNm/m}$

Normálová síla $N = 30.37 \text{ kN/m}$

Smyková síla $Q = -3.93 \text{ kN/m}$

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Posouzení čís. 3

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0.00	-0.79	15.30	0.30	1.000
Odpor na líci	-10.22	-0.22	-1.05	0.00	1.000
Aktivní tlak	3.46	-0.29	0.39	0.50	1.350
Přetížení terénu	1.08	-0.46	0.27	0.50	1.500
Nadezdívka + střecha	0.00	-2.05	3.65	0.40	1.000
Nahodilé sněh střecha	0.00	-2.05	3.28	0.40	0.000

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{\text{vzd}} = 5.92 \text{ kNm/m}$

Moment klopící $M_{\text{kl}} = -0.16 \text{ kNm/m}$

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{\text{vzd}} = 9.72 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující $H_{\text{pos}} = -3.93 \text{ kN/m}$

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Síly působící ve středu základové spáry

Celkový moment $M = -2.03 \text{ kNm/m}$

Normálová síla $N = 18.82 \text{ kN/m}$

Smyková síla $Q = -3.93 \text{ kN/m}$

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Posouzení čís. 4

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0.00	-0.79	15.30	0.30	1.000
Odpor na líci	-10.22	-0.22	-1.05	0.00	1.000
Aktivní tlak	3.46	-0.29	0.39	0.50	1.350
Přetížení terénu	1.08	-0.46	0.27	0.50	1.500
Nadezdívka + střecha	0.00	-2.05	3.65	0.40	1.000
Nahodilé sněh střecha	0.00	-2.05	3.28	0.40	1.500

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{\text{vzd}} = 7.69 \text{ kNm/m}$

Moment klopící $M_{\text{kl}} = -0.16 \text{ kNm/m}$

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{\text{vzd}} = 11.25 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující $H_{\text{pos}} = -3.93 \text{ kN/m}$

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Síly působící ve středu základové spáry

Celkový moment $M = -2.77 \text{ kNm/m}$
 Normálová síla $N = 23.74 \text{ kN/m}$
 Smyková síla $Q = -3.93 \text{ kN/m}$
Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Únosnost základové půdy

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [m]	Napětí [kPa]
1	-2.51	25.45	-3.93	0.00	50.91
2	-3.25	30.37	-3.93	0.00	60.75
3	-2.03	18.82	-3.93	0.00	37.65
4	-2.77	23.74	-3.93	0.00	47.49

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F5, konzistence tuhá		21.00	12.00	20.00	10.00	7.00

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

Parametry zemín

Třída F5, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Edometrický modul : $E_{oed} = 8,50 \text{ MPa}$
 Koef. strukturní pevnosti : $m = 0,10$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: základový pas

Hloubka založení $h_z = 2.05 \text{ m}$
 Hloubka upraveného terénu $d = 0.50 \text{ m}$
 Tloušťka základu $t = 0.85 \text{ m}$
 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 $= 10.00 \text{ m}$
 Šířka pasu (x) $= 0.50 \text{ m}$
 Šířka sloupu ve směru x $= 0.10 \text{ m}$
 Objem pasu $= 0.43 \text{ m}^3/\text{m}$
 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

Ocel podélná : B500

Ocel příčná: B500

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	Třída F5, konzistence tuhá	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	nové	změna					
1	ANO		ZS 1	Provozní	15.68	0.00	0.00
2	ANO		ZS 2	Výpočtové	15.68	0.00	0.00
3	ANO		ZS 3	Provozní	20.60	0.00	0.00
4	ANO		ZS 4	Výpočtové	20.60	0.00	0.00
5	ANO		ZS 5	Provozní	9.05	0.00	0.00
6	ANO		ZS 6	Výpočtové	9.05	0.00	0.00
7	ANO		ZS 7	Provozní	13.97	0.00	0.00
8	ANO		ZS 8	Výpočtové	13.97	0.00	0.00

Nastavení výpočtu

Typ výpočtu - Výpočet pro odvodněné podmínky

Výpočet svislé únosnosti - ČSN 73 1001

Výpočet sednutí - Výpočet pomocí oedometrického modulu (ČSN 73 1001)

Omezení deformační zóny - pomocí strukturní pevnosti

Výpočet proveden podle teorie mezních stavů s redukcí vstupních parametrů zemin.

Součinitel redukce úhlu vnitřního tření	$\gamma_{m\phi} = 1.25$
Součinitel redukce soudržnosti	$\gamma_{mc} = 1.25$
Součinitel redukce objemové tíhy základu	$\gamma_{m\gamma} = 1.00$
Součinitel redukce objemové tíhy nadloží	$\gamma_{m\gamma} = 1.00$
Součinitel redukce svislé únosnosti	$\gamma_{RV} = 1.80$
Součinitel redukce zemního odporu	$\gamma_{mR} = 1.10$
Součinitel redukce vodorovné únosnosti	$\gamma_{RH} = 1.40$

Posouzení čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 9.78 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 0.00 \text{ kN/m}$

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 0.60 \text{ m}$

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 1.58 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 105.15 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 60.75 \text{ kPa}$

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Zemní odpor: neuvažovat

Úhel tření základ-základová spára $\psi = 21.00^\circ$

Soudržnost základ-základová spára $a = 12.00 \text{ kPa}$

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 8.92 \text{ kN}$

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 nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

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

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 9.78 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 0.00 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany $= 0.8 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 1.7 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 1.7 \text{ mm}$

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

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 3.97 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=35918.57$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=4489.82$)

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu $= 2.0 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny $= 1.56 \text{ m}$

Natočení ve směru šířky $= 0.000$ (\tan^*1000)

Dimenzace čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0.00	-0.60	5.51	0.10	1.350
Aktivní tlak	0.00	0.00	0.00	0.20	1.350
Přetížení terénu	0.08	-0.04	0.16	0.20	1.500
Nadezdívka + střecha	0.00	-1.20	3.65	0.10	1.350
Nahodilé sních střecha	0.00	-1.20	3.28	0.10	1.500

Posouzení dříku zdi

Výška průřezu $h = 0.20 \text{ m}$

Smyk : $V_{Ed} = 0.12 \text{ kN/m} < V_{Rd} = 115.73 \text{ kN/m}$

Tlak + Ohyb : $M_{Ed} = -0.02 \text{ kNm/m}$

$N_{Ed} = 17.53 \text{ kN/m} < N_{Rd} = 2110.85 \text{ kN/m}$

Únosnost zdi ve spáře VYHOVUJE

Dimenzace čís. 2

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0.00	-0.60	5.51	0.10	1.350
Aktivní tlak	0.00	0.00	0.00	0.20	1.350
Přetížení terénu	0.08	-0.04	0.16	0.20	1.500
Nadezdívka + střecha	0.00	-1.20	3.65	0.10	1.350
Nahodilé sníh střecha	0.00	-1.20	3.28	0.10	0.000

