

Odpadové hnízdo - Laudon

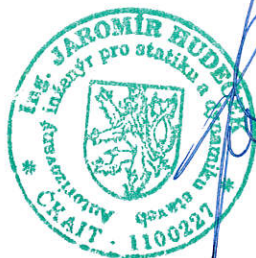
statický výpočet

Akce : Odpadové hnízdo – proluka Laudon
Statický výpočet

Objednatel : UNIPROJEKT, ing. Glogar Dušan, Nový Jičín

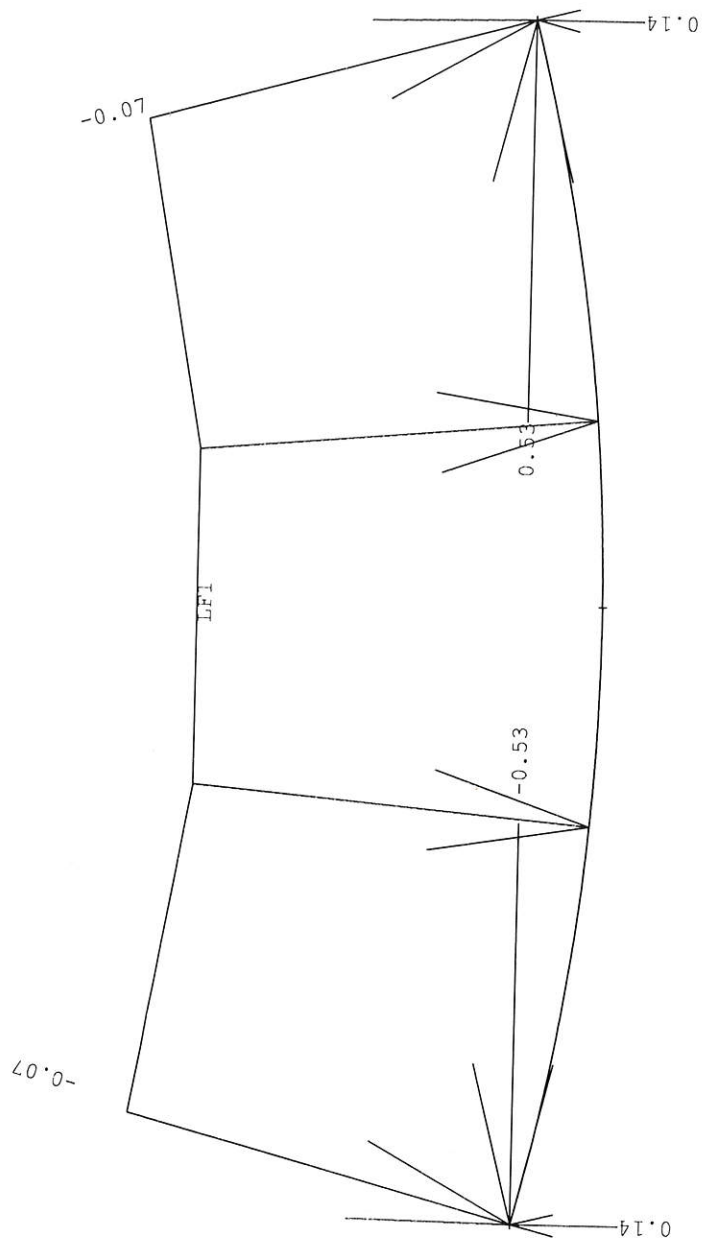
Autor výpočtu : ing. Jaromír Hudeček

Počet stran :



94

Datum : Květen 2023



$$0,53 \times 10 = 5,3 \text{ kN/m}$$

-2-

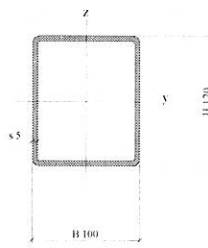
1. Projekt

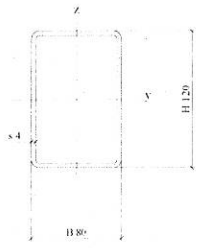
Licenční jméno	Jaromír Hudeček
Národní norma	EC - ENV
Konstrukce	Rám XYZ
Poč. uzlů :	18
Poč. prutů :	13
Poč. ploch :	0
Poč. průřezů :	2
Poč. zat. stavů :	3
Poč. materiálů :	1
Jméno projektu	ODPAD HNÍZDO 2.esa
Cesta k projektu	C:\Users\OEM\ESA100\Project\
Projekt	ODPADOVÉ HNÍZDO
Část	OCELOVÁ KONSTRUKCE
Popis	ŽÁROVĚ ZINKOVÁNO
Autor	HUDEČEK
Datum	27. 05. 2023
Tíhové zrychlení [m/sec ²]	9.810
Verze	Scia Engineer 10.0.373
Funkcionalita	Ocel
Popis kombinace	Součinitele zatížení do kombinací : stálé zatížení 1.35 použitelnost - všechna nahodilá zatížení 1.00 únosnost - 1 nahodilé zatížení 1.50 únosnost - všechna nahodilá zatížení 1.35 stálé zatížení Gama ga 1.00

2. Vrstvy

Jméno	PRŮVLAK
Jméno	NOSNÍK
Jméno	STOJKA

3. Průřezy

>	Jméno	CS1	
	Typ	Obdélníkové trubky	
	Detailní	120; 100; 5; 7	
	Materiál	S 235	
	Výroba	svařovaný	
	Vzpěr y-y, z-z	a	a
>			
>	A [m ²]	2.0625e-03	
	A y, z [m ²]	9.3752e-04	1.1250e-03
	I y, z [m ⁴]	4.2881e-06	3.2284e-06
	I w [m ⁶], t [m ⁴]	6.6000e-09	5.4253e-06
	Wel y, z [m ³]	7.1468e-05	6.4568e-05
	Wpl y, z [m ³]	8.5548e-05	7.5423e-05
	d y, z [mm]	0	0
	c YLSS, ZLSS [mm]	50	60
	alfa [deg]	0.00	
	AL [m ² /m]	4.2827e-01	
>	Jméno	CS2	
	Typ	Obdélníkové trubky	

>	Detailní	120; 80; 4; 7	
	Materiál	S 235	
	Výroba	svařovaný	
	Vzpěr y-y, z-z	a	a
>			
>	A [m²]	1.5028e-03	
	A y, z [m²]	6.0110e-04	9.0165e-04
	I y, z [m⁴]	2.9742e-06	1.5855e-06
	I w [m⁶], t [m⁴]	3.0720e-09	3.1089e-06
	Wel y, z [m³]	4.9570e-05	3.9636e-05
	Wpl y, z [m³]	6.0242e-05	4.5547e-05
	d y, z [mm]	0	0
	c YLSS, ZLSS [mm]	40	60
	alfa [deg]	0.00	
	AL [m²/m]	3.8827e-01	

4. Materiály

Jméno	Typ	Jednotková hmotnost [kg/m³]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]
S 235	Ocel	7850.00	2.1000e+05	0.3	8.0769e+04	0.01e-003

5. USS

X, Y, Z [m]	0.000	0.000	0.000
X- X, Y, Z	1	0	0
Y- X, Y, Z	0	1	0
Z- X, Y, Z	0	0	1

6. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Řídící zat. stav
LC1	VL. TÍHA	Stálé	LG1	Vlastní tíha		-Z		
LC2	SÍŤ	Stálé	LG1	Standard				
LC3	POROST (ČÁSTEČNÝ SNÍH)	Nahodilé	LG2	Statické	Standard		Dlouhodobé	Žádný

7. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Součinitel 2
LG1	Stálé		
LG2	Nahodilé	Standard	Kat A : obytné

8. Kombinace

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	EC - únosnost	LC1 - VL. TÍHA	1.00
		LC2 - SÍŤ	1.00
		LC3 - POROST (ČÁSTEČNÝ SNÍH)	1.00
CO2	EC - použitelnost	LC1 - VL. TÍHA	1.00
		LC2 - SÍŤ	1.00
		LC3 - POROST (ČÁSTEČNÝ SNÍH)	1.00

9. Skupiny výsledků

Jméno	Výpis
Všechny MSU	CO1 - EC - únosnost
Všechny MSP	CO2 - EC - použitelnost
Vše MSU+MSP	CO1 - EC - únosnost
	CO2 - EC - použitelnost

10. Uzel

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]
N1	0.000	0.000	0.000
N2	0.000	9.300	0.000
N3	0.000	3.100	0.000
N4	0.000	6.200	0.000
N5	4.100	3.100	0.000
N6	-1.200	3.100	0.000
N7	4.100	6.200	0.000
N8	-1.200	6.200	0.000
N9	0.000	0.100	0.000
N10	0.000	9.200	0.000
N12	4.100	0.100	0.000
N13	-1.200	0.100	0.000
N15	4.100	9.200	0.000
N16	-1.200	9.200	0.000
N17	0.000	0.100	-2.460
N18	0.000	3.100	-2.460
N19	0.000	6.200	-2.460
N20	0.000	9.300	-2.460

11. Prut

Jméno	Průřez	Délka [m]	Tvar	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ	FEM typ	Vrstva
B1	CS2 - Obdélníkové trubky (120; 80; 4; 7)	9.300	Čára	N1	N2	obecný (0)	standard	PRŮVLAK
B2	CS1 - Obdélníkové trubky (120; 100; 5; 7)	4.100	Čára	N3	N5	obecný (0)	standard	NOSNÍK
B3	CS1 - Obdélníkové trubky (120; 100; 5; 7)	1.200	Čára	N3	N6	obecný (0)	standard	NOSNÍK
B4	CS1 - Obdélníkové trubky (120; 100; 5; 7)	4.100	Čára	N4	N7	obecný (0)	standard	NOSNÍK
B5	CS1 - Obdélníkové trubky (120; 100; 5; 7)	1.200	Čára	N4	N8	obecný (0)	standard	NOSNÍK
B6	CS1 - Obdélníkové trubky (120; 100; 5; 7)	4.100	Čára	N9	N12	obecný (0)	standard	NOSNÍK
B7	CS1 - Obdélníkové trubky (120; 100; 5; 7)	1.200	Čára	N9	N13	obecný (0)	standard	NOSNÍK
B8	CS1 - Obdélníkové trubky (120; 100; 5; 7)	4.100	Čára	N10	N15	obecný (0)	standard	NOSNÍK
B9	CS1 - Obdélníkové trubky (120; 100; 5; 7)	1.200	Čára	N10	N16	obecný (0)	standard	NOSNÍK
B10	CS1 - Obdélníkové trubky (120; 100; 5; 7)	2.460	Čára	N17	N9	sloup (100)	standard	STOJKA
B11	CS1 - Obdélníkové trubky (120; 100; 5; 7)	2.460	Čára	N18	N3	sloup (100)	standard	STOJKA
B12	CS1 - Obdélníkové trubky (120; 100; 5; 7)	2.460	Čára	N19	N4	sloup (100)	standard	STOJKA
B13	CS1 - Obdélníkové trubky (120; 100; 5; 7)	2.460	Čára	N20	N2	sloup (100)	standard	STOJKA

12. Klouby na prutu

Jméno	Prvek	Pozice	ux	uy	uz	fix	fiy	fiz
H1	B10	Konec	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
H2	B11	Konec	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
H3	B12	Konec	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
H4	B13	Konec	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný

13. Podpory v uzlu

Jméno	Uzel	Systém	Typ	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn1	N12	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn2	N5	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn3	N7	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný

Jméno	Uzel	Systém	Typ	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn4	N15	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn5	N17	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn6	N18	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn7	N19	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn8	N20	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn9	N9	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný

14. Liniové síly na prutu

Jméno	Prvek Zatěžovací stav	Typ Systém	Směr Rozložení	P1 [kN/m]	x1 x2	Souř. Poloha	Poč	Exc ey [m] Exc ez [m]
LF1	B8	Síla	Z	-0.03	0.000	Rela	Od počátku	0.000
	LC2 - Síť	GSS	Rovnoměrné		1.000	Délka		0.000
LF2	B9	Síla	Z	-0.03	0.000	Rela	Od počátku	0.000
	LC2 - Síť	GSS	Rovnoměrné		1.000	Délka		0.000
LF3	B5	Síla	Z	-0.05	0.000	Rela	Od počátku	0.000
	LC2 - Síť	GSS	Rovnoměrné		1.000	Délka		0.000
LF4	B4	Síla	Z	-0.05	0.000	Rela	Od počátku	0.000
	LC2 - Síť	GSS	Rovnoměrné		1.000	Délka		0.000
LF5	B2	Síla	Z	-0.05	0.000	Rela	Od počátku	0.000
	LC2 - Síť	GSS	Rovnoměrné		1.000	Délka		0.000
LF6	B3	Síla	Z	-0.05	0.000	Rela	Od počátku	0.000
	LC2 - Síť	GSS	Rovnoměrné		1.000	Délka		0.000
LF7	B7	Síla	Z	-0.03	0.000	Rela	Od počátku	0.000
	LC2 - Síť	GSS	Rovnoměrné		1.000	Délka		0.000
LF8	B6	Síla	Z	-0.03	0.000	Rela	Od počátku	0.000
	LC2 - Síť	GSS	Rovnoměrné		1.000	Délka		0.000
LF9	B6	Síla	Z	-1.04	0.000	Rela	Od počátku	0.000
	LC3 - POROST (ČÁSTEČNÝ SNÍH)	GSS	Rovnoměrné		1.000	Délka		0.000
LF10	B7	Síla	Z	-1.04	0.000	Rela	Od počátku	0.000
	LC3 - POROST (ČÁSTEČNÝ SNÍH)	GSS	Rovnoměrné		1.000	Délka		0.000
LF11	B8	Síla	Z	-1.04	0.000	Rela	Od počátku	0.000
	LC3 - POROST (ČÁSTEČNÝ SNÍH)	GSS	Rovnoměrné		1.000	Délka		0.000
LF12	B9	Síla	Z	-1.04	0.000	Rela	Od počátku	0.000
	LC3 - POROST (ČÁSTEČNÝ SNÍH)	GSS	Rovnoměrné		1.000	Délka		0.000
LF13	B2	Síla	Z	-2.10	0.000	Rela	Od počátku	0.000
	LC3 - POROST (ČÁSTEČNÝ SNÍH)	GSS	Rovnoměrné		1.000	Délka		0.000
LF14	B4	Síla	Z	-2.10	0.000	Rela	Od počátku	0.000
	LC3 - POROST (ČÁSTEČNÝ SNÍH)	GSS	Rovnoměrné		1.000	Délka		0.000
LF15	B5	Síla	Z	-2.10	0.000	Rela	Od počátku	0.000
	LC3 - POROST (ČÁSTEČNÝ SNÍH)	GSS	Rovnoměrné		1.000	Délka		0.000
LF16	B3	Síla	Z	-2.10	0.000	Rela	Od počátku	0.000
	LC3 - POROST (ČÁSTEČNÝ SNÍH)	GSS	Rovnoměrné		1.000	Délka		0.000
LF17	B6	Síla	Y	3.95	0.000	Rela	Od počátku	0.000
	LC3 - POROST (ČÁSTEČNÝ SNÍH)	GSS	Rovnoměrné		1.000	Délka		0.000
LF18	B7	Síla	Y	3.95	0.000	Rela	Od počátku	0.000
	LC3 - POROST (ČÁSTEČNÝ SNÍH)	GSS	Rovnoměrné		1.000	Délka		0.000
LF19	B5	Síla	Y	3.95	0.000	Rela	Od počátku	0.000
	LC3 - POROST (ČÁSTEČNÝ SNÍH)	GSS	Rovnoměrné		1.000	Délka		0.000
LF20	B4	Síla	Y	3.95	0.000	Rela	Od počátku	0.000
	LC3 - POROST (ČÁSTEČNÝ SNÍH)	GSS	Rovnoměrné		1.000	Délka		0.000
LF21	B8	Síla	Y	-3.95	0.000	Rela	Od počátku	0.000
	LC3 - POROST (ČÁSTEČNÝ SNÍH)	GSS	Rovnoměrné		1.000	Délka		0.000
LF22	B9	Síla	Y	-3.95	0.000	Rela	Od počátku	0.000
	LC3 - POROST (ČÁSTEČNÝ SNÍH)	GSS	Rovnoměrné		1.000	Délka		0.000
LF23	B2	Síla	Y	-3.95	0.000	Rela	Od počátku	0.000
	LC3 - POROST (ČÁSTEČNÝ SNÍH)	GSS	Rovnoměrné		1.000	Délka		0.000
LF24	B3	Síla	Y	-3.95	0.000	Rela	Od počátku	0.000
	LC3 - POROST (ČÁSTEČNÝ SNÍH)	GSS	Rovnoměrné		1.000	Délka		0.000

15. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Průřez, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B1	CO1/1	6.200	-20.96	-0.32	1.07	0.25	0.98	-1.77
B1	CO1/3	3.100	0.25	0.01	0.15	0.00	-1.93	1.96
B1	CO1/1	0.100	-20.95	0.34	-0.46	-0.23	3.14	-2.76
B1	CO1/3	9.300	0.00	0.00	-5.49	0.00	0.00	0.00
B1	CO1/3	6.200	-20.96	-0.32	1.15	0.25	0.94	-1.77
B1	CO1/3	0.100	-20.95	0.34	-0.41	-0.24	3.14	-2.76
B1	CO1/3	6.200	0.25	0.01	-0.33	0.00	-2.20	1.98
B1	CO1/3	9.200	-20.96	-0.32	0.68	0.25	3.69	-2.73
B1	CO1/1	6.200	0.25	0.01	-0.26	0.00	-2.16	1.98
B12	CO1/3	0.000	-13.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
B2	CO1/1	0.000	0.33	14.09	7.53	-1.02	-2.62	-7.98
B4	CO1/3	0.000	0.33	-14.10	7.70	1.02	-2.68	8.02
B2	CO1/3	0.000	0.33	14.09	7.70	-1.02	-2.67	-7.98
B2	CO1/3	4.100	0.33	-10.20	-6.38	-1.02	0.03	0.00
B8	CO1/3	0.000	-0.32	13.85	3.98	-1.04	-1.09	-7.00
B6	CO1/3	0.000	-0.34	-13.86	3.98	1.04	-1.10	7.02
B2	CO1/3	2.158	0.33	1.31	0.29	-1.02	5.94	8.63
B6	CO1/3	2.374	-0.34	0.20	-0.33	1.04	3.23	-9.18
B8	CO1/3	2.374	-0.32	-0.21	-0.33	-1.04	3.24	9.19

16. Deformace na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSP

Stav	Prvek	dx [m]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]
CO2/5	B1	9.200	-0.3	0.6	-0.5	2.7	-4.5	-7.4
CO2/4	B1	9.200	0.0	0.1	0.0	0.4	-0.2	0.0
CO2/5	B1	4.650	-0.1	-3.7	2.4	4.6	0.0	0.0
CO2/5	B1	1.600	-0.1	5.9	-2.8	3.7	-0.2	-0.1
CO2/5	B1	7.914	-0.2	5.8	-3.3	3.5	-0.1	-0.9
CO2/5	B1	4.650	-0.1	-3.7	2.4	4.6	0.0	0.0
CO2/5	B1	3.100	-0.1	1.1	-0.1	4.6	-3.1	-6.1
CO2/5	B1	9.300	-0.3	-0.1	0.0	2.7	-4.5	-7.4
CO2/5	B1	0.100	0.0	0.6	0.0	2.8	4.2	7.4
CO2/5	B1	0.000	0.0	-0.1	0.4	2.8	4.2	7.4
CO2/5	B2	0.000	-0.6	-0.4	-0.1	3.1	4.6	-6.1
CO2/5	B3	0.000	0.6	0.4	-0.1	-3.1	-4.6	-6.1
CO2/5	B8	2.158	-0.3	-15.3	-4.4	7.9	-0.2	-0.3
CO2/5	B6	2.158	-0.3	15.1	-4.2	-7.6	-0.1	0.4
CO2/5	B2	2.158	-0.6	-14.1	-7.4	6.5	-0.1	-0.5
CO2/5	B3	1.200	0.6	-5.3	4.8	-3.1	-3.9	-4.4
CO2/5	B6	4.100	-0.3	1.1	0.0	-10.7	-3.3	-11.9
CO2/5	B8	4.100	-0.3	-1.1	0.0	11.0	-3.4	11.9
CO2/5	B2	4.100	-0.6	-1.0	0.0	9.5	-6.0	11.3
CO2/5	B2	0.432	-0.6	-3.7	-2.2	3.8	5.0	-8.3

17. Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/N12	CO1/1	-0.34	-10.43	3.34	0.00	0.00	0.00
Sn1/N12	CO1/2	0.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00
Sn1/N12	CO1/3	-0.34	-10.43	3.46	0.00	0.00	0.00
Sn1/N12	CO1/4	0.00	0.00	0.35	0.00	0.00	0.00

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn2/N5	CO1/2	0.00	0.00	0.53	0.00	0.00	0.00
Sn2/N5	CO1/1	0.33	10.20	6.24	0.00	0.00	0.00
Sn2/N5	CO1/4	0.00	0.00	0.39	0.00	0.00	0.00
Sn2/N5	CO1/3	0.33	10.20	6.38	0.00	0.00	0.00
Sn3/N7	CO1/2	0.00	0.00	0.53	0.00	0.00	0.00
Sn3/N7	CO1/1	0.33	-10.19	6.24	0.00	0.00	0.00
Sn3/N7	CO1/4	0.00	0.00	0.39	0.00	0.00	0.00
Sn3/N7	CO1/3	0.33	-10.19	6.37	0.00	0.00	0.00
Sn4/N15	CO1/1	-0.32	10.44	3.34	0.00	0.00	0.00
Sn4/N15	CO1/2	0.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00
Sn4/N15	CO1/4	0.00	0.00	0.35	0.00	0.00	0.00
Sn4/N15	CO1/3	-0.32	10.44	3.46	0.00	0.00	0.00
Sn5/N17	CO1/3	0.00	0.00	6.29	0.00	0.00	0.00
Sn5/N17	CO1/4	0.00	0.00	1.19	0.00	0.00	0.00
Sn5/N17	CO1/2	0.00	0.00	1.60	0.00	0.00	0.00
Sn6/N18	CO1/3	0.00	0.00	13.37	0.00	0.00	0.00
Sn6/N18	CO1/4	0.00	0.00	1.48	0.00	0.00	0.00
Sn6/N18	CO1/2	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00
Sn7/N19	CO1/3	0.00	0.00	13.82	0.00	0.00	0.00
Sn7/N19	CO1/4	0.00	0.00	1.54	0.00	0.00	0.00
Sn7/N19	CO1/2	0.00	0.00	2.08	0.00	0.00	0.00
Sn8/N20	CO1/3	0.00	0.00	6.02	0.00	0.00	0.00
Sn8/N20	CO1/4	0.00	0.00	1.15	0.00	0.00	0.00
Sn8/N20	CO1/2	0.00	0.00	1.56	0.00	0.00	0.00
Sn9/N9	CO1/2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sn9/N9	CO1/1	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00

18. Napětí

Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

Prvek	Stav	dx [m]	Normálové - [MPa]	Normálové + [MPa]	Smyk [MPa]	von Mises [MPa]	Únava [MPa]	Kappa [-]
B1	Všechny MSU	9.200	-151.4	123.5	4.4	151.4	150.0	0.01
B1	Všechny MSU	9.300	0.0	0.0	6.9	12.0	0.0	0.12
B1	Všechny MSU	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.01
B1	Všechny MSU	6.200	-76.2	48.3	4.9	76.2	79.3	-0.04
B1	Všechny MSU	0.100	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.74
B2	Všechny MSU	2.374	-210.5	210.9	9.8	211.2	205.9	0.02
B8	Všechny MSU	4.100	-0.6	0.3	21.7	37.7	0.6	0.00
B4	Všechny MSU	2.374	-210.3	210.6	9.4	211.2	205.7	0.02
B9	Všechny MSU	1.200	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.02
B13	Všechny MSU	0.000	-2.9	0.0	0.0	2.9	2.4	0.19

19. Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Průřez, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSP

Stav - kombinace	Prvek	dx [m]	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
CO2/5	B1	4.650	-4.7	1/654	2.4	1/1266
CO2/5	B1	1.600	5.1	1/591	-2.8	1/1072
CO2/5	B1	0.000	-0.7	1/134	0.4	1/237
CO2/5	B1	7.914	5.0	1/597	-3.2	1/955
CO2/5	B1	4.650	-4.7	1/654	2.4	1/1266
CO2/5	B8	2.158	-14.4	1/285	-4.4	1/935
CO2/5	B6	2.158	14.4	1/285	-4.1	1/988
CO2/5	B9	1.200	-7.3	1/164	0.0	0
CO2/5	B7	1.200	7.4	1/163	2.9	1/408
CO2/5	B2	2.158	-13.4	1/306	-7.4	1/552

Stav - kombinace	Prvek	dx [m]	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
CO2/5	B3	1.200	-5.8	1/207	4.9	1/246

20. Výkaz materiálu

Jméno	Hmotnost [kg]	Povrch [m²]	Objem [m³]
Celkový součet :	612.28	16.904	7.7997e-02

Průřez	Materiál	Jednotková hmotnost [kg/m]	Délka [m]	Hmotnost [kg]	Povrch [m²]	Objemová hmotnost [kg/m³]	Objem [m³]
CS1 - Obdélníkové trubky (120; 100; 5; 7)	S 235	16.19	31.040	502.57	13.294	7850.00	6.4021e-02
CS2 - Obdélníkové trubky (120; 80; 4; 7)	S 235	11.80	9.300	109.71	3.611	7850.00	1.3976e-02

21. Tabulka základů

Skupina uzlů : Skupina zatěžovacích stavů : Tabulka základů:

Zat.stav/Uzel		N12	N5	N7	N15	N17	N18
Stálá zatížení							
LC1,LC2	Rx [kN]	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
LC1,LC2	Ry [kN]	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00
LC1,LC2	Rz [kN]	0.35	0.39	0.39	0.35	1.19	1.48
LC1,LC2	Mx [kNm]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LC1,LC2	My [kNm]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LC1,LC2	Mz [kNm]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Nahodilá zatížení - nevýběrová							
LC3	Rx [kN]	-0.22	0.22	0.22	-0.21	0.00	0.00
LC3	Ry [kN]	-6.96	6.80	-6.79	6.96	0.00	-0.00
LC3	Rz [kN]	1.99	3.90	3.90	1.99	3.13	7.58
LC3	Mx [kNm]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LC3	My [kNm]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LC3	Mz [kNm]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Extrémy							
	Max Rz [kN]	2.34	4.29	4.29	2.34	4.31	9.06
	Min Rz [kN]	0.35	0.39	0.39	0.35	1.19	1.48
	Max Rx [kN]	0.00	0.22	0.22	0.00	0.00	0.00
	Min Rx [kN]	-0.22	-0.00	-0.00	-0.21	0.00	0.00
	Max Ry [kN]	-0.00	6.80	0.00	6.96	0.00	-0.00
	Min Ry [kN]	-6.96	-0.00	-6.79	0.00	0.00	-0.00
	Max Mx [kNm]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Min Mx [kNm]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Max My [kNm]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Min My [kNm]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Max Mz [kNm]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Min Mz [kNm]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Zat.stav/Uzel		N19	N20	N9
Stálá zatížení				
LC1,LC2	Rx [kN]	0.00	0.00	0.00
LC1,LC2	Ry [kN]	0.00	-0.00	0.00
LC1,LC2	Rz [kN]	1.54	1.15	0.00
LC1,LC2	Mx [kNm]	0.00	0.00	0.00
LC1,LC2	My [kNm]	0.00	0.00	0.00
LC1,LC2	Mz [kNm]	0.00	0.00	0.00
Nahodilá zatížení - nevýběrová				
LC3	Rx [kN]	0.00	0.00	0.00
LC3	Ry [kN]	0.00	-0.00	-0.01
LC3	Rz [kN]	7.83	2.97	0.00
LC3	Mx [kNm]	0.00	0.00	0.00
LC3	My [kNm]	0.00	0.00	0.00
LC3	Mz [kNm]	0.00	0.00	0.00
Extrémy				
	Max Rz [kN]	9.37	4.13	0.00
	Min Rz [kN]	1.54	1.15	0.00
	Max Rx [kN]	0.00	0.00	0.00
	Min Rx [kN]	0.00	0.00	0.00
	Max Ry [kN]	0.00	-0.00	0.00
	Min Ry [kN]	0.00	-0.00	-0.01
	Max Mx [kNm]	0.00	0.00	0.00
	Min Mx [kNm]	0.00	0.00	0.00
	Max My [kNm]	0.00	0.00	0.00
	Min My [kNm]	0.00	0.00	0.00

Zat.stav/Uzel		N19	N20	N9
	Max Mz [kNm]	0.00	0.00	0.00
	Min Mz [kNm]	0.00	0.00	0.00

