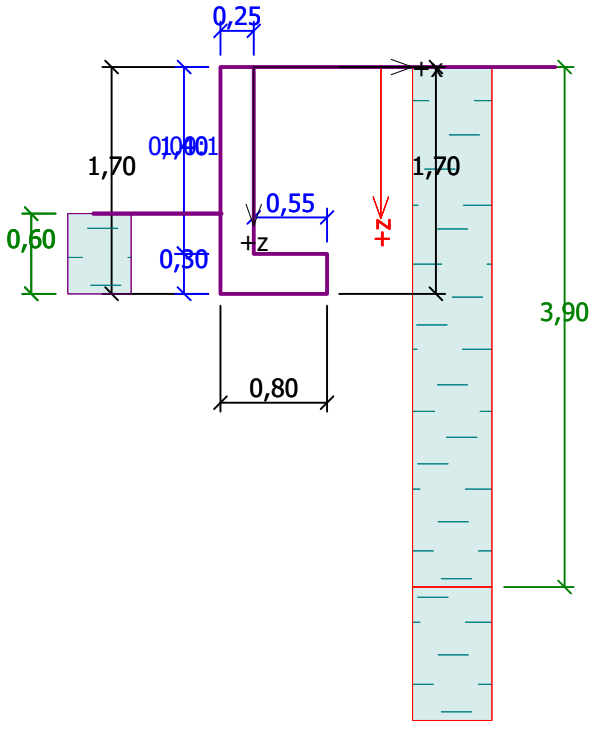
Analiza za Konzolni zid

Ulazni podaci

Projekt

Zadatak : PZI
Dio : Načrt s područja gradbeništva
Opis : NEZAHTEVNI OBJEKT - OPORNI ZID;
Korisnik : OBČINA GRAD, GRAD 172, 9264 GRAD
Autor : Martin Rihtarič
Datum : 1. 04. 2026
Broj projekta : G 25-061

Ime : Projekt	Faza - analiza : 1 - 0



Postavke

Slovenija - EN 1997

Materijali i standardi

Betonske konstrukcije : EN 1992-1-1 (EC2)
Koeficijenti EN 1992-1-1 : standard

Analize zida

Izračun aktivnog tlaka : Coulomb
Izračun pasivnog tlaka tla : Caquot-Kerisel
Analiza za potres : Mononobe-Okabe
Oblik klina tla : Izračun kao koso
Osnovni ključ : Osnovni ključ je potrebno uzeti u obzir kao naginjeno dno temelja
Dopuštena ekscentričnost : 0,333
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 :	γ_G =	1,35 [–]	1,00 [–]

[GEO5 - Cantilever Wall | verzija 5.19.44.0 | hardver ključ 9173 / 1 | PROGRIN D.O.O. | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Parcijalni faktori djelovanja (A)					
Stalna proračunska situacija					
Promijenljivo djelovanje :	γ_Q =	1,50	[–]	0,00	[–]
Teren vode :	γ_w =	1,35	[–]		

Parcijalni faktori za otpornost (R)			
Stalna proračunska situacija			
Parcijalni faktor prevrtanja :	γ_{Re} =	1,40	[–]
Parcijalni faktor otpornosti na pomicanje :	γ_{Rh} =	1,10	[–]
Parcijalni faktor nosivosti :	γ_{Rv} =	1,40	[–]

Parcijalni faktori za promijenljivo djelovanje			
Stalna proračunska situacija			
Faktor za kombinacijo vrijednosti :	ψ_0 =	0,70	[–]
Faktor čestih vrijednosti :	ψ_1 =	0,50	[–]
Faktor kvezi trajnih vrijednosti :	ψ_2 =	0,30	[–]

Materijal konstrukcije

Jedinica težine γ = 23,00 kN/m^3
Analize betonske konstrukcije izvršene su u skladu sa standardom EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 30/37
Karakteristična tlačna čvrstoća (valjak) f_{ck} = 30,00 MPa
Vlačna čvrstoća f_{ctm} = 2,90 MPa

