

LIMES Opěrná stěna v:22.0 22032022

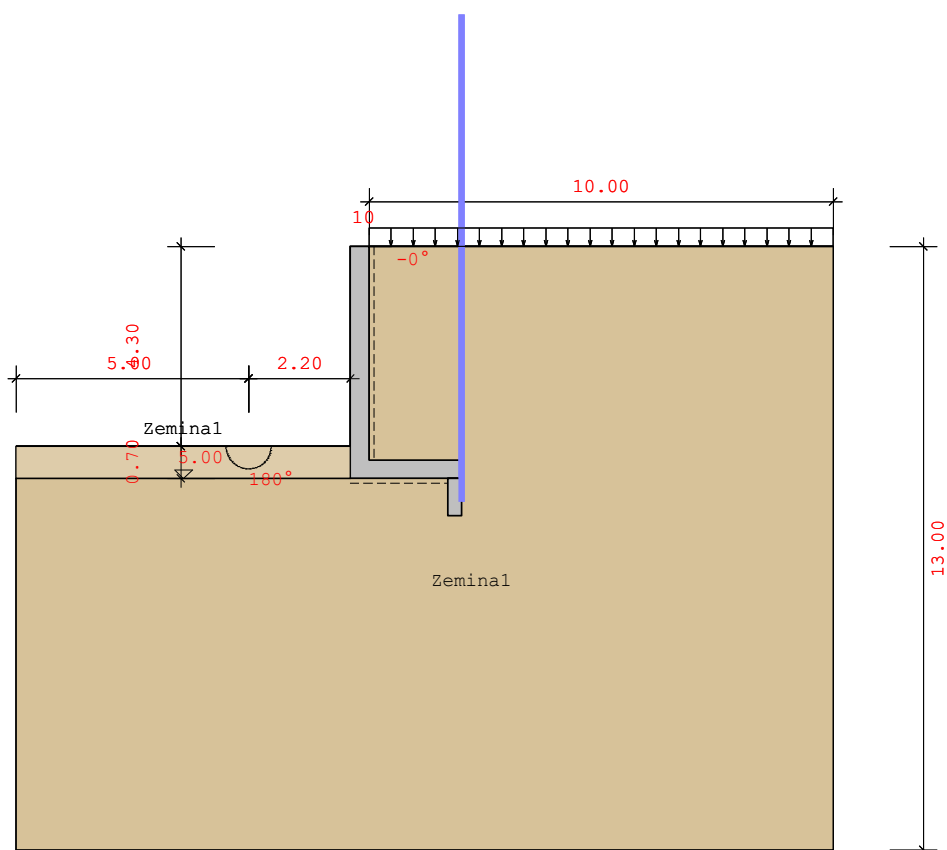
Soubor: 3VARIANTYOPERKYSOSTRUHOU

Název projektu:

3 varianty opěrné stěny s ostruhou

Varianty systému A,B,C

System A



Použité normy:

CSN 1997-1, Návrh: ČSN EN 1992-1-1

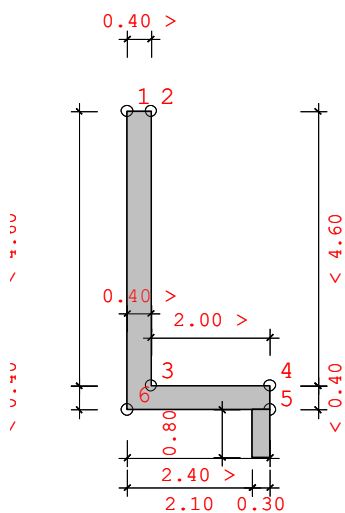
Dílčí součinitelé pro účinky a namáhání:

Návrhové situace:	NS-P(1q)	NS-T(2)	NS-A(3)
STR/GEO-2: Posudek v konstruktivních mezních stavech:			
Stálé, všeobecně:	1.35	1.20	1.10
nepříznivé proměnné:	1.50	1.30	1.10
Stálé, klid, tlak zeminy:	1.20	1.10	1.00
EQU: Posudek statické rovnováhy			
příznivé, stálé:	0.90	0.90	0.95

nepříznivé, stálé	1.10	1.05	1.00
příznivé, proměnné:	0.00	0.00	0.00
nepříznivé, proměnné:	1.50	1.25	1.00
GEO-3: Použitelnost (smyková kružnice)			
Stálé:	1.00	1.00	1.00
nepříznivé, proměnné:	1.30	1.20	1.00
STR,GEO-2: Odolnosti (usmyknutí, stabilita podloží, návrhy ŽB)			
Odolnost zeminy:	1.40	1.30	1.20
Odolnost usmyknutí:	1.10	1.10	1.10
GEO-3: Geotechnické parametry (smyková kružnice)			
tan phi':	1.25	1.15	1.10
Koheze c':	1.25	1.15	1.10

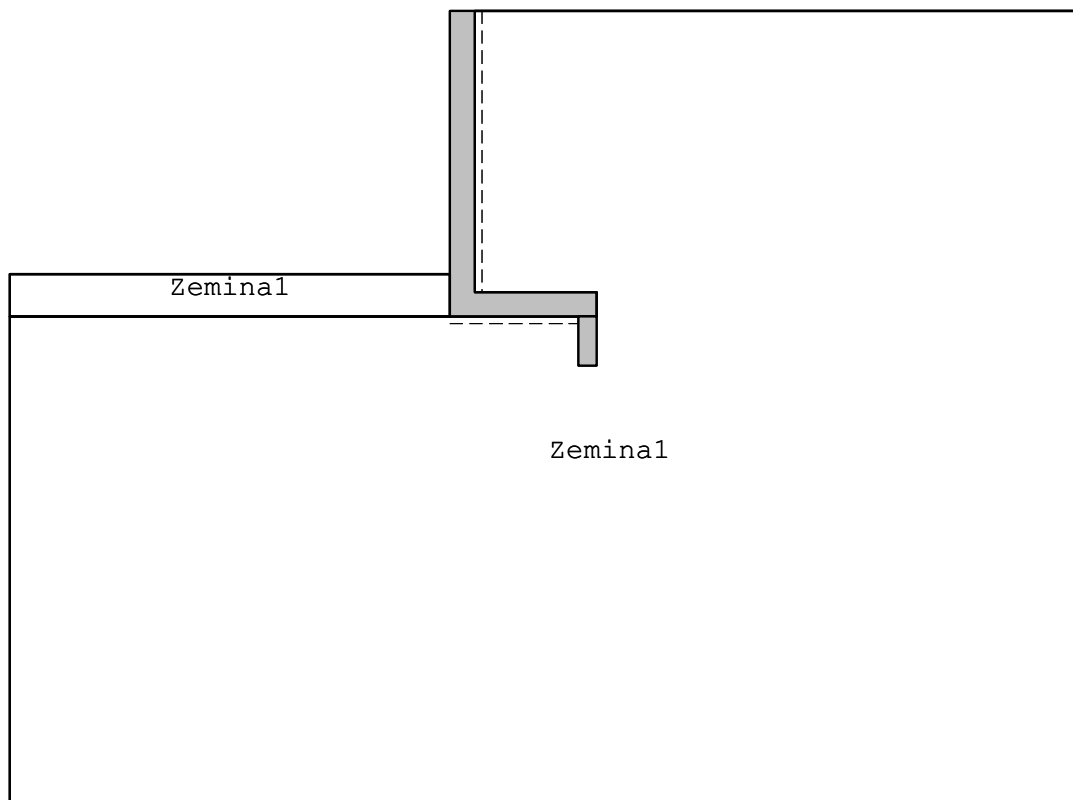
Protokol zadání:

Geometrie stěny:



Č.	x [m]	z [m]
1	0.000	0.000
2	0.400	0.000
3	0.400	4.600
4	2.400	4.600
5	2.400	5.000
6	0.000	5.000

Vrstvy zeminy:



Parametry vrstvy zeminy

Tíha výplně za stěnou: 18.00 [kN/m³]
 Zohlednit výplň za stěnou: Ne
 Úhel tření na stěně: individuálně: 15.00

Název	phi [°]	delta	Kohez.	gama	gama'	Es
Zemina1	32.50	0.00	0.00	18.00	8.00	10000
Zemina1	35.00	27.00	0.00	18.00	8.00	10000

Zatížení:

Jednotky ... pásová [kN/m²], liniová [kN/m] zatížení

Typ zař.	NS	x1 [m]	z1 [m]	b [m]	q1	q2	Redist.	ph [kN/m]	S' [kN/m]
Pás	NS-P(1q)	0.40	0.00	---	10.00	10.00	Ne	-	-

Výsledky:

Zemní tlak:

Volby tlaku zeminy:

Iterativní výpočet zatížení: Ne
Zohlednění koheze dle klasické aproximace
(kach=2*(sqrt(kah))*cos(delta))
Výpočet aktivního tlaku
Tlak zeminy na: svislý řez
Zohlednit odolnost zeminy? s 50%
Existuje konzola? Ne
Úhel tření na stěně: individuálně: 15.00

Součinitele tlaku zeminy:

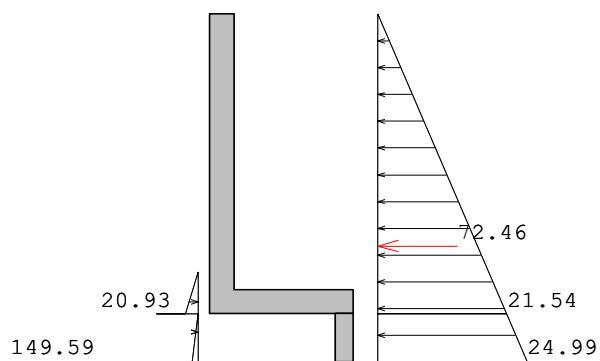
Č.	Název	φ [°]	δ [°]	α [°]	β [°]
1	Zemina1	35.00	27.00	0.00	0.00
2	Zemina1	32.50	0.00	0.00	0.00
3	Zemina1	35.00	-27.00	0.00	0.00
4	Zemina1	35.00	15.00	0.00	0.00

Č.	Kah	Kach	K0h	Kph	Kpch
1	0.218	---	---	---	---
2	---	---	---	3.322	---
3	---	---	---	11.081	---
4	0.239	---	---	---	---

charakteristická horizontální složka neredistribuovaných tlaků zeminy:

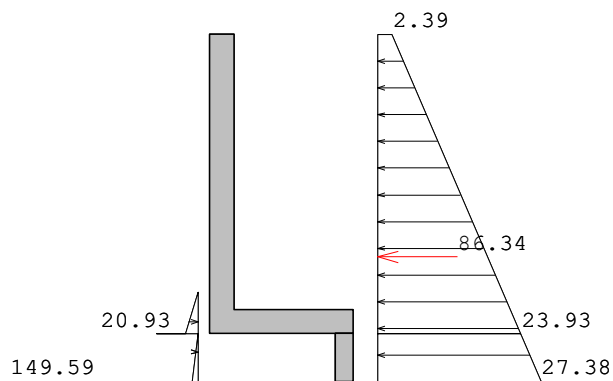
Souř. Z [m]	eh [kN/m2]
4.300	0.000
5.000	20.931
5.000	69.807
5.000	0.000
5.800	9.841
5.800	149.587
5.800	0.000

NS-P(1g):



Souř. Z [m]	eh [kN/m ²]
0.000	0.000
5.000	21.539
5.000	0.000
5.000	21.539
5.800	24.985
5.800	0.000

NS-P(1q):



Souř. Z [m]	eh [kN/m ²]
0.000	0.000
0.000	2.393
5.000	23.932
5.000	0.000
5.000	23.932
5.800	27.379
5.800	0.000

Možnosti zatížení:

Zohlednit odolnost zeminy:		Ano
Zohlednit zhutněný tlak zeminy:	Ne	
Zohlednit zatížení před stěnou:		Ano
Zohlednit tíhu výplně za stěnou:		Ne
Zohlednit tlak zeminy z vlastní tíhy:		Ano
Zohlednit zatížení vpravo:		Ano
Zohlednit zadané tlaky zeminy:	Ano	
Zohlednit hydrostatický tlak hladinou vody vpravo:		Ano
Zohlednit hydrostatický tlak hladinou vody vlevo:		Ano
Zohlednit zadané zatížení vodou vpravo:	Ne	

Návrhy na MSÚ a MSP:

Norma:	ČSN EN 1992-1-1
Beton, stěna:	C25/30
Beton, základ:	C25/30
Výztuž:	B500S
Tíha betonu:	25.00 kN/m ³
Stěna, osověkrytí betonem hd:	5.00 cm
Základ, osové krytí betonem hd:	5.00 cm
Stěna, osové krytí betonem hh:	5.00 cm
Základ, osové krytí betonem hh:	5.00 cm

Posudek stěny s klid. tlakem zeminy:		Ne
Konstrukční třída:	Třída E	
Prvek:	Nosník	

Typ objektu:

Pozemní stavby/Pozemní stavby všeobecně

Třída expozice:

XC4: střídavě vlhko a sucho

XD2: vlhko, zřítka sucho

XS1: solné ovzduší, bez kontaktu s moř. vodou

Návrh na MSÚ:

Min. podélná výztuž	Ano
Minimální výztuž na posouv. sílu	Ano
Návrh stěny jako tlačný prvek	Ne
Návrh ostruhy jako tlačný prvek	Ne

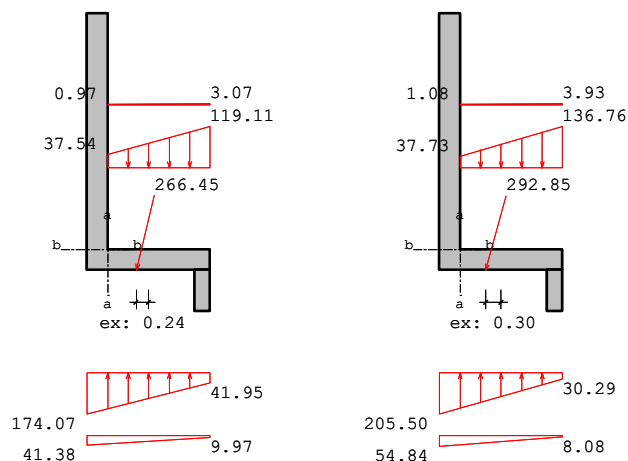
Návrhy na MSP:

Stabilní trhliny - přímý výpočet šířky trhlin

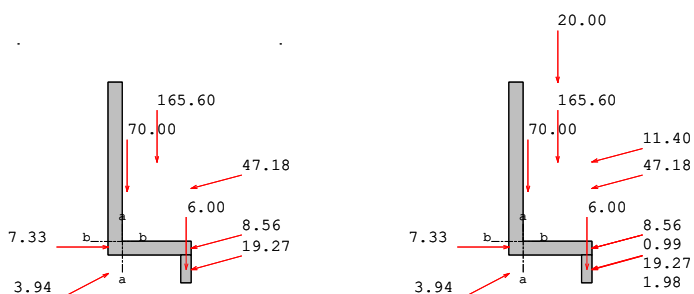
Minimální výztuž na široké trhliny:	Ano
Střední šířka trhliny	0.10 mm
Mezní průměr horní	16.00 mm
Mezní průměr dolní	16.00 mm

Souč. spolehlivosti:

	Stálá/dočasná	Mimořádná	Součinitel životnost
Beton	1.50	1.20	1.00
Výztuž	1.15	1.00	



NS NS-P(1g), NS-P(1q), Napětí, které působí na stěnový systém:



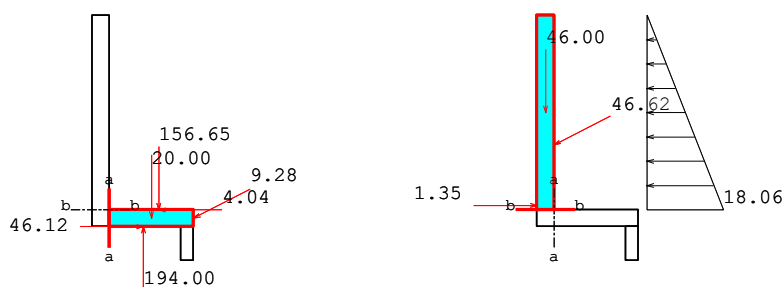
NS NS-P(1g), NS-P(1q), Síly, které působí na stěnový systém:

Návrhové řezy:

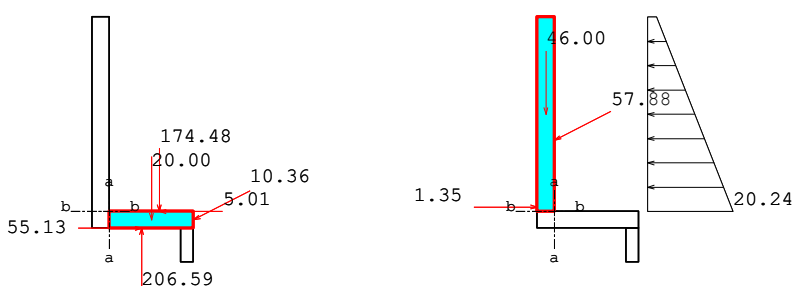
vztaženo na 1m šířky stěny

Č.	Poloha	xm[m]	zm[m]	d[cm]
a-a	Patka	0.40	4.80	40.00
b-b	Stěna	0.20	4.60	40.00

Návrhové řezy: NS-P(1)



NS-P(1g), Síly v řezu prvkem



NS-P(1q), Síly v řezu prvkem

γ_G ... dílčí součinitel MS1B stálé účinky
 γ_Q ... dílčí součinitel MS1B proměnné účinky
 M_{kg} ... stálý charakteristický moment
 M_{kq} ... proměnný charakteristický moment
 M_d ... návrhový moment M_d
 N_{kg} ... stálá charakteristická normálová síla
 N_{kq} ... proměnná charakteristická normálová síla
 N_d ... návrhová normálová síla
 Q_{kg} ... stálá charakteristická posouvající síla
 Q_{kq} ... proměnná charakteristická posouvající síla
 Q_d ... návrhová posouvající síla
 $M_d = M_{kg} \cdot \gamma_G + M_{kq} \cdot \gamma_Q$
 $N_d = N_{kg} \cdot \gamma_G + N_{kq} \cdot \gamma_Q$
 $Q_d = Q_{kg} \cdot \gamma_G + Q_{kq} \cdot \gamma_Q$

ψ_{i1} ... kombinační součinitel pro časté zatížení
 ψ_{i2} ... kombinační součinitel pro kvazistálé zatížení
 M, Q, N_{char} ... charakteristické vnitřní účinky, charakteristické zatížení
 M, Q, N_{freq} ... charakteristické vnitřní účinky, časté zatížení
 M, Q, N_{kvazi} ... charakteristické vnitřní účinky, kvazistálé zatížení

$M_{rare} = M_{kg} + M_{kq}$
 $M_{freq} = M_{kg} + M_{kq} \cdot \psi_{i1}$
 $M_{quasi} = M_{kg} + M_{kq} \cdot \psi_{i2}$

Vnitřní účinky na MSÚ

Č.	γ_G	γ_Q	Mkg	Mkq	Md	Nkg	Nkq	Nd
a-a	1.35	1.50	-44.95	-22.02	-93.72	33.81	7.08	56.26
b-b	1.35	1.50	59.33	22.06	113.18	-67.17	-5.11	-98.34

Č.	Qkg	Qkq	Qd
a-a	-13.14	5.74	-9.13
b-b	-40.19	-10.03	-69.31

Vnitřní účinky na MSP

Č.	ψ_{i1}	ψ_{i2}	γ_G	γ_Q	M, charakt	M, freq	M, kvazi
a-a	0.75	0.20	1.35	1.50	-66.98	-61.47	-49.36
b-b	0.75	0.20	1.35	1.50	81.38	75.87	63.74

Č.	N, charakt	N, freq	N, kvazi	Q, charakt	Q, freq	Q, kvazi
a-a	40.89	39.12	35.23	-7.40	-8.84	-11.99
b-b	-72.28	-71.00	-68.19	-50.23	-47.72	-42.20

Nutná podélná výztuž z MSÚ a MSP:

ash [cm²] ... nut. podélná výztuž horní
 asd [cm²] ... nut. podélná výztuž dolní
 epsz[o/oo] ... přetvoření výztuže
 epsd[o/oo] ... stlačení betonu
 zi [m] ... vnitřní rameno

Č.	ash	asd	epsz	epsd	zi
a-a	13.23	0.00	28.83	-1.82	0.34
b-b	0.00	12.42	28.92	-2.45	0.34

Nutná smyková výztuž z MSÚ a MSP

ass[cm²/m] ... nut. smyková výztuž, pod 90°
 VRdct[kN] ... smyková únosnost ohybově vyztuženého prvku
 VRdmax[kN] ... smyková únosnost betonové tlačené diagonály
 vsd [kN] ... rozhodující posouvající síla
 VRd,s[kN] ... smyková únosnost smykově vyztuženého prvku
 ró[%] ... stupeň podélného vyztužení
 theta[°] ... sklon tlačných diagonál dle DAfStb/H.425

Č.	ass	vsd	VRdct	VRdmax	VRd,s	ró	theta
a-a	8.00	9.13	148.54	1534.50	118.61	0.378	45.0
b-b	8.00	69.31	165.58	1521.00	117.57	0.355	45.0

Návrh ostruhy

Zatížení

Střed návrhového řezu: $x/z = 2.25/5.00$ m

Zatížení ostruhy NS-P(1g) $\gamma = 1.35$
 $P = 3.94$ kN $x/z = 2.10/5.53$ m
 $P = 6.00$ kN $x/z = 2.25/5.40$ m
 $P = 19.27$ kN $x/z = 2.40/5.41$ m

Zatížení ostruhy NS-P(1g) $\gamma = 1.50$
 $P = 3.94$ kN $x/z = 2.10/5.53$ m
 $P = 6.00$ kN $x/z = 2.25/5.40$ m
 $P = 19.27$ kN $x/z = 2.40/5.41$ m
 $P = 1.98$ kN $x/z = 2.40/5.40$ m

Vnitřní účinky NS-P(1g):

Vnitřní účinky na MSÚ

Č.	γ_G	γ_Q	M _{kg}	M _{kq}	M _d	N _{kg}	N _{kq}	N _d
sp	1.35	1.50	6.77	0.84	10.41	9.20	0.51	13.19
Č.			Q _{kg}	Q _{kq}	Q _d			
sp			15.10	1.91	23.26			

Vnitřní účinky na MSP

Č.	ψ_{i1}	ψ_{i2}	γ_G	γ_Q	M, charakt	M, freq	M, kvazi	
sp	0.75	0.20	1.35	1.50	7.62	7.41	6.94	
Č.			N, charakt	N, freq	N, kvazi	Q, charakt	Q, freq	Q, kvazi
sp			9.71	9.58	9.30	17.02	16.54	15.49

Nutná podélná výztuž z MSÚ a MSP:

	NS	aso	asu	epsz	epsd	zi
Ostruha	NS 1	0.00	5.34	12.18	-0.92	0.24

Posudek smyku:

	NS	ass	vsd	VRdct	VRdmax	VRd,s	ró
Ostruha	NS 1	0.00	23.26	112.43	1093.50	84.52	0.21

Geotechnické posudky vnější stability polohy:

vztaženo na 1m šířky stěny

Posudek statické rovnováhy na EQU:

vnější, levý, dolní uzlový bod stěny:

x=0.00 z=5.00 [m]

P ... velikost vektoru zatížení v [kN]
 Pv ... vertikální složka P v [kN]
 Ph ... horizontální složka P v [kN]
 WEQU ... účinek pro EQU příznivý=přízn nepříznivý=nepří
 WSTR ... účinek pro STR příznivý=přízn nepříznivý=nepří
 Druh ... druh zatížení proměnné=Q, stálé=G, odolnost zeminy=Ep
 gama ... dílčí součinitele spolehlivosti pro EQU a STR
 M,k ... charakteristický moment k uzlovému bodu stěny
 M,EQU ... návrhový moment k uzlovému bodu stěny

NS-P(1q):

P [kN]	Typ	Souř.X	Souř.Z	Pv [kN]	Ph [kN]	WEQU	γEQU	M, k	M, EQU
7.33	GEp	0.00	4.77	0.00	-7.33	přízn	0.90	1.71	1.54
3.94	GEp	0.00	5.53	-1.79	-3.51	nepří	1.10	-1.87	-2.06
6.00	G	2.25	5.40	6.00	0.00	přízn	0.90	13.50	12.15
47.18	G	2.40	3.07	12.21	45.58	nepří	1.10	-58.81	-64.69
11.40	Q	2.40	2.30	2.95	11.01	nepří	1.50	-22.64	-33.97
8.56	G	2.40	4.80	2.22	8.27	přízn	0.90	3.69	3.32
0.99	Q	2.40	4.80	0.26	0.96	přízn	0.00	0.42	0.00
19.27	G	2.40	5.41	4.99	18.61	přízn	0.90	19.60	17.64
1.98	Q	2.40	5.40	0.51	1.91	přízn	0.00	2.00	0.00
70.00	G	0.54	3.16	70.00	0.00	přízn	0.90	38.00	34.20
20.00	Q	1.40	0.00	20.00	0.00	přízn	0.00	28.00	0.00
165.60	G	1.40	2.30	165.60	0.00	přízn	0.90	231.84	208.66
				282.95	75.50			255.43	176.79

Md, příznivé= 277.50 >= Md,nepříznivé=100.71 ... Posudek vyhovuje

e= sum_Mk/sum_Pv= 255.43/282.95= 0.90 vorh_e=bl/2-e= 0.30 m

Napětí v zákl.spáře pro GEO-2:**NS-P(1q):**

P [kN]	Typ	Souř.X	Souř.Z	Pv [kN]	Ph [kN]	γSTR	Rvd	Rhd
7.33	GEp	0.00	4.77	0.00	-7.33	-	0.00	0.00
3.94	GEp	0.00	5.53	-1.79	-3.51	-	0.00	0.00
6.00	G	2.25	5.40	6.00	0.00	1.35	8.10	0.00
47.18	G	2.40	3.07	12.21	45.58	1.35	16.49	61.53
11.40	Q	2.40	2.30	2.95	11.01	1.50	4.42	16.51
8.56	G	2.40	4.80	2.22	8.27	1.35	2.99	11.17
0.99	Q	2.40	4.80	0.26	0.96	1.50	0.38	1.44
19.27	G	2.40	5.41	4.99	18.61	1.35	6.73	25.12
1.98	Q	2.40	5.40	0.51	1.91	1.50	0.77	2.87

70.00	G	0.54	3.16	70.00	0.00	1.35	94.50	0.00
20.00	Q	1.40	0.00	20.00	0.00	1.50	30.00	0.00
165.60	G	1.40	2.30	165.60	0.00	1.35	223.56	0.00
-----				282.95	75.50		387.95	118.64

Charakteristická výslednice $R_k=292.85$ kN z $R_{vk}=282.95$ $R_{hk}=75.50$

Výslednice zatížení pro STR bez E_p $R_d=405.68$ kN ... $R_{v,d}=387.95$ $R_{h,d}=118.64$

Hloubka vetknutí: 0.70 m
 Citlivost na sedání: Stavba citlivá na sedání
 Vazká zemina? Sypká zemina
 Předepsat dovolená napětí: Ne
 redukováná šířka b' $b' = 2 * (b/2 - e)$ e...excentricita

LF NS-P(1q)

Sklon tlakové výslednice v základové spáře $H/V=75.50$ kN / 282.95 kN = 0.27

POSUDEK NENÍ MOŽNÝ: Sklon tlakové výslednice v základové spáře > 0.2. Zadejte hodnotu dov. napětí v ZS ručně.

Posudek klopení pro EQU, stálá zatížení

Délka spodní hrany základu b : 2.400 m
 Dov. excentricita pro stálá zatížení $b/6$: 0.400 m

R_k [kN] ... výsledné charakteristické zatížení

Azákl [%] ... přetlačená zákl. plocha

NS	R_k [kN]	stáv.e[m]	dov.e[m]	Azákl[%]	Posudek vyhovuje
NS-P(1q)	266.45	0.24	0.40	100.00	Ano

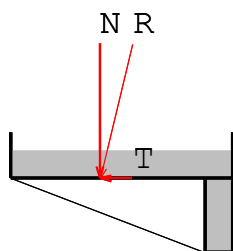
Posudek klopení pro EQU, stálá + proměnná zatížení

Dov. excentricita $b/3$: 0.800 m

R_k [kN] ... výsledné charakteristické zatížení

Azákl [%] ... přetlačená zákl. plocha

NS	R_k [kN]	stáv.e[m]	dov.e[m]	Azákl[%]	Posudek vyhovuje
NS-P(1q)	292.85	0.30	0.80	100.00	Ano

Posudek usmyknutí pro GEO-2:

Bezpečnost usmyknutí:

Součinitel tření pod základem: přiřazeno rovno phi
 Součinitel tření pod ostruhou: 20.00
 Zohlednit odolnost zeminy: s 50%
 vážené phi okolních vrstev zeminy: 0.00 °

R, k[kN/m] ... Výslednice charakt., přepočteno na kluzné čáry
 Kco, k[kN/m] ... kohezní síla = c' * dráha pokluzu
 Nsp [kN] ... Normálová síla v trnu
 deltasp[°] ... Úhel tření pod ostruhou
 delta[°] ... Úhel tření patky kluzné čáry
 NFu, le/ri[kN] ... Normálová síla působící na horizontální základ DH vlevo/vpravo
 TFu, le/ri[kN] ... Hnací síla v základu DH vlevo/vpravo
 Gklín, le/ri[kN] ... Vltíha klínu zeminy, mezi kluz.čárami a základam DH vlevo/vpravo
 alfa, le/ri[°] ... Sklon kluzné čáry vlevo/vpravo

$$lg = lg, le + sporn, b + lg, right = 2.25 + 0.30 + 0.80 = 3.35 \text{ m}$$

$$Kco, k = c' * lg = 0.00 * 3.35 = 0.00 \text{ kN/m}$$
NS-P(1q):

$$R, k = Nsp * \tan(\text{deltasp}) + [(NFu, le + GKlín, le) * \cos(\text{alfa, le}) + TFu, le * \sin(\text{alfa, le}) + (NFu, ri + GKlín, ri) * \cos(\text{alfa, ri}) - TFu, ri * \sin(\text{alfa, ri})] * \tan(\text{delta, gl}) + Kco$$

$$= 35.59 * \tan(20.00) + [(249.14 + 15.12) * \cos(20.85) + 75.55 * \sin(20.85) + (0.00 + 0.00) * \cos(0.00) - 0.00 * \sin(0.00)] * \tan(35.00) + 0.00 = 204.70 \text{ kN/m}$$

$$TK, k, g = Tsp, g + TFu, le, g * \cos(\text{alfa, le}) - (NFu, le, g + GKlín, le) * \sin(\text{alfa, le}) + TFu, ri, g * \cos(\text{alfa, ri}) + (NFu, ri, g + GKlín, ri) * \sin(\text{alfa, vp})$$

$$= 9.06 + 63.40 * \cos(20.85) - (228.39 + 15.12) * \sin(20.85) + 0.00 * \cos(0.00) + (0.00 + 0.00) * \sin(0.00) = -18.38 \text{ kN}$$

$$TK, k, q = Tsp, q + TFu, le, q * \cos(\text{alfa, le}) - (NFu, le, q) * \sin(\text{alfa, le}) + TFu, ri, q * \cos(\text{alfa, ri}) + (NFu, ri, q) * \sin(\text{alfa, vp})$$

$$= 1.74 + 12.15 * \cos(20.85) - (20.75) * \sin(20.85) + 0.00 * \cos(0.00) + (0.00) * \sin(0.00) = 5.70 \text{ kN}$$

$$R, d = R, k / \gamma, G1 = 204.70 / 1.10 = 186.09 \text{ kN}$$

$$Ep, d = Epk / \gamma, Ep = 11.26 / 1.40 = 8.04 \text{ kN}$$

$$TK, d = TK, k, g * \gamma, G + TK, k, q * \gamma, Q = -18.38 * 1.35 + 5.70 * 1.50 = -16.27 \text{ kN}$$

$$TK, d <= R, d + Ep, d \dots -16.27 <= 186.09 + 8.04 \dots \text{Posudek vyhovuje}$$