22. Protokol o výpočtu

Calc protokol	
Protokol o výpočtu.	
Lineární výpočet	
Počet 2D prvků	0
Počet 1D prvků	17
Počet uzlů sítě	18
Počet rovnic	103
Zatěžovací stavy	LC1 LC2 LC3
Spuštění výpočtu	27.05.2023 21:13
Konec výpočtu	27.05.2023 21:13
Suma zatížení a reakcí.	
	[kN]
Zatěžovací stav LC1	zatížení 0.0 0.0 -6.0
	reakce v uzlech 0.0 0.0 6.0
	reakce na liniích 0.0 0.0 0.0
	kontakt 1D 0.0 0.0 0.0
	kontakt 2D 0.0 0.0 0.0
Zatěžovací stav LC2	zatížení 0.0 0.0 -0.8
	reakce v uzlech 0.0 0.0 0.8
	reakce na liniích 0.0 0.0 0.0
	kontakt 1D 0.0 0.0 0.0
	kontakt 2D 0.0 0.0 0.0
Zatěžovací stav LC3	zatížení 0.0 0.0 -33.3
	reakce v uzlech 0.0 0.0 33.3
	reakce na liniích 0.0 0.0 0.0
	kontakt 1D 0.0 0.0 0.0
	kontakt 2D 0.0 0.0 0.0

23. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

Posouzení EC3

Prut B1	Obdélníkové trubky (120; 80; 4; 7)	S 235	CO1/3	0.90
---------	------------------------------------	-------	-------	------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
-20.96	-0.32	0.68	0.25	3.69	-2.73

Kritický posudek v místě 9.20 m

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	neposuvné	
Štíhlost	155.00	63.29	
Redukovaná štíhlost	1.65	0.67	
Vzpěr. křivka	a	a	
Imperfekce	0.21	0.21	
Redukční součinitel	0.32	0.86	
Délka	3.10	3.00	m
Součinitel vzpěru	2.22	0.69	
Vzpěrná délka	6.90	2.06	m
Kritické Eulerovo zatížení	129.64	777.49	kN

LTB		
Délka klopení	3.00	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.54	
C2	0.02	
C3	0.98	

zatížení v těžišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Vy	0.00 < 1
Vz	0.01 < 1
M	0.24 < 1

Stabilitní posudek	
Vzpěr	0.21 < 1
Klopení	0.29 < 1
Tlak + moment	0.90 < 1
Tlak + klopení	0.66 < 1

Posouzení EC3

Prut B2	Obdélníkové trubky (120; 100; 5; 7)	S 235	CO1/3	0.87
---------	-------------------------------------	-------	-------	------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
0.33	0.03	-0.45	-1.02	5.92	8.78

Kritický posudek v místě 2.37 m

LTB		
Délka klopení	4.10	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.40	
C2	0.93	
C3	1.73	

zatížení v těžišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
N	0.00 < 1
Vy	0.00 < 1
Vz	0.00 < 1
M	0.52 < 1

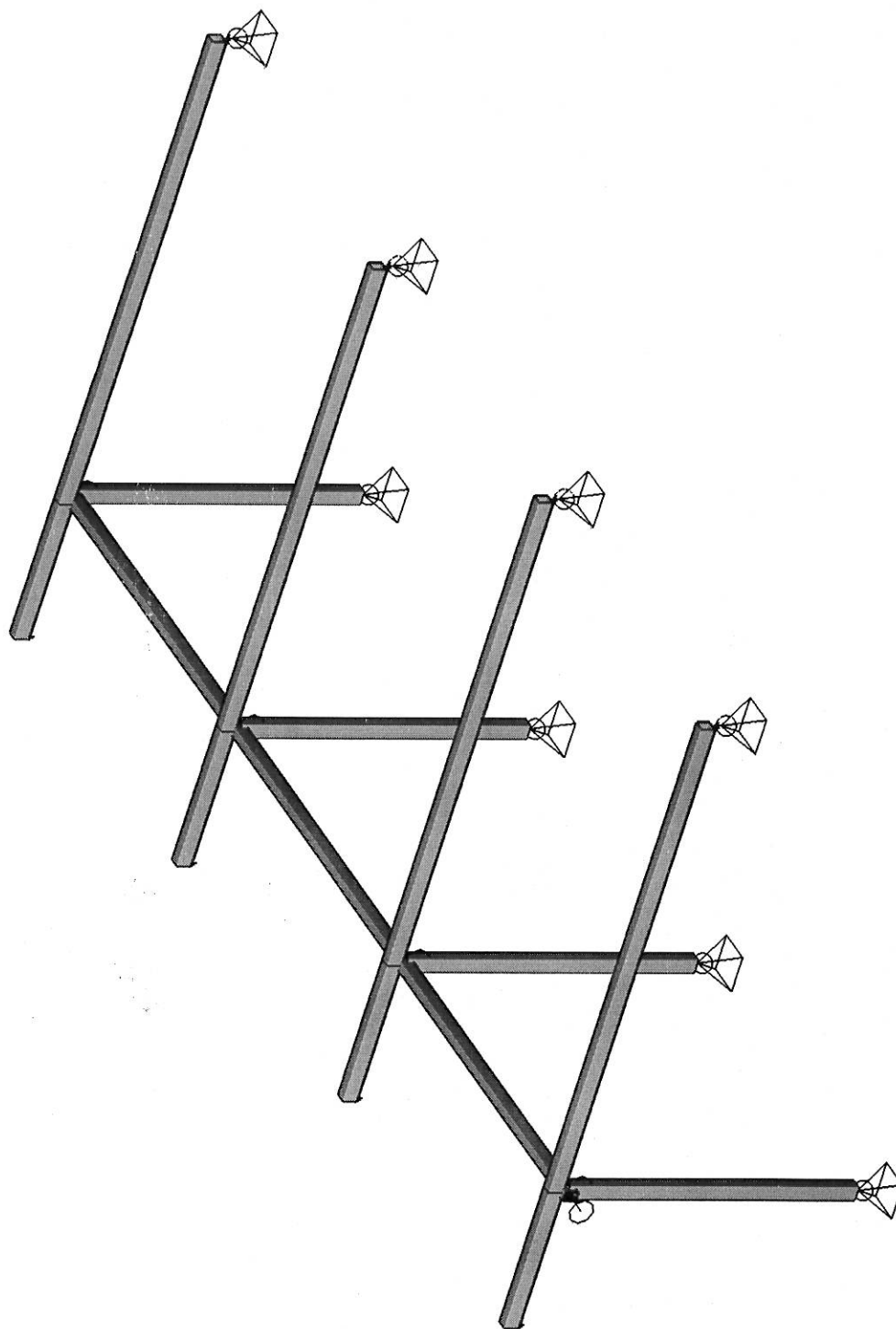
Stabilitní posudek	
Klopení	0.32 < 1
Tlak + moment	0.87 < 1
Tlak + klopení	0.87 < 1

24. Štíhlost oceli

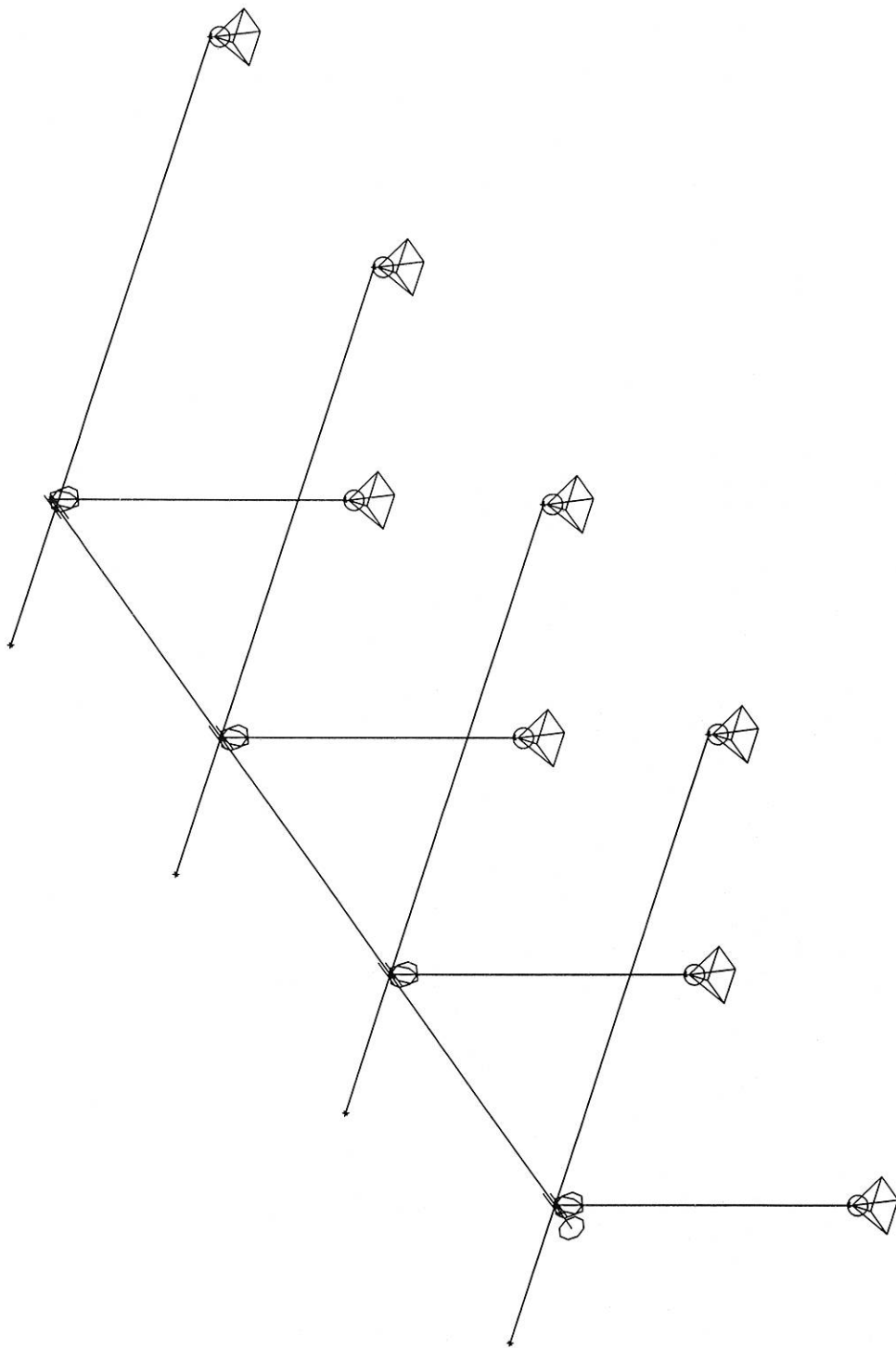
Štíhlost oceli

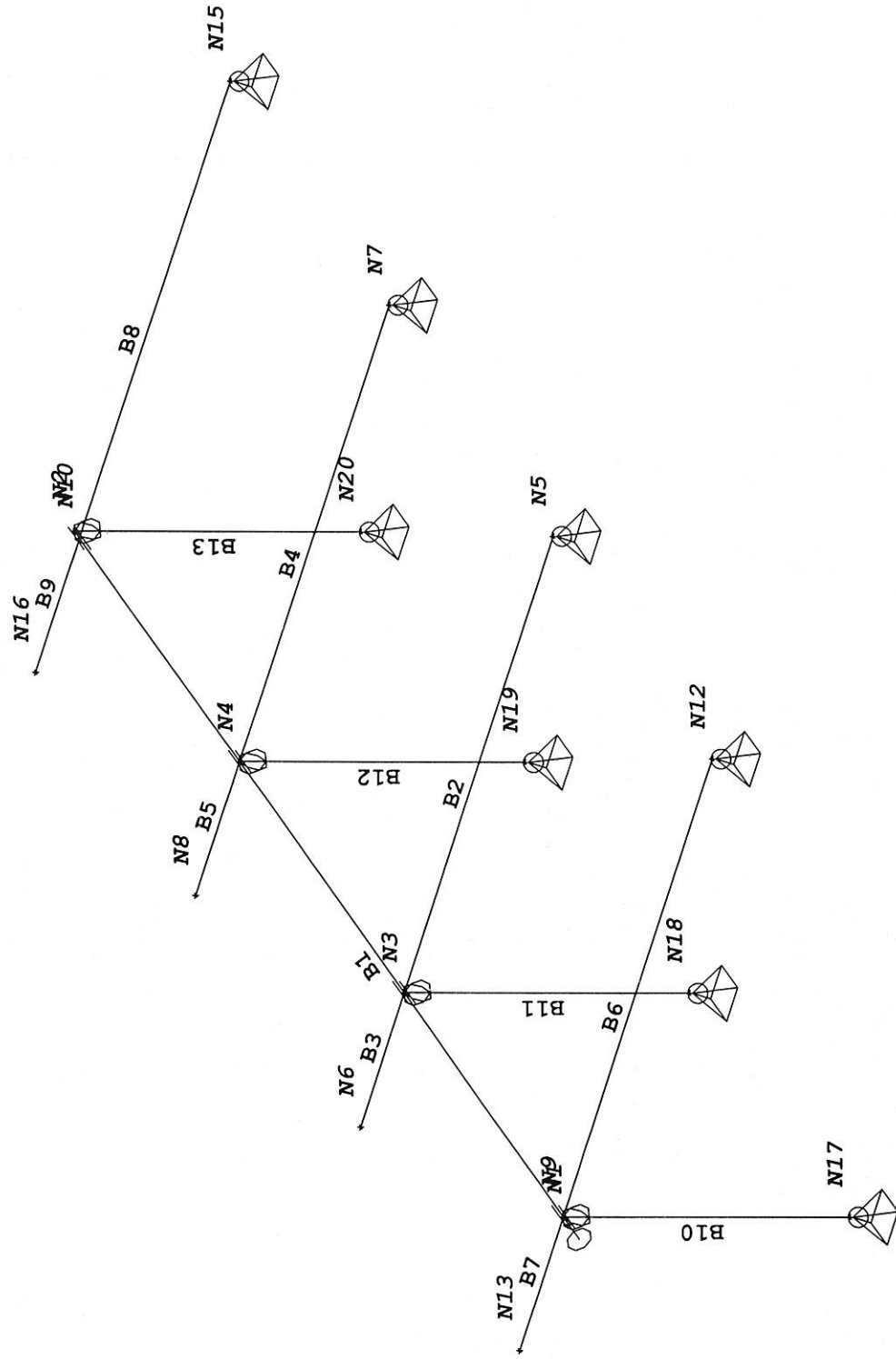
Lineární výpočet

Prvek	Jméno průřezu	Část	Posuvné y Posuvné z	Ly [m] Lz [m]	ky [-] kz [-]	ly [m] lz [m]	Lam y [-] Lam z [-]	lyz [m]	I LTB [m]
B1	CS2	1	Ano Ne	0.100 0.100	1.00 1.00	0.100 0.100	2.25 3.08	0.100	0.100
B2	CS1	1	Ano Ne	4.100 4.100	1.79 0.91	7.329 3.724	160.73 94.13	4.100	4.100
B3	CS1	1	Ano Ne	1.200 1.200	10.00 1.00	12.000 1.200	263.18 30.33	1.200	1.200
B1	CS2	4	Ano Ne	3.100 3.000	2.22 0.69	6.896 2.056	155.00 63.29	3.000	3.000
B1	CS2	5	Ano Ne	3.100 0.100	2.22 0.97	6.896 0.097	155.00 2.99	0.100	0.100

