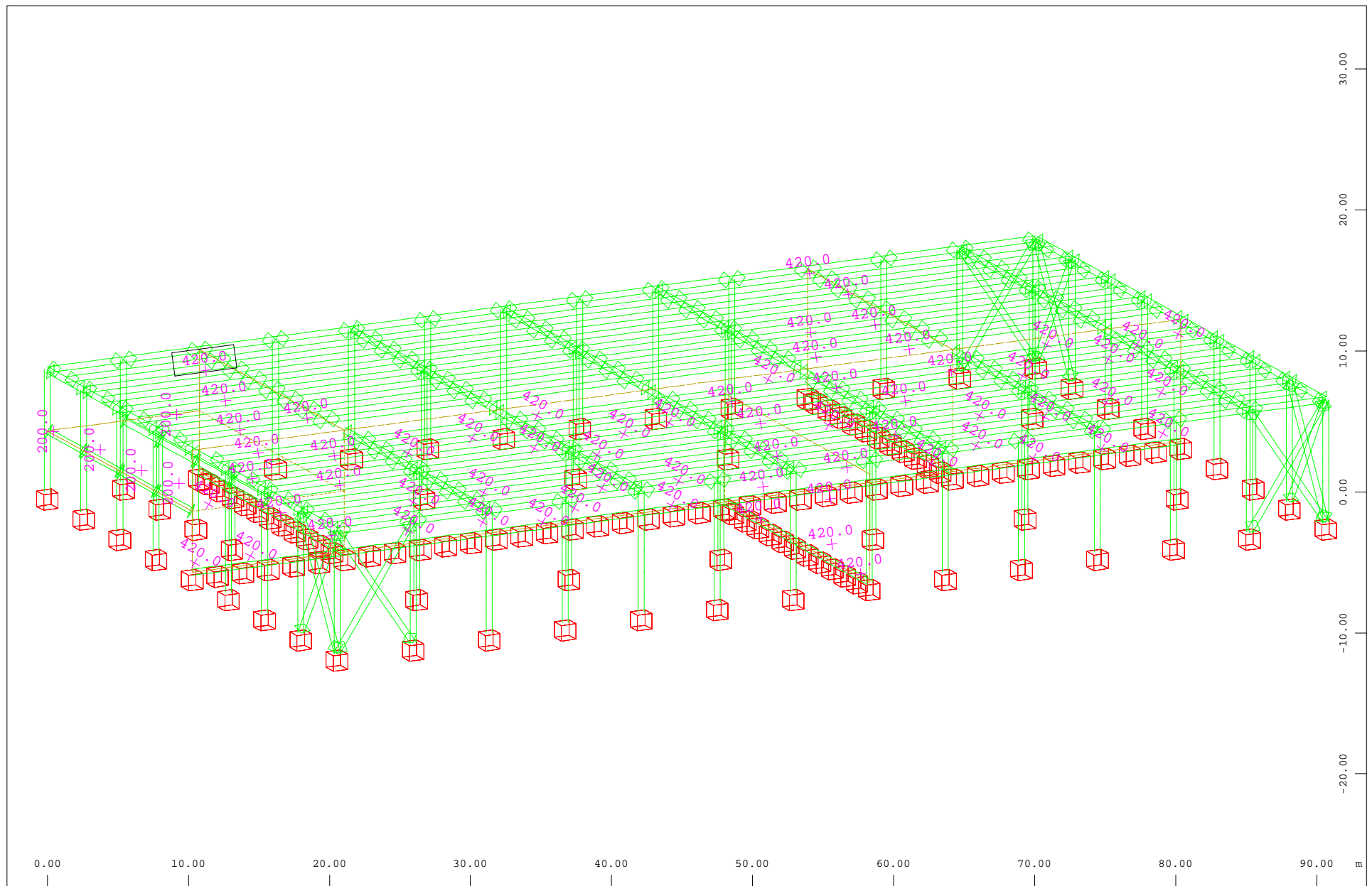


Material designations, Quadrilateral Elements, Beam Elements

M 1 : 381  
X \* 0.502  
Y \* 0.906  
Z \* 0.962



Average plate thickness in Element in mm (Max=420.0)

M 1 : 381  
X \* 0.502  
Y \* 0.906  
Z \* 0.962



### Vėjo apkrova (dvišlaitis)

[1] LST EN 1991-1-4:2005/NA2012

[2] LST EN 1990:2002

[3] LST EN 1991-1-4:2005

### NA.2.2.2 Pagrindinės reikšmės ([1])

$$C_{dir} := 1$$

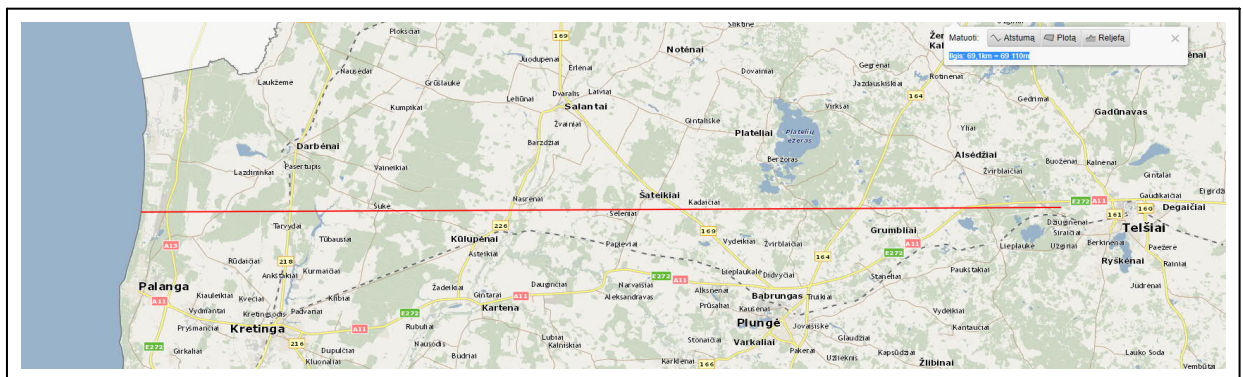
- įvairios vėjo krypties koeficientas ([1]  
NA.2.2.2.3 4.2(2)P 2 PASTABA)

$$C_{season} := 1$$

- metų laikų koeficientas ([1] NA.2.2.2.4  
4.2(2)P 3 PASTABA)

$$v_{b,0} := 32 \cdot \frac{m}{s}$$

- svarbiausioji pagrindinio vėjo greičio  
reikšmė m/s **Telšių r (~ 69,1 km)** ([1]  
NA.2.2.2.1 4.2(1)P 2 PASTABA, 3-čia  
pastraipa)



#### NA.2.2.2.1 4.2.(1)P 2 PASTABA

Svarbiausioji pagrindinio vėjo greičio reikšmė  $v_{b,0}$ :

- teritorijoje, nutolusioje nuo Baltijos jūros arba Kuršių marių kranto mažesniu kaip 15 km atstumu,  $v_{b,0} = 32$  m/s;
- teritorijoje, nutolusioje nuo Baltijos jūros arba Kuršių marių kranto ne mažesniu kaip 15 km ir ne didesniu kaip 50 km atstumu,  $v_{b,0} = 28$  m/s;
- likusioje Lietuvos Respublikos teritorijos dalyje  $v_{b,0} = 24$  m/s.

$$K_{prob} := 0.2$$

- formos parametras, priklausantis nuo  
ekstremaliosios reikšmės skirstinio  
koeficiento ([1] NA.2.2.2.5 4.2(2)P 5  
PASTABA)

$$p_{\text{prob}} := 0.02$$

- vėjo charakteristinė reikšmė nustatyta 0,02 tikimybei ([2] 4.1.2(7)P 2 PASTABA)

$$n_{\text{prob}} := 0.5$$

- laipsnis ([1] NA.2.2.2.5 4.2(2)P 5 PASTABA)

$$c_{\text{prob}} := \left( \frac{1 - K_{\text{prob}} \cdot \ln(-\ln(1 - p_{\text{prob}}))}{1 - K_{\text{prob}} \cdot \ln(-\ln(0.98))} \right)^{n_{\text{prob}}} = 1$$

- tikimybės koeficientas ([3] 4.2 formulė)

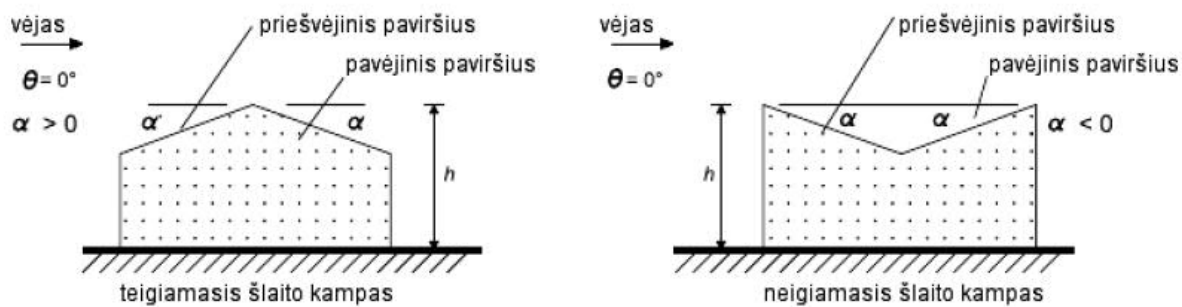
$$\nu_b := C_{\text{dir}} \cdot C_{\text{season}} \cdot \nu_{b,0} \cdot c_{\text{prob}} = 32 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

- pagrindinis vėjo greitis m/s, apibrėžtas kaip vėjo krypties ir metų laiko funkcija, vėjui pučiant 10 m aukštyje virš II kategorijos vietovės žemės paviršiaus ([3] 4.1 formulė)

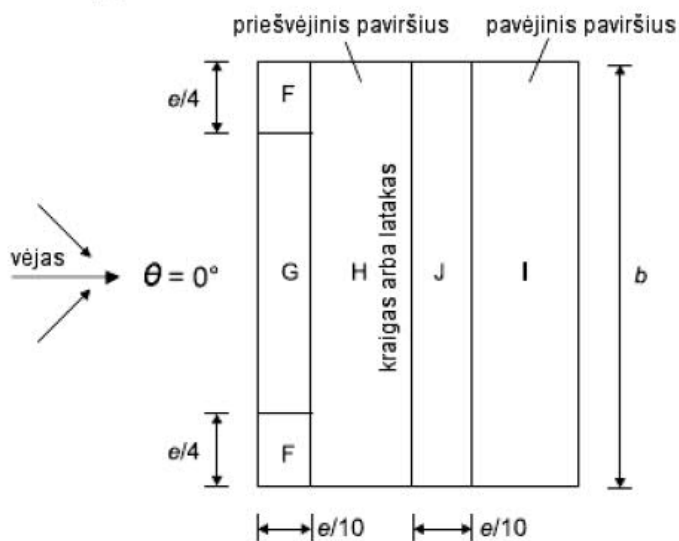
#### NA.2.2.3.2 Vietovės šiurkštumas ([1])

$$h_k := 10\text{m}$$

- konstrukcijos aukštis m ([1] N.A.7.8 paveikslas, [3] 7.2.5(2) punktas)



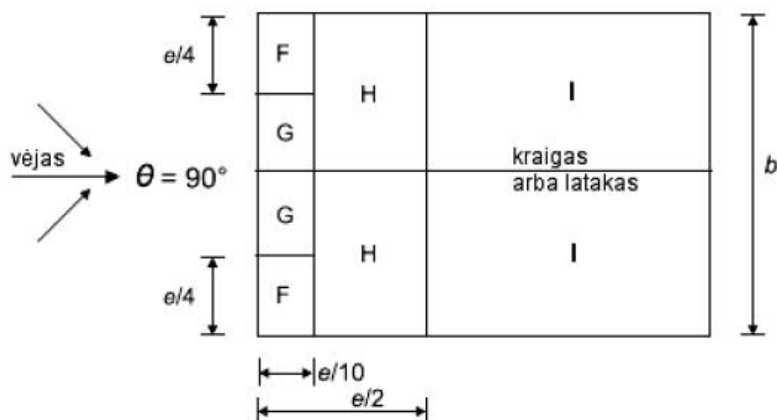
(a) bendrasis vaizdas



(b) vėjo kryptis  $\theta = 90^\circ$

$e = b$  arba  $2h$ ,  
žiūrint, kuris mažesnis

$b$  : vėjui statmenas matmuo

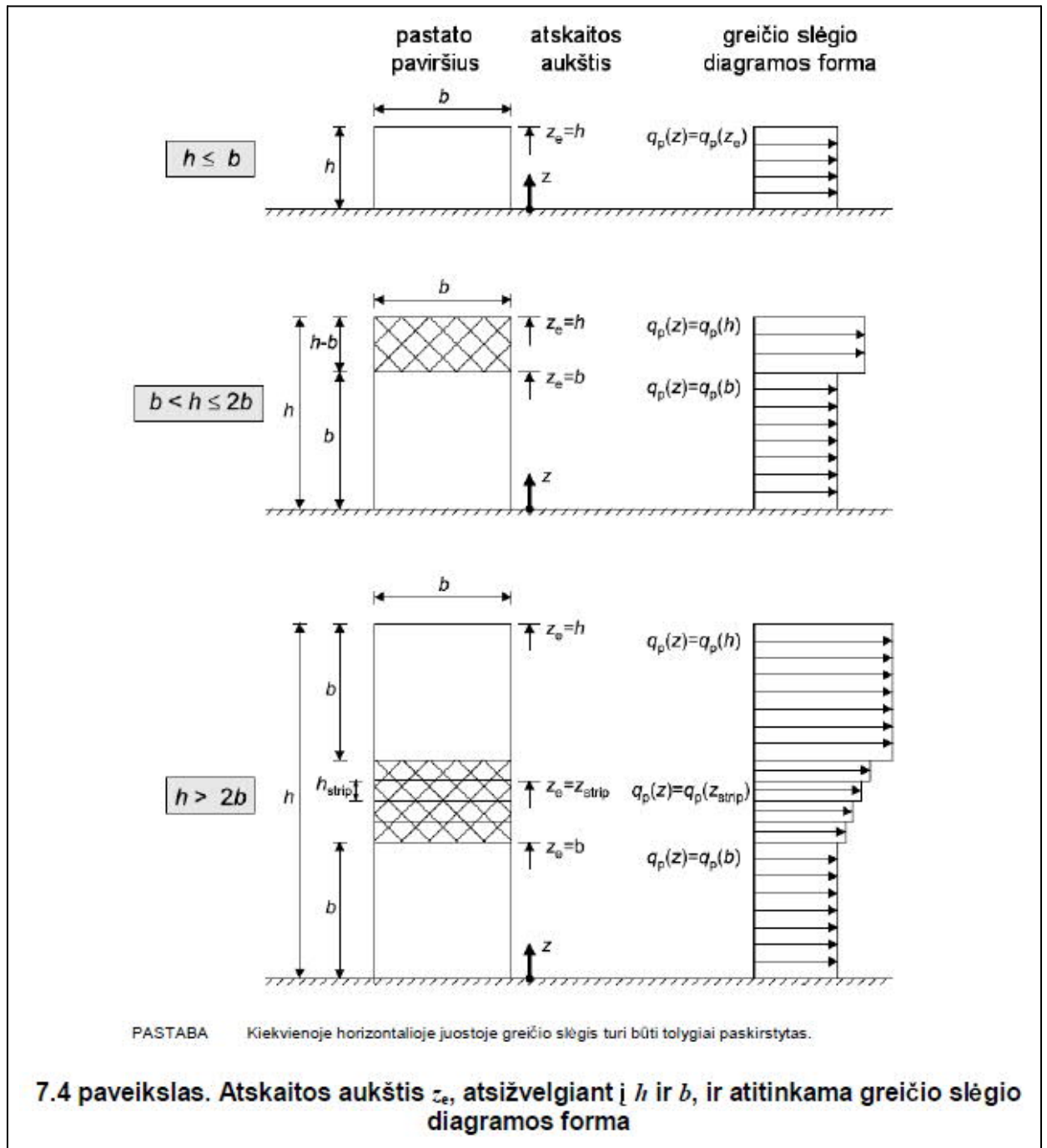


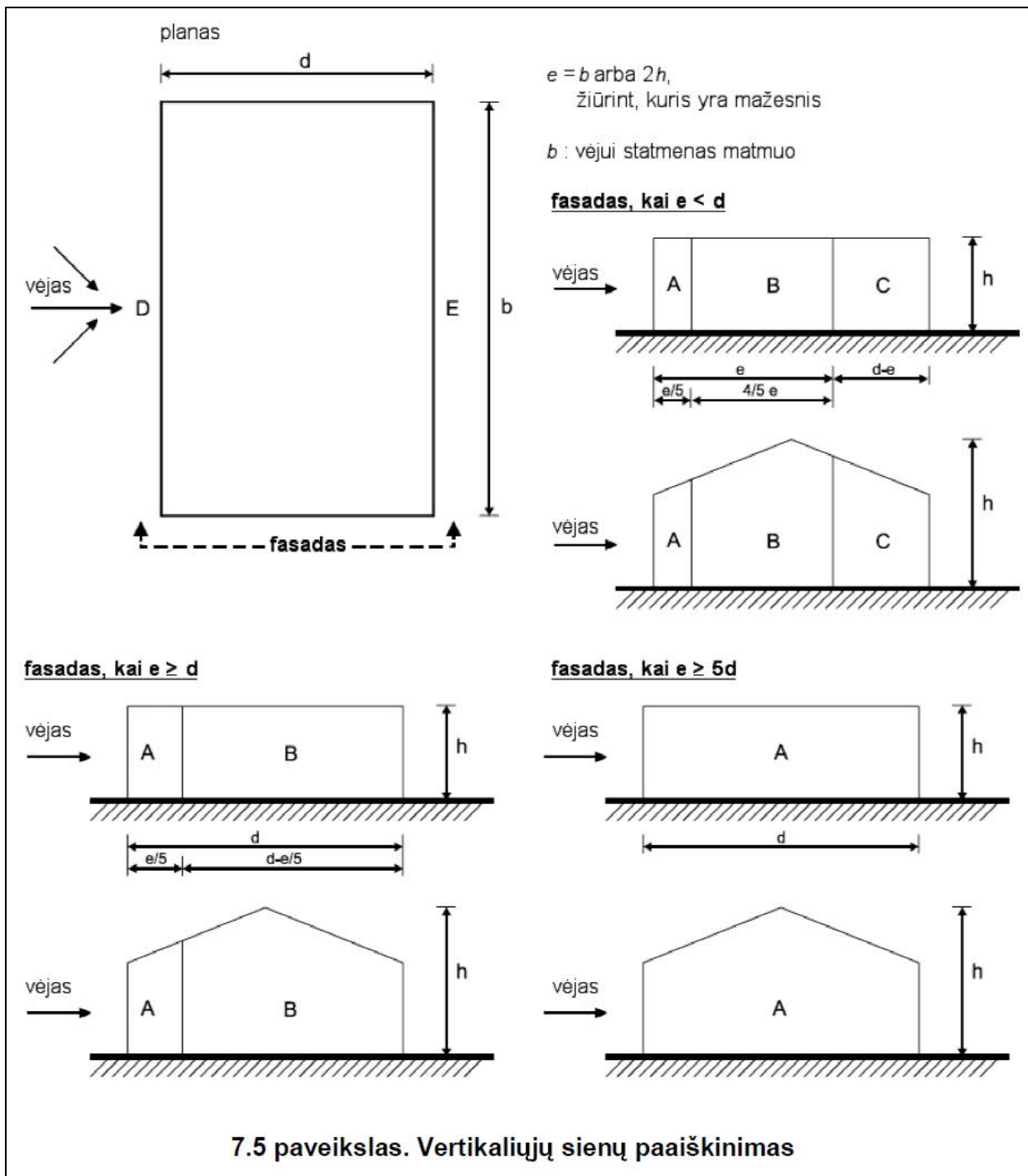
(c) vėjo kryptis  $\theta = 90^\circ$

### NA.7.8 paveikslas. Dvišlaičių stogų paaiškinimas

$$b_{k.max} := 46.8m$$

- konstrukcijos plotis  $m$  (statmeno vėjo kryptiai paviršiaus ilgis) ([3] 7.4 ir 7.5 paveikslas)





$d_{k.min} := 78m$

- konstrukcijos gylis m (lygiagretaus su vėjo kryptimi paviršiaus ilgis) ([3] 7.4 ir 7.5 paveikslas)

$b_{k.min} := d_{k.min} = 78m$

- konstrukcijos plotis m (statmeno vėjo kryptiai paviršiaus ilgis) ([3] 7.4 ir 7.5 paveikslas)

$$d_{k,max} := b_{k,max} = 46.8 \text{ m}$$

- konstrukcijos gylis m (lygiagreto su vėjo kryptimi paviršiaus ilgis) ([3] 7.4 ir 7.5 paveikslas)

- tikrinamos sąlygos dėl [3] 7.4 paveikslo taikymo

$$\text{Patikra} := \begin{cases} \text{"Pirma sąlyga"} & \text{if } h_k \leq b_{k,max} \\ \text{"Antra sąlyga"} & \text{if } b_{k,max} < h_k \leq 2 \cdot b_{k,max} \\ \text{"Trečia sąlyga"} & \text{if } h_k > 2 \cdot b_{k,max} \end{cases} = \text{"Pirma sąlyga"}$$

$$\text{Patikra} := \begin{cases} \text{"Pirma sąlyga"} & \text{if } h_k \leq b_{k,min} \\ \text{"Antra sąlyga"} & \text{if } b_{k,min} < h_k \leq 2 \cdot b_{k,min} \\ \text{"Trečia sąlyga"} & \text{if } h_k > 2 \cdot b_{k,min} \end{cases} = \text{"Pirma sąlyga"}$$

$$z_k := h_k = 10 \text{ m}$$

- konstrukcijos atskaitos aukštis m ([3] 7.4 paveikslas)

$$z_{min} := 2 \text{ m}$$

- mažiausias aukštis m, priklausantis nuo vietovės kategorijos (II kategorija) ([1] NA.4.1 lentelė, [3] A priedo A.1 punktas)

**NA.4.1 lentelė. Vietovės kategorijos ir vietovės parametrai**

Vietovės kategorija	$z_0$ , m	$z_{min}$ , m
0 Atviri jūros ar jūros pakrančių ruožai	0,003	1
I Ežerai ar plokšti horizontalūs ruožai su nežymia augalija ir be kliūčių	0,01	1
II Žemos augalijos, pvz., žolės, ir atskirų kliūčių (medžių, pastatų), nutolusių vienos nuo kitų ne mažiau nei 20 kliūčių aukščių, ruožai	0,05	2
III Ruožai, ištiesai apaugę augalija arba užstatyti pastatais, arba su atskirais kliūtimis, nutolusiomis vienos nuo kitų mažiau nei 20 kliūčių aukščių (pvz., kaimai, priemiestinės vietovės, nuolatinis (ištiesas) miškas)	0,3	5
IV Ruožai, kurių ne mažiau nei 15 % paviršiaus yra užstatyta pastatais, kurių vidutinis aukštis didesnis nei 15 m	1,0	10
PASTABA Vietovių kategorijos pavaizduotos EN 1991-1-4 A1.		



## A.1 Kiekvienos vietovės kategorijos paviršiaus šiurkštumo iliustracijos

### 0 vietovės kategorija

Atviri jūros ir jūros pakrančių plotai



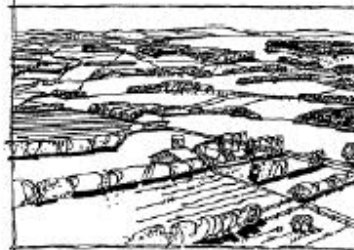
### I vietovės kategorija

Ežerai arba plotai beveik be augalijos ir be kliūčių



### II vietovės kategorija

Žemos augalijos, pvz., žolės, ir atskirų kliūčių (medžių, pastatų), nutolusių viena nuo kitos bent per 20 kliūčių aukščių, plotai



### III vietovės kategorija

Įprastine augalija apaugę ar pastatais užstatyti arba atskirų kliūčių, nutolusių viena nuo kitos ne daugiau nei 20 kliūčių aukščių, plotai (pvz., kaimai, priemiesčių vietovės, ištisas miškas)



### IV vietovės kategorija

Plotai, kurių ne mažiau nei 15 % paviršiaus užstatyta pastatais, kurių vidutinis aukštis yra didesnis nei 15 m



$$z_{\max} := 200 \cdot m$$

- didžiausias aukštis m ([1] NA.2.2.3.2.1 4.3.2(1) paaiškinimai)

$$z_0 := 0.05 \cdot m$$

- šiurkščiojo ruožo ilgis m, priklausantis nuo vietovės kategorijos (II kategorija) ([1] NA.4.1 lentelė)

$$z_{0.II} := 0.05 \cdot m$$

- II vietovės kategorijos šiurkščiojo ruožo ilgis m ([1] NA.4.1 lentelė)

$$k_r := 0.19 \cdot \left( \frac{z_0}{z_{0.II}} \right)^{0.07} = 0.19$$

- vietovės koeficientas, priklausantis nuo šiurkščiojo ruožo ilgio  $z_0 = 0.05m$  ([1] NA.4.5 formulė)

$$c_{r.z.k} := \begin{cases} k_r \cdot \ln \left( \frac{z_k}{z_0} \right) & \text{if } z_{\min} \leq z_k \leq z_{\max} \\ k_r \cdot \ln \left( \frac{z_{\min}}{z_0} \right) & \text{if } z_k < z_{\min} \end{cases} = 1.01$$

- šiurkštumo koeficientas  $z_k = 10m$  aukštyje ([1] NA.4.4 formulė)

#### NA.2.2.5 Viršūninio greičio slėgis ([1])

$$c_{0.z} := 1$$

- kalvotumo koeficientas ([1] NA.2.2.3.1.1 4.3.1(1) 1 PASTABA)

$$v_{m.z.k} := c_{r.z.k} \cdot c_{0.z} \cdot v_b = 32.21 \frac{m}{s}$$

- vidutinis vėjo greitis m/s virš vietovės  $z_k = 10m$  aukštyje ([3] 4.3 formulė)

$$k_I := 1$$

- turbulencijos koeficientas ([1] NA.2.2.4 4.4(1) 2 PASTABA)

$$l_{v.z.k} := \begin{cases} \frac{k_I}{c_{0.z} \cdot \ln \left( \frac{z_k}{z_0} \right)} & \text{if } z_{\min} \leq z_k \leq z_{\max} \\ \frac{k_I}{c_{0.z} \cdot \ln \left( \frac{z_{\min}}{z_0} \right)} & \text{if } z_k < z_{\min} \end{cases} = 0.19$$

- turbulencijos intensyvumas  $z_k = 10m$  aukštyje ([3] 4.7 formulė)

$$\rho := 1.25 \cdot \frac{kg}{m^3}$$

- oro tankis kg/m<sup>3</sup> ([1] NA.2.2.5.2 4.5(1) 2 PASTABA)

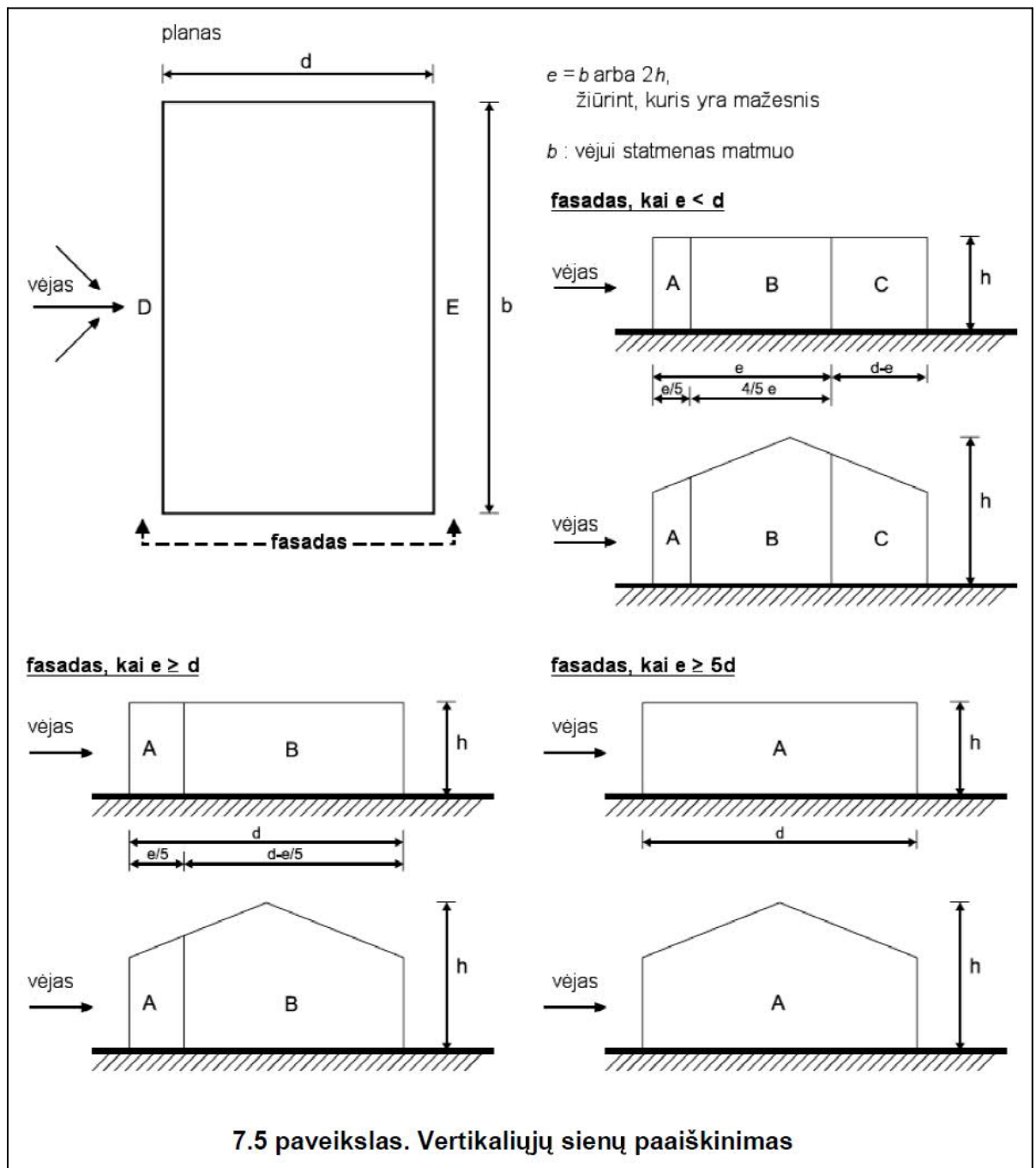
$$q_{p,z,k} := \left(1 + 7 \cdot l_{v,z,k}\right) \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_{m,z,k}^2 = 1.51 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

- viršūninio greičio slėgis kN/m<sup>2</sup>  $z_k = 10\text{m}$   
aukštyje ([1] NA.4.8 formulė)

#### NA.2.2.9.2 Stačiakampo formos pastatų vertikaliosios sienos (slėgio koeficientas į konstrukcijos plotį) ([1])

$$b_{k,\max} = 46.8\text{m}$$

- konstrukcijos plotis m (statmeno vėjo  
krypčiai paviršiaus ilgis) ([3] 7.5 paveikslas)



$$d_{k.min} = 78 \text{ m}$$

- konstrukcijos gylis m (lygiagreto su vėjo kryptimi paviršiaus ilgis) ([3] 7.5 paveikslas)

$$e_{max} := \begin{cases} b_{k.max} & \text{if } b_{k.max} \leq 2 \cdot h_k \\ 2 \cdot h_k & \text{if } 2 \cdot h_k \leq b_{k.max} \end{cases} = 20$$

- tikrinamos sąlygos dėl [3] 7.5 paveikslą taikymo

$$\text{Patikra} := \begin{cases} \text{"Pirma sąlyga"} & \text{if } e_{max} < d_{k.min} \\ \text{"Antra sąlyga"} & \text{if } e_{max} \geq d_{k.min} \\ \text{"Trečia sąlyga"} & \text{if } e_{max} \geq 5 \cdot d_{k.min} \end{cases} = \text{"Pirma sąlyga"}$$

$$A_{min} := \frac{\left( h_k \cdot \frac{e_{max}}{5} \right)}{m^2} = 40 \quad \frac{e_{max}}{5} = 4 \text{ m}$$

- konstrukcijos A sienos plotas be vienetų pagal [3] 7.5 paveikslą

$$B_{min} := \frac{\left[ h_k \cdot \left( \frac{4}{5} \cdot e_{max} \right) \right]}{m^2} = 160 \quad \frac{4}{5} \cdot e_{max} = 16 \text{ m}$$

- konstrukcijos B sienos plotas be vienetų pagal [3] 7.5 paveikslą

$$C_{min} := \frac{\left[ h_k \cdot (d_{k.min} - e_{max}) \right]}{m^2} = 580 \quad d_{k.min} - e_{max} = 58 \text{ m}$$

$$\frac{e_{max}}{5} + \frac{4}{5} \cdot e_{max} + (d_{k.min} - e_{max}) = 78 \text{ m}$$

$$\frac{(h_k \cdot d_{k.min})}{m^2} - (A_{min} + B_{min} + C_{min}) = 0$$

- konstrukcijos A ir B sienų plotų patikra be vienetų pagal [3] 7.5 paveikslą

$$D_{min} := \frac{(h_k \cdot b_{k.max})}{m^2} = 468$$

- konstrukcijos D sienos plotas be vienetų pagal [3] 7.5 paveikslą

$$E_{min} := D_{min} = 468$$

- konstrukcijos E sienos plotas be vienetų pagal [3] 7.5 paveikslą

### NA.2.2.9 Pastatų slėgio koeficientai ([1])

$$\frac{h_k}{d_{k.min}} = 0.128$$

- tikrinama  $\frac{h_k}{d_{k.min}}$  santykio sąlyga dėl [1]

NA.7.1 lentelės taikymo

**NA.7.1 lentelė. Stačiakampio formos pastatų vertikaliųjų sienų išorinio slėgio koeficientų reikšmės**

Ruožas	A		B		C		D		E	
$h/d$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$
5	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		+0,8	+1,0	-0,7	
1	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		+0,8	+1,0	-0,5	
$\leq 0,25$	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		+0,7	+1,0	-0,3	

$$c_{pe.Amin.10} := -1.2$$

- stačiakampio formos pastatų vertikaliųjų sienų išorinio slėgio koeficientas, kai

$$A_{min} = 40, \frac{h_k}{d_{k.min}} = 0.128 \quad ([1] \text{ NA.7.1}$$

lentelė)

$$c_{pe.Amin} := c_{pe.Amin.10} = -1.2$$

- konstrukcijos A sienos išorinio slėgio koeficientas ([1] NA.7.1 lentelė)

$$c_{pe.Bmin.10} := -0.8$$

- stačiakampio formos pastatų vertikaliųjų sienų išorinio slėgio koeficientas, kai

$$B_{min} = 160, \frac{h_k}{d_{k.min}} = 0.128 \quad ([1] \text{ NA.7.1}$$

lentelė)

$$c_{pe.Bmin} := c_{pe.Bmin.10} = -0.8$$

- konstrukcijos B sienos išorinio slėgio koeficientas ([1] NA.7.1 lentelė)

$$c_{pe.Cmin.10} := -0.5$$

$$c_{pe.Cmin} := c_{pe.Cmin.10} = -0.5$$

$$hd_{0.25} := 0.25$$

- tikrinamos  $\frac{h_k}{d_{k.min}} = 0.128$  santykio ribos dėl [1] NA.7.1 lentelės taikymo

$$hd_1 := 1$$

$$c_{pe.Dmin.10.hd.0.25} := 0.7$$

- stačiakampio formos pastatų vertikaliųjų sienų išorinio slėgio koeficientas, kai  $D_{min} = 468$ ,  $hd_{0.25} = 0.25$  ([1] NA.7.1 lentelė)

$$c_{pe.Dmin.10.hd.1} := 0.8$$

- stačiakampio formos pastatų vertikaliųjų sienų išorinio slėgio koeficientas, kai  $D_{min} = 468$ ,  $hd_1 = 1$  ([1] NA.7.1 lentelė)

- stačiakampio formos pastatų vertikaliųjų sienų išorinio slėgio koeficientas, kai

$$D_{min} = 468, \frac{h_k}{d_{k.min}} = 0.128 \quad ([1] \text{ NA.7.1 lentelė})$$

lentelė)

$$c_{pe.Dmin.10.hd.0.5} := \frac{\left( \frac{h_k}{d_{k.min}} - hd_{0.25} \right) \cdot (c_{pe.Dmin.10.hd.1} - c_{pe.Dmin.10.hd.0.25})}{(hd_1 - hd_{0.25})} + c_{pe.Dmin.10.hd.0.25} \dots = 0.684$$

$$c_{pe.Dmin} := c_{pe.Dmin.10.hd.0.5} = 0.684$$

- konstrukcijos D sienos išorinio slėgio koeficientas ([1] NA.7.1 lentelė)



$$c_{pe.Emin.10.hd.0.25} := -0.3$$

- stačiakampio formos pastatų vertikaliųjų sienų išorinio slėgio koeficientas, kai  $E_{min} = 468$ ,  $hd_{0.25} = 0.25$  ([1] NA.7.1 lentelė)

$$c_{pe.Emin.10.hd.1} := -0.5$$

- stačiakampio formos pastatų vertikaliųjų sienų išorinio slėgio koeficientas, kai  $E_{min} = 468$ ,  $hd_1 = 1$  ([1] NA.7.1 lentelė)

- stačiakampio formos pastatų vertikaliųjų sienų išorinio slėgio koeficientas, kai

$$E_{min} = 468, \frac{h_k}{d_{k.min}} = 0.128 \quad ([1] \text{ NA.7.1 lentelė})$$

(formulė su minuso reikšmėmis)

$$c_{pe.Emin.10.hd.0.5} := \frac{\left( \frac{h_k}{d_{k.min}} - hd_{0.25} \right) \cdot (-c_{pe.Emin.10.hd.0.25} + c_{pe.Emin.10.hd.1})}{(hd_1 - hd_{0.25})} + c_{pe.Emin.10.hd.0.25} \dots = -0.268$$

$$c_{pe.Emin} := c_{pe.Emin.10.hd.0.5} = -0.268$$

- konstrukcijos E sienos išorinio slėgio koeficientas ([1] NA.7.1 lentelė)

#### NA.2.2.9.2 Stačiakampio formos pastatų vertikaliosios sienos (slėgio koeficientas į konstrukcijos gylį) ([1])

$$d_{k.max} = 46.8 \text{ m}$$

- konstrukcijos gylis m (lygiagrečiaus su vėjo kryptimi paviršiaus ilgis) ([3] 7.5 paveikslas)

$$b_{k.min} = 78 \text{ m}$$

- konstrukcijos plotis m (statmeno vėjo kryptiai paviršiaus ilgis) ([3] 7.5 paveikslas)

$$e_{\min} := \begin{cases} b_{k.\min} & \text{if } b_{k.\min} \leq 2 \cdot h_k \\ 2 \cdot h_k & \text{if } 2 \cdot h_k \leq b_{k.\min} \end{cases} = 20$$

- tikrinamos sąlygos dėl [3] 7.5 paveikslą  
taikymo

$$\text{Patikra} := \begin{cases} \text{"Pirma sąlyga"} & \text{if } e_{\min} < d_{k.\max} \\ \text{"Antra sąlyga"} & \text{if } e_{\min} \geq d_{k.\max} \\ \text{"Trečia sąlyga"} & \text{if } e_{\min} \geq 5 \cdot d_{k.\max} \end{cases} = \text{"Pirma sąlyga"}$$

$$A_{\max} := \frac{\left(h_k \cdot \frac{e_{\min}}{5}\right)}{m^2} = 40$$

$$\frac{e_{\min}}{5} = 4 \text{ m}$$

- konstrukcijos A sienos plotas be vienetų  
pagal [3] 7.5 paveikslą

$$B_{\max} := \frac{\left[h_k \cdot \left(\frac{4}{5} \cdot e_{\min}\right)\right]}{m^2} = 160$$

$$\frac{4}{5} \cdot e_{\min} = 16 \text{ m}$$

- konstrukcijos B sienos plotas be vienetų  
pagal [3] 7.5 paveikslą

$$C_{\max} := \frac{\left[h_k \cdot (d_{k.\max} - e_{\min})\right]}{m^2} = 268$$

- konstrukcijos C sienos plotas be vienetų  
pagal [3] 7.5 paveikslą

$$d_{k.\max} - e_{\min} = 26.8 \text{ m}$$

$$\frac{e_{\min}}{5} + \frac{4}{5} \cdot e_{\min} + (d_{k.\max} - e_{\min}) = 46.8 \text{ m}$$

$$\frac{(h_k \cdot d_{k.\max})}{m^2} - (A_{\max} + B_{\max} + C_{\max}) = 0$$

- konstrukcijos A, B ir C sienų plotų  
patikrinimas be vienetų pagal [3] 7.5  
paveikslą

$$D_{\max} := \frac{(h_k \cdot b_{k.\min})}{m^2} = 780$$

- konstrukcijos D sienos plotas be vienetų  
pagal [3] 7.5 paveikslą

$$E_{\max} := D_{\max} = 780$$

- konstrukcijos E sienos plotas be vienetų  
pagal [3] 7.5 paveikslą

### NA.2.2.9 Pastatų slėgio koeficientai ([1])

$$\frac{h_k}{d_{k,max}} = 0.214$$

- tikrinama  $\frac{h_k}{d_{k,max}}$  santykio sąlyga dėl [1]  
NA.7.1 lentelės taikymo

$$c_{pe.Amax.10} := -1.2$$

- stačiakampio formos pastatų vertikalųjų sienų išorinio slėgio koeficientas, kai  
 $A_{max} = 40$  ,  $\frac{h_k}{d_{k,max}} = 0.214$  ([1] NA.7.1 lentelė)

$$c_{pe.Amax} := c_{pe.Amax.10} = -1.2$$

- konstrukcijos A sienos išorinio slėgio koeficientas ([1] NA.7.1 lentelė)

$$c_{pe.Bmax.10} := -0.8$$

- stačiakampio formos pastatų vertikalųjų sienų išorinio slėgio koeficientas, kai  
 $B_{max} = 160$  ,  $\frac{h_k}{d_{k,max}} = 0.214$  ([1] NA.7.1 lentelė)

$$c_{pe.Bmax} := c_{pe.Bmax.10} = -0.8$$

- konstrukcijos B sienos išorinio slėgio koeficientas ([1] NA.7.1 lentelė)

$$c_{pe.Cmax.10} := -0.5$$

- stačiakampio formos pastatų vertikaliųjų sienų išorinio slėgio koeficientas, kai

$$C_{max} = 268, \frac{h_k}{d_{k.max}} = 0.214 \quad ([1] \text{ NA.7.1})$$

lentelė)

$$c_{pe.Cmax} := c_{pe.Cmax.10} = -0.5$$

- konstrukcijos C sienos išorinio slėgio koeficientas ([1] NA.7.1 lentelė)

$$c_{pe.Dmax.10} := 0.7$$

- stačiakampio formos pastatų vertikaliųjų sienų išorinio slėgio koeficientas, kai

$$D_{max} = 780, \frac{h_k}{d_{k.max}} = 0.214 \quad ([1] \text{ NA.7.1})$$

lentelė)

$$c_{pe.Dmax} := c_{pe.Dmax.10} = 0.7$$

- konstrukcijos D sienos išorinio slėgio koeficientas ([1] NA.7.1 lentelė)

$$c_{pe.Emax.10} := -0.3$$

- stačiakampio formos pastatų vertikaliųjų sienų išorinio slėgio koeficientas, kai

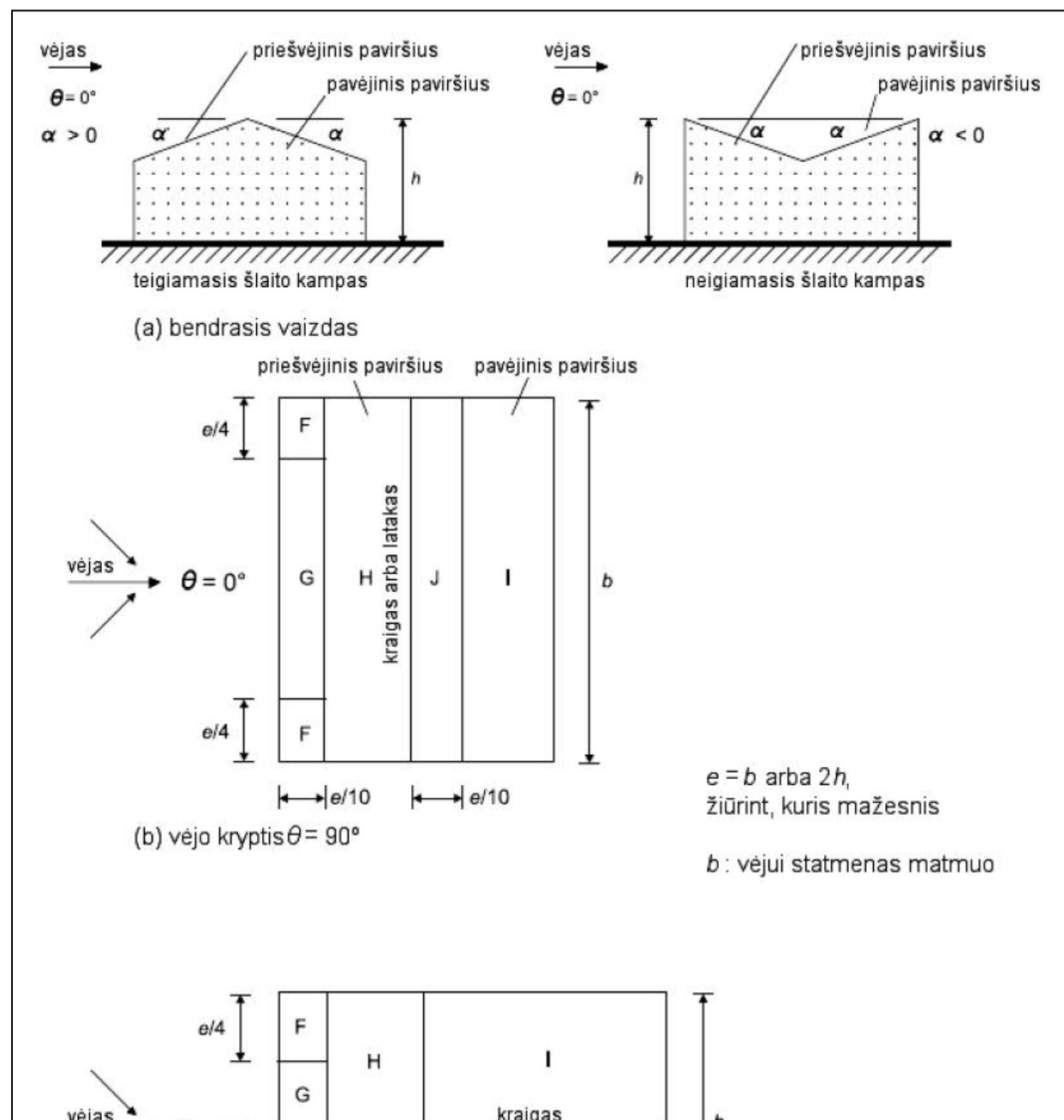
$$E_{max} = 780, \frac{h_k}{d_{k.max}} = 0.214 \quad ([1] \text{ NA.7.1})$$

lentelė)

$$c_{pe.Emax} := c_{pe.Emax.10} = -0.3$$

- konstrukcijos E sienos išorinio slėgio koeficientas ([1] NA.7.1 lentelė)

