



Kontrola Proširenje temelja

Ulazni podaci

Projekt

Datum : 02.11.2005

Postavke

(unos za trenutni zadatak)

Materijali i standardi

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

Koeficijenti EN 1992-1-1 : standard

Slijeganje

Analitička metoda : Analize sa upotrebu edometarskih modula

Ograničenje cone utjecaja : temelji na čvrstoći konstrukcije

Plitko temeljenje

Analiza za drenirane uvjete : Standardni pristup

Analiza uzgona : Standard

Dopuštena ekscentričnost : 0,333

Metodologije verifikacije : Faktori sigurnosti (ASD)

Faktori sigurnosti			
Stalna proračunska situacija			
Faktor sigurnosti vertikalne nosivosti :	$SF_v =$	1,50	[-]
Faktor sigurnosti otporan na klizanje :	$SF_h =$	1,50	[-]

Osnovni parametri tla

Br.	Ime	Uzorak	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Soil No. 1		31,50	0,00	17,50	7,50	0,00
2	Soil No. 2		45,00	100,00	22,00	12,00	0,00

Parametri tla za izračun tlaka mirovanja

Br.	Ime	Uzorak	Tip izračun	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Soil No. 1		kohezivan	-	0,30	-	-
2	Soil No. 2		kohezivan	-	0,20	-	-

Parametri tla

Soil No. 1

Jedinica težine : $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$

Kut unutarnjeg trenja : $\varphi_{ef} = 31,50^\circ$

Kohezija : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$

Deformacije modul : $E_{def} = 21,00 \text{ MPa}$

Poissonov koeficijent : $\nu = 0,30$

Koef. čvrstoće konstrukcije : $m = 0,30$

Saturirana jedinica težine : $\gamma_{sat} = 17,50 \text{ kN/m}^3$

Soil No. 2

Jedinica težine : $\gamma = 22,00 \text{ kN/m}^3$

Kut unutarnjeg trenja : $\varphi_{ef} = 45,00^\circ$

Kohezija : $c_{ef} = 100,00 \text{ kPa}$



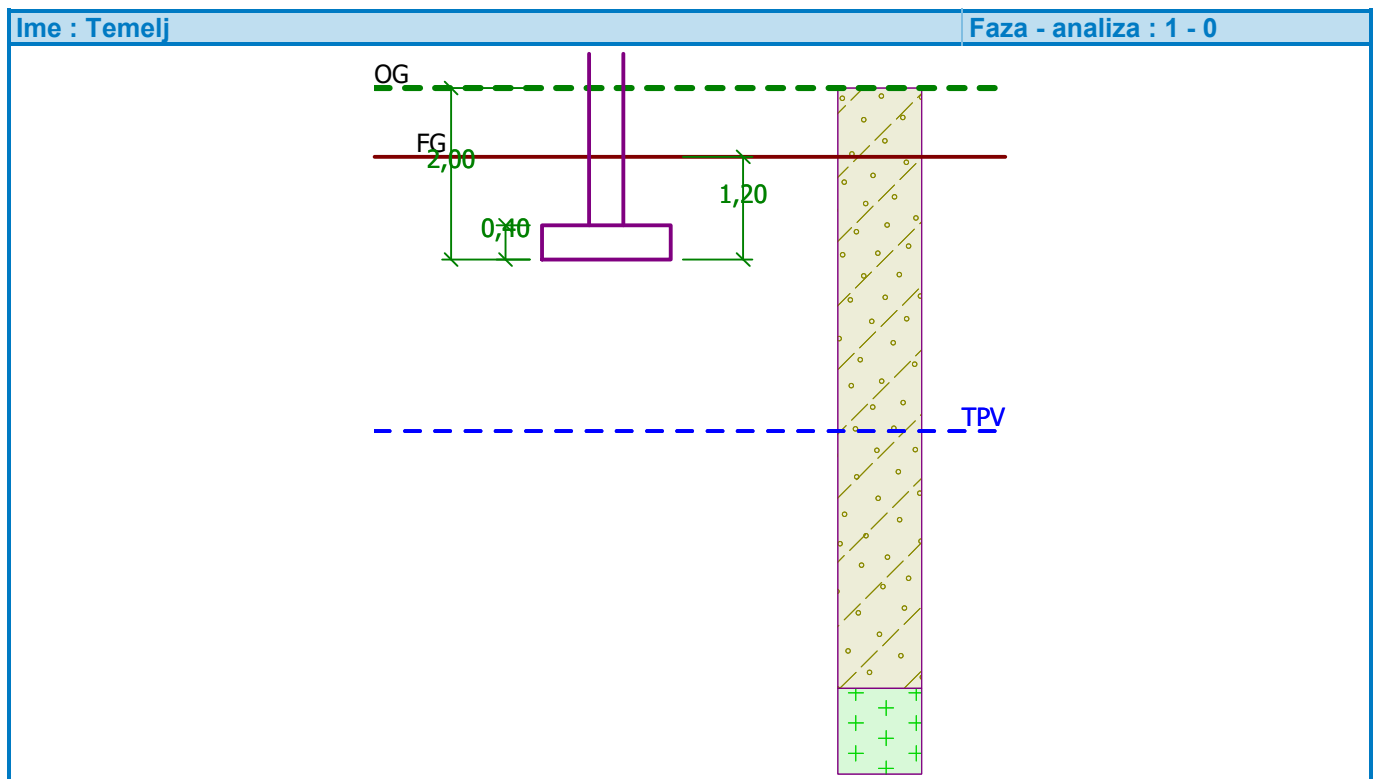
Deformacije modul : $E_{def} = 1000,00 \text{ MPa}$
Poissonov koeficijent : $\nu = 0,20$
Koef. čvrstoće konstrukcije : $m = 0,30$
Saturirana jedinica težine : $\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

