

±0,000 = 240 m.n.m

Novostavba Onkologické kliniky P4

k.ú. Nová Ulice, p.č. 711/1 a 711/6

Klient

Fakultní nemocnice Olomouc
Zdravotníků 248/7, 779 00 Olomouc

Generální projektant

 **Adam Rujbr Architects**

Srbská 22, 612 00 Brno, tel.: 603 283 041
Hořejší nábřeží 19, 150 00 Praha 5, tel.: 603 799 403

Zodpovědný projektant Ing. Arch. Adam Rujbr
HIP projektu Ing. Michal Šurka

Stavebně konstrukční část

Vypracoval STATIKA BALCÁREK S. R. O.
Zodpovědný projektant Ing. František Balcárek
Vypracoval Ing. František Balcárek
Datum 7. 6. 2023

Dokumentace pro společné povolení

STATICKÝ VÝPOČET

a) **Popis navrženého konstrukčního systému stavby, výsledek průzkumu stávajícího stavu nosného systému stavby při návrhu její změny,**

Tento projekt konstrukční části řeší návrh nosných konstrukcí objektu Novostavba Onkologické kliniky P4 FN v Olomouci. Podkladem pro vypracování byla projektová dokumentace vypracovaná Adam Rujbr Architects s. r. o., Brno.

Tato projektová dokumentace je zpracovaná v rozsahu dokumentace pro stavební povolení.

b) **Navržené výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky**

Konstrukční systém objektu je navržený jako prostorový skelet tvořený nosnými žb. sloupy a žb. stěnami. Stropní konstrukce je navržena z předpjatých stropních panelů SPIROLL tl. 250 mm osazených do ocelobetonových nosníků typu DELTA BEAM.

Spodní stavba.

Objekt novostavby Onkologické kliniky v Olomouci bude založen na pilotách, které po obvodu jsou opatřeny žb. základovým prahem a žb. základovou deskou tl. 250 mm. Nosná konstrukce objektu je navržena z žb. sloupů a stěn a je podepřena soustavou vrtaných železobetonových pilot průměru 900 a 1200 mm. Horní hrana pilot respektuje výškovou úroveň základové spáry. Pod základovou deskou bude pláň upravena hutněným polštářem z drceného kameniva 0/63 min. tl. 250 mm s parametrem zhutnění $E_{def,2} = \text{min. } 35 \text{ MPa}$ při 100% zhutnění dle Procter Standard při poměru $E_{def,2}/E_{def,1} = \text{max } 2,5$. Před zahájením pilotáže musí být vytyčeny veškeré sítě.

Vrchní stavba.

Svislé nosné konstrukce horní stavby objektu jsou navrženy jako železobetonové monolitické stěny tl. 200 mm a sloupy 400 x 400 mm. Stropní desky nad 2.PP až 4.NP jsou navrženy z předpjatých dutinových panelů SPIROLL tl. 250 mm, které budou uloženy do ocelových spřažených nosníků. DELTA. **Jedná se o stropní bezprůvlakový systém s rovným spodním lícem, s vysokou požární odolností min. 90 min a maximální vlastní hmotností do 350 kg na m-2 s rozpony nad 7,5 m.** Schodiště jsou navržena žb. monolitická se zalomenou nosnou deskou a mezipodestami. Nosná konstrukce výtahové šachty je navržena jako ŽB monolitická z žb. stěn tl. 200 mm. Kolem objektu jsou navrženy železobetonové úhlové opěrné stěny tl.200 mm.

Navržené materiály:

Beton: C30/37XC2, sloupy C40/50, SPIROLL -C45/55 XC2, ZÁLIVKA C25/30

Ocel: 10505(R), S235, S355 – nosníky DETA BEAM, KARI, spoj. mat 8.8

c) Hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce

Stálé zatížení

Dle skladeb jednotlivých konstrukcí

Součinitel zatížení pro stálá zatížení je $g_f=1,35$

Užitné zatížení

Nepřístupná střecha 1,0 kN/m²

Čekárny, pokoje, ordinace kategorie A 2,00 - 2,50 kN/m²

Příčky SDK 1,00 kN/m²

Chodby, schodiště 5,00 kN/m²

Výše uvedené hodnoty jsou charakteristické nikoliv návrhové.

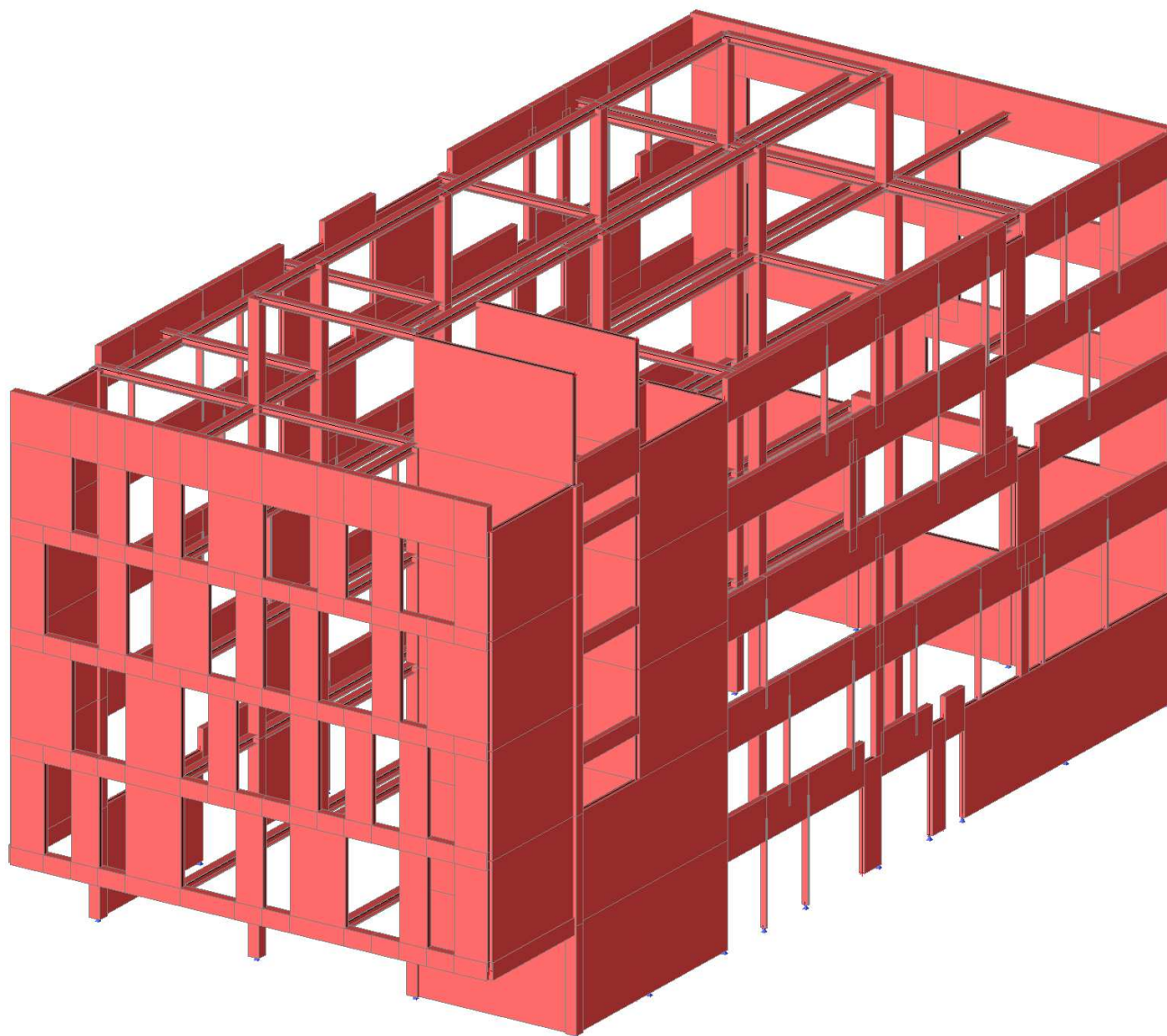
d) Seznam použitých podkladů, ČSN, technických předpisů, odborné literatury, software,

1. ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí
2. ČSN EN 1991 -1-1 Zatížení konstrukcí
3. ČSN EN 1991 -1-3 Zatížení konstrukcí sněhem
4. ČSN EN 1991 -1-4 Zatížení konstrukcí větrem
5. ČSN EN 1996 -1-1 Zatížení konstrukcí
6. ČSN EN1992-1-1–Navrhování betonových konstrukcí
7. ČSN EN1993-1-1–Navrhování ocelových konstrukcí
8. ČSN EN1993-1-3–Navrhování ocelových konstrukcí na účinky požáru
9. ČSN EN 1997 Navrhování geotechnických konstrukcí
10. ČSN EN 206-1 - Beton část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
11. ČSN 731001 - Základová půda pod plošnými základy

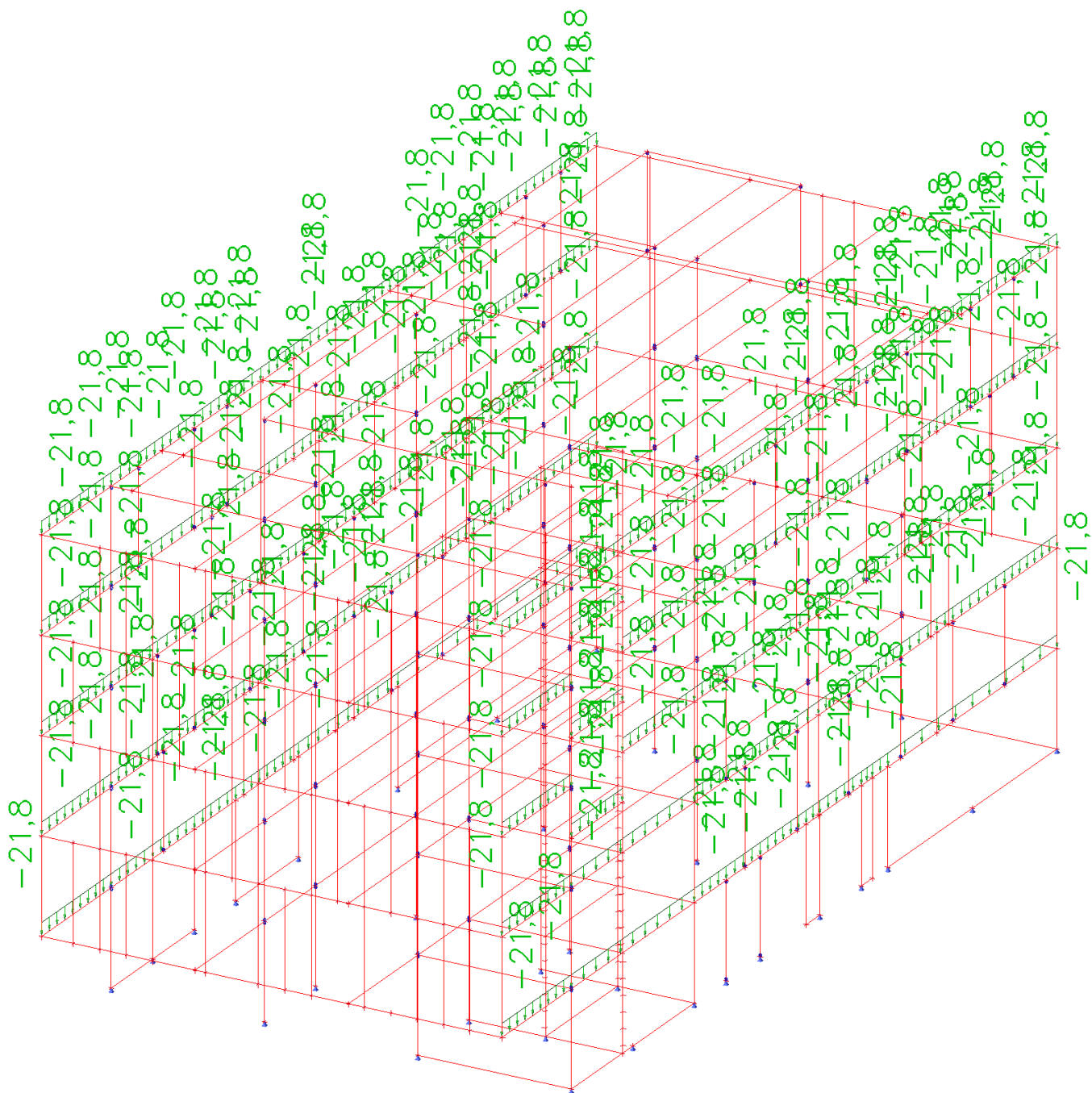
V Olomouci 1. 7. 2023

Vypracoval: Ing. František Balcárek

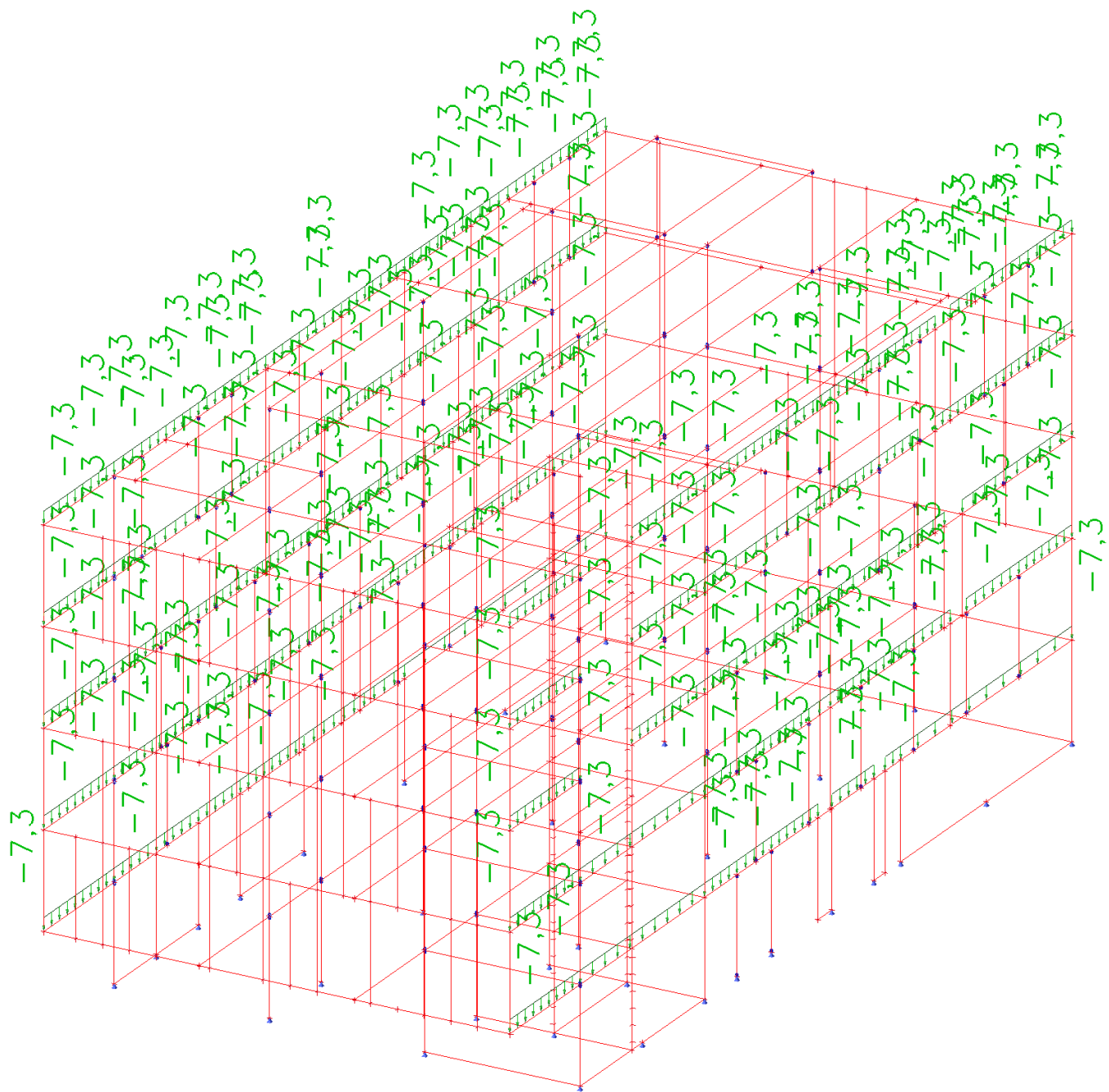
1. Výpočtový model



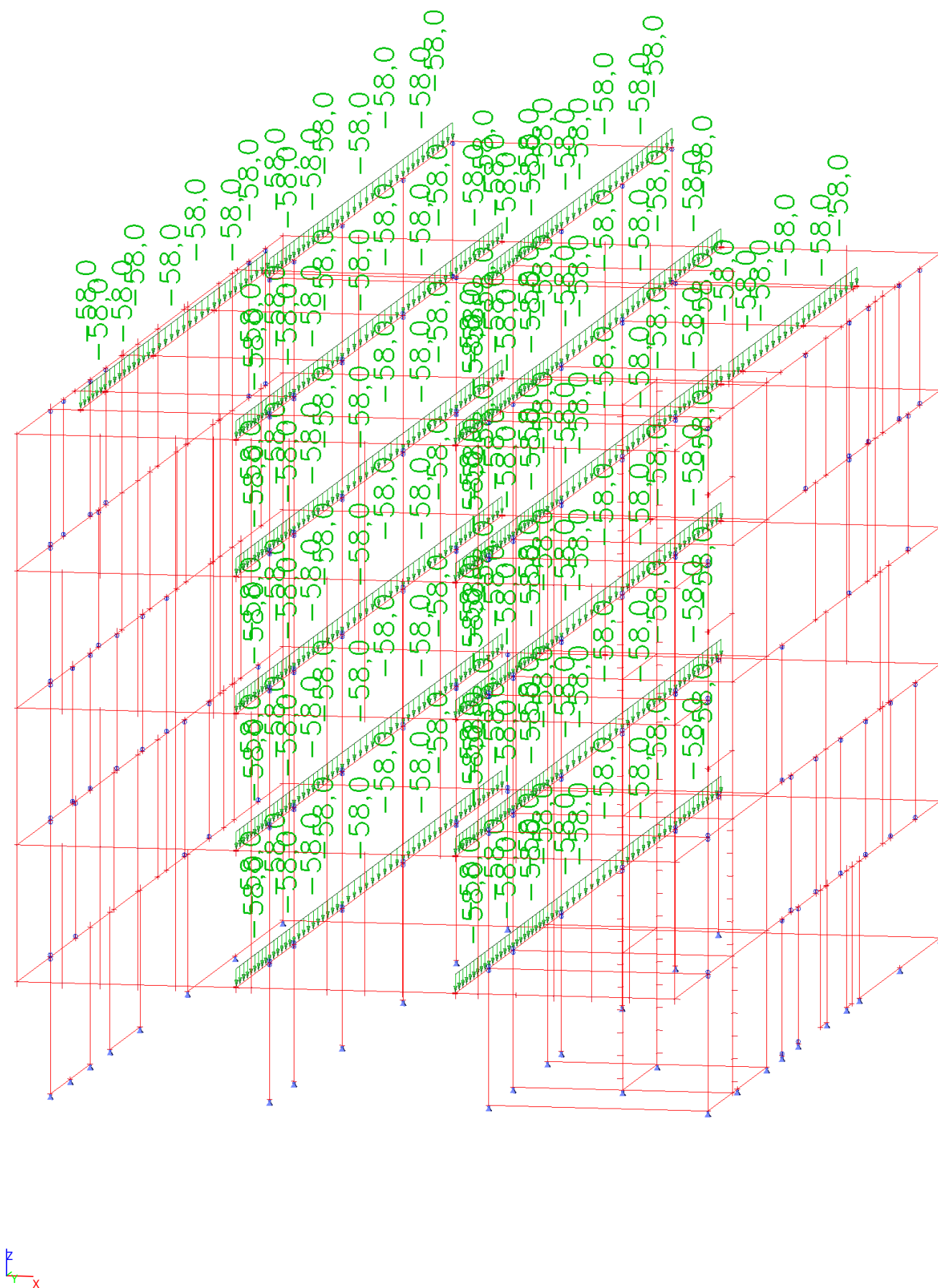
2. ZS2 / Hodnota pro výpočet / Hodnota



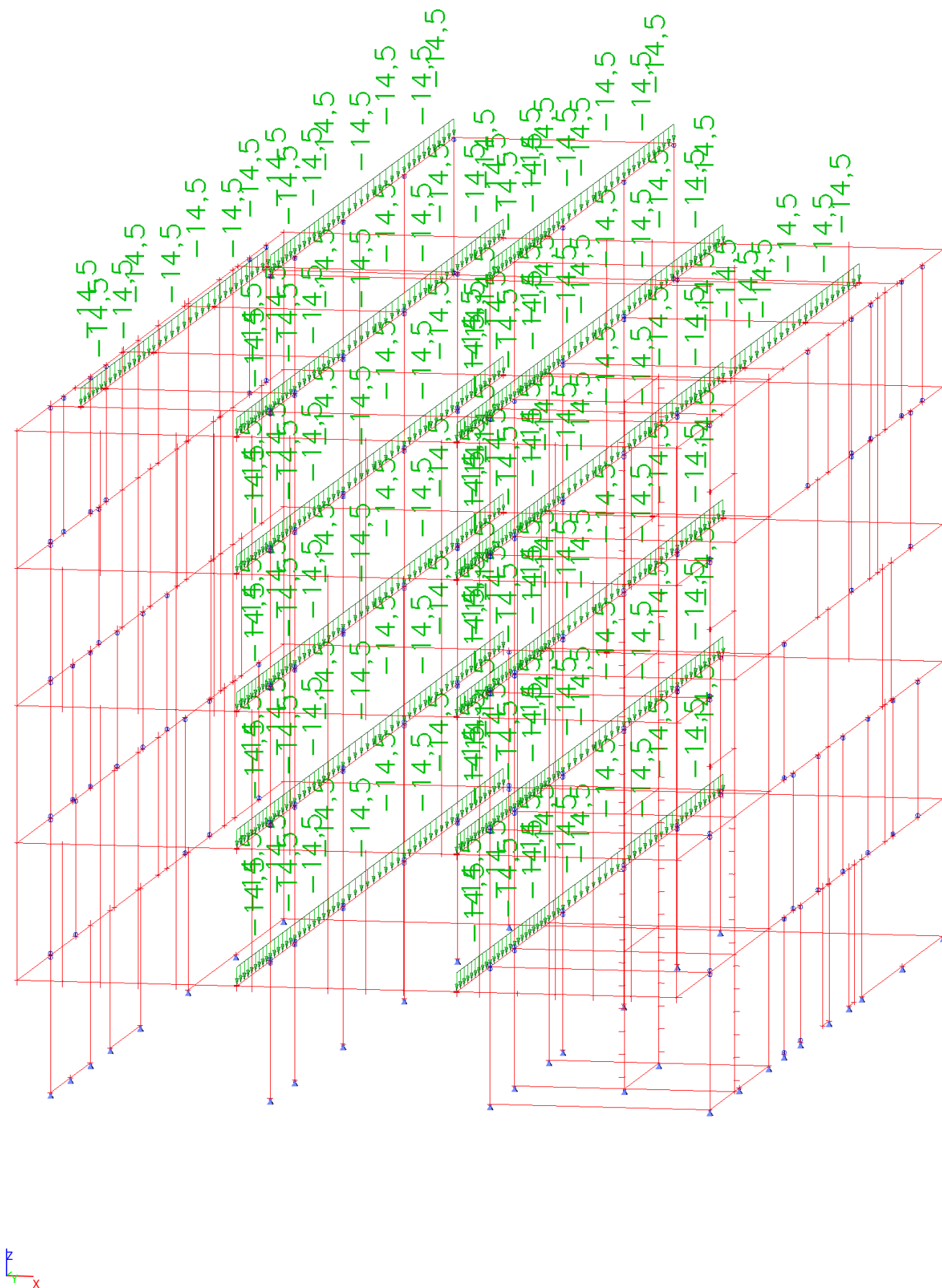
3. ZS3 / Hodnota pro výpočet / Hodnota



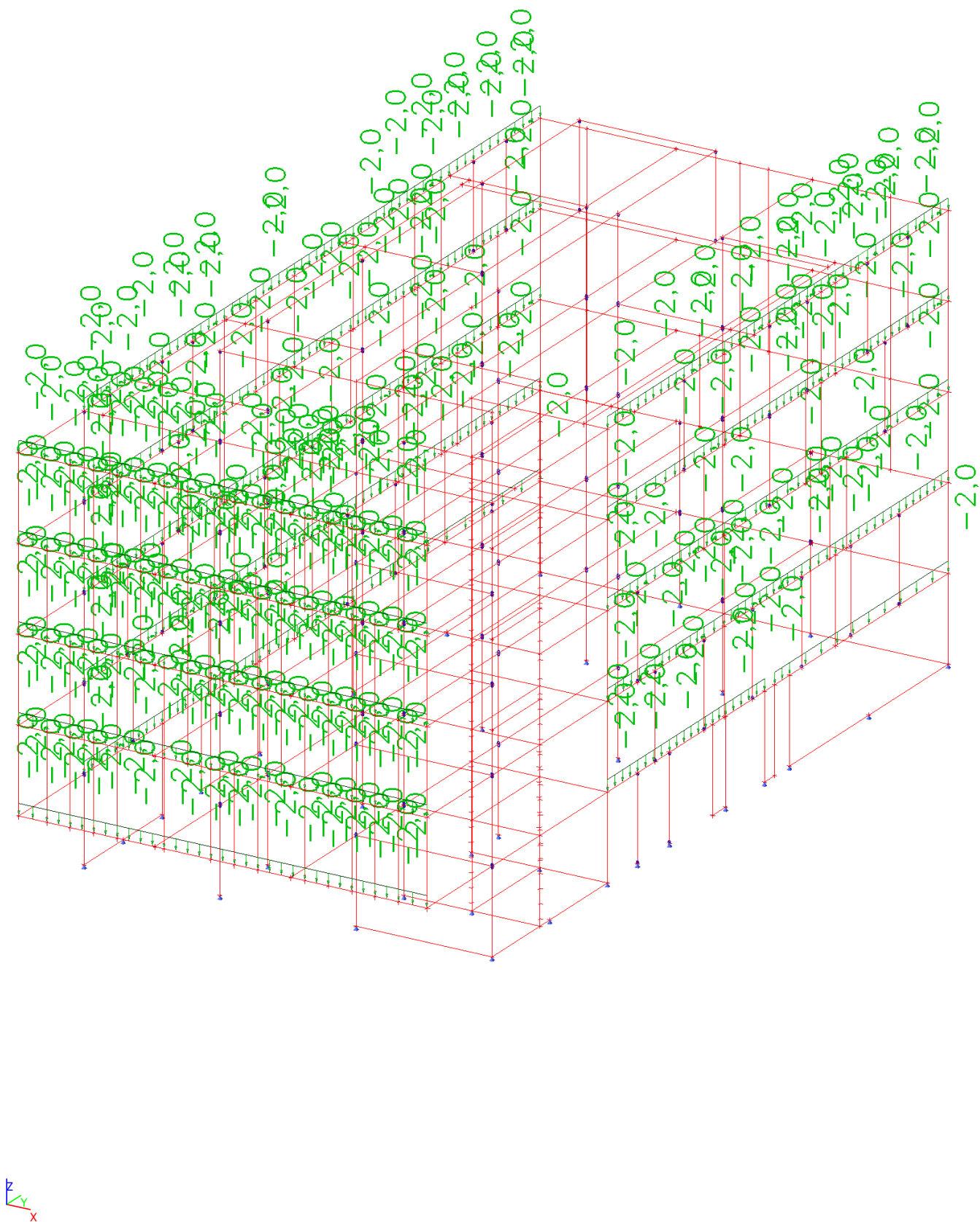
4. ZS4 / Hodnota pro výpočet / Hodnota



5. ZS5 / Hodnota pro výpočet / Hodnota



6. ZS6 / Hodnota pro výpočet / Hodnota



7. 1D vnitřní síly; N

Hodnoty: N

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

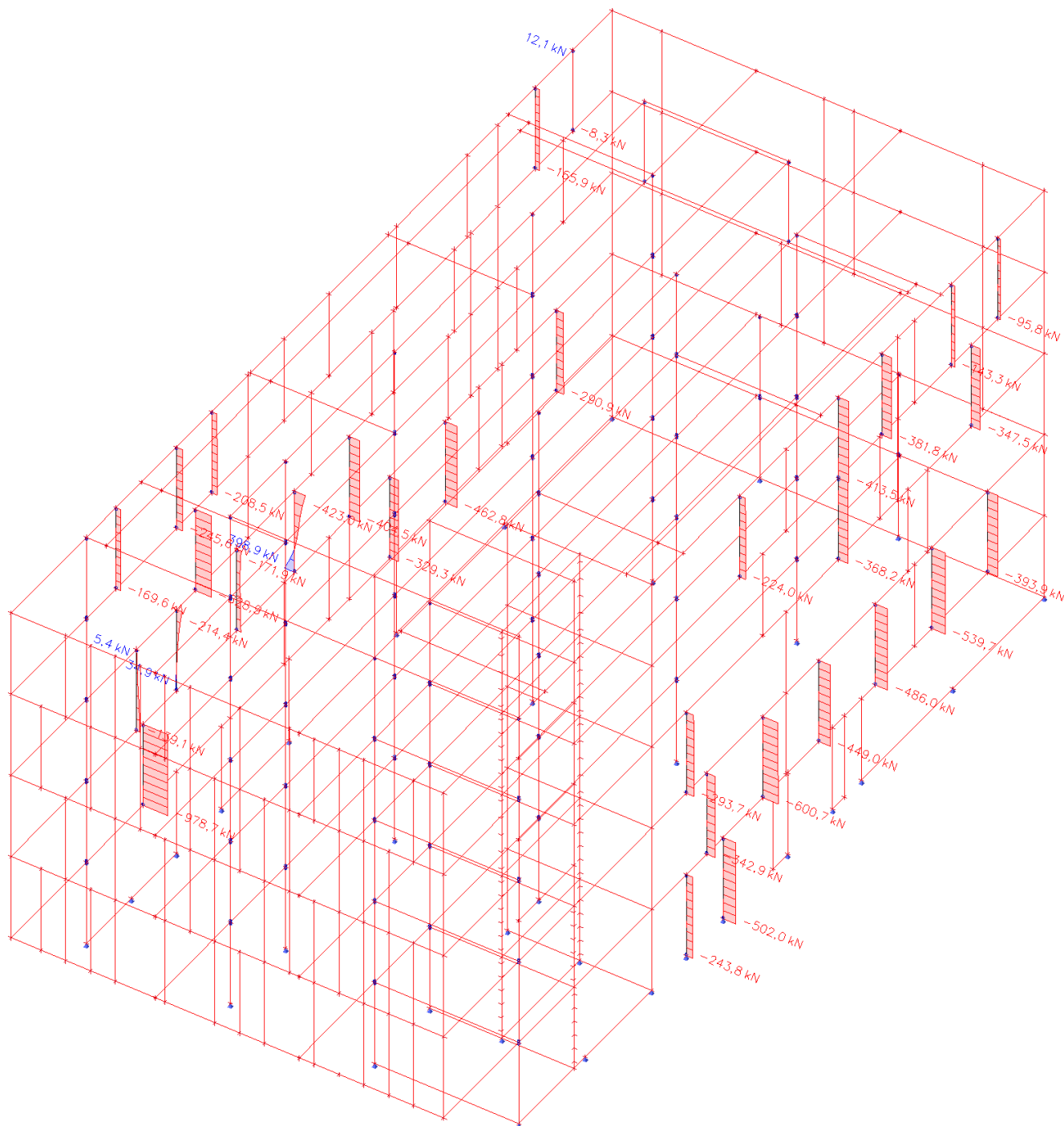
Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS7 - U+PI komora