#### NA.2.2.9.5 Dvišlaičiai stogai (slėgio koeficientas į konstrukcijos plotį) ([1])





$$F_{\min} := \frac{\left( \frac{e_{\max}}{4} \cdot \frac{e_{\max}}{10} \right)}{m^2} = 10$$

- konstrukcijos F stogo plotas be vienetų pagal [1] NA.7.8 paveikslą

$$G_{\min} := \frac{\left( b_{k,\max} \cdot \frac{e_{\max}}{10} - 2 \cdot F_{\min} \cdot m^2 \right)}{m^2} = 73.6$$

- konstrukcijos G stogo plotas be vienetų pagal [1] NA.7.8 paveikslą

$$H_{\min} := \frac{\left[ b_{k,\max} \cdot \frac{d_{k,\min}}{2} - \left( 2 \cdot F_{\min} \cdot m^2 + G_{\min} \cdot m^2 \right) \right]}{m^2} = 1.73 \times 10^3$$

- konstrukcijos H stogo plotas be vienetų pagal [1] NA.7.8 paveikslą

$$J_{\min} := \frac{\left( b_{k,\max} \cdot \frac{e_{\max}}{10} \right)}{m^2} = 93.6$$

- konstrukcijos J stogo plotas be vienetų pagal [1] NA.7.8 paveikslą

$$I_{\min} := \frac{\left( b_{k,\max} \cdot \frac{d_{k,\min}}{2} - J_{\min} \cdot m^2 \right)}{m^2} = 1.73 \times 10^3$$

- konstrukcijos I stogo plotas be vienetų pagal [1] NA.7.8 paveikslą



- konstrukcijos F, G, H, J ir I stogų plotų patikrinimas be vienetų pagal [1] NA.7.8 paveikslą

$$\frac{(b_{k,max} \cdot d_{k,min})}{m^2} - (2 \cdot F_{min} + G_{min} + H_{min} + J_{min} + I_{min}) = 0$$

NA.2.2.9 Pastatų slėgio koeficientai ([1])

NA.7.4a lentelė. Rekomenduojamos dvišlaičių stogų išorinio slėgio koeficientų reikšmės										
Šlaito kampas $\alpha$	Vėjo krypties $\theta = 0^\circ$ ruožas									
	F		G		H		I		J	
	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$
−45°	−0,6		−0,6		−0,8		−0,7		−1,0	−1,5
−30°	−1,1	−2,0	−0,8	−1,5	−0,8		−0,6		−0,8	−1,4
−15°	−2,5	−2,8	−1,3	−2,0	−0,9	−1,2	−0,5		−0,7	−1,2
−5°	−2,3	−2,5	−1,2	−2,0	−0,8	−1,2	+0,2		+0,2	
5°							−0,6		−0,6	
	−1,7	−2,5	−1,2	−2,0	−0,6	−1,2			+0,2	
	+0,0		+0,0		+0,0				−0,6	
15°	−0,9	−2,0	−0,8	−1,5	−0,3		−0,4		−1,0	−1,5
	+0,2		+0,2		+0,2		+0,0		+0,0	+0,0
30°	−0,5	−1,5	−0,5	−1,5	−0,2		−0,4		−0,5	
	+0,7		+0,7		+0,4		+0,0		+0,0	
45°	−0,0		−0,0		−0,0		−0,2		−0,3	
	+0,7		+0,7		+0,6		+0,0		+0,0	
60°	+0,7		+0,7		+0,7		−0,2		−0,3	
75°	+0,8		+0,8		+0,8		−0,2		−0,3	
<p>1 PASTABA Kai <math>\theta = 0^\circ</math>, priešvėjinio paviršiaus slėgio reikšmės greitai keičiasi iš teigiamųjų į neigiamąsias, keičiantis šlaito kampui nuo <math>\alpha = -5^\circ</math> iki <math>\alpha = +45^\circ</math>, todėl pateiktos tiek teigiamosios, tiek neigiamosios reikšmės. Reikia atsižvelgti į keturis šių stogų atvejus, kai F, G ir H ruožų didžiausiosios ir mažiausiosios reikšmės yra derinamos su I ir J ruožų didžiausiosiomis ir mažiausiosiomis reikšmėmis. Tame pačiame paviršiuje taikyti teigiamųjų ir neigiamųjų reikšmių negalima.</p> <p>2 PASTABA Tarpiniams šlaitų kampams galima taikyti interpoliaciją tarp to paties ženklo reikšmių (neinterpoliuoti tarp <math>\alpha = +5^\circ</math> ir <math>\alpha = -5^\circ</math>, o naudoti plokščiųjų stogų duomenis, pateiktus EN 1991-1-4 7.2.3). Reikšmės, lygios 0,0, pateiktos interpoliacijos tikslais.</p>										

$$\alpha_1 := 7$$

- dvišlaičio stogo pirmojo  $\alpha_1$  ir antrojo  $\alpha_2$

šlaito nuolydžio kampas ([1] NA.7.8 paveikslas)

$$\alpha_2 := 7$$

$$\alpha_{i1} := 5$$

- dvišlaičio stogo šlaito nuolydžio kampai interpoliacijai ([1] NA.7.4a lentelė)

$$\alpha_{i2} := 15$$

$$c_{pe.Fmin.1.\alpha i1.minus} := -2.5$$

- dvišlaičių stogų išorinio slėgio koeficientai, kai  $\alpha_{i1} = 5$  ir  $1 \text{ m}^2 < F_{min} = 10 < 10 \text{ m}^2$  ([1] NA.7.4a lentelė)

$$c_{pe.Fmin.10.\alpha i1.minus} := -1.7$$

$$c_{pe.Fmin.\alpha i1.plus} := 0$$

$$c_{pe.Fmin.1.\alpha i2.minus} := -2$$

- dvišlaičių stogų išorinio slėgio koeficientai, kai  $\alpha_{i2} = 15$  ir  $1 \text{ m}^2 < F_{min} = 10 < 10 \text{ m}^2$  ([1] NA.7.4a lentelė)

$$c_{pe.Fmin.10.\alpha i2.minus} := -0.9$$

$$c_{pe.Fmin.\alpha i2.plus} := 0.2$$

- dvišlaičių stogų išorinio slėgio koeficientai, kai  $\alpha_1 = 7$  ir  $\alpha_2 = 7$ , ir  $1 \text{ m}^2 < F_{min} = 10 < 10 \text{ m}^2$  ([1] NA.7.4a lentelė)

$$c_{pe.Fmin.1.\alpha.minus} := \frac{(\alpha_1 - \alpha_{i1}) \cdot (-c_{pe.Fmin.1.\alpha i1.minus} + c_{pe.Fmin.1.\alpha i2.minus})}{(\alpha_{i2} - \alpha_{i1})} \dots = -2.4$$

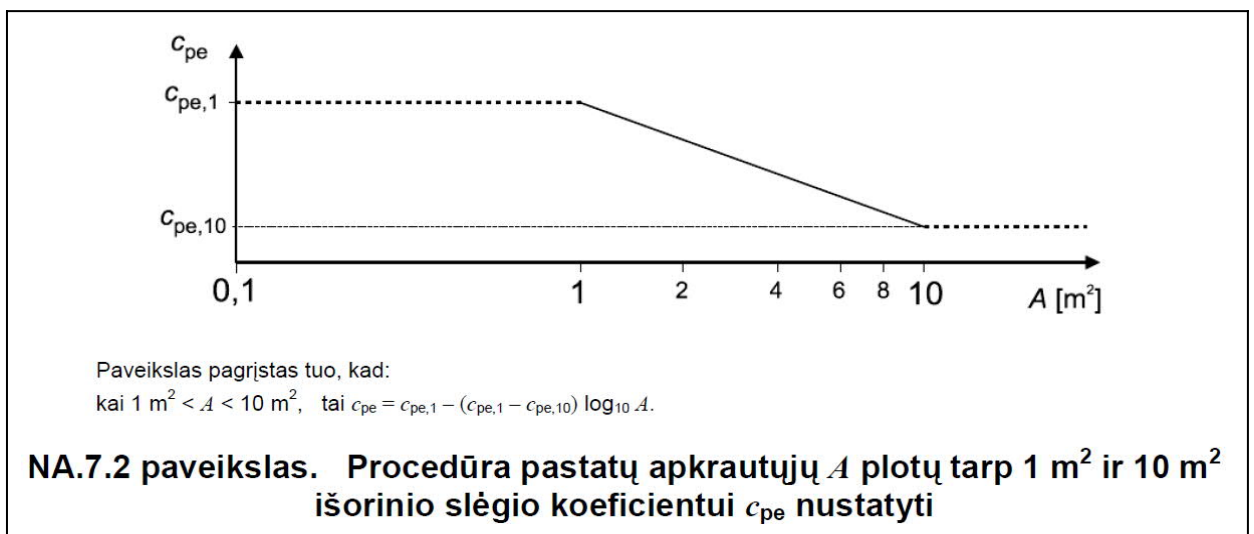
$$+ c_{pe.Fmin.1.\alpha i1.minus}$$

$$c_{pe.Fmin.10.\alpha.minus} := \frac{(\alpha_1 - \alpha_{i1}) \cdot (-c_{pe.Fmin.10.\alpha i1.minus} + c_{pe.Fmin.10.\alpha i2.minus})}{(\alpha_{i2} - \alpha_{i1})} \dots = -1.54$$

$$+ c_{pe.Fmin.10.\alpha i1.minus}$$

- konstrukcijos F stogo išorinio slėgio koeficientai (neigiamas ir teigiamas), kai  $F_{\min} = 10$  ([1] NA.7.8 paveikslas, NA.7.2 paveikslas, NA.7.4a lentelė)

$$c_{pe.Fmin.minus} := c_{pe.Fmin.1.\alpha.minus} - (c_{pe.Fmin.1.\alpha.minus} - c_{pe.Fmin.10.\alpha.minus}) \cdot \log(F_{\min}) = -1.54$$



$$c_{pe.Fmin.plus} := \frac{(\alpha_1 - \alpha_{i1}) \cdot (c_{pe.Fmin.\alpha i2.plus} - c_{pe.Fmin.\alpha i1.plus})}{(\alpha_{i2} - \alpha_{i1})} \dots = 0.04 + c_{pe.Fmin.\alpha i1.plus}$$

$$c_{pe.Gmin.10.\alpha i1.minus} := -1.2$$

- dvišlaičių stogų išorinio slėgio koeficientai, kai  $\alpha_{i1} = 5$  ir  $G_{\min} = 73.6 > 10 \text{ m}^2$  ([1] NA.7.4a lentelė)

$$c_{pe.Gmin.\alpha i1.plus} := 0$$

$$c_{pe.Gmin.10.\alpha i2.minus} := -0.8$$

- dvišlaičių stogų išorinio slėgio koeficientai, kai  $\alpha_{i2} = 15$  ir  $G_{\min} = 73.6 > 10 \text{ m}^2$  ([1] NA.7.4a lentelė)

$$c_{pe.Gmin.\alpha i2.plus} := 0.2$$

- dvišlaičių stogų išorinio slėgio koeficientas, kai  $\alpha_1 = 7$  ir  $\alpha_2 = 7$ , ir  $G_{min} = 73.6 > 10 \text{ m}^2$  ([1] NA.7.4a lentelė)

$$c_{pe.Gmin.10.\alpha.minus} := \frac{(\alpha_1 - \alpha_{i1}) \cdot (-c_{pe.Gmin.10.\alpha i1.minus} + c_{pe.Gmin.10.\alpha i2.minus})}{(\alpha_{i2} - \alpha_{i1})} \dots = -1.12$$

$$+ c_{pe.Gmin.10.\alpha i1.minus}$$

$$c_{pe.Gmin.minus} := c_{pe.Gmin.10.\alpha.minus} = -1.12$$

- konstrukcijos G stogo išorinio slėgio koeficientai (neigiamas ir teigiamas), kai  $G_{min} = 73.6$  ([1] NA.7.8 paveikslas, NA.7.4a lentelė)

$$c_{pe.Gmin.plus} := \frac{(\alpha_1 - \alpha_{i1}) \cdot (c_{pe.Gmin.\alpha i2.plus} - c_{pe.Gmin.\alpha i1.plus})}{(\alpha_{i2} - \alpha_{i1})} \dots = 0.04$$

$$+ c_{pe.Gmin.\alpha i1.plus}$$

$$c_{pe.Hmin.10.\alpha i1.minus} := -0.6$$

- dvišlaičių stogų išorinio slėgio koeficientai, kai  $\alpha_{i1} = 5$  ir  $H_{min} = 1.732 \times 10^3 > 10 \text{ m}^2$  ([1] NA.7.4a lentelė)

$$c_{pe.Hmin.\alpha i1.plus} := 0$$

$$c_{pe.Hmin.10.\alpha i2.minus} := -0.3$$

- dvišlaičių stogų išorinio slėgio koeficientai,  
kai  $\alpha_{i2} = 15$  ir  $H_{min} = 1.732 \times 10^3 > 10$   
 $m^2$  ([1] NA.7.4a lentelė)

$$c_{pe.Hmin.\alpha i2.plus} := 0.2$$

- dvišlaičių stogų išorinio slėgio  
koeficientas, kai  $\alpha_1 = 7$  ir  $\alpha_2 = 7$ , ir

$H_{min} = 1.732 \times 10^3 > 10 m^2$  ([1] NA.7.4a  
lentelė)

$$c_{pe.Hmin.10.\alpha.minus} := \frac{(\alpha_1 - \alpha_{i1}) \cdot (-c_{pe.Hmin.10.\alpha i1.minus} + c_{pe.Hmin.10.\alpha i2.minus})}{(\alpha_{i2} - \alpha_{i1})} \dots = -0.54$$

$$+ c_{pe.Hmin.10.\alpha i1.minus}$$

$$c_{pe.Hmin.minus} := c_{pe.Hmin.10.\alpha.minus} = -0.54$$

- konstrukcijos H stogo išorinio slėgio  
koeficientai (neigiamas ir teigiamas), kai  
 $H_{min} = 1.732 \times 10^3$  ([1] NA.7.8 paveikslas,  
NA.7.4a lentelė)

$$c_{pe.Hmin.plus} := \frac{(\alpha_1 - \alpha_{i1}) \cdot (c_{pe.Hmin.\alpha i2.plus} - c_{pe.Hmin.\alpha i1.plus})}{(\alpha_{i2} - \alpha_{i1})} \dots = 0.04$$

$$+ c_{pe.Hmin.\alpha i1.plus}$$

$$c_{pe.Imin.10.\alpha i1.minus} := -0.6$$

- dvišlaičių stogų išorinio slėgio koeficientai,  
kai  $\alpha_{i1} = 5$  ir  $I_{min} = 1.732 \times 10^3 > 10 m^2$   
([1] NA.7.4a lentelė)

$$c_{pe.Imin.10.\alpha i2.minus} := -0.4$$

- dvišlaičių stogų išorinio slėgio koeficientai, kai  $\alpha_{i2} = 15$  ir  $I_{min} = 1.732 \times 10^3 > 10 \text{ m}^2$  ([1] NA.7.4a lentelė)

$$c_{pe.Imin.\alpha i2.plus} := 0$$

- dvišlaičių stogų išorinio slėgio koeficientas, kai  $\alpha_1 = 7$  ir  $\alpha_2 = 7$ , ir

$I_{min} = 1.732 \times 10^3 > 10 \text{ m}^2$  ([1] NA.7.4a lentelė)

$$c_{pe.Imin.10.\alpha.minus} := \frac{(\alpha_1 - \alpha_{i1}) \cdot (-c_{pe.Imin.10.\alpha i1.minus} + c_{pe.Imin.10.\alpha i2.minus})}{(\alpha_{i2} - \alpha_{i1})} \dots = -0.56$$

$$+ c_{pe.Imin.10.\alpha i1.minus}$$

$$c_{pe.Imin.minus} := c_{pe.Imin.10.\alpha.minus} = -0.56$$

- konstrukcijos I stogo išorinio slėgio koeficientai (neigiamas ir teigiamas), kai  $I_{min} = 1.732 \times 10^3$  ([1] NA.7.8 paveikslas, NA.7.4a lentelė)

$$c_{pe.Imin.plus} := c_{pe.Imin.\alpha i2.plus} = 0$$

$$c_{pe.Jmin.10.\alpha i1.minus} := -0.6$$

- dvišlaičių stogų išorinio slėgio koeficientai, kai  $\alpha_{i1} = 5$  ir  $J_{min} = 93.6 > 10 \text{ m}^2$  ([1] NA.7.4a lentelė)

$$c_{pe.Jmin.\alpha i1.plus} := 0.2$$

$$c_{pe.Jmin.10.\alpha i2.minus} := -1$$

- dvišlaičių stogų išorinio slėgio koeficientai, kai  $\alpha_{i2} = 15$  ir  $J_{min} = 93.6 > 10 \text{ m}^2$  ([1] NA.7.4a lentelė)



$$c_{pe.Jmin.\alpha i2.plius} := 0$$

- dvišlaičių stogų išorinio slėgio

koeficientas, kai  $\alpha_1 = 7$  ir  $\alpha_2 = 7$ , ir

$$J_{min} = 93.6 > 10 \text{ m}^2 \text{ ([1] NA.7.4a lentelė)}$$

$$c_{pe.Jmin.10.\alpha.minus} := \frac{(\alpha_1 - \alpha_{i1}) \cdot (-c_{pe.Jmin.10.\alpha i1.minus} + c_{pe.Jmin.10.\alpha i2.minus})}{(\alpha_{i2} - \alpha_{i1})} \dots = -0.68$$

$$+ c_{pe.Jmin.10.\alpha i1.minus}$$

$$c_{pe.Jmin.minus} := c_{pe.Jmin.10.\alpha.minus} = -0.68$$

- konstrukcijos J stogo išorinio slėgio

koeficientai (neigiamas ir teigiamas), kai

$J_{min} = 93.6$  ([1] NA.7.8 paveikslas,

NA.7.4a lentelė)

$$c_{pe.Jmin.plius} := \frac{(\alpha_1 - \alpha_{i1}) \cdot (c_{pe.Jmin.\alpha i2.plius} - c_{pe.Jmin.\alpha i1.plius})}{(\alpha_{i2} - \alpha_{i1})} \dots = 0.16$$

$$+ c_{pe.Jmin.\alpha i1.plius}$$

#### NA.2.2.9.5 Dvišlaičiai stogai (slėgio koeficientas į konstrukcijos gylį) ([1])

$$F_{max} := \frac{\left( \frac{e_{min}}{4} \cdot \frac{e_{min}}{10} \right)}{m^2} = 10$$

- konstrukcijos F stogo plotas be vienetų

pagal [1] NA.7.8 paveikslą

$$G_{max} := \frac{\left( \frac{b_{k.min}}{2} \cdot \frac{e_{min}}{10} - F_{max} \cdot m^2 \right)}{m^2} = 68$$

- konstrukcijos G stogo plotas be vienetų

pagal [1] NA.7.8 paveikslą

$$H_{\max} := \frac{\left[ \frac{b_{k.\min}}{2} \cdot \left( \frac{e_{\min}}{2} - \frac{e_{\min}}{10} \right) \right]}{m^2} = 312$$

- konstrukcijos H stogo plotas be vienetų pagal [1] NA.7.8 paveikslą

$$I_{\max} := \frac{\left[ \frac{b_{k.\min}}{2} \cdot \left( d_{k.\max} - \frac{e_{\min}}{2} \right) \right]}{m^2} = 1.44 \times 10^3$$

- konstrukcijos I stogo plotas be vienetų pagal [1] NA.7.8 paveikslą

- konstrukcijos F, G, H ir I stogų plotų patikrinimas be vienetų pagal [1] NA.7.8 paveikslą

$$\frac{(b_{k.\min} \cdot d_{k.\max})}{m^2} - (2 \cdot F_{\max} + 2 \cdot G_{\max} + 2 \cdot H_{\max} + 2 \cdot I_{\max}) = 0$$

#### NA.2.2.9 Pastatų slėgio koeficientai ([1])

**NA.7.4b lentelė. Rekomenduojamos dvišlaičių stogų išorinio slėgio koeficientų reikšmės**

Šlaito kampas $\alpha$	Vėjo krypties $\theta = 90^\circ$ ruožas							
	F		G		H		I	
	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$
-45°	-1,4	-2,0	-1,2	-2,0	-1,0	-1,3	-0,9	-1,2
-30°	-1,5	-2,1	-1,2	-2,0	-1,0	-1,3	-0,9	-1,2
-15°	-1,9	-2,5	-1,2	-2,0	-0,8	-1,2	-0,8	-1,2
-5°	-1,8	-2,5	-1,2	-2,0	-0,7	-1,2	-0,6	-1,2
5°	-1,6	-2,2	-1,3	-2,0	-0,7	-1,2	-0,6	
15°	-1,3	-2,0	-1,3	-2,0	-0,6	-1,2	-0,5	
30°	-1,1	-1,5	-1,4	-2,0	-0,8	-1,2	-0,5	
45°	-1,1	-1,5	-1,4	-2,0	-0,9	-1,2	-0,5	
60°	-1,1	-1,5	-1,2	-2,0	-0,8	-1,0	-0,5	
75°	-1,1	-1,5	-1,2	-2,0	-0,8	-1,0	-0,5	

$$c_{pe.Fmax.1.\alpha i1} := -2.2$$

- dvišlaičių stogų išorinio slėgio koeficientai,  
kai  $\alpha_{i1} = 5$  ir  $1 \text{ m}^2 < F_{max} = 10 < 10 \text{ m}^2$   
([1] NA.7.4b lentelė)

$$c_{pe.Fmax.10.\alpha i1} := -1.6$$

$$c_{pe.Fmax.1.\alpha i2} := -2$$

- dvišlaičių stogų išorinio slėgio koeficientai,  
kai  $\alpha_{i2} = 15$  ir  $1 \text{ m}^2 < F_{max} = 10 < 10 \text{ m}^2$   
([1] NA.7.4b lentelė)

$$c_{pe.Fmax.10.\alpha i2} := -1.3$$

- dvišlaičių stogų išorinio slėgio koeficientai,  
kai  $\alpha_1 = 7$  ir  $\alpha_2 = 7$ , ir  $1 \text{ m}^2 < F_{max} = 10 < 10 \text{ m}^2$  ([1] NA.7.4b lentelė)

$$c_{pe.Fmax.1.\alpha} := \frac{(\alpha_1 - \alpha_{i1}) \cdot (-c_{pe.Fmax.1.\alpha i1} + c_{pe.Fmax.1.\alpha i2})}{(\alpha_{i2} - \alpha_{i1})} \dots = -2.16$$

$$+ c_{pe.Fmax.1.\alpha i1}$$

$$c_{pe.Fmax.10.\alpha} := \frac{(\alpha_1 - \alpha_{i1}) \cdot (-c_{pe.Fmax.10.\alpha i1} + c_{pe.Fmax.10.\alpha i2})}{(\alpha_{i2} - \alpha_{i1})} \dots = -1.54$$

$$+ c_{pe.Fmax.10.\alpha i1}$$

- konstrukcijos F stogo išorinio slėgio koeficientai (neigiamas ir teigiamas), kai  $F_{max} = 10$  ([1] NA.7.8 paveikslas, NA.7.2 paveikslas, NA.7.4b lentelė)

$$c_{pe.Fmax} := c_{pe.Fmax.1.\alpha} - (c_{pe.Fmax.1.\alpha} - c_{pe.Fmax.10.\alpha}) \cdot \log(F_{max}) = -1.54$$

$$c_{pe.Gmax.1.\alpha i1} := -2$$

- dvišlaičių stogų išorinio slėgio koeficientai,  
kai  $\alpha_{i1} = 5$  ir  $1 \text{ m}^2 < G_{max} = 68 < 10 \text{ m}^2$   
([1] NA.7.4b lentelė)

$$c_{pe.Gmax.10.\alpha i1} := -1.3$$

$$c_{pe.Gmax.1.\alpha i2} := -2$$

- dvišlaičių stogų išorinio slėgio koeficientai,  
kai  $\alpha_{i2} = 15$  ir  $1 \text{ m}^2 < G_{max} = 68 < 10 \text{ m}^2$   
([1] NA.7.4b lentelė)

$$c_{pe.Gmax.10.\alpha i2} := -1.3$$

- dvišlaičių stogų išorinio slėgio koeficientai,  
kai  $\alpha_1 = 7$  ir  $\alpha_2 = 7$ , ir  $1 \text{ m}^2 < G_{max} = 68 < 10 \text{ m}^2$  ([1] NA.7.4b lentelė)

$$c_{pe.Gmax.1.\alpha} := \frac{(\alpha_1 - \alpha_{i1}) \cdot (-c_{pe.Gmax.1.\alpha i1} + c_{pe.Gmax.1.\alpha i2})}{(\alpha_{i2} - \alpha_{i1})} \dots = -2$$

$$+ c_{pe.Gmax.1.\alpha i1}$$

$$c_{pe.Gmax.10.\alpha} := \frac{(\alpha_1 - \alpha_{i1}) \cdot (-c_{pe.Gmax.10.\alpha i1} + c_{pe.Gmax.10.\alpha i2})}{(\alpha_{i2} - \alpha_{i1})} \dots = -1.3$$

$$+ c_{pe.Gmax.10.\alpha i1}$$

- konstrukcijos G stogo išorinio slėgio koeficientai (neigiamas ir teigiamas), kai  $G_{max} = 68$  ([1] NA.7.8 paveikslas, NA.7.2 paveikslas, NA.7.4b lentelė)

$$c_{pe.Gmax} := c_{pe.Gmax.1.\alpha} - (c_{pe.Gmax.1.\alpha} - c_{pe.Gmax.10.\alpha}) \cdot \log(G_{max}) = -0.717$$

$$c_{pe.Hmax.10.\alpha i1} := -0.7$$

- dvišlaičių stogų išorinio slėgio koeficientas, kai  $\alpha_{i1} = 5$  ir  $H_{max} = 312 > 10 \text{ m}^2$  ([1] NA.7.4b lentelė)

$$c_{pe.Hmax.10.\alpha i2} := -0.6$$

- dvišlaičių stogų išorinio slėgio koeficientai, kai  $\alpha_{i2} = 15$  ir  $H_{max} = 312 > 10 \text{ m}^2$  ([1] NA.7.4b lentelė)

- dvišlaičių stogų išorinio slėgio koeficientas, kai  $\alpha_1 = 7$  ir  $\alpha_2 = 7$ , ir  $H_{max} = 312 > 10 \text{ m}^2$  ([1] NA.7.4b lentelė)

$$c_{pe.Hmax.10.\alpha} := \frac{(\alpha_1 - \alpha_{i1}) \cdot (-c_{pe.Hmax.10.\alpha i1} + c_{pe.Hmax.10.\alpha i2})}{(\alpha_{i2} - \alpha_{i1})} \dots = -0.68$$

$$+ c_{pe.Hmax.10.\alpha i1}$$

$$c_{pe.Hmax} := c_{pe.Hmax.10.\alpha} = -0.68$$

- konstrukcijos H stogo išorinio slėgio koeficientas, kai  $H_{max} = 312$  ([1] NA.7.8 paveikslas, NA.7.4b lentelė)

$$c_{pe.Imax.10.\alpha i1} := -0.6$$

- dvišlaičių stogų išorinio slėgio koeficientas, kai  $\alpha_{i1} = 5$  ir

$$I_{max} = 1.435 \times 10^3 > 10 \text{ m}^2 \text{ ([1] NA.7.4b lentelė)}$$

$$c_{pe.Imax.10.\alpha i2} := -0.5$$

- dvišlaičių stogų išorinio slėgio koeficientai, kai  $\alpha_{i2} = 15$  ir  $I_{max} = 1.435 \times 10^3 > 10 \text{ m}^2$  ([1] NA.7.4b lentelė)

- dvišlaičių stogų išorinio slėgio koeficientas, kai  $\alpha_1 = 7$  ir  $\alpha_2 = 7$ , ir

$I_{\max} = 1.435 \times 10^3 > 10 \text{ m}^2$  ([1] NA.7.4b lentelė)

$$c_{pe.I_{\max}.10.\alpha} := \frac{(\alpha_1 - \alpha_{i1}) \cdot (-c_{pe.I_{\max}.10.\alpha_{i1}} + c_{pe.I_{\max}.10.\alpha_{i2}})}{(\alpha_{i2} - \alpha_{i1})} \dots = -0.58$$

$$+ c_{pe.I_{\max}.10.\alpha_{i1}}$$

$$c_{pe.I_{\max}} := c_{pe.I_{\max}.10.\alpha} = -0.58$$

- konstrukcijos I stogo išorinio slėgio koeficientas, kai  $I_{\max} = 1.435 \times 10^3$  ([1] NA.7.8 paveikslas, NA.7.4b lentelė)

## 5.2 Vėjo slėgis į paviršius [3]

**NA.2.2.9.2 Stačiakampo formos pastatų vertikaliosios sienos (slėgio koeficientas į konstrukcijos plotį  $b_{k.\max} = 46.8 \text{ m}$ ) [1]**

$$w_{k.e.A_{\min}.m2} := q_{p.z.k} \cdot c_{pe.A_{\min}} = -1.81 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

- charakteristinis vėjo slėgis  $\text{kN/m}^2$ , veikiantis sienos išorinius paviršius  $z_k = 10 \text{ m}$  aukštyje ([3] 5.1 formulė)

$$w_{k.e.B_{\min}.m2} := q_{p.z.k} \cdot c_{pe.B_{\min}} = -1.2 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$w_{k.e.C_{\min}.m2} := q_{p.z.k} \cdot c_{pe.C_{\min}} = -0.75 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$w_{k.e.D_{\min}.m2} := q_{p.z.k} \cdot c_{pe.D_{\min}} = 1.03 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$w_{k.e.Emin.m2} := q_{p.z.k} \cdot c_{pe.Emin} = -0.4 \cdot \frac{kN}{m^2}$$

A.min m2	B.min m2	C.min m2	D.min m2	E.min m2
40,00	160,00	580,00	468,00	468,00
c.pe.Amin	c.pe.Bmin	c.pe.Cmin	c.pe.Dmin	c.pe.Emin
-1,20	-0,80	-0,50	0,68	-0,27
w.k.e.Amin kN/m2	w.k.e.Bmin kN/m2	w.k.e.Cmin kN/m2	w.k.e.Dmin kN/m2	w.k.e.Emin kN/m2
-1,81	-1,20	-0,75	1,03	-0,40

$$A_{min} + B_{min} + C_{min} = 780$$

$$\frac{e_{max}}{5} = 4 \text{ m}$$

$$\frac{4}{5} \cdot e_{max} = 16 \text{ m}$$

$$d_{k.min} - e_{max} = 58 \text{ m}$$

$$\frac{e_{max}}{5} + \frac{4}{5} \cdot e_{max} + (d_{k.min} - e_{max}) = 78 \text{ m}$$

**NA.2.2.9.2 Stačiakampo formos pastatų vertikaliosios sienos (slėgio koeficientas į konstrukcijos gylį  $d_{k.min} = 78 \text{ m}$ ) [1]**

$$w_{k.e.Amax.m2} := q_{p.z.k} \cdot c_{pe.Amax} = -1.81 \cdot \frac{kN}{m^2}$$

- charakteristinis vėjo slėgis kN/m<sup>2</sup>,  
veikiantis sienos išorinius paviršius  
 $z_k = 10 \text{ m}$  aukštyje ([3] 5.1 formulė)

$$w_{k.e.Bmax.m2} := q_{p.z.k} \cdot c_{pe.Bmax} = -1.2 \cdot \frac{kN}{m^2}$$

$$w_{k.e.Cmax.m2} := q_{p.z.k} \cdot c_{pe.Cmax} = -0.75 \cdot \frac{kN}{m^2}$$

$$w_{k.e.Dmax.m2} := q_{p.z.k} \cdot c_{pe.Dmax} = 1.05 \cdot \frac{kN}{m^2}$$

$$w_{k.e.Emax.m2} := q_{p.z.k} \cdot c_{pe.Emax} = -0.45 \cdot \frac{kN}{m^2}$$

A.max m2	B.max m2	C.max m2	D.max m2	E.max m2
40,00	160,00	268,00	780,00	780,00
c.pe.Amax	c.pe.Bmax	c.pe.Cmax	c.pe.Dmax	c.pe.Emax
-1,20	-0,80	-0,50	0,70	-0,30
w.k.e.Amax kN/m2	w.k.e.Bmax kN/m2	w.k.e.Cmax kN/m2	w.k.e.Dmax kN/m2	w.k.e.Emax kN/m2
-1,81	-1,20	-0,75	1,05	-0,45

$$A_{max} + B_{max} + C_{max} = 468$$

$$\frac{e_{min}}{5} = 4 \text{ m}$$

$$\frac{4}{5} \cdot e_{min} = 16 \text{ m}$$

$$d_{k.max} - e_{min} = 26.8 \text{ m}$$

$$\frac{e_{min}}{5} + \frac{4}{5} \cdot e_{min} + (d_{k.max} - e_{min}) = 46.8 \text{ m}$$



**NA.2.2.9.5 Dvišlaičiai stogai (slėgio koeficientas į konstrukcijos plotį  $b_{k,max} = 46.8m$  ) ([1])**

$$w_{k,e.Fmin.minus.m2} := q_{p,z,k} \cdot c_{pe.Fmin.minus} = -2.32 \cdot \frac{kN}{m^2}$$

- charakteristinis vėjo slėgis kN/m<sup>2</sup>,  
veikiantis sienos išorinius paviršius  
 $z_k = 10m$  aukštyje ([3] 5.1 formulė)

$$w_{k,e.Fmin.plus.m2} := q_{p,z,k} \cdot c_{pe.Fmin.plus} = 0.06 \cdot \frac{kN}{m^2}$$

$$w_{k,e.Gmin.minus.m2} := q_{p,z,k} \cdot c_{pe.Gmin.minus} = -1.69 \cdot \frac{kN}{m^2}$$

$$w_{k,e.Gmin.plus.m2} := q_{p,z,k} \cdot c_{pe.Gmin.plus} = 0.06 \cdot \frac{kN}{m^2}$$

$$w_{k,e.Hmin.minus.m2} := q_{p,z,k} \cdot c_{pe.Hmin.minus} = -0.81 \cdot \frac{kN}{m^2}$$

$$w_{k,e.Hmin.plus.m2} := q_{p,z,k} \cdot c_{pe.Hmin.plus} = 0.06 \cdot \frac{kN}{m^2}$$

$$w_{k,e.Imin.minus.m2} := q_{p,z,k} \cdot c_{pe.Imin.minus} = -0.84 \cdot \frac{kN}{m^2}$$

$$w_{k,e.Imin.plus.m2} := q_{p,z,k} \cdot c_{pe.Imin.plus} = 0 \cdot \frac{kN}{m^2}$$

$$w_{k,e.Jmin.minus.m2} := q_{p,z,k} \cdot c_{pe.Jmin.minus} = -1.02 \cdot \frac{kN}{m^2}$$

$$w_{k.e.Jmin.plus.m2} := q_{p.z.k} \cdot c_{pe.Jmin.plus} = 0.24 \cdot \frac{kN}{m^2}$$

F.min m2	G.min m2	H.min m2	I.min m2	J.min m2
10,00	73,60	1731,60	1731,60	93,60
c.pe.Fmin.minus	c.pe.Gmin.minus	c.pe.Hmin.minus	c.pe.Imin.minus	c.pe.Jmin.minus
-1,54	-1,12	-0,54	-0,56	-0,68
c.pe.Fmin.plus	c.pe.Gmin.plus	c.pe.Hmin.plus	c.pe.Imin.plus	c.pe.Jmin.plus
0,04	0,04	0,04	0,00	0,16
w.k.e.Fmin.minus kN/m2	w.k.e.Gmin.minus kN/m2	w.k.e.Hmin.minus kN/m2	w.k.e.Imin.minus kN/m2	w.k.e.Jmin.minus kN/m2
-2,32	-1,69	-0,81	-0,84	-1,02
w.k.e.Fmin.plus kN/m2	w.k.e.Gmin.plus kN/m2	w.k.e.Hmin.plus kN/m2	w.k.e.Imin.plus kN/m2	w.k.e.Jmin.plus kN/m2
0,06	0,06	0,06	0,00	0,24

#### NA.2.2.9.5 Dvišlaičiai stogai (slėgio koeficientas į konstrukcijos gylį $d_{k.min} = 78m$ ) ([1])

$$w_{k.e.Fmax.m2} := q_{p.z.k} \cdot c_{pe.Fmax} = -2.32 \cdot \frac{kN}{m^2}$$

- charakteristinis vėjo slėgis kN/m<sup>2</sup>,  
veikiantis sienos išorinius paviršius  
 $z_k = 10m$  aukštyje ([3] 5.1 formulė)

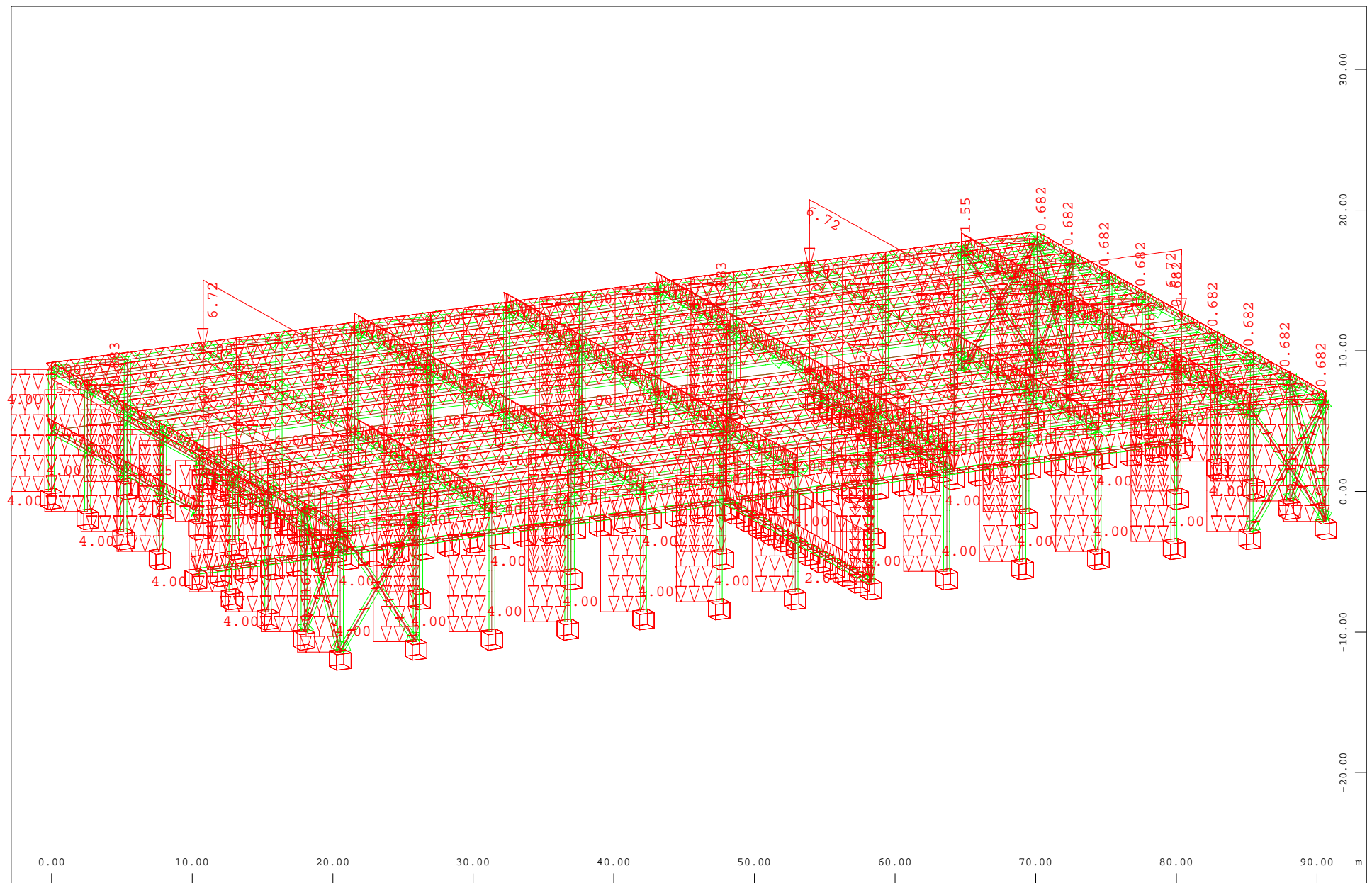
$$w_{k.e.Gmax.m2} := q_{p.z.k} \cdot c_{pe.Gmax} = -1.08 \cdot \frac{kN}{m^2}$$



$$w_{k.e.Hmax.m2} := q_{p.z.k} \cdot c_{pe.Hmax} = -1.02 \cdot \frac{kN}{m^2}$$

$$w_{k.e.Imax.m2} := q_{p.z.k} \cdot c_{pe.Imax} = -0.87 \cdot \frac{kN}{m^2}$$

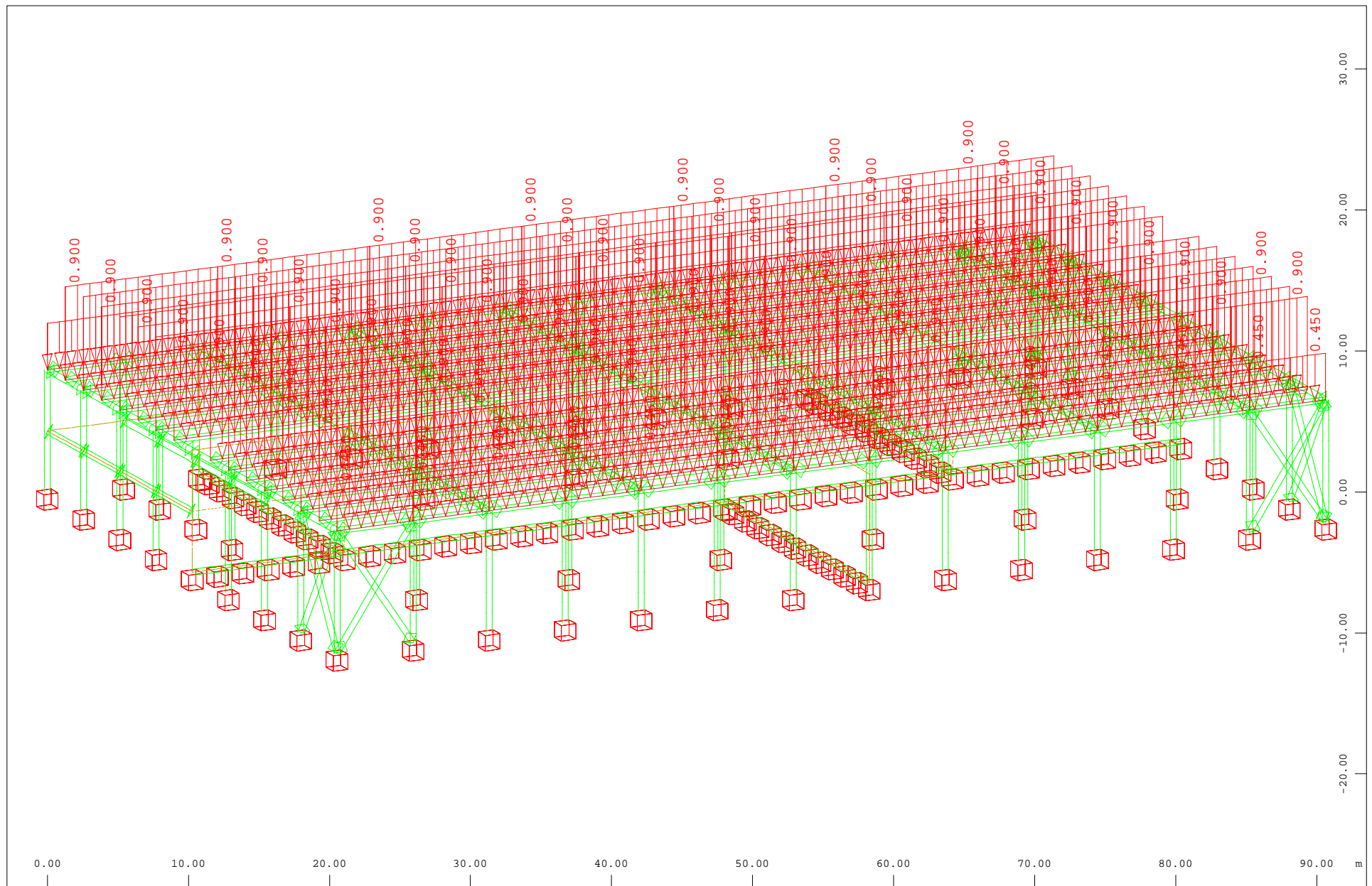
F.max m2	G.max m2	H.max m2	I.max m2
10,00	68,00	312,00	1435,20
c.pe.Fmax	c.pe.Gmax	c.pe.Hmax	c.pe.Imax
-1,54	-0,72	-0,68	-0,58
w.k.e.Fmax kN/m2	w.k.e.Gmax kN/m2	w.k.e.Hmax kN/m2	w.k.e.Imax kN/m2
-2,32	-1,08	-1,02	-0,87





Z All loads, Loadcase 1 Savas k-ju , (1 cm 3D = unit) QUAD-Area dead load in global Z in Element (Unit=5.00 kN/m<sup>2</sup>,Min=-6.72  
 X Y Max=-5.00 , Beam dead load in global Z (Unit=5.00 kN/m,Min=-4.66 Max=-0.116 