Uzdužna armatura : B500
Karakteristična granica popuštanja f_{yk} = 500,00 MPa

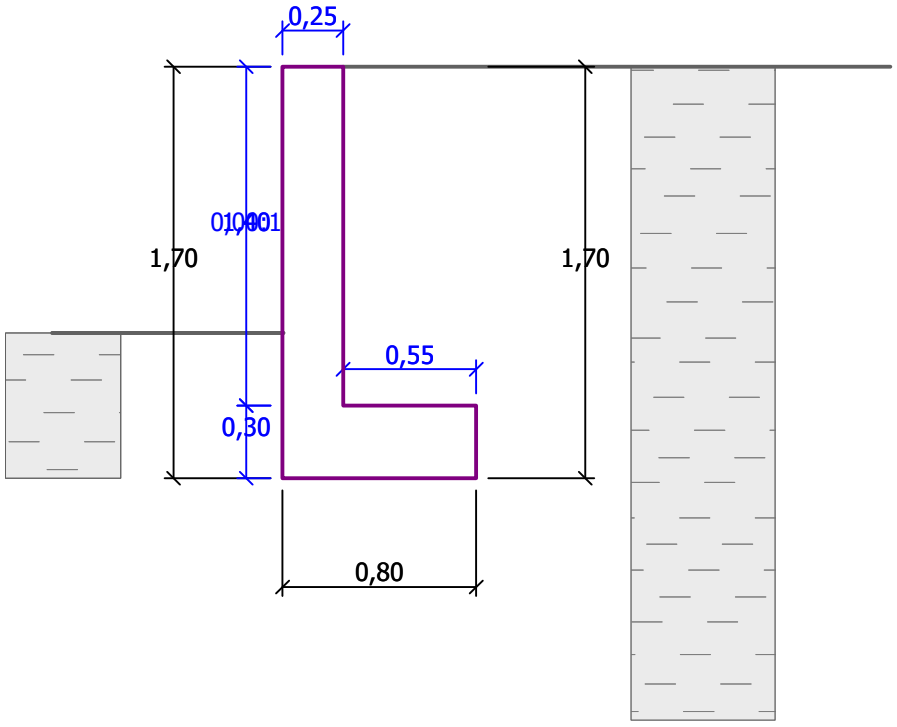
Geometrija konstrukcije

Br.	Koordinata X [m]	Dubina Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	1,40
3	0,55	1,40
4	0,55	1,70
5	-0,25	1,70
6	-0,25	1,40
7	-0,25	0,00

Ishodište [0,0] je locirano u najvišoj desnoj točki zida.
Površina profila zida = 0,59 m^2.

[GEO5 - Cantilever Wall | verzija 5.19.44.0 | hardver ključ 9173 / 1 | PROGRIN D.O.O. | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Ime : Geometrija	Faza - analiza : 1 - 0



Osnovni parametri tla

Br.	Ime	Uzorak	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m^3]	γ_{su} [kN/m^3]	δ [°]
1	ZEMLJINA		24,00	0,00	19,00	9,00	15,84

Sva tla su uzeta u obzir ko bezkohezivna za analize tlaka u mirovanju.

Parametri tla

ZEMLJINA

Jedinica težine :	γ =	19,00 kN/m^3
Stanje-napona :		efektivan
Kut unutarnjeg trenja :	φ_{ef} =	24,00 °
Kohezija :	c_{ef} =	0,00 kPa
Kut trenja konstr.-tlo :	δ =	15,84 °
Tlo :		bez kohezije
Saturirana jedinica težine :	γ_{sat} =	19,00 kN/m^3

Geološki profil i dodijeljena tla

Br.	Sloj [m]	Dodijeljeno tlo	Uzorak
1	3,90	ZEMLJINA	
2	-	ZEMLJINA	

Temelj

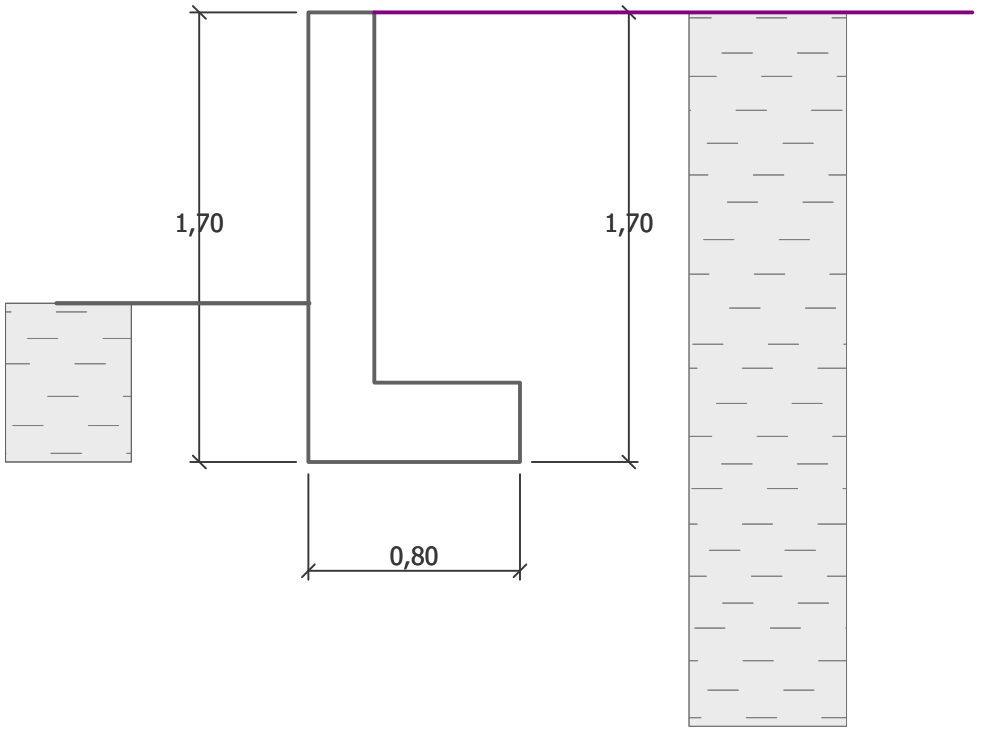
Tip temelja : tlo iz geološkog profila

[GEO5 - Cantilever Wall | verzija 5.19.44.0 | hardver ključ 9173 / 1 | PROGRIN D.O.O. | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Profil terena

Teren iza konstrukcije je ravan.

