



PRIEDAS NR2

Statinio konstrukcijos (kultūros paskirties patastas su požemine stovėjimo aikštele)

Bendruosius sprendinius pagrindžiantys skaičiavimai – 2(pamatai)

0	2023-08	Statybos leidimui, konkursui		
LAIDA	DATA	LAIDOS STATUSAS, KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)		
KVAL. PATV. DOK. NR.	PROJEKTUOTOJAS		STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS	
	 Naugarduko g. 98, LT-03160 Vilnius T. (8 5) 233 4112, info@be-live.lt		Kultūros paskirties pastato su požemine stovėjimo aikštele - Kauno M. K. Čiurlionio koncertų centro pastato H. ir O. Minkovskių g.31, Kaune, statybos projektas.	
25748	SPV	A. Žukauskas	STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS	
	 UAB "INHUS Engineering", Į.k. 301545597, Žarijų g. 6, Vilnius www.inhusengineering.eu		Kultūros paskirties patatas su požemine stovėjimo aikštele	
18427	SPDV	R. Padleckis	DOKUMENTO PAVADINIMAS	LAIDA
			Bendruosius sprendinius pagrindžiantys skaičiavimai 2(pamatai ir jėgos grindys)	0
LT	STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS		DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS
	KAUNO MIESTO SAVIVALDYBĖS ADMINISTRACIJA		439-MKC-01-TP-SK2-BSPS-02	LAPŲ 1 17

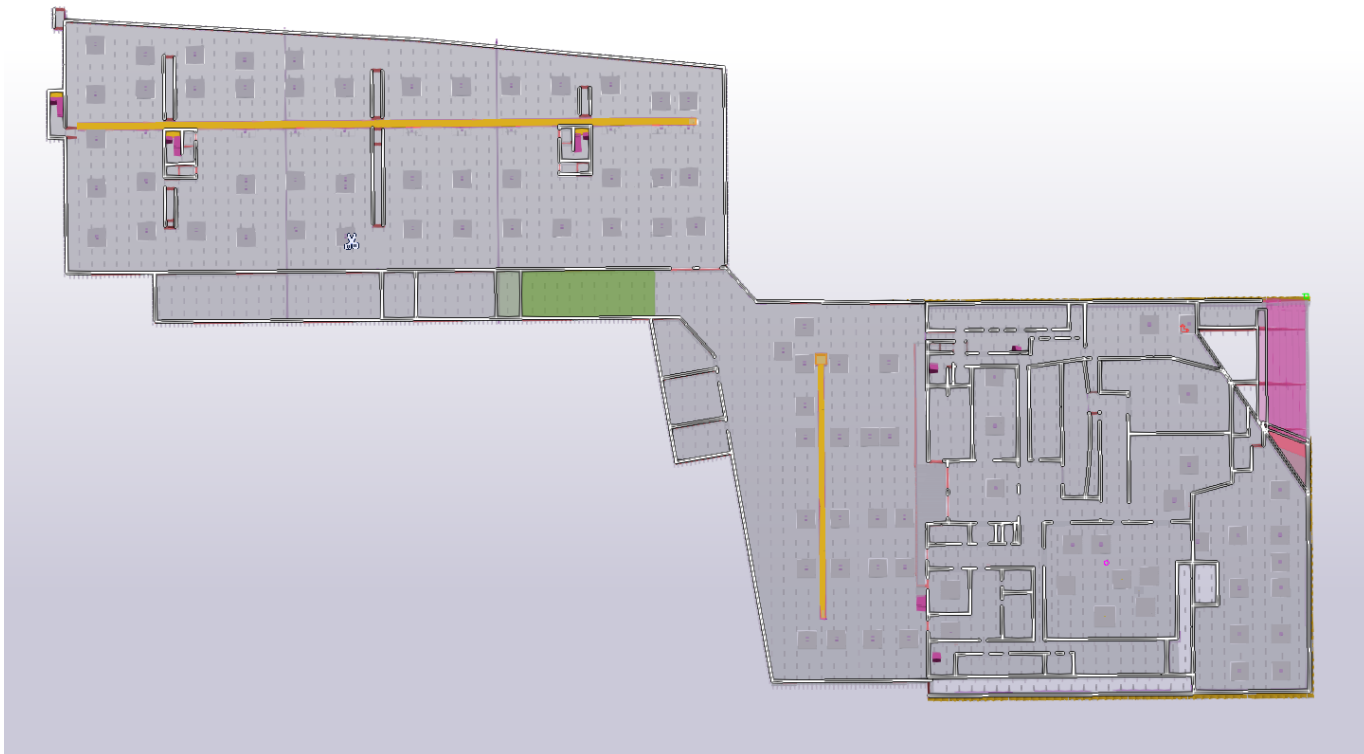
Turinys

1 ĮVADAS	3
2 ATRAMINĖS POLIŲ SIENOS SKAIČIAVIMAS	4
3 SPŪDINIŲ GRINDŲ SKAIČIAVIMAS	11
4. LABIAUSIAI APKRAUTO POLIAUS IR ROSTVERKO SKAIČIAVIMAS.....	14

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
439-MKC-01-TP-SK2-BSPS02	2	17	0

1 ĮVADAS

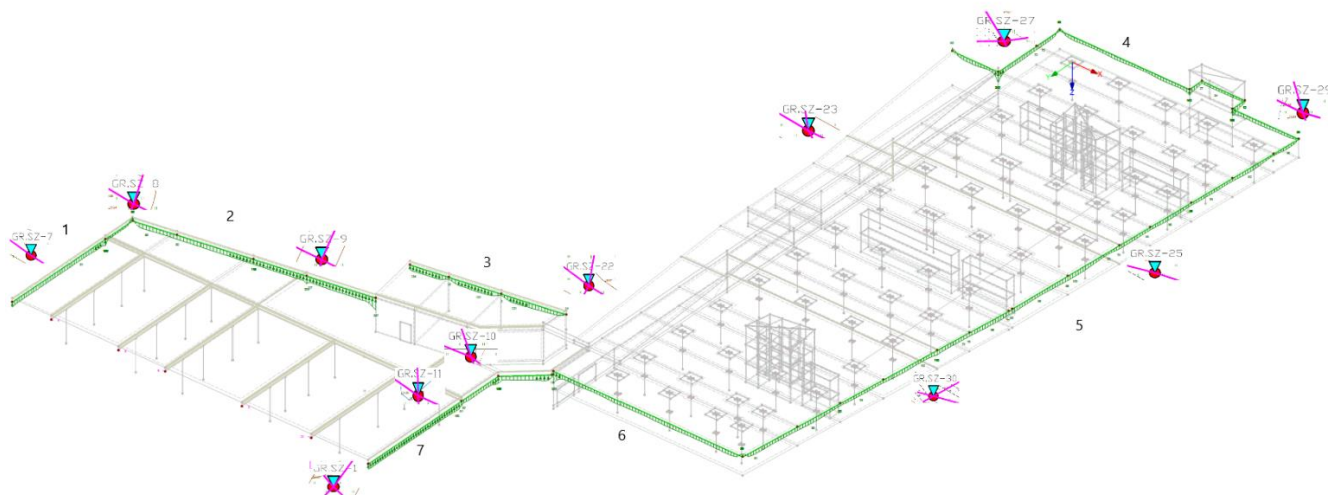
Šiame priede nurodomi bendrieji skaičiavimai pamatų konstrukcijoms įskaitant polių sienas su apibetonavimu, jėgos grindis ir polinius konstrukcijų pamatus