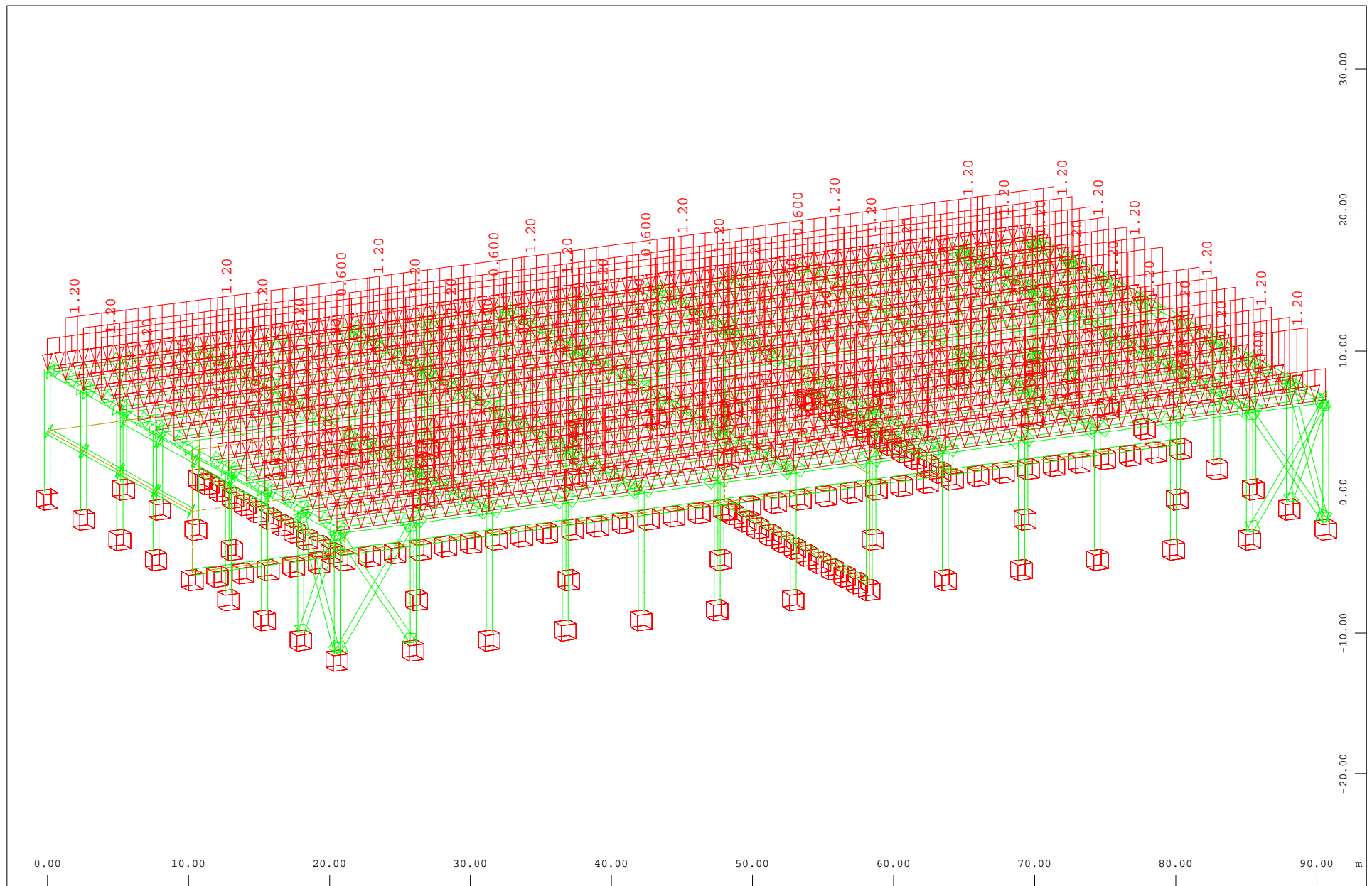
M 1 : 381  
 X \* 0.502  
 Y \* 0.906  
 Z \* 0.962



z All loads, Loadcase 2 Savas stogo , (1 cm 3D = unit) Beam line load (force) in global Z (Unit=0.500 kN/m)  
 X Y (Max=-0.450)

➤ (Min=-0.900)

M 1 : 381  
 X \* 0.502  
 Y \* 0.906  
 Z \* 0.962

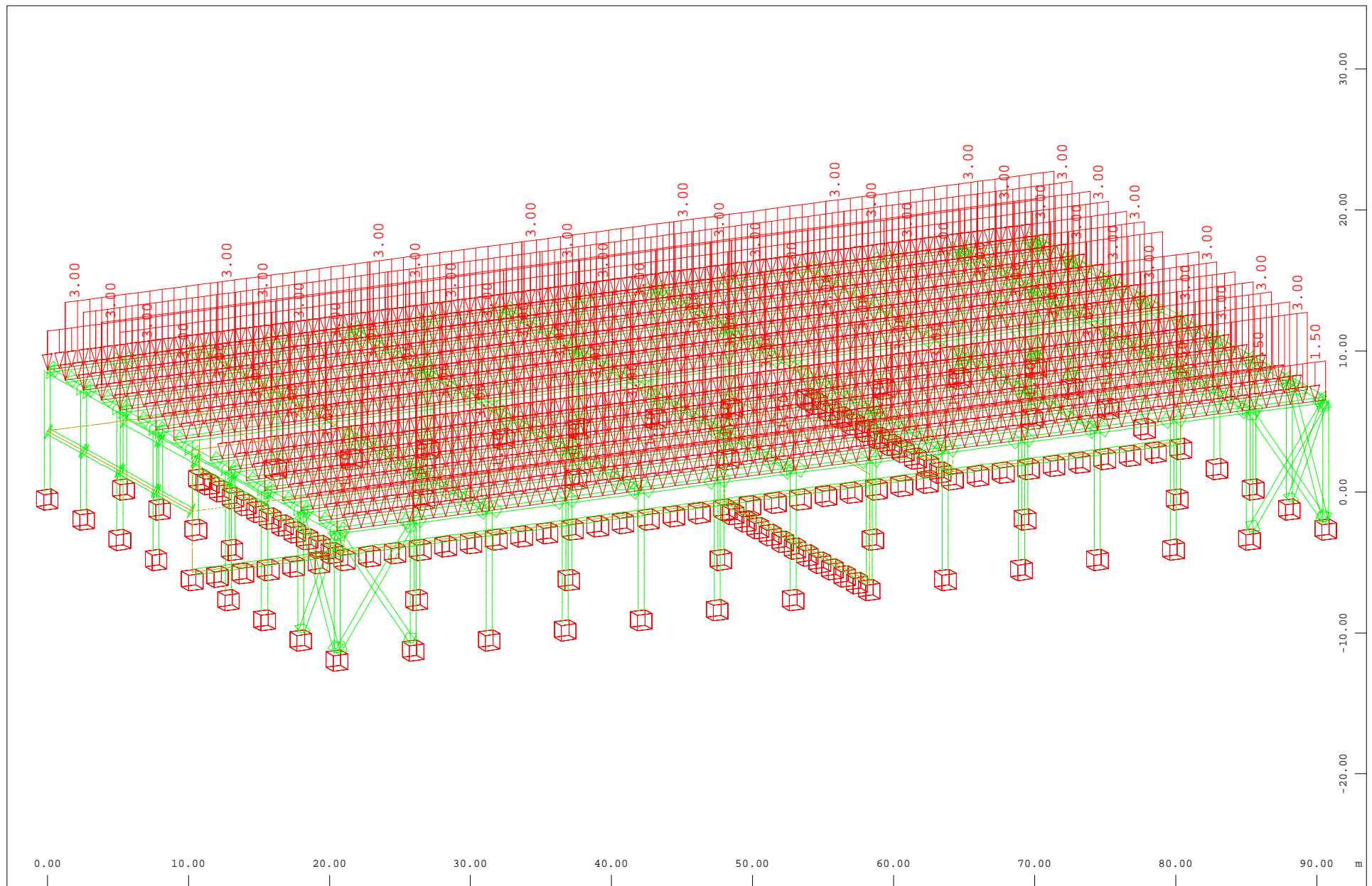


z All loads, Loadcase 3 Naudojimo stogo , (1 cm 3D = unit) Beam line load (force) in global Z (Unit=1.00 kN/m)  
 X Y (Max=-0.600)

(Min=-1.20)

M 1 : 381  
 X \* 0.502  
 Y \* 0.906  
 Z \* 0.962

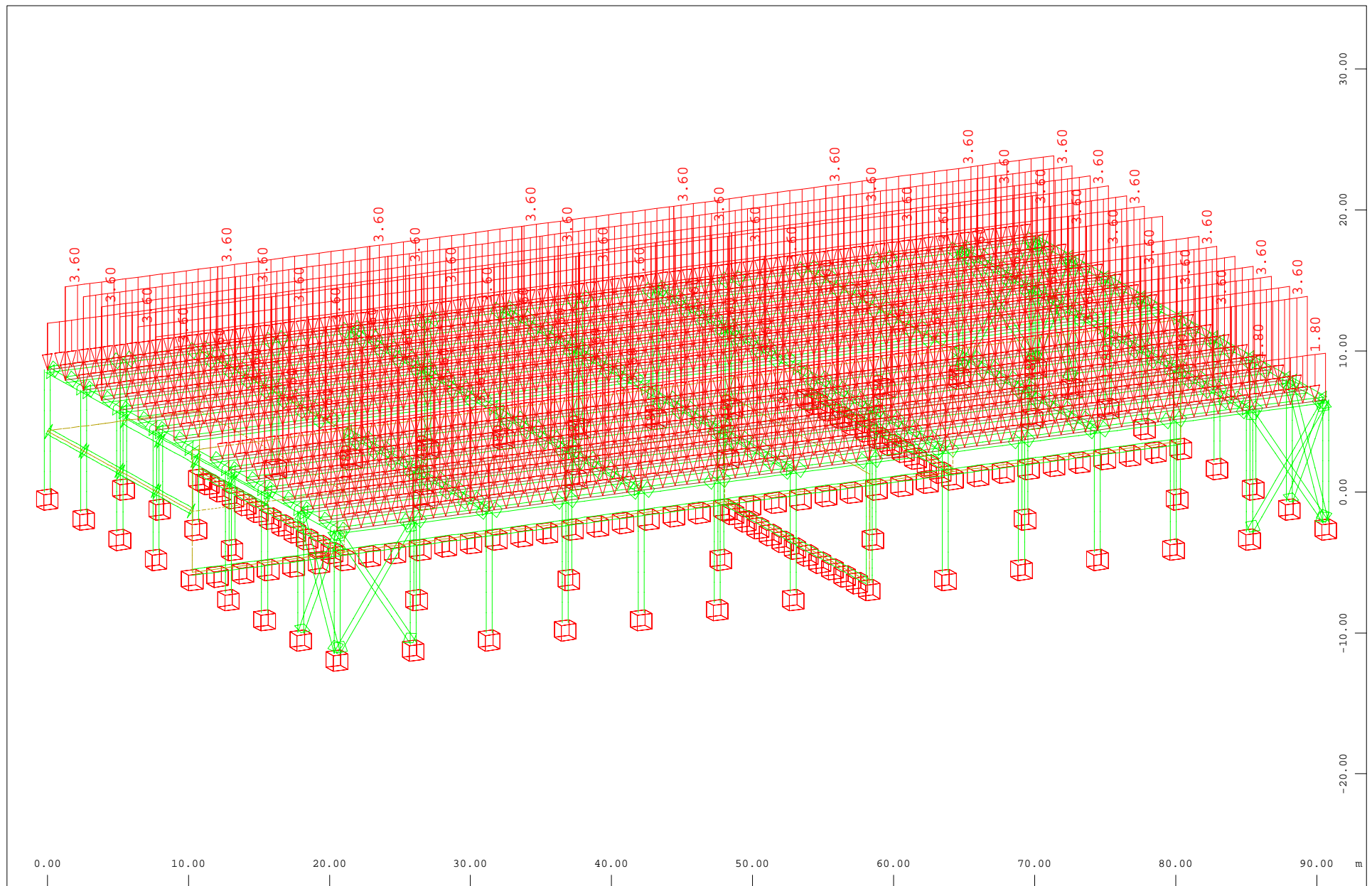




All loads, Loadcase 4 Naudojimo statybos , (1 cm 3D = unit) Beam line load (force) in global Z (Unit=2.00 kN/m)  
 (Max=-1.50)

(Min=-3.00)

M 1 : 381  
 X \* 0.502  
 Y \* 0.906  
 Z \* 0.962



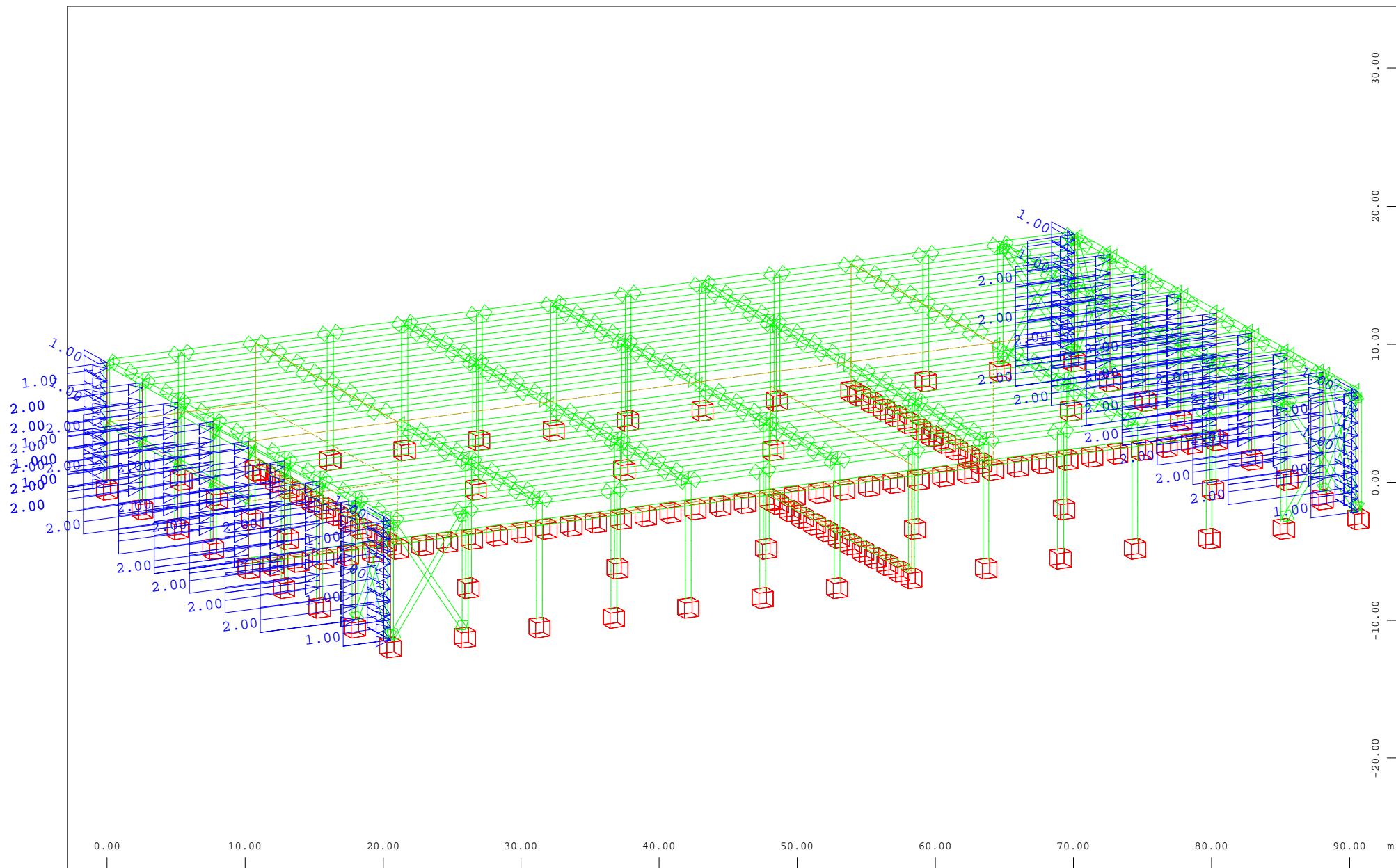
Z  
X Y

All loads, Loadcase 5 Sniegas , (1 cm 3D = unit) Beam line load (force) in global Z (Unit=2.00 kN/m)

➤ (Min=-3.60) (Max=-1.80)

M 1 : 381  
X \* 0.502  
Y \* 0.906  
Z \* 0.962

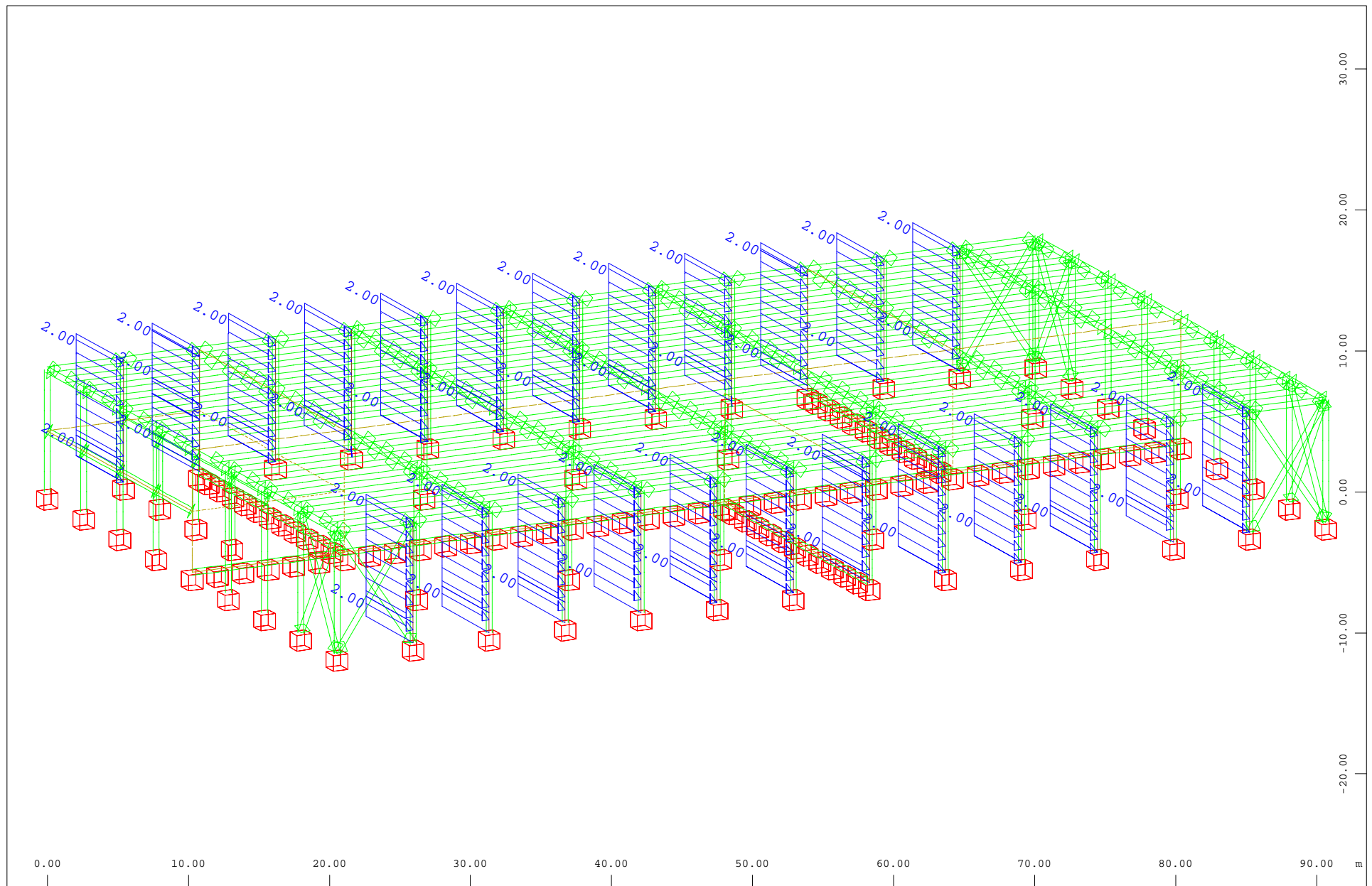




z All loads, Loadcase 6 Vejas Y , (1 cm 3D = unit) Beam line load (force) in global X (Unit=1.00 kN/m,Max=1.00  
 Y (force) in global Y (Unit=1.00 kN/m,Max=2.00 ) , Free line load (force) in global Y (Unit=1.00 kN/m,Max=2.00

Beam line load  
 Free line load

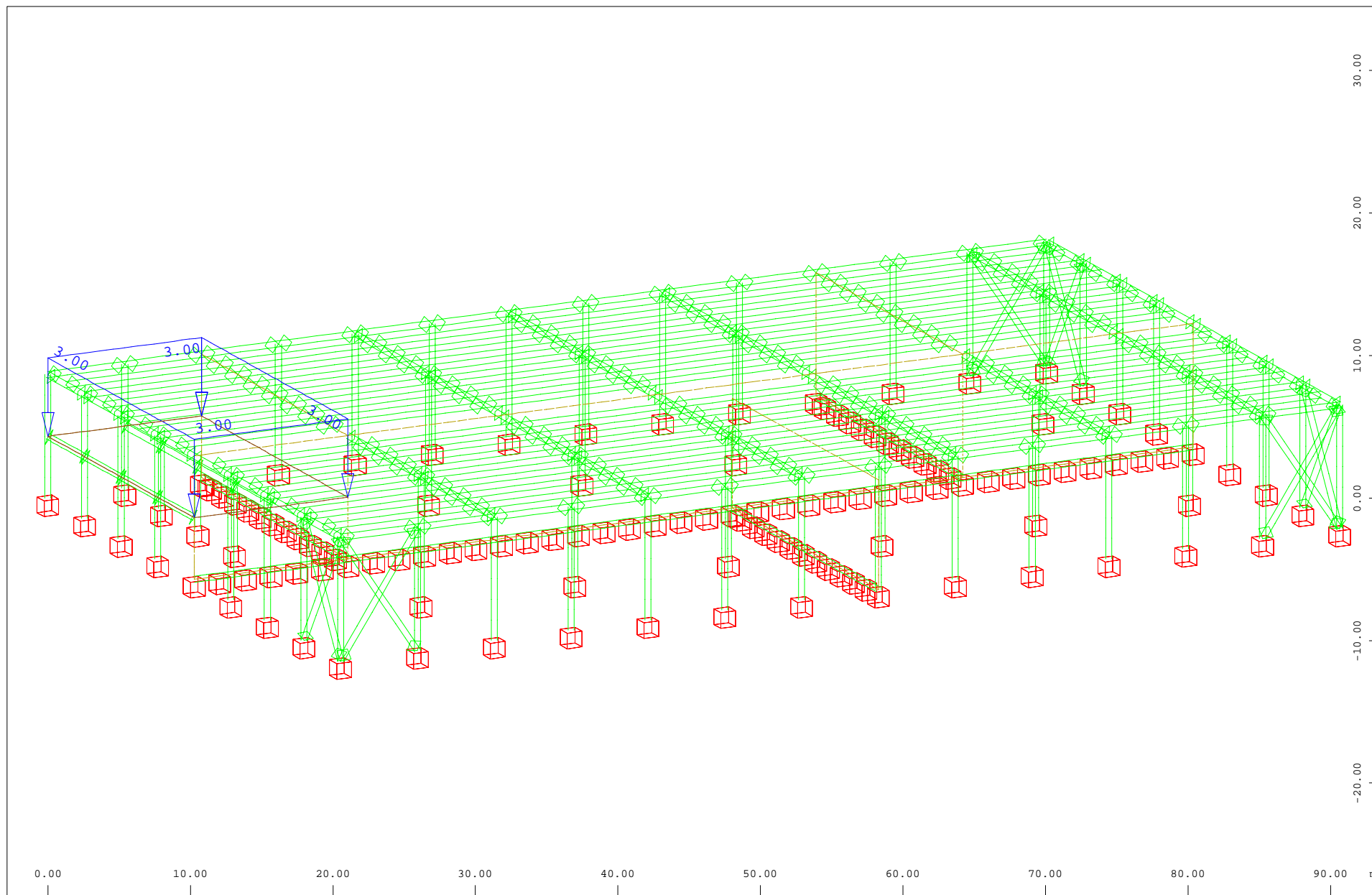
M 1 : 381  
 X \* 0.502  
 Y \* 0.906  
 Z \* 0.962



z All loads, Loadcase 7 Vejas X , (1 cm 3D = unit) Beam line load (force) in global X (Unit=1.00 kN/m,Max=2.00  
 Y (force) in global X (Unit=1.00 kN/m,Max=2.00

Free line load

M 1 : 381  
 X \* 0.502  
 Y \* 0.906  
 Z \* 0.962

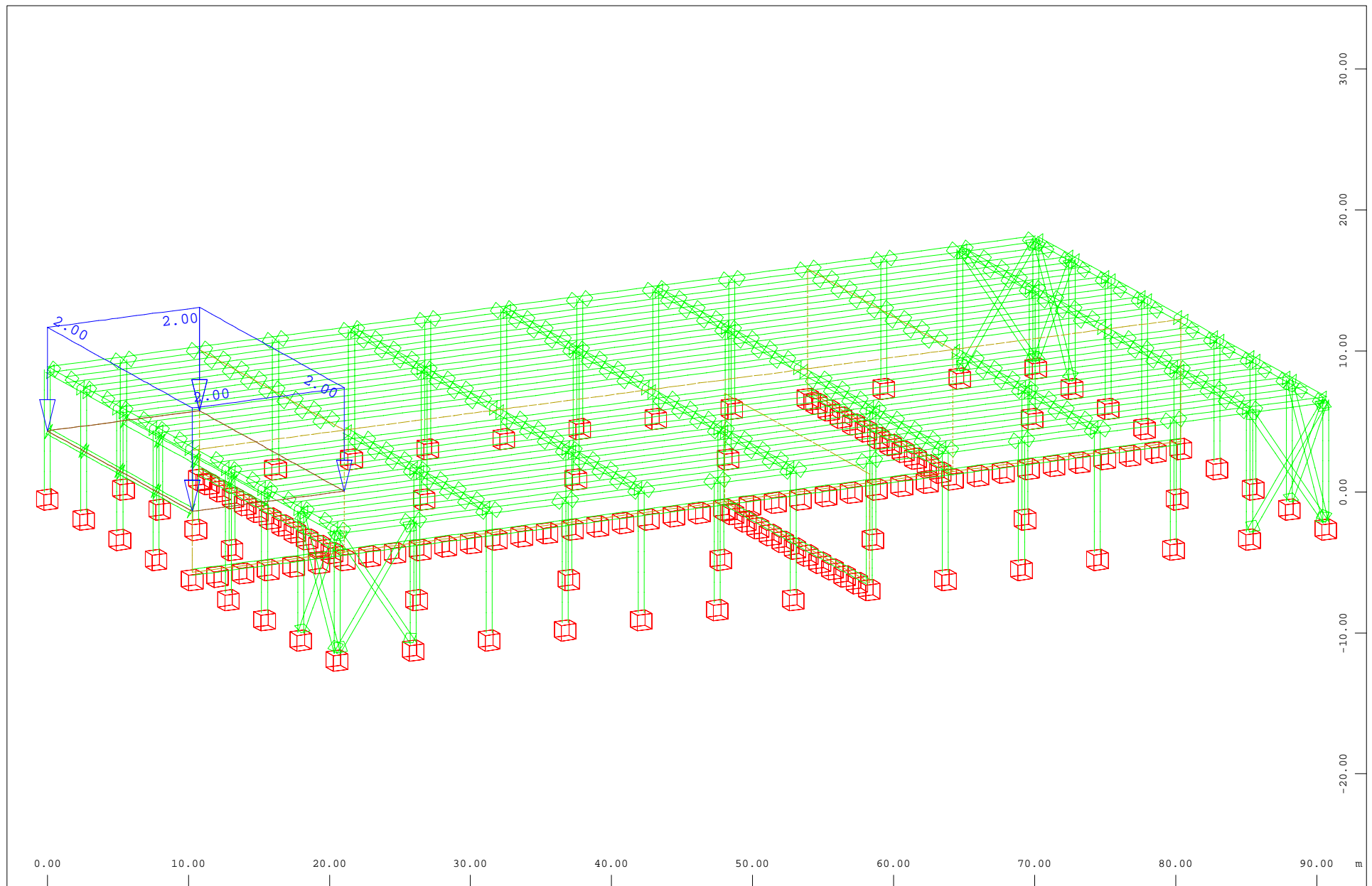


Z  
Y  
X

All loads, Loadcase 8 Sluoksniai perdangos , (1 cm 3D = unit) Area element load (force) vector (Unit=2.00 kN/m2)

(Max=3.00)

M 1 : 381  
X \* 0.502  
Y \* 0.906  
Z \* 0.962



Z  
X Y

All loads, Loadcase 9 Naudojimo perdangos , (1 cm 3D = unit) Area element load (force) vector (Unit=1.00 kN/m2)

(Max=2.00)

M 1 : 381  
X \* 0.502  
Y \* 0.906  
Z \* 0.962

### Considered Load Cases

LC	ACT	REF	CS	Designation
1001	(D)			ULS Savas (k-ju + stogas)
1002	(D)			ULS Savas + naudojimo stogo ir s
1003	(D)			ULS Savas + sniegas + 0,6*vejas
1004	(D)			ULS Savas + sniegas + 0,6*vejas
1005	(D)			ULS Savas + sniegas
1006	(D)			ULS Savas + 0,7*sniegas + vejas
1007	(D)			ULS Savas + 0,7*sniegas + vejas
1010	(D)			SLS Savas plieno ir stogo
1011	(D)			SLS Savas + sniegas + 0,6*vejas
1012	(D)			SLS Savas + sniegas + 0,6*vejas
1013	(D)			SLS Savas + sniegas
1014	(D)			SLS Savas + 0,7*sniegas + vejas
1015	(D)			SLS Savas + 0,7*sniegas + vejas
1020	(D)			SLS poliams nuolatinės - Savas
1021	(D)			SLS poliams kintamos - naudojimo
1022	(D)			SLS poliams kintamos - sniegas +
1023	(D)			SLS poliams kintamos - sniegas +
1024	(D)			SLS poliams kintamos - sniegas
1025	(D)			SLS poliams kintamos - 0,7*snieg
1026	(D)			SLS poliams kintamos - 0,7*snieg
LC	load case		REF	reference point for forces and moments
ACT	action		CS	section the load case is acting on

kolona administracija

		ULS	
<b>M.ed</b>	<b>kNm</b>	<b>10,0</b>	
<b>N.ed (-) tension</b>	<b>kN</b>	<b>1,0</b>	
<b>h</b>	<b>m</b>	<b>0,30</b>	
<b>b</b>	<b>m</b>	<b>0,30</b>	
<b>as1</b>	<b>m</b>	<b>0,040</b>	
ds1	m	0,26	h-a.s1
fyk	MPa	500	
fyd	MPa	434,8	f.yk/γ.s
fck	MPa	30,0	
fcd	MPa	20,00	f.ck/γ.c
f.ctm	MPa	2,89	
λ		0,80	
β		0,40	
f.av	MPa	16,00	f.cd*λ
e1	m	10,00	M.ed/N.ed
es	m	10,11	e1+0.5*h-as1
K.av		0,0312	N.ed*es / (b*ds1^2 * f.av)
ξ.lim		0,6169	1/{[f.yd/(E.s*ε.c)]+1}
ξ		0,0316	(1-sqrt(1-4*β*K.av))/(2*β)
x	m	0,0082	ξ*d.s1
As	cm2	0,88	(f.av*b*x-N.ed)/f.yd
Minimalus armavimas			
A.s.min.1	cm2	1,17	0,26*f.ctm*b*d/f.yk EN 1992-1-1 9.2.1.1(1)
A.s.min.2	cm2	1,01	0,0013*b*d EN 1992-1-1 9.2.1.1(1)
A.s.min.3	cm2	0,00	0,1*N.ed/f.yd
A.s.min.4	cm2	1,80	0,002*Ac
A.s.max	cm2	36,00	0,04*Ac

Selection of reinforcement:

Ø	mm	12	stypo skersmuo
n	pcs.	2	stypų skaičius
As.provided	cm2	2,26	
išnaudojimas		0,3903	

kolona perimetru

		ULS	
<b>M.ed</b>	<b>kNm</b>	<b>80,0</b>	
<b>N.ed (-) tension</b>	<b>kN</b>	<b>1,0</b>	
<b>h</b>	<b>m</b>	<b>0,40</b>	
<b>b</b>	<b>m</b>	<b>0,40</b>	
<b>as1</b>	<b>m</b>	<b>0,040</b>	
ds1	m	0,36	h-a.s1
fyk	MPa	500	
fyd	MPa	434,8	f.yk/γ.s
fck	MPa	30,0	
fcd	MPa	20,00	f.ck/γ.c
f.ctm	MPa	2,89	
λ		0,80	
β		0,40	
f.av	MPa	16,00	f.cd*λ
e1	m	80,00	M.ed/N.ed
es	m	80,16	e1+0.5*h-as1
K.av		0,0966	N.ed*es / (b*ds1^2 * f.av)
ξ.lim		0,6169	1/{[f.yd/(E.s*ε.c)]+1}
ξ		0,1007	(1-sqrt(1-4*β*K.av))/(2*β)
x	m	0,0363	ξ*d.s1
As	cm2	5,31	(f.av*b*x-N.ed)/f.yd
Minimalus armavimas			
A.s.min.1	cm2	2,16	0,26*f.ctm*b*d/f.yk EN 1992-1-1 9.2.1.1(1)
A.s.min.2	cm2	1,87	0,0013*b*d EN 1992-1-1 9.2.1.1(1)
A.s.min.3	cm2	0,00	0,1*N.ed/f.yd
A.s.min.4	cm2	3,20	0,002*Ac
A.s.max	cm2	64,00	0,04*Ac

Selection of reinforcement:

Ø	mm	22	stypo skersmuo
n	pcs.	2	stypų skaičius
As.provided	cm2	7,60	
išnaudojimas		0,6989	

kolona vidury

		ULS	
<b>M.ed</b>	<b>kNm</b>	<b>20,0</b>	
<b>N.ed (-) tension</b>	<b>kN</b>	<b>1,0</b>	
<b>h</b>	<b>m</b>	<b>0,40</b>	
<b>b</b>	<b>m</b>	<b>0,40</b>	
<b>as1</b>	<b>m</b>	<b>0,040</b>	
ds1	m	0,36	h-a.s1
fyk	MPa	500	
fyd	MPa	434,8	f.yk/γ.s
fck	MPa	30,0	
fcd	MPa	20,00	f.ck/γ.c
f.ctm	MPa	2,89	
λ		0,80	
β		0,40	
f.av	MPa	16,00	f.cd*λ
e1	m	20,00	M.ed/N.ed
es	m	20,16	e1+0.5*h-as1
K.av		0,0243	N.ed*es / (b*ds1^2 * f.av)
ξ.lim		0,6169	1/{[f.yd/(E.s*ε.c)]+1}
ξ		0,0245	(1-sqrt(1-4*β*K.av))/(2*β)
x	m	0,0088	ξ*d.s1
As	cm2	1,28	(f.av*b*x-N.ed)/f.yd
Minimalus armavimas			
A.s.min.1	cm2	2,16	0,26*f.ctm*b*d/f.yk EN 1992-1-1 9.2.1.1(1)
A.s.min.2	cm2	1,87	0,0013*b*d EN 1992-1-1 9.2.1.1(1)
A.s.min.3	cm2	0,00	0,1*N.ed/f.yd
A.s.min.4	cm2	3,20	0,002*Ac
A.s.max	cm2	64,00	0,04*Ac

Selection of reinforcement:

Ø	mm	16	stypo skersmuo
n	pcs.	2	stypų skaičius
As.provided	cm2	4,02	
išnaudojimas		0,3178	



VALUES			COMMENTS
	$V_{Ed,max}$ :	50 kN	- maximum shear force;
	$V_{Ed}$ :	50 kN	- shear force;
<i>Sectional parameters:</i>			
	h:	0,40 m	- height;
	b:	0,4 m	- width of a cross-section;
	$a_s$ :	0,050 m	- concrete cover;
$h-a_s$	d:	0,350 m	- effective depth of a cross-section;
$0,9 \cdot d$	z:	0,315 m	- lever arm of internal forces;
<i>Material properties:</i>			
	$f_{yk}$ :	500 MPa	- characteristic yield strength of reinforcement;
	$f_{ywd}$ :	250 MPa	- shear stirrups;
	$f_{ck}$ :	30 MPa	- characteristic compressive cylinder strength of concrete at 28 days
	$\gamma_c$ :	1,5	- EN1992-1-1, 2.4.2.4 (1).
	$\alpha_{cc}$ :	1,0	- the coefficient taking account of long term effects in the compressive strength and of unfavorable effects resulting from the way the load is applied;
	$\gamma_s$ :	1,15	- partial factors for reinforcing or prestressing steel;
$\alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c$	$f_{cd}$ :	20,0 MPa	- design value of concrete compressive strength;
<b>Vertical shear reinforcement</b>			
$0,6 \cdot (1 - f_{ck} / 250)$	v:	0,528	- EN 1992-1-1, 6.2.2, 6.6N, strength reduction factor for concrete cracked in shear;
$0,6$ if $f_{ywd} < 0,8 \cdot f_{yk}$ , otherwise v	$v_1$ :	0,6	- EN 1992-1-1, 6.2.3, (3)
	$\sigma_{cp}$ :		- the mean compressive stress, measured positive, in the concrete due to the design axial force;
	$\alpha_{cw}$ :	1,00	- EN 1992-1-1, 6.2.3, (3)
tarp 1 ir 2,5	$\theta$ :	22 deg	- the angle between concrete compression struts and the main tension chord;
	$\alpha$ :	90 deg	- the angle between shear reinforcement and the main tension chord;
$\alpha_{cw} \cdot b \cdot z \cdot v \cdot 1 \cdot f_{cd} \cdot \cot(\theta) / (1 + \cot(\theta)^2)$	$V_{Rd,max,V}$ :	525,16 kN	- EN 1992-1-1, 6.2.3, (3)
$V \cdot Ed / (z \cdot f_{ywd} \cdot \cot(\theta))$	$A_{sw,V,1m}$ :	2,57 cm <sup>2</sup> /m	- EN 1992-1-1, 6.2.3, (3)
<i>Selection of reinforcement:</i>			
	$d_{sw}$ :	6 mm	- diameter of shear reinforcement;
	$n_{sw}$ :	2,00 pcs	- number of bars;
	$s_{sw,V}$ :	200 mm	- selected spacing of reinforcement;
$n_{sw} \cdot (\pi \cdot d_{sw}^2 / 4)$	$A_{sw,V}$ :	0,57 cm <sup>2</sup>	- cross sectional area of shear reinforcement;
$(1/s_{sw,V}) \cdot A_{sw,V}$	$A_{sw,V,prov}$ :	2,83 cm <sup>2</sup> /m	
$(A_{sw,V} / s_{sw,V}) \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot \cot(\theta)$	$V_{Rd,s}$ :	55,11 kN	- EN 1992-1-1, 6.2.3, (3)
$\max(V_{Ed} / V_{Rd,s}; V_{Ed,max} / V_{Rd,max})$	Utilization:	0,91	

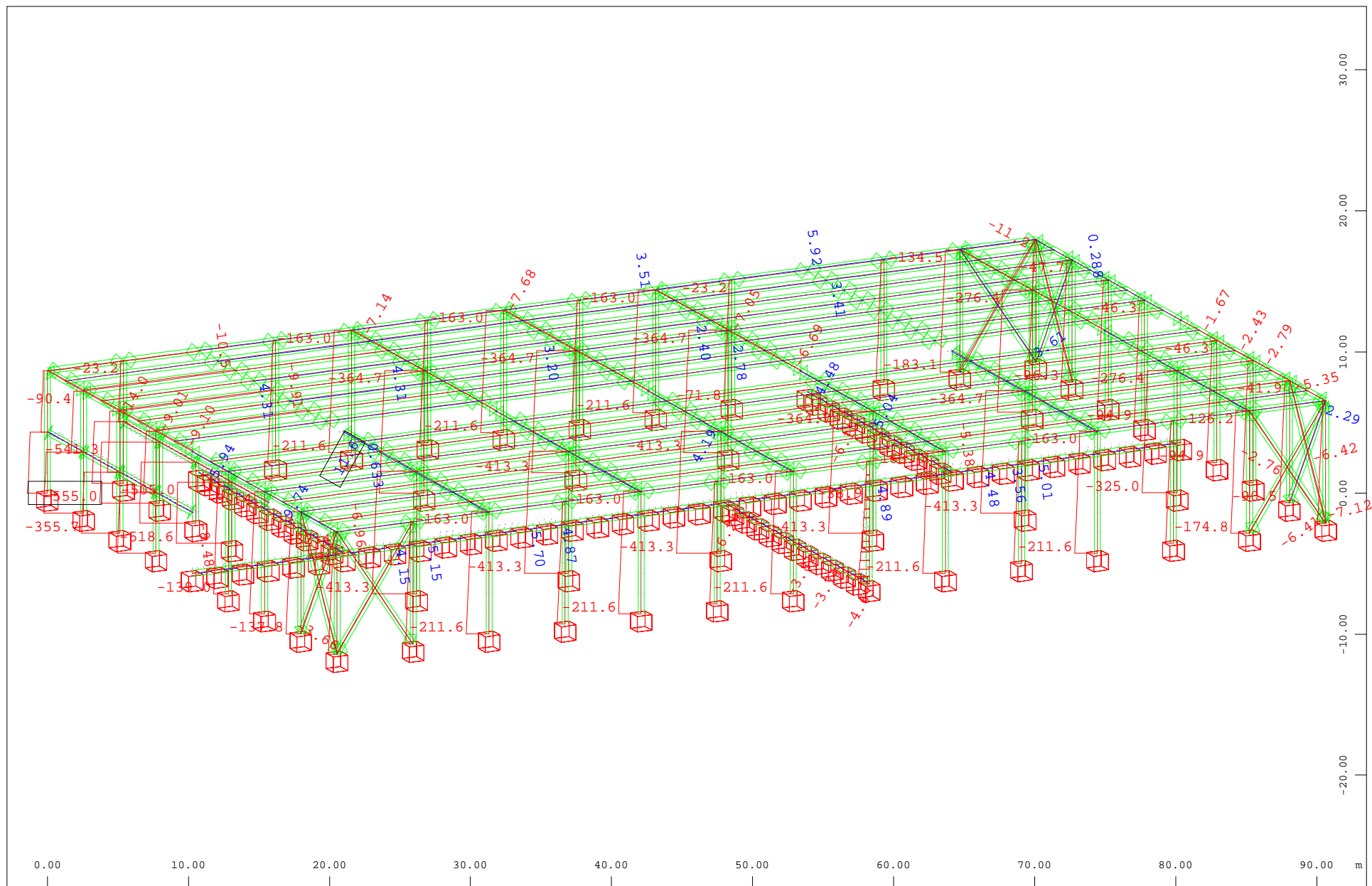
rostverkai

		ULS	
<b>M.ed</b>	<b>kNm</b>	<b>45,0</b>	55,7+23,1
<b>N.ed (-) tension</b>	<b>kN</b>	<b>1,0</b>	
<b>h</b>	<b>m</b>	<b>0,60</b>	
<b>b</b>	<b>m</b>	<b>0,40</b>	
<b>as1</b>	<b>m</b>	<b>0,072</b>	
ds1	m	0,53	h-a.s1
fyk	MPa	500	
fyd	MPa	434,8	f.yk/γ.s
fck	MPa	30,0	
fcd	MPa	20,00	f.ck/γ.c
f.ctm	MPa	2,89	
λ		0,80	
β		0,40	
f.av	MPa	16,00	f.cd*λ
e1	m	45,00	M.ed/N.ed
es	m	45,23	e1+0.5*h-as1
K.av		0,0253	N.ed*es / (b*ds1^2 * f.av)
ξ.lim		0,6169	1/{[f.yd/(E.s*ε.c)]+1}
ξ		0,0256	(1-sqrt(1-4*β*K.av))/(2*β)
x	m	0,0135	ξ*d.s1
As	cm2	1,97	(f.av*b*x-N.ed)/f.yd
Minimalus armavimas			
A.s.min.1	cm2	3,17	0,26*f.ctm*b*d/f.yk EN 1992-1-1 9.2.1.1(1)
A.s.min.2	cm2	2,75	0,0013*b*d EN 1992-1-1 9.2.1.1(1)

Selection of reinforcement:

Ø	mm	16	strypo skersmuo
n	pcs.	2	strypų skaičius
As.provided	cm2	4,02	
išnaudojimas		0,4893	

VALUES			COMMENTS
	$V_{Ed,max}$ :	110 kN	- maximum shear force;
	$V_{Ed}$ :	110 kN	- shear force;
<i>Sectional parameters:</i>			
	h:	0,60 m	- height;
	b:	0,4 m	- width of a cross-section;
	$a_s$ :	0,050 m	- concrete cover;
$h-a_s$	d:	0,550 m	- effective depth of a cross-section;
$0,9 \cdot d$	z:	0,495 m	- lever arm of internal forces;
<i>Material properties:</i>			
	$f_{yk}$ :	500 MPa	- characteristic yield strength of reinforcement;
	$f_{ywd}$ :	250 MPa	- shear stirrups;
	$f_{ck}$ :	30 MPa	- characteristic compressive cylinder strength of concrete at 28 days
	$\gamma_c$ :	1,5	- EN1992-1-1, 2.4.2.4 (1).
	$\alpha_{cc}$ :	1,0	- the coefficient taking account of long term effects in the compressive strength and of unfavorable effects resulting from the way the load is applied;
	$\gamma_s$ :	1,15	- partial factors for reinforcing or prestressing steel;
$\alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c$	$f_{cd}$ :	20,0 MPa	- design value of concrete compressive strength;
<b>Vertical shear reinforcement</b>			
$0,6 \cdot (1 - f_{ck} / 250)$	v:	0,528	- EN 1992-1-1, 6.2.2, 6.6N, strength reduction factor for concrete cracked in shear;
$0,6$ if $f_{ywd} < 0,8 \cdot f_{yk}$ , otherwise v	$v_1$ :	0,6	- EN 1992-1-1, 6.2.3, (3)
	$\sigma_{cp}$ :		- the mean compressive stress, measured positive, in the concrete due to the design axial force;
	$\alpha_{cw}$ :	1,00	- EN 1992-1-1, 6.2.3, (3)
tarp 1 ir 2,5	$\theta$ :	22 deg	- the angle between concrete compression struts and the main tension chord;
	$\alpha$ :	90 deg	- the angle between shear reinforcement and the main tension chord;
$\alpha_{cw} \cdot b \cdot z \cdot v \cdot 1 \cdot f_{cd} \cdot \cot(\theta) / (1 + \cot(\theta)^2)$	$V_{Rd,max,V}$ :	825,25 kN	- EN 1992-1-1, 6.2.3, (3)
$V \cdot Ed / (z \cdot f_{ywd} \cdot \cot(\theta))$	$A_{sw,V,1m}$ :	3,59 cm <sup>2</sup> /m	- EN 1992-1-1, 6.2.3, (3)
<i>Selection of reinforcement:</i>			
	$d_{sw}$ :	8 mm	- diameter of shear reinforcement;
	$n_{sw}$ :	2,00 pcs	- number of bars;
	$s_{sw,V}$ :	200 mm	- selected spacing of reinforcement;
$n_{sw} \cdot (\pi \cdot d_{sw}^2 / 4)$	$A_{sw,V}$ :	1,01 cm <sup>2</sup>	- cross sectional area of shear reinforcement;
$(1/s_{sw,V}) \cdot A_{sw,V}$	$A_{sw,V,prov}$ :	5,03 cm <sup>2</sup> /m	
$(A_{sw,V} / s_{sw,V}) \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot \cot(\theta)$	$V_{Rd,s}$ :	153,96 kN	- EN 1992-1-1, 6.2.3, (3)
$\max(V_{Ed} / V_{Rd,s}; V_{Ed,max} / V_{Rd,max})$	Utilization:	0,71	