(U200; 200; 15)



8. 1D vnitřní síly; N

Hodnoty: N

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

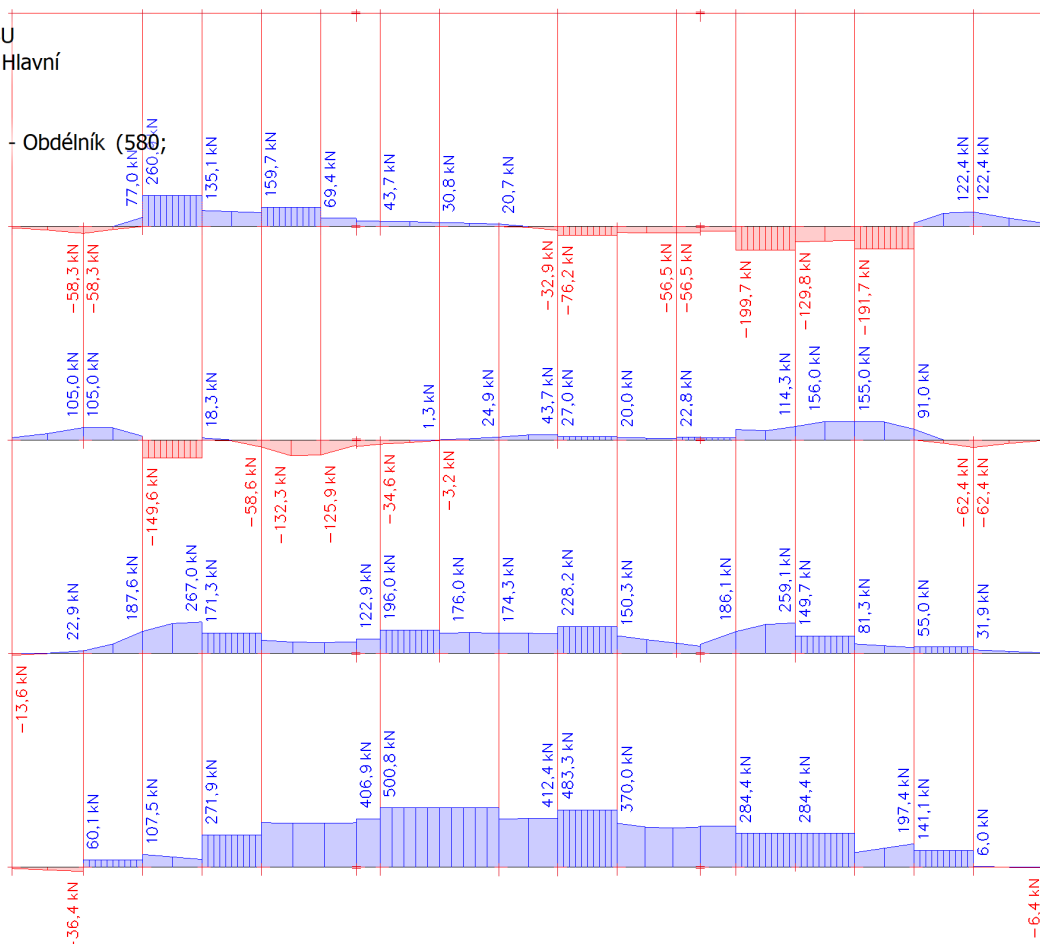
Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS1 - Obdélník (580;

300)



9. 1D vnitřní síly; V_z

Hodnoty: V_z

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

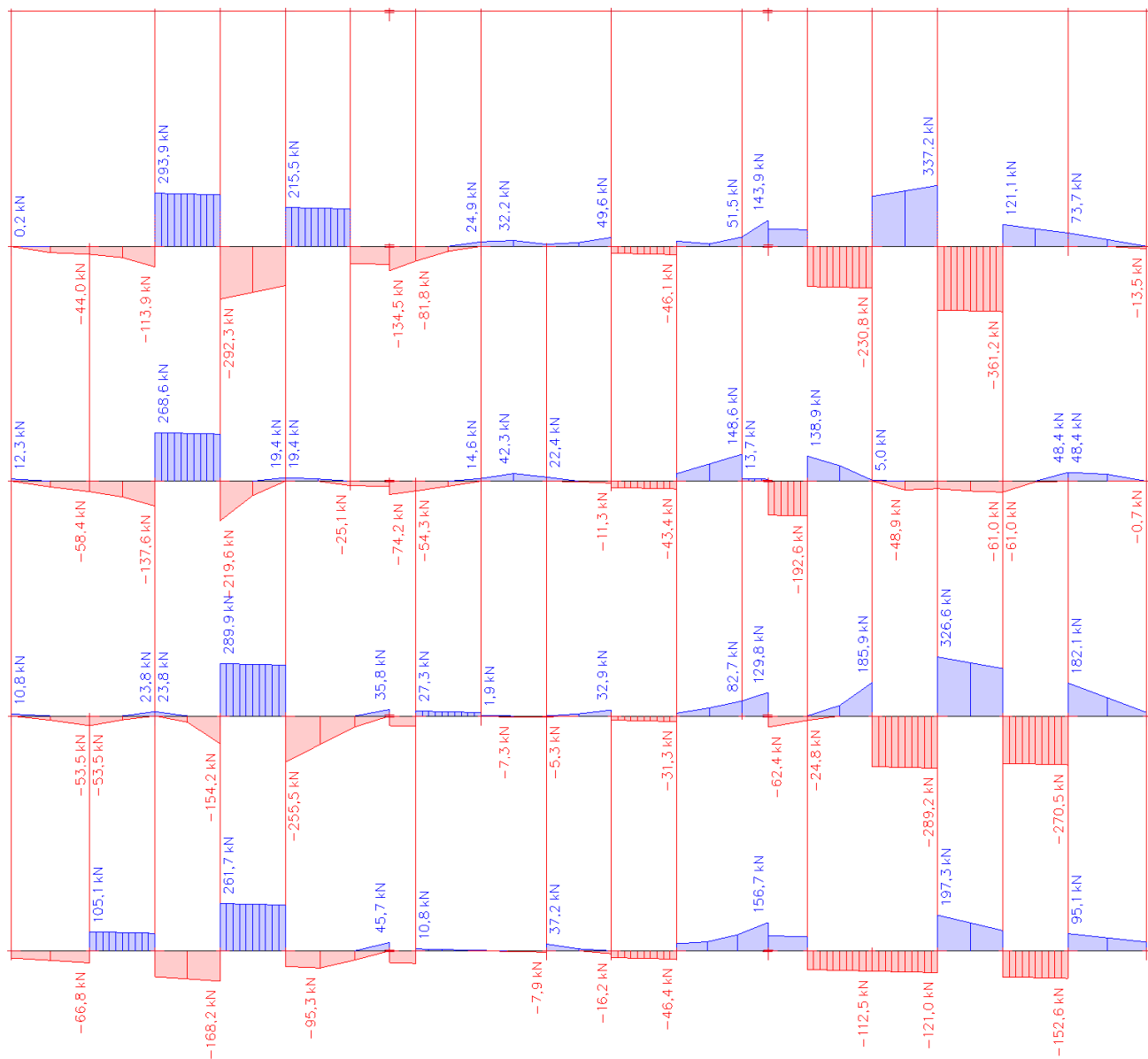
Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS1 - Obdélník (580;

300)



10. 1D vnitřní síly; M_y

Hodnoty: M_y

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

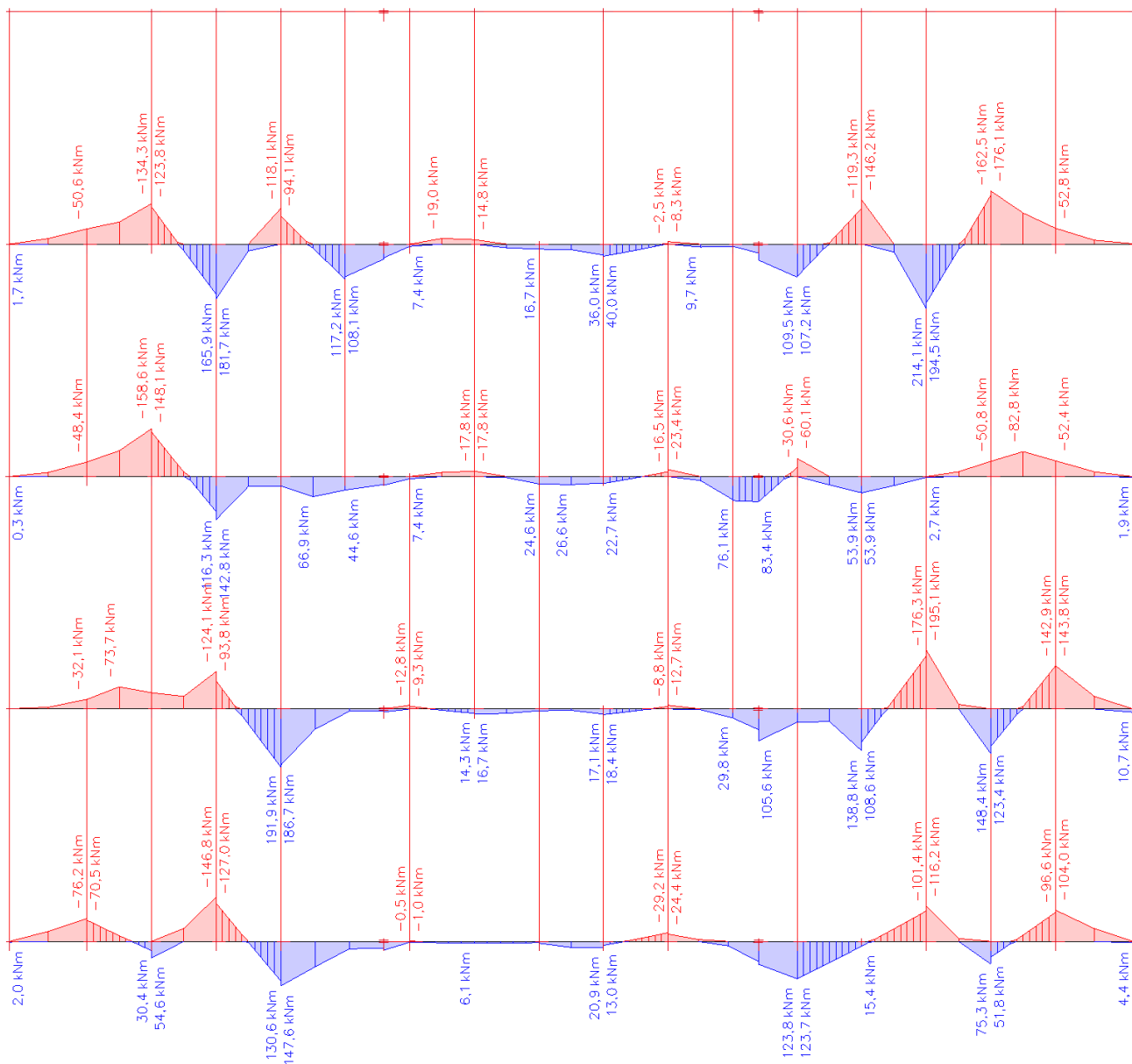
Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS1 - Obdélník (580;

300)



11. 1D vnitřní síly; M_y

Hodnoty: M_y

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

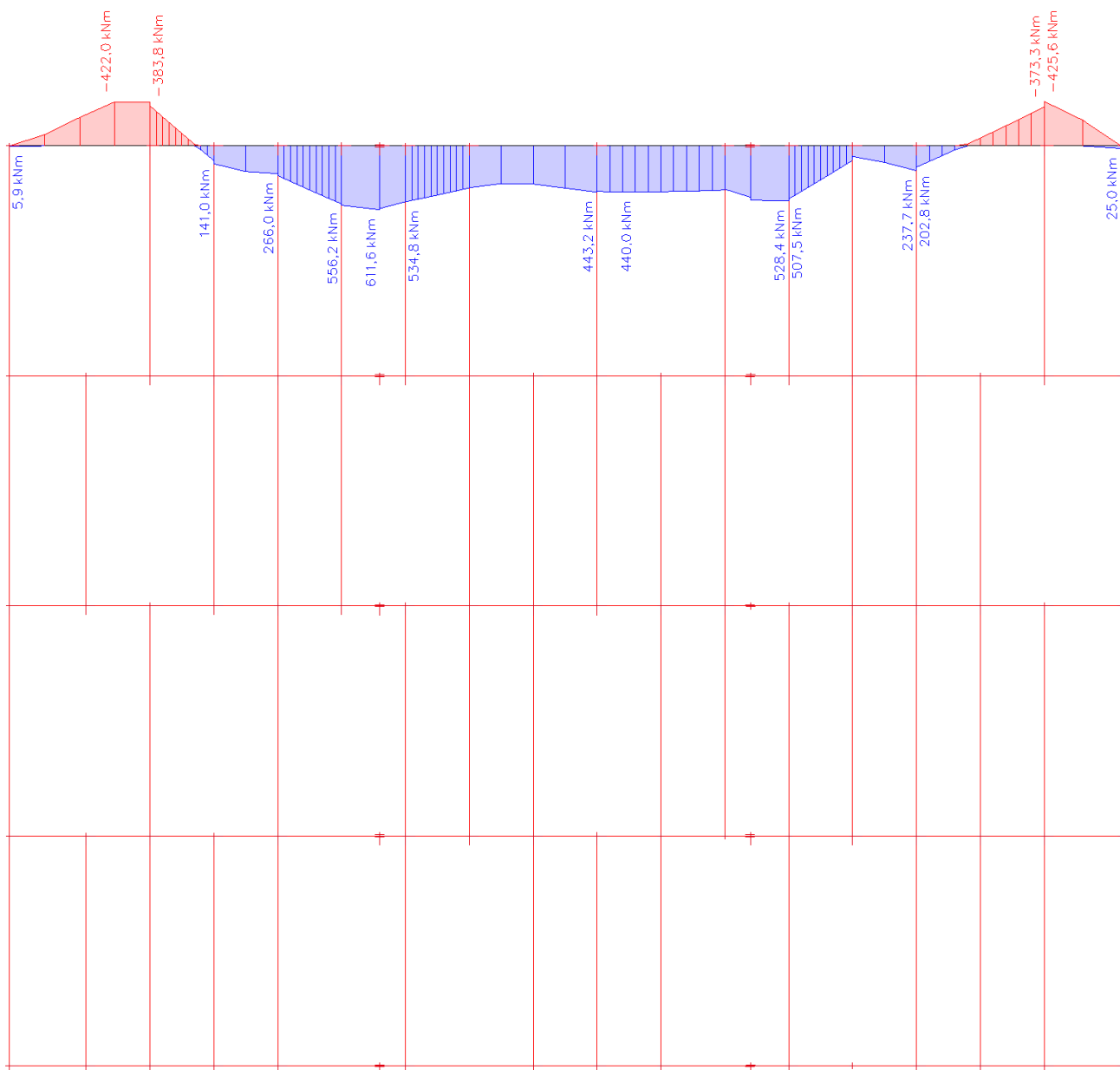
Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS6 - Obdélník (1680;

300)



12. 1D vnitřní síly; V_z

Hodnoty: V_z

Lineární výpočet

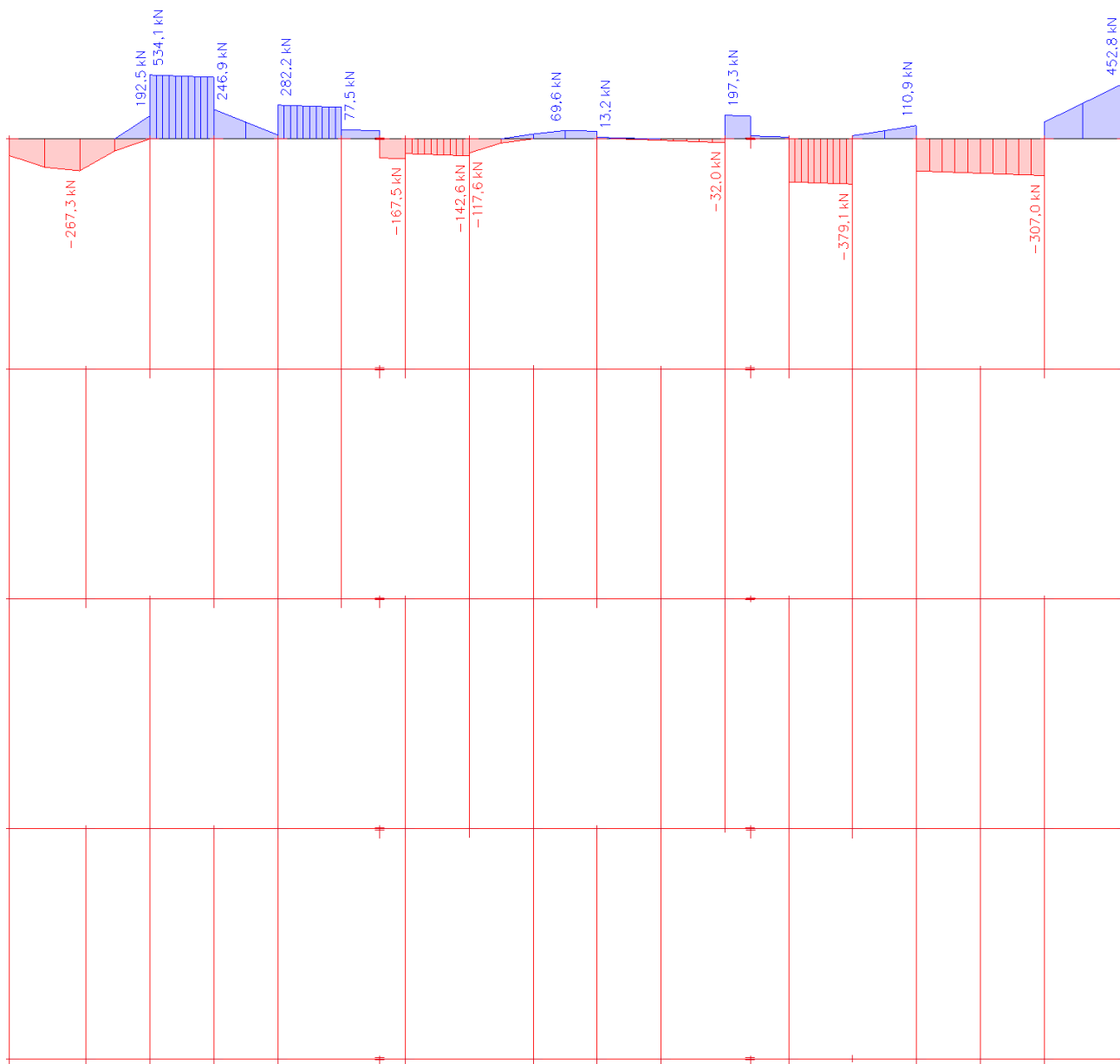
Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS6 - Obdélník (1680;
300)



13. 1D vnitřní síly; N

Hodnoty: N

Lineární výpočet

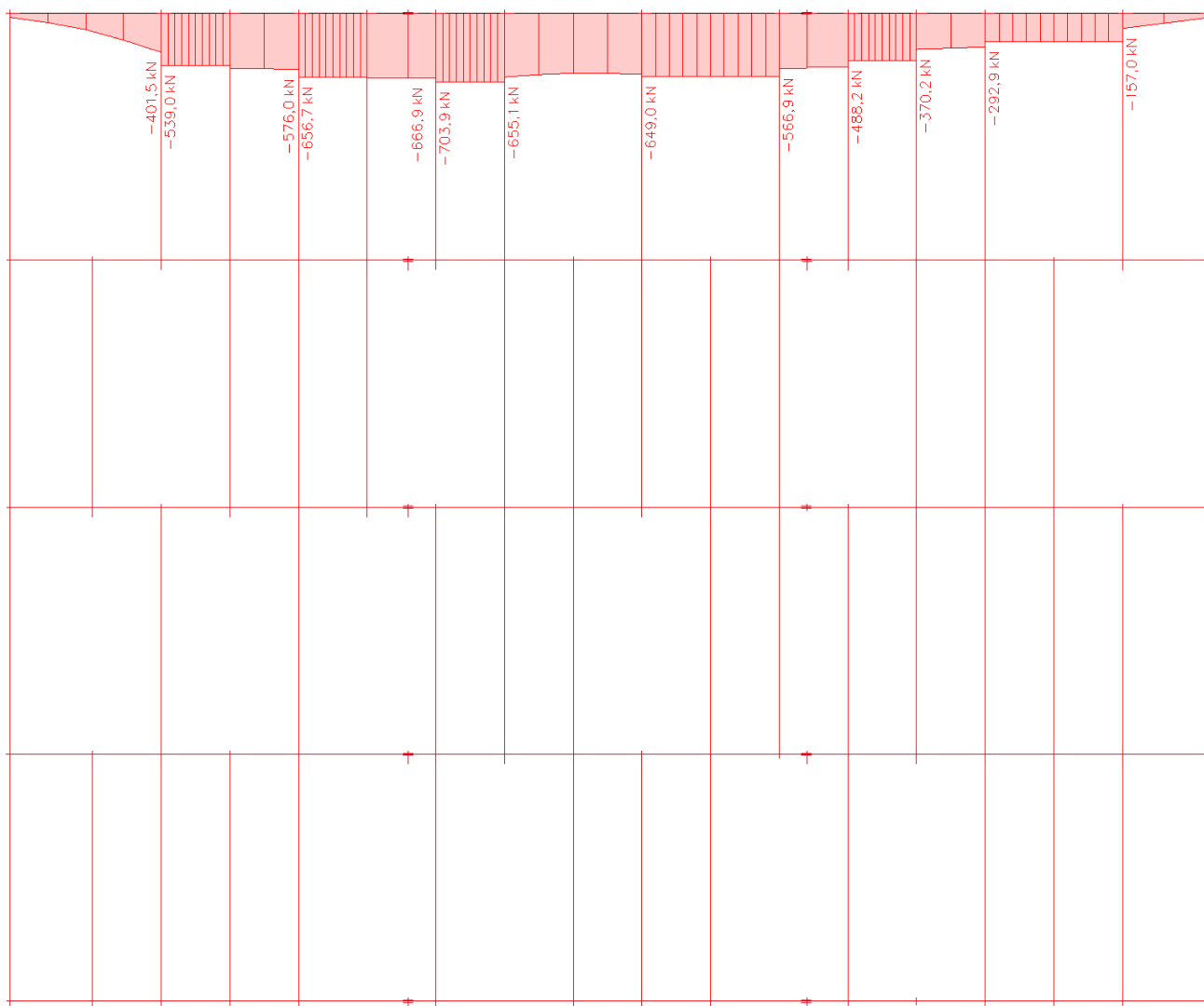
Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS6 - Obdélník (1680;
300)



14. 1D vnitřní síly; N

Hodnoty: N

Lineární výpočet

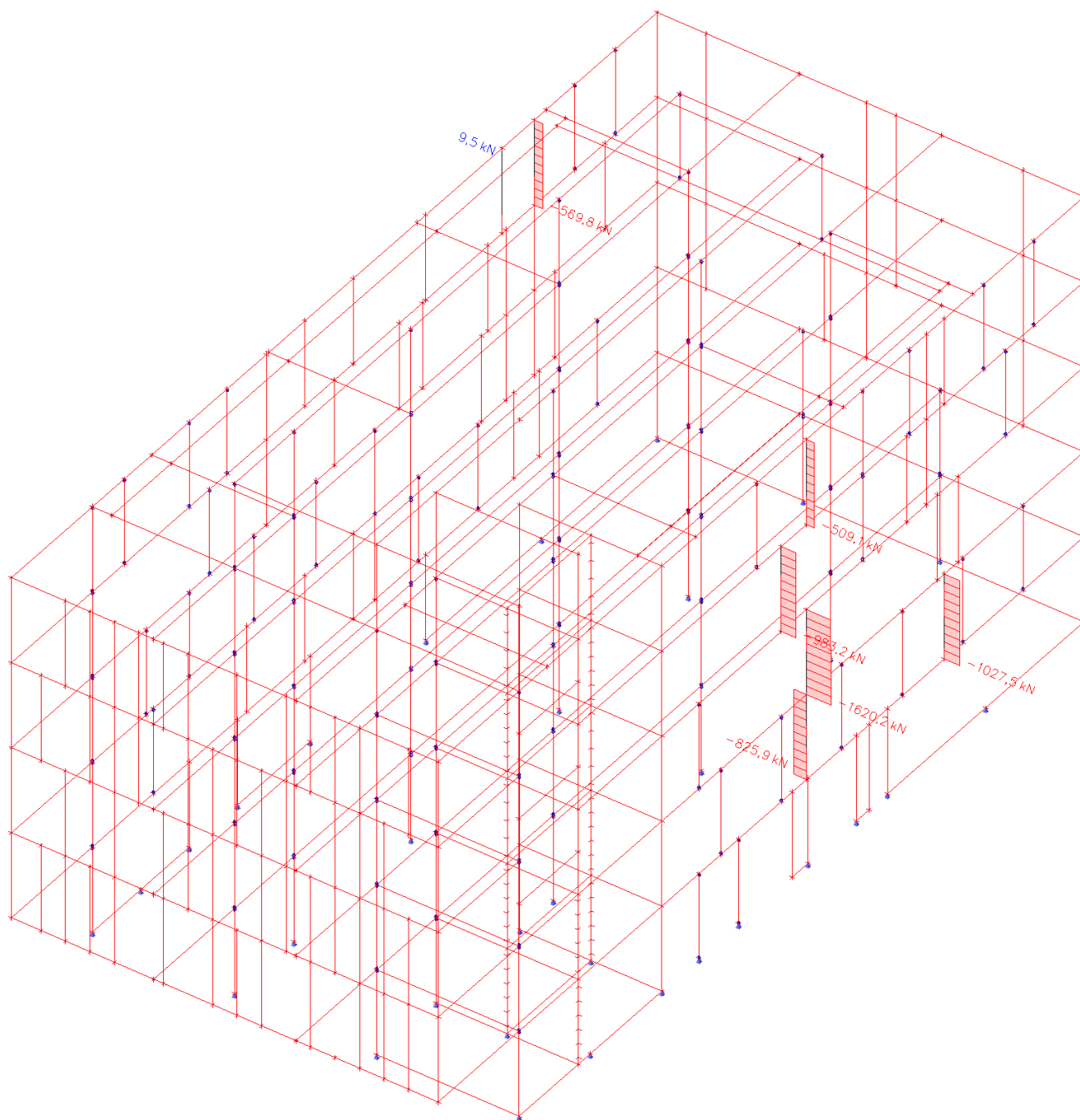
Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS2 - Obdélník (200;
400)



