

Kontrola Zagatne stijene

Ulazni podaci

Projekt

Datum : 28.10.2015

Postavke

(unos za trenutni zadatak)

Materijali i standardi

Betonske konstrukcije : CSN 73 1201 R
Čelične konstrukcije : EN 1993-1-1 (EC3)
Parcijalni faktor na nosivost poprečnog presjeka čelika : $\gamma_{M0} = 1,00$

Analize tlaka

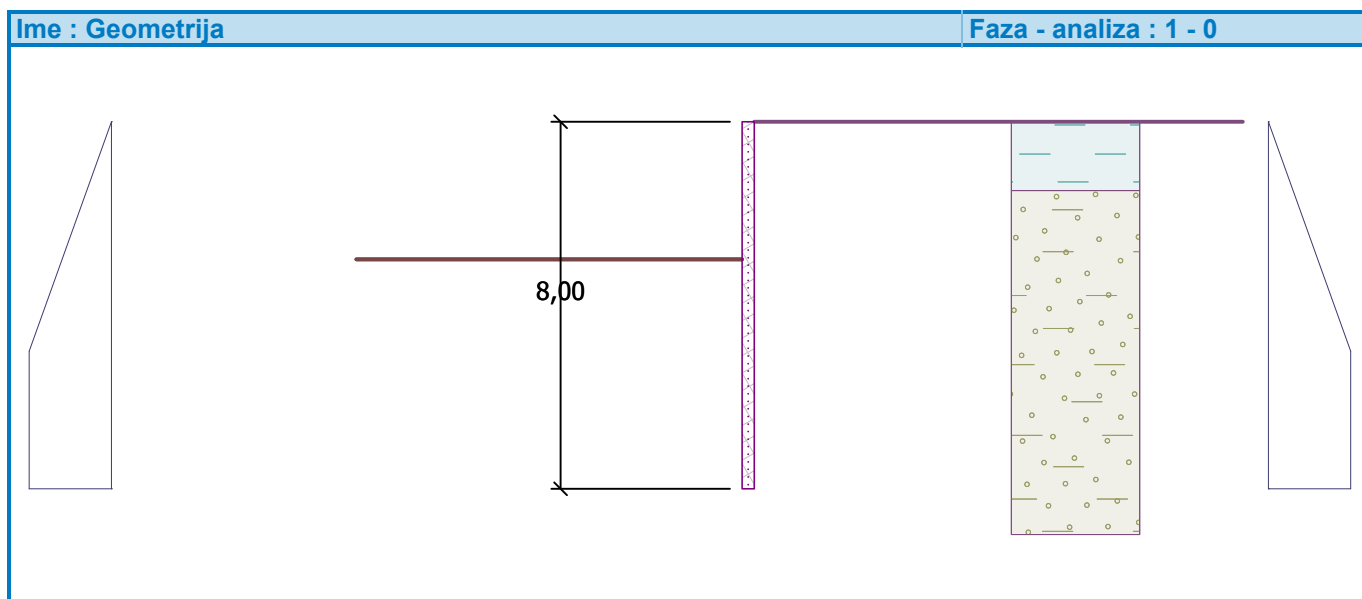
Izračun aktivnog tlaka : Coulomb
Izračun pasivnog tlaka tla : Caquot-Kerisel
Analitička metoda : ovisni pritisci
Analiza za potres : Mononobe-Okabe
Moduli reakcije temeljnog tla : upis
Metodologije verifikacije : Faktori sigurnosti (ASD)

Faktori sigurnosti		
Stalna proračunska situacija		
Faktor sigurnosti unutarnje stabilnosti sidra :	SF _a =	1,50 [-]

Geometrija konstrukcije

Dužina konstrukcije = 8,00 m

ime poprečnog presjeka : AB pravokutni zid h = 0,30 m
Područje poprečnog presjeka A = 3,00E-01 m²/m
Moment inercije I = 2,25E-03 m⁴/m
Modul elastičnosti E = 27000,00 MPa
Modul smicanja G = 11340,00 MPa



Materijal konstrukcije

Analize betonske konstrukcije izvršene su u skladu sa standardom CSN 73 1201 R.

Beton : B 20

Čvrstoća na tlak $R_{bd} = 11,50$ MPa
 Vlačna čvrstoća $R_{btd} = 0,90$ MPa
 Moduli elastičnosti $E_b = 27000,00$ MPa
 Modul smicanja $G = 11340,00$ MPa



Uzdužna armatura : 10 216 E

Čvrstoća na tlak $R_{scd} = 190,00$ MPa
 Vlačna čvrstoća $R_{sd} = 190,00$ MPa

Raspodjel modula reakcije tla (ispred i iza zida)

Dubina [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]
0.00	0.00	0.00
5.00	10.00	10.00
8.00	10.00	10.00

Osnovni parametri tla

Br.	Ime	Uzorak	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Clayey sand		29,00	5,00	18,00	10,00	15,00
2	Clay with high plasticity		15,00	5,00	20,50	10,50	15,00

Parametri tla za izračun tlaka mirovanja

Br.	Ime	Uzorak	Tip izračun	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Clayey sand		kohezivan	-	0,30	-	-
2	Clay with high plasticity		kohezivan	-	0,30	-	-

Parametri tla



Clayey sand

Jedinica težine : $\gamma = 18,00$ kN/m³
 Stanje-napona : efektivan
 Kut unutarnjeg trenja : $\varphi_{ef} = 29,00$ °
 Kohezija : $c_{ef} = 5,00$ kPa
 Kut trenja konstr.-tlo : $\delta = 15,00$ °
 Tlo : kohezivan
 Poissonov koeficijent : $\nu = 0,30$
 Saturirana jedinica težine : $\gamma_{sat} = 20,00$ kN/m³

Clay with high plasticity

Jedinica težine : $\gamma = 20,50$ kN/m³
 Stanje-napona : efektivan
 Kut unutarnjeg trenja : $\varphi_{ef} = 15,00$ °
 Kohezija : $c_{ef} = 5,00$ kPa
 Kut trenja konstr.-tlo : $\delta = 15,00$ °
 Tlo : kohezivan
 Poissonov koeficijent : $\nu = 0,30$
 Saturirana jedinica težine : $\gamma_{sat} = 20,50$ kN/m³

Geološki profil i dodijeljena tla

Br.	Sloj [m]	Dodijeljeno tlo	Uzorak
1	1,50	Clay with high plasticity	
2	-	Clayey sand	

Iskop

Tlo ispred zida je iskopano do dubine 3,00 m.

Profil terena

Teren iza konstrukcije je ravan.

Utjecaj vode

Razina podzemne vode je smještna ispod konstrukcije.

Globalne postavke

Broj KE za zid = 30

Minimalni pritisak za dimenzioniranje smatra se $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$

Postavke faze konstrukcije

Proračunska situacija : stalna

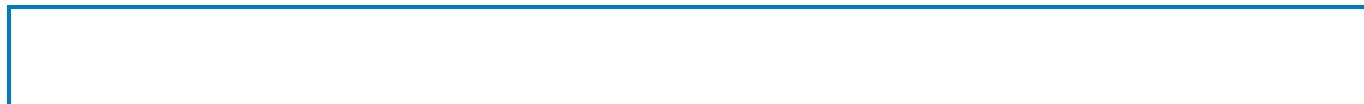
Rezultati analiza (Faza konstrukcije 1)

Raspodjela pritiska koji djeluje na konstrukciju (ispred i iza zida)

Dubina [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	14.29
0.61	0.00	0.00	0.00	2.49	5.33	40.61
1.50	-0.00	-0.00	-0.00	9.15	13.18	79.34
1.50	0.00	0.00	0.00	6.15	13.18	158.04
3.00	-0.00	-0.00	-0.00	12.48	24.75	278.58
3.00	-0.00	-0.00	-20.77	12.48	24.75	278.58
3.92	-0.00	-7.07	-94.36	17.46	31.82	352.17
8.00	-22.23	-38.57	-422.55	39.69	63.32	680.36

Raspodjel modula reakcije tla i unutarnje sile na konstrukciju

Dubina [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Pomak [mm]	Tlak [kPa]	Poprečna sila [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-10.69	0.00	0.00	-0.00
0.27	0.00	0.00	-10.14	1.09	-0.15	0.01
0.53	0.00	0.00	-9.60	2.19	-0.58	0.10
0.80	0.00	0.00	-9.05	3.93	-1.40	0.36
1.07	0.00	0.00	-8.51	5.92	-2.71	0.89
1.33	0.00	0.00	-7.97	7.91	-4.56	1.85
1.60	0.00	0.00	-7.43	6.57	-6.49	3.33
1.87	0.00	0.00	-6.89	7.70	-8.39	5.31
2.13	0.00	0.00	-6.35	8.82	-10.59	7.83
2.40	0.00	0.00	-5.83	9.95	-13.09	10.98
2.67	0.00	0.00	-5.32	11.07	-15.90	14.84