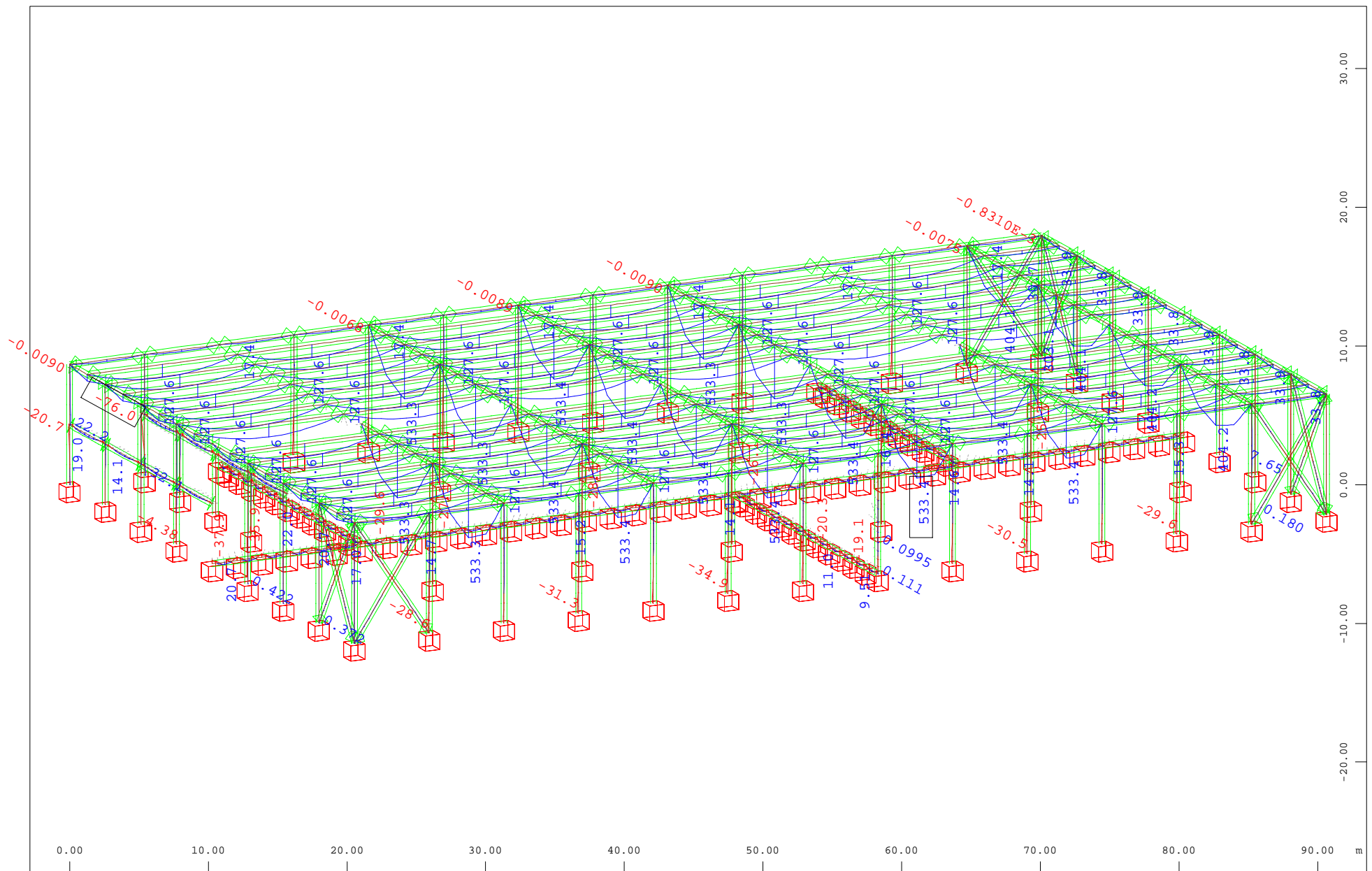


Z Sector of system Beam Elements

X Y Beam Elements , Normal force Nx, Loadcase 1004 ULS Savas + sniegas + 0,6\*vejas , 1 cm 3D = 500.0 kN (Min=-555.0) (Max=11.6)

M 1 : 381

X \* 0.502  
Y \* 0.906  
Z \* 0.962

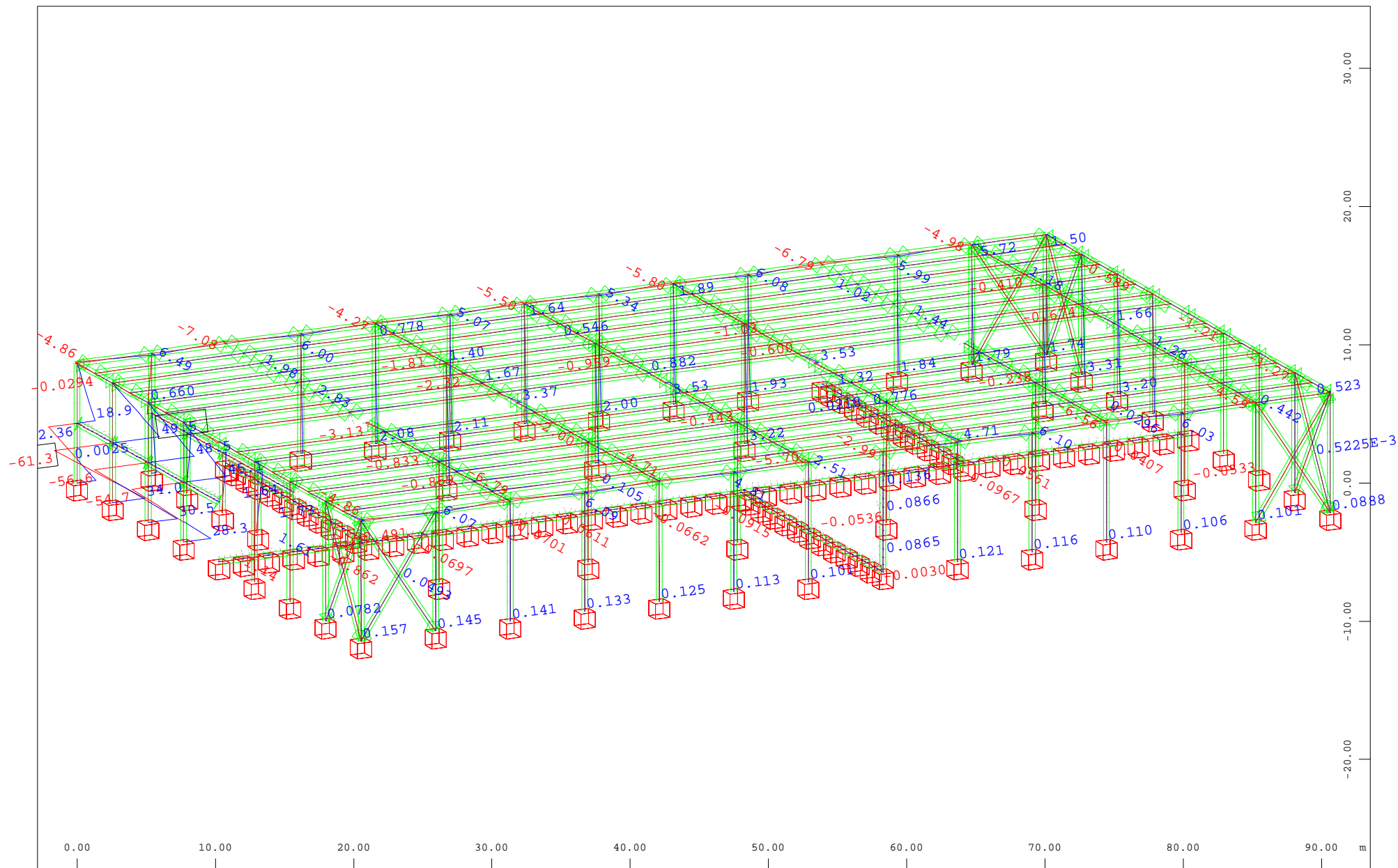


Z Sector of system Beam Elements

X Beam Elements , Bending moment My (Maximum values cubic interpolated), Loadcase 1004 ULS Savas + sniegas + 0,6\*vejas , 1 cm 3D = 500.0  
Y kNm (Min=-76.0) (Max=533.4)

M 1 : 381

X \* 0.502  
Y \* 0.906  
Z \* 0.962



Z Sector of system Beam Elements

Y Beam Elements , Bending moment Mz, Loadcase 1004 ULS Savas + sniegas + 0,6\*vejas , 1 cm 3D = 50.0 kNm (Min=-61.3) (Max=49.5)

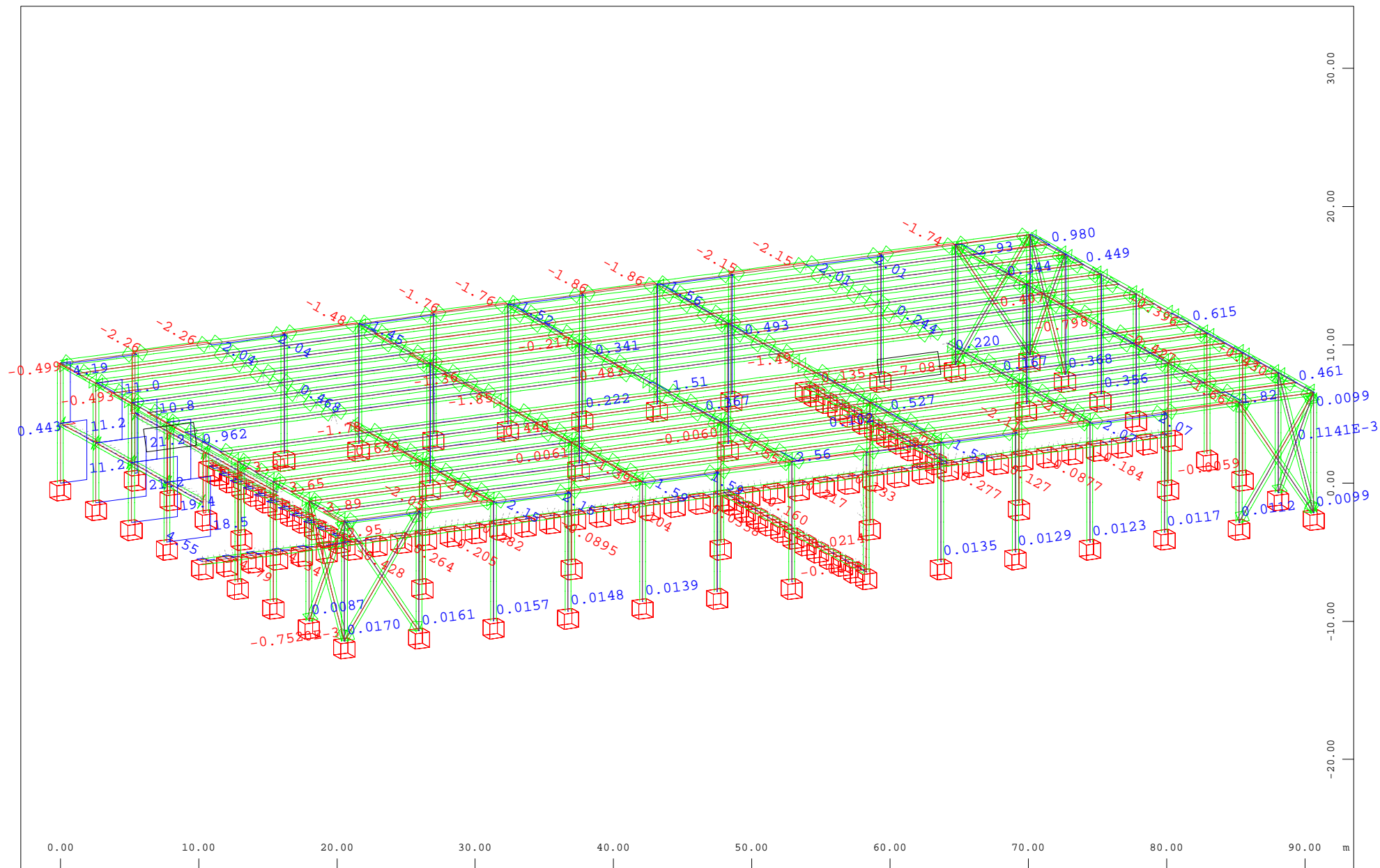
M 1 : 381

X \* 0.502

Y \* 0.906

Z \* 0.962





Z Sector of system Beam Elements

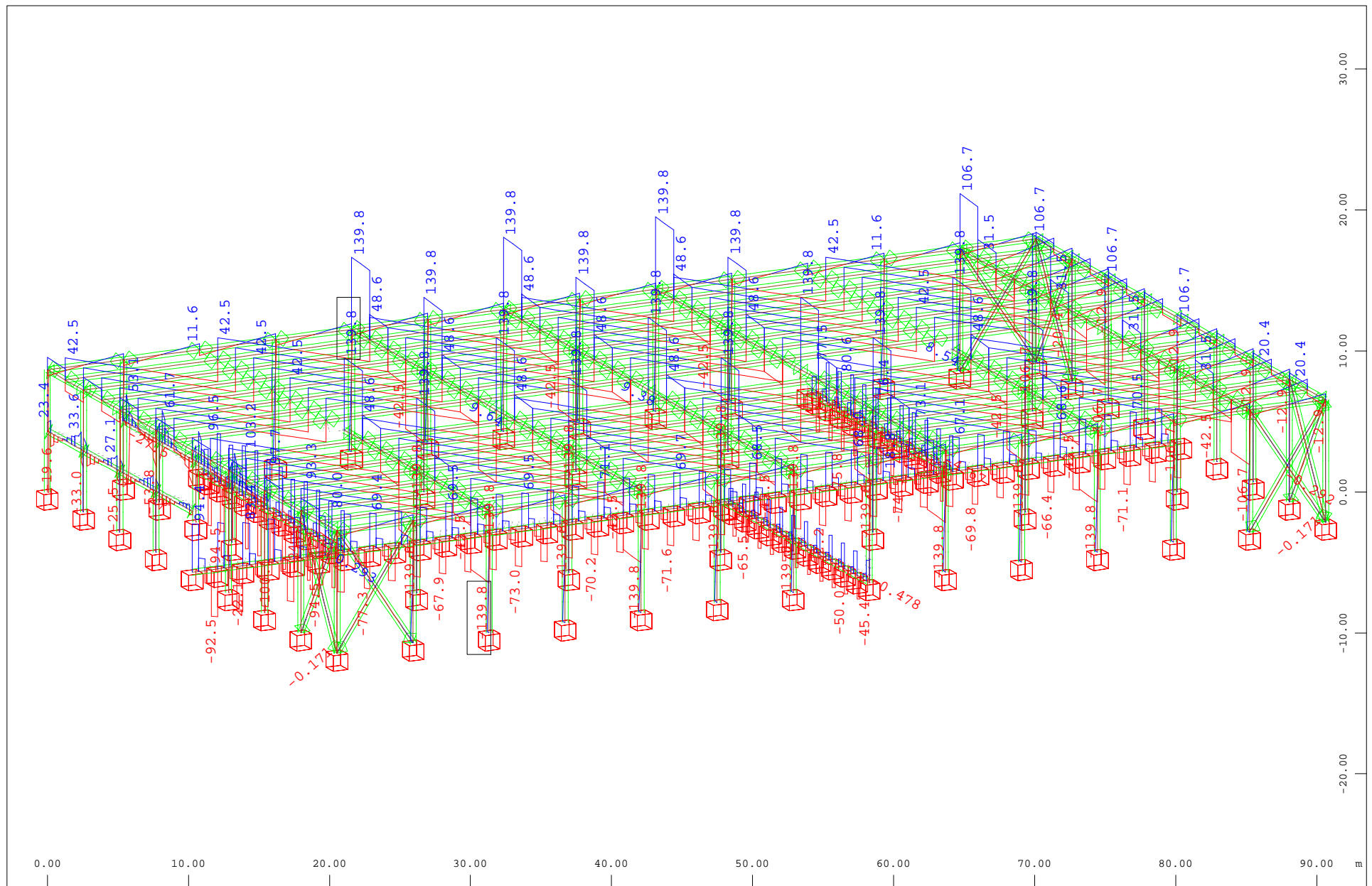
Y Beam Elements , Shear force Vy, Loadcase 1004 ULS Savas + sniegas + 0,6\*vejas , 1 cm 3D = 20.0 kN (Min=-7.08) (Max=21.2)

M 1 : 381

X \* 0.502

Y \* 0.906

Z \* 0.962



z Sector of system Beam Elements

Beam Elements, Shear force Vz, Loadcase 1004 ULS Savas + sniegas + 0,6\*vejas, 1 cm 3D = 100.0 kN (Min=-139.8) (Max=139.8)

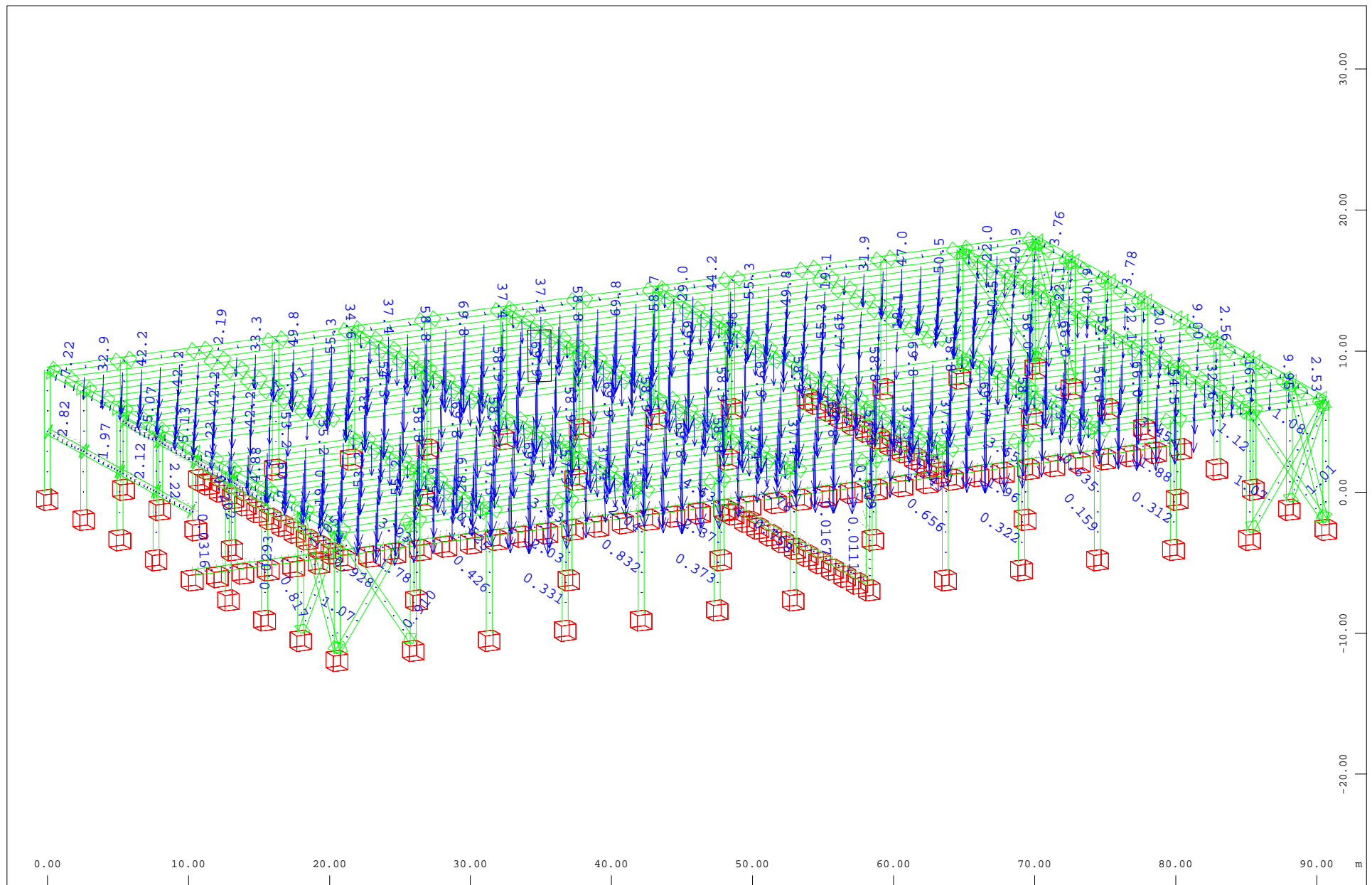
M 1 : 381

X \* 0.502


Y \* 0.906

Z \* 0.962



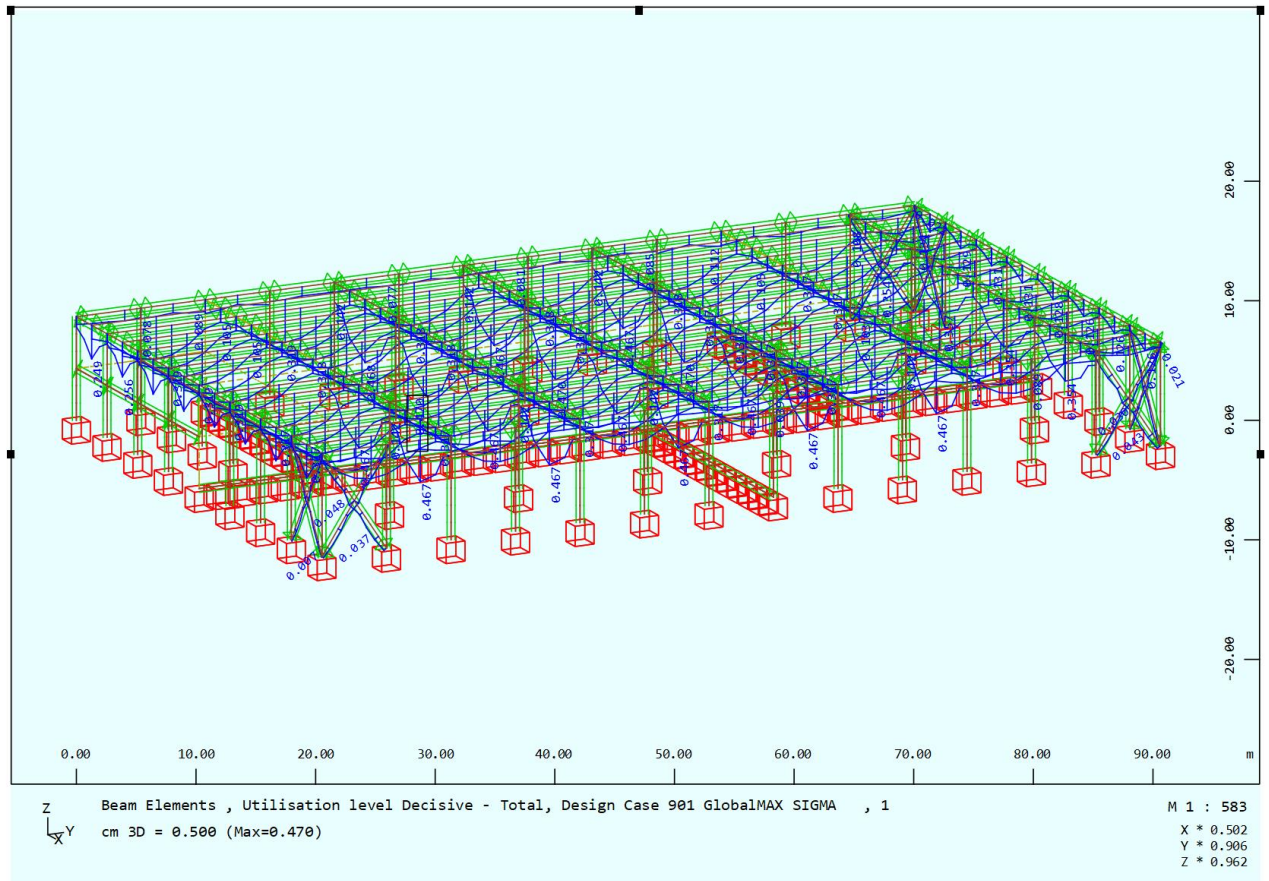


Z Sector of system Beam Elements  
 X Y Nodal displacement vector, Loadcase 1012 SLS Savas + sniegas + 0,6\*vejas , 1 cm 3D = 50.0 mm

 (Max=69.9)

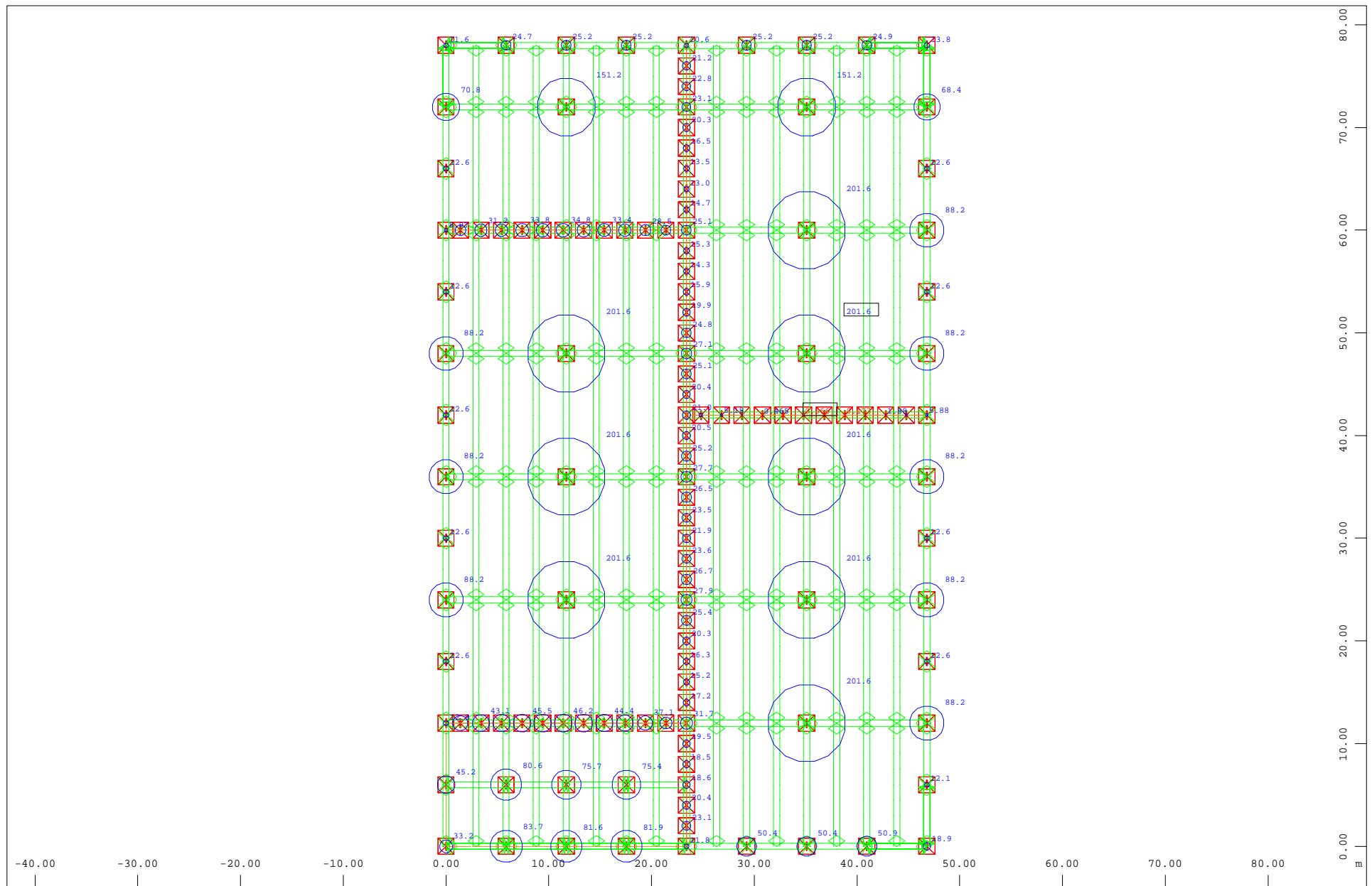
M 1 : 381  
 X \* 0.502  
 Y \* 0.906  
 Z \* 0.962

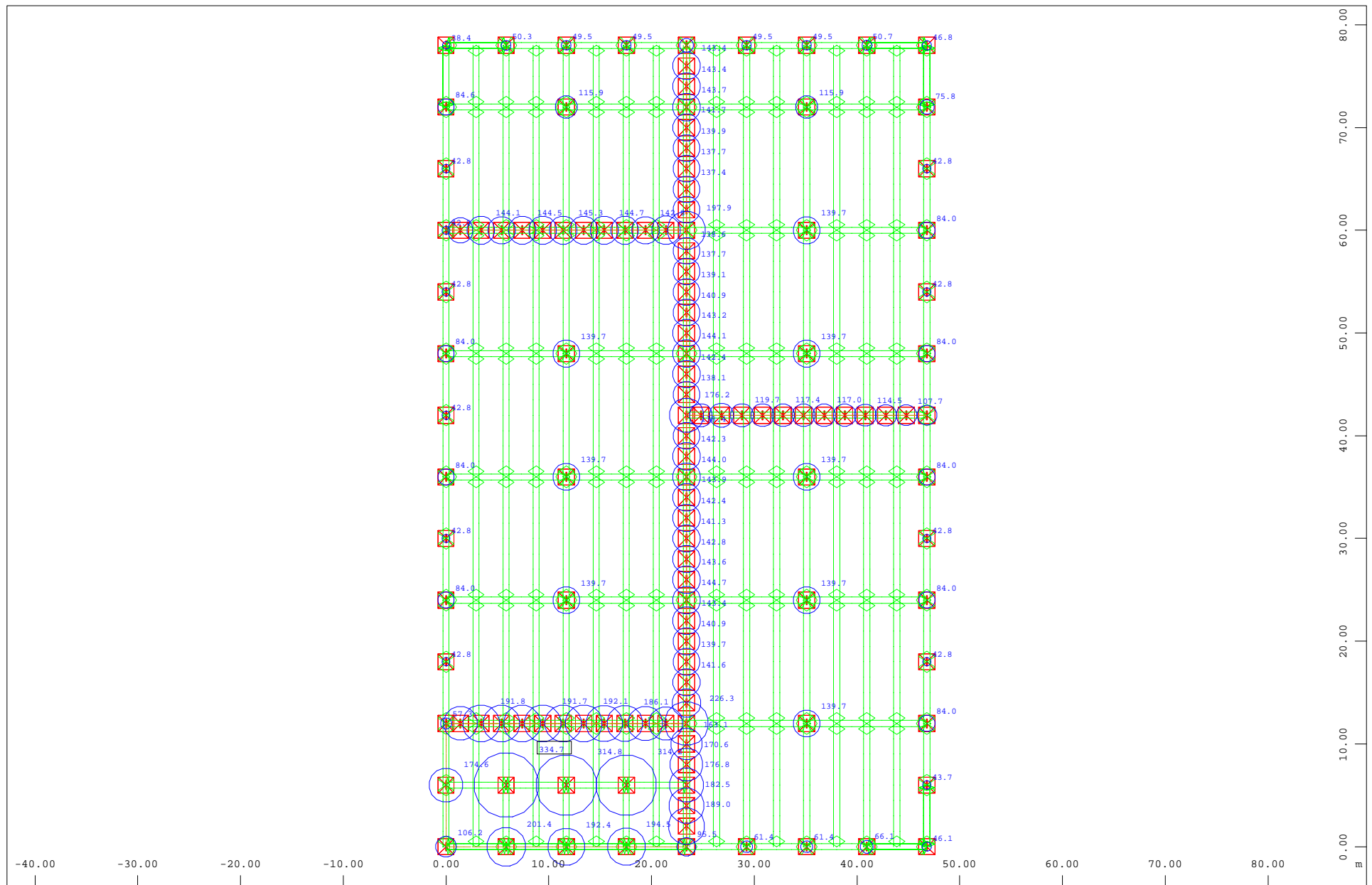
## Graphical Output



### Maximum Utilisation Level

		N	Vy	Vz	My	Mz	Mtp	Mts	Mb	Ncr	SCL	Total
		$\sigma-x$	$\sigma+x$	$\tau$	$\sigma-v$	$\sigma-s$	$\sigma-dyn$	As-l	As-v	crack	c/t	
Section	1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(3)	0.114
HE 260 A		0.112	0.114	0.037	0.114	-	-	-	-	-	0.049	
Section	2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(3)	0.116
HE 260 A		0.115	0.116	0.068	0.116	-	-	-	-	-	0.057	
Section	3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(3)	0.470
HE 500 A		0.470	0.470	0.142	0.470	-	-	-	-	-	0.200	
Section	4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(3)	0.319
HE 300 A		0.319	0.318	0.105	0.319	-	-	-	-	-	0.169	
Section	7	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.056
SHS 80 x 80 x 5 EN1021		0.056	0.042	0.005	0.056	-	-	-	-	-	0.022	
Section	10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(3)	0.259
HE 260 A		0.259	0.254	0.075	0.259	-	-	-	-	-	0.131	
Total		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(3)	0.470





Y Sector of system Beam Elements, Quadrilateral Elements  
 X Nodes , Support force in global Z, Loadcase 1020 SLS poliams nuolatinės - Savas , 1 cm 3D = 200.0 kN

△ (Max=334.7) (total: 16074.)

M 1 : 523

## DOKUMENTAI

1. IGGT ataskaita.
2. LIETUVOS STATYBOS INŽINIERIŲ SĄJUNGA. VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS. *Pastatų konstruktoriaus ir statybininko žinynas*. Kaunas: Naujasis lankas, 2009. 1520 p. ISBN 978-9955-03-565-7.
3. SLIŽYTĖ, Danutė; MEDZVIECKAS, Jurgis; MACKEVIČIUS, Rimantas. *Pamatai ir pagrindai*: Vadovėlis. Vilnius: Technika, 2012. 240 p. ISBN 978-609-457-176-3.
4. LST EN 1997-1:2005/NA:2012. Lietuvos standartas. Nacionalinis priedas. Lietuviškoji versija. *Eurokodas 7. Geotechninis projektavimas. 1 dalis. Pagrindinės taisyklės*. Vilnius: Lietuvos standartizacijos departamentas, 2012 m. kovas. 11 p. ICS 91.120.20.
5. EN 1997-1:2004. Europos standartas. Lietuviškoji versija. *Eurokodas 7. Geotechninis projektavimas. 1 dalis. Pagrindinės taisyklės*. Briuselis: Europos standartizacijos komitetas (CEN), 2004 m. lapkritis. 142 p. ICS 91.120.20.

### GNIUŽDOMAS POLIS (GEOTECHNINIS PROJEKTAVIMAS (GEO) - PAGRINDO SUIRIMAS, DEFORMACIJOS

#### GEOMETRINIAI SKERSPJŪVIO RODIKLIAI - KOLONOS GAMYBA

##### Polio skersmuo

$$d_p := 400 \text{ mm}$$

- polio skersmuo mm

#### PAGRINDO RODIKLIAI

##### Kūginis stipris

$$q_c := 19.3 \text{ MPa}$$

- ketvirto inžinerinio geologinio sluoksnio (toliau - IGS) kūginis stipris MPa ([1] 3 gręžinio lentelė) (1 lentelė)

##### Trinties stipris

$$f_{s1} := 15 \text{ kPa}$$





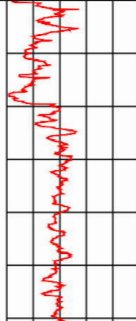
$$f_{s2} := 24 \text{ kPa}$$

$$f_{s3} := 191 \text{ kPa}$$

$$f_{s4} := 200 \text{ kPa}$$

$$f_{s5} := 200 \text{ kPa}$$

- IGS-1...4 trinties stipris kPa ([1] 3 gręžinio lentelė) (1 lentelė)

Gręžinys    Gr. 6    su geotechninio bandymo (CPT, TE1) kreivėmis										Rangovas:				
Objektas: Sandėliai Grūdų g. 5, Kretingos m. Gręžimo staklės VTX 800, gręžimas sraigtinis, skersmuo 90mm Geotechninis bandymas: CPT (TE1), LST EN ISO 22476-1 Bandymo įranga: Geomil, zondo Nr. S10CFIIP.S20233 Sudarė: inž. geologė I. Lekstutytė						Tyrimų data: 2022.04.04 Koordinatė x, m: 6197131 Koordinatė y, m: 325613 Abs. a., m: 25.4 Mvertikalus 1:100				<div></div> <div>UAB "Geoconsulting" tel.: 8-612-84305, el. paštas: info@geoconsulting.lt www.geoconsulting.lt</div>				
<div></div>														
Grunto vandens gylis, m	Gylis, m	IGS pado gylis, m	IGS storis, m	IGS pado abs. a., m	Litologija	IGS Nr.	Grunto mėginys	Stratigrafinis - genetinis indeksas	Vid. qc, MPa	Vid. fs, kPa	Gylis, m	Kūginis stipris qc, MPa	Soninės trinties stipris fs, MPa	Santykis fs/qc, %
0.7	0.4	0.4	25.0		Dirbtinis gruntas (Mg): dirvožemis, tamsiai rudas	1		t IV	0.5	15	1.0 2.0 3.0 4.0 5.0 6.0			
		1.3		Smėlingas mažo plastiškumo molis moreninis (saCIL), rudas, su žvirgždu ir gargždu iki 5%, silpnas	2		g III bi	1.0	24					
	1.7	23.7												
	2.0	23.4		Dulkingas žvyringas smėlis (sigrSa), rudas, vandeningas, labai tankus	4			22.5	191					
	2.6	22.8		Smėlingas mažo plastiškumo molis moreninis (saCIL), pilkas, su žvirgždu ir gargždu iki 5%, labai stiprus	7			10.8	333					
				Smėlingas mažo plastiškumo molis moreninis (saCIL), pilkas, su žvirgždu ir gargždu iki 5%, labai stiprus	8		g III gr	19.3	733					
				3.6										
	6.2		19.2											

1 lentelė. Gręžinių stulpeliai ir statinio zondavimo grafikai ([1])

$$q_{s,max} := 200 \text{ kPa}$$

- IGS-1...4 ribinis trinties stipris kPa, kai grunto tipas - smėlis ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 100 p. lentelė)



Grunto tipas	Kūginis stipris $q_c$ , MP	Koreliacijos koeficientas *		Apribojimai
		$\alpha_b$	$\alpha_s$	
Moreninis molis	1–3 $\geq 5$	1,0* 0,8*	0,05	$q_s \leq 200$ kPa $q_b \leq 6,5$ kPa
Juostuotas molis		1,0	0,035	$q_s \leq 150$ kPa
Dulkis		0,6	0,025	$q_s \leq 150$ kPa
Smėlis	0–10 $\geq 25$	0,5	0,01* 0,008*	$q_s \leq 180$ kPa

$$f_{s1} = 15 \text{ kPa} \leq q_{s,max} = 200 \text{ kPa}$$

$$f_{s2} = 24 \text{ kPa} \leq q_{s,max} = 200 \text{ kPa}$$

$$f_{s3} = 191 \text{ kPa} \leq q_{s,max} = 200 \text{ kPa}$$

$$f_{s4} = 200 \text{ kPa} \leq q_{s,max} = 200 \text{ kPa}$$

$$f_{s5} = 200 \text{ kPa} \leq q_{s,max} = 200 \text{ kPa}$$

**Sluoksnio storis**

$$H_{g1} := 0.4 \text{ m}$$

$$H_{g2} := 1.3 \text{ m}$$

$$H_{g3} := 0.3 \text{ m}$$

$$H_{g4} := 0.6 \text{ m}$$

$$H_{g5} := 0.4 \text{ m}$$

$$H_{g5min} := 0.5 \text{ m}$$

$$H_{g5max} := 3.6 \cdot m - 5 \cdot d_p = 1.6 \text{ m}$$

$$L_p := H_{g1} + H_{g2} + H_{g3} + H_{g4} + H_{g5} = 3 \text{ m}$$

- trinties stiprių patikra ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 100 p. lentelė)

- IGS-1...4 storis m ([1] 3 gręžinio lentelė) (1 lentelė)

- poliai į stiprų gruntą turėtų būti įgilinti:  
1) į žvyringuosius, rupiuosius, vidutinio rupumo smėlius ir į molinius gruntuos, kurių takumo rodiklis  $IL \leq 0,1$  ne mažiau kaip 0,5 m;  
2) į kitus dispersinius gruntuos – ne mažiau kaip 1,0 m;  
- rekomenduojama, kad po polio padu stipraus grunto liktų ne mažiau kaip  $5 \cdot d_p = 2 \text{ m}$ ;  
- esant spūdiniam vandeniui, ... palikti polio padą per  $1 \cdot d_p = 0.4 \text{ m}$ ,  $2 \cdot d_p = 0.8 \text{ m}$  virš spūdinio vandens... ([3] 5.3 poskyris)

## KOEFICIENTAI

### Koreliacijos koeficientai

$$\alpha_b := 0.8$$

- empirinis koreliacijos koeficientas tarp kūginio ir pagrindo ribinio stiprio, kai grunto tipas - smėlis ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 100 p. lentelė)

$$\xi_4 := 1.12$$

- koreliacijos koeficientas minimaliai polių laikomajai galiai nustatyti, nesant pagrindo tyrimo duomenims, nesant polio bandymų statine apkrova, kai ištirtų pjūvių skaičius (CPT) - 3 ([1] 2.2 poskyris, [4] NA.A.10 lentelė)

**NA.A.10 lentelė. Koreliacijos koeficientai  $\xi$  charakteristinėms reikšmėms, gauti remiantis grunto tyrimo rezultatais ( $n$  – ištirtų pjūvių skaičius)**

$\xi$ , kai $n =$	1	2	3	4	5	7	10
$\xi_3$	1,40	1,35	1,33	1,31	1,29	1,27	1,25
$\xi_4$	1,40	1,27	1,23	1,20	1,15	1,12	1,08

## Modeliavimo koeficientai

$$\gamma_{Rb} := 2$$

- pagrindo po polio padu modeliavimo koeficientas, kai polio tipas - gręžtinis ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 100 p. lentelė)

$$\gamma_{Rs} := 1.5$$

- pagrindo ties polio šoniniu paviršiumi modeliavimo koeficientas, kai polio tipas - gręžtinis ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 100 p. lentelė)

Polių rūšis	$\gamma_{Rb}$	$\gamma_{Rs}$
Spraustiniai kaltiniai	1,1	1,1
Spraustiniai gręžtiniai	1,1	1,35
Vientiso sraigtinio gręžimo	2,0	1,5
Gręžtiniai	2,0	1,5

## Daliniai koeficientai pagrindo atsparumui

$$\gamma_{b.R1} := 1.25$$

- dalinis koeficientas gręžtinių polių pagrindo atsparumui, kai atsparumas - polio pado laikomoji galia, apkrovos grupė - R1 ([4] NA.A.7 lentelė)

$$\gamma_{b.R4} := 1.6$$

- dalinis koeficientas gręžtinių polių pagrindo atsparumui, kai atsparumas - polio pado laikomoji galia, apkrovos grupė - R4 ([4] NA.A.7 lentelė)

$$\gamma_{s.R1} := 1$$

- dalinis koeficientas gręžtinių polių pagrindo atsparumui, kai atsparumas - polio kamieno šoninio paviršiaus laikomoji galia gniuždymui, apkrovos grupė - R1 ([4] NA.A.7 lentelė)

$$\gamma_{s.R4} := 1.3$$

- dalinis koeficientas gręžtinių polių pagrindo atsparumui, kai atsparumas - polio kamieno šoninio paviršiaus laikomoji galia gniuždymui, apkrovos grupė - R4 ([4] NA.A.7 lentelė)

## NA.A.7 lentelė. Daliniai koeficientai ( $\gamma_R$ ) gręžtinių polių pagrindo atsparumui

Atsparumas	Simbolis	Apkrovų grupė			
		R1	R2	R3	R4
Polio pado laikomoji galia	$\gamma_b$	1,25			1,6
Polio kamieno šoninio paviršiaus laikomoji galia gniuždymui	$\gamma_s$	1,0			1,3
Polio pagrindo suminis atsparumas gniuždymui	$\gamma_t$	1,15			1,5
Polio laikomoji galia tempimui	$\gamma_{s,t}$	1,25			1,6

## Daliniai poveikių koeficientai

$$\gamma_{G.A1} := 1.35$$

- dalinis nuolatinio nepalankaus poveikio koeficientas, kai apkrovos grupė - A1 ([4] NA.A.3 lentelė)

$$\gamma_{Q.A1} := 1.3$$

$$\gamma_{G.A2} := 1$$

$$\gamma_{Q.A2} := 1.3$$

- dalinis kintamojo nepalankaus poveikio koeficientas, kai apkrovos grupė - A1 ([4] NA.A.3 lentelė)

- dalinis nuolatinio nepalankaus poveikio koeficientas, kai apkrovos grupė - A2 ([4] NA.A.3 lentelė)

- dalinis kintamojo nepalankaus poveikio koeficientas, kai apkrovos grupė - A2 ([4] NA.A.3 lentelė)

**NA.A.3 lentelė. Daliniai poveikių ( $\gamma_F$ ) ir jų efektų ( $\gamma_E$ ) koeficientai**

Poveikis		Simbolis	Apkrovų grupė	
			A1	A2
Nuolatinis	Nepalankus	$\gamma_G$	1,35	1,0
	Palankus		1,0	1,0
Kintamasis	Nepalankus	$\gamma_Q$	1,3	1,3
	Palankus		0	0

### APKROVOS

$$F_{G.k} := 150 \text{ kN}$$

- polių veikianti charakteristinė gniuždomoji apkrova kN nuo nuolatinio poveikio ([5] 2.1 a formulė)

$$F_{Q.k} := 210 \text{ kN}$$

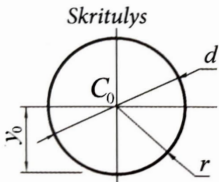
- polių veikianti charakteristinė gniuždomoji apkrova kN nuo kintamojo poveikio ([5] 2.1 a formulė)

### PAGRINDO PO POLIO PADU LAIKOMOJI GALIA

#### Polio skerspjūvio plotas

$$A_b := \frac{\pi \cdot d_p^2}{4} = 0.126 \text{ m}^2$$

- polio pado skerspjūvio plotas m<sup>2</sup> ([2] I skyrius. 8. Planimetrija, 27 p. lentelė)

Figūra	Plotas	Perimetras	Atstumas $y_0$
	$A = \pi r^2 = \frac{\pi d^2}{4}$	$P = 2\pi r = \pi d$	$r$

#### Laikomoji galia

$$R_b := \alpha_b \cdot q_c \cdot A_b = (1.94 \cdot 10^3) \text{ kN}$$

- pagrindo po polio padu laikomoji galia kN ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 99 p. formulė, [5] 7.9 formulė)

#### Kalibruotoji laikomoji galia

$$R_{b.cal} := \frac{R_b}{\gamma_{Rb}} = 970.12 \text{ kN}$$

- kalibruotoji pagrindo po polio padu laikomoji galia kN ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 100 p. formulė)



## Charakteristinė laikomoji galia

$$R_{b,k} := \frac{R_{b,cal}}{\zeta_4} = 866.18 \text{ kN}$$

- charakteristinė pagrindo po polio padu laikomoji galia kN ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 99 p. formulė, [5] 7.8 formulė)

## Skaičiuotinė laikomoji galia

1 derinys: A1 "+" M1 "+" R1

A1 - daliniai poveikių ir jų efektų koeficientai,

M1 - daliniai grunto rodiklių koeficientai,

R1 - daliniai koeficientai gręžtinių polių pagrindo atsparumui

- taikomas pirmasis projektavimo atvejis ([4] NA.2.1.2.2.3.3, [5] 2.4.7.3.4.2(2)P)

$$R_{b,d,R1} := \frac{R_{b,k}}{\gamma_{b,R1}} = 692.95 \text{ kN}$$

- skaičiuotinė pagrindo po polio padu laikomoji galia kN, kai apkrovos grupė - R1 ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 99 p. formulė, [5] 7.7 formulė)