15. 1D vnitřní síly; N

Hodnoty: N

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

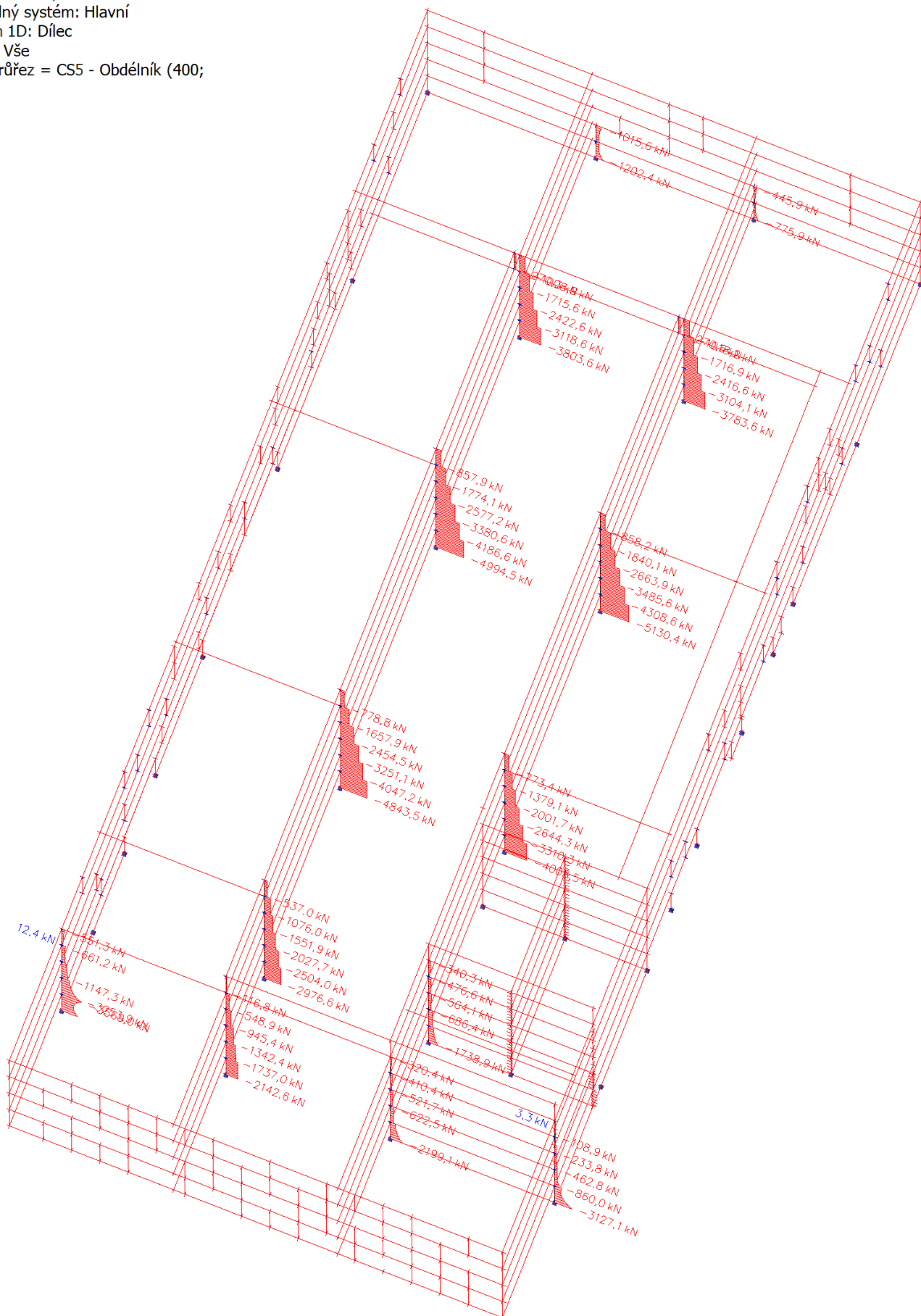
Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

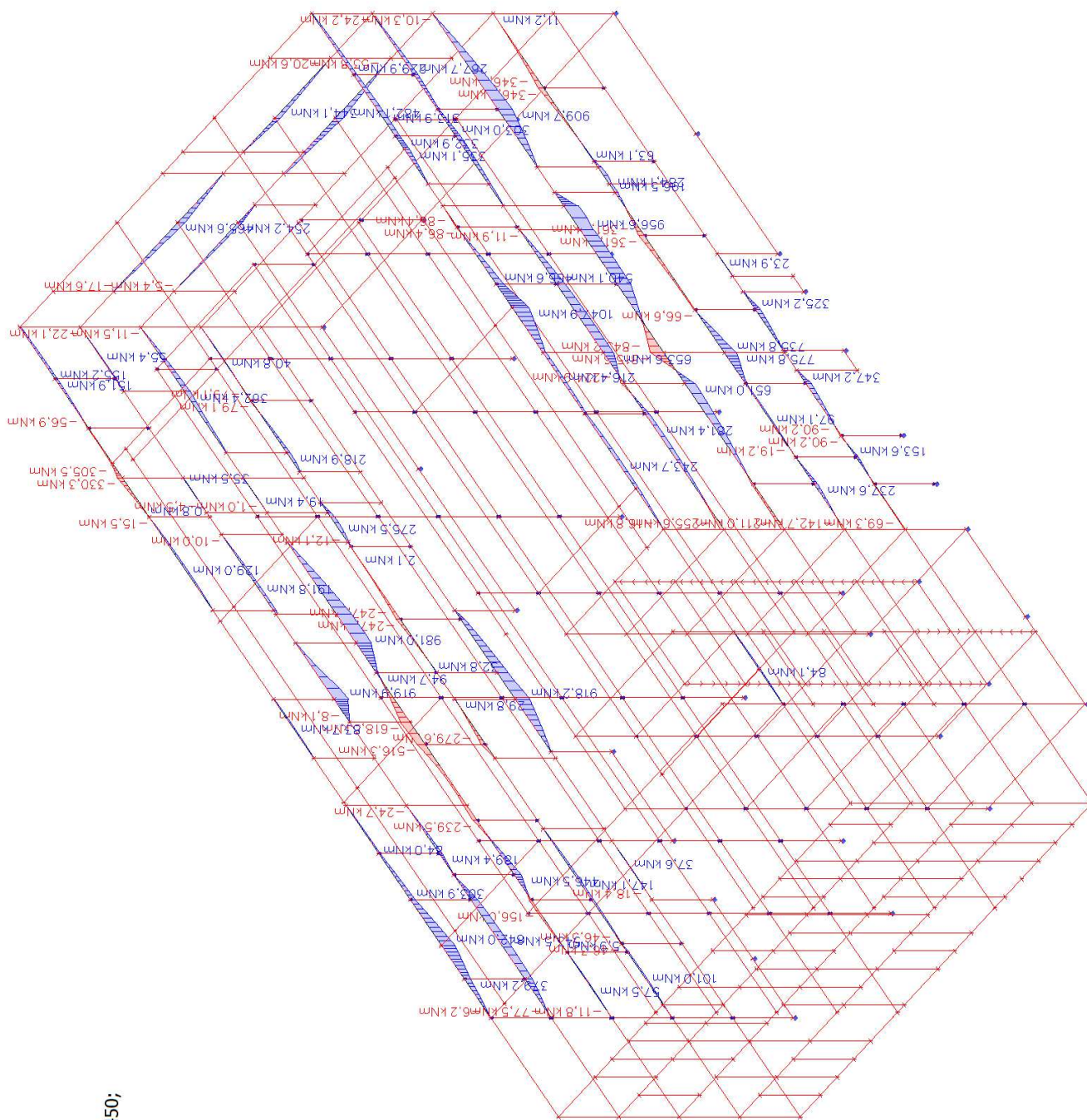
Filtr: Průřez = CS5 - Obdélník (400;

400)



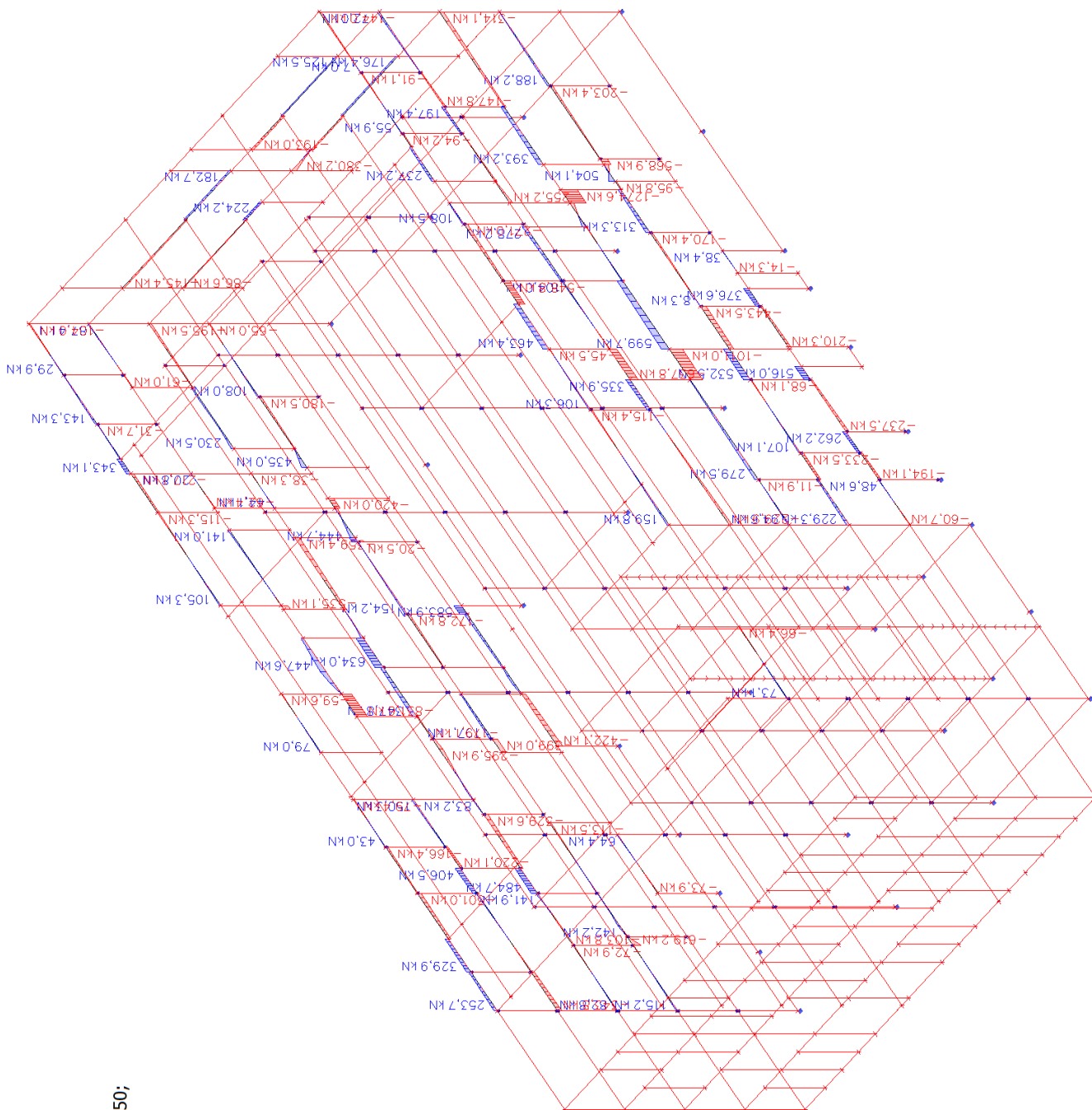
16. 1D vnitřní síly; M_y

Hodnoty: **M_y**
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSU
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše
Filtr: Průřez = CS8 - Obdélník (1450;
200)



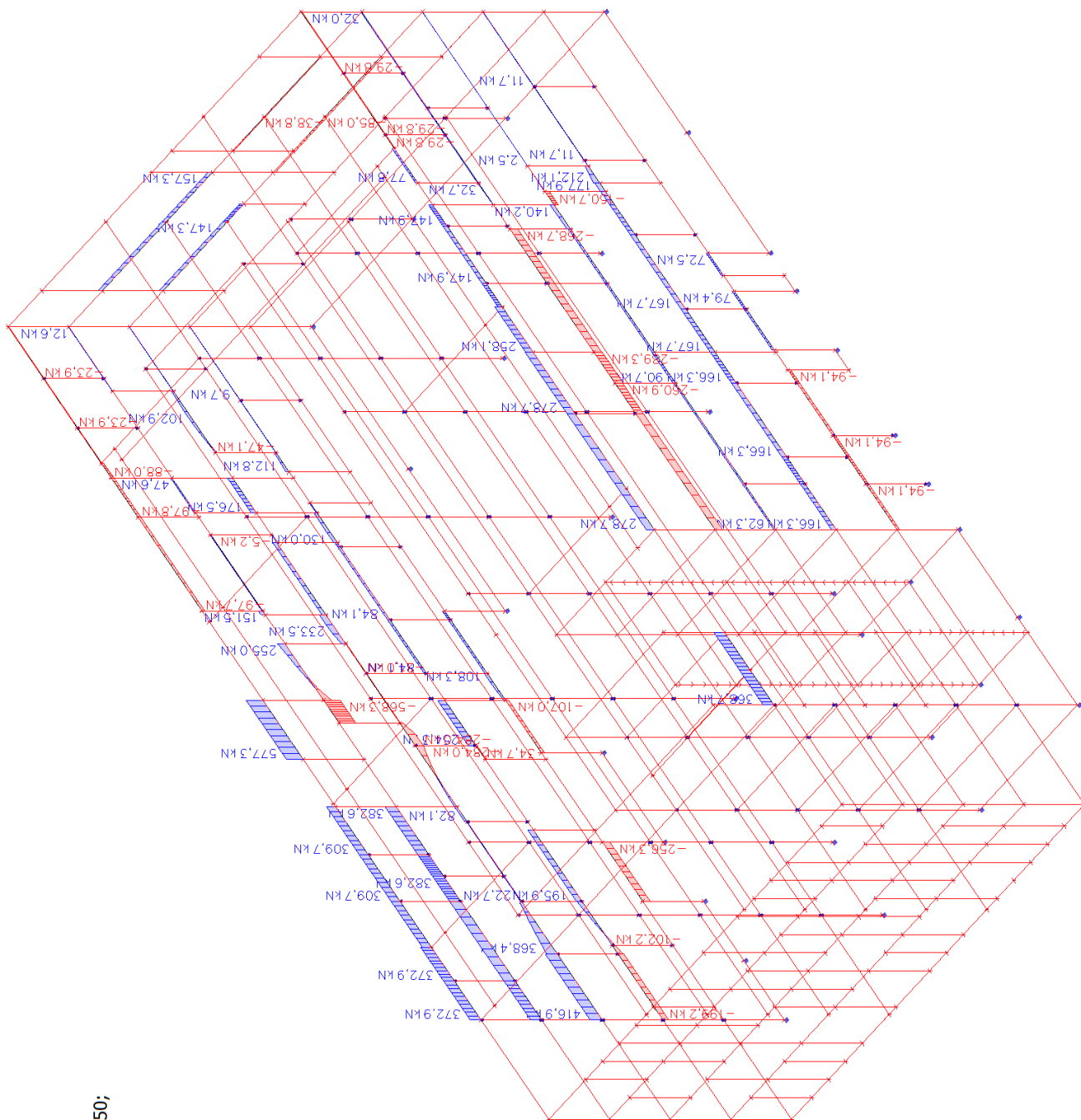
17. 1D vnitřní síly; V_z

Hodnoty: V_z
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSU
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše
Filtr: Průřez = CS8 - Obdélník (1450;
200)



18. 1D vnitřní síly; N

Hodnoty: **N**
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSU
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše
Filtr: Průřez = CS8 - Obdélník (1450;
200)



19. Reakce; R_z

Hodnoty: R_z

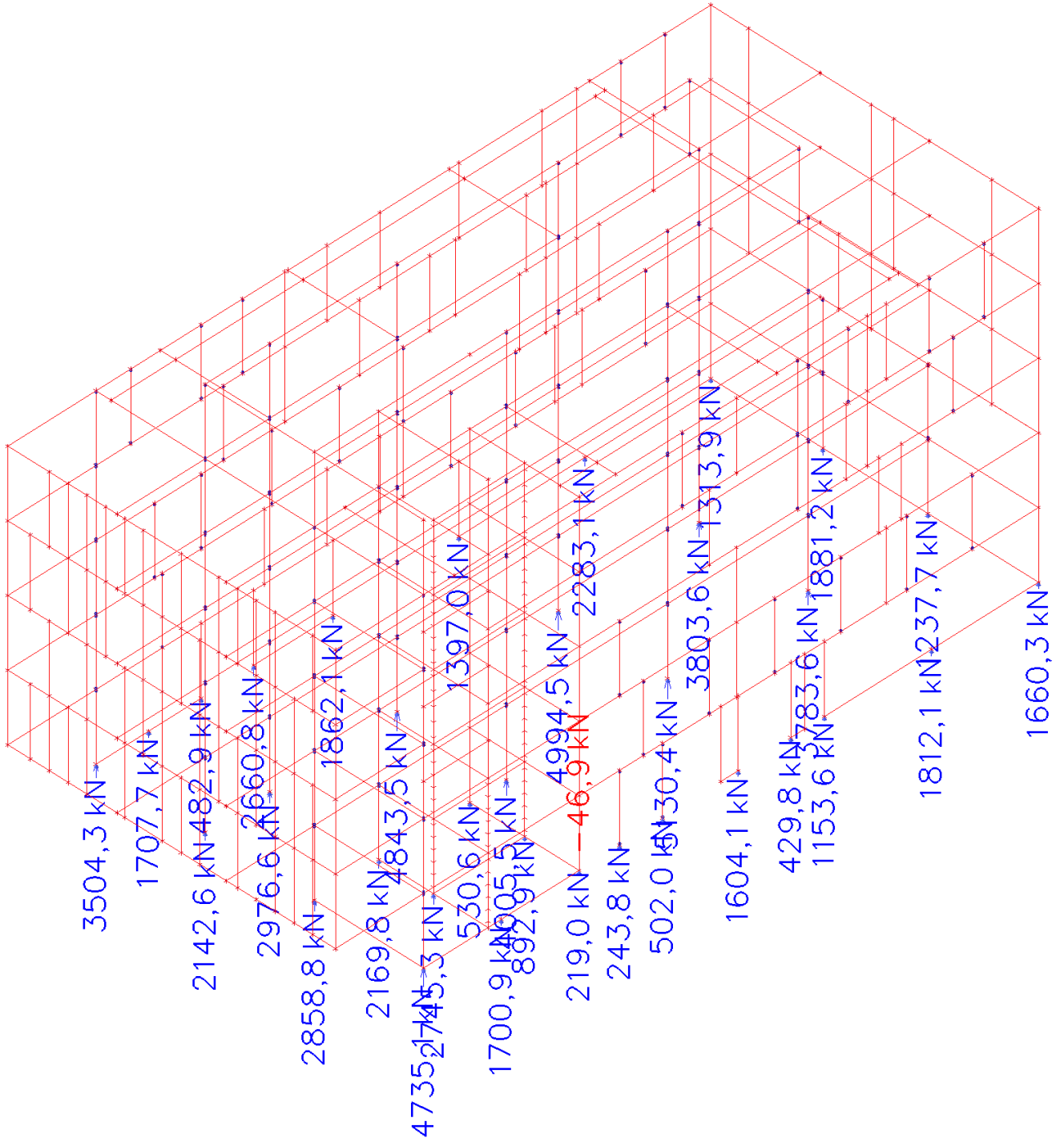
Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

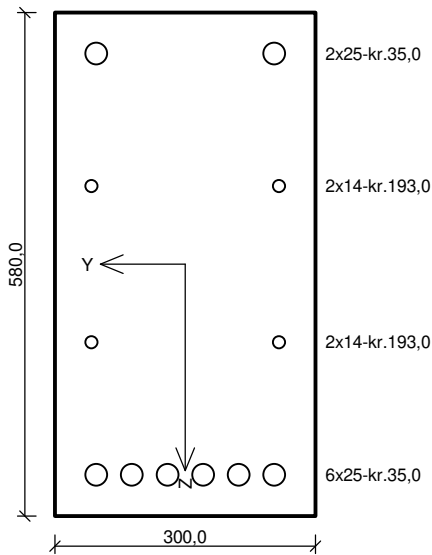
Systém: Globální

Extrém: Sít'

Výběr: Vše



PRUVLAK



Typ prvku: nosník
Prostředí: X0

Beton: C 30/37

$f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: 10505 (R) ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Ocel příčná: 10505 (R) ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Vzpěr

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

Obvodové třmínky

Profil: 12 mm; Vzdálenost: 200,0 mm

Spony, vnitřní třmínky svislé

Profil: 12 mm; Vzdálenost: 200,0 mm; Střihy: 2

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,0209 \geq \rho_{s,min} = 0,00151 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,0261 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Stupeň vyztužení smykovou výztuží - Posouzení svisle

$\rho_{w,min} = 0,000876 \leq \rho_w = 0,00754 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmínků $s_{l,max} = 388,6 \text{ mm} \geq 200,0 \text{ mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost větví třmínků $s_{t,max} = 388,6 \text{ mm} \geq 80,7 \text{ mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed}	M_{Edy}	M_{Edz}	V_{Edz}	V_{Edy}	Posouzení
		N_{Rd} [kN]	M_{Rdy} [kNm]	M_{Rdz} [kNm]	V_{Rdz} [kN]	V_{Rdy} [kN]	
1	Zat. případ 1	1260,00	375,00	0,00	450,00	0,00	Vyhovuje
		2116,60	418,70	0,00	476,43	0,00	

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE**

Posouzení mezního stavu použitelnosti

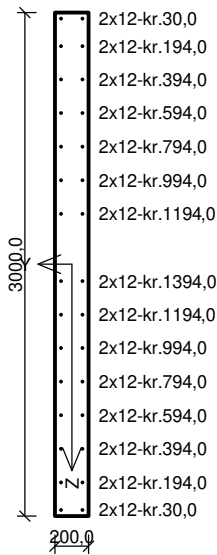
Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	$\Delta\epsilon$ [-]	$s_{r,max}$ [m]	w [mm]	Posouzení
1	Zat. případ 2	935,00	280,00	0,00	0,00154	0,154	0,238	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{max}							0,300	

Mezní stav použitelnosti **VYHOVUJE**

VYHOVUJE

SMYK STENA



Typ prvku: nosník
Prostředí: X0

Beton: C 30/37

$f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: 10505 (R) ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Ocel příčná: 10505 (R) ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Vzpěr

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

Obvodové třmínky

Profil: 10 mm; Vzdálenost: 300,0 mm

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,00331 \geq \rho_{s,min} = 0,00151 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,00565 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Stupeň vyztužení smykovou výztuží - Posouzení svise

$\rho_{w,min} = 0,000876 \leq \rho_w = 0,00262 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmínků $s_{l,max} = 400,0 \text{ mm} \geq 300,0 \text{ mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost větví třmínků $s_{t,max} = 600,0 \text{ mm} \geq 150,0 \text{ mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

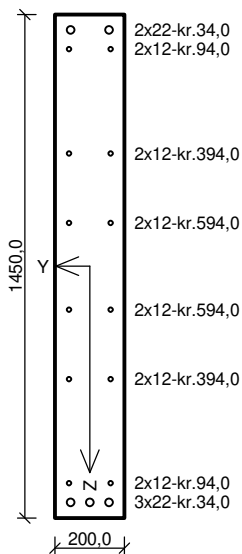
Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed}	M_{Edy}	M_{Edz}	V_{Edz}	V_{Edy}	Posouzení
		N_{Rd} [kN]	M_{Rdy} [kNm]	M_{Rdz} [kNm]	V_{Rdz} [kN]	V_{Rdy} [kN]	
1	Zat. případ 1	0,00	40,00	0,00	500,00	0,00	Vyhovuje
		0,00	2068,25	0,00	900,63	0,00	

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE**

VYHOVUJE

PRUVLAK 1450/200



Typ prvku: nosník
Prostředí: X0

Beton: C 30/37

$f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: **10505 (R)** ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Ocel příčná: **10505 (R)** ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Vzpěr

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

Obvodové třmínky

Profil: 12 mm; Vzdálenost: 165,0 mm

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,00708 \geq \rho_{s,min} = 0,00151 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,0112 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Stupeň vyztužení smykovou výztuží - Posouzení svise

$\rho_{w,min} = 0,000876 \leq \rho_w = 0,00685 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmínků $s_{l,max} = 400,0 \text{ mm} \geq 165,0 \text{ mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost větví třmínků $s_{t,max} = 600,0 \text{ mm} \geq 144,0 \text{ mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

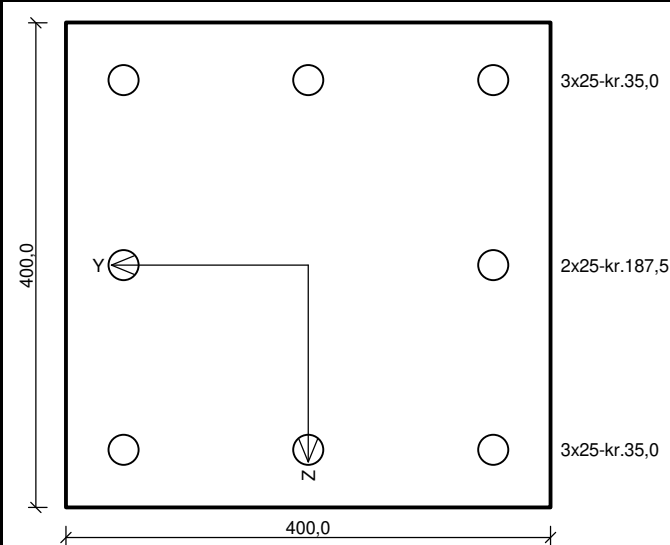
Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed}	M_{Edy}	M_{Edz}	V_{Edz}	V_{Edy}	Posouzení
		N_{Rd} [kN]	M_{Rdy} [kNm]	M_{Rdz} [kNm]	V_{Rdz} [kN]	V_{Rdy} [kN]	
1	Zat. případ 1	300,00	700,00	0,00	700,00	0,00	Vyhovuje
		1517,92	917,69	0,00	735,42	0,00	

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE**

VYHOVUJE

SLOUP



Typ prvku: sloup
Prostředí: X0

Beton: C 40/50

$f_{ck} = 40,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 3,5 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 35000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: 10505 (R) ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Ocel příčná: 10505 (R) ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Vzpěr

Vzpěrná délka kolmo na osu Y: $l_{ef,y} = 3,00 \times 1,00 = 3,00 \text{ m}$

Vzpěrná délka kolmo na osu Z: $l_{ef,z} = 3,00 \times 1,00 = 3,00 \text{ m}$

S tlačnou výztuží je počítáno.