Dubina [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Pomak [mm]	Tlak [kPa]	Poprečna sila [kN/m]	Moment [kNm/m]
2.93	0.00	0.00	-4.82	12.20	-19.00	19.49
2.99	0.00	0.00	-4.72	12.44	-19.70	20.59
3.01	0.00	0.00	-4.68	-9.04	-19.73	20.98
3.20	6.40	0.00	-4.35	-15.79	-17.27	24.40
3.47	6.93	0.00	-3.90	-15.59	-13.08	28.43
3.73	7.47	0.00	-3.47	-15.13	-8.97	31.36
4.00	8.00	0.00	-3.09	-14.49	-5.01	33.21
4.27	8.53	0.00	-2.73	-13.73	-1.25	34.03
4.53	9.07	0.00	-2.42	-12.92	2.31	33.88
4.80	9.60	0.00	-2.14	-12.12	5.65	32.81
5.07	10.00	0.00	-1.89	-11.12	8.75	30.88
5.33	10.00	10.00	-1.68	-8.77	11.54	28.00
5.60	10.00	10.00	-1.49	-5.08	13.37	24.66
5.87	10.00	10.00	-1.33	-1.92	14.29	20.95
6.13	10.00	10.00	-1.20	0.80	14.43	17.11
6.40	10.00	10.00	-1.08	3.16	13.90	13.32
6.67	10.00	10.00	-0.98	5.23	12.77	9.75
6.93	10.00	10.00	-0.88	7.10	11.13	6.55
7.20	10.00	10.00	-0.80	8.82	9.00	3.86
7.47	10.00	10.00	-0.71	10.46	6.43	1.79
7.73	10.00	10.00	-0.63	12.05	3.43	0.47
8.00	10.00	10.00	-0.56	13.64	0.00	0.00

Maksimalna poprečna sila = 19,73 kN/m
Maksimalan moment = 34,03 kNm/m
Maksimalno istiskivanje = 10,7 mm

Ulazni podaci (Faza konstrukcije 2)

Geološki profil i dodijeljena tla

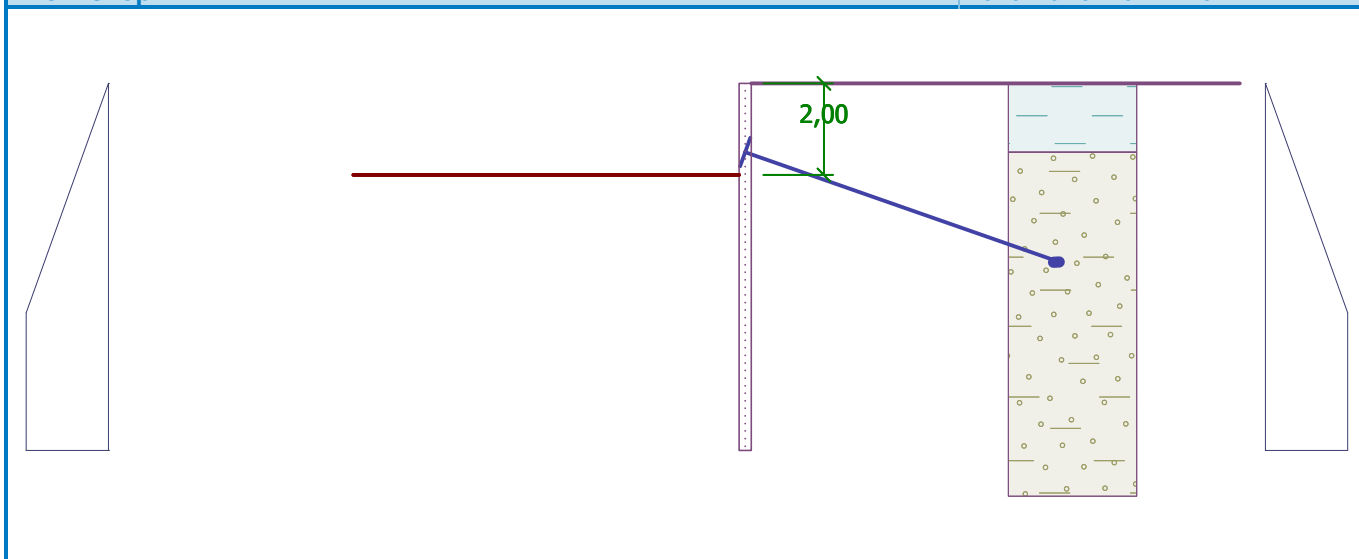
Br.	Sloj [m]	Dodijeljeno tlo	Uzorak
1	1,50	Clay with high plasticity	
2	-	Clayey sand	

Iskop

Tlo ispred zida je iskopano do dubine 2,00 m.

Ime : Iskop

Faza - analiza : 2 - 0



Profil terena

Teren iza konstrukcije je ravan.

Utjecaj vode

Razina podzemne vode je smještna ispod konstrukcije.

Upis sidra

Br.	Novo sidra	Dubina z [m]	Dužina l [m]	Korijen l_k [m]	Kosina α [°]	Razmak b [m]
1	Da	1,50	7,00	0,01	20,00	1,00

Br.	Ojačanost k [kN/m]	Promjer d [mm]	Područje A [mm ²]	Elast.modul E [MPa]	Po-naprezanje	Sila F [kN]
1		20,0		210000,00		55,00

Postavke faze konstrukcije

Proračunska situacija : stalna

Rezultati analiza (Faza konstrukcije 2)

Raspodjela pritiska koji djeluju na konstrukciju (ispred i iza zida)

Dubina [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	14.29
0.61	0.00	0.00	0.00	2.49	5.33	40.61
1.50	-0.00	-0.00	-0.00	9.15	13.18	79.34
1.50	0.00	0.00	0.00	6.15	13.18	158.04
2.00	-0.00	-0.00	-0.00	7.95	17.04	198.22
2.00	-0.00	-0.00	-20.77	7.95	17.04	198.23
2.92	-0.00	-7.07	-94.36	12.80	24.10	271.81
8.00	-27.67	-46.29	-502.91	39.69	63.32	680.36

Raspodjel modula reakcije tla i unutarnje sile na konstrukciju

Dubina [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Pomak [mm]	Tlak [kPa]	Poprečna sila [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-1.91	0.01	-0.00	-0.00
0.27	0.00	0.53	-1.89	5.50	-0.73	0.04
0.53	0.00	1.07	-1.86	10.44	-2.86	0.47
0.80	0.00	1.60	-1.84	15.48	-6.31	1.64
1.07	0.00	2.13	-1.81	20.21	-11.07	3.90
1.33	0.00	2.67	-1.79	24.37	-17.01	7.60
1.50	0.00	3.00	-1.79	24.49	-21.09	10.77
1.50	0.00	3.00	-1.79	24.49	30.60	10.77
1.60	0.00	3.20	-1.78	24.56	28.14	7.84
1.87	0.00	3.73	-1.78	26.53	21.33	1.21
1.99	0.00	3.98	-1.78	27.26	18.01	-1.21
2.01	4.02	4.02	-1.78	20.15	17.54	-1.57
2.13	4.27	4.27	-1.78	19.56	15.09	-3.58
2.40	4.80	4.80	-1.77	17.93	10.09	-6.94
2.67	5.33	5.33	-1.76	15.89	5.59	-9.03
2.93	5.87	5.87	-1.74	13.54	1.67	-9.99
3.20	6.40	6.40	-1.71	10.96	-1.59	-10.00
3.47	6.93	6.93	-1.67	8.25	-4.15	-9.22
3.73	7.47	7.47	-1.62	5.53	-5.98	-7.86
4.00	8.00	8.00	-1.56	2.85	-7.09	-6.11
4.27	8.53	8.53	-1.49	0.29	-7.50	-4.15
4.53	9.07	9.07	-1.42	-2.10	-7.25	-2.17
4.80	9.60	9.60	-1.35	-4.30	-6.39	-0.34
5.07	10.00	10.00	-1.28	-6.20	-4.99	1.19
5.33	10.00	10.00	-1.21	-7.18	-3.21	2.29
5.60	10.00	10.00	-1.14	-5.82	-1.48	2.91
5.87	10.00	10.00	-1.08	-4.52	-0.10	3.11
6.13	10.00	10.00	-1.02	-3.29	0.94	2.99
6.40	10.00	10.00	-0.96	-2.12	1.66	2.64
6.67	10.00	10.00	-0.90	-1.01	2.08	2.13
6.93	10.00	10.00	-0.85	0.05	2.21	1.56
7.20	10.00	10.00	-0.80	1.07	2.06	0.98
7.47	10.00	10.00	-0.75	2.08	1.64	0.48
7.73	10.00	10.00	-0.70	3.07	0.95	0.13
8.00	10.00	10.00	-0.65	4.05	-0.00	0.00