1 pav. Pastato rūšio schema

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
439-MKC-01-TP-SK2-BSPS02	3	17	0

2 Atraminės polių sienos skaičiavimas



2 pav. Pastato sienų numeriai ir gręžinių parinkimas

Polių sienos nr. 1 polių išdėstymas ir gylis:

Cross-section name: User-defined

Section length: $l =$ [m]

Coeff. of pressure reduc. below ditch bottom: [-]

— Geometry —

Cross section type:

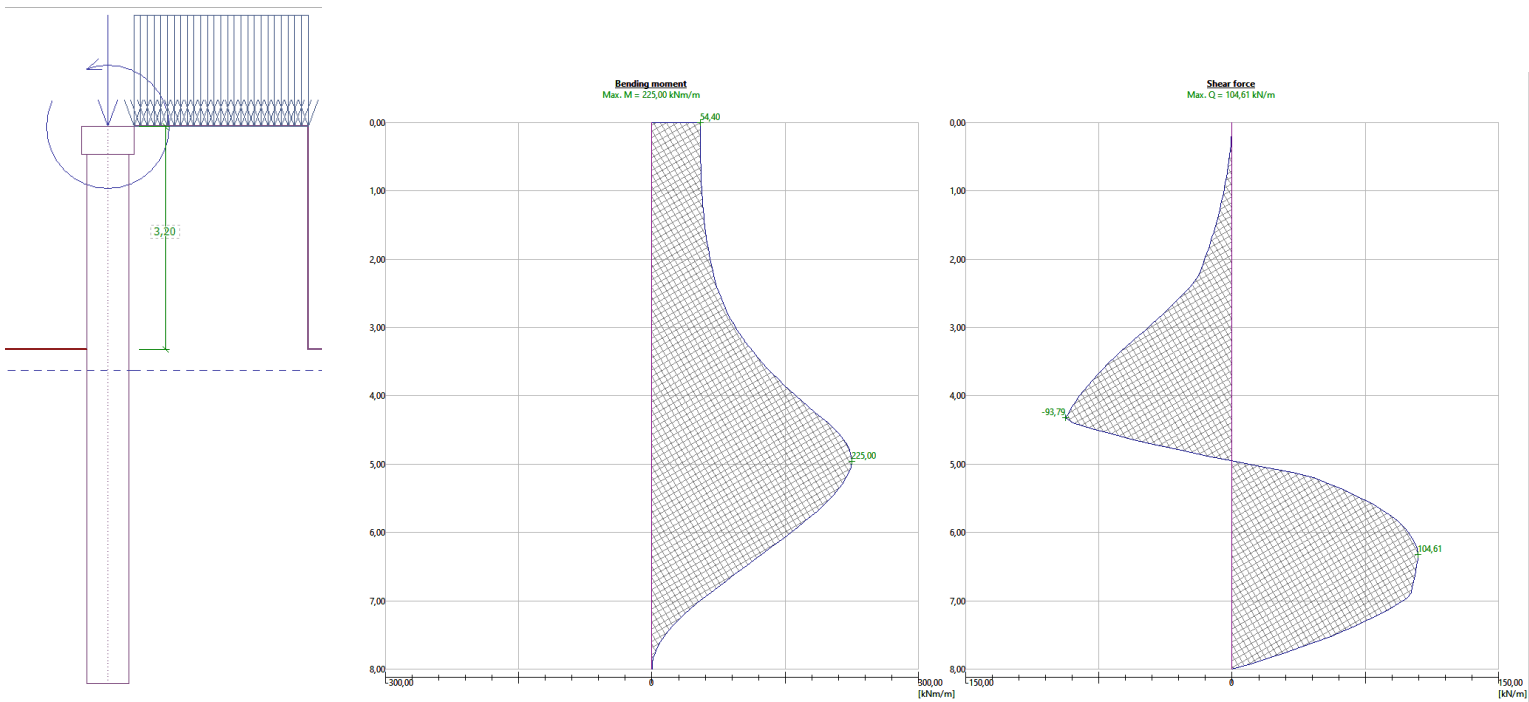
Pile diameter: $d =$ [m]

Pile spacing: $a =$ [m]

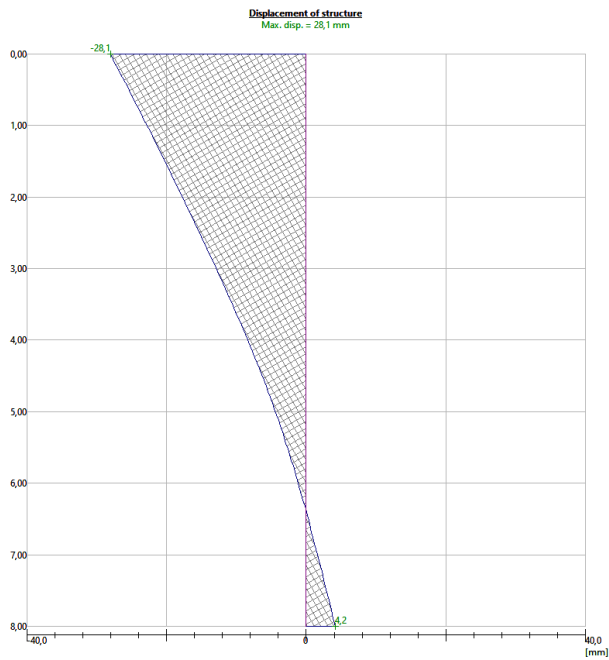
Material of pile:

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
439-MKC-01-TP-SK2-BSPS02	4	17	0

Skaičiuojamoji schema ir jėgų diagramos:



Poslinkiai, bei poliaus laikomoji galia po padu:

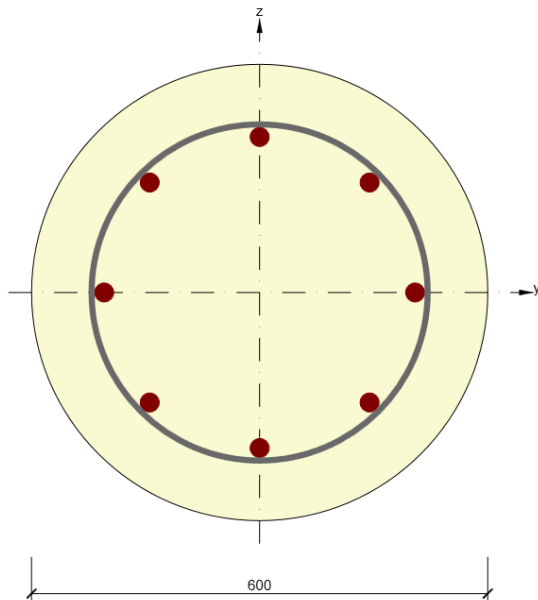


Verification of vertical bearing capacity
 Vertical bearing capacity $R_{vd} = 2364,06$ kN/m
 Vertical force $F_{vd} = 318,04$ kN/m
Verification EB84 is SATISFACTORY

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
439-MKC-01-TP-SK2-BSPS02	5	17	0

Poliaus armavimas ir laikomoji galia:

Reinforced cross-section: R 1



Concrete: C30/37
 Age: 28,0 d
 Reinforcement: (B 500B)
 1ø25 (491mm²), Position 0, 205 mm
 2ø25 (982mm²), z = 145 mm
 2ø25 (982mm²), z = 0 mm
 2ø25 (982mm²), z = -145 mm
 1ø25 (491mm²), Position 0, -205 mm
 Stirrups:
 ø8 - 150 mm
 Cover:
 Uniform cover: 75 mm

Check	Value	Status
Capacity N-M-M	38,9	✓
Shear	48,0	✓
Torsion	0,0	✓
Interaction	49,6	✓
Stress Limitation	86,8	✓
Crack Width	95,5	✓

Polių siena Nr. 2 polių išdėstymas ir gylis:

Cross-section name: User-defined

Section length: l = [m]

Coeff. of pressure reduc. below ditch bottom: [-]

— Geometry —

Cross section type:

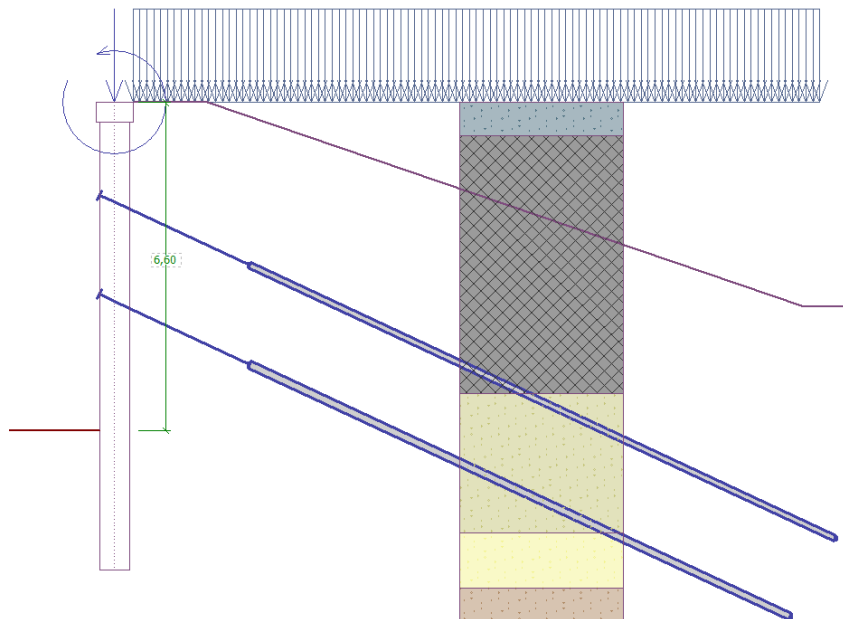
Pile diameter: d = [m]

Pile spacing: a = [m]

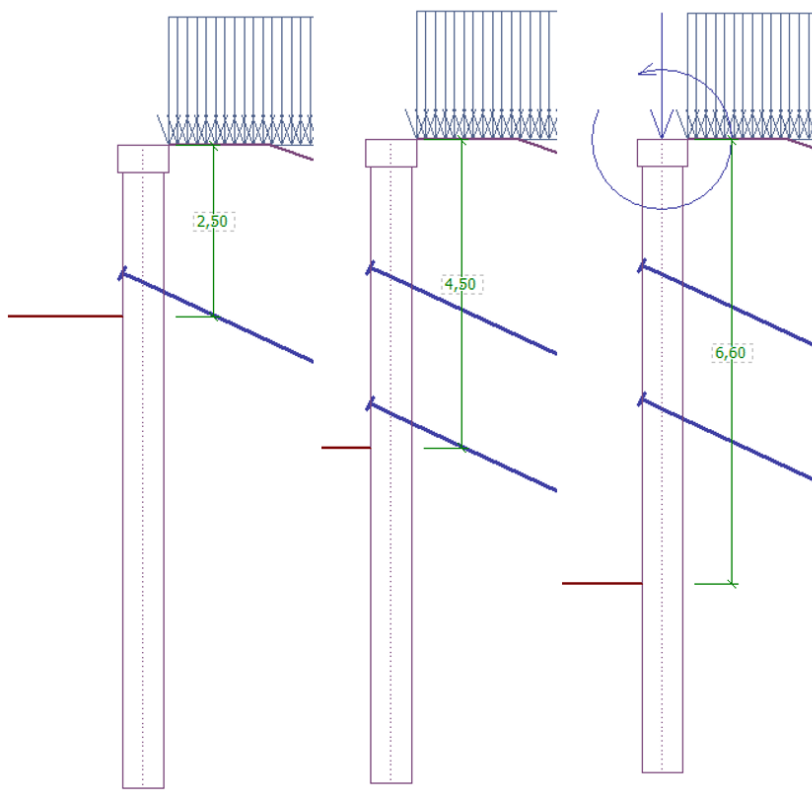
Material of pile:

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
439-MKC-01-TP-SK2-BSPS02	6	17	0

Skaičiuojamoji schema:

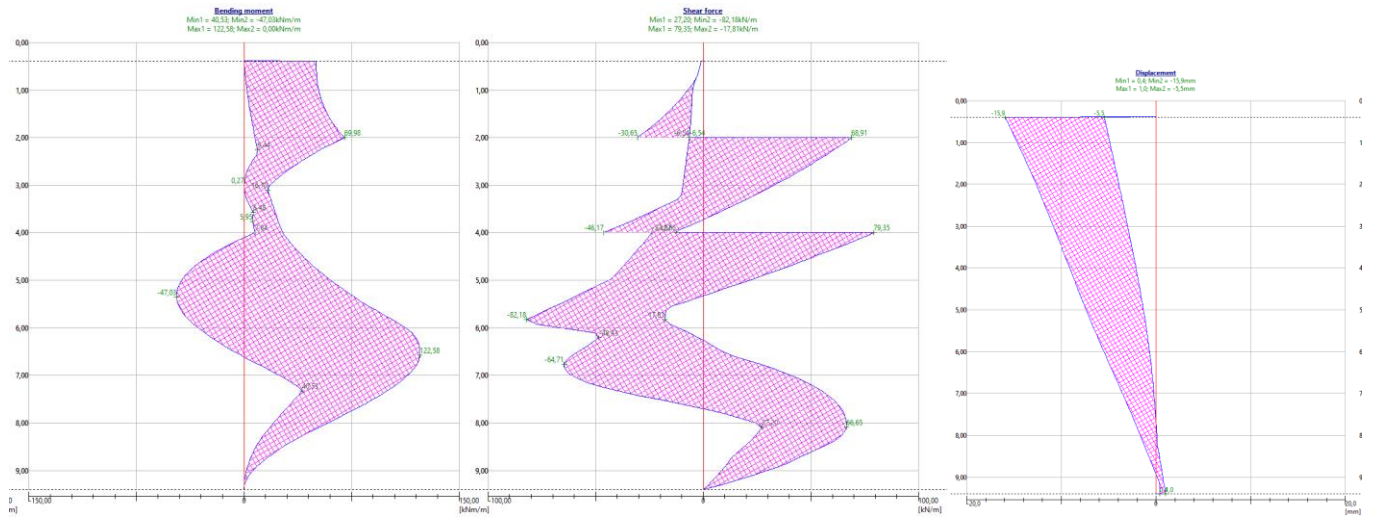


Gruntinių inkarų įrengimo etapai:



DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
439-MKC-01-TP-SK2-BSPS02	7	17	0

Įrašų diagramos ir poslinkiai



Vertikalios laikomosios galios (poliaus padu) skaičiavimo rezultatai

Verification of vertical bearing capacity

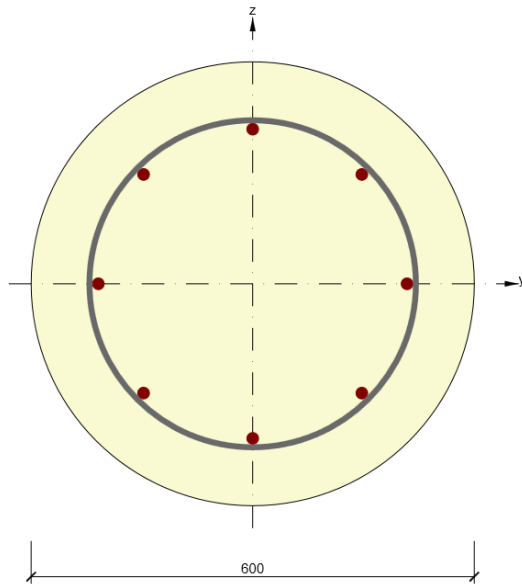
Vertical bearing capacity $R_{Vd} = 1322,70 \text{ kN/m}$

Vertical force $F_{Vd} = 442,79 \text{ kN/m}$

Verification EB84 is SATISFACTORY

Poliaus armavimas ir laikomoji galia:

Reinforced cross-section: R 1



Concrete: C30/37
 Age: 28,0 d
 Reinforcement: (B 500B)
 1ø16 (201mm²), Position 0, 209 mm
 2ø16 (402mm²), z = 148 mm
 2ø16 (402mm²), z = 0 mm
 2ø16 (402mm²), z = -148 mm
 1ø16 (201mm²), Position 0, -209 mm
 Stirrups:
 ø8 - 150 mm
 Cover:
 Uniform cover: 75 mm

Check	Value	Status
Capacity N-M-M	26,0	✓
Shear	44,0	✓
Torsion	0,0	✓
Interaction	44,0	✓
Stress Limitation	27,8	✓
Crack Width	0,0	✓

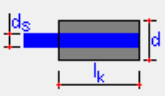
DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
439-MKC-01-TP-SK2-BSPS02	8	17	0

Gruntinių inkarų charakteristikos:

Anchor type:

Production set:

Anchor:



— Anchor parameters —

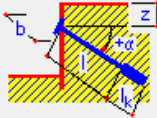
Depth: $z = 2,00$ [m]

Free length: $l = 3,00$ [m]

Root length: $l_k = 13,00$ [m]

Slope: $\alpha = 25,00$ [°]

Spacing: $b = 1,40$ [m]



— Tension strength —

input $R_t = 210,00$ [kN]

— Pull out resistance (soil) —

calculate from effective stress

Diameter of root: $d = 120,0$ [mm]

— Pull out resistance (grouting) —

calculate from concrete strength

Standard for concrete structures:

Concrete strength in compression: $f_{ck} = 30,00$ [MPa]

Coefficient of cohesion: $\eta_1 = 0,70$ [-]

— Stiffness —

Type of input:

Area of cross-section: $A = 340,000$ [mm²]

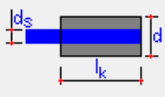
Elasticity modulus: $E = 200000,00$ [MPa]

Pre-stressing force: $F = 85,00$ [kN]

Anchor type:

Production set:

Anchor:



— Anchor parameters —

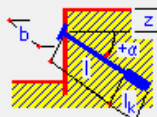
Depth: $z = 4,00$ [m]

Free length: $l = 3,00$ [m]

Root length: $l_k = 12,00$ [m]

Slope: $\alpha = 25,00$ [°]

Spacing: $b = 1,40$ [m]



— Tension strength —

input $R_t = 210,00$ [kN]

— Pull out resistance (soil) —

calculate from effective stress

Diameter of root: $d = 120,0$ [mm]

— Pull out resistance (grouting) —

calculate from concrete strength

Standard for concrete structures:

Concrete strength in compression: $f_{ck} = 30,00$ [MPa]

Coefficient of cohesion: $\eta_1 = 0,70$ [-]

— Stiffness —

Type of input:

Area of cross-section: $A = 340,000$ [mm²]

Elasticity modulus: $E = 200000,00$ [MPa]

Pre-stressing force: $F = 85,00$ [kN]

No. ^	Depth z [m]	Name	Max. force F [kN]	Anchor strength R_t [kN]	Bearing capacities		Utilization [%]	Verification
					Pull-out res. (soil) R_e [kN]	Pull-out res. (grouting) R_c [kN]		
1	2,00	DYWI Drill Hollow Bar R32-210	153,80	155,56	210,82	1068,25	98,87	is satisfactory
2	4,00	DYWI Drill Hollow Bar R32-210	144,28	155,56	300,08	986,08	92,75	is satisfactory

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
439-MKC-01-TP-SK2-BSPS02	9	17	0

Likusios polių sienos skaičiuotos analogiškai, su gruntiniais inkarais.