2 derinys: A2 "+" (M1 arba M2) "+" R4

A2 - daliniai poveikių ir jų efektų koeficientai,

M1, M2 - daliniai grunto rodiklių koeficientai,

R4 - daliniai koeficientai gręžtinių polių pagrindo atsparumui

- taikomas pirmasis projektavimo atvejis ([4] NA.2.1.2.2.3.3, [5] 2.4.7.3.4.2(2)P)

$$R_{b,d,R4} := \frac{R_{b,k}}{\gamma_{b,R4}} = 541.36 \text{ kN}$$

- skaičiuotinė pagrindo po polio padu laikomoji galia kN, kai apkrovos grupė - R4 ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 99 p. formulė, [5] 7.7 formulė)

## PAGRINDO TIES POLIO ŠONINIŲ PAVIRŠIUMI LAIKOMOJI GALIA

### Polio ilgis

$$L_p = 3 \text{ m}$$

- polio ilgis m

### Polio šonų paviršiaus plotas

$$A_{s1} := \pi \cdot d_p \cdot H_{g1} = 0.503 \text{ m}^2$$

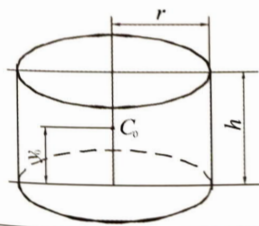
$$A_{s2} := \pi \cdot d_p \cdot H_{g2} = 1.634 \text{ m}^2$$

$$A_{s3} := \pi \cdot d_p \cdot H_{g3} = 0.377 \text{ m}^2$$

$$A_{s4} := \pi \cdot d_p \cdot H_{g4} = 0.754 \text{ m}^2$$

$$A_{s5} := \pi \cdot d_p \cdot H_{g5} = 0.503 \text{ m}^2$$

- IGS-1...4 polio šonų paviršiaus plotas m<sup>2</sup> ([2] I skyrius. 8. Planimetrija, 27 p. lentelė, 9. Stereometrija, 29 p. lentelė)

Figūra	Tūris	Visas paviršius
<p>Ritinis</p> 	$V = \pi r^2 h$	$S = 2 \pi r \cdot (r + h)$

### Laikomoji galia

$$R_s := (A_{s1} \cdot f_{s1}) + (A_{s2} \cdot f_{s2}) + (A_{s3} \cdot f_{s3}) + (A_{s4} \cdot f_{s4}) + (A_{s5} \cdot f_{s5}) = 370.08 \text{ kN}$$

- pagrindo ties polio šoniniu paviršiumi laikomoji galia kN ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 100 p. formulė, [5] 7.9 formulė)

### Kalibruotoji laikomoji galia

$$R_{s,cal} := \frac{R_s}{\gamma_{Rs}} = 246.72 \text{ kN}$$

- kalibruotoji pagrindo ties polio šoniniu paviršiumi laikomoji galia kN ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 100 p. formulė)

## Charakteristinė laikomoji galia

$$R_{s,k} := \frac{R_{s,cal}}{\zeta_4} = 220.29 \text{ kN}$$

- charakteristinė pagrindo ties polio šoniniu paviršiumi laikomoji galia kN ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 99 p. formulė, [5] 7.8 formulė)

## Skaičiuotinė laikomoji galia

1 derinys: A1 "+" M1 "+" R1

A1 - daliniai poveikių ir jų efektų koeficientai,

M1 - daliniai grunto rodiklių koeficientai,

R1 - daliniai koeficientai gręžtinių polių pagrindo atsparumui

- taikomas pirmasis projektavimo atvejis ([4] NA.2.1.2.2.3.3, [5] 2.4.7.3.4.2(2)P)

$$R_{s,d,R1} := \frac{R_{s,k}}{\gamma_{s,R1}} = 220.29 \text{ kN}$$

- skaičiuotinė pagrindo ties polio šoniniu paviršiumi laikomoji galia kN, kai apkrovos grupė - R1 ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 99 p. formulė, [5] 7.7 formulė)

2 derinys: A2 "+" (M1 arba M2) "+" R4

A2 - daliniai poveikių ir jų efektų koeficientai,

M1, M2 - daliniai grunto rodiklių koeficientai,

R4 - daliniai koeficientai gręžtinių polių pagrindo atsparumui

- taikomas pirmasis projektavimo atvejis ([4] NA.2.1.2.2.3.3, [5] 2.4.7.3.4.2(2)P)

$$R_{s,d,R4} := \frac{R_{s,k}}{\gamma_{s,R4}} = 169.45 \text{ kN}$$

- skaičiuotinė pagrindo ties polio šoniniu paviršiumi laikomoji galia kN, kai apkrovos grupė - R4 ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 99 p. formulė, [5] 7.7 formulė)

## PAGRINDO PO POLIO PADU IR PAGRINDO TIES POLIO ŠONINIU PAVIRŠIUMI LAIKOMOJI GALIA

### Skaičiuotinė laikomoji galia

1 derinys: A1 "+" M1 "+" R1

A1 - daliniai poveikių ir jų efektų koeficientai,

M1 - daliniai grunto rodiklių koeficientai,

R1 - daliniai koeficientai gręžtinių polių pagrindo atsparumui

- taikomas pirmasis projektavimo atvejis ([4] NA.2.1.2.2.3.3, [5] 2.4.7.3.4.2(2)P)

$$F_{c,d,A1} := F_{G,k} \cdot \gamma_{G,A1} + F_{Q,k} \cdot \gamma_{Q,A1} = 475.5 \text{ kN}$$

- polį veikianti skaičiuotinė gniuždomoji apkrova kN nuo visų poveikių, kai apkrovos grupė - A1 ([5] 2.1 a formulė)

$$R_{c,d,R1} := R_{b,d,R1} + R_{s,d,R1} = 913.23 \text{ kN}$$

- skaičiuotinė pagrindo po polio padu ir pagrindo ties polio šoniniu paviršiumi laikomoji galia kN, kai apkrovos grupė - R1 ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 99 p. formulė, [5] 7.6 formulė)

$$\frac{F_{c,d,A1}}{R_{c,d,R1}} = 0.521 \leq 1$$

- skaičiuotinės gniuždomosios apkrovos ir skaičiuotinės ribinės laikomosios galios patikra ([5] 7.1 formulė)

2 derinys: A2 "+" (M1 arba M2) "+" R4

A2 - daliniai poveikių ir jų efektų koeficientai,

M1, M2 - daliniai grunto rodiklių koeficientai,

R4 - daliniai koeficientai gręžtinių polių pagrindo atsparumui

- taikomas pirmasis projektavimo atvejis ([4] NA.2.1.2.2.3.3, [5] 2.4.7.3.4.2(2)P)

$$F_{c,d,A2} := F_{G,k} \cdot \gamma_{G,A2} + F_{Q,k} \cdot \gamma_{Q,A2} = 423 \text{ kN}$$

- polį veikianti skaičiuotinė gniuždomoji apkrova kN nuo visų poveikių, kai apkrovos grupė - A2 ([5] 2.1 a formulė)

$$R_{c,d,R4} := R_{b,d,R4} + R_{s,d,R4} = 710.81 \text{ kN}$$

- skaičiuotinė pagrindo po polio padu ir pagrindo ties polio šoniniu paviršiumi ribinė laikomoji galia kN, kai apkrovos grupė - R4 ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 99 p. formulė, [5] 7.6 formulė)

$$\frac{F_{c,d,A2}}{R_{c,d,R4}} = 0.595 \leq 1$$

- skaičiuotinės gniuždomosios apkrovos ir skaičiuotinės ribinės laikomosios galios patikra ([5] 7.1 formulė)

## POLIO PROJEKTAVIMO REZULTATAI

$$d_p = 400 \text{ mm}$$

- polio skersmuo mm

$$L_p = 3 \text{ m}$$

- polio ilgis m

$$\frac{F_{c,d,A1}}{R_{c,d,R1}} = 0.521 \leq 1$$

- skaičiuotinės gniuždomosios apkrovos ir skaičiuotinės ribinės laikomosios galios patikra ([5] 7.1 formulė)

$$\frac{F_{c,d,A2}}{R_{c,d,R4}} = 0.595 \leq 1$$

- skaičiuotinės gniuždomosios apkrovos ir skaičiuotinės ribinės laikomosios galios patikra ([5] 7.1 formulė)

## DOKUMENTAI

1. IGGT ataskaita.
2. LIETUVOS STATYBOS INŽINIERIŲ SĄJUNGA. VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS. *Pastatų konstruktoriaus ir statybininko žinynas*. Kaunas: Naujasis lankas, 2009. 1520 p. ISBN 978-9955-03-565-7.
3. SLIŽYTĖ, Danutė; MEDZVIECKAS, Jurgis; MACKEVIČIUS, Rimantas. *Pamatai ir pagrindai*: Vadovėlis. Vilnius: Technika, 2012. 240 p. ISBN 978-609-457-176-3.
4. LST EN 1997-1:2005/NA:2012. Lietuvos standartas. Nacionalinis priedas. Lietuviškoji versija. *Eurokodas 7. Geotechninis projektavimas. 1 dalis. Pagrindinės taisyklės*. Vilnius: Lietuvos standartizacijos departamentas, 2012 m. kovas. 11 p. ICS 91.120.20.
5. EN 1997-1:2004. Europos standartas. Lietuviškoji versija. *Eurokodas 7. Geotechninis projektavimas. 1 dalis. Pagrindinės taisyklės*. Briuselis: Europos standartizacijos komitetas (CEN), 2004 m. lapkritis. 142 p. ICS 91.120.20.

### GNIUŽDOMAS POLIS (GEOTECHNINIS PROJEKTAVIMAS (GEO) - PAGRINDO SUIRIMAS, DEFORMACIJOS

#### GEOMETRINIAI SKERSPJŪVIO RODIKLIAI - KOLONOS ADMINISTRACIJA

##### Polio skersmuo

$$d_p := 300 \text{ mm}$$

- polio skersmuo mm

#### PAGRINDO RODIKLIAI

##### Kūginis stipris

$$q_c := 19.3 \text{ MPa}$$

- ketvirto inžinerinio geologinio sluoksnio (toliau - IGS) kūginis stipris MPa ([1] 3 gręžinio lentelė) (1 lentelė)

##### Trinties stipris

$$f_{s1} := 15 \text{ kPa}$$





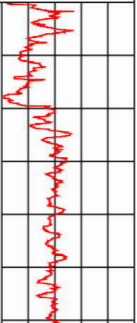
$$f_{s2} := 24 \text{ kPa}$$

$$f_{s3} := 191 \text{ kPa}$$

$$f_{s4} := 200 \text{ kPa}$$

$$f_{s5} := 200 \text{ kPa}$$

- IGS-1...4 trinties stipris kPa ([1] 3 gręžinio lentelė) (1 lentelė)

Gręžinys    Gr. 6    su geotechninio bandymo (CPT, TE1) kreivėmis										Rangovas:				
Objektas: Sandėliai Grūdų g. 5, Kretingos m. Gręžimo staklės VTX 800, gręžimas sraigtinis, skersmuo 90mm Geotechninis bandymas: CPT (TE1), LST EN ISO 22476-1 Bandymo įranga: Geomil, zondo Nr. S10CFIIP.S20233 Sudarė: inž. geologė I. Lekstutytė						Tyrimų data: 2022.04.04 Koordinatė x, m: 6197131 Koordinatė y, m: 325613 Abs. a., m: 25.4 Mvertikalus 1:100				<div></div> <div>UAB "Geoconsulting" tel.: 8-612-84305, el. paštas: info@geoconsulting.lt www.geoconsulting.lt</div>				
<div></div>														
Gruntinio vandens gylis, m	Gylis, m	IGS pado gylis, m	IGS storis, m	IGS pado abs. a., m	Litologija	IGS Nr.	Grunto mėginys	Stratigrafinis - genetinis indeksas	Vid. qc, MPa	Vid. fs, kPa	Gylis, m	Kūginis stipris qc, MPa	Soninės trinties stipris fs, MPa	Santykis fs/qc, %
4.3	0.4	0.4	25.0		Dirbtinis gruntas (Mg): dirvožemis, tamsiai rudas	1		t IV	0.5	15	1.0			
	1.7	1.3	23.7	Smėlingas mažo plastiškumo molis moreninis (saCIL), rudas, su žvirgždu ir gargždu iki 5%, silpnas	2	g III bi		1.0	24					
	2.0	0.3	23.4	Dulkingas žvyringas smėlis (sigSa), rudas, vandeningas, labai tankus	4			22.5	191					
	2.6	0.6	22.8	Smėlingas mažo plastiškumo molis moreninis (saCIL), pilkas, su žvirgždu ir gargždu iki 5%, labai stiprus	7			10.8	333					
	3.6			Smėlingas mažo plastiškumo molis moreninis (saCIL), pilkas, su žvirgždu ir gargždu iki 5%, labai stiprus	8	g III gr		19.3	733					
6.2			19.2								6.0			

1 lentelė. Gręžinių stulpeliai ir statinio zondavimo grafikai ([1])

$$q_{s,max} := 200 \text{ kPa}$$

- IGS-1...4 ribinis trinties stipris kPa, kai grunto tipas - smėlis ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 100 p. lentelė)

Grunto tipas	Kūginis stipris $q_c$ , MP	Koreliacijos koeficientas *		Apribojimai
		$\alpha_b$	$\alpha_s$	
Moreninis molis	1–3 $\geq 5$	1,0* 0,8*	0,05	$q_s \leq 200$ kPa $q_b \leq 6,5$ kPa
Juostuotas molis		1,0	0,035	$q_s \leq 150$ kPa
Dulkis		0,6	0,025	$q_s \leq 150$ kPa
Smėlis	0–10 $\geq 25$	0,5	0,01* 0,008*	$q_s \leq 180$ kPa

$$f_{s1} = 15 \text{ kPa} \leq q_{s,max} = 200 \text{ kPa}$$

$$f_{s2} = 24 \text{ kPa} \leq q_{s,max} = 200 \text{ kPa}$$

$$f_{s3} = 191 \text{ kPa} \leq q_{s,max} = 200 \text{ kPa}$$

$$f_{s4} = 200 \text{ kPa} \leq q_{s,max} = 200 \text{ kPa}$$

$$f_{s5} = 200 \text{ kPa} \leq q_{s,max} = 200 \text{ kPa}$$

**Sluoksnio storis**

$$H_{g1} := 0.4 \text{ m}$$

$$H_{g2} := 1.3 \text{ m}$$

$$H_{g3} := 0.3 \text{ m}$$

$$H_{g4} := 0.6 \text{ m}$$

$$H_{g5} := 3.4 \text{ m}$$

$$H_{g5min} := 0.5 \text{ m}$$

$$H_{g5max} := 3.6 \cdot m - 5 \cdot d_p = 2.1 \text{ m}$$

$$L_p := H_{g1} + H_{g2} + H_{g3} + H_{g4} + H_{g5} = 6 \text{ m}$$

- trinties stiprių patikra ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 100 p. lentelė)

- IGS-1...4 storis m ([1] 3 gręžinio lentelė) (1 lentelė)

- poliai į stiprų gruntą turėtų būti įgilinti:  
1) į žvyringuosius, rupiuosius, vidutinio rupumo smėlius ir į molinius gruntuos, kurių takumo rodiklis  $IL \leq 0,1$  ne mažiau kaip 0,5 m;  
2) į kitus dispersinius gruntuos – ne mažiau kaip 1,0 m;  
- rekomenduojama, kad po polio padu stipraus grunto liktų ne mažiau kaip  $5 \cdot d_p = 1.5 \text{ m}$ ;  
- esant spūdiniam vandeniui, ... palikti polio padą per  $1 \cdot d_p = 0.3 \text{ m}$ ,  $2 \cdot d_p = 0.6 \text{ m}$  virš spūdinio vandens... ([3] 5.3 poskyris)

## KOEFICIENTAI

### Koreliacijos koeficientai

$$\alpha_b := 0.8$$

- empirinis koreliacijos koeficientas tarp kūginio ir pagrindo ribinio stiprio, kai grunto tipas - smėlis ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 100 p. lentelė)

$$\xi_4 := 1.12$$

- koreliacijos koeficientas minimaliai polių laikomajai galiai nustatyti, nesant pagrindo tyrimo duomenims, nesant polio bandymų statine apkrova, kai ištirtų pjūvių skaičius (CPT) - 3 ([1] 2.2 poskyris, [4] NA.A.10 lentelė)

**NA.A.10 lentelė. Koreliacijos koeficientai  $\xi$  charakteristinėms reikšmėms, gauti remiantis grunto tyrimo rezultatais ( $n$  – ištirtų pjūvių skaičius)**

$\xi$ , kai $n =$	1	2	3	4	5	7	10
$\xi_3$	1,40	1,35	1,33	1,31	1,29	1,27	1,25
$\xi_4$	1,40	1,27	1,23	1,20	1,15	1,12	1,08

## Modeliavimo koeficientai

$$\gamma_{Rb} := 2$$

- pagrindo po polio padu modeliavimo koeficientas, kai polio tipas - gręžtinis ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 100 p. lentelė)

$$\gamma_{Rs} := 1.5$$

- pagrindo ties polio šoniniu paviršiumi modeliavimo koeficientas, kai polio tipas - gręžtinis ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 100 p. lentelė)

Polių rūšis	$\gamma_{Rb}$	$\gamma_{Rs}$
Spraustiniai kaltiniai	1,1	1,1
Spraustiniai gręžtiniai	1,1	1,35
Vientiso sraigtinio gręžimo	2,0	1,5
Gręžtiniai	2,0	1,5

## Daliniai koeficientai pagrindo atsparumui

$$\gamma_{b.R1} := 1.25$$

- dalinis koeficientas gręžtinių polių pagrindo atsparumui, kai atsparumas - polio pado laikomoji galia, apkrovos grupė - R1 ([4] NA.A.7 lentelė)

$$\gamma_{b.R4} := 1.6$$

- dalinis koeficientas gręžtinių polių pagrindo atsparumui, kai atsparumas - polio pado laikomoji galia, apkrovos grupė - R4 ([4] NA.A.7 lentelė)

$$\gamma_{s.R1} := 1$$

- dalinis koeficientas gręžtinių polių pagrindo atsparumui, kai atsparumas - polio kamieno šoninio paviršiaus laikomoji galia gniuždymui, apkrovos grupė - R1 ([4] NA.A.7 lentelė)

$$\gamma_{s.R4} := 1.3$$

- dalinis koeficientas gręžtinių polių pagrindo atsparumui, kai atsparumas - polio kamieno šoninio paviršiaus laikomoji galia gniuždymui, apkrovos grupė - R4 ([4] NA.A.7 lentelė)

**NA.A.7 lentelė. Daliniai koeficientai ( $\gamma_R$ ) gręžtinių polių pagrindo atsparumui**

Atsparumas	Simbolis	Apkrovų grupė			
		R1	R2	R3	R4
Polio pado laikomoji galia	$\gamma_b$	1,25			1,6
Polio kamieno šoninio paviršiaus laikomoji galia gniuždymui	$\gamma_s$	1,0			1,3
Polio pagrindo suminis atsparumas gniuždymui	$\gamma_t$	1,15			1,5
Polio laikomoji galia tempimui	$\gamma_{s,t}$	1,25			1,6

## Daliniai poveikių koeficientai

$$\gamma_{G.A1} := 1.35$$

- dalinis nuolatinio nepalankaus poveikio koeficientas, kai apkrovos grupė - A1 ([4] NA.A.3 lentelė)

$$\gamma_{Q.A1} := 1.3$$

$$\gamma_{G.A2} := 1$$

$$\gamma_{Q.A2} := 1.3$$

- dalinis kintamojo nepalankaus poveikio koeficientas, kai apkrovos grupė - A1 ([4] NA.A.3 lentelė)

- dalinis nuolatinio nepalankaus poveikio koeficientas, kai apkrovos grupė - A2 ([4] NA.A.3 lentelė)

- dalinis kintamojo nepalankaus poveikio koeficientas, kai apkrovos grupė - A2 ([4] NA.A.3 lentelė)

**NA.A.3 lentelė. Daliniai poveikių ( $\gamma_F$ ) ir jų efektų ( $\gamma_E$ ) koeficientai**

Poveikis		Simbolis	Apkrovų grupė	
			A1	A2
Nuolatinis	Nepalankus	$\gamma_G$	1,35	1,0
	Palankus		1,0	1,0
Kintamasis	Nepalankus	$\gamma_Q$	1,3	1,3
	Palankus		0	0

### APKROVOS

$$F_{G.k} := 350 \text{ kN}$$

- polių veikianti charakteristinė gniuždomoji apkrova kN nuo nuolatinio poveikio ([5] 2.1 a formulė)

$$F_{Q.k} := 100 \text{ kN}$$

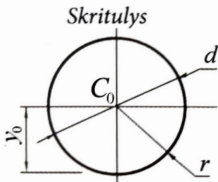
- polių veikianti charakteristinė gniuždomoji apkrova kN nuo kintamojo poveikio ([5] 2.1 a formulė)

### PAGRINDO PO POLIO PADU LAIKOMOJI GALIA

#### Polio skerspjūvio plotas

$$A_b := \frac{\pi \cdot d_p^2}{4} = 0.071 \text{ m}^2$$

- polio pado skerspjūvio plotas m<sup>2</sup> ([2] I skyrius. 8. Planimetrija, 27 p. lentelė)

Figūra	Plotas	Perimetras	Atstumas $y_0$
	$A = \pi r^2 = \frac{\pi d^2}{4}$	$P = 2\pi r = \pi d$	$r$

#### Laikomoji galia

$$R_b := \alpha_b \cdot q_c \cdot A_b = (1.09 \cdot 10^3) \text{ kN}$$

- pagrindo po polio padu laikomoji galia kN ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 99 p. formulė, [5] 7.9 formulė)

#### Kalibruotoji laikomoji galia

$$R_{b.cal} := \frac{R_b}{\gamma_{Rb}} = 545.69 \text{ kN}$$

- kalibruotoji pagrindo po polio padu laikomoji galia kN ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 100 p. formulė)



## Charakteristinė laikomoji galia

$$R_{b,k} := \frac{R_{b,cal}}{\zeta_4} = 487.23 \text{ kN}$$

- charakteristinė pagrindo po polio padu laikomoji galia kN ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 99 p. formulė, [5] 7.8 formulė)

## Skaičiuotinė laikomoji galia

1 derinys: A1 "+" M1 "+" R1

A1 - daliniai poveikių ir jų efektų koeficientai,

M1 - daliniai grunto rodiklių koeficientai,

R1 - daliniai koeficientai gręžtinių polių pagrindo atsparumui

- taikomas pirmasis projektavimo atvejis ([4] NA.2.1.2.2.3.3, [5] 2.4.7.3.4.2(2)P)

$$R_{b,d,R1} := \frac{R_{b,k}}{\gamma_{b,R1}} = 389.78 \text{ kN}$$

- skaičiuotinė pagrindo po polio padu laikomoji galia kN, kai apkrovos grupė - R1 ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 99 p. formulė, [5] 7.7 formulė)

2 derinys: A2 "+" (M1 arba M2) "+" R4

A2 - daliniai poveikių ir jų efektų koeficientai,

M1, M2 - daliniai grunto rodiklių koeficientai,

R4 - daliniai koeficientai gręžtinių polių pagrindo atsparumui

- taikomas pirmasis projektavimo atvejis ([4] NA.2.1.2.2.3.3, [5] 2.4.7.3.4.2(2)P)

$$R_{b,d,R4} := \frac{R_{b,k}}{\gamma_{b,R4}} = 304.52 \text{ kN}$$

- skaičiuotinė pagrindo po polio padu laikomoji galia kN, kai apkrovos grupė - R4 ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 99 p. formulė, [5] 7.7 formulė)

## PAGRINDO TIES POLIO ŠONINIU PAVIRŠIUMI LAIKOMOJI GALIA

### Polio ilgis

$$L_p = 6 \text{ m}$$

- polio ilgis m

### Polio šonų paviršiaus plotas

$$A_{s1} := \pi \cdot d_p \cdot H_{g1} = 0.377 \text{ m}^2$$

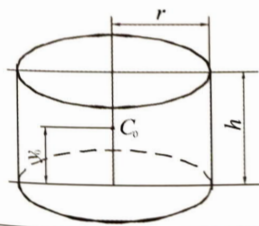
$$A_{s2} := \pi \cdot d_p \cdot H_{g2} = 1.225 \text{ m}^2$$

$$A_{s3} := \pi \cdot d_p \cdot H_{g3} = 0.283 \text{ m}^2$$

$$A_{s4} := \pi \cdot d_p \cdot H_{g4} = 0.565 \text{ m}^2$$

$$A_{s5} := \pi \cdot d_p \cdot H_{g5} = 3.204 \text{ m}^2$$

- IGS-1...4 polio šonų paviršiaus plotas m<sup>2</sup> ([2] I skyrius. 8. Planimetrija, 27 p. lentelė, 9. Stereometrija, 29 p. lentelė)

Figūra	Tūris	Visas paviršius
<p>Ritinis</p> 	$V = \pi r^2 h$	$S = 2 \pi r \cdot (r + h)$

### Laikomoji galia

$$R_s := (A_{s1} \cdot f_{s1}) + (A_{s2} \cdot f_{s2}) + (A_{s3} \cdot f_{s3}) + (A_{s4} \cdot f_{s4}) + (A_{s5} \cdot f_{s5}) = 843.05 \text{ kN}$$

- pagrindo ties polio šoniniu paviršiumi laikomoji galia kN ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 100 p. formulė, [5] 7.9 formulė)

### Kalibruotoji laikomoji galia

$$R_{s,cal} := \frac{R_s}{\gamma_{Rs}} = 562.03 \text{ kN}$$

- kalibruotoji pagrindo ties polio šoniniu paviršiumi laikomoji galia kN ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 100 p. formulė)



## Charakteristinė laikomoji galia

$$R_{s,k} := \frac{R_{s,cal}}{\zeta_4} = 501.81 \text{ kN}$$

- charakteristinė pagrindo ties polio šoniniu paviršiumi laikomoji galia kN ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 99 p. formulė, [5] 7.8 formulė)

## Skaičiuotinė laikomoji galia

1 derinys: A1 "+" M1 "+" R1

A1 - daliniai poveikių ir jų efektų koeficientai,

M1 - daliniai grunto rodiklių koeficientai,

R1 - daliniai koeficientai gręžtinių polių pagrindo atsparumui

- taikomas pirmasis projektavimo atvejis ([4] NA.2.1.2.2.3.3, [5] 2.4.7.3.4.2(2)P)

$$R_{s,d,R1} := \frac{R_{s,k}}{\gamma_{s,R1}} = 501.81 \text{ kN}$$

- skaičiuotinė pagrindo ties polio šoniniu paviršiumi laikomoji galia kN, kai apkrovos grupė - R1 ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 99 p. formulė, [5] 7.7 formulė)

2 derinys: A2 "+" (M1 arba M2) "+" R4

A2 - daliniai poveikių ir jų efektų koeficientai,

M1, M2 - daliniai grunto rodiklių koeficientai,

R4 - daliniai koeficientai gręžtinių polių pagrindo atsparumui

- taikomas pirmasis projektavimo atvejis ([4] NA.2.1.2.2.3.3, [5] 2.4.7.3.4.2(2)P)

$$R_{s,d,R4} := \frac{R_{s,k}}{\gamma_{s,R4}} = 386.01 \text{ kN}$$

- skaičiuotinė pagrindo ties polio šoniniu paviršiumi laikomoji galia kN, kai apkrovos grupė - R4 ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 99 p. formulė, [5] 7.7 formulė)

## PAGRINDO PO POLIO PADU IR PAGRINDO TIES POLIO ŠONINIU PAVIRŠIUMI LAIKOMOJI GALIA

### Skaičiuotinė laikomoji galia

1 derinys: A1 "+" M1 "+" R1

A1 - daliniai poveikių ir jų efektų koeficientai,

M1 - daliniai grunto rodiklių koeficientai,

R1 - daliniai koeficientai gręžtinių polių pagrindo atsparumui

- taikomas pirmasis projektavimo atvejis ([4] NA.2.1.2.2.3.3, [5] 2.4.7.3.4.2(2)P)

$$F_{c,d,A1} := F_{G,k} \cdot \gamma_{G,A1} + F_{Q,k} \cdot \gamma_{Q,A1} = 602.5 \text{ kN}$$

- polį veikianti skaičiuotinė gniuždomoji apkrova kN nuo visų poveikių, kai apkrovos grupė - A1 ([5] 2.1 a formulė)

$$R_{c,d,R1} := R_{b,d,R1} + R_{s,d,R1} = 891.6 \text{ kN}$$

- skaičiuotinė pagrindo po polio padu ir pagrindo ties polio šoniniu paviršiumi laikomoji galia kN, kai apkrovos grupė - R1 ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 99 p. formulė, [5] 7.6 formulė)

$$\frac{F_{c,d,A1}}{R_{c,d,R1}} = 0.676 \leq 1$$

- skaičiuotinės gniuždomosios apkrovos ir skaičiuotinės ribinės laikomosios galios patikra ([5] 7.1 formulė)

2 derinys: A2 "+" (M1 arba M2) "+" R4

A2 - daliniai poveikių ir jų efektų koeficientai,

M1, M2 - daliniai grunto rodiklių koeficientai,

R4 - daliniai koeficientai gręžtinių polių pagrindo atsparumui

- taikomas pirmasis projektavimo atvejis ([4] NA.2.1.2.2.3.3, [5] 2.4.7.3.4.2(2)P)

$$F_{c,d,A2} := F_{G,k} \cdot \gamma_{G,A2} + F_{Q,k} \cdot \gamma_{Q,A2} = 480 \text{ kN}$$

- polį veikianti skaičiuotinė gniuždomoji apkrova kN nuo visų poveikių, kai apkrovos grupė - A2 ([5] 2.1 a formulė)

$$R_{c,d,R4} := R_{b,d,R4} + R_{s,d,R4} = 690.53 \text{ kN}$$

- skaičiuotinė pagrindo po polio padu ir pagrindo ties polio šoniniu paviršiumi ribinė laikomoji galia kN, kai apkrovos grupė - R4 ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 99 p. formulė, [5] 7.6 formulė)

$$\frac{F_{c,d,A2}}{R_{c,d,R4}} = 0.695 \leq 1$$

- skaičiuotinės gniuždomosios apkrovos ir skaičiuotinės ribinės laikomosios galios patikra ([5] 7.1 formulė)

## POLIO PROJEKTAVIMO REZULTATAI

$$d_p = 300 \text{ mm}$$

- polio skersmuo mm

$$L_p = 6 \text{ m}$$

- polio ilgis m

$$\frac{F_{c,d,A1}}{R_{c,d,R1}} = 0.676 \leq 1$$

- skaičiuotinės gniuždomosios apkrovos ir skaičiuotinės ribinės laikomosios galios patikra ([5] 7.1 formulė)

$$\frac{F_{c,d,A2}}{R_{c,d,R4}} = 0.695 \leq 1$$

- skaičiuotinės gniuždomosios apkrovos ir skaičiuotinės ribinės laikomosios galios patikra ([5] 7.1 formulė)

## DOKUMENTAI

1. IGGT ataskaita.
2. LIETUVOS STATYBOS INŽINIERIŲ SĄJUNGA. VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS. *Pastatų konstruktoriaus ir statybininko žinynas*. Kaunas: Naujasis lankas, 2009. 1520 p. ISBN 978-9955-03-565-7.
3. SLIŽYTĖ, Danutė; MEDZVIECKAS, Jurgis; MACKEVIČIUS, Rimantas. *Pamatai ir pagrindai*: Vadovėlis. Vilnius: Technika, 2012. 240 p. ISBN 978-609-457-176-3.
4. LST EN 1997-1:2005/NA:2012. Lietuvos standartas. Nacionalinis priedas. Lietuviškoji versija. *Eurokodas 7. Geotechninis projektavimas. 1 dalis. Pagrindinės taisyklės*. Vilnius: Lietuvos standartizacijos departamentas, 2012 m. kovas. 11 p. ICS 91.120.20.
5. EN 1997-1:2004. Europos standartas. Lietuviškoji versija. *Eurokodas 7. Geotechninis projektavimas. 1 dalis. Pagrindinės taisyklės*. Briuselis: Europos standartizacijos komitetas (CEN), 2004 m. lapkritis. 142 p. ICS 91.120.20.

### GNIUŽDOMAS POLIS (GEOTECHNINIS PROJEKTAVIMAS (GEO) - PAGRINDO SUIRIMAS, DEFORMACIJOS

#### GEOMETRINIAI SKERSPJŪVIO RODIKLIAI - KOLONOS PERIMETRU

##### Polio skersmuo

$$d_p := 300 \text{ mm}$$

- polio skersmuo mm

#### PAGRINDO RODIKLIAI

##### Kūginis stipris

$$q_c := 19.3 \text{ MPa}$$

- ketvirto inžinerinio geologinio sluoksnio (toliau - IGS) kūginis stipris MPa ([1] 3 gręžinio lentelė) (1 lentelė)

##### Trinties stipris

$$f_{s1} := 15 \text{ kPa}$$




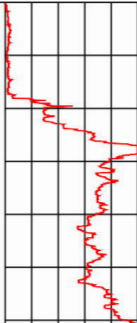
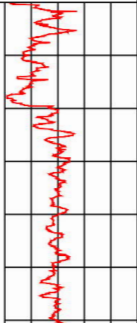
$$f_{s2} := 24 \text{ kPa}$$

$$f_{s3} := 191 \text{ kPa}$$

$$f_{s4} := 200 \text{ kPa}$$

$$f_{s5} := 200 \text{ kPa}$$

- IGS-1...4 trinties stipris kPa ([1] 3 gręžinio lentelė) (1 lentelė)

Gręžinys    Gr. 6    su geotechninio bandymo (CPT, TE1) kreivėmis										Rangovas:				
Objektas: Sandėliai Grūdų g. 5, Kretingos m. Gręžimo staklės VTX 800, gręžimas sraigtinis, skersmuo 90mm Geotechninis bandymas: CPT (TE1), LST EN ISO 22476-1 Bandymo įranga: Geomil, zondo Nr. S10CFIIP.S20233 Sudarė: inž. geologė I. Lekstutytė						Tyrimų data: 2022.04.04 Koordinatė x, m: 6197131 Koordinatė y, m: 325613 Abs. a., m: 25.4 Mvertikalus 1:100				<div></div> <div>UAB "Geoconsulting" tel.: 8-612-84305, el. paštas: info@geoconsulting.lt www.geoconsulting.lt</div>				
<div></div>														
Gruntinio vandens gylis, m	Gylis, m	IGS pado gylis, m	IGS storis, m	IGS pado abs. a., m	Litologija	IGS Nr.	Grunto mėginys	Stratigrafinis - genetinis indeksas	Vid. qc, MPa	Vid. fs, kPa	Gylis, m	Kūginis stipris qc, MPa	Soninės trinties stipris fs, MPa	Santykis fs/qc, %
4.3	0.4	0.4	25.0		Dirbtinis gruntas (Mg): dirvožemis, tamsiai rudas	1		t IV	0.5	15	1.0			
	1.7	1.3	23.7	Smėlingas mažo plastiškumo molis moreninis (saCIL), rudas, su žvirgždu ir gargždu iki 5%, silpnas	2	g III bi		1.0	24					
	2.0	0.3	23.4	Dulkingas žvyringas smėlis (sigSa), rudas, vandeningas, labai tankus	4			22.5	191					
	2.6	0.6	22.8	Smėlingas mažo plastiškumo molis moreninis (saCIL), pilkas, su žvirgždu ir gargždu iki 5%, labai stiprus	7			10.8	333					
	3.6			Smėlingas mažo plastiškumo molis moreninis (saCIL), pilkas, su žvirgždu ir gargždu iki 5%, labai stiprus	8	g III gr		19.3	733					
6.2			19.2								6.0			

1 lentelė. Gręžinių stulpeliai ir statinio zondavimo grafikai ([1])

$$q_{s,max} := 200 \text{ kPa}$$

- IGS-1...4 ribinis trinties stipris kPa, kai grunto tipas - smėlis ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 100 p. lentelė)

Grunto tipas	Kūginis stipris $q_c$ , MP	Koreliacijos koeficientas *		Apribojimai
		$\alpha_b$	$\alpha_s$	
Moreninis molis	1–3 $\geq 5$	1,0* 0,8*	0,05	$q_s \leq 200$ kPa $q_b \leq 6,5$ kPa
Juostuotas molis		1,0	0,035	$q_s \leq 150$ kPa
Dulkis		0,6	0,025	$q_s \leq 150$ kPa
Smėlis	0–10 $\geq 25$	0,5	0,01* 0,008*	$q_s \leq 180$ kPa

$$f_{s1} = 15 \text{ kPa} \leq q_{s,max} = 200 \text{ kPa}$$

$$f_{s2} = 24 \text{ kPa} \leq q_{s,max} = 200 \text{ kPa}$$

$$f_{s3} = 191 \text{ kPa} \leq q_{s,max} = 200 \text{ kPa}$$

$$f_{s4} = 200 \text{ kPa} \leq q_{s,max} = 200 \text{ kPa}$$

$$f_{s5} = 200 \text{ kPa} \leq q_{s,max} = 200 \text{ kPa}$$

**Sluoksnių storis**

$$H_{g1} := 0.4 \text{ m}$$

$$H_{g2} := 1.3 \text{ m}$$

$$H_{g3} := 0.3 \text{ m}$$

$$H_{g4} := 0.6 \text{ m}$$

$$H_{g5} := 0.4 \text{ m}$$

$$H_{g5min} := 0.5 \text{ m}$$

$$H_{g5max} := 3.6 \cdot m - 5 \cdot d_p = 2.1 \text{ m}$$

$$L_p := H_{g1} + H_{g2} + H_{g3} + H_{g4} + H_{g5} = 3 \text{ m}$$

- trinties stiprių patikra ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 100 p. lentelė)

- IGS-1...4 storis m ([1] 3 gręžinio lentelė) (1 lentelė)

- poliai į stiprų gruntą turėtų būti įgilinti:  
1) į žvyringuosius, rupiuosius, vidutinio rupumo smėlius ir į molinius gruntuos, kurių takumo rodiklis  $IL \leq 0,1$  ne mažiau kaip 0,5 m;  
2) į kitus dispersinius gruntuos – ne mažiau kaip 1,0 m;  
- rekomenduojama, kad po polio padu stipraus grunto liktų ne mažiau kaip  $5 \cdot d_p = 1.5 \text{ m}$ ;  
- esant spūdiniam vandeniui, ... palikti polio padą per  $1 \cdot d_p = 0.3 \text{ m}$ ,  $2 \cdot d_p = 0.6 \text{ m}$  virš spūdinio vandens... ([3] 5.3 poskyris)

## KOEFICIENTAI

### Koreliacijos koeficientai

$$\alpha_b := 0.8$$

- empirinis koreliacijos koeficientas tarp kūginio ir pagrindo ribinio stiprio, kai grunto tipas - smėlis ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 100 p. lentelė)

$$\xi_4 := 1.12$$

- koreliacijos koeficientas minimaliai polių laikomajai galiai nustatyti, nesant pagrindo tyrimo duomenims, nesant polio bandymų statine apkrova, kai ištirtų pjūvių skaičius (CPT) - 3 ([1] 2.2 poskyris, [4] NA.A.10 lentelė)

**NA.A.10 lentelė. Koreliacijos koeficientai  $\xi$  charakteristinėms reikšmėms, gauti remiantis grunto tyrimo rezultatais ( $n$  – ištirtų pjūvių skaičius)**

$\xi$ , kai $n =$	1	2	3	4	5	7	10
$\xi_3$	1,40	1,35	1,33	1,31	1,29	1,27	1,25
$\xi_4$	1,40	1,27	1,23	1,20	1,15	1,12	1,08

## Modeliavimo koeficientai

$$\gamma_{Rb} := 2$$

- pagrindo po polio padu modeliavimo koeficientas, kai polio tipas - gręžtinis ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 100 p. lentelė)

$$\gamma_{Rs} := 1.5$$

- pagrindo ties polio šoniniu paviršiumi modeliavimo koeficientas, kai polio tipas - gręžtinis ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 100 p. lentelė)

Polių rūšis	$\gamma_{Rb}$	$\gamma_{Rs}$
Spraustiniai kaltiniai	1,1	1,1
Spraustiniai gręžtiniai	1,1	1,35
Vientiso sraigtinio gręžimo	2,0	1,5
Gręžtiniai	2,0	1,5

## Daliniai koeficientai pagrindo atsparumui

$$\gamma_{b.R1} := 1.25$$

- dalinis koeficientas gręžtinių polių pagrindo atsparumui, kai atsparumas - polio pado laikomoji galia, apkrovos grupė - R1 ([4] NA.A.7 lentelė)

$$\gamma_{b.R4} := 1.6$$

- dalinis koeficientas gręžtinių polių pagrindo atsparumui, kai atsparumas - polio pado laikomoji galia, apkrovos grupė - R4 ([4] NA.A.7 lentelė)

$$\gamma_{s.R1} := 1$$

- dalinis koeficientas gręžtinių polių pagrindo atsparumui, kai atsparumas - polio kamieno šoninio paviršiaus laikomoji galia gniuždymui, apkrovos grupė - R1 ([4] NA.A.7 lentelė)

$$\gamma_{s.R4} := 1.3$$

- dalinis koeficientas gręžtinių polių pagrindo atsparumui, kai atsparumas - polio kamieno šoninio paviršiaus laikomoji galia gniuždymui, apkrovos grupė - R4 ([4] NA.A.7 lentelė)

**NA.A.7 lentelė. Daliniai koeficientai ( $\gamma_R$ ) gręžtinių polių pagrindo atsparumui**

Atsparumas	Simbolis	Apkrovų grupė			
		R1	R2	R3	R4
Polio pado laikomoji galia	$\gamma_b$	1,25			1,6
Polio kamieno šoninio paviršiaus laikomoji galia gniuždymui	$\gamma_s$	1,0			1,3
Polio pagrindo suminis atsparumas gniuždymui	$\gamma_t$	1,15			1,5
Polio laikomoji galia tempimui	$\gamma_{s,t}$	1,25			1,6

## Daliniai poveikių koeficientai

$$\gamma_{G.A1} := 1.35$$

- dalinis nuolatinio nepalankaus poveikio koeficientas, kai apkrovos grupė - A1 ([4] NA.A.3 lentelė)

$$\gamma_{Q.A1} := 1.3$$

$$\gamma_{G.A2} := 1$$

$$\gamma_{Q.A2} := 1.3$$

- dalinis kintamojo nepalankaus poveikio koeficientas, kai apkrovos grupė - A1 ([4] NA.A.3 lentelė)

- dalinis nuolatinio nepalankaus poveikio koeficientas, kai apkrovos grupė - A2 ([4] NA.A.3 lentelė)

- dalinis kintamojo nepalankaus poveikio koeficientas, kai apkrovos grupė - A2 ([4] NA.A.3 lentelė)

**NA.A.3 lentelė. Daliniai poveikių ( $\gamma_F$ ) ir jų efektų ( $\gamma_E$ ) koeficientai**

Poveikis		Simbolis	Apkrovų grupė	
			A1	A2
Nuolatinis	Nepalankus	$\gamma_G$	1,35	1,0
	Palankus		1,0	1,0
Kintamasis	Nepalankus	$\gamma_Q$	1,3	1,3
	Palankus		0	0

### APKROVOS

$$F_{G.k} := 100 \text{ kN}$$

- polių veikianti charakteristinė gniuždomoji apkrova kN nuo nuolatinio poveikio ([5] 2.1 a formulė)

$$F_{Q.k} := 100 \text{ kN}$$

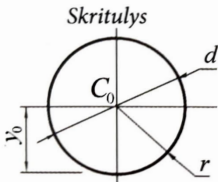
- polių veikianti charakteristinė gniuždomoji apkrova kN nuo kintamojo poveikio ([5] 2.1 a formulė)

### PAGRINDO PO POLIO PADU LAIKOMOJI GALIA

#### Polio skerspjūvio plotas

$$A_b := \frac{\pi \cdot d_p^2}{4} = 0.071 \text{ m}^2$$

- polio pado skerspjūvio plotas m<sup>2</sup> ([2] I skyrius. 8. Planimetrija, 27 p. lentelė)

Figūra	Plotas	Perimetras	Atstumas $y_0$
	$A = \pi r^2 = \frac{\pi d^2}{4}$	$P = 2\pi r = \pi d$	$r$

#### Laikomoji galia

$$R_b := \alpha_b \cdot q_c \cdot A_b = (1.09 \cdot 10^3) \text{ kN}$$

- pagrindo po polio padu laikomoji galia kN ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 99 p. formulė, [5] 7.9 formulė)

#### Kalibruotoji laikomoji galia

$$R_{b.cal} := \frac{R_b}{\gamma_{Rb}} = 545.69 \text{ kN}$$

- kalibruotoji pagrindo po polio padu laikomoji galia kN ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 100 p. formulė)

## Charakteristinė laikomoji galia

$$R_{b,k} := \frac{R_{b,cal}}{\zeta_4} = 487.23 \text{ kN}$$

- charakteristinė pagrindo po polio padu laikomoji galia kN ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 99 p. formulė, [5] 7.8 formulė)

## Skaičiuotinė laikomoji galia

1 derinys: A1 "+" M1 "+" R1

A1 - daliniai poveikių ir jų efektų koeficientai,

M1 - daliniai grunto rodiklių koeficientai,

R1 - daliniai koeficientai gręžtinių polių pagrindo atsparumui

- taikomas pirmasis projektavimo atvejis ([4] NA.2.1.2.2.3.3, [5] 2.4.7.3.4.2(2)P)

$$R_{b,d,R1} := \frac{R_{b,k}}{\gamma_{b,R1}} = 389.78 \text{ kN}$$

- skaičiuotinė pagrindo po polio padu laikomoji galia kN, kai apkrovos grupė - R1 ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 99 p. formulė, [5] 7.7 formulė)

2 derinys: A2 "+" (M1 arba M2) "+" R4

A2 - daliniai poveikių ir jų efektų koeficientai,

M1, M2 - daliniai grunto rodiklių koeficientai,

R4 - daliniai koeficientai gręžtinių polių pagrindo atsparumui

- taikomas pirmasis projektavimo atvejis ([4] NA.2.1.2.2.3.3, [5] 2.4.7.3.4.2(2)P)

$$R_{b,d,R4} := \frac{R_{b,k}}{\gamma_{b,R4}} = 304.52 \text{ kN}$$

- skaičiuotinė pagrindo po polio padu laikomoji galia kN, kai apkrovos grupė - R4 ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 99 p. formulė, [5] 7.7 formulė)

## PAGRINDO TIES POLIO ŠONINIŲ PAVIRŠIUMI LAIKOMOJI GALIA

### Polio ilgis

$$L_p = 3 \text{ m}$$

- polio ilgis m

### Polio šonų paviršiaus plotas

$$A_{s1} := \pi \cdot d_p \cdot H_{g1} = 0.377 \text{ m}^2$$

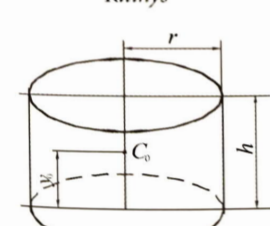
$$A_{s2} := \pi \cdot d_p \cdot H_{g2} = 1.225 \text{ m}^2$$

$$A_{s3} := \pi \cdot d_p \cdot H_{g3} = 0.283 \text{ m}^2$$

$$A_{s4} := \pi \cdot d_p \cdot H_{g4} = 0.565 \text{ m}^2$$

$$A_{s5} := \pi \cdot d_p \cdot H_{g5} = 0.377 \text{ m}^2$$

- IGS-1...4 polio šonų paviršiaus plotas m<sup>2</sup> ([2] I skyrius. 8. Planimetrija, 27 p. lentelė, 9. Stereometrija, 29 p. lentelė)