Temelj

Tip temelja: centrično proširenje temelja

Dubina od originalne površine terena $h_z = 2,00 \text{ m}$
Dubina dna temelja $d = 1,20 \text{ m}$
Debljina temelja $t = 0,40 \text{ m}$
Vklj. krajna granica $s_1 = 0,00^\circ$
Vklj. dno temelja $s_2 = 0,00^\circ$

Jedinica težine za temeljno tlo ispod temelja = $20,00 \text{ kN/m}^3$



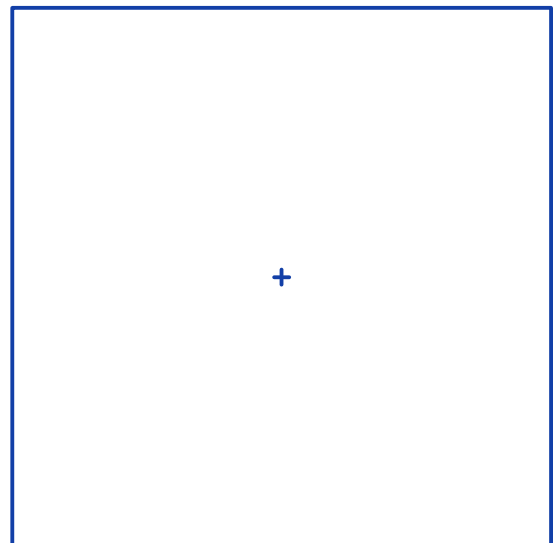
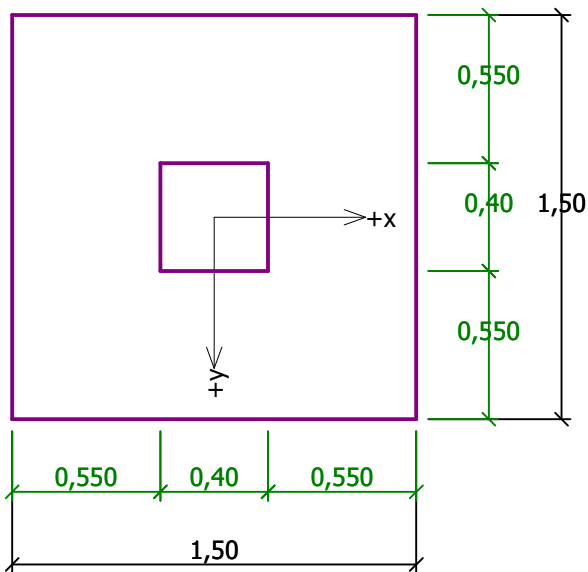
Geometrija konstrukcije

Tip temelja: centrično proširenje temelja

Proširenje temelja dužina $x = 1,50 \text{ m}$
Proširenje temelja širina $y = 1,50 \text{ m}$
Širina stupca u smjeri x $c_x = 0,40 \text{ m}$
Širina stupca u smjeri y $c_y = 0,40 \text{ m}$
Proširenje temelja volumen = $0,90 \text{ m}^3$