Visose sienose naudojami tuščiaviduriai gruntiniai inkarai:

Bar Type	Nominal Thread Diameter	Effective External Diameter	Internal Diameter	Cross Section Area	Ultimate Strength	Yield Strength	Steel Grade Yld / Ult	Weight
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm ²]	[kN]	[kN]	[N/mm ²]	[kg/m]
R25-200	25	23.8	14	290	200	150	520/690	2.30
R32-210	32	29.5	21.5	340	210	170	530/660	2.80
R32-250	32	29.5	19.7	370	250	190	510/670	3.00
R32-280	32	29.5	18	410	280	220	520/670	3.40
R32-320	32	29.5	16.5	470	320	280	590/680	3.90
R32-360	32	29.5	15	510	360	300	590/710	4.10
R32-400	32	29.5	12.5	560	400	330	590/710	4.40
R38-420	38	36.4	21	660	420	350	510/610	5.30
R38-500	38	36.4	19	750	500	400	530/660	6.00
R38-550	38	36.40	18.2	780	550	430	550/710	6.2

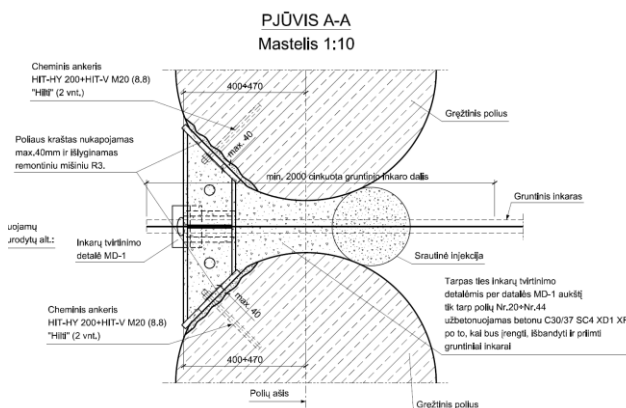
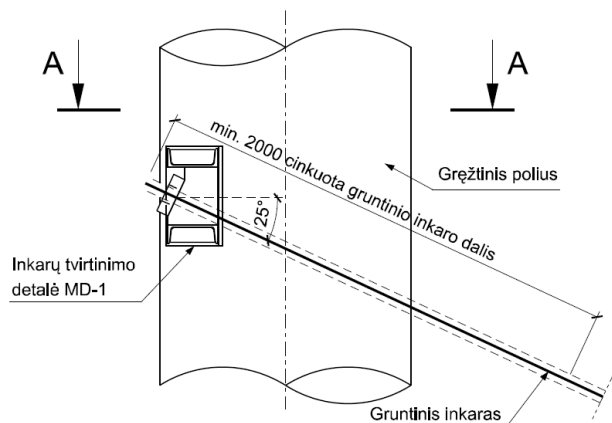
Inkarai dėstomi dviem eilėmis kas 1,4 m. Gręžimo galvutė >D100 mm

Gruntinio inkaro tvirtinimo detalės pvz:



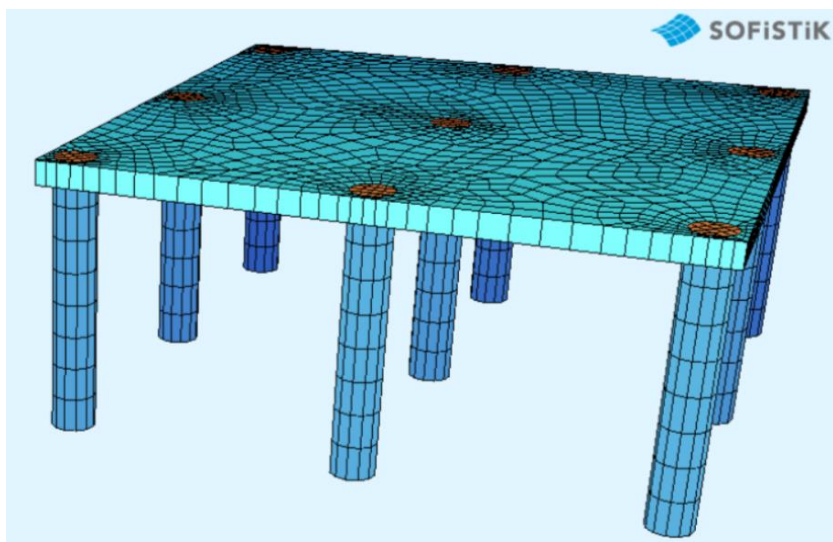
GRUNTINIŲ INKARŲ TVIRTINIMO MAZGAS

Mastelis 1:20



DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
439-MKC-01-TP-SK2-BSPS02	10	17	0

3 Spūdinių grindų skaičiavimas



2 pav. Spūdinių grindų fragmentas skaičiuojamoje schemoje

Plokštė projektuojama iš C30/37 betono ir armuojama D12x200 armatūriniais tinklais. Apsauginio sluoksnio storis 45mm. Plokštės storis 250mm.

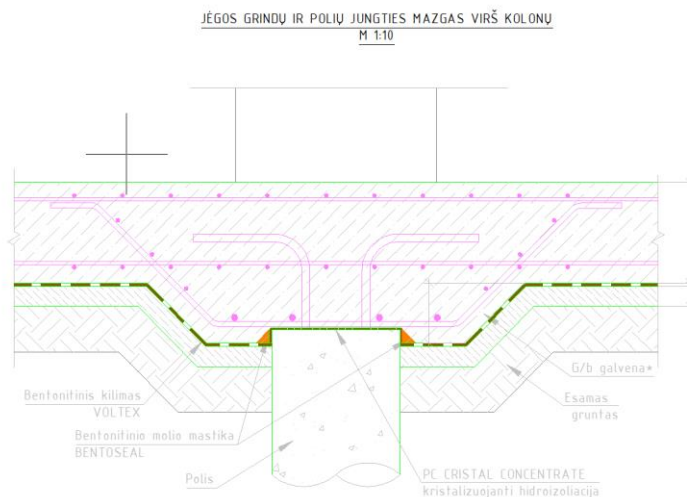
Poliai jėgos grindim D350mm išdėlioti 2x2m tinkleliu, pastato atraminės konstrukcijos priimtose kaip, jėgos grindų atramos ir poliai nedubliuojami.

Po pastato konstrukcijomis pagal skaičiavimus priimti rostverkai liejami kartu su jėgos grindimis.

Kėlimo jėgos apskaičiavimas.