Figūra	Tūris	Visas paviršius
<p>Ritinis</p> 	$V = \pi r^2 h$	$S = 2 \pi r \cdot (r + h)$

### Laikomoji galia

$$R_s := (A_{s1} \cdot f_{s1}) + (A_{s2} \cdot f_{s2}) + (A_{s3} \cdot f_{s3}) + (A_{s4} \cdot f_{s4}) + (A_{s5} \cdot f_{s5}) = 277.56 \text{ kN}$$

- pagrindo ties polio šoniniu paviršiumi laikomoji galia kN ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 100 p. formulė, [5] 7.9 formulė)

### Kalibruotoji laikomoji galia

$$R_{s,cal} := \frac{R_s}{\gamma_{Rs}} = 185.04 \text{ kN}$$

- kalibruotoji pagrindo ties polio šoniniu paviršiumi laikomoji galia kN ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 100 p. formulė)

## Charakteristinė laikomoji galia

$$R_{s,k} := \frac{R_{s,cal}}{\zeta_4} = 165.21 \text{ kN}$$

- charakteristinė pagrindo ties polio šoniniu paviršiumi laikomoji galia kN ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 99 p. formulė, [5] 7.8 formulė)

## Skaičiuotinė laikomoji galia

1 derinys: A1 "+" M1 "+" R1

A1 - daliniai poveikių ir jų efektų koeficientai,

M1 - daliniai grunto rodiklių koeficientai,

R1 - daliniai koeficientai gręžtinių polių pagrindo atsparumui

- taikomas pirmasis projektavimo atvejis ([4] NA.2.1.2.2.3.3, [5] 2.4.7.3.4.2(2)P)

$$R_{s,d,R1} := \frac{R_{s,k}}{\gamma_{s,R1}} = 165.21 \text{ kN}$$

- skaičiuotinė pagrindo ties polio šoniniu paviršiumi laikomoji galia kN, kai apkrovos grupė - R1 ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 99 p. formulė, [5] 7.7 formulė)

2 derinys: A2 "+" (M1 arba M2) "+" R4

A2 - daliniai poveikių ir jų efektų koeficientai,

M1, M2 - daliniai grunto rodiklių koeficientai,

R4 - daliniai koeficientai gręžtinių polių pagrindo atsparumui

- taikomas pirmasis projektavimo atvejis ([4] NA.2.1.2.2.3.3, [5] 2.4.7.3.4.2(2)P)

$$R_{s,d,R4} := \frac{R_{s,k}}{\gamma_{s,R4}} = 127.09 \text{ kN}$$

- skaičiuotinė pagrindo ties polio šoniniu paviršiumi laikomoji galia kN, kai apkrovos grupė - R4 ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 99 p. formulė, [5] 7.7 formulė)

## PAGRINDO PO POLIO PADU IR PAGRINDO TIES POLIO ŠONINIU PAVIRŠIUMI LAIKOMOJI GALIA

### Skaičiuotinė laikomoji galia

1 derinys: A1 "+" M1 "+" R1

A1 - daliniai poveikių ir jų efektų koeficientai,

M1 - daliniai grunto rodiklių koeficientai,

R1 - daliniai koeficientai gręžtinių polių pagrindo atsparumui

- taikomas pirmasis projektavimo atvejis ([4] NA.2.1.2.2.3.3, [5] 2.4.7.3.4.2(2)P)

$$F_{c,d,A1} := F_{G,k} \cdot \gamma_{G,A1} + F_{Q,k} \cdot \gamma_{Q,A1} = 265 \text{ kN}$$

- polį veikianti skaičiuotinė gniuždomoji apkrova kN nuo visų poveikių, kai apkrovos grupė - A1 ([5] 2.1 a formulė)

$$R_{c,d,R1} := R_{b,d,R1} + R_{s,d,R1} = 555 \text{ kN}$$

- skaičiuotinė pagrindo po polio padu ir pagrindo ties polio šoniniu paviršiumi laikomoji galia kN, kai apkrovos grupė - R1 ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 99 p. formulė, [5] 7.6 formulė)

$$\frac{F_{c,d,A1}}{R_{c,d,R1}} = 0.477 \leq 1$$

- skaičiuotinės gniuždomosios apkrovos ir skaičiuotinės ribinės laikomosios galios patikra ([5] 7.1 formulė)

2 derinys: A2 "+" (M1 arba M2) "+" R4

A2 - daliniai poveikių ir jų efektų koeficientai,

M1, M2 - daliniai grunto rodiklių koeficientai,

R4 - daliniai koeficientai gręžtinių polių pagrindo atsparumui

- taikomas pirmasis projektavimo atvejis ([4] NA.2.1.2.2.3.3, [5] 2.4.7.3.4.2(2)P)

$$F_{c,d,A2} := F_{G,k} \cdot \gamma_{G,A2} + F_{Q,k} \cdot \gamma_{Q,A2} = 230 \text{ kN}$$

- polį veikianti skaičiuotinė gniuždomoji apkrova kN nuo visų poveikių, kai apkrovos grupė - A2 ([5] 2.1 a formulė)



$$R_{c,d,R4} := R_{b,d,R4} + R_{s,d,R4} = 431.6 \text{ kN}$$

- skaičiuotinė pagrindo po polio padu ir pagrindo ties polio šoniniu paviršiumi ribinė laikomoji galia kN, kai apkrovos grupė - R4 ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 99 p. formulė, [5] 7.6 formulė)

$$\frac{F_{c,d,A2}}{R_{c,d,R4}} = 0.533 \leq 1$$

- skaičiuotinės gniuždomosios apkrovos ir skaičiuotinės ribinės laikomosios galios patikra ([5] 7.1 formlė)

## POLIO PROJEKTAVIMO REZULTATAI

$$d_p = 300 \text{ mm}$$

- polio skersmuo mm

$$L_p = 3 \text{ m}$$

- polio ilgis m

$$\frac{F_{c,d,A1}}{R_{c,d,R1}} = 0.477 \leq 1$$

- skaičiuotinės gniuždomosios apkrovos ir skaičiuotinės ribinės laikomosios galios patikra ([5] 7.1 formlė)

$$\frac{F_{c,d,A2}}{R_{c,d,R4}} = 0.533 \leq 1$$

- skaičiuotinės gniuždomosios apkrovos ir skaičiuotinės ribinės laikomosios galios patikra ([5] 7.1 formlė)

## DOKUMENTAI

1. IGGT ataskaita.
2. LIETUVOS STATYBOS INŽINIERIŲ SAJUNGA. VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS. *Pastatų konstruktoriaus ir statybininko žinynas*. Kaunas: Naujasis lankas, 2009. 1520 p. ISBN 978-9955-03-565-7.
3. SLIŽYTĖ, Danutė; MEDZVIECKAS, Jurgis; MACKEVIČIUS, Rimantas. *Pamatai ir pagrindai*: Vadovėlis. Vilnius: Technika, 2012. 240 p. ISBN 978-609-457-176-3.
4. LST EN 1997-1:2005/NA:2012. Lietuvos standartas. Nacionalinis priedas. Lietuviškoji versija. *Eurokodas 7. Geotechninis projektavimas. 1 dalis. Pagrindinės taisyklės*. Vilnius: Lietuvos standartizacijos departamentas, 2012 m. kovas. 11 p. ICS 91.120.20.
5. EN 1997-1:2004. Europos standartas. Lietuviškoji versija. *Eurokodas 7. Geotechninis projektavimas. 1 dalis. Pagrindinės taisyklės*. Briuselis: Europos standartizacijos komitetas (CEN), 2004 m. lapkritis. 142 p. ICS 91.120.20.

### GNIUŽDOMAS POLIS (GEOTECHNINIS PROJEKTAVIMAS (GEO) - PAGRINDO SUIRIMAS, DEFORMACIJOS

#### GEOMETRINIAI SKERSPJŪVIO RODIKLIAI - LAIKANTI SIENA

##### Polio skersmuo

$$d_p := 300 \text{ mm}$$

- polio skersmuo mm

##### PAGRINDO RODIKLIAI

##### Kūginis stipris

$$q_c := 19.3 \text{ MPa}$$

- ketvirto inžinerinio geologinio sluoksnio (toliau - IGS) kūginis stipris MPa ([1] 3 gręžinio lentelė) (1 lentelė)

##### Trinties stipris

$$f_{s1} := 15 \text{ kPa}$$



$$f_{s2} := 24 \text{ kPa}$$

$$f_{s3} := 191 \text{ kPa}$$

$$f_{s4} := 200 \text{ kPa}$$

$$f_{s5} := 200 \text{ kPa}$$

- IGS-1...4 trinties stipris kPa ([1] 3 gręžinio lentelė) (1 lentelė)

Gręžinys    Gr. 6    su geotechninio bandymo (CPT, TE1) kreivėmis										Rangovas:					
Objektas: Sandėliai Grūdų g. 5, Kretingos m. Gręžimo staklės VTX 800, gręžimas sraigtinis, skersmuo 90mm Geotechninis bandymas: CPT (TE1), LST EN ISO 22476-1 Bandymo įranga: Geomil, zondo Nr. S10CFIIP.S20233 Sudarė: inž. geologė I. Lekstutytė						Tyrimų data: 2022.04.04 Koordinatė x, m: 6197131 Koordinatė y, m: 325613 Abs. a., m: 25.4 Mvertikalus 1:100				<div></div> <div>UAB "Geoconsulting" tel.: 8-612-84305, el. paštas: info@geoconsulting.lt www.geoconsulting.lt</div>					
<div></div>															
Gruntinio vandens gylis, m	Gylis, m	IGS pado gylis, m	IGS storis, m	IGS pado abs. a., m	Litologija	IGS Nr.	Grunto mėginys	Stratigrafinis - genetinis indeksas	Vid. qc, MPa	Vid. fs, kPa	Gylis, m	Kūginis stipris qc, MPa	Soninės trinties stipris fs, MPa	Santykis fs/qc, %	
4.3	0.4	0.4	25.0		Dirbtinis gruntas (Mg): dirvožemis, tamsiai rudas	1		t IV	0.5	15	0	0	0	0	
					Smėlingas mažo plastiškumo molis moreninis (saCIL), rudas, su žvirgždu ir gargždu iki 5%, silpnas	2		g III bi	1.0	24	1.0				
	1.7		23.7									2.0			
	2.0	0.3	23.4		Dulkingas žvyringas smėlis (sigSa), rudas, vandeningas, labai tankus	4			22.5	191	2.0				
	2.6	0.6	22.8		Smėlingas mažo plastiškumo molis moreninis (saCIL), pilkas, su žvirgždu ir gargždu iki 5%, labai stiprus	7			10.8	333	3.0				
					Smėlingas mažo plastiškumo molis moreninis (saCIL), pilkas, su žvirgždu ir gargždu iki 5%, labai stiprus	8		g III gr	19.3	733	4.0				
			3.6								5.0				
											6.0				
	6.2		19.2												

1 lentelė. Gręžinių stulpeliai ir statinio zondavimo grafikai ([1])

$$q_{s,max} := 200 \text{ kPa}$$

- IGS-1...4 ribinis trinties stipris kPa, kai grunto tipas - smėlis ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 100 p. lentelė)

Grunto tipas	Kūginis stipris $q_c$ , MP	Koreliacijos koeficientas *		Apribojimai
		$\alpha_b$	$\alpha_s$	
Moreninis molis	1–3 $\geq 5$	1,0* 0,8*	0,05	$q_s \leq 200$ kPa $q_b \leq 6,5$ kPa
Juostuotas molis		1,0	0,035	$q_s \leq 150$ kPa
Dulkis		0,6	0,025	$q_s \leq 150$ kPa
Smėlis	0–10 $\geq 25$	0,5	0,01* 0,008*	$q_s \leq 180$ kPa

$$f_{s1} = 15 \text{ kPa} \leq q_{s,max} = 200 \text{ kPa}$$

$$f_{s2} = 24 \text{ kPa} \leq q_{s,max} = 200 \text{ kPa}$$

$$f_{s3} = 191 \text{ kPa} \leq q_{s,max} = 200 \text{ kPa}$$

$$f_{s4} = 200 \text{ kPa} \leq q_{s,max} = 200 \text{ kPa}$$

$$f_{s5} = 200 \text{ kPa} \leq q_{s,max} = 200 \text{ kPa}$$

**Sluoksnio storis**

$$H_{g1} := 0.4 \text{ m}$$

$$H_{g2} := 1.3 \text{ m}$$

$$H_{g3} := 0.3 \text{ m}$$

$$H_{g4} := 0.6 \text{ m}$$

$$H_{g5} := 0.4 \text{ m}$$

$$H_{g5min} := 0.5 \text{ m}$$

$$H_{g5max} := 3.6 \cdot m - 5 \cdot d_p = 2.1 \text{ m}$$

$$L_p := H_{g1} + H_{g2} + H_{g3} + H_{g4} + H_{g5} = 3 \text{ m}$$

- trinties stiprių patikra ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 100 p. lentelė)

- IGS-1...4 storis m ([1] 3 gręžinio lentelė) (1 lentelė)

- poliai į stiprų gruntą turėtų būti įgilinti:  
1) į žvyringuosius, rupiuosius, vidutinio rupumo smėlius ir į molinius gruntuos, kurių takumo rodiklis  $IL \leq 0,1$  ne mažiau kaip 0,5 m;  
2) į kitus dispersinius gruntuos – ne mažiau kaip 1,0 m;  
- rekomenduojama, kad po polio padu stipraus grunto liktų ne mažiau kaip  $5 \cdot d_p = 1.5 \text{ m}$ ;  
- esant spūdiniam vandeniui, ... palikti polio padą per  $1 \cdot d_p = 0.3 \text{ m}$ ,  $2 \cdot d_p = 0.6 \text{ m}$  virš spūdinio vandens... ([3] 5.3 poskyris)

## KOEFICIENTAI

### Koreliacijos koeficientai

$$\alpha_b := 0.8$$

- empirinis koreliacijos koeficientas tarp kūginio ir pagrindo ribinio stiprio, kai grunto tipas - smėlis ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 100 p. lentelė)

$$\xi_4 := 1.12$$

- koreliacijos koeficientas minimaliai polių laikomajai galiai nustatyti, nesant pagrindo tyrimo duomenims, nesant polio bandymų statine apkrova, kai ištirtų pjūvių skaičius (CPT) - 3 ([1] 2.2 poskyris, [4] NA.A.10 lentelė)

**NA.A.10 lentelė. Koreliacijos koeficientai  $\xi$  charakteristinėms reikšmėms, gauti remiantis grunto tyrimo rezultatais ( $n$  – ištirtų pjūvių skaičius)**

$\xi$ , kai $n =$	1	2	3	4	5	7	10
$\xi_3$	1,40	1,35	1,33	1,31	1,29	1,27	1,25
$\xi_4$	1,40	1,27	1,23	1,20	1,15	1,12	1,08

## Modeliavimo koeficientai

$$\gamma_{Rb} := 2$$

- pagrindo po polio padu modeliavimo koeficientas, kai polio tipas - gręžtinis ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 100 p. lentelė)

$$\gamma_{Rs} := 1.5$$

- pagrindo ties polio šoniniu paviršiumi modeliavimo koeficientas, kai polio tipas - gręžtinis ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 100 p. lentelė)

Polių rūšis	$\gamma_{Rb}$	$\gamma_{Rs}$
Spraustiniai kaltiniai	1,1	1,1
Spraustiniai gręžtiniai	1,1	1,35
Vientiso sraigtinio gręžimo	2,0	1,5
Gręžtiniai	2,0	1,5

## Daliniai koeficientai pagrindo atsparumui

$$\gamma_{b.R1} := 1.25$$

- dalinis koeficientas gręžtinių polių pagrindo atsparumui, kai atsparumas - polio pado laikomoji galia, apkrovos grupė - R1 ([4] NA.A.7 lentelė)

$$\gamma_{b.R4} := 1.6$$

- dalinis koeficientas gręžtinių polių pagrindo atsparumui, kai atsparumas - polio pado laikomoji galia, apkrovos grupė - R4 ([4] NA.A.7 lentelė)

$$\gamma_{s.R1} := 1$$

- dalinis koeficientas gręžtinių polių pagrindo atsparumui, kai atsparumas - polio kamieno šoninio paviršiaus laikomoji galia gniuždymui, apkrovos grupė - R1 ([4] NA.A.7 lentelė)

$$\gamma_{s.R4} := 1.3$$

- dalinis koeficientas gręžtinių polių pagrindo atsparumui, kai atsparumas - polio kamieno šoninio paviršiaus laikomoji galia gniuždymui, apkrovos grupė - R4 ([4] NA.A.7 lentelė)

**NA.A.7 lentelė. Daliniai koeficientai ( $\gamma_R$ ) gręžtinių polių pagrindo atsparumui**

Atsparumas	Simbolis	Apkrovų grupė			
		R1	R2	R3	R4
Polio pado laikomoji galia	$\gamma_b$	1,25			1,6
Polio kamieno šoninio paviršiaus laikomoji galia gniuždymui	$\gamma_s$	1,0			1,3
Polio pagrindo suminis atsparumas gniuždymui	$\gamma_t$	1,15			1,5
Polio laikomoji galia tempimui	$\gamma_{s,t}$	1,25			1,6

## Daliniai poveikių koeficientai

$$\gamma_{G.A1} := 1.35$$

- dalinis nuolatinio nepalankaus poveikio koeficientas, kai apkrovos grupė - A1 ([4] NA.A.3 lentelė)

$$\gamma_{Q.A1} := 1.3$$

$$\gamma_{G.A2} := 1$$

$$\gamma_{Q.A2} := 1.3$$

- dalinis kintamojo nepalankaus poveikio koeficientas, kai apkrovos grupė - A1 ([4] NA.A.3 lentelė)

- dalinis nuolatinio nepalankaus poveikio koeficientas, kai apkrovos grupė - A2 ([4] NA.A.3 lentelė)

- dalinis kintamojo nepalankaus poveikio koeficientas, kai apkrovos grupė - A2 ([4] NA.A.3 lentelė)

**NA.A.3 lentelė. Daliniai poveikių ( $\gamma_F$ ) ir jų efektų ( $\gamma_E$ ) koeficientai**

Poveikis		Simbolis	Apkrovų grupė	
			A1	A2
Nuolatinis	Nepalankus	$\gamma_G$	1,35	1,0
	Palankus		1,0	1,0
Kintamasis	Nepalankus	$\gamma_Q$	1,3	1,3
	Palankus		0	0

### APKROVOS

$$F_{G.k} := 200 \text{ kN}$$

- polių veikianti charakteristinė gniuždomoji apkrova kN nuo nuolatinio poveikio ([5] 2.1 a formulė)

$$F_{Q.k} := 50 \text{ kN}$$

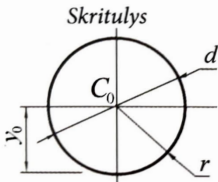
- polių veikianti charakteristinė gniuždomoji apkrova kN nuo kintamojo poveikio ([5] 2.1 a formulė)

### PAGRINDO PO POLIO PADU LAIKOMOJI GALIA

#### Polio skerspjūvio plotas

$$A_b := \frac{\pi \cdot d_p^2}{4} = 0.071 \text{ m}^2$$

- polio pado skerspjūvio plotas m<sup>2</sup> ([2] I skyrius. 8. Planimetrija, 27 p. lentelė)

Figūra	Plotas	Perimetras	Atstumas $y_0$
	$A = \pi r^2 = \frac{\pi d^2}{4}$	$P = 2\pi r = \pi d$	$r$

#### Laikomoji galia

$$R_b := \alpha_b \cdot q_c \cdot A_b = (1.09 \cdot 10^3) \text{ kN}$$

- pagrindo po polio padu laikomoji galia kN ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 99 p. formulė, [5] 7.9 formulė)

#### Kalibruotoji laikomoji galia

$$R_{b.cal} := \frac{R_b}{\gamma_{Rb}} = 545.69 \text{ kN}$$

- kalibruotoji pagrindo po polio padu laikomoji galia kN ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 100 p. formulė)

## Charakteristinė laikomoji galia

$$R_{b,k} := \frac{R_{b,cal}}{\zeta_4} = 487.23 \text{ kN}$$

- charakteristinė pagrindo po polio padu laikomoji galia kN ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 99 p. formulė, [5] 7.8 formulė)

## Skaičiuotinė laikomoji galia

1 derinys: A1 "+" M1 "+" R1

A1 - daliniai poveikių ir jų efektų koeficientai,

M1 - daliniai grunto rodiklių koeficientai,

R1 - daliniai koeficientai gręžtinių polių pagrindo atsparumui

- taikomas pirmasis projektavimo atvejis ([4] NA.2.1.2.2.3.3, [5] 2.4.7.3.4.2(2)P)

$$R_{b,d,R1} := \frac{R_{b,k}}{\gamma_{b,R1}} = 389.78 \text{ kN}$$

- skaičiuotinė pagrindo po polio padu laikomoji galia kN, kai apkrovos grupė - R1 ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 99 p. formulė, [5] 7.7 formulė)

2 derinys: A2 "+" (M1 arba M2) "+" R4

A2 - daliniai poveikių ir jų efektų koeficientai,

M1, M2 - daliniai grunto rodiklių koeficientai,

R4 - daliniai koeficientai gręžtinių polių pagrindo atsparumui

- taikomas pirmasis projektavimo atvejis ([4] NA.2.1.2.2.3.3, [5] 2.4.7.3.4.2(2)P)

$$R_{b,d,R4} := \frac{R_{b,k}}{\gamma_{b,R4}} = 304.52 \text{ kN}$$

- skaičiuotinė pagrindo po polio padu laikomoji galia kN, kai apkrovos grupė - R4 ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 99 p. formulė, [5] 7.7 formulė)

## PAGRINDO TIES POLIO ŠONINIŲ PAVIRŠIUMI LAIKOMOJI GALIA

### Polio ilgis

$$L_p = 3 \text{ m}$$

- polio ilgis m

### Polio šonų paviršiaus plotas

$$A_{s1} := \pi \cdot d_p \cdot H_{g1} = 0.377 \text{ m}^2$$

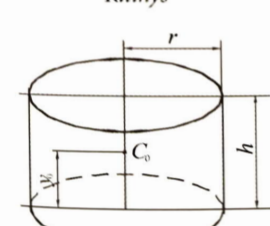
$$A_{s2} := \pi \cdot d_p \cdot H_{g2} = 1.225 \text{ m}^2$$

$$A_{s3} := \pi \cdot d_p \cdot H_{g3} = 0.283 \text{ m}^2$$

$$A_{s4} := \pi \cdot d_p \cdot H_{g4} = 0.565 \text{ m}^2$$

$$A_{s5} := \pi \cdot d_p \cdot H_{g5} = 0.377 \text{ m}^2$$

- IGS-1...4 polio šonų paviršiaus plotas m<sup>2</sup> ([2] I skyrius. 8. Planimetrija, 27 p. lentelė, 9. Stereometrija, 29 p. lentelė)

Figūra	Tūris	Visas paviršius
<p>Ritinis</p> 	$V = \pi r^2 h$	$S = 2 \pi r \cdot (r + h)$

### Laikomoji galia

$$R_s := (A_{s1} \cdot f_{s1}) + (A_{s2} \cdot f_{s2}) + (A_{s3} \cdot f_{s3}) + (A_{s4} \cdot f_{s4}) + (A_{s5} \cdot f_{s5}) = 277.56 \text{ kN}$$

- pagrindo ties polio šoniniu paviršiumi laikomoji galia kN ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 100 p. formulė, [5] 7.9 formulė)

### Kalibruotoji laikomoji galia

$$R_{s,cal} := \frac{R_s}{\gamma_{Rs}} = 185.04 \text{ kN}$$

- kalibruotoji pagrindo ties polio šoniniu paviršiumi laikomoji galia kN ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 100 p. formulė)

## Charakteristinė laikomoji galia

$$R_{s,k} := \frac{R_{s,cal}}{\zeta_4} = 165.21 \text{ kN}$$

- charakteristinė pagrindo ties polio šoniniu paviršiumi laikomoji galia kN ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 99 p. formulė, [5] 7.8 formulė)

## Skaičiuotinė laikomoji galia

1 derinys: A1 "+" M1 "+" R1

A1 - daliniai poveikių ir jų efektų koeficientai,

M1 - daliniai grunto rodiklių koeficientai,

R1 - daliniai koeficientai gręžtinių polių pagrindo atsparumui

- taikomas pirmasis projektavimo atvejis ([4] NA.2.1.2.2.3.3, [5] 2.4.7.3.4.2(2)P)

$$R_{s,d,R1} := \frac{R_{s,k}}{\gamma_{s,R1}} = 165.21 \text{ kN}$$

- skaičiuotinė pagrindo ties polio šoniniu paviršiumi laikomoji galia kN, kai apkrovos grupė - R1 ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 99 p. formulė, [5] 7.7 formulė)

2 derinys: A2 "+" (M1 arba M2) "+" R4

A2 - daliniai poveikių ir jų efektų koeficientai,

M1, M2 - daliniai grunto rodiklių koeficientai,

R4 - daliniai koeficientai gręžtinių polių pagrindo atsparumui

- taikomas pirmasis projektavimo atvejis ([4] NA.2.1.2.2.3.3, [5] 2.4.7.3.4.2(2)P)

$$R_{s,d,R4} := \frac{R_{s,k}}{\gamma_{s,R4}} = 127.09 \text{ kN}$$

- skaičiuotinė pagrindo ties polio šoniniu paviršiumi laikomoji galia kN, kai apkrovos grupė - R4 ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 99 p. formulė, [5] 7.7 formulė)

## PAGRINDO PO POLIO PADU IR PAGRINDO TIES POLIO ŠONINIU PAVIRŠIUMI LAIKOMOJI GALIA

### Skaičiuotinė laikomoji galia

1 derinys: A1 "+" M1 "+" R1

A1 - daliniai poveikių ir jų efektų koeficientai,

M1 - daliniai grunto rodiklių koeficientai,

R1 - daliniai koeficientai gręžtinių polių pagrindo atsparumui

- taikomas pirmasis projektavimo atvejis ([4] NA.2.1.2.2.3.3, [5] 2.4.7.3.4.2(2)P)

$$F_{c,d,A1} := F_{G,k} \cdot \gamma_{G,A1} + F_{Q,k} \cdot \gamma_{Q,A1} = 335 \text{ kN}$$

- polį veikianti skaičiuotinė gniuždomoji apkrova kN nuo visų poveikių, kai apkrovos grupė - A1 ([5] 2.1 a formulė)

$$R_{c,d,R1} := R_{b,d,R1} + R_{s,d,R1} = 555 \text{ kN}$$

- skaičiuotinė pagrindo po polio padu ir pagrindo ties polio šoniniu paviršiumi laikomoji galia kN, kai apkrovos grupė - R1 ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 99 p. formulė, [5] 7.6 formulė)

$$\frac{F_{c,d,A1}}{R_{c,d,R1}} = 0.604 \leq 1$$

- skaičiuotinės gniuždomosios apkrovos ir skaičiuotinės ribinės laikomosios galios patikra ([5] 7.1 formulė)

2 derinys: A2 "+" (M1 arba M2) "+" R4

A2 - daliniai poveikių ir jų efektų koeficientai,

M1, M2 - daliniai grunto rodiklių koeficientai,

R4 - daliniai koeficientai gręžtinių polių pagrindo atsparumui

- taikomas pirmasis projektavimo atvejis ([4] NA.2.1.2.2.3.3, [5] 2.4.7.3.4.2(2)P)

$$F_{c,d,A2} := F_{G,k} \cdot \gamma_{G,A2} + F_{Q,k} \cdot \gamma_{Q,A2} = 265 \text{ kN}$$

- polį veikianti skaičiuotinė gniuždomoji apkrova kN nuo visų poveikių, kai apkrovos grupė - A2 ([5] 2.1 a formulė)

$$R_{c,d,R4} := R_{b,d,R4} + R_{s,d,R4} = 431.6 \text{ kN}$$

- skaičiuotinė pagrindo po polio padu ir pagrindo ties polio šoniniu paviršiumi ribinė laikomoji galia kN, kai apkrovos grupė - R4 ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 99 p. formulė, [5] 7.6 formulė)

$$\frac{F_{c,d,A2}}{R_{c,d,R4}} = 0.614 \leq 1$$

- skaičiuotinės gniuždomosios apkrovos ir skaičiuotinės ribinės laikomosios galios patikra ([5] 7.1 formlė)

## POLIO PROJEKTAVIMO REZULTATAI

$$d_p = 300 \text{ mm}$$

- polio skersmuo mm

$$L_p = 3 \text{ m}$$

- polio ilgis m

$$\frac{F_{c,d,A1}}{R_{c,d,R1}} = 0.604 \leq 1$$

- skaičiuotinės gniuždomosios apkrovos ir skaičiuotinės ribinės laikomosios galios patikra ([5] 7.1 formlė)

$$\frac{F_{c,d,A2}}{R_{c,d,R4}} = 0.614 \leq 1$$

- skaičiuotinės gniuždomosios apkrovos ir skaičiuotinės ribinės laikomosios galios patikra ([5] 7.1 formlė)



## DOKUMENTAI

1. IGGT ataskaita.
2. LIETUVOS STATYBOS INŽINIERIŲ SAJUNGA. VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS. *Pastatų konstruktoriaus ir statybininko žinynas*. Kaunas: Naujasis lankas, 2009. 1520 p. ISBN 978-9955-03-565-7.
3. SLIŽYTĖ, Danutė; MEDZVIECKAS, Jurgis; MACKEVIČIUS, Rimantas. *Pamatai ir pagrindai*: Vadovėlis. Vilnius: Technika, 2012. 240 p. ISBN 978-609-457-176-3.
4. LST EN 1997-1:2005/NA:2012. Lietuvos standartas. Nacionalinis priedas. Lietuviškoji versija. *Eurokodas 7. Geotechninis projektavimas. 1 dalis. Pagrindinės taisyklės*. Vilnius: Lietuvos standartizacijos departamentas, 2012 m. kovas. 11 p. ICS 91.120.20.
5. EN 1997-1:2004. Europos standartas. Lietuviškoji versija. *Eurokodas 7. Geotechninis projektavimas. 1 dalis. Pagrindinės taisyklės*. Briuselis: Europos standartizacijos komitetas (CEN), 2004 m. lapkritis. 142 p. ICS 91.120.20.

### GNIUŽDOMAS POLIS (GEOTECHNINIS PROJEKTAVIMAS (GEO) - PAGRINDO SUIRIMAS, DEFORMACIJOS

#### GEOMETRINIAI SKERSPJŪVIO RODIKLIAI - NELAIKANTI SIENA

##### Polio skersmuo

$$d_p := 300 \text{ mm}$$

- polio skersmuo mm

##### PAGRINDO RODIKLIAI

##### Kūginis stipris

$$q_c := 14 \text{ MPa}$$

- ketvirto inžinerinio geologinio sluoksnio (toliau - IGS) kūginis stipris MPa ([1] 3 gręžinio lentelė) (1 lentelė)

##### Trinties stipris

$$f_{s1} := 15 \text{ kPa}$$



$$f_{s2} := 24 \text{ kPa}$$

$$f_{s3} := 191 \text{ kPa}$$

$$f_{s4} := 200 \text{ kPa}$$

$$f_{s5} := 0 \text{ kPa}$$

- IGS-1...4 trinties stipris kPa ([1] 3 gręžinio lentelė) (1 lentelė)

Gręžinys    Gr. 6    su geotechninio bandymo (CPT, TE1) kreivėmis										Rangovas:				
Objektas: Sandėliai Grūdų g. 5, Kretingos m. Gręžimo staklės VTX 800, gręžimas sraigtinis, skersmuo 90mm Geotechninis bandymas: CPT (TE1), LST EN ISO 22476-1 Bandymo įranga: Geomil, zondo Nr. S10CFIIP.S20233 Sudarė: inž. geologė I. Lekstutytė						Tyrimų data: 2022.04.04 Koordinatė x, m: 6197131 Koordinatė y, m: 325613 Abs. a., m: 25.4 Mvertikalus 1:100				<div></div> <div>UAB "Geoconsulting" tel.: 8-612-84305, el. paštas: info@geoconsulting.lt www.geoconsulting.lt</div>				
<div></div>														
Grunto vandens gylis, m	Gylis, m	IGS pado gylis, m	IGS storis, m	IGS pado abs. a., m	Litologija	IGS Nr.	Grunto mėginys	Stratigrafinis - genetinis indeksas	Vid. qc, MPa	Vid. fs, kPa	Gylis, m	Kūginis stipris qc, MPa	Soninės trinties stipris fs, MPa	Santykis fs/qc, %
1.8 2.0 3.0 4.0 5.0 6.0	0.4	0.4	25.0		Dirbtinis gruntas (Mg): dirvožemis, tamsiai rudas	1		t IV	0.5	15	0	0	0	0
		1.3			Smėlingas mažo plastiškumo molis moreninis (saCIL), rudas, su žvirgždu ir gargždu iki 5%, silpnas	2		g III bi	1.0	24	1.0			
	1.7		23.7								2.0			
	2.0	0.3	23.4		Dulkingas žvyringas smėlis (sigrSa), rudas, vandeningas, labai tankus	4			22.5	191				
	2.6	0.6	22.8		Smėlingas mažo plastiškumo molis moreninis (saCIL), pilkas, su žvirgždu ir gargždu iki 5%, labai stiprus	7			10.8	333	3.0			
					Smėlingas mažo plastiškumo molis moreninis (saCIL), pilkas, su žvirgždu ir gargždu iki 5%, labai stiprus	8		g III gr	19.3	733	4.0			
6.2				19.2							6.0			

1 lentelė. Gręžinių stulpeliai ir statinio zondavimo grafikai ([1])

$$q_{s,max} := 200 \text{ kPa}$$

- IGS-1...4 ribinis trinties stipris kPa, kai grunto tipas - smėlis ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 100 p. lentelė)

Grunto tipas	Kūginis stipris $q_c$ , MP	Koreliacijos koeficientas *		Apribojimai
		$\alpha_b$	$\alpha_s$	
Moreninis molis	1–3 $\geq 5$	1,0* 0,8*	0,05	$q_s \leq 200$ kPa $q_b \leq 6,5$ kPa
Juostuotas molis		1,0	0,035	$q_s \leq 150$ kPa
Dulkis		0,6	0,025	$q_s \leq 150$ kPa
Smėlis	0–10 $\geq 25$	0,5	0,01* 0,008*	$q_s \leq 180$ kPa

$$f_{s1} = 15 \text{ kPa} \leq q_{s,max} = 200 \text{ kPa}$$

$$f_{s2} = 24 \text{ kPa} \leq q_{s,max} = 200 \text{ kPa}$$

$$f_{s3} = 191 \text{ kPa} \leq q_{s,max} = 200 \text{ kPa}$$

$$f_{s4} = 200 \text{ kPa} \leq q_{s,max} = 200 \text{ kPa}$$

$$f_{s5} = 0 \text{ kPa} \leq q_{s,max} = 200 \text{ kPa}$$

**Sluoksnio storis**

$$H_{g1} := 0.4 \text{ m}$$

$$H_{g2} := 1.2 \text{ m}$$

$$H_{g3} := 0.9 \text{ m}$$

$$H_{g4} := 0.5 \text{ m}$$

$$H_{g5} := 0 \text{ m}$$

$$H_{g5min} := 0.5 \text{ m}$$

$$H_{g5max} := 3.6 \cdot m - 5 \cdot d_p = 2.1 \text{ m}$$

$$L_p := H_{g1} + H_{g2} + H_{g3} + H_{g4} + H_{g5} = 3 \text{ m}$$

- trinties stiprių patikra ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 100 p. lentelė)

- IGS-1...4 storis m ([1] 3 gręžinio lentelė) (1 lentelė)

- poliai į stiprų gruntą turėtų būti įgilinti:  
1) į žvyringuosius, rupiuosius, vidutinio rupumo smėlius ir į molinius gruntuos, kurių takumo rodiklis  $IL \leq 0,1$  ne mažiau kaip 0,5 m;  
2) į kitus dispersinius gruntuos – ne mažiau kaip 1,0 m;  
- rekomenduojama, kad po polio padu stipraus grunto liktų ne mažiau kaip  $5 \cdot d_p = 1.5 \text{ m}$ ;  
- esant spūdiniam vandeniui, ... palikti polio padą per  $1 \cdot d_p = 0.3 \text{ m}$ ,  
 $2 \cdot d_p = 0.6 \text{ m}$  virš spūdinio vandens... ([3] 5.3 poskyris)

## KOEFICIENTAI

### Koreliacijos koeficientai

$$\alpha_b := 0.8$$

- empirinis koreliacijos koeficientas tarp kūginio ir pagrindo ribinio stiprio, kai grunto tipas - smėlis ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 100 p. lentelė)

$$\xi_4 := 1.12$$

- koreliacijos koeficientas minimaliai polių laikomajai galiai nustatyti, nesant pagrindo tyrimo duomenims, nesant polio bandymų statine apkrova, kai ištirtų pjūvių skaičius (CPT) - 3 ([1] 2.2 poskyris, [4] NA.A.10 lentelė)

**NA.A.10 lentelė. Koreliacijos koeficientai  $\xi$  charakteristinėms reikšmėms, gauti remiantis grunto tyrimo rezultatais ( $n$  – ištirtų pjūvių skaičius)**

$\xi$ , kai $n =$	1	2	3	4	5	7	10
$\xi_3$	1,40	1,35	1,33	1,31	1,29	1,27	1,25
$\xi_4$	1,40	1,27	1,23	1,20	1,15	1,12	1,08

## Modeliavimo koeficientai

$$\gamma_{Rb} := 2$$

- pagrindo po polio padu modeliavimo koeficientas, kai polio tipas - gręžtinis ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 100 p. lentelė)

$$\gamma_{Rs} := 1.5$$

- pagrindo ties polio šoniniu paviršiumi modeliavimo koeficientas, kai polio tipas - gręžtinis ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 100 p. lentelė)

Polių rūšis	$\gamma_{Rb}$	$\gamma_{Rs}$
Spraustiniai kaltiniai	1,1	1,1
Spraustiniai gręžtiniai	1,1	1,35
Vientiso sraigtinio gręžimo	2,0	1,5
Gręžtiniai	2,0	1,5

## Daliniai koeficientai pagrindo atsparumui

$$\gamma_{b.R1} := 1.25$$

- dalinis koeficientas gręžtinių polių pagrindo atsparumui, kai atsparumas - polio pado laikomoji galia, apkrovos grupė - R1 ([4] NA.A.7 lentelė)

$$\gamma_{b.R4} := 1.6$$

- dalinis koeficientas gręžtinių polių pagrindo atsparumui, kai atsparumas - polio pado laikomoji galia, apkrovos grupė - R4 ([4] NA.A.7 lentelė)

$$\gamma_{s.R1} := 1$$

- dalinis koeficientas gręžtinių polių pagrindo atsparumui, kai atsparumas - polio kamieno šoninio paviršiaus laikomoji galia gniuždymui, apkrovos grupė - R1 ([4] NA.A.7 lentelė)

$$\gamma_{s.R4} := 1.3$$

- dalinis koeficientas gręžtinių polių pagrindo atsparumui, kai atsparumas - polio kamieno šoninio paviršiaus laikomoji galia gniuždymui, apkrovos grupė - R4 ([4] NA.A.7 lentelė)

**NA.A.7 lentelė. Daliniai koeficientai ( $\gamma_R$ ) gręžtinių polių pagrindo atsparumui**

Atsparumas	Simbolis	Apkrovų grupė			
		R1	R2	R3	R4
Polio pado laikomoji galia	$\gamma_b$	1,25			1,6
Polio kamieno šoninio paviršiaus laikomoji galia gniuždymui	$\gamma_s$	1,0			1,3
Polio pagrindo suminis atsparumas gniuždymui	$\gamma_t$	1,15			1,5
Polio laikomoji galia tempimui	$\gamma_{s,t}$	1,25			1,6

## Daliniai poveikių koeficientai

$$\gamma_{G.A1} := 1.35$$

- dalinis nuolatinio nepalankaus poveikio koeficientas, kai apkrovos grupė - A1 ([4] NA.A.3 lentelė)

$$\gamma_{Q.A1} := 1.3$$

$$\gamma_{G.A2} := 1$$

$$\gamma_{Q.A2} := 1.3$$

- dalinis kintamojo nepalankaus poveikio koeficientas, kai apkrovos grupė - A1 ([4] NA.A.3 lentelė)

- dalinis nuolatinio nepalankaus poveikio koeficientas, kai apkrovos grupė - A2 ([4] NA.A.3 lentelė)

- dalinis kintamojo nepalankaus poveikio koeficientas, kai apkrovos grupė - A2 ([4] NA.A.3 lentelė)

**NA.A.3 lentelė. Daliniai poveikių ( $\gamma_F$ ) ir jų efektų ( $\gamma_E$ ) koeficientai**

Poveikis		Simbolis	Apkrovų grupė	
			A1	A2
Nuolatinis	Nepalankus	$\gamma_G$	1,35	1,0
	Palankus		1,0	1,0
Kintamasis	Nepalankus	$\gamma_Q$	1,3	1,3
	Palankus		0	0

### APKROVOS

$$F_{G.k} := 150 \text{ kN}$$

- polių veikianti charakteristinė gniuždomoji apkrova kN nuo nuolatinio poveikio ([5] 2.1 a formulė)

$$F_{Q.k} := 10 \text{ kN}$$

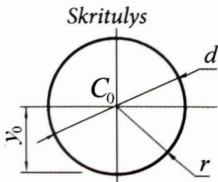
- polių veikianti charakteristinė gniuždomoji apkrova kN nuo kintamojo poveikio ([5] 2.1 a formulė)

### PAGRINDO PO POLIO PADU LAIKOMOJI GALIA

#### Polio skerspjūvio plotas

$$A_b := \frac{\pi \cdot d_p^2}{4} = 0.071 \text{ m}^2$$

- polio pado skerspjūvio plotas m<sup>2</sup> ([2] I skyrius. 8. Planimetrija, 27 p. lentelė)

Figūra	Plotas	Perimetras	Atstumas $y_0$
	$A = \pi r^2 = \frac{\pi d^2}{4}$	$P = 2\pi r = \pi d$	$r$

#### Laikomoji galia

$$R_b := \alpha_b \cdot q_c \cdot A_b = 791.68 \text{ kN}$$

- pagrindo po polio padu laikomoji galia kN ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 99 p. formulė, [5] 7.9 formulė)

#### Kalibruotoji laikomoji galia

$$R_{b.cal} := \frac{R_b}{\gamma_{Rb}} = 395.84 \text{ kN}$$

- kalibruotoji pagrindo po polio padu laikomoji galia kN ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 100 p. formulė)

## Charakteristinė laikomoji galia

$$R_{b,k} := \frac{R_{b,cal}}{\zeta_4} = 353.43 \text{ kN}$$

- charakteristinė pagrindo po polio padu laikomoji galia kN ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 99 p. formulė, [5] 7.8 formulė)

## Skaičiuotinė laikomoji galia

1 derinys: A1 "+" M1 "+" R1

A1 - daliniai poveikių ir jų efektų koeficientai,

M1 - daliniai grunto rodiklių koeficientai,

R1 - daliniai koeficientai gręžtinių polių pagrindo atsparumui

- taikomas pirmasis projektavimo atvejis ([4] NA.2.1.2.2.3.3, [5] 2.4.7.3.4.2(2)P)

$$R_{b,d,R1} := \frac{R_{b,k}}{\gamma_{b,R1}} = 282.74 \text{ kN}$$

- skaičiuotinė pagrindo po polio padu laikomoji galia kN, kai apkrovos grupė - R1 ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 99 p. formulė, [5] 7.7 formulė)

2 derinys: A2 "+" (M1 arba M2) "+" R4

A2 - daliniai poveikių ir jų efektų koeficientai,

M1, M2 - daliniai grunto rodiklių koeficientai,

R4 - daliniai koeficientai gręžtinių polių pagrindo atsparumui

- taikomas pirmasis projektavimo atvejis ([4] NA.2.1.2.2.3.3, [5] 2.4.7.3.4.2(2)P)

$$R_{b,d,R4} := \frac{R_{b,k}}{\gamma_{b,R4}} = 220.89 \text{ kN}$$

- skaičiuotinė pagrindo po polio padu laikomoji galia kN, kai apkrovos grupė - R4 ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 99 p. formulė, [5] 7.7 formulė)

## PAGRINDO TIES POLIO ŠONINIU PAVIRŠIUMI LAIKOMOJI GALIA

### Polio ilgis

$$L_p = 3 \text{ m}$$

- polio ilgis m

### Polio šonų paviršiaus plotas

$$A_{s1} := \pi \cdot d_p \cdot H_{g1} = 0.377 \text{ m}^2$$

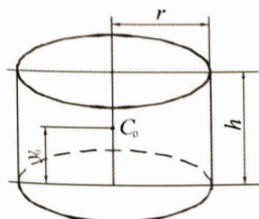
$$A_{s2} := \pi \cdot d_p \cdot H_{g2} = 1.131 \text{ m}^2$$

$$A_{s3} := \pi \cdot d_p \cdot H_{g3} = 0.848 \text{ m}^2$$

$$A_{s4} := \pi \cdot d_p \cdot H_{g4} = 0.471 \text{ m}^2$$

$$A_{s5} := \pi \cdot d_p \cdot H_{g5} = 0 \text{ m}^2$$

- IGS-1...4 polio šonų paviršiaus plotas m<sup>2</sup> ([2] I skyrius. 8. Planimetrija, 27 p. lentelė, 9. Stereometrija, 29 p. lentelė)

Figūra	Tūris	Visas paviršius
<p>Ritinis</p> 	$V = \pi r^2 h$	$S = 2 \pi r \cdot (r + h)$

### Laikomoji galia

$$R_s := (A_{s1} \cdot f_{s1}) + (A_{s2} \cdot f_{s2}) + (A_{s3} \cdot f_{s3}) + (A_{s4} \cdot f_{s4}) + (A_{s5} \cdot f_{s5}) = 289.06 \text{ kN}$$

- pagrindo ties polio šoniniu paviršiumi laikomoji galia kN ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 100 p. formulė, [5] 7.9 formulė)

### Kalibruotoji laikomoji galia

$$R_{s,cal} := \frac{R_s}{\gamma_{Rs}} = 192.71 \text{ kN}$$

- kalibruotoji pagrindo ties polio šoniniu paviršiumi laikomoji galia kN ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 100 p. formulė)

## Charakteristinė laikomoji galia

$$R_{s,k} := \frac{R_{s,cal}}{\zeta_4} = 172.06 \text{ kN}$$

- charakteristinė pagrindo ties polio šoniniu paviršiumi laikomoji galia kN ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 99 p. formulė, [5] 7.8 formulė)

## Skaičiuotinė laikomoji galia

1 derinys: A1 "+" M1 "+" R1

A1 - daliniai poveikių ir jų efektų koeficientai,

M1 - daliniai grunto rodiklių koeficientai,

R1 - daliniai koeficientai gręžtinių polių pagrindo atsparumui

- taikomas pirmasis projektavimo atvejis ([4] NA.2.1.2.2.3.3, [5] 2.4.7.3.4.2(2)P)

$$R_{s,d,R1} := \frac{R_{s,k}}{\gamma_{s,R1}} = 172.06 \text{ kN}$$

- skaičiuotinė pagrindo ties polio šoniniu paviršiumi laikomoji galia kN, kai apkrovos grupė - R1 ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 99 p. formulė, [5] 7.7 formulė)

2 derinys: A2 "+" (M1 arba M2) "+" R4

A2 - daliniai poveikių ir jų efektų koeficientai,

M1, M2 - daliniai grunto rodiklių koeficientai,

R4 - daliniai koeficientai gręžtinių polių pagrindo atsparumui

- taikomas pirmasis projektavimo atvejis ([4] NA.2.1.2.2.3.3, [5] 2.4.7.3.4.2(2)P)

$$R_{s,d,R4} := \frac{R_{s,k}}{\gamma_{s,R4}} = 132.35 \text{ kN}$$

- skaičiuotinė pagrindo ties polio šoniniu paviršiumi laikomoji galia kN, kai apkrovos grupė - R4 ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 99 p. formulė, [5] 7.7 formulė)

## PAGRINDO PO POLIO PADU IR PAGRINDO TIES POLIO ŠONINIU PAVIRŠIUMI LAIKOMOJI GALIA

### Skaičiuotinė laikomoji galia

1 derinys: A1 "+" M1 "+" R1

A1 - daliniai poveikių ir jų efektų koeficientai,

M1 - daliniai grunto rodiklių koeficientai,

R1 - daliniai koeficientai gręžtinių polių pagrindo atsparumui

- taikomas pirmasis projektavimo atvejis ([4] NA.2.1.2.2.3.3, [5] 2.4.7.3.4.2(2)P)

$$F_{c,d,A1} := F_{G,k} \cdot \gamma_{G,A1} + F_{Q,k} \cdot \gamma_{Q,A1} = 215.5 \text{ kN}$$

- polį veikianti skaičiuotinė gniuždomoji apkrova kN nuo visų poveikių, kai apkrovos grupė - A1 ([5] 2.1 a formulė)

$$R_{c,d,R1} := R_{b,d,R1} + R_{s,d,R1} = 454.8 \text{ kN}$$

- skaičiuotinė pagrindo po polio padu ir pagrindo ties polio šoniniu paviršiumi laikomoji galia kN, kai apkrovos grupė - R1 ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 99 p. formulė, [5] 7.6 formulė)

$$\frac{F_{c,d,A1}}{R_{c,d,R1}} = 0.474 \leq 1$$

- skaičiuotinės gniuždomosios apkrovos ir skaičiuotinės ribinės laikomosios galios patikra ([5] 7.1 formulė)

2 derinys: A2 "+" (M1 arba M2) "+" R4

A2 - daliniai poveikių ir jų efektų koeficientai,

M1, M2 - daliniai grunto rodiklių koeficientai,

R4 - daliniai koeficientai gręžtinių polių pagrindo atsparumui

- taikomas pirmasis projektavimo atvejis ([4] NA.2.1.2.2.3.3, [5] 2.4.7.3.4.2(2)P)

$$F_{c,d,A2} := F_{G,k} \cdot \gamma_{G,A2} + F_{Q,k} \cdot \gamma_{Q,A2} = 163 \text{ kN}$$

- polį veikianti skaičiuotinė gniuždomoji apkrova kN nuo visų poveikių, kai apkrovos grupė - A2 ([5] 2.1 a formulė)

$$R_{c,d,R4} := R_{b,d,R4} + R_{s,d,R4} = 353.25 \text{ kN}$$

- skaičiuotinė pagrindo po polio padu ir pagrindo ties polio šoniniu paviršiumi ribinė laikomoji galia kN, kai apkrovos grupė - R4 ([2] III skyrius. Poliniai pamatai, 99 p. formulė, [5] 7.6 formulė)

$$\frac{F_{c,d,A2}}{R_{c,d,R4}} = 0.461 \leq 1$$

- skaičiuotinės gniuždomosios apkrovos ir skaičiuotinės ribinės laikomosios galios patikra ([5] 7.1 formulė)

## POLIO PROJEKTAVIMO REZULTATAI

$$d_p = 300 \text{ mm}$$

- polio skersmuo mm

$$L_p = 3 \text{ m}$$

- polio ilgis m

$$\frac{F_{c,d,A1}}{R_{c,d,R1}} = 0.474 \leq 1$$

- skaičiuotinės gniuždomosios apkrovos ir skaičiuotinės ribinės laikomosios galios patikra ([5] 7.1 formulė)

$$\frac{F_{c,d,A2}}{R_{c,d,R4}} = 0.461 \leq 1$$

- skaičiuotinės gniuždomosios apkrovos ir skaičiuotinės ribinės laikomosios galios patikra ([5] 7.1 formulė)

Registracijos Lietuvos geologijos tarnyboje Nr.: **34779 - 2022**

**Užsakovas:** UAB "DANUSHIS CHEMICALS"  
**Objektas:** Sandėliai Grūdų g. 5, Kretingos m.

## **INŽINERINIŲ GEOLOGINIŲ TYRIMŲ ATASKAITA**

**Tyrimų stadija:** Projektiniai tyrimai  
**Geotechninė kategorija:** Antra  
**Ataskaitos išleidimo data:** 2022 m. gegužės mėn.  
**Rangovas:** UAB „Geoconsulting“



Direktorius

  
**M. Stankevičius**

Tyrimų vadovas

  
**T. Skara**

Inžinierė geologė

  
**I. Lekstutytė**

**KLAIPĖDA, 2022**



**TURINYS**

<b>Tyrimų ataskaitos santrauka.....</b>	<b>3</b>
---	----------

**Aiškinamasis raštas**

1. Įvadas.....	4
2. Darbų metodika.....	4
3. Bendrieji duomenys apie statybos sklypą.....	6
4. Geologinė sandara.....	6
5. Hidrogeologinės sąlygos.....	6
6. Gruntų sudėtis ir inžineriniai geologiniai sluoksniai .....	7
7. Gruntų fizikinės ir mechaninės savybės.....	8
8. Geologiniai procesai ir reiškiniai.....	9
9. Išvados ir rekomendacijos.....	9
10. Literatūros sąrašas.....	10

**Tekstiniai priedai**

1. Leidimas tirti žemės gelmes Nr. 1404841.....	12
2. Inžinerinių geologinių tyrimų techninė užduotis.....	13
3. Tyrimų taškų koordinacių ir altitudžių žiniaraštis.....	14
4. Geotechninių bandymų (CPT) įrangos metrologinė patikra.....	15
5. Laboratorinių tyrimų rezultatai.....	18
6. Ataskaitoje naudoti sutrumpinimai, dydžiai, žymenys ir matavimo vienetai.....	21

**Grafiniai priedai**

1. Tyrimų ploto schema vietovėje.....	1 lapas
2. Planas su tyrimų vietomis .....	1 lapas
3. Tyrimo gręžinių stulpeliai su geotechninio bandymo CPT kreivėmis.....	8 lapai
4. Inžineriniai geologiniai pjūviai.....	3 lapai

## Tyrimų ataskaitos santrauka

UAB "DANUSHIS CHEMICALS" užsakymu UAB „Geoconsulting“ (1 tekstinis priedas) atliko sandėlių Grūdų g. 5, Kretingos m. sklypo projektinius antros geotechninės kategorijos inžinerinius geologinius tyrimus.