Maksimalna poprečna sila = 30,60 kN/m
 Maksimalan moment = 10,77 kNm/m
 Maksimalno istiskivanje = 1,9 mm

Sidrne sile

Br.	Dubina [m]	Pomak [mm]	Sila sidra [kN]
1	1,50	-1,8	55,00

Unutarnja stabilnost sistema sidra - djelomični rezultati

$E_A = 13,43 \text{ kN/m}$ $\delta = 11,93^\circ$
 Dubina teorijske osnove pod dno jame $H_0 = 0,42 \text{ m}$

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Redak od sidra	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Uključeno redki sider	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK_{MAX} [kN]
1	35,22	23,96	398,85	33,73	-12,64		417,22	309,75	309,75

Provjera unutarnje stabilnosti za sistem sidra

Br.	Sila sidra [kN]	Max.dozv. sila u sidru [kN]	Faktor sigurnost
1	55,00	309,75	5,63



Odlučan redak sidra : 1

Potreban faktor sigur. FS= 1,50 < 5,63 = FS_{minim.}

Ukupna kontrola unutarnje stabilnosti ZADOVALJAVAJUĆI

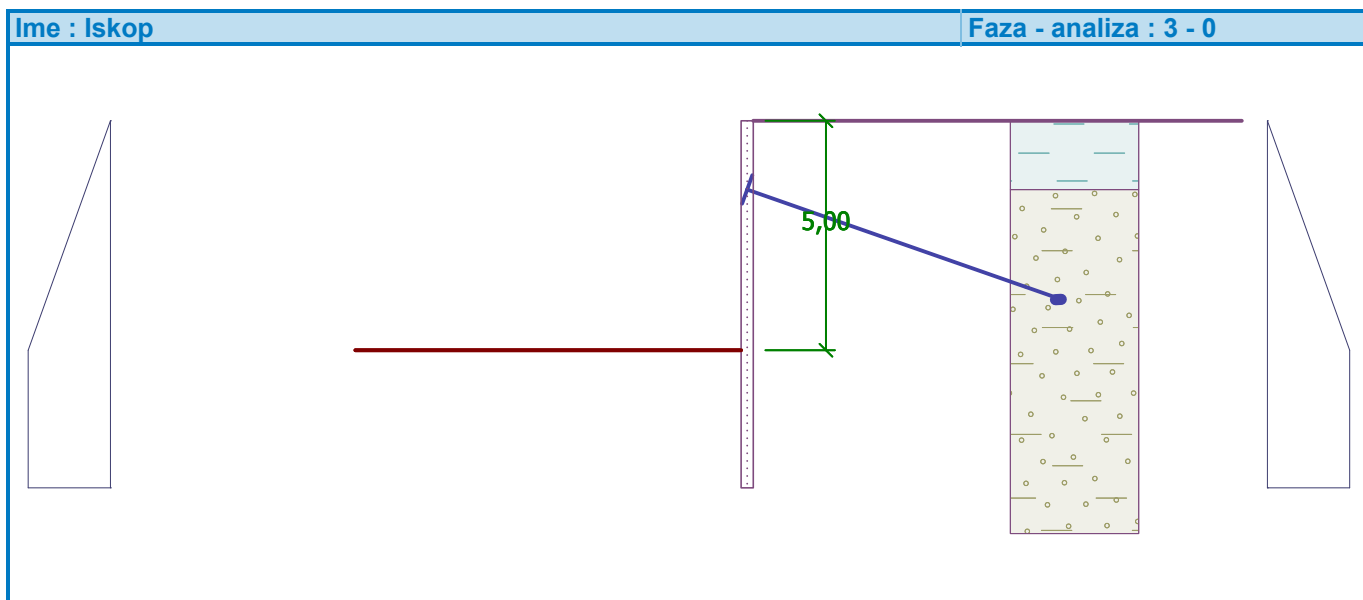
Ulazni podaci (Faza konstrukcije 3)

Geološki profil i dodijeljena tla

Br.	Sloj [m]	Dodijeljeno tlo	Uzorak
1	1,50	Clay with high plasticity	
2	-	Clayey sand	

Iskop

Tlo ispred zida je iskopano do dubine 5,00 m.



Profil terena

Teren iza konstrukcije je ravan.

Utjecaj vode

Razina podzemne vode je smještna ispod konstrukcije.

Upis sidra

Br.	Novo sidra	Dubina z [m]	Dužina l [m]	Korijen l _k [m]	Kosina α [°]	Razmak b [m]
1	Ne	1,50	7,00	0,01	20,00	1,00

Br.	Ojačanost k [kN/m]	Promjer d [mm]	Područje A [mm ²]	Elast.modul E [MPa]	Po-naprezanje	Sila F [kN]
1		20,0		210000,00		68,46

Postavke faze konstrukcije

Proračunska situacija : stalna

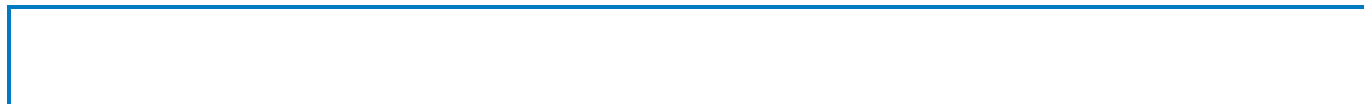
Rezultati analiza (Faza konstrukcije 3)

Raspodjela pritiska koji djeluju na konstrukciju (ispred i iza zida)

Dubina [m]	T _{a,p} [kPa]	T _{k,p} [kPa]	T _{p,p} [kPa]	T _{a,z} [kPa]	T _{k,z} [kPa]	T _{p,z} [kPa]
0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	14.29
0.61	0.00	0.00	0.00	2.49	5.33	40.61
1.50	-0.00	-0.00	-0.00	9.15	13.18	79.34
1.50	0.00	0.00	0.00	6.15	13.18	158.04
5.00	-0.00	-0.00	-0.00	23.37	40.18	439.29
5.00	-0.00	-0.00	-20.77	23.37	40.18	439.30
5.92	-0.00	-7.07	-94.36	28.35	47.24	512.88
8.00	-11.34	-23.14	-261.84	39.69	63.32	680.36

Raspodjel modula reakcije tla i unutarnje sile na konstrukciju

Dubina [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Pomak [mm]	Tlak [kPa]	Poprečna sila [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-2.02	0.01	0.00	0.00
0.27	0.00	0.53	-2.23	5.32	-0.72	0.04
0.53	0.00	1.07	-2.44	9.83	-2.74	0.45
0.80	0.00	1.60	-2.65	14.18	-5.95	1.56
1.07	0.00	2.13	-2.86	17.98	-10.25	3.67
1.33	0.00	2.67	-3.08	20.95	-15.45	7.05
1.50	0.00	3.00	-3.21	20.18	-18.88	9.91
1.50	0.00	3.00	-3.21	20.18	45.45	9.91
1.60	0.00	3.20	-3.30	19.71	43.45	5.47
1.87	0.00	3.73	-3.53	20.01	38.15	-5.43
2.13	0.00	4.27	-3.75	20.69	32.72	-14.91
2.40	0.00	4.80	-3.96	21.91	27.03	-22.91
2.67	0.00	5.33	-4.15	22.19	21.15	-29.35
2.93	0.00	5.87	-4.30	20.92	15.40	-34.24
3.20	0.00	6.40	-4.42	19.20	10.05	-37.64
3.47	0.00	6.93	-4.50	17.17	5.20	-39.68
3.73	0.00	0.00	-4.54	17.13	0.65	-40.18
4.00	0.00	0.00	-4.53	18.45	-4.10	-39.72
4.27	0.00	0.00	-4.49	19.76	-9.19	-37.96
4.53	0.00	0.00	-4.40	21.07	-14.64	-34.79
4.80	0.00	0.00	-4.28	22.38	-20.43	-30.12
4.99	0.00	0.00	-4.17	23.32	-24.77	-25.83
5.01	0.00	0.00	-4.16	1.85	-25.02	-25.33