Posouzení dříku zdi

Výška průřezu $h = 0.20$ m

Smyk : $V_{Ed} = 0.12$ kN/m < $V_{Rd} = 114.16$ kN/m

Tlak + Ohyb : $M_{Ed} = -0.02$ kNm/m

$N_{Ed} = 12.61$ kN/m < $N_{Rd} = 2102.07$ kN/m

Únosnost zdi ve směře **VYHOVUJE**

Dimenzace čís. 3

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0.00	-0.60	5.51	0.10	1.000
Aktivní tlak	0.00	0.00	0.00	0.20	1.350
Přetížení terénu	0.08	-0.04	0.16	0.20	1.500
Nadezdívka + střecha	0.00	-1.20	3.65	0.10	1.000
Nahodilé sníh střecha	0.00	-1.20	3.28	0.10	1.000

Posouzení dříku zdi

Výška průřezu $h = 0.20$ m

Smyk : $V_{Ed} = 0.12$ kN/m < $V_{Rd} = 114.18$ kN/m

Tlak + Ohyb : $M_{Ed} = -0.02$ kNm/m

$N_{Ed} = 12.68$ kN/m < $N_{Rd} = 2102.25$ kN/m

Únosnost zdi ve směře **VYHOVUJE**

Dimenzace čís. 4

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0.00	-0.60	5.51	0.10	1.000
Aktivní tlak	0.00	0.00	0.00	0.20	1.350
Přetížení terénu	0.08	-0.04	0.16	0.20	1.500
Nadezdívka + střecha	0.00	-1.20	3.65	0.10	1.000
Nahodilé sníh střecha	0.00	-1.20	3.28	0.10	0.000

Posouzení dříku zdi

Výška průřezu $h = 0.20$ m

Smyk : $V_{Ed} = 0.12$ kN/m $< V_{Rd} = 113.12$ kN/m

Tlak + Ohyb : $M_{Ed} = -0.02$ kNm/m

$N_{Ed} = 9.40$ kN/m $< N_{Rd} = 2091.40$ kN/m

Únosnost zdi ve spáře **VYHOVUJE**

OPĚRNÁ STĚNA $h = 1,30$ m

Výpočet tížné zdi

Vstupní data

Projekt

Datum : 3.5.2018

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23.00$ kN/m³

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992 1-1 (EC2).

Beton : C 20/25

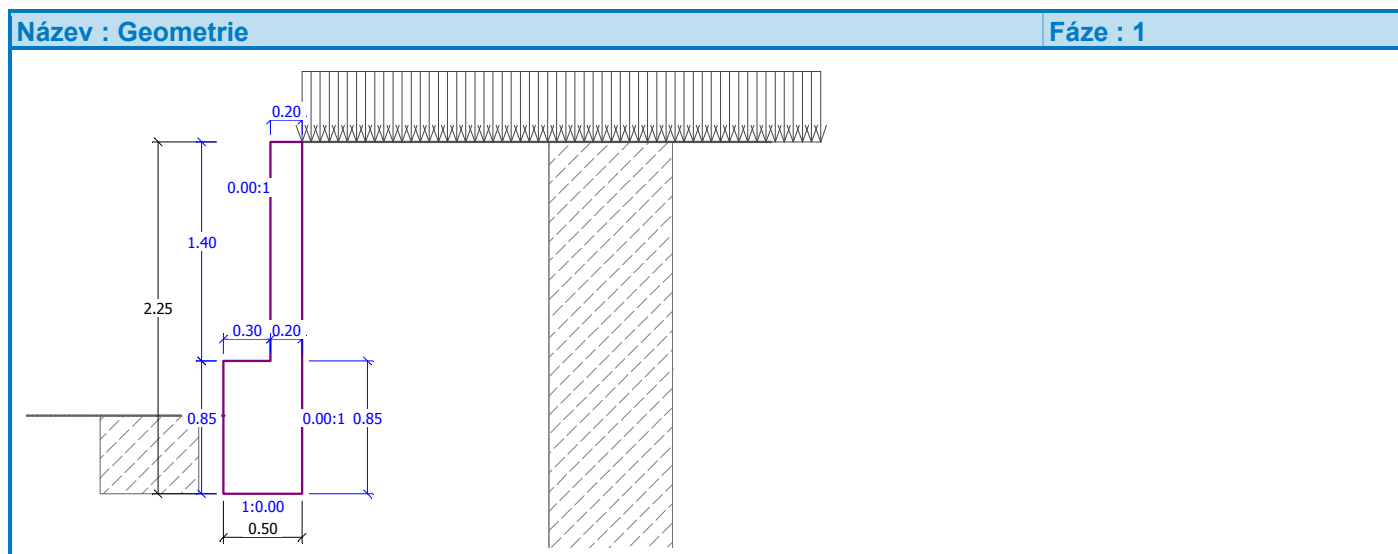
Ocel podélná : B500

Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0.00	0.00
2	0.00	1.40
3	0.00	2.25
4	-0.50	2.25
5	-0.50	1.40
6	-0.20	1.40
7	-0.20	0.00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.

Plocha řezu zdi = 0.71 m².



Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F5, konzistence tuhá		21.00	12.00	20.00	10.00	7.00


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

Parametry zemín

Třída F5, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 7,00^\circ$
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	Třída F5, konzistence tuhá	

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Typ	Název	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna							
1	ANO		Celopl.	Přítížení terénu	2.50				na terénu

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: 1/2 pas., 1/2 v klidu
Zemina na líci konstrukce - Třída F5, konzistence tuhá
Výška zeminy před zdí $h = 0.50 \text{ m}$
Třecí úhel kce-zemina $\delta = 7.00^\circ$
Terén před konstrukcí je rovný.

Nastavení výpočtu

Výpočet aktivního tlaku - Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku - Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Norma výpočtu bet.konstrukcí - EN 1992 1-1 (EC2)
Výpočet proveden podle ČSN 730037 (s redukcí vstupních parametrů zemín).

Posouzení čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0.00	-0.87	16.22	0.31	1.350

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	$F_{\text{svís}}$ [kN/m]	Působíště X [m]	Výpočtový koeficient
Odpor na líci	-10.22	-0.22	-1.05	0.00	1.000
Aktivní tlak	5.26	-0.35	0.59	0.50	1.350
Přetížení terénu	1.32	-0.56	0.30	0.50	1.500

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{\text{vzd}} = 6.66 \text{ kNm/m}$

Moment klopící $M_{\text{kl}} = 1.36 \text{ kNm/m}$

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{\text{vzd}} = 10.74 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující $H_{\text{pos}} = -1.14 \text{ kN/m}$

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Síly působící ve středu základové spáry

Celkový moment $M = -0.51 \text{ kNm/m}$

Normálová síla $N = 22.08 \text{ kN/m}$

Smyková síla $Q = -1.14 \text{ kN/m}$

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Posouzení čís. 2

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	$F_{\text{svís}}$ [kN/m]	Působíště X [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0.00	-0.87	16.22	0.31	1.000
Odpor na líci	-10.22	-0.22	-1.05	0.00	1.000
Aktivní tlak	5.26	-0.35	0.59	0.50	1.350
Přetížení terénu	1.32	-0.56	0.30	0.50	1.500