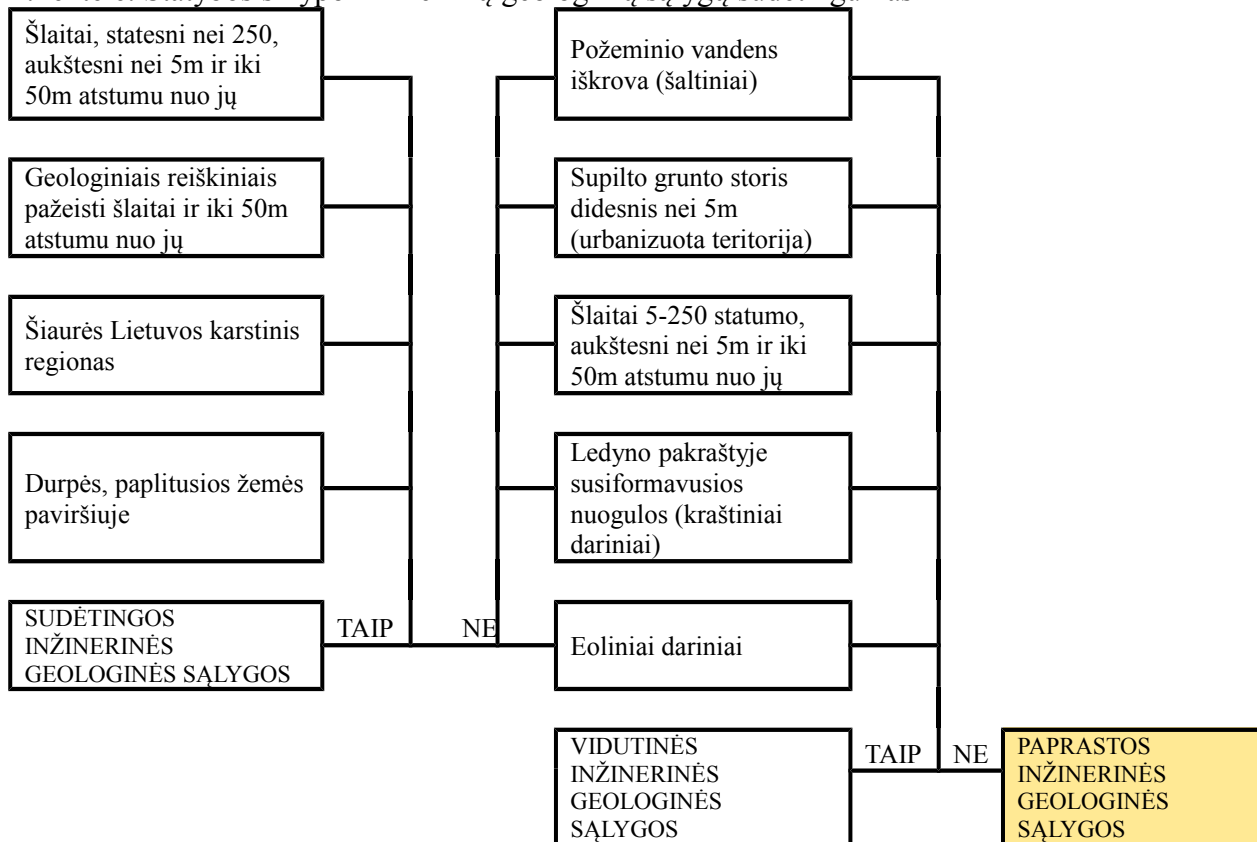
Tyrimų metu 8 – ose vietose sraiginiu būdu išgręžti gręžiniai, paimta 10 grunto mėginių ir šalia atliktas geotechninis zondavimas (CPT – TE1). Sklypo geologinę sandarą iki 6,0 – 6,5m gylio sudaro: technogeniniai (tIV) dariniai, Viršutinio Pleistoceno Baltijos posvitės glacialinės (gIIIbl) nuogulos bei Viršutinio Pleistoceno Grūdų posvitės glacialiniai (gIIIbl) dariniai. Tyrimų metu grunto vandeningas horizontas slūgsojo 0,7 – 2,0m gylyje nuo žemės paviršiaus.

Atlikus lauko ir laboratorinių tyrimų medžiagos interpretaciją, išskirti 8 inžineriniai geologiniai sluoksniai (IGS), kurių pagrindinių savybių vertės pateiktos 1 lentelėje.

1 lentelė. Sluoksnių pagrindinių savybių vertės.

IGS Nr.	Grunto tipas	Stratigrafinis indeksas	Grunto pavadinimas	$\overline{q_c}$ MPa	$\gamma$ , kN/m <sup>3</sup>	$\phi'$ , °	E <sub>0</sub> , MPa
1	Mg	t IV	Mg	0.9	Netinkamas pagrindams		
2	Cl	g III bl	saCIL	0.9	20.6	-	9.0
3	Sa	g III gr	clSa	7.8	-	34.0	31.6
4			grsiSa	21.0	-	40.0	63.0
5	Cl-Si		saCIL-SiL	36.5	22.5	-	206.0
6	Cl		saCIL	6.9	21.9	-	53.6
7			saCIL	12.3	22.2	-	90.0
8			saCIL	22.4	22.6	-	142.3

2. lentelė. Statybos sklypo inžinerinių geologinių sąlygų sudėtingumas



Pastaba: paryškinta ta lentelės grafa, kuri tiksliausiai apibūdina sklypo sąlygas.

## Aiškinamasis raštas

### 1. ĮVADAS

UAB "DANUSHIS CHEMICALS" užsakymu UAB „Geoconsulting“ (1 tekstinis priedas) atliko sandėlių Grūdų g. 5, Kretingos m. sklypo projektinius antros geotechninės kategorijos inžinerinius geologinius tyrimus.

Tyrimų tikslas – gauti objektyvią informaciją apie geologinę sklypo, kuriame yra projektuojamo pastato ir parkingo, sandarą, sudaryti pagrindų skaičiavimo schemas, išskiriant inžinerinius geologinius sluoksnius (IGS) ir nustatyti jų vertes.

Lauko darbai atlikti š. m. balandžio mėn. 04 dieną. Darbų vykdytojai:

- Inž. geologas Tomas Skara – lauko darbai;
- Inž. hidrogeologas Vaidas Piličiauskas – lauko darbai;
- Gręžėjas Sigitas Linkis – lauko darbai;
- Geologė Toma Dagytė – laboratoriniai grunto tyrimai;
- Inž. geologė I. Lekstutytė – tyrimų medžiagos interpretacija ir ataskaitos paruošimas.

Tyrimų metu 8 – ose vietose (4 tekstinis ir 1 grafinis priedas) sraiginiu būdu išgręžti gręžiniai ir šalia atliktas geotechninis zondavimas (CPT – TE1).

Lauko darbų metu išskirti gruntai aprašyti remiantis LST EN ISO 14688-1:2018 standartu, o klasifikuoti remiantis LST EN ISO 14688-2:2018 standartu.

Darbų aprašymas ir metodika pateikta 2 skyriuje.

### 2. DARBŲ METODIKA

#### Bandymas kūginiu penetrometru (CPT, TE1)

CPT zondas į gruntą spaudžiamas „atsiako“ („stand alone“) tipo penetrometru (spaudimo jėga 100kN, traukimo jėga 120kN, darbinė eiga 1200mm, spaudimo greitis CPT bandymo metu  $20 \pm 5$  mm/s), kuris ankeruojamas žemės paviršiuje grunto ankeriais.

CPT bandymo metu tiesiogiai matuojami ir 1cm ilgio intervalais kompiuteryje fiksuojami parametrai: kūginis stipris, šoninės trinties stipris, vandens porinis slėgis ( $u_2$  tipas, tik atliekant TE2), zondo polinkio kampas, spaudimo greitis ir zondavimo ilgis. Matavimams naudojama „Geomil“ sistema, sudaryta iš:

a) CPTU „substraction“ tipo zondo S10CFIIP.S20233 (kūgio pagrindo plotas 10 cm<sup>2</sup>, kūgio kampas 60°, kūgio skersmuo 35,7 mm, šoninės trinties movos plotas 150 cm<sup>2</sup>, maksimali apkrova kūgiui 100kN, maksimali apkrova šoninei trinčiai 15kN, maksimali apkrova vandens poriniam slėgiui 20bar, leistina visų daviklių perkrova 150%), kurio metrologinė patikra pateikta 3 tekstiniaime priede;

b) zondavimo štangų (skersmuo 32mm, ilgis 1m);

c) duomenų registratoriaus (gylmatis, duomenų interfeisas GME500, zondavimo kabelis 30 m, lauko kompiuteris Panasonic CF-19);

d) programinės įrangos (CPTest).

Bandymai atlikti pagal LST EN ISO 22476-1 reikalavimus [4].

#### Gręžimo darbai, pirminė gruntų klasifikacija ir bandinių paėmimo principai

Gręžiniai išgręžti sraiginiu būdu gręžimo staklėmis Geotech505 (skersmuo 90mm) su intervaliu uždaro tipo grunto traukio panaudojimu. Gręžimas vykdytas 1 – 2m ilgio reisiais. Gręžinio kernas tyrimų vietoje vizualiai apžiūrėtas ir atlikta pirminė grunto atpažintis nustatant pagrindinę frakciją bei aprašant antrines frakcijas [2]. Tokiu būdu gruntas priskirtas vienam iš šešių tipų, dažniausiai nusakančių pagrindines geotechnines savybes: rieduliai, gargždas, žvyras, smėlis, dulkis ir molis. Jeigu gruntas susideda iš organinių medžiagų, jis priskiriamas organiniam gruntui.

Laboratoriniai tyrimai

Grunto bandinių laboratorinius tyrimus atliko UAB „Geoconsulting“ laboratorija. Bandymų rezultatų suvestinė lentelė pateikta 5 tekstiniam priede, bandymų protokolai 7 tekstiniam priede. Atsižvelgiant į pirminės atpažinties metu nustatytą grunto tipą, parinkti atitinkami tyrimų metodai tiksliam gruntų klasifikavimui į klases:

- *granulimetrinė sudėtis* (žvyras, smėlis, dulkis ir molis);  
(Pastaba: labai rupiems gruntams neatliekama)
- *gamtinis tankis, kietųjų dalelių tankis* (molis);
- *gamtinis, takumo ir plastingumo drėgnis* (molis).

Ataskaitos paruošimas

Tyrimų ataskaita parengta vadovaujantis norminiais dokumentais [1-5] bei rekomendacijomis [6]. Naudota programinė įranga GME CPTask v1.20, Cpet-it v.1.6.0.43, Microsoft Office (Word, Excel), Autocad2011LT. Žemiau aprašoma geologinio modelio sudarymo metodika.

Lauko darbų metu išskirti gruntai aprašyti remiantis LST EN ISO 14688-1:2018 standartu [2], o klasifikuoti ir pavadinti pagal LST EN ISO 14688-2:2018 [3] ir „Inžinerinių geologinių ir geotechninių tyrimų gruntų klasifikacija“ [7] reikalavimus.

Kaip minėta įvade, vienas pagrindinių projektinių IG tyrimų tikslų yra sudaryti pagrindo skaičiavimo schemą išskiriant inžinerinius geologinius sluoksnius (IGS). Jų išskyrimas, be geologinių požymių visumos, dar pagrįstas sudėties, fizinės būklės ir savybių vienodumu. Sudėties vienodumas nustatomas pirminį gruntų skirstymą į tipus koreliuojant su laboratoriniais tyrimais. Koreliacijos rezultatas – galutinis gruntų klasifikavimas pagal [3] ir [7].

Atlikus IGS skirstymą pagal sudėtį, pereinama prie geologinio modelio detalizavimo. Pagal kūginio stiprio vertę gruntai skirstomi į skirtingos fizinės būklės sluoksnius (smėliai pagal tankumą, dulkis ir molis pagal stiprumą) [6], sluoksnių ribos (kraigas ir padas) tikslinamos matematinės statistikos metodais. Modelio verifikacija atliekama apjungus visuose tyrimų taškuose atliktų bandymų duomenis Cpet-it programa, gautame duomenų masyve apskaičiuojami kiekvieno IGS statistiniai parametrai (vidurkinės, ekstreminės vertės).

1. Savitasis sunkis  $\gamma$  apskaičiuojamas:

$$\gamma = \rho \cdot g \text{ [kN/m}^3\text{];}$$

$$g = \text{laisvojo kritimo pagreitis [m/s}^2\text{]}$$

2. Efektyviosios vidinės trinties kampas  $\phi'$  (skaičiuojama žvyro ir smėlio gruntams) [5]:

$$\phi' = 23 + 13.5 \lg(q_c), [5]$$

3. Deformacijų modulis  $E_o$  skaičiuojamas pagal šias priklausomybes [6]:

Piltiniam netankintam ir organiniam gruntui

$$E_o = q_c;$$

Labai puriam smėliui ir žvyru

$$E_o = 1,5 q_c;$$

Puriam smėliui ir žvyru

$$E_o = 3,0 q_c;$$

Vidutinio tankumo ir tankiam smėliui

$$E_o = 7,8 \cdot q_c^{0,71};$$

Moreniniams smulkiesiems gruntams (smėlingam molingam dulkiui arba smėlingam dulkingam moliui):

$$\text{kai } q_c < 2,5 \text{ MPa,}$$

$$E_o = 10,0 q_c;$$

$$\text{kai } q_c > 2,5 \text{ MPa,}$$

$$E_o = 12,0 \cdot q_c^{0,8}$$

Nemoreniniams dulkingam moliui, smėlingam dulkingam moliui

$$E_o = 7,0 q_c$$

Moreniniams molingam arba dulkingam smėliui (plastingam gruntui)

ir nemoreniniam dulkiui

$$E_o = 5,0 q_c$$

Moliui be priemaišų (Cl)

$$E_o = 8,2 q_c - 3,1;$$

*Pastaba: formulėse naudojama minimali kūginio stiprio vertė  $q_{cmin}$ .*

### 3. BENDRIEJI DUOMENYS APIE STATYBOS SKLYPĄ

#### Gamtinės sąlygos

Tyrimų sklypas Grūdų g. 5, pietvakarinėje Kretingos miesto dalyje. Geomorfologiniu požiūriu tyrinėta teritorija priklauso paskutiniojo apledėjimo Žemaičių - Kuršo srityje esančiam Vakarų Žemaičių lygumos rajono Kretingos apskalaus moreninės lygumos mikrorajonui.

Reljefo absoliutiniai aukščiai tyrimų taškuose siekia 24,4 – 26,0m.

Tyrimų plotas yra keliuose reljefo genetiniuose tipuose. Teritorijoje pastebimi aiškūs technogeninio reljefo pokyčiai (tirtame sklype piltinis gruntas aptinkamas iki 0,3 – 1,9m gylio). Technogeninį gruntą sudaro: dirvožemis bei perkastas smėlingas molis, su dirvožemiu bei dumblo tarp sluoksniais. Žemės paviršiaus nuolydis neviršija 10°. Sklype erozinių, termokarstinių, sufozinių ir kitų neigiamų reljefo formų nėra. Atstumas iki nepastovių šlaitų ir eroduojamų krantų >100m.

### 4. GEOLOGINĖ SANDARA

Sklypo geologinę sandarą iki 6,0 – 6,5m gylio sudaro: technogeniniai (tIV) dariniai, Viršutinio Pleistoceno Baltijos posvitės glacialinės (gIIIbl) nuogulos bei Viršutinio Pleistoceno Grūdų posvitės glacialiniai (gIIIgr) dariniai.

Technogeninius darinius (tIV) sudaro: dirbtinis gruntas (Mg): dirvožemis bei perkastas smėlingas molis, su dirvožemiu bei dumblo tarp sluoksniais, tamsiai rudas ir tamsiai pilkas. Piltinis gruntas aptinkamas visoje nagrinėtoje aplinkoje iki 0,3 – 1,9m gylio nuo esamo žemės paviršiaus.

Viršutinio Pleistoceno Baltijos posvitės glacialinės (gIIIbl) nuogulas sudaro: smėlingas mažo plastiškumo molis moreninis (saCIL), rudas, su žvirgždu ir gargždu iki 5%. Komplexas išskirtas beveik visoje nagrinėtoje aplinkoje, išskyrus ties tyrimo aplinka Nr. 3. Šio komplekso storis siekia 1,1 – 1,8m. Padas pasiektas 1,6 – 2,2m gylyje nuo esamo žemės paviršiaus.

Viršutinio Pleistoceno Grūdų posvitės glacialinius (gIIIgr) darinius sudaro:

- molingas smėlis (clSa), gelsvai rudas, vietomis žvyringas, vandeningas;
- žvyringas dulkingas smėlis (grsiSa), rudas, vandeningas;
- smėlingas mažo plastiškumo molis – dulkis moreninis (saCIL-SiL), pilkas, su žvyro intarpais;
- smėlingas mažo plastiškumo molis moreninis (saCIL), pilkas, su žvirgždu ir gargždu iki 5%, vietomis su žvyringo smėlio tarp sluoksniais.

Komplexas slūgso visoje nagrinėtoje aplinkoje. Šio komplekso storis siekia 3,8 – 4,8m.

Apibendrinus tyrimų rezultatus galima teigti, kad viršutinį sluoksnį sudaro technogeniniai dariniai. Įžemio gruntas po technogeniniais dariniais: smėlingas mažo plastiškumo molis moreninis. Tyrimų sklype technogeninė storymė suformuota neplaningai ir nesutankinta. Išskirti 3 litologinio grunto tipai. Ikikvarterinių uolienų nėra. Sąlygiškai silpni sluoksniai – technogeniniai dariniai bei silpnas smėlingas mažo plastiškumo molis moreninis aptinkami visame nagrinėtame sklype iki 1,7 – 2,2m gylio. Pjūvyje paplitę subhorizontalūs, vientisi sluoksniai. Palaidoto paleoreljefo formų neaptikta.

### 5. HIDROGEOLOGINĖS SĄLYGOS

Tyrimų teritorijos ribose tyrimų metu gruntinis vandeningas horizontas slūgsojo 0,7 – 2,0m gylyje nuo žemės paviršiaus (23,3 – 24,7m abs. a.). Požeminis vanduo susikaupęs technogeniniame grunte, molingame ir žvyringame dulkingame smėlyje bei molingoje/dulkingoje storymėje sporadiškai paplitusiuose smėlio lėšiuose ir tarp sluoksniuose.

Gruntinio vandens lygis gali kisti iki 0,5 - 1,0m nuo išmatuoto lygio lauko darbų metu, kadangi sausuoju metų laikotarpiu jis pažemės, o drėgnuoju pakils ir gali siekti žemės paviršių.

Molinga storymė veikia kaip lokali vandenspara. Pavasarinių polaidžių ir drėgnuojų metų laikotarpio metu reljefo pažemėjimuose bei ant žemės paviršiaus galimai kaupsis paviršinis vanduo.

Gruntinį vandeningą horizontą dalinai drenuoja pačiame tirtame sklype bei už 200m į rytus bei už 500 į vakarus esantys drenažo kanalai. Ties tyrimų aplinkomis Nr. 5 ir Nr. 8 eina drenažo vamzdžiai. Požeminio vandens iškrovos (šaltinių, versmių) tyrimų sklype nėra. Spūdinio vandeningojo sluoksnio galimai nėra.

Statybos metu iškasose ir gręžiniuose kaupsis paviršinis kritulių ir gruntinis vanduo.

## 6. GRUNTŲ SUDĖTIS IR INŽINERINIAI GEOLOGINIAI SLUOKSNIAI

Atlikus laboratorinių ir lauko tyrimų medžiagos analizę, išskirti 8 inžineriniai geologiniai sluoksniai (IGS), kurių aprašymai pateikti 3 lentelėje.

3 lentelė. IGS geologinis aprašymas.

IGS Nr.	Sluoksnio geologinis aprašymas ir pavadinimas pagal [3] ir [6] ir [7]
IGS 1	Dirbtinis gruntas (Mg): dirvožemis bei perkastas smėlingas molis, su dirvožemiu bei dumblo tarpstuoksniais, tamsiai rudas ir tamsiai pilkas. Piltinis gruntas aptinkamas visoje nagrinėtoje aplinkoje iki 0,3 – 1,9m gylio nuo esamo žemės paviršiaus.
IGS 2	Smėlingas mažo plastiškumo molis moreninis (saCIL), rudas, su žvirgždu ir gargždu iki 5%, silpnas. Sluoksnis išskirtas beveik visoje nagrinėtoje aplinkoje, išskyrus ties tyrimo aplinka Nr. 3. Šio sluoksnio storis siekia 1,1 – 1,8m. Padas pasiektas 1,6 – 2,2m gylyje nuo esamo žemės paviršiaus.
IGS 3	Molingas smėlis (clSa), gelsvai rudas, vietomis žvyringas, vandeningas, vidutinio tankumo. Sluoksnis išskirtas Nr. 1 tyrimo aplinkoje. Jo storis siekia 0,3m.
IGS 4	Žvyringas dulkingas smėlis (grsiSa), rudas, vandeningas, labai tankus. Šis sluoksnis aptinkamas Nr. 3 ir Nr. 6 tyrimų aplinkose. Vietomis aptinkamas tarpstuoksnis pavidalu. Šio sluoksnio storis siekia 0,3 – 0,4m.
IGS 5	Smėlingas mažo plastiškumo molis – dulkis moreninis (saCIL-SiL), pilkas, su žvyro intarpais, labai stiprus. Šis sluoksnis slūgso Nr. 4 tyrimo aplinkoje. Šio sluoksnio storis siekia 0,8m.
IGS 6	Smėlingas mažo plastiškumo molis moreninis (saCIL), pilkas, su žvirgždu ir gargždu iki 5%, vietomis su žvyringo smėlio tarpstuoksniais, labai stiprus. Sluoksnis slūgso Nr. 1, 2 ir Nr. 5 tyrimo aplinkose. Šio sluoksnio storis siekia 0,5 – 0,9m.
IGS 7	Smėlingas mažo plastiškumo molis moreninis (saCIL), pilkas, su žvirgždu ir gargždu iki 5%, vietomis su žvyringo smėlio tarpstuoksniais, labai stiprus. Sluoksnis slūgso Nr. 2 ir Nr. 6, 7 aplinkose. Sluoksnio storis 0,4 – 0,8m.
IGS 8	Smėlingas mažo plastiškumo molis moreninis (saCIL), pilkas, su žvirgždu ir gargždu iki 5%, vietomis su žvyringo smėlio tarpstuoksniais, labai stiprus. Sluoksnis susiklostęs visame nagrinėta sklype. Šio sluoksnio padas gręžiniais iki 6,0 – 6,5m gylio nebuvo pasiektas. Ištirto sluoksnio storis 2,7 – 4,0m.



## 7. GRUNTŲ FIZIKINĖS IR MECHANINĖS SAVYBĖS

Išskirtų inžinerinių geologinių sluoksnių (IGS) geotechninio zondavimo vertės, pagrindiniai statistiniai rodikliai ir fizikinių bei mechaninių savybių suvestinės vertės pateiktos 4 lentelėje.

4 lentelė. Gruntų geotechninio zondavimo verčių, pagrindinių statistinių rodiklių, fizikinių ir mechaninių savybių verčių suvestinė lentelė.

IGS Nr.	Grunto tipas	Stratigrafinis indeksas	Grunto pavadinimas	$\bar{q}_c$ , MPa	n	S	$q_{min}$ , MPa	$\gamma$ , kN/m <sup>3</sup>	$\rho$ , Mg/m <sup>3</sup>	$\rho_s$ , Mg/m <sup>3</sup>	w, %	w <sub>L</sub> , %	w <sub>p</sub> , %	I <sub>p</sub> , %	I <sub>L</sub> vnt.d.	$\phi'$ , °	E <sub>0</sub> , MPa		
1	Mg	t IV	Mg	0.9	540	1.50	0.8	Netinkamas pagrindams											
2	Cl	g III bl	saCIL	0.9	857	0.56	0.9	20.6	2.10**	2.69**	20.3**	26.8**	17.9**	8.9**	0.27**	-	9.0		
3	Sa	g III gr	clSa	7.8	31	1.81	7.2	-	-	2.66*	15.2*	21.5*	14.3*	7.2*	0.13*	34.0	31.6		
4			grsiSa	21.0	62	8.90	19.1	-	-	2.66*	17.6*	-	-	-	-	40.0	63.0		
5	Cl-Si		saCIL-SiL	36.5	61	5.67	35.3	22.5	2.29*	2.68*	16.3*	20.5*	13.3*	7.2*	0.42*	-	206.0		
6	Cl		saCIL	6.9	173	2.77	6.5	21.9	2.23*	2.68*	13.3*	25.2*	12.7*	12.5*	0.05*	-	53.6		
7			saCIL	12.3	148	2.93	12.5	22.2	2.26**	2.69**	10.0**	20.0**	10.1**	9.8**	-0.015**	-	90.0		
8			saCIL	22.4	2463	4.46	22.3	22.6	2.30*	2.69**	9.2*	19.5*	9.8*	9.7*	-0.06*	-	142.3		

\* - pateikti laboratorinių tyrimų rezultatai

\*\* - pateiktas laboratorinių tyrimų rezultatų aritmetinis vidurkis

## 8. GEOLOGINIAI PROCESAI IR REIŠKINIAI

Iš šiuolaikinių fizinių ir geologinių procesų, kurie galėtų turėti neigiamos įtakos įrengiant ir eksploatuojant statinius, reikėtų įvertinti aukštą gruntinio vandens lygį bei pamatų ir statinio saugią eksploataciją bei apsaugą nuo vandens užliejimo tikimybės.

Pagal karsto sufozijos pavojingumą, teritorija priskiriama nepavojingai.

## 9. IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS

1. Tyrimų sklypas Grūdų g. 5, pietvakarinėje Kretingos miesto dalyje. Geomorfologiniu požiūriu tyrinėta teritorija priklauso paskutiniojo apledėjimo Žemaičių - Kuršo srityje esančiam Vakarų Žemaičių lygumos rajono Kretingos apskalaus moreninės lygumos mikrorajonui.
2. Reljefo absoliutiniai aukščiai tyrimų aplinkoje siekia 24,4 – 26,0m.
3. Sklypo geologinę sandarą iki 6,0 – 6,5m gylio sudaro: technogeniniai (tIV) dariniai, Viršutinio Pleistoceno Baltijos posvitės glacialinės (gIIIbl) nuogulos bei Viršutinio Pleistoceno Grūdų posvitės glacialiniai (gIIIbl) dariniai.
4. Iš šiuolaikinių fizinių ir geologinių procesų, kurie galėtų turėti neigiamos įtakos įrengiant ir eksploatuojant statinius, reikėtų įvertinti aukštą gruntinio vandens lygį bei pamatų ir statinio saugią eksploataciją bei apsaugą nuo vandens užliejimo tikimybės.
5. Tyrimų teritorijos ribose tyrimų metu gruntinis vandeningas horizontas slūgsojo 0,7 – 2,0m gylyje nuo žemės paviršiaus (23,3 – 24,7m abs. a.).
6. Gruntinio vandens lygis gali kisti iki 0,5 - 1,0m nuo išmatuoto lygio lauko darbų metu, kadangi sausuoju metų laikotarpiu jis pažemės, o drėgnuojų pakils ir gali siekti žemės paviršių.
7. Pavasarinių polaidžių ir drėgnuojų metų laikotarpio metu reljefo pažemėjimuose bei ant žemės paviršiaus galimai kaupsis paviršinis vanduo.
8. Gruntinį vandeningą horizontą dalinai drenuoja pačia tirtame sklype bei už 200m į rytus bei už 500 į vakarus esantys drenažo kanalai. Ties tyrimų aplinkomis Nr. 5 ir Nr. 8 eina drenažo vamzdžiai.
9. Sklypo geologiniame modelyje iš viso išskirti 8 inžineriniai geologiniai sluoksniai (IGS). Sluoksnių slūgsojimo sąlygos parodytos gręžinių litologiniuose stulpeliuose (3 grafinis priedas) ir inžineriniuose geologiniuose pjūviuose (4 grafinis priedas).
10. Apskaičiuotos IGS gruntų fizikinių mechaninių savybių vertės pateiktos ataskaitos 7 skyriuje (4 lentelė).
11. Tyrimų sklype išskirti silpni IG sluoksniai Nr. 1 ir Nr. 2 (aptinkami iki 1,6 – 2,2m gylio nuo esamo žemės paviršiaus) yra netinkami projektuojamo statinio polinių ir juostinių pamatų pagrindui.
12. Statybos sklypo sąlygos pagal 2 lentelės duomenis – paprastos.
13. Statybos metu pastebėjus, kad pateiktas geologinis modelis neatitinka faktinės situacijos, būtina skubiai apie tai informuoti rangovą.

Inžinierė geologė



I. Lekstutytė



## 10. LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. STR. 1.04.02:2011 „Inžineriniai geologiniai ir geotechniniai tyrimai“. Valstybės žinios, 2012-01-07, Nr. 5-144.
2. LST EN ISO 14688-1: 2018. Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Gruntų atpažintis ir klasifikavimas. 1 dalis. Atpažintis ir aprašymas.
3. LST EN ISO 14688-2: 2018. Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Gruntų atpažintis ir klasifikavimas. 2 dalis. Klasifikavimo principai.
4. LST EN ISO 22476-1. Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Lauko bandymai. 1 dalis. Įspaudimo bandymas, naudojant elektrinį ir pjzoelektrinį kūgį.
5. LST EN 1997-2. Eurokodas 7. Geotechninis projektavimas. 2 dalis. Pagrindo tyrinėjimai ir bandymai.
6. Projektinių inžinerinių geologinių ir geotechninių tyrimų rekomendacijos. TAR, 2015-11-16, Nr. 18162.
7. Inžinerinių geologinių ir geotechninių tyrimų gruntų klasifikacija. TAR, 2019-06-14, Nr. 9653.
8. LST 1331:2015. Gruntai, skirti keliams ir jų statiniams. Klasifikacija.

## TEKSTINIAI PRIEDAI

Dokumentą elektroniniu  
parašu pasirašė  
GIEDRIUS GIPARAS  
Data: 2020-07-01 11:13:57

PATVIRTINTA  
Lietuvos geologijos tarnybos prie Aplinkos ministerijos  
direktoriaus 2020 m. birželio 11 d. įsakymu Nr. 1-207



**LIETUVOS GEOLOGIJOS TARNYBA PRIE APLINKOS MINISTERIJOS**

**LEIDIMAS TIRTI ŽEMĖS GELMES**

2020-07-01 Nr. 1404841

Vilnius

UAB „Geoconsulting“

(juridinio asmens duomenys kaupiami ir saugomi Juridinių asmenų registre, kodas 141884781,  
adresas Klaipėdos m. sav., Klaipėdos m., Žolynų g. 29-1)

**leidžiama atlikti:**

nemetalinių naudingųjų iškasenų paiešką ir žvalgybą,  
vertingųjų mineralų paiešką ir žvalgybą,  
inžinerinį geologinį (geotechninį) tyrimą,  
ekogeologinį tyrimą,  
ekogeologinį kartografavimą,  
geologinį kartografavimą,  
geocheminį kartografavimą,  
inžinerinį geologinį kartografavimą,  
naudingųjų iškasenų išteklių kartografavimą.

Direktorius

(pareigų pavadinimas)

A.V.

(parašas)

Giedrius Giparas

(vardas ir pavardė)

UAB "Danushis Chemicals"  
Dokumento sudarytojo pavadinimas  
(fizinis asmuo vardas ir pavardė ar juridinio asmens pavadinimas)

## TECHNINĖ UŽDUOTIS

2022-02-15 02/15\_2

Dokumento data Dokumento registracijos numeris

IGG tyrimų stadija (pabraukti): žvalgybiniai, projektiniai, papildomi, kontroliniai.

Tyrimų objekto pavadinimas: Sandėliai (3 sublokuoti)

Tyrimų objekto adresas (savivaldybė, seniūnija, gyvenvietė, gatvė, statinio numeris):  
Kretinga, Grūdų g. 5

Užsakovo duomenys (pavadinimas (v. pavardė), adresas, telefono ryšio Nr., el. pašto adresas):

UAB "Danushis Chemicals", Įmonės kodas: 140692326, Naujakiemio g. 10-10, LT-94189 Klaipėda  
Tel. 8 445 51083

Projektuotojo duomenys: UAB "Kartografiniai projektai" Tel. 846 493322 Mėb. 864717414

Statybos rūšis (pabraukti): namo statyba, rekonstrukcija, kapitalinis remontas, kita

Statinio paskirtis: Sandėliavimo paskirties pastatai

Statinio kategorija (pabraukti): ypatingasis, netipinis, nesudėtingasis

Nekilnojamojų kultūros vertybių registro kodas (jei yra):

Geotechninė kategorija (projektiniuose tyrimuose) (pabraukti): pirmą, antrą, trečią,

Duomenys apie statinio parametrus (ilgis, plotis, aukštis, gyris, plotas):

70m x 24m; 60m x 24m; 24m x 18m; aukštis ≤ 11m

Perduodamos į pagrindą apkrovos ir jų intensyvumas.

Tyrimų ploto ribų koordinatės:

Numeris	X	Y
1	6197185	325626
2	6197146	325717
3	6197093	325694
4	6197131	325602

Papildomai nustatomi geotechniniai parametrai ir kiti reikalavimai.

Sąrašas normatyvinių dokumentų, kuriais vadovautis atliekami tyrimai:

1. STR 1.04.02:2011 "Inžineriniai geologiniai ir geomechaniniai tyrimai"

Anksčiau sklype atlikti geologiniai tyrimai:

1. Nėra duomenų

Užsakovas: UAB "Danushis Chemicals", Dainius Danušis 2022-02-15

Vardas, pavardė, parašas, data

Projekto vadovas: UAB "Kartografiniai projektai" 2022-02-15

PILALIMAS LAUZIKA Vardas, pavardė, parašas, data

Tyrimų vadovas (užduotį gavęs) Tomas Skara

Vardas, pavardė, parašas, data

**Tyrimų taškų koordinatų ir altitudžių žiniaraštis**

Tyrimų taškas ir jo numeris	Koordinatės (LKS'94)		Altitudė, m
	X	Y	Z
1	6197175	325631	25,6
2	6197159	325668	25,2
3	6197144	325704	24,8
4	6197130	325675	24,9
5	6197144	325643	25,0
6	6197131	325613	25,4
7	6197115	325650	25,3
8	6197100	325685	24,8

Koordinatų sistema – valstybinė (LKS'94)

Aukščių sistema - LAS'07.

## calibration certificate

AS10CFIIP.S20233 / 001

World's first manufacturer  
of CPT equipment

Cone number AS10CFIIP.S20233 Client UAB Geoconsulting  
Kind of cone Subtraction Zolynu g. 29-1  
Calibration date 21-Oct-2021 92325 Klaipėda  
Lithuania

Channel 1			Channel 2			Channel 3		
Cone resistance ( $q_c$ )			Local sleeve friction ( $f_s$ )			Pore pressure ( $u$ )		
$q_c = Q_c / A_c$			$f_s = F_s / A_s$					
Range	0 ... 100 kN		Range	0 ... 100 kN		Range	0 ... 20 bar	
$A_c$	1000 mm <sup>2</sup>		$A_s$	15000 mm <sup>2</sup>				
Zero load reading	211 mV		Zero load reading	250 mV		Zero load reading	230 mV	
a-factor	0.8		b-factor	0				
Offset	80 mm							
$Q_c$ Load (kN)	Eqv. $q_c$ (MPa)	Output (mV)	$F_s$ Load (kN)	Eqv. $f_s$ (MPa)	Output (mV)	Pressure (bar)	Eqv. $u$ (MPa)	Output (mV)
0	0	0	0	0.000	0	0	0.0	0
10	10	841	10	0.667	862	2	0.2	824
20	20	1685	20	1.333	1727	4	0.4	1651
30	30	2530	30	2.000	2594	6	0.6	2482
40	40	3363	40	2.667	3450	8	0.8	3310
50	50	4210	50	3.333	4316	10	1.0	4136
60	60	5048	60	4.000	5174	12	1.2	4961
70	70	5887	70	4.667	6033	14	1.4	5786
80	80	6723	80	5.333	6889	16	1.6	6605
90	90	7555	90	6.000	7742	18	1.8	7429
100	100	8392	100	6.667	8598	20	2.0	8249
90	90	7562	90	6.000	7749			
80	80	6723	80	5.333	6890			
70	70	5887	70	4.667	6034			
60	60	5050	60	4.000	5178			
50	50	4213	50	3.333	4320			
40	40	3373	40	2.667	3461			
30	30	2532	30	2.000	2598			
20	20	1687	20	1.333	1732			
10	10	846	10	0.667	869			
0	0	1	0	0.000	0			
Zero load error	0.01 %		Zero load error	0.00 %		Zero load error	0.00 %	
Max. linearity	0.20 %		Max. linearity	0.25 %		Max. linearity	0.14 %	
Max. hysteresis	0.12 %		Max. hysteresis	0.13 %				

# calibration certificate

## AS10CFIIP.S20233 / 001



World's first manufacturer  
of CPT equipment

Channel 4      Inclination X		Channel 5      Inclination Y		Channel 6      None	
Range		Range			
-20 ... 20 °		-20 ... 20 °			
Angle (°)	Output (mV)	Angle (°)	Output (mV)		
-20	2541	-20	2505		
-15	2614	-15	2579		
-10	2687	-10	2648		
-5	2761	-5	2730		
0	2842	0	2808		
5	2915	5	2876		
10	2988	10	2956		
15	3070	15	3035		
20	3139	20	3100		

Calibration instrument(s)  
GCU1000/1-170214-011/1

Certificate number(s)  
2624319.00501.1

Date(s)  
21-Jun-2021

### Remark

We declare that the electrical cone with serial number AS10CFIIP.S20233 has been calibrated and that the specifications are according to the ISO 22476-1:2012/Cor 1:2013 (Geotechnical investigation and testing – Field testing - Part 1: Electrical cone and piezocone penetration test). The calibrations are traceable to national and international standards.

Date  
Calibrated by      21-Oct-2021  
Y. Slieker

Date  
Approved by      21-Oct-2021  
R. Carey

Signature

Signature

Page 2 of 2

cert\_cal\_001\_v3

Westbaan 240 | 2841 MC Moordrecht | The Netherlands | P.O. Box 450 | 2800 AL Gouda | The Netherlands  
t: +31(0) 172 427 800 | f: +31(0) 172 427 801 | info@geomil.com | www.geomil.com

All business transacted is subject to MetaalUnie\* conditions. \*Dutch Organisation of Entrepreneurs in Small and Medium-Sized Business in the Metalworking and Mechanical Engineering Industry



## calibration certificate

500 / 131001-407 / 2



<b>Item</b>	Data acquisition system	<b>Client</b>	UAB Geoconsulting
<b>Model</b>	GME-500 IP65		Zolynu g. 29-1
<b>Serial no.</b>	131001-407		92325 Klaipėda LT
<b>Calibration date</b>	14-Mar-19		Lithuania
<b>Print date</b>	14-Mar-19		

Analog channel	Input (V)	Output (counts)	Deviation (counts)	Deviation (% FSO)	Analog channel	Input (V)	Output (counts)	Deviation (counts)	Deviation (% FSO)
1	0,000	00001	00001	0,0033	5	0,000	00000	00000	0,0000
	5,000	15000	00000	0,0000		5,000	15000	00000	0,0000
	10,000	30000	00000	0,0000		10,000	30000	00000	0,0000
2	0,000	00001	00001	0,0033	6	0,000	00000	00000	0,0000
	5,000	15000	00000	0,0000		5,000	15000	00000	0,0000
	10,000	30000	00000	0,0000		10,000	29999	-00001	-0,0033
3	0,000	00000	00000	0,0000	7	0,000	00000	00000	0,0000
	5,000	14999	-00001	-0,0033		5,000	15000	00000	0,0000
	10,000	30000	00000	0,0000		10,000	30000	00000	0,0000
4	0,000	00000	00000	0,0000	8	0,000	00000	00000	0,0000
	5,000	14999	-00001	-0,0033		5,000	14999	-00001	-0,0033
	10,000	29999	-00001	-0,0033		10,000	30000	00000	0,0000

Digital channel	Function	Verified	Input (pulses)	Output (counts)	Deviation (counts)	Deviation (% FSO)	Ancillary output	Verified
P	Depth counter (pulses)	<input checked="" type="checkbox"/>	1000	1000	0000	0,00	Alarm	<input checked="" type="checkbox"/>
I	Cycle counter	<input checked="" type="checkbox"/>						
S	System time (sec)	<input checked="" type="checkbox"/>						
H	System time (1/100 sec)	<input checked="" type="checkbox"/>						

Calibration instrument(s)  
Calibrator Fluke 715

Certificate number(s)  
4225443

Date(s)  
30-Apr-18

**Remarks** We declare that the data acquisition system with serial number 131001-407 has been calibrated and that the specifications are according to the ISO 22476-1:2012 (Geotechnical investigation and testing – Field testing - Part 1: Electrical cone and piezocone penetration test), Application Class 1.