Dubina [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Pomak [mm]	Tlak [kPa]	Poprečna sila [kN/m]	Moment [kNm/m]
5.07	0.00	0.00	-4.13	-2.39	-25.01	-23.91
5.33	10.00	0.00	-3.95	-16.86	-22.32	-17.83
5.60	10.00	0.00	-3.75	-15.49	-18.00	-12.46
5.87	10.00	0.00	-3.54	-13.99	-14.07	-8.19
6.13	10.00	0.00	-3.32	-12.40	-10.55	-4.92
6.40	10.00	0.00	-3.09	-10.76	-7.46	-2.53
6.67	10.00	0.00	-2.87	-9.10	-4.81	-0.90
6.93	10.00	0.00	-2.64	-7.42	-2.60	0.08
7.20	10.00	0.00	-2.41	-5.75	-0.85	0.53
7.47	10.00	10.00	-2.18	-3.52	0.54	0.36
7.73	10.00	10.00	-1.96	1.01	0.87	0.14
8.00	10.00	10.00	-1.73	5.54	0.00	0.00

Maksimalna poprečna sila = 45,45 kN/m
Maksimalan moment = 40,18 kNm/m
Maksimalno istiskivanje = 4,5 mm

Sidrne sile

Br.	Dubina [m]	Pomak [mm]	Sila sidra [kN]
1	1,50	-3,2	68,46

Unutarnja stabilnost sistema sidra - djelomični rezultati

$E_A = 97,31 \text{ kN/m}$ $\delta = 14,04^\circ$

Dubina teorijske osnove pod dno jame $H_0 = 1,32 \text{ m}$

Redak od sidra	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Uključeno redki sider	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK_{MAX} [kN]
1	35,22	23,96	629,90	35,07	20,22		549,74	190,56	190,56

Provjera unutarnje stabilnosti za sistem sidra

Br.	Sila sidra [kN]	Max.dozv. sila u sidru [kN]	Faktor sigurnost
1	68,46	190,56	2,78

Odlučan redak sidra : 1

Potreban faktor sigur. $FS = 1,50 < 2,78 = FS_{minim}$.

Ukupna kontrola unutarnje stabilnosti ZADOVALJAVAJUĆI

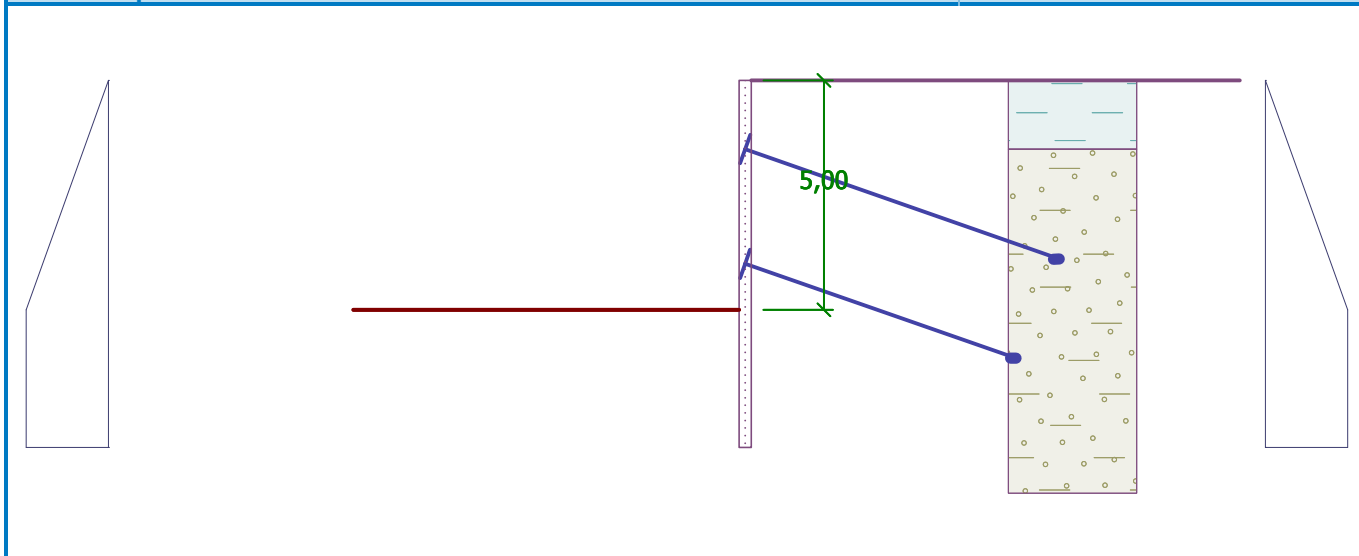
Ulazni podaci (Faza konstrukcije 4)

Geološki profil i dodijeljena tla

Br.	Sloj [m]	Dodijeljeno tlo	Uzorak
1	1,50	Clay with high plasticity	
2	-	Clayey sand	

Iskop

Tlo ispred zida je iskopano do dubine 5,00 m.



Profil terena

Teran iza konstrukcije je ravan.

Utjecaj vode

Razina podzemne vode je smještna ispod konstrukcije.

Upis sidra

Br.	Novo sidra	Dubina z [m]	Dužina l [m]	Korijen l_k [m]	Kosina α [°]	Razmak b [m]
1	Ne	1,50	7,00	0,01	20,00	1,00
2	Da	4,00	6,00	0,01	20,00	1,00

Br.	Ojačanost k [kN/m]	Promjer d [mm]	Područje A [mm ²]	Elast.modul E [MPa]	Po-naprezanje	Sila F [kN]
1		20,0		210000,00		60,07
2		20,0		210000,00		70,98

Postavke faze konstrukcije

Proračunska situacija : stalna

Rezultati analiza (Faza konstrukcije 4)

Raspodjela pritiska koji djeluje na konstrukciju (ispred i iza zida)

Dubina [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	14.29
0.61	0.00	0.00	0.00	2.49	5.33	40.61
1.50	-0.00	-0.00	-0.00	9.15	13.18	79.34
1.50	0.00	0.00	0.00	6.15	13.18	158.04
5.00	-0.00	-0.00	-0.00	23.37	40.18	439.29
5.00	-0.00	-0.00	-20.77	23.37	40.18	439.30
5.92	-0.00	-7.07	-94.36	28.35	47.24	512.88
8.00	-11.34	-23.14	-261.84	39.69	63.32	680.36

Raspodjel modula reakcije tla i unutarnje sile na konstrukciju

Dubina [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Pomak [mm]	Tlak [kPa]	Poprečna sila [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-1.90	0.01	0.00	-0.00
0.27	0.00	0.53	-1.97	5.45	-0.73	0.04
0.53	0.00	1.07	-2.04	10.25	-2.83	0.46
0.80	0.00	1.60	-2.12	15.03	-6.20	1.61
1.07	0.00	2.13	-2.19	19.40	-10.79	3.83
1.33	0.00	2.67	-2.27	23.10	-16.46	7.42
1.50	0.00	3.00	-2.32	22.87	-20.30	10.48
1.50	0.00	3.00	-2.32	22.87	36.15	10.48
1.60	0.00	3.20	-2.36	22.73	33.87	6.98
1.87	0.00	3.73	-2.45	24.03	27.63	-1.25
2.13	0.00	4.27	-2.55	25.84	20.98	-7.76
2.40	0.00	4.80	-2.63	28.30	13.76	-12.42
2.67	0.00	5.33	-2.70	29.89	6.00	-15.08
2.93	0.00	5.87	-2.76	29.96	-1.98	-15.63
3.20	0.00	6.40	-2.80	29.56	-9.92	-14.06
3.47	0.00	6.93	-2.83	28.76	-17.69	-10.38
3.73	0.00	7.47	-2.84	29.77	-25.50	-4.65
4.00	0.00	8.00	-2.86	31.86	-33.71	3.21
4.00	0.00	8.00	-2.86	31.86	32.99	3.21
4.27	0.00	8.53	-2.87	33.56	24.26	-4.45
4.53	0.00	9.07	-2.88	34.88	15.14	-9.73
4.80	0.00	9.60	-2.88	35.84	5.71	-12.53
4.99	0.00	9.98	-2.87	36.33	-1.15	-12.97
5.01	0.00	10.00	-2.87	14.78	-1.66	-12.94
5.07	0.00	10.00	-2.86	10.23	-2.37	-12.82
5.33	10.00	10.00	-2.84	5.34	-4.42	-12.13
5.60	10.00	10.00	-2.80	3.54	-5.60	-10.77
5.87	10.00	10.00	-2.75	1.83	-6.31	-9.17
6.13	10.00	10.00	-2.69	0.22	-6.58	-7.43
6.40	10.00	10.00	-2.62	-1.29	-6.43	-5.68
6.67	10.00	10.00	-2.55	-2.72	-5.89	-4.02
6.93	10.00	10.00	-2.47	-4.07	-4.98	-2.56
7.20	10.00	10.00	-2.39	-5.38	-3.72	-1.38
7.47	10.00	0.00	-2.31	-5.37	-2.34	-0.36
7.73	10.00	10.00	-2.23	-4.47	-0.98	-0.12
8.00	10.00	10.00	-2.15	-2.86	0.00	-0.00