Ime : Teren | **Faza - analiza : 1 - 0**



Utjecaj vode

Razina podzemne vode je smješetna ispod konstrukcije.

Otpornost na prednjoj strani konstrukcije

Otpornost na prednjoj strani konstrukcije: pasivan
Tlo na prednji strani konstrukcije - ZEMLJINA
Kut trenja konstr.-tlo $\delta = 15,84$ °
Debljina tla ispred konstrukcije $h = 0,60$ m

Teren ispred konstrukcije je ravan.

Postavke faze konstrukcije

Proračunska situacija : stalna
Zid je slobodan za micanje. Aktivni pritisk tla stoga se pretpostavlja.

Kontrola Br. 1

Pasivni tlak na prednjem licu konstrukcije - djelomični rezultati

Sloj Br.	Debljina [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m^3]	δ_d [°]	K_p	Komentar
1	0,30	0,00	24,00	0,00	19,00	-15,84	3,610	
2	0,00	0,00	24,00	0,00	19,00	-15,84	3,610	
3	0,30	0,00	24,00	0,00	19,00	-15,84	3,610	

[GEO5 - Cantilever Wall | verzija 5.19.44.0 | hardver ključ 9173 / 1 | PROGRIN D.O.O. | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Distribucija pasivnog tlaka na prednjem licu konstrukcije

Sloj Br.	Početak[m] Kraj[m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Hor. komp. [kPa]	Vert. komp. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,30	5,70	0,00	20,57	19,79	-5,62
2	0,30	5,70	0,00	20,57	19,79	-5,62
	0,30	5,73	0,00	20,67	19,88	-5,64
3	0,30	5,73	0,00	20,67	19,88	-5,64
	0,60	11,40	0,00	41,15	39,59	-11,23

Aktivni tlak iza konstrukcije - djelomični rezultati

Sloj Br.	Debljina [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m³]	δ_d [°]	K_a	Komentar
1	0,55	0,00	24,00	0,00	19,00	15,84	0,375	
2	0,85	33,00	24,00	0,00	19,00	24,00	0,774	
3	0,30	0,00	24,00	0,00	19,00	15,84	0,375	

Distribucija aktivnog tlaka iza konstrukcije (bez preopterećenja)

Sloj Br.	Početak[m] Kraj[m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Hor. komp. [kPa]	Vert. komp. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,55	10,51	0,00	3,94	3,79	1,08
2	0,55	10,51	0,00	8,14	4,43	6,82
	1,40	26,60	0,00	20,60	11,22	17,27
3	1,40	26,60	0,00	9,98	9,60	2,72
	1,70	32,30	0,00	12,12	11,66	3,31

Sile koje djelujeju na konstrukciju

Ime	F_{hor} [kN/m]	Ap.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Ap.Pt. x [m]	Koef. preokr.	Koef. pomicanje	Koef. napon
Širina - zid	0,00	-0,65	13,57	0,24	1,000	1,000	1,350
FF otpornost	-11,88	-0,20	-3,37	0,00	1,000	1,000	1,000
Širina - zemni rub	0,00	-0,58	4,43	0,43	1,000	1,000	1,350
Aktivni tlak	10,87	-0,58	11,41	0,58	1,350	1,350	1,350