The calibrations are traceable to national and international standards.

Date  
Calibrated by 14-Mar-19  
K. Ramdhari

Date  
Approved by 14-Mar-19  
D. v den Hout

Signature

Signature

Westbaan 240 | 2841 MC Moordrecht | The Netherlands | P.O. Box 450 | 2800 AL Gouda | The Netherlands  
t: +31(0) 172 427 800 | f: +31(0) 172 427 801 | info@geomil.com | www.geomil.com  
All business transacted is subject to Metaalunie\* conditions. \*Dutch Organisation of Entrepreneurs in Small and Medium-Sized Business in the Metalworking and Mechanical Engineering Industry



## Gruntų fizinių savybių laboratorinių tyrimų suvestinis blankas

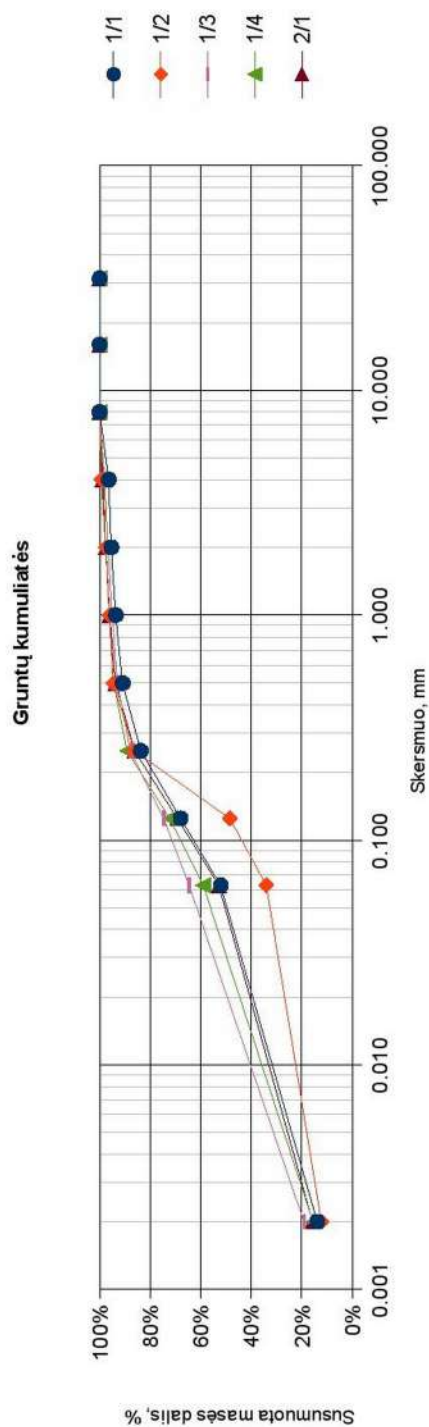
Objektas: Sandėliai Grūdų g. 5, Kretingos m.

Data: 22/04/2022

Atliko: Inž. geologė T. Darytė

## Gruntų fizinių savybių suvestinė lentelė

Bandinio Nr.	Paėmimo gylis, m	Granulometrinė sudėtis (gruntas, likęs ant sieto), %												Tankis, Mg/m <sup>3</sup>				Drėgnis, %	Aterbergo ribos, %				Grunto pavadinimas
		Sieto akutės dydis, mm												Dulkių/ molų %									
		31.5	16	8	4	2	1	0.5	0.25	0.125	0.063	Dulkių/ molų %	ρ	ρ <sub>d</sub>	ρ <sub>s</sub>	w	w <sub>L</sub>		w <sub>p</sub>	I <sub>p</sub>	I <sub>L</sub>		
1/1	1.0-1.4	0.0	0.0	0.0	3.6	1.0	1.8	2.7	7.2	15.7	15.9	38.3/13.8	2.11	1.76	2.69	19.6	27.2	16.5	10.7	0.29	saCIL		
1/2	1.7-2.0	0.0	0.0	0.0	0.8	1.7	1.5	1.4	8.4	37.8	14.5	21.8/12.2	-	-	2.66	15.2	21.5	14.3	7.2	0.13	clSa		
1/3	2.1-2.3	0.0	0.0	0.0	2.1	1.2	1.7	2.1	5.1	13.2	10.1	45.6/18.9	2.23	1.97	2.68	13.3	25.2	12.7	12.5	0.05	saCIL		
1/4	3.2-3.5	0.0	0.0	0.0	1.6	0.9	1.3	1.8	5.3	16.9	13.2	43.5/15.5	2.30	2.11	2.69	9.2	19.5	9.8	9.7	-0.06	saCIL		
2/1	1.3-1.5	0.0	0.0	0.0	1.2	1.3	1.6	2.4	7.4	17.0	16.4	37.1/15.7	2.10	1.73	2.69	21.1	26.6	19.1	7.5	0.27	saCIL		
2/2	2.5-2.7	0.0	0.0	4.2	0.0	1.2	1.6	2.2	5.4	18.7	14.0	38.7/13.9	2.25	2.03	2.69	10.8	19.9	10.1	9.8	0.07	saCIL		
3/1	2.0-2.2	0.0	0.0	2.7	8.0	11.0	13.6	18.0	14.3	11.5	4.0	12.9/4.1	-	-	2.66	17.6	-	-	-	-	grsiSa		
4/1	0.5-0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	1.4	1.5	4.0	13.3	18.3	37.8/23.1	2.11	1.76	2.69	20.2	26.6	18.1	8.5	0.25	saCIL		
4/2	2.4-2.6	0.0	0.0	0.0	1.3	1.9	2.1	3.3	8.8	22.3	16.7	35.6/17.9	2.29	2.01	2.67	14.2	20.0	13.3	6.7	0.13	saCIL-SiL		
7/1	2.3-2.6	0.0	0.0	0.0	0.6	1.8	1.5	2.0	5.2	17.1	13.2	41.6/16.9	2.28	2.09	2.69	9.2	20.1	10.2	9.9	-0.10	saCIL		

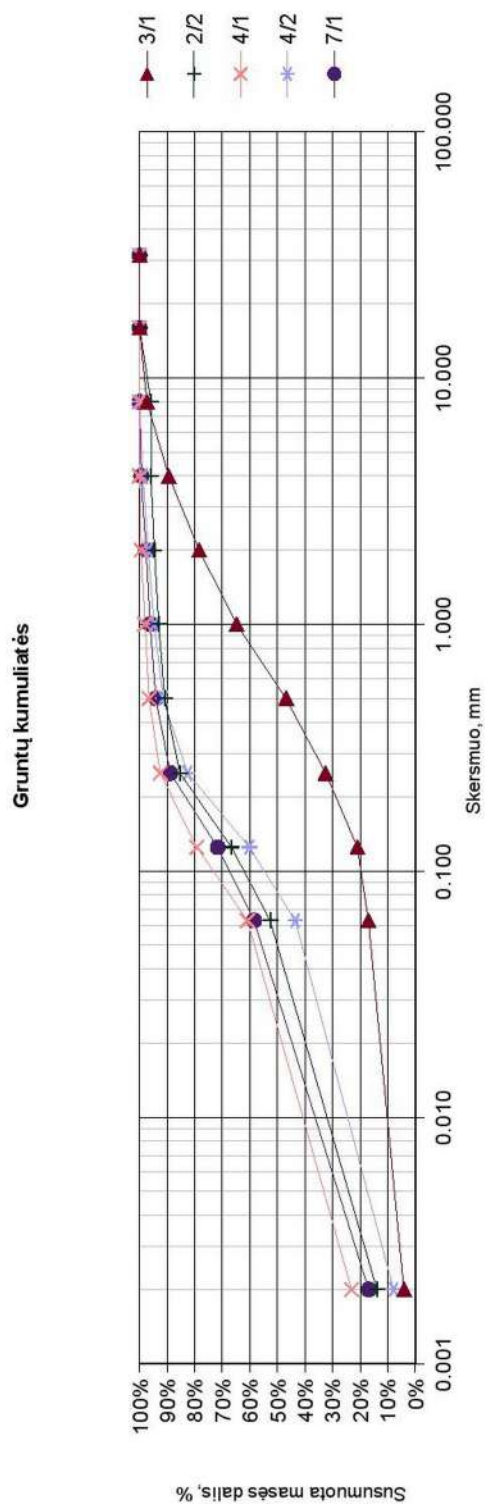


Band. 1/2

$D_{10}(\text{mm})=$	0.017
$D_{30}(\text{mm})=$	0.051
$D_{60}(\text{mm})=$	0.155

Žvyras=	2.44%
Smėlis=	63.56%
Dulkis+Molis=	34.00%

$C_u=$	8.99
$C_c=$	0.97



Band. 3/1

$D_{10}(\text{mm})=$	0.030
$D_{30}(\text{mm})=$	0.215
$D_{60}(\text{mm})=$	0.832

Žvyras=	21.67%
Smėlis=	61.33%
Dulkis+Molis=	17.00%

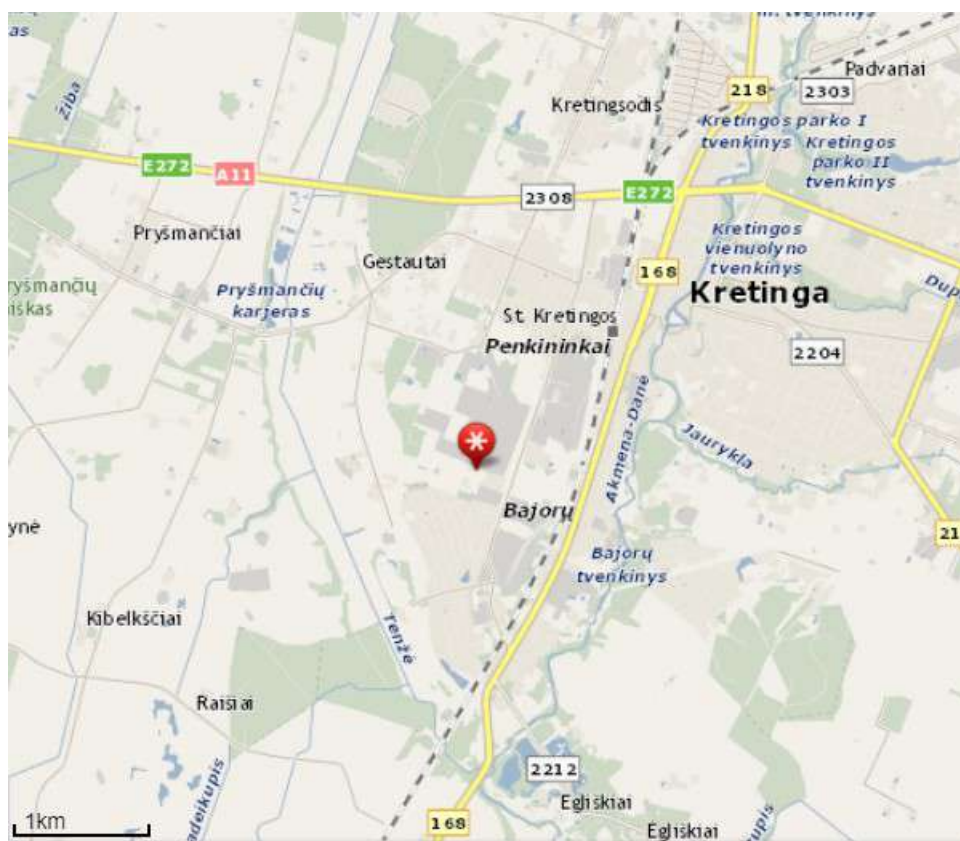
$C_u=$	28.19
$C_c=$	1.88

**Ataskaitoje naudoti sutrumpinimai, dydžiai, žymenys ir matavimo vienetai**

$\gamma$  – savitasis sunkis,  $\text{kN/m}^3$   
 $\gamma_w$  – vandens savitasis sunkis,  $\text{kN/m}^3$   
 $\rho$  – gamtinis (masės) tankis,  $\text{Mg/m}^3$   
 $\rho_s$  – kietų dalelių (masės) tankis,  $\text{Mg/m}^3$   
 $e$  – poringumo koeficientas, vnt.d.  
 $w$  – gamtinis drėgnis, %  
 $w_L$  – takumo drėgnis, %  
 $w_p$  – plastingumo drėgnis, %  
 $I_p$  – plastingumo rodiklis, %  
 $I_L$  – takumo rodiklis, vnt.d.  
 $I_D$  – tankumo rodiklis, vnt.d.  
 $k$  – filtracijos koeficientas,  $\text{m/d}$   
 $g$  – laisvojo kritimo pagreitis,  $\text{m/s}^2$   
 $E_0$  – deformacijų modulis (visuminės deformacijos modulis),  $\text{MPa}$   
 $\varphi'$  – efektyviosios vidinės trinties kampas, laipsniai  
 $q_c$  – kūginis stipris,  $\text{MPa}$   
 $f_s$  – šoninės trinties stipris,  $\text{kPa}$   
 $R_f$  – šoninės trinties stiprio ir kūginio stiprio santykis, %  
 $n$  – imtis  
 $S$  – standartinis nuokrypis  
 $Gr.$  – grėžinys  
 $IGS$  – inžinerinis geologinis sluoksnis  
 $x, y$  – koordinatės (LKS 94),  $\text{m}$   
 $Abs.a.$  – absoliutinis aukštis,  $\text{m}$   
 $GVG$  – gruntinio vandens slūgsojimo gylis,  $\text{m}$   
 $GVL$  – gruntinio vandens lygis,  $\text{m abs.a.}$   
 $PVL$  – pjezometrinio lygio altitudė,  $\text{m}$   
 $CPT$  – bandymas kūginiu penetrometru.

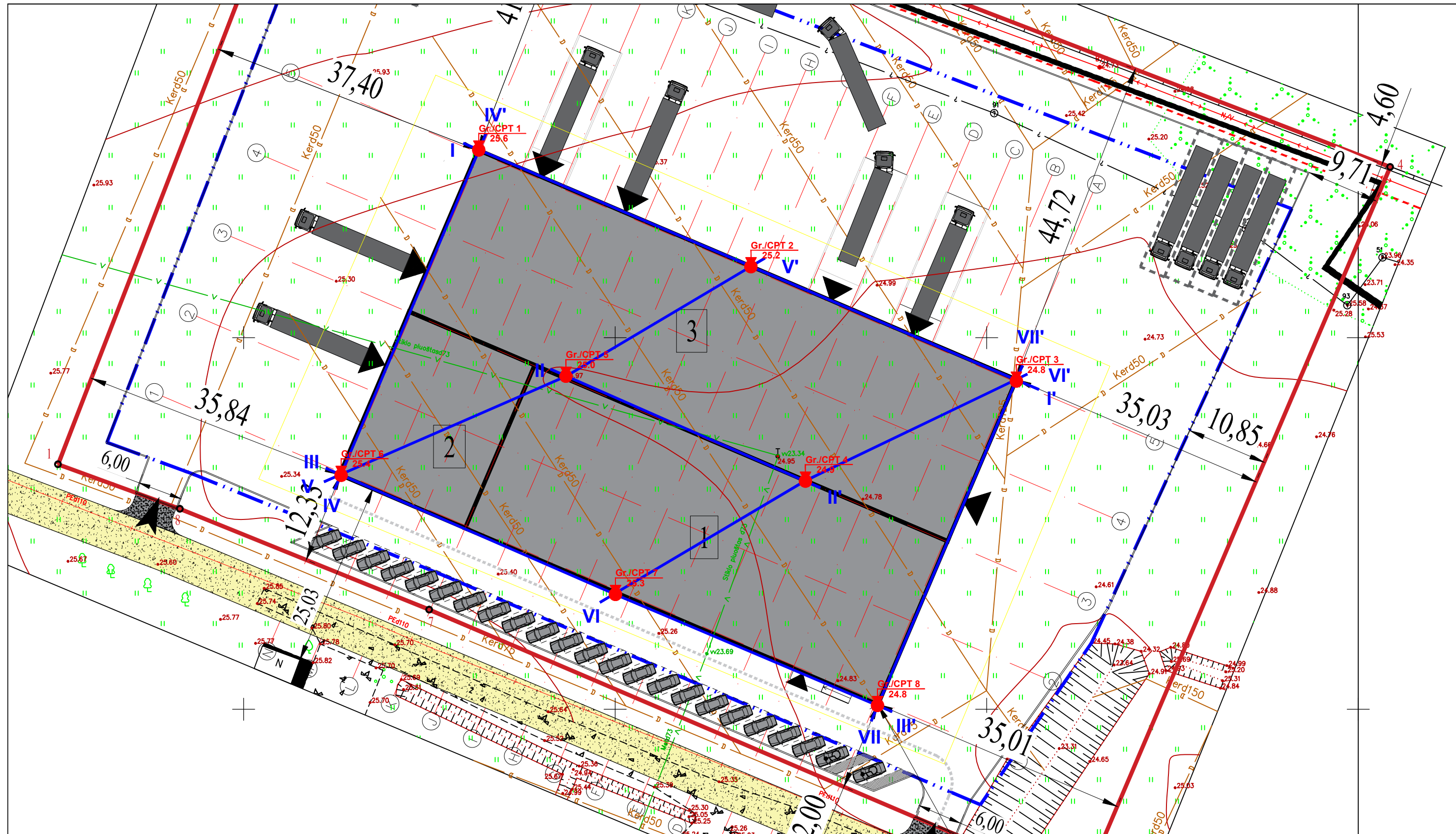
## GRAFINIAI PRIEDAI

### Tyrimų sklypo padėties vietovėje schema



<http://www.maps.lt/map/>





PLANO SUTARTINIAI ŽENKLAI

Gr.1  
13.0

- gręžinio vieta, jo Nr. ir žiočių altitudė

CPT-1  
13.0

- CPT bandymo vieta, jo Nr. ir žiočių altitudė

- inžinerinis geologinis pjūvis, jo Nr.

Aukščių sistema - LAS07, Koordinatų sistema - LKS94

Pareigos	V. Pavardė	Parašas
Direktorius	M. Stankevičius	
Inž. geologė	I. Lekstutytė	
Planas su tyrimų vietomis ir inžinerinių geologinių pjūvių linijomis		

Rangovas:



UAB "Geoconsulting"  
tel.: 8-612-84305,  
el. paštas: info@geoconsulting.lt  
www.geoconsulting.lt

Užsakovas:

UAB "Danushis chemicals"

Objektas:

Sandėliai Grūdų g. 5, Kretingos m.

Leidimo Nr.	Mastelis	Data	Grafinio priedo Nr.
1404841	1:500	2022.05.02	2





# Gręžinys Gr. 2 su geotechninio bandymo (CPT, TE1) kreivėmis

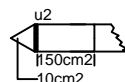
Objektas: Sandėliai Grūdų g. 5, Kretingos m.

Gręžimo staklės VTX 800, gręžimas sraigtinis, skersmuo 90mm

Geotechninis bandymas: CPT (TE1), LST EN ISO 22476-1

Bandymo įranga: Geomil, zondo Nr. S10CFIIP.S20233

Sudarė: inž. geologė I. Lekstutytė



Tyrimų data:

2022.04.04

Koordinatė x, m:

6197159

Koordinatė y, m:

325668

Abs. a., m:

25.2

Mvertikalus

1:100

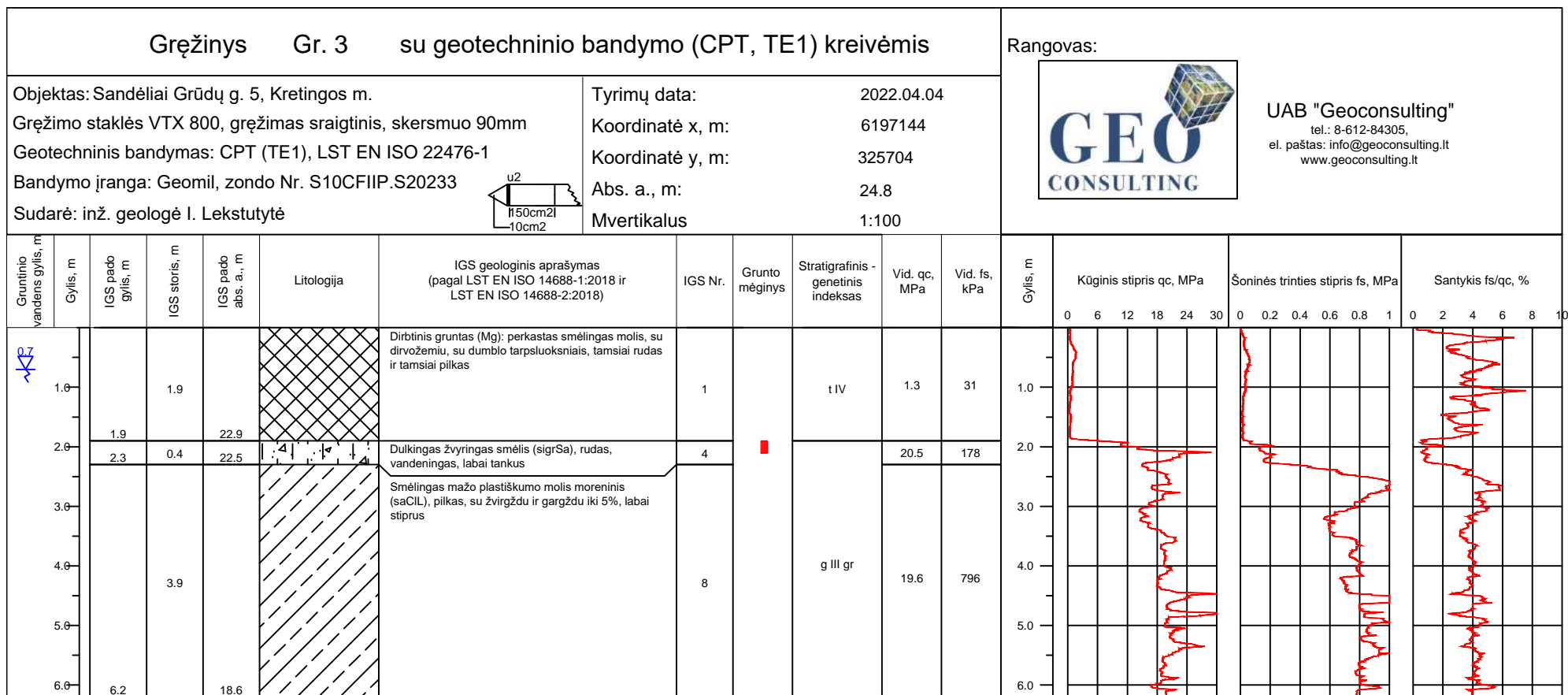
Rangovas:



UAB "Geoconsulting"

tel.: 8-612-84305,  
el. paštas: info@geoconsulting.lt  
www.geoconsulting.lt

Gruntinio vandens gylis, m	Gylis, m	IGS pado gylis, m	IGS storis, m	IGS pado abs. a., m	Litologija	IGS geologinis aprašymas (pagal LST EN ISO 14688-1:2018 ir LST EN ISO 14688-2:2018)	IGS Nr.	Grunto mėginys	Stratigrafinis - genetinis indeksas	Vid. qc, MPa	Vid. fs, kPa	Gylis, m	Kūginis stipris qc, MPa	Šoninės trinties stipris fs, MPa	Santykis fs/qc, %
KE	0.4	0.4	24.8		Dirbtinis gruntas (Mg): dirvožemis, tamsiai pilkas		1	■	t IV	0.6	18	0.4			
	1.6	1.2	23.6		Smėlingas mažo plastiškumo molis moreninis (saCIL), rudas, su žvirgždu ir gargždu iki 5%, silpnas		2		g III bl	0.5	20	1.0			
	2.5	0.9	22.7		Smėlingas mažo plastiškumo molis moreninis (saCIL), pilkas, su žvirgždu ir gargždu iki 5%, pade su žvyringo smėlio tarp sluosniu, labai stiprus		6		g III gr	6.5	265	2.0			
	3.3	0.8	21.9		Smėlingas mažo plastiškumo molis moreninis (saCIL), pilkas, su žvirgždu ir gargždu iki 5%, labai stiprus		7			14.0	696	3.0			
	6.0	2.7	19.2		Smėlingas mažo plastiškumo molis moreninis (saCIL), pilkas, su žvirgždu ir gargždu iki 5%, labai stiprus		8			22.3	899	4.0			
6.0												6.0			





Rangovas:

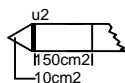
Tyrimų data: 2022.04.04

Koordinatè x, m: 6197144






















Koordinatè y, m: 325643

Abs. a., m: 25.0

Horiz. alj. m.	20:1
Myvertikalus	1:100



tel.: 8-612-84305,  
el. paštas: info@geoconsulting.lt  
www.geoconsulting.lt

Gruntinio vandens gylis, m	Gylis, m	IGS pado gylis, m	IGS storis, m	IGS pado abs. a, m	Litologija	IGS geologinis aprašymas (pagal LST EN ISO 14688-1:2018 ir LST EN ISO 14688-2:2018)	IGS Nr.	Grunto mėginys	Stratigrafinis - genetinis indeksas	Vid. qc, MPa	Vid. fs, kPa	Gylis, m	Kūginis stipris qc, MPa						Šoninės trinties stipris fs, MPa						Santykis fs/qc, %					
													0	6	12	18	24	30	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1	0	2	4	6	8	10
KR		0.3	0.3	24.7	XXXXXX	Dirbtinis gruntas (Mg): dirvožemis, tamsiai rudas	1		t IV	0.5	14																			
	1.0		1.4		Smėlingas mažo plastiškumo molis moreninis (saCIL), rudas, su žvirgždu ir gargždu iki 5%, labai stiprus	2	g III bl		1.0	15																				
	2.0	1.7		23.3	Smėlingas mažo plastiškumo molis moreninis (saCIL), pilkas, su žvirgždu ir gargždu iki 5%, labai stiprus	6	g III gr		8.3	246																				
		2.3	0.6	22.7	Smėlingas mažo plastiškumo molis moreninis (saCIL), pilkas, su žvirgždu ir gargždu iki 5%, labai stiprus	8				26.5	1093																			
	3.0																													
	4.0			3.9																										
	5.0																													
	6.0	6.2		18.8																										

# Gręžinys Gr. 6 su geotechninio bandymo (CPT, TE1) kreivėmis

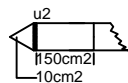
Objektas: Sandėliai Grūdų g. 5, Kretingos m.

Gręžimo staklės VTX 800, gręžimas sraigtinis, skersmuo 90mm

Geotechninis bandymas: CPT (TE1), LST EN ISO 22476-1

Bandymo įranga: Geomil, zondo Nr. S10CFIIP.S20233

Sudarė: inž. geologė I. Lekstutytė



Tyrimų data:

2022.04.04

Koordinatė x, m:

6197131

Koordinatė y, m:

325613

Abs. a., m:

25.4

Mvertikalus

1:100

Rangovas:



UAB "Geoconsulting"

tel.: 8-612-84305,  
el. paštas: info@geoconsulting.lt  
www.geoconsulting.lt

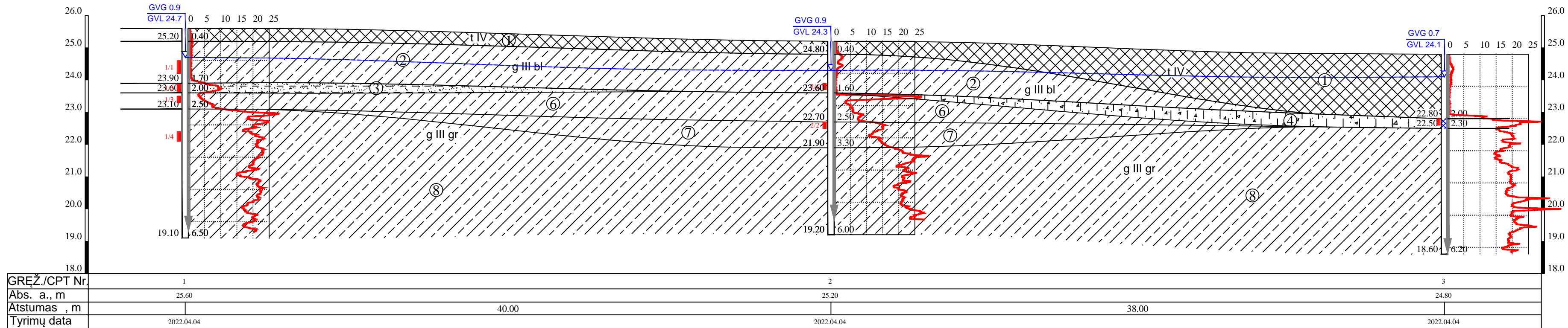
Gruntinio vandens gylis, m	Gylis, m	IGS pado gylis, m	IGS storis, m	IGS pado abs. a., m	Litologija	IGS geologinis aprašymas (pagal LST EN ISO 14688-1:2018 ir LST EN ISO 14688-2:2018)	IGS Nr.	Grunto mėginys	Stratigrafinis - genetinis indeksas	Vid. qc, MPa	Vid. fs, kPa	Gylis, m	Kūginis stipris qc, MPa	Šoninės trinties stipris fs, MPa	Santykis fs/qc, %
		0.4	0.4	25.0		Dirbtinis gruntas (Mg): dirvožemis, tamsiai rudas	1		t IV	0.5	15				
	1.0		1.3			Smėlingas mažo plastiškumo molis moreninis (saCIL), rudas, su žvirgždu ir gargždu iki 5%, silpnas	2		g III bl	1.0	24	1.0			
	2.0	1.7		23.7								2.0			
		2.0	0.3	23.4		Dulkingas žvyringas smėlis (sigrSa), rudas, vandeningas, labai tankus	4			22.5	191				
		2.6	0.6	22.8						10.8	333				
	3.0					Smėlingas mažo plastiškumo molis moreninis (saCIL), pilkas, su žvirgždu ir gargždu iki 5%, labai stiprus	7					3.0			
	4.0					Smėlingas mažo plastiškumo molis moreninis (saCIL), pilkas, su žvirgždu ir gargždu iki 5%, labai stiprus						4.0			
	5.0		3.6				8		g III gr	19.3	733	5.0			
	6.0	6.2		19.2								6.0			



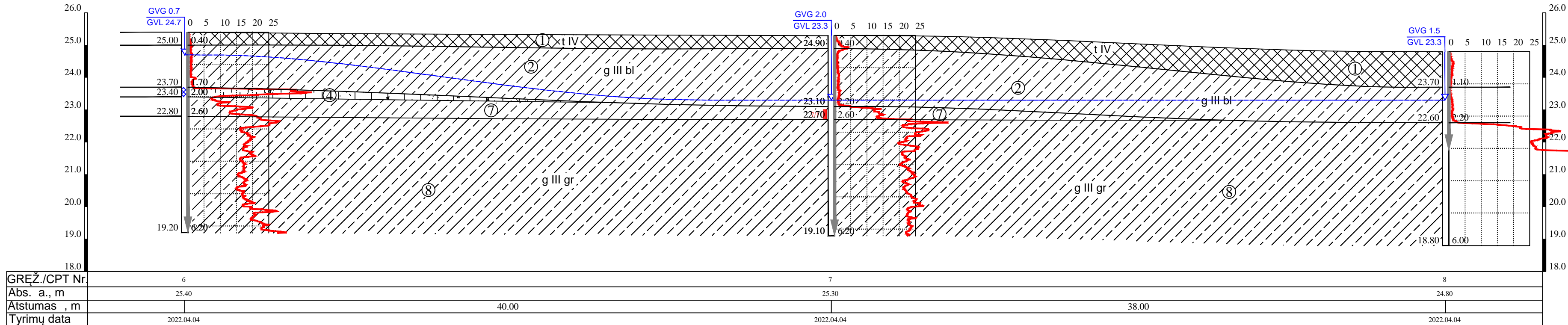




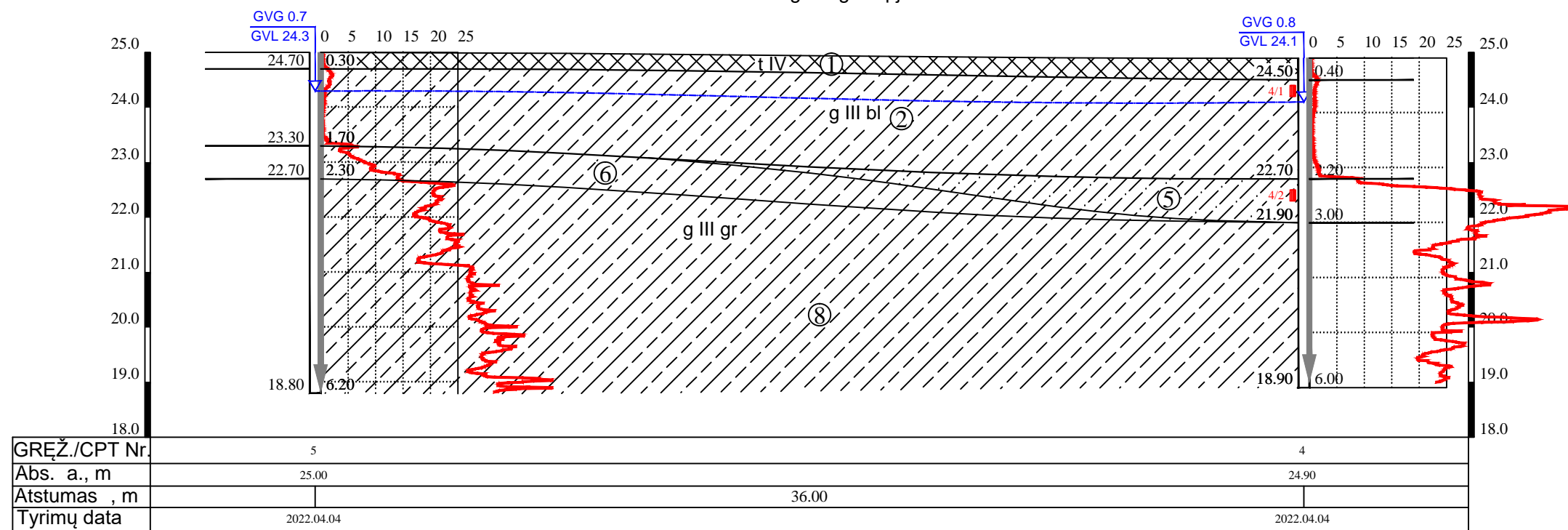
Inžinerinis geologinis pjūvis I-I'



Inžinerinis geologinis pjūvis III-III'



Inžinerinis geologinis pjūvis II-II'



I. IGS numeris ir aprašymas (pagal LST EN ISO 14688-1: 2018 ir LST EN ISO 14688-2: 2018 )

- 1 Dirbtinis gruntas (Mg): dirvožemis bei perkastas smėlingas molis, su dirvožemiu bei dumblo tarpsluoksniais, tamsiai rudas ir tamsiai pilkas
- 2 Smėlingas mažo plastiškumo molis moreninis (saCIL), rudas, su žvirgždu ir gargždu iki 5%, silpnas
- 3 Molingas smėlis (ciSa), gelsvai rudas, vietomis žvyringas, vandeningas, vidutinio tankumo
- 4 Žvyringas dulkingas smėlis (grsiSa), rudas, vandeningas, labai tankus
- 5 Smėlingas mažo plastiškumo molis - dulkis moreninis (saCIL-SiL), pilkas, su žvyro intarpais, labai stiprus
- 6 Smėlingas mažo plastiškumo molis moreninis (saCIL), pilkas, su žvirgždu ir gargždu iki 5%, vietomis su žvyringo smėlio tarpsluoksniais, labai stiprus
- 7 Smėlingas mažo plastiškumo molis moreninis (saCIL), pilkas, su žvirgždu ir gargždu iki 5%, vietomis su žvyringo smėlio tarpsluoksniais, labai stiprus
- 8 Smėlingas mažo plastiškumo molis moreninis (saCIL), pilkas, su žvirgždu ir gargždu iki 5%, vietomis su žvyringo smėlio tarpsluoksniais, labai stiprus

II. Stratigrafinis - genetinis indeksavimas

- t IV Technogeniniai dariniai
- g III bl Viršutinio Pleistoceno Baltijos posvītės glacialinės nuogulos
- g III gr Viršutinio Pleistoceno Grūdų posvītės glacialiniai dariniai

III. Ribos

- stratigrafinė
- litologinė
- IGS pado (kraigo)
- grunto vandens lygio

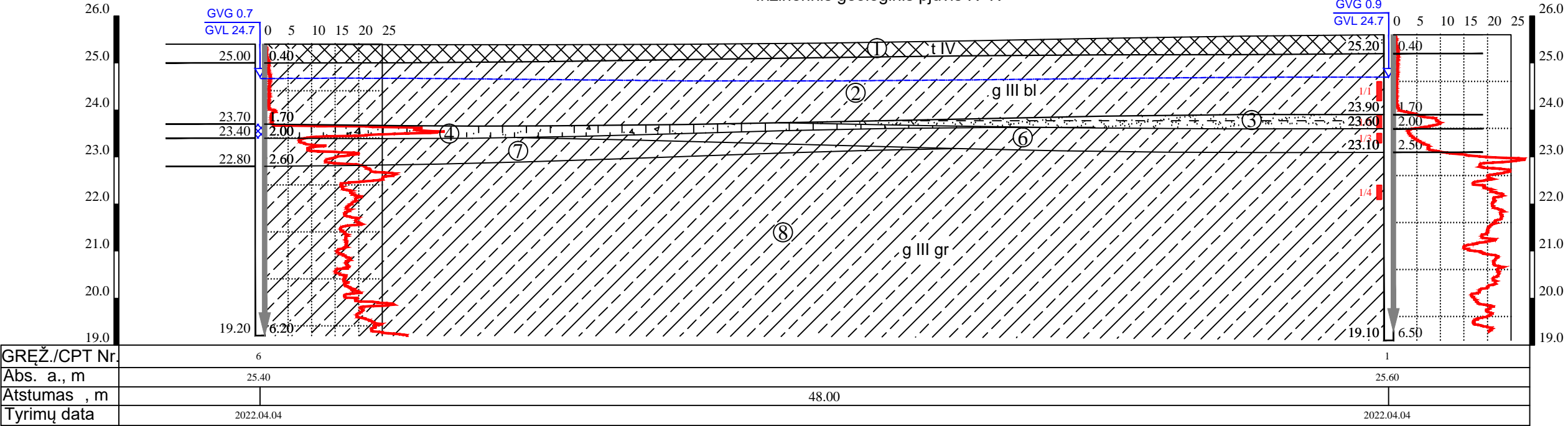
IV. Kiti žymėjimai

grunto vandens gylis, m GVG 3.37  
grunto vandens lygis, m abs.a. GVL 1.5  
IGS ribos altitudė, m abs.a. 3.37  
gręžinio / CPT bandymo žiotys  
IGS ribos gylis, m  
vandeningas sluoksnis  
CPT bandymo kreivė q<sub>c</sub>  
CPT bandymo gylis, m  
Gręžinio kirtavietės abs.a., m 7.16  
Gręžinio gylis, m

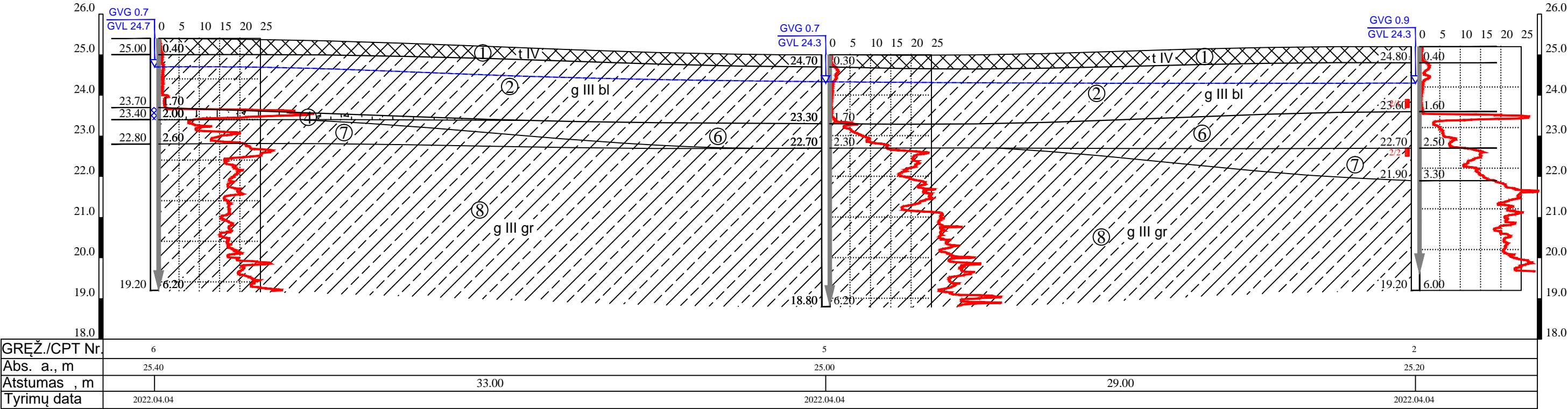
Pareigos	V., Pavardė	Parašas	UAB "Danushis chemicals"			
Direktorius	M. Stankevičius					
Inž. geologė	I. Lekstutytė					
Inžineriniai geologiniai pjūviai I-I', II-II' ir III-III'. Sutartiniai ženklai			Sandėliai Grūdų g. 5, Kretingos m.			
Rinkovos: GEO CONSULTING			Leidimo Nr.	Mastelis	Data	Grafinio priedo Nr.
UAB "Geoconsulting" tel.: 8-612-84305 el. paštas: info@geoconsulting.lt www.geoconsulting.lt			1404841	V1:100, H1:200	2022.05	4.1



Inžinerinis geologinis pjūvis IV-IV'

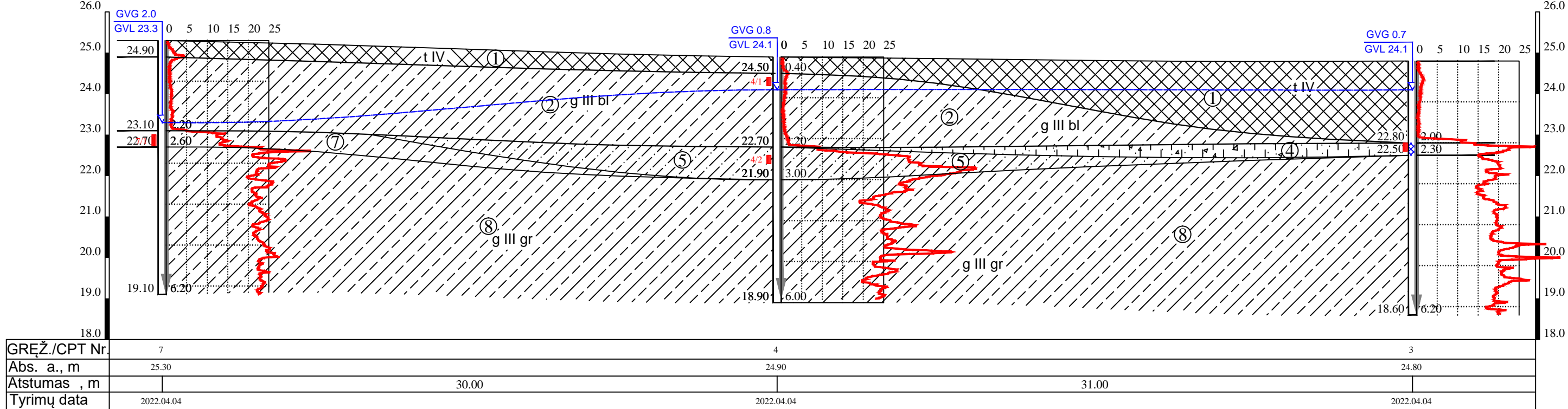


Inžinerinis geologinis pjūvis V-V'

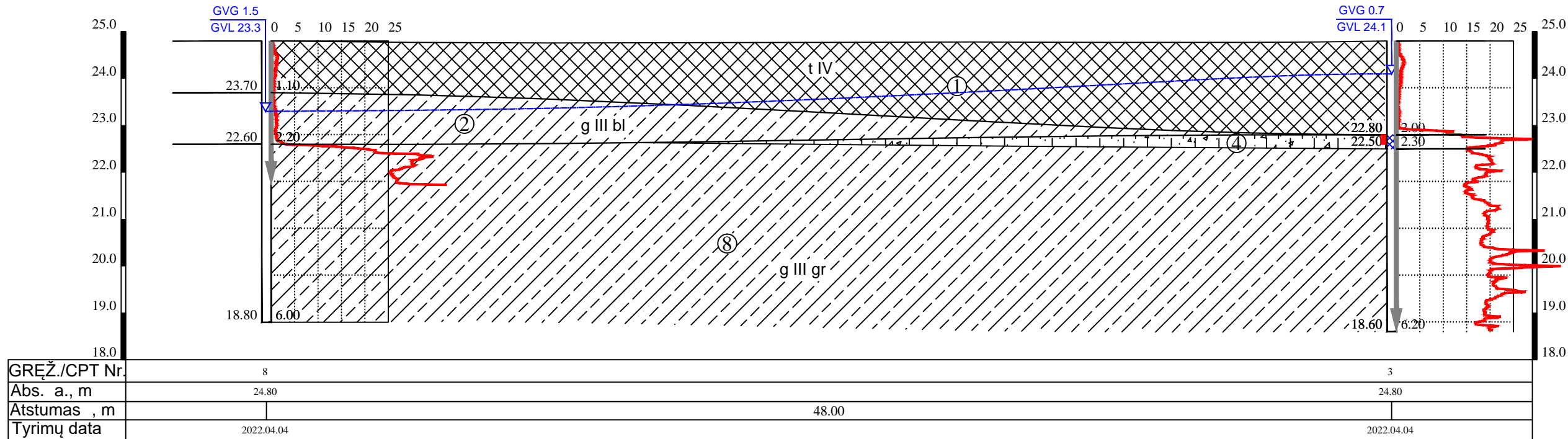


Pareigos	V., Pavardė	Parašas	UAB "Danushis chemicals"			
Direktorius	M. Stankevičius		Sandėliai Grūdų g. 5, Kretingos m.			
Inž. geologė	I. Lekstutytė					
Inžineriniai geologiniai pjūviai IV-IV' ir V-V'.			Leidimo Nr.	Mastelis	Data	Grafinio priedo Nr.
Rangovas:  UAB "Geoconsulting" tel.: 8-612-84305, el. paštas: info@geoconsulting.lt www.geoconsulting.lt			1404841	V1:100, H1:200	2022.05	4.2

Inžinerinis geologinis pjūvis VI-VI'



Inžinerinis geologinis pjūvis VII-VII'



Pareigos	V., Pavardė	Parašas	UAB "Danushis chemicals"			
Direktorius	M. Stankevičius		Sandėliai Grūdų g. 5, Kretingos m.			
Inž. geologė	I. Lekstutytė					
Inžineriniai geologiniai pjūviai VI-VI' ir VII-VII'.			Leidimo Nr.	Mastelis	Data	Grafinio priedo Nr.
Rangovas: UAB "Geoconsulting" tel.: 8-612-84305, el. paštas: info@geoconsulting.lt www.geoconsulting.lt			1404841	V1:100, H1:200	2022.05	4.3