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{\text{vzd}} = 5.07 \text{ kNm/m}$

Moment klopící $M_{\text{kl}} = 1.36 \text{ kNm/m}$

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{\text{vzd}} = 8.97 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující $H_{\text{pos}} = -1.14 \text{ kN/m}$

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Síly působící ve středu základové spáry

Celkový moment $M = -0.17 \text{ kNm/m}$

Normálová síla $N = 16.41 \text{ kN/m}$

Smyková síla $Q = -1.14 \text{ kN/m}$

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Únosnost základové půdy

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [m]	Napětí [kPa]
1	-0.51	22.08	-1.14	0.00	44.16
2	-0.17	16.41	-1.14	0.00	32.81

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F5, konzistence tuhá		21.00	12.00	20.00	10.00	7.00

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

Parametry zemín

Třída F5, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ	=	20,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	21,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	12,00 kPa
Edometrický modul :	E_{oed}	=	8,50 MPa
Koef. strukturní pevnosti :	m	=	0,10
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	20,00 kN/m ³

Založení

Typ základu: základový pás

Hloubka založení	h_z	=	2.25 m
Hloubka upraveného terénu	d	=	0.50 m
Tloušťka základu	t	=	0.85 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 pás


Celková délka pasu	=	10.00 m
Šířka pasu (x)	=	0.50 m
Šířka sloupu ve směru x	=	0.10 m
Objem pasu	=	0.43 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 20/25
Ocel podélná : B500
Ocel příčná: B500

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	Třída F5, konzistence tuhá	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	nové	změna					
1	ANO		ZS 1	Provozní	12.31	0.00	0.00
2	ANO		ZS 2	Výpočtové	12.31	0.00	0.00
3	ANO		ZS 3	Provozní	6.63	0.00	0.00
4	ANO		ZS 4	Výpočtové	6.63	0.00	0.00

Nastavení výpočtu

Typ výpočtu - Výpočet pro odvodněné podmínky

Výpočet svislé únosnosti - ČSN 73 1001

Výpočet sednutí - Výpočet pomocí oedometrického modulu (ČSN 73 1001)

Omezení deformační zóny - pomocí strukturní pevnosti

Výpočet proveden podle teorie mezních stavů s redukcí vstupních parametrů zemin.

Součinitel redukce úhlu vnitřního tření	$\gamma_{m\phi} = 1.25$
Součinitel redukce soudržnosti	$\gamma_{mc} = 1.25$
Součinitel redukce objemové tíhy základu	$\gamma_{m\gamma} = 1.00$
Součinitel redukce objemové tíhy nadloží	$\gamma_{m\gamma} = 1.00$
Součinitel redukce svislé únosnosti	$\gamma_{RV} = 1.80$
Součinitel redukce zemního odporu	$\gamma_{mR} = 1.10$
Součinitel redukce vodorovné únosnosti	$\gamma_{RH} = 1.40$

Posouzení čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 9.78$ kN/m

Spočtená tíha nadloží $Z = 0.00$ kN/m

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 0.60$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 1.58$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 105.15$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 44.16$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Zemní odpor: neuvažovat

Úhel tření základ-základová spára $\psi = 21.00^\circ$

Soudržnost základ-základová spára $a = 12.00$ kPa

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 8.19$ 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 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 $G = 9.78$ kN/m

Spočtená tíha nadloží $Z = 0.00$ kN/m

Sednutí středu délkové hrany $= 0.4$ mm

Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 0.8$ mm

Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 0.8$ mm

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

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{\text{def}} = 3.97$ MPa

Základ je ve směru délky tuhý ($k=35918.57$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=4489.82$)

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu $= 1.0$ mm

Hloubka deformační zóny $= 1.10$ m

Natočení ve směru šířky $= 0.000$ (tan*1000)

Dimenzace čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0.00	-0.70	6.43	0.10	1.350
Aktivní tlak	0.20	-0.07	0.02	0.20	1.350
Přetížení terénu	0.32	-0.14	0.18	0.20	1.500

Posouzení dříku zdi

Výška průřezu $h = 0.20$ m

Smyk : $V_{\text{Ed}} = 0.74$ kN/m $< V_{\text{Rd}} = 112.99$ kN/m

Tlak + Ohyb : $M_{\text{Ed}} = 0.05$ kNm/m

$N_{\text{Ed}} = 8.99$ kN/m $< N_{\text{Rd}} = 2009.81$ kN/m

Únosnost zdi ve spáře VYHOVUJE

Dimenzace čís. 2

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0.00	-0.70	6.43	0.10	1.000
Aktivní tlak	0.20	-0.07	0.02	0.20	1.350
Přetížení terénu	0.32	-0.14	0.18	0.20	1.500

Posouzení dříku zdi

Výška průřezu $h = 0.20$ m

Smyk : $V_{\text{Ed}} = 0.74$ kN/m $< V_{\text{Rd}} = 112.25$ kN/m

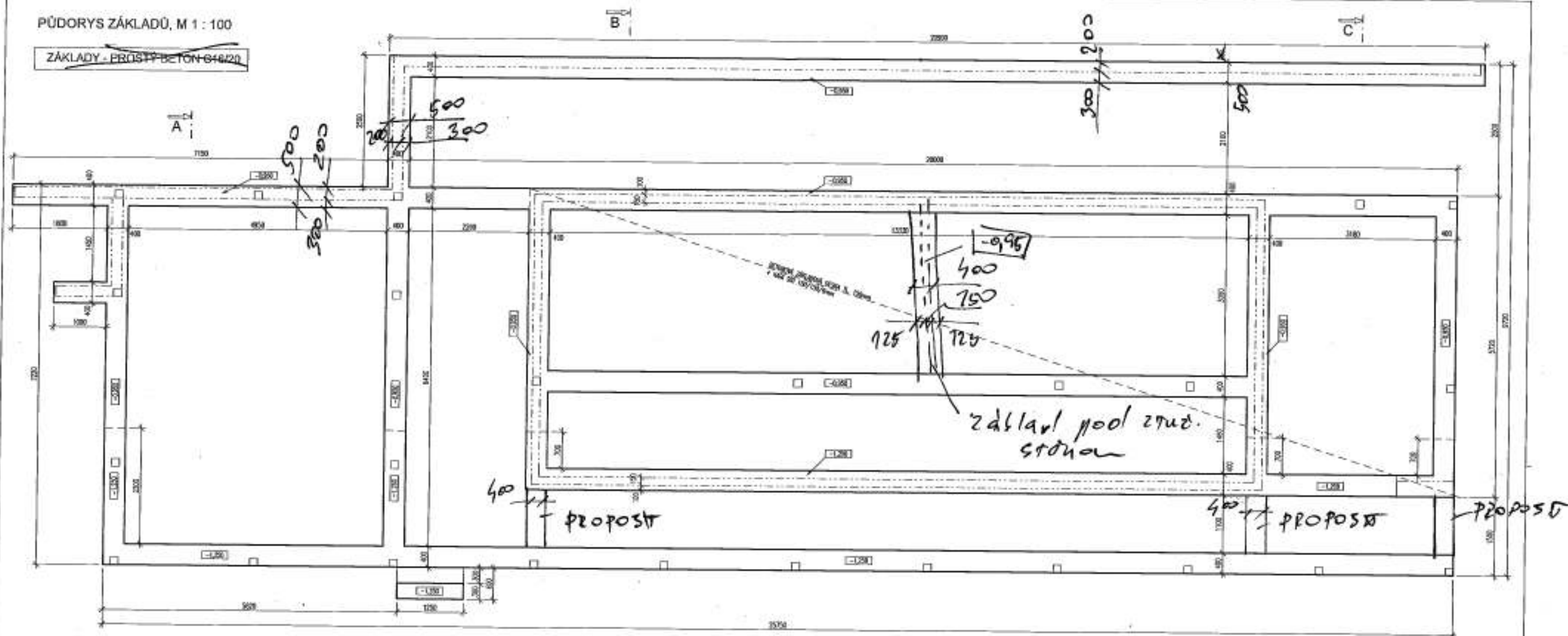
Tlak + Ohyb : $M_{\text{Ed}} = 0.05$ kNm/m