Posudek stability podloží pro GEO-2:

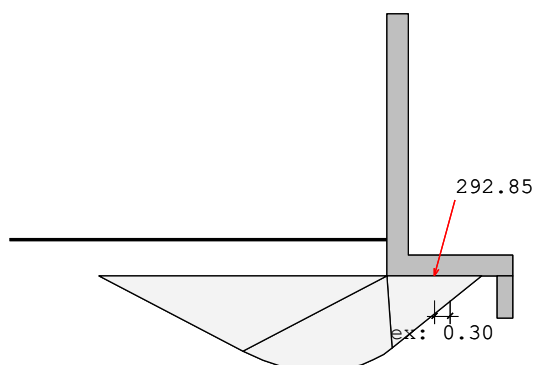


Schéma usmyknutí, ZS 1(q)

Vzorec odolnosti stability podloží:

$$R_{nk} = a' \cdot b' \cdot [\gamma_2 \cdot b' \cdot N_b + (\gamma_1 \cdot d + q) \cdot N_d + c \cdot N_c] \quad \dots \text{DIN 4017}$$

Uvažuje se jako základový pas.

$$b' = b - 2e_b$$

$$N_b = N_{b0} \cdot v_b \cdot i_b \cdot \lambda_b \cdot \xi_b$$

$$N_d = N_{d0} \cdot v_d \cdot i_d \cdot \lambda_d \cdot \xi_d$$

$$N_c = N_{c0} \cdot v_c \cdot i_c \cdot \lambda_c \cdot \xi_c$$

Sklon terénu na straně výkopu: 0.00 °

Sklon základu: 0.00 °

Zohlednit odolnost zeminy: NE

Nk ... charakteristické namáhání kolmé na základovou spáru

Tk ... charakteristické zatížení rovnoběžně se základovou spárou

Epk ... Neredukovaná odolnost zeminy

Bk ... reakce v zemině (Bk= Faktor[%]*Epk)

delta ... úhel zatížení $\tan(\delta) = T_k / N_k$

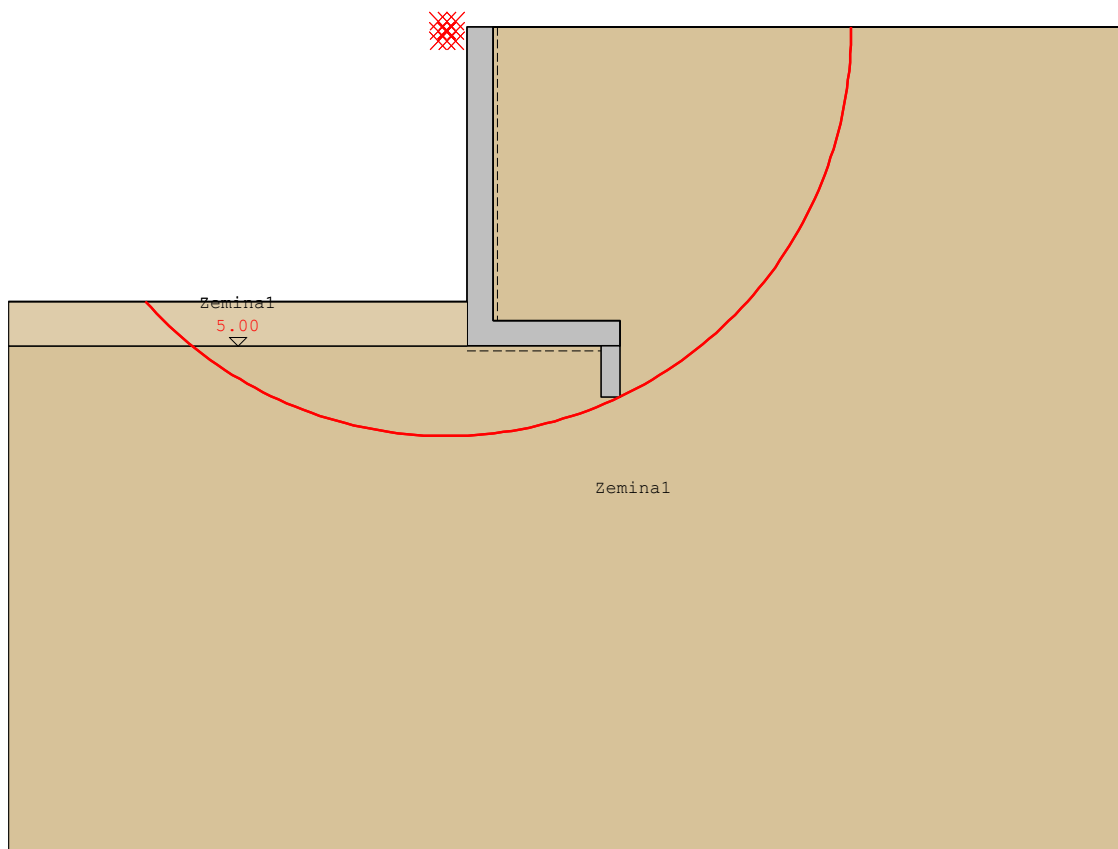
Rnk ... charakteristická odolnost stability podloží

Rnd ... návrhová hodnota odolnosti stability podloží = Rnk / Bezpečnost

NS	Tvar	Sklon	Únosnost	Sklon terénu	Sklon základu	Návrhová síla
NS-P(vc: 1.00	ic: 0.47	Nc0: 46.12	λc: 1.00	ξc: 1.00	N: 387.95
	vd: 1.00	id: 0.49	Nd0: 33.30	λd: 1.00	ξd: 1.00	T: 118.64
	vb: 1.00	ib: 0.34	Nb0: 22.61	λb: 1.00	ξb: 1.00	eb: 0.30
	delta =16.87° <= φk=35.00°					
	Nd=NG, k*γG + NQ, k*γQ = 261.01*1.35 + 23.72*1.50= 387.95 kN					
	Td=TG, k*γG + TQ, k*γQ = 72.46*1.35 + 13.88*1.50= 118.64 kN					
	Rnk=1.00*1.80* [18.00*1.80*7.65 + (18.00*0.70+0.00) *16.17 + 0.00*21.66]= 809.50 kN					
	Rnd= Rnk / γGr= 809.50/1.40= 578.21 kN					
	Rnd >= Nd ... Posudek vyhovuje					

Posudek vyhovuje pro návrhovou situaci NS-P(1q)

Posudek usmkynutí pro GEO-3:



Smyková kružnice s nejnižší bezpečností

Počet vyšetřených kružnic: 806

Rozteč rastru středů kružnic: x:0.14 m z:0.15 m

Rozhodující smyková kružnice:

NS	x [m]	Souř. Z[m]	Radius[m]	Rd	Ed	Ed/Rd	vyhovuj
NS-P(1q)	-0.59	-1.33	7.73	411.53	229.89	0.56	Ano
NS-P(1q)	-0.33	0.06	6.35	455.29	299.82	0.66	Ano

Posudek sedání pro GEO-3

Sedání levého (A) a pravého bodu (B) dolní hrany stěny.
 Vzniká rozevíraná spára, pokud leží výslednice napětí v základové spáře uvnitř plochy jádra. Při výpočtu napětí v bodě B se uvažuje s redukovanou šířkou o excentricitu.

zadaná hloubka vetknutí: neuvažuje se vypočtená hloubka: 0.70 m
 Zadaná mezní hloubka: neuvažuje se vypočtená hloubka: 4.80 m

NS	Bod A [cm]	Bod B [cm]	Rozvíraná spára:
NS-P(1q)	2.83	1.19	neexistuje

Přehled posudků

Přehled posudků vnější bezpečnosti

Posudek statické rovnováhy na EQU:

NS-P(1q):

M_d , příznivé= 277.50 \geq M_d , nepříznivé=100.71 ... Posudek vyhovuje
 $e = \frac{\sum M_k}{\sum P_v} = \frac{255.43}{282.95} = 0.90$ $vorh_e = b/2 - e = 0.30$ m

Napětí v zákl.spáře pro GEO-2:

LF NS-P(1q)

Sklon tlakové výslednice v základové spáře $H/V = 75.50$ kN / 282.95 kN = 0.27

POSUDEK NENÍ MOŽNÝ: Sklon tlakové výslednice v základové spáře > 0.2 . Zadejte hodnotu dov. napětí v ZS ručně.

Posudek klopení pro EQU, stálá + proměnná zatížení

NS	Rk [kN]	stáv.e [m]	dov.e [m]	Azákl [%]	Posudek vyhovuje
NS-P(1q)	292.85	0.30	0.80	100.00	Ano

Posudek klopení pro EQU, stálá zatížení

NS	Rk [kN]	stáv.e [m]	dov.e [m]	Azákl [%]	Posudek vyhovuje
NS-P(1q)	266.45	0.24	0.40	100.00	Ano

Posudek usmyknutí pro GEO-2:

$TK, d \leq R, d + e_p, d$... $-16.27 \leq 186.09 + 8.04$... **Posudek vyhovuje**

Posudek stability podloží pro GEO-2:

NS-P(1q): $R_{nd} \geq N_d = 578.21 \geq 387.95$... Posudek vyhovuje

Posudek vyhovuje pro návrhovou situaci NS-P(1q)

Posudek usmkynutí pro GEO-3:

Rozhodující smyková kružnice:

NS	x [m]	Souř. Z [m]	Radius [m]	Rd	Ed	Ed/Rd	vyhovuj
NS-P(1q)	-0.59	-1.33	7.73	411.53	229.89	0.56	Ano
NS-P(1q)	-0.33	0.06	6.35	455.29	299.82	0.66	Ano

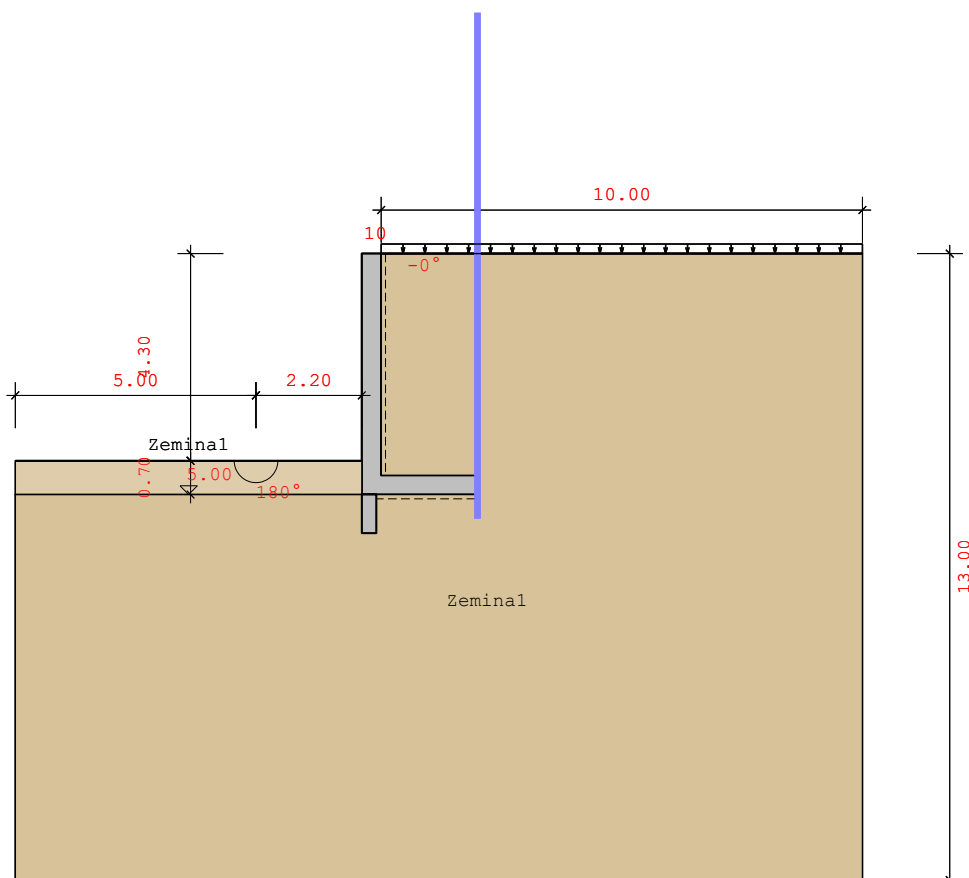
Nutná podélná výztuž z MSÚ a MSP: (LF NS-P(1))

Č.	ash	asd	epsz	epsd	zi
a-a	13.23	0.00	28.83	-1.82	0.34
b-b	0.00	12.42	28.92	-2.45	0.34

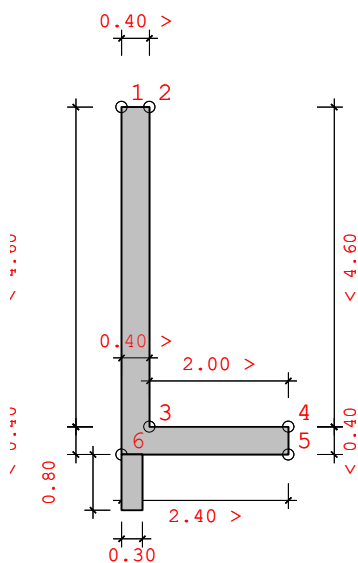
Nutná smyková výztuž z MSÚ a MSP (LF NS-P(1))

Č.	ass	vsd	VRdct	VRdmax	VRd,s	ró	theta
a-a	8.00	9.13	148.54	1534.50	118.61	0.378	45.0
b-b	8.00	69.31	165.58	1521.00	117.57	0.355	45.0

System B



Protokol zadání:
Geometrie stěny:



Č.	x [m]	z [m]
1	0.000	0.000
2	0.400	0.000
3	0.400	4.600
4	2.400	4.600
5	2.400	5.000
6	0.000	5.000

Vrstvy zeminy:

Název	phi [°]	delta	Kohez.	gama	gama'	Es
Zemina1	32.50	0.00	0.00	18.00	8.00	10000
Zemina1	35.00	27.00	0.00	18.00	8.00	10000

Zatížení:

Jednotky ... pásová [kN/m²], liniová [kN/m] zatížení

Typ zat.	NS	x1 [m]	z1 [m]	b [m]	q1	q2	Redist.	ph [kN/m]	S' [kN/m]
Pás	NS-P(1q)	0.40	0.00	---	10.00	10.00	Ne	-	-

Výsledky:

Zemní tlak:

Volby tlaku zeminy:

Iterativní výpočet zatížení: Ne
Zohlednění koheze dle klasické aproximace
(kach=2*(sqrt(kah))*cos(delta))
Výpočet aktivního tlaku
Tlak zeminy na: svislý řez
Zohlednit odolnost zeminy? s 50%
Existuje konzola? Ne
Úhel tření na stěně: individuálně: 15.00

Součinitele tlaku zeminy:

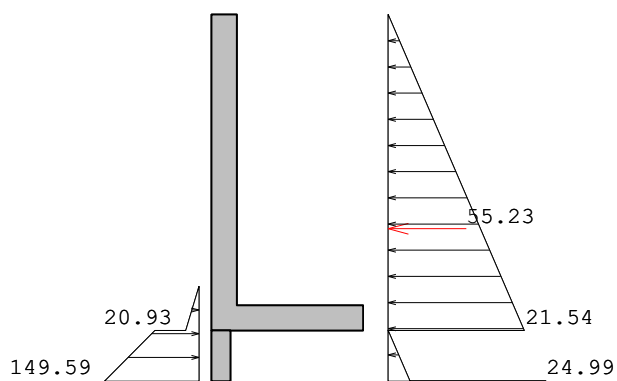
Č.	Název	φ [°]	δ [°]	α [°]	β [°]
1	Zemina1	35.00	27.00	0.00	0.00
2	Zemina1	32.50	0.00	0.00	0.00
3	Zemina1	35.00	-27.00	0.00	0.00
4	Zemina1	35.00	15.00	0.00	0.00

Č.	Kah	Kach	K0h	Kph	Kpch
1	0.218	---	---	---	---
2	---	---	---	3.322	---
3	---	---	---	11.081	---
4	0.239	---	---	---	---

charakteristická horizontální složka neredistribuovaných tlaků zeminy:

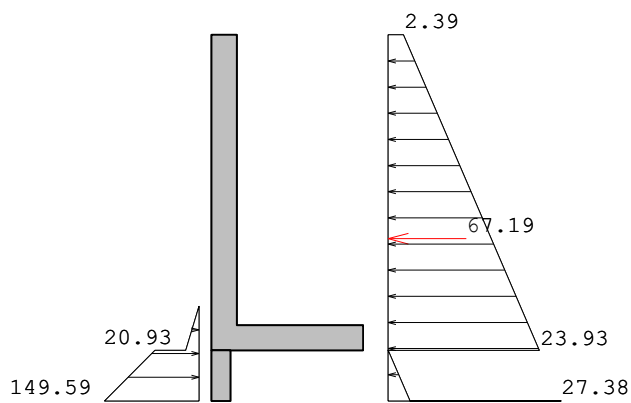
Souř. Z [m]	eh [kN/m2]
4.300	0.000
5.000	20.931
5.000	69.807
5.800	149.587
5.800	0.000

NS-P(1g):



Souř. Z [m]	eh [kN/m2]
0.000	0.000
5.000	21.539
5.000	0.000
5.800	3.446
5.800	24.985
5.800	0.000

NS-P(1q):



Souř. Z [m]	eh [kN/m2]
0.000	0.000
0.000	2.393
5.000	23.932
5.000	0.000
5.800	3.446
5.800	27.379
5.800	0.000

Možnosti zatížení:

Zohlednit odolnost zeminy:		Ano
Zohlednit zhuťný tlak zeminy:	Ne	
Zohlednit zatížení před stěnou:		Ano
Zohlednit tíhu výplně za stěnou:		Ne
Zohlednit tlak zeminy z vlastní tíhy:		Ano
Zohlednit zatížení vpravo:		Ano
Zohlednit zadané tlaky zeminy:	Ano	
Zohlednit hydrostatický tlak hladinou vody vpravo:		Ano
Zohlednit hydrostatický tlak hladinou vody vlevo:		Ano
Zohlednit zadané zatížení vodou vpravo:	Ne	

Návrhy na MSÚ a MSP:

Norma:	ČSN EN 1992-1-1
Beton, stěna:	C25/30
Beton, základ:	C25/30
Výztuž:	B500S
Tíha betonu:	25.00 kN/m ³
Stěna, osově krytí betonem hd:	5.00 cm
Základ, osově krytí betonem hd:	5.00 cm
Stěna, osově krytí betonem hh:	5.00 cm
Základ, osově krytí betonem hh:	5.00 cm

Posudek stěny s klid. tlakem zeminy:		Ne
Konstrukční třída:	Třída E	
Prvek:	Nosník	

Typ objektu:

Pozemní stavby/Pozemní stavby všeobecně

Třída expozice:

XC4: střídavě vlhko a sucho

XD2: vlhko, zřítka sucho

XS1: solné ovzduší, bez kontaktu s moř. vodou

Návrh na MSÚ:

Min. podélná výztuž	Ano
Minimální výztuž na posouv. sílu	Ano
Návrh stěny jako tlačný prvek	Ne
Návrh ostruhy jako tlačný prvek	Ne

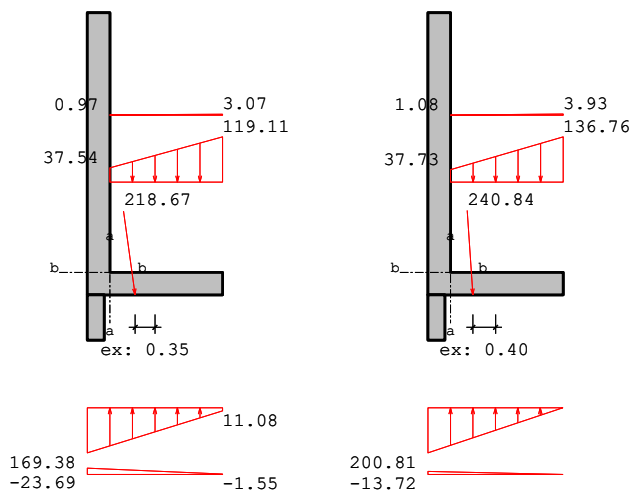
Návrhy na MSP:

Stabilní trhliny - přímý výpočet šířky trhlin

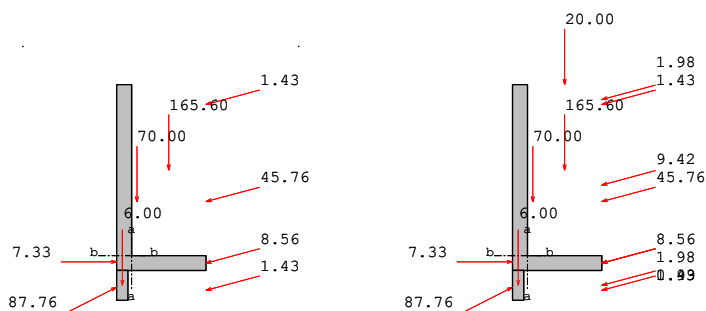
Minimální výztuž na široké trhliny:	Ano
Střední šířka trhliny	0.10 mm
Mezní průměr horní	16.00 mm
Mezní průměr dolní	16.00 mm

Souč. spolehlivosti:

	Stálá/dočasná	Mimořádná	Součinitel životnost
Beton	1.50	1.20	1.00
Výztuž	1.15	1.00	



NS NS-P(1g), NS-P(1q), Napětí, které působí na stěnový systém:



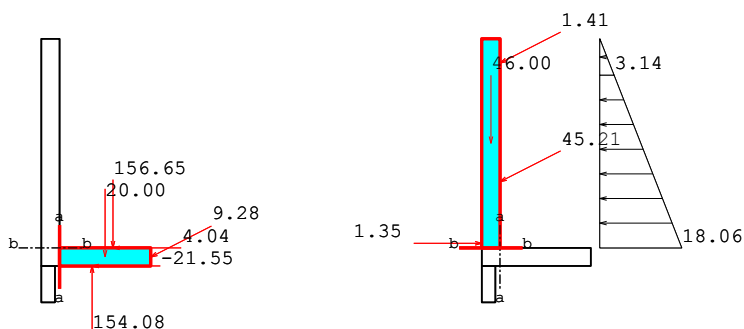
NS NS-P(1g), NS-P(1q), Síly, které působí na stěnový systém:

Návrhové řezy:

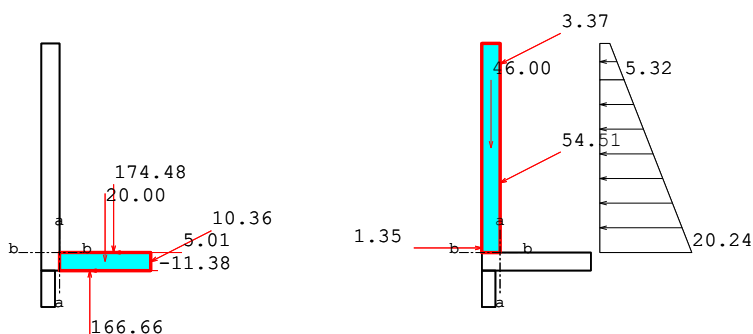
vztaženo na 1m šířky stěny

Č.	Poloha	xm[m]	zm[m]	d[cm]
a-a	Patka	0.40	4.80	40.00
b-b	Stěna	0.20	4.60	40.00

Návrhové řezy: NS-P(1)



NS-P(1g), Síly v řezu prvkem



NS-P(1q), Síly v řezu prvkem

- γ_G ... dílčí součinitel MS1B stálé účinky
- γ_Q ... dílčí součinitel MS1B proměnné účinky
- M_{kg} ... stálý charakteristický moment
- M_{kq} ... proměnný charakteristický moment
- M_d ... návrhový moment M_d
- N_{kg} ... stálá charakteristická normálová síla
- N_{kq} ... proměnná charakteristická normálová síla
- N_d ... návrhová normálová síla
- Q_{kg} ... stálá charakteristická posouvající síla
- Q_{kq} ... proměnná charakteristická posouvající síla
- Q_d ... návrhová posouvající síla
- $M_d = M_{kg} \cdot \gamma_G + M_{kq} \cdot \gamma_Q$
- $N_d = N_{kg} \cdot \gamma_G + N_{kq} \cdot \gamma_Q$
- $Q_d = Q_{kg} \cdot \gamma_G + Q_{kq} \cdot \gamma_Q$

- ψ_{i1} ... kombinační součinitel pro časté zatížení
- ψ_{i2} ... kombinační součinitel pro kvazistálé zatížení
- M, Q, N_{char} ... charakteristické vnitřní účinky, charakteristické zatížení
- M, Q, N_{freq} ... charakteristické vnitřní účinky, časté zatížení
- M, Q, N_{kvazi} ... charakteristické vnitřní účinky, kvazistálé zatížení

$$\begin{aligned} M_{\text{rare}} &= M_{kg} + M_{kq} \\ M_{\text{freq}} &= M_{kg} + M_{kq} \cdot \psi_{i1} \\ M_{\text{quasi}} &= M_{kg} + M_{kq} \cdot \psi_{i2} \end{aligned}$$

Vnitřní účinky na MSÚ

Č.	γ_G	γ_Q	M _{kg}	M _{kq}	M _d	N _{kg}	N _{kq}	N _d
a-a	1.35	1.50	-97.06	-25.86	-169.82	9.25	-12.10	-5.67
b-b	1.35	1.50	59.33	22.06	113.18	-67.17	-5.11	-98.34

Č.	Q _{kg}	Q _{kq}	Q _d
a-a	26.78	5.74	44.77
b-b	-40.19	-10.03	-69.31

Vnitřní účinky na MSP

Č.	ψ_{i1}	ψ_{i2}	γ_G	γ_Q	M, charakt	M, freq	M, kvazi
a-a	0.75	0.20	1.35	1.50	-122.92	-116.45	-102.23
b-b	0.75	0.20	1.35	1.50	81.38	75.87	63.74

Č.	N, charakt	N, freq	N, kvazi	Q, charakt	Q, freq	Q, kvazi
a-a	-2.86	0.17	6.83	32.52	31.09	27.93
b-b	-72.28	-71.00	-68.19	-50.23	-47.72	-42.20

Nutná podélná výztuž z MSÚ a MSP:

ash [cm²] ... nut. podélná výztuž horní
 asd [cm²] ... nut. podélná výztuž dolní
 epsz[o/oo] ... přetvoření výztuže
 epsd[o/oo] ... stlačení betonu
 zi [m] ... vnitřní rameno

Č.	ash	asd	epsz	epsd	zi
a-a	17.45	0.00	29.02	-3.13	0.33
b-b	0.00	12.42	28.92	-2.45	0.34

Nutná smyková výztuž z MSÚ a MSP

ass[cm²/m] ... nut. smyková výztuž, pod 90°
 VRdct[kN] ... smyková únosnost ohybově vyztuženého prvku
 VRdmax[kN] ... smyková únosnost betonové tlačené diagonály
 vsd [kN] ... rozhodující posouvající síla
 VRd,s[kN] ... smyková únosnost smykově vyztuženého prvku
 ró[%] ... stupeň podélného vyztužení
 theta[°] ... sklon tlačných diagonál dle DAfStb/H.425

Č.	ass	vsd	VRdct	VRdmax	VRd,s	ró	theta
a-a	8.00	44.77	171.74	1503.00	116.17	0.499	45.0
b-b	8.00	69.31	165.58	1521.00	117.57	0.355	45.0

Návrh ostruhy

Zatížení

Střed návrhového řezu: $x/z = 0.15/5.00$ m

Zatížení ostruhy NS-P(1g) gamma=1.35
 P=87.76 kN $x/z=0.00/5.45$ m
 P=6.00 kN $x/z=0.15/5.40$ m
 P=1.43 kN $x/z=0.30/5.53$ m

Zatížení ostruhy NS-P(1q) gamma=1.50
 P=87.76 kN $x/z=0.00/5.45$ m
 P=6.00 kN $x/z=0.15/5.40$ m
 P=1.43 kN $x/z=0.30/5.53$ m
 P=1.98 kN $x/z=0.30/5.40$ m

Vnitřní účinky NS-P(1g):

Vnitřní účinky na MSÚ

Č.	γ_G	γ_Q	Mkg	Mkq	Md	Nkg	Nkq	Nd
sp	1.35	1.50	-28.30	0.84	-36.94	-33.47	0.51	-44.42
Č.			Qkg	Qkq	Qd			
sp			-76.81	1.91	-100.83			

Vnitřní účinky na MSP

Č.	psi1	psi2	γ_G	γ_Q	M,charakt	M,freq	M,kvazi	
sp	0.75	0.20	1.35	1.50	-27.46	-27.67	-28.13	
Č.			N,charakt	N,freq	N,kvazi	Q,charakt	Q,freq	Q,kvazi
sp			-32.96	-33.09	-33.37	-74.90	-75.38	-76.43

Nutná podélná výztuž z MSÚ a MSP:

	NS	aso	asu	epsz	epsd	zi
Ostruha	NS 1	8.49	0.00	12.23	-1.14	0.24

Posudek smyku:

	NS	ass	vsd	VRdct	VRdmax	VRd,s	ró
Ostruha	NS 1	0.00	100.83	121.49	1066.27	100.83	0.34

Geotechnické posudky vnější stability polohy:

vztaženo na 1m šířky stěny

Posudek statické rovnováhy na EQU:

vnější, levý, dolní uzlový bod stěny:

x=0.00 z=5.00 [m]

P ... velikost vektoru zatížení v [kN]
 Pv ... vertikální složka P v [kN]
 Ph ... horizontální složka P v [kN]
 WEQU ... účinek pro EQU příznivý=přízn nepříznivý=nepří
 WSTR ... účinek pro STR příznivý=přízn nepříznivý=nepří
 Druh ... druh zatížení proměnné=Q, stálé=G, odolnost zeminy=Ep
 gama ... dílčí součinitele spolehlivosti pro EQU a STR
 M,k ... charakteristický moment k uzlovému bodu stěny
 M,EQU ... návrhový moment k uzlovému bodu stěny

NS-P(1q):

P [kN]	Typ	Souř.X	Souř.Z	Pv [kN]	Ph [kN]	WEQU	γ_{EQU}	M, k	M, EQU
7.33	GEp	0.00	4.77	0.00	-7.33	přízn	0.90	1.71	1.54
87.76	GEp	0.00	5.45	-39.84	-78.19	nepří	1.10	-35.07	-38.58
6.00	G	0.15	5.40	6.00	0.00	přízn	0.90	0.90	0.81
1.43	G	2.40	0.53	0.37	1.38	nepří	1.10	-5.27	-5.80
1.98	Q	2.40	0.40	0.51	1.91	nepří	1.50	-7.58	-11.36
45.76	G	2.40	3.15	11.84	44.20	nepří	1.10	-53.53	-58.89
9.42	Q	2.40	2.70	2.44	9.09	nepří	1.50	-15.07	-22.60
8.56	G	2.40	4.80	2.22	8.27	přízn	0.90	3.69	3.32
0.99	Q	2.40	4.80	0.26	0.96	přízn	0.00	0.42	0.00
1.43	G	2.40	5.53	0.37	1.38	přízn	0.90	1.62	1.46
1.98	Q	2.40	5.40	0.51	1.91	přízn	0.00	2.00	0.00
70.00	G	0.54	3.16	70.00	0.00	přízn	0.90	38.00	34.20
20.00	Q	1.40	0.00	20.00	0.00	přízn	0.00	28.00	0.00
165.60	G	1.40	2.30	165.60	0.00	přízn	0.90	231.84	208.66
				240.28	-16.41			191.66	112.76

Md, příznivé= 249.98 >= Md,nepříznivé=137.23 ... Posudek vyhovuje

e= sum_Mk/sum_Pv= 191.66/240.28= 0.80 vorh_e=bl/2-e= 0.40 m

Napětí v zákl.spáře pro GEO-2:**NS-P(1q):**

P [kN]	Typ	Souř.X	Souř.Z	Pv [kN]	Ph [kN]	γ_{STR}	Rvd	Rhd
7.33	GEp	0.00	4.77	0.00	-7.33	-	0.00	0.00
87.76	GEp	0.00	5.45	-39.84	-78.19	-	0.00	0.00
6.00	G	0.15	5.40	6.00	0.00	1.35	8.10	0.00
1.43	G	2.40	0.53	0.37	1.38	1.35	0.50	1.86
1.98	Q	2.40	0.40	0.51	1.91	1.50	0.77	2.87
45.76	G	2.40	3.15	11.84	44.20	1.35	15.99	59.67
9.42	Q	2.40	2.70	2.44	9.09	1.50	3.66	13.64

8.56	G	2.40	4.80	2.22	8.27	1.35	2.99	11.17
0.99	Q	2.40	4.80	0.26	0.96	1.50	0.38	1.44
1.43	G	2.40	5.53	0.37	1.38	1.35	0.50	1.86
1.98	Q	2.40	5.40	0.51	1.91	1.50	0.77	2.87
70.00	G	0.54	3.16	70.00	0.00	1.35	94.50	0.00
20.00	Q	1.40	0.00	20.00	0.00	1.50	30.00	0.00
165.60	G	1.40	2.30	165.60	0.00	1.35	223.56	0.00

 240.28 -16.41 381.72 95.38

Charakteristická výslednice $R_k=240.84$ kN z $R_{vk}=240.28$ $R_{hk}=-16.41$

Výslednice zatížení pro STR bez E_p $R_d=393.45$ kN ... $R_{v,d}=381.72$ $R_{h,d}=95.38$

Hloubka vetknutí: 0.70 m
 Citlivost na sedání: Stavba citlivá na sedání
 Vazká zemina? Sypká zemina
 Předepsat dovolená napětí: Ne
 redukováná šířka b' $b'=2*(b/2-e)$ e...excentricita

LF NS-P(1q)

Sklon tlakové výslednice v základové spáře $H/V=16.41$ kN /240.28 kN = 0.07

Výpočet návrhové odolnosti základové spáry dle DIN EN A6.10:

Hloubka vetknutí: $d=0.700$ m šířka základu: $b(b')=2.400$ m Základový pas nesoudržná zemina

Tabulka A 6.2: (citlivá na sedání)

dov.Sigma z tabulky A 6.1 = 740.00 kN/m²

dov.Sigma z tabulky A 6.2 = 370.80 kN/m²

Snížení vlivem vodorovné síly:

$H_k.b=16.412$, $H_k.l=0.000$, $V_k=240.276$ kN

Součinitel = $(1-H_k/V_k)^2 = (1-16.4/240.3)^2 = 0.868$

Navýšení poměrem stran $a_D = 0.00$

Navýšení vysokou pevností $a_F = 0.00$

Snížení hladinou vody $a_W = 0.00$

Snížení vodorovnou silou $f.H_k = 0.87$

$\sigma_{tab6.1} = \sigma * (1+a_D+a_F+a_W) * f.H_k = 740.0000 * (1+0.0000) * 0.8681 = 642.36$ kN/m²

$\sigma_{tab6.2} = \sigma * (1+a_D+a_F) = 370.80 * (1+0.0000+0.0000) = 370.80$ kN/m²

dov.Sigma = 370.80 kN/m²

NS	b' [m]	R_{vd} [kN]	stáv. σ, d	dov. σ, d	
NS-P(1q)	1.60	381.72	239.27	370.80	vyhovuje

Posudek klopení pro EQU, stálá zatížení

Délka spodní hrany základu b : 2.400 m

Dov. excentricita pro stálá zatížení $b/6$: 0.400 m

R_k [kN] ... výsledné charakteristické zatížení

Azákl [%] ... přetlačená zákl. plocha

NS	R_k [kN]	stáv. e [m]	dov. e [m]	Azákl [%]	Posudek vyhovuje
NS-P(1g)	218.67	0.35	0.40	100.00	Ano

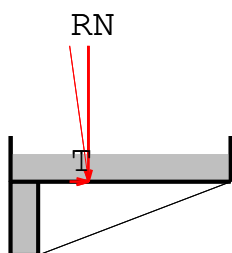
Posudek klopení pro EQU, stálá + proměnná zatížení

Dov. excentricita b/3: 0.800 m

Rk [kN] ... výsledné charakteristické zatížení

Azákl [%] ... přetlačená zákl. plocha

NS	Rk[kN]	stáv.e[m]	dov.e[m]	Azákl[%]	Posudek vyhovuje
NS-P(1q)	240.84	0.40	0.80	99.71	Ano

Posudek usmyknutí pro GEO-2:

Bezpečnost usmyknutí:

Součinitel tření pod základem: přiřazeno rovno phi

Součinitel tření pod ostruhou: 20.00

Zohlednit odolnost zeminy: s 50%

vážené phi okolních vrstev zeminy: 0.00 °

R, k[kN/m] ... Výslednice charakt., přepočteno na kluzné čáry

Kco, k[kN/m] ... kohezní síla = c' * dráha pokluzu

Nsp [kN] ... Normálová síla v trnu

deltasp[°] ... Úhel tření pod ostruhou

delta[°] ... Úhel tření patky kluzné čáry

NFu, le/ri[kN] ... Normálová síla působící na horizontální základ DH vlevo/vpravo

TFu, le/ri[kN] ... Hnací síla v základu DH vlevo/vpravo

Gklín, le/ri[kN] ... Vltíha klínu zeminy, mezi kluz.čarami a základam DH vlevo/vpravo

alfa, le/ri[°] ... Sklon kluzné čáry vlevo/vpravo

lg = lg, le+ sporn, b+ lg, right= 0.80+ 0.30+ 2.25 = 3.35 m

Kco, k = c' * lg = 0.00 * 3.35= 0.00 kN/m

NS-P(1q):

$$R, k = N_{sp} \cdot \tan(\delta_{asp}) + [(N_{Fu, le} + G_{keil, le}) \cdot \cos(\alpha, le) + T_{Fu, le} \cdot \sin(\alpha, le) + (N_{Fu, ri} + G_{klín, ri}) \cdot \cos(\alpha, ri) - T_{Fu, ri} \cdot \sin(\alpha, ri)] \cdot \tan(\delta, gl) + K_{co}$$

$$= 35.01 \cdot \tan(20.00) + [(0.00 + 0.00) \cdot \cos(0.00) + 0.00 \cdot \sin(0.00) + (245.10 + 15.12) \cdot \cos(20.85) - 60.47 \cdot \sin(20.85)] \cdot \tan(35.00) + 0.00 = 167.94 \text{ kN/m}$$

$$TK, k, g = T_{sp, g} + T_{Fu, le, g} \cdot \cos(\alpha, le) - (N_{Fu, le, g} + G_{klín, le}) \cdot \sin(\alpha, le) + T_{Fu, ri, g} \cdot \cos(\alpha, ri) + (N_{Fu, ri, g} + G_{klín, ri}) \cdot \sin(\alpha, vp)$$

$$= 6.90 + 0.00 \cdot \cos(0.00) - (0.00 + 0.00) \cdot \sin(0.00) + 48.32 \cdot \cos(20.85) + (224.35 + 15.12) \cdot \sin(20.85) = 137.31 \text{ kN}$$

$$TK, k, q = T_{sp, q} + T_{Fu, le, q} \cdot \cos(\alpha, le) - (N_{Fu, le, q}) \cdot \sin(\alpha, le)$$

$$\begin{aligned}
 & +TFu,ri,q*\cos(\text{alfa},ri) + (NFu,ri,q)*\sin(\text{alfa},vp) \\
 & = 1.74+ 0.00*\cos(0.00) - (0.00)*\sin(0.00) \\
 & +12.15*\cos(20.85) + (20.75)*\sin(20.85)= 20.47 \text{ kN} \\
 R,d & = R,k/\text{gamma},G1 = 167.94/1.10 = 152.68 \text{ kN} \\
 Ep,d & = Epk/\text{gamma},Ep = 95.08/1.40 = 67.92 \text{ kN} \\
 TK,d & = TK,k,g*\text{gamma},G+ TK,k,q*\text{gamma},Q= 137.31*1.35+ 20.47*1.50= 216.08 \text{ kN} \\
 TK,d & <= R,d+Ep,d \dots 216.08 <= 152.68+67.92 \dots \text{Posudek vyhovuje}
 \end{aligned}$$

Posudek stability podloží pro GEO-2:

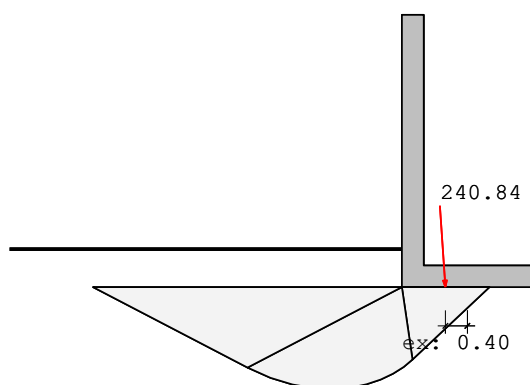


Schéma usmyknutí, ZS 1(q)

Vzorec odolnosti stability podloží:

$$Rnk = a' * b' * [\gamma_2 * b' * Nb + (\gamma_1 * d + q) * Nd + c * Nc] \dots \text{DIN 4017}$$

Uvažuje se jako základový pas.

$$b' = b - 2eb$$

$$Nb = Nb0 * vb * ib * \lambda_b * \xi_b$$

$$Nd = Nd0 * vd * id * \lambda_d * \xi_d$$

$$Nc = Nc0 * vc * ic * \lambda_c * \xi_c$$

Sklon terénu na straně výkopu: 0.00 °

Sklon základu: 0.00 °

Zohlednit odolnost zeminy: NE

Nk ... charakteristické namáhání kolmé na základovou spáru

Tk ... charakteristické zatížení rovnoběžně se základovou spárou

Epk ... Neredukovaná odolnost zeminy

Bk ... reakce v zemině (Bk= Faktor[%]*Epk)

delta ... úhel zatížení $\tan(\text{delta}) = Tk/Nk$

Rnk ... charakteristická odolnost stability podloží

Rnd ... návrhová hodnota odolnosti stability podloží = Rnk / Bezpečnost

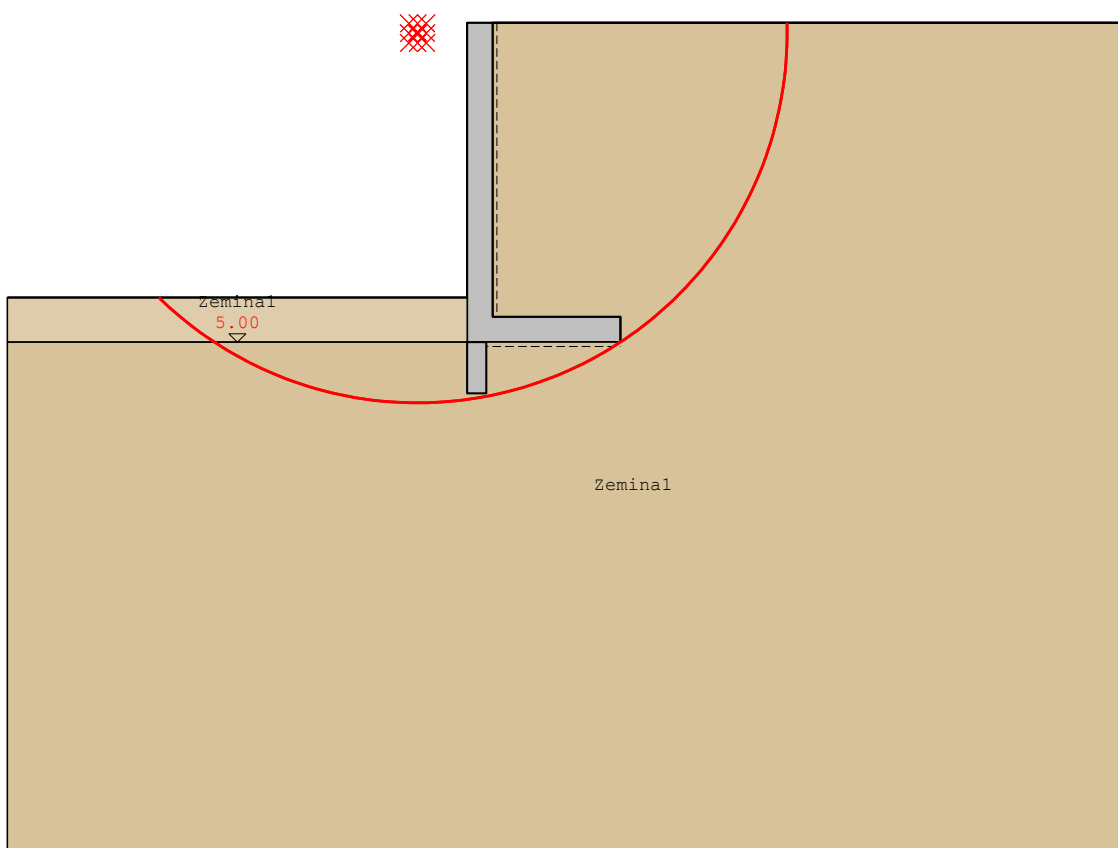
NS	Tvar	Sklon	Únosnost	Sklon terénu	Sklon základu	Návrhová síla
NS-P(vc: 1.00	ic: 0.55	Nc0: 46.12	λ_c : 1.00	ξ_c : 1.00	N: 381.72
	vd: 1.00	id: 0.57	Nd0: 33.30	λ_d : 1.00	ξ_d : 1.00	T: 95.38

$v_b: 1.00$ $i_b: 0.43$ $N_{b0}: 22.61$ $\lambda_b: 1.00$ $\xi_b: 1.00$ $e_b: 0.40$
 $|\delta| = 13.86^\circ \leq \varphi_k = 35.00^\circ$
 $N_d = N_G, k \cdot \gamma_G + N_Q, k \cdot \gamma_Q = 256.40 \cdot 1.35 + 23.72 \cdot 1.50 = 381.72 \text{ kN}$
 $T_d = T_G, k \cdot \gamma_G + T_Q, k \cdot \gamma_Q = 55.23 \cdot 1.35 + 13.88 \cdot 1.50 = 95.38 \text{ kN}$
 $R_{nk} = 1.00 \cdot 1.61 \cdot [18.00 \cdot 1.61 \cdot 9.67 + (18.00 \cdot 0.70 + 0.00) \cdot 18.89 + 0.00 \cdot 25.56] = 831.60 \text{ kN}$

$R_{nd} = R_{nk} / \gamma_{Gr} = 831.60 / 1.40 = 594.00 \text{ kN}$
 $R_{nd} \geq N_d \dots$ Posudek vyhovuje

Posudek vyhovuje pro návrhovou situaci NS-P(1q)

Posudek usmknutí pro GEO-3:



Smyková kružnice s nejnižší bezpečností

Počet vyšetřených kružnic: 756

Rozteč rastru středů kružnic: x:0.14 m z:0.15 m

Rozhodující smyková kružnice:

NS	x [m]	Souř. Z[m]	Radius[m]	Rd	Ed	Ed/Rd	vyhovuj
NS-P(1q)	-0.78	0.16	5.79	249.63	183.78	0.74	Ano
NS-P(1q)	-0.78	0.16	5.79	304.14	258.86	0.85	Ano

Posudek sedání pro GEO-3

Sedání levého (A) a pravého bodu (B) dolní hrany stěny.
 Vzniká rozevíraná spára, pokud leží výslednice napětí v základové spáře uvnitř plochy jádra. Při výpočtu napětí v bodě B se uvažuje s redukovanou šířkou o excentricitu.

zadaná hloubka vetknutí: neuvažuje se vypočtená hloubka: 0.70 m
 Zadaná mezní hloubka: neuvažuje se vypočtená hloubka: 4.80 m

NS	Bod A [cm]	Bod B [cm]	Rozvíraná spára:
NS-P(1q)	2.23	0.72	stávající b.redukována=2.39 m

Přehled posudků

Přehled posudků vnější bezpečnosti

Posudek statické rovnováhy na EQU:

NS-P(1q):

Md, příznivé= 249.98 >= Md,nepříznivé=137.23 ... Posudek vyhovuje
 $e = \frac{\sum M_k}{\sum P_v} = \frac{191.66}{240.28} = 0.80$ vorh_e=b/2-e= 0.40 m

Napětí v zákl.spáře pro GEO-2:

LF NS-P(1q)

Sklon tlakové výslednice v základové spáře H/V=16.41 kN /240.28 kN = 0.07

Výpočet návrhové odolnosti základové spáry dle DIN EN A6.10:

Hloubka vetknutí:d=0.700 m šířka základu:b(b')=2.400 m Základový pas nesoudržná zemina

Tabulka A 6.2: (citlivá na sedání)

dov.Sigma z tabulky A 6.1 = 740.00 kN/m²

dov.Sigma z tabulky A 6.2 = 370.80 kN/m²

Snížení vlivem vodorovné síly:

Hk.b=16.412, Hk.l=0.000, Vk=240.276 kN

Součinitel = $(1-Hk/Vk)^2 = (1-16.4/240.3)^2 = 0.868$

Navýšení poměrem stran aD = 0.00

Navýšení vysokou pevností aF = 0.00

Snížení hladinou vody aW = 0.00

Snížení vodorovnou silou f.Hk = 0.87

$\sigma_{tab6.1} = \sigma * (1+aD+aF+aW) * f.Hk = 740.0000 * (1+0.0000) * 0.8681 = 642.36$ kN/m²

$\sigma_{tab6.2} = \sigma * (1+aD+aF) = 370.80 * (1+0.0000+0.0000) = 370.80$ kN/m²

dov.Sigma = 370.80 kN/m²

NS	b' [m]	Rvd [kN]	stáv.σ, d	dov.σ, d	
NS-P(1q)	1.60	381.72	239.27	370.80	vyhovuje

Posudek klopení pro EQU, stálá + proměnná zatížení

NS	Rk [kN]	stáv.e [m]	dov.e [m]	Azákl [%]	Posudek vyhovuje
NS-P(1q)	240.84	0.40	0.80	99.71	Ano

Posudek klopení pro EQU, stálá zatížení

NS	Rk [kN]	stáv.e [m]	dov.e [m]	Azákl [%]	Posudek vyhovuje
NS-P(1g)	218.67	0.35	0.40	100.00	Ano

Posudek usmyknutí pro GEO-2:

TK, $d \leq R, d + E_p, d \dots 216.08 \leq 152.68 + 67.92 \dots$ **Posudek vyhovuje**

Posudek stability podloží pro GEO-2:

NS-P(1q): $R_{nd} \geq N_d = 594.00 \geq 381.72 \dots$ Posudek vyhovuje

Posudek vyhovuje pro návrhovou situaci NS-P(1q)

Posudek usmyknutí pro GEO-3:

Rozhodující smyková kružnice:

NS	x [m]	Souř. Z [m]	Radius [m]	Rd	Ed	Ed/Rd	vyhovuj
NS-P(1g)	-0.78	0.16	5.79	249.63	183.78	0.74	Ano
NS-P(1q)	-0.78	0.16	5.79	304.14	258.86	0.85	Ano

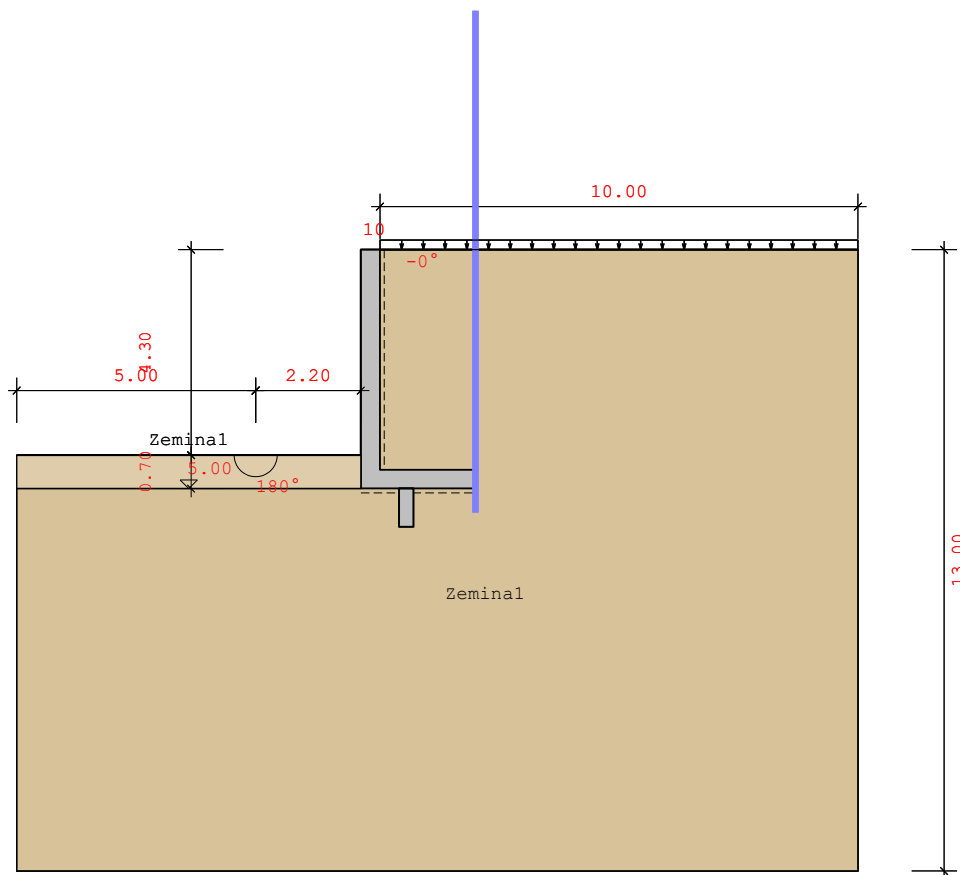
Nutná podélná výztuž z MSÚ a MSP: (LF NS-P(1))

Č.	ash	asd	epsz	epsd	zi
a-a	17.45	0.00	29.02	-3.13	0.33
b-b	0.00	12.42	28.92	-2.45	0.34

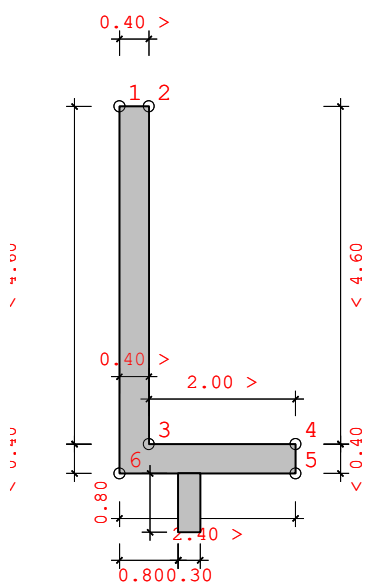
Nutná smyková výztuž z MSÚ a MSP (LF NS-P(1))

Č.	ass	vsd	VRdct	VRdmax	VRd,s	ró	theta
a-a	8.00	44.77	171.74	1503.00	116.17	0.499	45.0
b-b	8.00	69.31	165.58	1521.00	117.57	0.355	45.0

System C



Protokol zadání:
Geometrie stěny:



Č.	x [m]	z [m]
1	0.000	0.000
2	0.400	0.000
3	0.400	4.600
4	2.400	4.600
5	2.400	5.000
6	0.000	5.000

Vrstvy zeminy:

Název	phi [°]	delta	Kohez.	gama	gama'	Es
Zemina1	32.50	0.00	0.00	18.00	8.00	10000
Zemina1	35.00	27.00	0.00	18.00	8.00	10000

Zatížení:

Jednotky ... pásová [kN/m²], liniová [kN/m] zatížení

Typ zat.	NS	x1 [m]	z1 [m]	b [m]	q1	q2	Redist.	ph [kN/m]	S' [kN/m]
Pás	NS-P(1q)	0.40	0.00	---	10.00	10.00	Ne	-	-

Výsledky:

Zemní tlak:

Volby tlaku zeminy:

Iterativní výpočet zatížení: Ne
Zohlednění koheze dle klasické aproximace
($kach=2*(\sqrt{kah})*\cos(\delta)$)
Výpočet aktivního tlaku
Tlak zeminy na: svislý řez
Zohlednit odolnost zeminy? s 50%
Existuje konzola? Ne
Úhel tření na stěně: individuálně: 15.00

Součinitele tlaku zeminy:

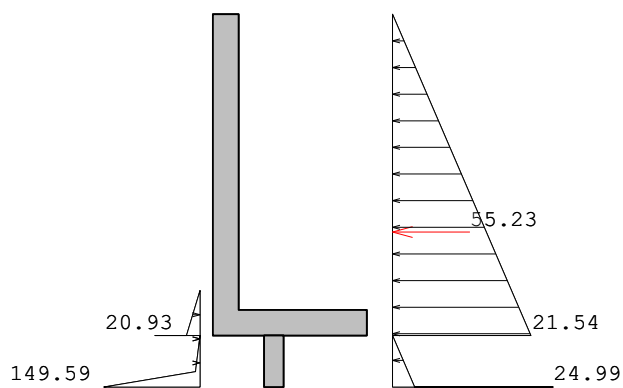
Č.	Název	φ [°]	δ [°]	α [°]	β [°]
1	Zemina1	35.00	27.00	0.00	0.00
2	Zemina1	32.50	0.00	0.00	0.00
3	Zemina1	35.00	-27.00	0.00	0.00
4	Zemina1	35.00	15.00	0.00	0.00

Č.	Kah	Kach	K0h	Kph	Kpch
1	0.218	---	---	---	---
2	---	---	---	3.322	---
3	---	---	---	11.081	---
4	0.239	---	---	---	---

charakteristická horizontální složka neredistribuovaných tlaků zeminy:

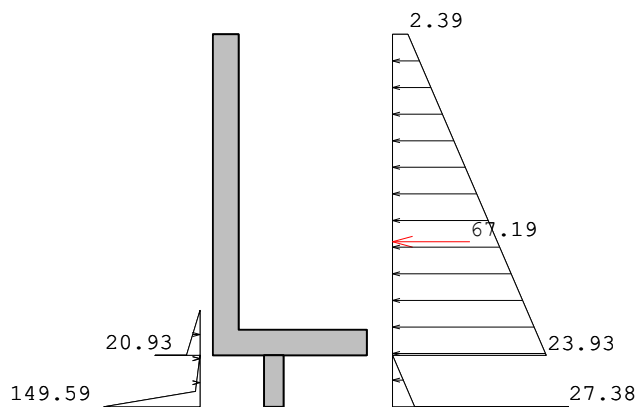
Souř. Z [m]	eh [kN/m2]
4.300	0.000
5.000	20.931
5.000	69.807
5.000	0.000
5.560	6.890
5.800	149.587
5.800	0.000

NS-P(1g):



Souř. Z [m]	eh [kN/m ²]
0.000	0.000
5.000	21.539
5.000	0.000
5.800	3.446
5.800	24.985
5.800	0.000

NS-P(1q):



Souř. Z [m]	eh [kN/m ²]
0.000	0.000
0.000	2.393
5.000	23.932
5.000	0.000
5.800	3.446
5.800	27.379
5.800	0.000

Možnosti zatížení:

Zohlednit odolnost zeminy:		Ano
Zohlednit zhuťný tlak zeminy:	Ne	
Zohlednit zatížení před stěnou:		Ano
Zohlednit tíhu výplně za stěnou:		Ne
Zohlednit tlak zeminy z vlastní tíhy:		Ano
Zohlednit zatížení vpravo:		Ano
Zohlednit zadané tlaky zeminy:	Ano	
Zohlednit hydrostatický tlak hladinou vody vpravo:		Ano
Zohlednit hydrostatický tlak hladinou vody vlevo:		Ano
Zohlednit zadané zatížení vodou vpravo:	Ne	

Návrhy na MSÚ a MSP:

Norma:	ČSN EN 1992-1-1
Beton, stěna:	C25/30
Beton, základ:	C25/30
Výztuž:	B500S
Tíha betonu:	25.00 kN/m ³
Stěna, osově krytí betonem hd:	5.00 cm
Základ, osově krytí betonem hd:	5.00 cm
Stěna, osově krytí betonem hh:	5.00 cm
Základ, osově krytí betonem hh:	5.00 cm

Posudek stěny s klid. tlakem zeminy:		Ne
Konstrukční třída:	Třída E	
Prvek:	Nosník	

Typ objektu:

Pozemní stavby/Pozemní stavby všeobecně

Třída expozice:

XC4: střídavě vlhko a sucho

XD2: vlhko, zřítka sucho

XS1: solné ovzduší, bez kontaktu s moř. vodou

Návrh na MSÚ:

Min. podélná výztuž	Ano
Minimální výztuž na posouv. sílu	Ano
Návrh stěny jako tlačný prvek	Ne
Návrh ostruhy jako tlačný prvek	Ne

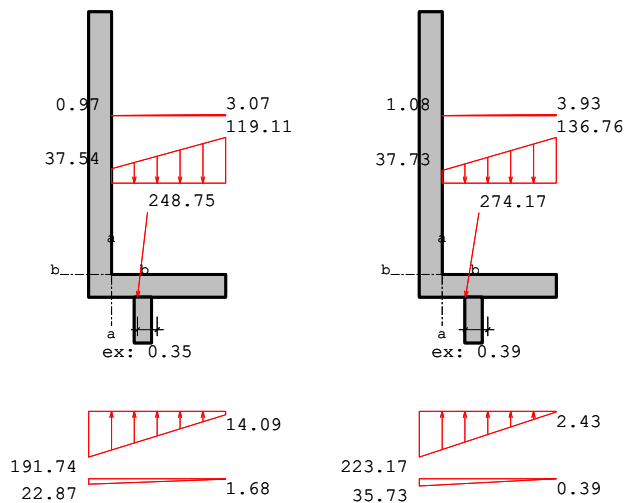
Návrhy na MSP:

Stabilní trhliny - přímý výpočet šířky trhlin

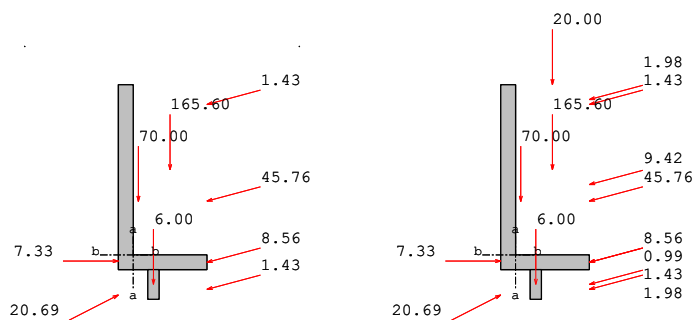
Minimální výztuž na široké trhliny:	Ano
Střední šířka trhliny	0.10 mm
Mezní průměr horní	16.00 mm
Mezní průměr dolní	16.00 mm

Souč. spolehlivosti:

	Stálá/dočasná	Mimořádná	Součinitel životnost
Beton	1.50	1.20	1.00
Výztuž	1.15	1.00	



NS NS-P(1g), NS-P(1q), Napětí, které působí na stěnový systém:



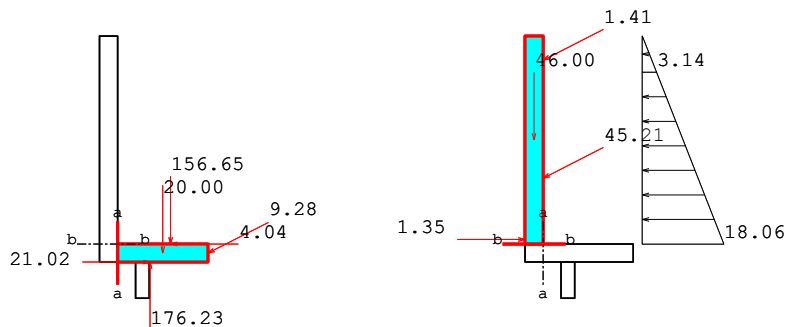
NS NS-P(1g), NS-P(1q), Síly, které působí na stěnový systém:

Návrhové řezy:

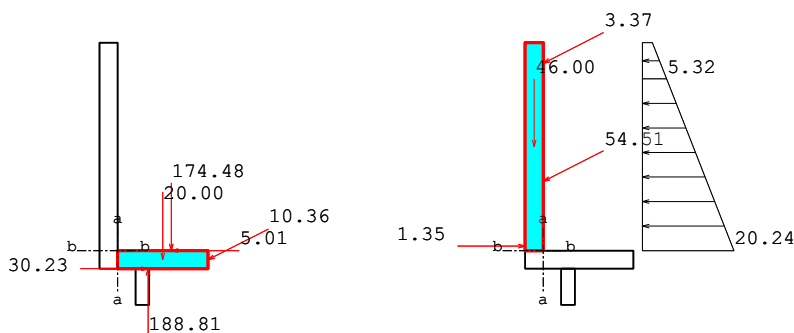
vztážno na 1m šířky stěny

Č.	Poloha	xm [m]	zm [m]	d [cm]
a-a	Patka	0.40	4.80	40.00
b-b	Stěna	0.20	4.60	40.00

Návrhové řezy: NS-P(1)



NS-P(1g), Síly v řezu prvkem



NS-P(1q), Síly v řezu prvkem

γ_G ... dílčí součinitel MS1B stálé účinky
 γ_Q ... dílčí součinitel MS1B proměnné účinky
 M_{kg} ... stálý charakteristický moment
 M_{kq} ... proměnný charakteristický moment
 M_d ... návrhový moment M_d
 N_{kg} ... stálá charakteristická normálová síla
 N_{kq} ... proměnná charakteristická normálová síla
 N_d ... návrhová normálová síla
 Q_{kg} ... stálá charakteristická posouvající síla
 Q_{kq} ... proměnná charakteristická posouvající síla
 Q_d ... návrhová posouvající síla
 $M_d = M_{kg} \cdot \gamma_G + M_{kq} \cdot \gamma_Q$
 $N_d = N_{kg} \cdot \gamma_G + N_{kq} \cdot \gamma_Q$
 $Q_d = Q_{kg} \cdot \gamma_G + Q_{kq} \cdot \gamma_Q$

ψ_{i1} ... kombinační součinitel pro časté zatížení
 ψ_{i2} ... kombinační součinitel pro kvazistálé zatížení
 M, Q, N_{char} ... charakteristické vnitřní účinky, charakteristické zatížení
 M, Q, N_{freq} ... charakteristické vnitřní účinky, časté zatížení
 M, Q, N_{kvazi} ... charakteristické vnitřní účinky, kvazistálé zatížení

$$\begin{aligned} M_{\text{rare}} &= M_{kg} + M_{kq} \\ M_{\text{freq}} &= M_{kg} + M_{kq} \cdot \psi_{i1} \\ M_{\text{quasi}} &= M_{kg} + M_{kq} \cdot \psi_{i2} \end{aligned}$$

Vnitřní účinky na MSÚ

Č.	γ_G	γ_Q	Mkg	Mkq	Md	Nkg	Nkq	Nd
a-a	1.35	1.50	-80.40	-21.98	-141.51	8.71	7.28	22.68
b-b	1.35	1.50	59.33	22.06	113.18	-67.17	-5.11	-98.34

Č.	Qkg	Qkq	Qd
a-a	4.63	5.74	14.87
b-b	-40.19	-10.03	-69.31

Vnitřní účinky na MSP

Č.	ψ_{i1}	ψ_{i2}	γ_G	γ_Q	M, charakt	M, freq	M, kvazi
a-a	0.75	0.20	1.35	1.50	-102.38	-96.88	-84.79
b-b	0.75	0.20	1.35	1.50	81.38	75.87	63.74

Č.	N, charakt	N, freq	N, kvazi	Q, charakt	Q, freq	Q, kvazi
a-a	15.99	14.17	10.17	10.38	8.94	5.78
b-b	-72.28	-71.00	-68.19	-50.23	-47.72	-42.20

Nutná podélná výztuž z MSÚ a MSP:

ash [cm²] ... nut. podélná výztuž horní
 asd [cm²] ... nut. podélná výztuž dolní
 epsz[o/oo] ... přetvoření výztuže
 epsd[o/oo] ... stlačení betonu
 zi [m] ... vnitřní rameno

Č.	ash	asd	epsz	epsd	zi
a-a	15.58	0.00	28.94	-2.61	0.34
b-b	0.00	12.42	28.92	-2.45	0.34

Nutná smyková výztuž z MSÚ a MSP

ass[cm²/m] ... nut. smyková výztuž, pod 90°
 VRdct[kN] ... smyková únosnost ohybově vyztuženého prvku
 VRdmax[kN] ... smyková únosnost betonové tlačené diagonály
 vsd [kN] ... rozhodující posouvající síla
 VRd,s[kN] ... smyková únosnost smykově vyztuženého prvku
 ró[%] ... stupeň podélného vyztužení
 theta[°] ... sklon tlačných diagonál dle DAfStb/H.425

Č.	ass	vsd	VRdct	VRdmax	VRd,s	ró	theta
a-a	8.00	14.87	161.68	1516.50	117.22	0.445	45.0
b-b	8.00	69.31	165.58	1521.00	117.57	0.355	45.0

Návrh ostruhy

Zatížení

Střed návrhového řezu: $x/z = 0.95/5.00$ m

Zatížení ostruhy NS-P(1g) $\gamma = 1.35$
 $P = 20.69$ kN $x/z = 0.80/5.68$ m
 $P = 6.00$ kN $x/z = 0.95/5.40$ m
 $P = 1.43$ kN $x/z = 1.10/5.53$ m

Zatížení ostruhy NS-P(1q) $\gamma = 1.50$
 $P = 20.69$ kN $x/z = 0.80/5.68$ m
 $P = 6.00$ kN $x/z = 0.95/5.40$ m
 $P = 1.43$ kN $x/z = 1.10/5.53$ m
 $P = 1.98$ kN $x/z = 1.10/5.40$ m

Vnitřní účinky NS-P(1g):

Vnitřní účinky na MSÚ

Č.	γ_G	γ_Q	Mkg	Mkq	Md	Nkg	Nkq	Nd
sp	1.35	1.50	-10.42	0.84	-12.81	-3.03	0.51	-3.32
Č.			Qkg	Qkq	Qd			
sp			-17.06	1.91	-20.16			

Vnitřní účinky na MSP

Č.	psi1	psi2	γ_G	γ_Q	M, charakt	M, freq	M, kvazi	
sp	0.75	0.20	1.35	1.50	-9.58	-9.79	-10.25	
Č.			N, charakt	N, freq	N, kvazi	Q, charakt	Q, freq	Q, kvazi
sp			-2.51	-2.64	-2.92	-15.15	-15.62	-16.68

Nutná podélná výztuž z MSÚ a MSP:

	NS	aso	asu	epsz	epsd	zi
Ostruha	NS 1	5.75	0.00	12.23	-1.14	0.24

Posudek smyku:

	NS	ass	vsd	VRdct	VRdmax	VRd,s	ró
Ostruha	NS 1	0.00	20.16	114.49	1084.50	83.83	0.23

Geotechnické posudky vnější stability polohy:

vztaženo na 1m šířky stěny

Posudek statické rovnováhy na EQU:

vnější, levý, dolní uzlový bod stěny:

x=0.00 z=5.00 [m]

P ... velikost vektoru zatížení v [kN]
 Pv ... vertikální složka P v [kN]
 Ph ... horizontální složka P v [kN]
 WEQU ... účinek pro EQU příznivý=přízn nepříznivý=nepří
 WSTR ... účinek pro STR příznivý=přízn nepříznivý=nepří
 Druh ... druh zatížení proměnné=Q, stálé=G, odolnost zeminy=Ep
 gama ... dílčí součinitele spolehlivosti pro EQU a STR
 M,k ... charakteristický moment k uzlovému bodu stěny
 M,EQU ... návrhový moment k uzlovému bodu stěny

NS-P(1q):

P [kN]	Typ	Souř.X	Souř.Z	Pv [kN]	Ph [kN]	WEQU	γ_{EQU}	M, k	M, EQU
7.33	GEp	0.00	4.77	0.00	-7.33	přízn	0.90	1.71	1.54
20.69	GEp	0.00	5.68	-9.39	-18.44	nepří	1.10	-12.62	-13.88
6.00	G	0.95	5.40	6.00	0.00	přízn	0.90	5.70	5.13
1.43	G	2.40	0.53	0.37	1.38	nepří	1.10	-5.27	-5.80
1.98	Q	2.40	0.40	0.51	1.91	nepří	1.50	-7.58	-11.36
45.76	G	2.40	3.15	11.84	44.20	nepří	1.10	-53.53	-58.89
9.42	Q	2.40	2.70	2.44	9.09	nepří	1.50	-15.07	-22.60
8.56	G	2.40	4.80	2.22	8.27	přízn	0.90	3.69	3.32
0.99	Q	2.40	4.80	0.26	0.96	přízn	0.00	0.42	0.00
1.43	G	2.40	5.53	0.37	1.38	přízn	0.90	1.62	1.46
1.98	Q	2.40	5.40	0.51	1.91	přízn	0.00	2.00	0.00
70.00	G	0.54	3.16	70.00	0.00	přízn	0.90	38.00	34.20
20.00	Q	1.40	0.00	20.00	0.00	přízn	0.00	28.00	0.00
165.60	G	1.40	2.30	165.60	0.00	přízn	0.90	231.84	208.66
				270.72	43.34			218.91	141.77

Md, příznivé= 254.30 >= Md,nepříznivé=112.54 ... Posudek vyhovuje

e= sum_Mk/sum_Pv= 218.91/270.72= 0.81 vorh_e=bl/2-e= 0.39 m

Napětí v zákl.spáře pro GEO-2:**NS-P(1q):**

P [kN]	Typ	Souř.X	Souř.Z	Pv [kN]	Ph [kN]	γ_{STR}	Rvd	Rhd
7.33	GEp	0.00	4.77	0.00	-7.33	-	0.00	0.00
20.69	GEp	0.00	5.68	-9.39	-18.44	-	0.00	0.00
6.00	G	0.95	5.40	6.00	0.00	1.35	8.10	0.00
1.43	G	2.40	0.53	0.37	1.38	1.35	0.50	1.86
1.98	Q	2.40	0.40	0.51	1.91	1.50	0.77	2.87
45.76	G	2.40	3.15	11.84	44.20	1.35	15.99	59.67
9.42	Q	2.40	2.70	2.44	9.09	1.50	3.66	13.64

8.56	G	2.40	4.80	2.22	8.27	1.35	2.99	11.17
0.99	Q	2.40	4.80	0.26	0.96	1.50	0.38	1.44
1.43	G	2.40	5.53	0.37	1.38	1.35	0.50	1.86
1.98	Q	2.40	5.40	0.51	1.91	1.50	0.77	2.87
70.00	G	0.54	3.16	70.00	0.00	1.35	94.50	0.00
20.00	Q	1.40	0.00	20.00	0.00	1.50	30.00	0.00
165.60	G	1.40	2.30	165.60	0.00	1.35	223.56	0.00

 270.72 43.34 381.72 95.38

Charakteristická výslednice $R_k=274.17$ kN z $R_{vk}=270.72$ $R_{hk}=43.34$

Výslednice zatížení pro STR bez E_p $R_d=393.45$ kN ... $R_{v,d}=381.72$ $R_{h,d}=95.38$

Hloubka vetknutí: 0.70 m
 Citlivost na sedání: Stavba citlivá na sedání
 Vazká zemina? Sypká zemina
 Předepsat dovolená napětí: Ne
 redukováná šířka b' $b'=2*(b/2-e)$ e...excentricita

LF NS-P(1q)

Sklon tlakové výslednice v základové spáře $H/V=43.34$ kN / 270.72 kN = 0.16

Výpočet návrhové odolnosti základové spáry dle DIN EN A6.10:

Hloubka vetknutí: $d=0.700$ m šířka základu: $b(b')=2.400$ m Základový pas nesoudržná zemina

Tabulka A 6.2: (citlivá na sedání)

dov. σ z tabulky A 6.1 = 740.00 kN/m²

dov. σ z tabulky A 6.2 = 370.80 kN/m²

Snížení vlivem vodorovné síly:

$H_k.b=43.342$, $H_k.l=0.000$, $V_k=270.722$ kN

Součinitel = $(1-H_k/V_k)^2 = (1-43.3/270.7)^2 = 0.705$

Navýšení poměrem stran $a_D = 0.00$

Navýšení vysokou pevností $a_F = 0.00$

Snížení hladinou vody $a_W = 0.00$

Snížení vodorovnou silou $f.H_k = 0.71$

$\sigma_{tab6.1} = \sigma * (1+a_D+a_F+a_W) * f.H_k = 740.0000 * (1+0.0000) * 0.7054 = 522.02$ kN/m²

$\sigma_{tab6.2} = \sigma * (1+a_D+a_F) = 370.80 * (1+0.0000+0.0000) = 370.80$ kN/m²

dov. $\sigma = 370.80$ kN/m²

NS	b' [m]	R_{vd} [kN]	stáv. σ, d	dov. σ, d	
NS-P(1q)	1.62	381.72	236.03	370.80	vyhovuje

Posudek klopení pro EQU, stálá zatížení

Délka spodní hrany základu b : 2.400 m

Dov. excentricita pro stálá zatížení $b/6$: 0.400 m

R_k [kN] ... výsledné charakteristické zatížení

Azákl [%] ... přetlačená zákl. plocha

NS	R_k [kN]	stáv. e [m]	dov. e [m]	Azákl [%]	Posudek
NS-P(1g)	248.75	0.35	0.40	100.00	vyhovuje Ano

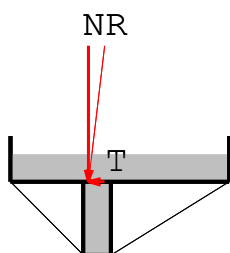
Posudek klopení pro EQU, stálá + proměnná zatížení