Kontrola kompletnog zida

Provjera stabilnosti na prevrtanje

Moment otpornosti M_{res} = 9,99 kNm/m

Moment prevrtanja M_{ovr} = 6,06 kNm/m

Zid za prevrtanje ZADOVALJAVAJUĆI

Provjera na klizanje

Horizontalna sila otpornosti H_{res} = 12,15 kN/m

Horizontalna sila djelovanja H_{act} = 2,79 kN/m

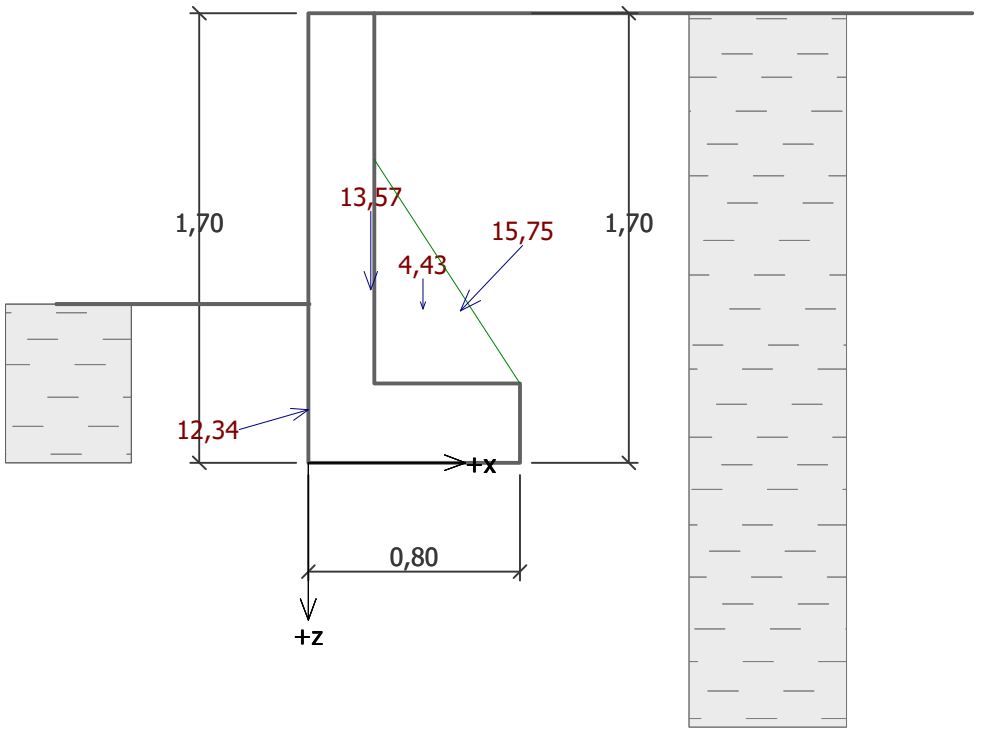
Zid za klizanje ZADOVALJAVAJUĆI

Sveukupna provjera - ZID ZADOVALJAVAJUĆI

Maksimalan napon u dnu temelja : 67,83 kPa

[GEO5 - Cantilever Wall | verzija 5.19.44.0 | hardver ključ 9173 / 1 | PROGRIN D.O.O. | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Ime : Kontrola	Faza - analiza : 1 - 1



Nosivost temeljnog tla

Dizajn opterećenje djeluje u središtu temeljnog dna

Br.	Moment [kNm/m]	Normalne sile [kN/m]	Poprečna sila [kN/m]	Ekscentričnost [–]	Napon [kPa]
1	4,80	36,32	2,79	0,165	67,83
2	4,08	30,03	2,79	0,170	56,84

Opterećenje koje djeluje u središtu temeljnog dna

Br.	Moment [kNm/m]	Normalne sile [kN/m]	Poprečna sila [kN/m]
1	2,59	26,03	-1,01

Provjera nosivosti temeljnih tla

Kontrola ekscentričnosti

Max. ekscentričnost normalne sile $e = 0,170$
Maksimalna dozvoljena ekscentričnost $e_{alw} = 0,333$

Eksentričnost normalne sile ZADOVALJAVAJUĆI

Provjera nosivosti

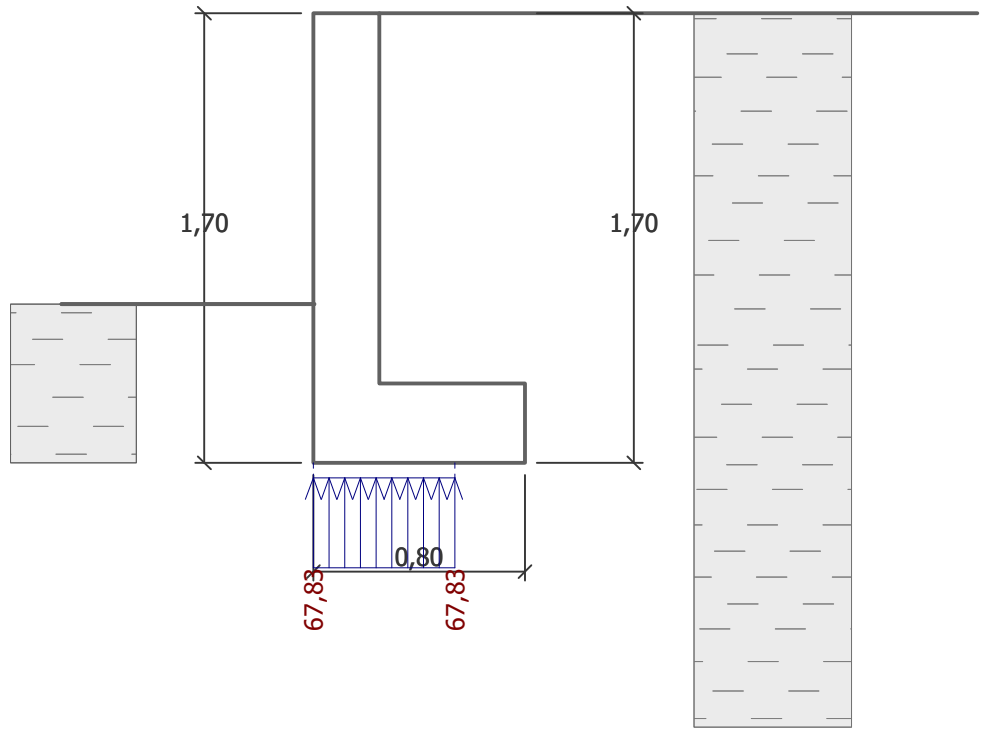
Dizajn nosivosti temeljnog tla $R = 150,00$ kPa
Parcijalni faktor nosivosti $\gamma_{Rv} = 1,40$
Max. napon na dnu temelja $\sigma = 67,83$ kPa
Nosivost temeljnog tla $R_d = 107,14$ kPa

Nosivost temeljnog tla ZADOVALJAVAJUĆI

Ukupna kontrola - nosivost temeljnog tla ZADOVALJAVAJUĆI

[GEO5 - Cantilever Wall | verzija 5.19.44.0 | hardver ključ 9173 / 1 | PROGRIN D.O.O. | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Ime : Nosivost	Faza - analiza : 1 - -1



Dimenzioniranje Br. 1

Pasivni tlak na prednjem licu konstrukcije - djelomični rezultati

Sloj Br.	Debljina [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m³]	δ_d [°]	K_p	Komentar
1	0,30	0,00	24,00	0,00	19,00	-15,84	3,610	

Distribucija pasivnog tlaka na prednjem licu konstrukcije

Sloj Br.	Početak[m] Kraj[m]	σ_Z [kPa]	σ_W [kPa]	Tlak [kPa]	Hor. komp. [kPa]	Vert. komp. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,30	5,68	0,00	20,49	19,71	-5,59

Tlak u mirovanju iza konstrukcije - djelomični rezultati

Sloj Br.	Debljina [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m³]	K_r	Komentar
1	1,40	0,00	24,00	0,00	19,00	0,593	

Distribucija tlaka mirovanja iza konstrukcije (bez preopterećenja)

Sloj Br.	Početak[m] Kraj[m]	σ_Z [kPa]	σ_W [kPa]	Tlak [kPa]	Hor. komp. [kPa]	Vert. komp. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	1,40	26,58	0,00	15,77	15,77	0,00

Sile koje djelujeju na konstrukciju

Ime	F_{hor} [kN/m]	Ap.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Ap.Pt. x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. poprečna sila
Širina - zid	0,00	-0,70	8,04	0,12	1,000	1,350	1,000
FF otpornost	-2,94	-0,10	-0,84	0,00	1,000	1,000	1,000

[GEO5 - Cantilever Wall | verzija 5.19.44.0 | hardver ključ 9173 / 1 | PROGRIN D.O.O. | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Ime	F_{hor} [kN/m]	Ap.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Ap.Pt. x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. poprečna sila
Tlak u mirovanju	11,03	-0,47	0,00	0,25	1,350	1,000	1,350

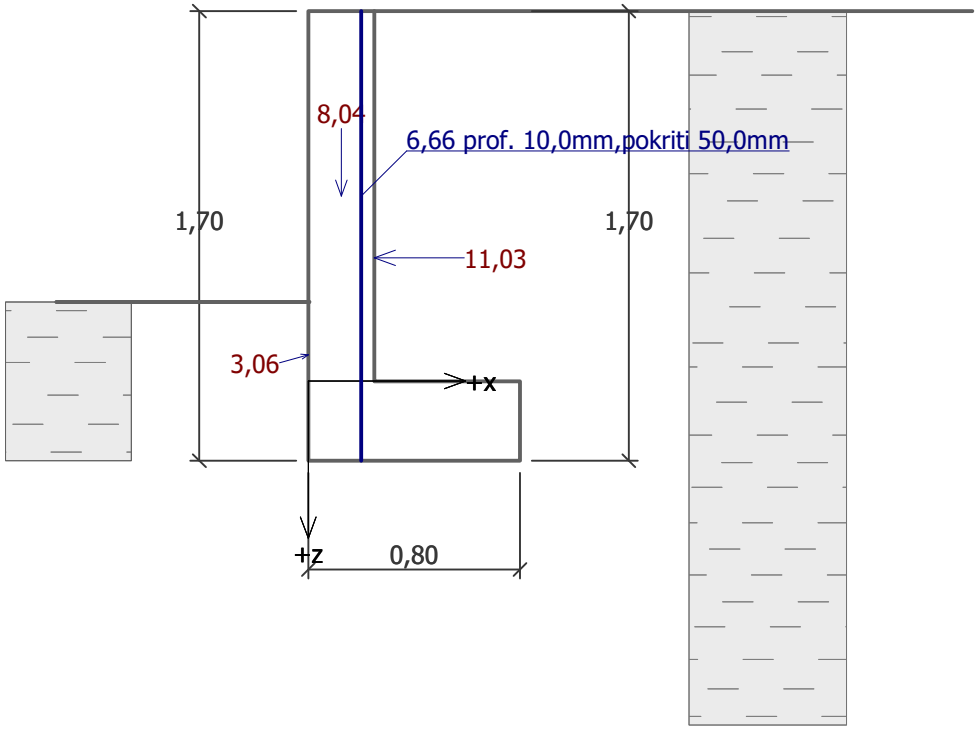
Provjera držaka zida

Armatura i dimenzije poprečnog presjeka

Promjer šipke		=	10,0	mm				
Broj šipka		=	6,66					
Pokrivač armature		=	50,0	mm				
Poprečni presjek širine		=	1,00	m				
Dubina poprečnog presjeka		=	0,25	m				
Razmjer armature	ρ	=	0,27	%	>	0,15	%	= ρ_{min}
Pozicija neutralne osi	x	=	0,01	m	<	0,12	m	= x_{max}
Konačna sila smicanja	V_{Rd}	=	105,73	kN	>	11,94	kN	= V_{Ed}
Posljednji moment	M_{Rd}	=	43,05	kNm	>	6,54	kNm	= M_{Ed}

Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.

Ime : Dimenzioniranje	Faza - analiza : 1 - 1



Dimenzioniranje Br. 2

Tlak u mirovanju iza konstrukcije - djelomični rezultati

Sloj Br.	Debljina [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m³]	K_r	Komentar
1	0,10	0,00	24,00	0,00	19,00	0,593	

[GEO5 - Cantilever Wall | verzija 5.19.44.0 | hardver ključ 9173 / 1 | PROGRIN D.O.O. | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Distribucija tlaka mirovanja iza konstrukcije (bez preopterećenja)

Sloj Br.	Početak[m] Kraj[m]	σz [kPa]	σw [kPa]	Tlak [kPa]	Hor. komp. [kPa]	Vert. komp. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,10	1,90	0,00	1,13	1,13	0,00

Sile koje djelujeju na konstrukciju

Ime	F_{hor} [kN/m]	Ap.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Ap.Pt. x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. poprečna sila
Širina - zid	0,00	-0,05	0,57	0,12	1,000	1,350	1,000
Tlak u mirovanju	0,06	-0,03	0,00	0,25	1,350	1,000	1,350

Provjera zida na spoju konstrukcije 0,10 m od vrha zida

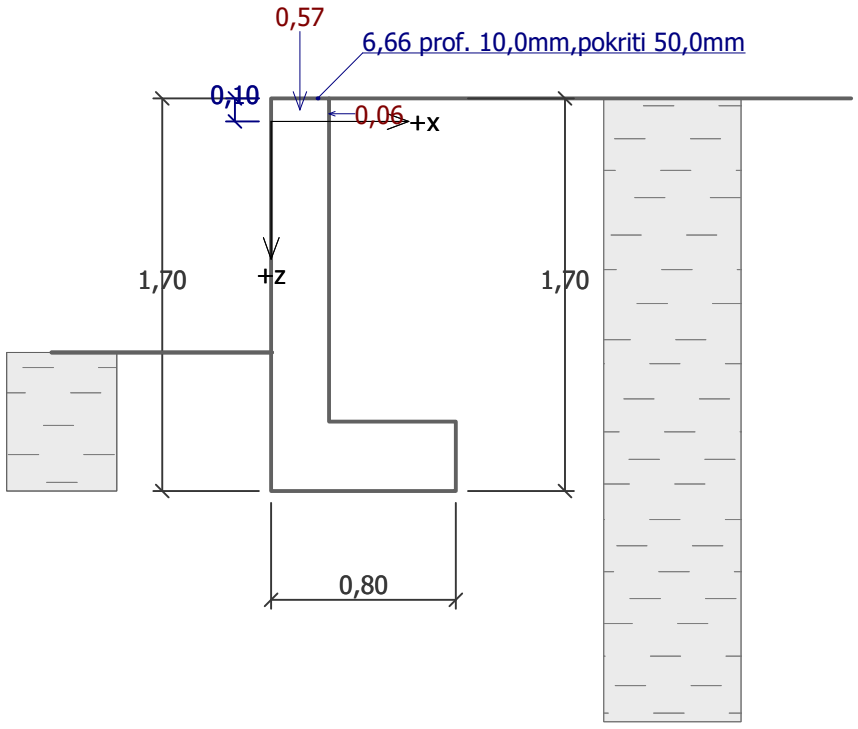
Armatura i dimenzije poprečnog presjeka

Promjer šipke = 10,0 mm
Broj šipka = 6,66
Pokrivač armature = 50,0 mm
Poprečni presjek širine = 1,00 m
Dubina poprečnog presjeka = 0,25 m

Razmjer armature	ρ	=	0,27	%	>	0,15	%	= ρ_{min}
Pozicija neutralne osi	x	=	0,01	m	<	0,12	m	= x_{max}
Konačna sila smicanja	V_{Rd}	=	105,73	kN	>	0,08	kN	= V_{Ed}
Posljednji moment	M_{Rd}	=	43,05	kNm	>	0,00	kNm	= M_{Ed}

Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.

Ime : Dimenzioniranje | **Faza - analiza : 1 - 2**



[GEO5 - Cantilever Wall | verzija 5.19.44.0 | hardver ključ 9173 / 1 | PROGRIN D.O.O. | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Dimenzioniranje Br. 3

Pasivni tlak na prednjem licu konstrukcije - djelomični rezultati

Sloj Br.	Debljina [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m^3]	δ_d [°]	K_p	Komentar
1	0,30	0,00	24,00	0,00	19,00	-15,84	3,610	

Distribucija pasivnog tlaka na prednjem licu konstrukcije

Sloj Br.	Početak[m] Kraj[m]	σ_Z [kPa]	σ_W [kPa]	Tlak [kPa]	Hor. komp. [kPa]	Vert. komp. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,30	5,68	0,00	20,49	19,71	-5,59

Tlak u mirovanju iza konstrukcije - djelomični rezultati

Sloj Br.	Debljina [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m^3]	K_r	Komentar
1	1,40	0,00	24,00	0,00	19,00	0,593	

Distribucija tlaka mirovanja iza konstrukcije (bez preopterećenja)

Sloj Br.	Početak[m] Kraj[m]	σ_Z [kPa]	σ_W [kPa]	Tlak [kPa]	Hor. komp. [kPa]	Vert. komp. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	1,40	26,58	0,00	15,77	15,77	0,00

Sile koje djelujeju na konstrukciju

Ime	F_{hor} [kN/m]	Ap.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Ap.Pt. x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. poprečna sila
Širina - zid	0,00	-0,70	8,04	0,12	1,000	1,350	1,000
FF otpornost	-2,94	-0,10	-0,84	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak u mirovanju	11,03	-0,47	0,00	0,25	1,350	1,000	1,350

Provjera držaka zida

Armatura i dimenzije poprečnog presjeka

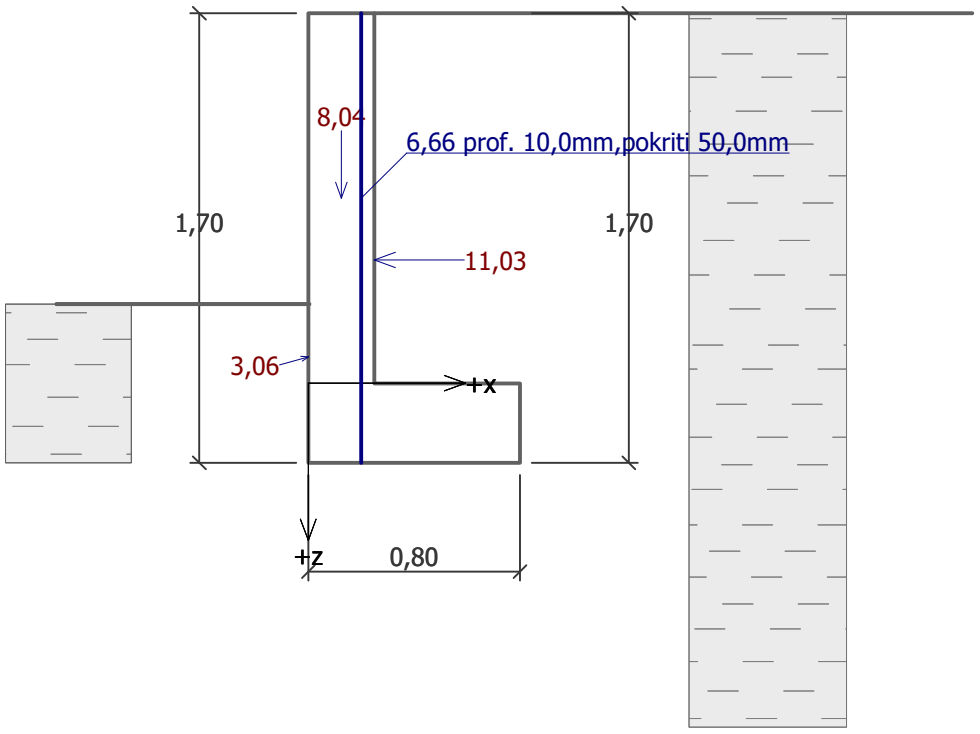
Promjer šipke = 10,0 mm
Broj šipka = 6,66
Pokrivač armature = 50,0 mm
Poprečni presjek širine = 1,00 m
Dubina poprečnog presjeka = 0,25 m

Razmjer armature	ρ	=	0,27	%	>	0,15	%	= ρ_{min}
Pozicija neutralne osi	x	=	0,01	m	<	0,12	m	= x_{max}
Konačna sila smicanja	V_{Rd}	=	105,73	kN	>	11,94	kN	= V_{Ed}
Posledni moment	M_{Rd}	=	43,05	kNm	>	6,54	kNm	= M_{Ed}

Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.

[GEO5 - Cantilever Wall | verzija 5.19.44.0 | hardver ključ 9173 / 1 | PROGRIN D.O.O. | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Ime : Dimenzioniranje	Faza - analiza : 1 - 3



Dimenzioniranje Br. 4

Pasivni tlak na prednjem licu konstrukcije - djelomični rezultati

Sloj Br.	Debljina [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m³]	δ_d [°]	K_p	Komentar
1	0,30	0,00	24,00	0,00	19,00	-15,84	3,610	
2	0,00	0,00	24,00	0,00	19,00	-15,84	3,610	
3	0,30	0,00	24,00	0,00	19,00	-15,84	3,610	

Distribucija pasivnog tlaka na prednjem licu konstrukcije

Sloj Br.	Početak[m] Kraj[m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Hor. komp. [kPa]	Vert. komp. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,30	5,70	0,00	20,57	19,79	-5,62
2	0,30	5,70	0,00	20,57	19,79	-5,62
	0,30	5,73	0,00	20,67	19,88	-5,64
3	0,30	5,73	0,00	20,67	19,88	-5,64
	0,60	11,40	0,00	41,15	39,59	-11,23