$$N_{Ed} = 6.74 \text{ kN/m} < N_{Rd} = 1968.54 \text{ kN/m}$$

Únosnost zdi ve spáře **VYHOVUJE**

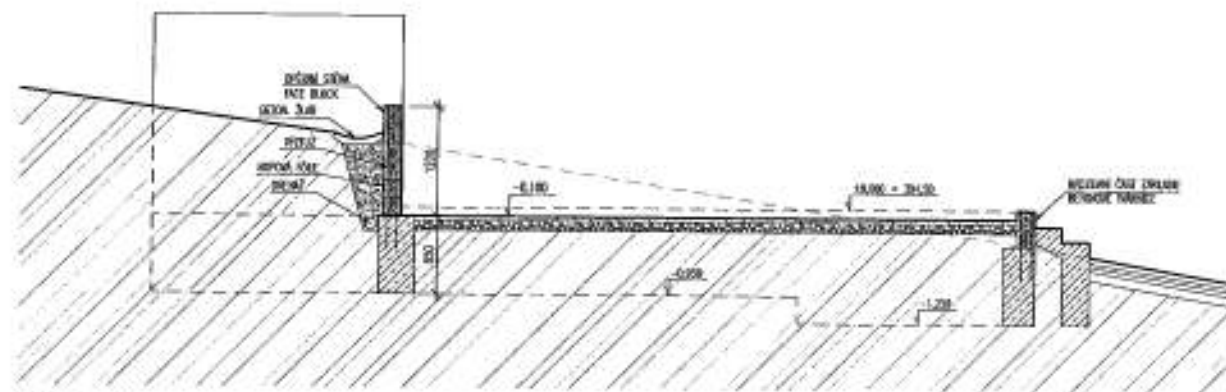
PŮDORYS ZÁKLADŮ, M 1 : 100

ZÁKLADY - PROSTÝ BETON C40/20

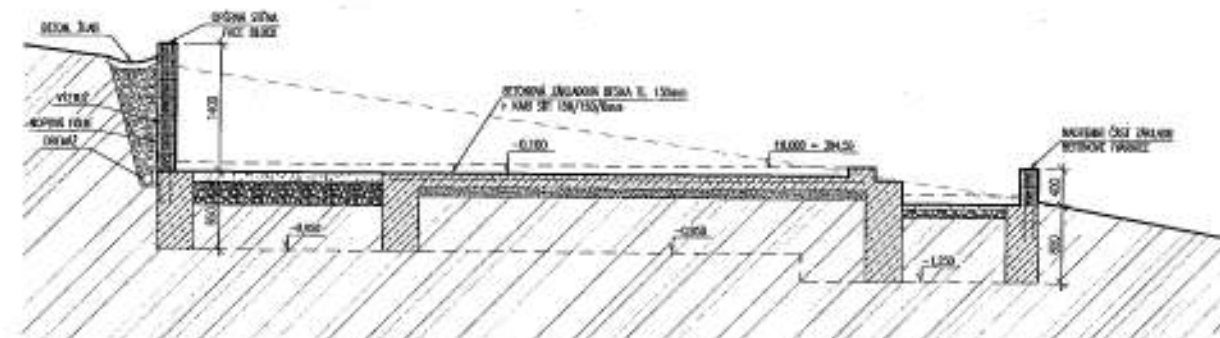


POZNÁMKA:

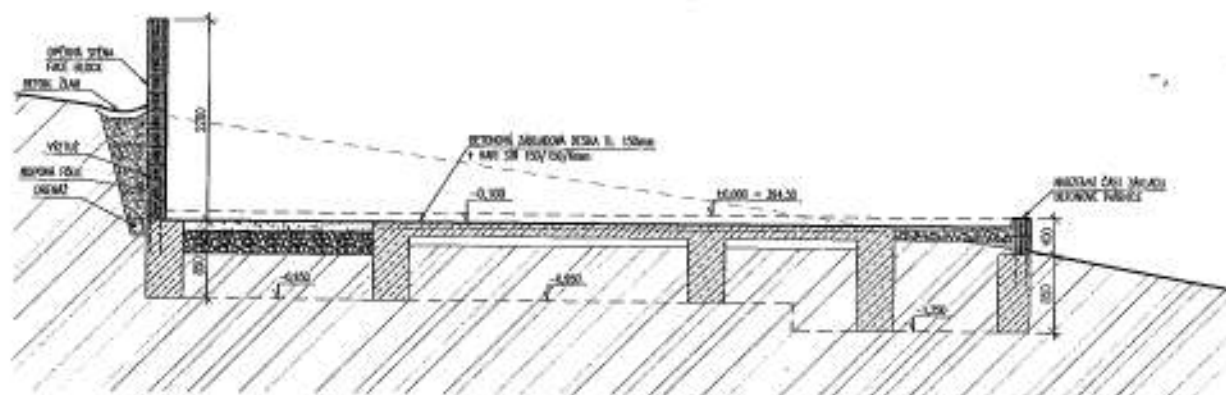
DO ZÁKLADŮ ZABETONOVAT KOTVY PRO OSAZENÍ DRÁŽKOVÝCH SLUPŮ



ŘEZ A - A



ŘEZ C - C



ŘEZ B - B

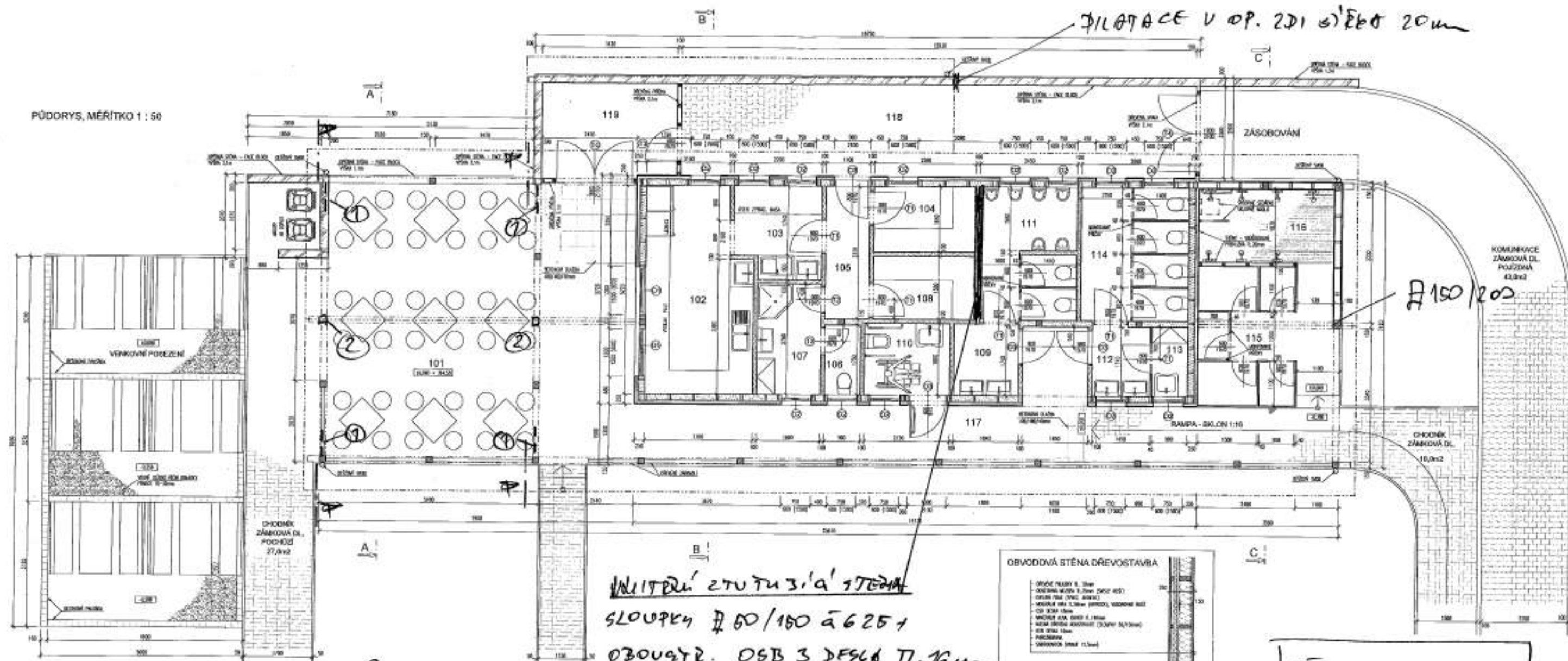
BETON C 20/25 - XC2
OCEĽ B 500 B

±0,000 = 394,50

INVESTOR:	Město Nový Jičín Masarykova nám. 1, 741 01 Nový Jičín	ARCHITRÁV s.r.o. projektová kancelář Metuškova 28 Nový Jičín 741 01 tel. 558 7 70 50 70 e-mail: arch@aplat.cz
ARCHIT:	Ing. arch. Jan Dvořák, Ing. arch. Oldřich Pač	DATUM: DECEMBER 2018
ZODP. PROJ.:	Ing. arch. Jan Dvořák	ÚČEL: REALIZAČNÍ PD
PROJEKTANT:	Ing. arch. Oldřich Pač	FORMÁT: A4/landscape
NÁZEV:	VÝLETNÍ LOKALITA ČERTÁK NOVOSTAVBA KIOSKU A ZÁZEMÍ AREÁLU katastrální území Kojetín u Starého Jičína	VEŠTÍK: 1:50
OBJEKT:	VÝKRES ZÁKLADŮ	VÝKRES ČÍSLO: 01

71

PŮDORYS, MĚŘITKO 1 : 50



WINTER 2024 'A' TEST

SLÓUPKY # 60/150 a 625+

ОБОУАТЪ. ОДБ 3 ДЕСКА П. 16 м
ПРЕБЪЛЪ 4 а 160)
(УРЪН)

2F2 A-A

FEZ/VO C24

POZNÁMKA:
Tento náčrt je výhradne informatívny a nie je záväzný. Podrobné informácie sú k dispozícii v prílohe.

LEGENDA MÍSTNOSTÍ:

Číslo	Název stavby	Plocha [m ²]	Úroveň podlaží	Opis stavby
181	KRYTÉ POJEZDZÉ	54,4	BEZPEČNOSTNÁ	-
182	HODKY	12,3	KERAMICKÁ DLAŽBA	KERAMICKÝ OKLAD DO 2,1
183	OKRÁŠŤOVANÉ STĚNY	8,8	KERAMICKÁ DLAŽBA	KERAMICKÝ OKLAD DO 2,1
184	OKLAD	4,2	KERAMICKÁ DLAŽBA	KERAMICKÝ OKLAD
185	CHODBA	3,9	KERAMICKÁ DLAŽBA	KERAMICKÝ OKLAD
186	WC PERSONAL	1,8	KERAMICKÁ DLAŽBA	KERAMICKÝ OKLAD DO 2,1
187	SALON + KUCHYŇKA	4,4	KERAMICKÁ DLAŽBA	KERAMICKÝ OKLAD DO 2,1
188	OKLAD NÁSTĚVÍ	4,1	KERAMICKÁ DLAŽBA	KERAMICKÝ OKLAD
189	PRÉZENTACE NA MÍSTĚ	3,1	KERAMICKÁ DLAŽBA	KERAMICKÝ OKLAD DO 2,1
190	WC PRO ZPŮ	3,9	KERAMICKÁ DLAŽBA	KERAMICKÝ OKLAD DO 2,1
191	WC MÍSTO	8,1	KERAMICKÁ DLAŽBA	KERAMICKÝ OKLAD DO 2,1
192	PRÉZENTACE NA MÍSTĚ	2,5	KERAMICKÁ DLAŽBA	KERAMICKÝ OKLAD DO 2,1
193	OKRÁŠŤOVANÉ STĚNY	5,9	KERAMICKÁ DLAŽBA	KERAMICKÝ OKLAD DO 2,1
194	WC ŽENY	8,8	KERAMICKÁ DLAŽBA	KERAMICKÝ OKLAD DO 2,1
195	PRÉZENTACE KAMERY	12,6	BEZPEČNOSTNÁ	DRŽENÉ PÁNKY
196	SPRCHOVÝ	0,6	OKRÁŠŤOVANÉ	VOLEČKOVÝ PRÉZENTACE
197	KRYTÝ OKRÁŠŤOVANÝ	27,6	BEZPEČNOSTNÁ	-
198	OKRÁŠŤOVANÝ OKRÁŠŤOVANÝ	31,6	ZÁKLADOVÁ	-
199	OKRÁŠŤOVANÝ OKRÁŠŤOVANÝ	8,2	ZÁKLADOVÁ	-