Ime : Geometrija

Faza - analiza : 1 - 0



Materijal konstrukcije

Jedinica težine $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Analize betonske konstrukcije izvršene su u skladu sa standardom EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 20/25

Karakteristična tlačna čvrstoća (valjak) $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$

Vlačna čvrstoća $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$

Moduli elastičnosti $E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$

Uzdužna armatura : B500

Karakteristična granica popuštanja $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Poprečna čelika: B500

Karakteristična granica popuštanja $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geološki profil i dodijeljena tla

Br.	Sloj [m]	Dodijeljeno tlo	Uzorak
1	7,00	Soil No. 1	
2	-	Soil No. 2	

Opterećenje

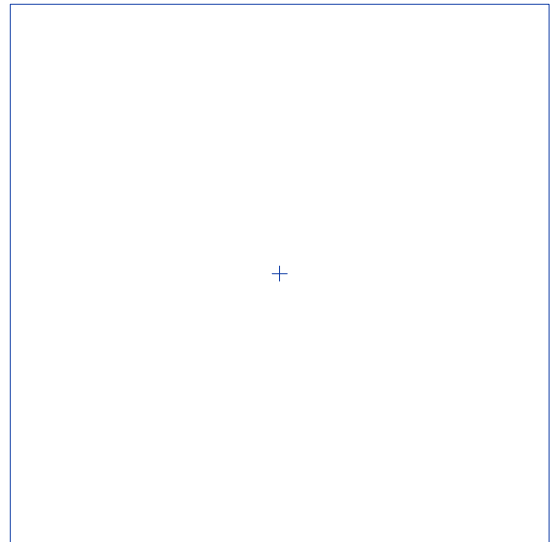
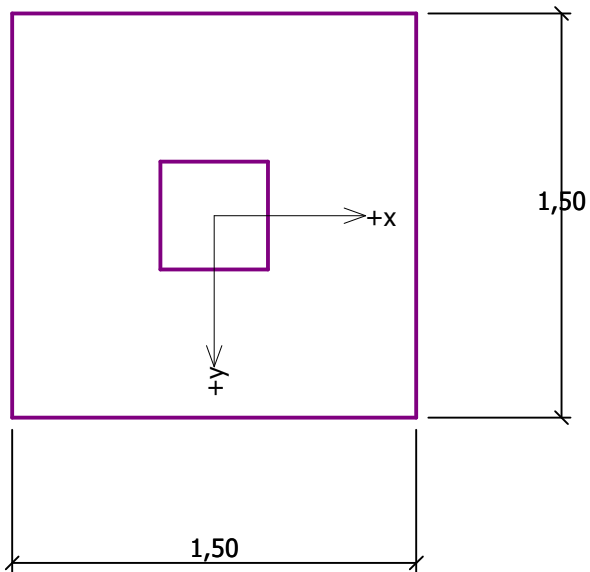
Br.	Opterećenje		Ime	Tip	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
	novo	promjena							
1	Da		Load No. 1	Dizajn	910,00	-2,00	70,00	14,00	5,00
2	Da		Load No. 2	Dizajn	820,00	0,00	-100,00	0,00	0,00
3	Da		Load No. 3	Pomoć	700,00	0,00	0,00	100,00	0,00
4	Da		Load No. 4	Pomoć	700,00	100,00	0,00	0,00	0,00

Predopterećenje površine je u blizini temelja

Br.	Predopterećenje		Ime	x_s [m]	y_s [m]	x [m]	y [m]	q [kPa]	α [°]	h [m]
	novo	promjena								
1	Da		Surcharge No. 1	3,00	0,00	2,00	2,00	15,00	0,00	0,00

