

ZMĚNA	DATUM	OBSAH ZMĚNY	

Ing. Zbyněk Pouzar Adresa: Sadová 245, 351 34 Skalná Tel.: 604 611 456, 354 594 048 Fax: 354 594 048 E-mail: zpouzar@seznam.cz Web: www.zbynekpouzar.cz IČO: 69953899		Oprávnění:	
Stavba Chebský hrad – vstup do kasemat, Chebský hrad, k.ú. Cheb [650919], p.p.č. 16/1 a 2273/36, 350 02 Cheb			
Hlavní projektant	Ing. D. KOJAN	Stupeň	DPS
Odpovědný projektant	Ing. Z. POUZAR	Datum	11/2023
Vypracoval	Ing. Z. POUZAR	Formát	–
Investor Město Cheb, nám. Krále Jiřího z Poděbrad 1/14, 350 20 Cheb		Měřítko	–
Část D1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ		Č. soupravy	Č. přílohy D1.2.3
Příloha STATICKÝ VÝPOČET			

DOKUMENTACI LZE UŽÍVAT POUZE VE SMYSLU PŘÍSLUŠNÉ SMLOUVY O DÍLO. VÝKRES ČI JEHO ČÁST MŮŽE BÝT KOPIOVÁN NEBO JINÝM ZPŮSOBEM ROZŠÍŘOVÁN POUZE PO PŘEDCHOZÍM SOUHLASU AUTORA

Projekt

Akce : Vstup do kasemat Chebský hrad
Část : 1. Zatížení
Odběratel : Atelier Stoeckl s.r.o.
Vypracoval : Ing. Zbyněk Pouzar
Datum : 19.10.2023

Norma

Použita národní příloha pro Česko

1 Protokol zatížení: 1.1 Krov

Stálé zatížení	Charakt. [kN/m ²]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m ²]
Ostatní stálé zatížení			
bobrovka včetně laťování	0,75	1,35	1,01
Elastek 50 special dekor	0,08	1,35	0,11
Bednění z prken tl. 25 mm	0,13	1,35	0,18
Podkladová lepenka	0,02	1,35	0,03
Průřez: obdélník 120x160 (0,08 / 0,800)	0,10	1,35	0,14
Součet: Ostatní stálé zatížení	1,08	1,35	1,46
Součet: Stálé zatížení	1,08	1,35	1,46
Součet zatížení	1,08	1,35	1,46

1.1 Protokol zatížení: 1.1 Krov - lok. na z.š. 2,60 m

Stálé zatížení	Charakt. [kN/m]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m]
Ostatní stálé zatížení			
bobrovka včetně laťování (0,75 × 2,60)	1,95	1,35	2,63
Elastek 50 special dekor (0,08 × 2,60)	0,21	1,35	0,28
Bednění z prken tl. 25 mm (0,13 × 2,60)	0,34	1,35	0,46
Podkladová lepenka (0,02 × 2,60)	0,05	1,35	0,07
Průřez: obdélník 120x160 (0,10 × 2,60)	0,26	1,35	0,35
Součet: Ostatní stálé zatížení	2,81	1,35	3,79
Součet: Stálé zatížení	2,81	1,35	3,79
Součet zatížení	2,81	1,35	3,79

2 Protokol zatížení: 1.2 Zatížení sněhem

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-3

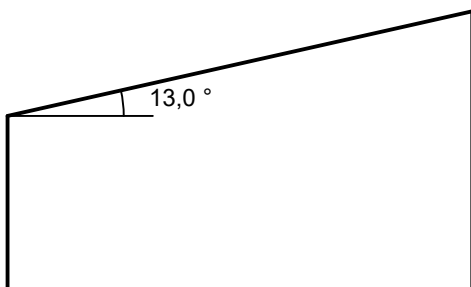
Sněhová oblast: II
Charakteristická hodnota zatížení $s_k = 1,00 \text{ kN/m}^2$
Typ krajiny: normální
Součinitel expozice $C_e = 1,00$
Tepelný součinitel $C_t = 1,00$
Součinitel zatížení $\gamma_f = 1,50$

Tvar zastřešení: pultová střecha

Sklon střechy $\alpha = 13,0^\circ$
Tvarový součinitel $\mu_1 = 0,80$

Charakteristická hodnota zatížení (v závorce návrhová hodnota)

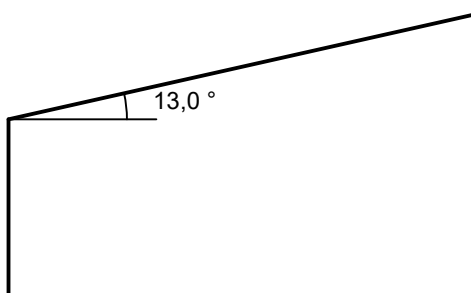
$s_1 = 0,80 \text{ kN/m}^2$ ($1,20 \text{ kN/m}^2$)

 $0,80;(1,20) \text{ [kN/m}^2\text{]}$ 

2.1 Lokalizace na zatěžovací šířku 2,50 m: 1.2 Zatížení sněhem - lok. na z.š. 2,50 m

Charakteristická hodnota zatížení (v závorce návrhová hodnota)

$s_1 = 2,00 \text{ kN/m (3,00 kN/m)}$

 $2,00;(3,00) \text{ [kN/m]}$ 

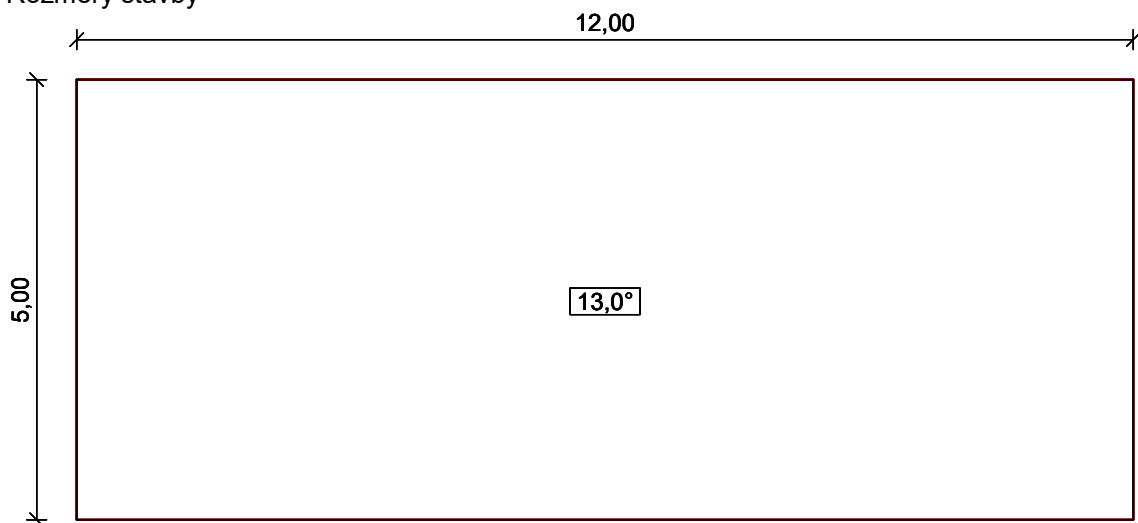
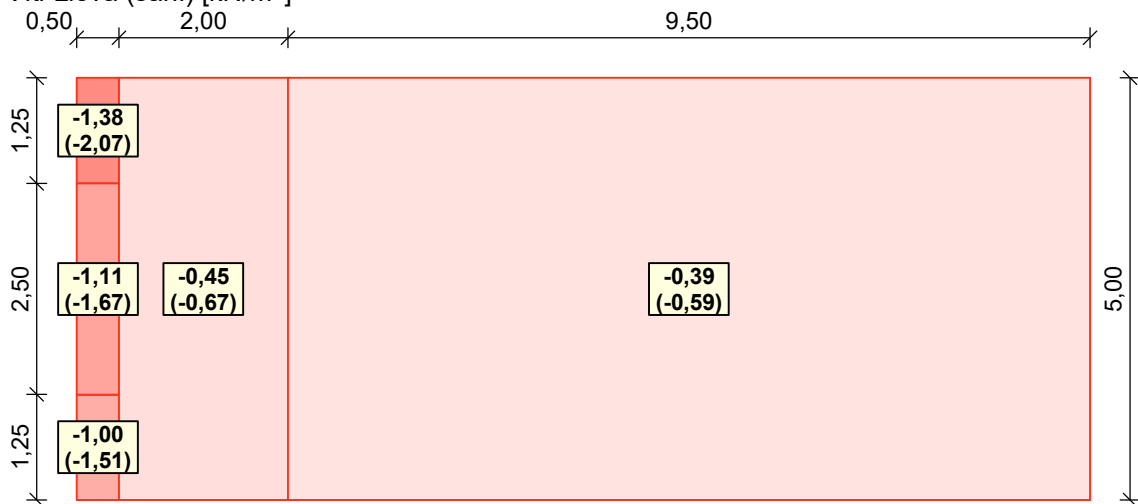
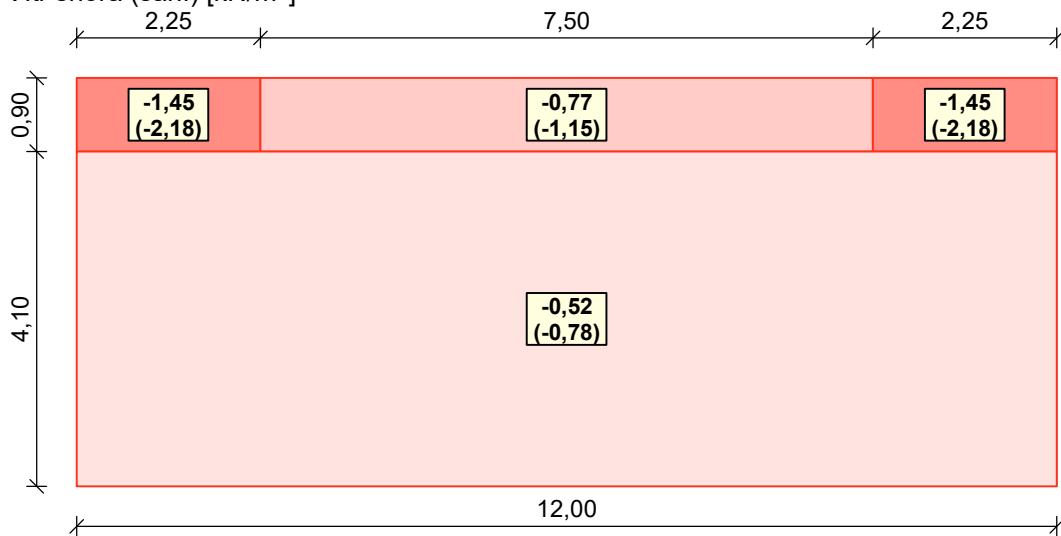
3 Protokol zatížení: 1.3 Zatížení větrem

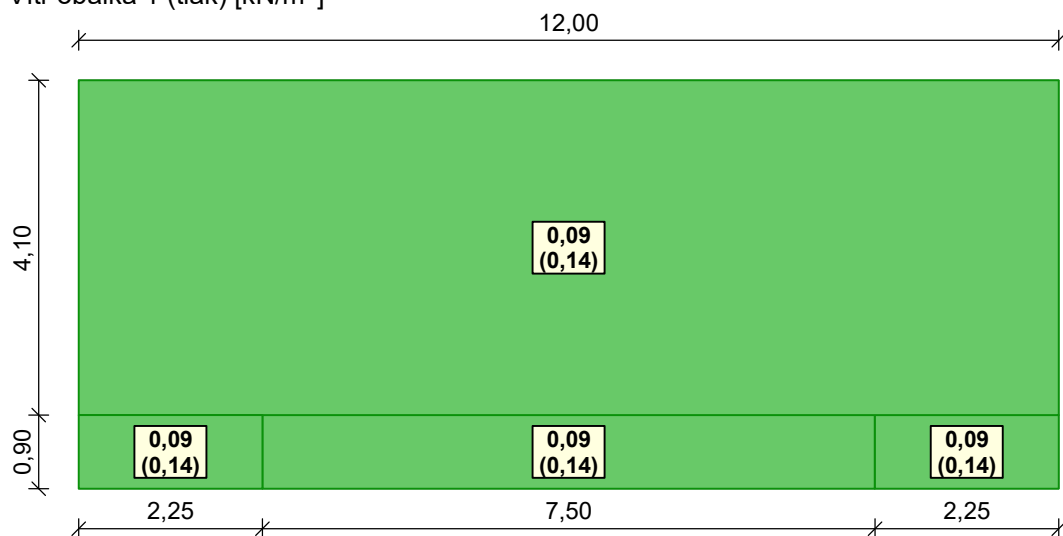
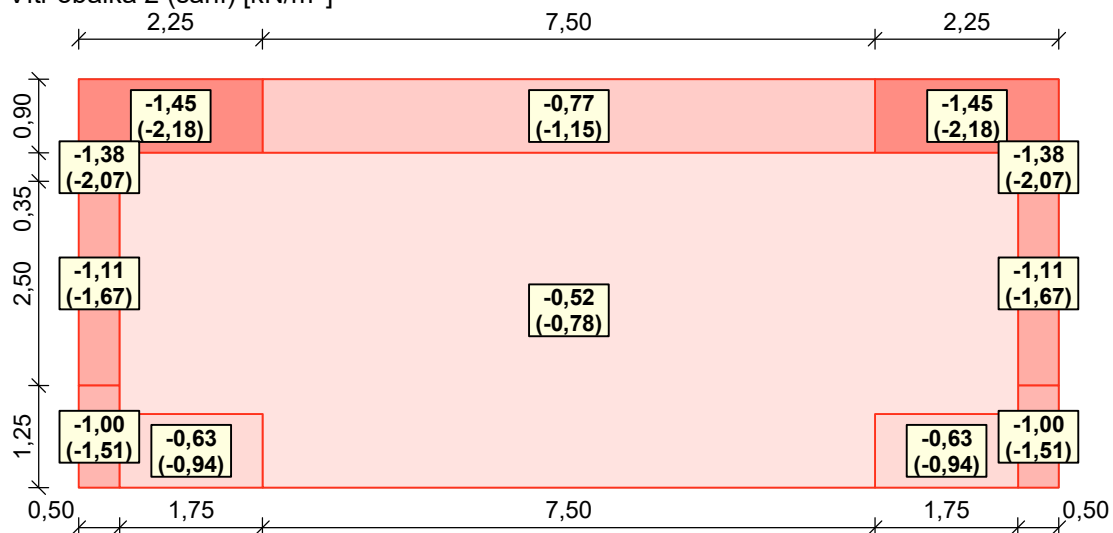
Zatížení podle ČSN EN 1991-1-4

Větrná oblast:	I
Rychlost větru	$v_{b,0} = 22,50 \text{ m/s}$
Kategorie terénu:	II
Referenční výška budovy	$z_e = 4,50 \text{ m}$
Součinitel směru větru	$c_{dir} = 1,00$
Součinitel ročního období	$c_{season} = 1,00$
Měrná hmotnost vzduchu	$\rho = 1,250 \text{ kg/m}^3$
Součinitel orografie	$c_o = 1,00$
Maximální dynamický tlak	$q_p = 0,59 \text{ kN/m}^2$
Součinitel zatížení	$\gamma_f = 1,50$
Plocha pro stanovení	$c_{pe} \quad A = 10,00 \text{ m}^2$

Střecha

Rozměry stavby

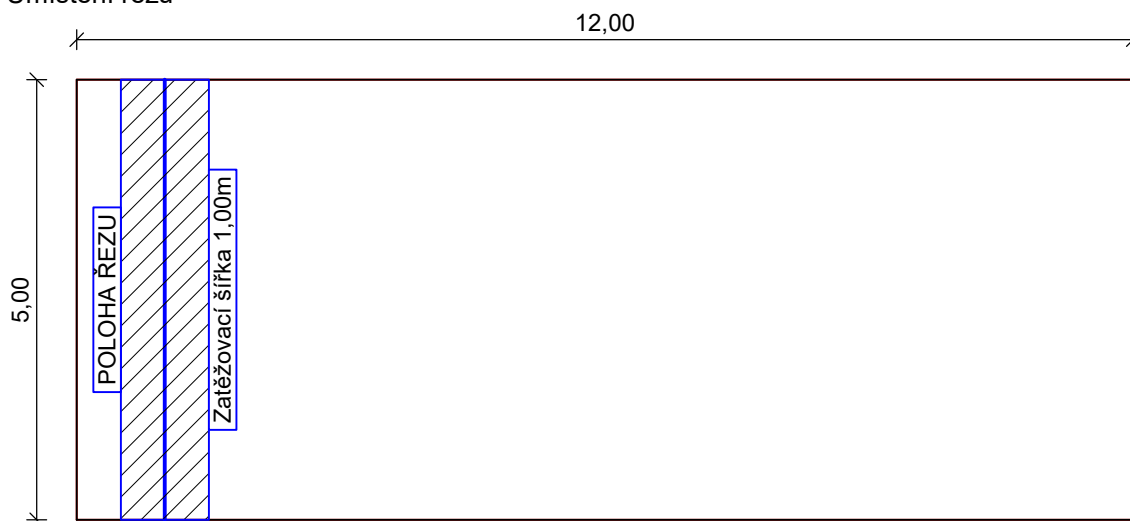
**Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)**Vítr zleva (sání) [kN/m²]Vítr shora (sání) [kN/m²]

Větr obálka 1 (tlak) [kN/m²]Větr obálka 2 (sání) [kN/m²]

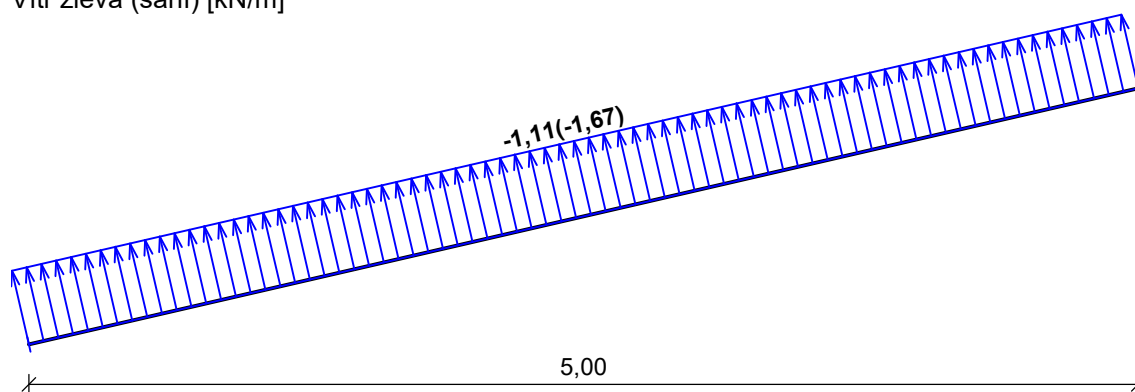
3.1 Lokalizace na zatěžovací šířku 1,00 m: Zatížení větrem

Střecha

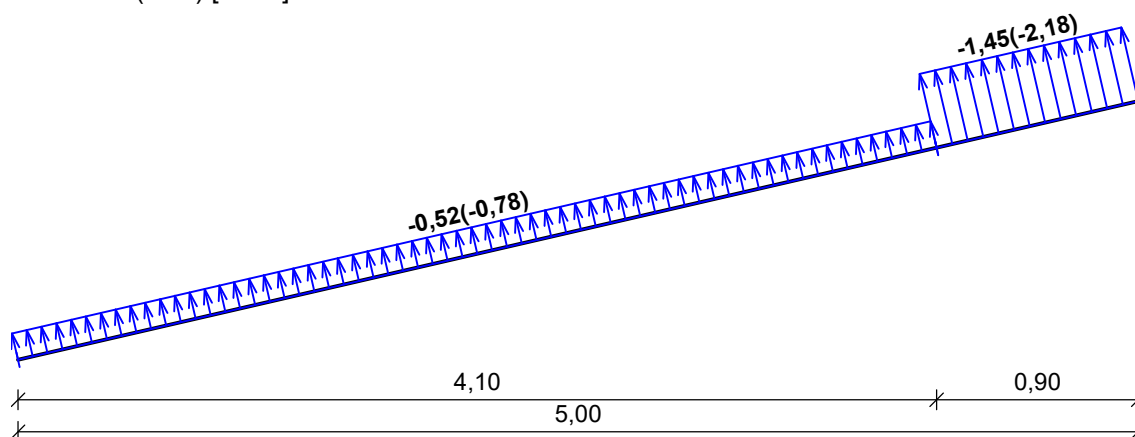
Umístění řezu

**Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)**

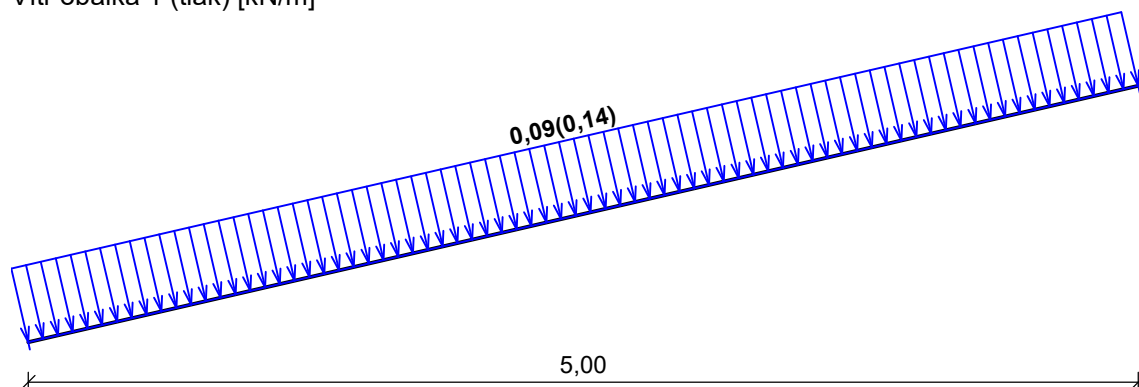
Vítr zleva (sání) [kN/m]



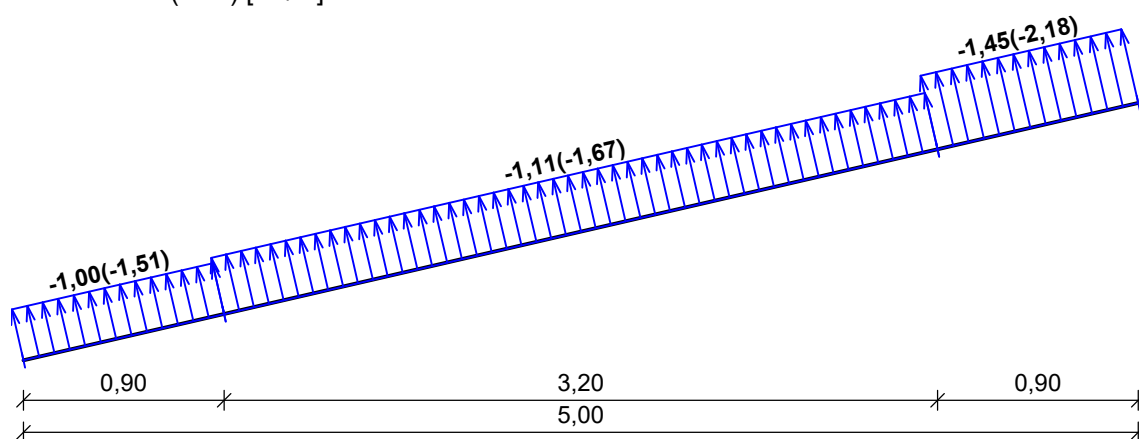
Vítr shora (sání) [kN/m]



Vítr obálka 1 (tlak) [kN/m]



Vítr obálka 2 (sání) [kN/m]



4 Protokol zatížení: 1.4 Atika nad vstupem

Stálé zatížení	Charakt. [kN/m]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m]
Ostatní stálé zatížení			
Průřez: obdélník 450x300	2,43	1,35	3,28
Průřez: obdélník 450x300	2,43	1,35	3,28
Průřez: obdélník 450x250	2,81	1,35	3,79
Průřez: obdélník 450x250	2,81	1,35	3,79
Součet: Ostatní stálé zatížení	10,48	1,35	14,15
Součet: Stálé zatížení	10,48	1,35	14,15
Součet zatížení	10,48	1,35	14,15

5 Protokol zatížení: 1.5 Zdivo

Stálé zatížení	Charakt. [kN/m ²]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m ²]
Ostatní stálé zatížení			
pálená cihla plná (19,00 × 0,465)	8,84	1,35	11,93
Součet: Ostatní stálé zatížení	8,84	1,35	11,93
Součet: Stálé zatížení	8,84	1,35	11,93
Součet zatížení	8,84	1,35	11,93

5.1 Protokol zatížení: 1.5 Zdivo - lok. na výšku 3,0 m

Stálé zatížení	Charakt. [kN/m]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m]
Ostatní stálé zatížení			
pálená cihla plná (8,84 × 3,00)	26,52	1,35	35,80

Součet: Ostatní stálé zatížení	26,52	1,35	35,80
Součet: Stálé zatížení	26,52	1,35	35,80
Součet zatížení	26,52	1,35	35,80

5.2 Protokol zatížení: 1.5 Zdivo - lok. na výšku 1,0 m

Poznámka:

atika nad bočními štíty max. výšky 1,0 m

Stálé zatížení	Charakt. [kN/m]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m]
Ostatní stálé zatížení			
pálená cihla plná (8,84 × 1,00)	8,84	1,35	11,93
Součet: Ostatní stálé zatížení	8,84	1,35	11,93
Součet: Stálé zatížení	8,84	1,35	11,93
Součet zatížení	8,84	1,35	11,93

5.3 Protokol zatížení: 1.5 Zdivo - lok. na výšku - 0,30 m

Stálé zatížení	Charakt. [kN/m]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m]
Ostatní stálé zatížení			
pálená cihla plná (8,84 × 0,30)	2,65	1,35	3,58
Součet: Ostatní stálé zatížení	2,65	1,35	3,58
Součet: Stálé zatížení	2,65	1,35	3,58
Součet zatížení	2,65	1,35	3,58

5.4 Protokol zatížení: 1.5 Zdivo - lok. na výšku 4,0 m

Stálé zatížení	Charakt. [kN/m]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m]
Ostatní stálé zatížení			
pálená cihla plná (8,84 × 4,00)	35,36	1,35	47,74
Součet: Ostatní stálé zatížení	35,36	1,35	47,74
Součet: Stálé zatížení	35,36	1,35	47,74
Součet zatížení	35,36	1,35	47,74

6 Protokol zatížení: 1.6 Obvodový věnec

Stálé zatížení	Charakt. [kN/m]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m]
Ostatní stálé zatížení			
Průřez: obdélník 330x250	2,06	1,35	2,78
Součet: Ostatní stálé zatížení	2,06	1,35	2,78
Součet: Stálé zatížení	2,06	1,35	2,78
Součet zatížení	2,06	1,35	2,78

7 Protokol zatížení: 1.7 Základový pas - vl. tíha

Stálé zatížení	Charakt. [kN/m]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m]
Ostatní stálé zatížení			
Průřez: obdélník 900x900	20,25	1,35	27,34
Součet: Ostatní stálé zatížení	20,25	1,35	27,34
Součet: Stálé zatížení	20,25	1,35	27,34
Součet zatížení	20,25	1,35	27,34

8 Protokol zatížení: 1.8 Zatížení na základový pas

Stálé zatížení	Charakt. [kN/m]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m]
Ostatní stálé zatížení			
Zdivo	26,52	1,35	35,80
Krov	2,81	1,35	3,79

Obvodový věnec	2,06	1,35	2,78
Součet: Ostatní stálé zatížení	31,39	1,35	42,38
Součet: Stálé zatížení	31,39	1,35	42,38

Proměnné zatížení	Charakt. [kN/m]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m]
Klimatické zatížení			
Sníh	2,00	1,50	3,00
Vítr	0,23	1,50	0,34
Součet: Klimatické zatížení	2,23	1,50	3,34
Součet: Proměnné zatížení	2,23	1,50	3,34
Součet zatížení	33,62	1,36	45,72

9 Protokol zatížení: 1.9 Zatížení překladu v základech nad schodištěm

Stálé zatížení	Charakt. [kN/m]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m]
Ostatní stálé zatížení			
Zdivo	26,52	1,35	35,80
Krov	2,81	1,35	3,79
Obvodový věnec	2,06	1,35	2,78
Průřez: obdélník 450x250	2,81	1,35	3,79
Součet: Ostatní stálé zatížení	34,20	1,35	46,17
Součet: Stálé zatížení	34,20	1,35	46,17


Proměnné zatížení	Charakt. [kN/m]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m]
Klimatické zatížení			
Sníh	2,00	1,50	3,00
Vítr	0,23	1,50	0,34
Součet: Klimatické zatížení	2,23	1,50	3,34
Součet: Proměnné zatížení	2,23	1,50	3,34
Součet zatížení	36,43	1,36	49,52

1. Výpočet konstrukce portálu

2. Obsah

1. Výpočet konstrukce portálu	1
2. Obsah	1
3. Průřezy	1
4. Materiály	4
5. Zatěžovací stavy	4
6. Skupiny zatížení	4
7. Kombinace	5
8. Výpočtový model	5
9. ZS2 stálé zatížení	6
10. ZS3 sníh	6
11. ZS4 vítr	7
12. 1D vnitřní síly; M_y	7
13. 1D vnitřní síly; M_z	8
14. 1D vnitřní síly; M_x	8
15. 1D vnitřní síly; N	9
16. 1D vnitřní síly; V_y	9
17. 1D vnitřní síly; V_z	10
18. 3D přemístění; U_{total}	10
19. Posouzení kapacity - interakční diagram; UC	11
20. Posouzení kapacity - interakční diagram - pilíř vpravo	11
21. Posouzení kapacity - interakční diagram - pilíř vlevo	15
22. Posouzení kapacity - interakční diagram - nadpraží dlouhá větev	18
23. Posouzení kapacity - interakční diagram - nadpraží krátká větev	21
24. Výztuž schema	25
25. Výztuž levého pilíře	26
26. Výztuž levého pilíře	26
27. Výztuž levého pilíře	27
28. Normově závislý průhyb; δ_{to}	27
29. Normově závislý průhyb	28
30. Reakce; R_z	32
31. Reakce	32
32. Reakce; R_x	33
33. Reakce; R_y	33
34. Výslednice reakcí; R_z ; M_x ; M_y	34
35. Výslednice reakcí	34

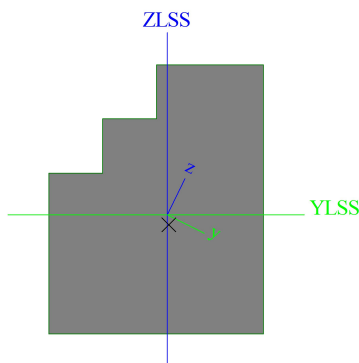
3. Průřezy

Pilíř vpravo		
Typ	Obecný průřez	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C30/37	
Výroba	beton	
Barva		
A [m ²]	3,8249e-01	
A _y [m ²], A _z [m ²]	3,0051e-01	3,0834e-01
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	2,6999e+00	2,6999e+00
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	106	-44
I _{y,LCS} [m ⁴], I _{z,LCS} [m ⁴]	1,5666e-02	1,0603e-02
I _{yz,LCS} [m ⁴]	3,3057e-03	
α [deg]	-26,28	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	1,7299e-02	8,9712e-03


Projekt Vstup do kasemat portál

i_y [mm], i_z [mm]	213	153
$W_{el.y}$ [m ³], $W_{el.z}$ [m ³]	3,4950e-02	2,3134e-02
$W_{pl.y}$ [m ³], $W_{pl.z}$ [m ³]	0,0000e+00	0,0000e+00
$M_{pl.y,+}$ [Nm], $M_{pl.y,-}$ [Nm]	0,00	0,00
$M_{pl.z,+}$ [Nm], $M_{pl.z,-}$ [Nm]	0,00	0,00
d_y [mm], d_z [mm]	15	-24
I_t [m ⁴], I_w [m ⁶]	1,7959e-02	4,6662e-05
β_y [mm], β_z [mm]	73	-38

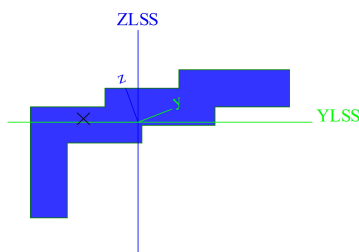
Obrázek




Pilíř vlevo

Typ	Obecný průřez	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C30/37	
Výroba	beton	
Barva		
A [m ²]	9,0000e-01	
A_y [m ²], A_z [m ²]	5,8399e-01	2,9193e-01
A_L [m ² /m], A_D [m ² /m]	6,6000e+00	6,6000e+00
$C_{Y.UCS}$ [mm], $C_{Z.UCS}$ [mm]	-480	105
$I_{Y.LCS}$ [m ⁴], $I_{Z.LCS}$ [m ⁴]	7,4789e-02	3,5829e-01
$I_{YZ.LCS}$ [m ⁴]	1,2434e-01	
α [deg]	20,63	
I_y [m ⁴], I_z [m ⁴]	2,7986e-02	4,0510e-01
i_y [mm], i_z [mm]	176	671
$W_{el.y}$ [m ³], $W_{el.z}$ [m ³]	5,2885e-02	3,1183e-01
$W_{pl.y}$ [m ³], $W_{pl.z}$ [m ³]	0,0000e+00	0,0000e+00
$M_{pl.y,+}$ [Nm], $M_{pl.y,-}$ [Nm]	0,00	0,00
$M_{pl.z,+}$ [Nm], $M_{pl.z,-}$ [Nm]	0,00	0,00
d_y [mm], d_z [mm]	-405	180
I_t [m ⁴], I_w [m ⁶]	2,8319e-02	7,1316e-03
β_y [mm], β_z [mm]	-1516	903

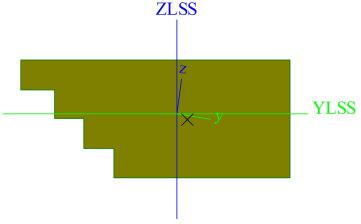
Obrázek




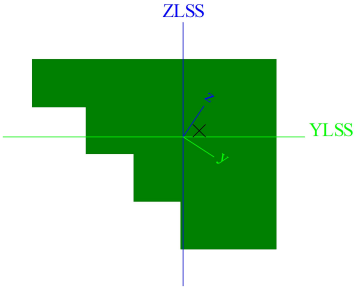
Nadpraží nahoře

Typ	Obecný průřez	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C30/37	
Výroba	beton	
Barva		
A [m ²]	6,7800e-01	
A_y [m ²], A_z [m ²]	5,7459e-01	5,0573e-01
A_L [m ² /m], A_D [m ² /m]	3,9400e+00	3,9400e+00

Projekt Vstup do kasemat portál

CY.UCS [mm], CZ.UCS [mm]	107	26
IY.LCS [m ⁴], IZ.LCS [m ⁴]	1,9953e-02	8,2419e-02
IYZ.LCS [m ⁴]	-9,7502e-03	
α [deg]	-8,67	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	1,8467e-02	8,3905e-02
i _y [mm], i _z [mm]	165	352
W _{el.y} [m ³], W _{el.z} [m ³]	4,9826e-02	1,0185e-01
W _{pl.y} [m ³], W _{pl.z} [m ³]	0,0000e+00	0,0000e+00
M _{pl.y.+} [Nm], M _{pl.y.-} [Nm]	0,00	0,00
M _{pl.z.+} [Nm], M _{pl.z.-} [Nm]	0,00	0,00
d _y [mm], d _z [mm]	61	-22
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	4,8312e-02	5,4513e-04
β_y [mm], β_z [mm]	156	-192
Obrázek		

Nadpraží vpravo

Typ	Obecný průřez	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C30/37	
Výroba	obecný	
Barva		
A [m ²]	3,1800e-01	
A _y [m ²], A _z [m ²]	2,4103e-01	2,2948e-01
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	2,7400e+00	2,7400e+00
CY.UCS [mm], CZ.UCS [mm]	91	55
IY.LCS [m ⁴], IZ.LCS [m ⁴]	8,6389e-03	1,2097e-02
IYZ.LCS [m ⁴]	-4,2175e-03	
α [deg]	-33,85	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	5,8099e-03	1,4926e-02
i _y [mm], i _z [mm]	135	217
W _{el.y} [m ³], W _{el.z} [m ³]	1,5834e-02	2,8062e-02
W _{pl.y} [m ³], W _{pl.z} [m ³]	0,0000e+00	0,0000e+00
M _{pl.y.+} [Nm], M _{pl.y.-} [Nm]	0,00	0,00
M _{pl.z.+} [Nm], M _{pl.z.-} [Nm]	0,00	0,00
d _y [mm], d _z [mm]	33	45
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	1,0356e-02	4,2074e-05
β_y [mm], β_z [mm]	-166	-117
Obrázek		

Vysvětlivky symbolů

A	Plocha
A _y	Smyková plocha ve směru hlavní osy y - Vypočteno 2D MKP analýzou
A _z	Smyková plocha ve směru hlavní osy z - Vypočteno 2D MKP analýzou
A _L	Obvodový povrch na jednotku délky
A _D	Vysychající povrch na jednotku délky

Vysvětlivky symbolů

CY.UCS	Souřadnice těžiště ve směru osy Y zadávacího systému
CZ.UCS	Souřadnice těžiště ve směru osy Z zadávacího systému
IY.LCS	Moment setrvačnosti kolem osy YLSS
IZ.LCS	Moment setrvačnosti kolem osy ZLSS
IYZ.LCS	Moment setrvačnosti Iyz v LSS

Vysvětlivky symbolů

α	Úhel pootočení hlavní osy
I_y	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy y
I_z	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy z
i_y	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy y
i_z	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy z
$W_{el,y}$	Pružný modul průřezu k hlavní ose y
$W_{el,z}$	Pružný modul průřezu k hlavní ose z
$W_{pl,y}$	Plastický modul průřezu k hlavní ose y
$W_{pl,z}$	Plastický modul průřezu k hlavní ose z
$M_{pl,y,+}$	Plastický moment kolem hlavní osy y pro kladný moment M_y

Vysvětlivky symbolů

$M_{pl,y,-}$	Plastický moment kolem hlavní osy y pro záporný moment M_y
$M_{pl,z,+}$	Plastický moment kolem hlavní osy z pro kladný moment M_z
$M_{pl,z,-}$	Plastický moment kolem hlavní osy z pro záporný moment M_z
d_y	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy y měřená od těžiště - Vypočteno 2D MKP analýzou
d_z	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy z měřená od těžiště - Vypočteno 2D MKP analýzou
I_t	Moment setrvačnosti v prostém kroucení - Vypočteno 2D MKP analýzou
I_w	Výsečový moment setrvačnosti - Vypočteno 2D MKP analýzou
β_y	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy y
β_z	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z

4. Materiály

Jméno	Typ	ρ [kg/m ³]	Hustota v čerstvém stavu [kg/m ³]	E_{mod} [MPa]	μ	α [m/mK]	$f_{c,k,28}$ [MPa]	Barva
C30/37	Beton	2500,00	2600,00	3,2800e+04	0.2	0,01e-003	30,00	

Vysvětlivky symbolů

Hustota v čerstvém stavu	Hodnota hustoty v čerstvém stavu se použije pouze v případě, že je zadána spřažená deska a její vlastní tíha se zohledňuje.
--------------------------	---

Výztuž EC2

Jméno	Typ	ρ [kg/m ³]	E_{mod} [MPa]	G_{mod} [MPa]	α [m/mK]	$f_{y,k}$ [MPa]
B 500B	Výztužná ocel	7850,00	2,0000e+05	8,3333e+04	0,01e-003	500,0

5. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
Spec		Typ zatížení				
ZS1	Vlastní tíha	Stálé	SZ1	-Z		
		Vlastní tíha				
ZS2	stálé	Stálé	SZ1			
		Standard				
ZS3	sníh	Proměnné	SZ2		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS4	vítr	Proměnné	SZ3		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				

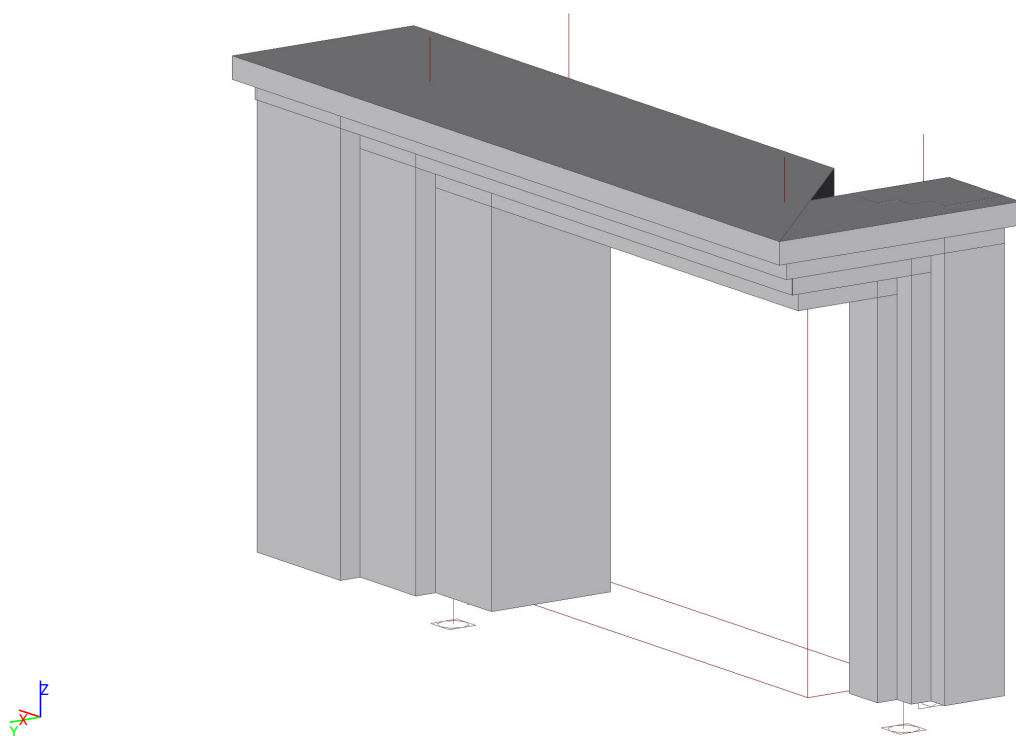
6. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Standard	Sníh
SZ3	Proměnné	Standard	Vítr

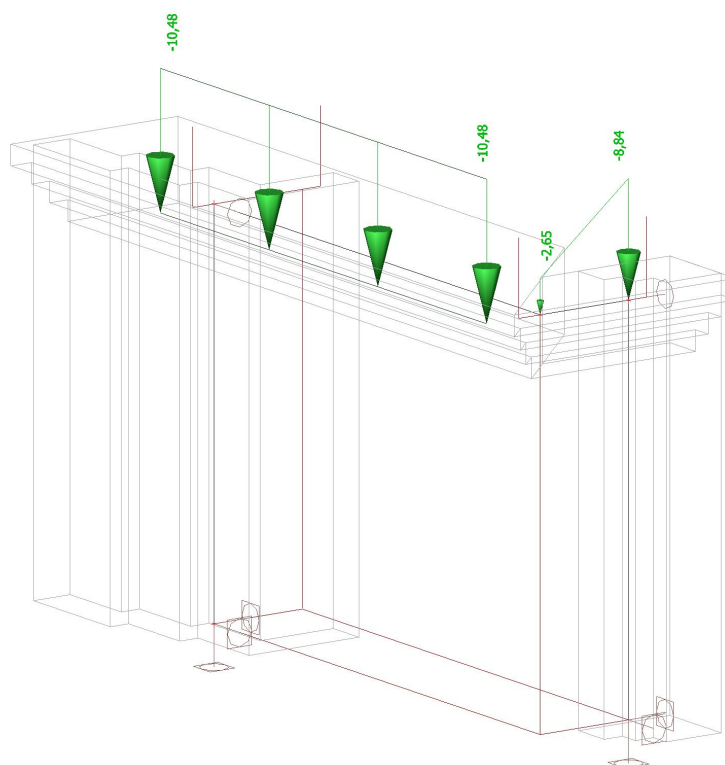
7. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
			ZS2 - stálé	1,000
			ZS3 - sníh	1,000
			ZS4 - vítr	1,000
MSP-Char (auto)		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
			ZS2 - stálé	1,000
			ZS3 - sníh	1,000
			ZS4 - vítr	1,000
MSP-Kvazi (auto)		EN-MSP kvazistálá	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
			ZS2 - stálé	1,000
			ZS3 - sníh	1,000
			ZS4 - vítr	1,000

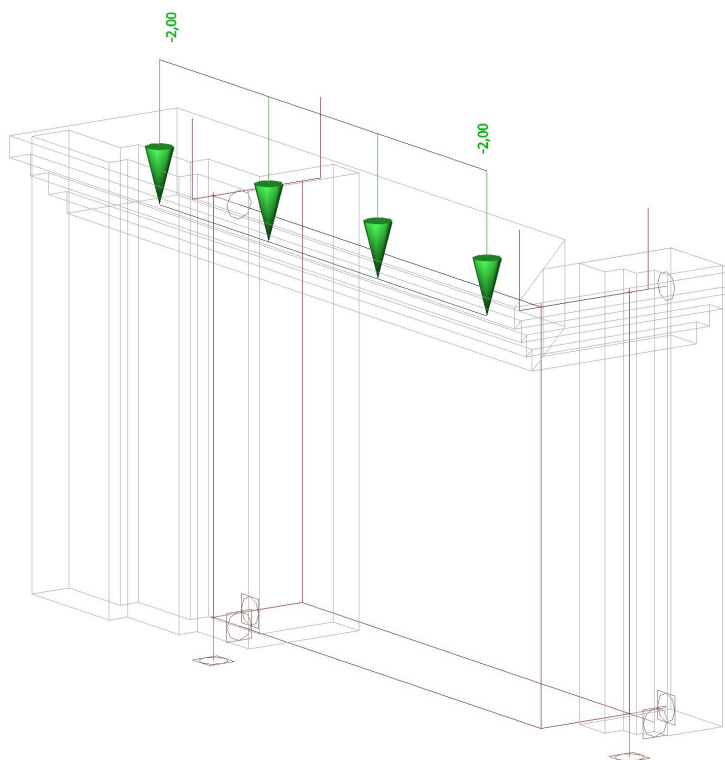
8. Výpočtový model



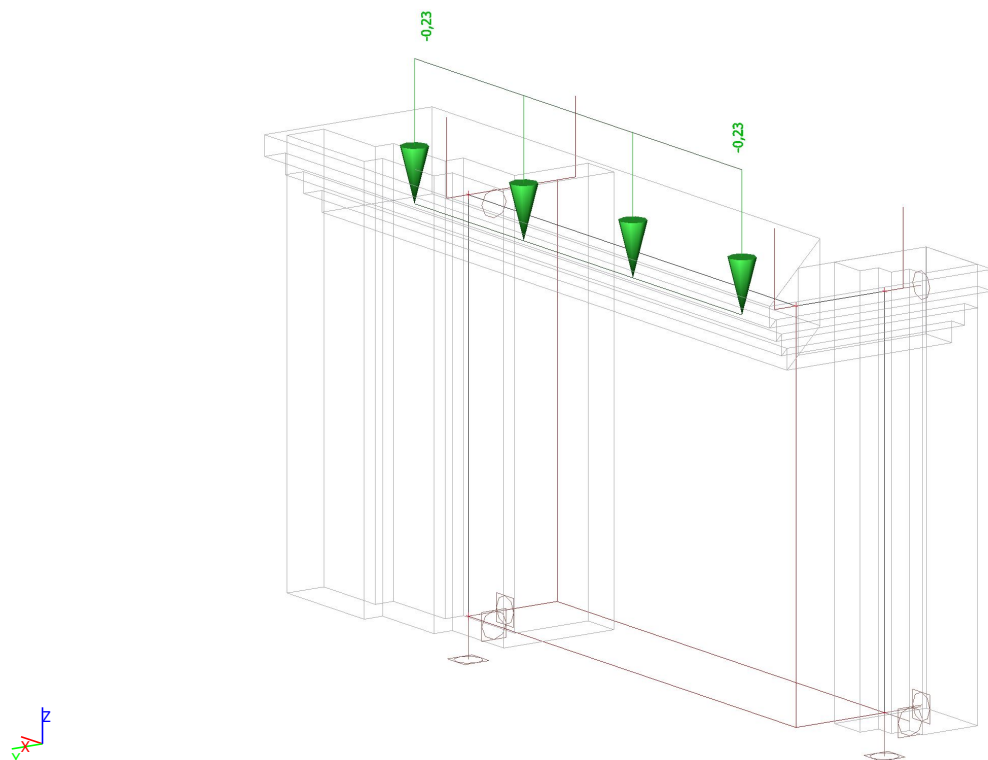
9. ZS2 stálé zatížení



10. ZS3 sníh

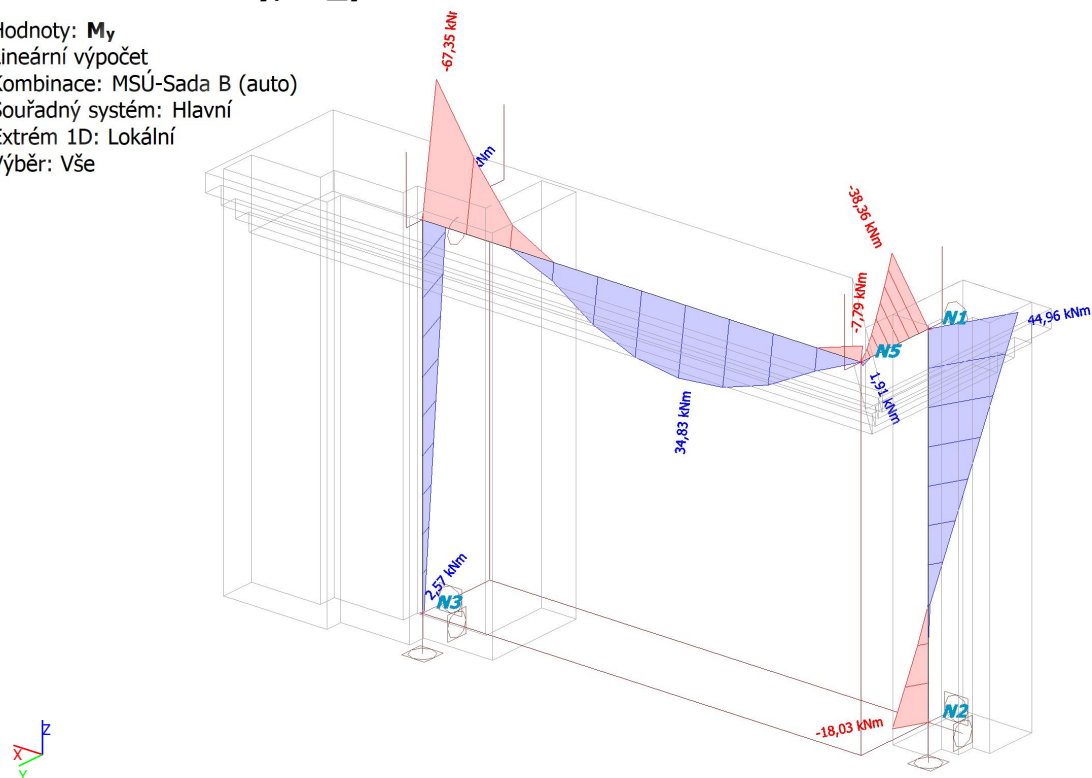


11. ZS4 vítr



12. 1D vnitřní síly; M_y

Hodnoty: M_y
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Lokální
Výběr: Vše



13. 1D vnitřní síly; M_z

Hodnoty: M_z

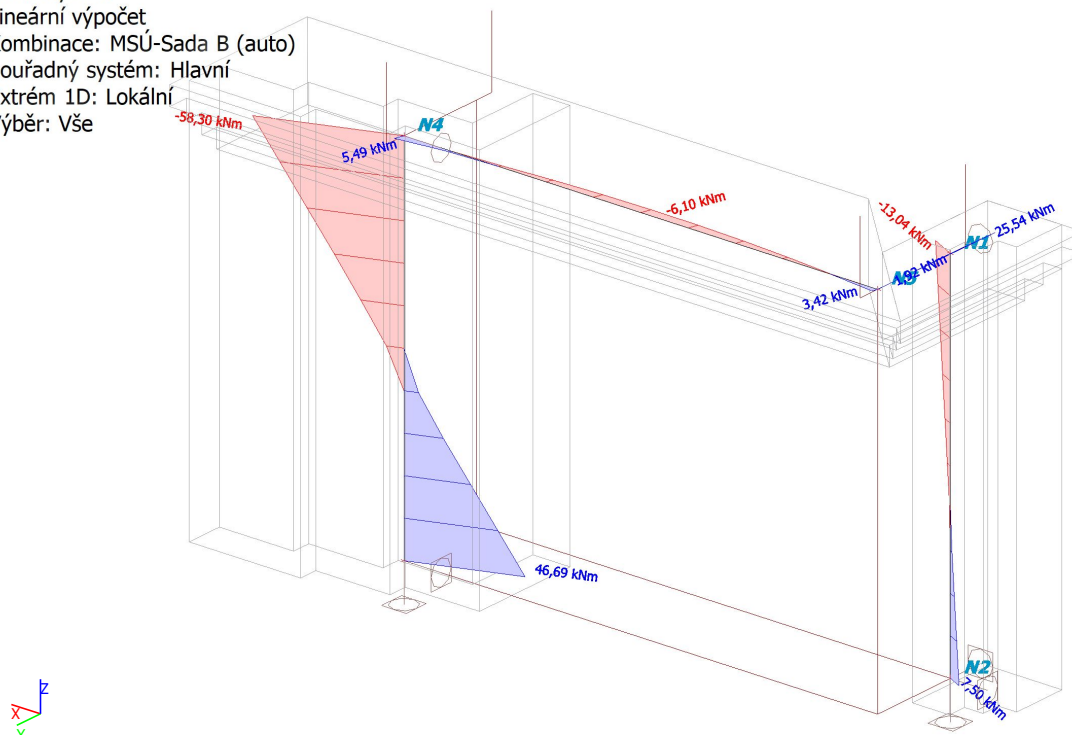
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Lokální

Výběr: Vše



14. 1D vnitřní síly; M_x

Hodnoty: M_x

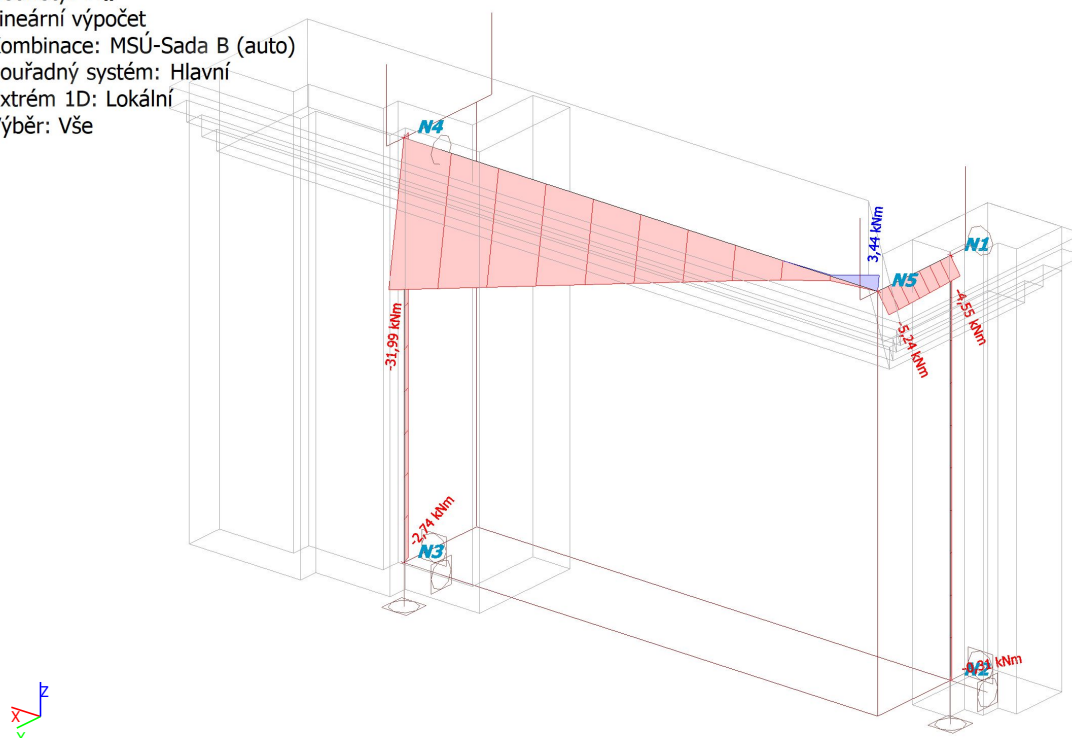
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Lokální

Výběr: Vše



15. 1D vnitřní síly; N

Hodnoty: **N**

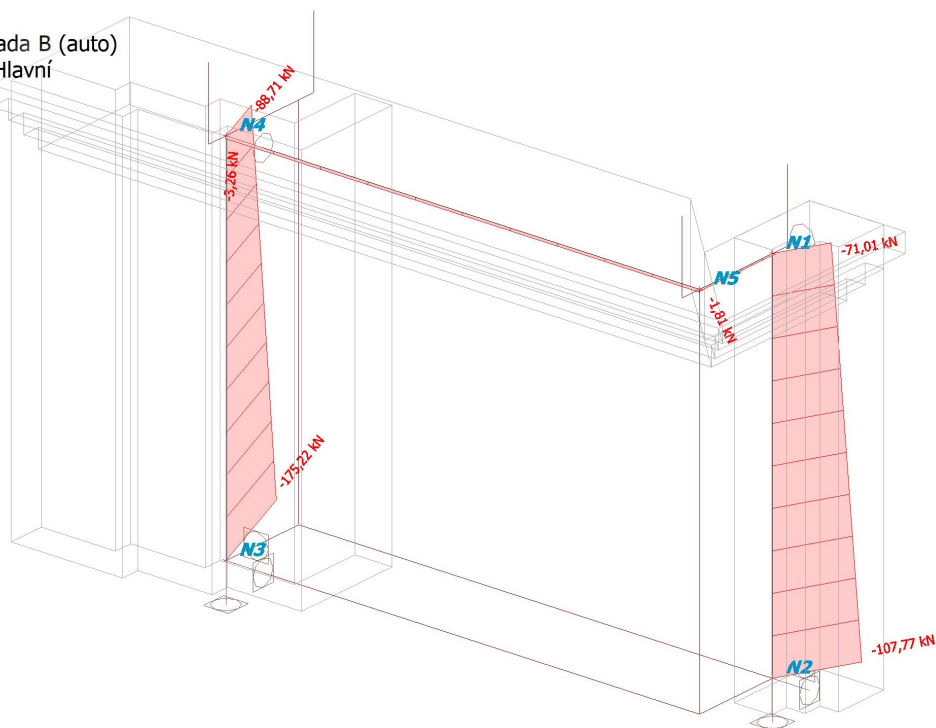
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Lokální

Výběr: Vše



16. 1D vnitřní síly; V_y

Hodnoty: **V_y**

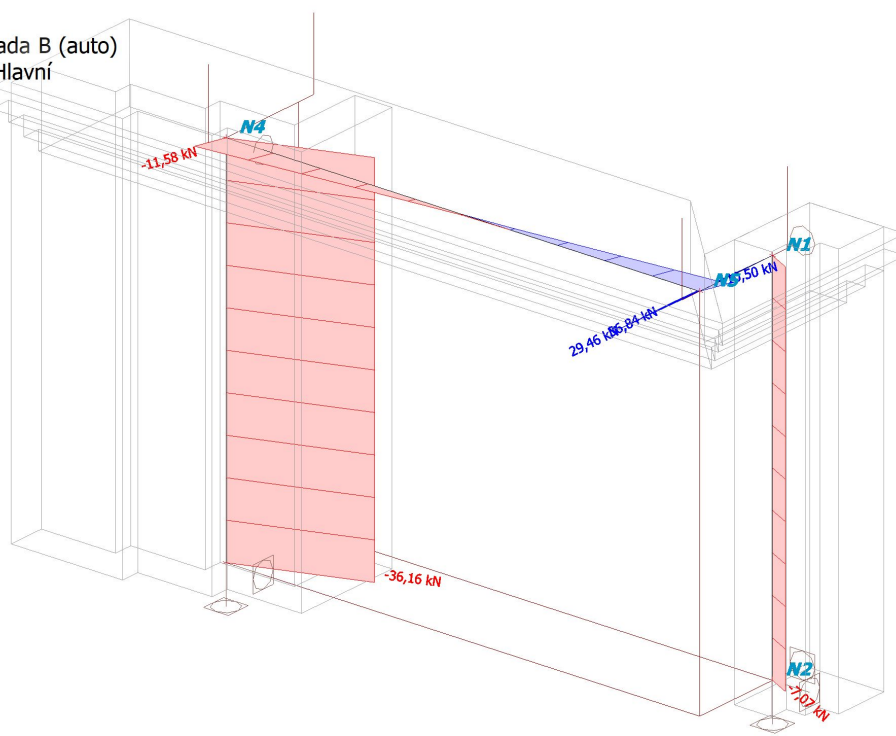
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

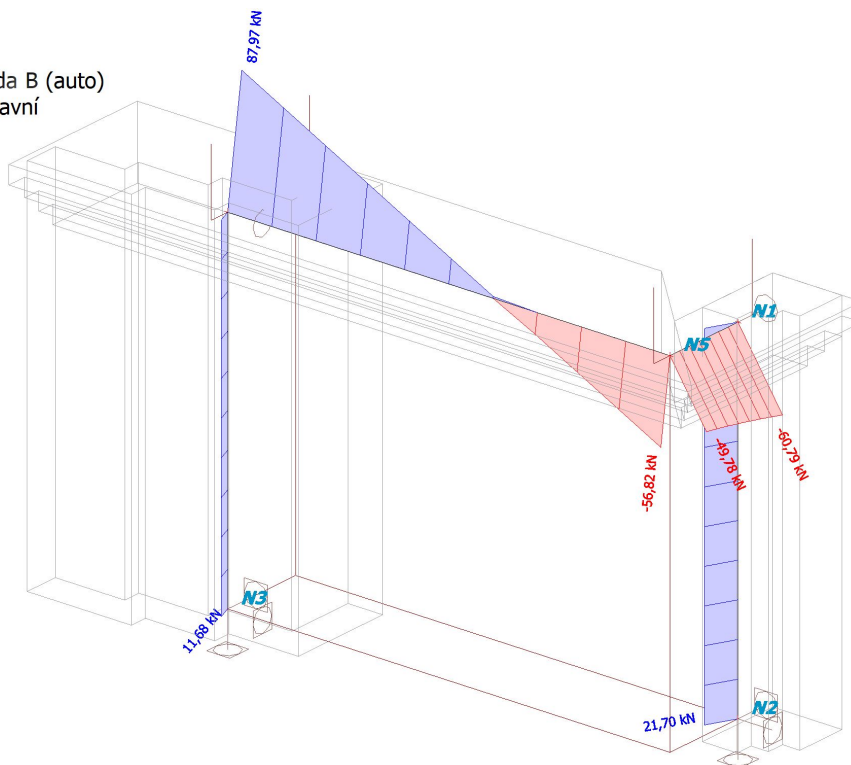
Extrém 1D: Lokální

Výběr: Vše



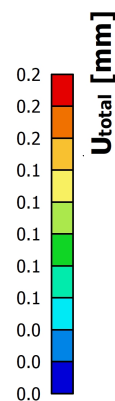
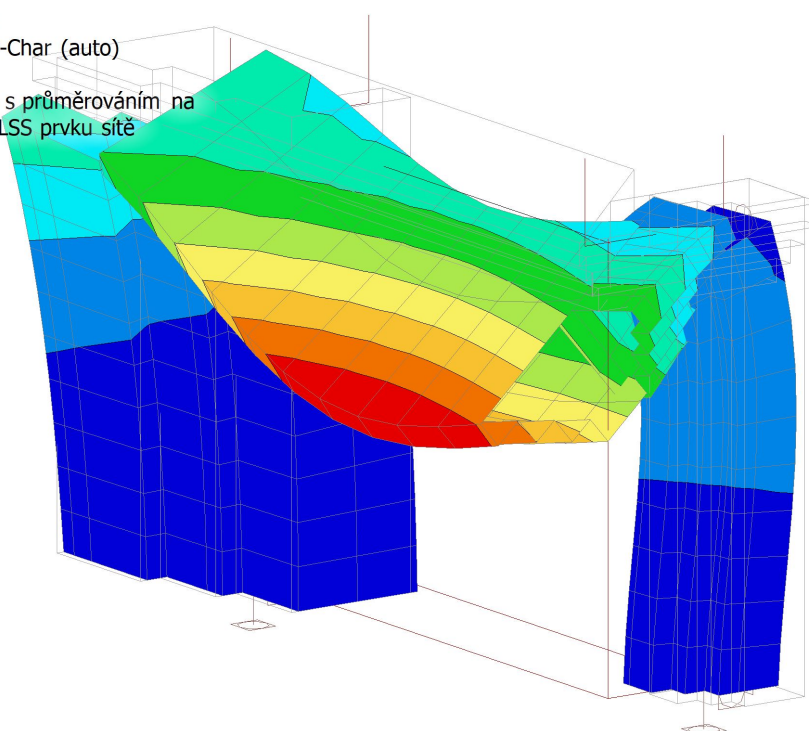
17. 1D vnitřní síly; V_z

Hodnoty: V_z
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Lokální
Výběr: Vše



18. 3D přemístění; U_{total}

Hodnoty: U_{total}
Lineární výpočet
Kombinace: MSP-Char (auto)
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



19. Posouzení kapacity - interakční diagram; UC

Hodnoty: **UC**

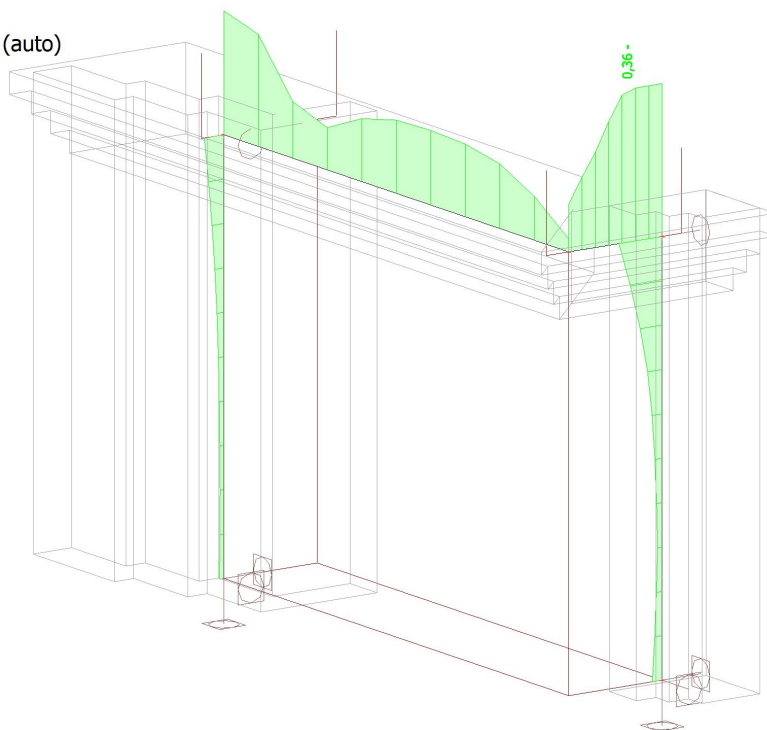
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Dílec

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



20. Posouzení kapacity - interakční diagram - pilíř vpravo

Hodnoty: **UC**

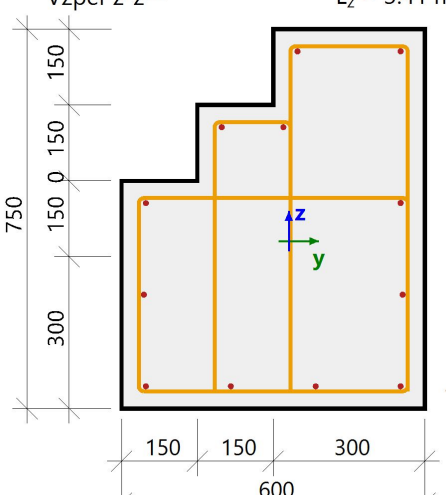
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Dílec

Extrém 1D: Globální

Výběr: B1

Sloup B1		Obecný průřez
ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07		Řez 19 [dx = 2.9 m]
Délka prvku: L = 2.9 m Vzpěr y-y \perp $L_y = 3.63$ m (posuvný) Vzpěr z-z \perp $L_z = 3.41$ m (posuvný)		Beton: C30/37 Bilineární pracovní diagram Třída prostředí: XC3 Podélná výztuž: B 500B Bilineární s nakloněnou horní větví $12\phi 12$ (1357 mm^2) $\rho_l = 0,355 \%$ (10.7 kg/m) Smyková výztuž: B 500B Bilineární s nakloněnou horní větví $6\phi 8/249$ ($1210 \text{ mm}^2/\text{m}$) $\rho_w = 0,202 \%$ (9.5 kg/m) Krytí (třmínek) Horní: 30 mm Spodní: 30 mm Levý: 330 mm Pravý: 30 mm
		

Materiálové charakteristiky

Návrhová hodnota tlakové pevnosti betonu

$$f_{cd} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{1 \cdot 30}{1.5} = 20 \text{ MPa}$$

Návrhová hodnota napětí na mezi kluzu podélné výztuže

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1.15} = 435 \text{ MPa} \quad (3.15)$$

Síly

Z MKP výpočtu

$$N = -71 \text{ kN} \quad M_y = 46.1 \text{ kNm} \quad M_z = 8.21 \text{ kNm}$$

Obsah kombinace:

$$1.35 \cdot ZS1 + 1.35 \cdot ZS2 + 0.75 \cdot ZS3 + 0.90 \cdot ZS4$$

Tlačený dílec

Limitní osová síla, při které se dílec uvažuje jako tlačený:

$$N_{com} = - \text{Coeff}_{com} \cdot (f_{cd} \cdot A_c) = -0.1 \cdot (20 \cdot 10^6 \cdot 0.382) = -765 \text{ kN}$$

Podmínka posudku:

$$N_{Ed} \geq N_{com} = -71 \text{ kN} \geq -765 \text{ kN} \dots \text{ netlačený dílec}$$

Poznámka: Excentricita prvního a druhého řádu nebude zohledněna, protože dílec není považován za tlačený (osová síla je relativně malá nebo nulová).

Přepočet ohybových momentů.

Účinek 2. řádu: Ne

Imperfekce: Ne

$N_{Ed} = -71 \text{ kN}$ $M_{Edy} = 46.1 \text{ kNm}$ $M_{Edz} = 8.21 \text{ kNm}$

Prvek je uvažován jako samostatný prvek: Ne

Použit pro výpočet ekvivalentních momentů: Ne

Vstupní údaje použité pro generování ID

Metoda posudku pro interakční diagram

$N_u M_u$

Dělení svislého přetvoření

250

Počet svislých řezů

18

Výslednice kroutícího momentu

$M_{res} = 46.8 \text{ kNm}$

Úhel výsledného momentu vztažený k M_y směr v
horizontální rovině M_y - M_z

$\alpha_{MyMz} = 170^\circ$

Úhel výsledného momentu vztažený k N směr ve vertikální
rovině N - M_{res}

$\alpha_{NM} = -56.6^\circ$

Výpočet únosnosti

Únosnost v kladném směru $N_{Rd+} = 197 \text{ kN}$ $M_{Rdy+} = 382 \text{ kNm}$ $M_{Rdz+} = 68 \text{ kNm}$

Únosnost v záporném směru $N_{Rd-} = -588 \text{ kN}$ $M_{Rdy-} = -128 \text{ kNm}$ $M_{Rdz-} = -23 \text{ kNm}$

Shrnutí posudku

Síly: $N_{Ed} = -71 \text{ kN}$ $M_{Edy} = 46.1 \text{ kNm}$ $M_{Edz} = 8.21 \text{ kNm}$

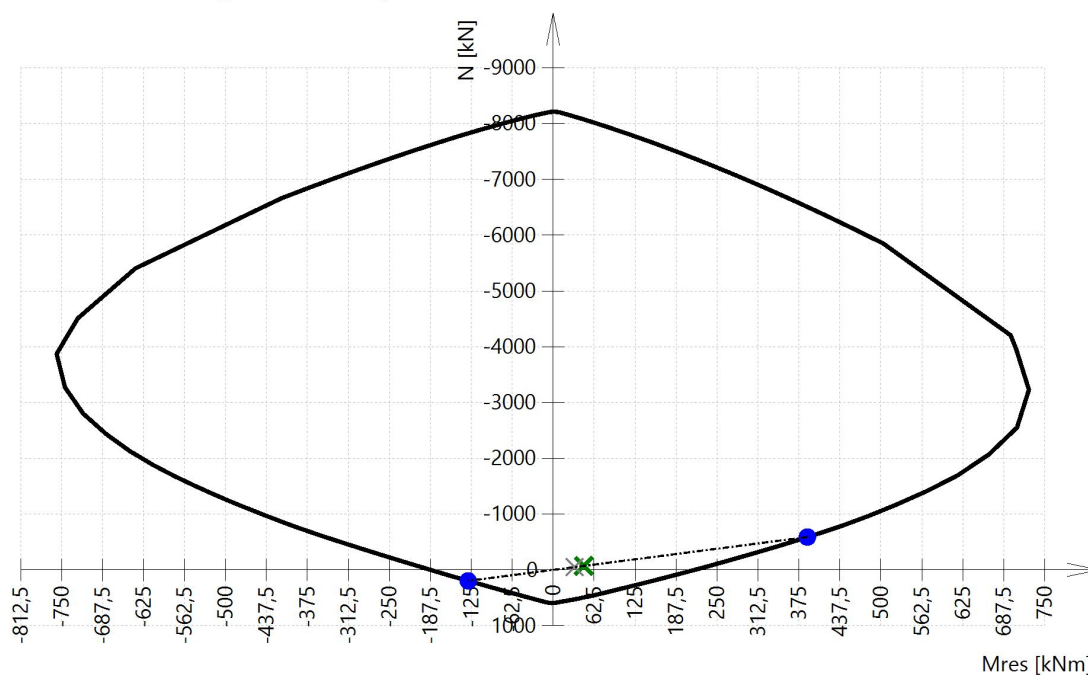
Odolnost: $N_{Rd} = -588 \text{ kN}$ $M_{Rdy} = 382 \text{ kNm}$ $M_{Rdz} = 68 \text{ kNm}$

Výpočet jednotkového posudku.

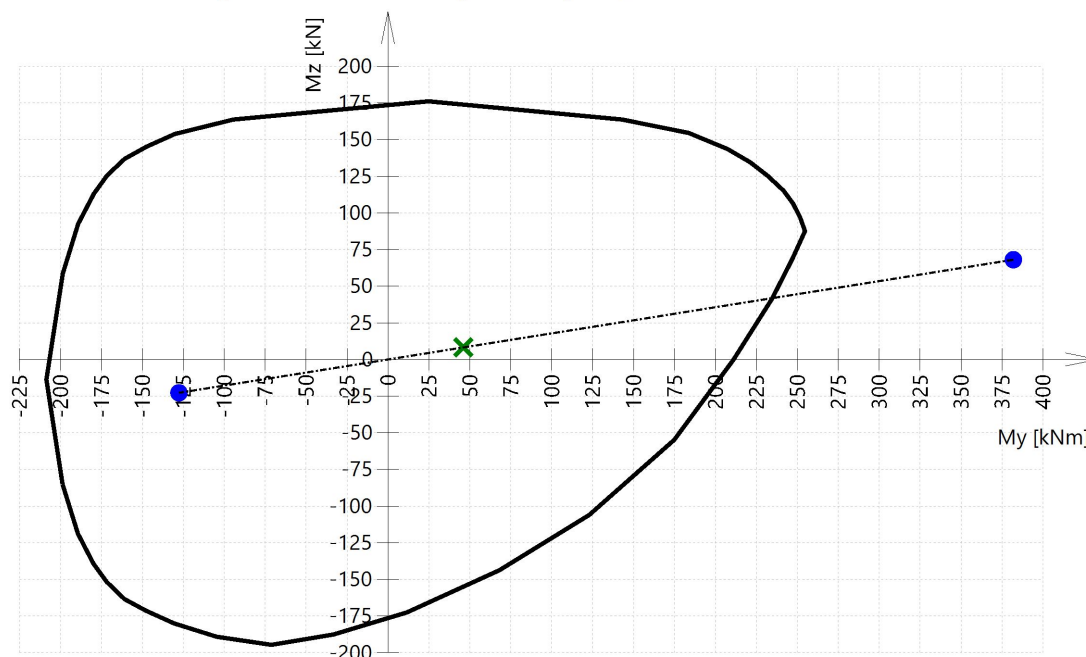
$$UC = \frac{\sqrt{N_{Ed}^2 + M_{Edy}^2 + M_{Edz}^2}}{\sqrt{N_{Rd}^2 + M_{Rdy}^2 + M_{Rdz}^2}} = \frac{\sqrt{-71^2 + 46.1^2 + 8.21^2}}{\sqrt{-588^2 + 382^2 + 68.1^2}} = 0.121 \leq 1 \quad \text{OK}$$

Seznam varování, chyb a poznámek: N2/1.

3D interakční diagram - svislý řez N-M_{res}



3D interakční diagram - vodorovný řez M_y - M_z



Vysvětlivky k varováním, k chybám a poznámkám

Index	Typ	Popis	Řešení
N2/1	Poznámka	Excentricita prvního a druhého řádu nebude zohledněna, protože dílec není považován za tlačný (osová síla je relativně malá nebo nulová).	

21. Posouzení kapacity - interakční diagram - pilíř vlevo

Hodnoty: **UC**
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Souřadný systém: Dílec
 Extrém 1D: Globální
 Výběr: B2

Sloup B2

ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07

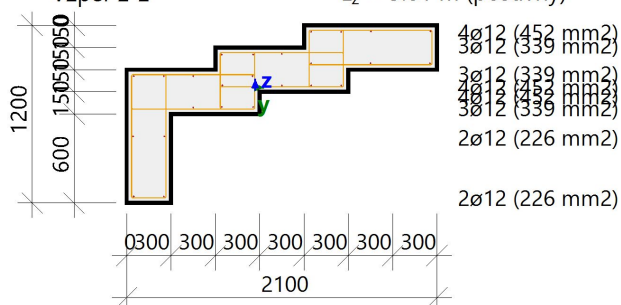
Délka prvku:

L = 2.9 m

Vzpěr y-y

L_y = 5.03 m (posuvný)

Vzpěr z-z

L_z = 5.81 m (posuvný)**Obecný průřez**

Řez 19 [dx = 2.9 m]

Beton: C30/37

Bilineární pracovní diagram

Třída prostředí: XC3, XF3

Podélná výztuž: B 500B

Bilineární s nakloněnou horní větví

25Ø12 (2827 mm²)ρ_i = 0,314 % (22.2 kg/m)**Smyková výztuž: B 500B**

Bilineární s nakloněnou horní větví

6Ø8/260 (1160 mm²/m)ρ_w = 0,387 % (9.1 kg/m)**Krytí (třmínek)**

Horní: 30 mm

Spodní: 930 mm

Levý: 1230 mm

Pravý: 30 mm

Materiálové charakteristiky

Návrhová hodnota tlakové pevnosti betonu

$$f_{cd} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{1 \cdot 30}{1.5} = 20 \text{ MPa}$$

Návrhová hodnota napětí na mezi kluzu podélné výztuže

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1.15} = 435 \text{ MPa} \quad (3.15)$$

Síly

Z MKP výpočtu

N = -88.7 kN M_y = 13.6 kNm M_z = -67.4 kNm

Obsah kombinace:

1.35*ZS1+1.35*ZS2+0.75*ZS3+0.90*ZS4

Tlačený dílec

Limitní osová síla, při které se dílec uvažuje jako tlačený:

$$N_{com} = - \text{Coeff}_{com} \cdot (f_{cd} \cdot A_c) = -0.1 \cdot (20 \cdot 10^6 \cdot 0.9) = -1800 \text{ kN}$$

Podmínka posudku:

$$N_{Ed} \geq N_{com} = -89 \text{ kN} \geq -1800 \text{ kN} \dots \text{ netlačený dílec}$$

Poznámka: Excentricita prvního a druhého řádu nebude zohledněna, protože dílec není považován za tlačený (osová síla je relativně malá nebo nulová).

Přepočet ohybových momentů.

Účinek 2. řádu: Ne

Imperfekce: Ne

N_{Ed} = -88.7 kN M_{Edy} = 13.6 kNm M_{Edz} = -67.4 kNm

Prvek je uvažován jako samostatný prvek: Ne

Použit pro výpočet ekvivalentních momentů: Ne

Vstupní údaje použité pro generování ID

Metoda posudku pro interakční diagram	$N_u M_u$
Dělení svislého přetvoření	250
Počet svislých řezů	18
Výslednice kroutícího momentu	$M_{res} = 68.8 \text{ kNm}$
Úhel výsledného momentu vztážený k M_y směr v horizontální rovině M_y - M_z	$\alpha_{MyMz} = -101^\circ$
Úhel výsledného momentu vztážený k N směr ve vertikální rovině N - M_{res}	$\alpha_{NM} = -52.2^\circ$

Výpočet únosnosti

Únosnost v kladném směru $N_{Rd+} = 528 \text{ kN}$ $M_{Rdy+} = 249 \text{ kNm}$ $M_{Rdz+} = 401 \text{ kNm}$

Únosnost v záporném směru $N_{Rd-} = -1631 \text{ kN}$ $M_{Rdy-} = -81 \text{ kNm}$ $M_{Rdz-} = -1239 \text{ kNm}$

Shrnutí posudku

Síly: $N_{Ed} = -88.7 \text{ kN}$ $M_{Edy} = 13.6 \text{ kNm}$ $M_{Edz} = -67.4 \text{ kNm}$

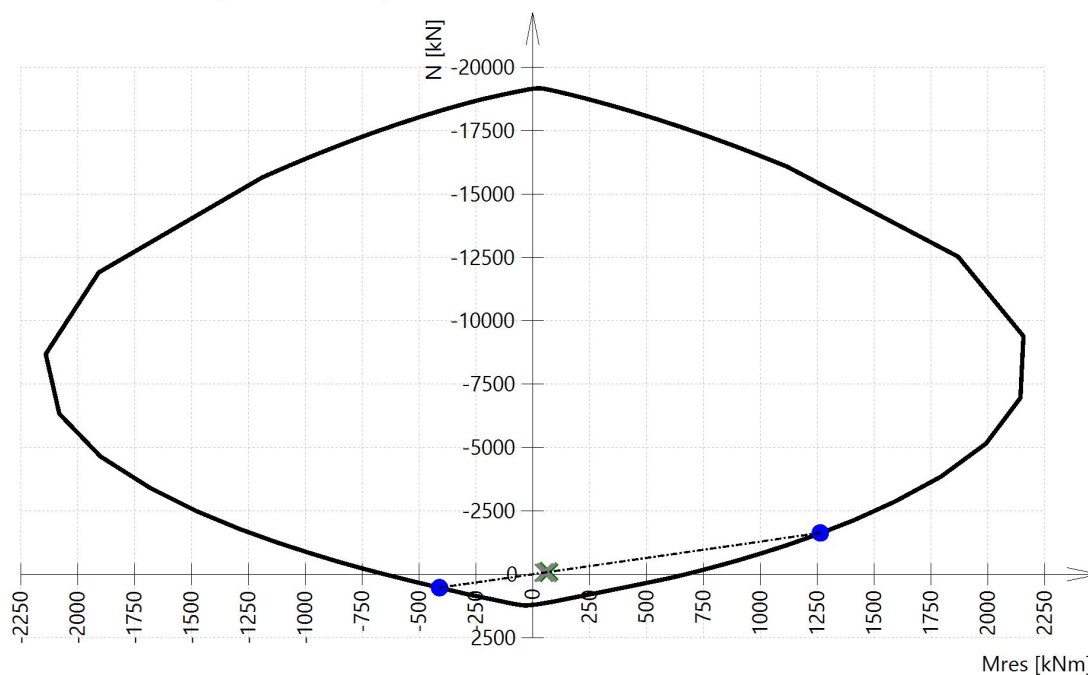
Odolnost: $N_{Rd} = -1631 \text{ kN}$ $M_{Rdy} = 249 \text{ kNm}$ $M_{Rdz} = -1239 \text{ kNm}$

Výpočet jednotkového posudku.

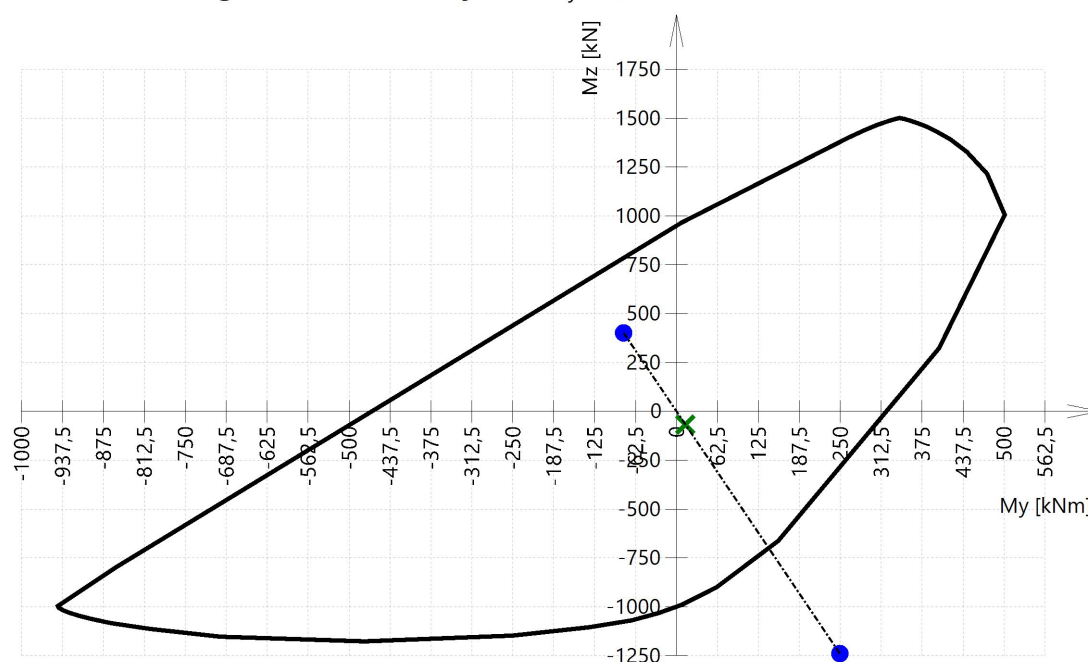
$$UC = \frac{\sqrt{N_{Ed}^2 + M_{Edy}^2 + M_{Edz}^2}}{\sqrt{N_{Rd}^2 + M_{Rdy}^2 + M_{Rdz}^2}} = \frac{\sqrt{-88.7^2 + 13.6^2 + -67.4^2}}{\sqrt{-1631^2 + 249^2 + -1239^2}} = 0.0544 \leq 1 \quad \text{OK}$$

Seznam varování, chyb a poznámek: N2/1.

3D interakční diagram - svislý řez N - M_{res}



3D interakční diagram - vodorovný řez M_y - M_z



Vysvětlivky k varováním, k chybám a poznámkám

Index	Typ	Popis	Řešení
N2/1	Poznámka	Excentricita prvního a druhého řádu nebude zohledněna, protože dílec není považován za tlačný (osová síla je relativně malá nebo nulová).	

22. Posouzení kapacity - interakční diagram - nadpraží dlouhá větev

Hodnoty: **UC**

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Dílec

Extrém 1D: Globální

Výběr: B3

Nosník B3

ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07

Délka prvku:

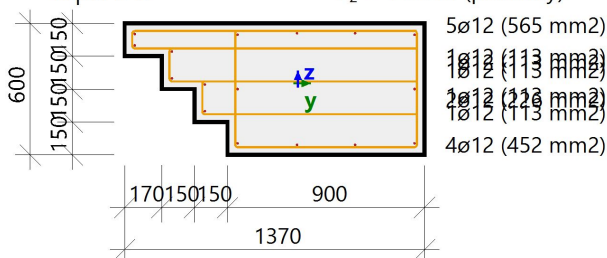
L = 3.82 m

Vzpěr y-y

L_y = 6.89 m (posuvný)

Vzpěr z-z

L_z = 14.4 m (posuvný)



Obecný průřez

Řez 0 [dx = 0 m]

Beton: C30/37

Bilineární pracovní diagram

Třída prostředí: XC3, XF3

Podélná výztuž: B 500B

Bilineární s nakloněnou horní větví

16ø12 (1810 mm²)

ρ_l = 0,267 % (14.2 kg/m)

Smyková výztuž: B 500B

Bilineární s nakloněnou horní větví

3ø10/242 (973 mm²/m)

ρ_w = 0,093 % (7.64 kg/m)

Krytí (třmínek)

Horní: 260 mm

Spodní: 180 mm

Levý: 350 mm

Pravý: 30 mm

Materiálové charakteristiky

Návrhová hodnota tlakové pevnosti betonu

$$f_{cd} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{1 \cdot 30}{1.5} = 20 \text{ MPa}$$

Návrhová hodnota napětí na mezi kluzu podélné výztuže

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1.15} = 435 \text{ MPa} \quad (3.15)$$

Síly

Z MKP výpočtu

N = -3.26 kN M_y = -67.4 kNm M_z = -4.72 kNm

Obsah kombinace:

1.35*ZS1+1.35*ZS2+0.75*ZS3+0.90*ZS4

Tlačený dílec

Limitní osová síla, při které se dílec uvažuje jako tlačený:

$$N_{com} = - \text{Coeff}_{com} \cdot (f_{cd} \cdot A_c) = -0.1 \cdot (20 \cdot 10^6 \cdot 0.678) = -1356 \text{ kN}$$

Podmínka posudku:

$$N_{Ed} \geq N_{com} = -3 \text{ kN} \geq -1356 \text{ kN} \dots \text{netlačený dílec}$$

Poznámka: Dílec není považován za tlačený dílec (normálová síla je relativně malá nebo nulová).

Přepočet ohybových momentů.

Redukce momentu nad podporami: Ne

Redukce smykových sil nad podporou: Ne

Použít pravidlo o posunu ohybových momentů: Ano

N_{Ed} = -3.26 kN M_{Edy} = -67.4 kNm M_{Edz} = 0 kNm

Vstupní údaje použité pro generování ID

Metoda posudku pro interakční diagram	$N_u M_u$
Dělení svislého přetvoření	250
Počet svislých řezů	18
Výslednice kroutícího momentu	$M_{res} = 67.4 \text{ kNm}$
Úhel výsledného momentu vztahený k M_y směr v horizontální rovině M_y - M_z	$\alpha_{MyMz} = 0^\circ$
Úhel výsledného momentu vztahený k N směr ve vertikální rovině N - M_{res}	$\alpha_{NM} = -2.77^\circ$

Výpočet únosnosti

Únosnost v kladném směru $N_{Rd+} = 9 \text{ kN}$ $M_{Rdy+} = 196 \text{ kNm}$ $M_{Rdz+} = 0 \text{ kNm}$

Únosnost v záporném směru $N_{Rd-} = -11 \text{ kN}$ $M_{Rdy-} = -232 \text{ kNm}$ $M_{Rdz-} = 0 \text{ kNm}$

Shrnutí posudku

Síly: $N_{Ed} = -3.26 \text{ kN}$ $M_{Edy} = -67.4 \text{ kNm}$ $M_{Edz} = 0 \text{ kNm}$

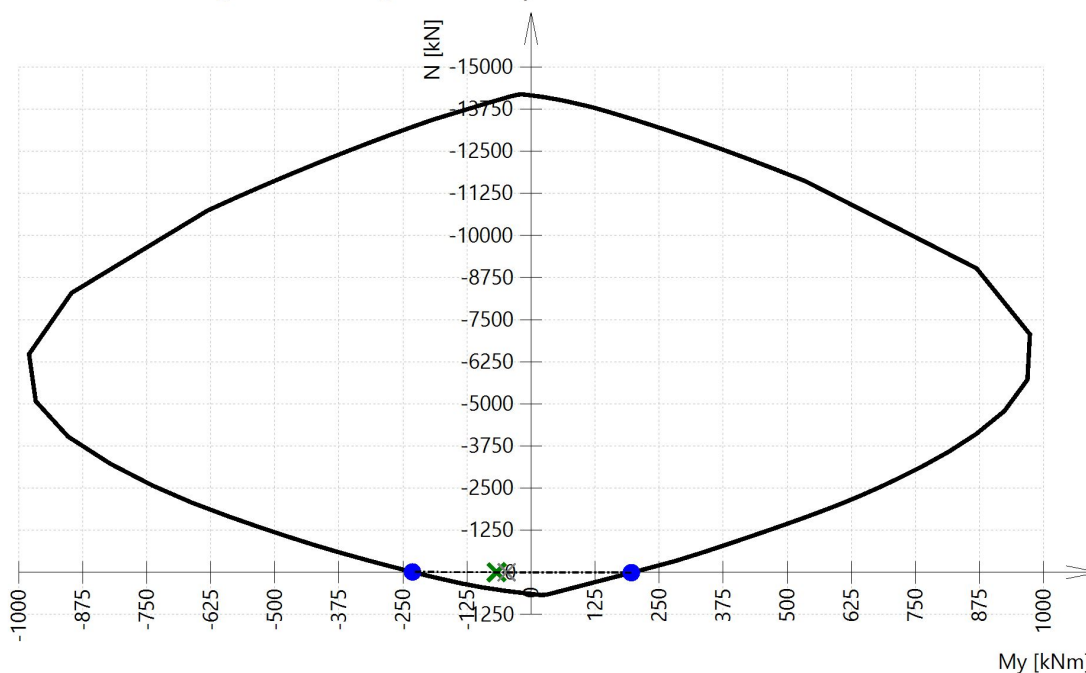
Odolnost: $N_{Rd} = -11 \text{ kN}$ $M_{Rdy} = -232 \text{ kNm}$ $M_{Rdz} = 0 \text{ kNm}$

Výpočet jednotkového posudku.

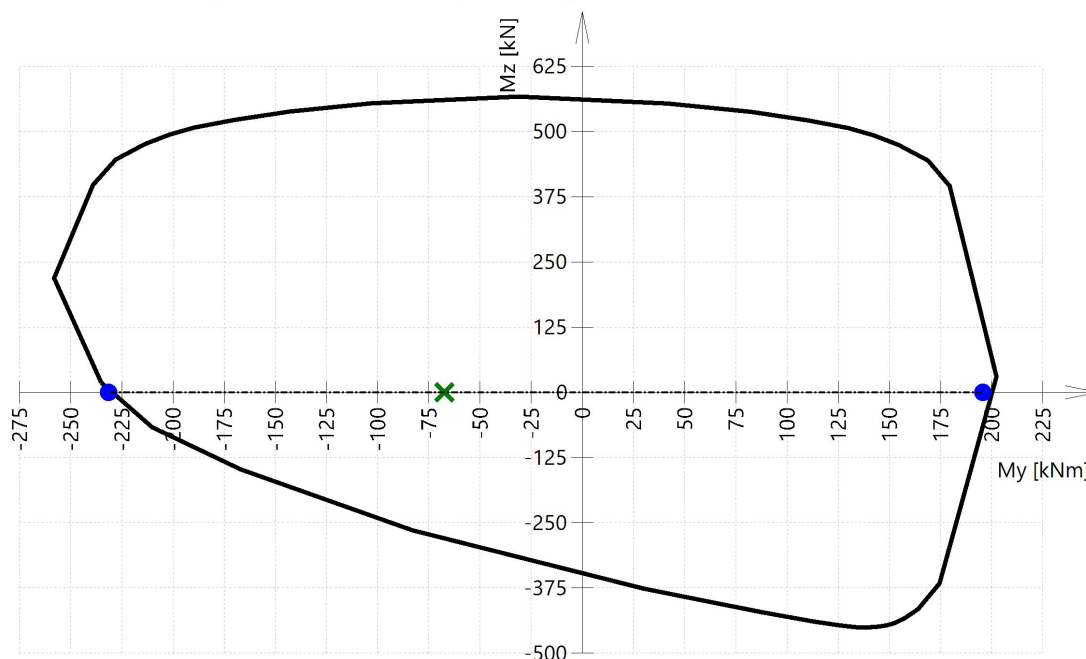
$$UC = \frac{\sqrt{N_{Ed}^2 + M_{Edy}^2 + M_{Edz}^2}}{\sqrt{N_{Rd}^2 + M_{Rdy}^2 + M_{Rdz}^2}} = \frac{\sqrt{-3.26^2 + -67.4^2 + 0^2}}{\sqrt{-11.2^2 + -232^2 + 0^2}} = 0.291 \leq 1 \quad \text{OK}$$

Seznam varování, chyb a poznámek: N2/1.

3D interakční diagram - svislý řez N- M_y



3D interakční diagram - vodorovný řez M_y - M_z



Vysvětlivky k varováním, k chybám a poznámkám

Index	Typ	Popis	Řešení
N2/1	Poznámka	Dílec není považován za tlačný dílec (normálová síla je relativně malá nebo nulová).	

23. Posouzení kapacity - interakční diagram - nadpraží krátká větev

Hodnoty: **UC**
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Souřadný systém: Dílec
 Extrém 1D: Globální
 Výběr: B4

Nosník B4

ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07

Délka prvku:

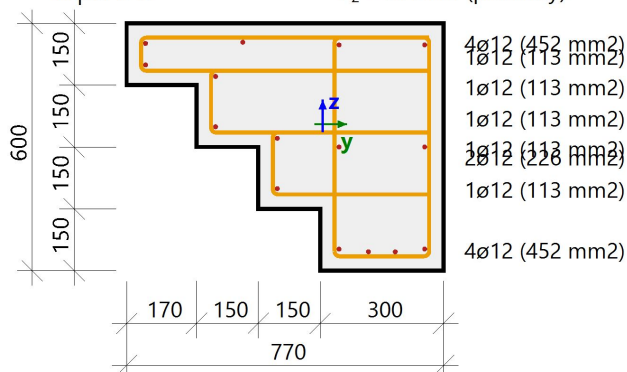
L = 0.725 m

Vzpěr y-y

L_y = 2.17 m (posuvný)

Vzpěr z-z

L_z = 3.13 m (posuvný)



Obecný průřez

Řez 9 [dx = 0.518 m]

Beton: C30/37

Bilineární pracovní diagram

Třída prostředí: XC3, XF3

Podélná výztuž: B 500B

Bilineární s nakloněnou horní větví

15Ø12 (1696 mm²)

ρ_l = 0,533 % (13.3 kg/m)

Smyková výztuž: B 500B

Bilineární s nakloněnou horní větví

3Ø10/178 (1320 mm²/m)

ρ_w = 0,293 % (10.4 kg/m)

Krytí (třmínek)

Horní: 260 mm

Spodní: 180 mm

Levý: 350 mm

Pravý: 30 mm

Materiálové charakteristiky

Návrhová hodnota tlakové pevnosti betonu

$$f_{cd} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{1 \cdot 30}{1.5} = 20 \text{ MPa}$$

Návrhová hodnota napětí na mezi kluzu podélné výztuže

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1.15} = 435 \text{ MPa} \quad (3.15)$$

Síly

Z MKP výpočtu

$$N = -1.81 \text{ kN} \quad M_y = -31.9 \text{ kNm} \quad M_z = 0.516 \text{ kNm}$$

Obsah kombinace:

$$1.35 \cdot \text{ZS1} + 1.35 \cdot \text{ZS2} + 0.75 \cdot \text{ZS3} + 0.90 \cdot \text{ZS4}$$

Tlačený dílec

Limitní osová síla, při které se dílec uvažuje jako tlačený:

$$N_{com} = - \text{Coeff}_{com} \cdot (f_{cd} \cdot A_c) = -0.1 \cdot (20 \cdot 10^6 \cdot 0.318) = -636 \text{ kN}$$

Podmínka posudku:

$$N_{Ed} \geq N_{com} = -2 \text{ kN} \geq -636 \text{ kN} \dots \text{ netlačený dílec}$$

Poznámka: Dílec není považován za tlačený dílec (normálová síla je relativně malá nebo nulová).

Přepočet ohybových momentů.

Redukce momentu nad podporami: Ne

Redukce smykových sil nad podporou: Ne

Použít pravidlo o posunu ohybových momentů: Ano

$$N_{Ed} = -1.81 \text{ kN} \quad M_{Edy} = -46.1 \text{ kNm} \quad M_{Edz} = 0 \text{ kNm}$$

Vstupní údaje použité pro generování ID

Metoda posudku pro interakční diagram	$N_u M_u$
Dělení svislého přetvoření	250
Počet svislých řezů	18
Výslednice kroutícího momentu	$M_{res} = 46.1 \text{ kNm}$
Úhel výsledného momentu vztahený k M_y směr v horizontální rovině M_y - M_z	$\alpha_{MyMz} = 0^\circ$
Úhel výsledného momentu vztahený k N směr ve vertikální rovině N - M_{res}	$\alpha_{NM} = -2.25^\circ$

Výpočet únosnosti

Únosnost v kladném směru $N_{Rd+} = 7 \text{ kN}$ $M_{Rdy+} = 183 \text{ kNm}$ $M_{Rdz+} = 0 \text{ kNm}$

Únosnost v záporném směru $N_{Rd-} = -5 \text{ kN}$ $M_{Rdy-} = -128 \text{ kNm}$ $M_{Rdz-} = 0 \text{ kNm}$

Shrnutí posudku

Síly: $N_{Ed} = -1.81 \text{ kN}$ $M_{Edy} = -46.1 \text{ kNm}$ $M_{Edz} = 0 \text{ kNm}$

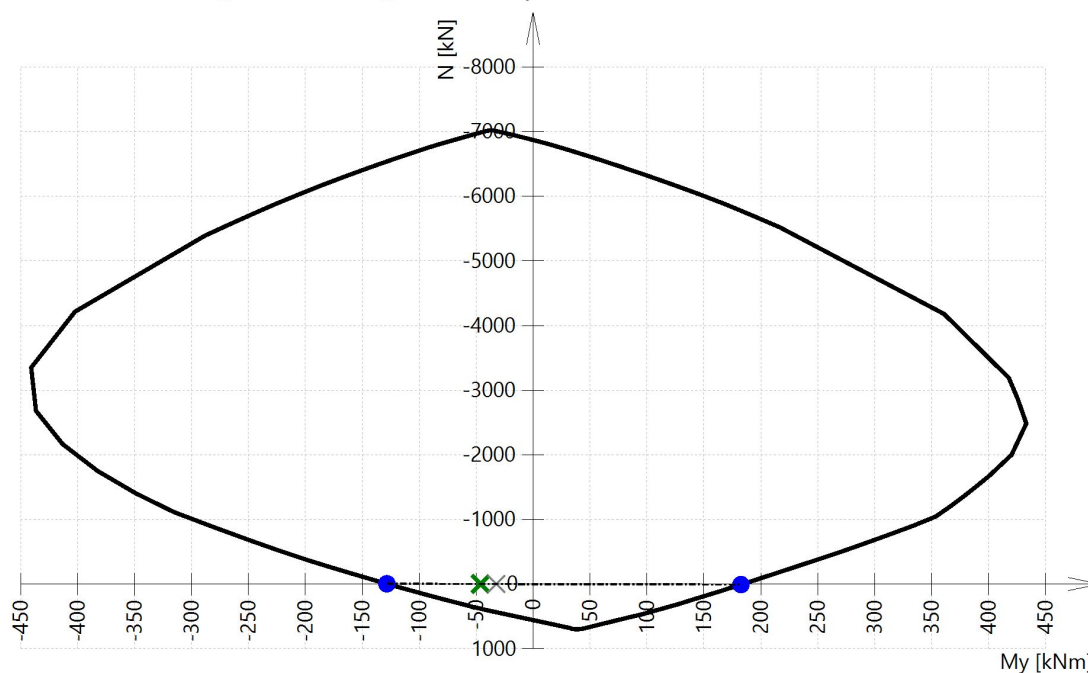
Odolnost: $N_{Rd} = -5 \text{ kN}$ $M_{Rdy} = -128 \text{ kNm}$ $M_{Rdz} = 0 \text{ kNm}$

Výpočet jednotkového posudku.

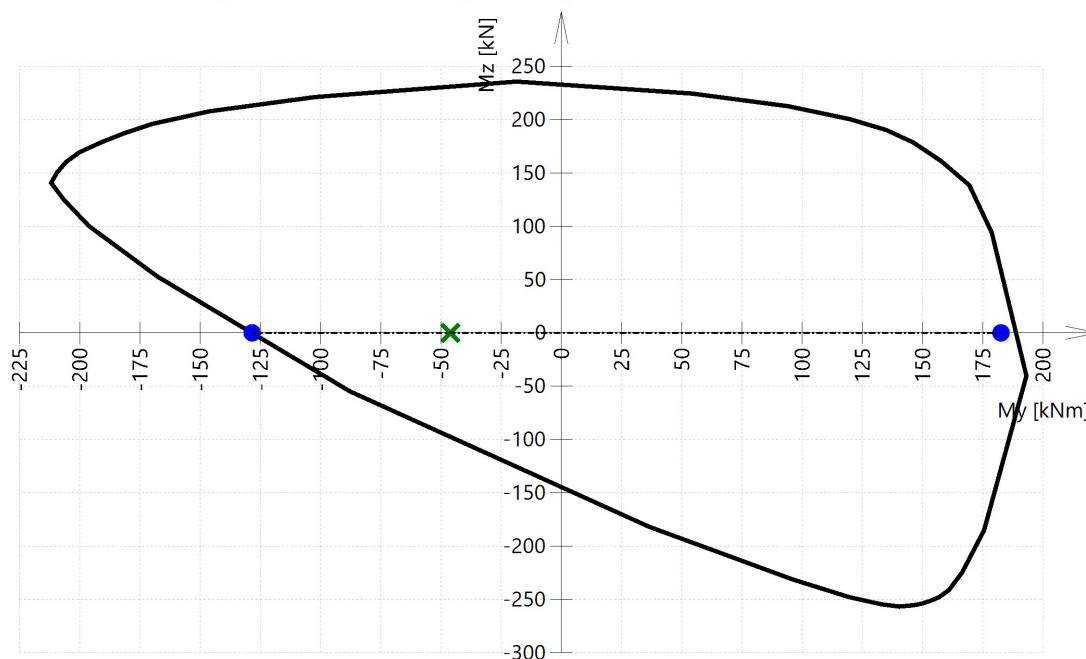
$$UC = \frac{\sqrt{N_{Ed}^2 + M_{Edy}^2 + M_{Edz}^2}}{\sqrt{N_{Rd}^2 + M_{Rdy}^2 + M_{Rdz}^2}} = \frac{\sqrt{-1.81^2 + -46.1^2 + 0^2}}{\sqrt{-5.04^2 + -128^2 + 0^2}} = 0.359 \leq 1 \quad \text{OK}$$

Seznam varování, chyb a poznámek: N2/1.

3D interakční diagram - svislý řez N- M_y



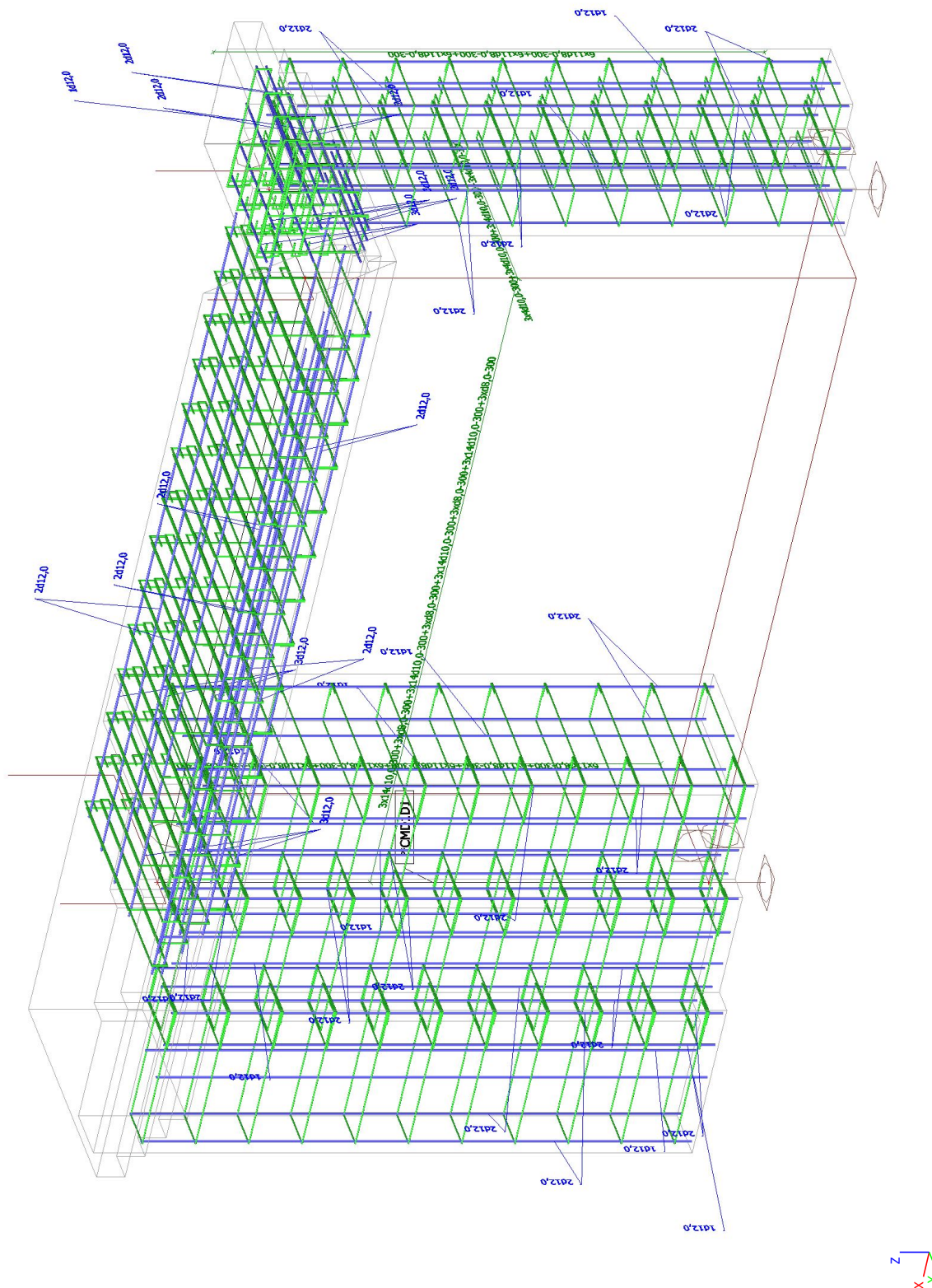
3D interakční diagram - vodorovný řez M_y - M_z



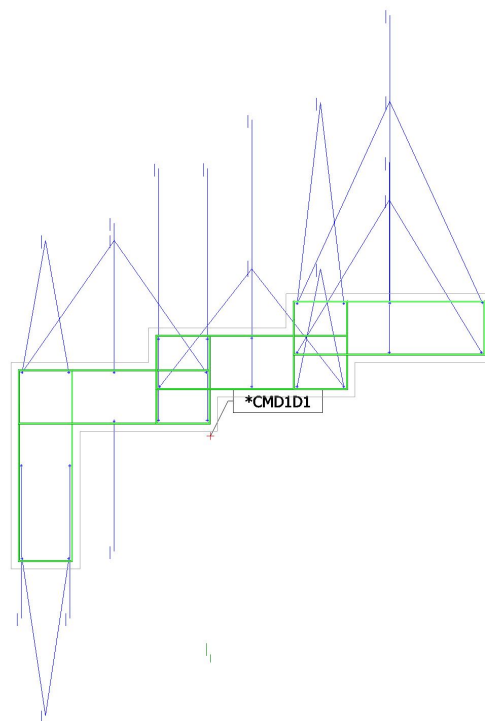
Vysvětlivky k varováním, k chybám a poznámkám

Index	Typ	Popis	Řešení
N2/1	Poznámka	Dílec není považován za tlačný dílec (normálová síla je relativně malá nebo nulová).	

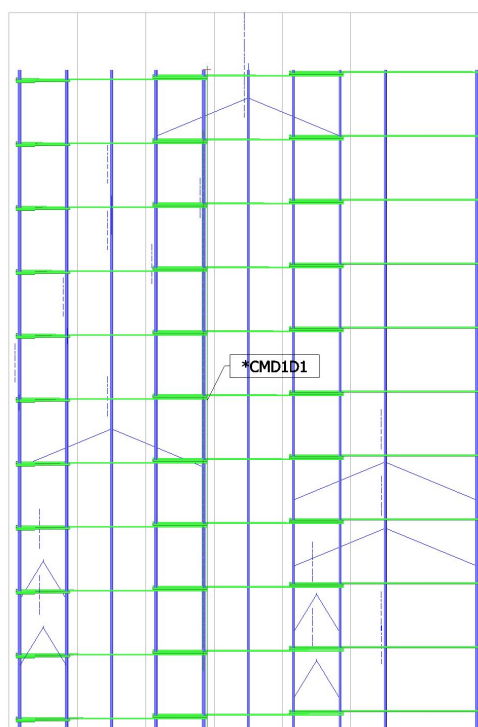
24. Výztuž schema



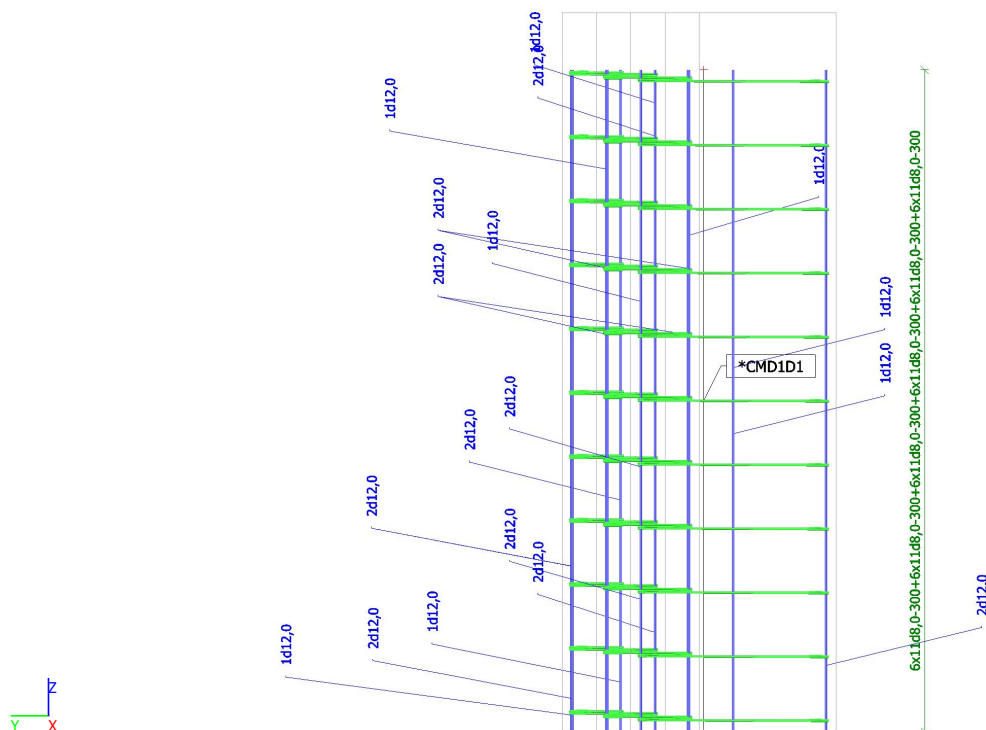
25. Výztuž levého pilíře



26. Výztuž levého pilíře



27. Výztuž levého pilíře



28. Normově závislý průhyb; δ_{tot}

Hodnoty: $\delta_{tot,z}$

Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto) Extrém:

Globální

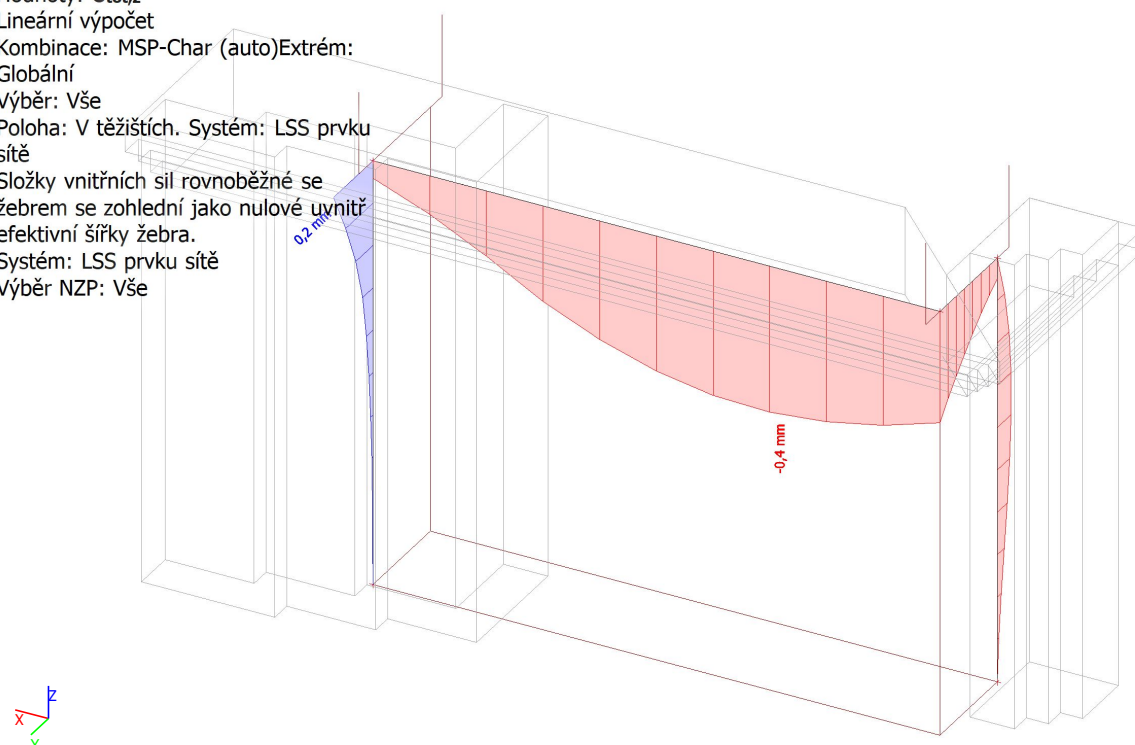
Výběr: Vše

Poloha: V těžištích. Systém: LSS prvku sítě

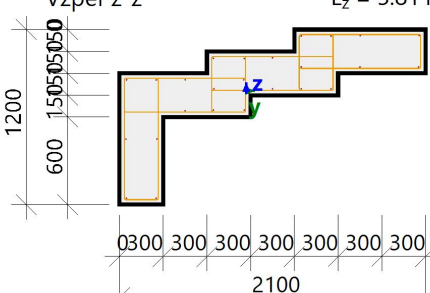
Složky vnitřních sil rovnoběžné se žebrem se zohlední jako nulové uvnitř efektivní šířky žebra.

Systém: LSS prvku sítě

Výběr NZP: Vše



29. Normově závislý průhyb

Sloup B2		Obecný průřez
ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07		Řez 19 [dx = 2.9 m]
Délka prvku: Vzpěr y-y \perp Vzpěr z-z \perp		Beton: C30/37 Bilineární pracovní diagram Třída prostředí: XC3, XF3 Součinitel dotvarování: $\varphi = 2.24$ (Automaticky) Přetvoření od smršťování: $\epsilon_{cs(t,ts)} = 4.21 \cdot 10^{-4}$ (Automaticky)
L = 2.9 m $L_y = 5.03$ m (posuvný) $L_z = 5.81$ m (posuvný)		Podélná výztuž: B 500B Bilineární s nakloněnou horní větví $25\phi 12$ (2827 mm ²) $\rho_l = 0,314$ % (22.2 kg/m) Typ výztuže: Uživatel
		Smyková výztuž: B 500B Bilineární s nakloněnou horní větví $6\phi 8/260$ (1160 mm ² /m) $\rho_w = 0,077$ % (9.1 kg/m)
Krytí (třmínek) Horní: 30 mm Spodní: 930 mm Levý: 1230 mm Pravý: 30 mm		

Tuhost

Zatížení		N [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	E _c [GPa]	σ _{ct (r)} [MPa]	σ _{s (r)} [MPa]	EA [MN]	EI _y [MNm ²]	EI _z [MNm ²]
Okamžitá Krátkodobé	Fd	-66,0	9,05	-43,89	32,80	0,16	-	30085	941,7	13513,5
MSP-Char (auto)/1 _imm	Fk	-66,0	9,05	-43,89		2,90	-			Bez trhlin
Dotvarování Krátkodobé	Fd	-66,0	9,05	-43,89	32,80	0,18	-	30085	941,7	13513,5
MSP-Char (auto)/1 _creep	Fk	-70,9	11,07	-47,20		2,90	-			Bez trhlin
Dotvarování Dlouhodobé	Fd	-66,0	9,05	-43,89	10,13	0,17	-	9679	307,1	4328,5
MSP-Char (auto)/1 _creep	Fk	-70,9	11,07	-47,20		2,90	-			Bez trhlin
Smršťování Dlouhodobé	Fd	-70,9	11,07	-47,20	10,13	0,17	-	29520	1127,7	28975,5
MSP-Char (auto)/1 _tot	Fk	-70,9	11,07	-47,20		2,90	-			Bez trhlin
Celkem Krátkodobé	Fd	-70,9	11,07	-47,20	32,80	0,18	-	30085	941,7	13513,5
MSP-Char (auto)/1 _tot	Fk	-70,9	11,07	-47,20		2,90	-			Bez trhlin

Poznámka: Vnitřní síly jsou vyjádřeny ve středu 1D prvku č.10 (dx = 2,61 m) (nalevo od řezu)

Poznámka: Všechny hodnoty napětí týkající se výpočtu tuhosti průřezu porušeného/neporušeného trhlinami jsou založeny na charakteristické kombinaci zatížení (Fk) odvozené od působícího zatížení (Fd).

Jméno	Klíč kombinace
MSP-Char (auto)/1 _imm	Fd ZS1 + ZS2
	Fk ZS1 + ZS2
MSP-Char (auto)/1 _creep	Fd ZS1 + ZS2
	Fk ZS1 + ZS2 + ZS3 + 0.60*ZS4
MSP-Char (auto)/1 _tot	Fd ZS1 + ZS2 + ZS3 + 0.60*ZS4
	Fk ZS1 + ZS2 + ZS3 + 0.60*ZS4

Průhyb

Směr	L [m]	δ _{lin} [mm]	δ _{imm} [mm]	δ _{short} [mm]	δ _{creep} [mm]	δ _{shr} [mm]	δ _{tot} [mm]	UC _{tot} [-]	δ _{add} [mm]	UC _{add} [-]	UC [-]	Stav
Osa z	2,90	0,05	0,04	0,05	0,09	0,07	0,21	0,02	0,17	0,03	0,03	OK
							11,61		5,81			
Osa y	2,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	OK
							11,61		5,81			

Nosník B3

ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07

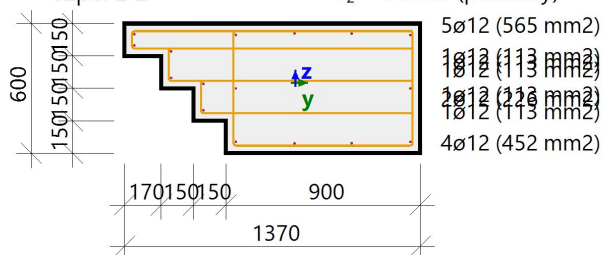
Délka prvku:

Vzpěr y-y \perp

Vzpěr z-z \perp

L = 3.82 m

L_y = 6.89 m (posuvný)

L_z = 14.4 m (posuvný)

5ø12 (565 mm²)

1ø12 (113 mm²)

1ø12 (113 mm²)

1ø12 (113 mm²)

4ø12 (452 mm²)

Obecný průřez

Řez 14 [dx = 2.68 m]

Beton: C30/37

Bilineární pracovní diagram

Třída prostředí: XC3, XF3

Součinitel dotvarování: $\varphi = 2.16$ (Automaticky)

Přetvoření od smršťování: $\epsilon_{cs(t,ts)} = 4.01 \cdot 10^{-4}$ (Automaticky)

Podélná výztuž: B 500B

Bilineární s nakloněnou horní větví

16ø12 (1810 mm²)

 $\rho_l = 0.267 \%$ (14.2 kg/m)

Typ výztuže: Uživatel

Smyková výztuž: B 500B

Bilineární s nakloněnou horní větví

3ø10/280 (843 mm²/m)

 $\rho_w = 0.070 \%$ (6.62 kg/m)

Krytí (třmínek)

Horní: 260 mm

Spodní: 180 mm

Levý: 350 mm

Pravý: 30 mm

Tuhost

Zatížení		N [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	E _c [GPa]	σ _{ct (r)} [MPa]	σ _{s (r)} [MPa]	EA [MN]	EI _y [MNm ²]	EI _z [MNm ²]
Okamžitá Krátkodobé	Fd	-2,3	20,36	0,35	32,80	0,40	-	22600	618,8	2828,9
MSP-Char (auto)/1 _imm	Fk	-2,3	20,36	0,35		2,90	-			Bez trhlin
Dotvarování Krátkodobé	Fd	-2,3	20,36	0,35	32,80	0,43	-	22600	618,8	2828,9
MSP-Char (auto)/1 _creep	Fk	-2,5	22,00	0,35		2,90	-			Bez trhlin
Dotvarování Dlouhodobé	Fd	-2,3	20,36	0,35	10,36	0,41	-	7388	204,5	946,1
MSP-Char (auto)/1 _creep	Fk	-2,5	22,00	0,35		2,90	-			Bez trhlin
Smršťování Dlouhodobé	Fd	-2,5	22,00	0,35	10,36	0,41	-	22238	3158,0	178,7
MSP-Char (auto)/1 _tot	Fk	-2,5	22,00	0,35		2,90	-			Bez trhlin
Celkem Krátkodobé	Fd	-2,5	22,00	0,35	32,80	0,43	-	22600	618,8	2828,9
MSP-Char (auto)/1 _tot	Fk	-2,5	22,00	0,35		2,90	-			Bez trhlin

Poznámka: Vnitřní síly jsou vyjádřeny ve středu 1D prvku č.8 (dx = 2,68 m) (vpravo od řezu)

Poznámka: Všechny hodnoty napětí týkající se výpočtu tuhosti průřezu porušeného/neporušeného trhlínami jsou založeny na charakteristické kombinaci zatížení (Fk) odvozené od působícího zatížení (Fd).

Jméno	Klíč kombinace
MSP-Char (auto)/1 _imm	Fd ZS1 + ZS2 Fk ZS1 + ZS2
MSP-Char (auto)/1 _creep	Fd ZS1 + ZS2 Fk ZS1 + ZS2 + ZS3 + 0.60*ZS4
MSP-Char (auto)/1 _tot	Fd ZS1 + ZS2 + ZS3 + 0.60*ZS4 Fk ZS1 + ZS2 + ZS3 + 0.60*ZS4

Průhyb

Směr	L [m]	δ _{lin} [mm]	δ _{imm} [mm]	δ _{short} [mm]	δ _{creep} [mm]	δ _{shr} [mm]	δ _{tot} [mm]	UC _{tot} [-]	δ _{add} [mm]	UC _{add} [-]	UC [-]	Stav
Osa z	3,82	-0,12	-0,11	-0,12	-0,22	-0,09	-0,43 -15,30	0,03	-0,32 -7,65	0,04	0,04	OK
Osa y	3,82	-0,02	-0,02	-0,02	-0,04	0,01	-0,05 -15,30	0,00	-0,03 -7,65	0,00	0,00	OK

30. Reakce; R_z

Hodnoty: R_z

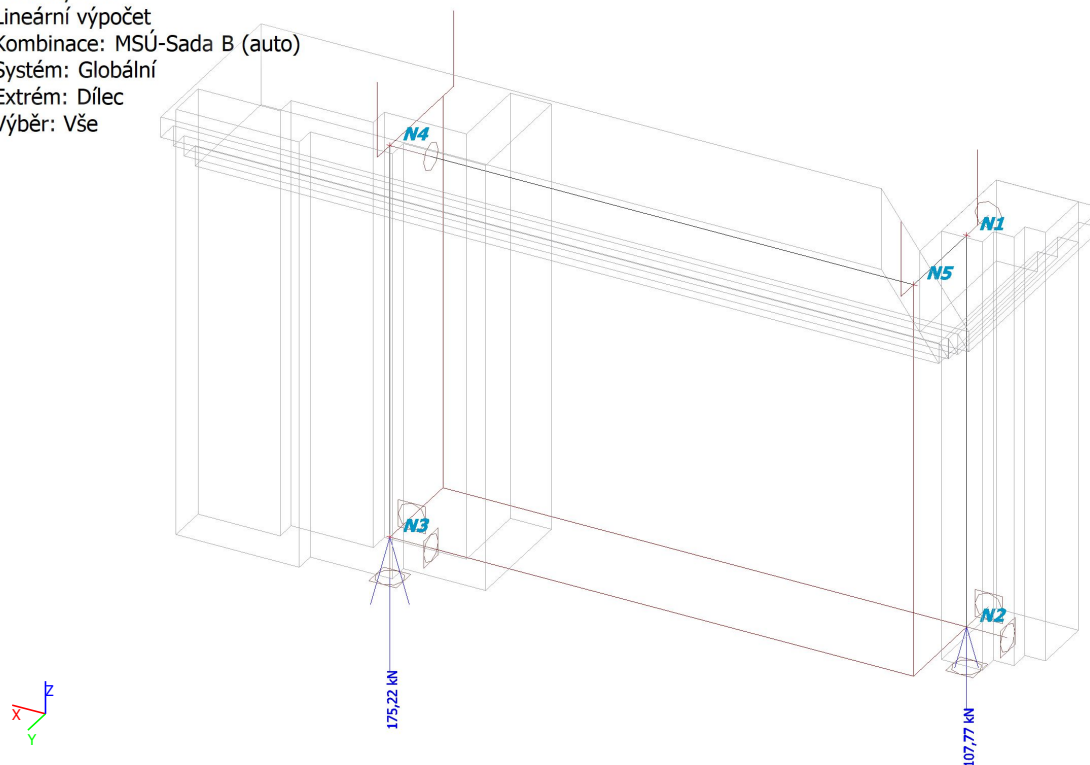
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Systém: Globální

Extrém: Dílec

Výběr: Vše



31. Reakce

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Systém: Globální

Extrém: Dílec

Výběr: Vše

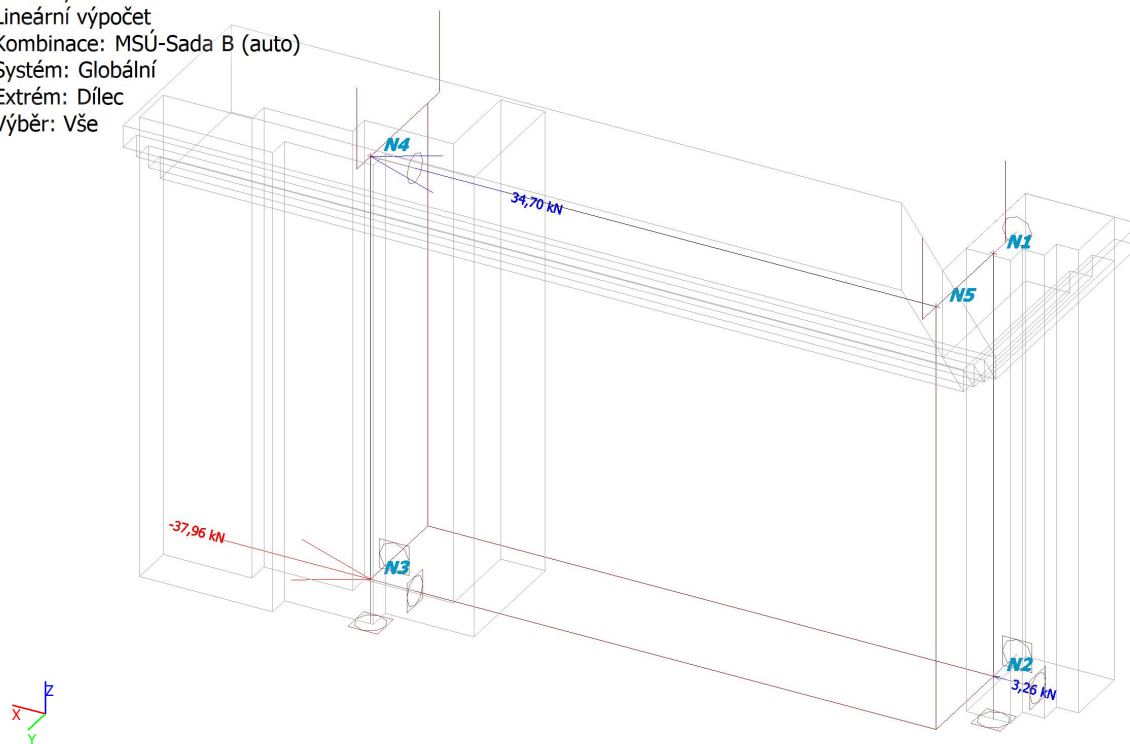
Uzlové reakce

Jméno	Stav	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	e_x [mm]	e_y [mm]
Sn1/N3	MSÚ-Sada B (auto)/1	-37,96	-1,81	175,22	45,10	-42,80	4,72	244,3	257,4
Sn1/N3	MSÚ-Sada B (auto)/2	-26,41	-1,28	126,87	31,61	-28,95	3,33	228,2	249,2
Sn2/N2	MSÚ-Sada B (auto)/2	2,33	15,81	77,92	-13,64	0,93	-0,11	-11,9	-175,0
Sn2/N2	MSÚ-Sada B (auto)/1	3,26	22,59	107,77	-19,49	1,26	-0,16	-11,7	-180,8
Sn3/N1	MSÚ-Sada B (auto)/1	0,00	-20,78	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
Sn3/N1	MSÚ-Sada B (auto)/2	0,00	-14,53	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
Sn4/N4	MSÚ-Sada B (auto)/1	34,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
Sn4/N4	MSÚ-Sada B (auto)/2	24,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 0.75*ZS3 + 0.90*ZS4
MSÚ-Sada B (auto)/2	ZS1 + ZS2

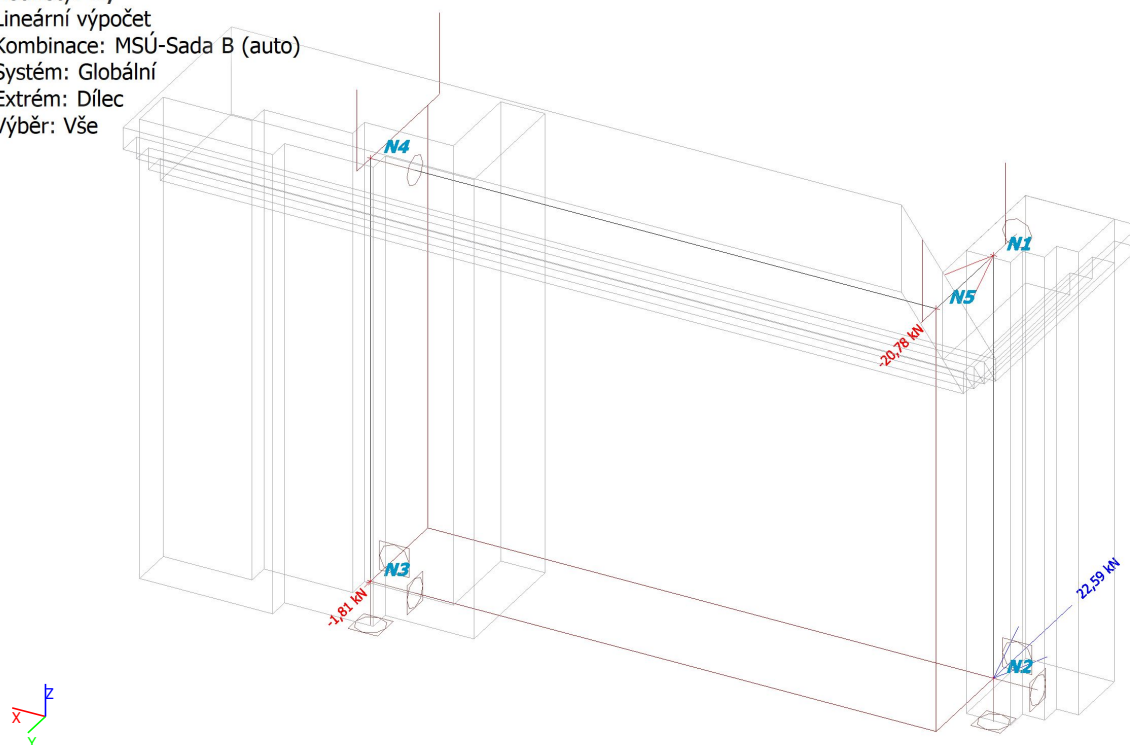
32. Reakce; R_x

Hodnoty: R_x
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Systém: Globální
Extrém: Dílec
Výběr: Vše



33. Reakce; R_y

Hodnoty: R_y
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Systém: Globální
Extrém: Dílec
Výběr: Vše



34. Výslednice reakcí; R_z ; M_x ; M_y

Hodnoty: R_z , M_x , M_y

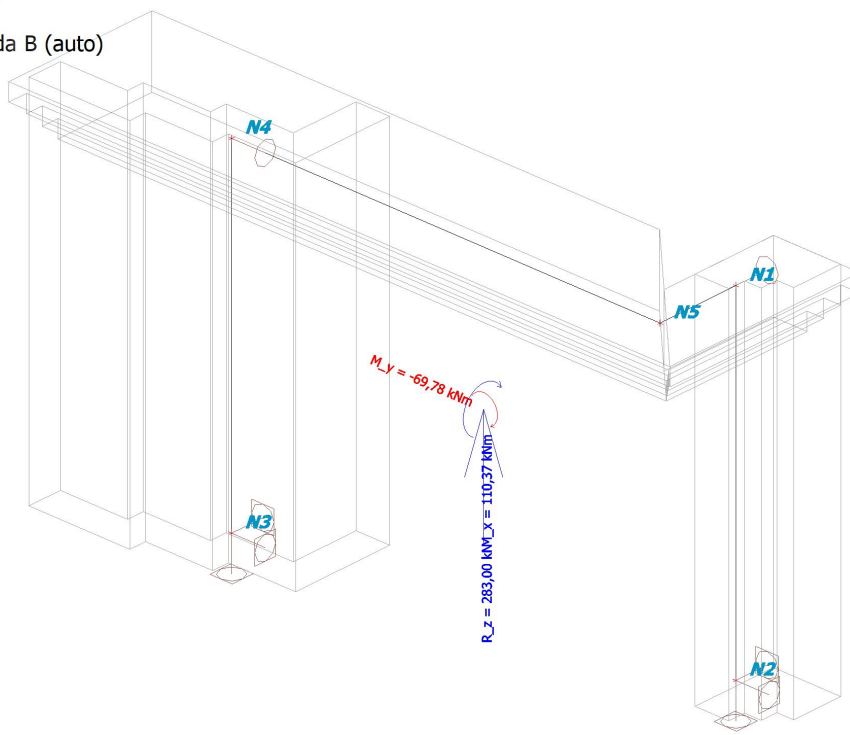
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Systém: Globální



35. Výslednice reakcí

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Systém: Globální

x [m]	y [m]	z [m]	Stav	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]
-0,001	-0,013	1,452	MSÚ-Sada B (auto)/1	204,79	77,88	-51,69
-0,001	-0,013	1,452	MSÚ-Sada B (auto)/2	283,00	110,37	-69,78
-0,001	-0,013	1,452	MSÚ-Sada B (auto)/3	277,26	105,77	-69,78
-0,001	-0,013	1,452	MSÚ-Sada B (auto)/4	216,26	87,08	-51,69

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	ZS1 + ZS2
MSÚ-Sada B (auto)/2	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 0.75*ZS3 + 0.90*ZS4
MSÚ-Sada B (auto)/3	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 0.90*ZS4
MSÚ-Sada B (auto)/4	ZS1 + ZS2 + 1.50*ZS3

1. Formátovaný text

2. Obsah

1. Formátovaný text	1
2. Obsah	1
3. Materiály	1
4. Průřezy	1
5. Zatěžovací stavy	1
6. Kombinace	2
7. Data o větru	2
8. Data pro generování 3D zatížení větrem	2
9. Výpočtový model	4
10. ZS2 stálé zatížení	4
11. ZS3 sníh	5
12. 3DVitr1 / Hodnota pro výpočet / Hodnota	5
13. 3DVitr2 / Hodnota pro výpočet / Hodnota	6
14. 3DVitr3 / Hodnota pro výpočet / Hodnota	6
15. 3DVitr4 / Hodnota pro výpočet / Hodnota	7
16. 3DVitr5 / Hodnota pro výpočet / Hodnota	7
17. 3DVitr6 / Hodnota pro výpočet / Hodnota	8
18. 3D přemístění; U_total	8
19. 1D vnitřní síly; N	9
20. 1D vnitřní síly; M_y	9
21. 1D vnitřní síly; V_z	10
22. Posudek dřeva podle MSÚ; Jedn. posudek	10
23. Posudek dřeva podle MSÚ	11

3. Materiály

Dřevo EC5

Jméno	Typ dřeva	μ	E_{mod} [MPa]	$f_{m,k}$ [MPa]	$f_{t,0,k}$ [MPa]	$f_{t,90,k}$ [MPa]	$f_{c,0,k}$ [MPa]	$f_{c,90,k}$ [MPa]	$f_{v,k}$ [MPa]	Barva
	ρ [kg/m ³]	α [m/mK]	G_{mod} [MPa]							
C24 (EN 338)	Rostlé dřevo	0	1,1000e+04	24,0	14,5	0,4	21,0	2,5	4,0	
	420,00	5,00e-06	6,9000e+02							

4. Průřezy

Je třeba regenerovat ...

5. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Rídicí zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS1	Vlastní tíha	Stálé	SZ1	-Z	
		Vlastní tíha			
ZS2	stálé zatížení	Stálé	SZ1		
		Standard			
ZS3	sníh	Proměnné	SZ2		Žádný
	Sníh	Statické			
3DVitr1	0, + CPE, + CPI	Proměnné	SZ4		Žádný
	Statický vítr	Statické			
3DVitr2	0, - CPE, + CPI	Proměnné	SZ4		Žádný
	Statický vítr	Statické			

Projekt Vstup kasemata Chebský Hrad

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Řídicí zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
3DVitr3	90, + CPE, + CPI	Proměnné	SZ4		Žádný
	Statický vítr	Statické			
3DVitr4	90, - CPE, + CPI	Proměnné	SZ4		Žádný
	Statický vítr	Statické			
3DVitr5	270, + CPE, + CPI	Proměnné	SZ4		Žádný
	Statický vítr	Statické			
3DVitr6	270, - CPE, + CPI	Proměnné	SZ4		Žádný
	Statický vítr	Statické			

6. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
			ZS2 - stálé zatížení	1,000
			ZS3 - sníh	1,000
			3DVitr1 - 0, + CPE, + CPI	1,000
			3DVitr2 - 0, - CPE, + CPI	1,000
			3DVitr3 - 90, + CPE, + CPI	1,000
			3DVitr4 - 90, - CPE, + CPI	1,000
			3DVitr5 - 270, + CPE, + CPI	1,000
			3DVitr6 - 270, - CPE, + CPI	1,000
MSP-Char (auto)		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
			ZS2 - stálé zatížení	1,000
			ZS3 - sníh	1,000
			3DVitr1 - 0, + CPE, + CPI	1,000
			3DVitr2 - 0, - CPE, + CPI	1,000
			3DVitr3 - 90, + CPE, + CPI	1,000
			3DVitr4 - 90, - CPE, + CPI	1,000
			3DVitr5 - 270, + CPE, + CPI	1,000
			3DVitr6 - 270, - CPE, + CPI	1,000

7. Data o větru

Jméno	Typ	Typ střechy	Přesahy střechy	Prohodit vnější povrch	Směr zatížení	Oblast	Pásma	+Cpe	-Cpe	Cpe spodní strany
WD1	Střecha	Pultová střecha	×	×	0	1 2 3 4 5	Fup Flow G H I	-2.3400 -1.7000 -1.8800 -0.7600 -0.6600	-2.3400 -1.7000 -1.8800 -0.7600 -0.6600	
					90	1 2 3 4	F1 F2 G H	-2.4600 -2.4600 -1.3000 -0.8800	-2.4600 -2.4600 -1.3000 -0.8800	
					270	1 2 3 4	F1 F2 G H	0.1600 0.1600 0.1600 0.1600	-1.0600 -1.0600 -0.8800 -0.3600	
WD2	Stěna			×	0	1	C	-0.5000	-0.5000	
					90	1	E	-0.7000	-0.7000	
					270	1	D	0.8000	0.8000	

8. Data pro generování 3D zatížení větrem

Normové odkazy

Národní dodatek	Česká CSN-EN NA
Základní norma	EN 1991-1-4:2005-04
Opravné listy / Dodatky	EN 1991-1-4:2005/AC:2010-01

Projekt Vstup kasemata Chebský Hrad

Národní dodatek CSN EN 1991-1-4/NA:2005-04

Tlak větru podle EC1

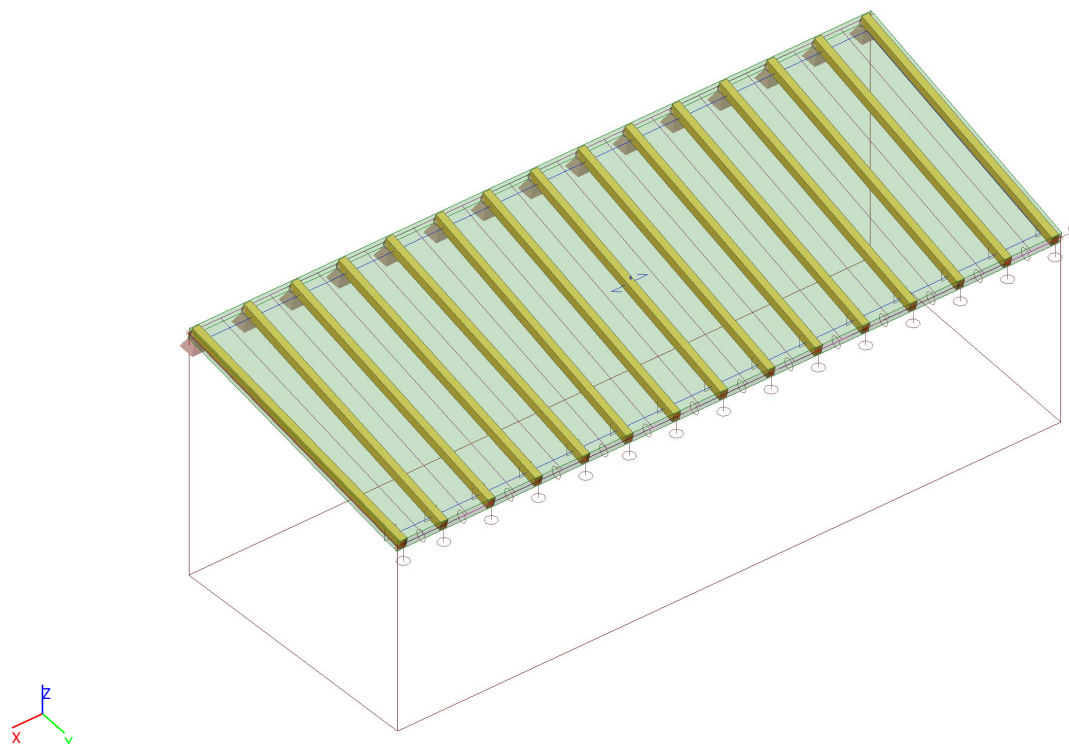
V _{b,0} - základní rychlost větru [m/s]	22,500
ρ _o - hustota vzduchu [kg/m ³]	1,25
c _{dir} - součinitel směru	1
c _{season} - součinitel ročního období	1
c _o - součinitel orografie	1
1/p - doba životnosti budovy [rok]	50,00
c _{prob} - součinitel pravděpodobnosti	1
K - součinitel tvaru	0.2
n - exponent	0.5
kategorie terénu	II
K _r - součinitel terénu	0.19
z ₀ - délka nerovnosti [m]	0,050
z _{min} - minimální výška [m]	2,000
k _l - součinitel turbulence	1
Typ konstrukce	Svislé stěny a obdélníkové budovy (EC1-1-4, 7.2.2)
Referenční úroveň terénu [m]	0,000
Korelace mezi zónami D a E	✓

Data o větru

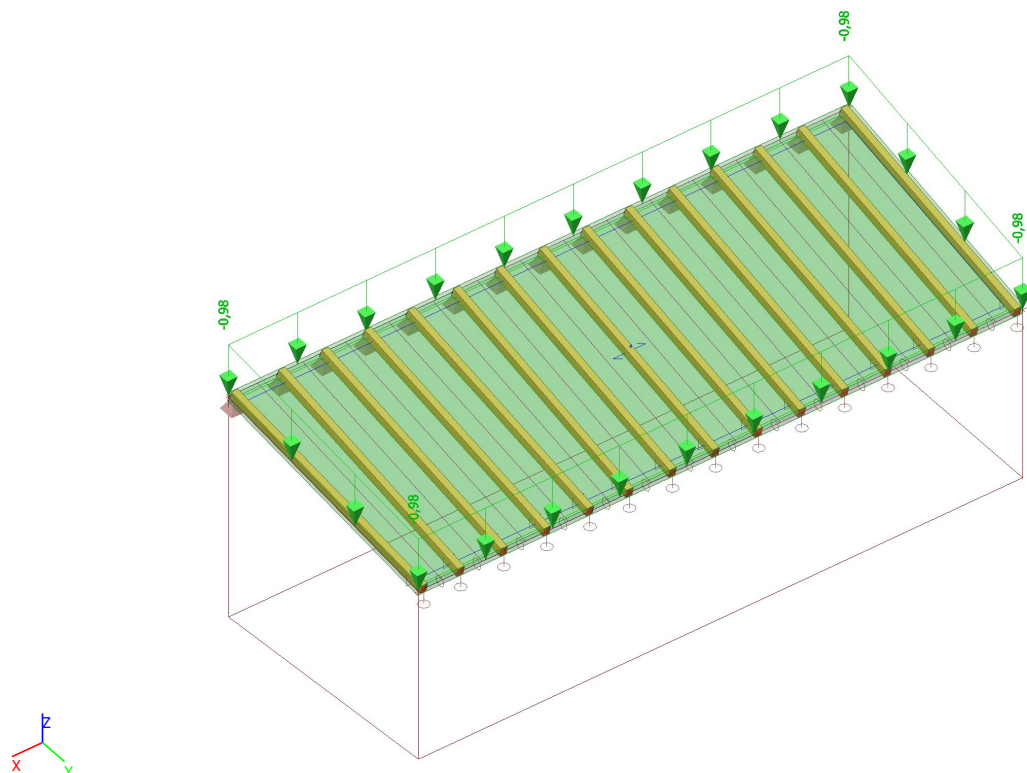
Jméno	Typ	Typ střechy	Přesahy střechy	Prohodit vnější povrch
WD1	Střecha	Pultová střecha	Ne	×
WD2	Stěna			×

Jméno	Směr zatížení	+C _{pi}	Oblast	Pásma	+C _{pe}	-C _{pe}
WD1	0	0.0000	1	Fup	-2.3400	-2.3400
			2	Flow	-1.7000	-1.7000
			3	G	-1.8800	-1.8800
			4	H	-0.7600	-0.7600
			5	I	-0.6600	-0.6600
	90	0.0000	1	F1	-2.4600	-2.4600
			2	F2	-2.4600	-2.4600
			3	G	-1.3000	-1.3000
			4	H	-0.8800	-0.8800
	270	0.0000	1	F1	0.1600	-1.0600
			2	F2	0.1600	-1.0600
			3	G	0.1600	-0.8800
WD2	0	0.0000	4	H	0.1600	-0.3600
			1	C	-0.5000	-0.5000
			1	E	-0.7000	-0.7000
			1	D	0.8000	0.8000
	90	0.0000				
	270	0.0000				

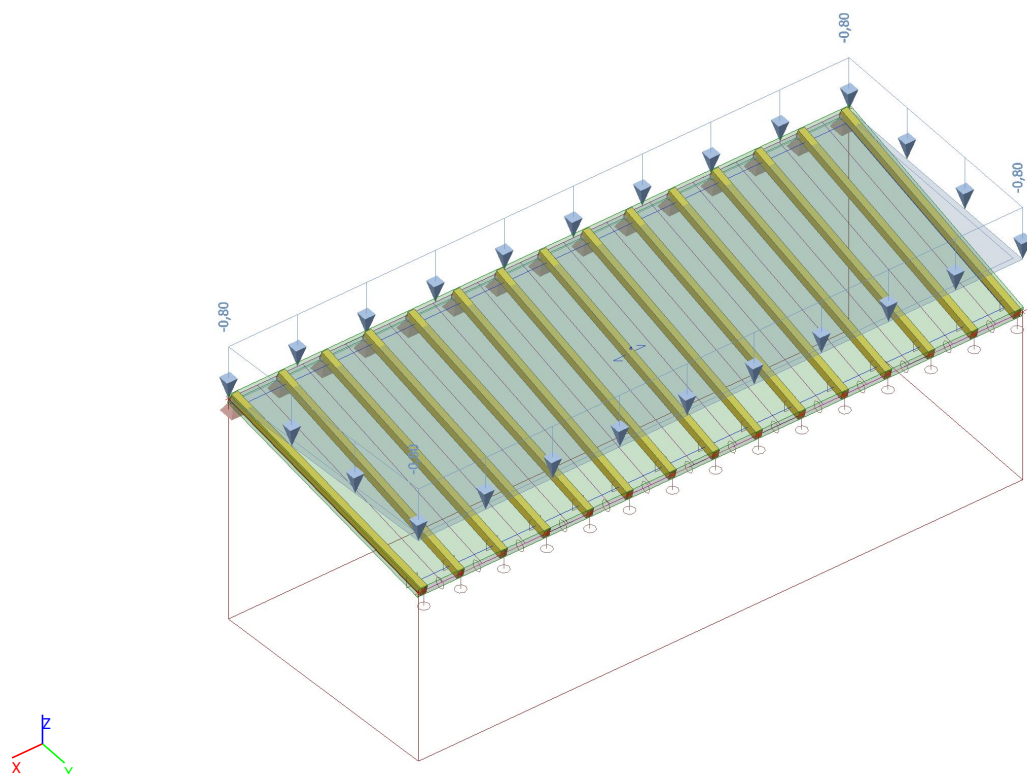
9. Výpočtový model



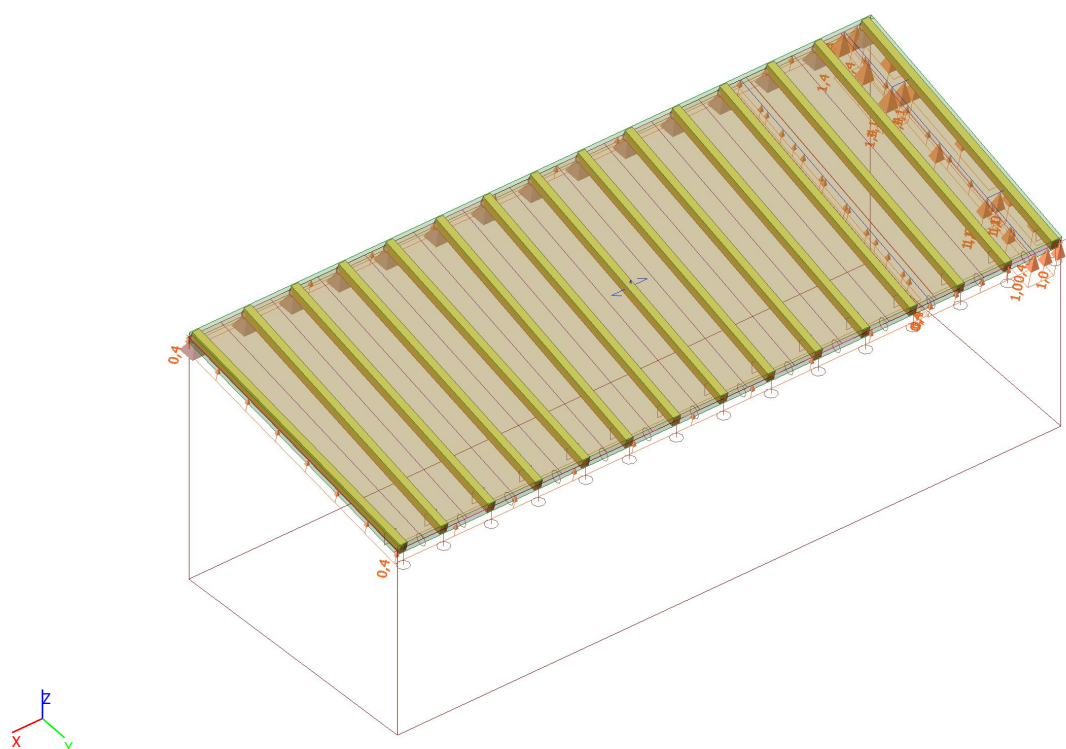
10. ZS2 stálé zatížení



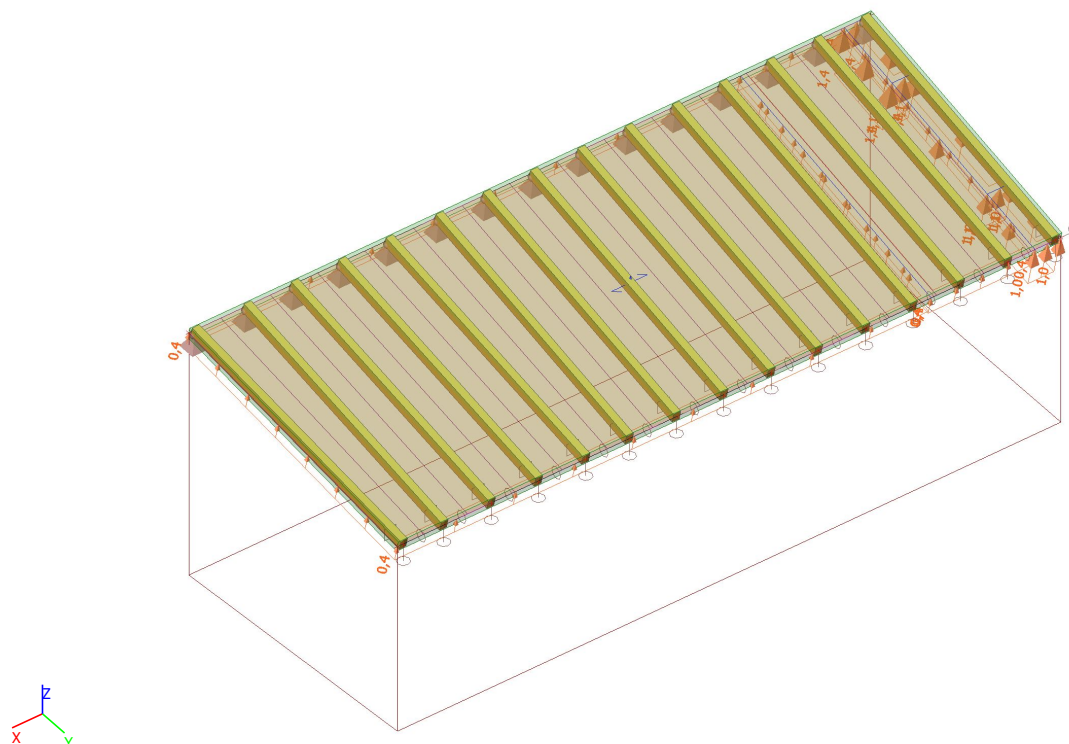
11. ZS3 sníh



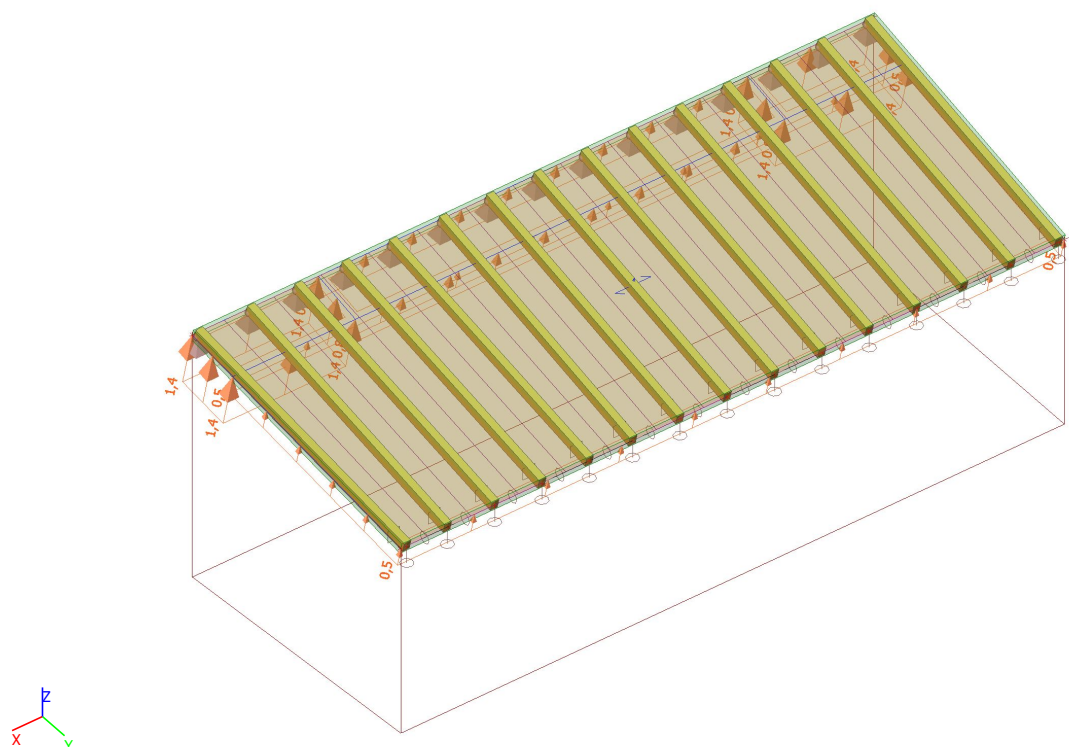
12. 3DVitr1 / Hodnota pro výpočet / Hodnota



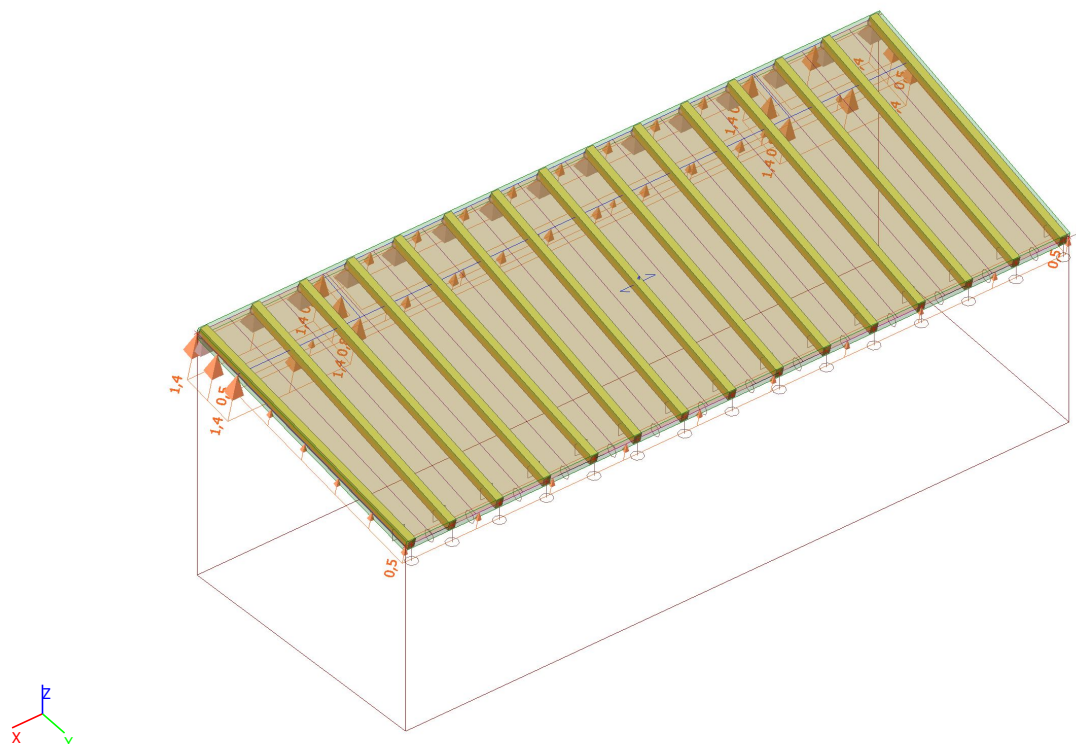
13. 3DVitr2 / Hodnota pro výpočet / Hodnota



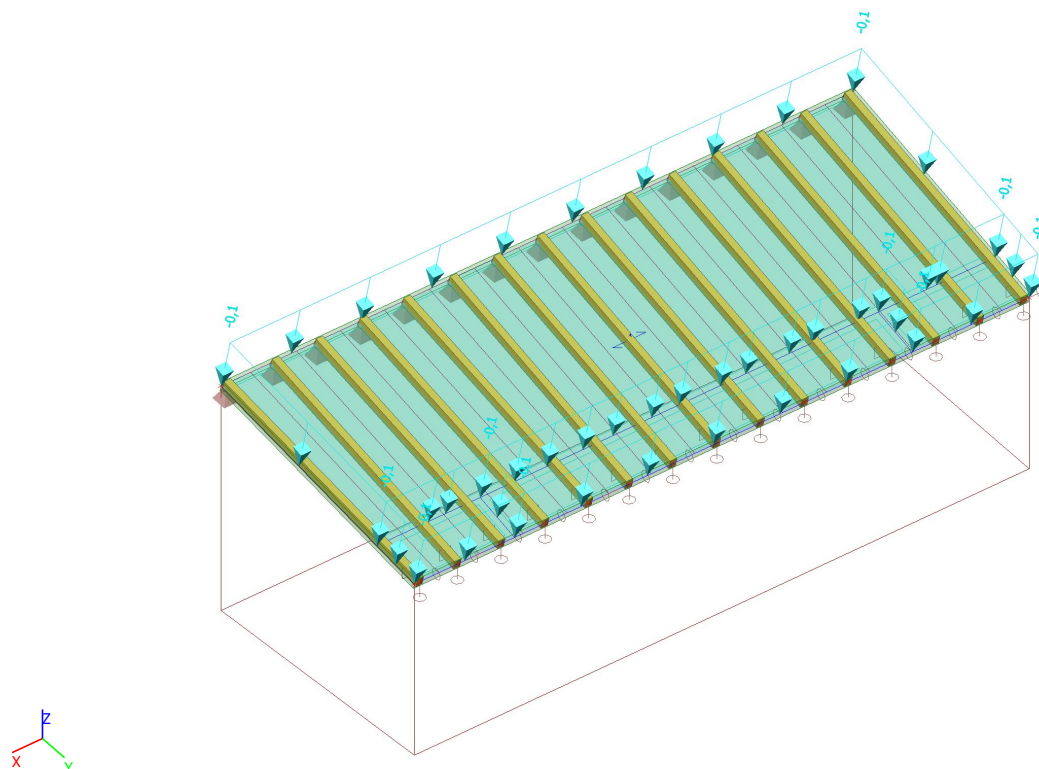
14. 3DVitr3 / Hodnota pro výpočet / Hodnota



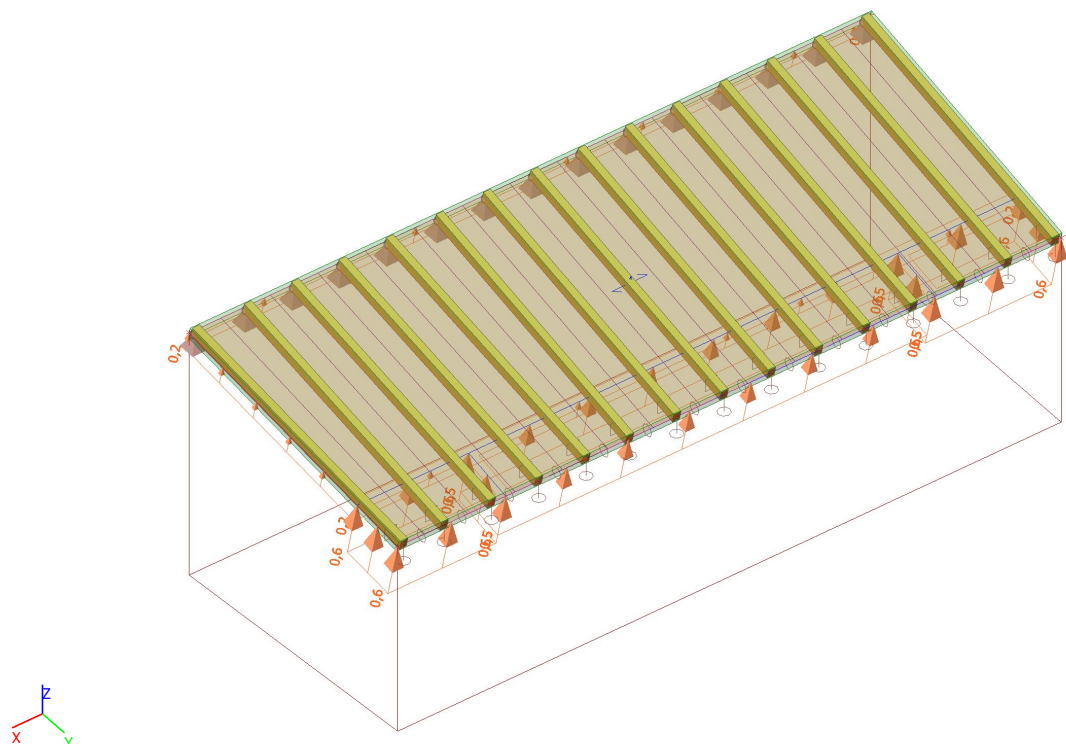
15. 3DVítr4 / Hodnota pro výpočet / Hodnota



16. 3DVítr5 / Hodnota pro výpočet / Hodnota



17. 3DVítr6 / Hodnota pro výpočet / Hodnota



18. 3D přemístění; U_{total}

Hodnoty: U_{total}

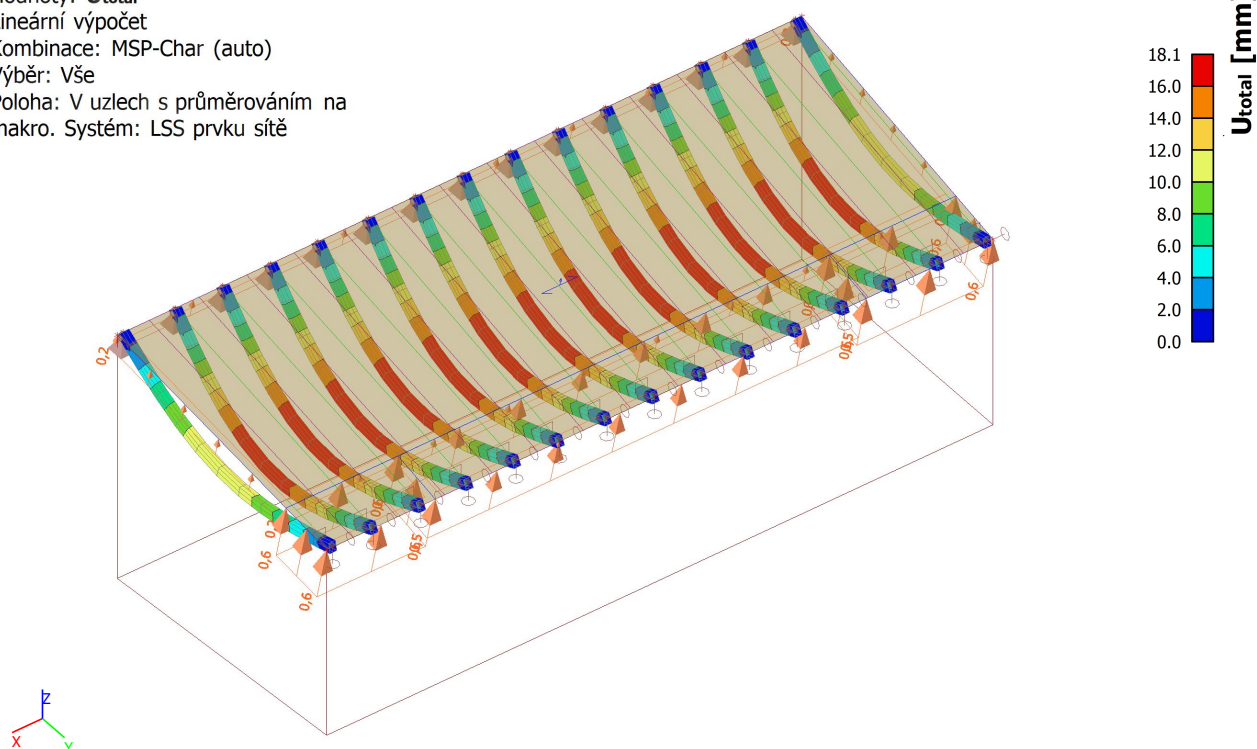
Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na

makro. Systém: LSS prvku sítě



19. 1D vnitřní síly; N

Hodnoty: **N**

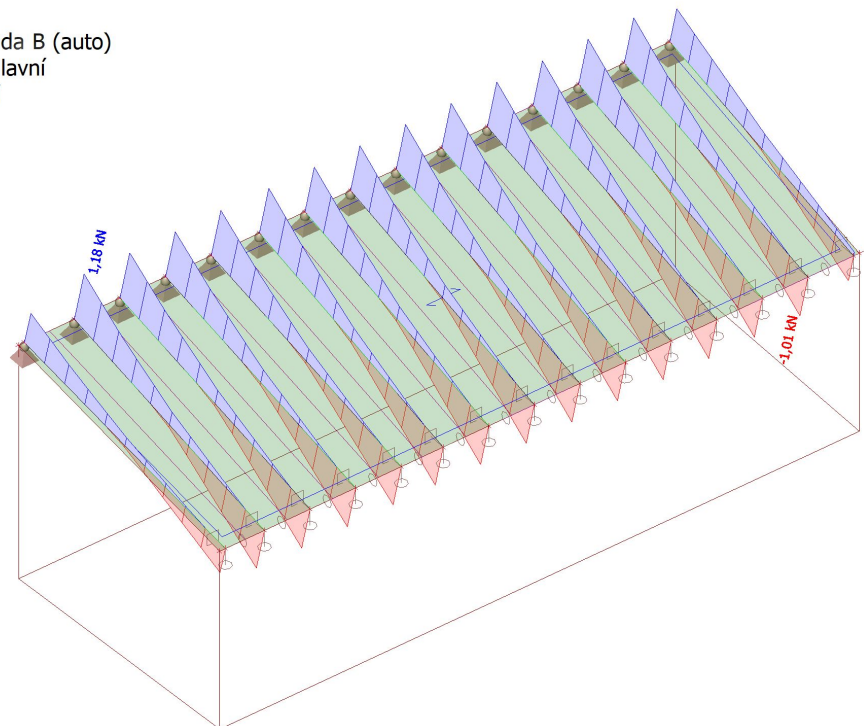
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



20. 1D vnitřní síly; M_y

Hodnoty: **M_y**

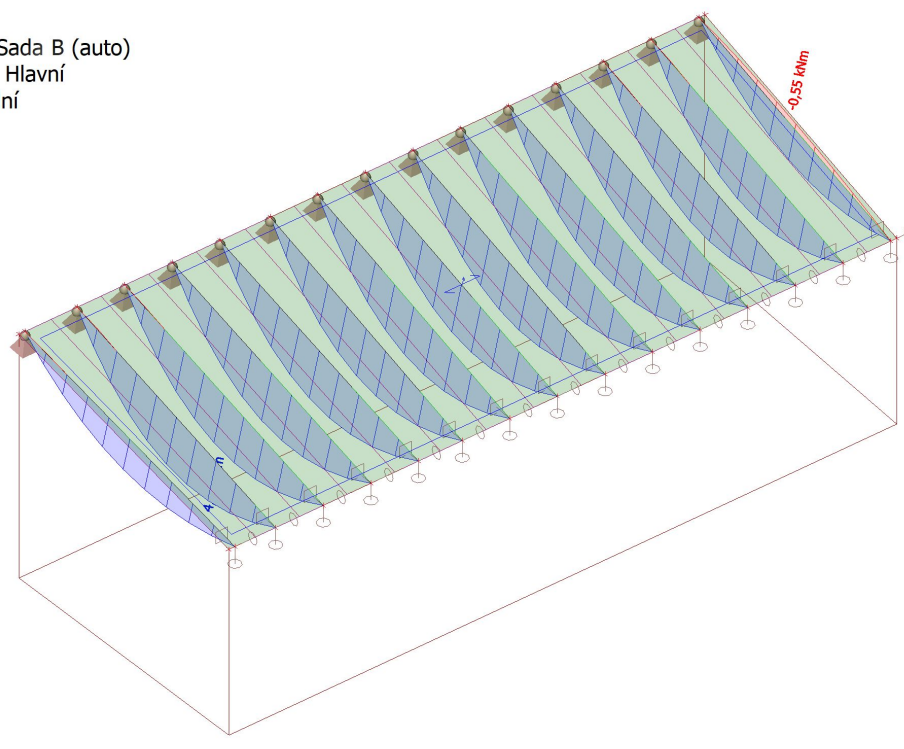
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



21. 1D vnitřní síly; V_z

 Hodnoty: V_z

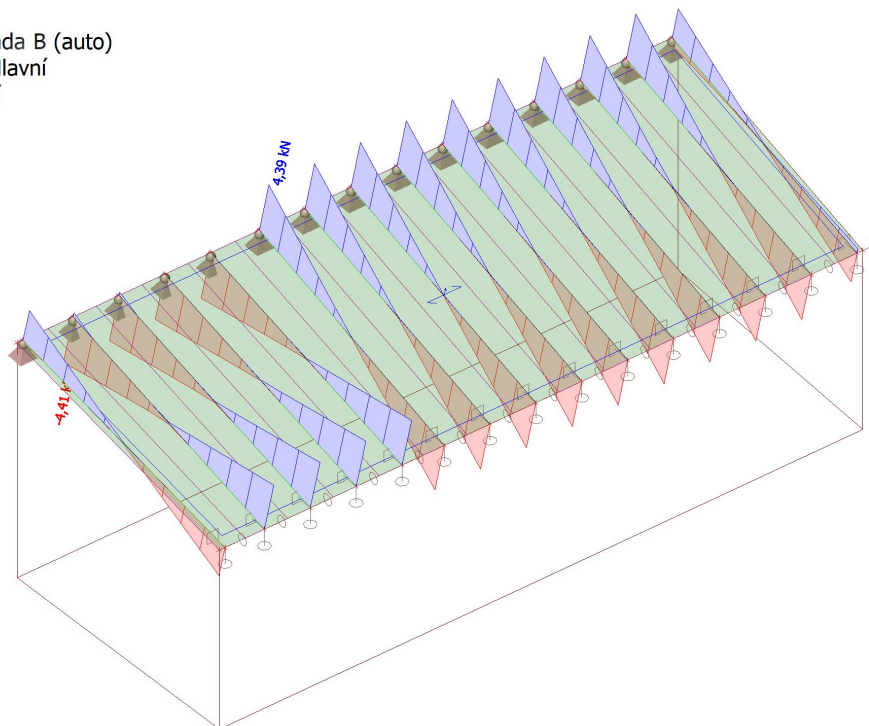
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

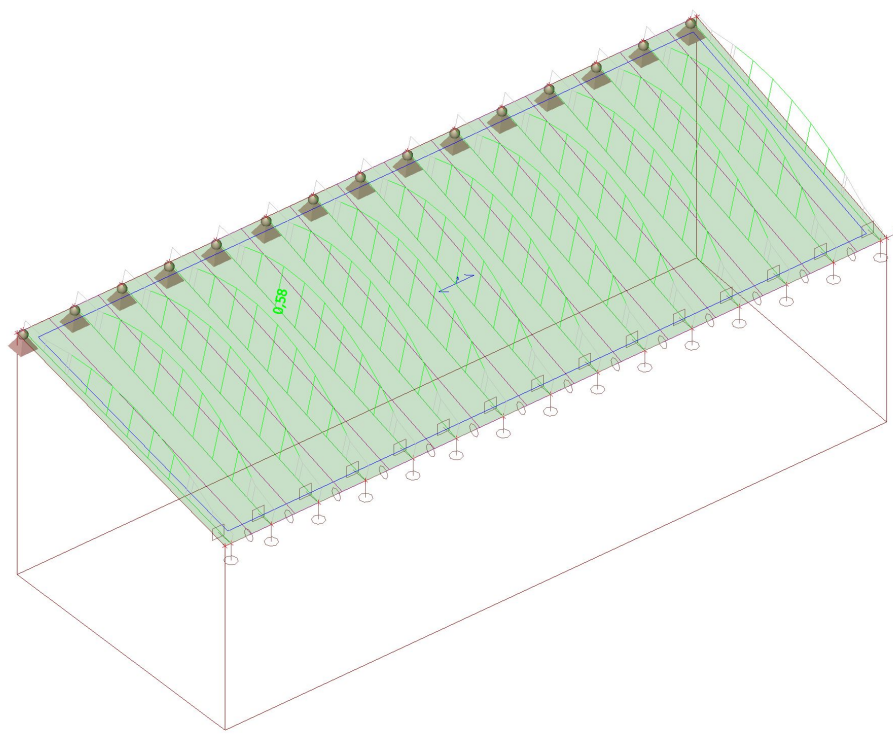
Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



22. Posudek dřeva podle MSÚ; Jedn. posudek



23. Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : MSÚ-Sada B (auto)

EN 1995-1-1 posudek

Nosník B6	4,503 m	CS1 - OBDEL (120; 160)	C24 (EN 338)	MSÚ-Sada B (auto)	0,58 -
-----------	---------	---------------------------	--------------	----------------------	--------

Klíč kombinace

MSÚ-Sada B (auto) / 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 0.90*3DVítr5

Základní data

Dílčí součinitel spolehlivosti γ_M for rostlé dřevo 1,30

Údaje o materiálu

Ohyb ($f_{m,k}$)	24,0	MPa
Tah ($f_{t,0,k}$)	14,5	MPa
Tah ($f_{t,90,k}$)	0,4	MPa
Tlak ($f_{c,0,k}$)	21,0	MPa
Tlak ($f_{c,90,k}$)	2,5	MPa
Smyk ($f_{v,k}$)	4,0	MPa
Typ dřeva	Celistvý	

Kritický posudek je v místě **2,252 m**.

Vnitřní síly

N_{Ed}	-0,03	kN
$V_{y,Ed}$	0,00	kN
$V_{z,Ed}$	0,00	kN
T_{Ed}	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	4,93	kNm
$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Součinitel modifikace

Třída vlhkosti	1
Doba trvání zatížení	Krátkodobé
Součinitel modifikace k_{mod}	0,90

...: POSUDEK ŘEZU ...

Tlak rovnoběžně s vlákny

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.4 a rovnice (6.2)

$\sigma_{c,0,d}$	0,0	MPa
$f_{c,0,d}$	14,5	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

Ohyb

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

$\sigma_{m,y,d}$	9,6	MPa
$k_{h,y}$	1,00	
$f_{m,y,d}$	16,6	MPa
$\sigma_{m,z,d}$	0,0	MPa
$k_{h,z}$	1,05	
$f_{m,z,d}$	17,4	MPa
k_m	0,70	

Jednotkový posudek (6.11) = 0,58 + 0,00 = 0,58 -

Jednotkový posudek (6.12) = 0,41 + 0,00 = 0,41 -

Kombinovaný ohyb a osový tlak

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.19), (6.20)

Projekt Vstup kasemata Chebský Hrad

$f_{c,0,d}$	14,5	MPa
$f_{m,y,d}$	16,6	MPa
$f_{m,z,d}$	17,4	MPa
k_m	0,70	

Jednotkový posudek (6.19) = $0,00 + 0,58 + 0,00 = 0,58$ -

Jednotkový posudek (6.20) = $0,00 + 0,41 + 0,00 = 0,41$ -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

...: POSUDEK STABILITY :...

Sloupy zatížené tlakem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.2 a rovnice (6.23), (6.24)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	4,503	4,503	m
Součinitel vzpěru k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka L_{cr}	4,503	4,503	m
Štíhlost λ	97,496	129,992	-
Poměrná štíhlost λ	1,653	2,204	-
Mezní štíhlost	0,300	0,300	-
Imperfekce β_c	0,200	0,200	-
redukční součinitel k_c	0,319	0,188	-

Jednotkový posudek (6.23) = $0,00 + 0,58 + 0,00 = 0,58$ -

Jednotkový posudek (6.24) = $0,00 + 0,41 + 0,00 = 0,41$ -

Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

Parametry klopení		
Pružný kritický moment $M_{y,krit}$	48,63	kNm
Kritické ohybové napětí $\sigma_{m,krit}$	95,0	MPa
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,m}$	0,503	-
redukční součinitel k_{krit}	1,000	-

Jednotkový posudek (6.33) = $0,58$ -

Jednotkový posudek (6.35) = $0,34 + 0,00 = 0,34$ -

$M_{y,krit}$ Parametry		
$G_{0,05}$	462,5	MPa
Délka klopení L	4,503	m
L_{ef}/L	0,90	
Účinná délka L_{ef}	4,053	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	

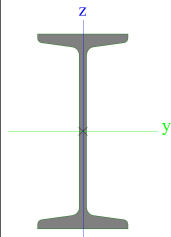
Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

1. Překlad P01

2. Obsah

1. Překlad P01	1
2. Obsah	1
3. Průřezy	1
4. Materiály	2
5. Zatěžovací stavy	2
6. Kombinace	2
7. ZS1 vlastní tíha	3
8. ZS2 stálé zatížení	4
9. ZS3 nahodilé zatížení	4
10. ZS4 přírážka příčky	5
11. 3D přemístění; U_total	5
12. 1D vnitřní síly; M_y	6
13. 1D vnitřní síly; V_z	6
14. Reakce; R_z	7
15. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993	7
16. EC-EN 1993 Posudek oceli MSP	9

3. Průřezy

CS1		
Typ	I160	
Kód tvaru	1 - I průřez	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva	■	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	b
A [m ²]	2,2800e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	1,4977e-03	1,0159e-03
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	5,7000e-01	5,7325e-01
C _{y,ucs} [mm], C _{z,ucs} [mm]	37	80
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	9,3500e-06	5,4700e-07
i _y [mm], i _z [mm]	64	15
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	1,1700e-04	1,4800e-05
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	1,3583e-04	2,4800e-05
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	31934,81	31934,81
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	5823,15	5823,15
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	6,5700e-08	3,6331e-09
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		

Vysvětlivky symbolů

Kód tvaru h - Výška

Vysvětlivky symbolů

b - Šířka pásnice

Projekt Vstup do kasemat Chebský Hrad

Vysvětlivky symbolů


t	Tloušťka pásnice
s	Tloušťka stojiny
r	Poloměr u přechodu pásnice a stojiny
r1	Poloměr u hrany pásnice
a	Sklon pásnice
W	Vzdálenost vnitřních šroubů
wm	Jednotková deplance u hrany pásnice
A	Plocha
A _y	Smyková plocha ve směru hlavní osy y
A _z	Smyková plocha ve směru hlavní osy z
A _L	Obvodový povrch na jednotku délky
A _D	Vysýchací povrch na jednotku délky
C _{Y.UCS}	Souřadnice těžiště ve směru osy Y zadávacího systému
C _{Z.UCS}	Souřadnice těžiště ve směru osy Z zadávacího systému
I _{Y.LCS}	Moment setrvačnosti kolem osy YLSS
I _{Z.LCS}	Moment setrvačnosti kolem osy ZLSS
I _{YZ.LCS}	Moment setrvačnosti I _{yz} v LSS
α	Úhel pootočení hlavní osy
I _y	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy y
I _z	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy z
i _y	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy y

Vysvětlivky symbolů

I _z	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy z
W _{el.y}	Pružný modul průřezu k hlavní ose y
W _{el.z}	Pružný modul průřezu k hlavní ose z
W _{pl.y}	Plastický modul průřezu k hlavní ose y
W _{pl.z}	Plastický modul průřezu k hlavní ose z
M _{pl.y.+}	Plastický moment kolem hlavní osy y pro kladný moment M _y
M _{pl.y.-}	Plastický moment kolem hlavní osy y pro záporný moment M _y
M _{pl.z.+}	Plastický moment kolem hlavní osy z pro kladný moment M _z
M _{pl.z.-}	Plastický moment kolem hlavní osy z pro záporný moment M _z
d _y	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy y měřená od těžiště
d _z	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy z měřená od těžiště
I _t	Moment setrvačnosti v prostém kroucení
I _w	Výsečový moment setrvačnosti
β _y	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy y
β _z	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z

4. Materiály

Ocel EC3

Jméno	ρ [kg/m ³]	E _{mod} [MPa]	μ	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	F _y [MPa]	F _u [MPa]	Barva
		G _{mod} [MPa]	α [m/mK]					
S 235	7850,00	2,1000e+05 8,0769e+04	0.3 0,01e-003	0 40	40 80	235,0 215,0	360,0 360,0	

5. Zatěžovací stavy

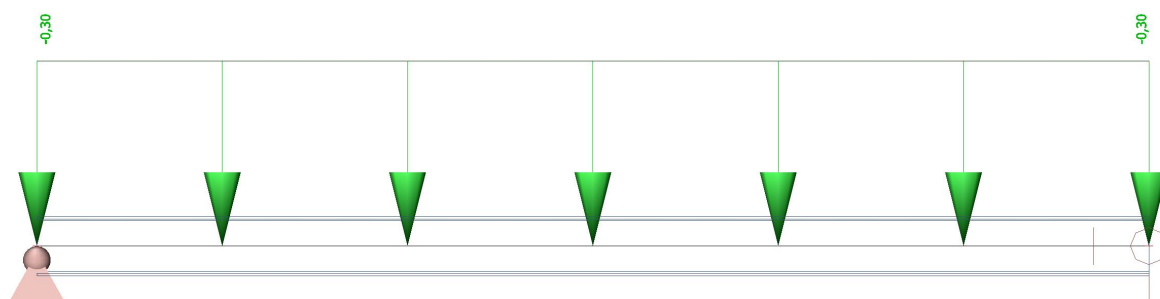
Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS1	Vlastní tíha	Stálé Standard	SZ1		
ZS2	stálé	Stálé Standard	SZ1		
ZS3	sníh Standard	Proměnné Primární účinek	SZ2	Krátkodobé	Žádný
ZS4	vítr Standard	Proměnné Statické	SZ4	Krátkodobé	Žádný

6. Kombinace

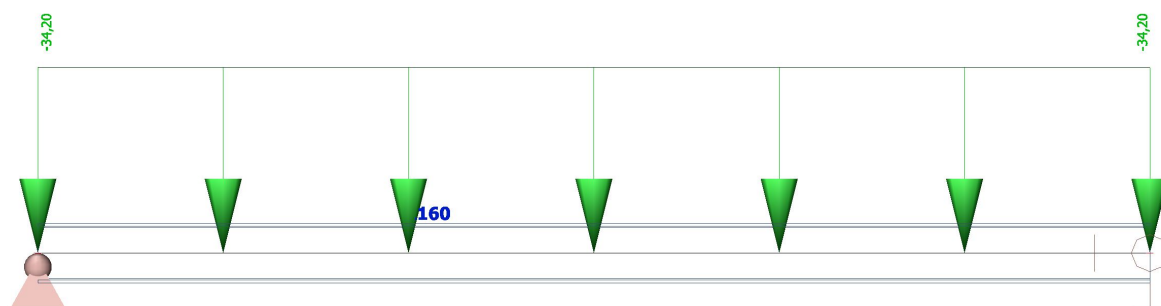
Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	0,330
			ZS2 - stálé	0,330
			ZS3 - sníh	0,330
			ZS4 - vítr	0,330

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO2		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	0,330
			ZS2 - stálé	0,330
			ZS3 - sníh	0,330
			ZS4 - vítr	0,330

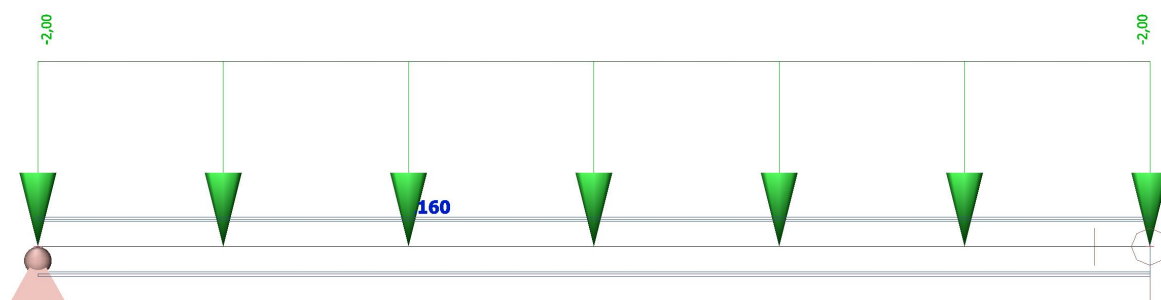
7. ZS1 vlastní tíha



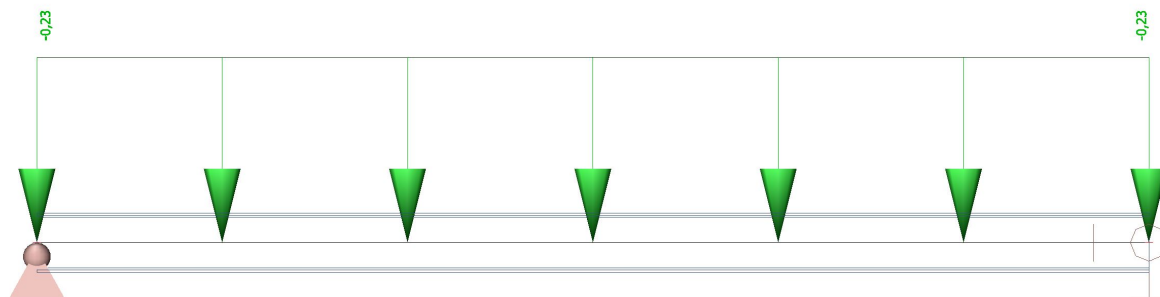
8. ZS2 stálé zatížení



9. ZS3 nahodilé zatížení



10. ZS4 přirážka příčky



11. 3D přemístění; U_{total}

Hodnoty: U_{total}

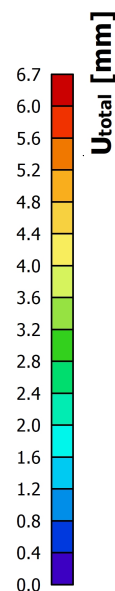
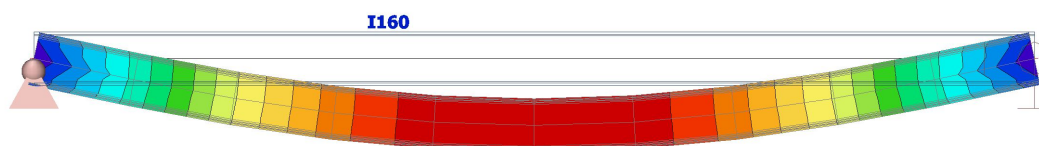
Lineární výpočet

Kombinace: CO2

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na

makro. Systém: LSS prvku sítě



12. 1D vnitřní síly; M_y

 Hodnoty: M_y

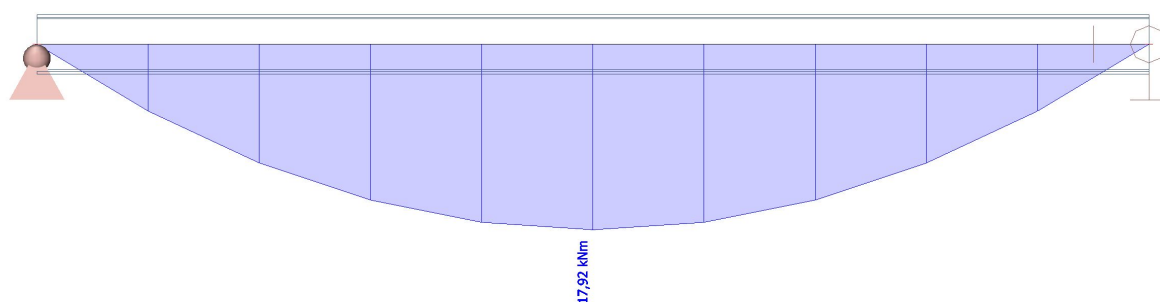
Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



13. 1D vnitřní síly; V_z

 Hodnoty: V_z

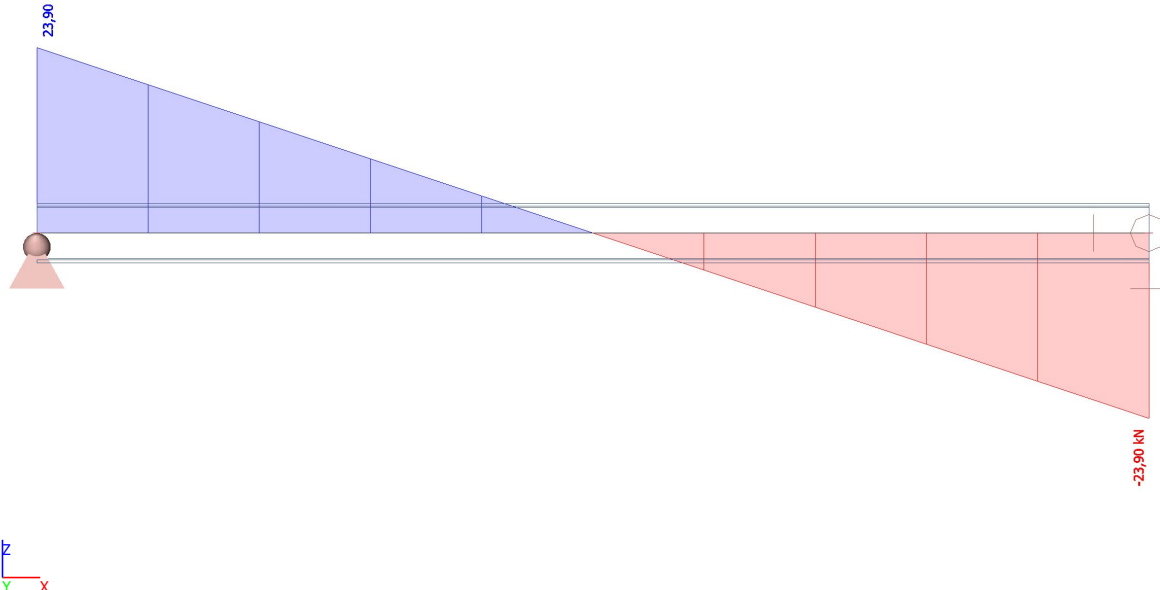
Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



14. Reakce; R_z

Hodnoty: R_z

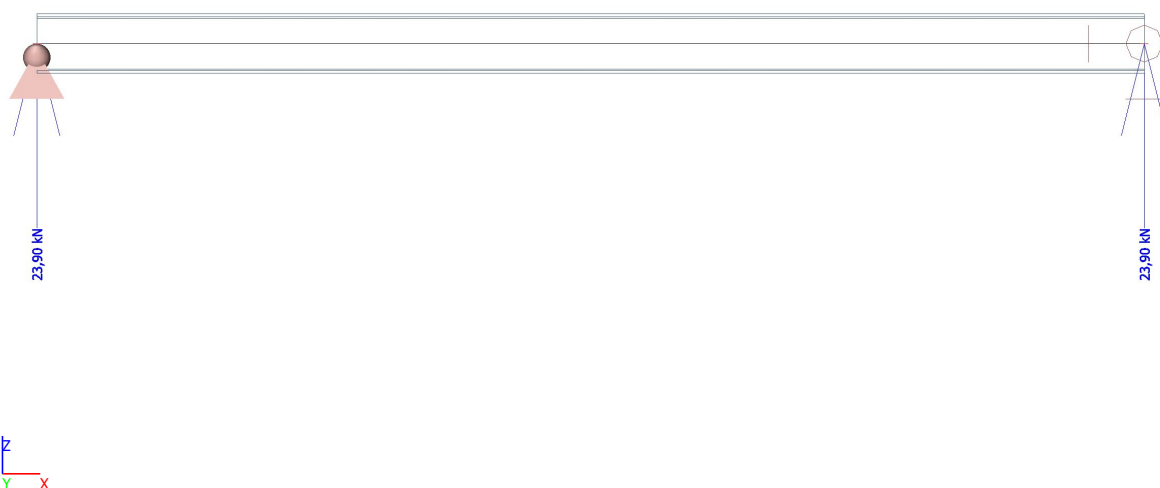
Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Systém: Globální

Extrém: Globální

Výběr: Vše



15. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Hodnoty: UC_{Celkový}

Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS1 - I160

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B1	1,500 / 3,000 m	I160	Válcovaný	S 235	CO1	0,86 -
----------	--------------------	------	-----------	-------	-----	--------

Klíč kombinace	
CO1 / 0.45*ZS1 + 0.45*ZS2 + 0.25*ZS3 + 0.30*ZS4	

Dílčí souč. spolehlivosti		
Únosnost průřezů	γ _{M0}	1,00
Únosnost na stabilitu	γ _{M1}	1,00
Únosnost čistého průřezu	γ _{M2}	1,25

Materiál			
Mez kluzu	f _y	235,0	MPa
Pevnost v tahu	f _u	360,0	MPa

.....POSUDEK ÚNOSNOSTI:.....

Kritický posudek je na pozici 1,500 m

Projekt Vstup do kasemat Chebský Hrad

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	0,00	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	0,00	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	17,92	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	28	10	-140397,322	-140397,322								
3	SO	28	10	-140397,322	-140397,322								
4	I	128	6	-119780,838	119780,838	-1,0		0,5	20,4	72,0	83,0	124,0	1
5	SO	28	10	140397,322	140397,322	1,0	0,4	1,0	2,9	9,0	10,0	14,0	1
7	SO	28	10	140397,322	140397,322	1,0	0,4	1,0	2,9	9,0	10,0	14,0	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek ohybového momentu pro M_y

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

$$M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{1,3583 \cdot 10^{-4} [m^3] \times 235,0 [MPa]}{1,00} = 31,92 [kNm] \quad (EC3-1-1: 6.13)$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|M_{y,Ed}|}{M_{pl,y,Rd}} = \frac{|17,92 [kNm]|}{31,92 [kNm]} = 0,56 \leq 1,00 \quad (EC3-1-1: 6.12)$$

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

.....POSUDEK STABILITY:.....
Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 1,500 m

Rozhodující součinitel využití η : 0,56

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	28	10	-140397,322	-140397,322								
3	SO	28	10	-140397,322	-140397,322								
4	I	128	6	-119780,838	119780,838	-1,0		0,5	20,4	72,0	83,0	124,0	1
5	SO	28	10	140397,322	140397,322	1,0	0,4	1,0	2,9	9,0	10,0	14,0	1
7	SO	28	10	140397,322	140397,322	1,0	0,4	1,0	2,9	9,0	10,0	14,0	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Poznámka: Rozhodující poloha pro klasifikaci stability je založena na součiniteli využití η podle Semi-Comp+.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.3 a rovnice (6.54)

$$M_{cr} = C_1 \times \frac{\pi^2 \times E \times I_z}{l_{LT}^2} \times \left[\sqrt{\left(\frac{k}{k_w} \right)^2 \times \frac{I_w}{I_z} + \frac{l_{LT}^2 \times G \times I_t}{\pi^2 \times E \times I_z} + (C_2 \times z_g - C_3 \times z_i)^2} - (C_2 \times z_g - C_3 \times z_i) \right] = 1,13$$

$$\times \frac{\pi^2 \times 210000,0 [MPa] \times 5,4700 \cdot 10^{-7} [m^4]}{3,000 [m]^2}$$

$$\times \left[\sqrt{\left(\frac{1,00}{1,00} \right)^2 \times \frac{3,6331 \cdot 10^{-9} [m^6]}{5,4700 \cdot 10^{-7} [m^4]} + \frac{3,000 [m]^2 \times 80769,2 [MPa] \times 6,5700 \cdot 10^{-8} [m^4]}{\pi^2 \times 210000,0 [MPa] \times 5,4700 \cdot 10^{-7} [m^4]} + (0,45 \times 0 [mm] - 0,53 \times 0 [mm])^2} - (0,45 \times 0 [mm] - 0,53 \times 0 [mm]) \right]$$

$$= 31,35 [kNm]$$

$$\lambda_{rel,LT} = \sqrt{\frac{W_{pl,y} \times f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{1,3583 \cdot 10^{-4} [m^3] \times 235,0 [MPa]}{31,35 [kNm]}} = 1,01$$

$$\beta = 0,75$$

$$\chi_{LT} = \min \left(\frac{1}{\varphi_{LT} + \sqrt{\varphi_{LT}^2 - \beta \times \lambda_{rel,LT}^2}}, \frac{1}{\lambda_{rel,LT}^2}, 1 \right) = \min \left(\frac{1}{1,03 + \sqrt{1,03^2 - 0,75 \times 1,01^2}}, \frac{1}{1,01^2}, 1 \right) = \min (0,63, 0,98, 1) \quad (\text{EC3-1-1: 6.57})$$

$$= 0,63$$

$$f = \min \left\{ 1 - 0,5 \times (1 - k_c) \times \left[1 - 2 \times (\lambda_{rel,LT} - 0,8)^2 \right], 1 \right\} = \min \left\{ 1 - 0,5 \times (1 - 0,94) \times \left[1 - 2 \times (1,01 - 0,8)^2 \right], 1 \right\}$$

$$= \min \{0,97, 1,00\} = 0,97$$

$$\chi_{LT,mod} = \min \left(\frac{\chi_{LT}}{f}, 1 \right) = \min \left(\frac{0,63}{0,97}, 1 \right) = \min (0,65, 1,00) = 0,65$$

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT,mod} \times W_{pl,y} \times \frac{f_y}{\gamma_{M1}} = 0,65 \times 1,3583 \cdot 10^{-4} [\text{m}^3] \times \frac{235,0 [\text{MPa}]}{1,00} = 20,78 [\text{kNm}] \quad (\text{EC3-1-1: 6.55})$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|M_{y,Ed}|}{M_{b,Rd}} = \frac{|17,92 [\text{kNm}]|}{20,78 [\text{kNm}]} = \mathbf{0,86 \leq 1,00} \quad (\text{EC3-1-1: 6.54})$$

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Poznámka: Opravný součinitel k_c se určí podle C1.

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

16. EC-EN 1993 Posudek oceli MSP

Lineární výpočet

Kombinace: CO2

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Celkový posudek

Jméno	dx [m]	Stav	$u_{y,max}$ [mm] $u_{z,max}$ [mm]	$u_{y,var}$ [mm] $u_{z,var}$ [mm]	Lim. $u_{y,max}$ [mm] Lim. $u_{z,max}$ [mm]	Lim. $u_{y,var}$ [mm] Lim. $u_{z,var}$ [mm]	Posudek $u_{y,max}$ [-] Posudek $u_{z,max}$ [-]	Posudek $u_{y,var}$ [-] Posudek $u_{z,var}$ [-]	Nadvýšení dx u_z [mm] Nadvýšení [mm]	Posudek Celkový [-]
B1	1,500-	CO2/1	0,0 -6,7	0,0 -0,4	15,0 12,0	8,3 12,0	0,00 0,56	0,00 0,03	- -	0,56



Jméno	Klíč kombinace
CO2/1	0.33*ZS1 + 0.33*ZS2 + 0.33*ZS3 + 0.20*ZS4

1. Výpočet základu pod portálem

2. Obsah

1. Výpočet základu pod portálem	1
2. Obsah	1
3. Materiály	1
4. Průřezy	1
5. Zatěžovací stavy	5
6. Skupiny zatížení	6
7. Kombinace	6
8. Výpočtový model	6
9. ZS2 stálé zatížení	7
10. ZS3 sníh	7
11. ZS4 vítr	8
12. 3D přemístění; U_total	8
13. 1D vnitřní síly; M_y	9
14. 1D vnitřní síly; V_z	9
15. Schema vyztužení	10
16. Posouzení kapacity - interakční diagram; UC	10
17. Posouzení kapacity - interakční diagram	11
18. Posouzení kapacity - interakční diagram	14
19. Posudek smyku + kroucení (MSÚ); UC	18
20. Posudek smyku + kroucení (MSÚ)	18
21. Reakce; R_z	26

3. Materiály

Jméno	Typ	ρ [kg/m ³]	Hustota v čerstvém stavu [kg/m ³]	E_{mod} [MPa]	μ	α [m/mK]	$f_{c,k,28}$ [MPa]	Barva
C25/30	Beton	2500,00	2600,00	3,1500e+04	0.2	0,01e-003	25,00	
C30/37	Beton	2500,00	2600,00	3,2800e+04	0.2	0,01e-003	30,00	


Vysvětlivky symbolů

Hustota v čerstvém stavu	Hodnota hustoty v čerstvém stavu se použije pouze v případě, že je zadána spřažená deska a její vlastní tíha se zohledňuje.
--------------------------	---

Výztuž EC2

Jméno	Typ	ρ [kg/m ³]	E_{mod} [MPa]	G_{mod} [MPa]	α [m/mK]	$f_{y,k}$ [MPa]
B 500B	Výztužná ocel	7850,00	2,0000e+05	8,3333e+04	0,01e-003	500,0

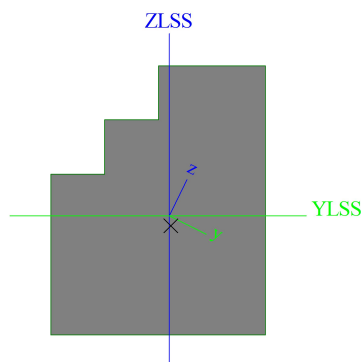
4. Průřezy


Pilíř vpravo		
Typ	Obecný průřez	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C30/37	
Výroba	beton	
Barva		
A [m ²]	3,8249e-01	
A _y [m ²], A _z [m ²]	3,0051e-01	3,0834e-01
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	2,6999e+00	2,6999e+00
c _{y,UCS} [mm], c _{z,UCS} [mm]	106	-44
I _{y,LCS} [m ⁴], I _{z,LCS} [m ⁴]	1,5666e-02	1,0603e-02
I _{yz,LCS} [m ⁴]	3,3057e-03	
α [deg]	-26,28	

Projekt Vstup do kasemat portál

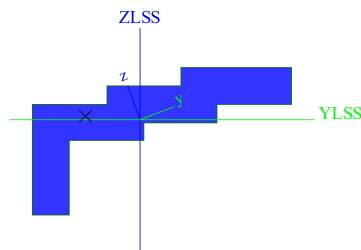
I_y [m ⁴], I_z [m ⁴]	1,7299e-02	8,9712e-03
i_y [mm], i_z [mm]	213	153
$W_{el,y}$ [m ³], $W_{el,z}$ [m ³]	3,4950e-02	2,3134e-02
$W_{pl,y}$ [m ³], $W_{pl,z}$ [m ³]	0,0000e+00	0,0000e+00
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	0,00	0,00
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	0,00	0,00
d_y [mm], d_z [mm]	15	-24
I_t [m ⁴], I_w [m ⁶]	1,7959e-02	4,6662e-05
β_y [mm], β_z [mm]	73	-38


Obrázek


Pilíř vlevo

Typ	Obecný průřez	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C30/37	
Výroba	beton	
Barva		
A [m ²]	9,0000e-01	
A_y [m ²], A_z [m ²]	5,8399e-01	2,9193e-01
A_L [m ² /m], A_D [m ² /m]	6,6000e+00	6,6000e+00
$c_{y,ucs}$ [mm], $c_{z,ucs}$ [mm]	-480	105
$I_{y,LCS}$ [m ⁴], $I_{z,LCS}$ [m ⁴]	7,4789e-02	3,5829e-01
$I_{yz,LCS}$ [m ⁴]	1,2434e-01	
α [deg]	20,63	
I_y [m ⁴], I_z [m ⁴]	2,7986e-02	4,0510e-01
i_y [mm], i_z [mm]	176	671
$W_{el,y}$ [m ³], $W_{el,z}$ [m ³]	5,2885e-02	3,1183e-01
$W_{pl,y}$ [m ³], $W_{pl,z}$ [m ³]	0,0000e+00	0,0000e+00
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	0,00	0,00
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	0,00	0,00
d_y [mm], d_z [mm]	-405	180
I_t [m ⁴], I_w [m ⁶]	2,8319e-02	7,1316e-03
β_y [mm], β_z [mm]	-1516	903

Obrázek

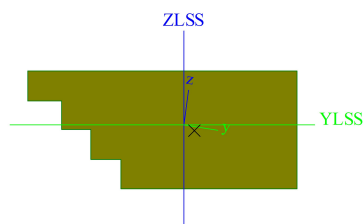

Nadpraží nahoře


Typ	Obecný průřez	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C30/37	
Výroba	beton	
Barva		
A [m ²]	6,7800e-01	
A_y [m ²], A_z [m ²]	5,7459e-01	5,0573e-01

Projekt Vstup do kasemat portál

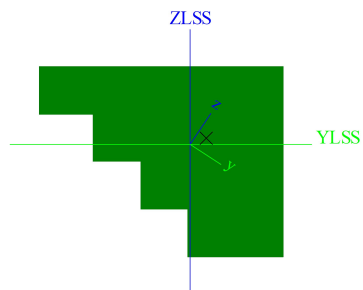
A_L [m ² /m], A_D [m ² /m]	3,9400e+00	3,9400e+00
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	107	26
$I_{Y.LCS}$ [m ⁴], $I_{Z.LCS}$ [m ⁴]	1,9953e-02	8,2419e-02
$I_{YZ.LCS}$ [m ⁴]	-9,7502e-03	
α [deg]	-8,67	
I_y [m ⁴], I_z [m ⁴]	1,8467e-02	8,3905e-02
i_y [mm], i_z [mm]	165	352
$W_{el.y}$ [m ³], $W_{el.z}$ [m ³]	4,9826e-02	1,0185e-01
$W_{pl.y}$ [m ³], $W_{pl.z}$ [m ³]	0,0000e+00	0,0000e+00
$M_{pl.y,+}$ [Nm], $M_{pl.y,-}$ [Nm]	0,00	0,00
$M_{pl.z,+}$ [Nm], $M_{pl.z,-}$ [Nm]	0,00	0,00
d_y [mm], d_z [mm]	61	-22
I_t [m ⁴], I_w [m ⁶]	4,8312e-02	5,4513e-04
β_y [mm], β_z [mm]	156	-192


Obrázek


Nadpraží vpravo

Typ	Obecný průřez	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C30/37	
Výroba	obecný	
Barva		
A [m ²]	3,1800e-01	
A_y [m ²], A_z [m ²]	2,4103e-01	2,2948e-01
A_L [m ² /m], A_D [m ² /m]	2,7400e+00	2,7400e+00
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	91	55
$I_{Y.LCS}$ [m ⁴], $I_{Z.LCS}$ [m ⁴]	8,6389e-03	1,2097e-02
$I_{YZ.LCS}$ [m ⁴]	-4,2175e-03	
α [deg]	-33,85	
I_y [m ⁴], I_z [m ⁴]	5,8099e-03	1,4926e-02
i_y [mm], i_z [mm]	135	217
$W_{el.y}$ [m ³], $W_{el.z}$ [m ³]	1,5834e-02	2,8062e-02
$W_{pl.y}$ [m ³], $W_{pl.z}$ [m ³]	0,0000e+00	0,0000e+00
$M_{pl.y,+}$ [Nm], $M_{pl.y,-}$ [Nm]	0,00	0,00
$M_{pl.z,+}$ [Nm], $M_{pl.z,-}$ [Nm]	0,00	0,00
d_y [mm], d_z [mm]	33	45
I_t [m ⁴], I_w [m ⁶]	1,0356e-02	4,2074e-05
β_y [mm], β_z [mm]	-166	-117

Obrázek

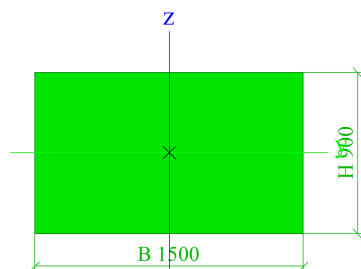

Základ 1

Typ	Obdélník	
Detailní	900; 1500	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C25/30	
Výroba	beton	
Barva		
A [m ²]	1,3500e+00	


Projekt Vstup do kasemat portál

A_y [m ²], A_z [m ²]	1,1250e+00	1,1250e+00
A_L [m ² /m], A_D [m ² /m]	4,8000e+00	4,8000e+00
$c_{Y,UCS}$ [mm], $c_{Z,UCS}$ [mm]	750	450
α [deg]	0,00	
I_y [m ⁴], I_z [m ⁴]	9,1125e-02	2,5313e-01
i_y [mm], i_z [mm]	260	433
$W_{el,y}$ [m ³], $W_{el,z}$ [m ³]	2,0250e-01	3,3750e-01
$W_{pl,y}$ [m ³], $W_{pl,z}$ [m ³]	0,0000e+00	0,0000e+00
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	0,00	0,00
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	0,00	0,00
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m ⁴], I_w [m ⁶]	2,2818e-01	0,0000e+00
β_y [mm], β_z [mm]	0	0

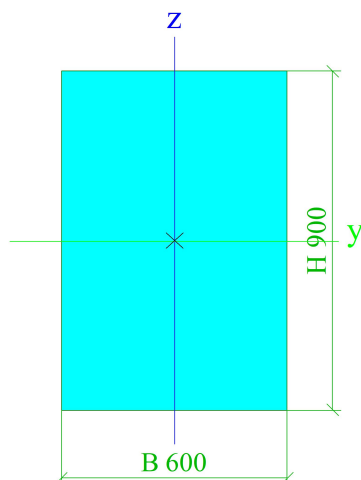
Obrázek



Základ 2

Typ	Obdélník	
Detailní	900; 600	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C25/30	
Výroba	beton	
Barva		
A [m ²]	5,4000e-01	
A_y [m ²], A_z [m ²]	4,5000e-01	4,5000e-01
A_L [m ² /m], A_D [m ² /m]	3,0000e+00	3,0000e+00
$c_{Y,UCS}$ [mm], $c_{Z,UCS}$ [mm]	300	450
α [deg]	0,00	
I_y [m ⁴], I_z [m ⁴]	3,6450e-02	1,6200e-02
i_y [mm], i_z [mm]	260	173
$W_{el,y}$ [m ³], $W_{el,z}$ [m ³]	8,1000e-02	5,4000e-02
$W_{pl,y}$ [m ³], $W_{pl,z}$ [m ³]	0,0000e+00	0,0000e+00
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	0,00	0,00
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	0,00	0,00
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m ⁴], I_w [m ⁶]	3,8069e-02	0,0000e+00
β_y [mm], β_z [mm]	0	0

Obrázek



Vysvětlivky symbolů

A	Plocha
A_y	Smyková plocha ve směru hlavní osy y - Vypočteno 2D MKP analýzou
A_z	Smyková plocha ve směru hlavní osy z - Vypočteno 2D MKP analýzou
A_L	Obvodový povrch na jednotku délky
A_D	Vysýchající povrch na jednotku délky
$C_{Y.UCS}$	Souřadnice těžiště ve směru osy Y zadávacího systému
$C_{Z.UCS}$	Souřadnice těžiště ve směru osy Z zadávacího systému
$I_{Y.LCS}$	Moment setrvačnosti kolem osy YLSS
$I_{Z.LCS}$	Moment setrvačnosti kolem osy ZLSS
$I_{YZ.LCS}$	Moment setrvačnosti I_{yz} v LSS
α	Úhel pootočení hlavní osy
I_y	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy y
I_z	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy z
i_y	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy y
i_z	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy z

Vysvětlivky symbolů

$W_{el.y}$	Pružný modul průřezu k hlavní ose y
$W_{el.z}$	Pružný modul průřezu k hlavní ose z
$W_{pl.y}$	Plastický modul průřezu k hlavní ose y
$W_{pl.z}$	Plastický modul průřezu k hlavní ose z
$M_{pl.y,+}$	Plastický moment kolem hlavní osy y pro kladný moment M_y
$M_{pl.y,-}$	Plastický moment kolem hlavní osy y pro záporný moment M_y
$M_{pl.z,+}$	Plastický moment kolem hlavní osy z pro kladný moment M_z
$M_{pl.z,-}$	Plastický moment kolem hlavní osy z pro záporný moment M_z
d_y	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy y měřená od těžiště - Vypočteno 2D MKP analýzou
d_z	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy z měřená od těžiště - Vypočteno 2D MKP analýzou
I_t	Moment setrvačnosti v prostém kroucení - Vypočteno 2D MKP analýzou
I_w	Výsečový moment setrvačnosti - Vypočteno 2D MKP analýzou
β_y	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy y
β_z	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z

5. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z		
ZS2	stálé	Stálé Standard	SZ1			
ZS3	sníh Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný
ZS4	vítr Standard	Proměnné Statické	SZ3		Krátkodobé	Žádný

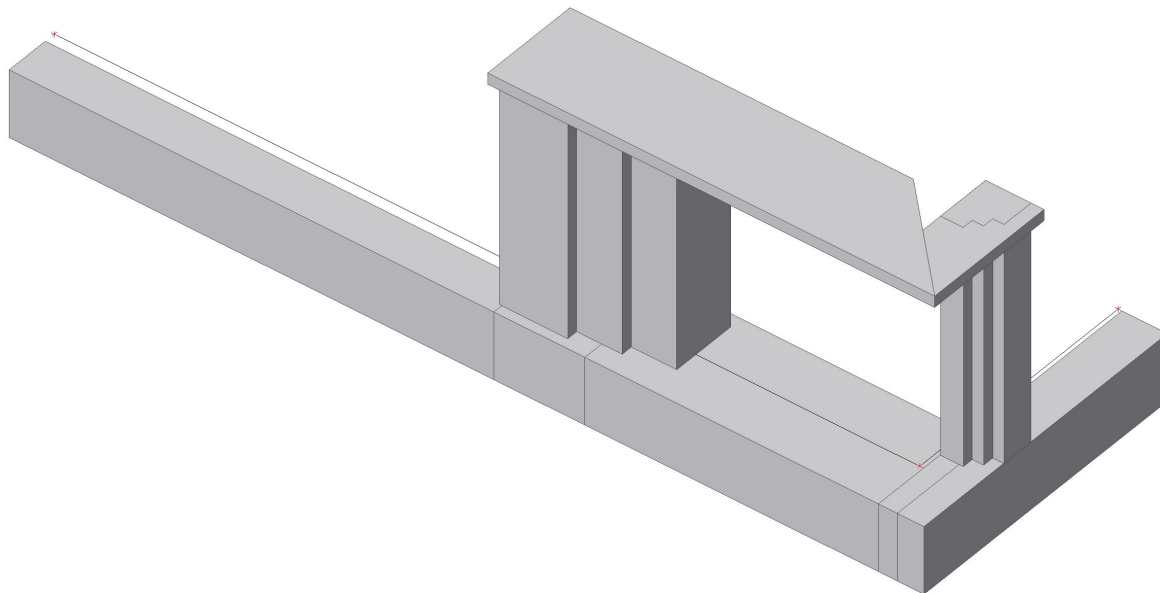
6. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Standard	Sníh
SZ3	Proměnné	Standard	Vítr

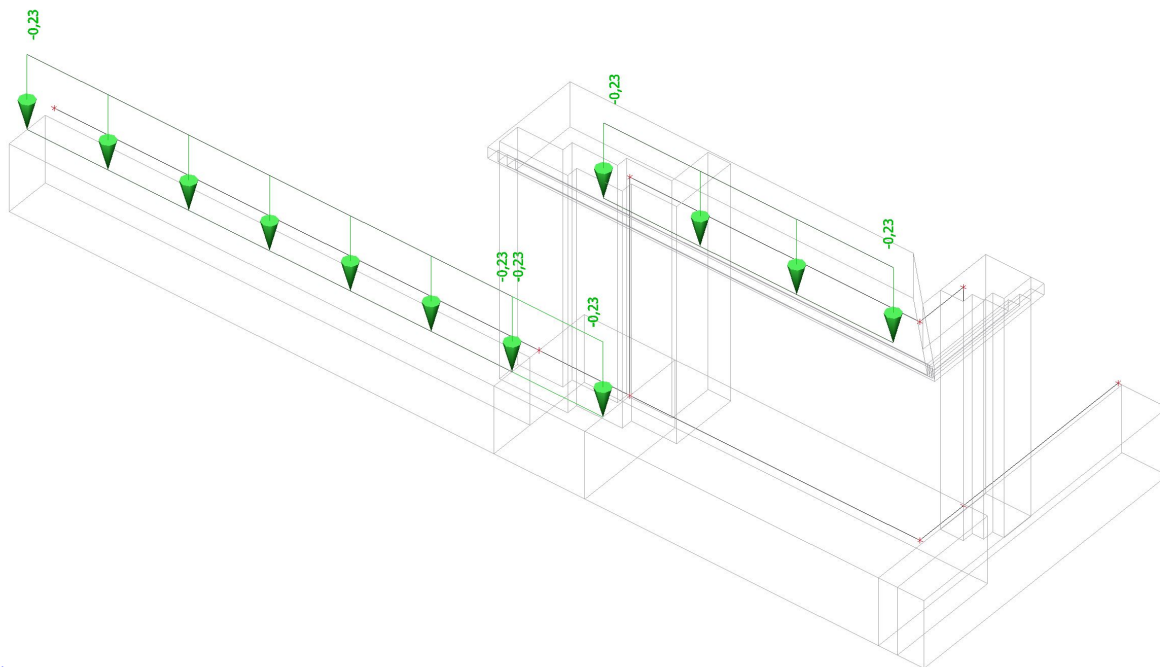
7. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
			ZS2 - stálé	1,000
			ZS3 - sníh	1,000
			ZS4 - vítr	1,000
MSP-Char (auto)		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
			ZS2 - stálé	1,000
			ZS3 - sníh	1,000
			ZS4 - vítr	1,000
MSP-Kvazi (auto)		EN-MSP kvazistálá	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
			ZS2 - stálé	1,000
			ZS3 - sníh	1,000
			ZS4 - vítr	1,000

8. Výpočtový model



11. ZS4 vítr



12. 3D přemístění; U_{total}

Hodnoty: U_{total}

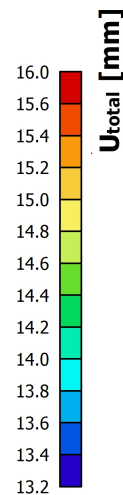
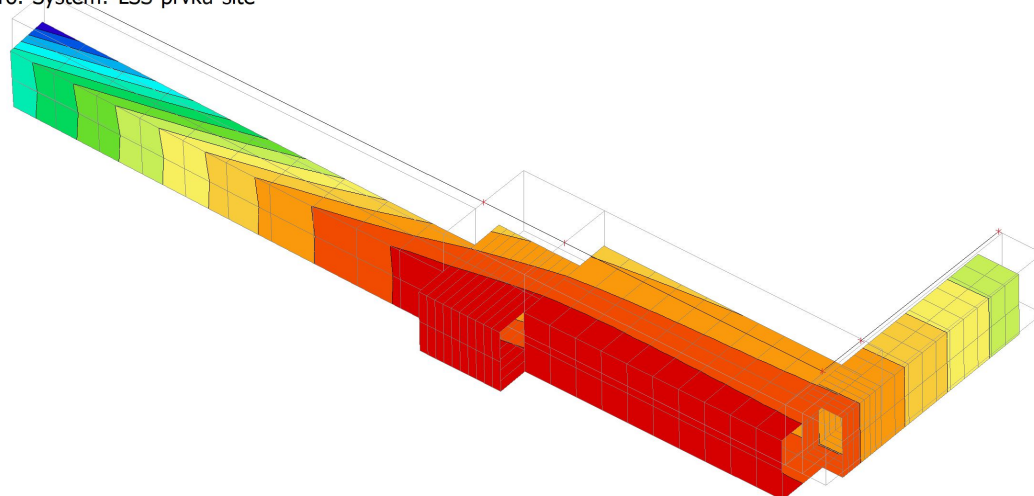
Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na

makro. Systém: LSS prvku sítě



13. 1D vnitřní síly; M_y

 Hodnoty: M_y

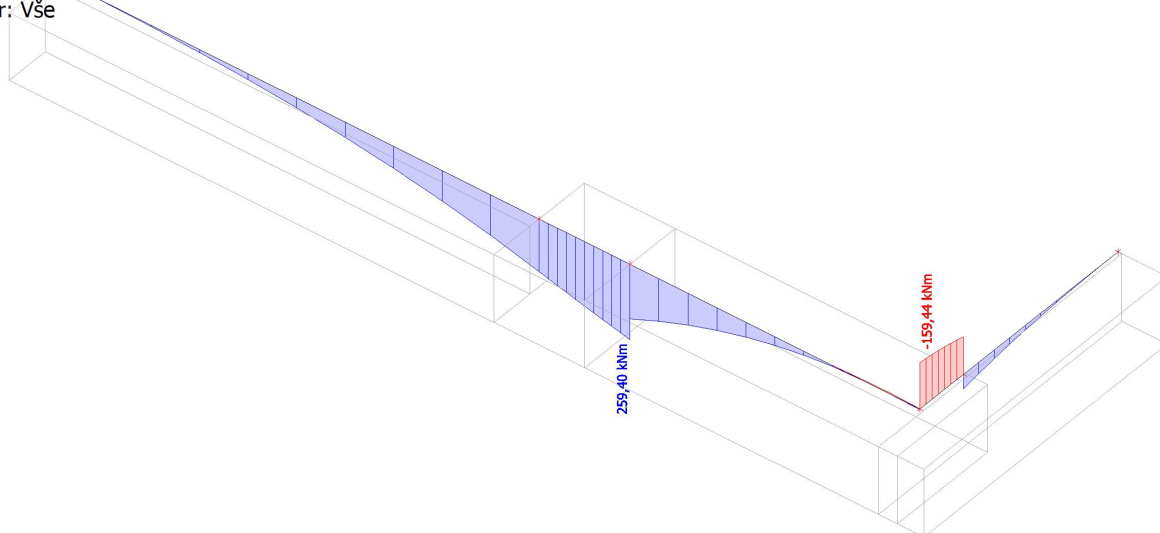
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



14. 1D vnitřní síly; V_z

 Hodnoty: V_z

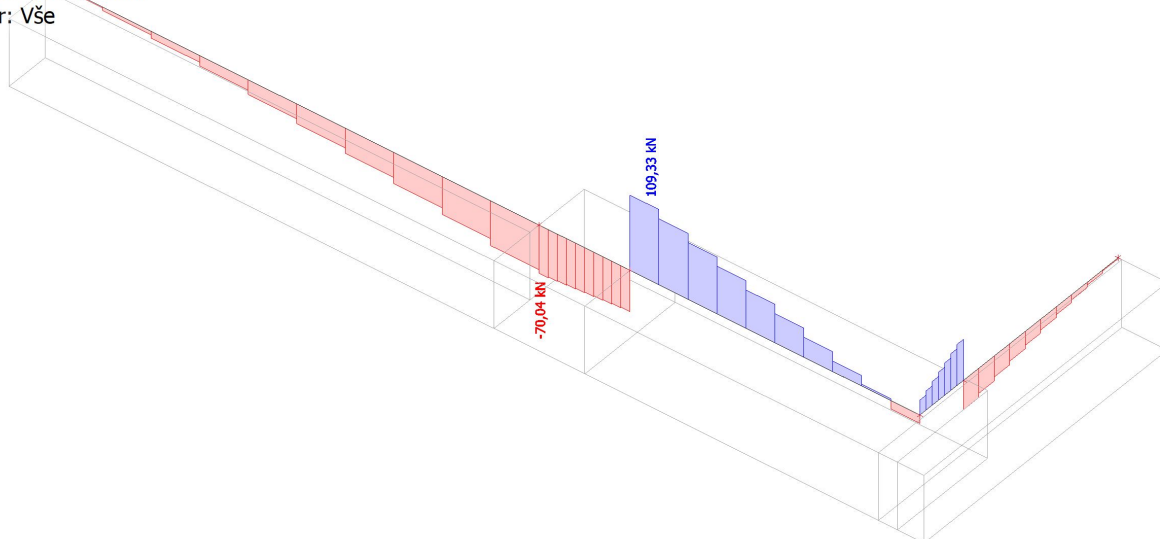
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

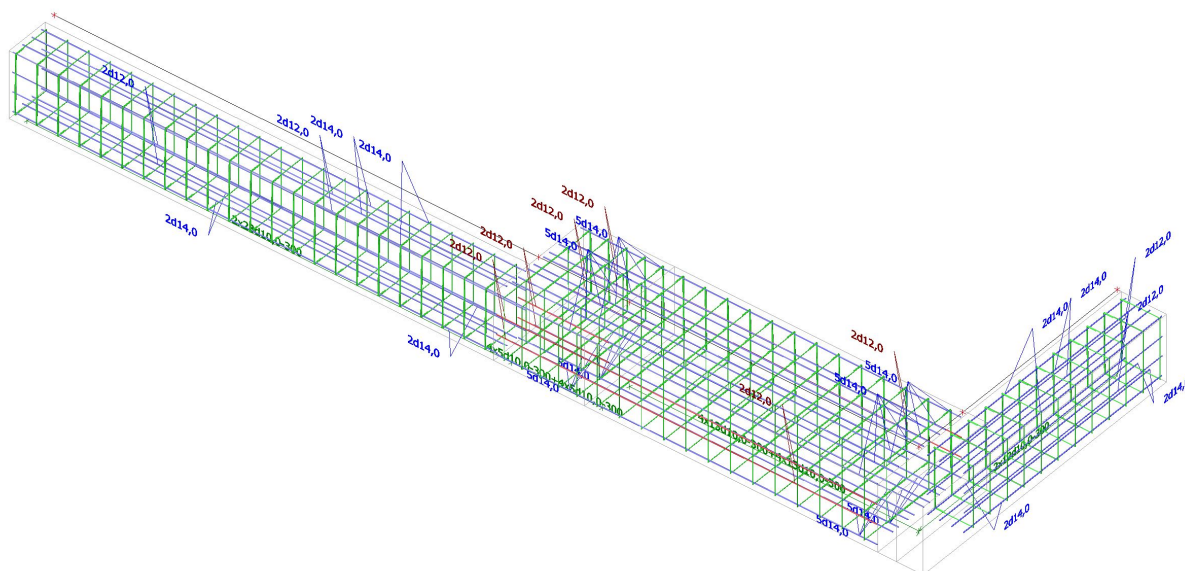
Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



15. Schema vyztužení



16. Posouzení kapacity - interakční diagram; UC

Hodnoty: **UC**

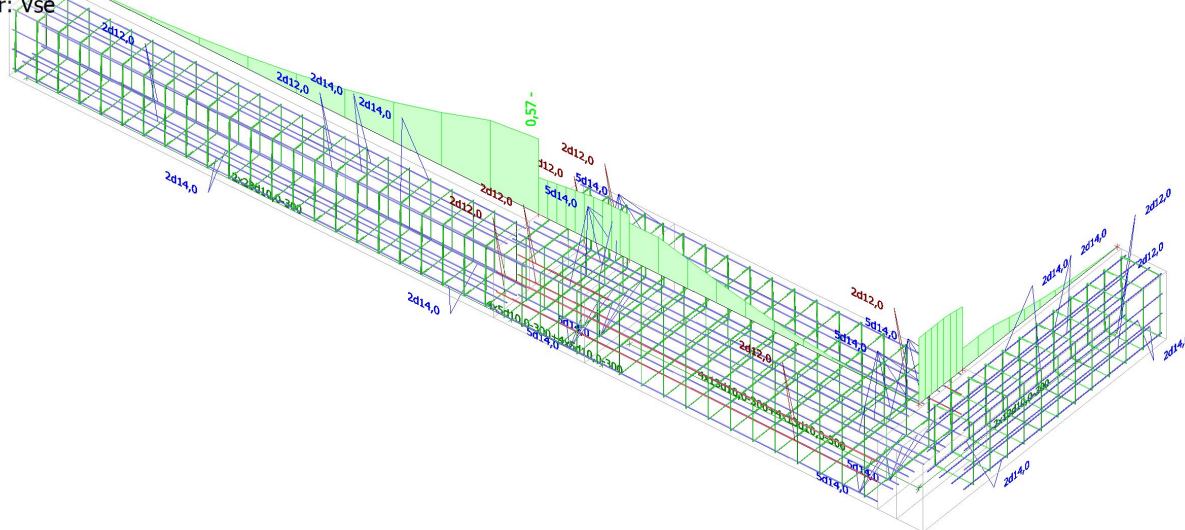
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Dílec

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



17. Posouzení kapacity - interakční diagram

Hodnoty: UC

Lineární výpočet

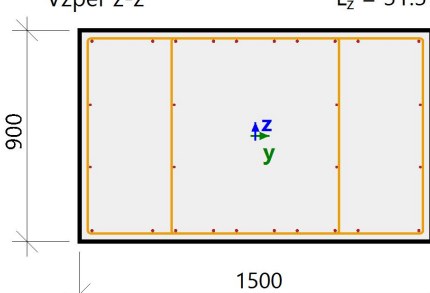
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Dílec

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = Základ 1 - Obdélník (900; 1500)

Nosník B6		Obdélník (900; 1500)
ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07		Řez 0 [dx = 0 m]
Délka prvku:	L = 1.2 m	Beton: C25/30
Vzpěr y-y \perp	L _y = 33 m (posuvný)	Bilineární pracovní diagram
Vzpěr z-z \perp	L _z = 31.3 m (posuvný)	Třída prostředí: XC3, XF3
	10ø14 (1539 mm ²)	Podélná výztuž: B 500B
	4ø12 (452 mm ²)	Bilineární s nakloněnou horní větví
	4ø12 (452 mm ²)	20ø14+8ø12 (3984 mm ²)
	10ø14 (1539 mm ²)	ρ _l = 0,295 % (31.3 kg/m)
	4ø10/240	Smyková výztuž: B 500B
		Bilineární s nakloněnou horní větví
		4ø10/240 (1309 mm ² /m)
		ρ _w = 0,087 % (10.3 kg/m)
		Krytí (třmínek)
		Horní: 30 mm
		Spodní: 30 mm
		Levý: 388 mm
		Pravý: 30 mm

Materiálové charakteristiky

Návrhová hodnota tlakové pevnosti betonu

$$f_{cd} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{1 \cdot 25}{1.5} = 16.7 \text{ MPa}$$

Návrhová hodnota napětí na mezi kluzu podélné výztuže

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1.15} = 435 \text{ MPa} \quad (3.15)$$

Síly

Z MKP výpočtu

$$N = -38.8 \text{ kN} \quad M_y = 259 \text{ kNm} \quad M_z = 1.43 \text{ kNm}$$

Obsah kombinace:

$$1.35 \cdot \text{ZS1} + 1.35 \cdot \text{ZS2}$$

Tlačený dílec

Limitní osová síla, při které se dílec uvažuje jako tlačený:

$$N_{com} = - \text{Coeff}_{com} \cdot (f_{cd} \cdot A_c) = -0.1 \cdot (16.7 \cdot 10^6 \cdot 1.35) = -2250 \text{ kN}$$

Podmínka posudku:

$$N_{Ed} \geq N_{com} = 0 \text{ kN} \geq -2250 \text{ kN} \dots \text{ netlačený dílec}$$

Poznámka: Dílec není považován za tlačený dílec (normálová síla je relativně malá nebo nulová).

Přepočet ohybových momentů.

Redukce momentu nad podporami: Ne

Redukce smykových sil nad podporou: Ne

Použití pravidlo o posunu ohybových momentů: Ano

$N_{Ed} = 0 \text{ kN}$ $M_{Edy} = 259 \text{ kNm}$ $M_{Edz} = 0 \text{ kNm}$

Vstupní údaje použité pro generování ID

Metoda posudku pro interakční diagram	$N_u M_u$
Dělení svislého přetvoření	250
Počet svislých řezů	18
Výslednice kroutícího momentu	$M_{res} = 259 \text{ kNm}$
Úhel výsledného momentu vztažený k M_y směr v horizontální rovině M_y - M_z	$\alpha_{MyMz} = 180^\circ$
Úhel výsledného momentu vztažený k N směr ve vertikální rovině N - M_{res}	$\alpha_{NM} = 0^\circ$

Výpočet únosnosti

Únosnost v kladném směru $N_{Rd+} = 0 \text{ kN}$ $M_{Rdy+} = 766 \text{ kNm}$ $M_{Rdz+} = 0 \text{ kNm}$

Únosnost v záporném směru $N_{Rd-} = 0 \text{ kN}$ $M_{Rdy-} = -766 \text{ kNm}$ $M_{Rdz-} = 0 \text{ kNm}$

Shrnutí posudku

Síly: $N_{Ed} = 0 \text{ kN}$ $M_{Edy} = 259 \text{ kNm}$ $M_{Edz} = 0 \text{ kNm}$

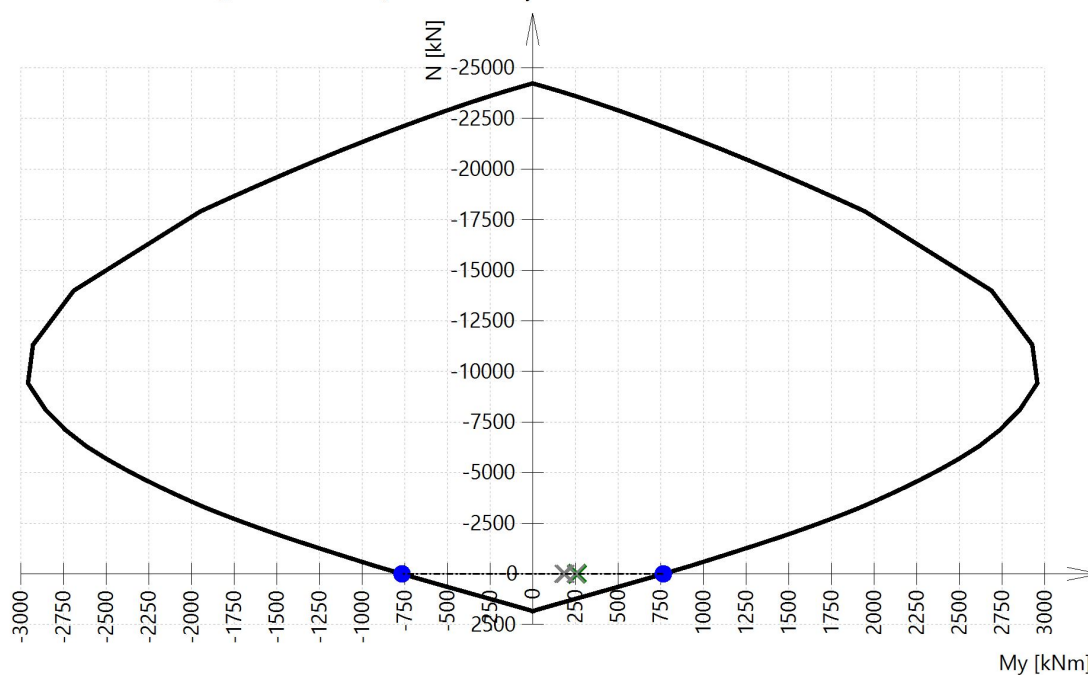
Odolnost: $N_{Rd} = 0 \text{ kN}$ $M_{Rdy} = 766 \text{ kNm}$ $M_{Rdz} = 0 \text{ kNm}$

Výpočet jednotkového posudku.

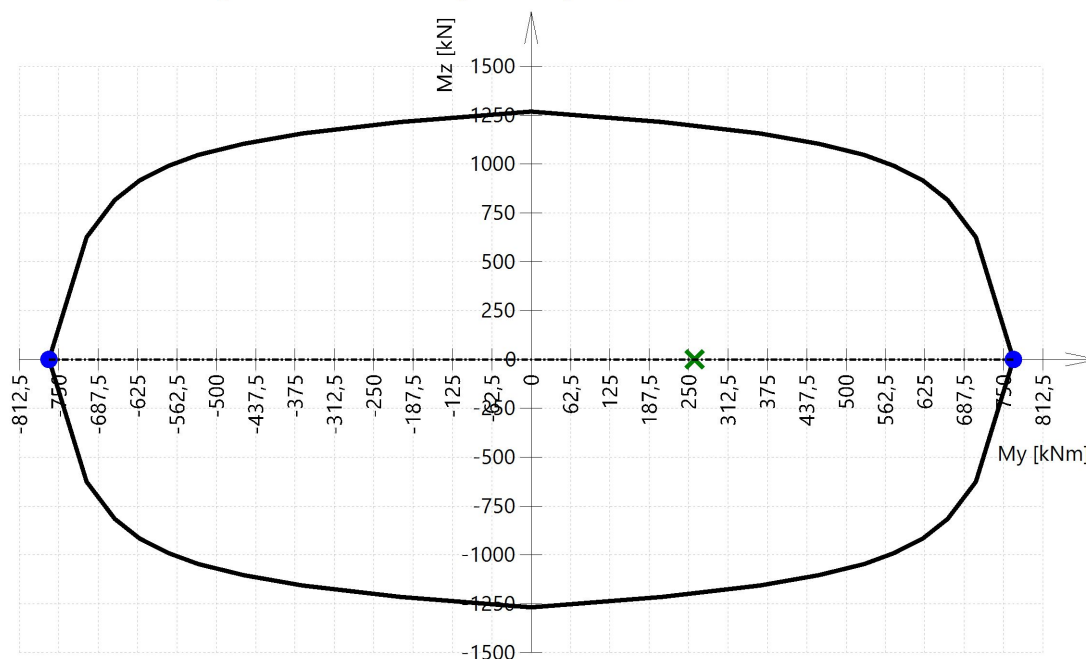
$$UC = \frac{\sqrt{N_{Ed}^2 + M_{Edy}^2 + M_{Edz}^2}}{\sqrt{N_{Rd}^2 + M_{Rdy}^2 + M_{Rdz}^2}} = \frac{\sqrt{0^2 + 259^2 + 0^2}}{\sqrt{0^2 + 766^2 + 0^2}} = 0.339 \leq 1 \quad \text{OK}$$

Seznam varování, chyb a poznámek: N2/1.

3D interakční diagram - svislý řez N- M_y



3D interakční diagram - vodorovný řez M_y - M_z



Vysvětlivky k varováním, k chybám a poznámkám

Index	Typ	Popis	Řešení
N2/1	Poznámka	Dílec není považován za tlačенý dílec (normálová síla je relativně malá nebo nulová).	

18. Posouzení kapacity - interakční diagram

Hodnoty: **UC**

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Dílec

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = Základ 2 - Obdélník (900; 600)

Nosník B7

ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07

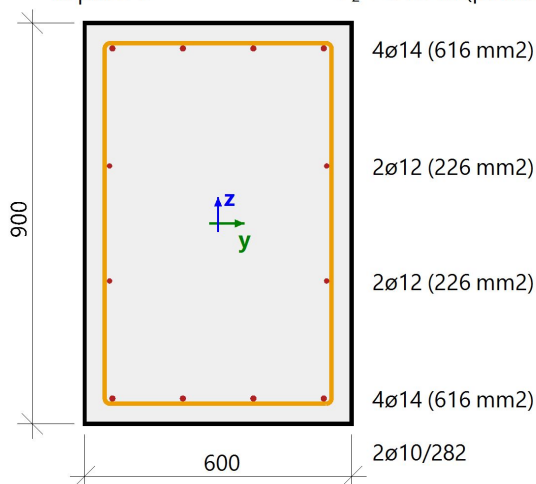
Délka prvku:

L = 6.4 m

Vzpěr y-y

L_y = 33 m (posuvný)

Vzpěr z-z

L_z = 31.3 m (posuvný)


Obdélník (900; 600)

Řez 0 [dx = 0 m]

Beton: C25/30

Bilineární pracovní diagram

Třída prostředí: XC3, XF3

Podélná výztuž: B 500B

Bilineární s nakloněnou horní větví

8ø14+4ø12 (1684 mm²)

ρ_l = 0,312 % (13.2 kg/m)

Smyková výztuž: B 500B

Bilineární s nakloněnou horní větví

2ø10/282 (557 mm²/m)

ρ_w = 0,093 % (4.37 kg/m)

Krytí (třmínek)

Horní: 40 mm

Spodní: 40 mm

Levý: 40 mm

Pravý: 40 mm

Materiálové charakteristiky

Návrhová hodnota tlakové pevnosti betonu

$$f_{cd} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{1 \cdot 25}{1.5} = 16.7 \text{ MPa}$$

Návrhová hodnota napětí na mezi kluzu podélné výztuže

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1.15} = 435 \text{ MPa} \quad (3.15)$$

Síly

Z MKP výpočtu

N = -38.8 kN M_y = 181 kNm M_z = -0.299 kNm

Obsah kombinace:

1.35*ZS1+1.35*ZS2

Tlačený dílec

Limitní osová síla, při které se dílec uvažuje jako tlačený:

$$N_{com} = - \text{Coeff}_{com} \cdot (f_{cd} \cdot A_c) = -0.1 \cdot (16.7 \cdot 10^6 \cdot 0.54) = -900 \text{ kN}$$

Podmínka posudku:

$$N_{Ed} \geq N_{com} = 0 \text{ kN} \geq -900 \text{ kN} \dots \text{ netlačený dílec}$$

Poznámka: Dílec není považován za tlačený dílec (normálová síla je relativně malá nebo nulová).

Přepočet ohybových momentů.

Redukce momentu nad podporami: N_e

Redukce smykových sil nad podporou: N_e

Použití pravidlo o posunu ohybových momentů: Ano

N_{Ed} = 0 kN M_{Edy} = 181 kNm M_{Edz} = 0 kNm

Vstupní údaje použité pro generování ID

Metoda posudku pro interakční diagram	$N_u M_u$
Dělení svislého přetvoření	250
Počet svislých řezů	18
Výslednice kroutícího momentu	$M_{res} = 181 \text{ kNm}$
Úhel výsledného momentu vztažený k M_y směr v horizontální rovině M_y - M_z	$\alpha_{MyMz} = 180^\circ$
Úhel výsledného momentu vztažený k N směr ve vertikální rovině N - M_{res}	$\alpha_{NM} = 0^\circ$

Výpočet únosnosti

Únosnost v kladném směru $N_{Rd+} = 0 \text{ kN}$ $M_{Rdy+} = 320 \text{ kNm}$ $M_{Rdz+} = 0 \text{ kNm}$

Únosnost v záporném směru $N_{Rd-} = 0 \text{ kN}$ $M_{Rdy-} = -320 \text{ kNm}$ $M_{Rdz-} = 0 \text{ kNm}$

Shrnutí posudku

Síly: $N_{Ed} = 0 \text{ kN}$ $M_{Edy} = 181 \text{ kNm}$ $M_{Edz} = 0 \text{ kNm}$

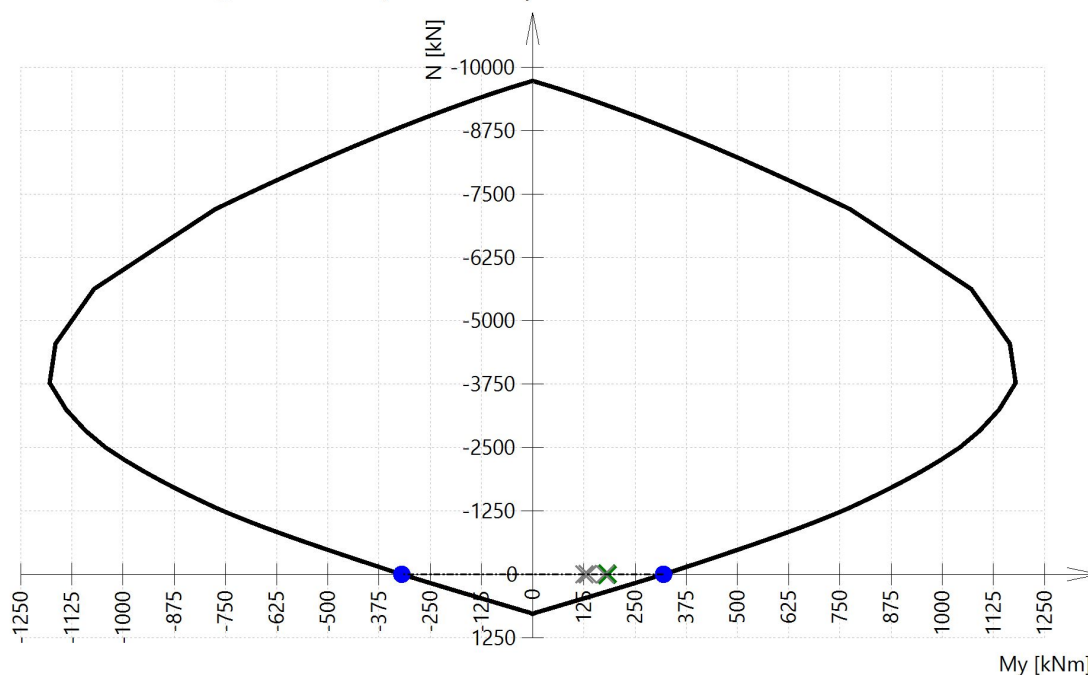
Odolnost: $N_{Rd} = 0 \text{ kN}$ $M_{Rdy} = 320 \text{ kNm}$ $M_{Rdz} = 0 \text{ kNm}$

Výpočet jednotkového posudku.

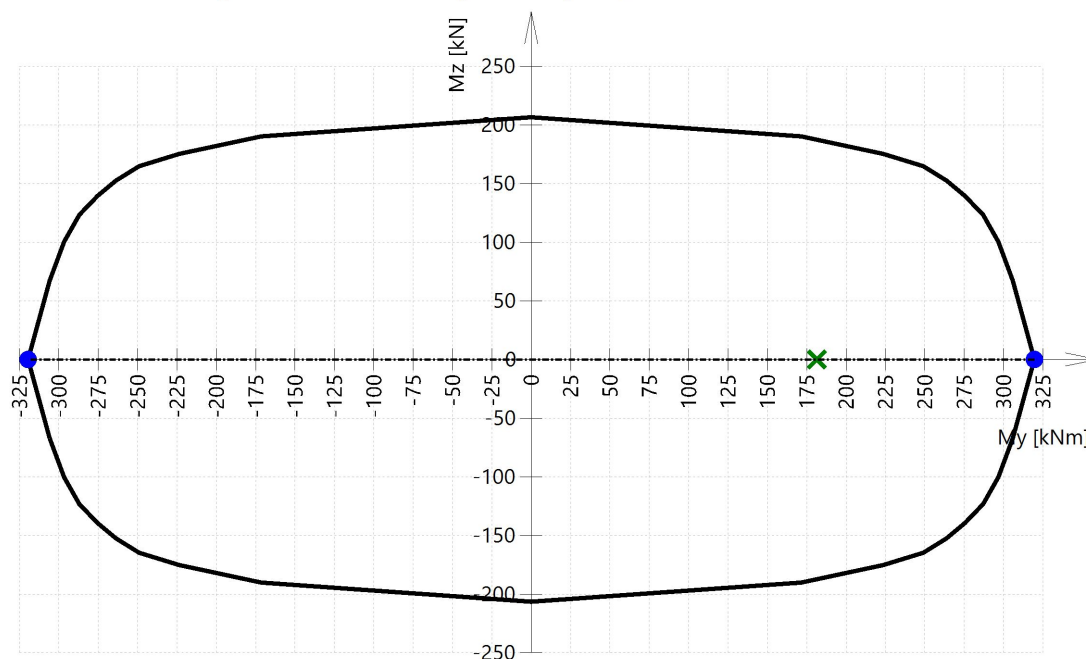
$$UC = \frac{\sqrt{N_{Ed}^2 + M_{Edy}^2 + M_{Edz}^2}}{\sqrt{N_{Rd}^2 + M_{Rdy}^2 + M_{Rdz}^2}} = \frac{\sqrt{0^2 + 181^2 + 0^2}}{\sqrt{0^2 + 320^2 + 0^2}} = 0.568 \leq 1 \quad \text{OK}$$

Seznam varování, chyb a poznámek: N2/1.

3D interakční diagram - svislý řez N- M_y



3D interakční diagram - vodorovný řez M_y - M_z



Vysvětlivky k varováním, k chybám a poznámkám

Index	Typ	Popis	Řešení
N2/1	Poznámka	Dílec není považován za tlačný dílec (normálová síla je relativně malá nebo nulová).	

19. Posudek smyku + kroucení (MSÚ); UC

Hodnoty: **UC**

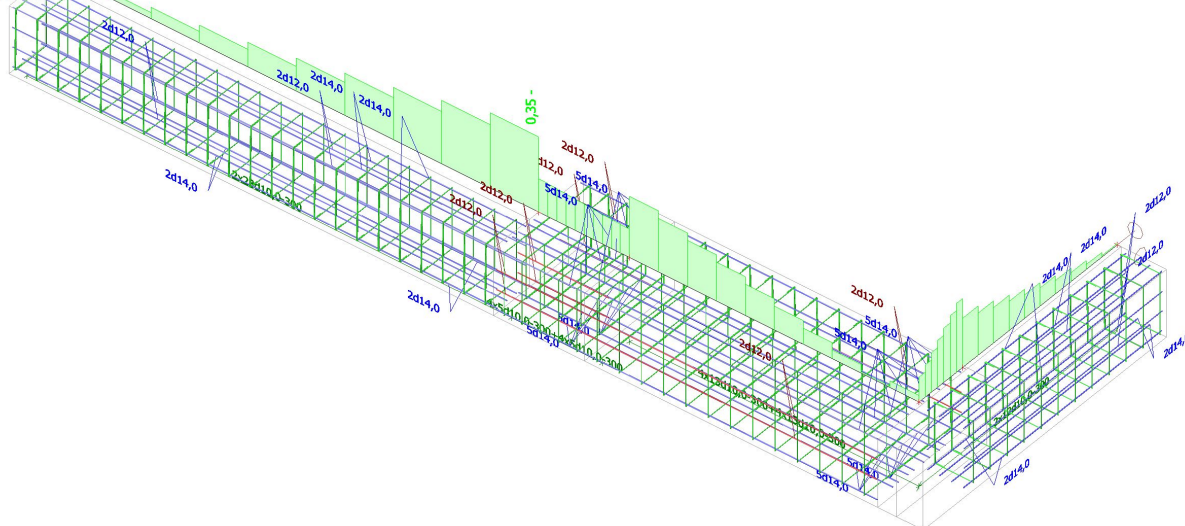
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Dílec

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



20. Posudek smyku + kroucení (MSÚ)

Hodnoty: **UC**

Lineární výpočet

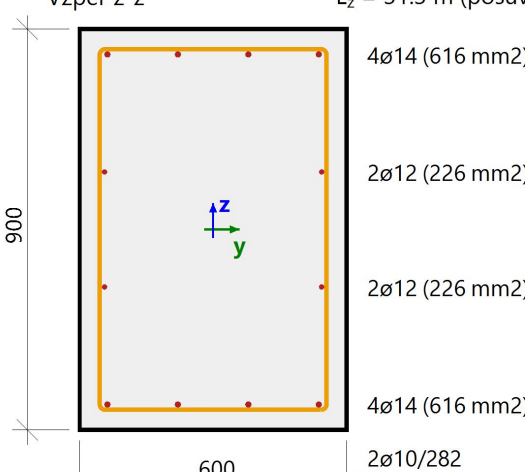
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Dílec

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = Základ 2 - Obdélník (900; 600)

Nosník B7		Obdélník (900; 600)
ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07		Řez 0 [dx = 0 m]
Délka prvku: L = 6.4 m Vzpěr y-y⊥ L _y = 33 m (posuvný) Vzpěr z-z⊥ L _z = 31.3 m (posuvný)		Beton: C25/30 Bilineární pracovní diagram Třída prostředí: XC3, XF3 Podélná výztuž: B 500B Bilineární s nakloněnou horní větví 8ø14+4ø12 (1684 mm ²) ρ _l = 0,312 % (13.2 kg/m) Smyková výztuž: B 500B Bilineární s nakloněnou horní větví 2ø10/282 (557 mm ² /m) ρ _w = 0,093 % (4.37 kg/m) Krytí (třmínek) Horní: 40 mm Spodní: 40 mm Levý: 40 mm Pravý: 40 mm
		

Nastavení

Metoda výpočtu smykové únosnosti:

Standard

Limitní hodnota úhlu mezi ohybovými momenty a výslednicí smykových sil pro použití standardní metody: α_{VM,lim} = 15 °

Ekvivalentní tenkostěnný průřez

Automaticky

Úhel mezi tlakovou diagonálou v betonu a osou prvku: Uživatelské zadání: θ_{inp} = 40 ° => cot(θ_{inp}) = 1.19

Síly

Obsah kombinace: 1.35*ZS1+1.35*ZS2

N_{Ed} = 0 kN M_{Edy} = 181 kNm M_{Edz} = 0 kNm V_{Edy} = 0 kN V_{Edz} = -65.1 kN T_{Ed} = 0 kNm

Úhel gradientu roviny přetvoření

Úhel smykové výslednice

α_M = 90 °

α_V = -90 °

Výslednice smykové síly

α_V = α_V + 180 = -90 + 180 = 90 °

$$V_{Ed} = \sqrt{V_{Edy}^2 + V_{Edz}^2} = \sqrt{0^2 + (-65.1)^2} = 65.1 \text{ kN}$$

Rozdíl mezi úhly α_M a α_V

$$\alpha_{MV} = \text{abs}(\alpha_M - \alpha_V) = \text{abs}(90 - 90) = 0 °$$

Materiálové charakteristiky

Návrhová hodnota tlakové pevnosti betonu

Návrhová pevnost betonu v tahu

$$f_{cd} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{1 \cdot 25}{1.5} = 16.7 \text{ MPa}$$

$$f_{ctd} = \frac{\alpha_{ct} \cdot f_{ctk005}}{\gamma_c} = \frac{1 \cdot 1.8}{1.5} = 1.2 \text{ MPa} \quad (3.15, 3.16)$$

Výpočet úhlu mezi náhradní diagonálou a osou dílce

- minimální hodnota:

$$N_{lim} = \text{Coeff}_{com} \cdot A_c \cdot f_{cd} = 0.1 \cdot 0.54 \cdot 17 = 900 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} < N_{lim} = 0 \text{ kN} < \pm 900 \text{ kN} \dots \text{ dílec je považován za ohýbaný}$$

$$\theta_{min} = 30^\circ \Rightarrow \cot(\theta_{min}) = 1.73 \quad (\$6.2.3(2))$$

- maximální hodnota:

$$\theta_{max} = 45^\circ \Rightarrow \cot(\theta_{max}) = 1 \quad (\$6.2.3(2))$$

- vstupní/vypočítaná hodnota:

$$\theta = \theta_{inp} = 40^\circ, \cot(\theta) = 1.19$$

Poznámka: Automatický výpočet úhlu je vypnut, uvažuje se uživatelem zadaná hodnota.

Posudek smyku a výpočet smykové únosnosti

Parametry průřezu

Minimální šířka průřezu v tažené oblasti

$$y_{bw} = 0 \text{ mm} \quad z_{bw} = 271 \text{ mm} \quad b_w = 600 \text{ mm}$$

Poznámka: Hodnota b_{w1} se spočte jako nejmenší šířka průřezu v tažené oblasti kolmá k výslednici smykové síly.

Minimální šířka průřezu mezi taženou a tlačnou diagonálou

$$y_{bw1} = 0 \text{ mm} \quad z_{bw1} = 391 \text{ mm} \quad b_{w1} = 600 \text{ mm}$$

Poznámka: Hodnota b_{w1} se spočte jako nejmenší šířka průřezu mezi taženým a tlačným pásem kolmá k výslednici smykové síly.

Výška průřezu přepočtená do směru výslednice smykové síly

$$h = 900 \text{ mm}$$

Poznámka: Hodnota h se spočte jako šířka průřezu v těžišti ve směru výslednice smykové síly.

Plocha betonu průřezu

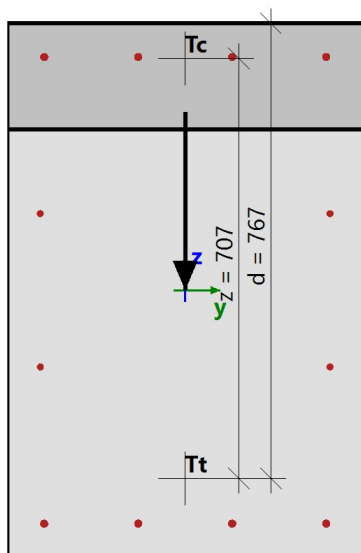
$$A_c = 0.54 \text{ m}^2$$

Efektivní výška přepočtená do směru výslednice smykové síly

$$d = 767 \text{ mm}$$

Rameno vnitřních sil přepočtené do směru výslednice smykové síly

$$z = 707 \text{ mm}$$



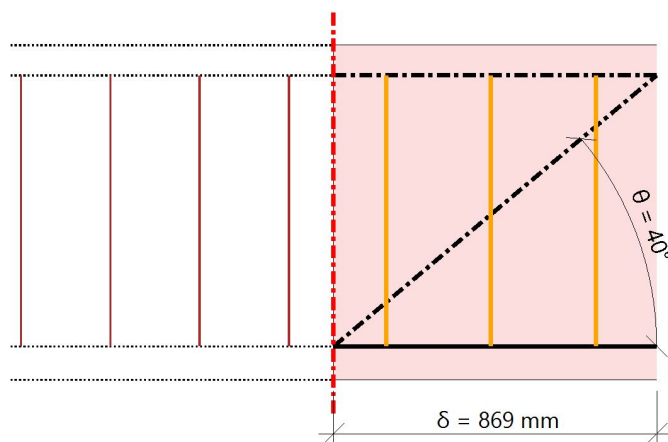
Parametry smykové výztuže

Vstupní parametry

Třmínky na délku průřezu smykové trhliny $\delta = z \cdot \cot(\Theta) = 869 \text{ mm}$, interval (0; 869)

$$z = \text{Coeff_d} \cdot \text{Coeff_z} \cdot h = 0.9 \cdot 0.9 \cdot 0.9 = 729 \text{ mm} \quad \delta = z \cdot \cotg(\theta) = 0.729 \cdot \cotg(40) = 869 \text{ mm}$$

ID	Zóna	x_s [mm]	\varnothing_s [mm]	s_s [mm]	n_s []	α_s [°]	f_{ywk} [MPa]
1	1	141	10	282	2	90	500
2	1	423	10	282	2	90	500
3	1	706	10	282	2	90	500
Avg.	-	-	10	282	2	90	500



Počet stříhů třmínků

Průměr výztuže

Podélná vzdálenost třmínků

Úhel odklonu třmínků od podélné osy prvku

Návrhová mez kluzu výztuže v tahu

Průřezová plocha smykové výztuže

$$A_{sw} = n_s \cdot \pi \cdot \left(\frac{\varnothing_s}{2} \right)^2 = 2 \cdot 3.14 \cdot \left(\frac{10}{2} \right)^2 = 157 \text{ mm}^2$$

Maximální podélná vzdálenost třmínků

$$s_l = s_{inp} = 282 \text{ mm}$$

Průřezová plocha na metr

$$A_{swm} = \frac{A_{sw}}{s_l} = \frac{157 \cdot 10^{-6}}{0.282} = 557 \text{ mm}^2/\text{m}$$

$$n_s = 2$$

$$\varnothing_s = 10 \text{ mm}$$

$$s_{inp} = 0.282 \text{ m}$$

$$\alpha_s = 90^\circ$$

$$f_{ywk} = 500 \text{ MPa}$$

Parametry podélné výztuže

Plocha tažené výztuže

$$A_{sl} = 1068 \text{ mm}^2$$

Výpočet smykové únosnosti

Návrhová smyková únosnost dílce bez smykové výztuže

$$\sigma_{ct,max} = 2.24 \text{ MPa} \geq f_{ctd} = 1.2 \text{ MPa} \Rightarrow \text{průřez s ohybovými trhlinami}$$

Výpočet návrhové smykové únosnosti dílce bez smykové výztuže podle 6.2.2(1).

Součinitel pro výšku průřezu

$$k = \min \left(1 + \left(\frac{200}{d} \right)^{\frac{1}{2}}; 2 \right) = \min \left(1 + \left(\frac{200}{767} \right)^{\frac{1}{2}}; 2 \right) = 1.51 \quad (§6.2.2(1))$$

Stupeň vyztužení

$$\rho_1 = \min \left(\frac{A_{sl}}{b_w \cdot d}; 0.02 \right) = \min \left(\frac{1.07 \cdot 10^{-3}}{0.6 \cdot 0.767}; 0.02 \right) = 2.32 \cdot 10^{-3} \quad (§6.2.2(1))$$

Osové napětí v průřezu

$$\sigma_{cp} = \min \left(\frac{-N_{Ed}}{A_c}; 0.2 \cdot f_{cd} \right) = \min \left(\frac{-0}{0.54}; 0.2 \cdot 16.7 \right) = 0 \text{ MPa} \quad (§6.2.2(1))$$

Jiné součinitele

$$C_{Rdc} = 0.12 \quad v_{min} = 0.325 \text{ MPa} \quad k_1 = 0.15$$

Výpočet návrhové smykové únosnosti

$$\begin{aligned} V_{Rdc} &= 10^6 \cdot \left(C_{Rdc} \cdot k \cdot \left(100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck} \right)^{\frac{1}{3}} + k_1 \cdot \sigma_{cp} \right) \cdot b_w \cdot d \\ &= 10^6 \cdot \left(0.12 \cdot 1.51 \cdot \left(100 \cdot 2.32 \cdot 10^{-3} \cdot 25 \right)^{\frac{1}{3}} + 0.15 \cdot 0 \right) \cdot 0.6 \cdot 0.767 = 150 \text{ kN} \end{aligned} \quad (6.2.a)$$

$$\begin{aligned} V_{Rdcmin} &= 10^6 \cdot \left(v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp} \right) \cdot b_w \cdot d \\ &= 10^6 \cdot \left(0.325 + 0.15 \cdot 0 \right) \cdot 0.6 \cdot 0.767 = 149 \text{ kN} \end{aligned} \quad (6.2.b)$$

$$V_{Rdc} = \max(V_{Rdc}; V_{Rdcmin}; 0) = \max(149862; 149458; 0) = 150 \text{ kN}$$

Poznámka: Návrhová smyková únosnost dílce bez smykové výztuže se spočte podle čl. 6.2.2(1), protože průřez v ohybu podle MSÚ je porušen trhlinami nebo protože průřez není zatížený normálovou silou a ohybovými momenty.

Návrhová hodnota maximální smykové síly, kterou dokáže dílec přenést

Součinitel redukce pevnosti pro beton porušený trhlinami ve smyku - hodnota v

$$v = 0.6 \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250} \right) = 0.6 \cdot \left(1 - \frac{25}{250} \right) = 0.54 \quad (6.6N)$$

Součinitel redukce pevnosti pro beton porušený trhlinami ve smyku - hodnota v_1

$$\sigma_{cp} = \min \left(\frac{-N_{Ed}}{A_c}; 0.2 \cdot f_{cd} \right) = \min \left(\frac{-0}{0.54}; 0.2 \cdot 16.7 \right) = 0 \text{ MPa}$$

$$v_1 = 0.6 \quad (6.10.aN)$$

Koeficient zohledňující stav tlakového napětí v pásu

$$\alpha_{cw} = 1 \quad (\text{pro nepředpjaté dílce}) \quad (§6.2.3(3)N3)$$

Návrhová hodnota maximální smykové síly, kterou dokáže dílec přenést

$$V_{Rdmax} = \frac{\alpha_{cw} \cdot b_{w1} \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd}}{(\cotg(\theta) + \tg(\theta))} = \frac{1 \cdot 0.6 \cdot 0.707 \cdot 0.6 \cdot 16.7 \cdot 10^6}{(\cotg(40) + \tg(40))} = 2090 \text{ kN} \quad (6.9)$$

Návrhová smyková únosnost dílce se smykovou výztuží

Návrhová hodnota napětí smykové výztuže

$$A_{sw} = n_s \cdot \pi \cdot \left(\frac{\sigma_s}{2} \right)^2 = 2 \cdot 3.14 \cdot \left(\frac{10}{2} \right)^2 = 157 \text{ mm}^2$$

$$\sigma_{swd} = \frac{\frac{V_{Ed}}{z} \cdot S_l}{A_{sw} \cdot (\cotg(\theta) + \cotg(\alpha_s) \cdot \sin(\alpha_s))} = \frac{\frac{65137}{0.707} \cdot 0.28}{157 \cdot 10^{-6} \cdot (\cotg(40) + \cotg(90) \cdot \sin(90))} = 139 \text{ MPa}$$

Návrhová mez kluzu smykové výztuže

$$f_{ywd} = 0.8 \cdot f_{ywk} = 0.8 \cdot 500 = 400 \text{ MPa} \quad ,(\text{protože } \sigma_{swd} < 0.8 \cdot f_{ywk})$$

Poznámka: Návrhová mez kluzu smykové výztuže byla redukována na $0.8 \times f_{ywk}$ (EN 1992-1-1, článek 6.2.3(3)), protože návrhové napětí smykové výztuže je pod 80 % charakteristické meze kluzu f_{yk} .

Maximální dovolené množství smykové výztuže

$$A_{sw,max} = \frac{\alpha_{cw} \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot b_{w1} \cdot S_l}{f_{ywd} \cdot (1 + \cotg(\theta)^2) \cdot \sin(\alpha_s)} = \frac{1 \cdot 0.6 \cdot 16.7 \cdot 600 \cdot 282}{400 \cdot (1 + \cotg(40)^2) \cdot \sin(90)} = 1749 \text{ mm}^2 \quad (6.12)$$

$$A_{sw} = \min(A_{swi}; A_{sw,max}) = \min(157; 1749) = 157 \text{ mm}^2$$

Návrhová smyková únosnost dílce se smykovou výztuží

$$V_{Rds} = \frac{A_{sw}}{S_l} \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot \cotg(\theta) = \frac{157 \cdot 10^{-6}}{0.28} \cdot 0.707 \cdot 400 \cdot 10^6 \cdot \cotg(40) = 188 \text{ kN} \quad (6.8)$$

Maximální smyková síla v blízkosti podpory (bez použití součinitele β)

$$V_{Edmax} = 0.5 \cdot b_{w1} \cdot d \cdot v \cdot f_{cd} = 0.5 \cdot 0.6 \cdot 0.767 \cdot 0.54 \cdot 16.7 \cdot 10^6 = 2070 \text{ kN} \quad (6.5)$$

Smyková únosnost dílce

$$V_{Rd} = \min(V_{Rds} + V_{ccd} + V_{td}; V_{Rdmax} + V_{ccd} + V_{td}; V_{Edmax} + V_{ccd} + V_{td}) = \min(188 + 0 + 0; 2090 + 0 + 0; 2070 + 0 + 0) = 188 \text{ kN}$$

Posouzení na smyk

Posouzení V_{Rdmax}

$$V_{Ed} = 65.1 \text{ kN} \leq V_{Rdmax} + V_{ccd} + V_{td} = 2090 \text{ kN}$$

Poznámka: Posudek na drčení tlakové diagonály vyhovuje ($V_{Ed} \leq V_{Rd,max} + V_{td} + V_{ccd}$).

Posouzení V_{Edmax}

$$V_{Ed} = 65.1 \text{ kN} \leq V_{Edmax} + V_{ccd} + V_{td} = 2070 \text{ kN}$$

Poznámka: Posudek vyhoví na smykovou sílu poblíž podpory ($V_{Ed} \leq V_{Ed,max} + V_{td} + V_{ccd}$).

Posouzení V_{Rdc} a V_{Rds}

$$V_{Ed} = 65.1 \text{ kN} < V_{Rds} + V_{ccd} + V_{td} = 188 \text{ kN}$$

Poznámka: Posudek vyhoví pro smykovou výztuž ($V_{Ed} < V_{Rds} + V_{ccd} + V_{td}$).

Jedn. pos.

$$UC = \frac{V_{Ed}}{V_{Rd}} = \frac{65.1 \text{ kN}}{188 \text{ kN}} = 0.347$$

Posudek kroucení a výpočet únosnosti v kroucení

Varování: Posudek kroucení není proveden, protože je vypnutý uživatelem. Je nutno zapnout volbu Návrh podélné a smykové výztuže od kroucení v Nastavení pro beton nebo v Datech 1D dílce pro beton.

Celková hodnota jednotkového posudku

$$UC = \max(UC_{shear}; UC_{tor}; UC_{int.conr}; UC_{int.shear}) = \max(0.347; 0; 0; 0) = 0.347$$

21. Reakce; R_z

Hodnoty: R_z

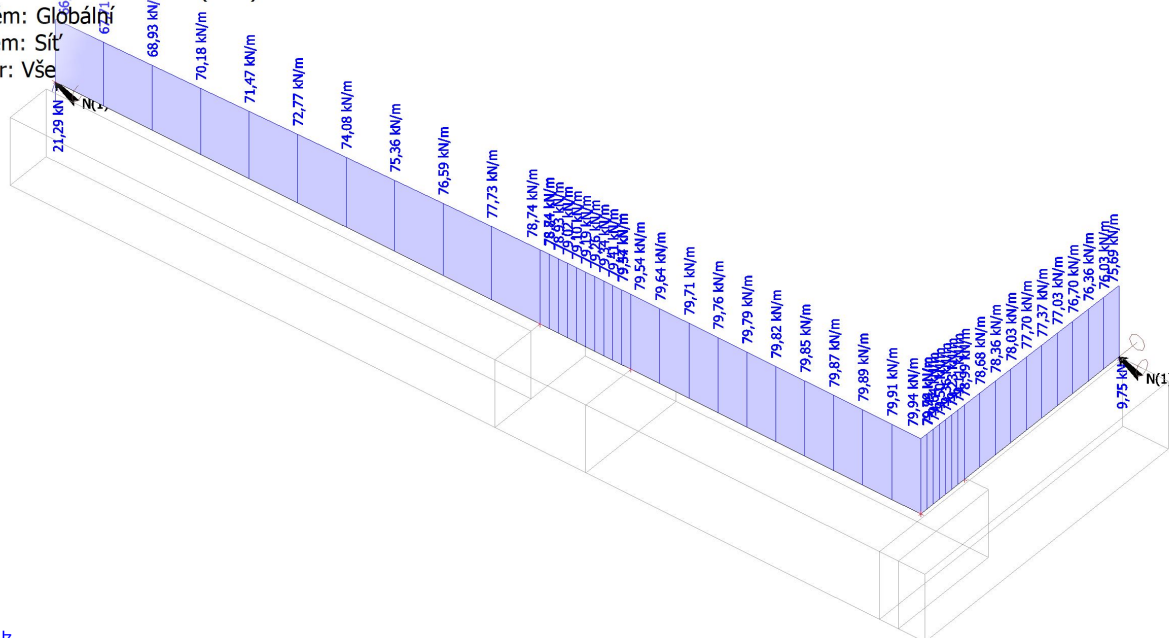
Lineární výpočet

Kombinace MSU-Sada B (auto)

Systém: Globální

Extrém: Sít

Výběr: Vše



Posouzení plošného základu

Vstupní data

Akce : Vstup do kasemat Chebského hradu
Část : 2. Založení
Odběratel : Atelier STOECKL s.r.o.
Vypracoval : Ing. Zbyněk Pouzar
Datum : 25.10.2023

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

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)
Posouzení tažené patky : standardní postup
Dovolená excentricita : 0,333
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	Y _G =	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	Y _{Rvs} =	1,40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	Y _{Rhs} =	1,10 [-]	

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	Φ _{ef} [°]	c _{ef} [kPa]	Y [kN/m³]	Y _{su} [kN/m³]	δ [°]
1	Třída F3, konzistence pevná, Sr < 0,8		24,00	20,00	18,00	8,50	

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

Parametry zemín

Třída F3, konzistence pevná, Sr < 0,8

Objemová tíha : γ = 18,00 kN/m³
Úhel vnitřního tření : φ_{ef} = 24,00 °
Soudržnost zeminy : c_{ef} = 20,00 kPa
Edometrický modul : E_{oed} = 19,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 18,50 kN/m³

Založení**Typ základu: základový pas**Hloubka od původního terénu $h_z = 1,00$ mHloubka základové spáry $d = 1,00$ mTloušťka základu $t = 0,90$ mSklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$ Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$ **Nadloží**

Typ: zadat objemovou tíhu

Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m³**Geometrie konstrukce****Typ základu: základový pas**

Celková délka pasu = 2,00 m

Šířka pasu (x) = 0,60 m


Šířka sloupu ve směru x = 0,45 m

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Objem pasu = 0,54 m³/mObjem výkopu = 0,60 m³/mObjem zásypu = 0,01 m³/m**Materiál konstrukce**Objemová tíha $\gamma = 23,00$ kN/m³

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

Beton: C 25/30Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 25,00$ MPaPevnost v tahu $f_{ctm} = 2,60$ MPaModul pružnosti $E_{cm} = 31000,00$ MPa**Ocel podélná: B500B**Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa**Ocel příčná: B500B**Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa**Geologický profil a přiřazení zemín**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	0,00 .. ∞	Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M_y [kNm/m]	H_x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	80,00	0,00	0,00
2	Ano		Zatížení č. 1 - provozní	Užitné	57,14	0,00	0,00

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	0,00	0,00	154,53	479,08	32,26	Ano
Zatížení č. 1	Ne	0,00	0,00	161,95	479,08	33,81	Ano

Výpočet 1.MS - mezivýsledky

$\varphi_d = 24,000^\circ$
 $c_d = 20,000 \text{ kPa}$
 $\gamma_{1prum} = 18,000 \text{ kN/m}^3$
 $\gamma_{2prum} = 18,000 \text{ kN/m}^3$
 $b_{ef} = 0,600 \text{ m}$
 $N_q = 9,603$
 $N_c = 19,324$
 $N_\gamma = 7,661$
 $s_q = 1,122$
 $s_c = 1,136$
 $s_\gamma = 0,910$
 $d_q = 1,000$
 $d_c = 1,000$
 $d_\gamma = 1,000$
 $i_q = 1,000$
 $i_c = 1,000$
 $i_\gamma = 1,000$
 $b_q = 1,000$
 $b_c = 1,000$
 $b_\gamma = 1,000$
 $g_q = 1,000$
 $g_c = 1,000$
 $g_\gamma = 1,000$
 $R_d = 670,709 \text{ kPa}$

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 16,77 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 0,40 \text{ kN/m}$

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

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

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 0,78 \text{ m}$

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 2,16 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 479,08 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 161,95 \text{ kPa}$

Svislá únosnost VYHOVUJE**Posouzení excentricity zatížení**

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

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

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 3,17 \text{ kN}$

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 51,32 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla $H = 0,00 \text{ kN}$

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 $G = 12,42 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 0,30 \text{ kN/m}$

Sednutí a natočení základu - mezivýsledky

Vrstva čís.	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E_{def} [MPa]	σ_{or} [kPa]	$\Delta\sigma_z$ [kPa]	Sednutí [mm]
1	1,00	1,05	0,05	11,84	18,45	91,80	0,24
2	1,05	1,10	0,05	11,84	19,35	76,96	0,20
3	1,10	1,15	0,05	11,84	20,25	63,30	0,17
4	1,15	1,20	0,05	11,84	21,15	53,84	0,14
5	1,20	1,25	0,05	11,84	22,05	46,72	0,12
6	1,25	1,30	0,05	11,84	22,95	41,13	0,11
7	1,30	1,40	0,10	11,84	24,30	34,97	0,18
8	1,40	1,50	0,10	11,84	26,10	28,71	0,15
9	1,50	1,60	0,10	11,84	27,90	24,25	0,13
10	1,60	1,70	0,10	11,84	29,70	20,93	0,11
11	1,70	1,80	0,10	11,84	31,50	18,37	0,10
12	1,80	1,90	0,10	11,84	33,30	16,34	0,09
13	1,90	2,15	0,25	11,84	36,45	13,76	0,18
14	2,15	2,40	0,25	11,84	40,95	10,95	0,14
15	2,40	2,65	0,25	11,84	45,45	8,97	0,12
16	2,65	2,90	0,25	11,84	49,95	7,51	0,10
17	2,90	3,15	0,25	11,84	54,45	6,38	0,08
18	3,15	3,19	0,04	11,84	57,08	5,81	0,00

Sednutí středu délkové hrany $= 1,8 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 2,4 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 2,4 \text{ mm}$

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

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 11,84 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=8837,72$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=1908,95$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 2,4 mm

Hloubka deformační zóny = 2,19 m

Natočení ve směru šířky = 0,000 (tan*1000); (0,0E+00 °)