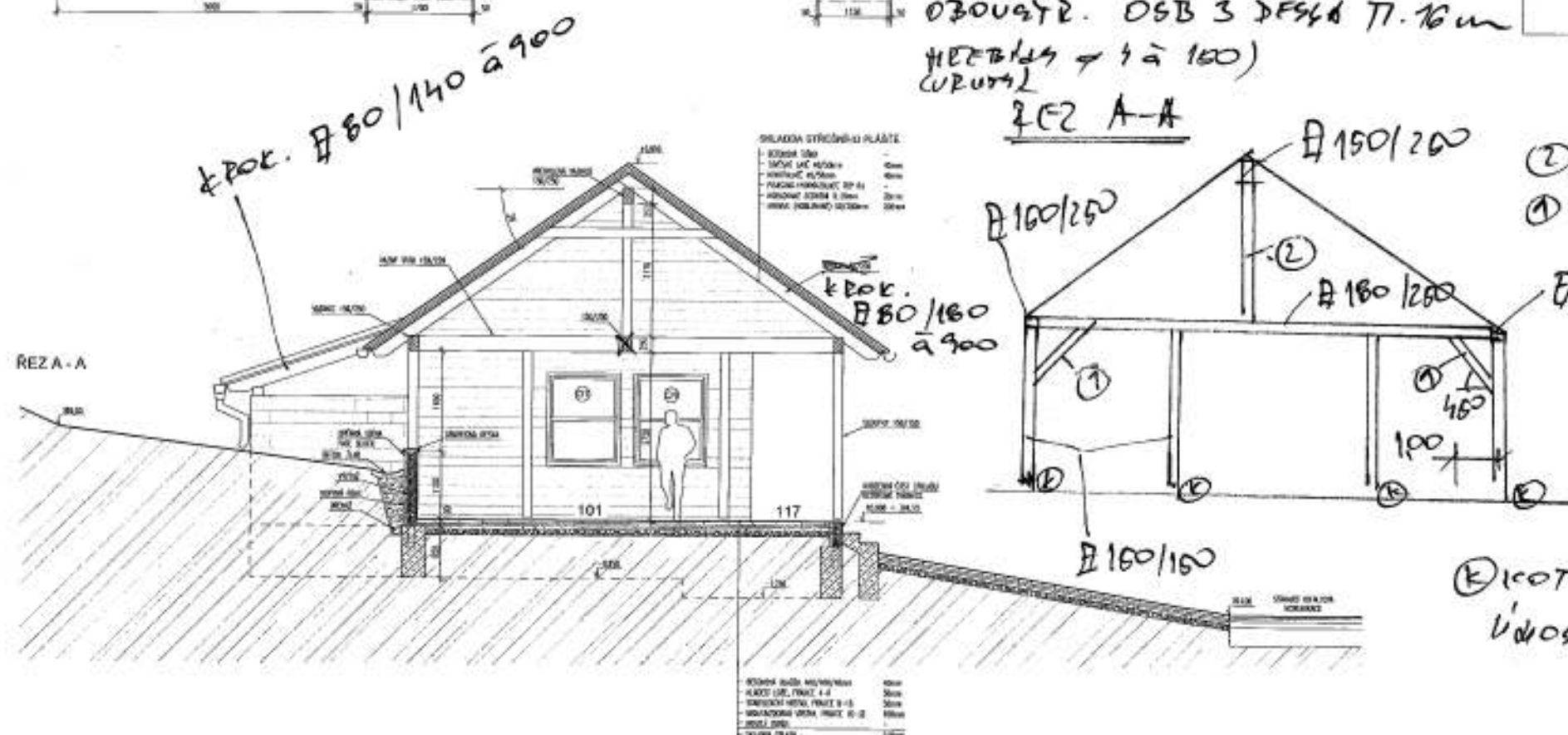
 $\pm 0.002 = 394.57$

PROJEKTOVATEL	Atelier Projekt 4100 Břevnovská 11, 142 00 Břevnov	ARCHITAVIV s.r.o.
MAJITEL	Ing. arch. Ing. Zdeněk Hájek, Ing. arch. Oldřich Peřil	projektová a stavební Mělnická 28 506 01 Jindřichův Hradec
UDĚLATEL PRÁVA	Ing. arch. Ing. Zdeněk Hájek	tel. 384 71 70 50 70 e-mail: arch@projekt4100.cz
PROJEKTANT	Ing. arch. Oldřich Peřil	