Aktivni tlak iza konstrukcije - djelomični rezultati

Sloj Br.	Debljina [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m³]	δ_d [°]	K_a	Komentar
1	0,55	0,00	24,00	0,00	19,00	15,84	0,375	
2	0,85	33,00	24,00	0,00	19,00	24,00	0,774	
3	0,30	0,00	24,00	0,00	19,00	15,84	0,375	

[GEO5 - Cantilever Wall | verzija 5.19.44.0 | hardver ključ 9173 / 1 | PROGRIN D.O.O. | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Distribucija aktivnog tlaka iza konstrukcije (bez preopterećenja)

Sloj Br.	Početak[m] Kraj[m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Hor. komp. [kPa]	Vert. komp. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,55	10,51	0,00	3,94	3,79	1,08
2	0,55	10,51	0,00	8,14	4,43	6,82
	1,40	26,60	0,00	20,60	11,22	17,27
3	1,40	26,60	0,00	9,98	9,60	2,72
	1,70	32,30	0,00	12,12	11,66	3,31

Sile koje djelujeju na konstrukciju

Ime	F_{hor} [kN/m]	Ap.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Ap.Pt. x [m]	Dizajn koeficijent
Širina - zid	0,00	-0,15	3,80	0,53	1,350
Širina - zemni rub	0,00	-0,58	4,43	0,43	1,350
Aktivni tlak	10,87	-0,58	11,41	0,58	1,350
Kontaktni napon	0,00	0,00	-17,23	0,43	1,000

Provjera skoka iza zida

Armatura i dimenzije poprečnog presjeka

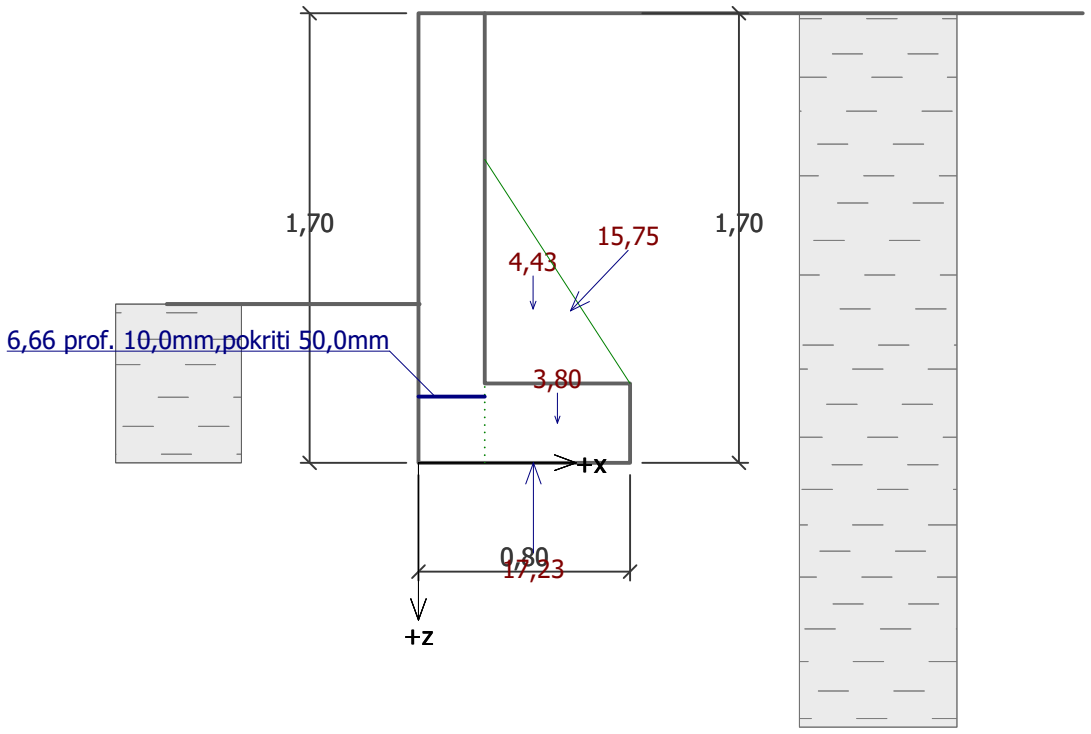
Promjer šipke = 10,0 mm
Broj šipka = 6,66
Pokrivač armature = 50,0 mm
Poprečni presjek širine = 1,00 m
Dubina poprečnog presjeka = 0,30 m

Razmjer armature	ρ	=	0,21	%	>	0,15	%	= ρ_{min}
Pozicija neutralne osi	x	=	0,01	m	<	0,15	m	= x_{max}
Konačna sila smicanja	V_{Rd}	=	123,35	kN	>	9,26	kN	= V_{Ed}
Poslednji moment	M_{Rd}	=	54,43	kNm	>	4,33	kNm	= M_{Ed}

Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.

[GEO5 - Cantilever Wall | verzija 5.19.44.0 | hardver ključ 9173 / 1 | PROGRIN D.O.O. | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Ime : Dimenzioniranje	Faza - analiza : 1 - 4



[GEO5 - Cantilever Wall | verzija 5.19.44.0 | hardver ključ 9173 / 1 | PROGRIN D.O.O. | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]