Obvodové třmínky

Profil: 12 mm; Vzdálenost: 200,0 mm

Spony, vnitřní třmínky svislé

Profil: 12 mm; Vzdálenost: 200,0 mm; Střihy: 2

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Sloup (celková výztuž):

$\rho_s = 0,0245 \geq \rho_{s,min} = 0,00733 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,0245 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Posouzení konstrukčních zásad třmínků

Minimální průměr třmínků $d = 6,25 \text{ mm} \leq 12 \text{ mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmínků $s_{cl,max} = 300,0 \text{ mm} \geq 200,0 \text{ mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	-5100,00 -5837,46	30,00 → 80,33 106,34	0,00 → -50,33 -66,63	0,00 0,00	0,00 0,00	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE**

VYHOVUJE

ULS Stage 1
 ULS Stage 2&3
 SLS

ULS - Fire
 ULS - Accidental
 Equilibrium check

Try alternative FEM engine
 COFEM Engine

Brief Calculation Results
 Detailed Loads
 Modeller, Estimate

View Scheme
 Connectors check

View Scheme
 Model checks

Navigation: D8 - Building\RO1 - 2023-04-24

Deltabeam		Parameters [mm, pcs]			Ultimate limit state			Serviceability limit state			Weight																				
Name	Thickness	Fire rebars		Precamber	Stage 1 capacities [%]			Stage 2&3 capacities [%]			Fire situation capacities [%]		Concrete		Flanges		Ledges		Stresses [MPa]		W3	L350 [mm]	Wmax	L350 [mm]	W3	L350 [mm]	Stresses [MPa]	Tmax [rad]	W		
		Top	Bot		W1	W2	W3	M1Ed	V1Ed	M2Ed	V2Ed	M3Ed	V3Ed	σc	σs	σs, top	σs, bot	φy	φy	σc										σs	σs, top
RO1-DB101 (D25-500)	20	12	8	4	32	0	5	0	30.0	80.0	80.0	45.2	95.5	-136.0	123	-4.8	0.0	80.0	80.0	134.8	134.8	-4.1	21.0	1.4	2.8	0.8	2.0	64.00	51.00	0.0000	1184.0
RO1-DB102 (D25-500)	20	15	6	2	32	0	5	0	34.7	90.1	90.1	51.0	40.6	-154.0	121	-5.1	0.0	76.7	76.7	131.4	131.4	-4.9	21.6	-13.3	25.9	-4.9	18.5	76.00	50.00	0.0000	1132.0
RO1-DB103 (D25-500)	20	20	6	3	32	0	10	0	48.9	95.3	95.3	72.0	51.7	-218.0	135	-7.9	0.0	81.8	81.8	147.8	147.8	-11.9	28.2	4.7	4.3	2.9	3.6	103.00	54.00	0.0000	2035.0
RO1-DB104 (D25-500)	20	15	6	4	32	0	5	0	28.5	81.7	81.7	41.8	36.8	-128.0	97	-4.3	0.0	65.6	65.6	107.7	107.7	-1.7	19.5	-7.2	23.4	-3.8	19.8	63.00	41.00	0.0000	1095.0
RO1-DB105 (D25-500)	20	15	6	4	32	0	0	0	12.7	88.7	88.7	20.3	40.4	-41	-1.9		0.0	39	39	53.0	53.0	-0.8	13.5	-1.6	16.2	-0.4	3.1	27.00	17.00	0.0000	867.0

Hide Details
 Design Model
 Details
 ULS Stage 1
 ULS Stage 2&3
 SLS
 ULS - Fire

Beam steel parameters
 f_{yk} 355 [MPa]
 γ_{M1} 1

Reinforcement steel parameters
 f_{yk} 500 [MPa]
 γ_s 1.15

Infill concrete parameters
 f_{ck} 25 [MPa]
 γ_c 1.5
 Creep coeff. 2

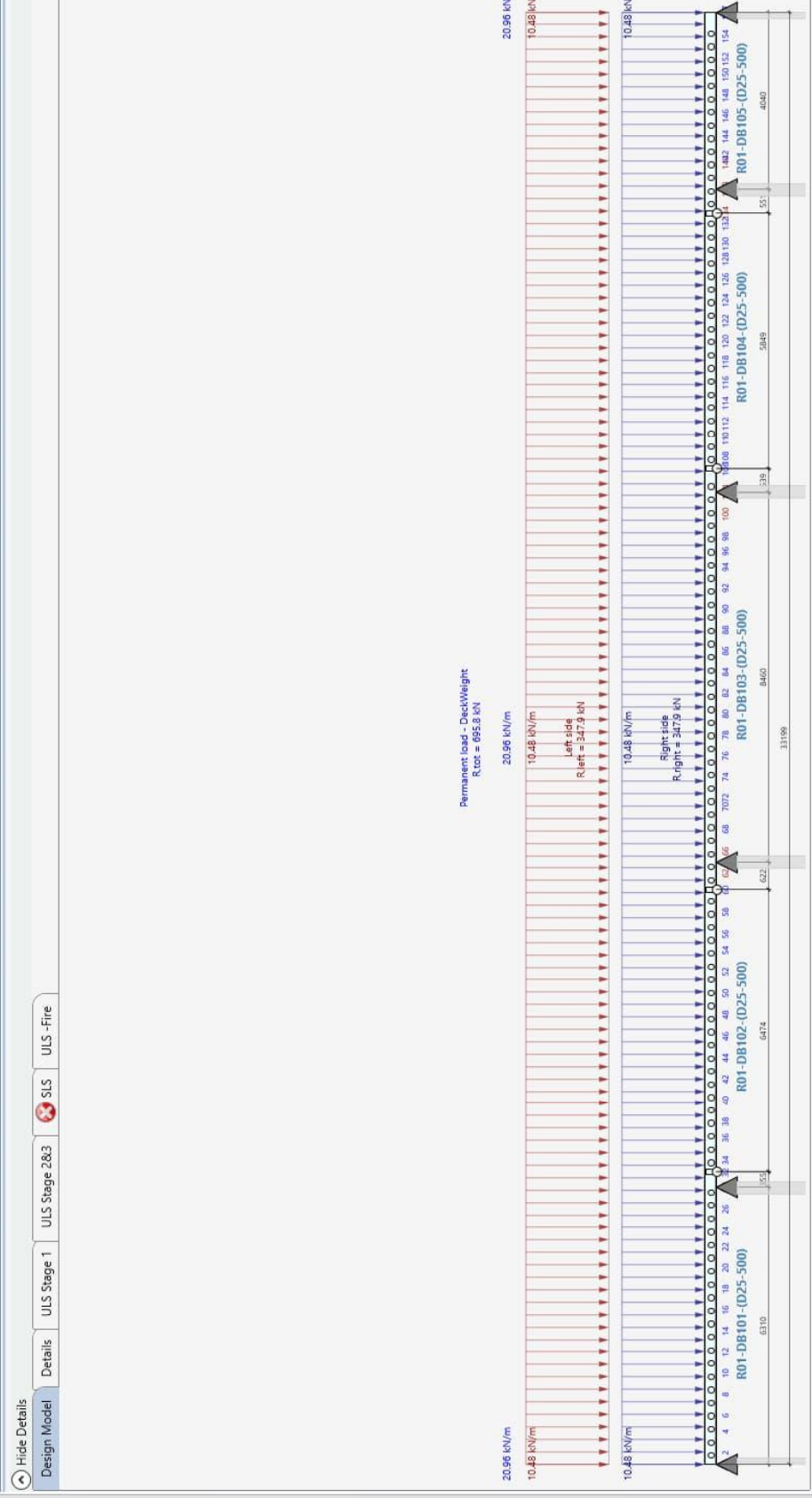
Design code: EN 1990
National annex: CSN EN A

Show spans arrangements
 Arrangement V-1-3-5

Show acting loads

Section stage Stage1-steel m

Model Load g1 - DeckWeigi



Properties
 Deltabeam RO1-DB101

Status 000
 Revision -
 Status None

Steel Section
 Profile type D25-500
 TopPlateThickness [mm] 20
 Bottom flange thickness [mm] 12
 Left ledge width [mm] 130
 Right ledge width [mm] 130
 Web plate thickness [mm] 8

Precambering
 Span precamber [mm] 5

Construction state design
 Vertical propping (continu)
 Torsional propping (contir)

Fire Design
 Use Local Fire Resistance
 Fire Resistance Inherited R60

Casting ports
 Casting ports positions [m] 1051.6666

Top concrete part

Self Weights
 Steel distributed weight [k] 1.78
 Steel total weight [kg] 1184
 Infill concrete distributed \ 3.2

Materials
 Concrete C25/30
 Steel S355
 Rebar B500B

Web holes
 Cut web holes
 Holes diameter [mm] D150

Long web welds
 Amount of welds per joint 1
 Weld Thickness Top/Bot 5/6 mm
 Define weld thickness mar

Location of reaction on ledge
 Use local distances

Navigation

- GroupNode Deltabeams
 - DB101
 - DB102
 - DB103
 - DB104
 - RO1-DB101
 - RO1-DB102

Calculation Results Building RO1 - 2023-04-24

Deltabeam	Parameters [mm, pcs]			Ultimate limit state			Serviceability limit state			
	Thickness	Fire rebar	Precamber	Stage 1 capacities [%]	Stage 2&3 capacities [%]	Fire situation capacities [%]	Stresses [MPa]	Deflections [mm]	Torsion - Stage 1	Weight
RO1-DB101 (D25-500)	20	12 8 4 32 0 5	0	30.0 80.0 80.0	45.1 31.6	45.2 95.5	0.0 80.0 80.0	2.8 0.8	51.00 0.0000	1184.0
RO1-DB102 (D25-500)	20	15 6 2 32 0 5	0	34.7 90.1 90.1	51.0 40.6	64.3 36.3	0.0 76.7 61.3	-13.3 25.9	50.00 0.0000	1132.0
RO1-DB103 (D25-500)	20	20 6 3 32 0 10	0	48.9 95.3 95.3	72.0 51.7	60.3 32.8	0.0 81.8 114.7	4.3 2.9	54.00 0.0000	2033.0
RO1-DB104 (D25-500)	20	15 6 4 32 0 5	0	28.5 81.7 81.7	41.8 36.8	39.5 34.4	0.0 65.6 107.7	-7.2 23.4	41.00 0.0000	1095.0
RO1-DB105 (D25-500)	20	15 6 4 32 0 0	0	12.7 88.7 88.7	20.3 40.4	17.5 59.0	0.0 39.1 39.1	-1.6 16.2	17.00 0.0000	867.0

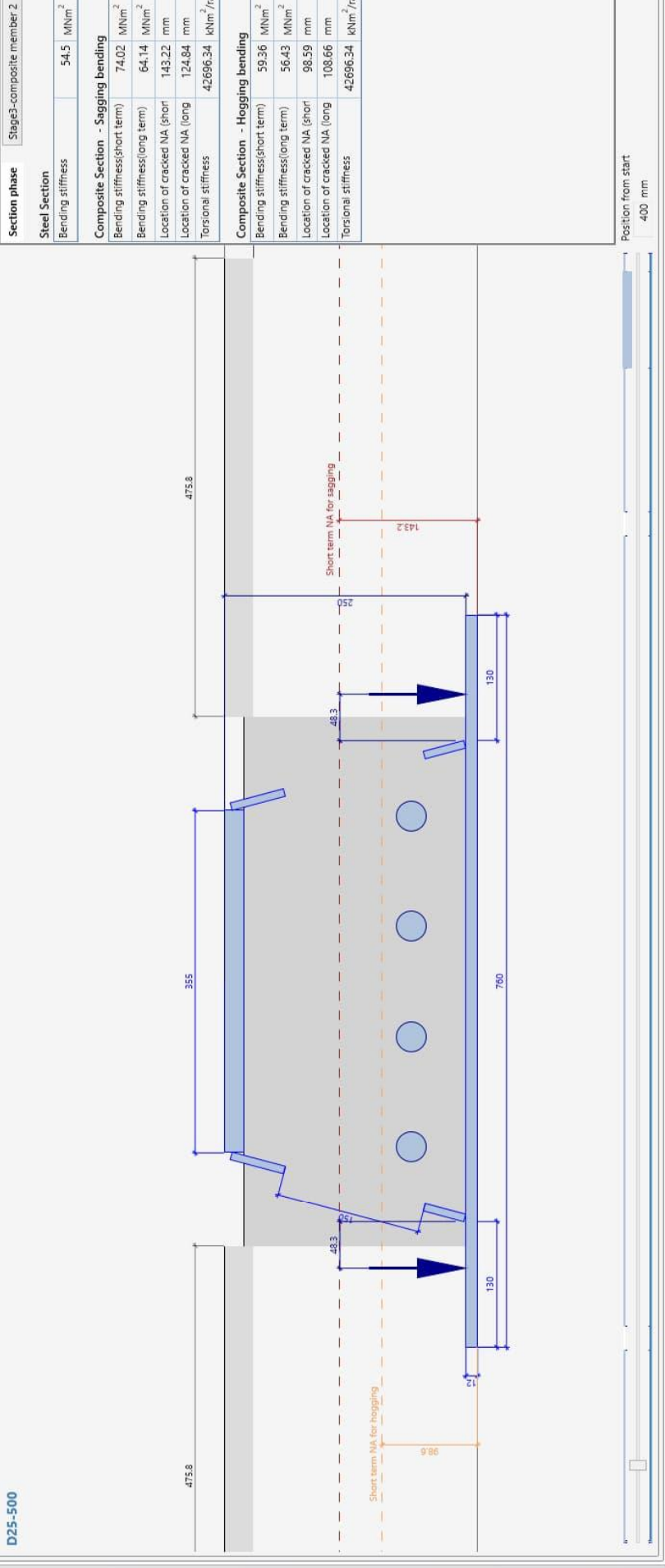
Reports

Deltabeam	Parameters [mm, pcs]			Ultimate limit state			Serviceability limit state			
	Thickness	Fire rebar	Precamber	Stage 1 capacities [%]	Stage 2&3 capacities [%]	Fire situation capacities [%]	Stresses [MPa]	Deflections [mm]	Torsion - Stage 1	Weight
RO1-DB101 (D25-500)	20	12 8 4 32 0 5	0	30.0 80.0 80.0	45.1 31.6	45.2 95.5	0.0 80.0 80.0	2.8 0.8	51.00 0.0000	1184.0
RO1-DB102 (D25-500)	20	15 6 2 32 0 5	0	34.7 90.1 90.1	51.0 40.6	64.3 36.3	0.0 76.7 61.3	-13.3 25.9	50.00 0.0000	1132.0
RO1-DB103 (D25-500)	20	20 6 3 32 0 10	0	48.9 95.3 95.3	72.0 51.7	60.3 32.8	0.0 81.8 114.7	4.3 2.9	54.00 0.0000	2033.0
RO1-DB104 (D25-500)	20	15 6 4 32 0 5	0	28.5 81.7 81.7	41.8 36.8	39.5 34.4	0.0 65.6 107.7	-7.2 23.4	41.00 0.0000	1095.0
RO1-DB105 (D25-500)	20	15 6 4 32 0 0	0	12.7 88.7 88.7	20.3 40.4	17.5 59.0	0.0 39.1 39.1	-1.6 16.2	17.00 0.0000	867.0

Hide Details
 Design Model Details ULS Stage 1 ULS Stage 2&3 SLS ULS - Fire

Section D25-500

Section phase	Stage3-composite member 2
Steel Section	
Bending stiffness	54.5 MNm ²
Composite Section - Sagging bending	
Bending stiffness(short term)	74.02 MNm ²
Bending stiffness(long term)	64.14 MNm ²
Location of cracked NA (short)	143.22 mm
Location of cracked NA (long)	124.84 mm
Torsional stiffness	42.696.34 kNm ² /rad
Composite Section - Hogging bending	
Bending stiffness(short term)	59.36 MNm ²
Bending stiffness(long term)	56.43 MNm ²
Location of cracked NA (short)	98.59 mm
Location of cracked NA (long)	108.66 mm
Torsional stiffness	42.696.34 kNm ² /rad



Properties RO1-DB101

- Status: 000
- Revision: -
- Profile type: D25-500
- TopPlateThickness [mm]: 20
- Bottom flange thickness [mm]: 12
- Left ledge width [mm]: 130
- Right ledge width [mm]: 130
- Web plate thickness [mm]: 8
- Precamber: 5
- Construction state design:
 - Vertical propping (contin):
 - Torsional propping (contir):
- Fire Design:
 - Use Local Fire Resistance:
 - Fire Resistance Inherited: R60
- Casting ports:
 - Casting ports positions [n]: 1051,6666
- Top concrete part:
 - Self Weights:
 - Steel distributed weight [t]: 1.78
 - Steel total weight [kg]: 1184
 - Infill concrete distributed: 3.2
- Materials:
 - Concrete: C25/30
 - Steel: S355
 - Rebar: B500B
- Web holes:
 - Cut web holes:
 - Holes diameter [mm]: D150
- Long web welds:
 - Amount of welds per joint: 1
 - Weld Thickness Top/Bot: 5/6 mm
- Location of reaction on ledge:
 - Define weld thickness mar:
 - Location of reaction on ledge:

DB - Building\RO1 - 2023-04-24

Calculation Results Building\RO1 - 2023-04-24

Deltabeam	Parameters [mm, pcs]			Ultimate limit state			Serviceability limit state			Stresses [MPa]			Deflections (mm)			Torsion - Stage 1			Weight [kg]		
	Thickness	Fire rebars	Precamber	Stage 1 capacities [%]	Stage 283 capacities [%]	Fire situation capacities [%]	Flanges	Concrete	Ledges	W1-Wc	Wmax	W3	Stresses [MPa]	Twist[rad]	W						
RO1-DB101 (D25-500)	20	12 8 4 32 0 5	0	30.0	80.0	80.0	-136.0	12.5	-4.8	0.0	80.0	134.8	134.8	2.0	2.8	0.8	2.0	64.00	51.00	0.0000	1184.0
RO1-DB102 (D25-500)	20	15 6 2 32 0 5	0	34.7	90.1	90.1	-154.0	12.1	-5.1	0.0	76.76	131.4	131.4	18.5	-13.3	25.9	-4.9	76.00	50.00	0.0000	1132.0
RO1-DB103 (D25-500)	20	20 6 3 32 0 10	0	48.9	95.3	95.3	-218.0	13.5	-7.9	0.0	81.81	147.8	147.8	3.6	4.3	2.9	3.6	103.00	54.00	0.0000	2033.0
RO1-DB104 (D25-500)	20	15 6 4 32 0 5	0	28.5	81.7	81.7	-128.0	9.7	-4.3	0.0	65.65	107.7	107.7	19.8	-1.7	23.4	-3.8	63.00	41.00	0.0000	1095.0
RO1-DB105 (D25-500)	20	15 6 4 32 0 0	0	12.7	88.7	88.7	69.0	-4.1	-1.9	0.0	39.39	53.0	53.0	3.1	-0.4	16.2	-0.4	27.00	17.00	0.0000	867.0

Hide Details

Design Model ULS Stage 1 ULS Stage 283 SLS ULS - Fire

Section Beam details

RO1-DB101

Additional Parts

- Top Rebars
- Top Plate
- Bottom Plate
- Shear Plate
- Support Plate
- Fire Studs Group
- Fire Rebars

Casting ports

- Casting Port
- Set Symmetrically

Air holes group

- Air Holes

Diagrams

State ULS Stage 1

- Moments
- Shear forces
- Shear forces with effect of torsional moments

Properties

Deltabeam RO1-DB101

Version 000

Revision -

Status None

Profile type D25-500

TopPlateThickness [mm] 20

Bottom flange thickness [mm] 12

Left ledge width [mm] 130

Right ledge width [mm] 130

Web plate thickness [mm] 8

Precambering

Span precamber [mm] 5

Construction state design

Vertical propping (contin)

Torsional propping (contir)

Fire Design

Use Local Fire Resistance

Fire Resistance Inherited R60

Casting ports

Casting ports positions [n] 1051,6666

Top concrete part

Self Weights

Steel distributed weight [t] 1.78

Steel total weight [kg] 1184

Infill concrete distributed \ 3.2

Materials

Concrete C25/30

Steel S355

Rebar B500B

Web holes

Cut web holes

Holes diameter [mm] D150

Long web welds

Amount of welds per joint 1

Weld Thickness Top/Bot 5/6 mm

Define weld thickness mar

Location of reaction on ledge

Use local distances

Navigation

- GroupNode Deltabeams
- D8101
- D8102
- D8103
- D8104
- R01-DB101
- R01-DB102

Calculation Results Building R01 - 2023-04-24

Deltabeam	Parameters [mm, pcs]			Stage 1 capacities [%]			Stage 283 capacities [%]			Fire situation capacities [%]			Stresses [MPa]			Deflections [mm]			Torsion - Stage 1		Weight [kg]	
	Thickness	Fire rebars	Precamber	M _{Ed1}	V _{Ed1}	W _{Ed1}	M _{Ed2}	V _{Ed2}	W _{Ed2}	M _{Ed3}	V _{Ed3}	W _{Ed3}	σ _c	σ _s	σ _{top}	σ _{bot}	φ _t	W				
R01-DB101 (D25-500)	20	12	4	32	0	5	30.0	80.0	80.0	45.1	31.6	45.2	95.5	0.0	80.80	134.8	134.8	2.0	64.00	51.00	0.0000	1184.0
R01-DB102 (D25-500)	20	15	6	32	0	5	34.7	90.1	90.1	51.0	40.6	64.3	36.3	0.0	76.76	131.4	131.4	18.5	76.00	50.00	0.0000	1132.0
R01-DB103 (D25-500)	20	20	6	32	0	10	48.9	95.3	95.3	72.0	51.7	60.3	32.8	0.0	81.81	147.8	147.8	3.6	103.00	54.00	0.0000	2033.0
R01-DB104 (D25-500)	20	15	6	32	0	5	28.5	81.7	81.7	41.8	36.8	39.5	34.4	0.0	65.65	107.7	107.7	19.8	63.00	41.00	0.0000	1095.0
R01-DB105 (D25-500)	20	15	6	32	0	0	12.7	88.7	88.7	20.3	40.4	17.5	59.0	0.0	39.39	53.0	53.0	3.1	27.00	17.00	0.0000	867.0

Serviceability limit state

W1-Wc	U300 [mm]	Wmax	U350 [mm]	W3
-4.1	21.0	1.4	2.8	0.8
-4.9	21.6	-13.3	25.9	-4.9
-11.9	20.2	4.7	4.3	2.9
-0.8	13.5	-1.6	16.2	-0.4

Ultimate limit state

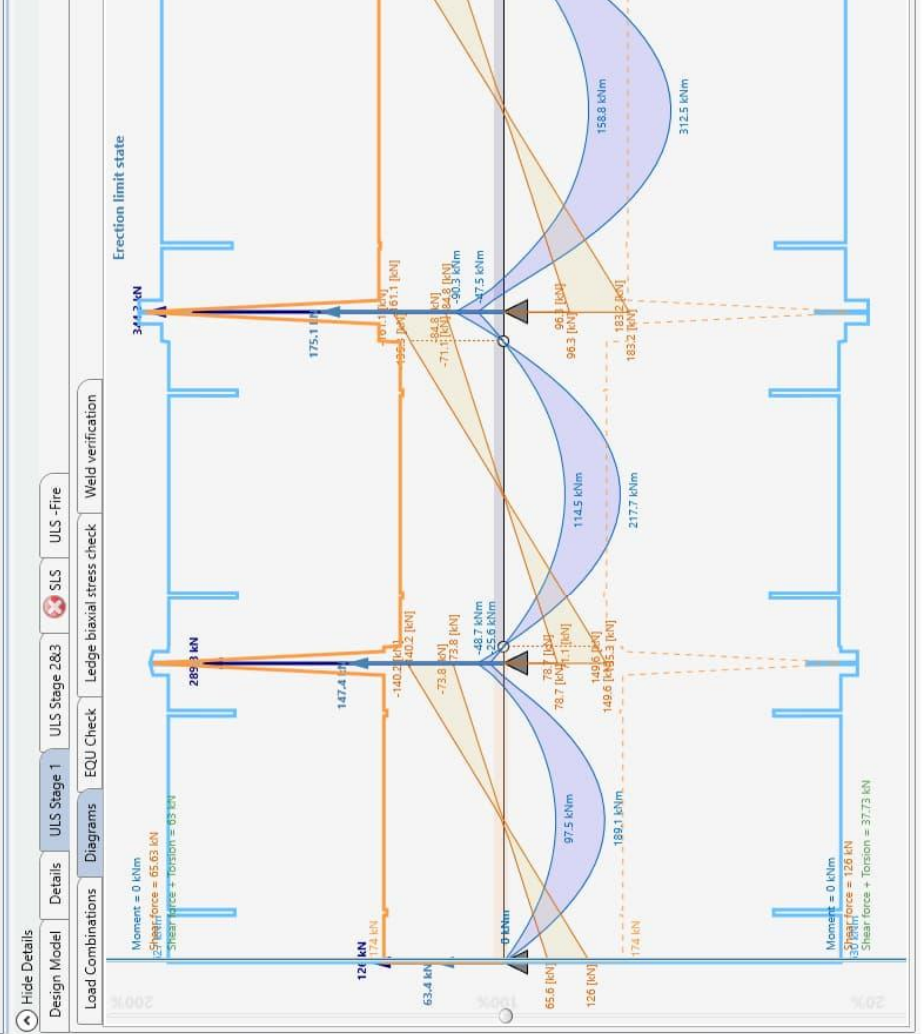
Stage 1 capacities [%]	Stage 283 capacities [%]	Fire situation capacities [%]
88.7	20.3	40.4
88.7	20.3	40.4
88.7	20.3	40.4
88.7	20.3	40.4

Stresses [MPa]

Concrete	Flanges	Ledges
σ _c	σ _s	σ _c
121.5	-136.0	121.5
121.5	-154.0	121.5
135.7	-218.0	135.7
97.1	-128.0	97.1
-41.1	69.0	-41.1

Properties R01-DB101

- Status: 000
- Revision: -
- Steel Section: D25-500
- Profile type: None
- TopPlateThickness [mm]: 20
- Bottom flange thickness [mm]: 12
- Left ledge width [mm]: 130
- Right ledge width [mm]: 130
- Web plate thickness [mm]: 8
- Precamber: 5
- Construction state design:
 - Vertical propping (contin):
 - Torsional propping (contir):
- Fire Design:
 - Use Local Fire Resistance:
 - Fire Resistance Inherited: R60
- Casting ports:
 - Castings ports positions [m]: 1051.6666
- Top concrete part:
 - Self Weights:
 - Steel distributed weight [t]: 1.78
 - Steel total weight [kg]: 1184
 - Infill concrete distributed: 3.2
- Materials:
 - Concrete: C25/30
 - Steel: S355
 - Rebar: B500B
- Web holes:
 - Cut web holes:
 - Holes diameter [mm]: D150
- Long web welds:
 - Amount of welds per joint: 1
 - Weld Thickness Top/Bot: 5/6 mm
 - Define weld thickness mar:
 - Location of reaction on ledge:



Int. forces Stresses

Envelopes

- Show moments envelope
- Show shear forces envelope
- Show internal torsional moment
- Show external torsional moment
- Show envelope of shear forces with effect of torsional moment
- Show bending resistance
- Show shear resistance
- Show shear resist. of single web
- Show support reactions

Misc

- Show nodes numbers

Navigator

- GroupNode Deltabeams
 - DB101
 - DB102
 - DB103
 - DB104
 - RO1-DB101
 - RO1-DB102