Ime : Predopterečenje

Faza - analiza : 1 - 0

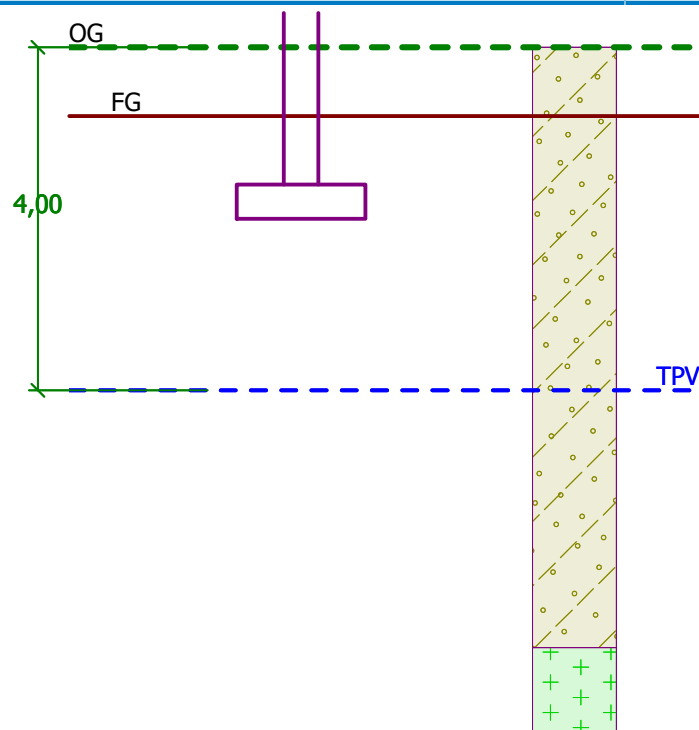


Tablica podzemne vode

Tablica podzemne vode je na dubini 4,00 m od originalnog terena.

Ime : TPV + temeljno tlo

Faza - analiza : 1 - 0



Globalne postavke

Tip analize : analiza za drenirane uvjete

Postavke faze konstrukcije

Proračunska situacija : stalna



Kontrola Br. 1

Verifikacija slučaja opterećenja

Ime	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Korištenje [%]	zadovoljavajući
Load No. 1	-0,07	0,00	470,40	871,60	80,95	Da
Load No. 2	0,11	0,00	458,43	877,37	78,38	Da

Analiza provedena s automatskim izborom najnepovoljnijeg slučaja opterećenja.

Izračunana težina proširenja temelja $G = 20,70$ kN
Izračunana težina preopterećenja $Z = 33,44$ kN

Provjera vertikalne nosivosti

Stanje kontaktnog napona : pravokutnik
Najnepovoljniji slučaj opterećenja Br. 1. (Load No. 1)

Parametri klizne površine ispod temelja:
Dubina klizne površine $z_{sp} = 2,50$ m
Dužina klizne površine $l_{sp} = 7,76$ m

Dizajn nosivosti za temeljno tlo $R_d = 871,60$ kPa
Ekstremni kontaktni tlak $\sigma = 470,40$ kPa

Faktor sigurnosti = $1,85 > 1,50$

Nosivost u vertikalni smjeri ZADOVALJAVAJUĆI

Provjera ekscentričnosti opterećenja

Max. ekscentricitet u smjeru duljine baze $e_x = 0,076 < 0,333$
Max. ekscentricitet u smjeru širine baze $e_y = 0,000 < 0,333$
Max. sveukupna ekscentričnost $e_t = 0,076 < 0,333$

Ekscentričnost opterećenja ZADOVALJAVAJUĆI

Provjera horizontalne nosivosti

Najnepovoljniji slučaj opterećenja Br. 1. (Load No. 1)
Zemaljski otpor: u miru
Dizajn magnitude zemljinog otpora $S_{pd} = 5,01$ kN

Horizontalna nosivost $R_{dh} = 595,84$ kN
Ekstremna horizontalna sila $H = 14,87$ kN