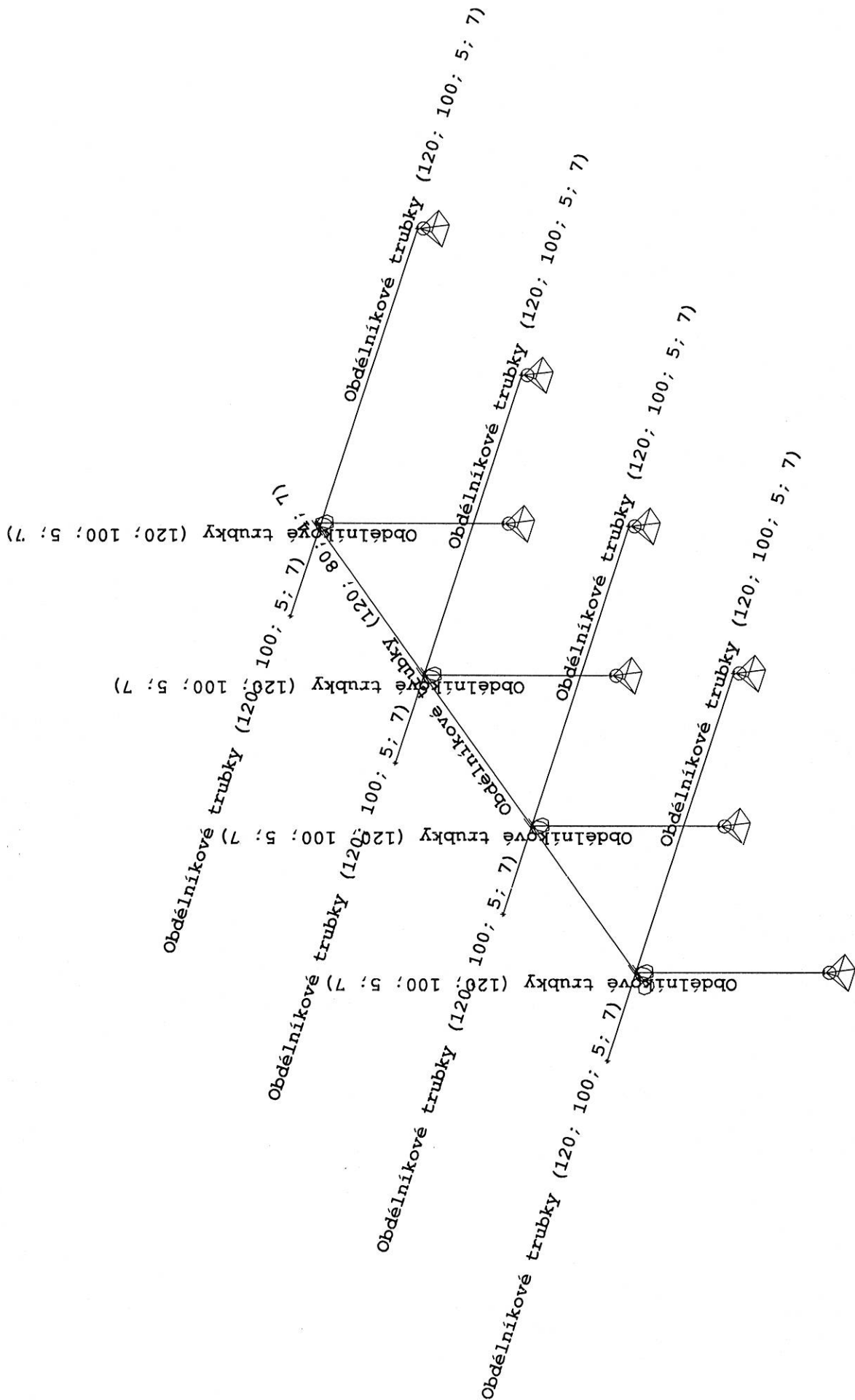


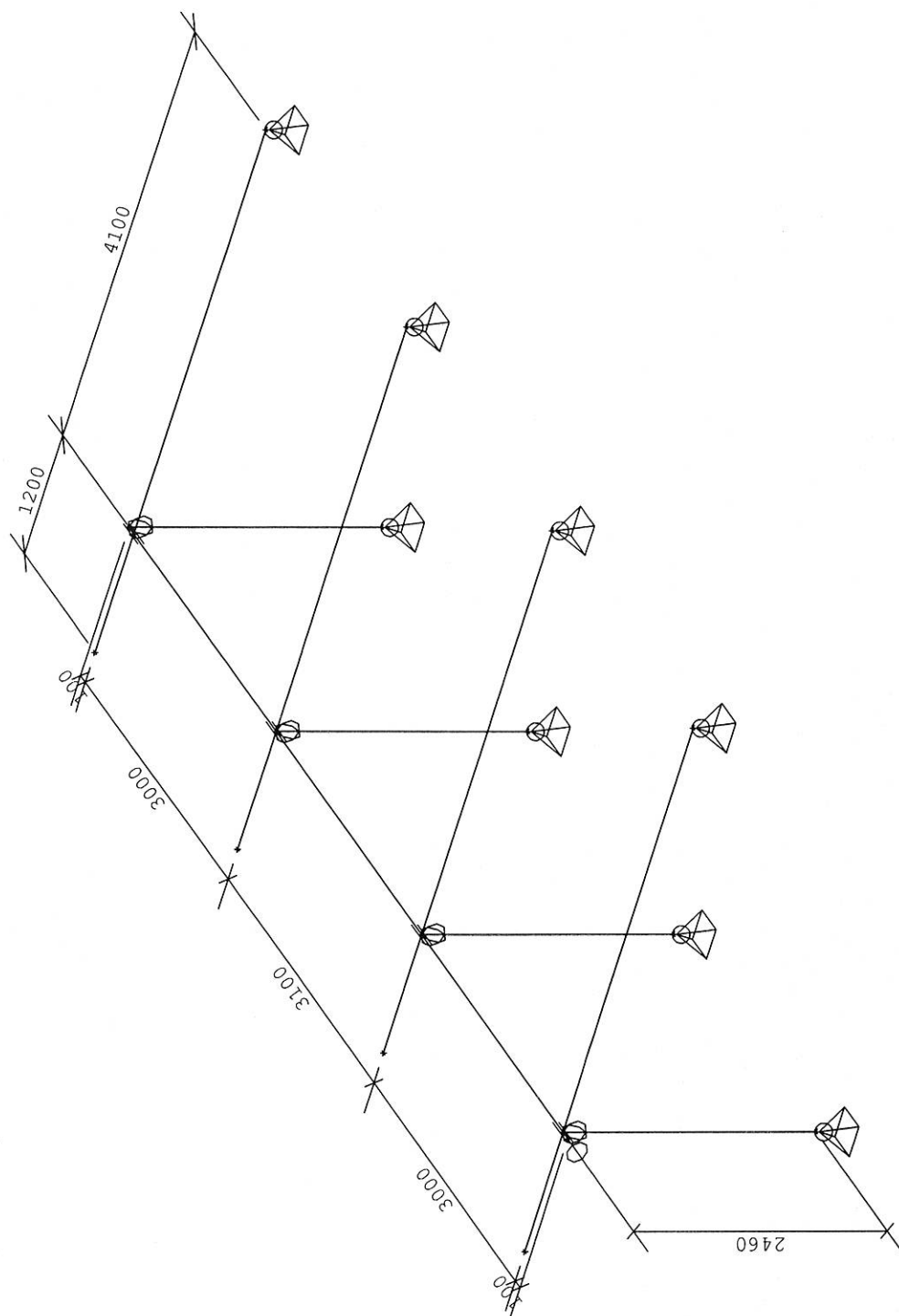
~ 12



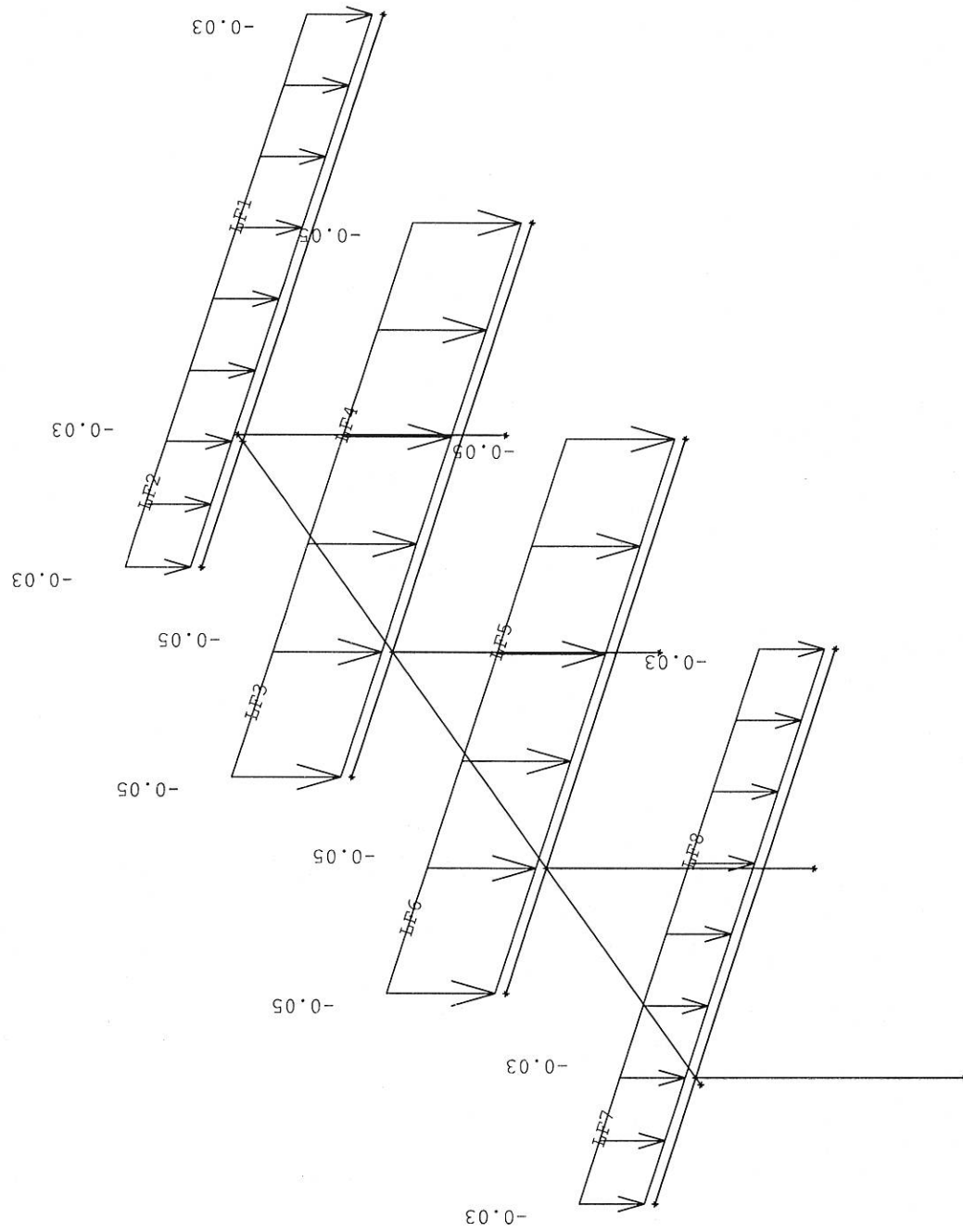


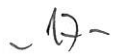
- 14 -

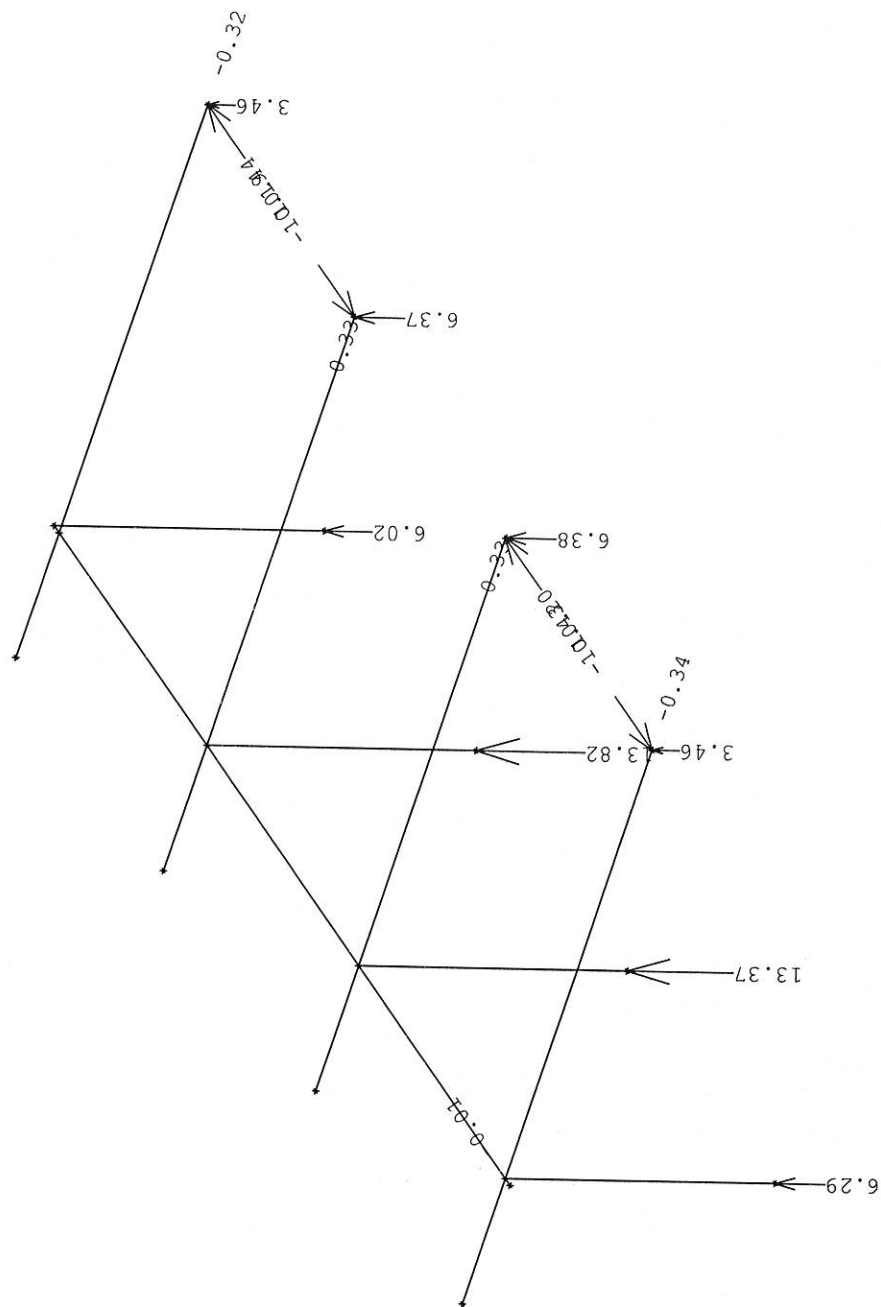




- 15 -

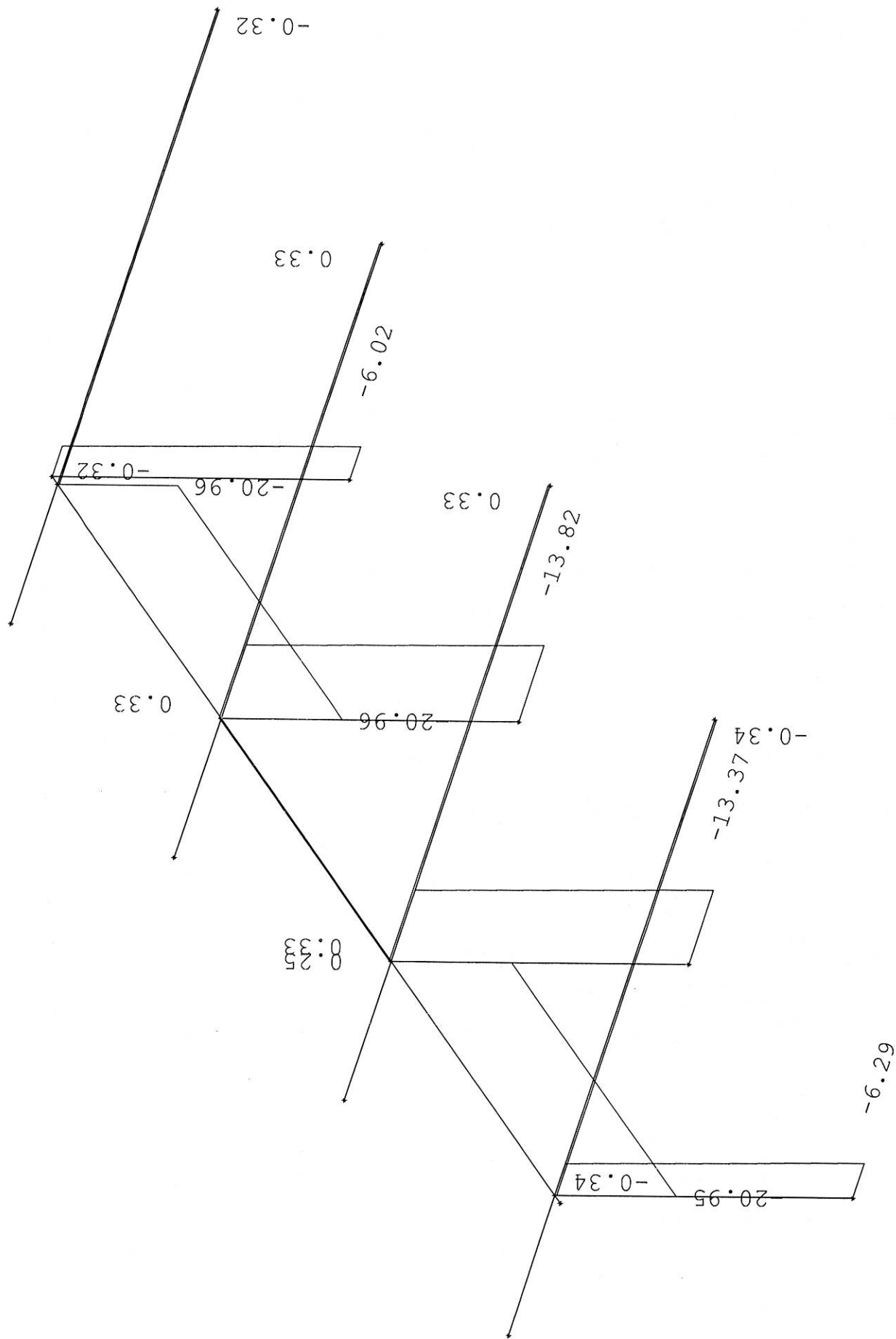


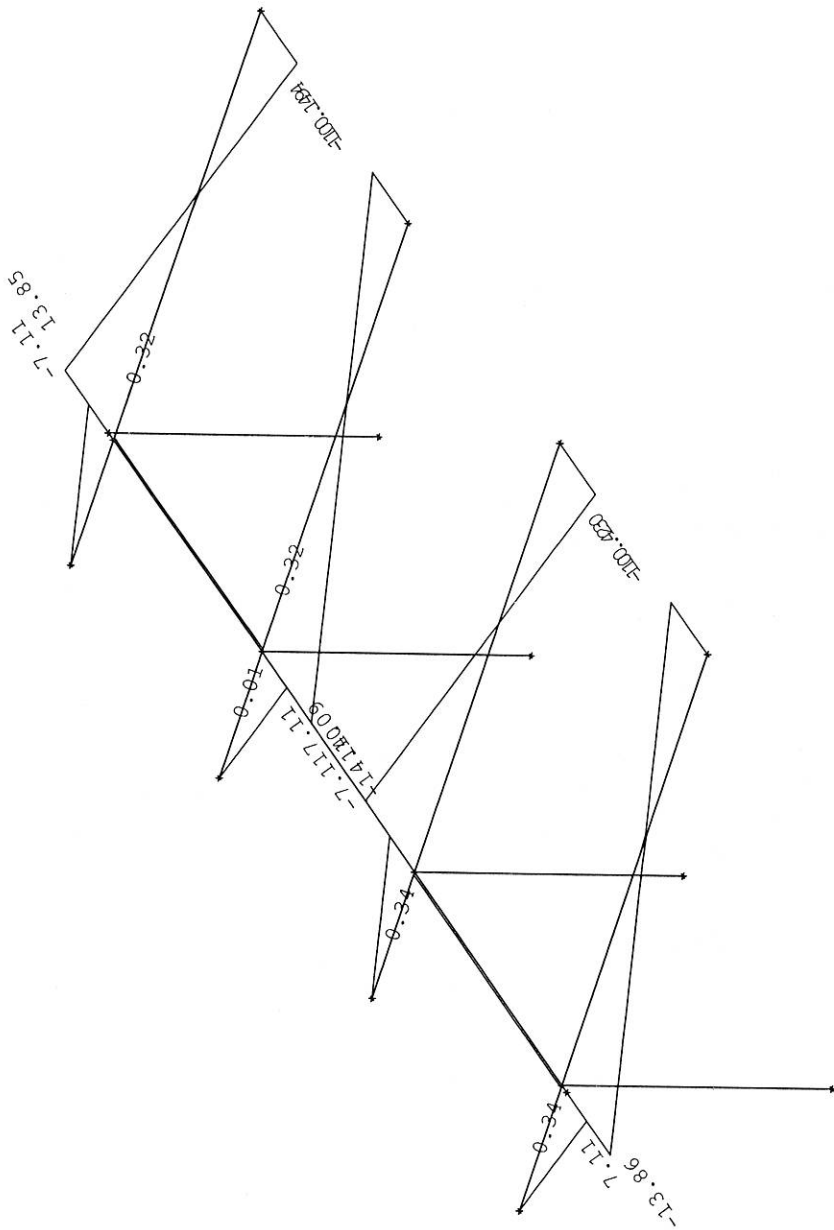




-18-

N





-70-

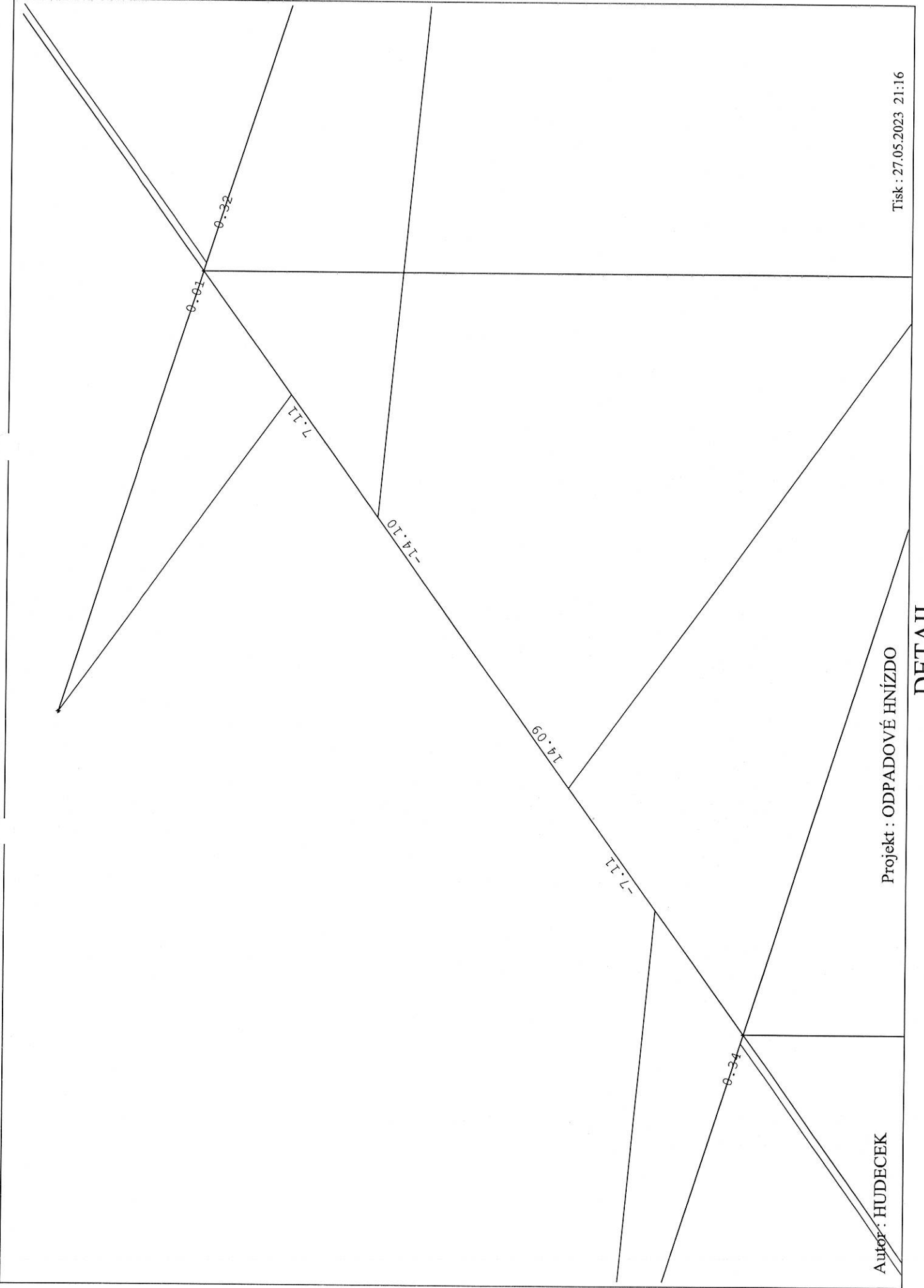
-H-

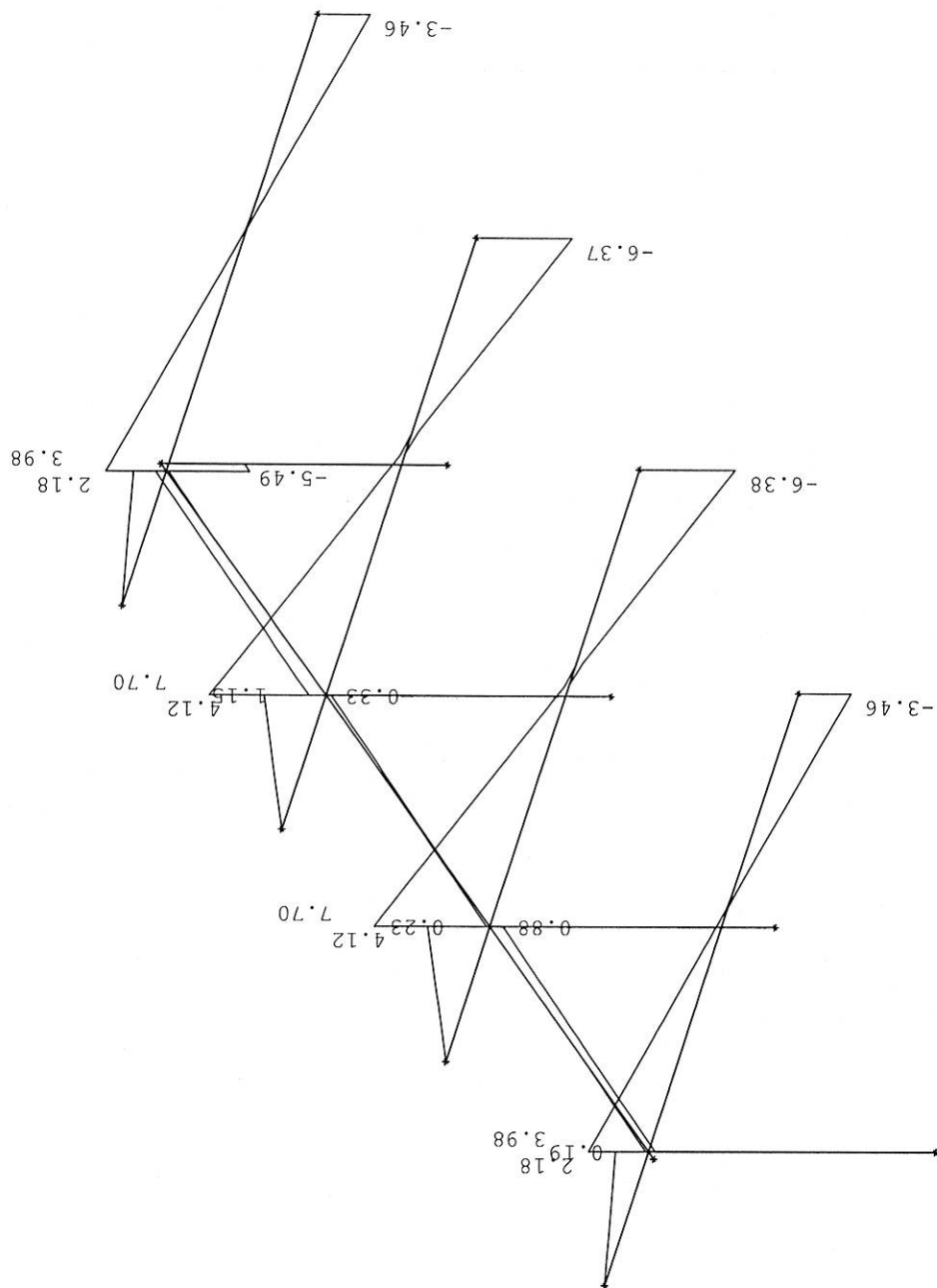
Tisk : 27.05.2023 21:16

Projekt : ODPADOVÉ HNÍZDO

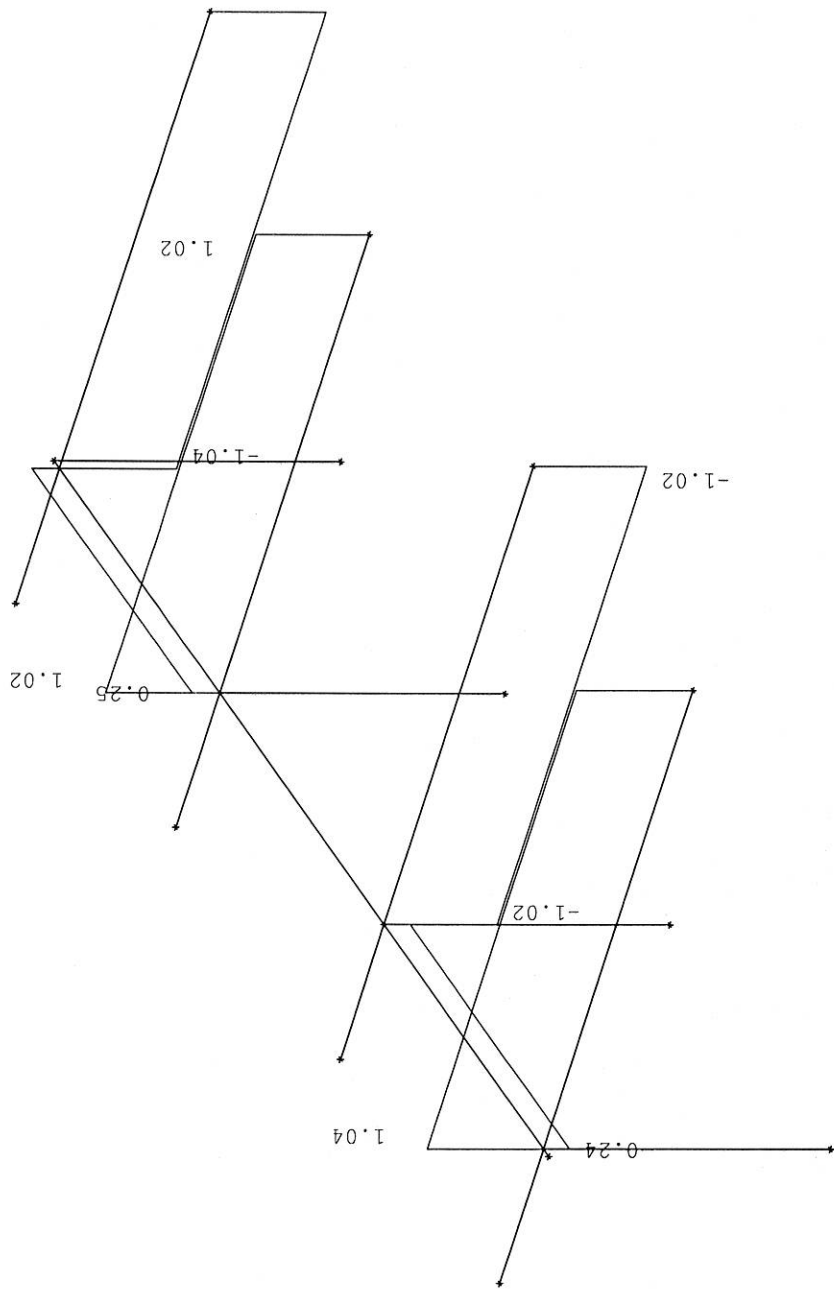
DETAIL

Autor : HUDECEK

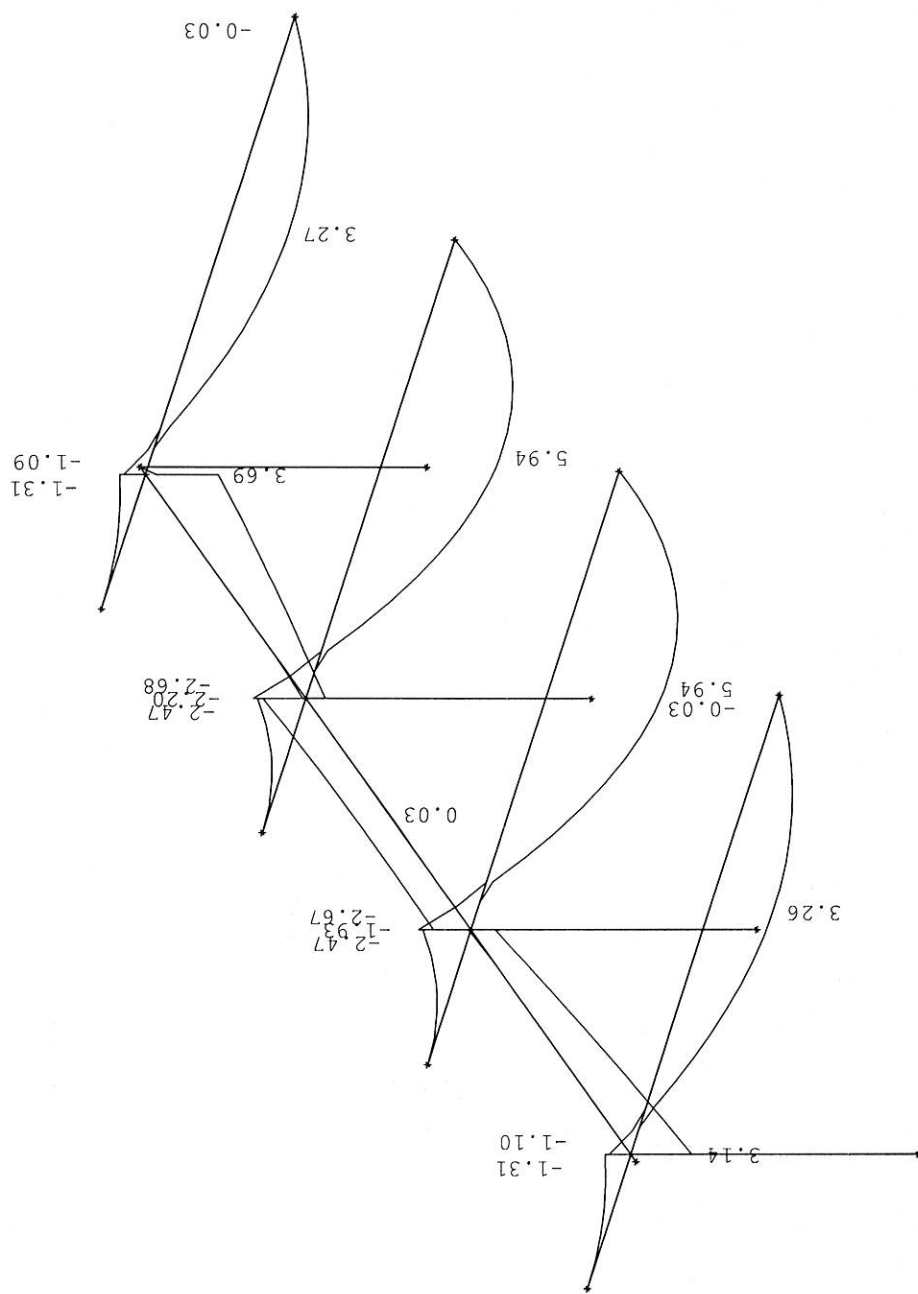


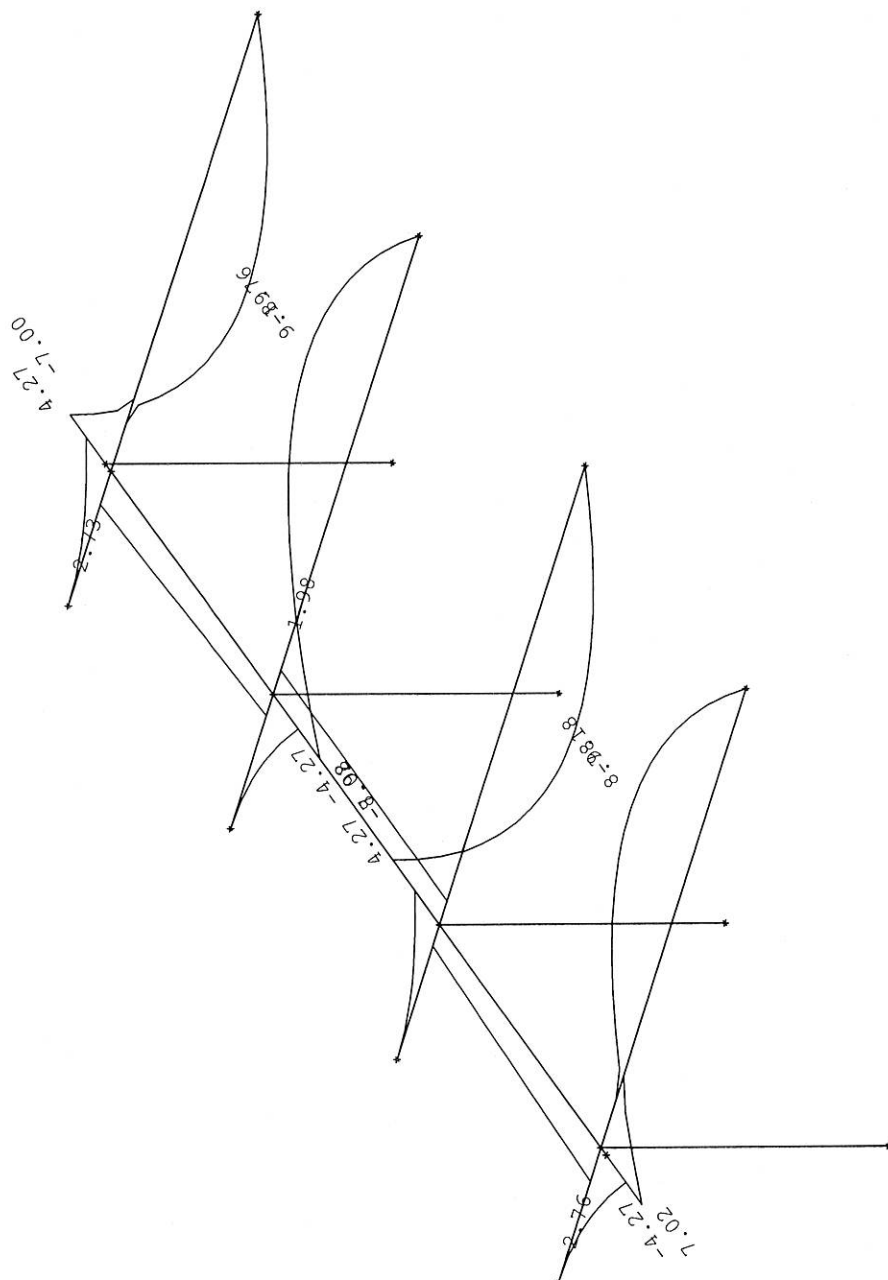


-20



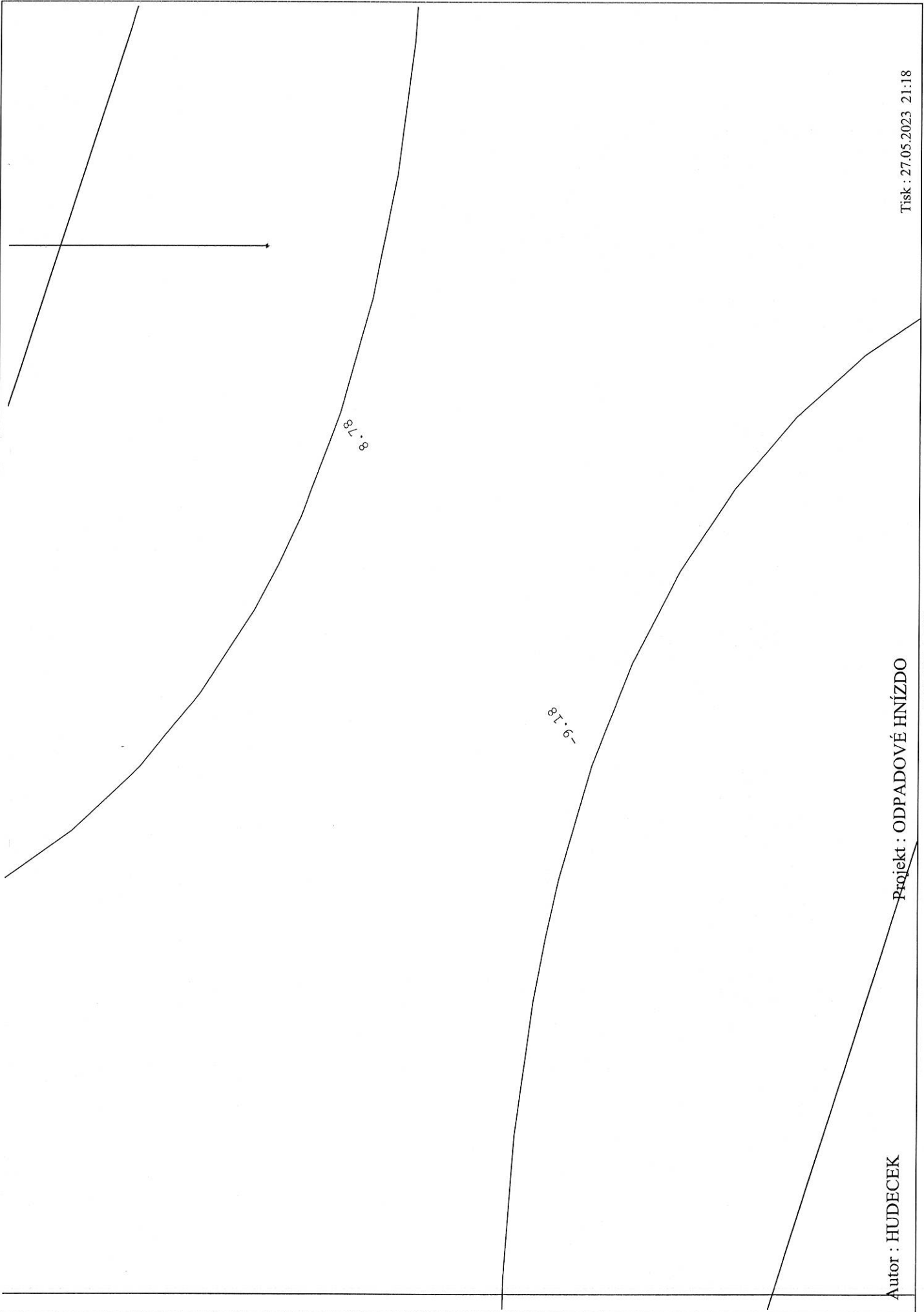
- 13 -

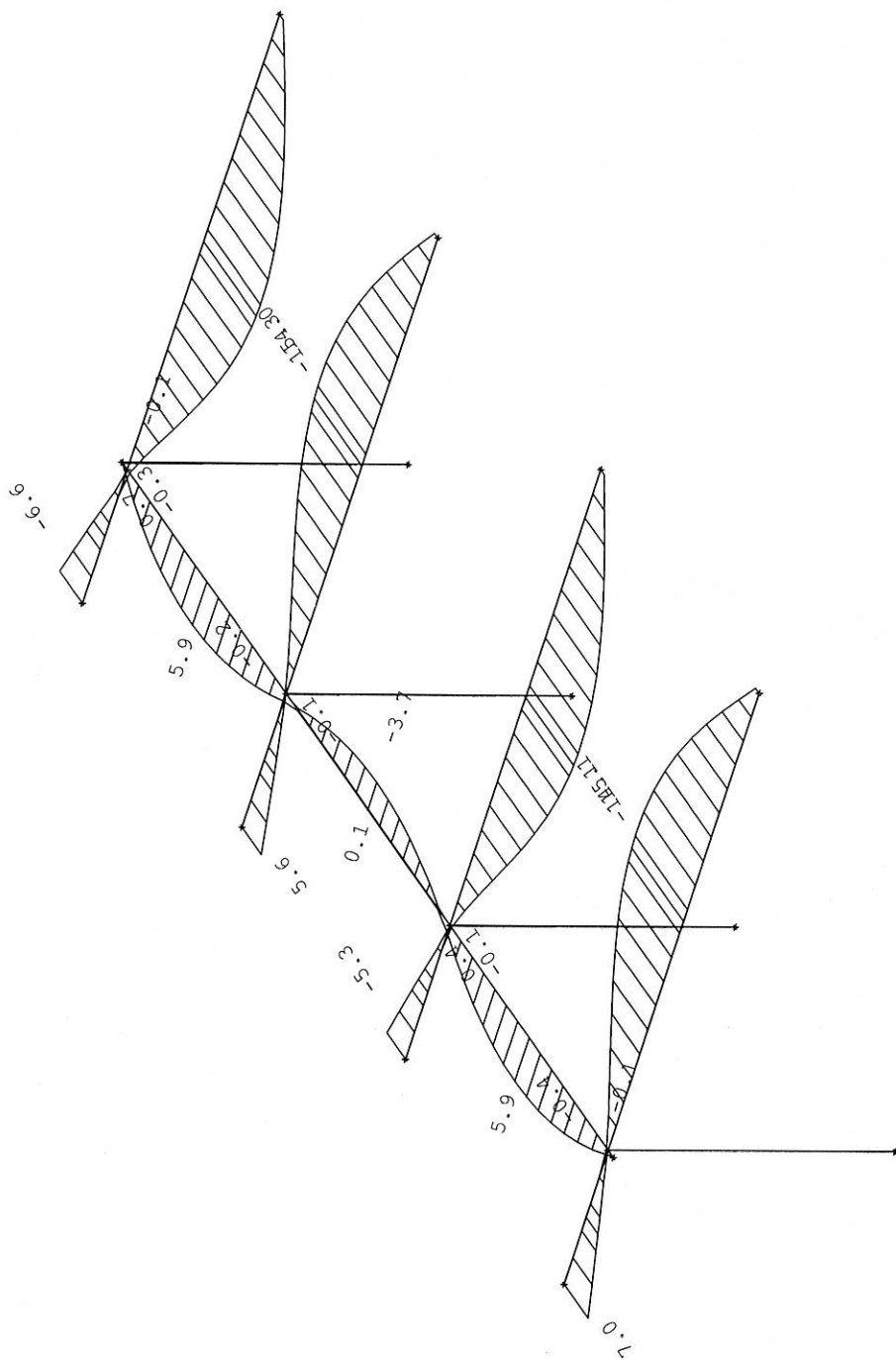


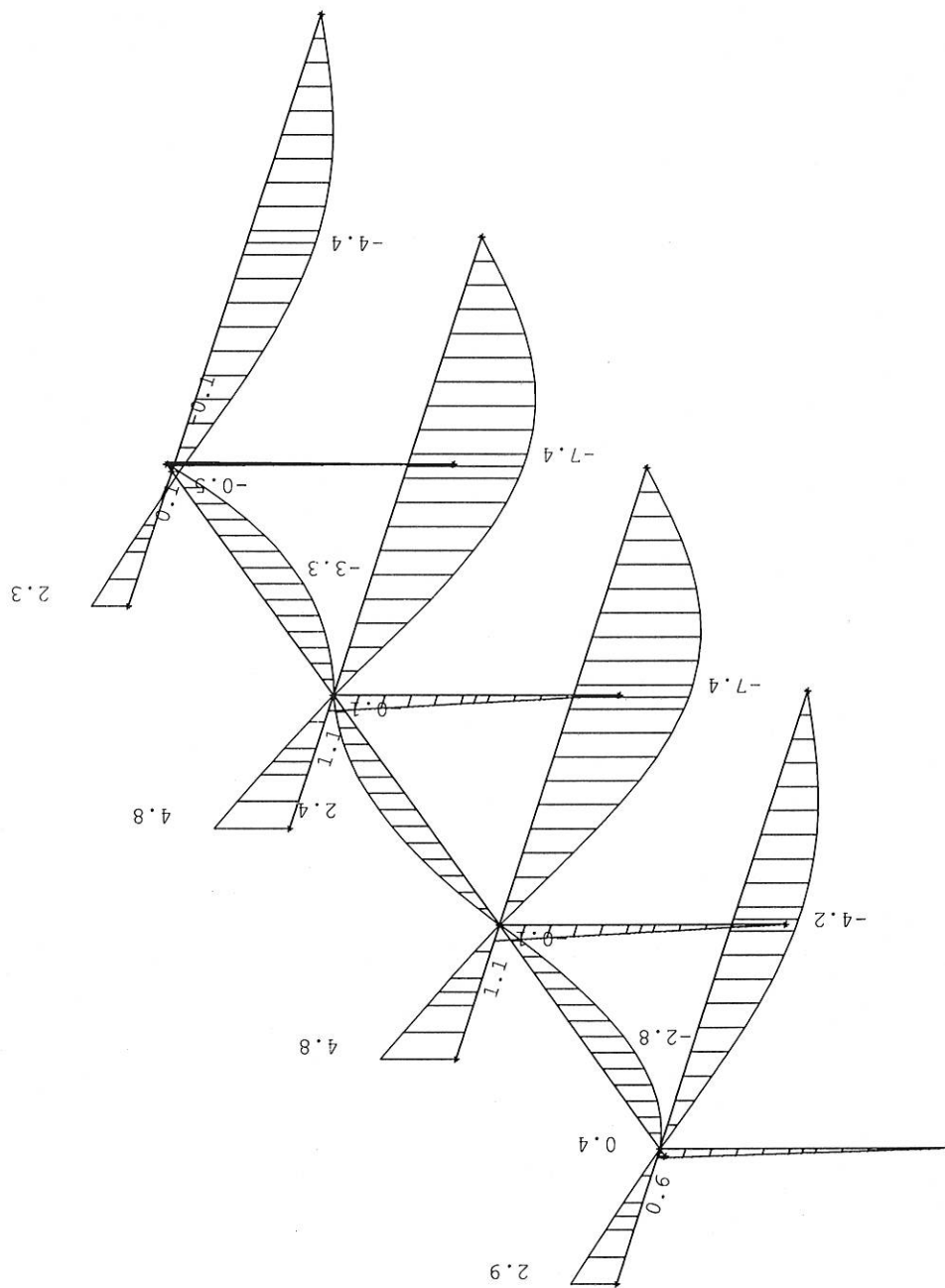


15

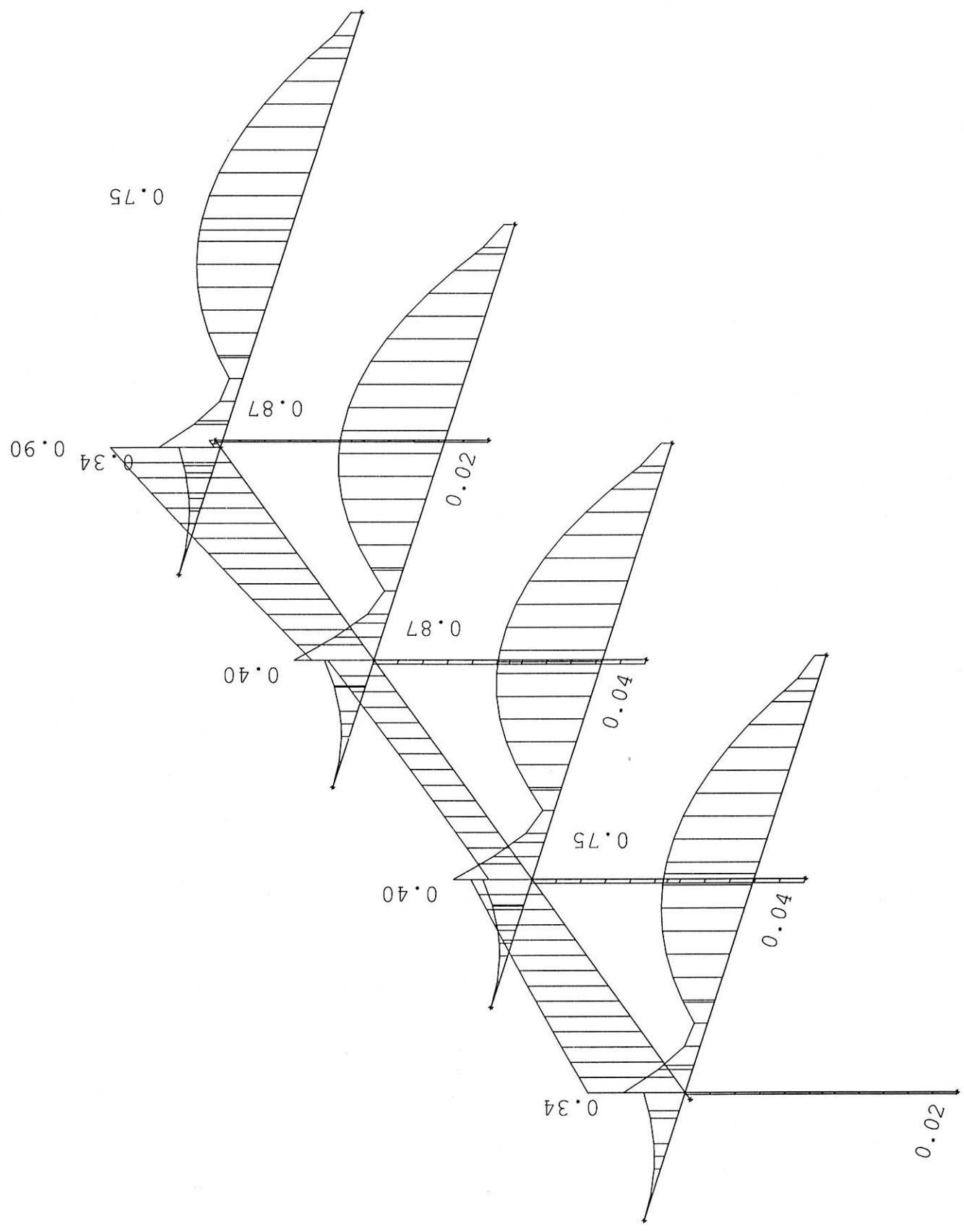
-26-







28-



www.hilti.cz

Společnost:

Adresa:

Telefon I fax:

Návrh:

Dílčí projekt / pozice č.:

beton - 28. kvě 2023

Strana:

Projektant:

E-mail:

Datum:

1

28.05.2023

Komentář projektanta: KOTVENÍ NOSNÍKU DO BETONOVÉ STĚNY

1 Návrh kotvy

1.1 Vstupní data

Typ a velikost kotvy:

HIT-HY 200-A + HAS-U 5.8 M10

Předpokládaná životnost (životnost v letech):

50

Číslo artiklu:

2223709 HAS-U 5.8 M10x170 (vložit) / 2022696
HIT-HY 200-A (chemická hmota)

Efektivní kotvení hloubka:

 $h_{ef,act} = 120,0 \text{ mm}$ ($h_{ef,limit} = - \text{ mm}$)

Materiál:

5.8

Certifikát č.:

ETA 11/0493

Vydáný I Platný:

10.12.2021 | -

Posouzení:

Návrhová metoda EN 1992-4, Chemické

Distanční montáž:

 $e_b = 0,0 \text{ mm}$ (bez distanční montáže); $t = 6,0 \text{ mm}$

Přímé kotvení profilu^{CBFEM}:

 $L_1 \times L_2 \times t_{L1} \times t_{L2} \times l = 80,0 \text{ mm} \times 80,0 \text{ mm} \times 6,0 \text{ mm} \times 6,0 \text{ mm} \times 250,0 \text{ mm}$;

Výška bodového zatížení:

 $h_{pl} = 40,0 \text{ mm}$

Základní materiál:

s tržlinami beton, C25/30, $f_{c,cyl} = 25,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 200,0 \text{ mm}$, teplota krátkodobá/dlouhodobá: 40/24 °C, Uživatelem definovaný parciální bezpečnostní součinitel materiálu $\gamma_c = 1,500$

Montáž:

kotevní otvor vrtaný příklepem, montážní podmínky: suché

Výztuž:

Žádná výztuž nebo osová vzdálenost výztuže $\geq 150 \text{ mm}$ (jakýkoliv \emptyset) nebo $\geq 100 \text{ mm}$ ($\emptyset \leq 10 \text{ mm}$)

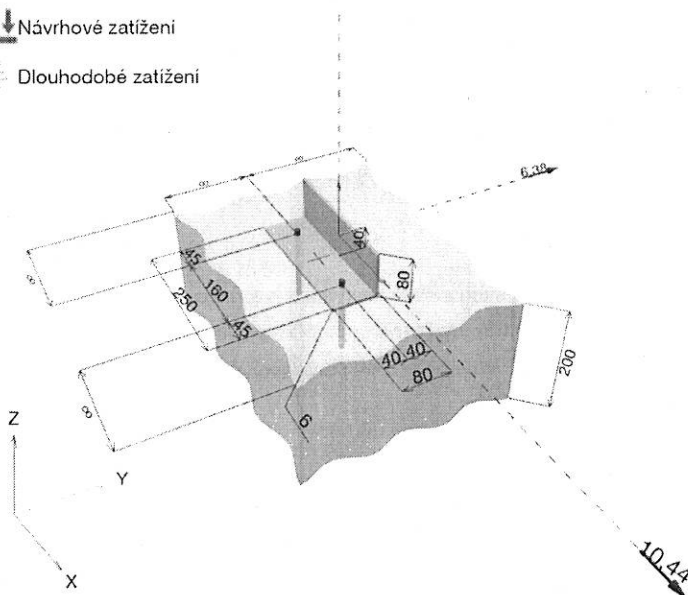
s podélnou výztuží okraje $d \geq 12,0 \text{ [mm]}$

^{CBFEM} - Výpočet kotev je založen na metodě konečných prvků (CBFEM)

Geometrie [mm] & Zatížení [kN, kNm]

Návrhové zatížení

Dlouhodobé zatížení



www.hilti.cz

Společnost:

Strana:

2

Adresa:

Projektant:

Telefon I fax:

E-mail:

Návrh:

beton - 28. kvě 2023

Datum:

28.05.2023

Dílčí projekt / pozice č.:

1.1.1 Kombinace zatížení

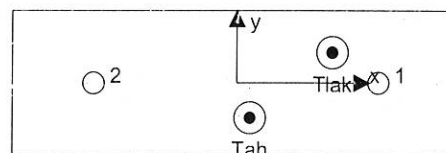
Stav	Popis	Síly [kN] / Momenty [kNm]	Seizmický	Požár	Max. využití kotvy [%]
1	Kombinace 1	$N = 0,000; V_x = 10,440; V_y = 6,380;$ $M_x = 0,000; M_y = 0,000; M_z = 0,000;$ $N_{sus} = 0,000; M_{x,sus} = 0,000; M_{y,sus} = 0,000;$	Ne	ne	50

1.2 Zatěžovací stav/Výsledné síly na kotvu

Reakce kotvy [kN]

Tahová síla: (+ Tah, - Tlak)

Kotva	Tahová síla	Smyková síla	Smyková síla x	Smyková síla y
1	3,895	5,565	5,219	1,932
2	3,245	6,859	5,221	4,448



výsledná tahová síla v (x/y)=(7,3/-19,3): 7,141 [kN]

výsledná tlaková síla v (x/y)=(53,8/16,8): 8,375 [kN]

Síla v kotvě je vypočtena pomocí metody konečných prvků (CBFEM)

www.hilti.cz

Společnost:

Adresa:

Telefon / fax:

Návrh:

Dílčí projekt / pozice č.:

beton - 28. kvě 2023

Strana:

Projektant:

E-mail:

Datum:

3

28.05.2023

1.3 Tahové zatížení (EN 1992-4, kap.7.2.1)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití β_N [%]	Stav
Porušení oceli*	3,895	19,333	21	OK
Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu**	7,141	29,768	24	OK
Porušení vytržením betonového kuželu**	7,141	78,366	10	OK
Porušení rozštěpením**	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici

* nejneprůzračnější kotva ** skupina kotev (kotvy v tahu)

1.3.1 Porušení oceli

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,s} = \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{M,s}} \quad \text{EN 1992-4, Tabulka 7.1}$$

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
29,000	1,500	19,333	3,895

www.hilti.cz

Společnost:

Adresa:

Telefon / fax:

Návrh:

Dílčí projekt / pozice č.:

beton - 28. kvě 2023

Strana:

Projektant:

E-mail:

Datum:

4

28.05.2023

1.3.2 Kombinované porušení vytážením - vytržením betonového kuželu

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,p} = \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{M,p}} \quad \text{EN 1992-4, Tabulka 7.1}$$

$$N_{Rk,p} = N_{Rk,p}^0 \cdot \frac{A_{p,N}}{A_{p,N}^0} \cdot \psi_{g,Np} \cdot \psi_{s,Np} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,Np} \cdot \psi_{ec2,Np} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.13)}$$

$$N_{Rk,p}^0 = \psi_{sus} \cdot \tau_{Rk} \cdot \pi \cdot d \cdot h_{ef} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.14)}$$

$$\psi_{sus} = 1 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.14a)}$$

$$s_{cr,Np} = 7,3 \cdot d \cdot \sqrt{\psi_{sus} \cdot \tau_{Rk}} \leq 3 \cdot h_{ef} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.15)}$$

$$\psi_{g,Np} = \psi_{g,Np}^0 - \left(\frac{s}{s_{cr,Np}} \right)^{0,5} \cdot (\psi_{g,Np}^0 - 1) \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.17)}$$

$$\psi_{g,Np}^0 = \sqrt{n} - (\sqrt{n} - 1) \cdot \left(\frac{\tau_{Rk}}{\tau_{Rk,c}} \right)^{1,5} \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.18)}$$

$$\tau_{Rk,c} = \frac{k_3}{\pi \cdot d} \cdot \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck}} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.19)}$$

$$\psi_{s,Np} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.20)}$$

$$\psi_{ec1,Np} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{c1,N}}{s_{cr,Np}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.21)}$$

$$\psi_{ec2,Np} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{c2,N}}{s_{cr,Np}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.21)}$$

$A_{p,N} [\text{mm}^2]$	$A_{p,N}^0 [\text{mm}^2]$	$\tau_{Rk,ucr,20} [\text{N/mm}^2]$	$s_{cr,Np} [\text{mm}]$	$c_{cr,Np} [\text{mm}]$	$c_{min} [\text{mm}]$	$f_{c,cyl} [\text{N/mm}^2]$
145 476	95 922	18,00	309,7	154,9	∞	25,00
ψ_c	$\tau_{Rk,cr} [\text{N/mm}^2]$	k_3	$\tau_{Rk,c} [\text{N/mm}^2]$	$\psi_{g,Np}^0$	$\psi_{g,Np}$	
1,023	7,67	7,700	13,42	1,235	1,066	
$e_{c1,N} [\text{mm}]$	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,N} [\text{mm}]$	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{re,Np}$	
7,3	0,955	0,0	1,000	1,000	1,000	
ψ_{sus}^0	α_{sus}	ψ_{sus}				
0,740	0,000	1,000				
$N_{Rk,p}^0 [\text{kN}]$	$N_{Rk,p} [\text{kN}]$	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p} [\text{kN}]$	$N_{Ed} [\text{kN}]$		
28,912	44,651	1,500	29,768	7,141		

ID skupiny kotev

1, 2

www.hilti.cz

Společnost:

Adresa:

Telefon I fax:

Návrh:

Dílčí projekt / pozice č.:

|
beton - 28. kvě 2023

Strana:

Projektant:

E-mail:

Datum:

5

28.05.2023

1.3.3 Porušení vytržením betonového kuželu

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,c} = \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{M,c}} \quad \text{EN 1992-4, Tabulka 7.1}$$

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.1)}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.2)}$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.3)}$$

$$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.4)}$$

$$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,1}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.6)}$$

$$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,2}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.6)}$$

$$\psi_{M,N} = 2,0 - \frac{z}{1,5 \cdot h_{ef}} \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.7)}$$

$A_{c,N} [\text{mm}^2]$	$A_{c,N}^0 [\text{mm}^2]$	$c_{cr,N} [\text{mm}]$	$s_{cr,N} [\text{mm}]$	$f_{c,cyl} [\text{N/mm}^2]$		
187 200	129 600	180,0	360,0	25,00		
$e_{c1,N} [\text{mm}]$	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N} [\text{mm}]$	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	
7,3	0,961	0,0	1,000	1,000	1,000	
$z [\text{mm}]$	$\psi_{M,N}$	k_1	$N_{Rk,c}^0 [\text{kN}]$	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c} [\text{kN}]$	$N_{Ed} [\text{kN}]$
58,8	1,673	7,700	50,610	1,500	78,366	7,141

ID skupiny kotev

1, 2

www.hilti.cz

Společnost:

Adresa:

Telefon I fax:

Návrh:

Dílčí projekt / pozice č.:

beton - 28. kvě 2023

Strana:

Projektant:

E-mail:

Datum:

6

28.05.2023

1.4 Smykové zatížení (EN 1992-4, kap. 7.2.2)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití β_v [%]	Stav
Porušení oceli (bez distanční montáže)*	6,859	13,920	50	OK
Porušení oceli (s distanční montáží)*	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Porušení vylomením betonu*	6,859	29,232	24	OK
Porušení okraje betonu ve směru **	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici

* nejnepříznivější kotva ** skupina kotev (rovnocenné kotvy)

1.4.1 Porušení oceli (bez distanční montáže)

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,s} = \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{M,s}} \quad \text{EN 1992-4, Tabulka 7.2}$$

$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V_{Rk,s}^0 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.35)}$$

$V_{Rk,s}^0$ [kN]	k_7	$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
17,400	1,000	17,400	1,250	13,920	6,859

www.hilti.cz

Společnost:

Adresa:

Telefon I fax:

Návrh:

Dílčí projekt / pozice č.:

beton - 28. kvě 2023

Strana:

Projektant:

E-mail:

Datum:

7

28.05.2023

1.4.2 Porušení vylomením betonu (odpovídá soudržnosti)

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,cp} = \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{M,c,p}} \quad \text{EN 1992-4, Tabulka 7.2}$$

$$V_{Rk,cp} = k_g \cdot \min \{N_{Rk,c}; N_{Rk,p}\} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.39c)}$$

$$N_{Rk,p} = N_{Rk,p}^0 \cdot \frac{A_{p,N}}{A_{p,N}^0} \cdot \psi_{g,Np} \cdot \psi_{s,Np} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,Np} \cdot \psi_{ec2,Np} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.13)}$$

$$N_{Rk,p}^0 = \psi_{sus} \cdot \tau_{Rk} \cdot \pi \cdot d \cdot h_{ef} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.14)}$$

$$\psi_{sus} = 1 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.14a)}$$

$$s_{cr,Np} = 7,3 \cdot d \cdot \sqrt{\psi_{sus} \cdot \tau_{Rk}} \leq 3 \cdot h_{ef} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.15)}$$

$$\psi_{g,Np} = \psi_{g,Np}^0 - \left(\frac{s}{s_{cr,Np}} \right)^{0,5} \cdot (\psi_{g,Np}^0 - 1) \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.17)}$$

$$\psi_{g,Np}^0 = \sqrt{n} - (\sqrt{n} - 1) \cdot \left(\frac{\tau_{Rk}}{\tau_{Rk,c}} \right)^{1,5} \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.18)}$$

$$\tau_{Rk,c} = \frac{k_3}{\pi \cdot d} \cdot \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck}} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.19)}$$

$$\psi_{s,Np} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.20)}$$

$$\psi_{ec1,Np} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{c1,N}}{s_{cr,Np}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.21)}$$

$$\psi_{ec2,Np} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{c2,N}}{s_{cr,Np}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.21)}$$

$A_{p,N}$ [mm ²]	$A_{p,N}^0$ [mm ²]	$\tau_{Rk,ucr,20}$ [N/mm ²]	$c_{cr,Np}$ [mm]	$s_{cr,Np}$ [mm]	c_{min} [mm]	$f_{c,cyl}$ [N/mm ²]
72 738	95 922	18,00	154,9	309,7	∞	25,00
ψ_c	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	k_3	$\tau_{Rk,c}$ [N/mm ²]	k_g	$\psi_{g,Np}^0$	
1,023	7,67	7,700	13,42	2,000	0,000	
$\psi_{g,Np}$	$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	
1,000	0,0	1,000	0,0	1,000	1,000	
$\psi_{re,Np}$	ψ_{sus}^0	α_{sus}	ψ_{sus}			
1,000	0,740	0,000	1,000			
$N_{Rk,p}^0$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	V_{Ed} [kN]		
28,912	21,924	1,500	29,232	6,859		

ID skupiny kotev

2

www.hilti.cz

Společnost:

Adresa:

Telefon / fax:

Návrh: beton - 28. kvě 2023

Dílní projekt / pozice č.:

Strana:

Projektant:

E-mail:

Datum:

8

28.05.2023

1.5 Kombinace zatížení tah/smyk (EN 1992-4, oddíl 7.2.3)

Selhání oceli

β_N	β_V	α	Využití $\beta_{N,V}$ [%]	Stav
0,168	0,493	2,000	28	OK

$$\beta_N^a + \beta_V^a \leq 1,0$$

Porušení betonu

β_N	β_V	α	Využití $\beta_{N,V}$ [%]	Stav
0,240	0,235	1,500	24	OK

$$\beta_N^a + \beta_V^a \leq 1,0$$

1.6 Upozornění

- Návrhové metody v PROFIS Engineering vyžadují dle současných předpisů (ETAG 001 / příloha C, EOTA TR029, atd.) tuhé kotevní desky. To znamená, že přerozdělení zatížení na jednotlivé kotvy, v důsledku pružné deformace kotevní desky, se neuvažuje - kotevní deska se považuje za dostatečně tuhou, aby nedošlo k její deformaci, při působení návrhového zatížení. PROFIS Engineering vypočítá pomocí MKP minimální potřebnou tloušťku kotevní desky tak, aby bylo omezeno napětí v kotevní desce s souladu s výše uvedenými předpoklady. PROFIS Anchor neprovádí ověření dostatečné tuhosti kotevní desky. Musí být provedena kontrola věrohodnosti a souladu vstupních a výstupních dat se stávajícími podmínkami!
- Posouzení přenosu zatížení do základního materiálu musí být provedeno podle EN 1992-4, Příloha A!
- Návrh je platný pouze když velikost otvorů pro kotvy v kotevní desce není větší než velikosti uvedené v EN 1992-4 tabulka 6.1! Pro větší kotevní otvory postupujte podle EN 1992-4 část 6.2.2!
- Seznam příslušenství v tomto protokolu slouží pouze jako informace uživateli. V každém případě je třeba dodržovat návod k použití dodávaný s výrobkem, aby byla zajištěna správná instalace.
- Pro stanovení $\psi_{re,V}$ (selhání okraje betonu) je min. krytí betonu určeno v Nastavení návrhu - Min. krycí vrstva betonu.
- Čištění vyvrtaného kotevního otvoru musí být provedeno dle návodu na použití (2x vyfoukat stlačeným vzduchem bez oleje (min. 6bar), 2x vykartáčovat a opět 2x vyfoukat stlačeným vzduchem bez oleje (min. 6bar)).
- Charakteristická pevnost lepicí hmoty (soudržnost) závisí na krátkodobých a dlouhodobých teplotách.
- Okrajová výztuž není požadovaná pro zabránění porušení rozštěpením.
- Metoda návrhu kotev v PROFIS Engineering vyžaduje tuhou kotevní desku podle aktuálních norem a směrnic (ETAG 001 / Příloha C, EN1992-4, EOTA TR029 atd.). To znamená, že kotevní deska by měla být dostatečně tuhá, aby se zabránilo nerovnoměrnému rozložení zatížení na kotvy kvůli elastickým / plastickým vlivům. Uživatel akceptuje, že kotevní deska je považovaná za téměř tuhou na základě svého inženýrského úsudku."
- Charakteristická odolnost spoje závisí na údržbě a životnosti (životnosti v letech): 50

www.hilti.cz

Společnost:

Adresa:

Telefon I fax:

Návrh:

Dílčí projekt / pozice č.:

beton - 28. kvě 2023

Strana:

Projektant:

E-mail:

Datum:

9

28.05.2023

1.7 Montážní pokyny

Přímé kotvení profilu: $L_1 \times L_2 \times t_{L1} \times t_{L2} \times l = 80,0 \text{ mm} \times 80,0 \text{ mm} \times 6,0 \text{ mm} \times 6,0 \text{ mm} \times 250,0 \text{ mm}$; Ocel: S 235; $E = 210\,000,00 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk} = 235,00 \text{ N/mm}^2$

Průměr otvoru v kotevní desce: $d_f = 12,0 \text{ mm}$

Tloušťka kotevní desky (vstup): $6,0 \text{ mm}$

Metoda vrtání: Vyvrtáno příklepem

Čištění: Je požadováno kvalitní vyčištění kotevního otvoru

Typ a velikost kotvy: HIT-HY 200-A + HAS-U 5.8 M10

Číslo artiklu: 2223709 HAS-U 5.8 M10x170 (vložit) / 2022696 HIT-HY 200-A (chemická hmota)

Maximální utahovací moment: 20 Nm

Průměr otvoru v základním materiálu: $12,0 \text{ mm}$

Hloubka kotevního otvoru v základním materiálu: $120,0 \text{ mm}$

Minimální tloušťka základního materiálu: $150,0 \text{ mm}$

Hilti HAS-U závitová tyč s HIT-HY 200 lepicí hmota s 120 mm kotevní hloubka h_{ef} , M10, Galvanicky pozinkováno, Vrtání příklepem montáž dle ETA 11/0493

1.7.1 Doporučené příslušenství

Vrtání

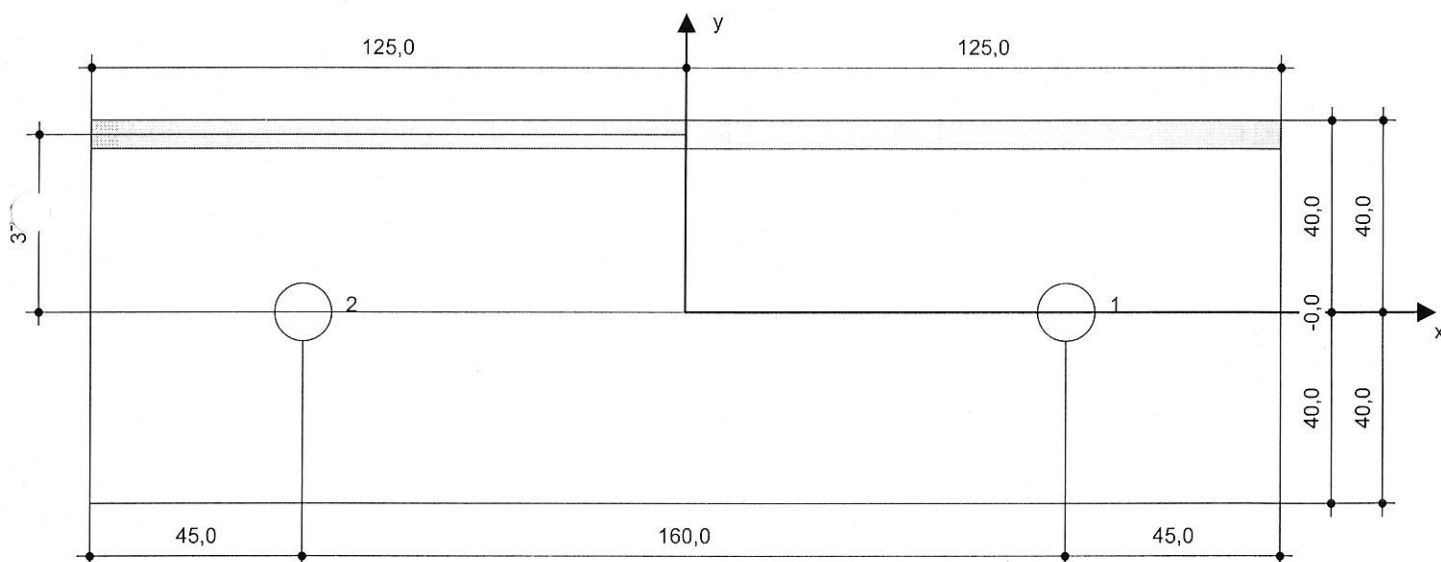
- Vhodná pro vrtací kladivo
- Vrták správného průměru

Čištění

- Stlačený vzduch s požadovaným příslušenstvím pro vyfoukání kotevního otvoru ode dna
- Odpovídající průměr drátového kartáče

Osazení

- Výtlačovací přístroj včetně vodící kazety a směšovače
- Momentový klíč



Souřadnice kotev [mm]

Kotva	x	y	c _{-x}	c _{+x}	c _{-y}	c _{+y}
1	80,0	-0,0	-	-	-	-
2	-80,0	0,0	-	-	-	-

Je nutné zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků!

PROFIS Engineering (c) 2003-2023 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrovaná značka společnosti Hilti AG, Schaan

www.hilti.cz

Společnost:

Adresa:

Telefon I fax:

Návrh:

Dílčí projekt / pozice č.:

beton - 28. kvě 2023

Strana:

Projektant:

E-mail:

Datum:

10

28.05.2023

2 Kontrola tuhosti kotevní desky

2.1 Vstupní data

Kotevní deska: Profil: výška = 80,0 mm, šířka = 80,0 mm, tloušťka = 6,0 mm, délka = 250,0 mm
Výpočet: Kontrola tuhosti desky
Materiál: S 235; $F_y = 235,00 \text{ N/mm}^2$; $\epsilon_{lim} = 5,00\%$

Typ a velikost kotvy: HIT-HY 200-A + HAS-U 5.8 M10, $h_{ef} = 120,0 \text{ mm}$

Tuhost kotvy: Kotva se modeluje s ohledem na hodnoty tuhosti určené křivkou zobrazující závislost deformace na zatížení ze zkoušek v nezávislé laboratoři. Upozorňujeme, že není možná jednoduchá záměna kotvy, protože tuhost kotvy má zásadní vliv na výsledné rozložení zatížení.

Návrhová metoda: Návrh podle EN použití komponentní metody konečných prvků

Distanční montáž: $e_b = 0,0 \text{ mm}$ (Bez distanční montáže); $t = 6,0 \text{ mm}$

Základní Materiál: Beton s trhlinami; C25/30; $f_{c,cyl} = 25,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 200,0 \text{ mm}$; $E = 31\,000,00 \text{ N/mm}^2$; $G = 12\,916,67 \text{ N/mm}^2$; $\nu = 0,20$

Rozměr sítě: Počet prvků na okraji: 8
Min. rozměr prvku: 10,0 mm
Max. rozměr prvku: 50,0 mm

2.2 Klasifikace kotevní desky

Následující výsledky jsou uvažované pro rozhodující kombinace zatížení: Kombinace 1

Tahové síly v kotvách	Ekvivalent tuhé kotevní desky (FEM)	Pružná kotevní deska (FEM)
Kotva 1	3,498 kN	3,895 kN
Kotva 2	4,501 kN	3,245 kN

Uživatel se podle svého inženýrského úsudku rozhodl považovat kotevní desku za tuhou. To znamená, že lze aplikovat pokyny pro návrh kotev.

www.hilti.cz

Společnost:

Adresa:

Telefon I fax:

Návrh:

Dílčí projekt / pozice č.:

|
beton - 28. kvě 2023

Strana:

Projektant:

E-mail:

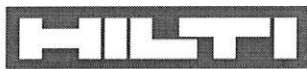
Datum:

11

28.05.2023

2.3 Upozornění

- Použitím funkce flexibilního výpočtu PROFIS Engineering můžete pracovat mimo příslušné návrhové normy a Vámi navržená kotevní deska se nemusí chovat jako tuhá. Prosíme o ověření výsledků autorizovaným statikem pro zajištění vhodnosti pro specifické požadavky Vašeho projektu.
- Kotva se modeluje s ohledem na hodnoty tuhosti určené křivkou zobrazující závislost deformace na zatížení ze zkoušek v nezávislé laboratoři. Upozorňujeme, že není možná jednoduchá záměna kotvy, protože tuhost kotvy má zásadní vliv na výsledné rozložení zatížení.



41-

www.hilti.cz

Společnost:

Adresa:

Telefon / fax:

Návrh:

Dílčí projekt / pozice č.:

beton - 28. kvě 2023

Strana:

Projektant:

E-mail:

Datum:

12

28.05.2023

3 Souhrn výsledků

	Kombinace zatížení	Max. využití	Status
Kotvy	Kombinace 1	50%	OK

Upevnění je bezpečné!

www.hilti.cz

Společnost:

Adresa:

Telefon I fax:

Návrh:

Dílčí projekt / pozice č.:

|
beton - 28. kvě 2023

Strana:

Projektant:

E-mail:

Datum:

13

28.05.2023

4 Poznámky, požadavky na vaší kooperaci

- Veškeré informace a data obsažená v Softwaru se týkají výhradně použití výrobků Hilti a vycházejí ze zásad, předpisů a bezpečnostních nařízení v souladu s technickými směnicemi a provozními, montážními a instalačními pokyny společnosti Hilti, jimiž se uživatel musí striktně řídit. Veškerá čísla obsažená v Softwaru představují průměrné hodnoty, a proto je před použitím příslušného výrobku Hilti nutno provést testy pro jeho konkrétní použití. Výsledky výpočtů provedených pomocí Softwaru vycházejí především z vámi zadaných dat. Nesete proto výhradní odpovědnost za bezchybnost, úplnost a relevantnost zadávaných dat. Mimoto nesete výhradní odpovědnost za kontrolu výsledků vzešlých z výpočtů a za to, že si tyto výsledky před jejich použitím pro konkrétní zařízení necháte ověřit a schválit od odborníka, zejména co se týče souladu s příslušnými normami a povoleními. Software slouží pouze jako pomůcka pro interpretaci norem a povolení bez jakékoli záruky ohledně bezchybnosti, přesnosti a relevantnosti výsledků nebo vhodnosti pro konkrétní použití.
- Abyste předešli škodám, které by Software mohl způsobit, nebo omezili jejich rozsah, musíte přijmout veškerá nutná a přiměřená opatření. Obzvláště je třeba pravidelně zálohovat programy a data a v případě potřeby provádět aktualizace Softwaru, které společnost Hilti pravidelně nabízí. Nepoužíváte-li funkci AutoUpdate, která je součástí Softwaru, je nutné zajistit aktuálnost vámi používané verze Softwaru ručními aktualizacemi prostřednictvím internetových stránek společnosti Hilti. Společnost Hilti nenese žádnou zodpovědnost za důsledky vzešlé z vámi zaviněného porušení povinností, jako je například nutnost obnovy ztracených či poškozených dat nebo programů.

Projekt:

Číslo projektu:

Autor:

145-

Projektová data

Název projektu

Číslo projektu

Autor

Popis

Datum 28.5.2023

Norma EN

Materiál

Ocel S 235

Beton C20/25

Projekt:

Číslo projektu:

Autor:

~ll~

Položka projektu CON1

Návrh

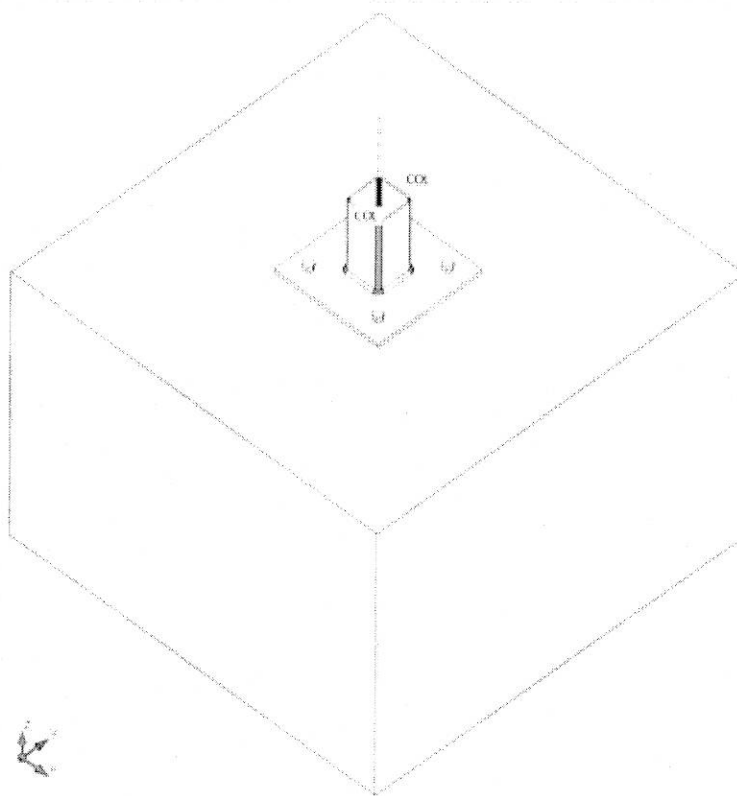
Název CON1

Popis

Výpočet Napětí, přetvoření/ zjednodušené zatížení

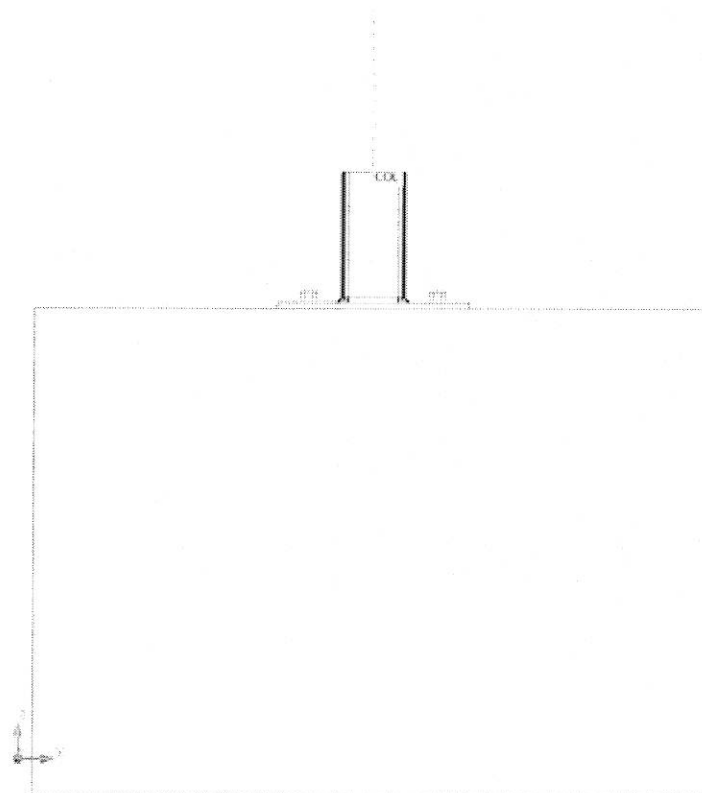
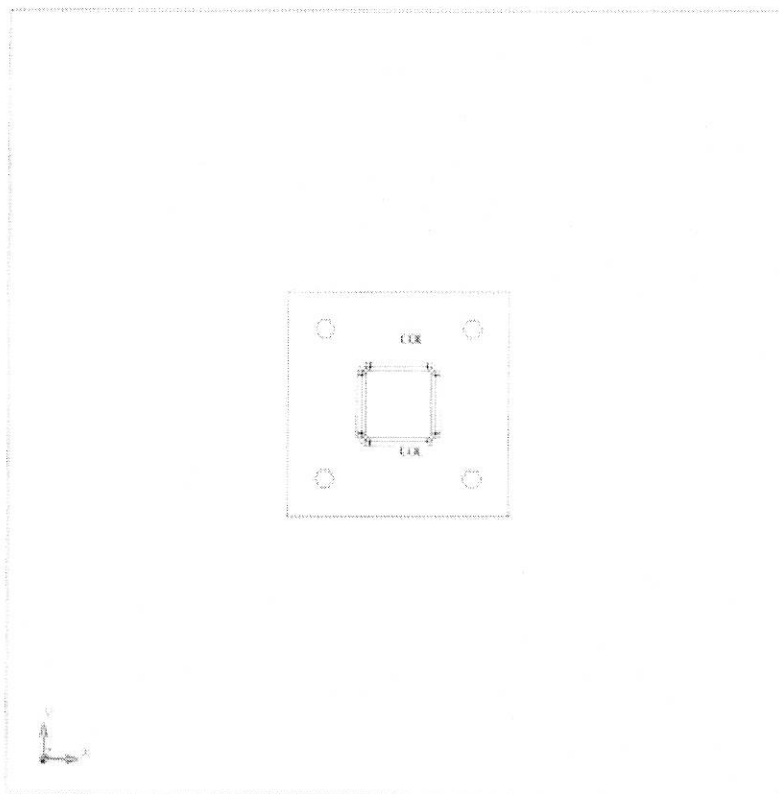
Nosníky a sloupy

Název	Průřez	β - Směr [°]	γ - Sklon [°]	α - Pootočení [°]	Odsazení ex [mm]	Odsazení ey [mm]	Odsazení ez [mm]	Síly v
COL	2 - RHS80x80	0.0	-90.0	0.0	0	0	0	Uzel



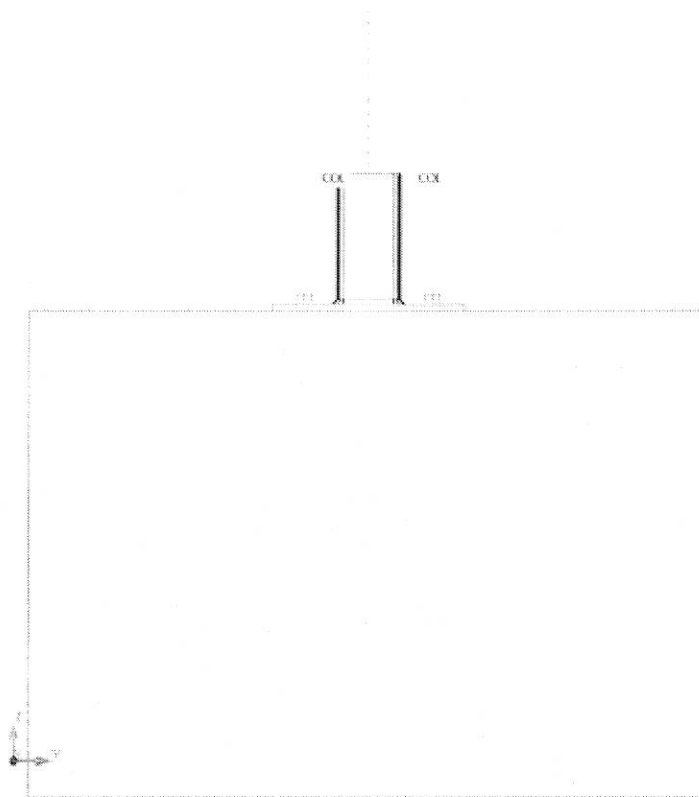
Projekt:
Číslo projektu:
Autor:

-45-



Projekt:
Číslo projektu:
Autor:

~46~



Profily

Název

Materiál

2 - RHS80x80

S 235

Profily

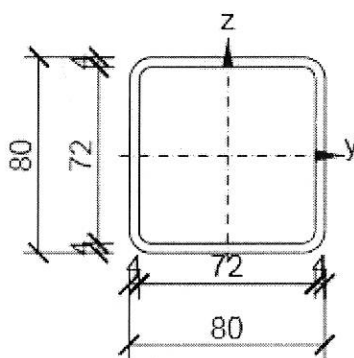
Název

Materiál

Kreslení

2 - RHS80x80

S 235



Kotvy

Název	Sestava šroubů	Průměr [mm]	fu [MPa]	Plocha [mm ²]
M12 8.8	M12 8.8	12	800.0	113

Projekt:

Číslo projektu:

Autor:

Účinky zatížení (rovnováha není požadována)

Název	Prvek	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	COL	-13.8	2.0	2.0	0.0	0.0	0.0

Betonová patka

Položka	Hodnota	Jednotka
CB 1		
Rozměry	840 x 840	mm
Výška	600	mm
Kotva	M12 8.8	
Kotevní délka	150	mm
Přenos smykové síly	Tření	

Posudek

Souhrn

Název	Hodnota	Status
Výpočet	100.0%	OK
Plech	0.0 < 5.0%	OK
Kotvy	0.6 < 100%	OK
Svary	9.8 < 100%	OK
Betonový blok	6.0 < 100%	OK
Smyk	77.7 < 100%	OK
Boulení	Nespočteno	

Plech

Název	Tloušťka [mm]	Zatížení	σ_{Ed} [MPa]	ϵ_{pl} [%]	σ^c_{Ed} [MPa]	Status
COL	4.0	LE1	43.6	0.0	0.0	OK
BP1	8.0	LE1	10.8	0.0	0.0	OK

Návrhová data

Materiál	f_y [MPa]	ϵ_{lim} [%]
S 235	235.0	5.0

Vysvětlení symbolů

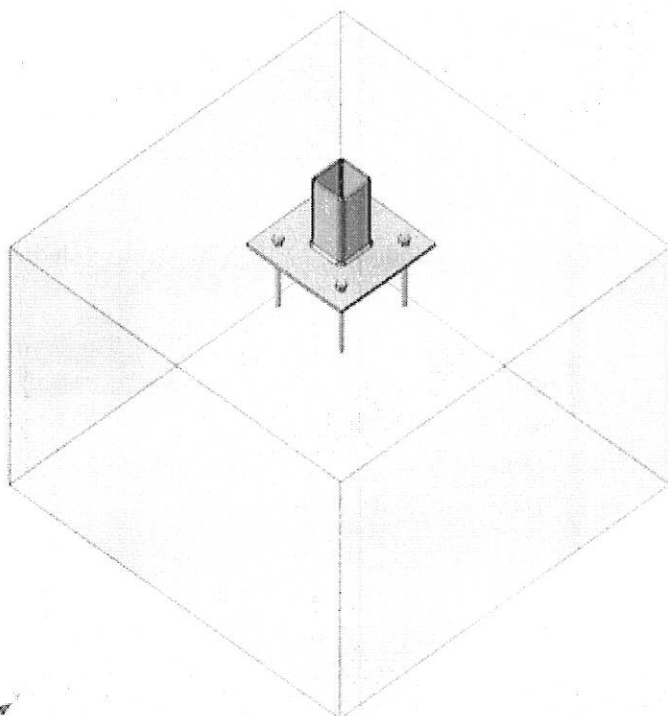
ϵ_{pl}	Přetvoření
σ_{Ed}	Srovn. napětí
σ^c_{Ed}	Kontaktní napětí
f_y	Mez kluzu
ϵ_{lim}	Mezní plastické přetvoření

Projekt:

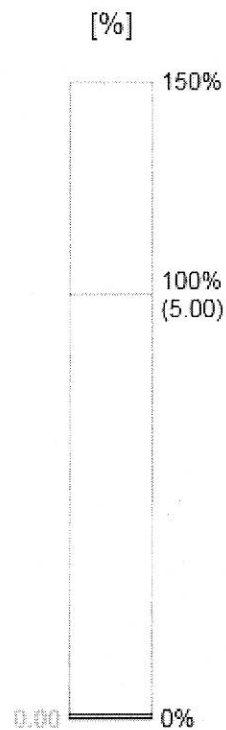
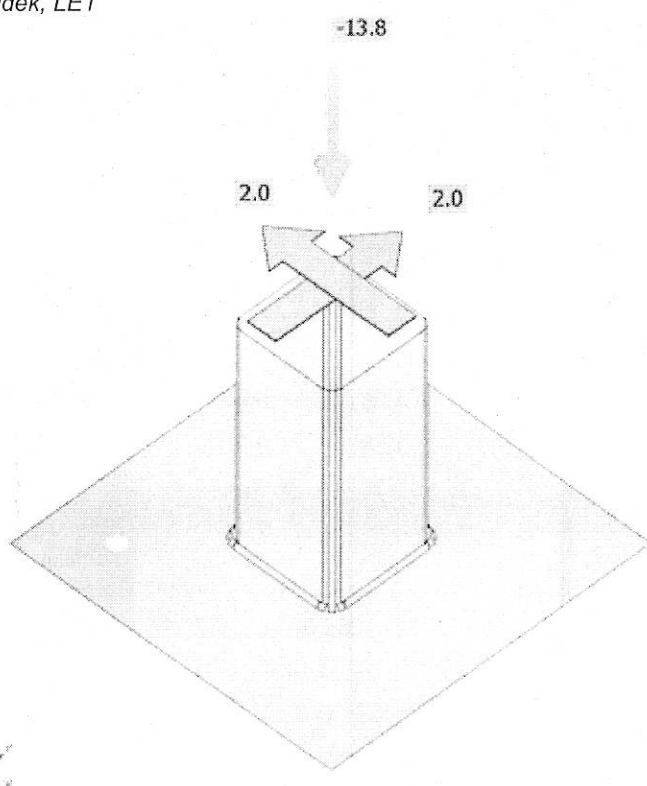
Číslo projektu:

Autor:

~48~



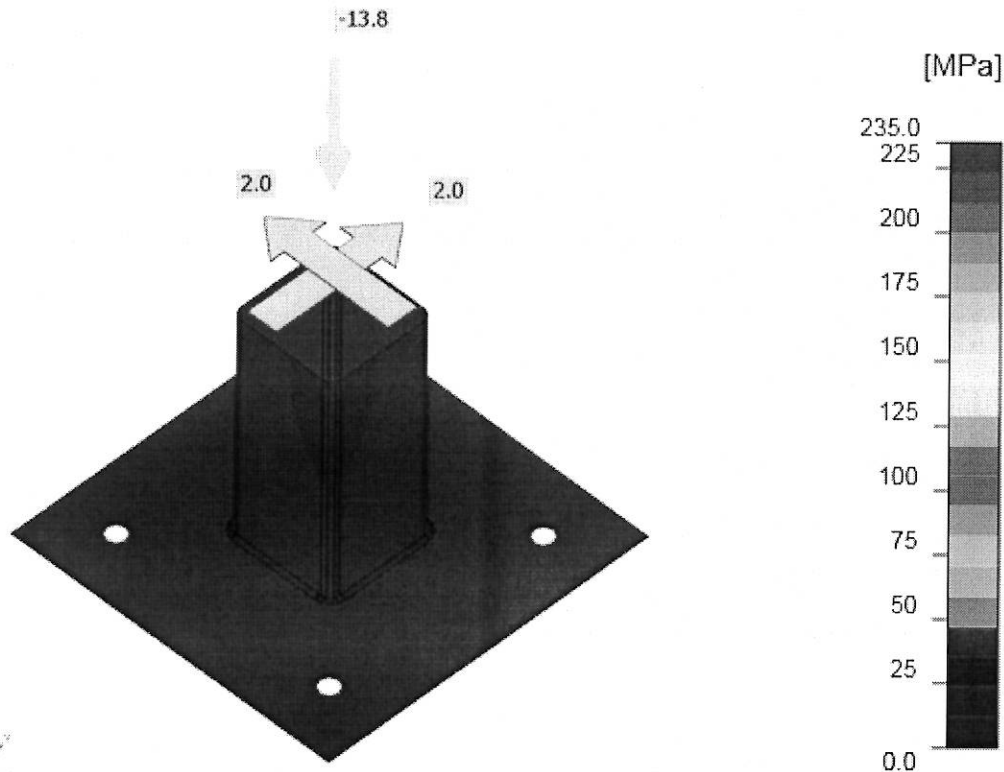
Souhrnný posudek, LE1



Posudek přetvoření, LE1

Projekt:
Číslo projektu:
Autor:

~19-



Srovnávací napětí, LE1

Kotvy

Tvar	Položka	Zatížení	N _{Ed} [kN]	V _{Ed} [kN]	N _{Rd,c} [kN]	V _{Rd,cp} [kN]	U _t [%]	U _s [%]	U _{ts} [%]	Status
	A1	LE1	0.0	0.0	-	154.7	0.1	0.0	0.0	OK
	A2	LE1	0.1	0.0	94.2	154.7	0.6	0.0	0.0	OK
	A3	LE1	0.1	0.0	94.2	154.7	0.6	0.0	0.0	OK
	A4	LE1	0.2	0.0	94.2	154.7	0.6	0.0	0.0	OK

Návrhová data

Třída	N _{Rd,s} [kN]	V _{Rd,s} [kN]
M12 8.8 - 1	38.1	26.9

Vysvětlení symbolů

N _{Ed}	Tahová síla
V _{Ed}	Výslednice smykových sil V _y , V _z ve šroubu.
N _{Rd,c}	Návrhová únosnost v případě selhání betonového kužele při zatížení tahem - EN1992-4 - Cl. 7.2.1.4
V _{Rd,cp}	Návrhová únosnost v případě selhání na vylomení betonu - EN1992-4 - Cl. 7.2.2.4
U _t	Využití v tahu
U _s	Využití ve smyku
U _{ts}	Využití v tahu a smyku
N _{Rd,s}	Návrhová únosnost v tahu spojovacího prostředku v případě porušení oceli - EN1992-4 - Cl. 7.2.1.3
V _{Rd,s}	Návrhová únosnost ve smyku v případě selhání oceli - EN1992-4 - Cl. 7.2.2.3.1

Projekt:

Číslo projektu:

Autor:

-50-

Podrobné výsledky pro A4

Tahová únosnost kotvy (EN1992-4 - Cl. 7.2.1.3)

$$N_{Rd,s} = \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} = 38.1 \text{ kN} \geq N_{Ed} = 0.2 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,s} = c \cdot A_s \cdot f_{uk} = 57.1 \text{ kN}$$

Kde:

$c = 0.85$ – redukční součinitel pro závit

$A_s = 84 \text{ mm}^2$ – Plocha účinná v tahu

$f_{uk} = 800.0 \text{ MPa}$ – minimální pevnost šroubu v tahu

$\gamma_{Ms} = 1.50$ – bezpečnostní součinitel pro ocel

- $\gamma_{Ms} = 1.2 \cdot \frac{f_{uk}}{f_{yk}} \geq 1.4$, kde:
 - $f_{yk} = 640.0 \text{ MPa}$ – minimální mez kluzu šroubu

Projekt:

Číslo projektu:

Autor:

~51-

Vytržení betonového kužele u kotvy v tahu (EN1992-4 - Cl. 7.2.1.4)

Posouzení se provádí pro skupinu kotev, které vytváří betonový kužel pro vytržení: A1, A2, A3, A4

$$N_{Rd,c} = \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} = 94.2 \text{ kN} \geq N_{Ed,g} = 0.6 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec,N} \cdot \psi_{M,N} = 169.6 \text{ kN}$$

Kde:

$N_{Ed,g} = 0.6 \text{ kN}$ – součet tahových sil kotev se společnou plochou kužele na vytržení

$N_{Rk,c}^0 = 63.3 \text{ kN}$ – charakteristická pevnost spojovacího prvku neovlivněného sousedními spojovacími prvky nebo okraji betonového bloku

- $N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot h_{ef}^{1.5}$, kde:
 - $k_1 = 7.70$ – parametr pro typ kotvy a kvalitu betonu
 - $f'_c = 20.0 \text{ MPa}$ – Pevnost betonu v tlaku
 - $h_{ef} = \min(h_{emb}, \max(\frac{c_{a,max}}{1.5}, \frac{s_{max}}{3})) = 150 \text{ mm}$ – hloubka zabetonování, kde:
 - $h_{emb} = 150 \text{ mm}$ – délka zabetonování kotvy
 - $c_{a,max} = 340 \text{ mm}$ – maximální vzdálenost kotvy k jedné ze tří nejbližších hran
 - $s_{max} = 160 \text{ mm}$ – maximální rozteč mezi kotvami

$A_{c,N} = 371490 \text{ mm}^2$ – betonová plocha kužele pro vytržení pro skupinu kotev

$A_{c,N}^0 = 202500 \text{ mm}^2$ – plocha betonového kuželu na vytržení pro jednu kotvu neovlivněná hranami betonového bloku

- $A_{c,N}^0 = (3 \cdot h_{ef})^2$, kde:
 - $h_{ef} = 150 \text{ mm}$ – hloubka zabetonování

$\psi_{s,N} = 1.00$ – parametr vztahující se k rozložení napětí v betonu vzhledem k blízkosti spojovacího prvku k okraji betonového prvku:

- $\psi_{s,N} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c}{1.5 \cdot h_{ef}} \leq 1$, kde:
 - $c = 340 \text{ mm}$ – Minimální vzdálenost od kotvy k okraji
 - $h_{ef} = 150 \text{ mm}$ – hloubka zabetonování

$\psi_{re,N} = 1.00$ – parametr vztahující se k odloupenutí betonu

- $\psi_{re,N} = 0.5 + \frac{h_{emb}}{200} \leq 1$, kde:
 - $h_{emb} = 150 \text{ mm}$ – délka zabetonování kotvy

$\psi_{ec,N} = 0.80$ – modifikační součinitel pro skupinu kotev zatíženou excentricky v tahu:

- $\psi_{ec,N} = \psi_{ecx,N} \cdot \psi_{ecy,N}$, kde:
 - $\psi_{ecx,N} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot e_{x,N}}{3 \cdot h_{ef}}} = 0.89$ – modifikační součinitel, který závisí na excentricitě ve směru x
 - $e_{x,N} = 27 \text{ mm}$ – excentricita tahového zatížení ve směru x
 - $\psi_{ecy,N} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot e_{y,N}}{3 \cdot h_{ef}}} = 0.89$ – modifikační součinitel, který závisí na excentricitě ve směru y
 - $e_{y,N} = 27 \text{ mm}$ – excentricita tahového zatížení ve směru y
 - $h_{ef} = 150 \text{ mm}$ – hloubka zabetonování

$\psi_{M,N} = 1.83$ – parameter vztahující se k efektu tlakové síly mezi úchytem a betonem; tento parametr je roven 1 pokud $c < 1.5h_{ef}$ nebo poměr tlakové síly (včetně tlaku vlivem ohybu) k součtu tahových sil v kotvách je menší než 0.8

Projekt:

Číslo projektu:

Autor:

- 5b

- $\psi_{M,N} = 2 - \frac{2 \cdot z}{3 \cdot h_{ef}} \geq 1$, kde:
 - $z = 38$ mm – vnitřní rameno
 - $h_{ef} = 150$ mm – hloubka zabetonování

$\gamma_{Mc} = 1.80$ – bezpečnostní součinitel pro beton

Smyková únosnost (EN1992-4 - Cl.7.2.2.3.1)

$$V_{Rd,s} = \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} = 26.9 \text{ kN} \geq V_{Ed} = 0.0 \text{ kN}$$

$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V_{Rk,s}^0 = 33.6 \text{ kN}$$

Kde:

$k_7 = 1.00$ – součinitel tažnosti kotevních ocelí

- $k_7 = \begin{cases} 0.8, & A < 0.08 \\ 1.0, & A \geq 0.08 \end{cases}$, kde:
 - $A = 0.12$ – prodloužení třídy šroubu při prasknutí

$V_{Rk,s}^0 = 33.6 \text{ kN}$ – charakteristická smyková pevnost

- $V_{Rk,s}^0 = k_6 \cdot A_s \cdot f_{uk}$, kde:
 - $k_6 = 0.50$ – součinitel pro únosnost kotev ve smyku
 - $A_s = 84 \text{ mm}^2$ – plocha účinná v tahu
 - $f_{uk} = 800.0 \text{ MPa}$ – stanovená maximální pevnost kotevních ocelí

$\gamma_{Ms} = 1.25$ – bezpečnostní součinitel pro ocel

Únosnost vylomení betonu (EN1992-4 - Cl. 7.2.2.4)

Posouzení se provádí pro skupinu kotev na společné patní desce

$$V_{Rd,cp} = \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mc}} = 154.7 \text{ kN} \geq V_{Ed,g} = 0.0 \text{ kN}$$

$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c} = 232.1 \text{ kN}$$

Kde:

$k_8 = 2.00$ – součinitel zohledňující hloubku ukotvení spojovacího prvku

$N_{Rk,c} = 116.1 \text{ kN}$ – charakteristická pevnost kužele betonu pro jediný spojovací prvek nebo skupinu

$\gamma_{Mc} = 1.50$ – bezpečnostní součinitel pro beton

Projekt:

Číslo projektu:

Autor:

~53-

Interakce tahových a smykových sil v oceli (EN 1992-4 - Tab. 7.3)

$$\left(\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,s}}\right)^2 + \left(\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,s}}\right)^2 = 0.00 \leq 1.0$$

Kde:

$N_{Ed} = 0.2$ kN – návrhová tahová síla

$N_{Rd,s} = 38.1$ kN – pevnost v tahu spojovacího prvku

$V_{Ed} = 0.0$ kN – návrhová smyková síla

$V_{Rd,s} = 26.9$ kN – pevnost ve smyku spojovacího prvku

Interakce tahových a smykových sil v betonu (EN 1992-4 - Tab. 7.3)

$$\left(\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,i}}\right)^{1.5} + \left(\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,i}}\right)^{1.5} = 0.00 \leq 1.0$$

Kde:

$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,i}}$ – největší hodnota využití pro režimy tahových selhání

$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,i}}$ – největší hodnota využití pro režimy smykového selhání

Svary (Plastická redistribuce)

Položka	Hrana	Účinná tl. [mm]	Délka [mm]	Zatížení	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	ϵ_{pl} [%]	σ_{\perp} [MPa]	$\tau_{ }$ [MPa]	τ_{\perp} [MPa]	Ut [%]	Ut _c [%]	Status
BP1	COL	44.0	291	LE1	35.3	0.0	-18.5	12.9	11.6	9.8	4.9	OK

Návrhová data

	β_w [-]	$\sigma_{w,Rd}$ [MPa]	0.9σ [MPa]
S 235	0.80	360.0	259.2

Vysvětlení symbolů

ϵ_{pl}	Přetvoření
$\sigma_{w,Ed}$	Ekvivalentní napětí
$\sigma_{w,Rd}$	Únosnost na srovnávací napětí
σ_{\perp}	Kolmé napětí
$\tau_{ }$	Smykové napětí rovnoběžné s osou svaru
τ_{\perp}	Smykové napětí kolmé k ose svaru
0.9σ	Únosnost na kolmé napětí - $0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$
β_w	Součinitel korelace podle EN 1993-1-8 tab. 4.1
Ut	Využití
Ut _c	Využití únosnosti svaru

Projekt:

Číslo projektu:

Autor:

~ 54

Podrobné výsledky pro BP1 COL

Posouzení únosnosti svaru (EN 1993-1-8 4.5.3.2)

$$\sigma_{w,Rd} = f_u / (\beta_w \gamma_{M2}) = 360.0 \text{ MPa} \geq \sigma_{w,Ed} = [\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]^{0.5} = 35.3 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp,Rd} = 0.9 f_u / \gamma_{M2} = 259.2 \text{ MPa} \geq |\sigma_{\perp}| = 18.5 \text{ MPa}$$

kde:

$f_u = 360.0 \text{ MPa}$ – Mezní pevnost

$\beta_w = 0.80$ – vhodný korelační součinitel převzatý z tabulky 4.1

$\gamma_{M2} = 1.25$ – Součinitel spolehlivosti

Využití napětí

$$U_t = \max\left(\frac{\sigma_{w,Ed}}{\sigma_{w,Rd}}, \frac{|\sigma_{\perp}|}{\sigma_{\perp,Rd}}\right) = 9.8 \%$$

Betonový blok

Položka	Zatížení	c [mm]	A _{eff} [mm ²]	σ [MPa]	k _j [-]	F _{jd} [MPa]	U _t [%]	Status
CB 1	LE1	14	9096	1.6	3.00	26.8	6.0	OK

Vysvětlení symbolů

c	Šířka uložení
A _{eff}	Účinná plocha
σ	Průměrné napětí v betonu
k _j	Součinitel koncentrace
F _{jd}	Mezní únosnost betonové patky v otláčení
U _t	Využití

Projekt:

Číslo projektu:

Autor:

~SS~

Podrobné výsledky pro CB 1

Posouzení únosnosti betonu v tlaku (EN 1993-1-8 6.2.5)

$$\sigma = \frac{N}{A_{eff}} = 1.6 \text{ MPa}$$

$$F_{jd} = \alpha_{cc} \beta_j k_j f_{ck} / \gamma_c = 26.8 \text{ MPa}$$

kde:

$N = 14.6 \text{ kN}$ – Návrhová normálová síla

$A_{eff} = 9096 \text{ mm}^2$ – Účinná plocha, na kterou se roznáší síla N ze sloupu

$\alpha_{cc} = 1.00$ – Dlouhodobé účinky na Fcd

$\beta_j = 0.67$ – Součinitel styčnicku β_j

$k_j = 3.00$ – Součinitel koncentrace

$f_{ck} = 20.0 \text{ MPa}$ – Charakteristická pevnost betonu v tlaku

$\gamma_c = 1.50$ – Součinitel spolehlivosti

Využití napětí

$$U_t = \frac{\sigma}{F_{jd}} = 6.0 \%$$

Smyk ve styčné ploše

Název	Zatížení	V_y [kN]	V_z [kN]	$V_{Rd,y}$ [kN]	$V_{Rd,z}$ [kN]	$V_{c,Rd}$ [kN]	U_t [%]	Status
BP1	LE1	2.0	2.0	3.6	3.6	0.0	77.7	OK

Vysvětlení symbolů

V_y	Smyková síla v patním plechu V_y
V_z	Smyková síla v patním plechu V_z
$V_{Rd,y}$	Smyková únosnost
$V_{Rd,z}$	Smyková únosnost
$V_{c,Rd}$	Únosnost betonu v otláčení
U_t	Využití

Projekt:

Číslo projektu:

Autor:

- 50 -

Podrobné výsledky pro BP1

Posouzení únosnosti patní desky ve smyku (EN 1993-1-8 - 6.2.2)

$$V_{Rd,y} = NC_f = 3.6 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,z} = NC_f = 3.6 \text{ kN}$$

kde:

$N = 14.6 \text{ kN}$ – Návrhová normálová síla

$C_f = 0.25$ – Součinitel tření

Využití ve smyku

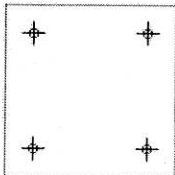
$$U_t = \max\left(\frac{\sqrt{V_y^2 + V_z^2}}{V_{Rd,y}}, \frac{\sqrt{V_y^2 + V_z^2}}{V_{Rd,z}}\right) = 77.7 \%$$

Boulení

Analýza boulení nebyla provedena.

Výkaz materiálů

Výrobní operace

Název	Plechý [mm]	Tvar	Počet	Svary [mm]	Délka [mm]	Šrouby	Počet
BP1	P8.0x240.0-240.0 (S 235)		1	Koutový: a = 4.0	291.5	M12 8.8	4

Svary

Typ	Materiál	Účinná tloušťka [mm]	Velikost svaru [mm]	Délka [mm]
Koutový	S 235	4.0	5.7	291.5

Kotvy

Název	Délka [mm]	Délka vrtáku [mm]	Počet
M12 8.8	158	150	4

Kreslení

BP1

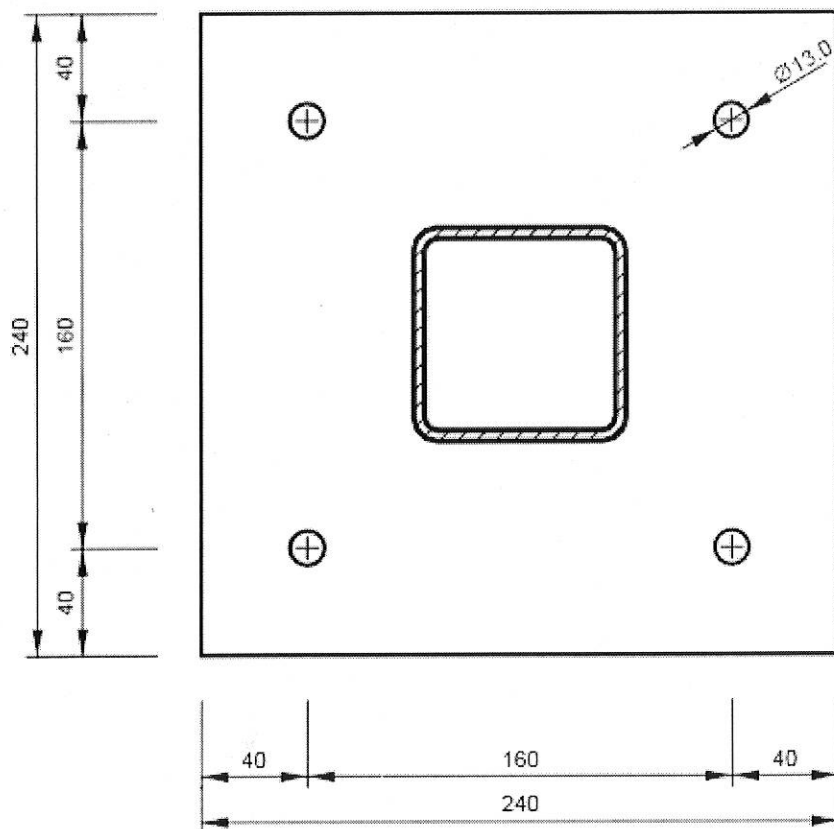
Projekt:

Číslo projektu:

Autor:

-57-

P8.0x240-240 (S 235)



Nastavení normy

Položka	Hodnota	Jednotka	Odkaz
Y _{M0}	1.00	-	EN 1993-1-1: 6.1
Y _{M1}	1.00	-	EN 1993-1-1: 6.1
Y _{M2}	1.25	-	EN 1993-1-1: 6.1
Y _{M3}	1.25	-	EN 1993-1-8: 2.2
Y _C	1.50	-	EN 1992-1-1: 2.4.2.4
Y _{Inst}	1.20	-	EN 1992-4: Table 4.1
Součinitel styčnicku β _j	0.67	-	EN 1993-1-8: 6.2.5
Účinná plocha - vliv velikosti sítě	0.10	-	
Součinitel tření - beton	0.25	-	EN 1993-1-8
Součinitel tření pro třecí spoje	0.30	-	EN 1993-1-8 tab 3.7
Mezní plastické přetvoření	0.05	-	EN 1993-1-5
Vyhodnocení napětí svarů	Plastická redistribuce		
Konstrukční zásady	Ne		
Vzdálenost mezi šrouby [d]	2.20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3
Vzdálenost mezi šrouby a hranou [d]	1.20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3
Únosnost vytržení betonu	Oba		EN 1992-4: 7.2.1.4 and 7.2.2.5
Použit vypočtené ab v posudku otláčení.	Ano		EN 1993-1-8: tab 3.4
Potrhaný beton	Ano		EN 1992-4

Projekt:

Číslo projektu:

Autor:

-58-

Položka	Hodnota	Jednotka	Odkaz
Kontrola lokální deformace	Ne		CIDECT DG 1, 3 - 1.1
Limita lokální deformace	0.03	-	CIDECT DG 1, 3 - 1.1
Geometrická nelinearita (GMNA)	Ano		Výpočet se zahrnutím velkých deformací dutých profilů
Vyztužený systém	Ne		EN 1993-1-8: 5.2.2.5

-59-

Rozměry konstrukce:

Výška stěny	$h = 3 \text{ m}$
Referenční výška	$z = h = 3 \text{ m}$
Délka stěny	$l = 9.5 \text{ m}$
Délka rohu vedlejšího průčelí	$l_{\text{ret}} = 6.75 \text{ m}$
Procento otvorů	0%
Součinitel plnosti	$\phi = 100 \%$

Parametry zatížení větrem:

Maximální tlak větru na střechu	$q_p = 641 \text{ Pa}$
Dynamické účinky větru jsou zanedbány, proto součinitel konstrukce $c_s c_d = 1.0$	

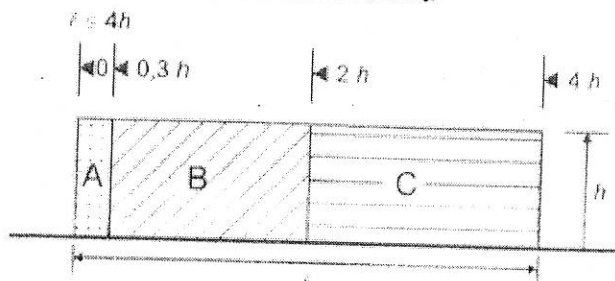
Plochy oblastí stěny

$$A_A = (0.3 \cdot h) \cdot h = (0.3 \cdot 3) \cdot 3 = 2.7 \text{ m}^2$$

$$A_B = ((2 \cdot h) - (0.3 \cdot h)) \cdot h = ((2 \cdot 3) - (0.3 \cdot 3)) \cdot 3 = 15.3 \text{ m}^2$$

$$A_C = (l - (2 \cdot h)) \cdot h = (9.5 - (2 \cdot 3)) \cdot 3 = 10.5 \text{ m}^2$$

Součinitel vnějšího tlaku na stěny



$$c_{p,A} = 2.1$$

$$c_{p,B} = 1.8$$

$$c_{p,C} = 1.4$$

$$c_{p,D} = 1.2$$

Síly působící v jednotlivých oblastech stěny

$$W_A = c_{p,A} \cdot q_p = 2.1 \cdot 641 = \underline{1.35 \text{ kN/m}^2}$$

$$W_B = c_{p,B} \cdot q_p = 1.8 \cdot 641 = \underline{1.15 \text{ kN/m}^2}$$

$$W_C = c_{p,C} \cdot q_p = 1.4 \cdot 641 = \underline{0.897 \text{ kN/m}^2}$$

Součinitel zastínění

Součinitel zastínění je možno použít, když v návětrném směru jsou jiné stěny nebo ploty, jejichž výška je stejná nebo vyšší než výška h uvažované stěny nebo plotu

Vzdálenost překážky	$x_{\text{obs}} = 0 \text{ m}$
---------------------	--------------------------------

Poměrná vzdálenost překážky x/h	$x_p = \frac{x_{\text{obs}}}{h} = \frac{0}{3} = 0$
-----------------------------------	--

Součinitele zastínění pro $\phi = 1$ a 0.8	$\psi_{\phi 1} = 0.3$
--	-----------------------

$$\psi_{\phi 0.8} = 0.3$$

Součinitel zastínění	$\psi_{\phi} = 0.3$
----------------------	---------------------

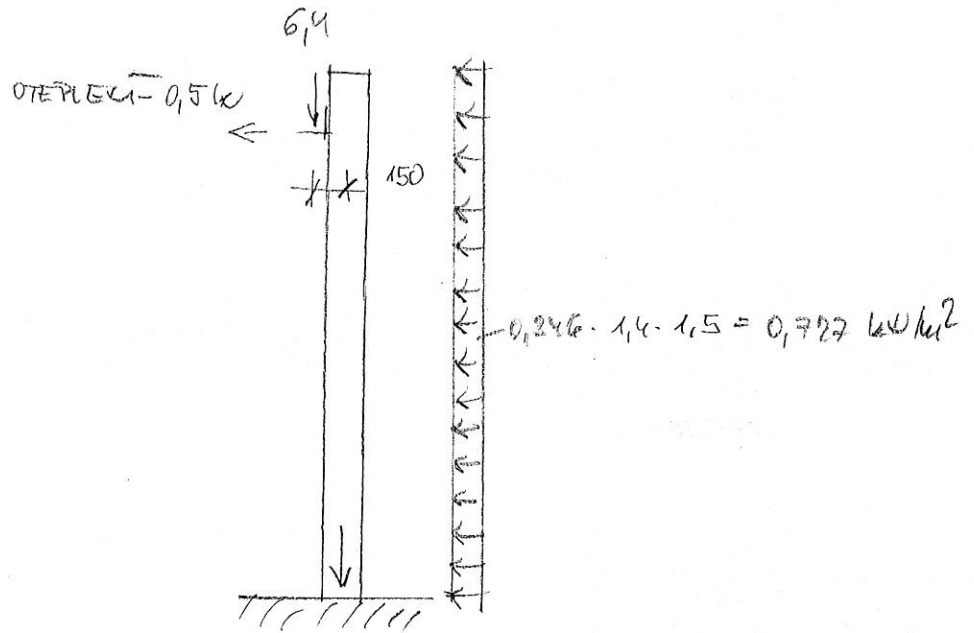
Redukované síly v jednotlivých oblastech stěny

$$W_{A,\text{red}} = W_A \cdot \psi_{\phi} = 1.35 \cdot 0.3 = \underline{0.404 \text{ kN/m}^2}$$

$$W_{B,\text{red}} = W_B \cdot \psi_{\phi} = 1.15 \cdot 0.3 = \underline{0.346 \text{ kN/m}^2}$$

$$W_{C,\text{red}} = W_C \cdot \psi_{\phi} = 0.897 \cdot 0.3 = \underline{0.269 \text{ kN/m}^2}$$

-60-



$$N = 6,4 + 0,2 \times 3 \times 25 \times 0,9 = 19,9 \text{ kN}$$

$$M = 6,4 \cdot 0,15 + 0,5 \cdot 2,52 + 0,727 \cdot \frac{3^2}{2} = 5,49 \text{ kNm}$$

Projekt: ODPADOVÉ HNÍZDO

Projekt číslo:

Autor: HUDEČEK

-61-

IDEA StatiCa®

Calculate yesterday's estimates

Obsah

- 1 Data projektu
- 2 Posouzení řezů
- 2.1 Řez S 1
- 3 Seznam vyztužených průřezů
- 4 Seznam použitých materiálů

1 Data projektu

Název projektu	ODPADOVÉ HNÍZDO
Popis	BETONOVÁ STĚNA
Autor	HUDEČEK
Datum vytvoření protokolu	28.5.2023
Verze	20.1.2515.1

Národní norma

Národní norma	EN 1992-1-1:2014-12, CSN:2016-04/NA:2012-01
Návrhová životnost	50 let

2 Posouzení řezů

2.1 Řez S 1

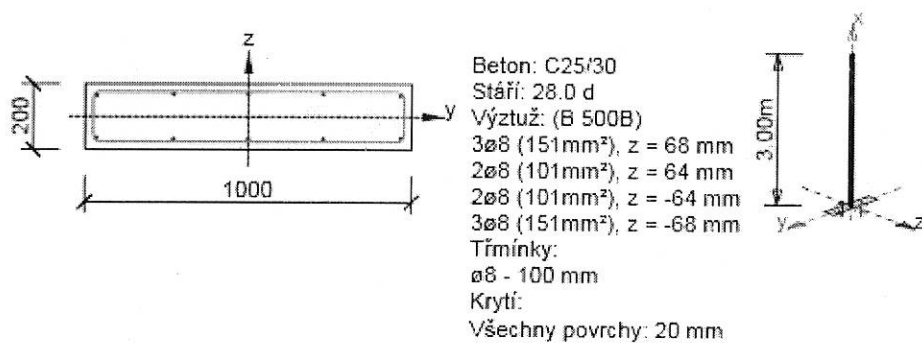
2.1.1 Extrém S 1 - E 1

Dimenzační dílec

M 1

Vyztužený průřez

R 1



2.1.1.1 Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ zatížení	Typ kombinace	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	T [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Celkové	Základní MSÚ	-19.9	10.0	0.0	0.0	5.5	0.0
Celkové	Charakteristická	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Celkové	Kvazistálá	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Začátek	Základní MSÚ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Konec	Základní MSÚ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Začátek	Mimořádná	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Konec	Mimořádná	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

2.1.1.2 Přepoččet vnitřních sil (účinky druhého řádu a imperfekcí)

Mezní stav únosnosti - základní kombinace zatížení

Osa	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y/z}$ [kNm]	$M_{0,y/z}$ [kNm]	$M_{i,y/z}$ [kNm]	$M_{0Ed,y/z}$ [kNm]	$M_{2,y/z}$ [kNm]	$e_{0,y/z}$ [mm]	$e_{i,y/z}$ [mm]	$e_{0Ed,y/z}$ [mm]	$e_{2,y/z}$ [mm]	$e_{Ed,y/z}$ [mm]
y	-19.9	7.9	5.5	0.3	5.8	2.1	276	15	291	106	397
z	-19.9	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0	15	0	0	0

Prostorový ohyb

λ_y / λ_z	λ_z / λ_y	$(e_y / h_{eq}) / (e_z / b_{eq})$	$(e_z / b_{eq}) / (e_y / h_{eq})$	Podmínka posudku
5.00	0.20	0.00	+nekonečno	Nevyhověl

Upozornění

Upozornění

Účinky druhého řádu k ose z jsou zanedbány, protože štíhlost λ je nižší než hodnota λ_{lim} (viz EN 1992-1-1 čl. 5.8.3.1 (1)).

Štíhlost

Osa	I [m]	I_0 [m]	i [mm]	A [-]	B [-]	C [-]	n [-]	λ [-]	λ_{lim} [-]	$\lambda \leq \lambda_{lim}$
y \perp	3.00	6.00	58	0.69	1.06	0.70	0.01	103.92	75.00	II. řádu
z \perp	3.00	6.00	289	0.69	1.06	1.70	0.01	20.78	75.00	I. řádu

Jmenovitá křivost

Osa	K _r [-]	K _φ [-]	φ _{eff} [-]	1/r ₀ [1/m]	1/r [1/m]	n _u [-]	n _{bal} [-]	c [-]	d [mm]	β [-]
y⊥	1.00	1.00	2.25	0.03	0.03	1.07	0.40	9.87	167	-0.22
z⊥	0.00	0.00	2.25	0.00	0.00	0.00	0.00	9.87	0	0.00
Osa	θ _i [-]	α _m [-]	α _h [-]	ρ _m [-]	M ₀₁ [kNm]	M ₀₂ [kNm]				
y⊥	0.01	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0				
z⊥	0.01	1.00	1.00	0.00	0.0	0.0				
A _c [mm ²]	A _s [mm ²]	ω [-]	φ [-]	ε _{yd} [1e-4]						
200000	503	0.07	2.25	21.7						

Mezní stav použitelnosti - charakteristická kombinace zatížení

Osa	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed} = M_{0Ed}$ [kNm]	$M_{0,y/z}$ [kNm]	$M_{i,y/z}$ [kNm]	$e_{0,y/z}$ [mm]	$e_{i,y/z}$ [mm]	$e_{0Ed,y/z}$ [mm]
y	0.0	0.0	0.0	0.0	0	15	15
z	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0

Mezní stav použitelnosti - kvazistálá kombinace zatížení

Osa	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed} = M_{0Ed}$ [kNm]	$M_{0,y/z}$ [kNm]	$M_{i,y/z}$ [kNm]	$e_{0,y/z}$ [mm]	$e_{i,y/z}$ [mm]	$e_{0Ed,y/z}$ [mm]
y	0.0	0.0	0.0	0.0	0	15	15
z	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0

Vysvětlení

64

Symbol	Vysvětlení
Osa	Přepočtené účinky od dvouosého ohybu
N_{ed}	Návrhová normálová síla
$M_{Ed,y/z}$	Celkový návrhový ohybový moment kolem osy y, respektive z
$M_{0,y/z}$	Ohybový moment prvního řádu kolem osy y, respektive z
$M_{i,y/z}$	Ohybový moment kolem osy y, respektive z, způsobený imperfekcemi
$M_{0Ed,y/z}$	Ohybový moment prvního řádu kolem osy y, respektive z, včetně vlivu imperfekcí
$M_{2,y/z}$	Jmenovitý moment druhého řádu kolem osy y, respektive z
$e_{0,y/z}$	Výstřednost prvního řádu k ose z, respektive y
$e_{0Ed,y/z}$	Výstřednost prvního řádu k ose z, respektive y, včetně vlivu imperfekcí
$e_{2,y/z}$	Výstřednost k ose z, respektive y, způsobená účinky druhého řádu
$e_{Ed,y/z}$	Celková výstřednost k ose z, respektive y, včetně účinků druhého řádu
l	Délka tlačného prvku
l_0	Účinná délka kolmo k ose
A	Dílčí hodnoty pro určení mezní štíhlosti, viz čl. 5.8.3.1 (1)
B	Dílčí hodnoty pro určení mezní štíhlosti, viz čl. 5.8.3.1 (1)
C	Dílčí hodnoty pro určení mezní štíhlosti, viz čl. 5.8.3.1 (1)
n	Poměrná normálová síla
λ	Štíhlostní poměr k ose y, respektive z
λ_{lim}	Mezní štíhlost k ose y, respektive z
$M_{Ed} = M_{0Ed}$	Celkový návrhový ohybový moment kolem osy y, respektive z

2.1.1.3 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Konstrukční zásady	-19.9	7.9	0.0			150.0	Nevyhovuje
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	-19.9	7.9	0.0			29.8	OK
Smyk	-19.9			10.0	0.0	5.5	OK
Kroucení					0.0	0.0	OK
Interakce	-19.9	7.9	0.0	10.0	0.0	38.5	OK
Omezení napětí	0.0	0.0	0.0			0.0	OK
Šířka trhliny	0.0	0.0	0.0			0.0	OK
Konstrukční zásady	-19.9	7.9	0.0			150.0	Nevyhovuje
Osa				l_0 [m]			λ_{lim} [-]
Štíhlost y^\perp				6.00			103.92
Štíhlost z^\perp				6.00			20.78

Mezní hodnota využití průřezu: 100.0 %

Upozornění

Upozornění	
!	Účinky druhého řádu k ose z jsou zanedbány, protože štíhlost λ je nižší než hodnota λ_{lim} (viz EN 1992-1-1 čl. 5.8.3.1 (1)).
!	Úhel mezi směrem spádové přímky roviny přetvoření a výslednicí posouvajících sil přesáhl hodnotu 20 stupňů, což by mohlo nepříznivě ovlivnit vypočtené hodnoty účinné výšky a ramene vnitřních sil a následně vypočtenou únosnost ve smyku. Upozorňujeme, že hodnoty účinné výšky průřezu a ramene vnitřních sil mohou být zadané uživatelem v nastavení normových proměnných.
!	Pro posouzení smyku byla použita výchozí hodnota ramene vnitřních sil (z nastavení normy)
!	Smyk je přenesen betonem, smyková výztuž je požadována z hlediska konstrukčních zásad, viz 6.2.2
!	Vnitřní síly od charakteristické kombinace jsou rovny nule. Z vypočtené roviny přetvoření, která je taktéž rovna nule, nelze vyhodnotit extrémní napětí a k nim správně nastavit limitní hodnoty.
!	Vnitřní síly od kvazistálé kombinace jsou rovny nule. Z vypočtené roviny přetvoření, která je taktéž rovna nule, nelze vyhodnotit extrémní napětí a k nim správně nastavit limitní hodnoty.
⊗	Průměr prutů podélné výztuže je menší než minimální hodnota daná čl. 9.5.2 (1)

2.1.1.4 Únosnost N-M-M

de

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
-19.9	7.9	0.0	Nu-Mu-Mu	29.8	100.0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	-19.9	-66.8	44.3
M_y [kNm]	7.9	26.5	-17.6
M_z [kNm]	0.0	0.0	0.0

Přepočet vnitřních sil (účinky druhého řádu a imperfekci)

Osa	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y/z}$ [kNm]	$M_{0,y/z}$ [kNm]	$M_{0Ed,y/z}$ [kNm]	$M_{2,y/z}$ [kNm]
Y	-19.9	7.9	5.5	5.8	2.1
Z	-19.9	0.0	0.0	0.0	0.0

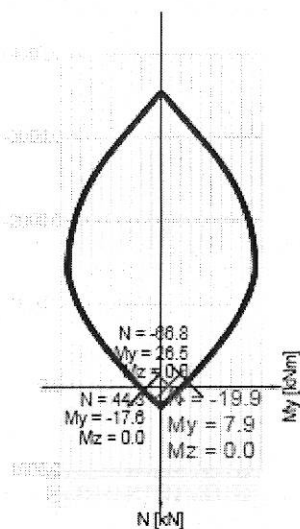
Upozornění

Upozornění



Účinky druhého řádu k ose z jsou zanedbány, protože štíhlost λ je nižší než hodnota λ_{lim} (viz EN 1992-1-1 čl. 5.8.3.1 (1)).

Řez N - M_y



Vysvětlení

af

Symbol	Vysvětlení
N_{Ed}	Návrhová hodnota působící normálové síly od vnějšího stálého a proměnného zatížení a sekundárních účinků předpětí
$M_{Ed,y}$	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy y od vnějšího stálého a proměnného zatížení a sekundárních účinků předpětí
$M_{Ed,z}$	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy z od vnějšího stálého a proměnného zatížení a sekundárních účinků předpětí
Typ	Nu-Mu-Mu: Únosnost průřezu je určena za předpokladu proporcionální změny všech složek působících vnitřních sil (excentricita normálové síly zůstává konstantní) až do okamžiku dosažení interakční plochy. Změnu působících vnitřních sil lze interpretovat jako pohyb podél přímky spojující počátek souřadné soustavy (0,0,0) a bod určený působícími vnitřními silami (N_{Ed} , $M_{Ed,y}$, $M_{Ed,z}$). Dva průsečíky této přímky s interakční plochou, které lze nalézt, reprezentují dvě sady sil na mezi únosnosti. V každém průsečíku určí program tři síly na mezi únosnosti: návrhovou únosnost N_{Rd} a odpovídající návrhové únosnosti v ohybu $M_{Rd,y}$, $M_{Rd,z}$.
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
F_{Ed}	Návrhová hodnota působící síly od vnějšího zatížení (bez účinků předpětí)
F_{Rd1}	První sada sil na mezi únosnosti odpovídající prvnímu průsečíku na interakční ploše
F_{Rd2}	Druhá sada sil na mezi únosnosti odpovídající druhému průsečíku na interakční ploše
$M_{Ed,y/z}$	Celkový návrhový ohybový moment kolem osy y, respektive z
$M_{0,y/z}$	Ohybový moment prvního řádu kolem osy y, respektive z
$M_{0Ed,y/z}$	Ohybový moment prvního řádu kolem osy y, respektive z, včetně vlivu imperfekcí
$M_{2,y/z}$	Jmenovitý moment druhého řádu kolem osy y, respektive z

2.1.1.5 Smyk

— GP —

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Posudek zóny	Článek	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
10.0	-19.9	181.0	bez redukce	6.2.3(3)	5.5	100.0	OK

Návrhové hodnoty posouvající síly a únosnosti ve smyku

V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Rd} [kN]
10.0	41.9	452.6	450.0	181.0	181.0

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení smyku

n_c	a_{sw} [mm ² /m]	A_{sl} [mm ²]	b_w [mm]	d [mm]	z [mm]	θ [°]	α [°]	α_{cw} [-]
2	1005	352	200	500	450	45.0	90.0	1.01
$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0.12	1.63	0.15	0.00	0.1	22.1	0.4	0.54	0.60

Upozornění

Upozornění

!

Úhel mezi směrem spádové přímky roviny přetvoření a výslednicí posouvajících sil přesáhl hodnotu 20 stupňů, což by mohlo nepříznivě ovlivnit vypočtené hodnoty účinné výšky a ramene vnitřních sil a následně vypočtenou únosnost ve smyku. Upozorňujeme, že hodnoty účinné výšky průřezu a ramene vnitřních sil mohou být zadané uživatelem v nastavení normových proměnných.

!

Pro posouzení smyku byla použita výchozí hodnota ramene vnitřních sil (z nastavení normy)

!

Smyk je přenesen betonem, smyková výztuž je požadována z hlediska konstrukčních zásad, viz 6.2.2

Vysvětlení

-69-

Symbol	Vysvětlení
V_{Ed}	Návrhová hodnota působící posouvající síly (s účinky předpětí)
N_{Ed}	Návrhová hodnota působící normálové síly (s účinky předpětí)
V_{Rd}	Výsledná návrhová únosnost ve smyku
Posudek zóny	Typ zóny, ve které se provádí posouzení
Článek	Číslo ustanovení normy (typ metody) použité pro posouzení smyku
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
$V_{Rd,c}$	Návrhová únosnost ve smyku u prvku bez smykové výztuže
$V_{Rd,max}$	Návrhová hodnota maximální posouvající síly, kterou prvek může přenést, omezená rozdrčením tlakových diagonál
$V_{Rd,r}$	Maximální návrhová hodnota posouvající síly, kterou prvek může přenést bez uplatnění redukce součinitelem Beta podle (6.2.2(6))
$V_{Rd,s}$	Návrhová hodnota maximální posouvající síly, kterou prvek může přenést při namáhání vzdorující smykové výztuže na mezi kluzu
n_c	Počet větví smykové výztuže
a_{sw}	Průřezová plocha smykové výztuže na jednotku délky
A_{sl}	Průřezová plocha tažené podélné výztuže
b_w	Šířka průřezu v místě těžiště průřezu
d	Účinná výška průřezu
z	Rameno vnitřních sil
θ	Úhel mezi betonovými tlakovými diagonálami a osou nosníku kolmou na posouvající sílu
α	Úhel mezi smykovou výztuží a osou nosníku kolmou na posouvající sílu
α_{cw}	Součinitel, kterým se zohledňuje stav napětí v tlačném pásu
$C_{Rd,c}$	Součinitel pro výpočet návrhové únosnosti ve smyku u prvku bez smykové výztuže
k	Součinitel pro výpočet návrhové únosnosti ve smyku u prvku bez smykové výztuže
k_1	Součinitel pro výpočet návrhové únosnosti ve smyku u prvku bez smykové výztuže
ρ_l	Stupeň vyztužení podélnou tahovou výztuží
σ_{cp}	Normálové napětí v průřezu od zatížení nebo předpětí omezené 0.2 f_{cd}
σ_{wd}	Návrhové napětí smykové výztuže podle poznámky 2 čl. 6.2.3 (3)
v_{min}	Součinitel pro výpočet návrhové únosnosti ve smyku u prvku bez smykové výztuže
v	Součinitel redukce pevnosti betonu v tlaku při výpočtu únosnosti ve smyku
v_1	Součinitel redukce pevnosti betonu v tlaku při výpočtu únosnosti ve smyku

2.1.1.6 Kroucení

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

T_{Ed} [kNm]	T_{Rd} [kNm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
0.0	46.7	0.0	100.0	OK

Návrhové hodnoty krouticího momentu a únosnosti v kroucení

T_{Ed} [kNm]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	$T_{Rd,s}$ [kNm]	T_{Rd} [kNm]
0.0	21.3	80.7	46.7	46.7

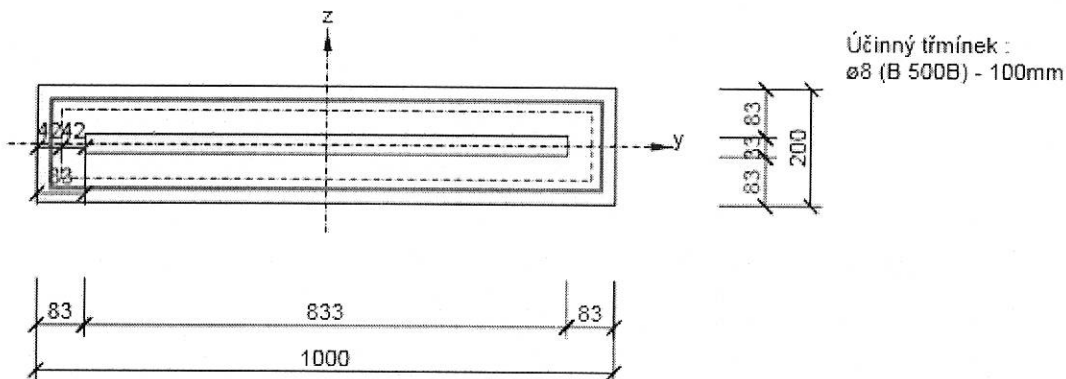
Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení kroucení

A_k [mm ²]	u_k [mm]	t_{eff} [mm]	a_{sw} [mm ² /m]	A_{sl} [mm ²]	A_{sp} [mm ²]	θ [°]
106944	2067	83	503	503	0	45.0

Upozornění

Žádná upozornění

Náhradní tenkostěnný průřez pro posouzení kroucení



Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
T_{Ed}	Návrhová hodnota působícího krouticího momentu (s účinky předpětí)
T_{Rd}	Rozhodující návrhový krouticí moment na mezi únosnosti
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výtuzné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
$T_{Rd,c}$	Návrhový krouticí moment při vzniku trhlin
$T_{Rd,max}$	Návrhová únosnost v kroucení
$T_{Rd,s}$	Návrhová hodnota maximálního krouticího momentu, kterou prvek může přenést při namáhání výtuzze vzdorující kroucení na mezi kluzu
A_k	Plocha omezená střednicemi spojených stěn průřezu, včetně ploch vnitřních otvorů
u_k	Obvod plochy A_k
t_{eff}	Účinná tloušťka stěny
a_{sw}	Průřezová plocha smykové výtuzze na jednotku délky použité k posouzení kroucení
A_{sl}	Plocha podélné výtuzze nacházející se uvnitř třmínku účinného na kroucení
A_{sp}	Plocha předpínací výtuzze nacházející se uvnitř třmínku účinného na kroucení
θ	Úhel mezi betonovými tlakovými diagonálami a osou nosníku kolmou na posouvající sílu

2.1.1.7 Interakce

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota V+T [%]	Hodnota V+T+M [%]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
-19.9	7.9	0.0	10.0	0.0	5.1	38.5	38.5	100.0	OK

Přepočet vnitřních sil (účinky druhého řádu a imperfekcí)

Osa	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y/z}$ [kNm]	$M_{0,y/z}$ [kNm]	$M_{0Ed,y/z}$ [kNm]	$M_{2,y/z}$ [kNm]
Y	-19.9	7.9	5.5	5.8	2.1
Z	-19.9	0.0	0.0	0.0	0.0

Posouzení interakce posouvající síly a kroucení (beton)

$V_{Rd,c}$ [kN]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	rce. 6.31 [%]	rce. 6.29 [%]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
41.9	21.3	452.6	80.7	23.8	2.2	2.2	100.0	OK

Posouzení interakce posouvající síly, kroucení, ohybu a normálové síly

F_b [kN]	$\Delta F_{td,s}$ [kN]	$\Delta F_{td,t}$ [kN]	$\Delta \epsilon_s$ [1e-4]	$\Delta \epsilon_t$ [1e-4]	Extrém ve vložce	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
39.2	10.0	0.0	1.0	0.0	5	38.5	100.0	OK

Podrobné posouzení výztuže

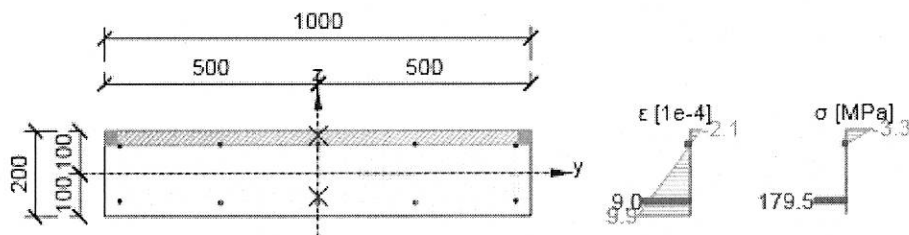
Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	$\Delta \epsilon_{st}$ [1e-4]	ϵ [1e-4]	ϵ_{lim} [1e-4]	$\Delta \sigma_{st}$ [MPa]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
5	-228	-68	1.0	9.0	450.0	19.9	179.5	465.9	38.5	OK

Upozornění

Upozornění

Úhel mezi směrem spádové přímky roviny přetvoření a výslednicí posouvajících sil přesáhl hodnotu 20 stupňů, což by mohlo nepříznivě ovlivnit vypočtené hodnoty účinné výšky a ramene vnitřních sil a následně vypočtenou únosnost ve smyku. Upozorňujeme, že hodnoty účinné výšky průřezu a ramene vnitřních sil mohou být zadané uživatelem v nastavení normových proměnných.

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
N_{Ed}	Návrhová hodnota působící normálové síly (s účinky předpětí)
M_{Edy}	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy y (s účinky předpětí)
M_{Edz}	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy z (s účinky předpětí)
V_{Ed}	Návrhová hodnota působící posouvající síly (s účinky předpětí)
T_{Ed}	Návrhová hodnota působícího krouticího momentu (s účinky předpětí)
Hodnota V+T	Vypočtená hodnota využití průřezu pro smyk a kroucení vztažená k mezní hodnotě
Hodnota V+T+M	Vypočtená hodnota využití průřezu pro smyk, ohyb a kroucení vztažená k mezní hodnotě
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
$M_{Ed,y/z}$	Celkový návrhový ohybový moment kolem osy y, respektive z
$M_{0,y/z}$	Ohybový moment prvního řádu kolem osy y, respektive z
$M_{0Ed,y/z}$	Ohybový moment prvního řádu kolem osy y, respektive z, včetně vlivu imperfekcí
$M_{2,y/z}$	Jmenovitý moment druhého řádu kolem osy y, respektive z
$V_{Rd,c}$	Návrhová únosnost ve smyku u prvku bez smykové výztuže
$T_{Rd,c}$	Návrhový krouticí moment při vzniku trhlin
$V_{Rd,max}$	Návrhová hodnota maximální posouvající síly, kterou prvek může přenést, omezená rozdrčením tlakových diagonál
$T_{Rd,max}$	Návrhová únosnost v kroucení
rce. 6.31	Hodnota využití průřezu podle nerovnice (6.31) EN 1992-1-1
rce. 6.29	Hodnota využití průřezu podle nerovnice (6.29) EN 1992-1-1
F_b	Výslednice sil v podélné výztuži od ohybu a normálové síly
$\Delta F_{td,s}$	Přídavná tahová síla v podélné výztuži způsobená posouvající silou spočtená jako $V_{Ed} \cdot \cot \theta$
$\Delta F_{td,t}$	Přídavná tahová síla v podélné výztuži způsobená kroucením
$\Delta \epsilon_s$	Přídavné tahové poměrné přetvoření podélné výztuže/kabelu způsobené posouvající silou
$\Delta \epsilon_t$	Přídavné tahové poměrné přetvoření podélné výztuže/kabelu způsobené kroucením
Extrém ve vložce	Číslo výztužné vložky, ve které byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
Vložka	Číslo výztužné vložky, ve které byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
y_i	Souřadnice 'y' části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) vztažená k těžišti průřezu
z_i	Souřadnice 'z' části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) vztažená k těžišti průřezu
$\Delta \epsilon_{st}$	Přídavné poměrné přetvoření podélné výztuže způsobené posouvající silou a kroucením
ϵ	Poměrné přetvoření podélné výztuže/kabelu způsobené posouvající silou, kroucením a ohybem
ϵ_{lim}	Mezní hodnota poměrného přetvoření podélné výztuže/kabelu
$\Delta \sigma_{st}$	Přídavné tahové napětí v podélné výztuži/kabelu způsobené posouvající silou a kroucením
σ	Napětí v podélné výztuži/kabelu způsobené posouvající silou, kroucením a ohybem
σ_{lim}	Mezní hodnota napětí v podélné výztuži/kabelu

2.1.1.8 Omezení napětí

Omezení napětí - krátkodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(2)-Char	Vlákno betonu	1	0.0	-15.0	0.0	100.0	OK

Omezení napětí - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(2)-Char	Vlákno betonu	1	0.0	-15.0	0.0	100.0	OK

Podrobné posouzení betonu - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vlákno	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(2)-Char	1	-500	-100	0.0	0.0	0.0	0.0	-15.0	0.0	OK
7.2(3)-Quasi	1	-500	-100	0.0	0.0	0.0	0.0	-11.3	0.0	OK

Podrobné posouzení výztuže - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	1	-464	64	0.0	0.0	0.0	0.0	-500.0	0.0	OK

Podrobné posouzení betonu - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vlákno	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(2)-Char	1	-500	-100	0.0	0.0	0.0	0.0	-15.0	0.0	OK
7.2(3)-Quasi	1	-500	-100	0.0	0.0	0.0	0.0	-11.3	0.0	OK

Podrobné posouzení výztuže - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	1	-464	64	0.0	0.0	0.0	0.0	-500.0	0.0	OK

Součinitel dotvarování

Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použít γ_{lt}	$\phi(t, t_0)$ [-]
Automatické	167	200000	2400	18250.0	28.0	7.0	65	Ne	2.25

Upozornění

Upozornění

- ! Vnitřní síly od charakteristické kombinace jsou rovny nule. Z vypočtené roviny přetvoření, která je taktéž rovna nule, nelze vyhodnotit extrémní napětí a k nim správně nastavit limitní hodnoty.
- ! Vnitřní síly od kvazistálé kombinace jsou rovny nule. Z vypočtené roviny přetvoření, která je taktéž rovna nule, nelze vyhodnotit extrémní napětí a k nim správně nastavit limitní hodnoty.

Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
Typ posudku	Číslo ustanovení normy a typ kombinace použité pro posouzení omezení napětí
Část průřezu	Specifikace části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel), ve které byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
Index	Číslo vlákna betonu, výztužné vložky nebo předpjatého kabelu, ve kterých byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
σ	Napětí vypočtené v části průřezu (vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) pro příslušnou kombinaci zatížení
σ_{lim}	Mezní hodnota napětí v části průřezu (vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) pro příslušnou kombinaci zatížení
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
Vlákno	Číslo vlákna betonu, ve kterém byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
y_i	Souřadnice 'y' části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) vztažená k těžišti průřezu
z_i	Souřadnice 'z' části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) vztažená k těžišti průřezu
N	Normálová síla pro příslušnou kombinaci zatížení
M_y	Ohybový moment okolo osy y pro příslušnou kombinaci zatížení
M_z	Ohybový moment okolo osy z pro příslušnou kombinaci zatížení
Vložka	Číslo výztužné vložky, ve které byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
h_0	Náhradní rozměr průřezu = $2A_c/u$, kde A_c je průřezová plocha betonu, u je obvod části průřezu vystavené vysychání
A_c	Průřezová plocha betonu
u	Obvod části vystavené vysychání
t	Stáří betonu v uvažovaném okamžiku
t_0	Stáří betonu ve dnech v okamžiku vnesení zatížení
t_s	Stáří betonu na začátku smršťování vysycháním (nebo nabýváním); obvykle je to na konci ošetřování betonu
RH	je součinitel zohledňující relativní vlhkost
Použit γ_{lt}	Použit součinitel odhadu dlouhodobého vývoje zpožděného poměrného přetvoření podle přílohy B, čl. B.105 (103)
$\varphi(t, t_0)$	Vypočtená hodnota součinitele dotvarování

95-

2.1.1.9 Šířka trhlin

Šířka trhlin - krátkodobé účinky

Kombinace	N [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	w _k [mm]	w _{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	0.0	0.0	0.0	0.000	0.300	0.0	100.0	OK

Šířka trhlin - dlouhodobé účinky

Kombinace	N [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	w _k [mm]	w _{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	0.0	0.0	0.0	0.000	0.300	0.0	100.0	OK

Součinitel dotvarování

Způsob určení	h ₀ [mm]	A _c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t ₀ [d]	t _s [d]	RH [%]	Použit γ _{lt}	φ(t,t ₀) [-]
Automatické	167	200000	2400	18250.0	28.0	7.0	65	Ne	2.25

Upozornění

Upozornění

! Vnitřní síly od kvazistálé kombinace jsou rovny nule. Z vypočtené roviny přetvoření, která je taktéž rovna nule, nelze vyhodnotit extrémní napětí a k nim správně nastavit limitní hodnoty.

Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
Kombinace	Kombinace použitá pro výpočet včetně součinitelů rsup nebo rinf podle čl. 5.10.9
N	Normálová síla pro kvazistálou kombinaci zatížení
M _y	Ohybový moment okolo osy y pro kvazistálou kombinaci zatížení
M _z	Ohybový moment okolo osy z pro kvazistálou kombinaci zatížení
w _k	Šířka trhlin vypočtená podle čl. 7.3.4
w _{lim}	Mezní hodnota šířky trhlin podle tabulky 7.1N
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
h ₀	Náhradní rozměr průřezu = 2A _c /u, kde A _c je průřezová plocha betonu, u je obvod části průřezu vystavené vysychání
A _c	Průřezová plocha betonu
u	Obvod části vystavené vysychání
t	Stáří betonu v uvažovaném okamžiku
t ₀	Stáří betonu ve dnech v okamžiku vnesení zatížení
t _s	Stáří betonu na začátku smršťování vysycháním (nebo nabýváním); obvykle je to na konci ošetřování betonu
RH	je součinitel zohledňující relativní vlhkost
Použit γ _{lt}	Použit součinitel odhadu dlouhodobého vývoje zpožděného poměrného přetvoření podle přílohy B, čl. B.105 (103)
φ(t,t ₀)	Vypočtená hodnota součinitele dotvarování

2.1.1.10 Konstrukční zásady

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Využití _{dlouhý} [%]	Využití _{smyk} [%]	Rozhodující [%]	Mez [%]	Posudek
-19.9	7.9	0.0	150.0	100.0	150.0	100.0	Nevyhovuje

Kontrola konstrukčních zásad pro podélnou výztuž

Typ	Hodnota _{vyp}	Hodnota _{mez}	Využití [%]	Posudek
Minimální stupeň vyztužení podélnou výztuží (9.5.2 (2)) [%]	0.25	0.20	79.6	OK
Maximální stupeň vyztužení podélnou výztuží (9.5.2 (3)) [%]	0.25	4.00	6.3	OK
Minimální světlá vzdálenost podélné výztuže (8.2 (2)) [mm]	121	21	17.4	OK
Maximální osová vzdálenost podélné výztuže (9.2.3 (4)) [mm]	237	350	67.6	OK
Minimální průměr podélné výztuže (9.5.2 (1)) [mm]	8	12	150.0	Nevyhovuje
Minimální počet prutů podélné výztuže (9.5.2 (4))	10	4	40.0	OK

Kontrola konstrukčních zásad pro smykovou výztuž

Typ	Hodnota _{vyp}	Hodnota _{mez}	Využití [%]	Posudek
Maximální vzdálenost třmínků (9.5.3 (3)) [mm]	100	120	83.3	OK
Minimální průměr smykové výztuže (9.5.3 (1)) [mm]	8	6	75.0	OK
Minimální vnitřní průměr zaoblení třmínku (8.3 (2)) [-]	4.00	4.00	100.0	OK

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení konstrukčních zásad

b_w [mm]	d [mm]	A_c [mm ²]	$b_t * d$ [mm ²]	f_{yk} [MPa]	f_{yd} [MPa]	f_{ck} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	f_{cd} [MPa]
200	500	200000	0	500.0	434.8	25.0	2.6	16.7

Upozornění

Upozornění

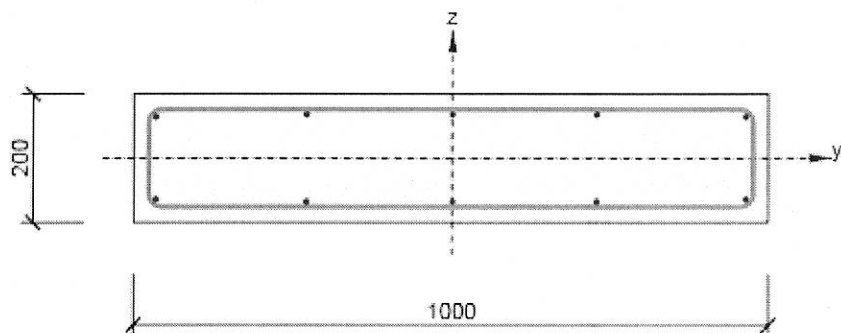
- ! Pro posouzení smyku byla použita výchozí hodnota ramene vnitřních sil (z nastavení normy)
- ⊗ Průměr prutů podélné výztuže je menší než minimální hodnota daná čl. 9.5.2 (1)

Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
N_{Ed}	Návrhová hodnota působící normálové síly (s účinky předpětí)
$M_{Ed,y}$	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy y (s účinky předpětí)
$M_{Ed,z}$	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy z (s účinky předpětí)
Využití _{dlouhý}	Extrémní poměr vypočtené a mezní hodnoty vyjadřující konstrukční zásady pro podélnou výztuž
Využití _{smyk}	Extrémní poměr vypočtené a mezní hodnoty vyjadřující konstrukční zásady pro smykovou výztuž
Rozhodující	Rozhodující poměr vypočtené a mezní hodnoty vyjadřující konstrukční zásady
Mez	Mezní poměr veličin reprezentujících konstrukční zásady
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
Typ	Typ kontrolované konstrukční zásady
Hodnota _{vyp}	Vypočtená nebo zadaná veličina vyjadřující danou konstrukční zásadu
Hodnota _{mez}	Mezní hodnota veličiny vyjadřující danou konstrukční zásadu
Využití	Poměr vypočtené či zadané veličiny vyjadřující danou konstrukční zásadu a její požadované mezní hodnoty

3 Seznam vyztužených průřezů

Vyztužený průřez R 1



Části průřezu

Obdélníkový průřez (1000 / 200mm), Materiál: C25/30

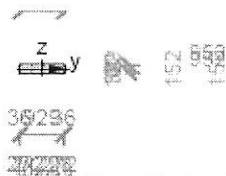
Průřezové charakteristiky

A [mm ²]	S _y [mm ³]	S _z [mm ³]	I _y [mm ⁴]	I _z [mm ⁴]	C _{gy} [mm]	C _{gz} [mm]	i _y [mm]	i _z [mm]
200000	0	0	666666667	1666666667	0	0	58	289

Krytí k hranám průřezu

Všechny povrchy

20 mm



Podélná výztuž [kg/m]	Smyková výztuž [kg/m]	Celková hmotnost [kg/m]	Výztuž / m3 betonu [kg/m ³]
4	9	13	63

Podélná výztuž

Vložka	Ø [mm]	Materiál	Y [mm]	Z [mm]
1	8	B 500B	-464	64
2	8	B 500B	-464	-64
3	8	B 500B	464	-64
4	8	B 500B	464	64
5	8	B 500B	-228	-68
6	8	B 500B	0	-68
7	8	B 500B	228	-68
8	8	B 500B	228	68
9	8	B 500B	0	68
10	8	B 500B	-228	68

Třmínky

Třmínek	Ø [mm]	Materiál	Vzdálenost [mm]	Uzavřený	Posudek smyku	Posudek kroucení	Průměr zaoblení
1	8	B 500B	100	Ano	Ano	Ano	4.00
Třmínek			Vrchol			Y [mm]	Z [mm]

-28-

Třmínek		Vrchol	Y [mm]	Z [mm]
1	1	1	-476	76
1	2	2	-476	-76
1	3	3	476	-76
1	4	4	476	76

49

4 Seznam použitých materiálů

Beton

Název	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C25/30	25.0	33.0	2.6	31475.8	0.20	2500
$\epsilon_{c2} = 20.0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu2} = 35.0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{c3} = 17.5 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu3} = 35.0 \cdot 10^{-4}$, Exponent - n: 2.00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0.20), Typ diagramu: Parabolický						

Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
f_{ck}	Charakteristická válcová pevnost betonu v tlaku ve stáří 28 dní
f_{cm}	Průměrná hodnota válcové pevnosti betonu v tlaku
f_{ctm}	Průměrná hodnota pevnosti betonu v dostředném tahu
E_{cm}	Sečnový modul pružnosti betonu
ϵ_c	Poměrné přetvoření betonu v tlaku při dosažení maximálního napětí f_c
ϵ_{cu}	Mezní poměrné přetvoření betonu v tlaku

Betonářská ocel

Název	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
B 500B	500.0	540.0	200000.0	0.20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1.08$, $\epsilon_{uk} = 500.0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární se stoupající horní větví					

Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
f_{yk}	Charakteristická mez kluzu betonářské výztuže
f_{tk}	Charakteristická pevnost v tahu betonářské výztuže
E	Modul pružnosti výztužné oceli
ϵ_{uk}	Charakteristické poměrné přetvoření betonářské nebo předpínací oceli při maximálním zatížení

OBVOUSTRANNÁ SÍŤ 9/100 x 9/100 MM
VÝŠKOVĚ
KRYTÍ 30 MM

Posouzení plošného základu**Vstupní data****Projekt**

Akce : ODPADOVÉ HNÍZDO
Popis : ZÁKLAD STĚNY
Autor : HUDEČEK
Datum : 28.5.2023

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)
Omezení deformační zóny : procentem Sigma, Or
Koef. omezení deformační zóny : 10.0 [%]


Patky

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)
Posouzení tažené patky : standardní postup
Metodika posouzení : výpočet podle EN1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1.35 [-]	1.00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1.40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1.10 [-]	

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F6, konzistence tuhá		19.00	12.00	21.00	11.00	

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

Parametry zemín**Třída F6, konzistence tuhá**

Objemová tíha : $\gamma = 21.00$ kN/m³
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 19.00$ °
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12.00$ kPa
Edometrický modul : $E_{oed} = 9.50$ MPa
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21.00$ kN/m³

Založení**Typ základu: základový pas**

Hloubka od původního terénu $h_z = 0.80$ m

Hloubka základové spáry $d = 0.80$ m

Tloušťka základu $t = 0.70 \text{ m}$

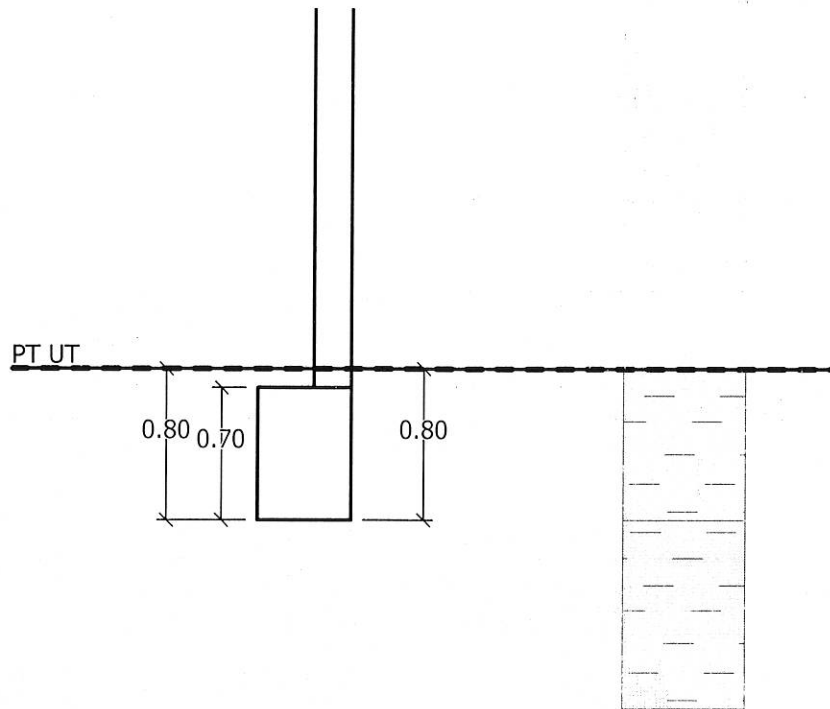
Sklon upraveného terénu $s_1 = 0.00^\circ$

Sklon základové spáry $s_2 = 0.00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem = 21.00 kN/m^3

Název : Založení

Fáze : 1



Geometrie konstrukce

Typ základu: základový pas

Celková délka pasu = 9.50 m

Šířka pasu (x) = 0.50 m

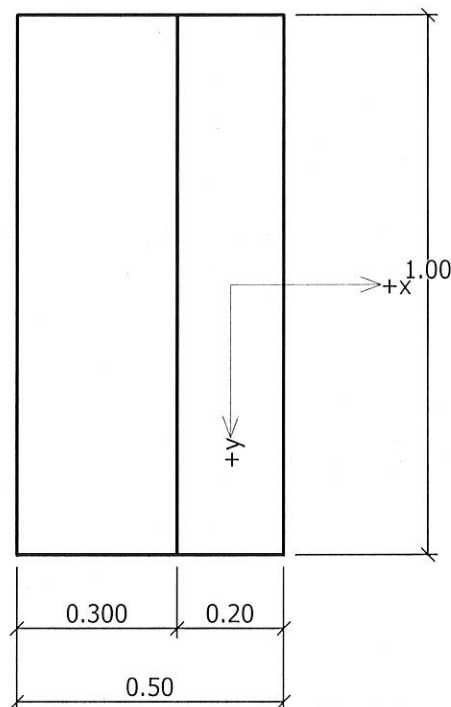
Šířka sloupu ve směru x = 0.20 m

Objem pasu = $0.35 \text{ m}^3/\text{m}$

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Název : Geometrie

Fáze : 1



Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23.00 \text{ kN/m}^3$

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

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku

$f_{ck} = 20.00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu

$f_{ctm} = 2.20 \text{ MPa}$

Modul pružnosti

$E_{cm} = 30000.00 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu

$f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500

Mez kluzu

$f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0.80	Třída F6, konzistence tuhá	
2	-	Třída F6, konzistence tuhá	

Zatížení

Číslo	Zatížení nové	Zatížení změna	Název	Typ	N [kN/m]	M_y [kNm/m]	H_x [kN/m]
1	ANO		Zatížení č. 1	Návrhové	19.90	5.49	-2.68
2	ANO		Zatížení č. 1 - provozní	Užitné	16.58	4.58	-2.23

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1**Posouzení zatěžovacích stavů**

Název	VI. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	-0.15	0.00	147.76	183.86	80.36	Ano
Zatížení č. 1	Ne	-0.14	0.00	141.86	186.10	76.23	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 8.05$ kN/mSpočtená tíha nadloží $Z = 0.63$ kN/m**Posouzení svislé únosnosti**

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 0.57$ mDosah smykové plochy $l_{sp} = 1.46$ mVýpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 183.86$ kPaExtrémní kontaktní napětí $\sigma = 147.76$ kPa**Svislá únosnost VYHOVUJE****Posouzení vodorovné únosnosti**

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 4.46$ kNÚhel tření základ-základová spára $\psi = 19.00^\circ$ Soudržnost základ-základová spára $a = 12.00$ kPaHorizontální únosnost základu $R_{dh} = 15.11$ kNExtrémní horizontální síla $H = 2.68$ kN**Vodorovná únosnost VYHOVUJE****Únosnost základu VYHOVUJE****Posouzení čís. 1****Sednutí a natočení základu - vstupní data**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 8.05$ kN/mSpočtená tíha nadloží $Z = 0.63$ kN/m

Sednutí středu délkové hrany = 1.2 mm

Sednutí středu šířkové hrany 1 = 3.2 mm

Sednutí středu šířkové hrany 2 = 1.8 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

sk-

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 4.43 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=18568.42$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=2321.05$)

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 2.4 mm

Hloubka deformační zóny = 1.63 m

Natočení ve směru šířky = 2.754 ($\tan \cdot 1000$)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

Tloušťka základu je větší než max.vyložení, výztuž není nutná.

Posouzení patky na protlačení

Normálová síla v sloupu = 19.90 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 7.96 kN

Síla přenášená smykovou pevností ŽB = 11.94 kN

Uvažovaný obvod sloupu u_0 = 1.00 m

Smykové napětí na obvodu sloupu $v_{Ed,max}$ = 0.06 MPa

Únosnost na obvodu sloupu $v_{Rd,max}$ = 2.94 MPa

Patka na protlačení VYHOVUJE

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Akce : ODPADOVÉ HNÍZDO
Popis : PATKA STOJEK
Autor : HUDEČEK
Datum : 28.5.2023

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)
Omezení deformační zóny : procentem Sigma_{Or}
Koef. omezení deformační zóny : 10.0 [%]


Patky

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)
Posouzení tažené patky : standardní postup
Metodika posouzení : výpočet podle EN1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1.35 [-]	1.00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1.40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1.10 [-]	

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F6, konzistence tuhá		19.00	12.00	21.00	11.00	

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

Parametry zemín

Třída F6, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 21.00$ kN/m³
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 19.00$ °
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12.00$ kPa
Edometrický modul : $E_{oed} = 9.50$ MPa
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21.00$ kN/m³

Založení

Typ základu: centrická patka

Hloubka od původního terénu $h_z = 0.80$ mHloubka základové spáry $d = 0.80$ m

Tloušťka základu $t = 0.70 \text{ m}$

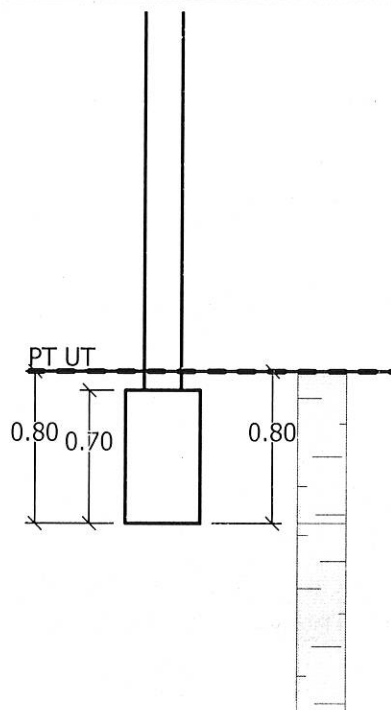
Sklon upraveného terénu $s_1 = 0.00^\circ$

Sklon základové spáry $s_2 = 0.00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem = 21.00 kN/m^3

Název : Založení

Fáze : 1



Geometrie konstrukce

Typ základu: centrická patka

Délka patky $x = 0.40 \text{ m}$

Šířka patky $y = 0.40 \text{ m}$

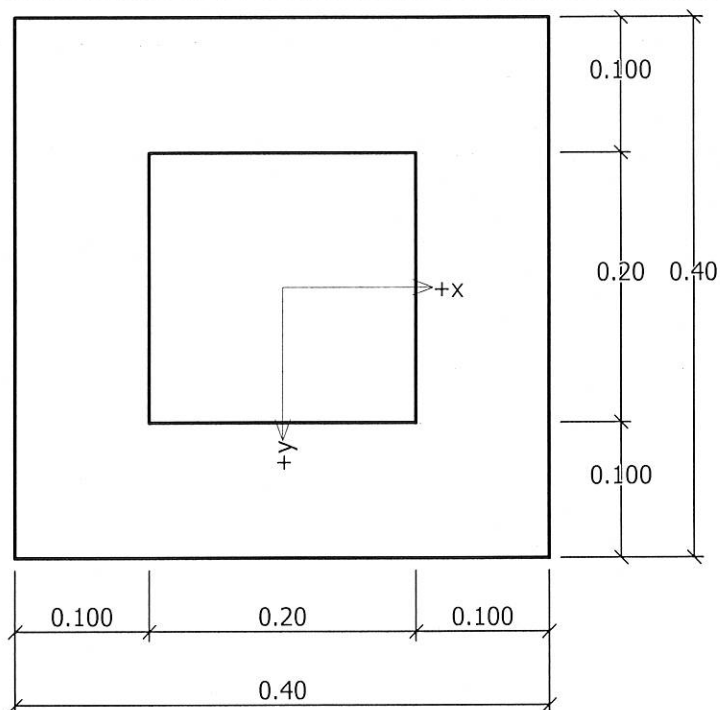
Šířka sloupu ve směru x $c_x = 0.20 \text{ m}$

Šířka sloupu ve směru y $c_y = 0.20 \text{ m}$

Objem patky = 0.11 m^3

Název : Geometrie

Fáze : 1



Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23.00 \text{ kN/m}^3$

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

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku

 $f_{ck} = 20.00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu

 $f_{ctm} = 2.20 \text{ MPa}$

Modul pružnosti

 $E_{cm} = 30000.00 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu

 $f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500

Mez kluzu

 $f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0.80	Třída F6, konzistence tuhá	
2	-	Třída F6, konzistence tuhá	

Zatížení

Číslo	Zatížení nové	Zatížení změna	Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
1	ANO		Zatížení č. 1	Návrhové	13.82	0.00	0.00	1.00	1.00
2	ANO		Zatížení č. 1 - provozní	Užitné	11.52	0.00	0.00	0.83	0.83

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	0.04	-0.04	166.82	236.01	70.68	Ano
Zatížení č. 1	Ne	0.04	-0.04	171.57	237.50	72.24	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 3.48$ kN

Spočtená tíha nadloží $Z = 0.34$ kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 0.45$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 1.16$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 237.50$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 171.57$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 1.78$ kN

Úhel tření základ-základová spára $\psi = 19.00$ °

Soudržnost základ-základová spára $a = 12.00$ kPa

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 7.92$ kN

Extrémní horizontální síla $H = 1.41$ kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 2.58$ kN

Spočtená tíha nadloží $Z = 0.25$ kN

Sednutí středu hrany x - 1 = 1.7 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 0.9 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 1.7 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 0.9 mm

Sednutí středu základu = 2.1 mm

Sednutí charakterist. bodu = 1.5 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{\text{def}} = 4.43 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=36266.45$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=36266.45$)

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 1.5 mm

Hloubka deformační zóny = 0.89 m

Natočení ve směru x = 2.092 (tan*1000)

Natočení ve směru y = 2.092 (tan*1000)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

Tloušťka základu je větší než max.vyložení, výztuž není nutná.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

Tloušťka základu je větší než max.vyložení, výztuž není nutná.

Posouzení patky na protlačení

Normálová síla v sloupu = 13.82 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 3.46 kN

Síla přenášená smykovou pevností ŽB = 10.36 kN

Uvažovaný obvod sloupu u_0 = 0.80 m

Smykové napětí na obvodu sloupu $v_{\text{Ed,max}}$ = 0.02 MPa

Únosnost na obvodu sloupu $v_{\text{Rd,max}}$ = 2.94 MPa

Patka na protlačení VYHOVUJE

KRAJNÍ PATKA HUDEČEK	ODPADOVÉ HNÍZDO
-------------------------	-----------------

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Akce : ODPADOVÉ HNÍZDO
 Popis : PATKA STOJEK
 Autor : HUDEČEK
 Datum : 28.5.2023

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)
 Omezení deformační zóny : procentem Sigma, Or
 Koef. omezení deformační zóny : 10.0 [%]


Patky

Výpočet pro odvozené podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)
 Posouzení tažené patky : standardní postup
 Metodika posouzení : výpočet podle EN1997
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1.35 [-]	1.00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1.40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1.10 [-]	

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F6, konzistence tuhá		19.00	12.00	21.00	11.00	

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

Parametry zemín

Třída F6, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 21.00$ kN/m³
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 19.00$ °
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12.00$ kPa
 Edometrický modul : $E_{oed} = 9.50$ MPa
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21.00$ kN/m³

Založení

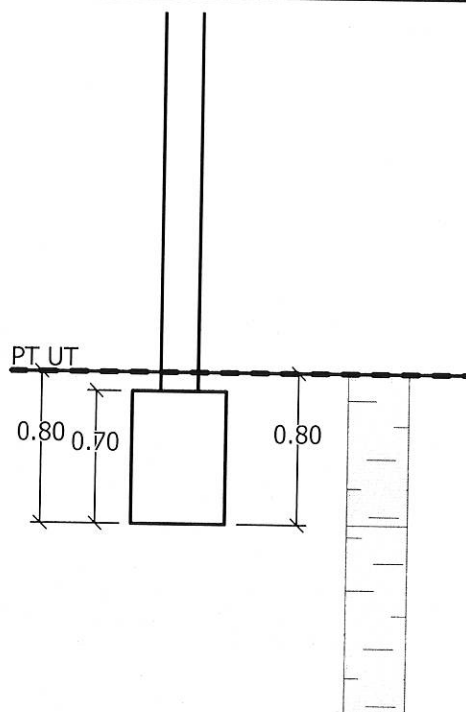
Typ základu: excentrická patka

Hloubka od původního terénu $h_z = 0.80$ m
 Hloubka základové spáry $d = 0.80$ m

Tloušťka základu $t = 0.70 \text{ m}$ Sklon upraveného terénu $s_1 = 0.00^\circ$ Sklon základové spáry $s_2 = 0.00^\circ$ Objemová tíha zeminy nad základem = 21.00 kN/m^3

Název : Založení

Fáze : 1

**Geometrie konstrukce****Typ základu: excentrická patka**Délka patky $x = 0.50 \text{ m}$ Šířka patky $y = 0.30 \text{ m}$ Šířka sloupu ve směru x $c_x = 0.20 \text{ m}$ Šířka sloupu ve směru y $c_y = 0.20 \text{ m}$ Objem patky $= 0.10 \text{ m}^3$ Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru $x = 0.25 \text{ m}$ Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru $y = 0.10 \text{ m}$

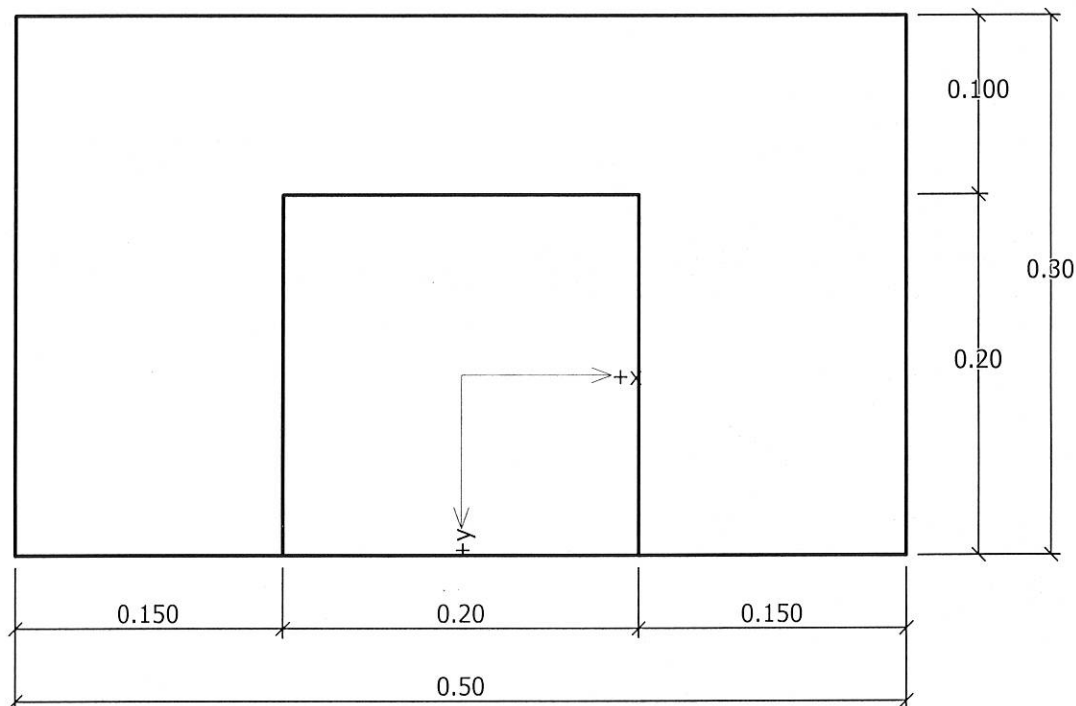
ap

KRAJNÍ PATKA
HUDEČEK

ODPADOVÉ HNÍZDO

Název : Geometrie

Fáze : 1



Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23.00 \text{ kN/m}^3$

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

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku

$f_{ck} = 20.00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu

$f_{ctm} = 2.20 \text{ MPa}$

Modul pružnosti

$E_{cm} = 30000.00 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu

$f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$

Ocel příčná : B500

Mez kluzu

$f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0.80	Třída F6, konzistence tuhá	
2	-	Třída F6, konzistence tuhá	

Zatížení

Číslo	Zatížení nové	Zatížení změna	Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
1	ANO		Zatížení č. 1	Návrhové	6.29	0.00	0.00	0.00	0.00
2	ANO		Zatížení č. 1 - provozní	Užitné	5.24	0.00	0.00	0.00	0.00

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvozněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1**Posouzení zatěžovacích stavů**

Název	VI. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	0.00	-0.04	77.84	225.89	34.46	Ano
Zatížení č. 1	Ne	0.00	-0.03	83.50	226.93	36.80	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 3.26$ kNSpočtená tíha nadloží $Z = 0.31$ kN**Posouzení svislé únosnosti**

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 0.34$ mDosah smykové plochy $l_{sp} = 0.87$ mVýpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 226.93$ kPaExtrémní kontaktní napětí $\sigma = 83.50$ kPa**Svislá únosnost VYHOVUJE****Posouzení vodorovné únosnosti**

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 1.34$ kNÚhel tření základ-základová spára $\psi = 19.00^\circ$ Soudržnost základ-základová spára $a = 12.00$ kPaHorizontální únosnost základu $R_{dh} = 5.27$ kNExtrémní horizontální síla $H = 0.00$ kN**Vodorovná únosnost VYHOVUJE****Únosnost základu VYHOVUJE****Posouzení čís. 1****Sednutí a natočení základu - vstupní data**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 2.41$ kNSpočtená tíha nadloží $Z = 0.23$ kN

Sednutí středu hrany x - 1 = 0.8 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 0.4 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 0.5 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 0.5 mm

Sednutí středu základu = 0.9 mm

Sednutí charakterist. bodu = 0.6 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{\text{def}} = 4.43 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=18568.42$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=85964.91$)

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 0.6 mm

Hloubka deformační zóny = 0.60 m

Natočení ve směru x = 0.000 ($\tan \cdot 1000$)

Natočení ve směru y = 1.445 ($\tan \cdot 1000$)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

Tloušťka základu je větší než max.vyložení, výztuž není nutná.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

Tloušťka základu je větší než max.vyložení, výztuž není nutná.

Posouzení patky na protlačení

Normálová síla v sloupu = 6.29 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 1.68 kN

Síla přenášená smykovou pevností ŽB = 4.61 kN

Uvažovaný obvod sloupu u_0 = 0.60 m

Smykové napětí na obvodu sloupu $V_{\text{Ed,max}}$ = 0.01 MPa

Únosnost na obvodu sloupu $V_{\text{Rd,max}}$ = 2.94 MPa

Patka na protlačení VYHOVUJE

h. p. i. d. a 28.5.23