Gruntinio vandens stulpo aukštis nuo projektuojamų grindų $h=6.65\text{m}$

Hidrostatinis slėgis $p=pgh=1000 \cdot 9.1 \cdot 6.65=60515\text{ Pa}=60,5\text{ kN/m}^2$

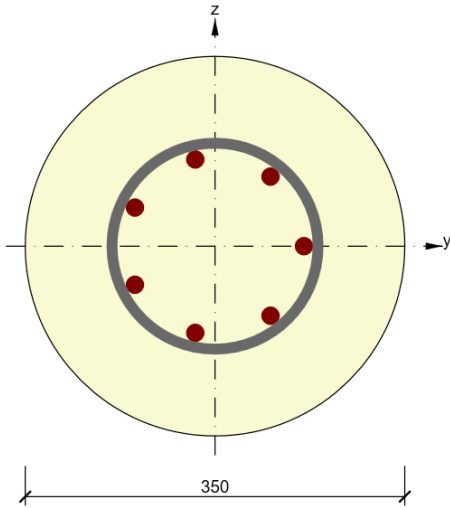


3 pav. Spūdinių grindų fragmentas ir pastato konstrukciją

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
439-MKC-01-TP-SK2-BSPS02	11	17	0

Skaičiavimais parenkamas polių išdėstymas, kad poliaus tempimo skaičiuotinė apkrova neviršytų 330kN

Reinforced cross-section: R 1



Concrete: C30/37
 Age: 28,0 d
 Reinforcement: (B 500B)
 1ø16 (201mm²), Position -18, 80 mm
 1ø16 (201mm²), Position 51, 64 mm
 1ø16 (201mm²), Position -74, 36 mm
 1ø16 (201mm²), Position 82, 0 mm
 1ø16 (201mm²), Position -74, -36 mm
 1ø16 (201mm²), Position 51, -64 mm
 1ø16 (201mm²), Position -18, -80 mm
 Stirrups:
 ø10 - 100 mm
 Cover:
 Uniform cover: 75 mm

Check	Value	Status
Capacity N-M-I	67,0	✓
Shear	11,2	✓
Torsion	0,0	✓
Interaction	81,2	✓
Stress Limitatic	9,9	✓
Crack Width	0,0	✓

Poliaus skaičiavimo pavyzdys 7 gręžinyje

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
439-MKC-01-TP-SK2-BSPS02	12	17	0

Skaičiuojant laikomąją galią ir vertiant tik trinjtį polių gylis svyruoja nuo 6 iki 9m, detalus polių parenkimas numatomas DP stadijoje.

Pateikimas skaičiavimo pavyzdys 7 gręžinyje.

GRĖŽTINIŲ POLIŲ SKAIČIAVIMAS

Pradiniai duomenys:

$\varnothing = 0,35$ - gręžtinio poliaus diametras, m;
 $L = 9$ - poliaus ilgis, m;
 $C = 1,0996$ - poliaus skerspjūvio perimetras, m;
 $A = 0,0962$ - poliaus skerspjūvio plotas, m².

Veikiančios apkrovos:

$F_{nuolatinė} = -19,1$ - vertikali nuolatinė charakteristinė polių veikianti apkrova, kN;
 $F_{kintama} = 270$ - vertikali kintama charakteristinė polių veikianti apkrova, kN;

Grunto geologiniai duomenys geologijos ataskaitos: Gr.SZ1703

Grunto sl.	t, m	q _c , Mpa	f _s , kPa
IGS 1	1,7		0
IGS 7	0,8		86
IGS 5	3,4		95
IGS 10	0,6		148
IGS 12	2,5		180
Pagrindas			

Skaičiavimuose naudojami koeficientai:

$\alpha_b = 0,5$ - empirinis koreliacijos koeficientas, parenkamas pagal 4.1 lentelę;
 $\gamma_{mb} = 2$ - modeliavimo koeficientas, parenkamas pagal 4.2 lentelę;
 $\gamma_{ms} = 1,5$ - modeliavimo koeficientas, parenkamas pagal 4.2 lentelę;
 $\xi = 1,25$ - koreliacijos koeficientas, parenkamas pagal 4.3 lentelę;
 $\gamma_t (R1) = 1,25$ - dalinis koeficientas polio pagrindo laikomajai galiai, parenkamas pagal 4.4 lentelę;
 $\gamma_t (R4) = 1,6$ - dalinis koeficientas polio pagrindo laikomajai galiai, parenkamas pagal 4.4 lentelę;

Skaičiuotinių apkrovų skaičiavimas:

$F_{d,1} = 325,2$ kN
 $F_{d,2} = 331,9$ kN

Poliaus laikomosios galios skaičiavimas

1) Pagrindo po polio padu laikomoji galia apskaičiuojama pagal formulę:

$$R_b = q_b \cdot A_b \quad - \text{čia } q_b \text{ pagrindo po polio padu stiprumas, } q_b = \alpha_b \cdot q_c$$

$$R_b = 0 \text{ MN}$$

2) Pagrindo ties polio šoniniu paviršiumi laikomoji galia apskaičiuojama pagal formulę:

$$R_s = \sum_{i=1}^n (q_{si} \cdot A_{si})$$

$$R_s = 1,0232 \text{ MN}$$

3) Kalibruotoji polių laikomosios galios reikšmė:

$$R_{c,cal} = \frac{R_b}{\gamma_{mb}} + \frac{R_s}{\gamma_{ms}}$$

$$R_{b,cal} = 0 \text{ MN}$$

$$R_{s,cal} = 0,6822 \text{ MN}$$

$$R_{c,cal} = 682,17 \text{ kN}$$

4) Poliaus laikomosios galios charakteristinė reikšmė apskaičiuojama pagal formulę:

$$R_{c,k} = \frac{R_{c,cal}}{(\xi_3 \text{ arba } \xi_4)}$$

$$R_{c,k} = 545,73 \text{ kN}$$

$$R_{b,k} = 0 \text{ MN}$$

$$R_{s,k} = 0,5457 \text{ MN}$$

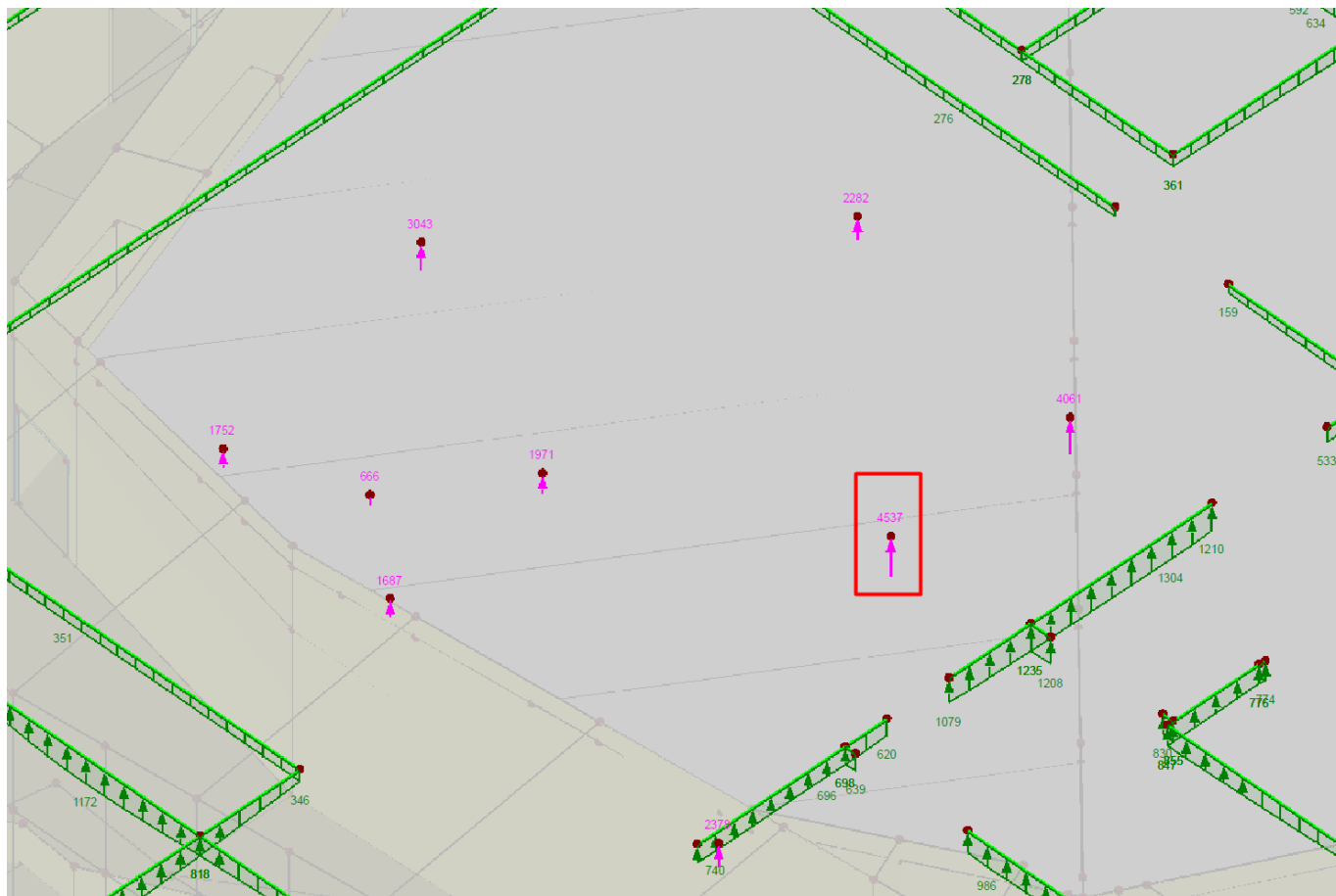
5) Tempiamojo polio laikomosios galios projektinė vertė apskaičiuojama pagal formulę:

$$R_{c,d} = \frac{R_{c,k}}{\gamma_t} = \frac{R_{b,k}}{\gamma_b} + \frac{R_{s,k}}{\gamma_s}$$

$R_{c,d,1} = 436,59$ kN Gerai Atsarga 1,34
 $R_{c,d,2} = 341,08$ kN Gerai 1,03

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
439-MKC-01-TP-SK2-BSPS02	13	17	0

4. Labiausiai apkrauto poliaus ir rostverko skaičiavimas



Didžiausia skaičiuotinė atraminė reakcija 4537kN. Poliaus atlaikoma jėga 1695kN projektuojami 4 poliai.

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
439-MKC-01-TP-SK2-BSPS02	14	17	0

Pradiniai duomenys:

$\varnothing = 0,6$ - gręžtinio poliaus diametras, m;
 $L = 7$ - poliaus ilgis, m;
 $C = 1,885$ - poliaus skerspjūvio perimetras, m;
 $A = 0,283$ - poliaus skerspjūvio plotas, m².

Veikiančios apkrovos:

$F_{\text{nuolatinė}} = 1042$ - vertikali nuolatinė charakteristinė polių veikianti apkrova, kN;
 $F_{\text{kintama}} = 0$ - vertikali kintama charakteristinė polių veikianti apkrova, kN;

Grunto geologiniai duomenys geologijos ataskaitos: Gr.SZ19

Grunto sl.	t, m	q _c , Mpa	f _s , kPa
	1,5		0
IGS 5	4		95
IGS 13	1,5		180
IGS 15			
Pagrindas		31,9	

Skaičiavimuose naudojami koeficientai:

$\alpha_b = 0,5$ - empirinis koreliacijos koeficientas, parenkamas pagal 4.1 lentelę;
 $\gamma_{mb} = 2$ - modeliavimo koeficientas, parenkamas pagal 4.2 lentelę;
 $\gamma_{ms} = 1,5$ - modeliavimo koeficientas, parenkamas pagal 4.2 lentelę;
 $\xi = 1,25$ - koreliacijos koeficientas, parenkamas pagal 4.3 lentelę;
 $\gamma_t (R1) = 1,1$ - dalinis koeficientas polio pagrindo laikomajai galiai, parenkamas pagal 4.4 lentelę;
 $\gamma_t (R4) = 1,45$ - dalinis koeficientas polio pagrindo laikomajai galiai, parenkamas pagal 4.4 lentelę;

Skaičiuotinių apkrovų skaičiavimas:

$F_{d,1} = 1407,3$ kN
 $F_{d,2} = 1042,4$ kN

Poliaus laikomosios galios skaičiavimas

1) Pagrindo po polio padu laikomoji galia apskaičiuojama pagal formulę:

$$R_b = q_b \cdot A_b \quad - \text{čia } q_b \text{ pagrindo po polio padu stiprumas, } q_b = \alpha_b \cdot q_c$$
$$R_b = 4,51 \text{ MN}$$

2) Pagrindo ties polio šoniniu paviršiumi laikomoji galia apskaičiuojama pagal formulę:

$$R_s = \sum_{i=1}^n (q_{si} \cdot A_{si})$$
$$R_s = 1,225 \text{ MN}$$

3) Kalibruotoji polių laikomosios galios reikšmė:

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
439-MKC-01-TP-SK2-BSPS02	15	17	0

$$R_{c,cal} = \frac{R_b}{\gamma_{mb}} + \frac{R_s}{\gamma_{ms}}$$

$$R_{b,cal} = 2,255 \text{ MN}$$

$$R_{s,cal} = 0,817 \text{ MN}$$

$$R_{c,cal} = 3072 \text{ kN}$$

4) Poliaus laikomosios galios charakteristinė reikšmė apskaičiuojama pagal formulę:

$$R_{c,k} = \frac{R_{c,cal}}{(\xi_3 \text{ arba } \xi_4)}$$

$$R_{c,k} = 2457 \text{ kN}$$

$$R_{b,k} = 1,804 \text{ MN}$$

$$R_{s,k} = 0,653 \text{ MN}$$

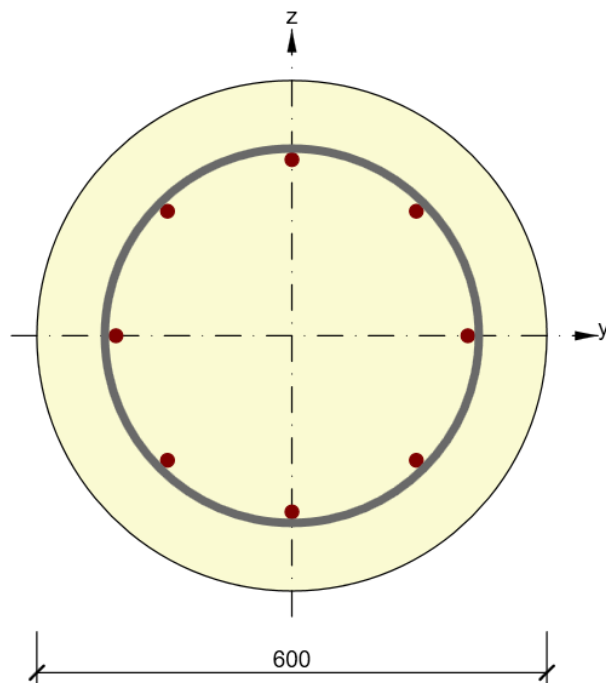
5) Gniuždomojo polio laikomosios galios projektinė vertė apskaičiuojama pagal formulę:

$$R_{c,d} = \frac{R_{c,k}}{\gamma_f} = \frac{R_{b,k}}{\gamma_b} + \frac{R_{s,k}}{\gamma_s}$$

$$R_{c,d,1} = 2234 \text{ kN} \quad \text{Gerai} \quad \text{Atsarga} \quad 1,59$$

$$R_{c,d,2} = 1695 \text{ kN} \quad \text{Gerai} \quad \text{Atsarga} \quad 1,63$$

Reinforced cross-section: R 1



Concrete: C30/37
 Age: 28,0 d
 Reinforcement: (B 500B)
 1 ϕ 16 (201mm²), Position 0, 207 mm
 2 ϕ 16 (402mm²), z = 146 mm
 2 ϕ 16 (402mm²), z = 0 mm
 2 ϕ 16 (402mm²), z = -146 mm
 1 ϕ 16 (201mm²), Position 0, -207 mm
 Stirrups:
 ϕ 10 - 100 mm
 Cover:
 Uniform cover: 75 mm

Armavimas 8D16 strypais

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
439-MKC-01-TP-SK2-BSPS02	16	17	0

Project Spreadsheets to Eurocode 2

Client BigBucks PLC

Location Pilecap E12



The Concrete Centre

Made by Rod	Date 19-rugs-23	Page 294
----------------	--------------------	-------------

Checked -	Revision -	Job No FB625
--------------	---------------	-----------------



PILECAP DESIGN to EN 1992-1-1: 2004 and UK NA

Originated from TCC82.xls v 4.8 on CD

4 Pile Cap

© 2003 - 2023 TCC

Usage: Office

DIMENSIONS mm

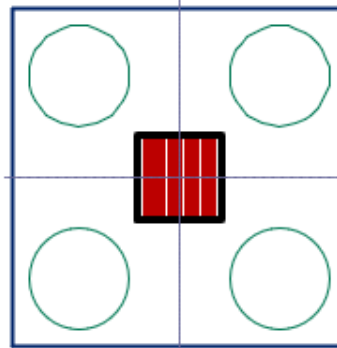
COLUMN
→ = 500
↑ = 500

Pile Ø = 600

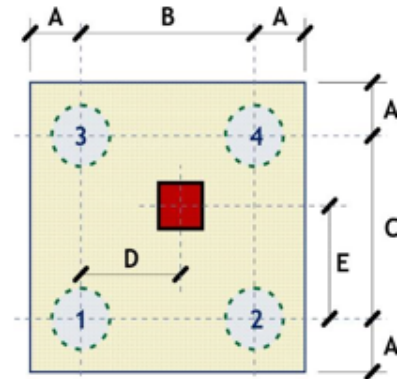
Tolerance = 0

PILECAP

A = 400
B = 1200
C = 1200
D = 600
E = 600
Depth H = 700



PLOT (to scale)



KEY

COLUMN ACTIONS kN, kNm characteristic

	DEAD	IMPOSED	WIND
Axial (kN)	3461,0		
Mx (kNm)	200,0		
My (kNm)	200,0		
Hx (kN)			
Hy (kN)			

$\psi_0 = 0,7 \quad 0,5$

STATUS VALID DESIGN

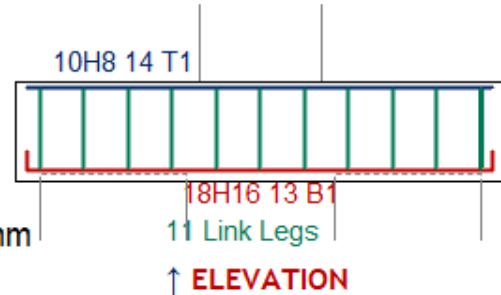
PILE REACTIONS kN

	PILE 1	PILE 2	PILE 3	PILE 4
Gk + Qk	716,1	882,8	882,8	1049,4
Gk + Qk + Wk	716,1	882,8	882,8	1049,4

REINFORCEMENT

EW (1/3-2/4) M = 899,7 kNm, b = 2 000 mm
d = 617,0 mm, As = 3 530 mm²
18H16 B1 = 3 619 mm²

VEd = 2 608,4 kN, bw = 2 000 mm
vEd = 2,114 N/mm², Asw/S = 22,713 mm

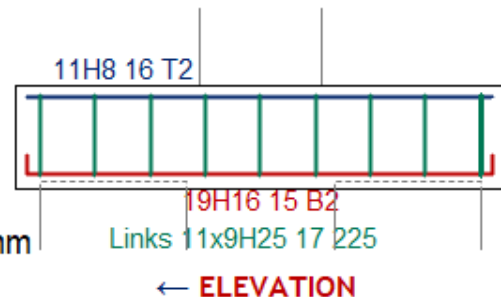


↑ ELEVATION

NS (1/2-3/4) M = 899,7 kNm, b = 2 000 mm
d = 601,0 mm, As = 3 624 mm²
19H16 B2 = 3 820 mm²

VEd = 2 608,4 kN, bw = 2 000 mm
vEd = 2,170 N/mm², Asw/S = 23,679 mm

11 Legs H25 @ 225 LINKS = 23,998 mm



← ELEVATION

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
439-MKC-01-TP-SK2-BSPS02	17	17	0