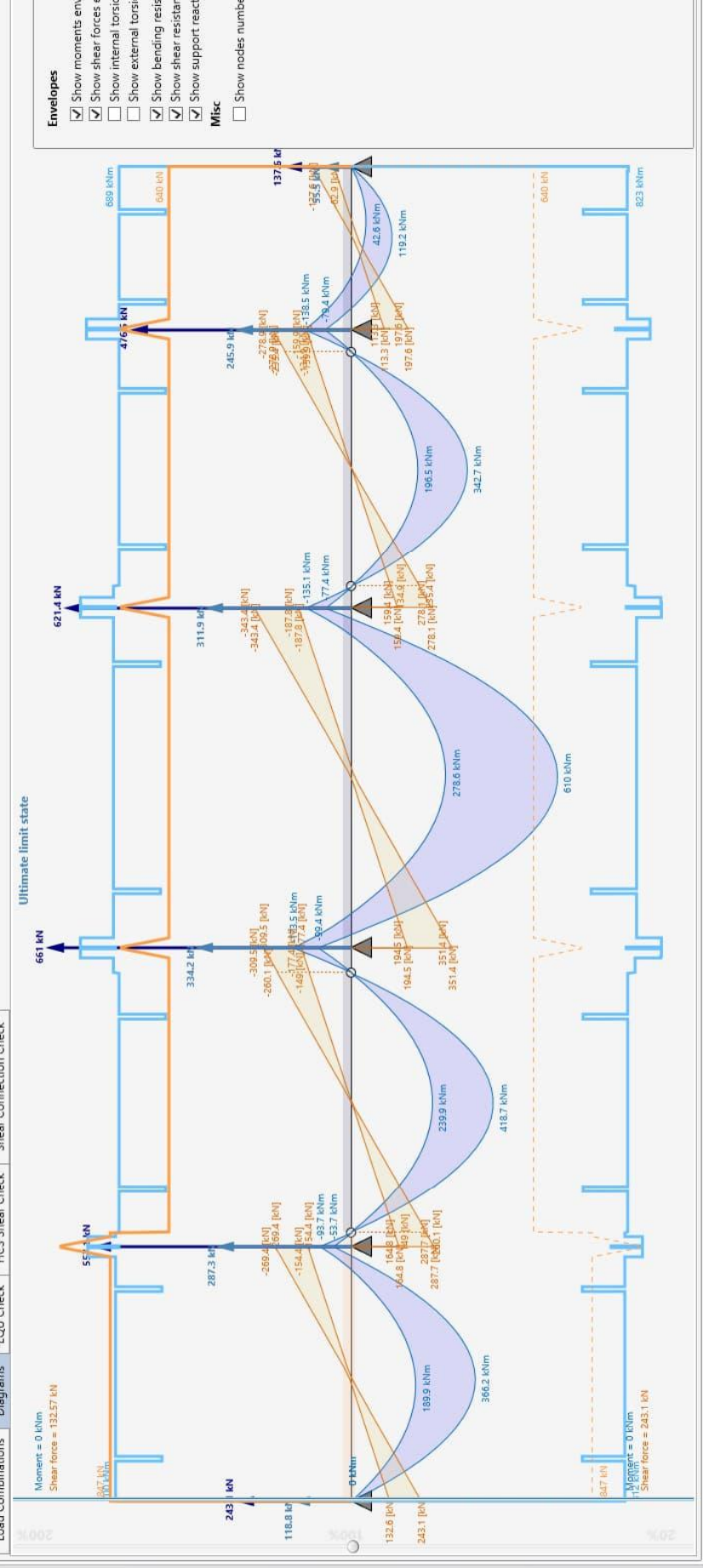
DB - Building\RO1 - 2023-04-24 Calculation Results Building\RO1 - 2023-04-24

Deltabeam	Parameters [mm, pcs]											Ultimate limit state						Serviceability limit state						Weight						
	Thickness			Fire rebar		Precamber		Stage 1 capacities [%]		Stage 283 capacities [%]		Fire situation capacities [%]		Flanges		Concrete		Ledges		Deflections [mm]		Stresses [MPa]		W3		Torsion - Stage 1		W		
	t_{top}	t_{bot}	t_{web}	n_{o1}	ϕ	w_{e1}	w_{e2}	w_{e3}	$M_{pl,Ed}$	$V_{pl,Ed}$	$M_{pl,Rk}$	$V_{pl,Rk}$	$M_{pl,Ed}$	$V_{pl,Ed}$	$M_{pl,Rk}$	$V_{pl,Rk}$	$M_{pl,Ed}$	$V_{pl,Ed}$	$M_{pl,Rk}$	$V_{pl,Rk}$	W_{1-Wc}	L_{300}	W_{1-Wc}	L_{350}	$\sigma_{c,top}$	$\sigma_{c,bot}$	ϕ_s	ϕ_s	ϕ_s	ϕ_s
RO1-DB101 (D25-500)	20	12	8	4	32	0	5	0	30.0	80.0	80.0	45.1	31.6	45.2	95.5	123	-4.8	0.0	80.80	134.8	134.8	2.0	0.8	2.0	64.00	51.00	0.0000	0.0000	1184.0	1184.0
RO1-DB102 (D25-500)	20	15	6	2	32	0	5	0	34.7	90.1	90.1	51.0	40.6	64.3	36.3	-154.0	121	-5.1	0.0	76.76	131.4	131.4	-4.9	18.5	76.00	50.00	0.0000	0.0000	1132.0	1132.0
RO1-DB103 (D25-500)	20	15	6	3	32	0	10	0	48.9	95.3	95.3	72.0	51.7	60.3	32.8	-218.0	135	-7.9	0.0	81.81	147.8	147.8	-4.7	3.6	103.00	54.00	0.0000	0.0000	2033.0	2033.0
RO1-DB104 (D25-500)	20	15	6	4	32	0	5	0	28.5	81.7	81.7	41.8	36.8	39.5	34.4	-128.0	97	-4.3	0.0	65.65	107.7	107.7	-1.7	19.8	63.00	41.00	0.0000	0.0000	1095.0	1095.0
RO1-DB105 (D25-500)	20	15	6	4	32	0	0	12.7	88.7	88.7	20.3	40.4	17.5	59.0	41	-1.9	0.0	39	39	53.0	53.0	-0.4	3.1	27.00	17.00	0.0000	0.0000	867.0	867.0	

Hide Details

Design Model Details ULS Stage 1 ULS Stage 283 SLS ULS - Fire

Load Combinations Diagrams EQU Check HCS Shear Check Shear Connection Check



- Envelopes**
- Show moments envelope
 - Show shear forces envelope
 - Show internal torsional moment
 - Show external torsional moment
 - Show bending resistance
 - Show shear resistance
 - Show support reactions
- Misc**
- Show nodes numbers

Properties

Deltabeam RO1-DB101

Version 000

Status None

Profile type D25-500

TopPlate thickness [mm] 20

Bottom flange thickness [mm] 12

Left ledge width [mm] 130

Right ledge width [mm] 130

Web plate thickness [mm]: 8

Precambering 5

Span preamber [mm] 5

Construction state design

- Vertical propping (contin)
- Torsional propping (contir)

Fire Design

Use Local Fire Resistance

Fire Resistance Inherited R60

Casting ports

- Top concrete part
- Self Weights

Steel distributed weight [t] 1.78

Steel total weight [kg] 1184

Infill concrete distributed 3.2

Materials

- Concrete C25/30
- Steel S355
- Rebar B500B

Web holes

Cut web holes

Holes diameter [mm] D150

Long web welds

Amount of welds per joint 1

Weld Thickness Top/Bot 5/6 mm

Define weld thickness mar

Location of reaction on ledge

Use local distances

Deltabeam		Parameters [mm, pcs]			Ultimate limit state			Serviceability limit state																			
Name	No	Fire rebar		Stage 1 capacities [%]		Stage 283 capacities [%]		Stresses [MPa]																			
		W ₁	W ₂	M _{Ed,1}	V _{Ed,1}	M _{Ed,283}	V _{Ed,283}	σ _c	σ _s	σ _{top}	σ _{bot}																
R01-DB101 (D25-500)	20	12	8	4	32	0	5	0	30.0	80.0	80.0	45.1	31.6	45.2	95.5	-136.0	125	-4.8	0.0	80.80	134.8	134.8	0.0	80.0	51.00	0.0000	1184.0
R01-DB102 (D25-500)	20	15	6	2	32	0	5	0	34.7	90.1	90.1	51.0	40.6	64.3	36.3	-154.0	121	-5.1	0.0	76.76	131.4	131.4	0.0	76.00	50.00	0.0000	1132.0
R01-DB103 (D25-500)	20	20	6	3	32	0	10	0	48.9	95.3	95.3	72.0	51.7	60.3	32.8	-218.0	135	-7.9	0.0	81.81	147.8	147.8	0.0	81.00	54.00	0.0000	2035.0
R01-DB104 (D25-500)	20	15	6	4	32	0	5	0	28.5	81.7	81.7	41.8	36.8	39.5	34.4	-128.0	97	-4.3	0.0	65.65	107.7	107.7	0.0	63.00	41.00	0.0000	1095.0
R01-DB105 (D25-500)	20	15	6	4	32	0	0	0	12.7	88.7	88.7	20.3	40.4	17.5	59.0	69.0	-41	-1.9	0.0	39	53	53.0	0.0	39	17.00	0.0000	867.0

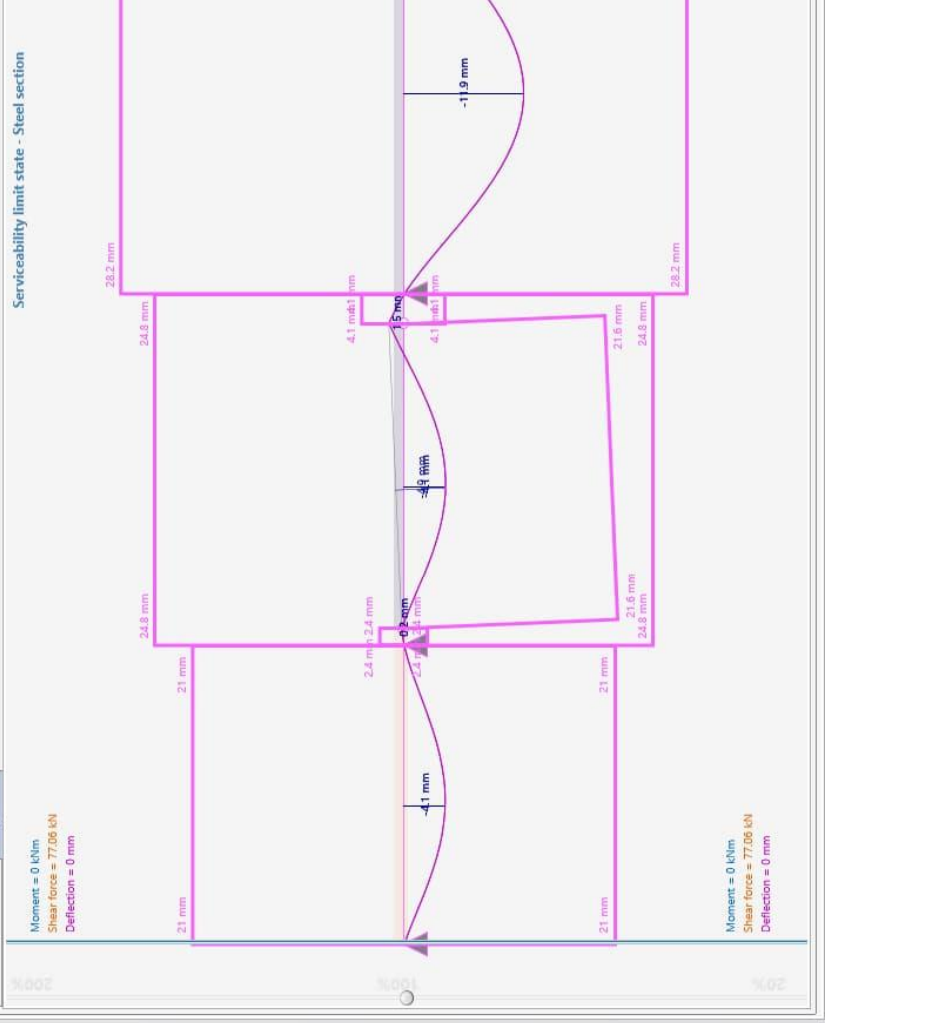
Name	No	W ₁	W ₂	Fire situation capacities [%]		Fire situation capacities [%]		Concrete		Flanges		Ledges		Deflections [mm]		Torsion - Stage 1		Weight [kg]									
				M _{Ed}	V _{Ed}	M _{Ed}	V _{Ed}	σ _c	σ _s	σ _{c,Le}	σ _{c,Ri}	W _{1-Wc}	W ₃	U ₃₅₀	U ₃₅₀	U ₃₅₀	U ₃₅₀										
R01-DB101	20	12	8	4	32	0	5	0	30.0	80.0	80.0	45.1	31.6	45.2	95.5	-136.0	125	-4.8	0.0	80.80	134.8	134.8	0.0	80.00	51.00	0.0000	1184.0
R01-DB102	20	15	6	2	32	0	5	0	34.7	90.1	90.1	51.0	40.6	64.3	36.3	-154.0	121	-5.1	0.0	76.76	131.4	131.4	0.0	76.00	50.00	0.0000	1132.0
R01-DB103	20	20	6	3	32	0	10	0	48.9	95.3	95.3	72.0	51.7	60.3	32.8	-218.0	135	-7.9	0.0	81.81	147.8	147.8	0.0	81.00	54.00	0.0000	2035.0
R01-DB104	20	15	6	4	32	0	5	0	28.5	81.7	81.7	41.8	36.8	39.5	34.4	-128.0	97	-4.3	0.0	65.65	107.7	107.7	0.0	63.00	41.00	0.0000	1095.0
R01-DB105	20	15	6	4	32	0	0	0	12.7	88.7	88.7	20.3	40.4	17.5	59.0	69.0	-41	-1.9	0.0	39	53	53.0	0.0	39	17.00	0.0000	867.0

ULS Stage 1
 ULS Stage 283
 SLS

Design Model	ULS Stage 1	ULS Stage 283	SLS	ULS - Fire
Load Combinations				
Diagrams				

Design Model	ULS Stage 1	ULS Stage 283	SLS	ULS - Fire
Hide Details				

Properties
 Version: 000
 Status: None
 Profile type: D25-500
 TopPlateThickness [mm]: 20
 Bottom flange thickness [mm]: 12
 Left ledge width [mm]: 130
 Right ledge width [mm]: 130
 Web plate thickness [mm]: 8
 Precambering: 5
 Span precamber [mm]: 5
 Construction state design: Vertical propping (contnu) Torsional propping (contir)
 Fire Design: Use Local Fire Resistance Fire Resistance Inherited R60
 Casting ports: Casting ports positions [n]: 1051,6666
 Top concrete part:
 Self Weights: Steel distributed weight [k]: 1.78 Steel total weight [kg]: 1184 Infill concrete distributed: 3.2
 Materials: Concrete: C25/30 Steel: S355 Rebar: B5008
 Web holes:
 Holes diameter [mm]: D150
 Long web welds: Amount of welds per joint: 1
 Weld Thickness Top/Bot: 5/6 mm
 Define weld thickness mar:
 Location of reaction on ledge: Use local distances



Int. forces
 Section stage: Stage 1-steel memb-
 Envelopes:
 Show moments envelope
 Show shear forces envelope
 Show deflections envelope
 Show bending resistance
 Show shear resistance
 Show support reactions
 Misc:
 Show beam initial shape (including precambering)
 Show nodes numbers

Navigation

- GroupNode Deltabeams
 - DB101
 - DB102
 - DB103
 - DB104
 - RO1-DB101
 - RO1-DB102

Calculation Results Building RO1 - 2023-04-24

Deltabeam	Parameters [mm, pcs]			Stage 1 capacities [%]			Stage 283 capacities [%]			Fire situation capacities [%]			Stresses [MPa]			Serviceability limit state			Ultimate limit state			Weight					
	Thickness	Fire rebars	Precamber	M _{Ed,1}	V _{Ed,1}	W _{Ed,1}	M _{Ed,283}	V _{Ed,283}	W _{Ed,283}	M _{Ed,fire}	V _{Ed,fire}	W _{Ed,fire}	σ _c	σ _s	σ _{s,top}	σ _{s,bot}	φ _s	W _{1-Wc}	U ₃₀₀	U ₃₅₀	W ₃	U ₃₅₀	σ _{c,top}	σ _{c,bot}	φ _s	W	
RO1-DB101 (D25-500)	20	12	8	4	32	0	5	0	30.0	80.0	80.0	45.1	31.6	45.2	95.5	80.0	134.8	-4.1	21.0	1.4	2.8	0.8	2.0	64.00	51.00	0.0000	1184.0
RO1-DB102 (D25-500)	20	15	6	2	32	0	5	0	34.7	90.1	90.1	51.0	40.6	64.3	36.3	-154.0	121-51	-4.9	21.6	-13.3	25.9	-4.9	18.5	76.00	50.00	0.0000	1132.0
RO1-DB103 (D25-500)	20	20	6	3	32	0	10	0	48.9	95.3	95.3	72.0	51.7	60.3	32.8	-218.0	135-79	-11.9	20.2	4.7	4.3	2.9	3.6	103.00	54.00	0.0000	2033.0
RO1-DB104 (D25-500)	20	15	6	4	32	0	5	0	28.5	81.7	81.7	41.8	36.8	39.5	34.4	-128.0	971-4.3	-1.7	19.5	-7.2	23.4	-3.8	19.8	63.00	41.00	0.0000	1095.0
RO1-DB105 (D25-500)	20	15	6	4	32	0	0	0	12.7	88.7	88.7	20.3	40.4	17.5	59.0	69.0	-41-1.9	-0.8	13.5	-1.6	16.2	-0.4	3.1	27.00	17.00	0.0000	867.0

Design Model

ULS Stage 1
 ULS Stage 283
 SLS
 ULS - Fire

Load Combinations

Serviceability limit state - Total deflections due to quasi-permanent combinations

Int. forces

Section stage Stage3-composite

Envelopes

- Show moments envelope
- Show shear forces envelope
- Show deflections envelope
- Total deflections due to quasi-permanent combinations
- Deflections due to variable loads
- Show bending resistance
- Show shear resistance
- Show support reactions

Misc

- Show beam initial shape (including precambering)
- Show nodes numbers

Properties

Deltabeam RO1-DB101

Version: 000, Revision: -

Status: None

Steel Section: D25-500

Profile type: D25-500

TopPlateThickness [mm]: 12

Bottom flange thickness [mm]: 20

Left ledge width [mm]: 130

Right ledge width [mm]: 130

Web plate thickness [mm]: 8

Precambering: 5

Span precamber [mm]: 5

Construction state design:

- Vertical propping (contin):
- Torsional propping (cont):

Fire Design:

- Use Local Fire Resistance:
- Fire Resistance Inherited: R60

Casting ports:

- Casting ports positions [n]: 1051,6666

Top concrete part:

- Self Weights:

Steel distributed weight [t]: 1.78

Steel total weight [kg]: 1184

Infill concrete distributed: 3.2

Materials:

- Concrete: C25/30
- Steel: S355
- Rebar: B500B

Web holes:

- Cut web holes:
- Holes diameter [mm]: D150

Long web welds:

- Amount of welds per joint: 1
- Weld Thickness Top/Bot: 5/6 mm
- Define weld thickness mar:

Location of reaction on ledge:

- Use local distances:

Serviceability limit state - Total deflections due to quasi-permanent combinations

Moment = 0 kNm
Shear force = 136.41 kN
Deflection = 0 mm

Moment = 0 kNm
Shear force = 153.64 kN
Deflection = 0 mm

Project:
 Project number:
 Designer:

 Report version: 000
 Deltabeam revision: -

Site address:

 Peikko office:
 Checked by:

Contractor:

Approved by:

Contents

- Applied standards
- Applied materials
- Applied partial safety factors and combinations
- 1. Beam R01-DB104
- 1.1 Static scheme
- 1.2 Load scheme
- 1.3 Data
- 1.4 Verification

Applied standards

- EN 1990 + CSN EN NA
- EN 1991-1-1 + CSN EN NA
- EN 1994-1-1 + CSN EN NA
- EN 1993-1-1 + CSN EN NA
- EN 1993-1-8 + CSN EN NA
- EN 1991-1-6 + CSN EN NA
- EN 1994-1-2 + CSN EN NA
- EN 1993-1-2 + CSN EN NA

Applied materials

Material	Grade	Yield strength [MPa]	Young's modulus [MPa]	Density [kN/m ³]
Steel	S355	355; 335	210000	78
Concrete	C25/30	25	31476	25
Reinforcing steel	B500B	500	210000	78

Table 3.1 in EN 1993-1-1 is applied in the design to determine yield limits according to the used plate thicknesses.

Correlation factor for fillet welds $\beta_w = 0,9$

Applied partial safety factors and combinations

Persistent and transient design situation (erection and normal use of the building)

Safety factors for materials : $\gamma_c = 1,5$, $\gamma_s = 1,15$, $\gamma_{M0} = 1$, $\gamma_{M2} = 1,25$

ULS - EQU - loss of equilibrium of the structure

Safety factors for loads : $\gamma_{G,sup} = 1,1$, $\gamma_{G,inf} = 0,9$, $\gamma_{Q,sup} = 1,5$, $\gamma_{Q,inf} = 1,5$

Combination expression 6.10 : $\sum \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} \psi_0 Q_{k,i}$

ULS - STR - internal failure of the structure

Safety factors for loads : $\gamma_{G,sup} = 1,35$, $\gamma_{G,inf} = 1$, $\gamma_{Q,sup} = 1,5$, $\gamma_{Q,inf} = 1,5$

Combination expression 6.10a + 6.10.b : $\sum \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \psi_0 Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} \psi_0 Q_{k,i}$

$\sum \xi \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} \psi_0 Q_{k,i}$

SLS

Safety factors for materials : $\gamma_c = 1$, $\gamma_s = 1$, $\gamma_{M0} = 1$, $\gamma_{M2} = 1$

Safety factors for loads : $\gamma_{G,sup} = 1$, $\gamma_{G,inf} = 1$, $\gamma_{Q,sup} = 1$, $\gamma_{Q,inf} = 1$

Combination expression 6.14b for deflections during an erection stage : $\sum G_{k,j} + Q_{k,1} + \sum \psi_0 Q_{k,i}$

Combination expression 6.16b for total deflections : $\sum G_{k,j} + \sum \psi_2 Q_{k,i}$

Modified combination expression 6.14b for deflections due to variable loads only : $Q_{k,1} + \sum \psi_0 Q_{k,i}$

Accidental situation - fire

Safety factors for materials : $\gamma_c = 1$, $\gamma_s = 1$, $\gamma_{M0} = 1$, $\gamma_{M2} = 1$

ULS - EQU - loss of equilibrium of the structure

ULS - STR - internal failure of the structure

Safety factors for loads : $\gamma_{G,sup} = 1$, $\gamma_{G,inf} = 1$, $\gamma_{Q,sup} = 1$, $\gamma_{Q,inf} = 1$

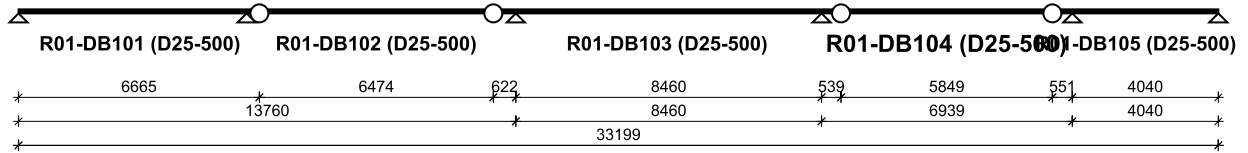
General combinative form : $\sum G_{k,j} + Q_{k,1} \psi_2 + \sum \psi_2 Q_{k,i}$

Project:
 Project number:
 Designer:

 Report version: 000
 Deltabeam revision: -

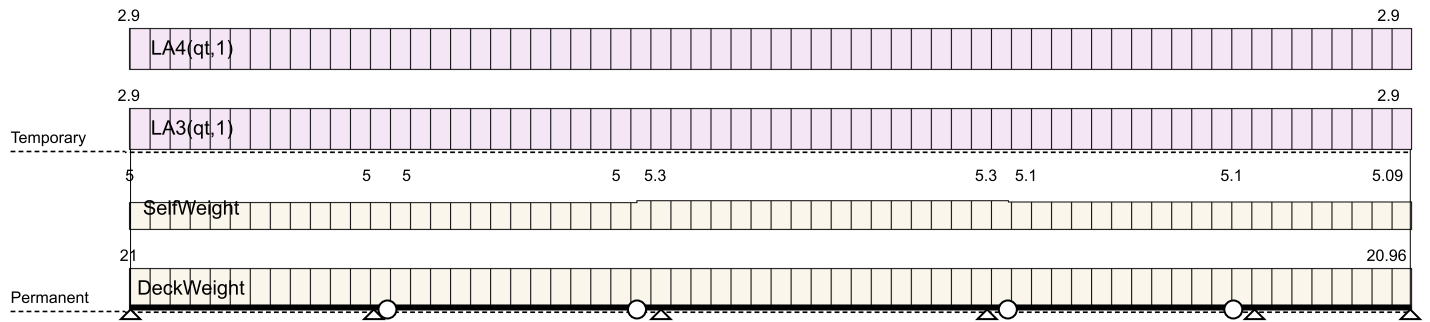
1. Beam R01-DB104 (R60, EXC2)

1.1 Static scheme



1.2 Loads

1.2.1 Load for stage 1 - steel member



Loads transferred from the slab

Name	Type	Category	Load Case	Position [m]		Characteristic value of load [kN/m]	
				Start	End	Start	End
DeckWeight	Permanent	-	All	0.00	33.20	20.96	20.96
LA3(qt,1)	Temporary	Construction load	LC1	0.00	33.20	2.90	2.90
LA4(qt,1)	Temporary	Construction load	LC1	0.00	33.20	2.90	2.90

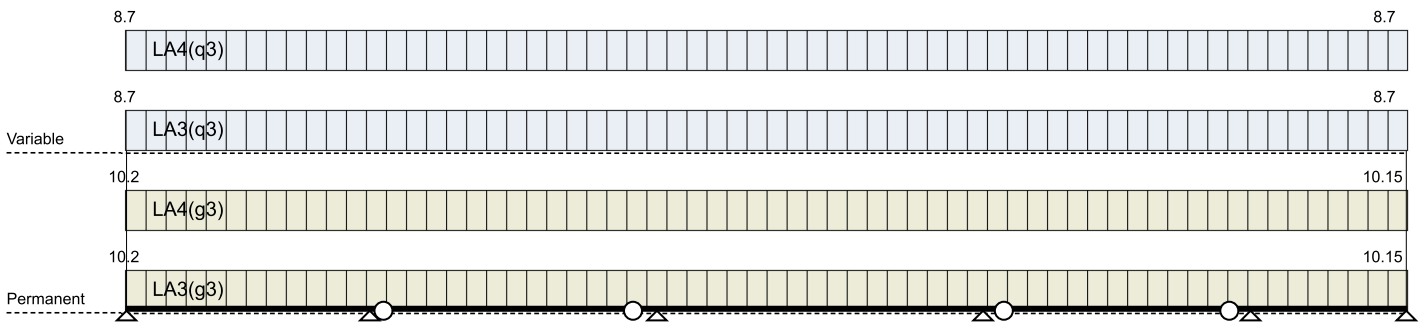
Line loads acting directly on the beam

Name	Type	Category	Load Case	Position [m]		Characteristic value of load [kN/m]	
				Start	End	Start	End
SelfWeight	Permanent	-	All	0.00	6.66	4.98	4.98
SelfWeight	Permanent	-	All	6.66	13.14	4.96	4.96
SelfWeight	Permanent	-	All	13.14	22.76	5.32	5.32
SelfWeight	Permanent	-	All	22.76	28.61	5.08	5.08
SelfWeight	Permanent	-	All	28.61	33.20	5.08	5.09

Project:
 Project number:
 Designer:

 Report version: 000
 Deltabeam revision: -

1.2.3 Load for stage 3 - composite member 2



Loads transferred from the slab

Name	Type	Category	Load Case	Position [m]		Characteristic value of load [kN/m]	
				Start	End	Start	End
LA3(g3)	Permanent	-	LC1	0.00	33.20	10.15	10.15
LA4(g3)	Permanent	-	LC1	0.00	33.20	10.15	10.15
LA3(q3)	Variable	B	LC1	0.00	33.20	8.70	8.70
LA4(q3)	Variable	B	LC1	0.00	33.20	8.70	8.70

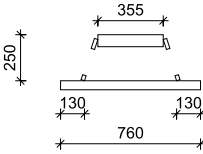
Project:
Project number:
Designer:

Report version: 000
Deltabeam revision: -

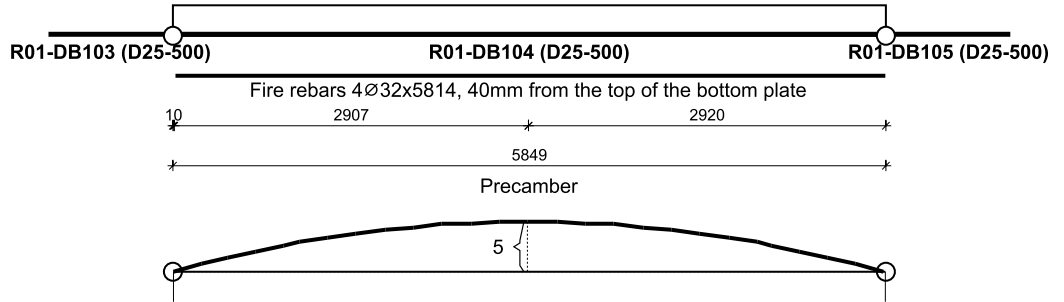
1.3 Data

STEEL MEMBER CROSS-SECTION

Beam type D25-500
Top plate t = 20mm, S355
Webs t = 6mm, S355

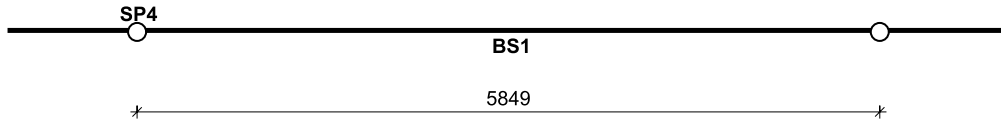


Bottom plate t = 15mm, S355



1.4 Verification

R01-DB104 (D25-500)