Maksimalna poprečna sila = 36,15 kN/m

Maksimalan moment = 15,63 kNm/m

Maksimalno istiskivanje = 2,9 mm

Sidrne sile

Br.	Dubina [m]	Pomak [mm]	Sila sidra [kN]
1	1,50	-2,3	60,07
2	4,00	-2,9	70,98

Unutarnja stabilnost sistema sidra - djelomični rezultati

$E_A = 97,31 \text{ kN/m}$ $\delta = 14,04^\circ$

Dubina teorijske osnove pod dno jame $H_0 = 1,32$ m

Redak od sidra	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Uključeno redki sider	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK_{MAX} [kN]
1	35,22	23,96	629,90	35,07	20,22		549,74	190,56	190,56
2	88,84	26,32	649,57	28,25	2,70	1	485,58	274,70	274,70

Provjera unutarnje stabilnosti za sistem sidra

Br.	Sila sidra [kN]	Max.dozv. sila u sidru [kN]	Faktor sigurnost
1	60,07	190,56	3,17
2	70,98	274,70	3,87



Odlučan redak sidra : 1

Potreban faktor sigur. $FS = 1,50 < 3,17 = FS_{minim.}$

Ukupna kontrola unutarnje stabilnosti ZADOVALJAVAJUĆI

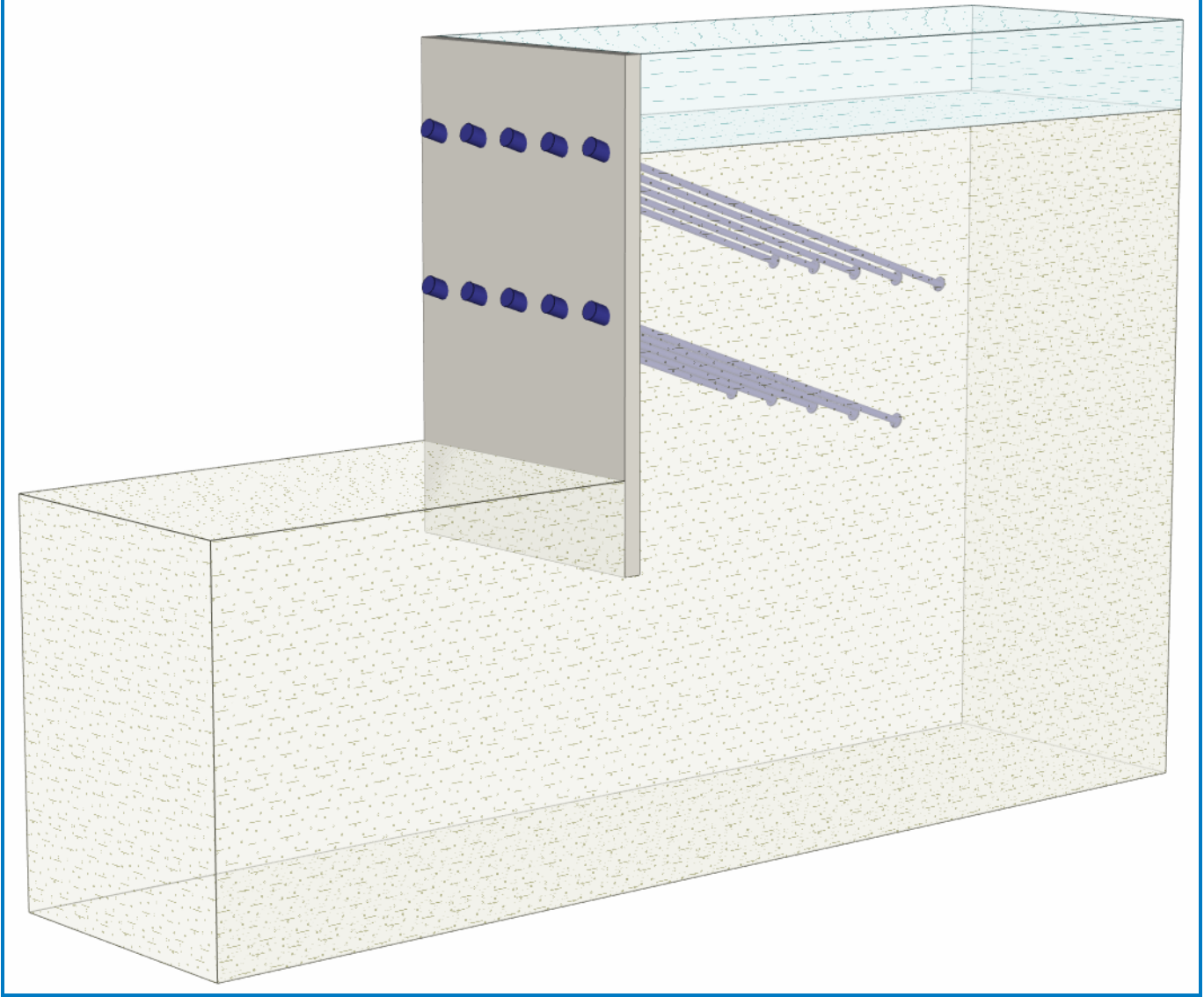
Ulazni podaci (Faza konstrukcije 5)

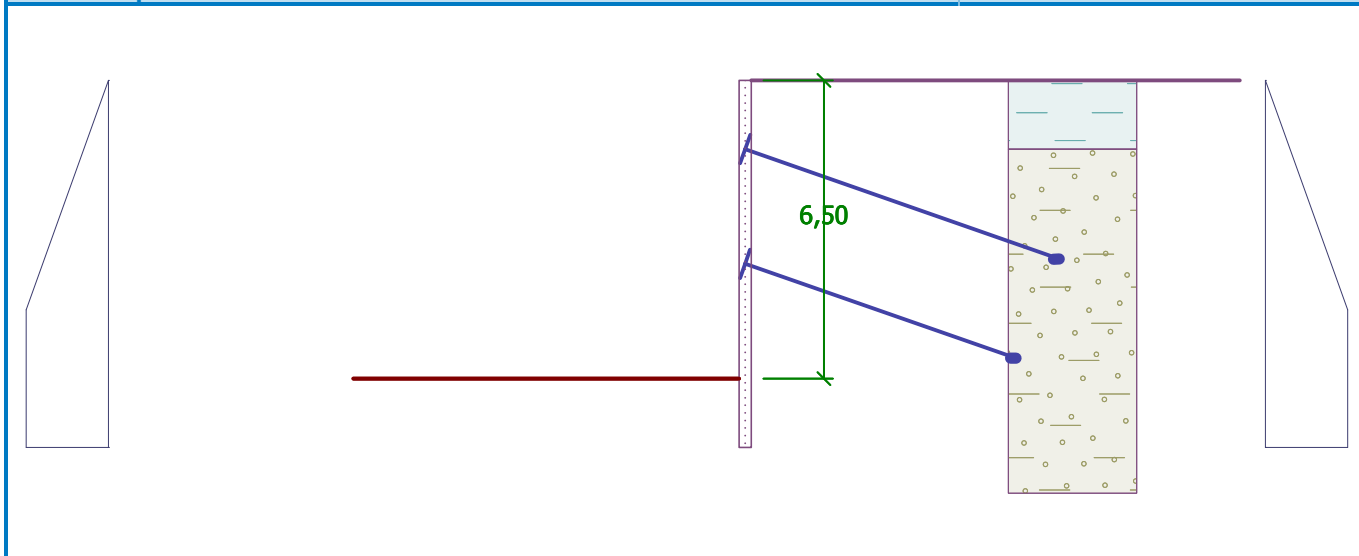
Geološki profil i dodijeljena tla

Br.	Sloj [m]	Dodijeljeno tlo	Uzorak
1	1,50	Clay with high plasticity	
2	-	Clayey sand	

Iskop

Tlo ispred zida je iskopano do dubine 6,50 m.





