

1. Obsah

1. Obsah	1
2. Zadání statického výpočtu	2
3. Použité normy	2
4. Použitý software	2
5. Soupis zatížení	3
6. Stropní panel	4
7. Nosná konstrukce prosklené stěny (požární odolnost 30 min)	5
7.1. Výpočtový 3D model	7
7.2. Výkaz materiálu	8
7.3. Statické schéma - popis prvků	8
7.4. Materiály	8
7.5. Průřezy	9
7.6. Zatížení	11
7.6.1. Zatěžovací stavy	11
7.6.2. Skupiny zatížení	11
7.6.3. Kombinace	11
7.6.4. LC2 / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity	12
7.6.5. LC3 / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity	12
7.6.6. LC4 / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity	13
7.7. Analýza a posouzení konstrukce dle mezních stavů únosnosti a použitelnosti	14
7.7.1. Vnitřní síly na prutu; N	14
7.7.2. Vnitřní síly na prutu; Vz	14
7.7.3. Vnitřní síly na prutu; Vy	15
7.7.4. Vnitřní síly na prutu; My	15
7.7.5. Vnitřní síly na prutu; Mz	16
7.7.6. Deformace na prutu; uz	16
7.7.7. Deformace na prutu; uy	17
7.7.8. Deformace na prutu; ux	17
7.7.9. Relativní deformace; Rel uz	18
7.7.10. Relativní deformace; Rel uy	18
7.7.11. Reakce; Rx, Ry, Rz, Mx, My, Mz / C01	19
7.7.12. Reakce; Rx, Ry, Rz, Mx, My, Mz / C02	19
7.7.13. Ocelové sloupky	19
7.7.13.1. Posudek oceli; jed.posudek	20
7.7.13.2. Posudek oceli	20
7.7.14. Železobetonový překlád	24
7.7.14.1. Výpočtový model / Podélná výztuž / Třminky	24
7.7.14.2. Výkaz výztuže	25
7.7.14.3. Posouzení železobetonového průřezu včetně konstrukčních zásad	25
7.7.14.4. Průřez mezi podporami - Interakční diagram EN 1992-1-1	25
7.7.14.5. Průřez nad podporou - Interakční diagram EN 1992-1-1	30
7.8. Analýza a posouzení ocelových sloupků na požární odolnost 30 min (mimořádná kombinace C03)	35
7.8.1. Vnitřní síly na prutu; N	35
7.8.2. Vnitřní síly na prutu; Vz	35
7.8.3. Vnitřní síly na prutu; Vy	36
7.8.4. Vnitřní síly na prutu; My	36
7.8.5. Vnitřní síly na prutu; Mz	37
7.8.6. Požární odolnost; jed.posudek	37
7.8.7. Požární odolnost	38
7.8.8. Posudek oceli - požární odolnost	38
7.9. Kotvení ocelových sloupků	43
8. Nosné obvodové zdívo	47
9. Základové konstrukce	51
9.1. Základové poměry	52
9.2. Základový pas pod nosným obvodovým zdívem	52
9.3. Základový pas pod ocelovými sloupky	58

2. Zadání statického výpočtu

Tento statický výpočet navrhuje a posuzuje nosné konstrukce stavby dle I. a II. skupiny mezních stavů.
Ocelové sloupky podírající železobetonový průvlak nad prosklenou stěnou jsou navíc posouzeny na požární odolnost 30 min.

3. Použité normy

ČSN EN 1990 - Eurokód : Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991-1-1 - Zatížení konstrukcí - Objem. tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
ČSN EN 1991-1-3 - Zatížení konstrukcí - Obecná zatížení - Zatížení sněhem
ČSN EN 1991-1-4 - Zatížení konstrukcí - Obecná zatížení - Zatížení větrem
ČSN EN 1992-1-1 - Navrhování betonových konstrukcí - Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1993-1-1 - Navrhování ocelových konstrukcí - Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1995-1-1 - Navrhování dřevěných konstrukcí - Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1997-1-1 - Navrhování geotechnických konstrukcí - Obecná pravidla
ČSN EN 206-1 Beton - Část 1 - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
ČSN EN 13 670 - Provádění betonových konstrukcí

4. Použitý software

Scia Engineer 18.1
Scia Design Forms 17.01.1030
Geo 5 - Patky
Hilti PROFIS Anchor 2.8.0
Posouzení zdiva POROTHERM

5. Soupis zatížení

Stálá a nahodilá zatížení byla uvažována hodnotami podle ČSN EN 1991. Nahodilá zatížení sněhem a větrem byla uvažována normovými hodnotami pro I. sněhovou oblast a pro II. větrnou oblast – 25 m/s.

Konstrukce jsou posouzeny na nejnepříznivější možné kombinace stálých zatížení vlastní tíhou a nahodilých krátkodobých užitných a klimatických zatížení, které vyplývají z provozních podmínek a zeměpisné polohy stavby.

Zatížení větrem dle Eurokódu 1 ČSN EN 1991-1-4

Základní hodnoty

Větrná oblast	II
Výchozí hodnota základní rychlost větru	$v_{b,0} = 25 \text{ m/s}$
Součinitel směru větru	$C_{dir} = 1$
Součinitel ročního období	$C_{season} = 1$
Základní rychlost větru	$v_b = C_{dir} \cdot C_{season} \cdot v_{b,0} = 1 \cdot 1 \cdot 25 = \underline{25 \text{ m/s}}$
Referenční výška nad terénem	$z = 4 \text{ m}$

Průměrná rychlost větru

Kategorie terénu	III
Parametr drsnosti terénu	$z_0 = 0.3 \text{ m}$
Minimální výška	$z_{min} = 5 \text{ m}$
Součinitel terénu	$k_r = 0.19 \cdot \left(\frac{z_0}{0.05}\right)^{0.07} = 0.19 \cdot \left(\frac{0.3}{0.05}\right)^{0.07} = 0.215$
Součinitel drsnosti terénu	$c_r = k_r \cdot \ln\left(\frac{z_{min}}{z_0}\right) = 0.215 \cdot \ln\left(\frac{5}{0.3}\right) = 0.606$
Součinitel orografie	$c_0 = 1$
Průměrná rychlost větru	$v_m = c_r \cdot c_0 \cdot v_b = 0.606 \cdot 1 \cdot 25 = \underline{15.1 \text{ m/s}}$

Maximální rychlostní tlak

Součinitel turbulence	$k_t = 1$
Intenzita turbulence	
$I_v = \frac{k_t}{c_0 \cdot \ln\left(\frac{z_{min}}{z_0}\right)} = \frac{1}{1 \cdot \ln\left(\frac{5}{0.3}\right)} = 0.355$	
Měrná hmotnost vzduchu	$\rho = 1.25 \text{ kg/m}^3$
Maximální dynamický tlak	$q_p = \left(1 + 7 \cdot I_v\right) \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_m^2$ $= \left(1 + 7 \cdot 0.355\right) \cdot \frac{1}{2} \cdot 1.25 \cdot 15.1^2 = \underline{0.5 \text{ kPa}}$

typ konstrukce	g_k [kN/m ²]	γ_f	g_d [kN/m ²]
----------------	-------------------------------	------------	-------------------------------

SKLADBA A - zelená plochá střecha

stálé zatížení:

Vegetační střecha -komplexní skladba DEKROOF 09-A	2,03	1,35	2,74
cementový potěr tl. 30 mm - 2 300 kg/m ³	0,69	1,35	0,93
předpjaté železobetonové panely tl. 265 mm - 385 kg/m ²	3,85	1,35	5,20
SDK podhled tl. 12,5 mm na plech. roštu - 25 kg/m ²	0,25	1,35	0,34
stálé zatížení celkem	6,82		9,21

nahodilé zatížení:

technologie - 30 kg/m ²	0,30	1,50	0,45
užitné - kategorie H	0,75	1,50	1,13
nahodilé zatížení celkem	1,05		1,58

zatížení celkem

7,87 10,78

ZDIVO ATIKY tl. 300 mm

stálé zatížení:

POROTHERM 30 Profi tl. 300 mm včetně omítek - 283 kg/m ²	2,83	1,35	3,82
---	------	------	------

ZDIVO OBVODOVÉ tl. 440 mm

stálé zatížení:

POROTHERM 44 Profi tl. 300 mm včetně omítek - 365 kg/m ²	3,65	1,35	4,93
---	------	------	------

ZATÍŽENÍ OBVODOVÉHO ZDIVA V ÚROVNI HLAVY STĚNY

výška atiky = 0,835 m	2,36	1,35	3,19
zatěž. šířka stropu = 4,750 m	37,38		51,21
zatížení celkem	39,75		54,40

ZATÍŽENÍ ŽB PŘEKladu V OBVODOVÉM ZDIVU

výška atiky = 0,835 m	2,36	1,35	3,19
výška zdiva = 0,500 m	1,83	1,35	2,46
zatěž. šířka stropu = 4,750 m	32,40	1,35	43,73
stálé zatížení celkem	36,58		49,39

zatěž. šířka stropu = 4,750 m	4,99	1,50	7,48
nahodilé zatížení celkem	4,99		7,48

ZATÍŽENÍ ZÁKL. PASU POD OBVODOVÝM ZDIVEM

výška atiky = 0,835 m	2,36	1,35	3,19
výška zdiva = 5,000 m	18,25	1,35	24,64
zatěž. šířka stropu = 4,750 m	32,40	1,35	43,73
stálé zatížení celkem	53,01		71,56

zatěž. šířka stropu = 4,750 m	4,99	1,50	7,48
nahodilé zatížení celkem	4,99		7,48

zatížení zákl. pasu celkem

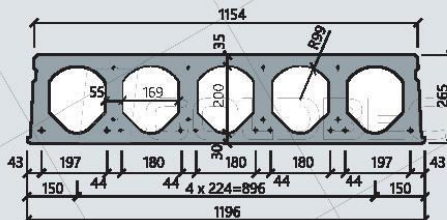
58,00 79,04

6. Stropní panel

Dílce SPG výšky 265mm

STROPSYSTEM
GOLDBECK

265



Základní technické údaje

Tloušťka (mm)	265	Index vzduchové neprůzvučnosti $R'_{w,2}$ (dB)	54
Šířka skladebná / výrobní (mm)	1200 / 1196	Index kročejové neprůzvučnosti $L_{n,w,2}$ (dB)	79
Dopřikové šířky (mm)	380 - 500 - 820 - 1050	Tepelný odpor (m ² K/W)	0,180
Krytí horních lán (mm)	35	Třída požární odolnosti	min. REI 45
Krytí spodních lán (mm)	32	Vyšší třídu požární odolnosti (\geq REI 60) konzultujte s technickým oddělením GOLDBECK Prefabeton s.r.o.	
Manipulační hmotnost dílců (kg/m ²) / (kg/bm)	365 / 438	Beton	C45/55 ($f_{td} = 45$ MPa)
Hmotnost stropu po provedení zděvký spár (kg/m ²)	385	Předpínací ocel	Y1860B7_R1 ($f_{td} = 1860$ MPa, $f_{st,2} = 1600$ MPa)
Spotřeba zděvkého betonu do spár (l/m ²)	7,9	Třída prostředí	XC1-XC3

Statické parametry (ČSN EN 1168+A3, ČSN EN 1990, ČSN EN 1992-1-1)

Typ vyztužení	Průřezové charakteristiky						
	A_{sa} horní (mm ²)	A_{sb} spodní (mm ²)	M_{ed} (kNm/1,20m)	M_{ed}^1 (kNm/1,20m)	$M_{w,ed}^1$ (kNm/1,20m)	$M_{w,ed}^2$ (kNm/1,20m)	V_{ed} (kN/1,20m)
SPG 26042	0	476	153,3	104,4	88,5	60,7	122,3
SPG 26006	0	569	177,7	122,2	103,8	69,8	124,5
SPG 26008	0	744	231,0	142,9	137,9	89,4	129,0
SPG 26408 ^a	372	744	228,8	135,5	139,1	82,8	130,1
SPG 26210	104	930	279,1	169,5	174,5	104,8	131,7
SPG 26414 ^a	208	1198	311,8	178,5	201,5	117,9	130,2

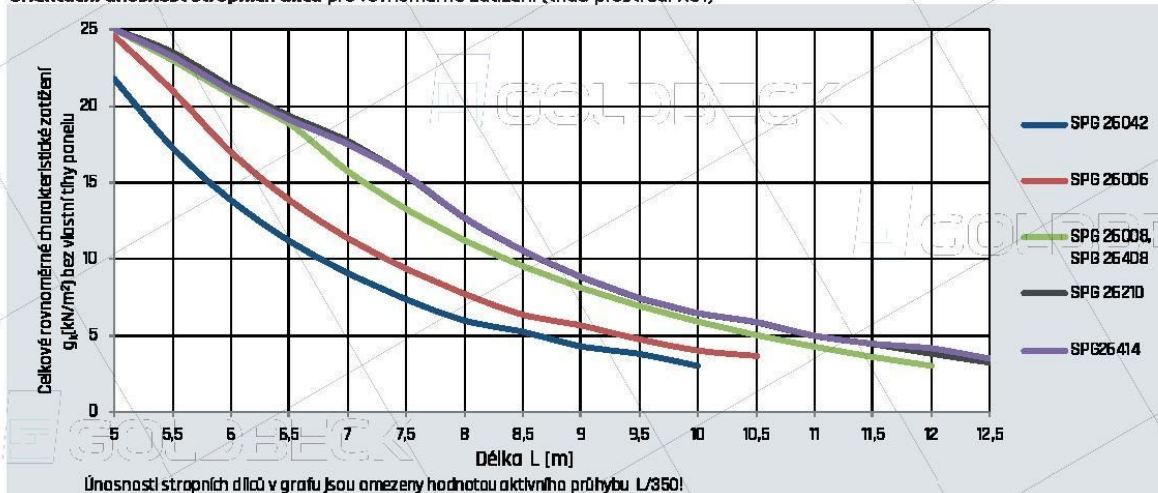
A_{sa}, A_{sb} - plocha výztuže
 M_{ed} - moment na mezi únosností dílce
 $M_{w,ed}$ - moment na mezi napětí betonu v tahu, porovnáni s charakteristickou kombinací zatížení
 $M_{w,ed}^1$ - moment na mezi šířky tržlin 0,2 mm, porovnáni s časovou kombinací zatížení pro XC2/XC3
 $M_{w,ed}^2$ - moment na mezi dekomprese, porovnáni s kružnicovou kombinací zatížení pro XC2/XC3
 V_{ed} - mezní únosnost dílce ve směru v oblasti bez tržlin, pro uložení na poddajné podpory (průvlaky) se doporučuje omezit využití na 50% až 70% (viz konstrukční zásady)

1) hodnoty $M_{w,ed}$ až $M_{w,ed}^2$ v w uvedeny pro délku panelů 5m
2) výhodnou alternativou pro SPG26414 je vyšší dílec s menším stupněm vyztužení,
3) konzolový typ

V případě požadavků konzolového vložení kontaktujte technické oddělení GOLDBECK Prefabeton s.r.o.

Konstrukční zásady viz PN SPG 08/2012, PN 042/13

Orientační únosnost stropních dílců pro rovnoměrné zatížení (třída prostředí XC1)

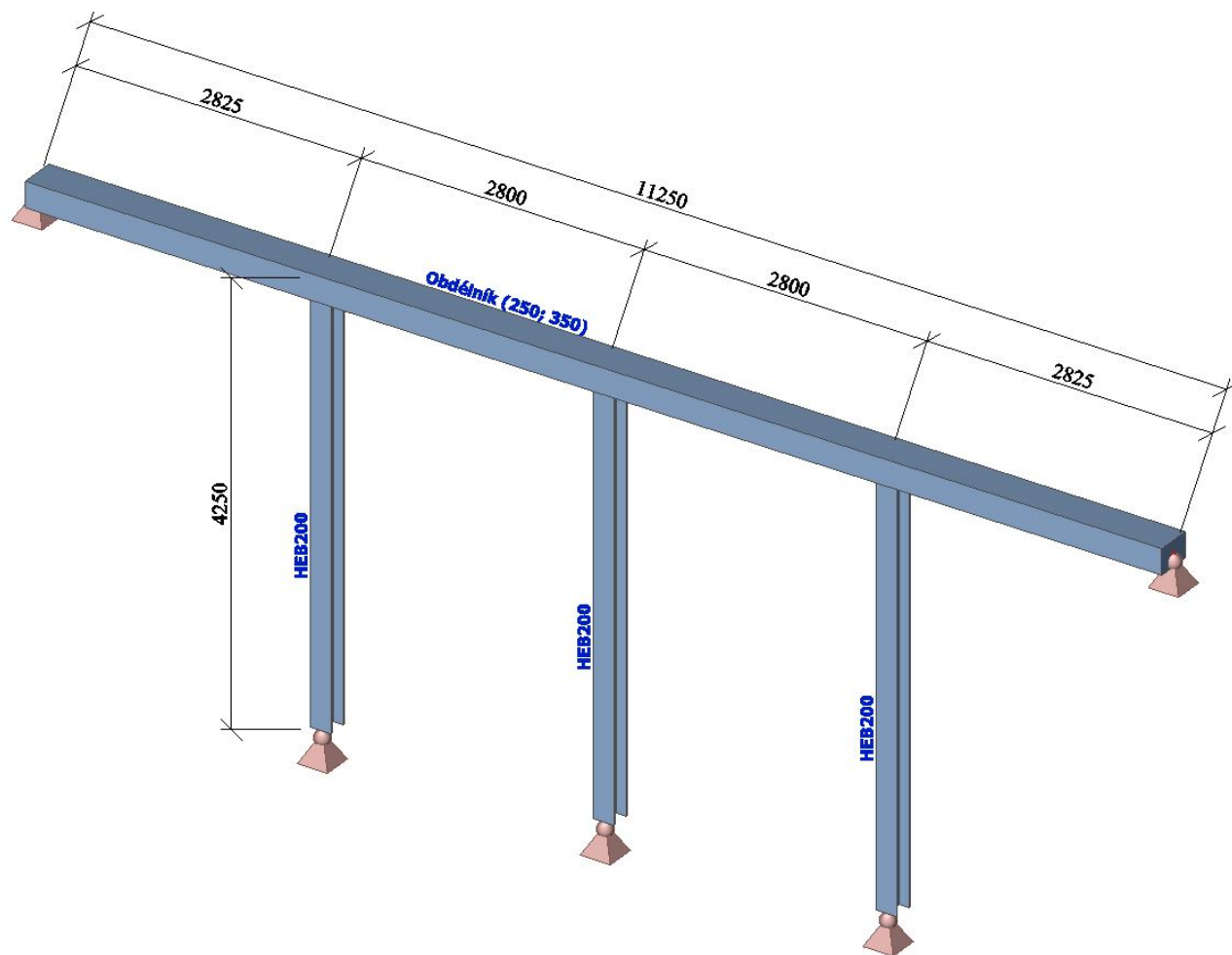


Únosnosti stropních dílců v grafu jsou omezeny hodnotou aktivního průhybu $L/350$!

GOLDBECK Prefabeton s.r.o. • Chrudimská 42 • 285 71 Vrdy • Tel: 327 301 400 • E-mail: info@stropsystem.cz • www.stropsystem.cz

7. Nosná konstrukce prosklené stěny (požární odolnost 30 min)

7.1. Výpočtový 3D model

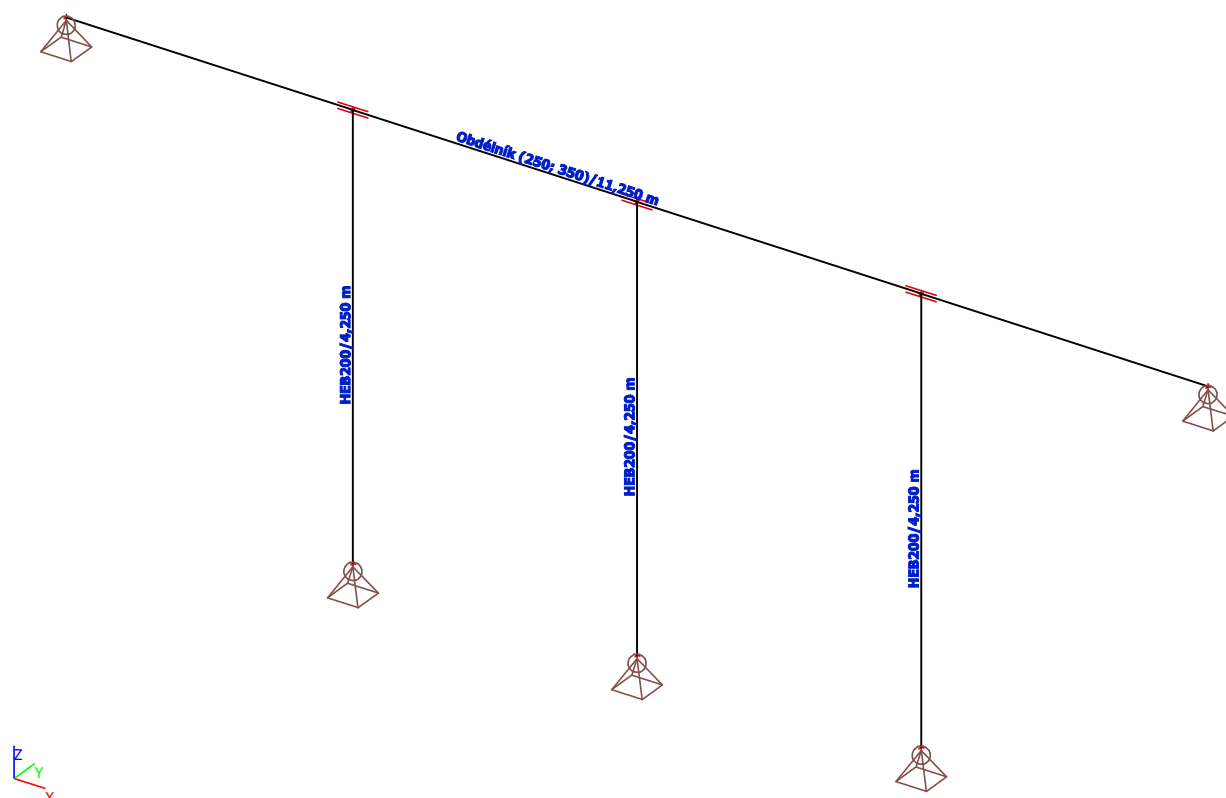


7.2. Výkaz materiálu

Jméno	Hmotnost [kg]	Povrch [m²]	Objem [m³]
Celkový součet :	3242,4	28,163	1,0839e+00

Průřez	Materiál	Jednotková hmotnost [kg/m]	Délka [m]	Hmotnost [kg]	Povrch [m²]	Objemová hmotnost [kg/m³]	Objem [m³]
CS1 - Obdélník (250; 350)	C30/37	218,8	11,250	2460,9	13,500	2500,0	9,8438e-01
CS2 - HEB200	S 235	61,3	12,750	781,5	14,662	7850,0	9,9552e-02

7.3. Statické schéma - popis prvků



7.4. Materiály

Ocel EC3

Jméno	Jednotková hmotnost [kg/m³]	E [MPa] G [MPa]	Poisson - nu Tep.roztaž. [m/mK]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	Fy (rozsah) [MPa]	Fu (rozsah) [MPa]
S 235	7850,0	2,1000e+05	0,3	0	40	235,0	360,0
		8,0769e+04	0,00	40	80	215,0	360,0

Beton EC2

Jméno	Typ	Jednotková hmotnost [kg/m³]	E [MPa]	Poisson - nu	Tep.roztaž. [m/mK]	Charakteristická válcová pevnost v tlaku fck(28) [MPa]
C30/37	Beton	2500,0	3,2800e+04	0,2	0,00	30,00

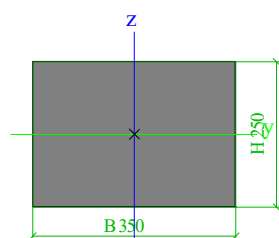
Výztuž EC2

Jméno	Typ	Jednotková hmotnost [kg/m³]	E [MPa]	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]	Charakteristická mez kluzu fyk [MPa]
B 500B	Výztužná ocel	7850,0	2,0000e+05	8,3333e+04	0,00	500,0

7.5. Průřezy

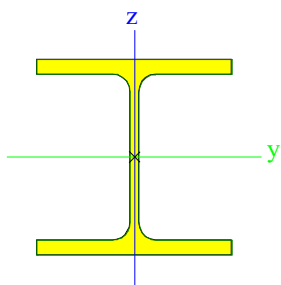
CS1		
Typ	Obdélník	
Detailní	250; 350	
Materiál	C30/37	
Výroba	beton	
A [m²]	8,7500e-02	
Ay [m²], Az [m²]	7,2917e-02	7,2917e-02
Iy [m⁴], Iz [m⁴]	4,5573e-04	8,9323e-04
Wely [m³], Welz [m³]	3,6458e-03	5,1042e-03
Wply [m³], Wplz [m³]	0,0000e+00	0,0000e+00
Iw [m⁶], It [m⁴]	5,5086e-07	1,0205e-03
dy [mm], dz [mm]	0	0
cYUSS [mm], cZUSS [mm]	175	125
α [deg]	0,00	
Mply+ [Nm], Mply- [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
Mplz+ [Nm], Mplz- [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
AL [m²/m], AD [m²/m]	1,2000e+00	1,2000e+00

Obrázek



CS2		
Typ	HEB200	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	b	c
A [m²]	7,8080e-03	
Ay [m²], Az [m²]	5,7750e-03	1,9112e-03
Iy [m⁴], Iz [m⁴]	5,6960e-05	2,0030e-05
Wely [m³], Welz [m³]	5,6960e-04	2,0030e-04
Wply [m³], Wplz [m³]	6,4250e-04	3,0580e-04
Iw [m⁶], It [m⁴]	1,7112e-07	5,9280e-07
dy [mm], dz [mm]	0	0
cYUSS [mm], cZUSS [mm]	100	100
α [deg]	0,00	
Mply+ [Nm], Mply- [Nm]	1,51e+05	1,51e+05
Mplz+ [Nm], Mplz- [Nm]	7,19e+04	7,19e+04
AL [m²/m], AD [m²/m]	1,1500e+00	1,1510e+00

Obrázek



7.6. Zatížení

7.6.1. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis Spec	Typ působení Typ zatížení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
LC1		Stálé Vlastní tíha	LG1	-Z		
LC2	stálé zat.	Stálé Standard	LG1			
LC3	užitné Standard	Proměnné Statické	LG2		Krátkodobé	Žádný
LC4	tlak větru - 0,4 kN/m2 Standard	Proměnné Statické	LG3		Krátkodobé	Žádný

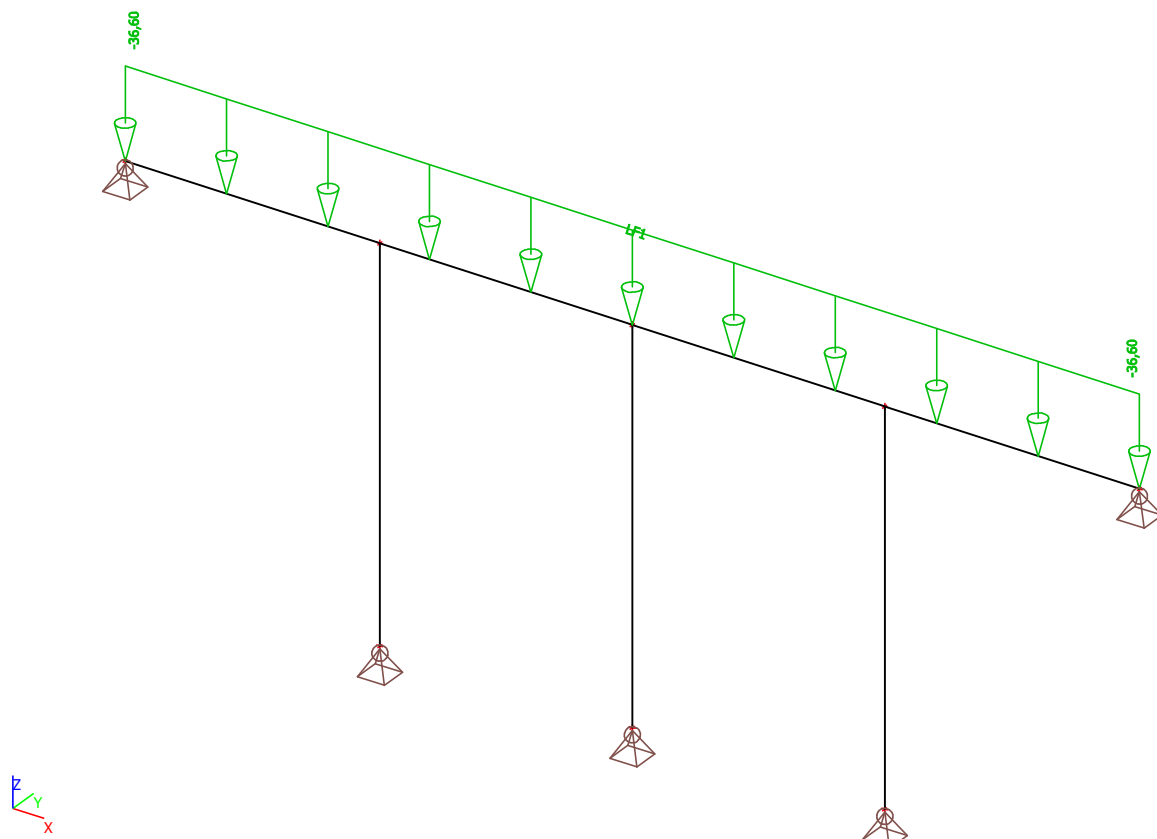
7.6.2. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
LG1	Stálé		
LG2	Proměnné	Standard	Kat H : střechy
LG3	Proměnné	Výběrová	Vítr

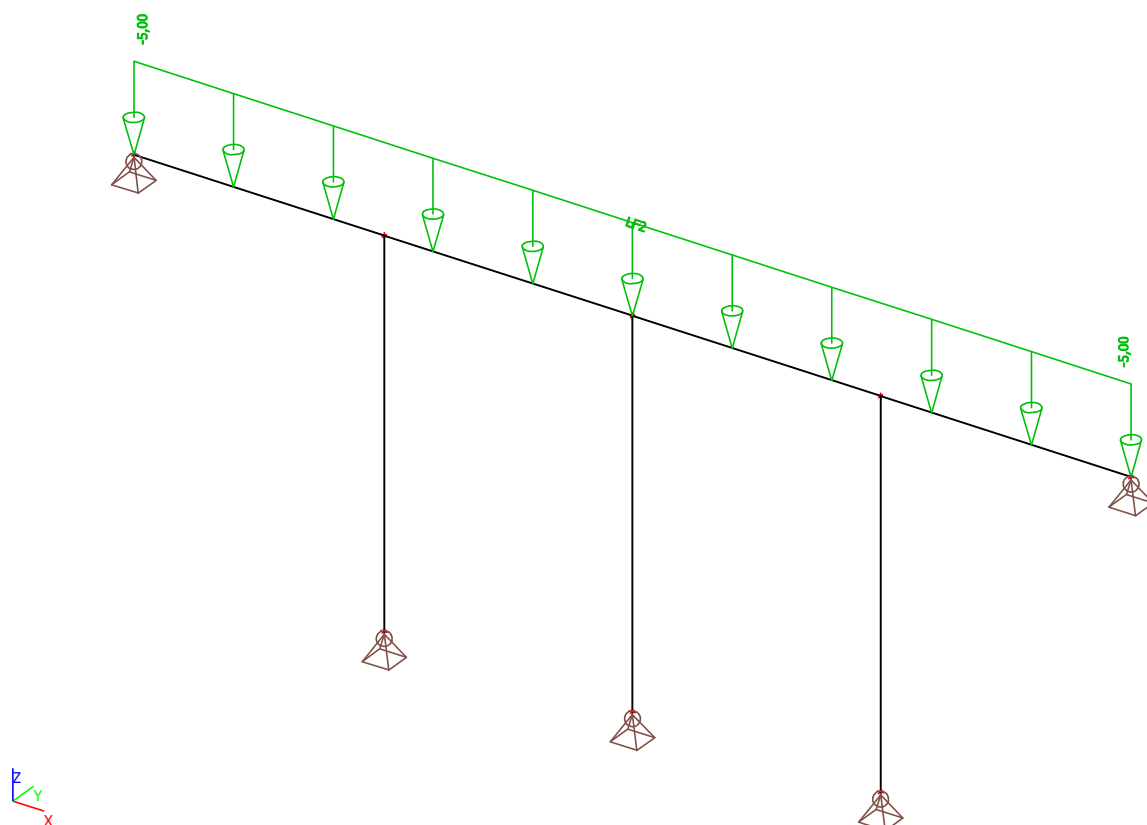
7.6.3. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	LC1	1,00
			LC2 - stálé zat.	1,00
			LC3 - užitné	1,00
			LC4 - tlak větru - 0,4 kN/m2	1,00
CO2		EN-MSP charakteristická	LC1	1,00
			LC2 - stálé zat.	1,00
			LC3 - užitné	1,00
			LC4 - tlak větru - 0,4 kN/m2	1,00
CO3		EN-mimořádné 1	LC1	1,00
			LC2 - stálé zat.	1,00
			LC3 - užitné	1,00
			LC4 - tlak větru - 0,4 kN/m2	1,00

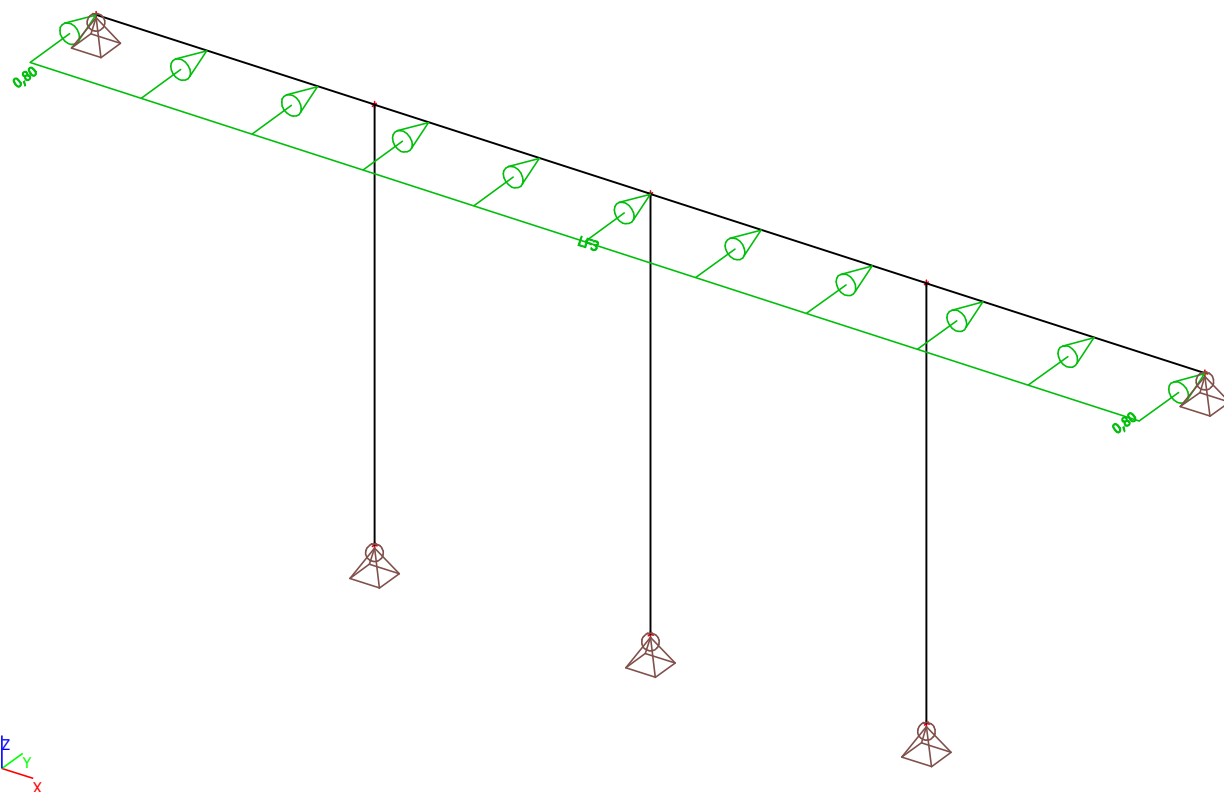
7.6.4. LC2 / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity



7.6.5. LC3 / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity

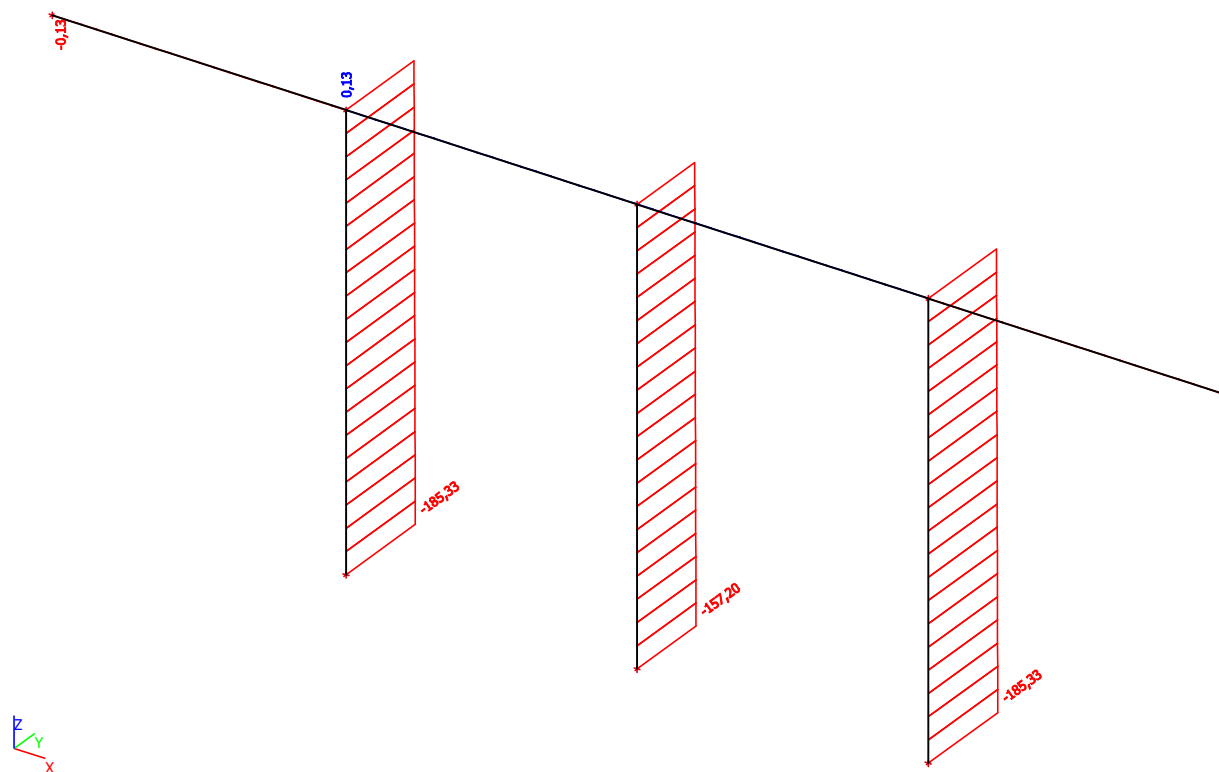


7.6.6. LC4 / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity

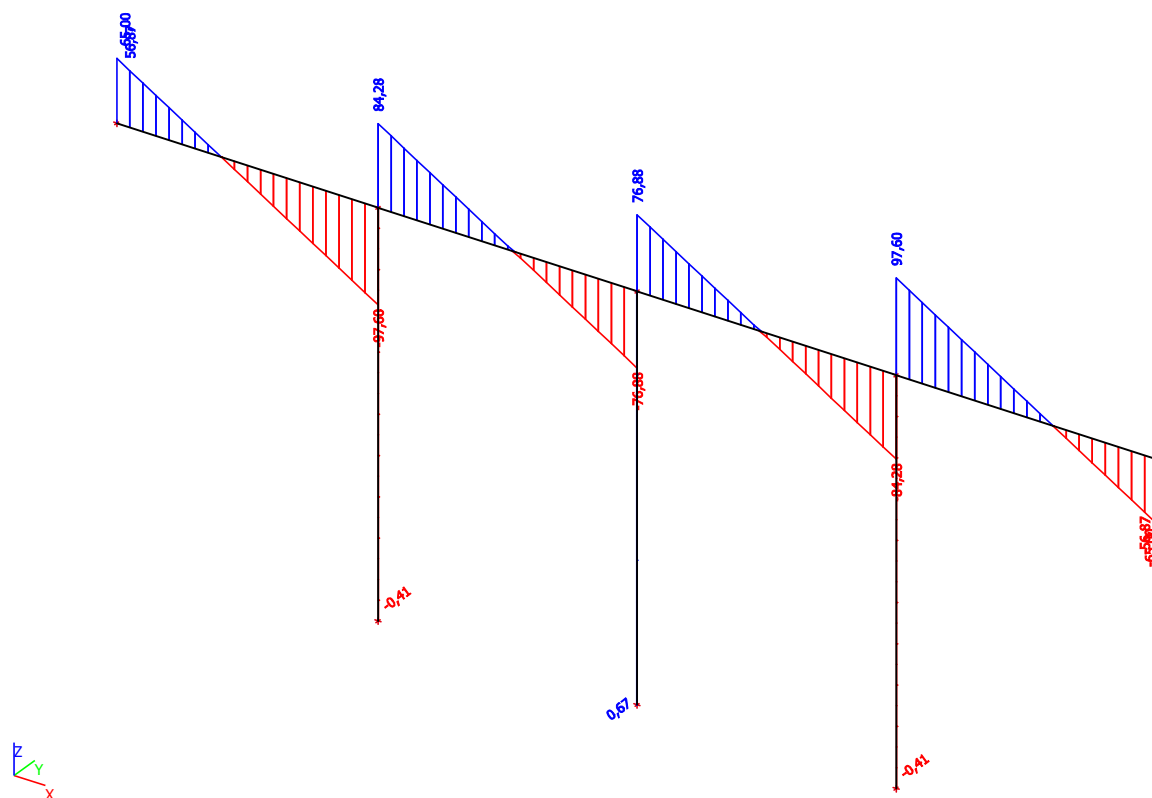


7.7. Analýza a posouzení konstrukce dle mezních stavů únosnosti a použitelnosti

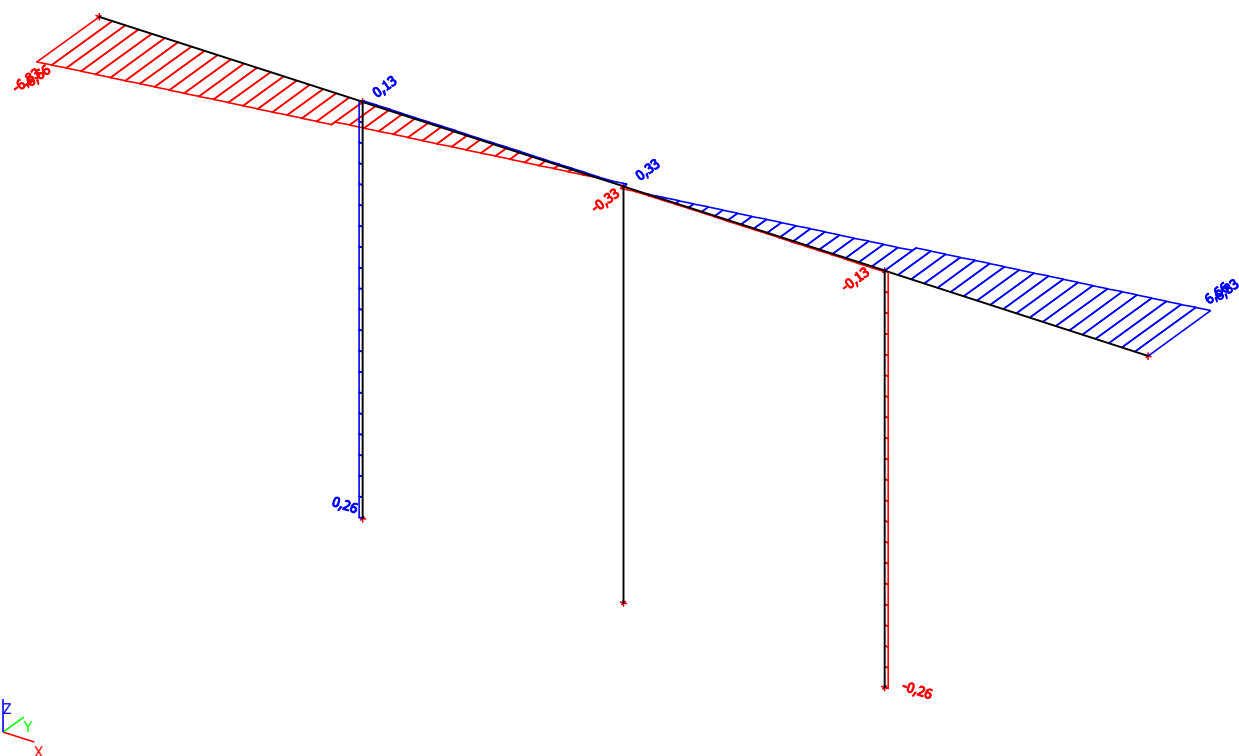
7.7.1. Vnitřní síly na prutu; N



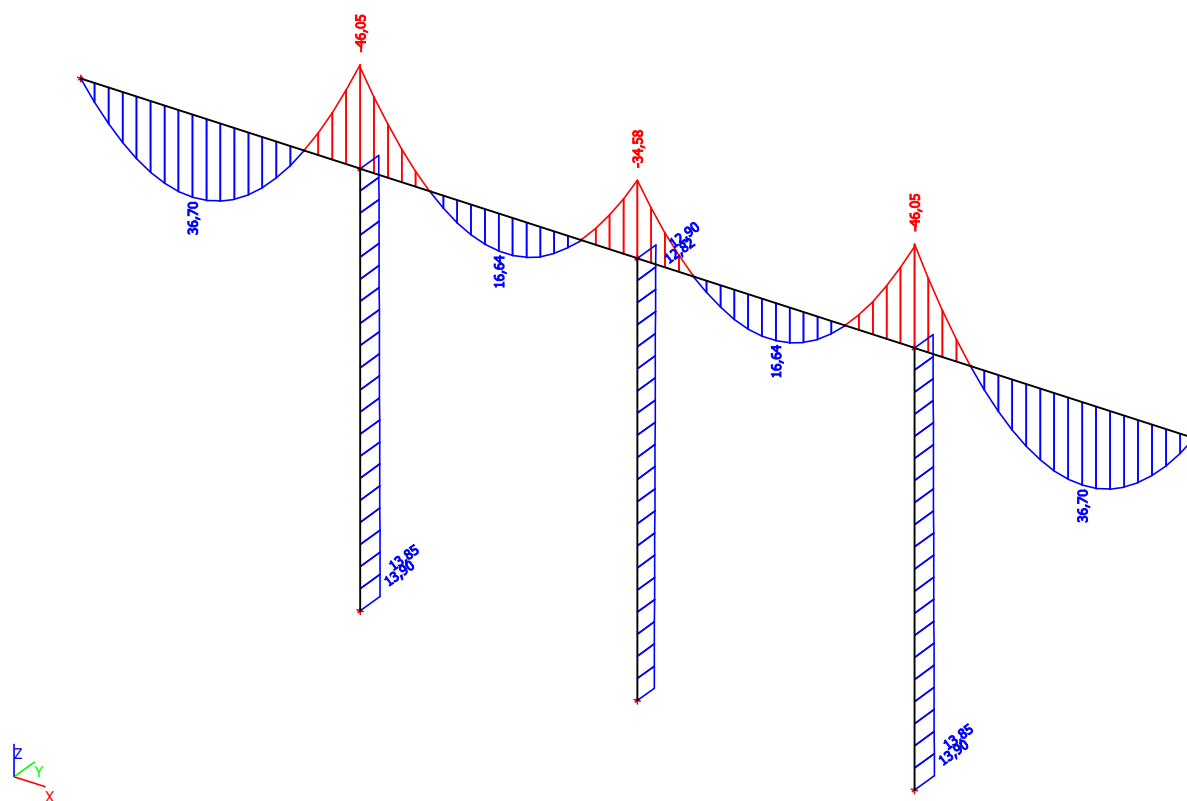
7.7.2. Vnitřní síly na prutu; Vz



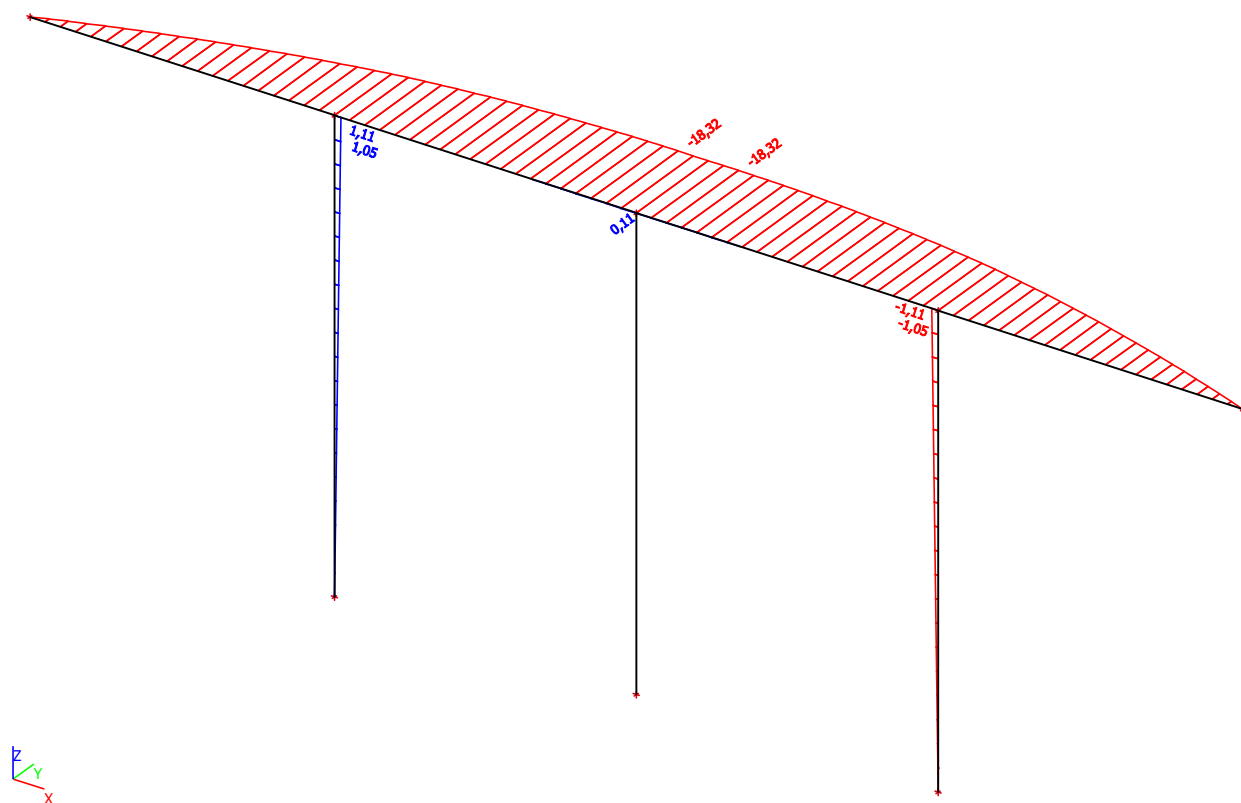
7.7.3. Vnitřní síly na prutu; V_y



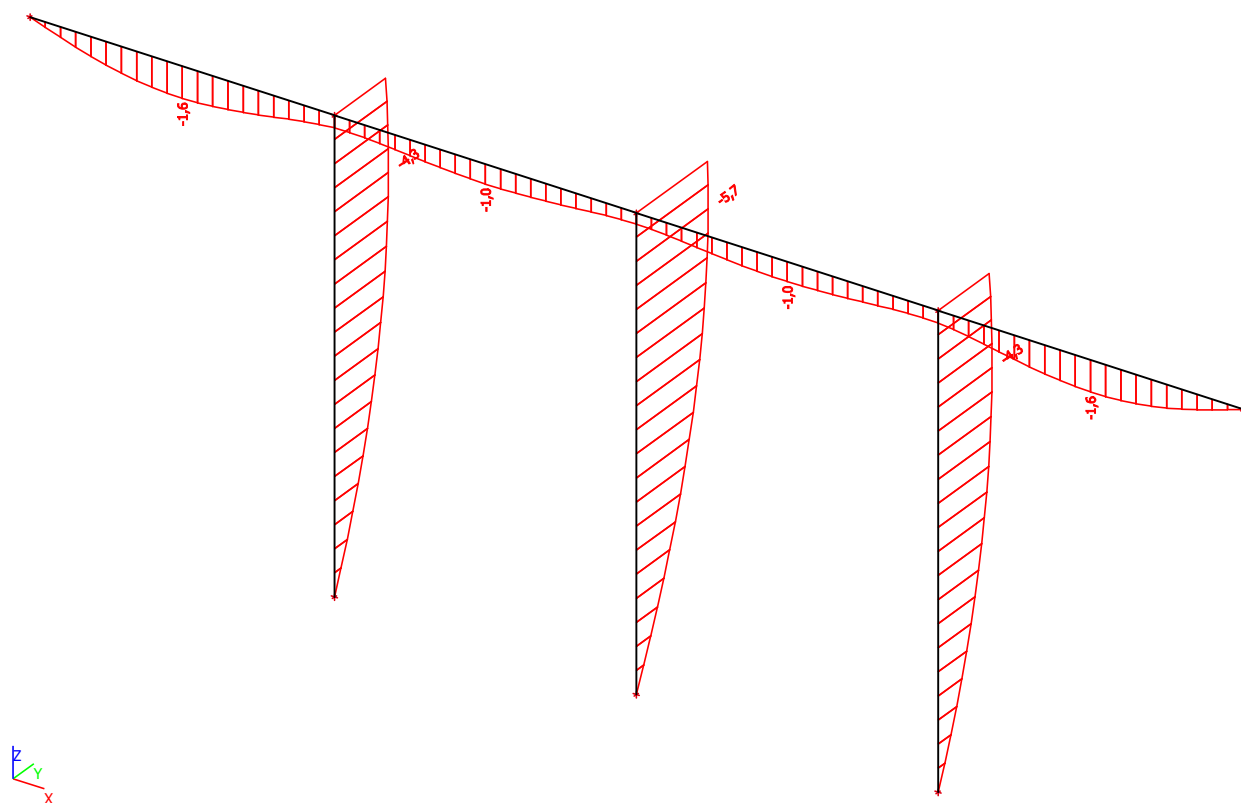
7.7.4. Vnitřní síly na prutu; M_y



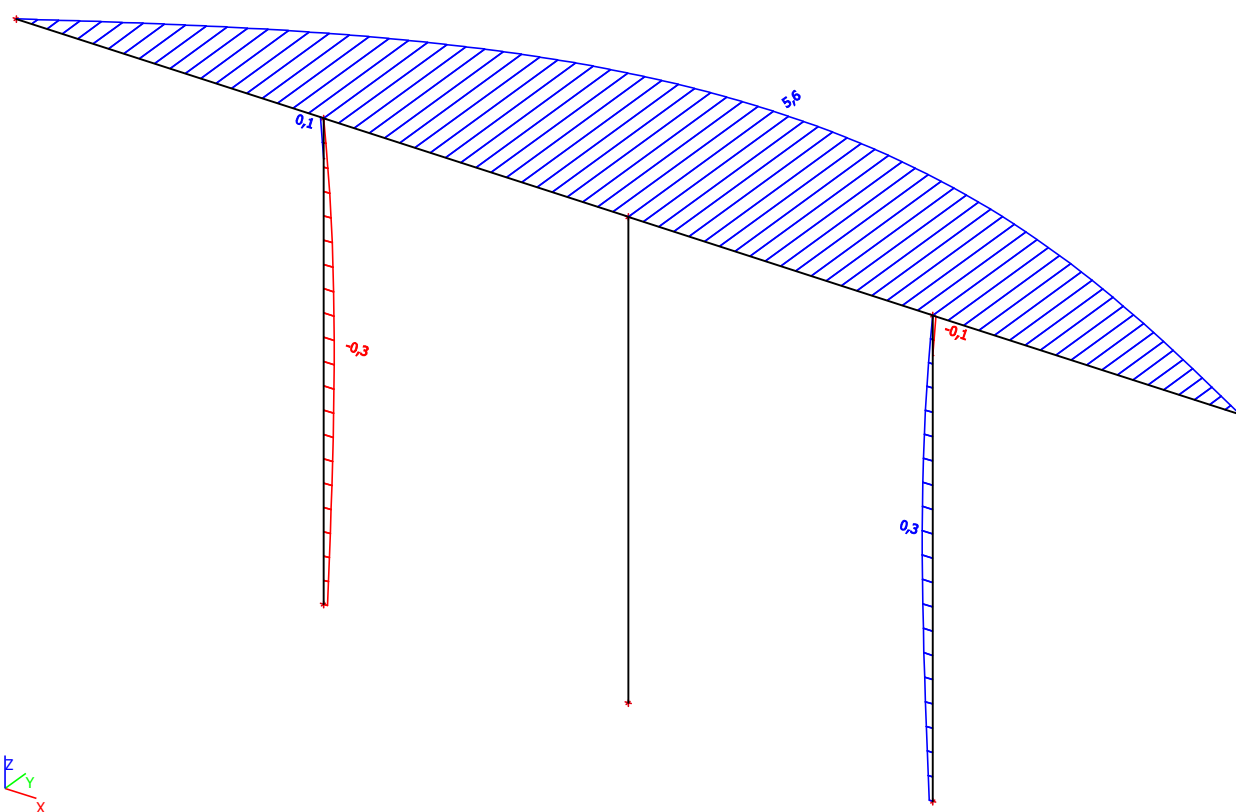
7.7.5. Vnitřní síly na prutu; M_z



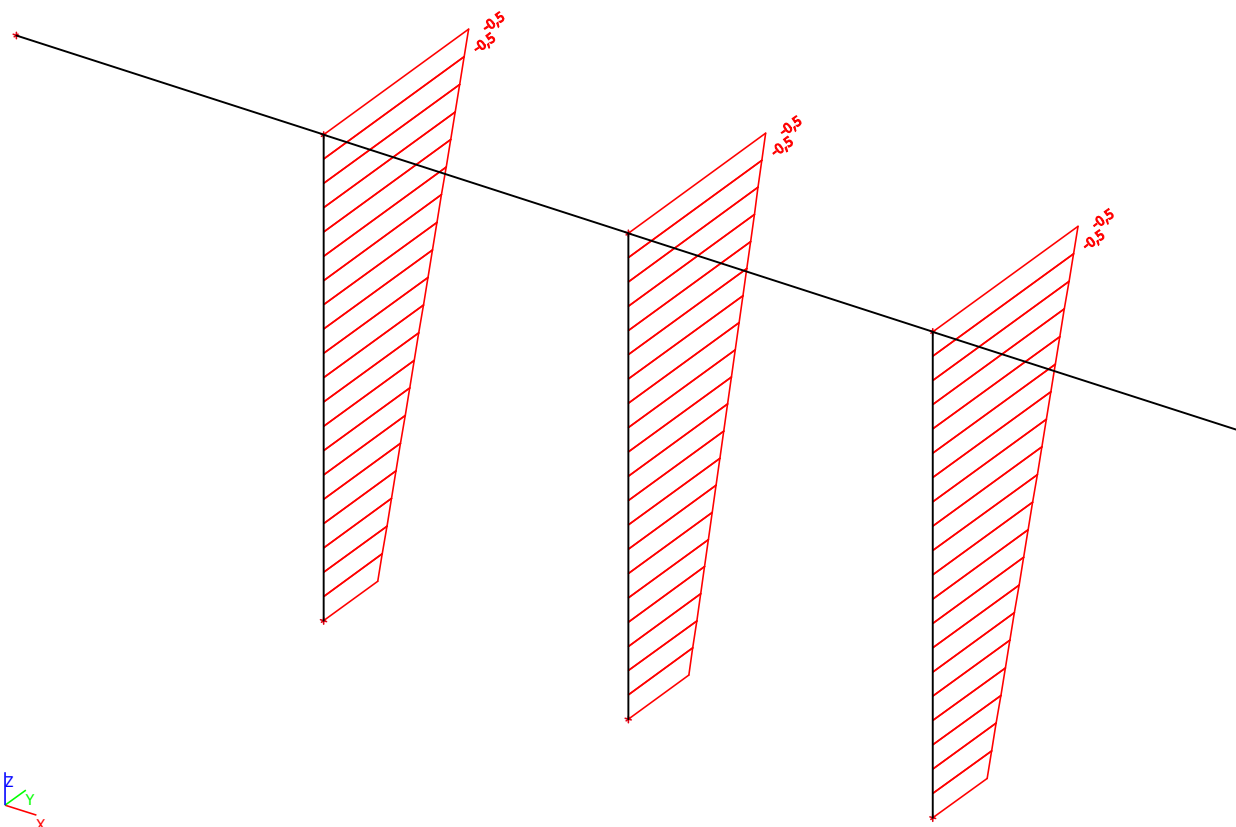
7.7.6. Deformace na prutu; u_z



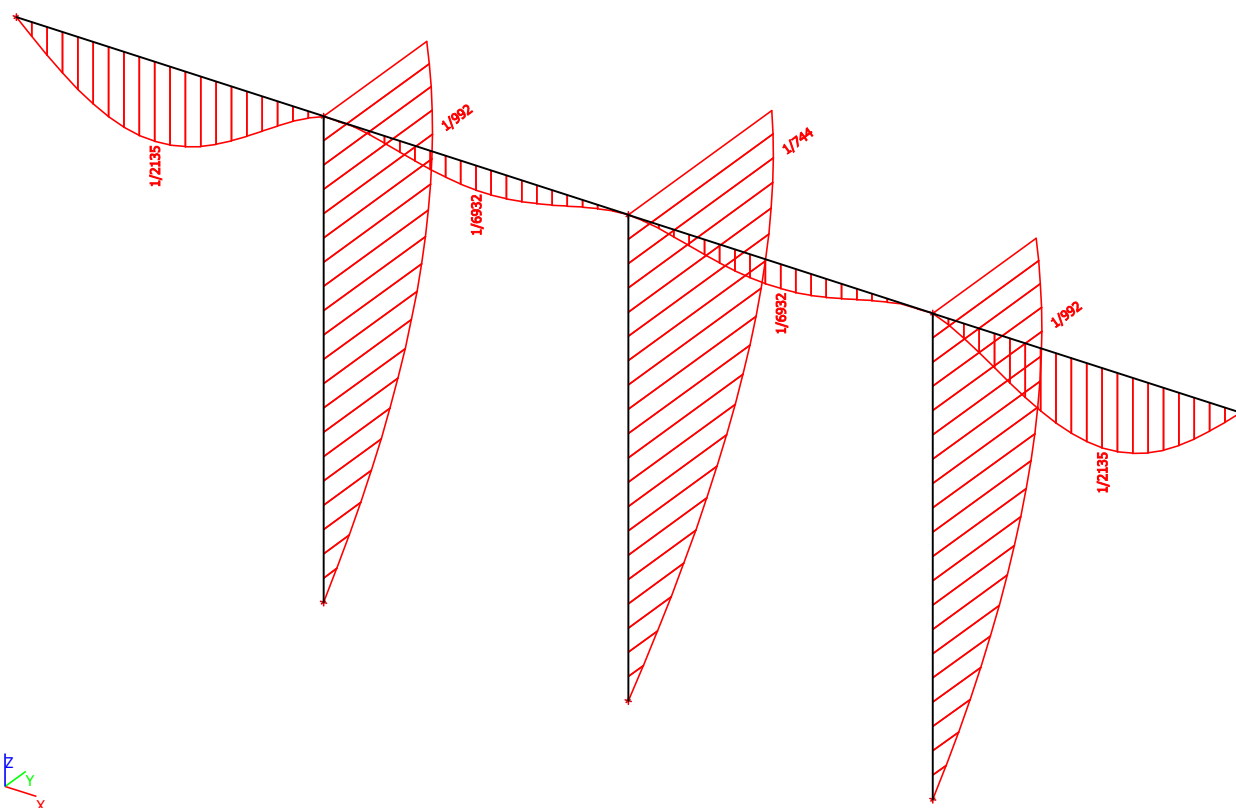
7.7.7. Deformace na prutu; u_y



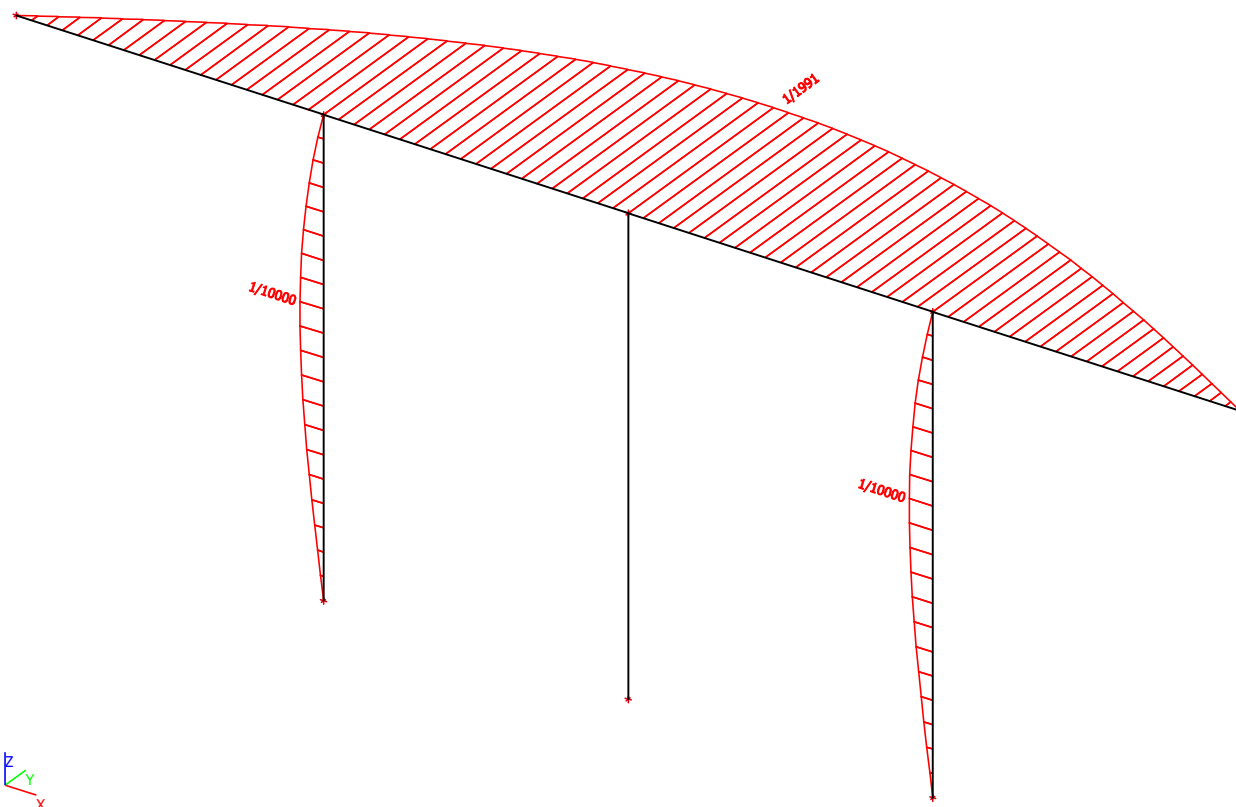
7.7.8. Deformace na prutu; u_x



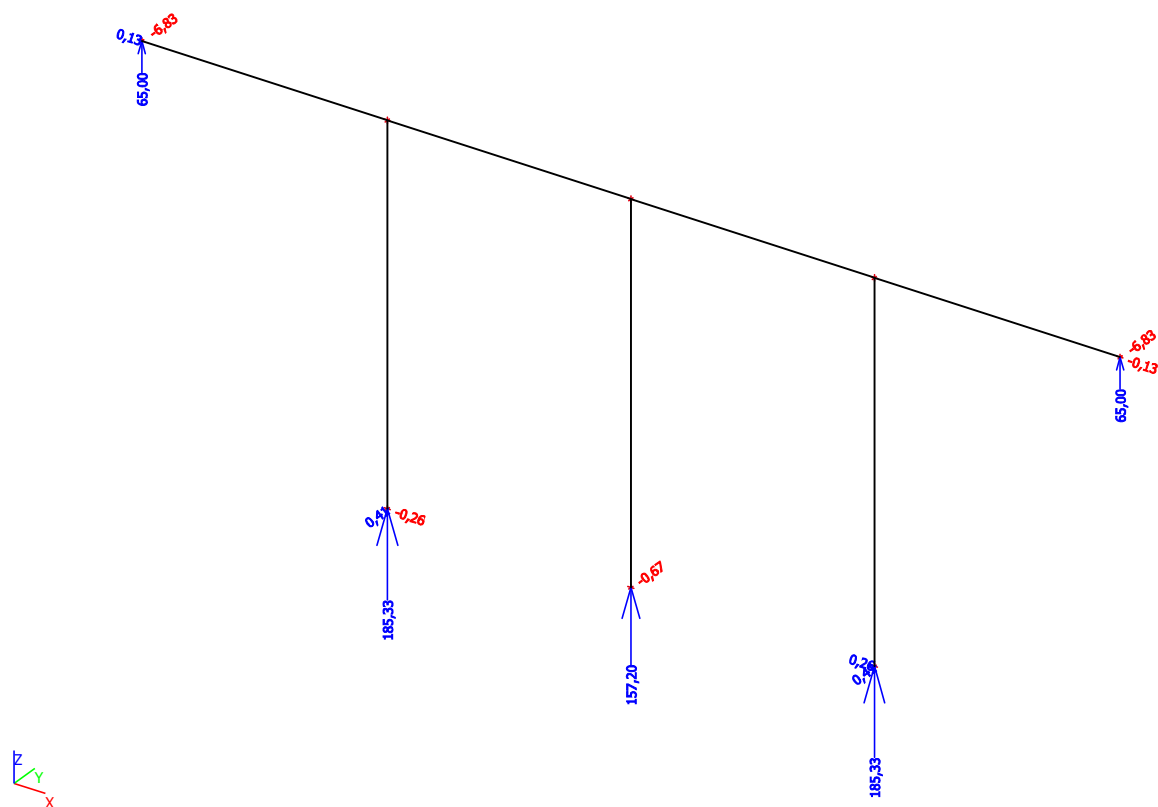
7.7.9. Relativní deformace; Rel uz



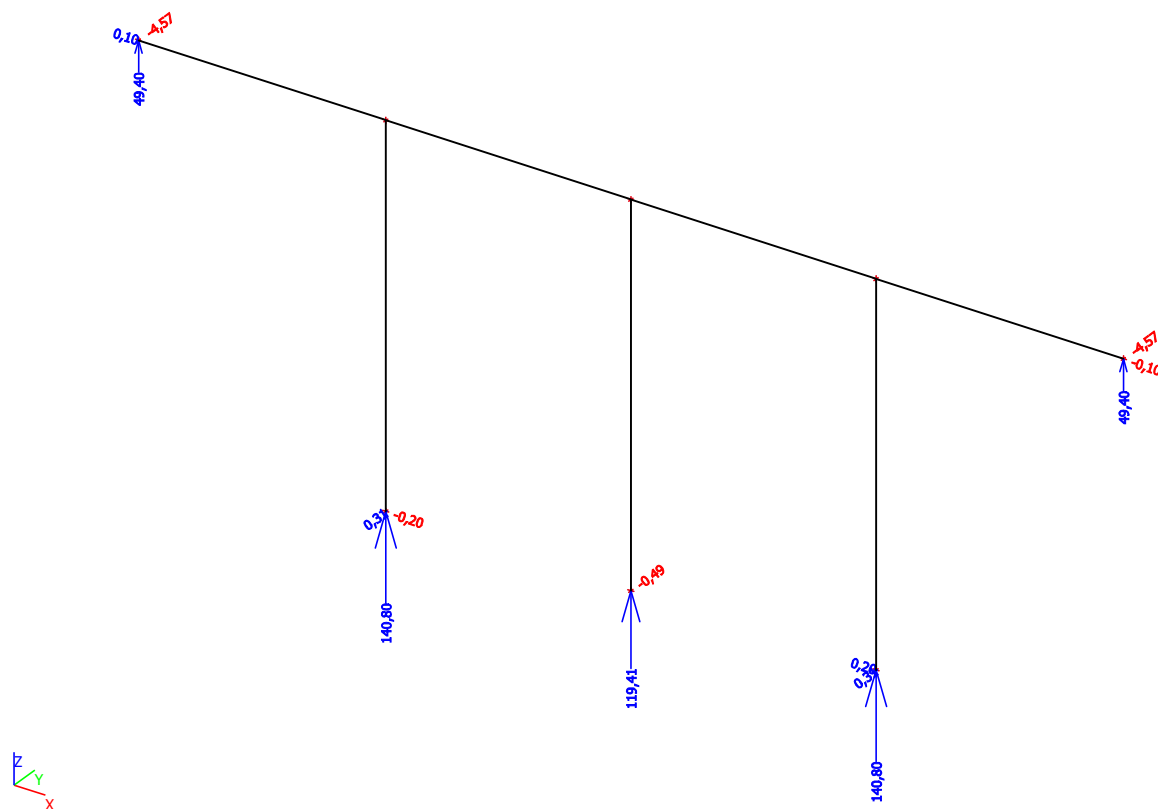
7.7.10. Relativní deformace; Rel uy



7.7.11. Reakce; R_x , R_y , R_z , M_x , M_y , M_z / C01

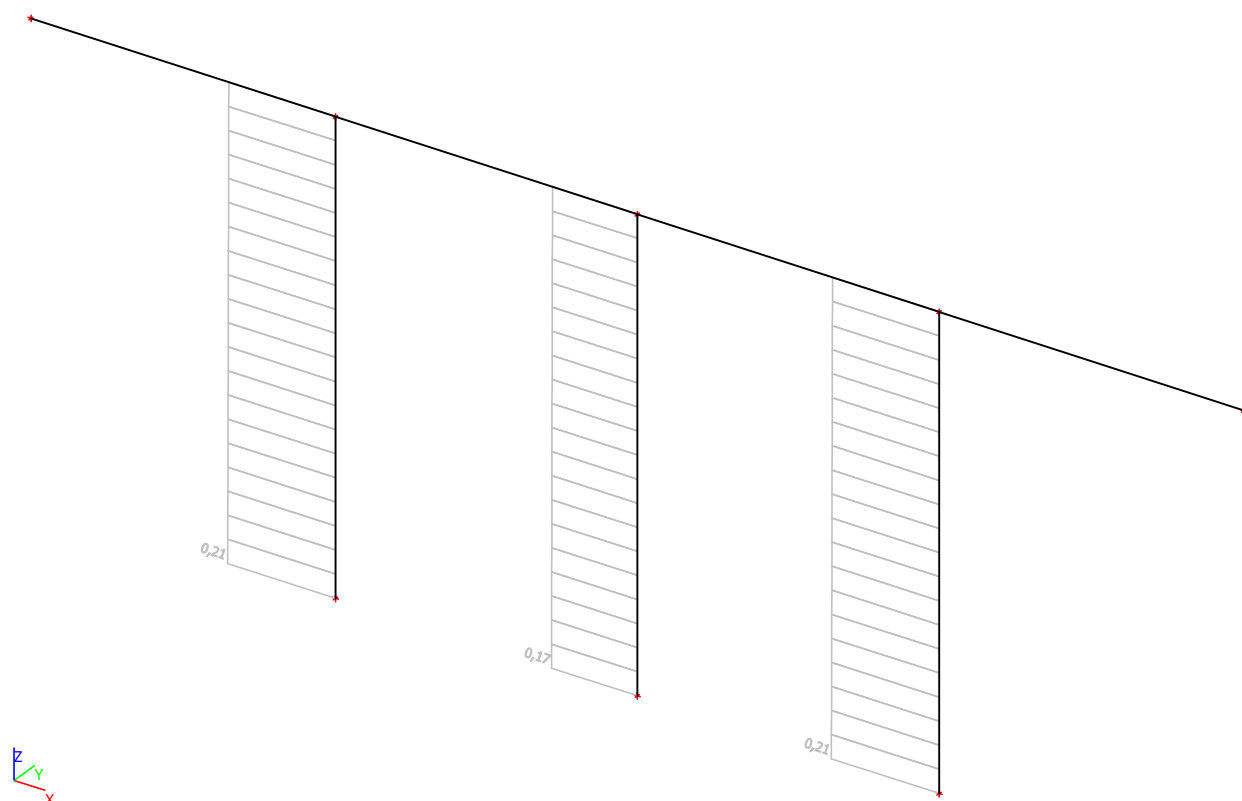


7.7.12. Reakce; R_x , R_y , R_z , M_x , M_y , M_z / C02



7.7.13. Ocelové sloupky

7.7.13.1. Posudek oceli; jed.posudek



7.7.13.2. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Prvek B2	4,250 m	HEB200	S 235	CO1/4	0,21 -
----------	---------	--------	-------	-------	--------

Dílčí souč. spolehlivosti	
Gamma M0 pro únosnost průřezu	1,00
Gamma M1 pro únosnost na nestabilitu	1,00
Gamma M2 pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu f_y	235,0	MPa
Mezní pevnost f_u	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-3 článku 5.5.2

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	14,89
Třída 1 limit	33,00
Třída 2 limit	38,00
Třída 3 limit	57,47

Projekt Část	PŘÍSTAVBA MULTIFUNKČNÍ UČEBNY GYMNÁZIUM KLATOVY	Národní norma Národní dodatek	EC - EN Česká CSN-EN NA
-----------------	--	----------------------------------	----------------------------

=> vnitřní tlačené části třída 1

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	5,17
Třída 1 limit	9,00
Třída 2 limit	10,00
Třída 3 limit	13,77

=> vnější pásnice třída 1

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

Kritický posudek v místě 0.000 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N,Ed	-185,33	kN
Vy,Ed	0,26	kN
Vz,Ed	-0,22	kN
T,Ed	-0,02	kNm
My,Ed	13,90	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	7,8080e-03	m ²
Nc,Rd	1834,88	kN
Jedn. posudek	0,10	-

Posudek ohybového momentu pro My

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Wpl,y	6,4250e-04	m ³
Mpl,y,Rd	150,99	kNm
Jedn. posudek	0,09	-

Posudek smyku pro Vy

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Eta	1,20	
Av	6,2430e-03	m ²
Vpl,y,Rd	847,03	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro Vz

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Eta	1,20	
Av	2,4830e-03	m ²
Vpl,z,Rd	336,89	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Tau,t,Ed	0,5	MPa
Tau,Rd	135,7	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 9.1.2.6 a rovnice (6.31)

t

Projekt	PŘÍSTAVBA MULTIFUNKČNÍ UČEBNY	Národní norma	EC - EN
Část	GYMNÁZIUM KLATOVY	Národní dodatek	Česká CSN-EN NA

MN,y,Rd	150,99	kNm
Jedn. posudek	0,09	-

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické momentové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....::POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	14,89
Třída 1 limit	33,00
Třída 2 limit	38,00
Třída 3 limit	57,47

=> vnitřní tlačené části třída 1

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	5,17
Třída 1 limit	9,00
Třída 2 limit	10,00
Třída 3 limit	13,77

=> vnější pásnice třída 1

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh dílce na vzpěr

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	neposuvné	neposuvné	
Systémová délka L	4,250	4,250	m
Součinitel vzpěru k	0,96	0,74	
Vzpěrná délka Lcr	4,095	3,137	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	7039,68	4219,41	kN
Štíhlost Lambda	47,95	61,93	
Poměrná štíhlost Lambda,rel	0,51	0,66	
Mezní štíhlost Lambda,rel,0	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka	b	c	
Imperfekce Alfa	0,34	0,49	
Redukční součinitel Chi	0,88	0,75	
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	1613,81	1375,46	kN

Posudek rovinného vzpěru		
Průřezová plocha A	7,8080e-03	m ²
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	1375,46	kN
Jedn. posudek	0,13	-

Posudek klopení

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. a vzorce (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Art. 6.3.2.2.	
Wy	6.4250e-04	m ³
Pružný kritický moment Mcr	407.56	kNm
Relativní štíhlost Lambda,LT	0.61	

Parametry klopení		
Mezní štíhlost $\Lambda_{LT,0}$	0.40	

Parametry M_{cr}		
Délka klopení	4.250	m
k	1.00	
k_w	1.00	
C1	1.03	
C2	0.00	
C3	1.00	

Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Posudek na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.3. a vzorce (6.61), (6.62)

Interakční metoda 2

Tabulka hodnot		
k_{yy}	1.008	
k_{yz}	0.395	
k_{zy}	0.605	
k_{zz}	0.658	
Delta M_y	0.00	kNm
Delta M_z	0.00	kNm
A	7.8080e-03	m ²
W_y	6.4250e-04	m ³
W_z	3.0580e-04	m ³
NRk	1834.88	kN
M_y, R_k	150.99	kNm
M_z, R_k	71.86	kNm
M_y, E_d	13.90	kNm
M_z, E_d	1.11	kNm
Interakční metoda 2		
Ψ_y	0.933	
Ψ_z	0.000	
C_{my}	0.973	
C_{mz}	0.600	
C_{mLT}	0.973	

Jedn. posudek (6.61) = 0.11 + 0.09 + 0.01 = 0.21

Jedn. posudek (6.62) = 0.13 + 0.06 + 0.01 = 0.20

Posudek boulení

v poli vzpěru 1

Podle článku EN 1993-1-5 : 5. & 7.1. a vzorce (5.10) & (7.1)

Tabulka hodnot	
hw/t	18.889

Štíhlost stojiny je taková, že není potřeba posudek ztráty stability smykem.

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

7.7.14.2. Výkaz výztuže

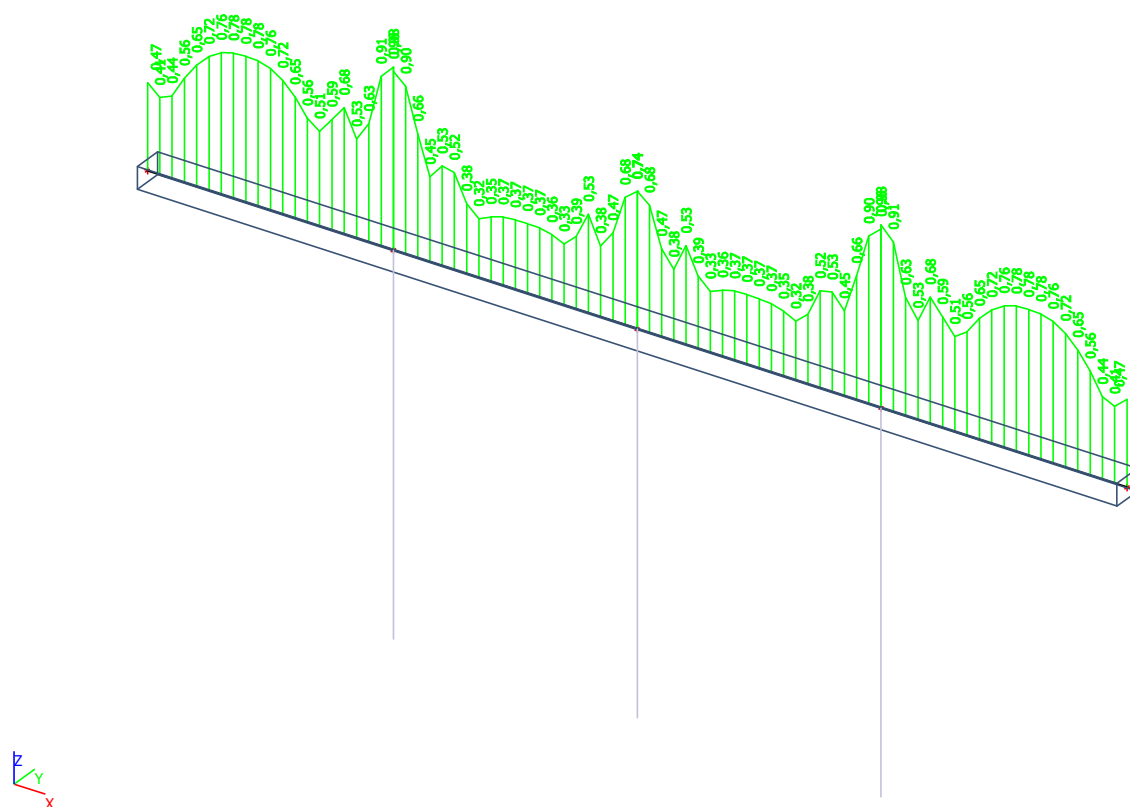
Výběr : Vše

Zaoblení třmínků podélné výztuže a třmínků se nezapočítává do délek vložek.

Typ položky : Globální

Prvek	Číslo položky	Průměr [mm]	Materiál	Délka [m]	Počet vložek	B 500B délka [m]	B 500B tíha [kg]
B1	1	8	B 500B	1,300	92	119,600	47,2
B1	2	8	B 500B	0,619	92	56,942	22,5
B1	3	16	B 500B	11,250	2	22,500	35,5
B1	4	16	B 500B	11,250	2	22,500	35,5
B1	5	16	B 500B	11,250	2	22,500	35,5
		8				176,542	69,7
		16				67,500	106,5
		Celkem pro				244,042	176,2
		Celkem				244,042	176,2

7.7.14.3. Posouzení železobetonového průřezu včetně konstrukčních zásad



7.7.14.4. Průřez mezi podporami - Interakční diagram EN 1992-1-1

Lineární výpočet

Výběr : B1

Kombinace : CO1

Posouzení dle EN 1992-1-1

Vstupní data, součinitelé, nastavení výpočtu

Popis	Hodnota
Beton	
gamma_c_per - dílčí součinitel pro beton, MSÚ, trvalá a dočasná návrhová situace (2.4.2.4(1))	1.5

Popis	Hodnota
gamma_c_acc - dílčí součinitel pro beton, MSÚ, mimořádná návrhová situace (2.4.2.4(1))	1.2
fck_max - maximální hodnota jmenovité válcové pevnosti (3.1.2(2)P)	90 MPa
alpha_cc - součinitel zohledňující dlouhodobé účinky na pevnost v tlaku (3.1.6(1)P)	1
alpha_ct - součinitel zohledňující dlouhodobé účinky na pevnost v tahu (3.1.6(2)P)	1
alfa_cc - součinitel zohledňující vliv dlouhodobých účinků na pevnost v tlaku (3.1.6(101)P)	0.85
alpha_ct - součinitel zohledňující dlouhodobé účinky na pevnost v tahu (3.1.6(102)P)	1
5.5(4)	0.8
alpha_cc,pl - součinitel zohledňující dlouhodobé účinky na pevnost v tlaku pro prostý a lehce vyztužený beton (12.3.1(1))	0.8
alpha_ct,pl - součinitel zohledňující dlouhodobé účinky na pevnost v tahu pro prostý a lehce vyztužený beton (12.3.1(1))	0.8
Nepředpjatá výztuž	
gamma_s_per - dílčí součinitel pro MSÚ, trvalá návrhová situace (2.4.2.4(1))	1.15
gamma_s_acc - dílčí součinitel pro MSÚ, mimořádná návrhová situace (2.4.2.4(1))	1
eps_ud/eps_uk - poměr návrhové a jmenovité meze pevnosti (3.2.7(2))	0.9
Trvanlivost a krytí výztuže	
delta_cdur,gamma - přídavný bezpečnostní prvek pro krytí výztuže (4.4.1.2(6))	0 mm
delta_cdur,st - redukce minimálního krytí pro použití nerezové výztuže (4.4.1.2(7))	0 mm
delta_cdur,add - redukce minimálního krytí pro použití přídavné ochrany (4.4.1.2(8))	0 mm
k1_XM - hodnota otěru pro třídu XM1 (4.4.1.2(13))	5 mm
k2_XM - hodnota otěru pro třídu XM2 (4.4.1.2(13))	10 mm
k3_XM - hodnota otěru pro třídu XM3 (4.4.1.2(13))	15 mm
delta_cdev1 - toleranční zvětšení krytí výztuže pro prefabrikované prvky (4.4.1.3(1)P)	5 mm
delta_cdev2 - toleranční zvětšení krytí výztuže pro "betonování na stavbě" (4.4.1.3(3))	10 mm
delta_cdev3 - toleranční zvětšení krytí výztuže pro beton litý do připravené hlíny (4.4.1.2(3))	40 mm
delta_cdev4 - hodnota odchylky v krytí pro beton litý přímo do hlíny (4.4.1.2(3))	75 mm
Výpočet	
Obecný	
theta_0=1/x - základní hodnota sklonu (5.2(5))	200
lambda_lim (5.8.3.1 (1))	$20 \cdot A \cdot B \cdot C / n^{0.5}$
coeff_cRd,c - $CRd,c = \text{coeff_cRd,c} / \gamma_c$ (6.2.2(1))	0.18
k1_shear - souč. pro výpočet $V_{rd,c}$ (6.2.2(1))	0.15
v_min - souč. pro výpočet $V_{rd,c}$ pro smyk - $0,035 \cdot k^{1.5} \cdot f_{ck}^{0.5}$	

Popis	Hodnota
(6.2.2(1))	
ni - součinitel redukce pevnosti pro beton s trhlkami ve smyku (6.2.2(6))	$0,6 \cdot (1 - f_{ck}/250)$
k - součinitel pro výpočet podélného smykového napětí vzdorovaného betonem (6.2.4(4))	0.4
theta_min_w - minimální úhel mezi náhradní tlačnou diagonálou a osou nosníku pro stojinu (6.2.3(2))	21.8 deg
theta_min_c - minimální úhel mezi náhradní tlačnou diagonálou a osou nosníku pro tlačnou pásnici (6.2.4(4))	26.5 deg
theta_min_t - minimální úhel mezi náhradní tlačnou diagonálou a osou nosníku pro taženou pásnici (6.2.4(4))	38.6 deg
theta_max_w - maximální úhel mezi náhradní tlačnou diagonálou a osou nosníku pro stojinu (6.2.3(2))	45 deg
theta_max_f - maximální úhel mezi náhradní tlačnou diagonálou a osou nosníku pro pásnici (6.2.4(4))	45 deg
ni_1a - součinitel redukce pevnosti pro beton s trhlkami ve smyku ($f_{ck} < 60 \text{ MPa}$, $f_{ywd} < 0,8 f_{yk}$) (6.2.3(3))	0.6
ni_1b - součinitel redukce pevnosti pro beton s trhlkami ve smyku ($f_{ck} > 60 \text{ MPa}$, $f_{ywd} < 0,8 f_{yk}$) (6.2.3(3))	$0,9 - f_{ck}/200$
alpha_cw - součinitel zohledňující osově tlakové namáhání pro nepředepjaté konstrukce (6.2.3(3))	1
k - součinitel výpočtu smyku pro prostý a slabě vyztužený beton (12.6.3(2))	1.5
k1 - součinitel pro výpočet $\sigma_{Rd,max}$ (6.5.4(4))	1
k2 - součinitel pro výpočet $\sigma_{Rd,max}$ (6.5.4(4))	0.85
ni' - součinitel pro výpočet $\sigma_{Rd,max}$ (6.5.2(2))	$1 - f_{ck}/250$
Interakční diagram	
Dělení poměrného přetvoření	200
Vertikální dělení	36
Horizontální dělení	100
Metoda posouzení	NuMu
Smyk	
1D konstrukce: Vzdálenost s plnou únosností od krajního třmínku (násobek vzdálenosti třmínků)	1
1D konstrukce: Typ zadání theta	Úhel
1D konstrukce: Součinitel zohledňující stav napjatosti v tlačném prutu - automatický výpočet podle σ_{cp}	
1D konstrukce: Posouzení návrhové tahové pevnosti pouze v tlačné oblasti	VYP
1D konstrukce: Počet zón pro výstup	10
Styčná spára: Zohlednit $\cos(\alpha)$ ve vzorci 6.25	ZAP
Posudek kotevní oblasti	
Theta_disp - úhel roznášecího kužele	45 deg
Snížit únosnost podélné výztuže o napětí od ohybu	ZAP
Navrhnout přídatnou podélnou výztuž v detailu	VYP
Navrhnout přídatnou smykovou výztuž v detailu	VYP

Vysvětlení symbolů betonu

Zkratka	Vysvětlení
f _{ck}	charakteristická vřlcovř pevnost betonu v tlaku
f _{cm}	střední hodnota pevnosti v tlaku
f _{ctm}	střední hodnota pevnosti v tahu
E	modul pružnosti

Charakteristiky betonu

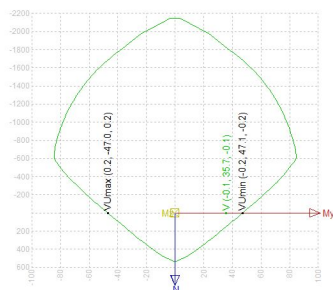
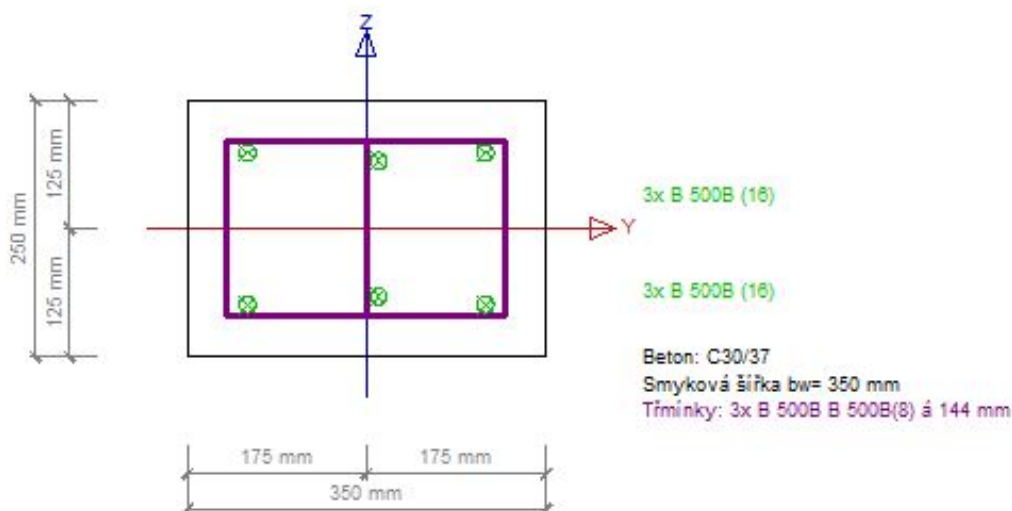
	C30/37
f _{ck}	30.00 MPa
f _{cm}	38.00 MPa
f _{ctm}	2.90 MPa
E	32800.00 MPa

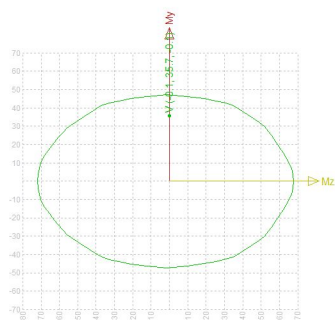
Vysvětlení symbolů betonářské výztuže

Zkratka	Vysvětlení
f _{yk}	mez kluzu betonářské výztuže

Charakteristiky oceli

	B 500B
f _{yk}	500.00 MPa
E modul	200000.00 MPa





Vysvětlení hodnot pro posudek

Zkratka	Vysvětlení	Článek
N	normálová síla	
My	ohybový moment My	
Mz	ohybový moment Mz	
Nu/Nu2	mezní osová síla	
Myu/Myu2	mezní ohybový moment	
Mzu/Mzu2	mezní ohybový moment	

Posouzení průřezu - interakční diagram

prvek	x.lok [m]	Kombi Stav	N [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Nu/Nu2 [kN]	Myu/Myu2 [kNm]	Mzu/Mzu2 [kNm]	Typ posudku	posudek výp.	posudek lim	posudek
B1	1.41	CO1	-0.13 -0.13	35.68 35.68	-0.13 -0.13	-0.17 0.17	47.05 -46.99	-0.17 0.17	NuMu	0.76	1.00	vyhovuje

Vysvětlení hodnot pro posudek smyku

Zkratka	Vysvětlení
k	součinitel vyjadřující vliv výšky průřezu a ukončení nebo odvedení tahové výztuže v poli
rho_l	stupeň vyztužení pro výztuž Asl
Sigma_cp	Výpočtová hodnota smykové únosnosti průřezu v prvku se smykovou výztuží
bw	Šířka průřezu
d	Učinná výška průřezu
v_min	Součinitel pro výpočet Vrd,c pro smyk
Vrdc	Výpočtová hodnota smykové únosnosti průřezu v prvku bez smykové výztuže
v	Součinitel redukce pevnosti
alfa	úhel, který svírá smyková výztuž se směrem střednice prvku
teta	úhel, který svírají tlakové betonové diagonály se směrem střednice prvku
Vrd_max	Maximální výpočtová hodnota posouvající síly, která může být přenesena bez rozdrčení stojiny nosníku
Ass	Průřezová plocha všech větví smykové výztuže
Vrds	Výpočtová hodnota smykové únosnosti průřezu v prvku se smykovou výztuží

Posouzení smyku EN 1992-1-1

prvek	Kombi Stav	x.lok [m]	Ved [kN]	Ned [kN]	rho_l [/1e-2]	bw [mm]	d [mm]	Vrdc [kN]	teta [deg]	Vrd_max [kN]	Ass [mm ² /m]	Vrds kN	posudek výp.	posudek lim	posudek
B1	CO1	1.41	-16.30	-0.13	0.88	350.00	196.45	49.10	40.00	321.78	1049.02	96.10	0.17	1.00	vyhovuje

Vysvětlení hodnot pro globální posudek

Zkratka	Vysvětlení
Posudek N+My+Mz	posouzení průřezu namáhaného N+My+Mz metodou mezních přetvoření
Posudek Vz	Výsledek posouzení smyku
Posudek Mx	Výsledek posudku kroucení
Posudek v _{edi}	Výsledek posudku smyku ve spáře
Varování/Chyba	

Posouzení železobetonového průřezu EC

prvek	x.lok [m]	Kombi Stav	Posudek N+My+Mz	Posudek Vz	Posudek Mx	Průřez	Varování Chyba
B1	1.41	CO1	vyhovuje	vyhovuje	Vypnuto	vyhovuje	1/7

Vysvětlení informací o výpočtu

Varování Chyba	Vysvětlení
1	výpočet proběhl v pořádku.
7	smyková síla přenášená betonem a smyková výztuž vyhovuje, protože ved < vrds

7.7.14.5. Průřez nad podporou - Interakční diagram EN 1992-1-1

Lineární výpočet

Výběr : B1

Kombinace : CO1

Posouzení dle EN 1992-1-1

Vstupní data, součinitelé, nastavení výpočtu

Popis	Hodnota
Beton	
gamma_c_per - dílčí součinitel pro beton, MSÚ, trvalá a dočasná návrhová situace (2.4.2.4(1))	1.5
gamma_c_acc - dílčí součinitel pro beton, MSÚ, mimořádná návrhová situace (2.4.2.4(1))	1.2
fck_max - maximální hodnota jmenovité válcové pevnosti (3.1.2(2)P)	90 MPa
alpha_cc - součinitel zohledňující dlouhodobé účinky na pevnost v tlaku (3.1.6(1)P)	1
alpha_ct - součinitel zohledňující dlouhodobé účinky na pevnost v tahu (3.1.6(2)P)	1
alfa_cc - součinitel zohledňující vliv dlouhodobých účinků na pevnost v tlaku (3.1.6(101)P)	0.85
alpha_ct - součinitel zohledňující dlouhodobé účinky na pevnost v tahu (3.1.6(102)P)	1
5.5(4)	0.8
alpha_cc,pl - součinitel zohledňující dlouhodobé účinky na pevnost v tlaku pro prostý a lehce vyztužený beton (12.3.1(1))	0.8
alpha_ct,pl - součinitel zohledňující dlouhodobé účinky na pevnost v tahu pro prostý a lehce vyztužený beton (12.3.1(1))	0.8
Nepředpjatá výztuž	

Popis	Hodnota
gamma_s_per - dílčí součinitel pro MSÚ, trvalá návrhová situace (2.4.2.4(1))	1.15
gamma_s_acc - dílčí součinitel pro MSÚ, mimořádná návrhová situace (2.4.2.4(1))	1
eps_ud/eps_uk - poměr návrhové a jmenovité meze pevnosti (3.2.7(2))	0.9
Trvanlivost a krytí výztuže	
delta_cdur,gamma - přídavný bezpečnostní prvek pro krytí výztuže (4.4.1.2(6))	0 mm
delta_cdur,st - redukce minimálního krytí pro použití nerezové výztuže (4.4.1.2(7))	0 mm
delta_cdur,add - redukce minimálního krytí pro použití přídavné ochrany (4.4.1.2(8))	0 mm
k1_XM - hodnota otěru pro třídu XM1 (4.4.1.2(13))	5 mm
k2_XM - hodnota otěru pro třídu XM2 (4.4.1.2(13))	10 mm
k3_XM - hodnota otěru pro třídu XM3 (4.4.1.2(13))	15 mm
delta_cdev1 - toleranční zvětšení krytí výztuže pro prefabrikované prvky (4.4.1.3(1)P)	5 mm
delta_cdev2 - toleranční zvětšení krytí výztuže pro "betonování na stavbě" (4.4.1.3(3))	10 mm
delta_cdev3 - toleranční zvětšení krytí výztuže pro beton litý do připravené hlíny (4.4.1.2(3))	40 mm
delta_cdev4 - hodnota odchylky v krytí pro beton litý přímo do hlíny (4.4.1.2(3))	75 mm
Výpočet	
Obecný	
theta_0=1/x - základní hodnota sklonu (5.2(5))	200
lambda_lim (5.8.3.1 (1))	$20 \cdot A \cdot B \cdot C / n^{0.5}$
coeff_cRd,c - $CRd,c = \text{coeff_cRd,c} / \gamma_c$ (6.2.2(1))	0.18
k1_shear - souč. pro výpočet $V_{rd,c}$ (6.2.2(1))	0.15
v_min - souč. pro výpočet $V_{rd,c}$ pro smyk - $0,035 \cdot k^{1.5} \cdot f_{ck}^{0.5}$ (6.2.2(1))	
ni - součinitel redukce pevnosti pro beton s trhlinkami ve smyku (6.2.2(6))	$0,6 \cdot (1 - f_{ck} / 250)$
k - součinitel pro výpočet podélného smykového napětí vzdorovaného betonem (6.2.4(4))	0.4
theta_min_w - minimální úhel mezi náhradní tlačnou diagonálou a osou nosníku pro stojinu (6.2.3(2))	21.8 deg
theta_min_c - minimální úhel mezi náhradní tlačnou diagonálou a osou nosníku pro tlačnou pásnici (6.2.4(4))	26.5 deg
theta_min_t - minimální úhel mezi náhradní tlačnou diagonálou a osou nosníku pro taženou pásnici (6.2.4(4))	38.6 deg
theta_max_w - maximální úhel mezi náhradní tlačnou diagonálou a osou nosníku pro stojinu (6.2.3(2))	45 deg
theta_max_f - maximální úhel mezi náhradní tlačnou diagonálou a osou nosníku pro pásnici (6.2.4(4))	45 deg

Popis	Hodnota
ni_1a - součinitel redukce pevnosti pro beton s trhlkami ve smyku ($f_{ck} < 60 \text{ MPa}, f_{ywd} < 0,8 f_{yk}$) (6.2.3(3))	0.6
ni_1b - součinitel redukce pevnosti pro beton s trhlkami ve smyku ($f_{ck} > 60 \text{ MPa}, f_{ywd} < 0,8 f_{yk}$) (6.2.3(3))	$0,9 \cdot f_{ck} / 200$
alpha_cw - součinitel zohledňující osově tlakové namáhání pro nepředeptané konstrukce (6.2.3(3))	1
k - součinitel výpočtu smyku pro prostý a slabě vyztužený beton (12.6.3(2))	1.5
k1 - součinitel pro výpočet $\sigma_{Rd, \max}$ (6.5.4(4))	1
k2 - součinitel pro výpočet $\sigma_{Rd, \max}$ (6.5.4(4))	0.85
ni' - součinitel pro výpočet $\sigma_{Rd, \max}$ (6.5.2(2))	$1 - f_{ck} / 250$
Interakční diagram	
Dělení poměrného přetvoření	200
Vertikální dělení	36
Horizontální dělení	100
Metoda posouzení	NuMu
Smyk	
1D konstrukce: Vzdálenost s plnou únosností od krajního třmínku (násobek vzdálenosti třmínků)	1
1D konstrukce: Typ zadání theta	Úhel
1D konstrukce: Součinitel zohledňující stav napjatosti v tlačeném prutu - automatický výpočet podle σ_{cp}	
1D konstrukce: Posouzení návrhové tahové pevnosti pouze v tlačené oblasti	VYP
1D konstrukce: Počet zón pro výstup	10
Styčná spára: Zohlednit $\cos(\alpha)$ ve vzorci 6.25	ZAP
Posudek kotevní oblasti	
Theta_disp - úhel roznášecího kužele	45 deg
Snížit únosnost podélné výztuže o napětí od ohybu	ZAP
Navrhnout přídatnou podélnou výztuž v detailu	VYP
Navrhnout přídatnou smykovou výztuž v detailu	VYP

Vysvětlení symbolů betonu

Zkratka	Vysvětlení
fck	charakteristická válcová pevnost betonu v tlaku
fcm	střední hodnota pevnosti v tlaku
fctm	střední hodnota pevnosti v tahu
E	modul pružnosti

Charakteristiky betonu

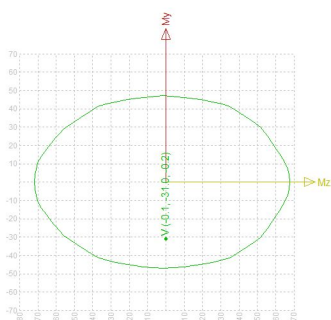
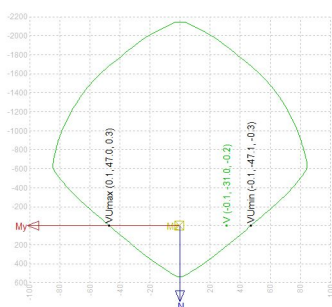
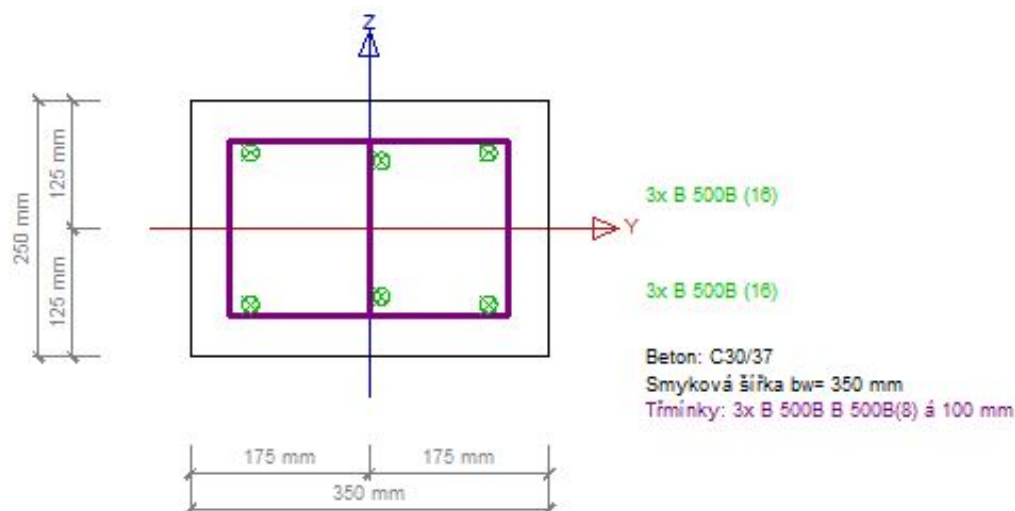
	C30/37
fck	30.00 MPa
fcm	38.00 MPa
fctm	2.90 MPa
E	32800.00 MPa

Vysvětlení symbolů betonářské výztuže

Zkratka	Vysvětlení
fyk	mez kluzu betonářské výztuže

Charakteristiky oceli

	B 500B
f _{yk}	500.00 MPa
E modul	200000.00 MPa



Vysvětlení hodnot pro posudek

Zkratka	Vysvětlení	Článek
N	normálová síla	
My	ohybový moment My	
Mz	ohybový moment Mz	
N _u /N _{u2}	mezní osová síla	
My _u /My _{u2}	mezní ohybový moment	
Mz _u /Mz _{u2}	mezní ohybový moment	

Posouzení průřezu - interakční diagram

prvek	x.lok [m]	Kombi Stav	N [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Nu/Nu2 [kN]	Myu/Myu2 [kNm]	Mzu/Mzu2 [kNm]	Typ posudku	posudek výp.	posudek lim	posudek
B1	2.82	CO1	-0.09 -0.09	-31.00 -31.00	-0.19 -0.19	-0.13 0.13	-47.06 46.99	-0.29 0.29	NuMu	0.66	1.00	vyhovuje

Vysvětlení hodnot pro posudek smyku

Zkratka	Vysvětlení
k	součinitel vyjadřující vliv výšky průřezu a ukončení nebo odvedení tahové výztuže v poli
rho_l	stupeň vyztužení pro výztuž Asl
Sigma_cp	Výpočtová hodnota smykové únosnosti průřezu v prvku se smykovou výztuží
bw	Šířka průřezu
d	Učinná výška průřezu
v_min	Součinitel pro výpočet Vrd,c pro smyk
Vrdc	Výpočtová hodnota smykové únosnosti průřezu v prvku bez smykové výztuže
v	Součinitel redukce pevnosti
alfa	úhel, který svírá smyková výztuž se směrem střednice prvku
teta	úhel, který svírají tlakové betonové diagonály se směrem střednice prvku
Vrd_max	Maximální výpočtová hodnota posouvající síly, která může být přenesena bez rozdrčení stojiny nosníku
Ass	Průřezová plocha všech větví smykové vyztuže
Vrds	Výpočtová hodnota smykové únosnosti průřezu v prvku se smykovou výztuží

Posouzení smyku EN 1992-1-1

prvek	Kombi Stav	x.lok [m]	Ved [kN]	Ned [kN]	rho_l [/1e-2]	bw [mm]	d [mm]	Vrdc [kN]	teta [deg]	Vrd_max [kN]	Ass [mm ² /m]	Vrds kN	posudek výp.	posudek lim	posudek
B1	CO1	2.82	-65.69	-0.09	0.88	350.00	196.45	49.10	40.00	321.78	1507.96	138.15	0.48	1.00	vyhovuje

Vysvětlení hodnot pro globální posudek

Zkratka	Vysvětlení
Posudek N+My+Mz	posouzení průřezu namáhaného N+My+Mz metodou mezních přetvoření
Posudek Vz	Výsledek posouzení smyku
Posudek Mx	Výsledek posudku kroucení
Posudek v_edl	Výsledek posudku smyku ve spáře
Varování/Chyba	

Posouzení železobetonového průřezu EC

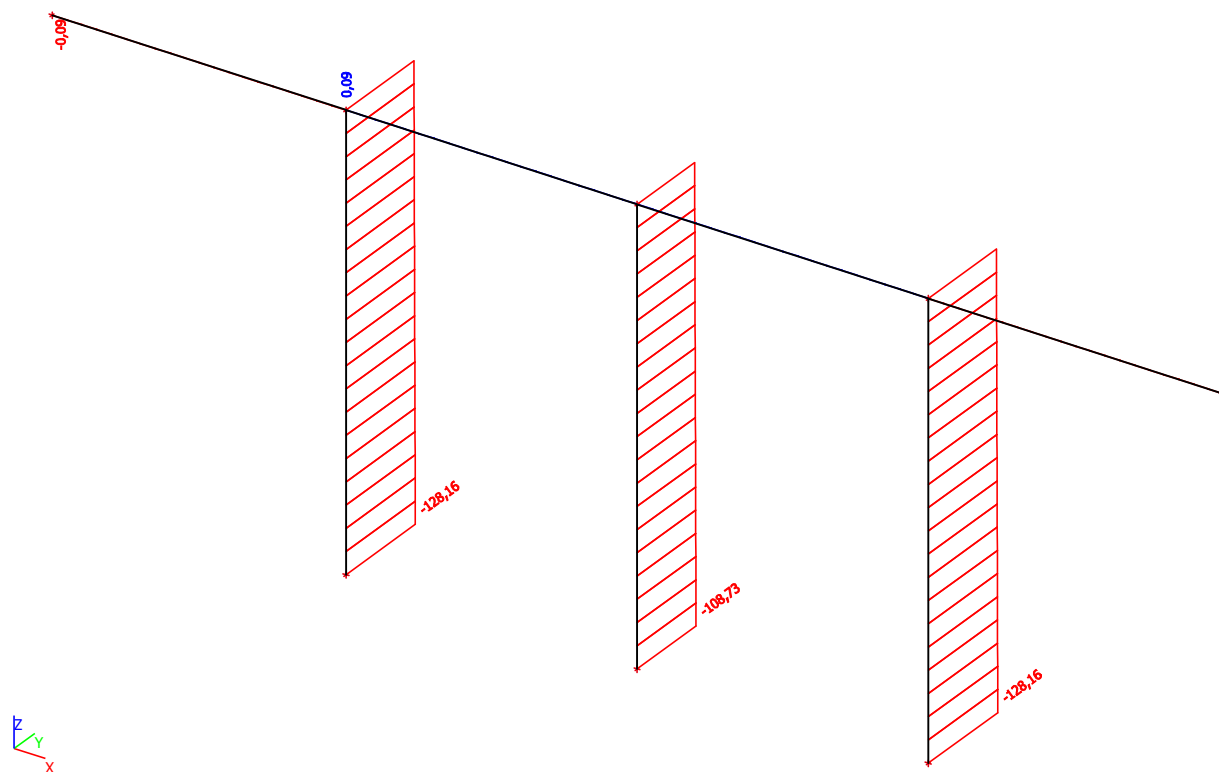
prvek	x.lok [m]	Kombi Stav	Posudek N+My+Mz	Posudek Vz	Posudek Mx	Průřez	Varování Chyba
B1	2.82	CO1	vyhovuje	vyhovuje	Vypnuto	vyhovuje	1/1

Vysvětlení informací o výpočtu

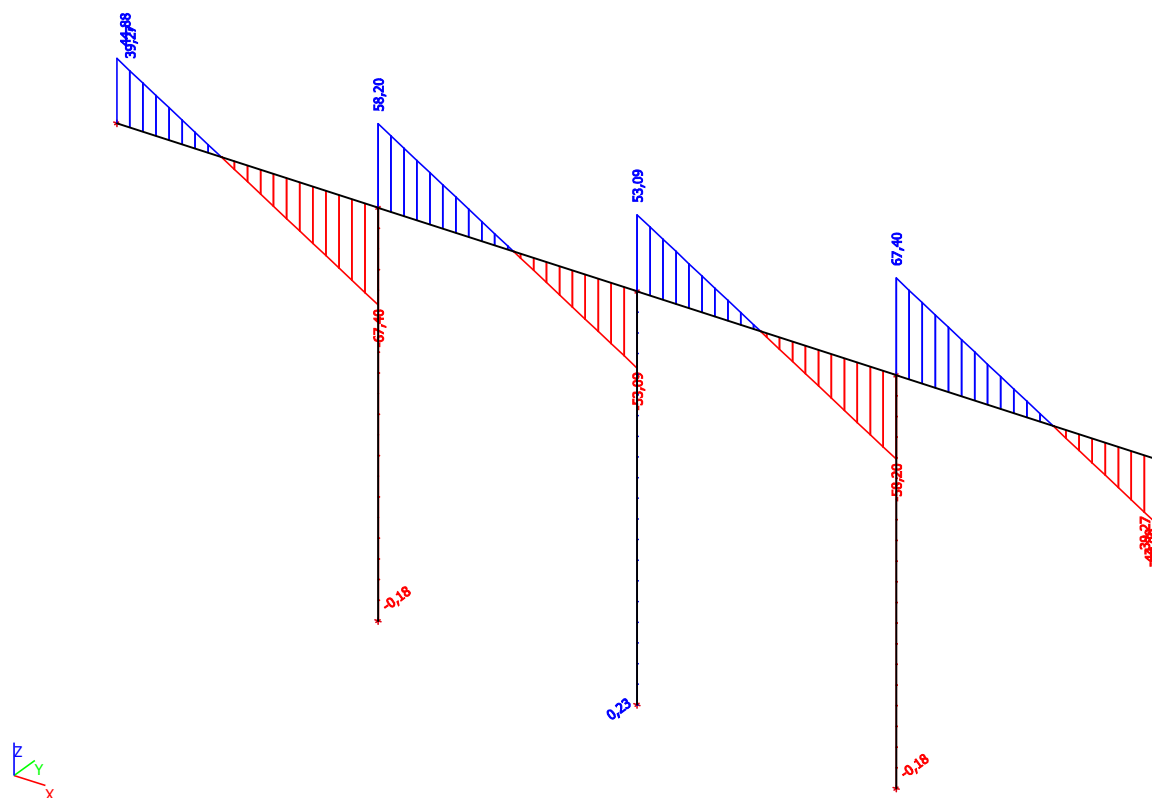
Varování Chyba	Vysvětlení
1	výpočet proběhl v pořádku.

7.8. Analýza a posouzení ocelových sloupků na požární odolnost 30 min (mimořádná kombinace C03)

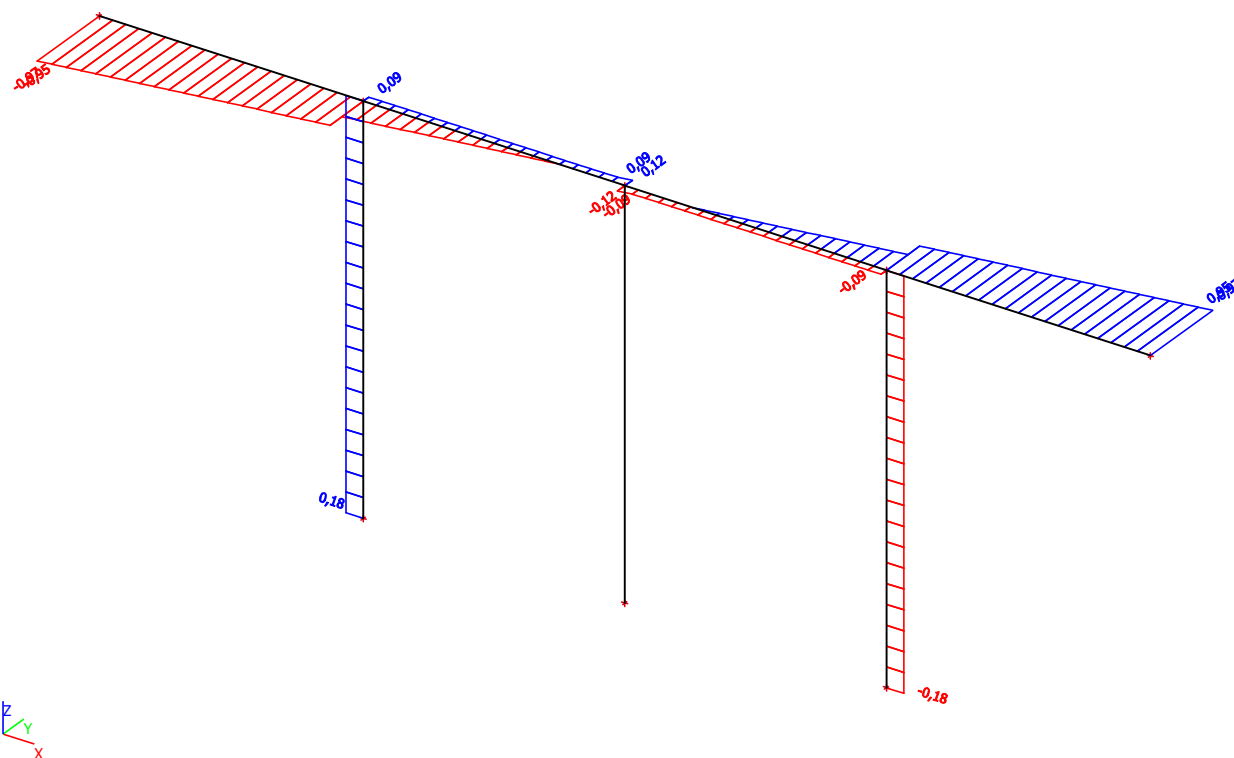
7.8.1. Vnitřní síly na prutu; N



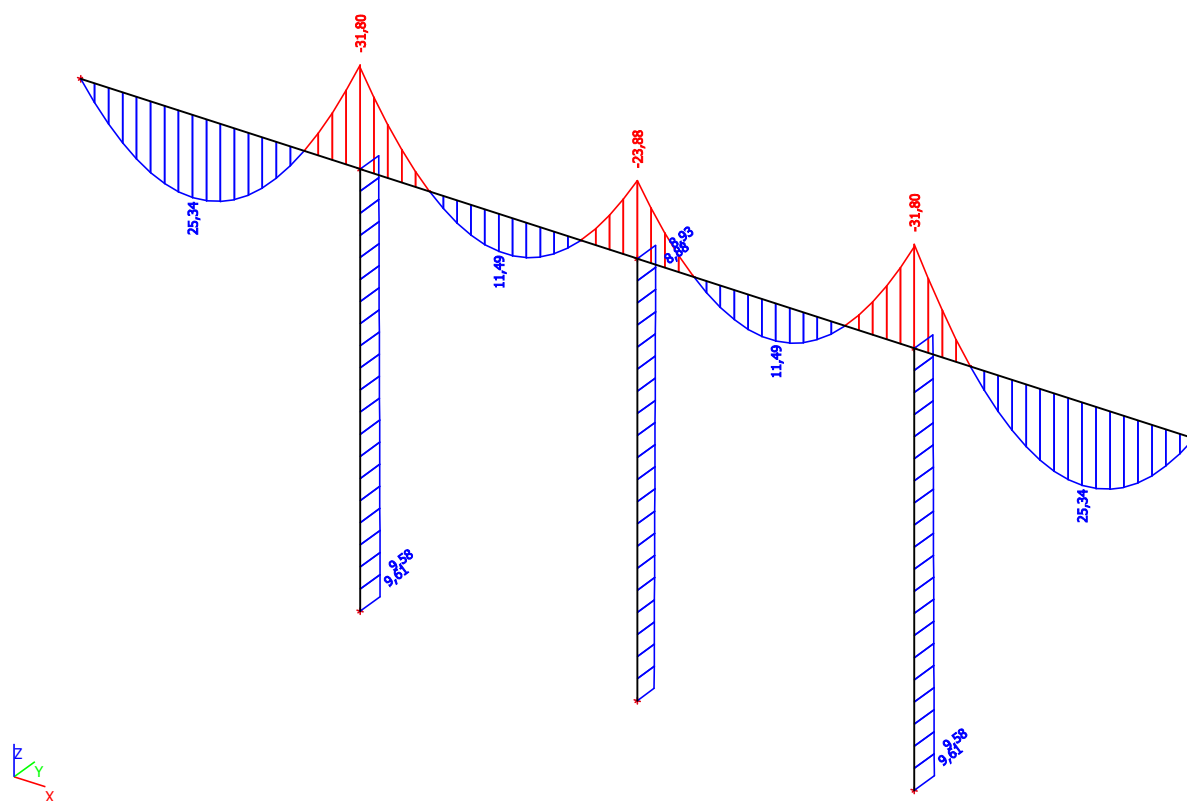
7.8.2. Vnitřní síly na prutu; Vz



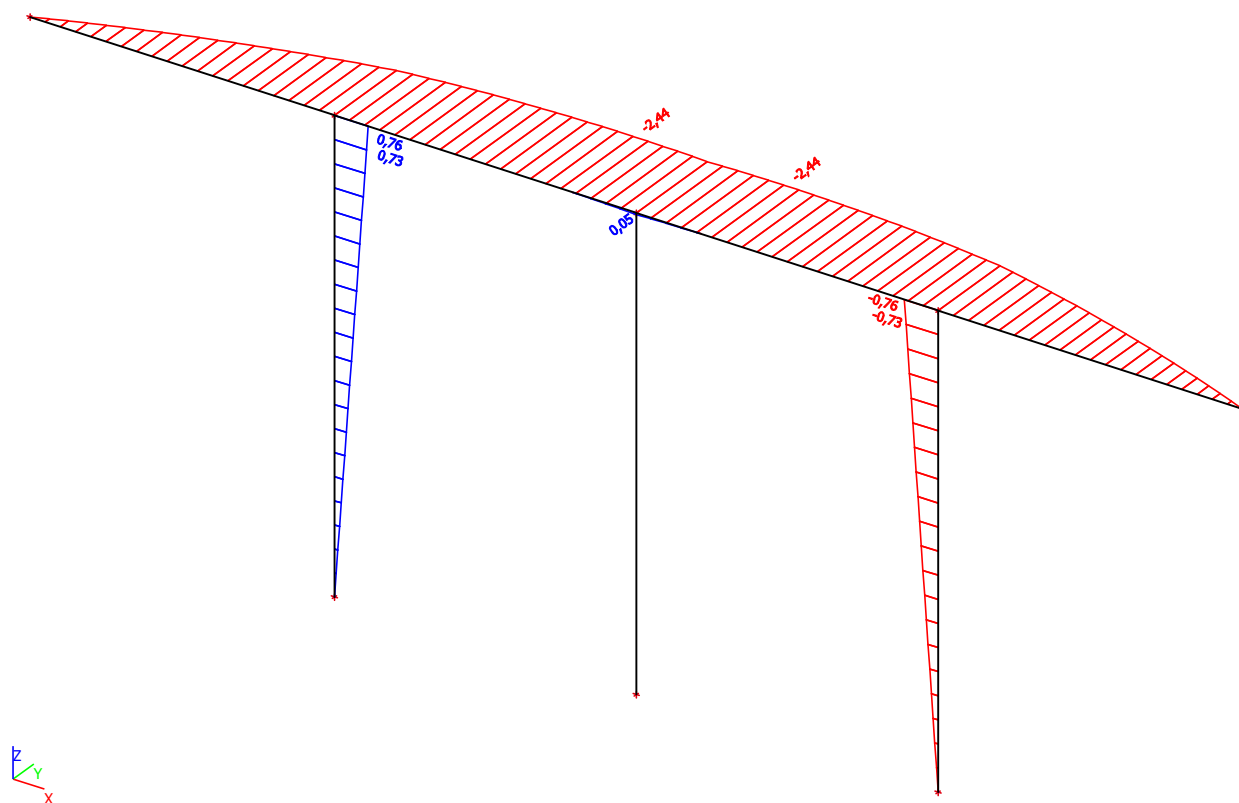
7.8.3. Vnitřní síly na prutu; V_y



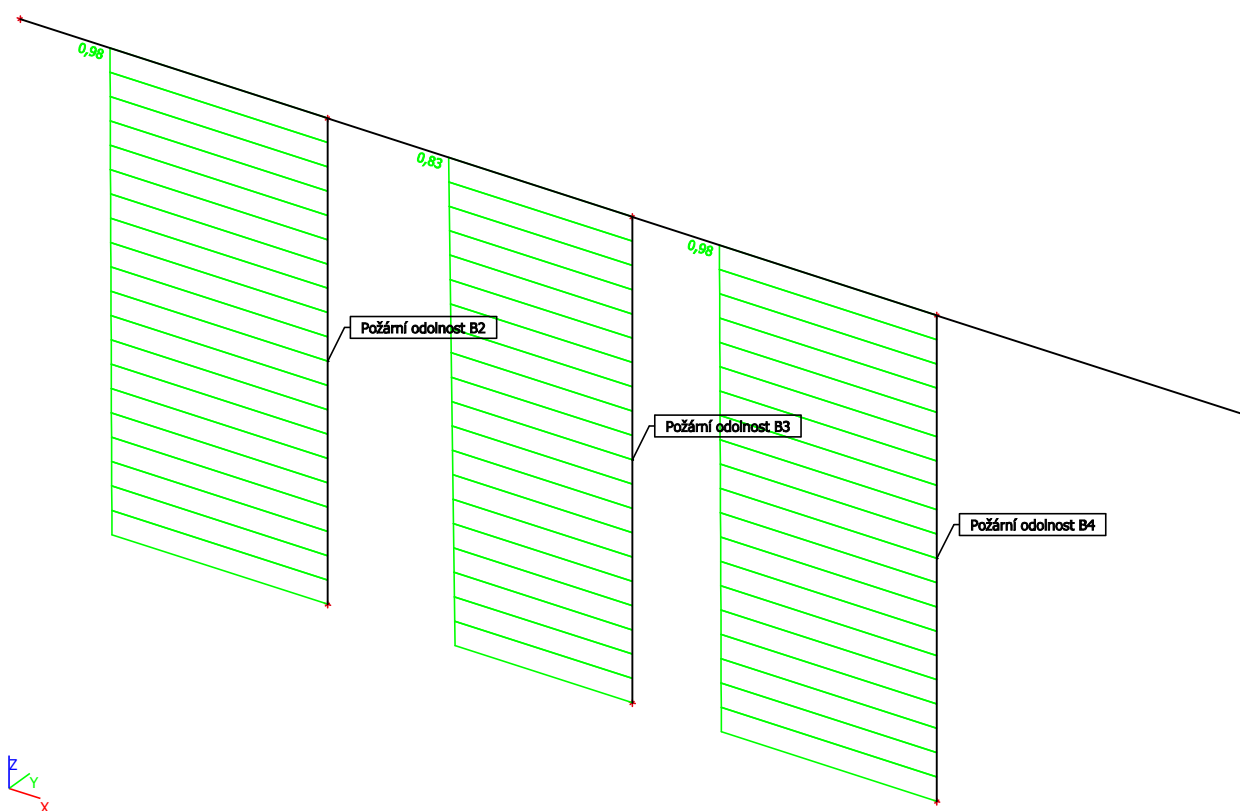
7.8.4. Vnitřní síly na prutu; M_y



7.8.5. Vnitřní síly na prutu; Mz



7.8.6. Požární odolnost; jed.posudek



7.8.7. Požární odolnost

Prvek	Požadovaná požární odolnost R [min]	Působení ohně	Ochrana	Opravný součinitel pro nosník k_2
B4	30,00	Všechny strany	×	1,00
B3	30,00	Všechny strany	×	1,00
B2	30,00	Všechny strany	×	1,00

7.8.8. Posudek oceli - požární odolnost

Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : Vše

Kombinace : CO3

Prvek B2	4,250 m	HEB200	S 235	CO3/5	0,98 -
----------	---------	--------	-------	-------	--------

Dílčí souč. spolehlivosti	
Gamma M0 pro únosnost průřezu	1,00
Gamma M1 pro únosnost na nestabilitu	1,00
Gamma M2 pro únosnost čistého průřezu	1,25
Gamma M,fi for resistance to fire	1,00

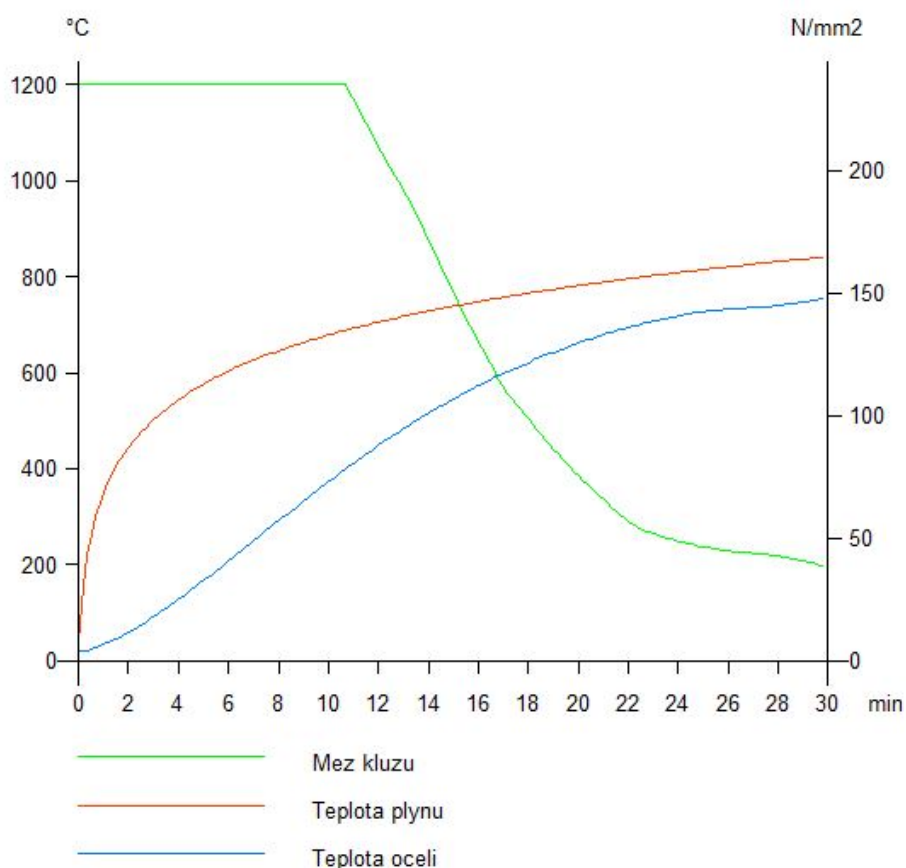
Materiál		
Mez kluzu f_y	235,0	MPa
Mezní pevnost f_u	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

Požární odolnost

Posouzení v oblasti pevnosti podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

Požární odolnost		
Křivka teplota - čas	Křivka ISO 834	
Součinitel přenosu tepla prouděním $\alpha_{p,c}$	25,00	W/m ^{2x}
Emisivita vztažená k požárnímu úseku $\epsilon_{p,f}$	1,00	
Emisivita vztažená k povrchu materiálu $\epsilon_{p,m}$	0,70	
Polohový faktor toku tepla sáláním ϕ	1,00	
Požadovaná požární odolnost R	30,00	min
Teplota plynu $\theta_{p,g}$	841,80	°C
Teplota materiálu $\theta_{p,a,t}$	756,34	°C
Expozice nosníku	Všechny strany	
Adaptační součinitel pro průřez $k_{p,1}$	1,00	
Adaptační součinitel pro nosník $k_{p,2}$	1,00	
Součinitel průřezu pro nechráněné ocelové dílce A_m/V	1,4728e+02	1/m
Opravný součinitel pro efekt stínu k_{sh}	0,63	
Redukční součinitel pro mez kluzu $k_{y,\theta}$	0,16	
Redukční součinitel pro modul E $k_{E,\theta}$	0,11	

Výsledky posudků uvedených níže jsou uvedeny v požadovaném čase $t = 30,00$ min.



....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.2

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	14,89
Třída 1 limit	28,05
Třída 2 limit	32,30
Třída 3 limit	48,32

=> vnitřní tlačené části třída 1

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	5,17
Třída 1 limit	7,65
Třída 2 limit	8,50
Třída 3 limit	11,81

=> vnější pásnice třída 1

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

Kritický posudek v místě 4.250 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N,fi,Ed	-125,60	kN
Vy,fi,Ed	0,18	kN

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
Vz,fi,Ed	-0,15	kN
T,fi,Ed	-0,01	kNm
My,fi,Ed	8,96	kNm
Mz,fi,Ed	0,76	kNm

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 a rovnice (4,5)

A	7,8080e-03	m ²
N,fi,t,Rd	297,97	kN
Jedn. posudek	0,42	-

Posudek ohybového momentu pro My

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4,10)

Wpl,y	6,4250e-04	m ³
Mpl,y,Rd	150,99	kNm
My,fi,theta,Rd	24,52	kNm
My,fi,t,Rd	24,52	kNm
Jedn. posudek	0,37	-

Posudek ohybového momentu pro Mz

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4,10)

Wpl,z	3,0580e-04	m ³
Mpl,z,Rd	71,86	kNm
Mz,fi,theta,Rd	11,67	kNm
Mz,fi,t,Rd	11,67	kNm
Jedn. posudek	0,07	-

Posudek smyku pro Vy

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4,16)

Eta	1,20	
Av	6,2430e-03	m ²
Vpl,y,Rd	847,03	kN
Vy,fi,t,Rd	137,55	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro Vz

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4,16)

Eta	1,20	
Av	2,4830e-03	m ²
Vpl,z,Rd	336,89	kN
Vz,fi,t,Rd	54,71	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

Podle EN 1993-1-1 článku 7.2.6 a rovnice (6.23)

Tau,t,fi,Ed	0,3	MPa
Tau,fi,t,Rd	22,0	MPa
Jedn. posudek	0,02	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Posudek na kombinaci ohybu, osových a smykových sil

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

Podle EN 1993-1-1 článku 9.1.2.6 a rovnice (6.41)

t

Projekt	PŘÍSTAVBA MULTIFUNKČNÍ UČEBNY	Národní norma	EC - EN
Část	GYMNÁZIUM KLATOVY	Národní dodatek	Česká CSN-EN NA

MN,y,fi,t,Rd	16,04	kNm
Alfa	2,00	
Mz,fi,t,Rd	11,67	kNm
Beta	2,11	

Jednotkový posudek $(4,9) = 0,31 + 0,00 = 0,31 -$

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické momentové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.35) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy z-z se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....::POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	14,89
Třída 1 limit	28,05
Třída 2 limit	32,30
Třída 3 limit	48,85

=> vnitřní tlačené části třída 1

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	5,17
Třída 1 limit	7,65
Třída 2 limit	8,50
Třída 3 limit	11,71

=> vnější pásnice třída 1

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh dílce na vzpěr

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 a rovnice (4,5)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	neposuvné	neposuvné	
Systémová délka L	4,250	4,250	m
Součinitel vzpěru k	0,96	0,74	
Vzpěrná délka Lcr	4,095	3,137	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	7039,68	4219,41	kN
Štíhlost Lambda	47,95	61,93	
Poměrná štíhlost Lambda,rel	0,51	0,66	
Poměrná štíhlost Lambda,rel,theta	0,63	0,81	

Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek klopení

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.3 a vzorce (4.11)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Art. 6.3.2.2.	
Wy	6.4250e-04	m ³
Pružný kritický moment Mcr	407.84	kNm
Relativní štíhlost Lambda,LT	0.75	
Mezní štíhlost Lambda,LT,0	0.40	

Parametry M _{cr}		
Délka klopení	4.250	m
k	1.00	
k _w	1.00	
C ₁	1.04	
C ₂	0.00	
C ₃	1.00	

Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Posudek na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-2 : 4.2.3.5 a vzorce (4.21a), (4.21b)

Tabulka hodnot	
k _y	1.380
k _z	0.871
k _{lt}	1.000
Beta M _y	1.148
Beta M _z	1.800
Beta M _{lt}	1.148
μ _y	-0.902
μ _z	0.307
μ _{lt}	-0.010

Jedn. posudek (4.21a) = 0.42 + 0.50 + 0.06 = 0.98

Jedn. posudek (4.21b) = 0.42 + 0.37 + 0.06 = 0.84

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

7.9. Kotvení ocelových sloupků



Profis Anchor 2.8.0

www.hilti.com

Společnost: ING. RADEK PIKHART
Projektant:
Adresa:
Telefon I fax: |
E-mail:

Strana:
Projekt:
Dílčí projekt / pozice č.:
Datum:

1
GYMNÁZIUM KLATOVY
PŘÍSTAVBA UČEBNY
01.03.2019

Komentář uživatele: Kotvení ocel. sloupku HEB200

1 Vstupní data

Typ a velikost kotvy:

HIT-HY 200-A + HIT-V-HCR M16

Efektivní kotvení hloubka:

$h_{ef, opti} = 80 \text{ mm}$ ($h_{ef, limit} = 214 \text{ mm}$)

Materiál:

HCR

Certifikát č.:

ETA 11/0493

Vydání / Platný:

28.07.2017 | -

Posouzení:

Návrhová metoda ETAG BOND (EOTA TR 029)

Distanční montáž:

$e_b = 0 \text{ mm}$ (bez distanční montáže); $t = 15 \text{ mm}$

Kotevní deska:

S 235; $E = 210\,000,00 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk} = 235,00 \text{ N/mm}^2$; $\gamma_{Ms} = 1,100$

Profil:

$l_x \times l_y \times t = 240 \text{ mm} \times 240 \text{ mm} \times 15 \text{ mm}$; (Doporučená tloušťka kotevní desky: vypočítaný (13 mm))

Základní materiál:

bez trhlin beton, C20/25, $f_{c, cube} = 25,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 250 \text{ mm}$, teplota krátkodobá/dlouhodobá: 40/24 °C

Montáž:

kotevní otvor vrtaný přiklepem, montážní podmínky: suché

Výztuž:

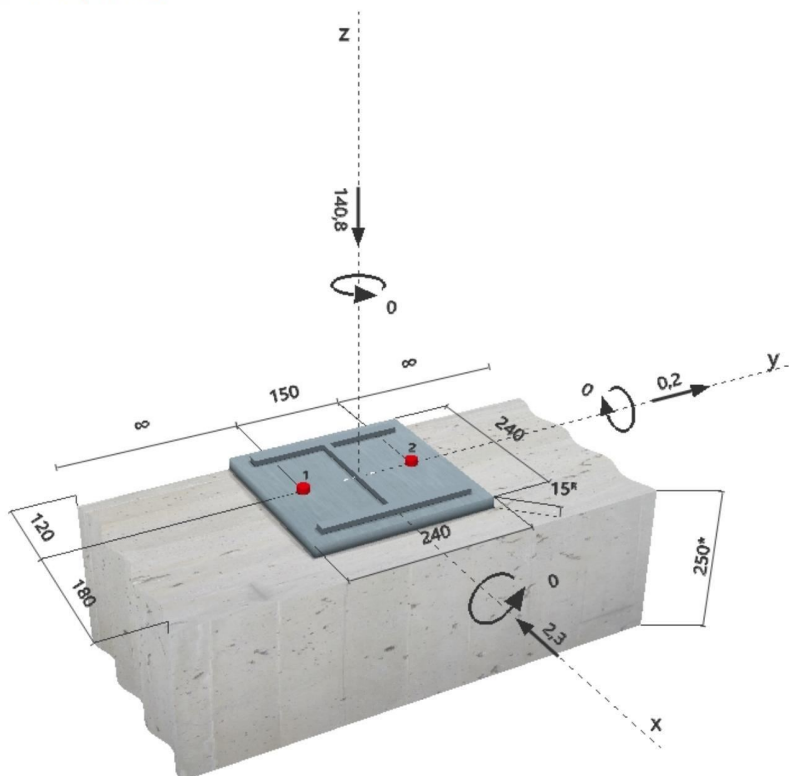
Žádná výztuž nebo osová vzdálenost výztuže $\geq 150 \text{ mm}$ (jakýkoliv \emptyset) nebo $\geq 100 \text{ mm}$ ($\emptyset \leq 10 \text{ mm}$)

žádná podélná výztuž okraje



^R - Výpočet kotev je založený na předpokladě tuhé kotevní desky.

Geometrie [mm] & Zatížení [kN, kNm]



Je potřebné zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků.
PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrovaná obchodní značka společnosti Hilti AG, Schaan



Profis Anchor 2.8.0

www.hilti.com

Společnost: ING. RADEK PIKHART
Projektant:
Adresa:
Telefon I fax: |
E-mail:

Strana: 2
Projekt: GYMNAZIUM KLATOVY
Díloč projekt / pozice č.: PŘÍSTAVBA UČEBNY
Datum: 01.03.2019

2 Zatěžovací stav/Výsledné síly v kotvách

Zatěžovací stav: Návrhové zatížení

Reakce v kotvách [kN]

Tahová síla: (+ Tah, - Tlak)

Kotva	Tahová síla	Smyková síla	Smyková síla x	Smyková síla y
1	0,000	1,154	-1,150	0,100
2	0,000	1,154	-1,150	0,100

max. tlakové přetvoření betonu:

0,08 [‰]

max. tlakové napětí v betonu:

2,44 [N/mm²]

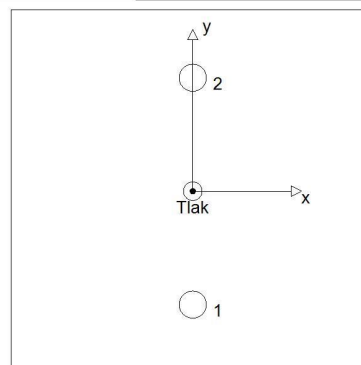
výsledná tahová síla v (x/y)=(0/0):

0,000 [kN]

výsledná tlaková síla v (x/y)=(0/0):

140,800 [kN]

Síly na kotvu jsou vypočítané na základě předpokladu tuhé kotevní desky.

**3 Tahové zatížení (EOTA TR 029, bod 5.2.2)**

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití β_N [%]	Stav
Porušení oceli*	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu**	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Porušení vytržením betonového kuželu**	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Porušení rozštěpením**	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici

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



www.hilti.com

Profis Anchor 2.8.0

Společnost: ING. RADEK PIKHART
Projektant:
Adresa:
Telefon I fax: |
E-mail:

Strana: 3
Projekt: GYMNAZIUM KLATOVY
Díloč projekt / pozice č.: PŘÍSTAVBA UČEBNY
Datum: 01.03.2019

4 Smykové zatížení (EOTA TR 029, bod 5.2.3)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití β_v [%]	Stav
Porušení oceli (bez distanční montáže)*	1,154	50,400	3	OK
Porušení oceli (s distanční montáží)*	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Porušení vylomením betonu**	2,309	78,292	3	OK
Porušení okraje betonu ve směru x-**	2,309	25,119	10	OK

* nejnepříznivější kotva ** skupina kotev (rovnocenné kotvy)

4.1 Porušení oceli (bez distanční montáže)

$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Sd} [kN]
63,000	1,250	50,400	1,154

4.2 Porušení vylomením betonu (relevantní k vytažení)

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k-factor	k_1
93 600	57 600	120	240	2,000	10,100
$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
0	1,000	0	1,000	1,000	1,000
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	V_{Sd} [kN]		
36,135	1,500	78,292	2,309		

4.3 Porušení okraje betonu ve směru x-

h_{ef} [mm]	d_{nom} [mm]	k_1	α	β		
80	16,0	2,400	0,082	0,067		
c_1 [mm]	$A_{c,V}$ [mm ²]	$A_{c,V}^0$ [mm ²]				
120	91 800	64 800				
$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$\psi_{a,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{re,V}$	
1,000	1,000	1,003	0	1,000	1,000	
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	V_{Sd} [kN]			
26.513	1,500	25.119	2.309			

5 Posuny (nejvíce zatížená kotva)

Krátkodobé teplotní zatížení:

N_{Sk}	= 0,000 [kN]	δ_N	= 0,000 [mm]
V_{Sk}	= 0,855 [kN]	δ_V	= 0,034 [mm]
		δ_{NV}	= 0,034 [mm]

Dlouhodobé teplotní zatížení:

N_{Sk}	= 0,000 [kN]	δ_N	= 0,000 [mm]
V_{Sk}	= 0,855 [kN]	δ_V	= 0,051 [mm]
		δ_{NV}	= 0,051 [mm]

Poznámka: Posuny vlivem tahové síly jsou platné při poloviční hodnotě předepsaného utahovacího momentu pro bez trhlin beton! Smykové posuny jsou platné za předpokladu žádného tření mezi betonem a kotevní deskou! Mezery mezi kotevní a vrtaným kotevním otvorem a mezery mezi kotevní a otvorem v kotevní desce nejsou v tomto výpočtu zahrnuty!

Přípustné posuny kotev závisí na připevňované konstrukci a musejí být definovány projektantem!



www.hilti.com

Profis Anchor 2.8.0

Společnost: ING. RADEK PIKHART
Projektant:
Adresa:
Telefon I fax: |
E-mail:

Strana: 4
Projekt: GYMNAZIUM KLATOVY
Dílčí projekt / pozice č.: PŘÍSTAVBA UČEBNY
Datum: 01.03.2019

6 Upozornění

- Návrhové metody v PROFIS Anchor 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, když je podrobena návrhovému zatížení. PROFIS Anchor vypočítá pomocí MKP minimální potřebnou tloušťku kotevní desky tak, aby bylo omezeno napětí stres v kotevní desce na základě předpokladů viz výše. Důkaz, že je kotevní deska tuhá, PROFIS Anchor neprovádí. Vstupní údaje a výsledky se musí být kontrolovány v souladu se stávající úrovní podmínek a znalostí!
- Kontrolu přenosu zatížení do základního materiálu je požadováno provést v souladu s EOTA TR 029 část 7!
- Návrh je platný pouze v případě, když průměry otvorů pro kotvy v kotevní desce nejsou větší než je stanoveno v EOTA TR029, tabulka 4.1! Komentář ohledně větších otvorů je uveden v EOTA TR029, článek 1.1!
- 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.
- 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.
- Prosím kontaktujte Hilti pro ověření dostupnosti dodávky kotevních šroubů HIT-V.
- Okrajová výztuž není požadovaná pro zabránění porušení rozštěpením.

Upevnění je bezpečné!

Je potřebné zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků.
PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrovaná obchodní značka společnosti Hilti AG, Schaan



www.hilti.com

Profis Anchor 2.8.0

Společnost: ING. RADEK PIKHART
 Projektant:
 Adresa:
 Telefon I fax: |
 E-mail:

Strana: 5
 Projekt: GYMNAZIUM KLATOVY
 Dílčí projekt / pozice č.: PŘÍSTAVBA UČEBNY
 Datum: 01.03.2019

7 Montážní pokyny

Kotevní deska, ocel: S 235; $E = 210\,000,00\text{ N/mm}^2$; $f_{yk} = 235,00\text{ N/mm}^2$
 Profil: IPB/HEB profil; $200 \times 200 \times 9 \times 15\text{ mm}$
 Průměr otvoru v kotevní desce: $d_t = 18\text{ mm}$
 Tloušťka kotevní desky (vstup): 15 mm
 Doporučená tloušťka kotevní desky: vypočítaný (13 mm)
 Metoda vrtání: Vyvrtáno přiklepem
 Čištění: Je požadováno kvalitní vyčištění kotevního otvoru

Typ a velikost kotvy: HIT-HY 200-A + HIT-V-HCR M16
 Utahovací moment: $0,080\text{ kNm}$
 Průměr otvoru v základním materiálu: 18 mm
 Hloubka kotevního otvoru v základním materiálu: 80 mm
 Minimální tloušťka základního materiálu: 116 mm

7.1 Doporučené příslušenství

Vrtání

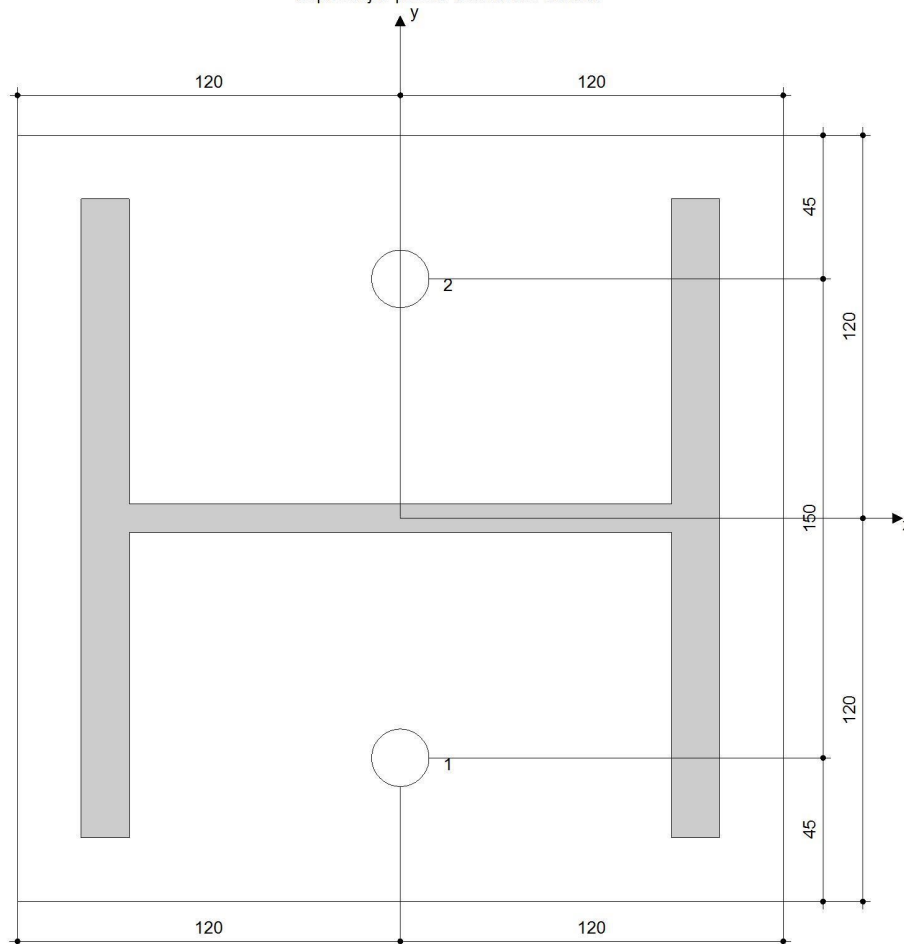
- Vhodná pro vrtací kladivo
- Vrták správného průměru

Čištění

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

Osazení

- Výtláčovací přístroj včetně vodič kazety a směšovače
- Momentový klíč



Souřadnice kotev [mm]

Kotva	x	y	C _x	C _{+x}	C _{-y}	C _{+y}
1	0	-75	120	180	-	-
2	0	75	120	180	-	-

Je potřeba zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků.
 PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrovaná obchodní značka společnosti Hilti AG, Schaan

8. Nosné obvodové zdivo

POSOUZENÍ ÚNOSNOSTI ZDIVA POROTHERM DLE #SN EN 1996-1-1

Akce:	PŘÍSTAVBA MULTIFUNKČNÍ UČEBNY
Posuzovaný prvek:	GYMNÁZIUM KLATOVY
Vypracoval:	Ing. Radek Píkhart
Datum:	20.02.2019

Použité cihelné bloky

Zvolený zdicí blok:

Porotherm 44 Profi (P10)



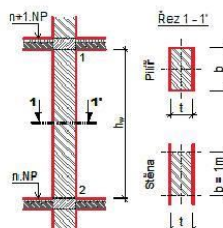
Rozměry:	248x440x249 mm
Normalizovaná průměrná pevnost v tlaku zdicího prvku f_b =	11,53 MPa
Skupina zdicího prvku:	2
Plošná hmotnost včetně omítek tl. 15 mm:	3,65 kN/m ²

Malta

Součinitel pevnosti zdiva v tlaku K_E =	1000
Malta =	Profi
Charakteristická hodnota pevnosti v tlaku f_k =	3,88 MPa
Modul pružnosti zdiva E =	3876 MPa
Zdicí prvky kategorie I a předpisová malta	Ano
Dílčí součinitel materiálu γ_m =	2,2
Návrhová pevnost v tlaku zdiva ve směru zatížení f_d =	1,76 MPa

Parametry posuzovaného prvu

Tloušťka stěny	$t = 440$ mm
Délka pilíře	$b = 1000$ mm
Svrlá výška stěny	$h = 5000$ mm

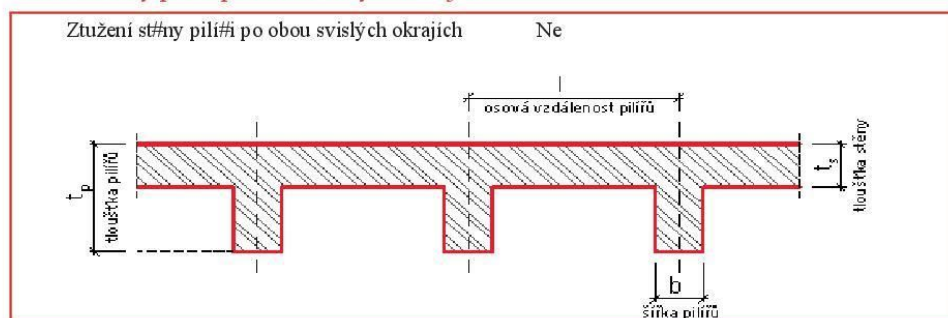


POSOUZENÍ ÚNOSNOSTI ZDIVA POROTHERM

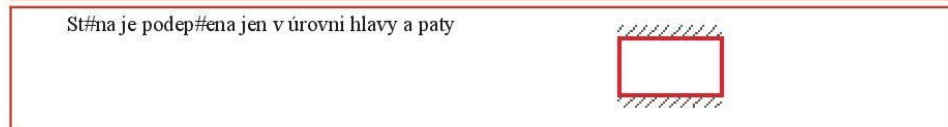
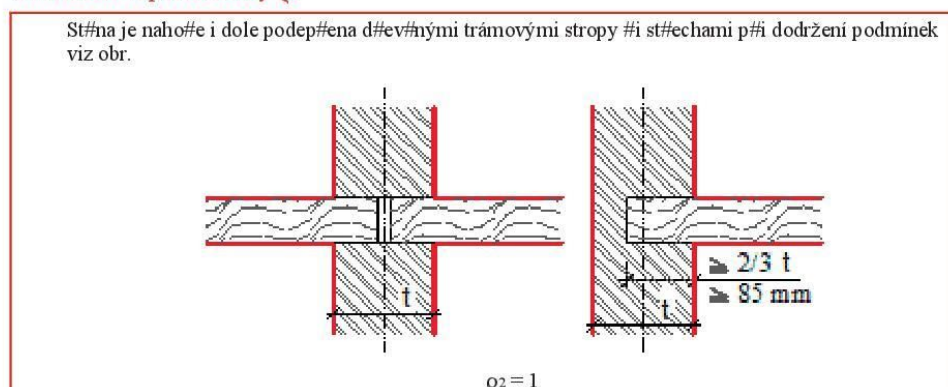
www.porotherm.cz

Wienerberger
POROTHERM

Ztužení stěny pilířů po obou svislých okrajích



Souřinitel vzpurné délky η



Vzpurná výška stěny $h_{ef} = 5000 \text{ mm}$
Štíhlost zděné stěny $\lambda = 11,4 < 27 = \text{limitní štíhlost}$

POSOUZENÍ ÚNOSNOSTI ZDIVA POROTHERM

www.porotherm.cz

Wienerberger
POROTHERM

Vnitřní síly

Normálová síla	V úrovni hlavy stěny	$N_{1d} = 54,400 \text{ kN}$	
	V 1/2 výšky v#všech výstředných zatížení p#sobicích na stěnu	$N_{md} = 66,719 \text{ kN}$	
	V úrovni paty stěny	$N_{2d} = 79,038 \text{ kN}$	
Ohybový moment od výstřednosti zatížení strop# v podporách	V úrovni hlavy stěny	$M_{1d} = 7,070 \text{ kNm}$	
	V 1/2 výšky v#všech výstředných zatížení p#sobicích na stěnu	$M_{md} = 3,535 \text{ kNm}$	
	V úrovni paty stěny	$M_{2d} = 0,000 \text{ kNm}$	
Ohybový moment od vodorovného zatížení	V úrovni hlavy stěny	$M_{1hd} = 0,000 \text{ kNm}$	
	V 1/2 výšky v#všech výstředných zatížení p#sobicích na stěnu	$M_{mhd} = 0,800 \text{ kNm}$	
	V úrovni paty stěny	$M_{2hd} = 0,000 \text{ kNm}$	

Výsledky

V úrovni hlavy stěny	$e_1 = 141,1 \text{ mm}$	
	$\Phi_1 = 0,359$	
	$N_{1d} = 54,400 \text{ kN} < 278,095 \text{ kN} = N_{1Rd}$	VYHOVUJE
V 1/2 výšky stěny	$e_{mk} = 76,1 \text{ mm}$	
	$\Phi_m = 0,559$	
	$N_{md} = 66,719 \text{ kN} < 433,103 \text{ kN} = N_{mRd}$	VYHOVUJE
V úrovni paty stěny	$e_2 = 11,1 \text{ mm} < 0,05 t = 22 \text{ mm}$	
	$\Phi_2 = 0,900$	
	$N_{2d} = 79,038 \text{ kN} < 697,655 \text{ kN} = N_{2Rd}$	VYHOVUJE

POSOUZENÍ ÚNOSNOSTI ZDIVA POROTHERM

www.porotherm.cz


**Wienerberger
POROTHERM**

Zjednodušené posouzení soustředěného zatížení (výpočet dle ČKAIT)**Materiálové charakteristiky****Metoda (i) - 3.1**

Char. únosnost zdiva v tlaku

$$f_k = \left(K \cdot f_b^{\alpha} \cdot f_m^{\beta} \right) = \left(0.7 \cdot 15^{0.7} \cdot 10^0 \right) = 4.66 \text{ MPa}$$

Výpočtová únosnost zdiva v tlaku

$$f_d = \frac{f_k}{\gamma_M} = \frac{4.66}{2.2} = 2.12 \text{ MPa}$$

Modul pružnosti

$$E = K_E \cdot f_k = 1000 \cdot 4.66 = 4.66 \text{ GPa}$$

Kontrola podmínek zjednodušené metody:

Roznášecí plocha břemene

$$A_b = l \cdot d = 0.35 \cdot 0.35 = 0.123 \text{ m}^2$$

$$A_b = 0.123 \text{ m}^2 > A_{lim} = \frac{t \cdot b}{4} = 0.0385 \text{ m}^2 \Rightarrow \text{Úložná plocha je příliš velká, NEVYHOVUJE!}$$

Excentricita síly

$$e_d = 50 \text{ mm} < e_{lim} = t/4 = 110 \text{ mm} \Rightarrow \text{Excentricita síly VYHOVUJE}$$

Kontrola geometrie stěny:

Poměrné svislé zatížení

$$\sigma_N = \frac{N_{Ed1} + N_{Ed2}}{t \cdot b \cdot f_d} = \frac{65000 + 0}{0.44 \cdot 0.35 \cdot 2.12 \cdot 10^6} = 0.199$$

Min. přípustná tloušťka stěny

$$t_{min} = \frac{c_1 \cdot q_{Ewd} \cdot b \cdot h^2}{N_{Ed1} + N_{Ed2}} + c_2 \cdot h = \frac{0.23 \cdot 400 \cdot 0.35 \cdot 4.25^2}{65000 + 0} + 0.031 \cdot 4.25 = 141 \text{ mm}$$

$$t = 440 \text{ mm} > t_{min} = 141 \text{ mm} \Rightarrow \text{Tloušťka stěny VYHOVUJE}$$

Maximální přípustné rozpětí stropu

$$l_{f,max} = \min(4.5 + 10 \cdot t; 6) = \min(4.5 + 10 \cdot 0.44; 6) = 6 \text{ m}$$

$$l_{f,ef} = 2.8 \text{ m} \leq l_{f,max} = 6 \text{ m} \Rightarrow \text{Rozpětí stropu VYHOVUJE}$$

$$\lambda = \frac{h_{ef}}{t} = \frac{4.25}{0.44} = 9.66$$

Štíhlost stěny

$$\lambda = 9.66 < \lambda_{max} = 27 \Rightarrow \text{Štíhlost stěny VYHOVUJE}$$

Únosnost pod soustředěným zatížením:

Únosnost soustředěného zatížení

$$N_{Rd1} = \left(1.2 + \frac{0.4 \cdot a_1}{h_c} \right) \cdot f_d \cdot A_b$$

$$= \left(1.2 + \frac{0.4 \cdot 0.1}{4.25} \right) \cdot 2.12 \cdot 10^6 \cdot 0.123 = \underline{314 \text{ kN}}$$

Únosnost v prostém tlaku

Zmenšovací součinitel

$$\Phi_s = \min \left\{ \begin{array}{l} 0.85 - 0.0011 \cdot \left(\frac{h_{ef}}{t} \right)^2 \\ 1.3 - \frac{l_{f,ef}}{8} \\ 0.5 \end{array} \right\}$$

$$= \min \left\{ \begin{array}{l} 0.85 - 0.0011 \cdot \left(\frac{4.25}{0.44} \right)^2 \\ 1.3 - \frac{2.8}{8} \\ 0.5 \end{array} \right\} = 0.5$$

Únosnost stěny v tlaku

$$N_{Rd2} = \Phi_s \cdot t \cdot b \cdot f_d = 0.5 \cdot 0.44 \cdot 0.35 \cdot 2.12 \cdot 10^6 = \underline{163 \text{ kN}}$$

Posouzení:

$$N_{Rd1} = 314 \text{ kN} > N_{Ed1} = 65 \text{ kN} \Rightarrow \text{Únosnost stěny pod soustředěným zatížením VYHOVUJE}$$

$$N_{Rd2} = 163 \text{ kN} > N_{Ed} = N_{Ed1} + N_{Ed2} = 65 \text{ kN}$$

$$\Rightarrow \text{Únosnost stěny v prostém tlaku VYHOVUJE}$$

9. Základové konstrukce

9.1. Základové poměry

Česká geologická služba - útvar Geofond
databáze geologicky dokumentovaných objektů, výpis pořízen dne : 20.02.2019



VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	407.50
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	N
Název databáze	GDO	Účel	inženýrskogeologický
ID	357955	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	V-52	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	
Zkrácený název	V-52	Druh hladiny podzemní vody	
Rok vzniku objektu	1981	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba - Geofond	Provedené zkoušky	geotechnické rozbor - technologické rozbor
Hloubka vrtu (m)	6	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF P033593	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1108040	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	833999.30	Organizace provádějící	Stavoprojekt Plzeň
Způsob zaměření X,Y	zaměřeno	Organizace blokující	
Výškový systém	Jadran-Lišov	Blokováno do	

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0 - 0.90	Kvartér	navážka
0.90 - 1.20	Kvartér	hlína tuhý pevný písčité hrubozrný křemen
1.20 - 1.70	Variské stáří vyvřelin	granodiorit zvětralý silně
1.70 - 2.80	Variské stáří vyvřelin	granodiorit zvětralý silně středně
2.80 - 4	Variské stáří vyvřelin	granodiorit zvětralý středně
4 - 6	Variské stáří vyvřelin	granodiorit zvětralý středně navětralý

LOKALIZACE V MAPĚ

9.2. Základový pas pod nosným obvodovým zdívem

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F5, konzistence měkká		21.00	12.00	20.00	10.00	
2	Třída F3, konzistence tuhá		26.50	12.00	18.00	10.00	
3	Třída G2, středně ulehlá		35.50	0.00	20.00	10.00	

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

Parametry zemín

Třída F5, konzistence měkká

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
Edometrický modul : $E_{oed} = 4,50 \text{ MPa}$
Koef. strukturní pevnosti : $m = 0,10$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F3, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
Edometrický modul : $E_{oed} = 10,50 \text{ MPa}$
Koef. strukturní pevnosti : $m = 0,10$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

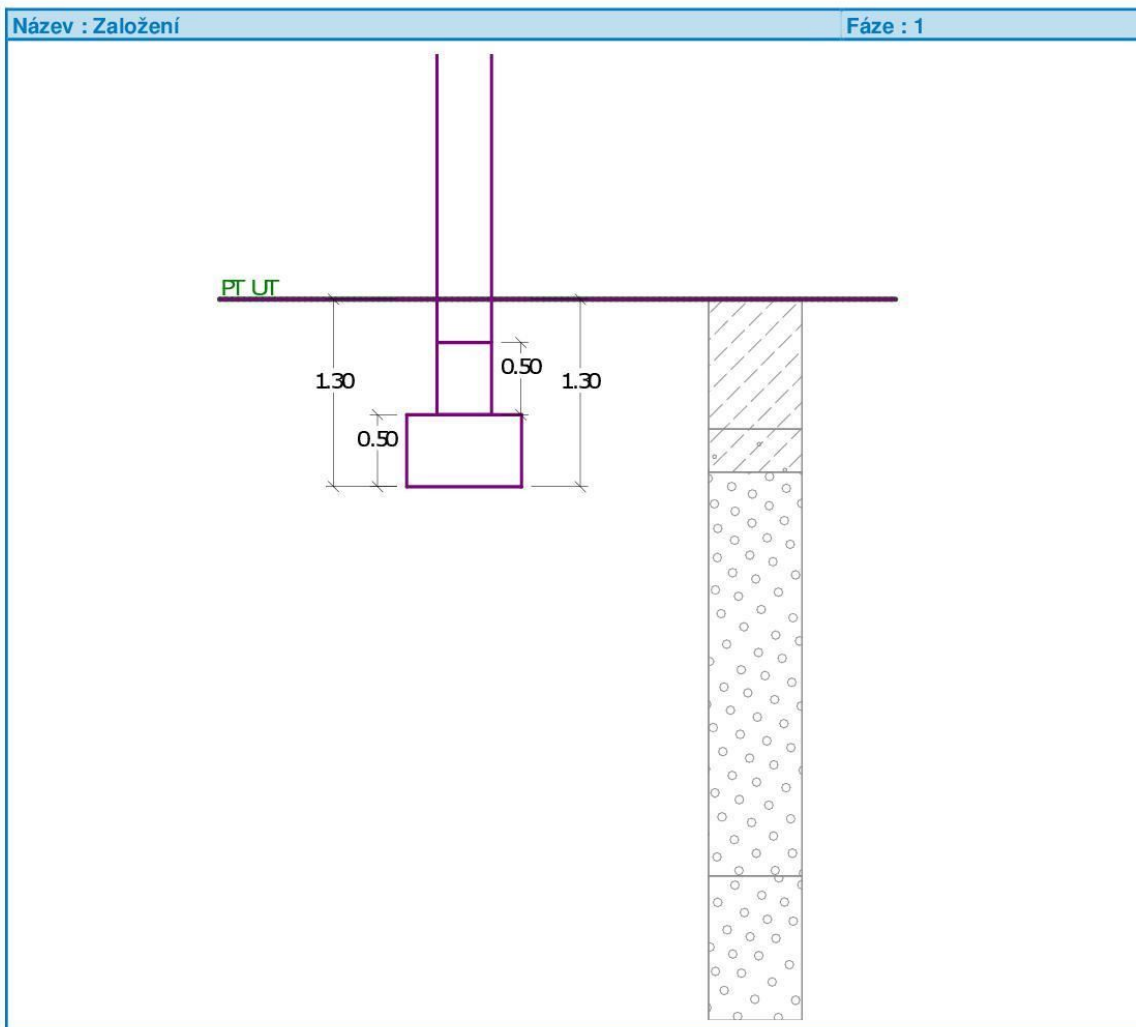
Třída G2, středně ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 35,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Edometrický modul : $E_{oed} = 161,00 \text{ MPa}$
Koef. strukturní pevnosti : $m = 0,20$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: stupňovitá centrická patka

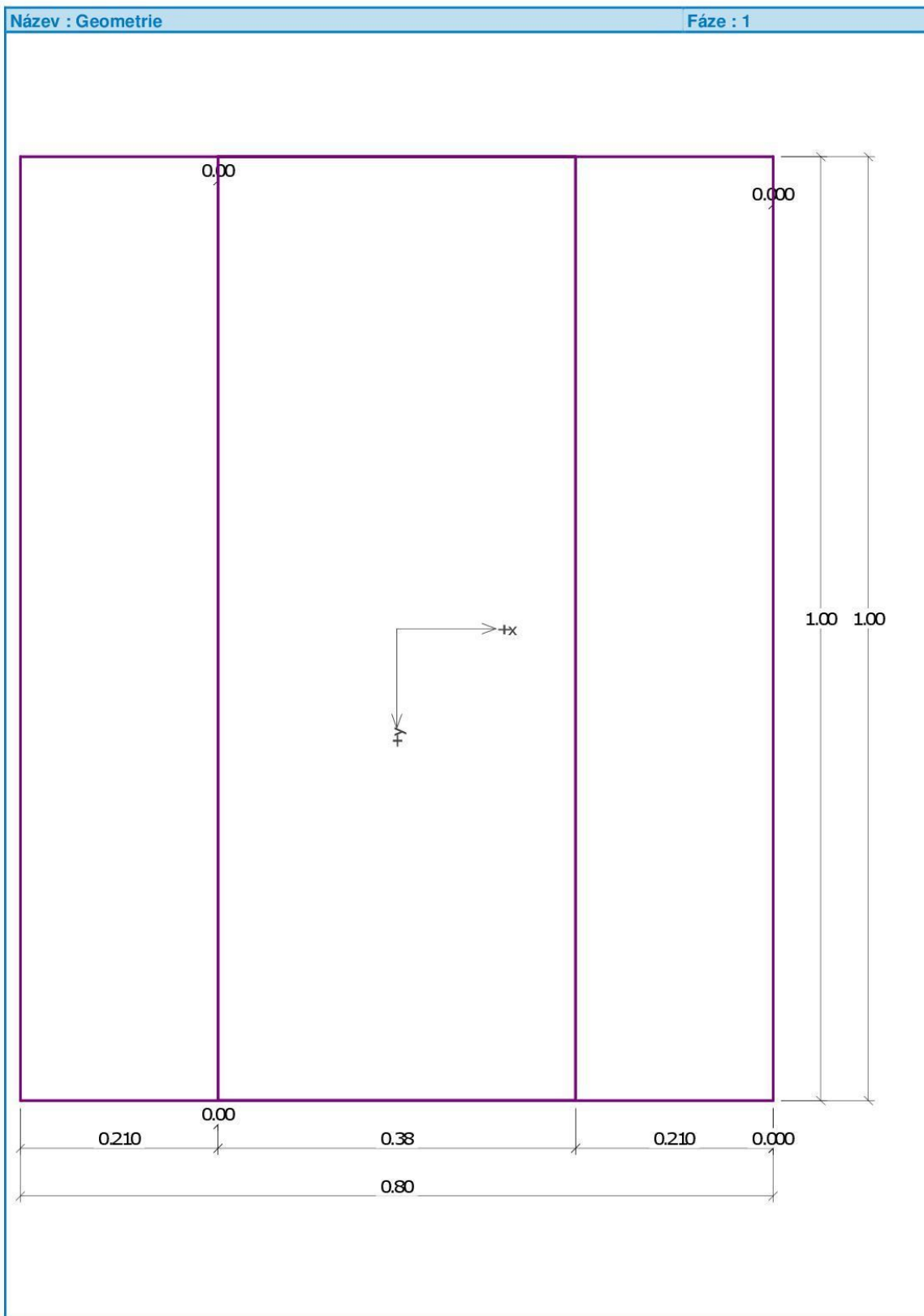
Hloubka založení $h_z = 1.30 \text{ m}$
Hloubka upraveného terénu $d = 1.30 \text{ m}$
Tloušťka horního stupně $t_v = 0.50 \text{ m}$
Tloušťka základu $t = 0.50 \text{ m}$
Sklon upraveného terénu $s_1 = 0.00^\circ$
Sklon základové spáry $s_2 = 0.00^\circ$
Objemová tíha zeminy nad základem = 20.00 kN/m^3



Geometrie konstrukce

Typ základu: stúpnovitá centrická patka

Délka patky	$x = 0.80 \text{ m}$
Šířka patky	$y = 1.00 \text{ m}$
Délka horního stupně	$a_{vx} = 0.38 \text{ m}$
Šířka horního stupně	$a_{vy} = 1.00 \text{ m}$
Šířka sloupu ve směru x	$c_x = 0.38 \text{ m}$
Šířka sloupu ve směru y	$c_y = 1.00 \text{ m}$
Objem patky	$= 0.59 \text{ m}^3$



Materiál konstrukce

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

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

Beton : C 16/20
Ocel podélná : B500
Ocel příčná : B500

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0.90	Třída F5, konzistence měkká	
2	0.30	Třída F3, konzistence tuhá	
3	2.80	Třída G2, středně ulehlá	
4	-	Třída G2, středně ulehlá	

Zatížení

Číslo	Zatížení nové změna	Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
1	ANO	MSÚ	Výpočtové	80.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	ANO	MSP	Provozní	60.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Nastavení výpočtu

Typ výpočtu - Zadat únosnost základové půdy R_d
Výpočet svislé únosnosti - Standardní postup
Výpočet sednutí - Výpočet pomocí oedometrického modulu (ČSN 73 1001)
Omezení deformační zóny - pomocí strukturní pevnosti
Parametry zemin jsou redukovány podle ČSN 73 1001.

Posouzení čís. 1

Výpočet 1.MS - mezivýsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.
Spočtená vlastní tíha patky $G = 14.93$ kN
Spočtená tíha nadloží $Z = 8.74$ kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník
Únosnost základové půdy $R_d = 150.00$ kPa
Parametry smykové plochy pod základem:
Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 1.55$ m
Dosah smykové plochy $l_{sp} = 5.15$ m
Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 150.00$ kPa
Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 129.58$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

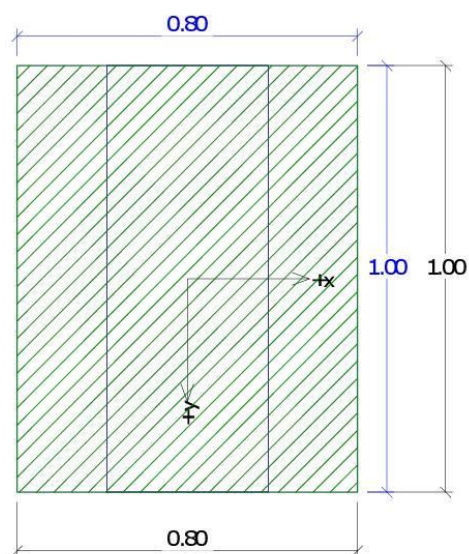
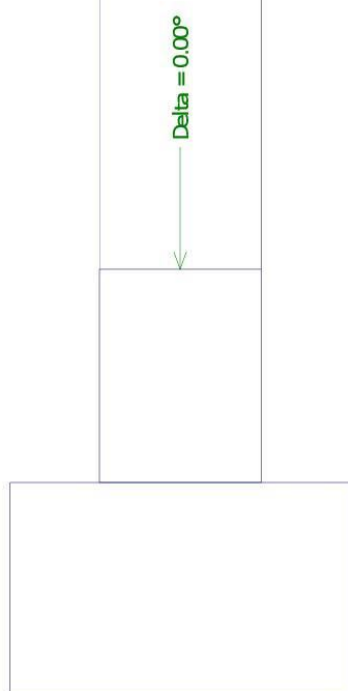
Zemní odpor: neuvažovat
Úhel tření základ-základová spára $\psi = 35.50^\circ$
Soudržnost základ-základová spára $a = 0.00$ kPa
Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 63.52$ kN
Extrémní horizontální síla $H = 0.00$ kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Název : 1.MS

Fáze : 1; Výpočet : 1



Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden pro zatěžovací stav číslo 2.(MSP)

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

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 13.57$ kN

Spočtená tíha nadloží $Z = 6.72$ kN

Sednutí středu hrany x - 1 = 0.1 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 0.1 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 0.1 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 0.1 mm

Sednutí středu základu = 0.2 mm

Sednutí charakterist. bodu = 0.1 mm

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

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 144.90$ MPa

Základ je ve směru délky tuhý ($k=46.33$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=23.72$)

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 0.1 mm

Hloubka deformační zóny = 1.03 m

Natočení ve směru x = 0.000 (\tan^*1000)

Natočení ve směru y = 0.000 (\tan^*1000)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších 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 patky je větší než max. vyložení, výztuž není nutná.

Posouzení patky na protlačení

Délka kritického průřezu je rovna nule.

Patka na protlačení VYHOVUJE

9.3. Základový pas pod ocelovými sloupky

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F5, konzistence měkká		21.00	12.00	20.00	10.00	
2	Třída F3, konzistence tuhá		26.50	12.00	18.00	10.00	
3	Třída G2, středně ulehlá		35.50	0.00	20.00	10.00	

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

Parametry zemín

Třída F5, konzistence měkká

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
Edometrický modul : $E_{oed} = 4,50 \text{ MPa}$
Koef. strukturní pevnosti : $m = 0,10$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F3, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
Edometrický modul : $E_{oed} = 10,50 \text{ MPa}$
Koef. strukturní pevnosti : $m = 0,10$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Třída G2, středně ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 35,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Edometrický modul : $E_{oed} = 161,00 \text{ MPa}$
Koef. strukturní pevnosti : $m = 0,20$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

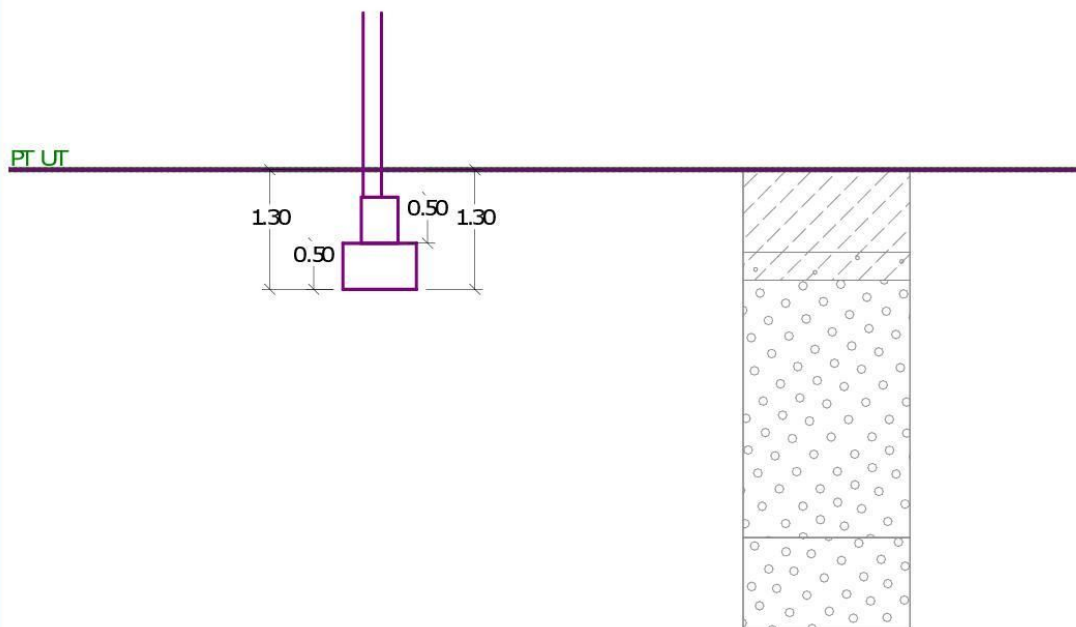
Založení

Typ základu: stupňovitá excentrická patka

Hloubka založení $h_z = 1.30 \text{ m}$
Hloubka upraveného terénu $d = 1.30 \text{ m}$
Tloušťka horního stupně $t_v = 0.50 \text{ m}$
Tloušťka základu $t = 0.50 \text{ m}$
Sklon upraveného terénu $s_1 = 0.00^\circ$
Sklon základové spáry $s_2 = 0.00^\circ$
Objemová tíha zeminy nad základem = 20.00 kN/m^3

Název : Založení

Fáze : 1



Geometrie konstrukce

Typ základu: stupňovitá excentrická patka

Délka patky $x = 0.80 \text{ m}$

Šířka patky $y = 2.80 \text{ m}$

Délka horního stupně $a_{vx} = 0.40 \text{ m}$

Šířka horního stupně $a_{vy} = 2.80 \text{ m}$

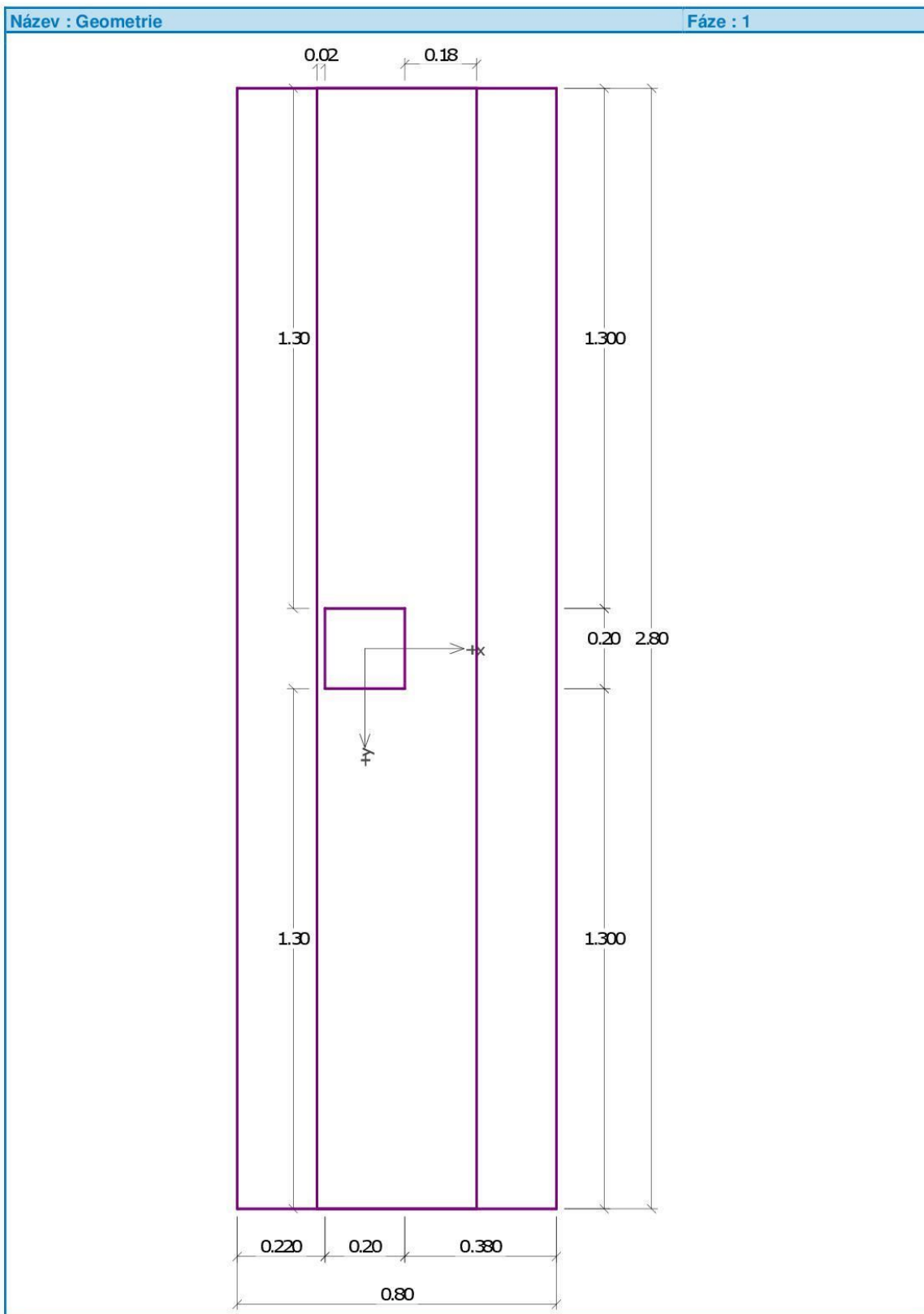
Šířka sloupu ve směru x $c_x = 0.20 \text{ m}$

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

Objem patky $= 1.68 \text{ m}^3$

Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru $x = 0.32 \text{ m}$

Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru $y = 1.40 \text{ m}$



Materiál konstrukce

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

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

Beton : C 16/20

Ocel podélná : B500

Ocel příčná: B500

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0.90	Třída F5, konzistence měkká	
2	0.30	Třída F3, konzistence tuhá	
3	2.80	Třída G2, středně ulehlá	
4	-	Třída G2, středně ulehlá	

Zatížení

Číslo	Zatížení nové změna	Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
1	ANO	MSÚ	Výpočtové	185.33	0.00	0.00	0.00	0.00
2	ANO	MSP	Provozní	141.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Nastavení výpočtu

Typ výpočtu - Zadat únosnost základové půdy R_d

Výpočet svislé únosnosti - Standardní postup

Výpočet sednutí - Výpočet pomocí oedometrického modulu (ČSN 73 1001)

Omezení deformační zóny - pomocí strukturní pevnosti

Parametry zemin jsou redukovány podle ČSN 73 1001.

Posouzení čís. 1

Výpočet 1.MS - mezivýsledek

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 42.50 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 31.72 \text{ kN}$

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Únosnost základové půdy $R_d = 150.00 \text{ kPa}$

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 1.55 \text{ m}$

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 5.15 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 150.00 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 135.18 \text{ kPa}$

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Zemní odpor: neuvažovat

Úhel tření základ-základová spára $\psi = 35.50^\circ$

Soudržnost základ-základová spára $a = 0.00 \text{ kPa}$

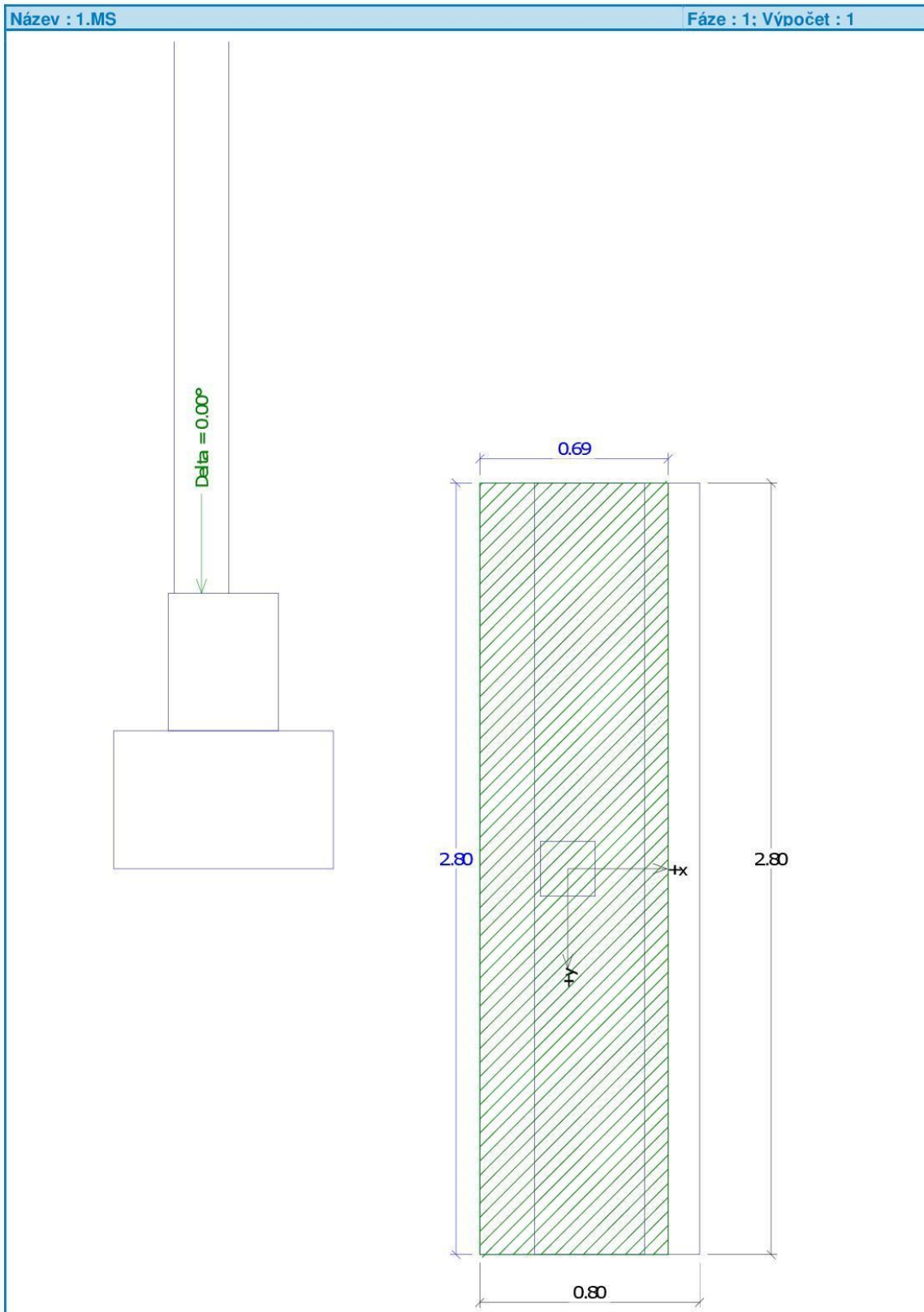
Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 159.05 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla $H = 0.00 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Název : 1.MS	Fáze : 1: Výpočet : 1
--------------	-----------------------



Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden pro zatěžovací stav číslo 2.(MSP)

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

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 38.64$ kN

Spočtená tíha nadloží $Z = 24.40$ kN

Sednutí středu hrany x - 1 = 0.1 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 0.1 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 0.2 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 0.1 mm

Sednutí středu základu = 0.2 mm

Sednutí charakterist. bodu = 0.1 mm

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

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 144.90$ MPa

Základ je ve směru délky tuhý ($k=46.33$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=1.08$)

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 0.1 mm

Hloubka deformační zóny = 1.32 m

Natočení ve směru x = 0.094 (tan*1000)

Natočení ve směru y = 0.000 (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 patky je větší než max. vyložení, výztuž není nutná.

Posouzení patky na protlačení

Délka kritického průřezu je rovna nule.

Patka na protlačení VYHOVUJE