Limit state	Stage	Internal force / resistance		Beam span BS1			Left side	In span	Right side	Status
				Left side	In span	Right side				
ULS - STR	Stage 1 - steel member	M_{Ed}/M_{Rd} [kNm]		0.0 / 626.6	178.6 / 626.6	0.0 / 626.6	n/a	n/a	n/a	OK
		V_{Ed}/V_{Rd} [kN]		122.6 / 150.2	113.0 / 150.2	122.6 / 150.2	n/a	n/a	n/a	
	Stage 3 - composite member 2	M_{Ed}/M_{Rd} [kNm]		0.0 / 819.3	342.7 / 819.3	0.0 / 819.3	n/a	n/a	n/a	OK
		V_{Ed}/V_{Rd} [kN]		235.4 / 640.2	217.0 / 640.2	235.4 / 640.2	n/a	n/a	n/a	
ULS - Fire (R60)	Stage 3 - composite member 2	M_{Ed}/M_{Rd} [kNm]		0.0 / 553.4	218.6 / 553.4	0.0 / 553.4	n/a	n/a	n/a	OK
		V_{Ed}/V_{Rd} [kN]		150.1 / 435.8	138.4 / 435.8	150.1 / 435.8	n/a	n/a	n/a	
ULS - Accidental	Stage 3 - composite member 2	M_{Ed}/M_{Rd} [kNm]		n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
		V_{Ed}/V_{Rd} [kN]		n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	

(-) M_{Ed} / (-) M_{Rd} tension on top (In ULS – Accidental limit stage verification EN 1991-1-7 Annex A is not considered)
(+) M_{Ed} / (+) M_{Rd} tension on bottom (In span values with MAX utilization of capacity shown)

SLS - Deflection W_1-W_c in erection stage due to permanent load (precamber taken into account)

Absolute deflections

Relative deflections (displacement of flexible indirect support not taken into account)

Span	Effective length L_{eff} [mm]	Deflection [mm]	Limit deflection $1/300 x L_{eff}$ [mm]	Status	Beam	Beam span	Effective length L_{eff} [mm]	Deflection [mm]	Limit deflection $1/300 x L_{eff}$ [mm]	Status
SP4	6 938.9	1.5	23.1	OK	R01-DB104	BS1	5 849.1	-1.7	19.5	OK

SLS - Deflections W_3 due to variable load in final composite stage (precamber not taken into account, applied EN 1990 eq. 6.14b)

Absolute deflections

Relative deflections (displacement of flexible indirect support not taken into account)

Span	Effective length L_{eff} [mm]	Deflection [mm]	Limit deflection $1/350 x L_{eff}$ [mm]	Status	Beam	Beam span	Effective length L_{eff} [mm]	Deflection [mm]	Limit deflection $1/350 x L_{eff}$ [mm]	Status
SP4	6 938.9	-3.8	19.8	OK	R01-DB104	BS1	5 849.1	-3.2	16.7	OK

SLS - Total deflections W_{max} due to quasi-permanent combination in final composite stage (precamber taken into account, applied EN 1990 eq. 6.16b)

Absolute deflections

Relative deflections (displacement of flexible indirect support not taken into account)

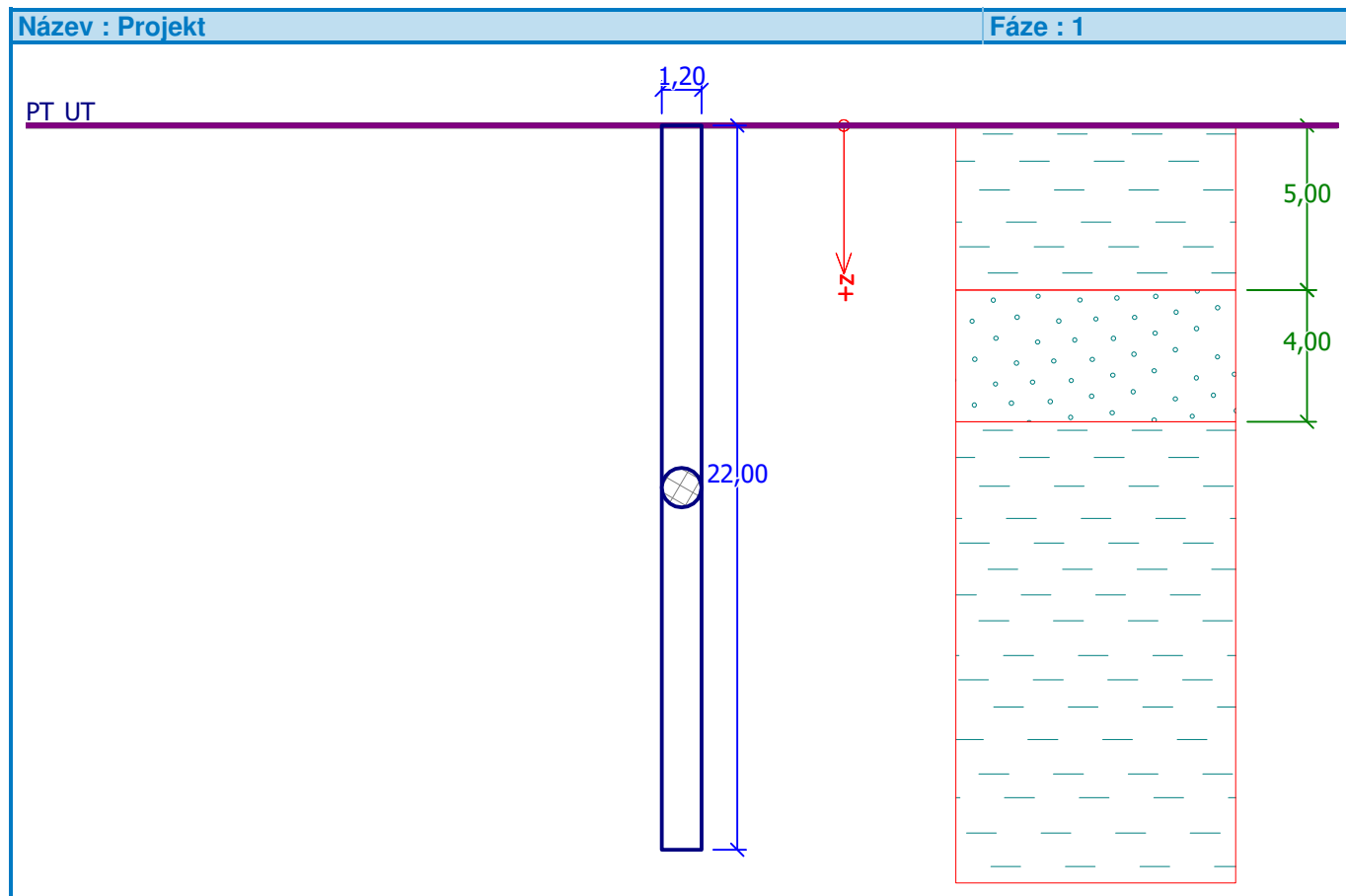
Span	Effective length L_{eff} [mm]	Deflection [mm]	Limit deflection $1/250 x L_{eff}$ [mm]	Status	Beam	Beam span	Effective length L_{eff} [mm]	Deflection [mm]	Limit deflection $1/250 x L_{eff}$ [mm]	Status
SP4	6 938.9	-5.6	27.8	OK	R01-DB104	BS1	5 849.1	-7.2	23.4	OK

Posouzení piloty

Vstupní data

Projekt

Ákce : FN OLOMOUC - NOVOSTAVBA
Část : 4550
Popis : ZALOŽENÍ NA PILOTÁCH
Datum : 24.02.2016


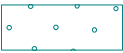


Základní parametry zemín




Číslo	Název	Vzorek	Φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	ν [-]
1	Třída F8, konzistence tuhá		15,00	5,00	20,50	0,42
2	Třída F8, konzistence pevná $S_r < 0,8$		15,00	21,00	20,50	0,42
3	Třída S3, ulehlá		31,50	0,00	17,50	0,30

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Číslo	Název	Vzorek	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Třída F8, konzistence tuhá		7,50	-	20,50	-	-

Číslo	Název	Vzorek	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
2	Třída F8, konzistence pevná $S_r < 0,8$		17,50	-	20,50	-	-
3	Třída S3, ulehlá		28,50	-	17,50	-	-

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	n_h [MN/m ³]
1	Třída F8, konzistence tuhá		soudržná	-
2	Třída F8, konzistence pevná $S_r < 0,8$		soudržná	-
3	Třída S3, ulehlá		nesoudržná	7,00

Geometrie

Profil piloty: kruhová

Rozměry

Průměr $d = 1,20$ m

Délka $l = 22,00$ m

Umístění

Vysazení $h = 0,00$ m

Hloubka upraveného terénu $h_z = 0,00$ m

Typ technologie: vrtaná

Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

Materiál konstrukce

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992 1-1 (EC2).

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 20,00$ MPa

Pevnost v tahu $f_{ct} = 2,20$ MPa


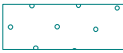

Modul pružnosti $E_{cm} = 29000,00$ MPa

Ocel podélná : B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa

Modul pružnosti $E = 200000,00$ MPa

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	5,00	Třída F8, konzistence tuhá	
2	4,00	Třída S3, ulehlá	
3	-	Třída F8, konzistence pevná $S_r < 0,8$	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
	nové	změna							
1	ANO		Zatížení č. 1	Návrhové	4990,00	499,00	0,00	0,00	0,00
2	ANO		Zatížení č. 2	Užitné	4990,00	500,00	0,00	0,00	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : klasická teorie
Metoda výpočtu : ČSN 73 1002
Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)
Norma výpočtu bet.konstrukcí - EN 1992 1-1 (EC2)

Nastavení výpočtu fáze

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Zadání koeficientů : Standard
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu
Návrhová situace : trvalá

Součinitelé redukce zatížení (F)	Souč.	Nepříznivé [-]	Příznivé [-]
Stálé zatížení	γ_G	1,35	1,00
Součinitelé redukce odporu (R) - vrtaná		Souč.	[-]
Součinitel redukce odporu na plášti		γ_s	1,10
Součinitel redukce odporu na patě		γ_b	1,10
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty		γ_{st}	1,15

Posouzení čís. 1

Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (Zatížení č. 2)

Únosnost piloty na plášti $R_s = 5711,43$ kN
Únosnost piloty v patě $R_b = 2534,15$ kN

Únosnost piloty $R_c = 8245,58$ kN
Extrémní svislá síla $V_d = 4990,00$ kN

$$R_c = 8245,58 \text{ kN} > 4990,00 \text{ kN} = V_d$$

Svislá únosnost piloty VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E _s [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	5,00	5,00	33,90	46,00	20,00
2	5,00	9,00	4,00	29,35	91,00	48,00
3	9,00	22,00	13,00	53,74	97,00	108,00

Uvažovat zatížení : užitné
Součinitel vlivu ochrany dřívku $m_2 = 1,00$

Limitní sedání piloty $s_{lim} = 25,0$ mm

Regresní součinitel $e = 988,00$

Regresní součinitel $f = 1084,00$

Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Mezní síla na plášti piloty $R_{sy} = 4394,86$ kN
 Velikost napětí na patě při R_{sy} $q_0 = 928,87$ kPa
 Průměrné plášťové tření $q_s = 75,70$ kPa
 Průměrný sečnový modul deformace $E_s = 44,80$ MPa
 Součinitel přenosu zatížení do paty $\beta = 0,14$

Příčinkové součinitele sedání :
 Základní - závislý na poměru l/d $I_1 = 0,09$
 Součinitel vlivu tuhosti piloty $R_k = 1,25$
 Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy $R_h = 1,00$

Body zatěžovací křivky

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0,0	0,00
2,5	2475,60
5,0	3501,02
7,5	4287,86
10,0	4951,20
12,5	5251,03
15,0	5422,27
17,5	5593,51
20,0	5764,74
22,5	5935,98
25,0	6107,21

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

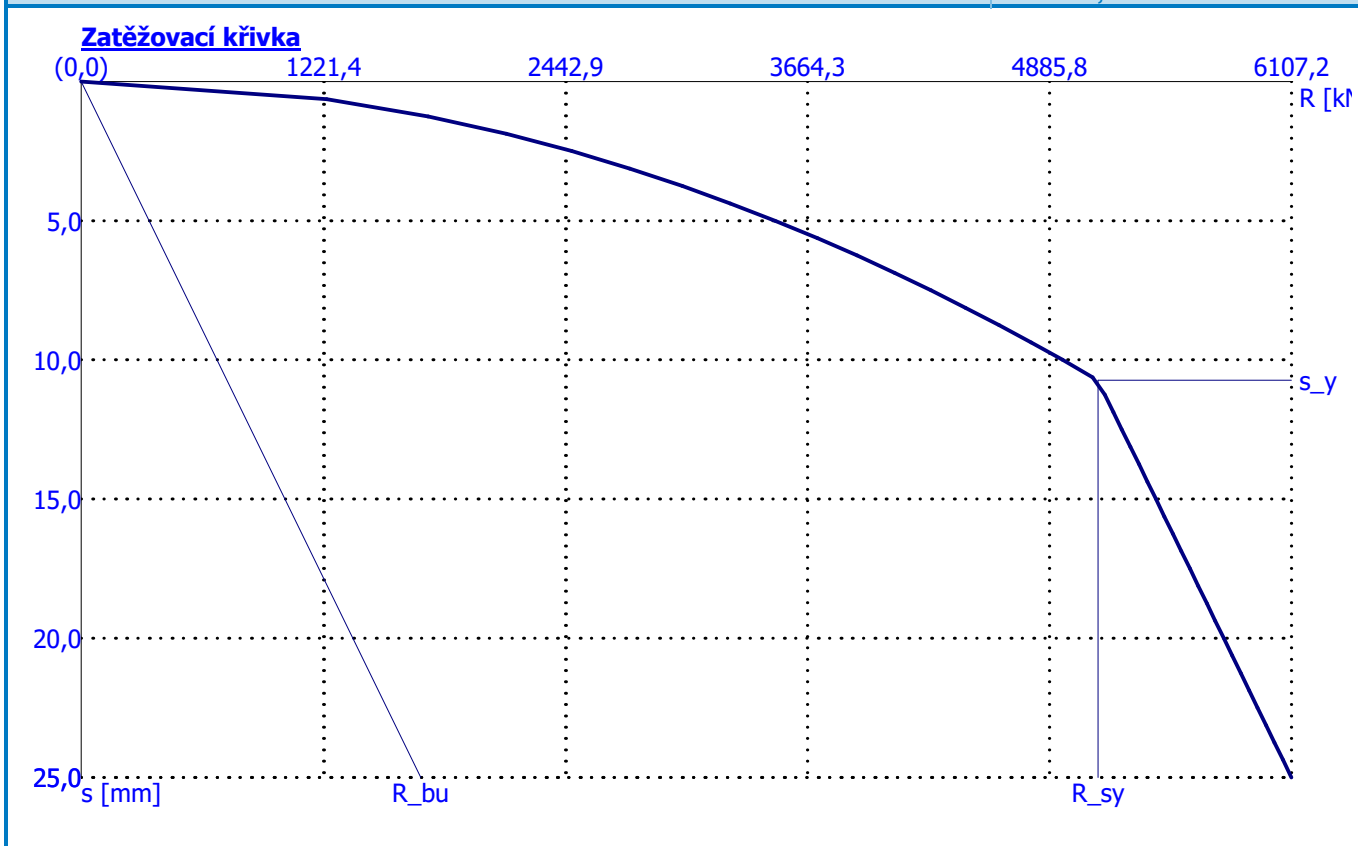
Zatížení na mezi mobilizace plášť.tření $R_{yu} = 5130,23$ kN
 Velikost sedání odpovídající síle R_{yu} $s_y = 10,7$ mm

Únosnosti odpovídající sednutí 25 mm :
 Únosnost paty $R_{bu} = 1712,35$ kN
 Celková únosnost $R_c = 6107,21$ kN

Pro zatížení $Q = 4990,00$ kN je sednutí piloty 10,2 mm

Název : Sedání

Fáze : 1; Posouzení : 1



Posouzení čís. 1

Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

Průběhy vnitřních sil a deformace piloty

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - maximální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	1.63	0.00	1.34	9.06	0.00	500.00
1.10	0.36	0.00	1.16	6.82	10.44	493.99
2.20	0.72	0.00	0.98	4.90	18.14	478.03
3.30	1.08	0.00	0.80	3.31	23.52	454.93
4.40	1.44	0.00	0.64	11.42	27.00	426.98
5.00	1.63	0.00	0.55	13.99	38.08	404.00
5.00	29.17	0.00	0.55	13.99	38.08	404.00
5.50	32.08	0.00	0.49	16.13	47.31	384.85
6.60	38.50	0.00	0.35	6.13	64.86	321.19
7.70	44.92	0.17	0.25	0.00	64.06	248.63
8.80	51.33	0.39	0.17	0.00	45.70	186.95
9.00	52.50	0.42	0.16	0.00	42.56	179.45
9.00	3.81	0.42	0.16	0.00	42.56	179.45
9.90	3.81	0.54	0.11	0.00	28.43	145.69
11.00	3.81	0.63	0.06	0.00	25.46	116.00
12.10	3.81	0.67	0.02	0.00	22.17	89.79

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
13.20	3.81	0.68	0.00	0.00	18.77	67.28
14.30	3.81	0.65	0.00	0.00	15.42	48.48
15.40	3.81	0.61	0.00	0.00	12.25	33.28
16.50	3.81	0.55	0.00	0.00	9.34	21.43
17.60	3.81	0.48	0.00	0.00	6.74	12.62
18.70	3.81	0.41	0.00	0.00	4.49	6.47
19.80	3.81	0.34	0.00	0.00	2.62	2.60
20.90	3.81	0.26	0.00	0.00	1.12	0.58
22.00	3.81	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - minimální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	1.63	-5.55	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
1.10	0.36	-4.18	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
2.20	0.72	-3.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
3.30	1.08	-2.03	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
4.40	1.44	-1.23	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
5.00	1.63	-0.90	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
5.00	29.17	-0.90	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
5.50	32.08	-0.62	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
6.60	38.50	-0.16	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
7.70	44.92	-0.00	-0.00	-7.58	-0.00	-0.00
8.80	51.33	-0.00	-0.00	-14.93	-0.00	-0.00
9.00	52.50	-0.00	-0.00	-13.77	-0.00	-0.00
9.00	3.81	-0.00	-0.00	-13.77	-0.00	-0.00
9.90	3.81	-0.00	-0.00	-8.52	-0.00	-0.00
11.00	3.81	-0.00	-0.00	-2.40	-0.00	-0.00
12.10	3.81	-0.00	-0.00	-2.56	-0.00	-0.00
13.20	3.81	-0.00	-0.01	-2.57	-0.00	-0.00
14.30	3.81	-0.00	-0.03	-2.48	-0.00	-0.00
15.40	3.81	-0.00	-0.05	-2.31	-0.00	-0.00
16.50	3.81	-0.00	-0.06	-2.09	-0.00	-0.00
17.60	3.81	-0.00	-0.06	-1.84	-0.00	-0.00
18.70	3.81	-0.00	-0.07	-1.56	-0.00	-0.00
19.80	3.81	-0.00	-0.07	-1.28	-0.00	-0.00
20.90	3.81	-0.00	-0.07	-0.99	-0.00	-0.00
22.00	3.81	-0.00	-0.07	-0.70	-0.00	-0.00

Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 5,6 mm
 Max.posouvající síla = 64,86 kN
 Maximální moment = 500,00 kNm

Dimenzace výztuže:

Vyztužení - 8 ks profil 18,0 mm; krytí 200,0 mm
 Typ konstrukce (stupně vyztužení) : sloup

Stupeň vyztužení $\rho = 0,180 \% > 0,101 \% = \rho_{\min}$

Zatížení : $N_{Ed} = -4990,00$ kN (tlak) ; $M_{Ed} = 500,00$ kNm

Únosnost : $N_{Rd} = -11258,30$ kN; $M_{Rd} = 1126,59$ kNm

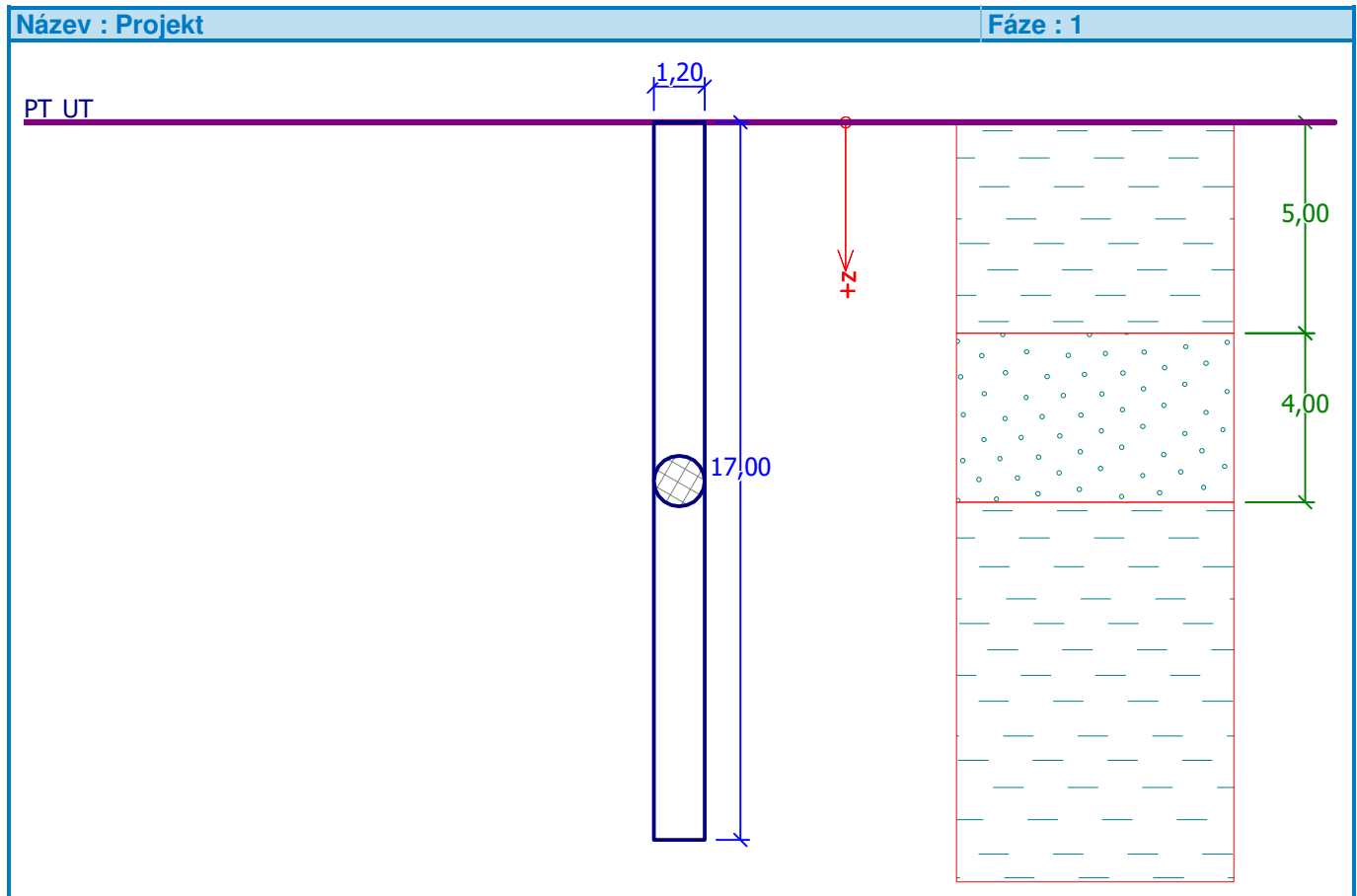
Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

Posouzení piloty

Vstupní data

Projekt

Ákce : FN OLOMOUC - NOVOSTAVBA
Část : 3600
Popis : ZALOŽENÍ NA PILOTÁCH
Datum : 24.02.2016


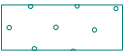


Základní parametry zemín




Číslo	Název	Vzorek	Φ_{ef} [°]	C_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	ν [-]
1	Třída F8, konzistence tuhá		15,00	5,00	20,50	0,42
2	Třída F8, konzistence pevná $S_r < 0,8$		15,00	21,00	20,50	0,42
3	Třída S3, ulehlá		31,50	0,00	17,50	0,30

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Číslo	Název	Vzorek	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Třída F8, konzistence tuhá		7,50	-	20,50	-	-

Číslo	Název	Vzorek	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
2	Třída F8, konzistence pevná $S_r < 0,8$		17,50	-	20,50	-	-
3	Třída S3, ulehlá		28,50	-	17,50	-	-

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	n_h [MN/m ³]
1	Třída F8, konzistence tuhá		soudržná	-
2	Třída F8, konzistence pevná $S_r < 0,8$		soudržná	-
3	Třída S3, ulehlá		nesoudržná	7,00

Geometrie

Profil piloty: kruhová

Rozměry

Průměr $d = 1,20$ m

Délka $l = 17,00$ m

Umístění

Vysazení $h = 0,00$ m

Hloubka upraveného terénu $h_z = 0,00$ m

Typ technologie: vrtaná

Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

Materiál konstrukce

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992 1-1 (EC2).