VÝLETNÍ LOKALITA ČERTÁK

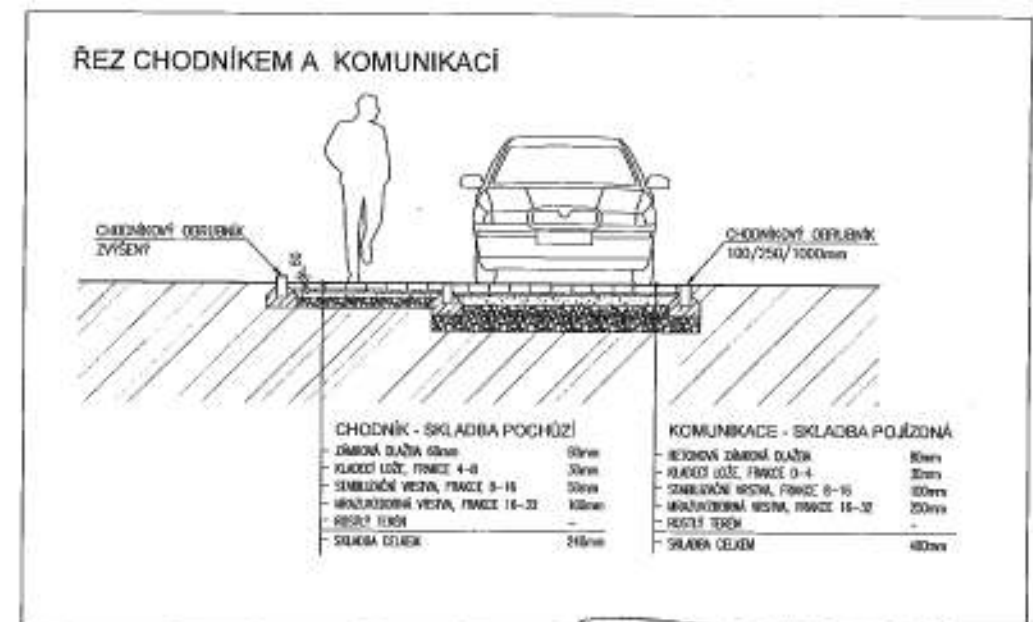
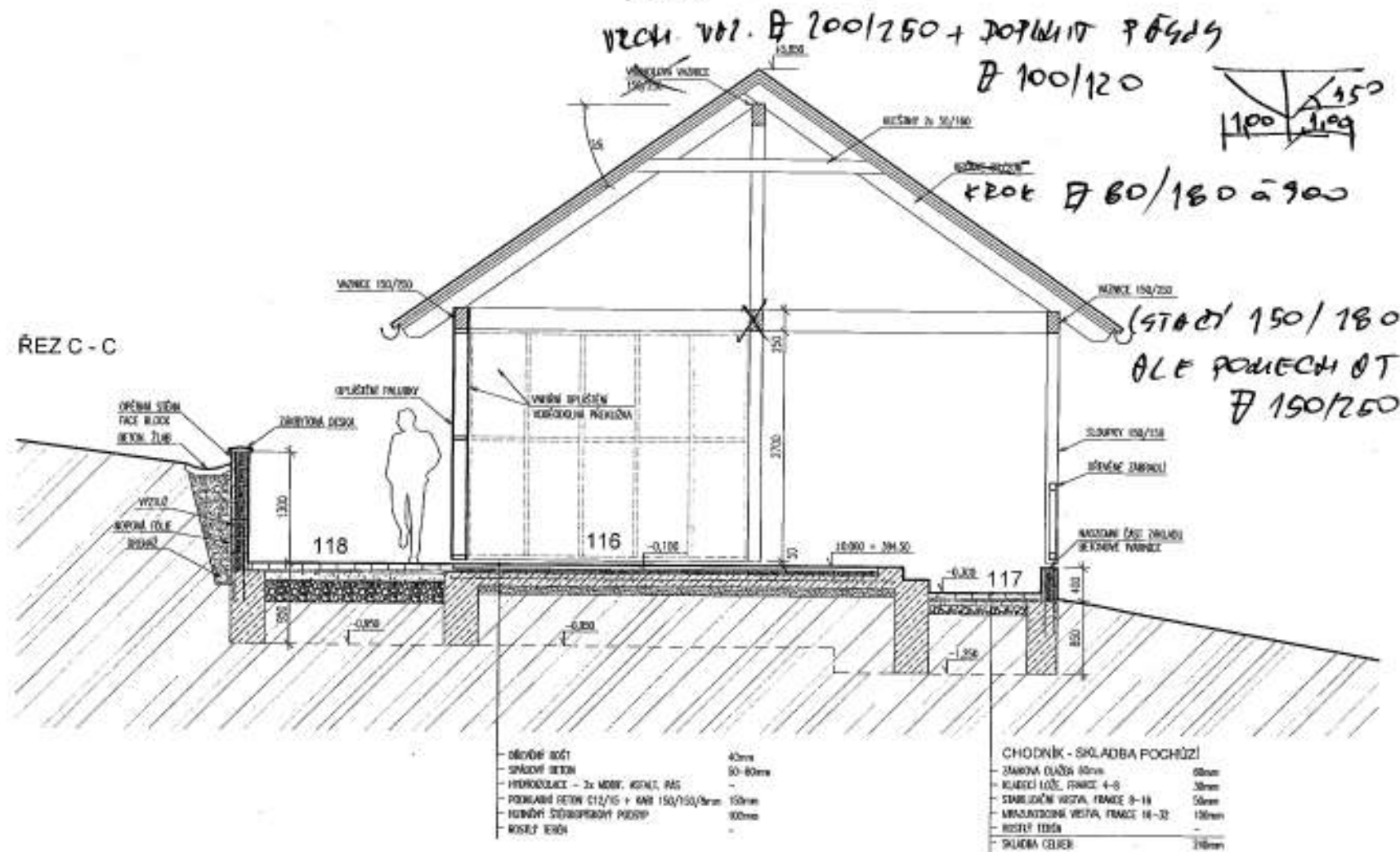
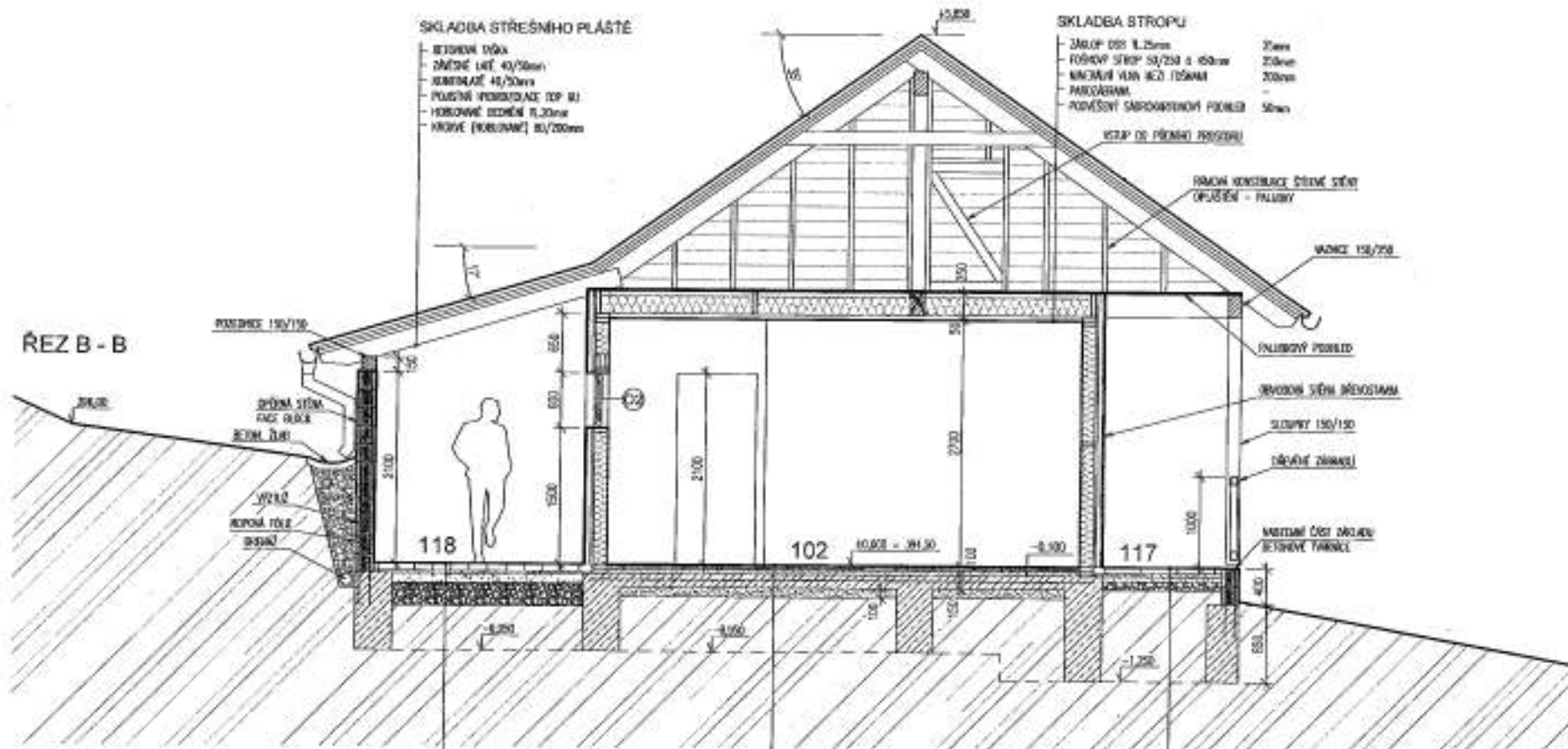
NOVOSTAVBA KIOSKU A ZÁZEMÍ AREÁLU
kateřinské území Kojalův v Svatého Jindřicha