Profil terena

Teran iza konstrukcije je ravan.

Utjecaj vode

Razina podzemne vode je smještna ispod konstrukcije.

Upis sidra

Br.	Novo sidra	Dubina z [m]	Dužina l [m]	Korijen l _k [m]	Kosina α [°]	Razmak b [m]
1	Ne	1,50	7,00	0,01	20,00	1,00
2	Ne	4,00	6,00	0,01	20,00	1,00

Br.	Ojačanost k [kN/m]	Promjer d [mm]	Područje A [mm ²]	Elast.modul E [MPa]	Po-naprezanje	Sila F [kN]
1		20,0		210000,00		57,07
2		20,0		210000,00		81,24

Postavke faze konstrukcije

Proračunska situacija : stalna

Rezultati analiza (Faza konstrukcije 5)

Raspodjela pritiska koji djeluje na konstrukciju (ispred i iza zida)

Dubina [m]	T _{a,p} [kPa]	T _{k,p} [kPa]	T _{p,p} [kPa]	T _{a,z} [kPa]	T _{k,z} [kPa]	T _{p,z} [kPa]
0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	14.29
0.61	0.00	0.00	0.00	2.49	5.33	40.61
1.50	-0.00	-0.00	-0.00	9.15	13.18	79.34
1.50	0.00	0.00	0.00	6.15	13.18	158.04
6.50	-0.00	-0.00	-0.00	31.53	51.75	559.83
6.50	-0.00	-0.00	-20.77	31.53	51.75	559.83
7.42	-0.00	-7.07	-94.36	36.52	58.82	633.42
8.00	-3.18	-11.57	-141.30	39.69	63.32	680.36

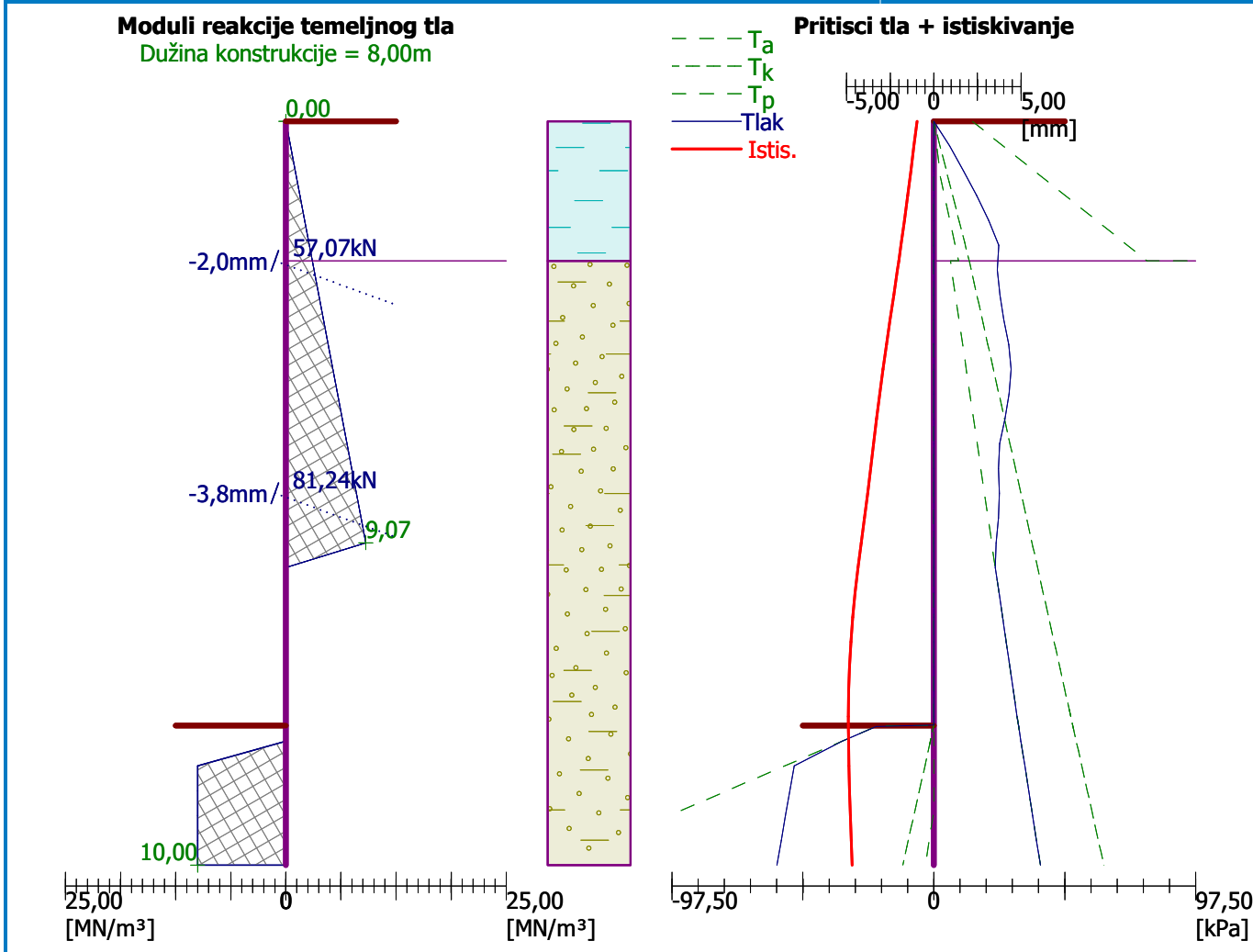
Raspodjel modula reakcije tla i unutarnje sile na konstrukciju

Dubina [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Pomak [mm]	Tlak [kPa]	Poprečna sila [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-0.95	0.01	0.00	0.00
0.27	0.00	0.53	-1.14	5.90	-0.79	0.05
0.53	0.00	1.07	-1.32	11.02	-3.06	0.51
0.80	0.00	1.60	-1.50	16.01	-6.67	1.76
1.07	0.00	2.13	-1.69	20.47	-11.54	4.13
1.33	0.00	2.67	-1.88	24.14	-17.49	7.96
1.50	0.00	3.00	-2.01	23.81	-21.49	11.21
1.50	0.00	3.00	-2.01	23.81	32.13	11.21
1.60	0.00	3.20	-2.08	23.61	29.76	8.11
1.87	0.00	3.73	-2.29	24.62	23.32	1.02
2.13	0.00	4.27	-2.50	26.02	16.56	-4.33
2.40	0.00	4.80	-2.71	27.92	9.36	-7.82
2.67	0.00	5.33	-2.91	28.80	1.80	-9.33
2.93	0.00	5.87	-3.10	27.99	-5.78	-8.81
3.20	0.00	6.40	-3.27	26.53	-13.05	-6.30
3.47	0.00	6.93	-3.45	24.48	-19.86	-1.92
3.73	0.00	7.47	-3.62	24.02	-26.33	4.23
4.00	0.00	8.00	-3.79	24.39	-32.80	12.09
4.00	0.00	8.00	-3.79	24.39	43.54	12.09
4.27	0.00	8.53	-3.98	24.13	37.07	1.32
4.53	0.00	9.07	-4.16	23.23	30.75	-7.74
4.80	0.00	0.00	-4.34	22.90	24.70	-14.79
5.07	0.00	0.00	-4.50	24.25	18.42	-20.55
5.33	0.00	0.00	-4.64	25.61	11.77	-24.58
5.60	0.00	0.00	-4.75	26.96	4.76	-26.79
5.87	0.00	0.00	-4.83	28.32	-2.61	-27.09
6.13	0.00	0.00	-4.88	29.67	-10.34	-25.37
6.40	0.00	0.00	-4.90	31.02	-18.43	-21.54
6.49	0.00	0.00	-4.90	31.49	-21.31	-19.71
6.51	0.00	0.00	-4.90	10.16	-21.64	-19.37
6.67	0.00	0.00	-4.89	-1.72	-22.31	-15.85
6.93	10.00	0.00	-4.86	-18.07	-19.66	-10.55
7.20	10.00	0.00	-4.82	-18.29	-14.80	-5.95
7.47	10.00	0.00	-4.78	-18.45	-9.90	-2.65
7.73	10.00	0.00	-4.73	-18.57	-4.97	-0.66
8.00	10.00	0.00	-4.68	-18.69	0.00	-0.00

Maksimalna poprečna sila = 43,54 kN/m
Maksimalan moment = 27,09 kNm/m
Maksimalno istiskivanje = 4,9 mm

Sidrne sile

Br.	Dubina [m]	Pomak [mm]	Sila sidra [kN]
1	1,50	-2,0	57,07
2	4,00	-3,8	81,24



Unutarnja stabilnost sistema sidra - djelomični rezultati

$E_A = 159,89 \text{ kN/m}$ $\delta = 14,27^\circ$
 Dubina teorijske osnove pod dno jame $H_0 = 1,50 \text{ m}$

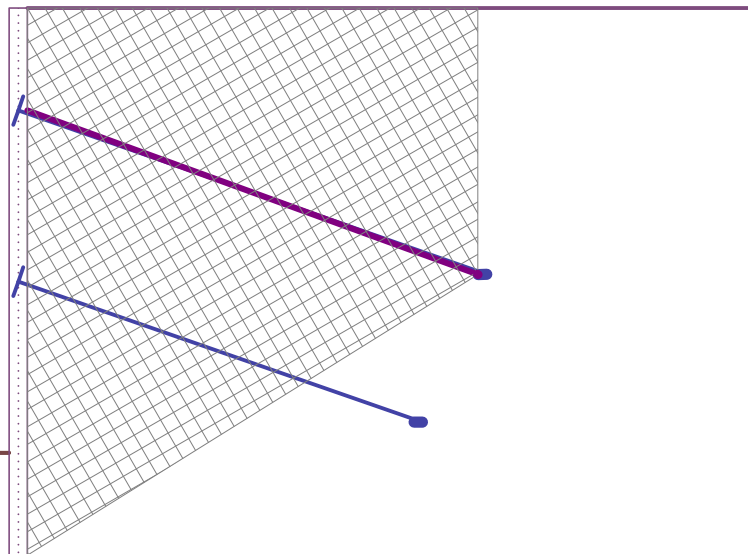
Redak od sidra	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Uključeno redki sider	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK_{MAX} [kN]
1	35,22	23,96	729,43	38,79	31,94		639,93	130,70	130,70
2	88,84	26,32	734,89	29,85	19,03	1	346,32	173,99	173,99

Provjera unutarnje stabilnosti za sistem sidra

Br.	Sila sidra [kN]	Max.dozv. sila u sidru [kN]	Faktor sigurnost
1	57,07	130,70	2,29
2	81,24	173,99	2,14

Odlučan redak sidra : 2
 Potreban faktor sigur. $FS = 1,50 < 2,14 = FS_{minim.}$

Ukupna kontrola unutarnje stabilnosti ZADOVALJAVAJUĆI



Analiza stabilnosti kosine

Ulazni podaci

Projekt

Postavke

(unos za trenutni zadatak)

Analiza stabilnosti

Analiza za potres : Standard
 Metodologije verifikacije : u skladu sa EN 1997
 Projektni pristup : 2 - redukcija djelovanja i otpornosti

Parcijalni faktori djelovanja (A)			
Stalna proračunska situacija			
		Nepovoljan	Povoljan
Trajno djelovanje :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Promijenljivo djelovanje :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Teren vode :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Parcijalni faktori za otpornost (R)		
Stalna proračunska situacija		
Parcijalni faktor na klizni otpornosti (na klizni površini) :	$\gamma_{Rs} =$	1,10 [-]

Grafična površina

Br.	Lokacija granične površine	Koordinate točk granične površine [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-20,00	93,50	-0,30	93,50	-0,30	100,00
		0,00	100,00	24,00	100,00		



Br.	Lokacija granične površine	Koordinate točk granične površine [m]					
		x	z	x	z	x	z
2		-0,30	93,50	-0,30	92,00	0,00	92,00
		0,00	98,50	0,00	100,00		
3		0,00	98,50	24,00	98,50		

Parametri tla - efektivno stanje napona

Br.	Ime	Uzorak	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Clayey sand		29,00	5,00	18,00
2	Clay with high plasticity		15,00	5,00	20,50

Parametri tla - uzgon

Br.	Ime	Uzorak	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Clayey sand		20,00		
2	Clay with high plasticity		20,50		

Parametri tla

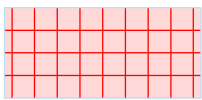
Clayey sand

Jedinica težine : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
Stanje-napona : efektivan
Kut unutarnjeg trenja : $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$
Kohezija : $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$
Saturirana jedinica težine : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

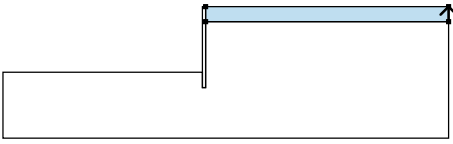

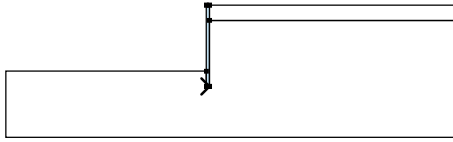
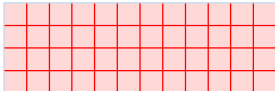
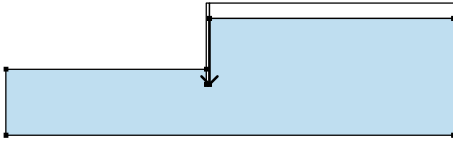

Clay with high plasticity

Jedinica težine : $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$
Stanje-napona : efektivan
Kut unutarnjeg trenja : $\varphi_{ef} = 15,00^\circ$
Kohezija : $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$
Saturirana jedinica težine : $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

Čvrsta tijela

Br.	Ime	Uzorak	γ [kN/m ³]
1	Materijal zida		23,00

Dodjeljivanje i površine

Br.	Pozicija površja	Koordinate točk na površini [m]				Dodijeljeno tlo
		x	z	x	z	
1		24,00	98,50	24,00	100,00	Clay with high plasticity 
		0,00	100,00	0,00	98,50	
2		-0,30	92,00	0,00	92,00	Materijal zida 
		0,00	98,50	0,00	100,00	
		-0,30	100,00	-0,30	93,50	
3		0,00	98,50	0,00	92,00	Clayey sand 
		-0,30	92,00	-0,30	93,50	
		-20,00	93,50	-20,00	87,00	
		24,00	87,00	24,00	98,50	

Sidra

Br.	Ishodište		Dužina i kosina / koordinate		Razmak sidra b [m]	Promjer / površina d [mm] / A [mm ²]	Modul elastičnosti E [MPa]	Vlačna čvrstoća F _c [kN]	Aktivan u kompresij	Sila F [kN]
	x [m]	z [m]	l [m] / x [m]	α [°] / z [m]						
1	-0,30	98,50	l = 7,00	$\alpha = 20,00$	1,00	d =			Ne	57,07
2	-0,30	96,00	l = 6,00	$\alpha = 20,00$	1,00	d =			Ne	81,24

Voda

Tip vode : Nema vode

Zatezna pukotina

Zatezna pukotina nije unešena.

Potres

Potres nije uključen.

Postavke faze konstrukcije

Proračunska situacija : stalna

Rezultati (Faza konstrukcije 1)

Analiza 1

Kružna klizna površina

Parametri klizne površine					
Centar :	x =	-0,74 [m]	Kuti :	$\alpha_1 =$	-32,43 [°]
	z =	102,05 [m]		$\alpha_2 =$	78,32 [°]
Polumjer :	R =	10,13 [m]			
Klizna površina po optimizaciji.					

Kontrola stabilnosti kosine (Bishop)

