

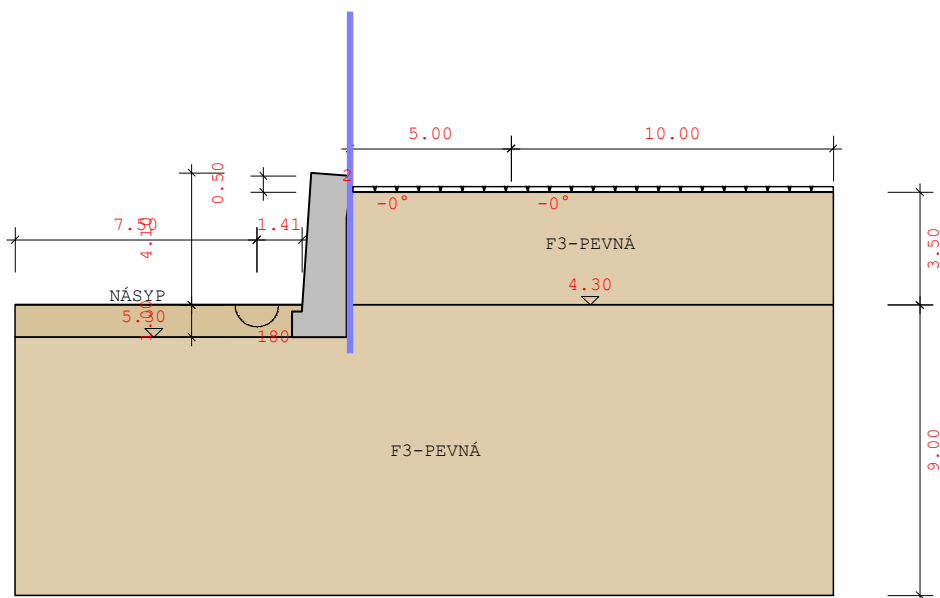
LIMES Opěrná stěna v:22.0 22032022

Soubor: TIHOVAOPERKA

Název projektu:

Tíhová opěrná stěna

System A



Použité normy:

CSN 1997-1, Návrh: EN 1992-1-1

Vl.tíha přiřazena (Gabiony): 28.00 kN/m³

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)

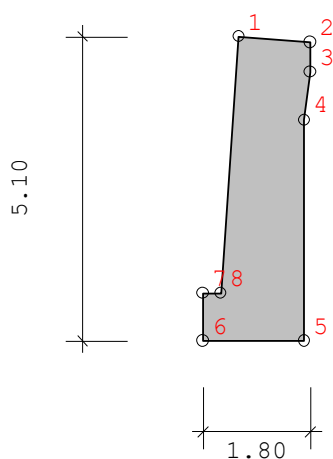
Odolnost zeminy:	1.40	1.30	1.20
Odolnost usmyknutí:	1.10	1.10	1.10

GEO-3: Geotechnické parametry (smyková kružnice)

tan ϕ' :	1.25	1.15	1.10
Koheze c' :	1.25	1.15	1.10

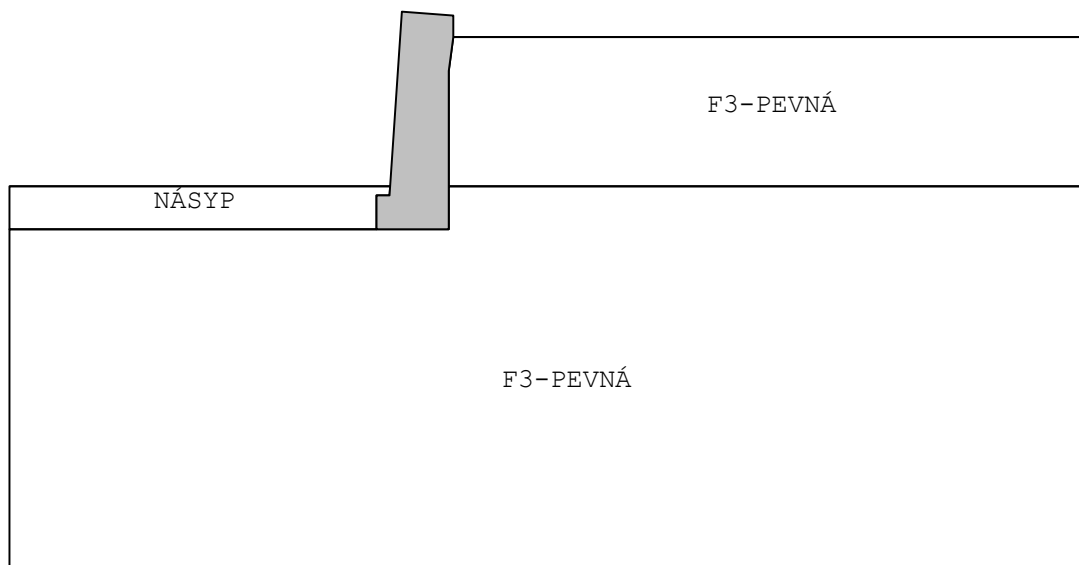
Protokol zadání:

Geometrie stěny:



Č.	x [m]	z [m]
1	-1.300	0.200
2	-0.100	0.300
3	-0.100	0.800
4	-0.200	1.600
5	-0.200	5.300
6	-1.900	5.300
7	-1.900	4.500
8	-1.600	4.500

Vrstvy zeminy:



Parametry vrstvy zeminy

Tíha výplně za stěnou: 18.00 [kN/m³]

Zohlednit výplň za stěnou: Ano

Úhel tření na stěně: roven sklonu terénu

Název	phi[°]	delta	Kohez.	gama	gama'	Es
F3-PEVNÁ	25.00	6.00	8.00	18.00	8.00	0
NÁSYP	24.00	6.00	3.00	18.00	8.00	0
F3-PEVNÁ	25.00	6.00	8.00	18.00	8.00	0

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)	0.00	0.80	---	2.50	2.50	Ne	-	-

Výsledky:

Zemní tlak:

Volby tlaku zeminy:

Iterativní výpočet zatížení: Ano (Krokování: 20)
Zohlednění koheze dle klasické aproximace
($kach=2*(\sqrt{kah})*\cos(\delta)$)
Výpočet aktivního tlaku
Tlak zeminy na: svislý řez
Zohlednit odolnost zeminy? s 30%
Existuje konzola? Ne
Úhel tření na stěně: roven sklonu terénu

Součinitele tlaku zeminy:

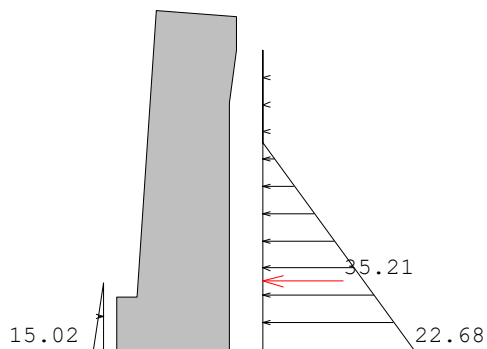
Č.	Název	φ [°]	δ [°]	α [°]	β [°]
1	F3-PEVNÁ	25.00	6.00	7.13	0.00
2	F3-PEVNÁ	25.00	6.00	0.00	0.00
3	NÁSYP	24.00	-6.00	0.00	0.00
4	F3-PEVNÁ	25.00	0.00	0.00	0.00

Č.	Kah	Kach	K0h	Kph	Kpch
1	0.338	---	---	---	---
2	0.381	---	---	---	---
3	---	---	---	2.781	---
4	0.406	---	---	---	---

charakteristická horizontální složka neredistribuovaných tlaků zeminy:

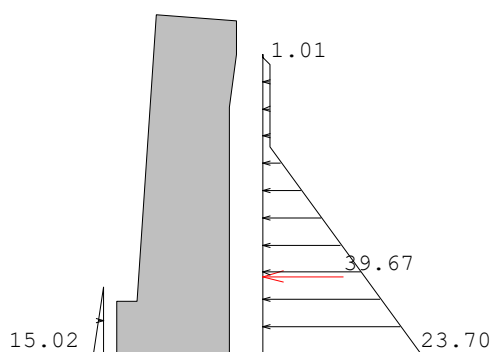
Souř. Z [m]	eh [kN/m ²]
4.300	0.000
5.300	15.018
5.300	0.000

NS-P(1g):



Souř. Z [m]	eh [kN/m ²]
0.800	0.000
2.195	0.000
5.300	22.681
5.300	0.000

NS-P(1q):



Souř. Z [m]	eh [kN/m ²]
0.800	0.000
0.847	0.000
0.957	1.015
2.195	1.015
5.300	23.696
5.300	0.000

Možnosti zatížení:

Zohlednit odolnost zeminy: Ano
 Zohlednit zhutněný tlak zeminy: Ano
 Šířka zásypu: 0.000 m
 Tlakové napětí v zemině ev(h): 25.00 kN/m2 zp=0.00 m, za=0.00 m
 Zohlednit zatížení před stěnou: Ne
 Zohlednit tíhu výplně za stěnou: Ano
 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

Geotechnické posudky vnější stability polohy:

vztaženo na 1m šířky stěny

Posudek statické rovnováhy na EQU:

vnější, levý, dolní uzlový bod stěny:

x=-1.90 z=5.30 [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
1.11	G	-1.75	4.40	1.11	0.00	přízn	0.90	0.17	0.15
7.55	GEp	-1.90	4.97	-0.79	-7.51	přízn	0.90	2.50	2.25
0.71	Q	-0.10	1.25	0.00	0.71	nepří	1.50	-2.87	-4.30
16.18	G	-0.10	3.60	0.00	16.18	nepří	1.10	-27.53	-30.29
2.74	Q	-0.10	2.95	0.00	2.74	nepří	1.50	-6.44	-9.66
19.03	G	-0.10	4.83	0.00	19.03	nepří	1.10	-8.91	-9.80
1.01	Q	-0.10	4.80	0.00	1.01	nepří	1.50	-0.51	-0.76
189.70	G	-0.87	2.92	189.70	0.00	přízn	0.90	196.23	176.61
				190.02	32.16			152.65	124.21

Md, příznivé= 179.02 >= Md,nepříznivé=54.80 ... Posudek vyhovuje

e= sum_Mk/sum_Pv= 152.65/190.02= 0.80 vorh_e=b1/2-e= 0.05 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
1.11	G	-1.75	4.40	1.11	0.00	1.35	1.49	0.00
7.55	GEp	-1.90	4.97	-0.79	-7.51	-	0.00	0.00
0.71	Q	-0.10	1.25	0.00	0.71	1.50	0.00	1.06
16.18	G	-0.10	3.60	0.00	16.18	1.35	0.00	21.84
2.74	Q	-0.10	2.95	0.00	2.74	1.50	0.00	4.11
19.03	G	-0.10	4.83	0.00	19.03	1.35	0.00	25.69
1.01	Q	-0.10	4.80	0.00	1.01	1.50	0.00	1.52
189.70	G	-0.87	2.92	189.70	0.00	1.35	256.09	0.00
				190.02	32.16		257.59	54.23

Charakteristická výslednice $R_k=192.72$ kN z $R_{vk}=190.02$ $R_{hk}=32.16$

Výslednice zatížení pro STR bez E_p $R_d=263.23$ kN ... $R_{v,d}=257.59$ $R_{h,d}=54.23$

Hloubka vetknutí: 1.00 m
 Citlivost na sedání: Stavba citlivá na sedání
 Vazká zemina? Sypká zemina
 Předepsat dovolená napětí: Ne
 redukována šířka b' $b'=2*(b/2-e)$ e...excentricita

LF NS-P(1q)

Sklon tlakové výslednice v základové spáře $H/V=32.16$ kN / 190.02 kN = 0.17

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

Hloubka vetknutí: $d=1.000$ m šířka základu: $b(b')=1.700$ m Základový pas nesoudržná zemina

Tabulka A 6.1: (tolerantní vůči sedání)

dov.Sigma z tabulky A 6.1 = 716.00 kN/m²

Snížení vlivem vodorovné síly:

$H_k.b=32.163$, $H_k.l=0.000$, $V_k=190.016$ kN

Součinitel = $(1-H_k/V_k)^2 = (1-32.2/190.0)^2 = 0.690$

Navýšení poměrem stran $a_D = 0.00$

Navýšení vysokou pevností $a_F = 0.00$

Snížení hladinou vody $a_W = 0.00$

Snížení vodorovnou silou $f.H_k = 0.69$

$\sigma_{tab6.1} = \sigma * (1+a_D+a_F+a_W) * f.H_k = 716.0000 * (1+0.0000) * 0.6901 = 494.12$ kN/m²

dov.Sigma = 494.12 kN/m²

NS	b' [m]	Rvd [kN]	stáv. σ, d	dov. σ, d	
NS-P(1q)	1.61	257.59	160.32	494.12	vyhovuje

Posudek klopení pro EQU, stálá zatížení

Délka spodní hrany základu b: 1.700 m
Dov. excentricita pro stálá zatížení b/6: 0.283 m

Rk [kN] ... výsledné charakteristické zatížení
Azákl [%] ... přetlačená zákl. plocha

NS	Rk[kN]	stáv.e[m]	dov.e[m]	Azákl[%]	Posudek vyhovuje
NS-P(1g)	192.02	-0.01			Posudek klopení není nutný

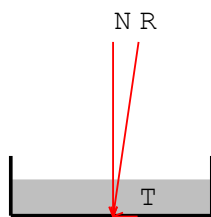
Posudek klopení pro EQU, stálá + proměnná zatížení

Dov. excentricita b/3: 0.567 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)	192.72	0.05	0.57	100.00	Ano

Posudek usmyknutí pro GEO-2:



Bezpečnost usmyknutí:

Součinitel tření pod základem: přiřazeno rovno phi
Zohlednit odolnost zeminy: s 30%
vážené phi okolních vrstev zeminy: 25.00 °
Sklon základu: 0.00 °

Ep[kN] ... neredukovaná odolnost zeminy
Epk[kN] ... charakteristická, aktivovaná hodnota odolnosti zeminy
γEpk ... dílčí součinitelé pro odolnost zeminy
Epd[kN] ... návrhová hodnota odolnosti zeminy

Rtd[kN] ... návrhová hodnota smykové odolnosti
Rtk[kN] ... charakteristická smyková odolnost
γG1 ... dílčí součinitelé na MS1B

Nk[kN] ... svisle působící složka charakteristického namáhání
δSk[°] ... charakteristická hodnota úhlu tření pod základem

T_d [kN] ... návrhová hodnota namáhání rovnoběžného se základem
 TG_k [kN] ... způsobeno stálým zatížením
 TQ_k [kN] ... způsobeno proměnným zatížením
 γ_G ... dílčí součinitel stálých účinků MS1B
 γ_{E0g} ... dílčí součinitel při klidovém tlaku zeminy MS1B
 γ_Q ... dílčí součinitel nepříznivých proměnných účinků MS1B

NS-P(1q):

$$E_{pk} = E_p * 0.30 = 25.03 * 0.30 = 7.51 \text{ kN}$$

$$E_{pd} = E_{pk} / \gamma_{Ep} = 7.51 / 1.40 = 5.36 \text{ kN}$$

$$R_{tk} = N_k * \tan \delta_{Sk} = 190.81 * \tan(25.00^\circ) = 88.97 \text{ kN}$$

$$R_{td} = R_{tk} / \gamma_{G1} = 88.97 / 1.10 = 80.89 \text{ kN}$$

$$T_d = TG_k * \gamma_G + TQ_k * \gamma_Q = 35.21 * 1.35 + 4.46 * 1.50 = 54.23 \text{ kN}$$

$$T_d \leq R_{td} + E_{pd} \quad 54.23 \leq 80.89 + 5.36$$

... Posudek vyhovuje NS-P(1q)

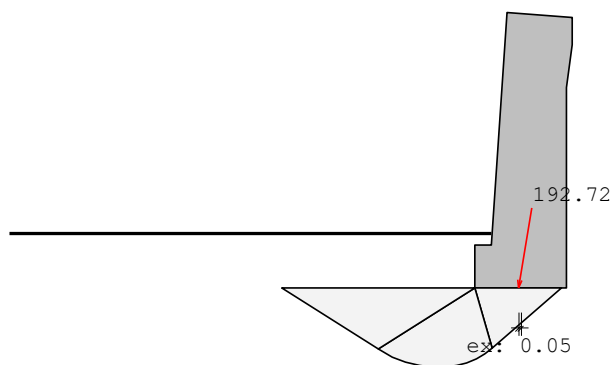
Posudek stability podloží pro GEO-2:

Schéma usmyknutí, ZS 1(q)

Vzorec odolnosti stability podloží:

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

Uvažuje se jako základový pas.

$$b' = b - 2e_b$$

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

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

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

Sklon terénu na straně výkopu: 0.00 °

Sklon základu: 0.00 °

Zohlednit odolnost zeminy: s 30%

N_k ... charakteristické namáhání kolmé na základovou spáru

T_k ... charakteristické zatížení rovnoběžně se základovou spárou

E_{pk} ... 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

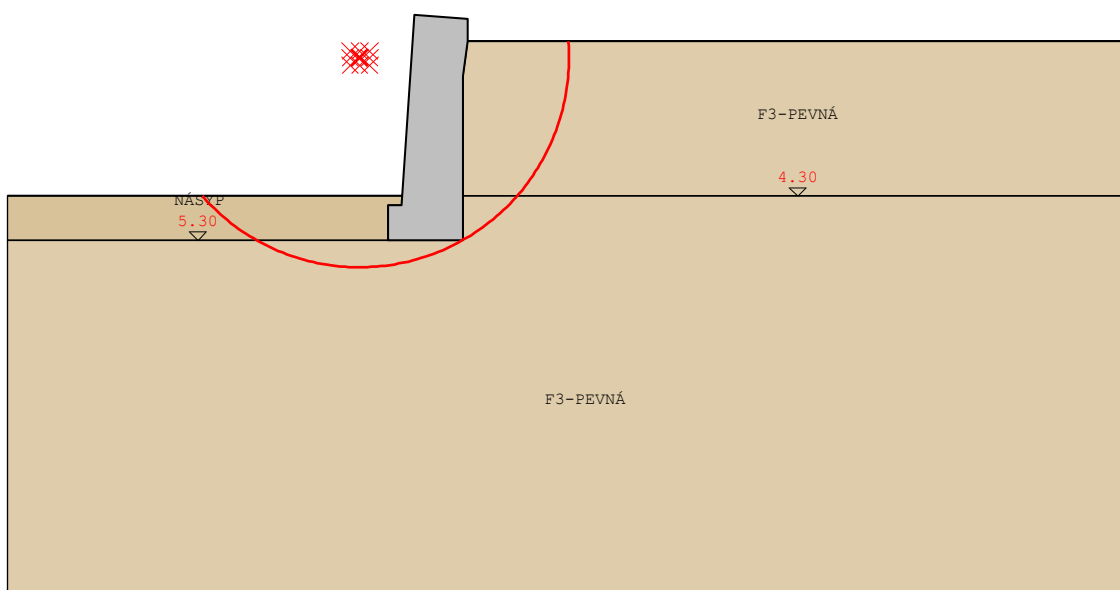
NS	Tvar	Sklon	Únosnost	Sklon terénu	Sklon základu	Návrhová síla
NS-P(vc: 1.00	ic: 0.66	Nc0: 20.72	λ_c : 1.00	ξ_c : 1.00	N: 256.52
	vd: 1.00	id: 0.69	Nd0: 10.66	λ_d : 1.00	ξ_d : 1.00	T: 44.09
	vb: 1.00	ib: 0.57	Nb0: 4.51	λ_b : 1.00	ξ_b : 1.00	eb: 0.05
	Ephk=25.03	Bhk=25.03*0.30=7.51	Bvk=0.79 kN			
	delta =9.61° <= phi_k=25.00°					
	Nd=NG, k*gamma_G + NQ, k*gamma_Q = 190.02*1.35 + 0.00*1.50 = 256.52 kN					
	Td=TG, k*gamma_G + TQ, k*gamma_Q = 27.70*1.35 + 4.46*1.50 = 44.09 kN					
	Rnk=1.00*1.60* [18.00*1.60*2.58 + (18.00*1.00+0.00) *7.36 + 8.00*13.64]= 505.51 kN					

Rnd= Rnk / gamma_Gr = 505.51/1.40 = 361.08 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: 936

Rozteč rastru středů kružnic: x:0.22 m z:0.16 m

Rozhodující smyková kružnice:

NS	x [m]	Souř. Z[m]	Radius[m]	Rd	Ed	Ed/Rd vyhovuj

NS-P(1q)	-2.54	1.18	4.73	230.14	148.56	0.65	Ano
NS-P(1q)	-2.54	1.18	4.73	236.43	156.87	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: 1.00 m
 Zadaná mezní hloubka: neuvažuje se vypočtená hloubka: 3.40 m

NS	Bod A [cm]	Bod B [cm]	Rozvíraná spára:
NS-P(1q)	0.00	0.00	neexistuje

Přehled posudků

Přehled posudků vnější bezpečnosti

Posudek statické rovnováhy na EQU:

NS-P(1q):

Md, příznivé= 179.02 >= Md,nepříznivé=54.80 ... Posudek vyhovuje
 $e = \frac{\sum M_k}{\sum P_v} = \frac{152.65}{190.02} = 0.80$ $\text{vorh}_e = b/2 - e = 0.05$ m

Napětí v zákl.spáře pro GEO-2:

LF NS-P(1q)

Sklon tlakové výslednice v základové spáře $H/V = 32.16 \text{ kN} / 190.02 \text{ kN} = 0.17$

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

Hloubka vetknutí: $d = 1.000$ m šířka základu: $b(b') = 1.700$ m Základový pas nesoudržná zemina

Tabulka A 6.1: (tolerantní vůči sedání)

dov.Sigma z tabulky A 6.1 = 716.00 kN/m²

Snížení vlivem vodorovné síly:

$H_k.b = 32.163$, $H_k.l = 0.000$, $V_k = 190.016$ kN

Součinitel = $(1 - H_k/V_k)^2 = (1 - 32.2/190.0)^2 = 0.690$

Navýšení poměrem stran $a_D = 0.00$

Navýšení vysokou pevností $a_F = 0.00$

Snížení hladinou vody $a_W = 0.00$

Snížení vodorovnou silou $f.H_k = 0.69$

$\sigma_{\text{tab}6.1} = \sigma \cdot (1 + a_D + a_F + a_W) \cdot f.H_k = 716.0000 \cdot (1 + 0.0000) \cdot 0.6901 = 494.12$ kN/m²

dov.Sigma = 494.12 kN/m²

NS	b' [m]	Rvd [kN]	stáv.σ, d	dov.σ, d	
NS-P(1q)	1.61	257.59	160.32	494.12	vyhovuje

Posudek klopení pro EQU, stálá + proměnná zatížení

NS	Rk [kN]	stáv.e [m]	dov.e [m]	Azákl [%]	Posudek vyhovuje
NS-P(1q)	192.72	0.05	0.57	100.00	Ano

Posudek klopení pro EQU, stálá zatížení

NS	Rk[kN]	stáv.e[m]	dov.e[m]	Azákl[%]	Posudek vyhovuje
NS-P(1g)	192.02	-0.01			Posudek klopení není nutný

Posudek usmyknutí pro GEO-2:

$T_d \leq R_{td} + E_{pd}$ $54.23 \leq 80.89 + 5.36$... Posudek vyhovuje NS-P(1g)

Posudek stability podloží pro GEO-2:

NS-P(1g): $R_{nd} \geq N_d = 361.08 \geq 256.52$... Posudek vyhovuje

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

Posudek usmkynutí pro GEO-3:

Rozhodující smyková kružnice:

NS	x [m]	Souř. Z[m]	Radius[m]	Rd	Ed	Ed/Rd	vyhovuj
NS-P(1g)	-2.54	1.18	4.73	230.14	148.56	0.65	Ano
NS-P(1g)	-2.54	1.18	4.73	236.43	156.87	0.66	Ano