OBJEKT	PŮDORYS, ŘEZ A - J	STAVBA	PROJEKT 2016
OBJEKT		STAVBA	PROJEKT 2016
OBJEKT		STAVBA	PROJEKT 2016
OBJEKT		STAVBA	PROJEKT 2016



⑤ КОТЕВУМ' ПРВЕР СЛОУПЕУ
УКОСНОСТ ГИМ. КОЛУ

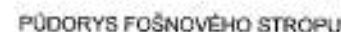
92



±0,000 = 394,50

INVESTOR:	Město Nový Jičín Masarykovo nám. 1, 741 81 Nový Jičín	ARCHITRÁV s.r.o. projektovní atelier Korudova 28 Nový Jičín 741 01 tel. 556 / 70 50 70 e-mail: arch@aplet.cz
KAMPA:	Ing. arch. Ivo Demarek, Ing. arch. Oldřich Poštl	
ZODP. PROJ.:	Ing. arch. Ivo Demarek	
KRESE:	Ing. arch. Oldřich Poštl	
NÁZEV:	VÝLETNÍ LOKALITA ČERTÁK NOVOSTAVBA KIOSKU A ZÁZEMÍ AREÁLU katastrální území Kojetín u Starého Jičína	
OBSAH:	ŘEZY B-B, A-A	
DATUM:	BŘEZEN 2018	
ÚČEL:	REALIZAČNÍ PD	
FORMÁT:	A2	
MĚŘITKO:	1:50	
VÝKRES ČÍSLO:	03	

СТРОИМЪ КЛОДНИКЪ НА СЕЛЪ ПОРПОНЪ БЕЗ
СТРЕДНИКЪНО ХРАТЪ
ХРАТЪ. Д 50/250 а 50 + 110279 Д 50/250 в 1/3
СЕЛОМЪ. ПОБ. 107, 053372. 26470



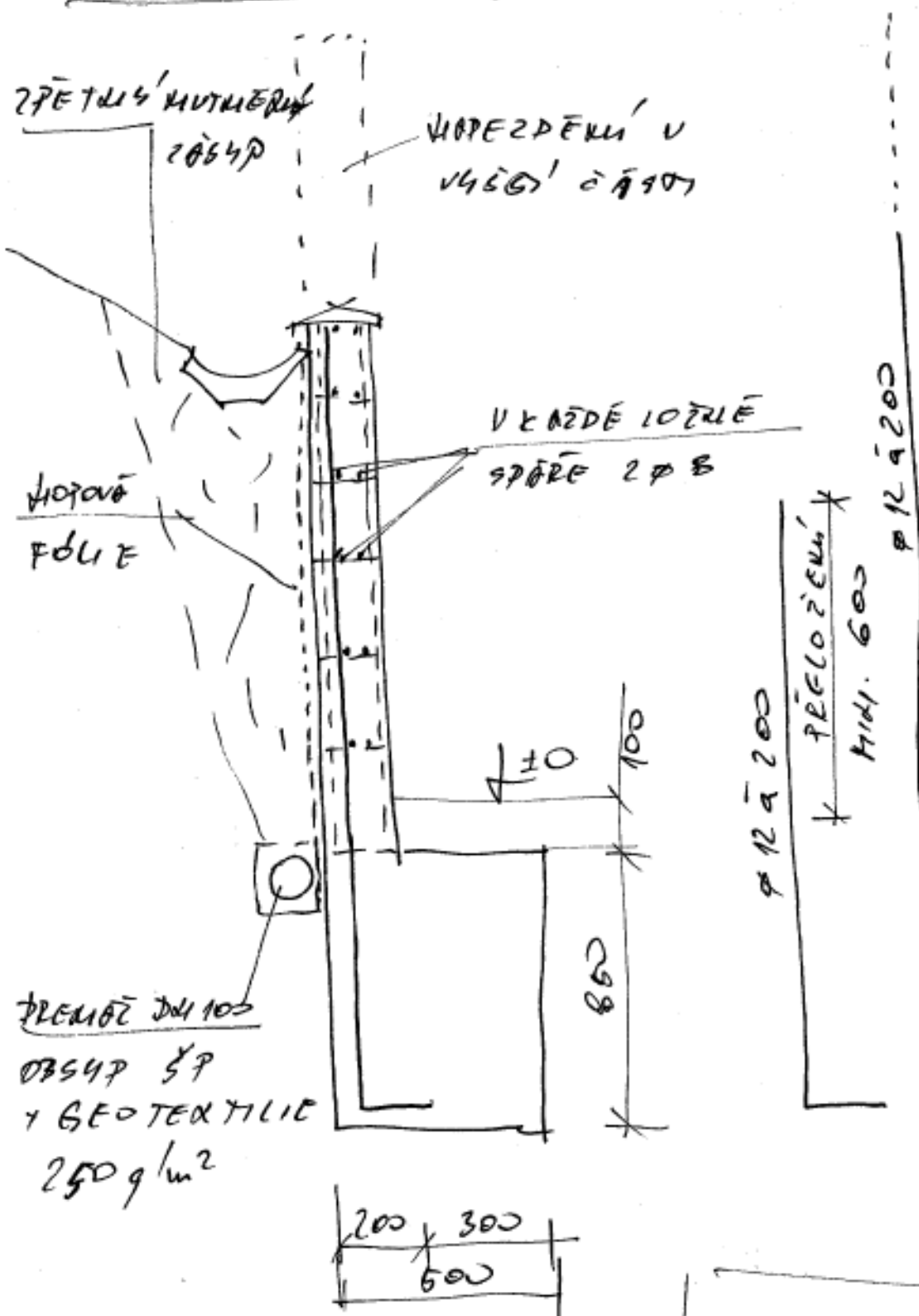
BRISTOL:	Walter Newby Jiles Banyard Lane, 1, 744 St Neov 106	ARCHITÁV s.r.o. projektová a.s.t.d.i.e. Masarykova 248 Nový Jičín 741 01 tel.: 555 / 70 30 73 e-mail: arch@apliet.cz
ANITA:	Ing. arch. Ing. Dušan Dřímal	
JOSEF PRŮHA:	Ing. arch. Ing. Dušan Dřímal	
KONSTANTIN:	Ing. arch. Oldřich Fiala	
NÁZEV:		
VÝLETNÍ LOKALITA ČERTÁK NOVOSTAVBA KIDSKU A ZÁZEMÍ AREÁLU katastrální území Kojetín u Starého Jičína		
OSAH:	VÝKRES DŘEVĚNÉ KONSTRUKCE	

SLOUPKY STĚŽ
 Ø 50/150 a_{max} 625 mm
 70bitů stělu OSB3 desky
 +1.
 dřevěný skř 250
 kotvení maticovými
 zrcadlovými pruty
 kotvení 116 až 1000

FE 21 VO C24

75

OPĚRKA ZD



(P6)

ŽELEZOBETON C 20/25-XC2
 OCEK B 500 B
 K 40' 25 11

702V. DILATACE OP. ZDI NA PŘECHODU ZASTŘEŠENÍ
 O KIE ZASTŘEŠENÍ ČÁSTI (ZMĚNA VÝŠKY 2,10 → 1,30m)