Zbroj aktivnih sila : $F_a = 529,45$ kN/m

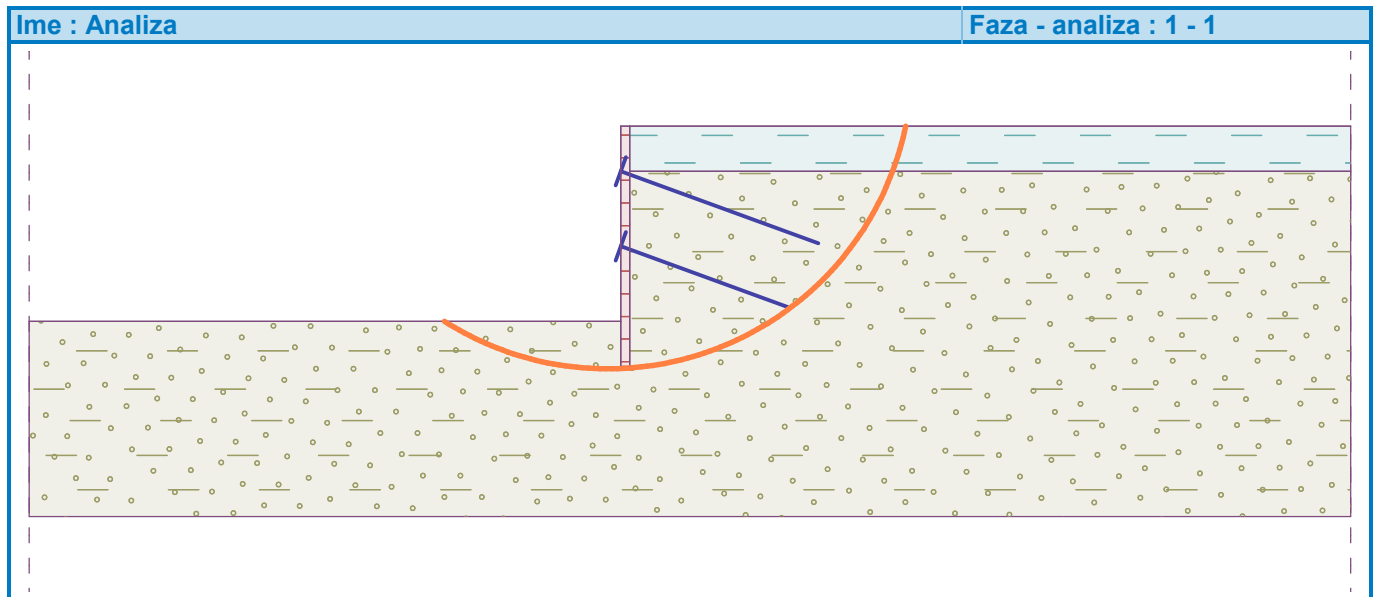
Zbroj pasivnih sila : $F_p = 828,30$ kN/m

Moment pomicanja : $M_a = 5363,32$ kNm/m

Moment otpornosti : $M_p = 7627,85$ kNm/m

Korištenje : 70,3 %

Stabilnost kosine PRIHVATLJIVO



Dimenzioniranje Br. 1

	Istis. min [mm]	Istis. max [mm]	min poprečna sila. [kN/m]	Max poprečna sila [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
0.00	-10.69	-0.95	-0.00	0.00	-0.00	0.00
0.27	-10.14	-1.14	-0.79	-0.15	0.01	0.05
0.53	-9.60	-1.32	-3.06	-0.58	0.10	0.51
0.80	-9.05	-1.50	-6.67	-1.40	0.36	1.76
1.07	-8.51	-1.69	-11.54	-2.71	0.89	4.13
1.33	-7.97	-1.79	-17.49	-4.56	1.85	7.96
1.50	-7.63	-1.79	-21.49	-5.76	2.78	11.21
1.50	-7.63	-1.79	-5.76	45.45	2.78	11.21
1.60	-7.43	-1.78	-6.49	43.45	3.33	8.11
1.87	-6.89	-1.78	-8.39	38.15	-5.43	5.31
1.99	-6.64	-1.78	-9.41	35.64	-9.82	6.48
2.01	-6.60	-1.78	-9.57	35.23	-10.53	6.67
2.13	-6.35	-1.78	-10.59	32.72	-14.91	7.83
2.40	-5.83	-1.77	-13.09	27.03	-22.91	10.98
2.67	-5.32	-1.76	-15.90	21.15	-29.35	14.84
2.93	-4.82	-1.74	-19.00	15.40	-34.24	19.49
2.99	-4.72	-1.74	-19.70	14.26	-34.96	20.59
3.01	-4.68	-1.73	-19.73	13.86	-35.22	20.98
3.20	-4.42	-1.71	-17.27	10.05	-37.64	24.40
3.47	-4.50	-1.67	-19.86	5.20	-39.68	28.43
3.73	-4.54	-1.62	-26.33	0.65	-40.18	31.36
4.00	-4.53	-1.56	-33.71	-4.10	-39.72	33.21

	Istis. min [mm]	Istis. max [mm]	min poprečna sila. [kN/m]	Max poprečna sila [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
4.00	-4.53	-1.56	-7.09	43.54	-39.72	33.21
4.27	-4.49	-1.49	-9.19	37.07	-37.96	34.03
4.53	-4.40	-1.42	-14.64	30.75	-34.79	33.88
4.80	-4.34	-1.35	-20.43	24.70	-30.12	32.81
4.99	-4.46	-1.30	-24.77	20.22	-25.83	31.43
5.01	-4.47	-1.30	-25.02	19.75	-25.33	31.29
5.07	-4.50	-1.28	-25.01	18.42	-23.91	30.88
5.33	-4.64	-1.21	-22.32	11.77	-24.58	28.00
5.60	-4.75	-1.14	-18.00	13.37	-26.79	24.66
5.87	-4.83	-1.08	-14.07	14.29	-27.09	20.95
6.13	-4.88	-1.02	-10.55	14.43	-25.37	17.11
6.40	-4.90	-0.96	-18.43	13.90	-21.54	13.32
6.49	-4.90	-0.94	-21.31	13.51	-19.71	12.08
6.51	-4.90	-0.94	-21.64	13.44	-19.37	11.87
6.67	-4.89	-0.90	-22.31	12.77	-15.85	9.75
6.93	-4.86	-0.85	-19.66	11.13	-10.55	6.55
7.20	-4.82	-0.80	-14.80	9.00	-5.95	3.86
7.47	-4.78	-0.71	-9.90	6.43	-2.65	1.79
7.73	-4.73	-0.63	-4.97	3.43	-0.66	0.47
8.00	-4.68	-0.56	-0.00	0.00	-0.00	0.00

Maksimalne vrijednosti unutarnjih sila

Maksimalno istiskivanje = -10,7 mm
 Minimum istiskivanja = -0,6 mm
 Maksimalan moment savijanja = 34,03 kNm/m
 Minimalan moment savijanja = -40,18 kNm/m
 Maksimalna poprečna sila = 45,45 kN/m

Provjera AB presjeka (AB pravokutni zid h = 0,30 m)

Sve faze konstrukcije su uzete u analizu.

Smanjeni koef. nosivosti = 1,00

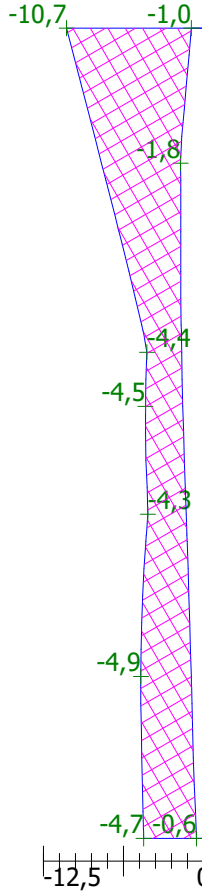
Armatura - 6 pc šipke 30,0 mm; pokriveno 40,0 mm

Razmjer armature $\mu_{st} = 1,41 \% > 0,16 \% = \mu_{st,min}$
 Pozicija neutralne osi $x_u = 0,07 m < 0,13 m = x_{u,lim}$
 Konačna sila smicanja $Q_u = 108,00 kN > 45,45 kN = Q_d$
 Poslednji moment $M_u = 159,53 kNm > 40,18 kNm = M_d$

Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.

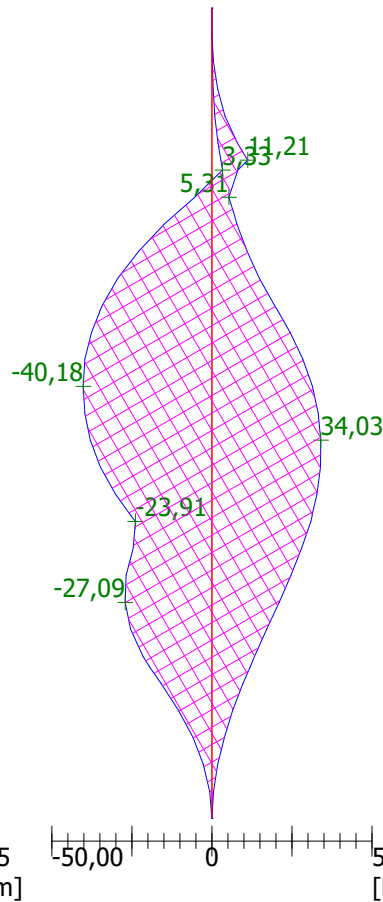
Pomak

Min1 = -4,3; Min2 = -10,7mm
 Max1 = -0,6; Max2 = -1,8mm



Upogibni moment

Min1 = 3,33; Min2 = -40,18kNm/m
 Max1 = 34,03; Max2 = 0,00kNm/m



Poprečna sila

Min1 = 0,00; Min2 = -33,71kN/m
 Max1 = 45,45; Max2 = -5,76kN/m