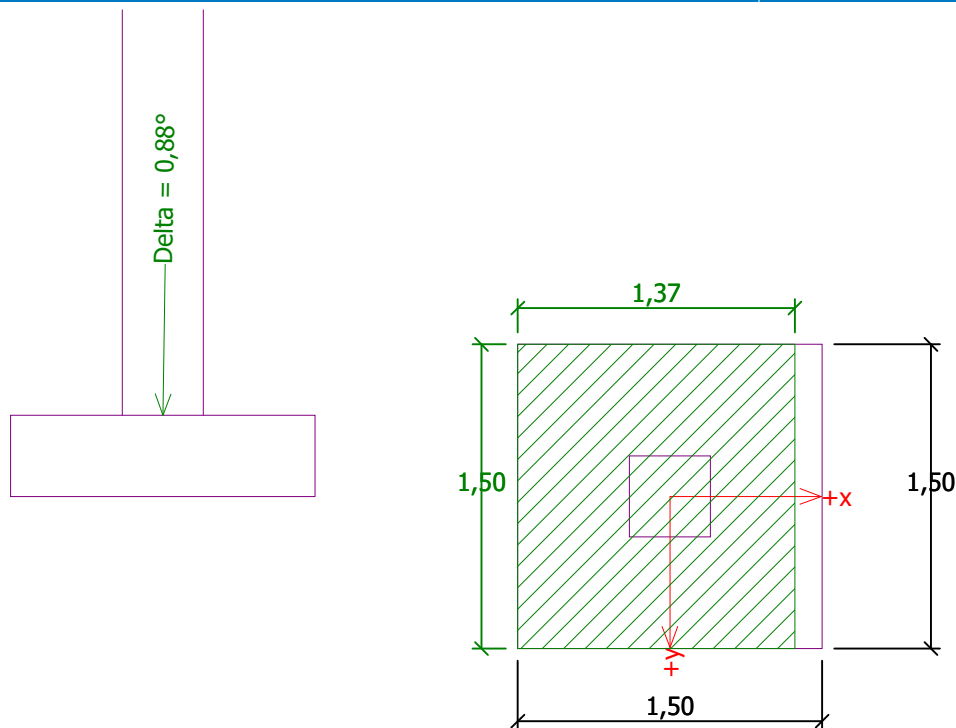
Faktor sigurnosti = $40,08 > 1,50$

Nosivost u horizontalni smjeri ZADOVALJAVAJUĆI

Nosivost temelja ZADOVALJAVAJUĆI

Ime : Nosivost

Faza - analiza : 1 - 1



Kontrola Br. 2

Verifikacija slučaja opterećenja

Ime	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Korištenje [%]	zadovoljavajući
Load No. 1	-0,07	0,00	470,40	871,60	80,95	Da

Analiza provedena za slučaj opterećenja Br. 1. (Load No. 1)

Izračunana težina proširenja temelja $G = 20,70$ kN

Izračunana težina preopterećenja $Z = 33,44$ kN

Provjera vertikalne nosivosti

Stanje kontaktnog napona : pravokutnik

Parametri klizne površine ispod temelja:

Dubina klizne površine $z_{sp} = 2,50$ m

Dužina klizne površine $l_{sp} = 7,76$ m

Dizajn nosivosti za temeljno tlo $R_d = 871,60$ kPa

Ekstremni kontaktni tlak $\sigma = 470,40$ kPa

Faktor sigurnosti = $1,85 > 1,50$

Nosivost u vertikalni smjeri ZADOVALJAVAJUĆI

Provjera ekscentričnosti opterećenja

Max. ekscentricitet u smjeru duljine baze $e_x = 0,045 < 0,333$

Max. ekscentricitet u smjeru širine baze $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. sveukupna ekscentričnost $e_t = 0,045 < 0,333$

Ekscentričnost opterećenja ZADOVALJAVAJUĆI

Provjera horizontalne nosivosti

Zemaljski otpor: u miru



Dizajn magnitude zemljinog otpora $S_{pd} = 5,01$ kN

Horizontalna nosivost $R_{dh} = 595,84$ kN

Ekstremna horizontalna sila $H = 14,87$ kN

Faktor sigurnosti = $40,08 > 1,50$

Nosivost u horizontalni smjeri ZADOVALJAVAJUĆI

Nosivost temelja ZADOVALJAVAJUĆI

Kontrola Br. 1

Slijeganje i rotacija temelja - upis podatka

Analiza provedena s automatskim izborom najnepovoljnijeg slučaja opterećenja.

Analize izpunjene sa obračunavanjem koeficijentov κ_1 (upliv dubine temelja).

Napon na dnu temelja je uzet u obzir iz konačne ocjene.

Izračunana težina proširenja temelja $G = 20,70$ kN

Izračunana težina preopterećenja $Z = 33,44$ kN

Slijeganje sred.točke ruba x - 1 = 7,4 mm

Slijeganje sred.točke ruba x - 2 = 3,9 mm

Slijeganje sred.točke ruba y - 1 = 5,6 mm

Slijeganje sred.točke ruba y - 2 = 5,6 mm

Slijeganje centralne točke temelja = 9,9 mm

Slijeganje karakteristične točke = 6,7 mm

(1-max.rub sažimanja; 2-min.rub sažimanja)

Slijeganje i rotacija temelja - rezultati

Ojačanost temelja:

Izračunane težine prosjeka modulov deformacije $E_{def} = 21,00$ MPa

Temelj u longitudinalni smjeri je tvrd ($k=27,09$)

Temelj u smjeri širine je tvrd ($k=27,09$)

Provjera ekscentričnosti opterećenja

Max. ekscentricitet u smjeru duljine baze $e_x = 0,035 < 0,333$

Max. ekscentricitet u smjeru širine baze $e_y = 0,088 < 0,333$

Max. sveukupna ekscentričnost $e_t = 0,088 < 0,333$

Ekscentričnost opterećenja ZADOVALJAVAJUĆI

Ukupno slijeganje i rotacija temelja:

Slijeganje temelja = 6,7 mm

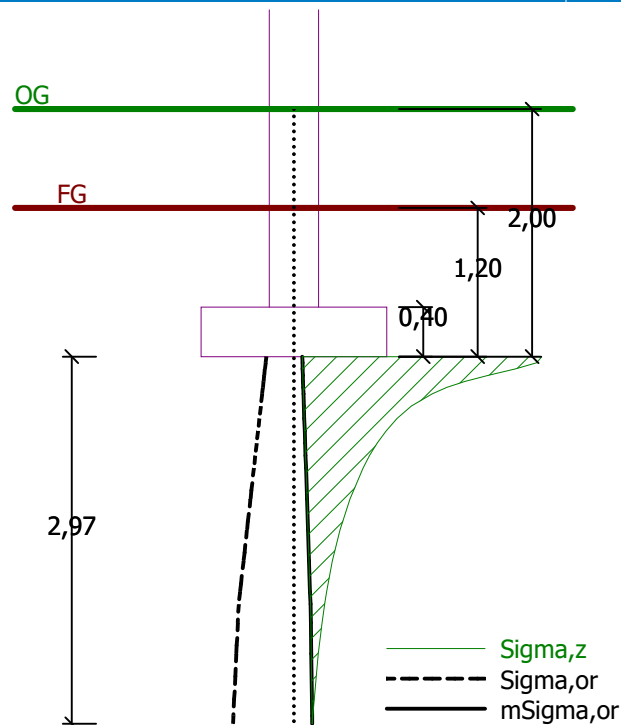
Dubina uplivne cone = 2,97 m

Rotacija u smjeri x = 0,944 ($\tan \cdot 1000$); ($5,4E-02$ °)

Rotacija u smjeri y = 2,360 ($\tan \cdot 1000$); ($1,4E-01$ °)

Ime : Slijeganje

Faza - analiza : 1 - 1



Dimenzioniranje Br. 1

Analiza provedena s automatskim izborom najnepovoljnijeg slučaja opterećenja.

Kontrola longitudinalne armature temelja u smjeri x

Promjer šipke	=	22,0 mm		
Broj šipka	=	10		
Pokrivač armature	=	35,0 mm		
Poprečni presjek širine	=	1,50 m		
Dubina poprečnog presjeka	=	0,40 m		
Razmjer armature ρ	=	0,72 %	>	0,13 % = ρ_{min}
Pozicija neutralne osi x	=	0,10 m	<	0,22 m = x_{max}
Poslednji moment M_{Rd}	=	516,78 kNm	>	115,81 kNm = M_{Ed}

Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.

Kontrola longitudinalne armature temelja u smjeri y

Promjer šipke	=	22,0 mm		
Broj šipka	=	8		
Pokrivač armature	=	35,0 mm		
Poprečni presjek širine	=	1,50 m		
Dubina poprečnog presjeka	=	0,40 m		
Razmjer armature ρ	=	0,57 %	>	0,13 % = ρ_{min}
Pozicija neutralne osi x	=	0,08 m	<	0,22 m = x_{max}
Poslednji moment M_{Rd}	=	424,35 kNm	>	103,59 kNm = M_{Ed}

Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.

Proširenje temelja za smicanje bušenja, pogreška kod provjere

Stupac normalne sile = 820,00 kN

Najveći otpor na stupcu perimetra

Sila predana u temeljno tlo	=	58,31 kN
Sile prenose čvrstoće na smicanje SRC	=	761,69 kN



U skladu stupcem perimetra $u_0 = 1,60$ m
Otporn smicanja na stupcu perimetara $V_{Ed,max} = 2,05$ MPa
Otpor na stupcu perimetra $V_{Rd,max} = 2,94$ MPa

Kritični dio bez smicanja armature

Sila predana u temeljno tlo = 293,80 kN
Sile prenose čvrstoće na smicanje SRC = 526,20 kN
Udaljenost odsjeka od stupca = 0,27 m
Odjeljak perimetar $u = 3,27$ m
Naprezanje na smicanje na dijelu $V_{Ed} = 0,61$ MPa
Otpornost na smicanje na području bez smicanja armature $V_{Rd,c} = 1,31$ MPa

$V_{Ed} < V_{Rd,c} \Rightarrow$ Armatura nije zahtijevana

Proširenje temelja za smicanje bušenja ZADOVALJAVAJUĆI

