

ZATÍŽENÍ

STÁLE

KONSTRUKCE	g_n	μ	g_d
<u>ŽB STĚNA</u>			
STĚNA TL. 300 mm $0,3 \cdot 24,0 =$	7,2 kN/m ²	1,35	9,72 kN/m ²
<u>LÍZECKÝ PŘEVIS</u>			
VODĚDOLNÁ PŘEKL. TL. 18 mm, $\Sigma 14,5 \text{ m}^2$			
$0,12 \cdot 14,5 \cdot \frac{1}{6} =$	0,29 kN/m'	1,35	0,39 kN/m'
NOSNÁ KCE	0,50 —	1,35	0,68 —
	$\Sigma 0,79 \text{ kN/m'}$	Σ	$1,07 \text{ kN/m'}$
<u>STŘÍŠKA</u>			
OSB $14 \cdot 0,12 \cdot \frac{1}{7} =$	0,24 kN/m'	1,35	0,32 kN/m'
NOSNÁ KCE	0,30 —	1,35	0,41 —
REF. PÁSY	0,10 —	1,35	0,14 —
	$\Sigma 0,64 \text{ kN/m}^2$	Σ	$0,87 \text{ kN/m}^2$

NÁHODNÉ

ZATÍŽENÍ	v_n	μ	v_d
<u>UŽITNÉ</u>			
HOROVÉCI $4 \times 1,0 =$	4,0 kN	1,5	6,0 kN
<u>VODOROVNÁ SLOŽKA</u>			
H =	10,0 kN	1,5	15,0 kN
VE VÝŠCE 0,5 m NAD TERÉNEM	5,0 kN	1,5	7,5 kN
<u>SNÍH</u>			
SNĚHOVÁ OBLAST II	0,76 kN/m ²	1,5	1,14 kN/m ²
<u>VÍTR</u>			
TLAK $0,798 \cdot 2,15 =$	1,71 kN/m ²	1,5	2,57 kN/m ²
SAKNÍ $0,798 \cdot 1,2 =$	0,96 kN/m ²	"	1,44 kN/m ²
VOLNÁ STĚNA $0,798 \cdot 2,3 =$	1,835 kN/m ²	1,5	2,75 kN/m ²
→ ROZHODUJÍCÍ			

Zatížení větrem dle Eurokódu 1 ČSN EN 1991-1-4

Horolezecká stěna

Základní hodnoty

Větrná oblast	II
Výchozí hodnota základní rychlost větru	$v_{b,0} = 25 \text{ m/s}$
Součinitel směru větru	$C_{dir} = 1$
Součinitel ročního období	$C_{season} = 1$
Základní rychlost větru	$v_b = C_{dir} \cdot C_{season} \cdot v_{b,0} = 1 \cdot 1 \cdot 25 = \mathbf{25 \text{ m/s}}$
Referenční výška nad terénem	$z = 4 \text{ m}$

Průměrná rychlost větru

Kategorie terénu	II
Parametr drsnosti terénu	$z_0 = 0.05 \text{ m}$
Minimální výška	$z_{min} = 2 \text{ m}$
Součinitel terénu	$k_r = 0.19 \cdot \left(\frac{z_0}{0.05}\right)^{0.07} = 0.19 \cdot \left(\frac{0.05}{0.05}\right)^{0.07} = 0.19$
Součinitel drsnosti terénu	$c_r = k_r \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right) = 0.19 \cdot \ln\left(\frac{4}{0.05}\right) = 0.833$

Orografický součinitel terénu

Geometrie svahu

Skutečná délka návětrné strany	$L_u = 10 \text{ m}$
Skutečná délka závětrného svahu	$L_d = 25 \text{ m}$
Efektivní výška kopce	$H = 50 \text{ m}$
Vodorovná vzdálenost místa od hřebenu	$x = -10 \text{ m}$
<i>Záporné x na návětrné straně, kladné na závětrné</i>	
Svislá vzdálenost od úrovně terénu	$z = 4 \text{ m}$

Návětrný svah H/L_u ve směru větru $\Phi = \frac{H}{L_u} = \frac{50}{10} = 5$

Efektivní délka L_e $L_e = \frac{H}{0.3} = \frac{50}{0.3} = 167 \text{ m}$

Součinitel orografie

Výpočet součinitele orografie místa

$$A = 0.1552 \cdot \left(\frac{z}{L_e}\right)^4 - 0.8575 \cdot \left(\frac{z}{L_e}\right)^3 + 1.8133 \cdot \left(\frac{z}{L_e}\right)^2 - 1.9115 \cdot \left(\frac{z}{L_e}\right) + 1.0124$$
$$= 0.1552 \cdot \left(\frac{4}{167}\right)^4 - 0.8575 \cdot \left(\frac{4}{167}\right)^3 + 1.8133 \cdot \left(\frac{4}{167}\right)^2 - 1.9115 \cdot \left(\frac{4}{167}\right) + 1.0124 = 0.968$$

$$B = 0.3542 \cdot \left(\frac{z}{L_e}\right)^2 - 1.0577 \cdot \left(\frac{z}{L_e}\right) + 2.6456 = 0.3542 \cdot \left(\frac{4}{167}\right)^2 - 1.0577 \cdot \left(\frac{4}{167}\right) + 2.6456 = 2.62$$

$$s = A \cdot \text{power}\left(e; \frac{B \cdot x}{L_u}\right) = 0.968 \cdot \text{power}\left(2.72; \frac{2.62 \cdot -10}{10}\right) = 0.0704$$

$$c_0 = 1 + 0.6 \cdot s = 1 + 0.6 \cdot 0.0704 = 1.04$$

Průměrná rychlost větru $v_m = c_r \cdot c_0 \cdot v_b = 0.833 \cdot 1.04 \cdot 25 = \mathbf{21.7 \text{ m/s}}$

Maximální rychlostní tlak

Součinitel turbulence	$k_t = 1$
Intenzita turbulence	$I_v = \frac{k_t}{c_0 \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)} = \frac{1}{1.04 \cdot \ln\left(\frac{4}{0.05}\right)} = 0.219$
Měrná hmotnost vzduchu	$\rho = 1.25 \text{ kg/m}^3$
Maximální dynamický tlak	$q_p = \left(1 + 7 \cdot I_v\right) \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_m^2$ $= \left(1 + 7 \cdot 0.219\right) \cdot \frac{1}{2} \cdot 1.25 \cdot 21.7^2 = \mathbf{0.745 \text{ kPa}}$

Zatížení větrem na volně stojící stěny a parapety podle ČSN EN 1991-1-4 Horolezecká stěna

Rozměry konstrukce:

Výška stěny	$h = 4 \text{ m}$
Referenční výška	$z = h = 4 \text{ m}$
Délka stěny	$l = 7 \text{ m}$
Délka rohu vedlejšího průčelí	$l_{\text{ret}} = 3 \text{ m}$
Procento otvorů	0 %
Součinitel plnosti	$\phi = 100 \text{ %}$

Parametry zatížení větrem:

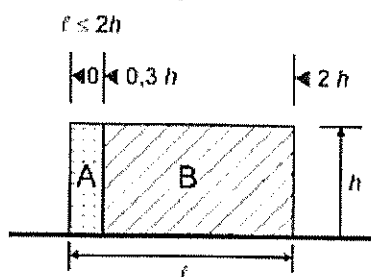
Maximální tlak větru na střeche	$q_p = 798 \text{ Pa}$
Dynamické účinky větru jsou zanedbány, proto součinitel konstrukce $c_{scd} = 1.0$	

Plochy oblastí stěny

$$A_A = (0.3 \cdot h) \cdot h = (0.3 \cdot 4) \cdot 4 = 4.8 \text{ m}^2$$

$$A_B = (l - 0.3 \cdot h) \cdot h = (7 - 0.3 \cdot 4) \cdot 4 = 23.2 \text{ m}^2$$

Součinitel vnějšího tlaku na stěny



$$c_{p,A} = \mathbf{2.15}$$

$$c_{p,B} = \mathbf{1.7}$$

$$c_{p,C} = \mathbf{1.35}$$

$$c_{p,D} = \mathbf{1.2}$$

Síly působící v jednotlivých oblastech stěny

$$W_A = c_{p,A} \cdot q_p = 2.15 \cdot 798 = \mathbf{1.71 \text{ kN/m}^2}$$

$$W_B = c_{p,B} \cdot q_p = 1.7 \cdot 798 = \mathbf{1.36 \text{ kN/m}^2}$$

Součinitel zastínění

Součinitel zastínění je možno použít, když v návětrném směru jsou jiné stěny nebo ploty, jejichž výška je stejná nebo vyšší než výška h uvažované stěny nebo plotu

Vzdálenost překážky $x_{\text{obs}} = 10 \text{ m}$

Poměrná vzdálenost překážky x/h $x_p = \frac{x_{\text{obs}}}{h} = \frac{10}{4} = 2.5$

Součinitele zastínění pro $\phi = 1$ a 0.8 $\psi_{\phi 1} = 0.3$

$$\psi_{\phi 0.8} = 0.3$$

Součinitel zastínění $\psi_{\phi} = \mathbf{0.3}$

Redukované síly v jednotlivých oblastech stěny

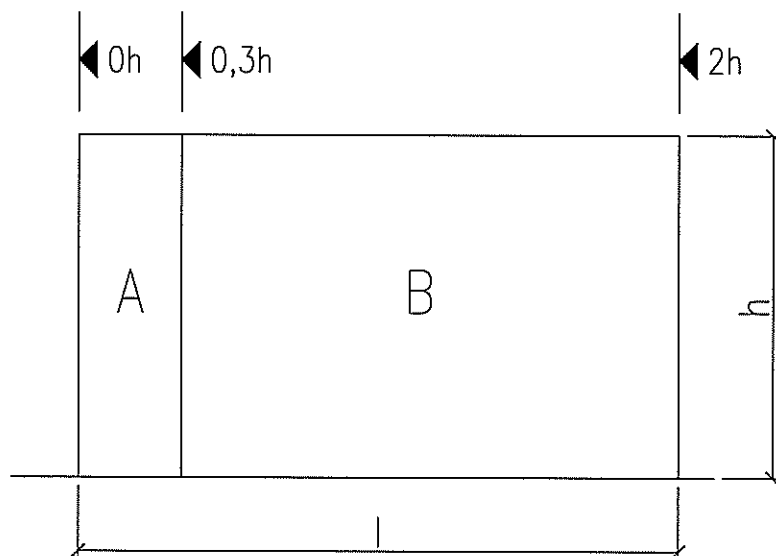
$$W_{A,\text{red}} = W_A \cdot \psi_{\phi} = 1.715 \cdot 0.3 = \mathbf{0.514 \text{ kN/m}^2}$$

$$W_{B,\text{red}} = W_B \cdot \psi_{\phi} = 1.356 \cdot 0.3 = \mathbf{0.407 \text{ kN/m}^2}$$

CVIČNÁ STĚNA

VÝPOČET ZATÍŽENÍ VĚTREM PODLE ČSN EN 1991-1-4									
Větrová oblast									
2		místo:	Ostrava					odečteno z mapy větrných oblastí ČR	
$V_{b,0} =$	25	m/s						výchozí základní rychlost větru	
Základní rychlost větru									
$V_b = V_{b,0} \cdot C_{dir} \cdot C_{season} =$	25	m/s						základní rychlost větru	4.2 (4.1)
$C_{dir} =$	1							součinitel směru větru	NA.2.6
$C_{season} =$	1							součinitel ročního období	NA.2.7
Kategorie terénu									
3									příloha A.1
$z_0 =$	0,05	m							tab.4.1
$z_{min} =$	2,00	m							tab.4.1
$z_{max} =$	200	m							
$z_{e1} =$	4,00	m						referenční výška	7.2.2 (1)
$z_{e2} =$	0	m							
Součinitel terénu									
$k_r = 0,19 \cdot (z_0/z_{0,II})^{0,07} =$		0,190						součinitel terénu	4.3.2 (4.5)
$z_{0,II} =$		0,05						kat. terénu II	tab.4.1
Součinitel drsnosti terénu									
$C_r(z_{e1}) = k_r \cdot \ln(z/z_0) =$		0,833							4.3.2 (4.4)
Součinitel orografie									
$C_o(z) =$	1								4.3.1
Střední rychlost větru									
$V_m(z_{e1}) = C_r(z) \cdot C_o(z) \cdot V_b =$		20,81	ms ⁻¹						4.3.1 (4.3)
Intenzita turbulence									
$I_v(z_{e1}) = k_I / C_o(z) \cdot \ln(z/z_0) =$		0,228		$k_I =$	1			součinitel turbulence	4.4 (4.7)

Maximální dynamický tlak větru								
$q_p(z_{e1}) = [1 + 7I_v(z)] \cdot 0.5 \rho \cdot v_m(z)^2 =$	703	Nm ⁻²	=	0,703	kNm ⁻²			4.4 (4.8)



$$l = 7,0 \text{ m}$$

$$h = 4,0 \text{ m}$$

$$0,3h = 0,3 \times 4,0 = 1,2 \text{ m}$$

$$\text{Součinitel plnosti } f = 1$$

Oblast

$$l/h = 7,0 / 4,0 = 1,75 < 3$$

$$\text{A: } c_{p,net} = 2,3 \quad w = 2,3 \times 0,703 = 1,617 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{B: } c_{p,net} = 1,4 \quad w = 1,4 \times 0,703 = 0,984 \text{ N/mm}^2$$

Zatížení sněhem na pultovou střechu dle ČSN EN 1991-1-3

Horolezecká stěna

Geometrie střechy

Sklon střechy

$$\alpha = 5^\circ$$

Tvarový součinitel

$$\mu_1 = 0.8$$

Tvarový součinitel

$$\mu_2 = 0.8 + 0.8 \cdot \frac{\alpha}{30} = 0.8 + 0.8 \cdot \frac{5}{30} = 0.933$$

Charakteristická hodnota zatížení sněhem na zemi

Sněhová oblast II

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

Součinitelé

Součinitel expozice

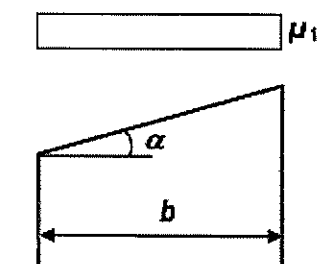
$$C_e = 1$$

Teplotní součinitel

$$C_t = C_{t,0} = 0.95$$

Vyjímečné zatížení sněhem není uvažováno

Výpočet zatížení sněhem



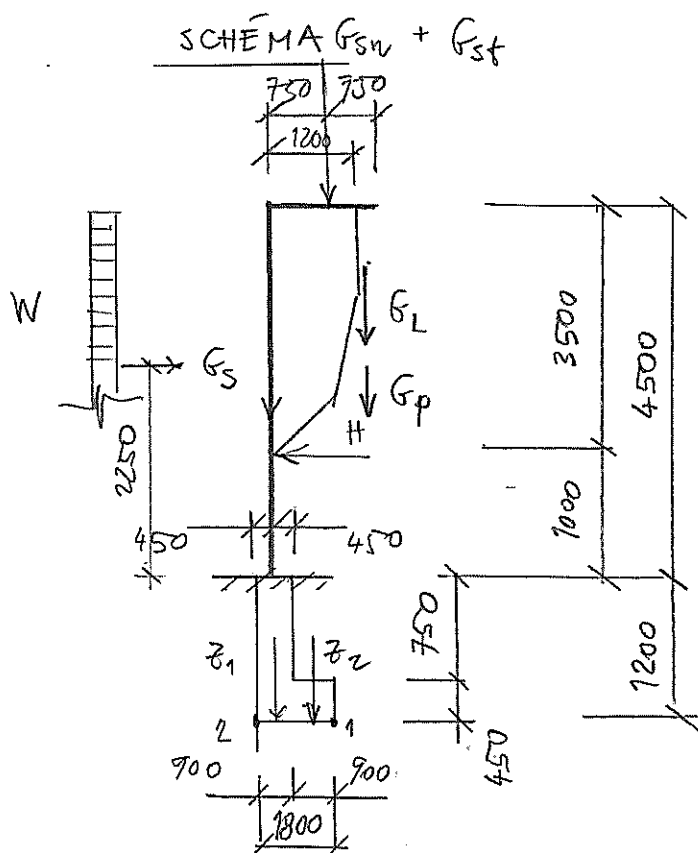
Zatížení sněhem

$$s = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0.8 \cdot 1 \cdot 0.95 \cdot 1000 = 0.76 \text{ kN/m}^2$$

Zatížení sněhem na délku střechy

$$q = b \cdot s = 1 \cdot 0.760 = 0.76 \text{ kN/m}$$

ZATÍŽENÍ V PATEŘI STĚNY - REKAPITULACE



$$G_{sd, 1,35} = 7,2 \cdot 1,35 \cdot 4,5 = 43,74 \text{ kN/m'}$$

$$G_{sd, 0,9} = 7,2 \cdot 0,9 \cdot 4,5 = 29,16 \text{ kN/m'}$$

$$G_p = 1,07 \text{ kN/m'}$$

$$G_{st} = 0,87 \cdot 1,5 = 1,31 \text{ kN/m'}$$

$$G_{sn} = 1,14 \cdot 1,5 = 1,71 \text{ kN/m'}$$

$$G_L = 6,0 \text{ kN}$$

$$\rightarrow H_d = 15,0 \text{ kN} , 7,5 \text{ kN}$$

$$\rightarrow W_d = 1,035 \cdot 1,50 \cdot 4,0 = 11,00 \text{ kN}$$

$$z_{1,0,9} = 0,9 \cdot 1,2 \cdot 24 \cdot 0,9 = 23,33 \text{ kN}$$

$$z_{2,0,9} = 0,45 \cdot 0,9 \cdot 24 \cdot 0,9 = 8,75 \text{ kN}$$

$$z_{1,1,35} = 0,9 \cdot 1,2 \cdot 24 \cdot 1,35 = 34,99 \text{ kN}$$

$$z_{2,1,35} = 0,45 \cdot 0,9 \cdot 24 \cdot 1,35 = 13,12 \text{ kN}$$

POSOUZENÍ STABILITY - ①

$$M_{st,1} > M_{kl,1}$$

$$\begin{aligned} M_{st,1} &= 23,33 \cdot 1,35 + 8,75 \cdot 0,45 + 29,16 \cdot 1,35 = \\ &= 31,5 + 3,94 + 39,37 = \underline{\underline{74,81 \text{ kNm}}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{kl,1} &= 7,5 \cdot (1 + 1,2) + 11,00 \cdot (2,25 + 1,2) = \\ &= 16,5 + 37,95 = \underline{\underline{54,45 \text{ kNm}}} \end{aligned}$$

$$\underline{\underline{74,81 \text{ kNm} > 54,45 \text{ kNm}}} \quad \checkmark \quad \text{VYHOVÍ}$$

POSOUZENÍ STABILITY - ②

$$M_{st,2} > M_{kl,2}$$

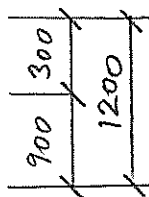
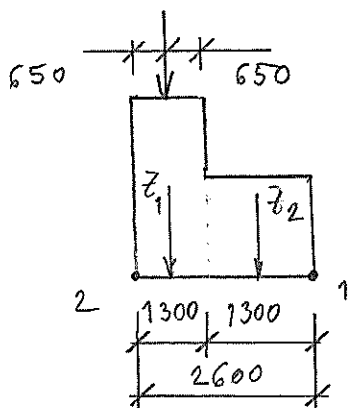
$$\begin{aligned} M_{st,2} &= 23,33 \cdot 0,45 + 8,75 \cdot 1,35 + 29,16 \cdot 0,45 = \\ &= 10,5 + 11,81 + 13,12 = \underline{\underline{35,43 \text{ kNm}}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{kl,2} &= 7,5 \cdot (1 + 1,2) + 11,00 \cdot (2,25 + 1,2) = \underline{\underline{54,45 \text{ kNm}}} \\ &= (16,5 + 37,95) \end{aligned}$$

$$\underline{\underline{35,43 \text{ kNm} \neq 54,45 \text{ kNm}}} \quad \text{NEVYHOVÍ} \Rightarrow$$

\Rightarrow NOVÝ NÁVRH

ZMĚNA ROZMĚRŮ ZÁKLADU :



$$Z_{1,0,9} = 1,3 \cdot 1,2 \cdot 24 \cdot 0,9 = 33,7 \text{ kN}$$

$$Z_{2,0,9} = 1,3 \cdot 0,9 \cdot 24 \cdot 0,9 = 25,27 \text{ kN}$$

$$Z_{1,1,35} = 1,3 \cdot 1,2 \cdot 24 \cdot 1,35 = 50,54 \text{ kN}$$

$$Z_{2,1,35} = 1,3 \cdot 0,9 \cdot 24 \cdot 1,35 = 37,91 \text{ kN}$$

NOVÝ NÁVRH

POSOUZENÍ STABILITY - ①

$$M_{st,1} > M_{ke,1}$$

$$\begin{aligned} M_{st,1} &= 33,7 \cdot 1,95 + 25,27 \cdot 0,65 + 29,16 \cdot 1,95 = \\ &= 65,72 + 16,43 + 56,86 = \underline{\underline{139,01 \text{ kNm}}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{ke,1} &= 7,5 \cdot (1 + 1,2) + 11,0 \cdot (2,25 + 1,2) = \\ &= 16,5 + 37,95 = \underline{\underline{54,45 \text{ kNm}}} \end{aligned}$$

$$\underline{\underline{139,01 \text{ kNm} > 54,45 \text{ kNm} \quad \checkmark}}$$

VYHODNĚNÍ

POSOUZENÍ STABILITY - ②

$$M_{st,2} > M_{ke,2}$$

$$\begin{aligned} M_{st,2} &= 33,7 \cdot 0,65 + 25,27 \cdot 1,95 + 29,16 \cdot 0,65 = \\ &= 21,91 + 49,28 + 18,95 = \underline{\underline{90,14 \text{ kNm}}} \end{aligned}$$

$$M_{ke,2} = |M_{ke,1}| = \underline{\underline{54,45 \text{ kNm}}}$$

$$\underline{\underline{90,14 \text{ kNm} > 54,45 \text{ kNm} \quad \checkmark}}$$

VYHODNĚNÍ

$$n_s = \frac{90,14}{54,45} = \underline{\underline{1,66 > 1,0}}$$

POZNÁMKA

PŘI POSOUZENÍ STABILITY KONSTRUKCE PROTI PŘEKLOPENÍ
BYL UVAŽOVÁN STATICKY NEJNEPŘÍZNIVĚJŠÍ STAV.