Dov. excentricita b/3: 0.800 m

Rk [kN] ... výsledné charakteristické zatížení

Azákl [%] ... přetlačená zákl. plocha

NS	Rk[kN]	stáv.e[m]	dov.e[m]	Azákl[%]	Posudek vyhovuje
NS-P(1q)	274.17	0.39	0.80	100.00	Ano

Posudek usmyknutí pro GEO-2:

Bezpečnost usmyknutí:

Součinitel tření pod základem: přiřazeno rovno phi

Součinitel tření pod ostruhou: 20.00

Zohlednit odolnost zeminy: s 50%

vážené phi okolních vrstev zeminy: 0.00 °

R, k[kN/m] ... Výslednice charakt., přepočteno na kluzné čáry

Kco, k[kN/m] ... kohezní síla = c' * dráha pokluzu

Nsp [kN] ... Normálová síla v trnu

deltasp[°] ... Úhel tření pod ostruhou

delta[°] ... Úhel tření patky kluzné čáry

NFu, le/ri[kN] ... Normálová síla působící na horizontální základ DH vlevo/vpravo

TFu, le/ri[kN] ... Hnací síla v základu DH vlevo/vpravo

Gklín, le/ri[kN] ... Vltíha klínu zeminy, mezi kluz.čarami a základam DH vlevo/vpravo

alfa, le/ri[°] ... Sklon kluzné čáry vlevo/vpravo

lg = lg, le+ sporn, b+ lg, right= 1.13+ 0.30+ 1.53 = 2.96 m

Kco, k = c' * lg = 0.00 * 2.96= 0.00 kN/m

NS-P(1q):

$$\begin{aligned}
 R, k &= N_{sp} \cdot \tan(\delta_{sp}) + [(N_{Fu, le} + G_{keil, le}) \cdot \cos(\alpha_{le}) + T_{Fu, le} \cdot \sin(\alpha_{le}) \\
 &\quad + (N_{Fu, ri} + G_{klín, ri}) \cdot \cos(\alpha_{ri}) - T_{Fu, ri} \cdot \sin(\alpha_{ri})] \cdot \tan(\delta_{gl}) + K_{co} \\
 &= 35.01 \cdot \tan(20.00) + [(93.37 + 5.76) \cdot \cos(45.00) + 23.04 \cdot \sin(45.00) \\
 &\quad + (151.73 + 9.36) \cdot \cos(31.61) - 37.43 \cdot \sin(31.61)] \cdot \tan(35.00) + 0.00 = 155.56 \text{ kN/m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 TK, k, g &= T_{sp, g} + T_{Fu, le, g} \cdot \cos(\alpha_{le}) - (N_{Fu, le, g} + G_{klín, le}) \cdot \sin(\alpha_{le}) \\
 &\quad + T_{Fu, ri, g} \cdot \cos(\alpha_{ri}) + (N_{Fu, ri, g} + G_{klín, ri}) \cdot \sin(\alpha_{vp}) \\
 &= 6.90 + 18.41 \cdot \cos(45.00) - (85.47 + 5.76) \cdot \sin(45.00) \\
 &\quad + 29.91 \cdot \cos(31.61) + (138.88 + 9.36) \cdot \sin(31.61) = 58.58 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

$$TK, k, q = T_{sp, q} + T_{Fu, le, q} \cdot \cos(\alpha_{le}) - (N_{Fu, le, q}) \cdot \sin(\alpha_{le})$$

$$\begin{aligned}
 & +TFu,ri,q*\cos(\text{alfa},ri) + (NFu,ri,q)*\sin(\text{alfa},vp) \\
 & = 1.74+ 4.63*\cos(45.00) - (7.91)*\sin(45.00) \\
 & +7.52*\cos(31.61) + (12.85)*\sin(31.61)= 12.55 \text{ kN} \\
 R,d & = R,k/\text{gamma},G1 = 155.56/1.10 = 141.42 \text{ kN} \\
 Ep,d & = Epk/\text{gamma},Ep = 28.02/1.40 = 20.01 \text{ kN} \\
 TK,d & = TK,k,g*\text{gamma},G+ TK,k,q*\text{gamma},Q= 58.58*1.35+ 12.55*1.50= 97.92 \text{ kN} \\
 TK,d & <= R,d+Ep,d \dots 97.92 <= 141.42+20.01 \dots \text{Posudek vyhovuje}
 \end{aligned}$$

Posudek stability podloží pro GEO-2:

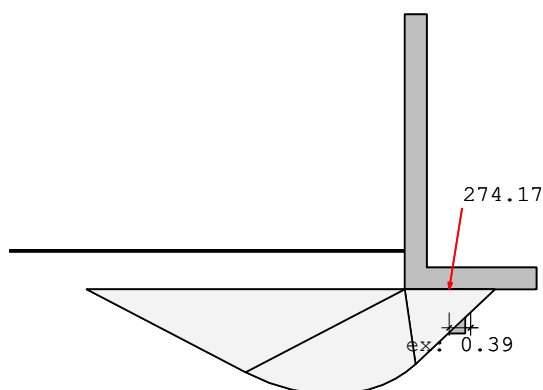


Schéma usmyknutí, ZS 1(q)

Vzorec odolnosti stability podloží:

$$Rnk = a' * b' * [\gamma_2 * b' * Nb + (\gamma_1 * d + q) * Nd + c * Nc] \dots \text{DIN 4017}$$

Uvažuje se jako základový pas.

$$b' = b - 2eb$$

$$Nb = Nb0 * vb * ib * \lambda_b * \xi_b$$

$$Nd = Nd0 * vd * id * \lambda_d * \xi_d$$

$$Nc = Nc0 * vc * ic * \lambda_c * \xi_c$$

Sklon terénu na straně výkopu: 0.00 °

Sklon základu: 0.00 °

Zohlednit odolnost zeminy: NE

Nk ... charakteristické namáhání kolmé na základovou spáru

Tk ... charakteristické zatížení rovnoběžně se základovou spárou

Epk ... Neredukovaná odolnost zeminy

Bk ... reakce v zemině (Bk= Faktor[%]*Epk)

delta ... úhel zatížení $\tan(\text{delta}) = Tk/Nk$

Rnk ... charakteristická odolnost stability podloží

Rnd ... návrhová hodnota odolnosti stability podloží = Rnk / Bezpečnost

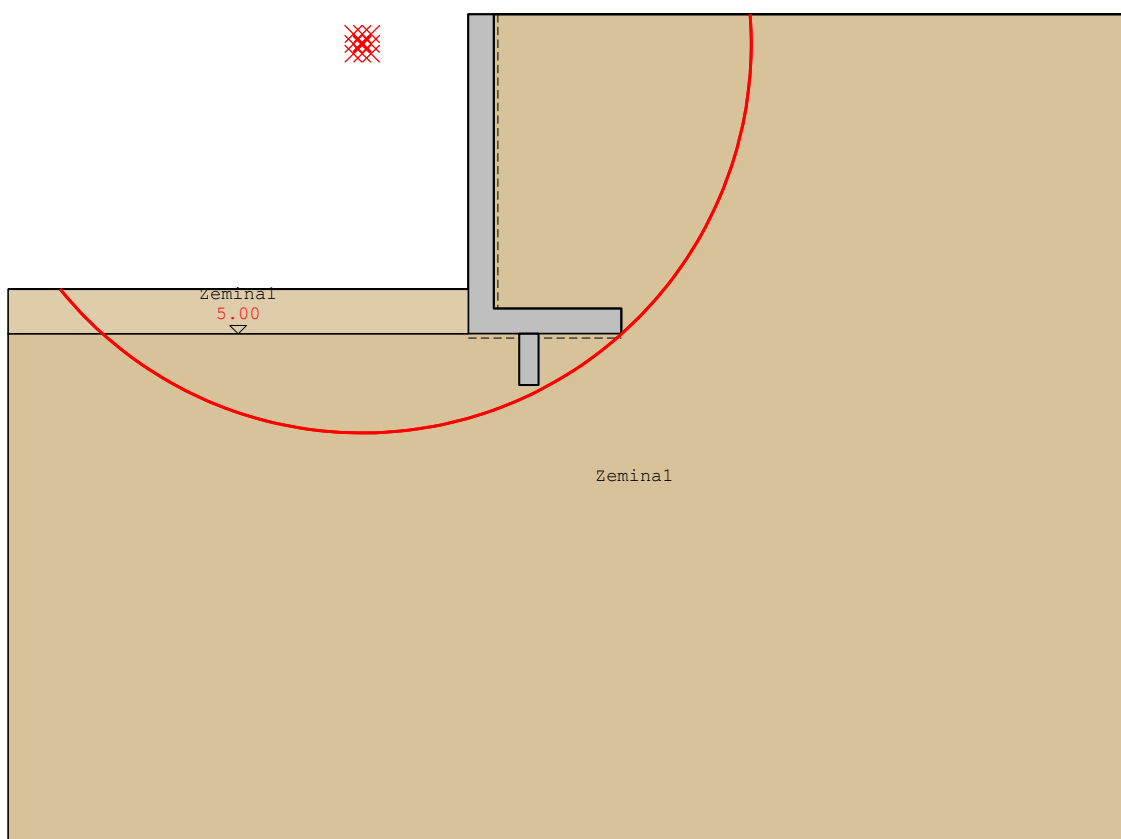
NS	Tvar	Sklon	Únosnost	Sklon terénu	Sklon základu	Návrhová síla
NS-P	vc: 1.00	ic: 0.55	Nc0: 46.12	λ_c : 1.00	ξ_c : 1.00	N: 381.72
	vd: 1.00	id: 0.57	Nd0: 33.30	λ_d : 1.00	ξ_d : 1.00	T: 95.38

$v_b: 1.00$ $i_b: 0.43$ $N_b0: 22.61$ $\lambda_b: 1.00$ $\xi_b: 1.00$ $e_b: 0.38$
 $|\delta| = 13.86^\circ \leq \varphi_k = 35.00^\circ$
 $N_d = N_G, k \cdot \gamma_G + N_Q, k \cdot \gamma_Q = 256.40 \cdot 1.35 + 23.72 \cdot 1.50 = 381.72 \text{ kN}$
 $T_d = T_G, k \cdot \gamma_G + T_Q, k \cdot \gamma_Q = 55.23 \cdot 1.35 + 13.88 \cdot 1.50 = 95.38 \text{ kN}$
 $R_{nk} = 1.00 \cdot 1.64 \cdot [18.00 \cdot 1.64 \cdot 9.67 + (18.00 \cdot 0.70 + 0.00) \cdot 18.89 + 0.00 \cdot 25.56] = 859.12 \text{ kN}$

$R_{nd} = R_{nk} / \gamma_{Gr} = 859.12 / 1.40 = 613.66 \text{ kN}$
 $R_{nd} \geq N_d \dots$ Posudek vyhovuje

Posudek vyhovuje pro návrhovou situaci NS-P(1q)

Posudek usmkynutí pro GEO-3:



Smyková kružnice s nejnižší bezpečností

Počet vyšetřených kružnic: 678

Rozteč rastru středů kružnic: $x: 0.14 \text{ m}$ $z: 0.15 \text{ m}$

Rozhodující smyková kružnice:

NS	x [m]	Souř. Z[m]	Radius[m]	Rd	Ed	Ed/Rd	vyhovuj
NS-P(1g)	-1.66	0.00	6.44	297.85	198.53	0.67	Ano
NS-P(1q)	-1.66	0.46	6.09	343.25	256.39	0.75	Ano

Posudek sedání pro GEO-3

Sedání levého (A) a pravého bodu (B) dolní hrany stěny.
 Vzniká rozevíraná spára, pokud leží výslednice napětí v základové spáře uvnitř plochy jádra. Při výpočtu napětí v bodě B se uvažuje s redukovanou šířkou o excentricitu.

zadaná hloubka vetknutí: neuvažuje se vypočtená hloubka: 0.70 m
 Zadaná mezní hloubka: neuvažuje se vypočtená hloubka: 4.80 m

NS	Bod A [cm]	Bod B [cm]	Rozvíraná spára:
NS-P(1q)	2.76	1.05	neexistuje

Přehled posudků

Přehled posudků vnější bezpečnosti

Posudek statické rovnováhy na EQU:

NS-P(1q):

Md, příznivé= 254.30 >= Md,nepříznivé=112.54 ... Posudek vyhovuje
 $e = \frac{\sum M_k}{\sum P_v} = \frac{218.91}{270.72} = 0.81$ $\text{vorh}_e = b/2 - e = 0.39$ m

Napětí v zákl.spáře pro GEO-2:

LF NS-P(1q)

Sklon tlakové výslednice v základové spáře $H/V = 43.34 \text{ kN} / 270.72 \text{ kN} = 0.16$

Výpočet návrhové odolnosti základové spáry dle DIN EN A6.10:

Hloubka vetknutí: $d = 0.700$ m šířka základu: $b(b') = 2.400$ m Základový pas nesoudržná zemina

Tabulka A 6.2: (citlivá na sedání)

dov.Sigma z tabulky A 6.1 = 740.00 kN/m²

dov.Sigma z tabulky A 6.2 = 370.80 kN/m²

Snížení vlivem vodorovné síly:

$H_k.b = 43.342$, $H_k.l = 0.000$, $V_k = 270.722$ kN

$\text{Součinitel} = (1 - H_k/V_k)^2 = (1 - 43.3/270.7)^2 = 0.705$

Navýšení poměrem stran $a_D = 0.00$

Navýšení vysokou pevností $a_F = 0.00$

Snížení hladinou vody $a_W = 0.00$

Snížení vodorovnou silou $f.H_k = 0.71$

$\sigma_{\text{tab}6.1} = \sigma * (1 + a_D + a_F + a_W) * f.H_k = 740.0000 * (1 + 0.0000) * 0.7054 = 522.02$ kN/m²

$\sigma_{\text{tab}6.2} = \sigma * (1 + a_D + a_F) = 370.80 * (1 + 0.0000 + 0.0000) = 370.80$ kN/m²

dov.Sigma = 370.80 kN/m²

NS	b' [m]	Rvd [kN]	stáv.σ, d	dov.σ, d	
NS-P(1q)	1.62	381.72	236.03	370.80	vyhovuje

Posudek klopení pro EQU, stálá + proměnná zatížení

NS	Rk [kN]	stáv.e [m]	dov.e [m]	Azákl [%]	Posudek vyhovuje
NS-P(1q)	274.17	0.39	0.80	100.00	Ano

Posudek klopení pro EQU, stálá zatížení

NS	Rk [kN]	stáv.e [m]	dov.e [m]	Azákl [%]	Posudek vyhovuje
NS-P(1g)	248.75	0.35	0.40	100.00	Ano

Posudek usmyknutí pro GEO-2:

TK, $d \leq R$, $d + Ep, d \dots 97.92 \leq 141.42 + 20.01 \dots$ **Posudek vyhovuje**

Posudek stability podloží pro GEO-2:

NS-P(1q): $Rnd \geq Nd = 613.66 \geq 381.72 \dots$ Posudek vyhovuje

Posudek vyhovuje pro návrhovou situaci NS-P(1q)

Posudek usmyknutí pro GEO-3:

Rozhodující smyková kružnice:

NS	x [m]	Souř. Z [m]	Radius [m]	Rd	Ed	Ed/Rd	vyhovuj
NS-P(1g)	-1.66	0.00	6.44	297.85	198.53	0.67	Ano
NS-P(1q)	-1.66	0.46	6.09	343.25	256.39	0.75	Ano

Nutná podélná výztuž z MSÚ a MSP: (LF NS-P(1))

Č.	ash	asd	epsz	epsd	zi
a-a	15.58	0.00	28.94	-2.61	0.34
b-b	0.00	12.42	28.92	-2.45	0.34

Nutná smyková výztuž z MSÚ a MSP (LF NS-P(1))

Č.	ass	vsd	VRdct	VRdmax	VRd,s	ró	theta
a-a	8.00	14.87	161.68	1516.50	117.22	0.445	45.0
b-b	8.00	69.31	165.58	1521.00	117.57	0.355	45.0