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku

$f_{ck} = 20,00$ MPa

Pevnost v tahu

$f_{ct} = 2,20$ MPa

Modul pružnosti

$E_{cm} = 29000,00$ MPa

Ocel podélná : B500


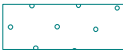

Mez kluzu

$f_{yk} = 500,00$ MPa

Modul pružnosti

$E = 200000,00$ MPa

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	5,00	Třída F8, konzistence tuhá	
2	4,00	Třída S3, ulehlá	
3	-	Třída F8, konzistence pevná $S_r < 0,8$	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
	nové	změna							
1	ANO		Zatížení č. 1	Návrhové	3800,00	380,00	0,00	0,00	0,00
2	ANO		Zatížení č. 2	Užitné	3800,00	380,00	0,00	0,00	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : klasická teorie
Metoda výpočtu : ČSN 73 1002
Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)
Norma výpočtu bet.konstrukcí - EN 1992 1-1 (EC2)

Nastavení výpočtu fáze

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Zadání koeficientů : Standard
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu
Návrhová situace : trvalá

Součinitelé redukce zatížení (F)	Souč.	Nepříznivé [-]	Příznivé [-]
Stálé zatížení	γ_G	1,35	1,00
Součinitelé redukce odporu (R) - vrtaná		Souč.	[-]
Součinitel redukce odporu na plášti		γ_s	1,10
Součinitel redukce odporu na patě		γ_b	1,10
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty		γ_{st}	1,15

Posouzení čís. 1

Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (Zatížení č. 2)

Únosnost piloty na plášti $R_s = 3641,65$ kN
Únosnost piloty v patě $R_b = 2011,31$ kN

Únosnost piloty $R_c = 5652,96$ kN
Extrémní svislá síla $V_d = 3800,00$ kN

$R_c = 5652,96$ kN > $3800,00$ kN = V_d

Svislá únosnost piloty VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E _s [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	5,00	5,00	18,40	46,00	48,00
2	5,00	9,00	4,00	29,35	91,00	108,00
3	9,00	17,00	8,00	44,98	97,00	108,00

Uvažovat zatížení : užitné
Součinitel vlivu ochrany dřívku $m_2 = 1,00$

Limitní sedání piloty $s_{lim} = 25,0$ mm

Regresní součinitel $e = 988,00$

Regresní součinitel $f = 1084,00$

Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Mezní síla na plášti piloty $R_{sy} = 2905,44$ kN
 Velikost napětí na patě při R_{sy} $q_0 = 911,48$ kPa
 Průměrné plášťové tření $q_s = 64,76$ kPa
 Průměrný sečnový modul deformace $E_s = 33,48$ MPa
 Součinitel přenosu zatížení do paty $\beta = 0,20$

Příčinkové součinitele sedání :
 Základní - závislý na poměru l/d $I_1 = 0,11$
 Součinitel vlivu tuhosti piloty $R_k = 1,13$
 Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy $R_h = 1,00$

Body zatěžovací křivky

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0,0	0,00
2,5	1721,80
5,0	2435,00
7,5	2982,25
10,0	3443,61
12,5	3718,52
15,0	3881,13
17,5	4043,75
20,0	4206,36
22,5	4368,97
25,0	4531,59

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

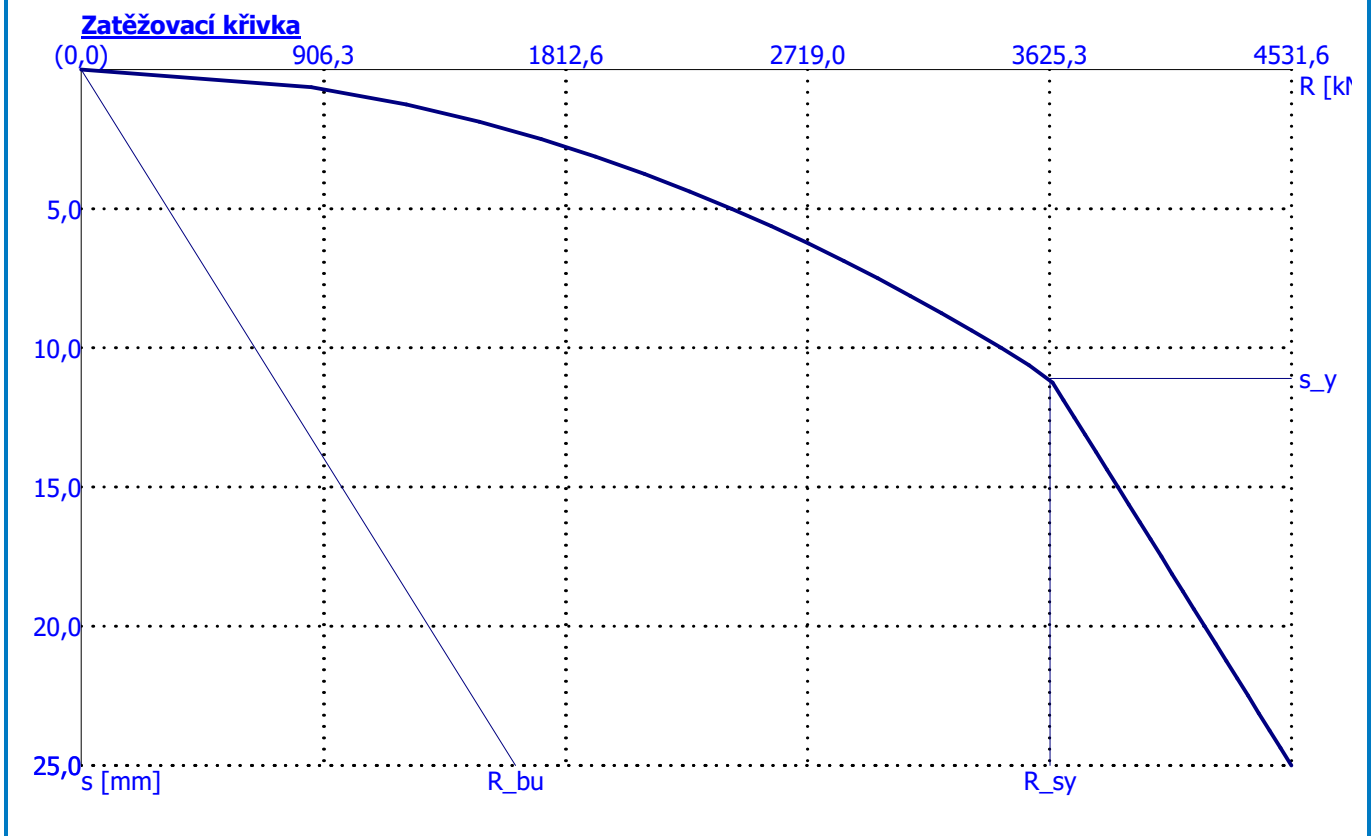
Zatížení na mezi mobilizace plášť.tření $R_{yu} = 3627,05$ kN
 Velikost sedání odpovídající síle R_{yu} $s_y = 11,1$ mm

Únosnosti odpovídající sednutí 25 mm :
 Únosnost paty $R_{bu} = 1626,15$ kN
 Celková únosnost $R_c = 4531,59$ kN

Pro zatížení $Q = 3800,00$ kN je sednutí piloty 13,8 mm

Název : Sedání

Fáze : 1; Posouzení : 1



Posouzení čís. 1

Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

Průběhy vnitřních sil a deformace piloty

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - maximální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	1.63	0.00	1.04	7.02	0.00	380.00
0.85	0.28	0.00	0.93	5.65	6.45	377.16
1.70	0.55	0.00	0.82	4.44	11.58	369.41
2.55	0.83	0.00	0.72	3.37	15.56	357.80
3.40	1.11	0.00	0.62	2.45	18.52	343.25
4.25	1.39	0.00	0.52	8.84	20.60	326.56
5.00	1.63	0.00	0.44	14.11	32.08	305.83
5.00	29.17	0.00	0.44	14.11	32.08	305.83
5.10	29.75	0.00	0.43	14.81	33.61	303.07
5.95	34.71	0.00	0.35	10.08	48.36	267.46
6.80	39.67	0.00	0.27	1.10	54.20	223.17
7.65	44.62	0.18	0.22	0.00	50.75	177.94
8.50	49.58	0.34	0.17	0.00	37.98	139.67
9.00	52.50	0.42	0.15	0.00	31.38	123.34
9.00	3.81	0.42	0.15	0.00	31.38	123.34
9.35	3.81	0.47	0.14	0.00	26.76	111.90

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
10.20	3.81	0.58	0.11	0.00	24.71	90.00
11.05	3.81	0.66	0.08	0.00	22.31	69.99
11.90	3.81	0.72	0.07	0.00	19.63	52.15
12.75	3.81	0.77	0.05	0.00	16.73	36.69
13.60	3.81	0.81	0.04	0.00	13.65	23.76
14.45	3.81	0.85	0.04	0.00	10.43	13.52
15.30	3.81	0.88	0.04	0.00	7.07	6.08
16.15	3.81	0.91	0.04	0.00	3.59	1.54
17.00	3.81	0.94	0.04	0.00	0.00	0.00

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - minimální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	1.63	-4.30	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
0.85	0.28	-3.46	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
1.70	0.55	-2.72	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
2.55	0.83	-2.07	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
3.40	1.11	-1.50	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
4.25	1.39	-1.02	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
5.00	1.63	-0.67	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
5.00	29.17	-0.67	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
5.10	29.75	-0.62	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
5.95	34.71	-0.29	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
6.80	39.67	-0.03	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
7.65	44.62	-0.00	-0.00	-8.04	-0.00	-0.00
8.50	49.58	-0.00	-0.00	-12.72	-0.00	-0.00
9.00	52.50	-0.00	-0.00	-9.49	-0.00	-0.00
9.00	3.81	-0.00	-0.00	-9.49	-0.00	-0.00
9.35	3.81	-0.00	-0.00	-7.24	-0.00	-0.00
10.20	3.81	-0.00	-0.00	-2.20	-0.00	-0.00
11.05	3.81	-0.00	-0.00	-2.50	-0.00	-0.00
11.90	3.81	-0.00	-0.00	-2.74	-0.00	-0.00
12.75	3.81	-0.00	-0.00	-2.94	-0.00	-0.00
13.60	3.81	-0.00	-0.00	-3.09	-0.00	-0.00
14.45	3.81	-0.00	-0.00	-3.23	-0.00	-0.00
15.30	3.81	-0.00	-0.00	-3.35	-0.00	-0.00
16.15	3.81	-0.00	-0.00	-3.47	-0.00	-0.00
17.00	3.81	-0.00	-0.00	-3.58	0.00	-0.00

Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 4,3 mm
 Max.posouvající síla = 54,20 kN
 Maximální moment = 380,00 kNm

Dimenzace výztuže:

Vyztužení - 6 ks profil 30,0 mm; krytí 40,0 mm
 Typ konstrukce (stupně vyztužení) : sloup

Stupeň vyztužení $\rho = 0,375 \% > 0,077 \% = \rho_{\min}$

Zatížení : $N_{Ed} = -3800,00$ kN (tlak) ; $M_{Ed} = 380,00$ kNm

Únosnost : $N_{Rd} = -12066,23$ kN; $M_{Rd} = 1206,82$ kNm

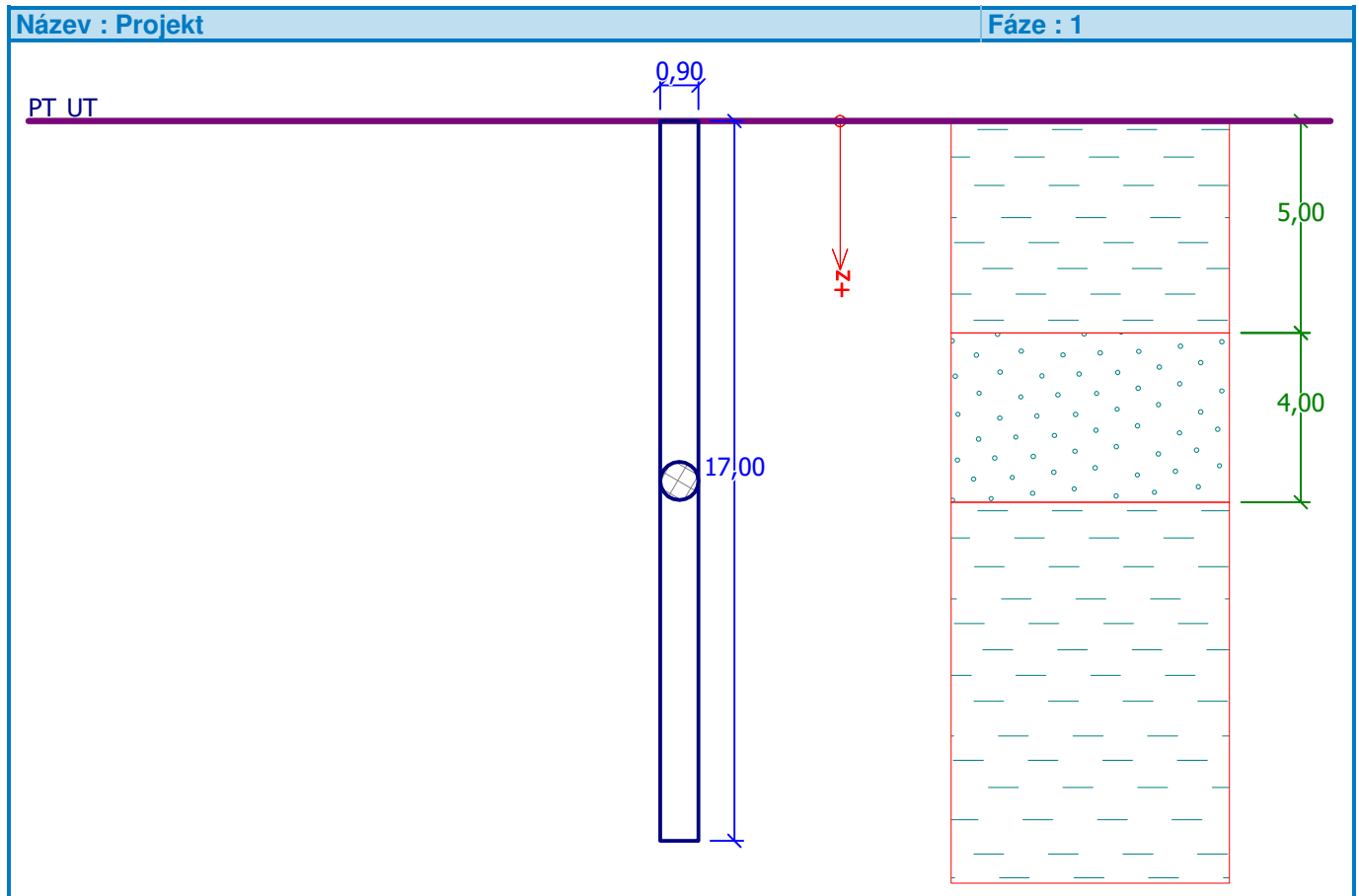
Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

Posouzení piloty

Vstupní data

Projekt

Ákce : FN OLOMOUC - NOVOSTAVBA
Část : 2000
Popis : ZALOŽENÍ NA PILOTÁCH
Datum : 24.02.2016



Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	ν [-]
1	Třída F8, konzistence tuhá		15,00	5,00	20,50	0,42
2	Třída F8, konzistence pevná $S_r < 0,8$		15,00	21,00	20,50	0,42
3	Třída S3, ulehlá		31,50	0,00	17,50	0,30

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Číslo	Název	Vzorek	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Třída F8, konzistence tuhá		7,50	-	20,50	-	-

Číslo	Název	Vzorek	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
2	Třída F8, konzistence pevná $S_r < 0,8$		17,50	-	20,50	-	-
3	Třída S3, ulehlá		28,50	-	17,50	-	-

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	n_h [MN/m ³]
1	Třída F8, konzistence tuhá		soudržná	-
2	Třída F8, konzistence pevná $S_r < 0,8$		soudržná	-
3	Třída S3, ulehlá		nesoudržná	7,00

Geometrie

Profil piloty: kruhová

Rozměry

Průměr $d = 0,90$ m

Délka $l = 17,00$ m

Umístění

Vysazení $h = 0,00$ m

Hloubka upraveného terénu $h_z = 0,00$ m

Typ technologie: vrtaná

Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

Materiál konstrukce

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992 1-1 (EC2).

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 20,00$ MPa

Pevnost v tahu $f_{ct} = 2,20$ MPa

Modul pružnosti $E_{cm} = 29000,00$ MPa

Ocel podélná : B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa

Modul pružnosti $E = 200000,00$ MPa

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	5,00	Třída F8, konzistence tuhá	
2	4,00	Třída S3, ulehlá	
3	-	Třída F8, konzistence pevná $S_r < 0,8$	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
	nové	změna							
1	ANO		Zatížení č. 1	Návrhové	2500,00	0,00	250,00	0,00	0,00
2	ANO		Zatížení č. 2	Užitné	2500,00	0,00	250,00	0,00	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : klasická teorie
Metoda výpočtu : ČSN 73 1002
Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)
Norma výpočtu bet.konstrukcí - EN 1992 1-1 (EC2)

Nastavení výpočtu fáze

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Zadání koeficientů : Standard
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu
Návrhová situace : trvalá

Součinitelé redukce zatížení (F)	Souč.	Nepříznivé [-]	Příznivé [-]
Stálé zatížení	γ _G	1,35	1,00
Součinitelé redukce odporu (R) - vrtaná		Souč.	[-]
Součinitel redukce odporu na plášti		γ _s	1,10
Součinitel redukce odporu na patě		γ _b	1,10
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty		γ _{st}	1,15

Posouzení čís. 1

Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (Zatížení č. 2)

Únosnost piloty na plášti $R_s = 2782,98$ kN
Únosnost piloty v patě $R_b = 1129,89$ kN

Únosnost piloty $R_c = 3912,87$ kN
Extrémní svislá síla $V_d = 2500,00$ kN

$$R_c = 3912,87 \text{ kN} > 2500,00 \text{ kN} = V_d$$

Svislá únosnost piloty VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E _s [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	5,00	5,00	15,05	46,00	48,00
2	5,00	9,00	4,00	27,41	91,00	48,00
3	9,00	17,00	8,00	32,85	97,00	108,00

Uvažovat zatížení : užitné
Součinitel vlivu ochrany dřívku $m_2 = 1,00$

Limitní sedání piloty $s_{lim} = 25,0$ mm

Regresní součinitel $e = 988,00$

Regresní součinitel $f = 1084,00$

Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Mezní síla na plášti piloty $R_{sy} = 2373,26$ kN
 Velikost napětí na patě při R_{sy} $q_0 = 930,61$ kPa
 Průměrné plášťové tření $q_s = 70,54$ kPa
 Průměrný sečnový modul deformace $E_s = 26,33$ MPa
 Součinitel přenosu zatížení do paty $\beta = 0,15$

Příčinkové součinitele sedání :
 Základní - závislý na poměru l/d $I_1 = 0,09$
 Součinitel vlivu tuhosti piloty $R_k = 1,17$
 Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy $R_h = 1,00$

Body zatěžovací křivky

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0,0	0,00
2,5	1262,44
5,0	1785,36
7,5	2186,62
10,0	2524,89
12,5	2798,22
15,0	2883,21
17,5	2968,21
20,0	3053,20
22,5	3138,19
25,0	3223,18

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

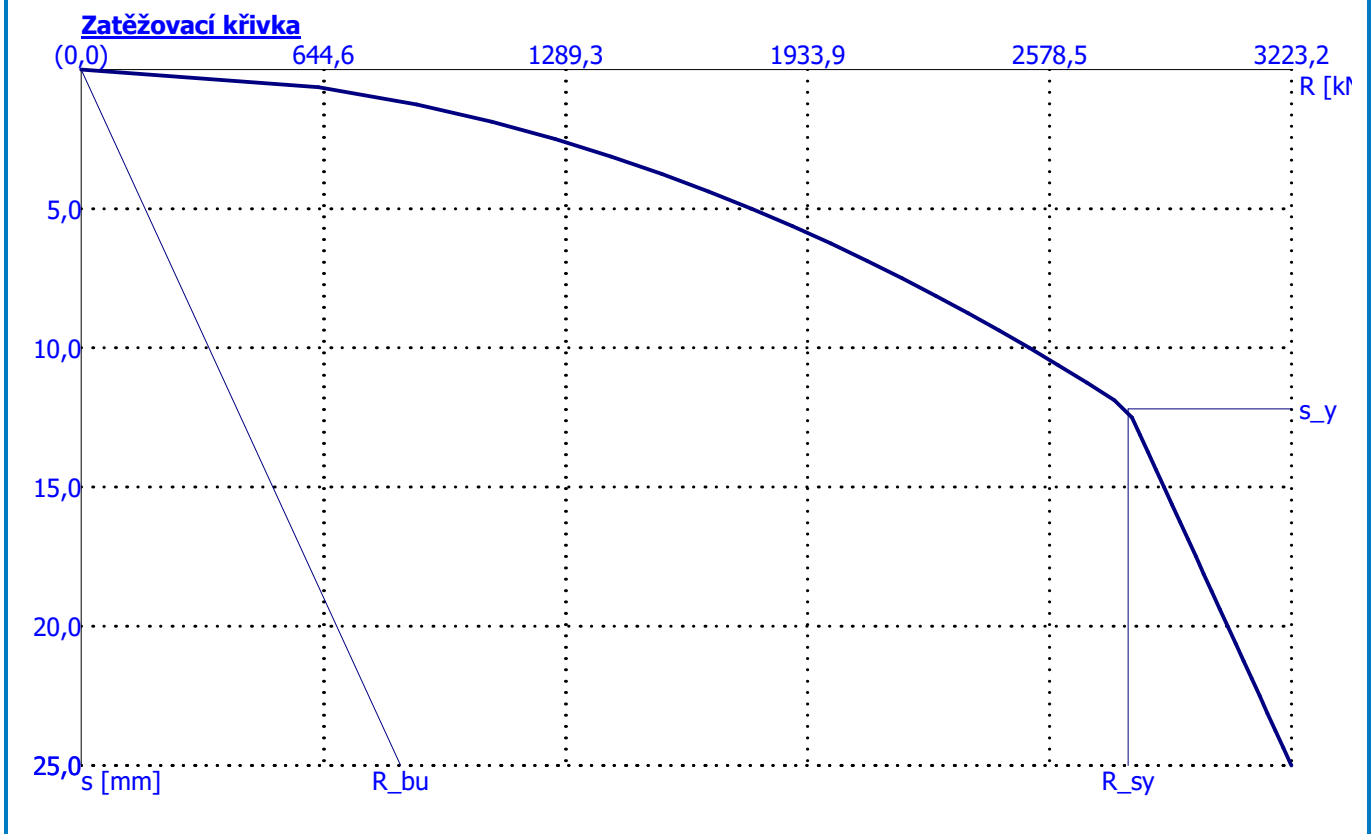
Zatížení na mezi mobilizace plášť.tření $R_{yu} = 2787,68$ kN
 Velikost sedání odpovídající síle R_{yu} $s_y = 12,2$ mm

Únosnosti odpovídající sednutí 25 mm :
 Únosnost paty $R_{bu} = 849,92$ kN
 Celková únosnost $R_c = 3223,18$ kN

Pro zatížení $Q = 2500,00$ kN je sednutí piloty 9,8 mm

Název : Sedání

Fáze : 1; Posouzení : 1



Posouzení čís. 1

Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

Průběhy vnitřních sil a deformace piloty

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - maximální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	2.18	5.42	0.00	0.00	0.00	0.00
0.85	0.37	4.14	0.00	0.00	0.00	0.00
1.70	0.74	3.05	0.00	0.00	0.00	0.00
2.55	1.11	2.14	0.00	0.00	0.00	0.00
3.40	1.48	1.40	0.00	0.00	0.00	0.00
4.25	1.85	0.83	0.00	0.00	0.00	0.00
5.00	2.18	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00
5.00	38.89	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00
5.10	39.67	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00
5.95	46.28	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00
6.80	52.89	-0.00	0.00	5.73	0.00	0.00
7.65	59.50	-0.00	0.00	14.00	0.00	0.00
8.50	66.11	-0.00	0.00	15.27	0.00	0.00
9.00	70.00	0.00	0.00	10.48	0.00	0.00
9.00	5.08	0.00	0.00	10.48	0.00	0.00
9.35	5.08	-0.00	0.00	7.13	0.00	0.00

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
10.20	5.08	-0.00	0.00	1.86	0.00	0.00
11.05	5.08	-0.00	0.01	1.84	0.00	0.00
11.90	5.08	-0.00	0.03	1.75	0.00	0.00
12.75	5.08	-0.00	0.04	1.61	0.00	0.00
13.60	5.08	-0.00	0.04	1.44	0.00	0.00
14.45	5.08	-0.00	0.05	1.25	0.00	0.00
15.30	5.08	-0.00	0.05	1.05	0.00	0.00
16.15	5.08	-0.00	0.05	0.85	0.00	0.00
17.00	5.08	-0.00	0.05	0.65	0.00	0.00

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - minimální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	2.18	-0.00	-1.62	-11.79	-0.00	-250.00
0.85	0.37	-0.00	-1.39	-9.01	-7.93	-246.48
1.70	0.74	-0.00	-1.17	-6.63	-13.89	-237.08
2.55	1.11	-0.00	-0.96	-4.66	-18.18	-223.35
3.40	1.48	-0.00	-0.77	-3.06	-21.11	-206.56
4.25	1.85	-0.00	-0.59	-9.58	-22.94	-187.78
5.00	2.18	0.00	-0.45	-12.36	-31.45	-166.52
5.00	38.89	0.00	-0.45	-12.36	-31.45	-166.52
5.10	39.67	-0.00	-0.43	-12.73	-32.59	-163.69
5.95	46.28	-0.00	-0.29	-4.36	-40.37	-131.97
6.80	52.89	-0.11	-0.19	0.00	-39.82	-97.35
7.65	59.50	-0.24	-0.11	0.00	-32.21	-66.35
8.50	66.11	-0.31	-0.07	0.00	-18.93	-44.36
9.00	70.00	-0.33	-0.05	0.00	-13.60	-37.12
9.00	5.08	-0.33	-0.05	0.00	-13.60	-37.12
9.35	5.08	-0.35	-0.03	0.00	-9.86	-32.05
10.20	5.08	-0.37	-0.01	0.00	-8.47	-24.26
11.05	5.08	-0.36	0.00	0.00	-7.05	-17.66
11.90	5.08	-0.34	0.00	0.00	-5.67	-12.26
12.75	5.08	-0.32	0.00	0.00	-4.38	-8.00
13.60	5.08	-0.28	0.00	0.00	-3.22	-4.78
14.45	5.08	-0.25	0.00	0.00	-2.18	-2.49
15.30	5.08	-0.21	0.00	0.00	-1.30	-1.02
16.15	5.08	-0.17	0.00	0.00	-0.57	-0.23
17.00	5.08	-0.13	0.00	0.00	-0.00	0.00

Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 5,4 mm
 Max.posouvající síla = 40,37 kN
 Maximální moment = 250,00 kNm

Dimenzace výztuže:

Vyztužení - 8 ks profil 18,0 mm; krytí 150,0 mm
 Typ konstrukce (stupně vyztužení) : sloup

Stupeň vyztužení $\rho = 0,320 \% > 0,090 \% = \rho_{\min}$

Zatížení : $N_{Ed} = -2500,00$ kN (tlak) ; $M_{Ed} = 250,00$ kNm

Únosnost : $N_{Rd} = -5981,08 \text{ kN}$; $M_{Rd} = 598,12 \text{ kNm}$

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

Posouzení piloty

Vstupní data

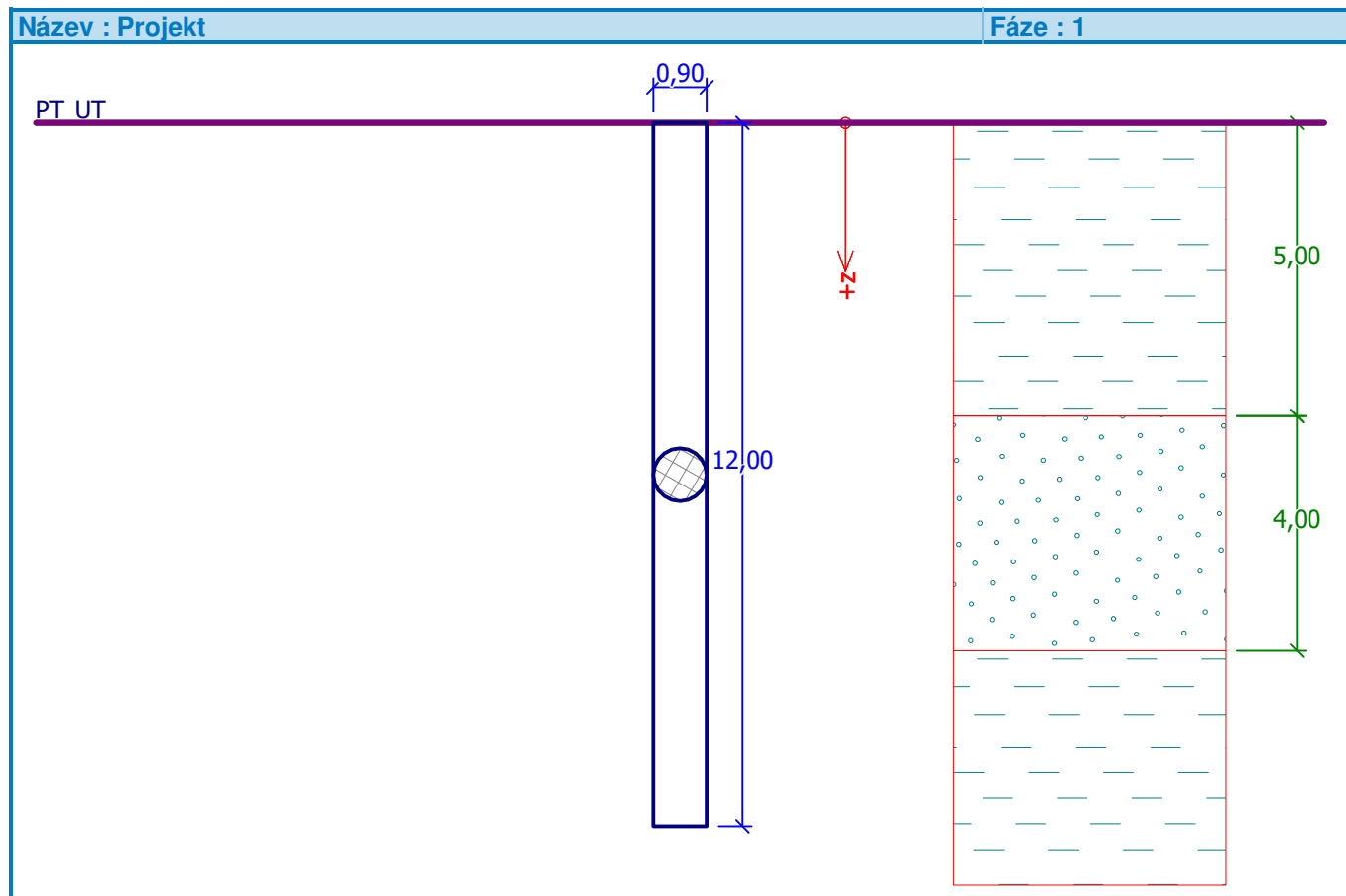
Projekt

Ákce : FN OLOMOUC - NOVOSTAVBA

Část : 2000

Popis : ZALOŽENÍ NA PILOTÁCH

Datum : 24.02.2016


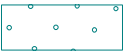


Základní parametry zemín




Číslo	Název	Vzorek	Φ_{ef} [°]	C_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	ν [-]
1	Třída F8, konzistence tuhá		15,00	5,00	20,50	0,42
2	Třída F8, konzistence pevná $S_r < 0,8$		15,00	21,00	20,50	0,42
3	Třída S3, ulehlá		31,50	0,00	17,50	0,30

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Číslo	Název	Vzorek	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Třída F8, konzistence tuhá		7,50	-	20,50	-	-

Číslo	Název	Vzorek	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
2	Třída F8, konzistence pevná $S_r < 0,8$		17,50	-	20,50	-	-
3	Třída S3, ulehlá		28,50	-	17,50	-	-

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	n_h [MN/m ³]
1	Třída F8, konzistence tuhá		soudržná	-
2	Třída F8, konzistence pevná $S_r < 0,8$		soudržná	-
3	Třída S3, ulehlá		nesoudržná	7,00

Geometrie

Profil piloty: kruhová

Rozměry

Průměr $d = 0,90$ m

Délka $l = 12,00$ m

Umístění

Vysazení $h = 0,00$ m

Hloubka upraveného terénu $h_z = 0,00$ m

Typ technologie: vrtaná

Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

Materiál konstrukce

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992 1-1 (EC2).