NAPĚTÍ V ZÁKLADOVÉ SPÁŘE

$$\begin{aligned}\Sigma G_d &= 43,74 + 50,54 + 37,91 + 1,07 + 1,31 + 1,71 + 6,0 = \\ &= \underline{\underline{142,28 \text{ kN}}}\end{aligned}$$

$$e = \frac{54,45}{142,28} = \underline{\underline{0,383 \text{ m}}}$$

$$\sigma = \frac{\Sigma G_d}{L \cdot (B - 2e)} \leq R_{dlt}$$

$$\sigma = \frac{142,28 \cdot 10^3}{1,0 \cdot (2,6 - 2 \cdot 0,383) \cdot 10^6} \leq \sim 0,080$$

$$\underline{\underline{\sigma = 0,0776 \text{ MPa} < 0,080 \text{ MPa} \quad \checkmark}}$$

NAPĚTÍ POD PODKLADNÍM BETONEM

$$\Sigma G_d = 142,28 + 0,05 \cdot 24,0 \cdot 1,35 = \underline{\underline{143,9 \text{ kN}}}$$

$$e = 0,383 \text{ m}$$

$$\sigma = \frac{143,9 \cdot 10^3}{1,0 \cdot (2,6 + 0,1 + 0,1 - 2 \cdot 0,383) \cdot 10^6} \leq \sim 0,080$$

$$\underline{\underline{\sigma = 0,071 \text{ MPa} < 0,080 \text{ MPa} \quad \checkmark}}$$

NÁVRH ZÁKLADU - AD STR. 8 :

$$\rightarrow H_d = 0 \text{ kN}$$

OSTATNÍ ZATÍŽENÍ OTTO. VIŽ. STR. 8

POSOUZENÍ STABILITY - ①

$$M_{st1} > M_{kl1}$$

$$\begin{aligned} M_{st1} &= 23,33 \cdot 1,35 + 8,75 \cdot 0,45 + 29,16 \cdot 1,35 = \\ &= 31,5 + 3,94 + 39,37 = \underline{\underline{74,81 \text{ kNm}}} \end{aligned}$$

$$M_{kl1} = 11,0 \cdot (2,25 + 1,2) = \underline{\underline{37,95 \text{ kNm}}}$$

$$\underline{\underline{74,81 \text{ kNm}}} > 37,95 \text{ kNm} \quad \checkmark \quad \text{VYHODÍ}$$

POSOUZENÍ STABILITY - ②

$$M_{st2} > M_{kl2}$$

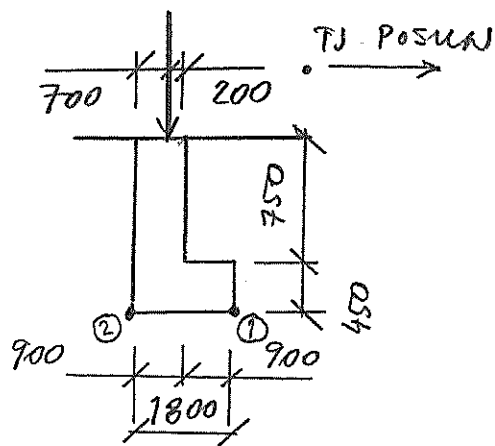
$$\begin{aligned} M_{st2} &= 23,33 \cdot 0,45 + 8,75 \cdot 1,35 + 29,16 \cdot 0,45 = \\ &= 10,5 + 11,81 + 13,12 = \underline{\underline{35,43 \text{ kNm}}} \end{aligned}$$

$$M_{kl2} = 11,0 \cdot (2,25 + 1,2) = \underline{\underline{37,95 \text{ kNm}}}$$

$$\underline{\underline{35,43 \text{ kNm}}} \not> 37,95 \text{ kNm} \quad ! \quad \text{NEVYHODÍ} \Rightarrow$$

NÁVRŽEN POSUN POLOHY ŽB STĚNY VŮČI
ZÁKLADOVÉ PATCE EXCENTRICKY. - SNĚŽENÍ
K ROZSÍŘENÍ ZÁKLADU VE SPORNÉ ČÁSTI -
VIŽ. NÁSLEDUJÍCÍ STRANA.

SCHEMA (s posunut žb stěny o 250 mm



POSOUZENÍ STABILITY - ①

$$M_{st1} > M_{ke1}$$

$$M_{st1} = 23,33 \cdot 1,35 + 8,75 \cdot 0,45 + 29,16 \cdot 1,1 = 31,5 + 3,94 + 32,08 = \underline{\underline{67,52 \text{ kNm}}}$$

$$M_{ke1} = 11,0 \cdot (2,25 + 1,2) = \underline{\underline{37,95 \text{ kNm}}}$$

$$M_{ke1LP} = (6,0 + 1,07) \cdot 0,1 = \underline{\underline{0,71 \text{ kNm}}}$$

$$\} \Sigma M_{ke} = \underline{\underline{38,66 \text{ kNm}}}$$

$$\underline{\underline{67,52 \text{ kNm} > 38,66 \text{ kNm} \quad \checkmark \quad \text{VÝHODÍ}}}$$

POSOUZENÍ STABILITY - ②

$$M_{st2} > M_{ke2}$$

$$M_{st2} = 23,33 \cdot 0,45 + 8,75 \cdot 1,35 + 29,16 \cdot 0,7 = 10,5 + 11,81 + 20,41 = \underline{\underline{42,72 \text{ kNm}}}$$

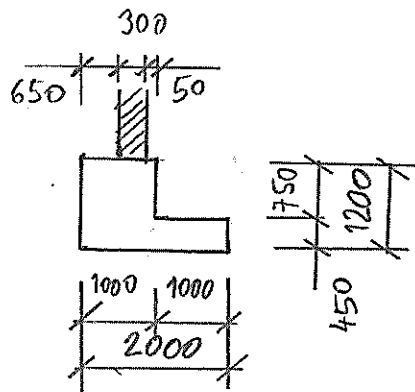
$$M_{ke2} = 11,0 \cdot (2,25 + 1,2) = \underline{\underline{37,95 \text{ kNm}}}$$

$$\underline{\underline{42,72 \text{ kNm} > 37,95 \text{ kNm} \quad \checkmark \quad \text{VÝHODÍ}}}$$

NAVŘENÝ ZÁKLAD S POSUNEM POLOHY ŽB
STĚNY BUDE TĚŽIŠTÍ ZÁKLADU VÝHODÍ

ROZMĚRY ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE

NÁVRH S OHLEDNEM NA NAPĚTÍ V ZÁKLADOVÉ SPÁŘE



$$\Sigma G_d = 43,74 + 1,1,2 \cdot 24 \cdot 1,35 + 1,0,45 \cdot 24 \cdot 1,35 + 1,07 + 1,31 + 1,71 + 6,0 = \underline{107,29 \text{ kN}}$$

$$e = \frac{37,95}{107,29} = 0,354 \text{ m}$$

$$\sigma = \frac{107,29 \cdot 10^3}{1,0 \cdot (2,0 - 2 \cdot 0,354)} = \underline{\underline{0,083 \text{ MPa} \approx 0,080 \text{ MPa}}}$$

NAPĚTÍ POD PODKLADNÍM BETONEM

$$\Sigma G_d = 107,29 + 0,05 \cdot 24 \cdot 1,35 = 108,91 \text{ kN}$$

$$\sigma = \frac{108,91 \cdot 10^3}{1,0 \cdot (2,0 + 0,1 + 0,1 - 2 \cdot 0,354) \cdot 10^6} =$$

$$= \underline{\underline{0,073 \text{ MPa} < 0,080 \text{ MPa} \quad \checkmark}}$$

VÝHODÍ