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku

$f_{ck} = 20,00$ MPa

Pevnost v tahu

$f_{ct} = 2,20$ MPa

Modul pružnosti

$E_{cm} = 29000,00$ MPa

Ocel podélná : B500


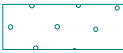

Mez kluzu

$f_{yk} = 500,00$ MPa

Modul pružnosti

$E = 200000,00$ MPa

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	5,00	Třída F8, konzistence tuhá	
2	4,00	Třída S3, ulehlá	
3	-	Třída F8, konzistence pevná $S_r < 0,8$	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
	nové	změna							
1	ANO		Zatížení č. 1	Návrhové	1700,00	0,00	170,00	0,00	0,00
2	ANO		Zatížení č. 2	Užitné	1700,00	0,00	170,00	0,00	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : klasická teorie
Metoda výpočtu : ČSN 73 1002
Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)
Norma výpočtu bet.konstrukcí - EN 1992 1-1 (EC2)

Nastavení výpočtu fáze

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Zadání koeficientů : Standard
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu
Návrhová situace : trvalá

Součinitelé redukce zatížení (F)	Souč.	Nepříznivé [-]	Příznivé [-]
Stálé zatížení	γ _G	1,35	1,00
Součinitelé redukce odporu (R) - vrtaná		Souč.	[-]
Součinitel redukce odporu na plášti		γ _s	1,10
Součinitel redukce odporu na patě		γ _b	1,10
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty		γ _{st}	1,15

Posouzení čís. 1

Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (Zatížení č. 2)

Únosnost piloty na plášti $R_s = 1570,41$ kN
Únosnost piloty v patě $R_b = 835,79$ kN

Únosnost piloty $R_c = 2406,20$ kN
Extrémní svislá síla $V_d = 1700,00$ kN

$$R_c = 2406,20 \text{ kN} > 1700,00 \text{ kN} = V_d$$

Svislá únosnost piloty VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E _s [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	5,00	5,00	15,00	46,00	20,00
2	5,00	9,00	4,00	27,00	91,00	48,00
3	9,00	12,00	3,00	23,00	97,00	108,00

Uvažovat zatížení : užitné
Součinitel vlivu ochrany dřívku $m_2 = 1,00$

Limitní sedání piloty $s_{lim} = 25,0$ mm
 Regresní součinitel $e = 988,00$
 Regresní součinitel $f = 1084,00$

Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Mezní síla na plášti piloty $R_{sy} = 1576,52$ kN
 Velikost napětí na patě při R_{sy} $q_0 = 906,70$ kPa
 Průměrné plášťové tření $q_s = 66,38$ kPa
 Průměrný sečnový modul deformace $E_s = 21,00$ MPa
 Součinitel přenosu zatížení do paty $\beta = 0,20$

Příčinkové součinitele sedání :
 Základní - závislý na poměru l/d $I_1 = 0,12$
 Součinitel vlivu tuhosti piloty $R_k = 1,05$
 Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy $R_h = 1,00$

Body zatěžovací křivky

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0,0	0,00
2,5	873,23
5,0	1234,93
7,5	1512,48
10,0	1746,46
12,5	1952,60
15,0	2047,59
17,5	2126,10
20,0	2204,62
22,5	2283,13
25,0	2361,64

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

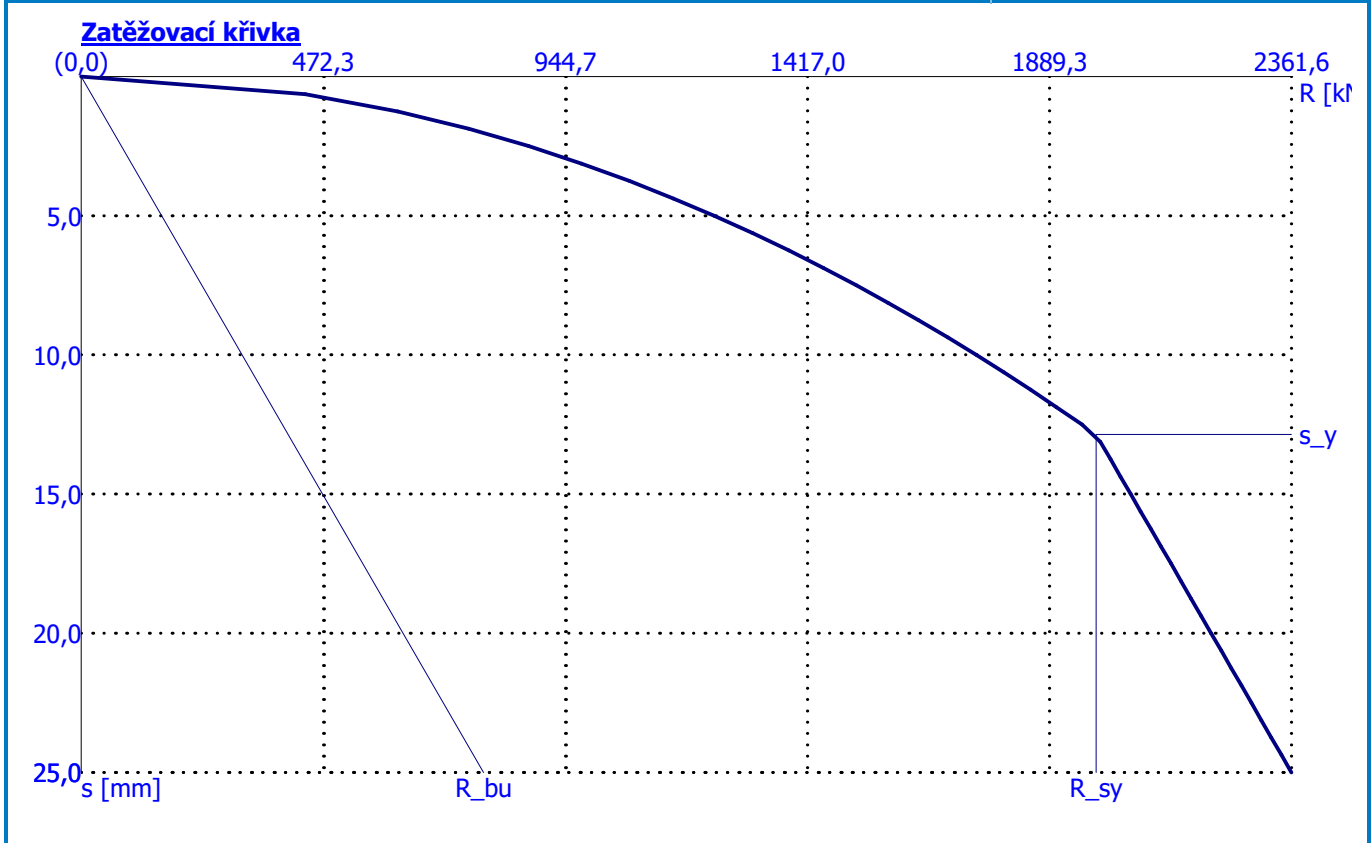
Zatížení na mezi mobilizace plášť.tření $R_{yu} = 1980,29$ kN
 Velikost sedání odpovídající síle R_{yu} $s_y = 12,9$ mm

Únosnosti odpovídající sednutí 25 mm :
 Únosnost paty $R_{bu} = 785,12$ kN
 Celková únosnost $R_c = 2361,64$ kN

Pro zatížení $Q = 1700,00$ kN je sednutí piloty 9,5 mm

Název : Sedání

Fáze : 1; Posouzení : 1



Posouzení čís. 1

Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

Průběhy vnitřních sil a deformace piloty

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - maximální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	2.18	4.02	0.00	0.00	0.00	0.00
0.60	0.26	3.37	0.00	0.00	0.00	0.00
1.20	0.52	2.79	0.00	0.00	0.00	0.00
1.80	0.78	2.27	0.00	0.00	0.00	0.00
2.40	1.04	1.81	0.00	0.00	0.00	0.00
3.00	1.31	1.40	0.00	0.00	0.00	0.00
3.60	1.57	1.06	0.00	0.00	0.00	0.00
4.20	1.83	0.76	0.00	0.00	0.00	0.00
4.80	2.09	0.52	0.00	0.00	0.00	0.00
5.00	2.18	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00
5.00	38.89	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00
5.40	42.00	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00
6.00	46.67	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00
6.60	51.33	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
7.20	56.00	-0.00	0.00	5.31	0.00	0.00
7.80	60.67	-0.00	0.00	11.16	0.00	0.00

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
8.40	65.33	-0.00	0.00	17.05	0.00	0.00
9.00	70.00	-0.00	0.00	12.02	0.00	0.00
9.00	5.08	0.00	0.00	12.02	0.00	0.00
9.60	5.08	-0.00	0.00	2.01	0.00	0.00
10.20	5.08	-0.00	0.00	2.33	0.00	0.00
10.80	5.08	-0.00	0.00	2.64	0.00	0.00
11.40	5.08	-0.00	0.00	2.94	0.00	0.00
12.00	5.08	-0.00	0.00	3.24	0.00	0.00

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - minimální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	2.18	-0.00	-1.14	-8.76	-0.00	-170.00
0.60	0.26	-0.00	-1.03	-7.34	-4.34	-168.66
1.20	0.52	-0.00	-0.92	-6.07	-7.95	-164.94
1.80	0.78	-0.00	-0.82	-4.93	-10.92	-159.25
2.40	1.04	-0.00	-0.72	-3.93	-13.30	-151.95
3.00	1.31	-0.00	-0.62	-3.06	-15.19	-143.38
3.60	1.57	-0.00	-0.53	-2.30	-16.63	-133.82
4.20	1.83	-0.00	-0.45	-1.66	-17.69	-123.51
4.80	2.09	-0.00	-0.37	-6.25	-18.44	-112.65
5.00	2.18	0.00	-0.35	-7.62	-20.07	-108.44
5.00	38.89	0.00	-0.35	-7.62	-20.07	-108.44
5.40	42.00	-0.00	-0.31	-10.35	-23.33	-100.00
6.00	46.67	-0.00	-0.25	-6.81	-28.74	-84.18
6.60	51.33	-0.00	-0.20	-0.66	-30.77	-66.15
7.20	56.00	-0.09	-0.16	0.00	-29.53	-47.90
7.80	60.67	-0.18	-0.14	0.00	-25.10	-31.37
8.40	65.33	-0.26	-0.12	0.00	-17.51	-18.46
9.00	70.00	-0.33	-0.11	0.00	-6.68	-11.08
9.00	5.08	-0.33	-0.11	0.00	-6.68	-11.08
9.60	5.08	-0.40	-0.11	0.00	-5.69	-7.36
10.20	5.08	-0.46	-0.10	0.00	-4.52	-4.29
10.80	5.08	-0.52	-0.10	0.00	-3.17	-1.97
11.40	5.08	-0.58	-0.10	0.00	-1.67	-0.51
12.00	5.08	-0.64	-0.10	0.00	-0.00	0.00

Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 4,0 mm
 Max.posouvající síla = 30,77 kN
 Maximální moment = 170,00 kNm

Dimenzace výztuže:

Vyztužení - 8 ks profil 18,0 mm; krytí 150,0 mm
 Typ konstrukce (stupně vyztužení) : sloup

Stupeň vyztužení $\rho = 0,320 \% > 0,061 \% = \rho_{\min}$

Zatížení : $N_{Ed} = -1700,00$ kN (tlak) ; $M_{Ed} = 170,00$ kNm

Únosnost : $N_{Rd} = -5981,08$ kN; $M_{Rd} = 598,12$ kNm

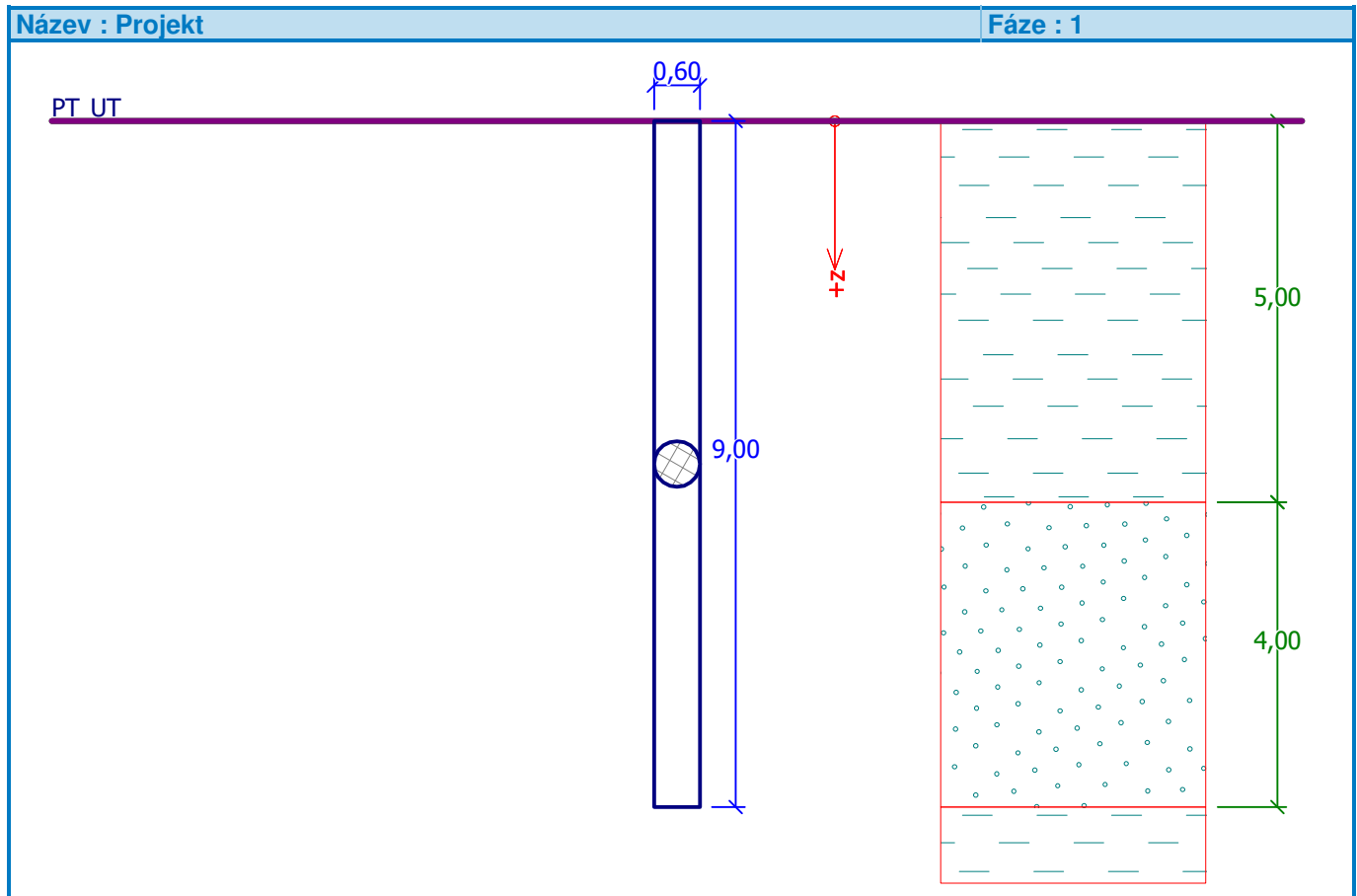
Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

Posouzení piloty

Vstupní data

Projekt

Ákce : FN OLOMOUC - NOVOSTAVBA
Část : 2000
Popis : ZALOŽENÍ NA PILOTÁCH
Datum : 24.02.2016


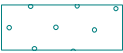


Základní parametry zemín




Číslo	Název	Vzorek	Φ_{ef} [°]	C_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	ν [-]
1	Třída F8, konzistence tuhá		15,00	5,00	20,50	0,42
2	Třída F8, konzistence pevná $S_r < 0,8$		15,00	21,00	20,50	0,42
3	Třída S3, ulehlá		31,50	0,00	17,50	0,30

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Číslo	Název	Vzorek	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Třída F8, konzistence tuhá		7,50	-	20,50	-	-

Číslo	Název	Vzorek	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
2	Třída F8, konzistence pevná $S_r < 0,8$		17,50	-	20,50	-	-
3	Třída S3, ulehlá		28,50	-	17,50	-	-

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	n_h [MN/m ³]
1	Třída F8, konzistence tuhá		soudržná	-
2	Třída F8, konzistence pevná $S_r < 0,8$		soudržná	-
3	Třída S3, ulehlá		nesoudržná	7,00

Geometrie

Profil piloty: kruhová

Rozměry

Průměr $d = 0,60$ m

Délka $l = 9,00$ m

Umístění

Vysazení $h = 0,00$ m

Hloubka upraveného terénu $h_z = 0,00$ m

Typ technologie: vrtaná

Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

Materiál konstrukce

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992 1-1 (EC2).

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 20,00$ MPa

Pevnost v tahu $f_{ct} = 2,20$ MPa


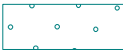

Modul pružnosti $E_{cm} = 29000,00$ MPa

Ocel podélná : B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa

Modul pružnosti $E = 200000,00$ MPa

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	5,00	Třída F8, konzistence tuhá	
2	4,00	Třída S3, ulehlá	
3	-	Třída F8, konzistence pevná $S_r < 0,8$	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
	nové	změna							
1	ANO		Zatížení č. 1	Návrhové	800,00	0,00	80,00	0,00	0,00
2	ANO		Zatížení č. 2	Užitné	800,00	0,00	80,00	0,00	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : klasická teorie
Metoda výpočtu : ČSN 73 1002
Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)
Norma výpočtu bet.konstrukcí - EN 1992 1-1 (EC2)

Nastavení výpočtu fáze

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Zadání koeficientů : Standard
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu
Návrhová situace : trvalá

Součinitelé redukce zatížení (F)	Souč.	Nepříznivé [-]	Příznivé [-]
Stálé zatížení	γ_G	1,35	1,00
Součinitelé redukce odporu (R) - vrtaná		Souč.	[-]
Součinitel redukce odporu na plášti		γ_s	1,10
Součinitel redukce odporu na patě		γ_b	1,10
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty		γ_{st}	1,15

Posouzení čís. 1

Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (Zatížení č. 2)

Únosnost piloty na plášti $R_s = 671,54$ kN
Únosnost piloty v patě $R_b = 292,38$ kN

Únosnost piloty $R_c = 963,93$ kN
Extrémní svislá síla $V_d = 800,00$ kN

$$R_c = 963,93 \text{ kN} > 800,00 \text{ kN} = V_d$$

Svislá únosnost piloty VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E _s [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	5,00	5,00	15,05	46,00	48,00
2	5,00	9,00	4,00	27,41	91,00	48,00

Uvažovat zatížení : užitné
Součinitel vlivu ochrany dřívku $m_2 = 1,00$
Limitní sedání piloty $s_{lim} = 25,0$ mm
Regresní součinitel $e = 988,00$

Regresní součinitel $f = 1084,00$

Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Mezní síla na plášti piloty $R_{sy} = 686,05$ kN
 Velikost napětí na patě při R_{sy} $q_0 = 915,73$ kPa
 Průměrné plášťové tření $q_s = 57,77$ kPa
 Průměrný sečnový modul deformace $E_s = 20,54$ MPa
 Součinitel přenosu zatížení do paty $\beta = 0,21$

Příčinkové součinitele sedání :
 Základní - závislý na poměru l/d $I_1 = 0,10$
 Součinitel vlivu tuhosti piloty $R_k = 1,07$
 Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy $R_h = 1,00$

Body zatěžovací křivky

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0,0	0,00
2,5	499,78
5,0	706,79
7,5	865,64
10,0	926,78
12,5	986,97
15,0	1047,15
17,5	1107,34
20,0	1167,52
22,5	1227,70
25,0	1287,89

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

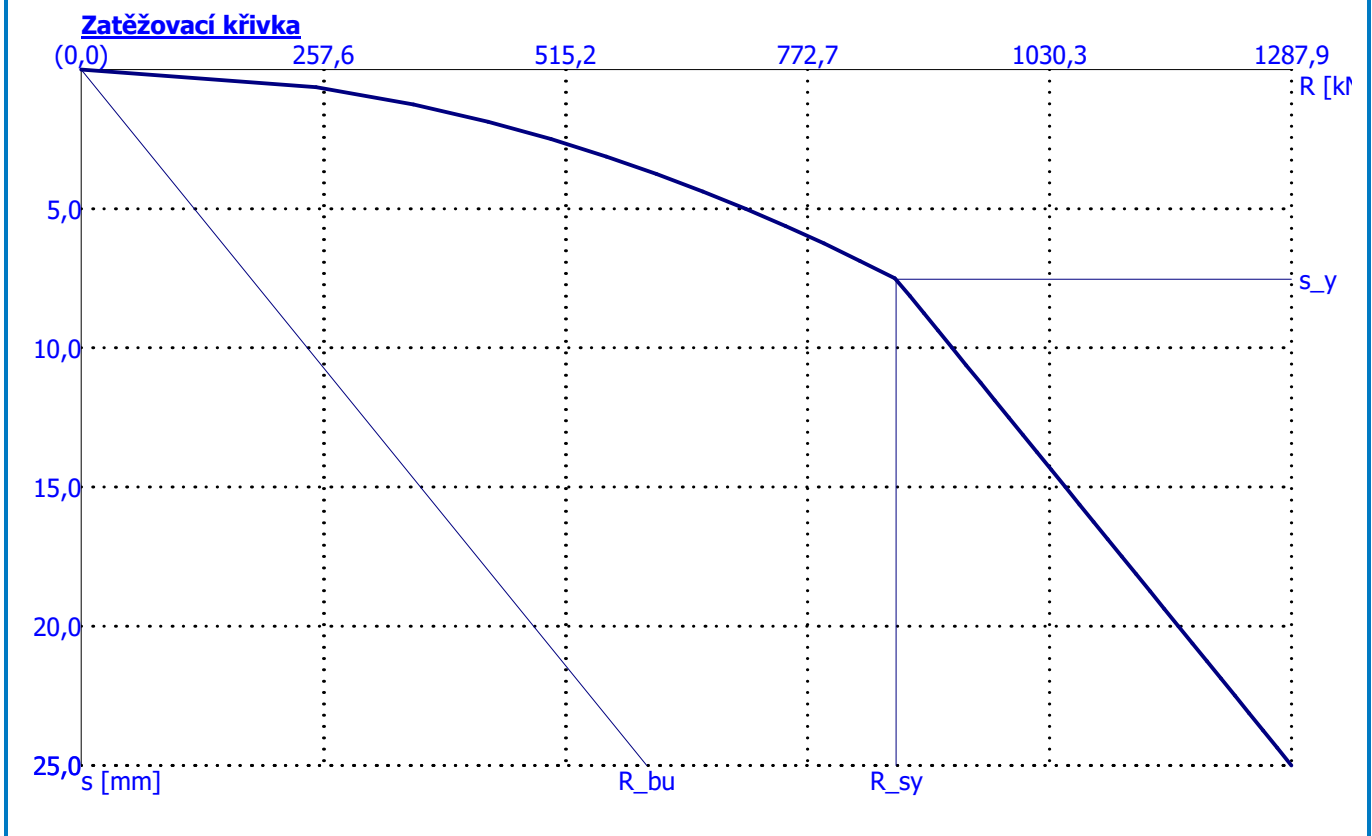
Zatížení na mezi mobilizace plášť.tření $R_{yu} = 867,29$ kN
 Velikost sedání odpovídající síle R_{yu} $s_y = 7,5$ mm

Únosnosti odpovídající sednutí 25 mm :
 Únosnost paty $R_{bu} = 601,84$ kN
 Celková únosnost $R_c = 1287,89$ kN

Pro zatížení $Q = 800,00$ kN je sednutí piloty 6,4 mm

Název : Sedání

Fáze : 1; Posouzení : 1



Posouzení čís. 1

Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

Průběhy vnitřních sil a deformace piloty

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - maximální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	3.26	4.20	0.00	0.00	0.00	0.00
0.45	0.29	3.45	0.00	0.00	0.00	0.00
0.90	0.59	2.78	0.00	0.00	0.00	0.00
1.35	0.88	2.20	0.00	0.00	0.00	0.00
1.80	1.18	1.70	0.00	0.00	0.00	0.00
2.25	1.47	1.27	0.00	0.00	0.00	0.00
2.70	1.76	0.92	0.00	0.00	0.00	0.00
3.15	2.06	0.63	0.00	0.00	0.00	0.00
3.60	2.35	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00
4.05	2.64	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00
4.50	2.94	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00
4.95	3.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.00	3.26	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00
5.00	58.33	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00
5.40	63.00	-0.00	0.00	2.68	0.00	0.00
5.85	68.25	-0.00	0.00	5.96	0.00	0.00

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
6.30	73.50	-0.00	0.00	7.45	0.00	0.00
6.75	78.75	-0.00	0.01	8.01	0.00	0.00
7.20	84.00	-0.00	0.03	7.83	0.00	0.00
7.65	89.25	-0.00	0.03	7.09	0.00	0.00
8.10	94.50	-0.00	0.04	5.94	0.00	0.00
8.55	99.75	-0.00	0.04	4.51	0.00	0.00
9.00	105.00	-0.00	0.04	2.79	0.00	0.00

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - minimální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	3.26	-0.00	-1.77	-13.70	-0.00	-80.00
0.45	0.29	-0.00	-1.58	-11.25	-3.36	-79.22
0.90	0.59	-0.00	-1.39	-9.07	-6.10	-77.07
1.35	0.88	-0.00	-1.20	-7.17	-8.29	-73.81
1.80	1.18	-0.00	-1.03	-5.54	-10.00	-69.68
2.25	1.47	-0.00	-0.86	-4.15	-11.30	-64.88
2.70	1.76	-0.00	-0.71	-3.00	-12.26	-59.57
3.15	2.06	-0.00	-0.57	-2.06	-12.94	-53.89
3.60	2.35	-0.00	-0.45	-1.31	-13.39	-47.96
4.05	2.64	-0.00	-0.34	-0.74	-13.66	-41.86
4.50	2.94	-0.00	-0.24	-0.31	-13.80	-35.68
4.95	3.23	-0.00	-0.16	-0.08	-13.84	-29.46
5.00	3.26	-0.01	-0.16	-0.07	-13.81	-28.77
5.00	58.33	-0.01	-0.16	-0.07	-13.81	-28.77
5.40	63.00	-0.05	-0.10	0.00	-13.60	-23.27
5.85	68.25	-0.09	-0.05	0.00	-12.31	-17.42
6.30	73.50	-0.10	-0.01	0.00	-10.48	-12.28
6.75	78.75	-0.10	0.00	0.00	-8.37	-8.04
7.20	84.00	-0.09	0.00	0.00	-6.22	-4.76
7.65	89.25	-0.08	0.00	0.00	-4.19	-2.43
8.10	94.50	-0.06	0.00	0.00	-2.42	-0.96
8.55	99.75	-0.05	0.00	0.00	-1.00	-0.21
9.00	105.00	-0.03	0.00	0.00	-0.00	-0.00

Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 4,2 mm
 Max.posouvající síla = 13,84 kN
 Maximální moment = 80,00 kNm

Dimenzace výztuže:

Vyztužení - 6 ks profil 30,0 mm; krytí 40,0 mm
 Typ konstrukce (stupně vyztužení) : sloup

Stupeň vyztužení $\rho = 1,500 \% > 0,065 \% = \rho_{\min}$

Zatížení : $N_{Ed} = -800,00$ kN (tlak) ; $M_{Ed} = 80,00$ kNm
 Únosnost : $N_{Rd} = -3022,78$ kN; $M_{Rd} = 302,22$ kNm

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE