

INVESTOR:	ZOOLOGICKÁ ZAHRADA ÚSTÍ NAD LABEM, P. O., DRÁŽĎANSKÁ 23, 400 07, ÚSTÍ NAD LABEM			
PAVILON PRO STAROSVĚTSKÉ PRIMÁTY "KONŽSKÝ PRALES"				
STUPEŇ:	DOKUMENTACE PRO POVOLENÍ STAVBY			
AUTOŘI:	MARTIN HUDEC, MARCHD ING. ARCH. LUKÁŠ KLOZ ING. ARCH. ADÉLA JANÁKOVÁ ING. JIŘÍ DRTIL	FIRMA:	Versum architekti, s. r. o. IČ: 117 91 080, DIČ: CZ 117 91 080 Vrchlického sad 1894/4 602 00, Brno	
ČÁST:	D.2 ZÁKLADNÍ STAVEBNĚ-KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ		STAVEBNÍ OBJEKT: SO 01	
VEDOUCÍ PROJEKTANT:	MARTIN HUDEC, MARCHD	FIRMA: LOUDIL projekt, s.r.o. IČ: 069 86 935, DIČ: CZ 069 86 935 Obřanská 1115/43 614 00, Brno		
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT:	ING. LUKÁŠ LOUDIL			
VYPRACOVALI:	ING. LUKÁŠ LOUDIL, ING. MATĚJ JEŽ			
KONTROLOVAL:	ING. LUKÁŠ LOUDIL			
NÁZEV VÝKRESU:	ZÁKLADNÍ STATICKÝ VÝPOČET - ČÁST 2		DATUM: ÚNOR 2025	
MĚŘÍTKO: -				
PARÉ:			ČÍSLO VÝKRESU: D.2.2.2	

Obsah

Průvodní zpráva.....	5
Vyhlídka V1	6
Výpočtový model – dřevěná část	6
Průřezy	6
Materiály	7
Zatěžovací stavy	7
Skupiny zatížení	9
Kombinace	9
Prvky	9
1D deformace; u_z	10
1D vnitřní síly; V_z	10
1D vnitřní síly; M_y	11
Reakce; R_z	11
Posudek dřeva podle MSÚ	12
Posudek dřeva podle MSP.....	12
Výpočtový model – betonová část	12
Průřezy	13
Materiály	13
Zatěžovací stavy.....	13
Skupiny zatížení	17
Kombinace	17
Reakce; R_z	17
Reakce; R_x	18
Reakce; R_y	18
1D deformace; u_z	19
1D vnitřní síly; N	19
1D vnitřní síly; V_y	20
1D vnitřní síly; V_z	20
1D vnitřní síly; M_x	21
1D vnitřní síly; M_y	21
1D vnitřní síly; M_z	22
Návrh a posouzení trámu.....	22
Návrh a posouzení stropu a stěn.....	25
Posouzení plošného základu.....	27
Vyhlídka V2	31
Výpočet úhlové zdi – u pavilonu.....	31

Výpočet úhlové zdi - uprostřed	40
Vyhlička V3	50
Výpočtový model	50
Průřezy	51
Materiály	53
Zatěžovací stavy	53
Skupiny zatížení	55
Kombinace	55
Reakce; R_z	56
Reakce; R_x ; R_y	56
Reakce; M_x ; M_y	57
1D deformace; u_z	57
1D vnitřní síly; N	58
1D vnitřní síly; V_z	58
1D vnitřní síly; M_y	59
Posudek dřeva podle MSÚ	59
Posudek dřeva podle MSP	61
Strop pod Vyhličkou V3	69
Výpočtový model	69
Materiály	69
Skupiny zatížení	74
Kombinace	74
2D vnitřní síly; m_{xD+}	74
2D vnitřní síly; m_{yD-}	76
2D přemístění; u_z	76
Návrh a posouzení stropu pod vyhlídkou V3	77
Reakce; R_z	78
Základ – zatížení	78
Patka P1	79
Vyhlička V4	83
Průřezy	83
Materiály	86
Zatěžovací stavy	86
Skupiny zatížení	89
Kombinace	89
Prvky	89
Reakce; R_z	90

1D deformace; $u_{z,rel}$	91
1D vnitřní síly; N	91
1D vnitřní síly; V_z	92
1D vnitřní síly; M_y	92
EC-EN 1993 Posudek oceli MSÚ	93
Voliéra.....	109
Výpočtový model	109
Průřezy	109
Materiály	110
1D deformace; U_{total}	111
1D vnitřní síly; N	111
1D vnitřní síly; V_z	112
1D vnitřní síly; M_y	112
Reakce; R_x ; R_z ; M_y	113
EC-EN 1993 Posudek oceli MSÚ	113
EC-EN 1993 Posudek oceli MSP.....	115
Posouzení plošného základu.....	116

Průvodní zpráva

a) Popis konstrukcí

Ve statickém posudku jsou provedeny návrhy a posudky ocelové střešní konstrukce, železobetonových trámů a stropní desky, sloupu, stěn, a základové desky a rampy.

b) Použité podklady

Projektová dokumentace je vypracována na základě následujících norem, které musí být zohledněny i při provádění stavby:

ČSN EN 1990	Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991-1-1	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
ČSN EN 1991-1-3	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem
ČSN EN 1991-1-4	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem
ČSN EN 1992-1-1	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1992-1-2	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-2: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru
ČSN EN 1993-1-1	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1993-1-2	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-2: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru
ČSN EN 1995-1-1	Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1995-1-2	Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-2: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru

Použitý software:

Microsoft Office, SCIA Engineer 21.1, Fine Geo5, Idea StatiCa

c) Statické schéma konstrukcí

Konstrukce střešní konstrukce je řešena 3D modelem tvořeným 1D prvky metodou konečných prvků. Model je podepřen bodovými kloubovými podporami. Konstrukce objektu je řešena 3D modelem tvořeným 2D makry (desky, stěny) a 1D prvky (nosníky, sloupy). Model je podepřen plošnou podporou. Konstrukce rampy je řešena 1D modelem jako prostý nosník s převislým koncem. Model je podepřen bodovými kloubovými podporami.

d) Použité materiály a technologie

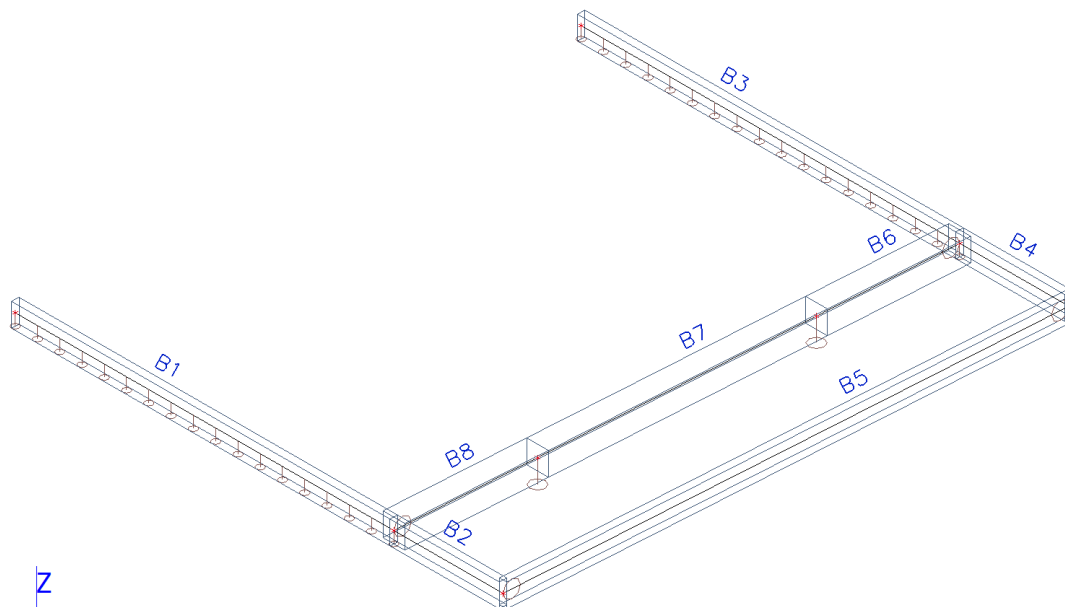
Ocel je navržena třídy S235, beton C25/30 a C30/37, výztuž B 500B a B 500A.

e) Zatížení


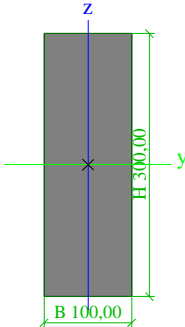
Zatížení, jeho intenzita poloha vůči konstrukci jsou součástí schémat či výpočtů v každé části posuzované konstrukce. Zatížení objektu a posouzení jednotlivých prvků je provedeno podle norem ČSN EN.


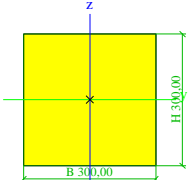
Vyhlídká V1

Výpočtový model – dřevěná část




Průřezy

CS1			
Typ	OBDEL		
Detailní	100,00; 300,00		
Typ tvaru	Tlustostěnný		
Materiál	C24 (EN 338)		
Výroba	dřevo		
Barva			
A [mm ²]	3,0000e+04		
A _y [mm ²], A _z [mm ²]	2,5023e+04	2,5003e+04	
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	8,0000e-01	8,0000e-01	
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	50,00	150,00	
α [deg]	0,00		
I _y [mm ⁴], I _z [mm ⁴]	2,2500e+08	2,5000e+07	
i _y [mm], i _z [mm]	86,60	28,87	
W _{el,y} [mm ³], W _{el,z} [mm ³]	1,5000e+06	5,0000e+05	
W _{pl,y} [mm ³], W _{pl,z} [mm ³]	1,8380e+06	6,1268e+05	
M _{pl,y,+} [Nmm], M _{pl,y,-} [Nmm]	38598591,55	38598591,55	
M _{pl,z,+} [Nmm], M _{pl,z,-} [Nmm]	12866197,18	12866197,18	
d _y [mm], d _z [mm]	0,00	0,00	
I _t [mm ⁴], I _w [mm ⁶]	7,9015e+07	1,1932e+11	
β _y [mm], β _z [mm]	0,00	0,00	
Obrázek			
CS2			
Typ	OBDEL		
Detailní	300,00; 300,00		

Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C24 (EN 338)	
Výroba	dřevo	
Barva		
A [mm ²]	9,0000e+04	
A _y [mm ²], A _z [mm ²]	7,5031e+04	7,5031e+04
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	1,2000e+00	1,2000e+00
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	150,00	150,00
α [deg]	0,00	
I _y [mm ⁴], I _z [mm ⁴]	6,7500e+08	6,7500e+08
i _y [mm], i _z [mm]	86,60	86,60
W _{el,y} [mm ³], W _{el,z} [mm ³]	4,5000e+06	4,5000e+06
W _{pl,y} [mm ³], W _{pl,z} [mm ³]	5,5141e+06	5,5141e+06
M _{pl,y,+} [Nmm], M _{pl,y,-} [Nmm]	115795774,65	115795774,65
M _{pl,z,+} [Nmm], M _{pl,z,-} [Nmm]	115795774,65	115795774,65
d _y [mm], d _z [mm]	0,00	0,00
I _t [mm ⁴], I _w [mm ⁶]	1,1392e+09	9,8125e+10
β _y [mm], β _z [mm]	0,00	0,00
Obrázek		

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 420,00	0 5,00e-06	1,1000e+04 6,9000e+02	24,0	14,5	0,4	21,0	2,5	4,0	

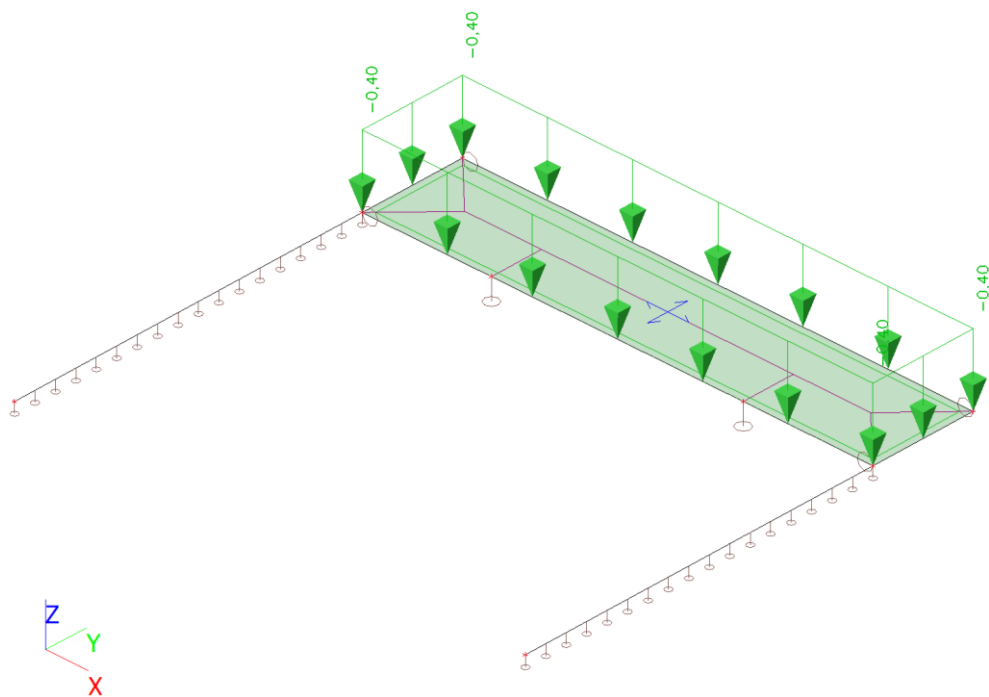
Zatěžovací stavy

Zatěžovací stavy - ZS1

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr
	Spec	Typ zatížení		
ZS1	Vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z

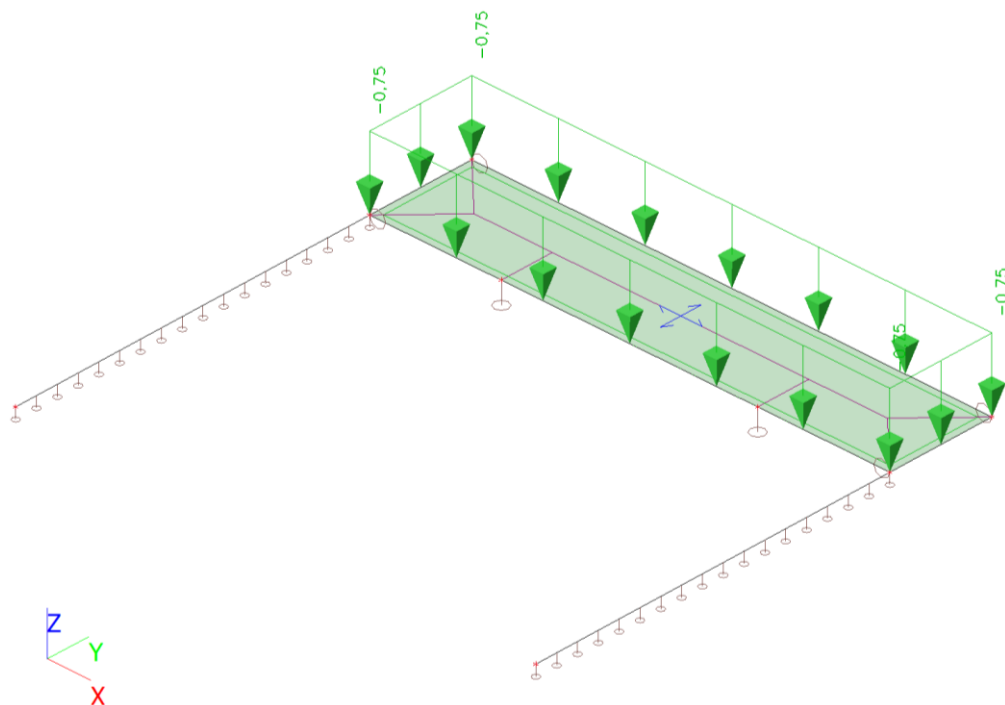
Zatěžovací stavy - ZS2

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
	Spec	Typ zatížení	
ZS2	Skladba	Stálé Standard	SZ1



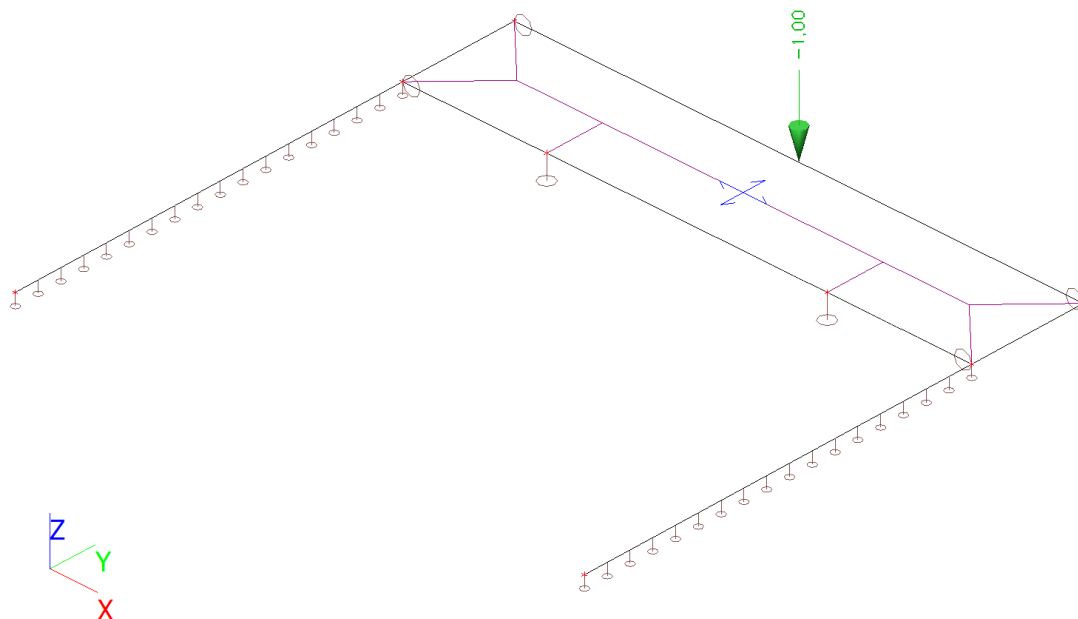
Zatěžovací stavy - ZS3

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídicí zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS3	Sníh	Proměnné	SZ2	Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické			



Zatěžovací stavy - ZS4

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídicí zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS4	Užitné	Proměnné	SZ2	Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické			



Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Výběrová	Kat H : střechy

Kombinace

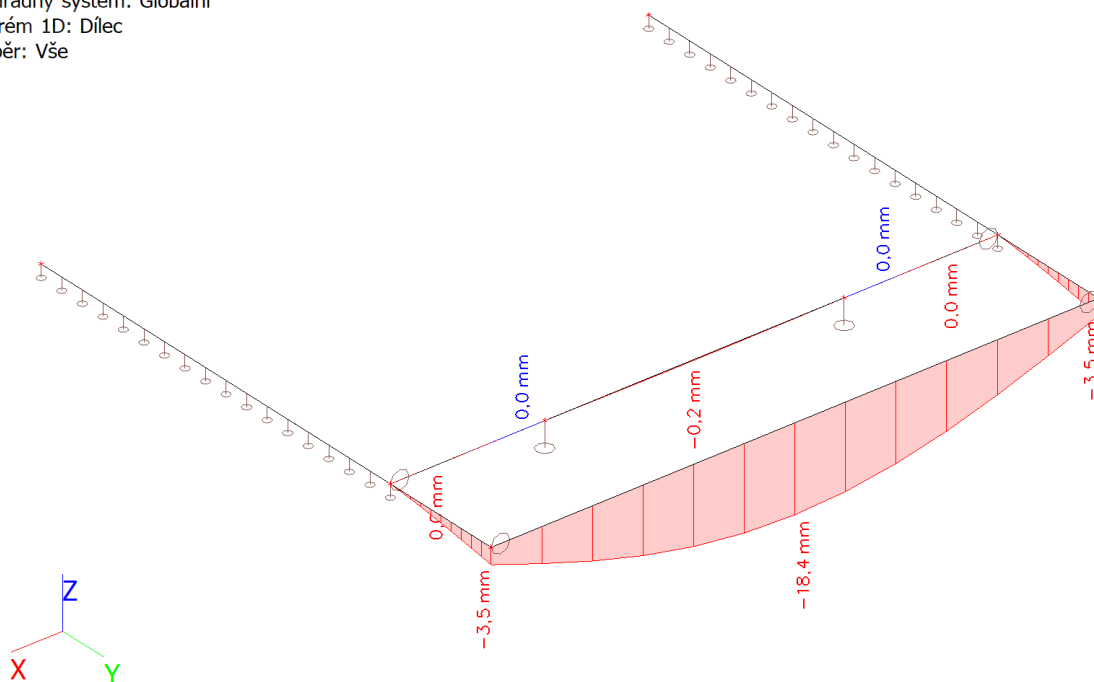
Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
			ZS2 - Skladba	1,000
			ZS3 - Sníh	1,000
			ZS4 - Užité	1,000
MSP-Char (auto)		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
			ZS2 - Skladba	1,000
			ZS3 - Sníh	1,000
			ZS4 - Užité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

Prvky

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B1	CS1 - OBDEL (100,00; 300,00)	C24 (EN 338)	5,200	N1	N2	nosník (80)
B2	CS1 - OBDEL (100,00; 300,00)	C24 (EN 338)	1,500	N2	N3	nosník (80)
B3	CS1 - OBDEL (100,00; 300,00)	C24 (EN 338)	5,200	N4	N5	nosník (80)
B4	CS1 - OBDEL (100,00; 300,00)	C24 (EN 338)	1,500	N5	N6	nosník (80)
B5	CS1 - OBDEL (100,00; 300,00)	C24 (EN 338)	7,300	N6	N3	nosník (80)
B6	CS2 - OBDEL (300,00; 300,00)	C24 (EN 338)	1,847	N5	N7	nosník (80)
B7	CS2 - OBDEL (300,00; 300,00)	C24 (EN 338)	3,599	N7	N8	nosník (80)
B8	CS2 - OBDEL (300,00; 300,00)	C24 (EN 338)	1,854	N8	N2	nosník (80)

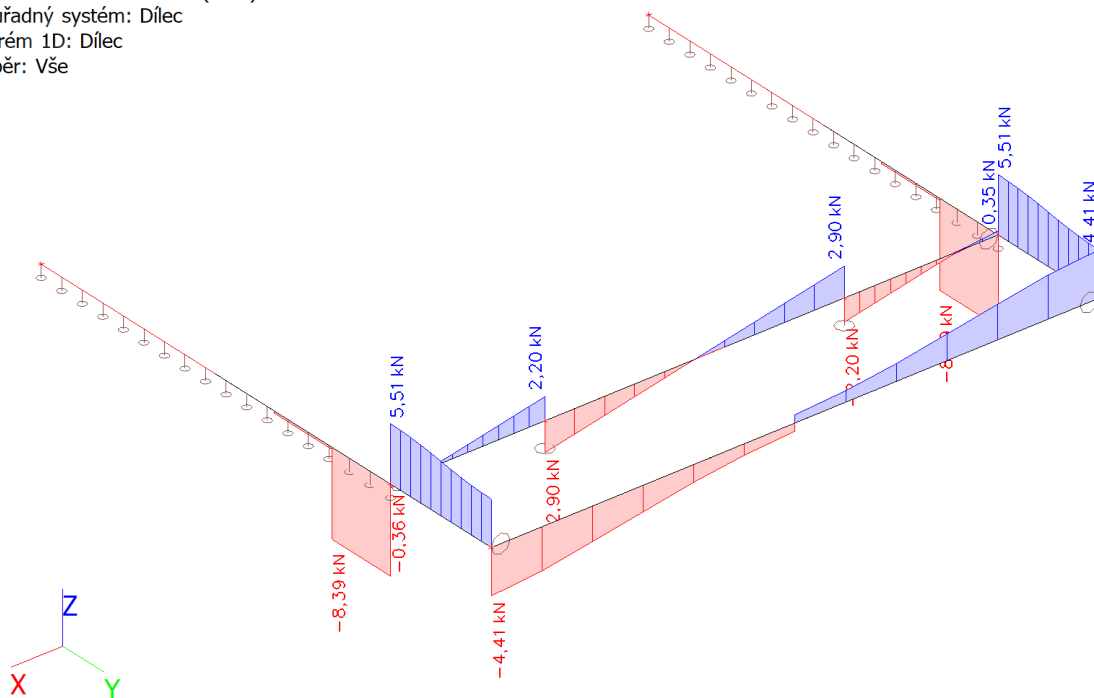
1D deformace; u_z

Hodnoty: u_z
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSP-Char (auto)
 Souřadný systém: Globální
 Extrém 1D: Dílec
 Výběr: Vše



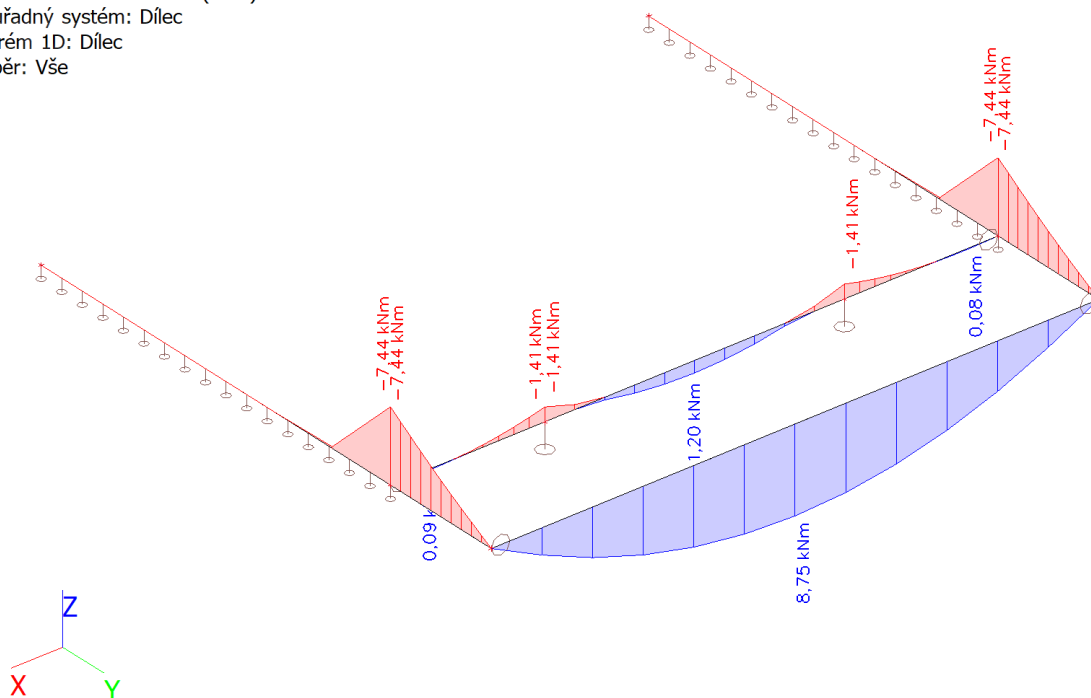
1D vnitřní síly; V_z

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



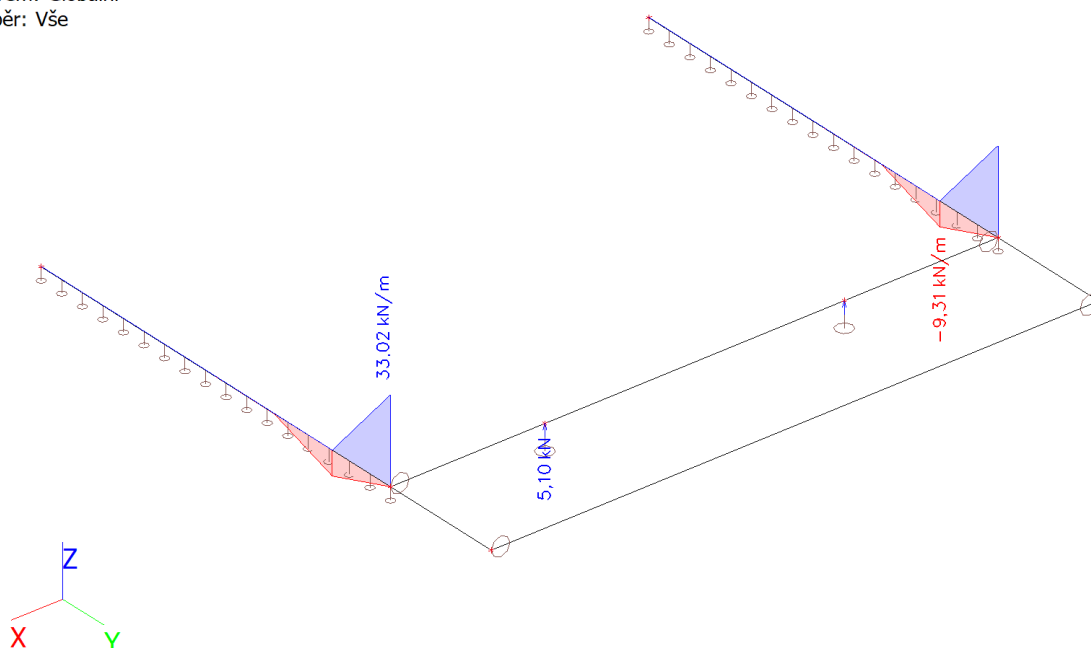
1D vnitřní síly; M_y

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



Reakce; R_z

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



Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : MSÚ-Sada B (auto)

Posudek dřeva podle MSÚ

Nosník	Průřez	Materiál	dx [m]	Zatěžovací stav	Jedn. posudek [-]	Posudek v řezu [-]	Posudek stability [-]	CH/V/P
B5	CS1 - OBDEL	C24 (EN 338)	3,650	MSÚ-Sada B (auto)/1	0,42	0,35	0,42	-

Posudek dřeva podle MSP

Hodnoty: **UC_{Overall}**

Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

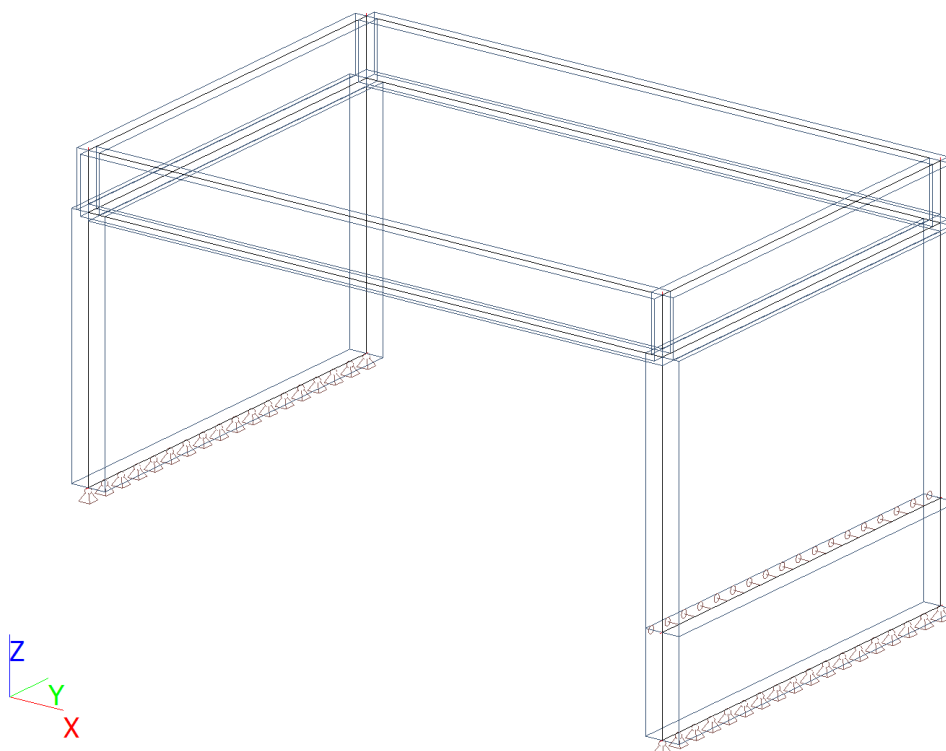
Výběr: Vše

Celkový posudek


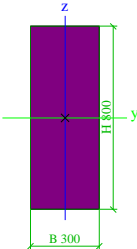
Jméno	dx [m]	Stav	u _{z,inst} [mm]	Lim _{u,z,inst} [mm]	UC _{u,z,inst} [-]	u _c [mm] Camber _{u,c} K _{def} [-]	UC _{Overall} [-]
			u _{z,net,fin} [mm]	Lim _{u,z,net,fin} [mm]	UC _{u,z,net,fin} [-]		
			u _{z,fin} [mm]	Lim _{u,z,fin} [mm]	UC _{u,z,fin} [-]		
B5	3,650-	MSP-Char (auto)/1	-14,9	20,9	0,71	-	0,90
			-18,7	20,9	0,90	-	
			-18,7	24,3	0,77	0,600	

Jméno	Klíč kombinace
MSP-Char (auto)/1	ZS1 + ZS2 + ZS3


Výpočtový model – betonová část



Průřezy

CS1		
Typ	Obdélník	
Detailní	800; 300	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C30/37	
Výroba	beton	
Barva		
A [m²]	2,4000e-01	
A _y [m²], A _z [m²]	2,0000e-01	2,0000e-01
A _L [m²/m], A _D [m²/m]	2,2000e+00	2,2000e+00
c _{y,UCS} [mm], c _{z,UCS} [mm]	150	400
α [deg]	0,00	
I _y [m⁴], I _z [m⁴]	1,2800e-02	1,8000e-03
i _y [mm], i _z [mm]	231	87
W _{el,y} [m³], W _{el,z} [m³]	3,2000e-02	1,2000e-02
W _{pl,y} [m³], W _{pl,z} [m³]	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 [m⁴], I _w [m⁶]	5,4998e-03	0,0000e+00
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		

Materiály

Jméno	Typ	ρ [kg/m³]	Hustota v čerstvém stavu [kg/m³]	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	

Výztuž EC2

Jméno	Typ	ρ [kg/m³]	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

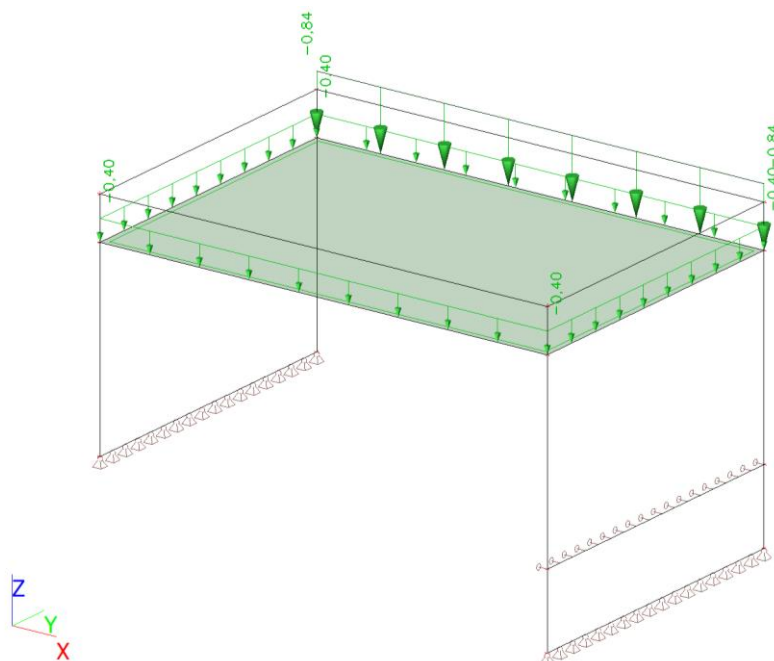
Zatěžovací stavy

Zatěžovací stavy - ZS1

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr
	Spec	Typ zatížení		
ZS1	Vlastní tíha	Stálé	SZ1	-Z
		Vlastní tíha		

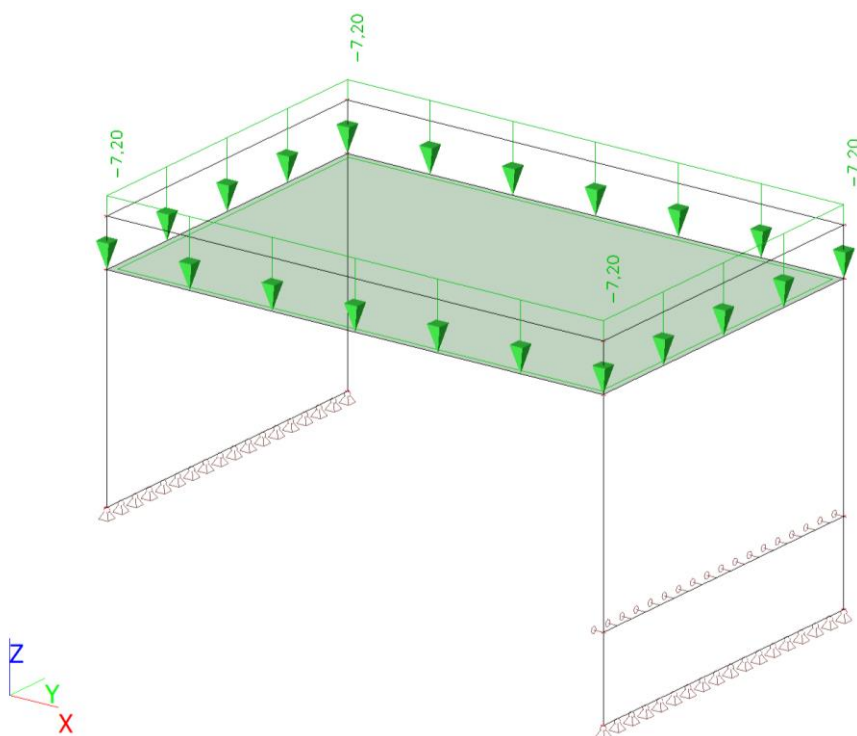
Zatěžovací stavy - ZS2

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
	Spec	Typ zatížení	
ZS2	podhled	Stálé	SZ1
		Standard	



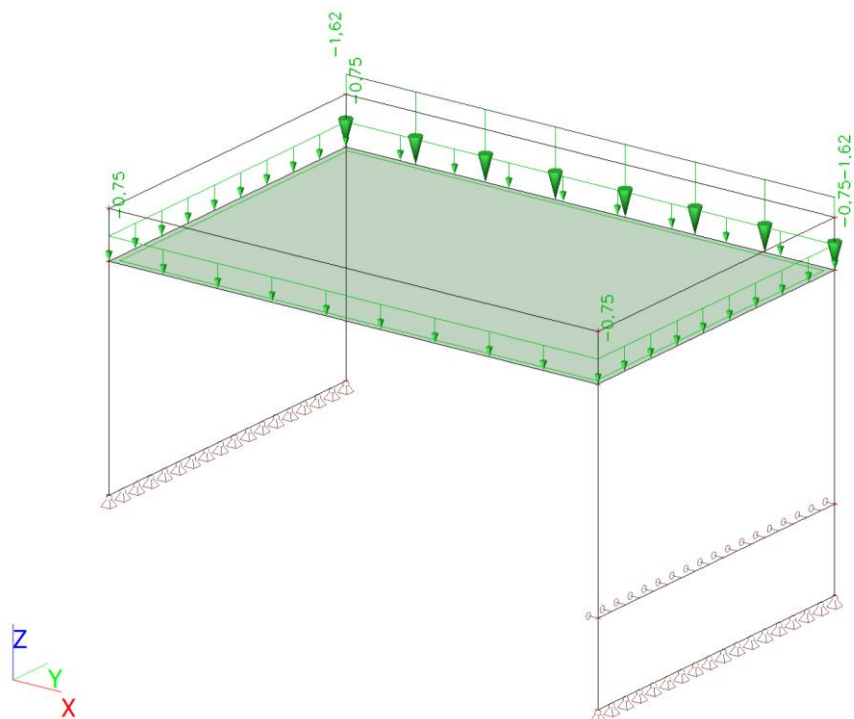
Zatěžovací stavy - ZS3

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
	Spec	Typ zatížení	
ZS3	střecha	Stálé	SZ1
		Standard	



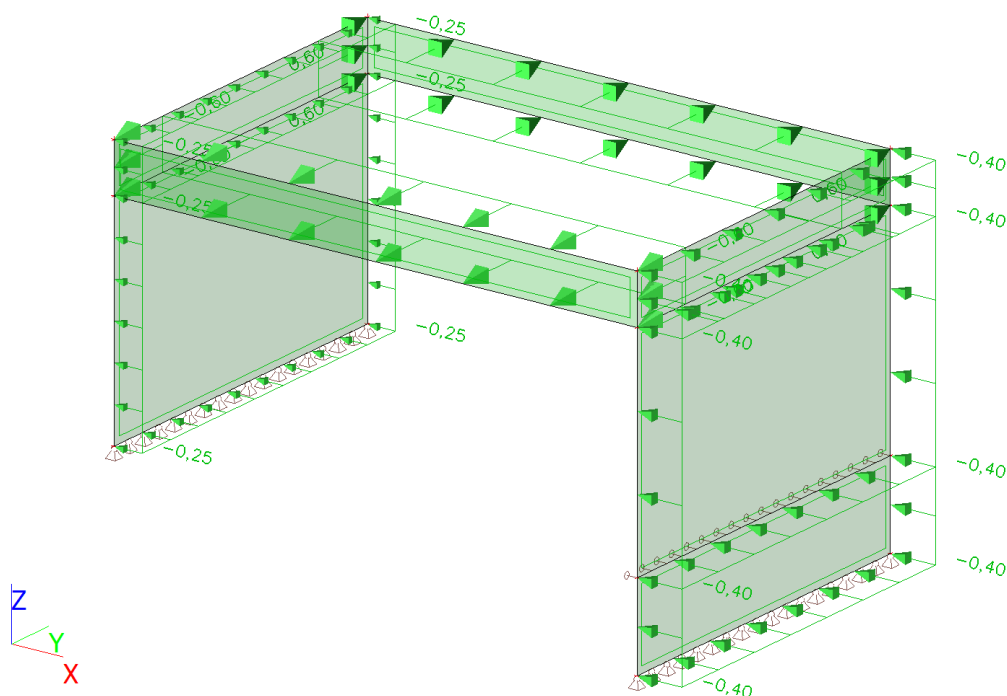
Zatěžovací stavy - ZS4

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS4	údržba střechy	Proměnné	SZ2	Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické			



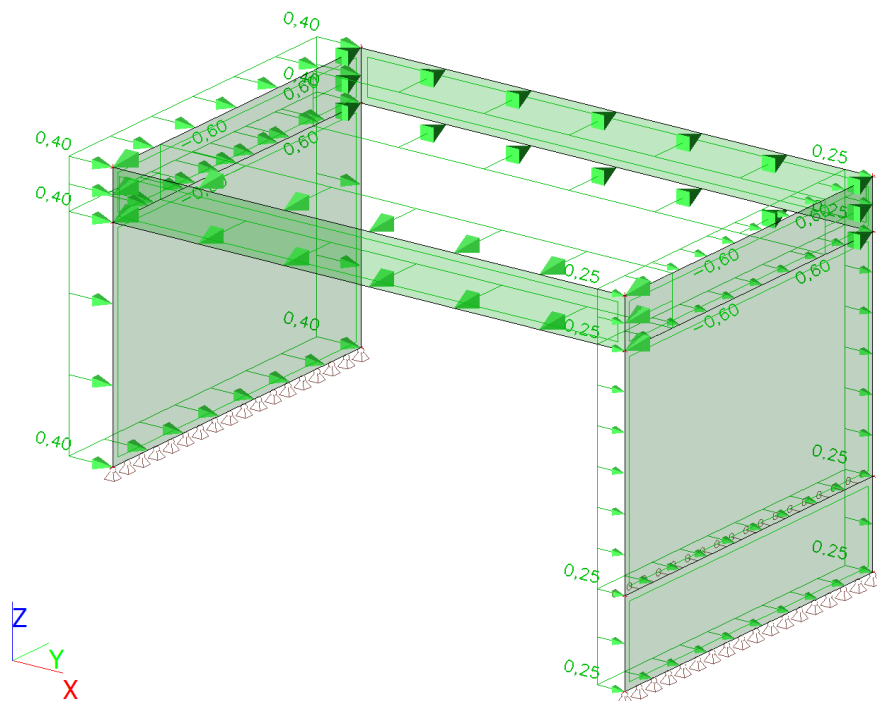
Zatěžovací stavy - ZS5

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS5	vítr zprava	Proměnné	SZ3	Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické			



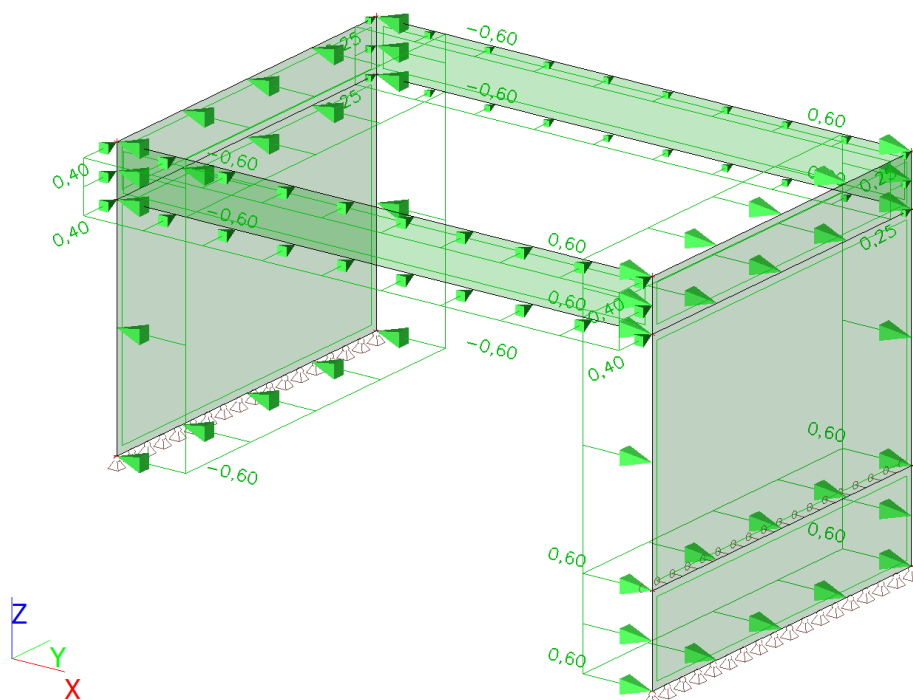
Zatěžovací stavy - ZS6

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS6	vítr zleva	Proměnné	SZ3	Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické			



Zatěžovací stavy - ZS7

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS7	vítr z čela	Proměnné	SZ3	Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické			



Skupiny zatížení

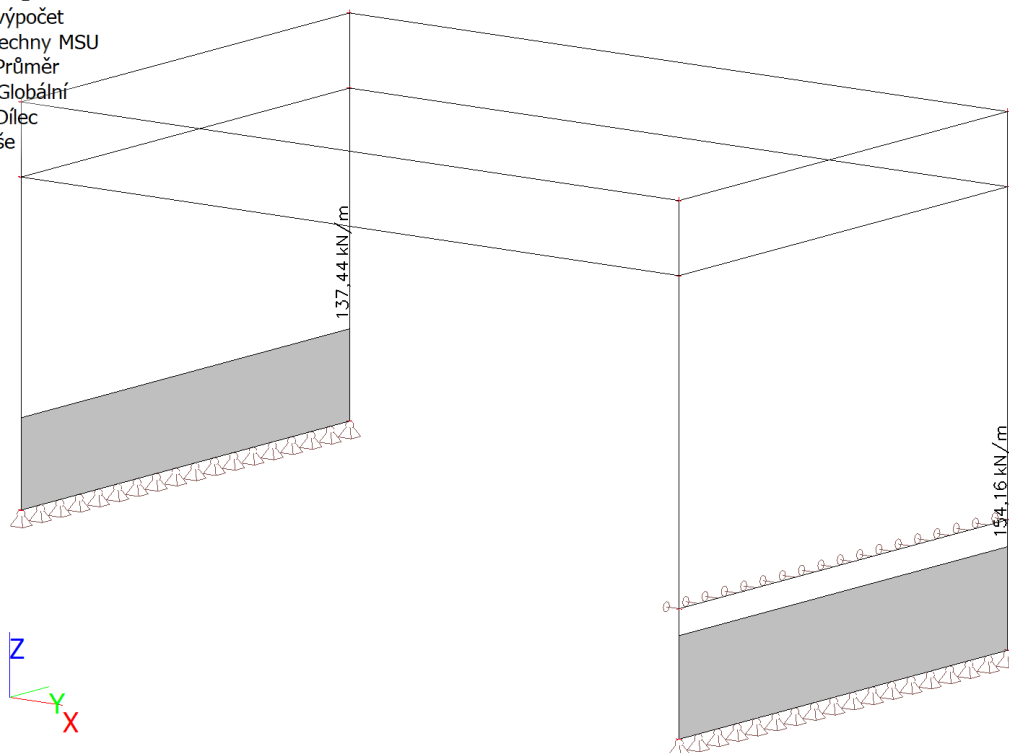
Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Standard	Kat H : střechy
SZ3	Proměnné	Výběrová	Vítr

Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
			ZS2 - podhled	1,000
			ZS3 - střecha	1,000
			ZS4 - údržba střechy	1,000
			ZS5 - vítr zprava	1,000
			ZS6 - vítr zleva	1,000
			ZS7 - vítr z čela	1,000
MSP-Char (auto)		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
			ZS2 - podhled	1,000
			ZS3 - střecha	1,000
			ZS4 - údržba střechy	1,000
			ZS5 - vítr zprava	1,000
			ZS6 - vítr zleva	1,000
			ZS7 - vítr z čela	1,000
MSP-Kvazi (auto)		EN-MSP kvazistálá	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
			ZS2 - podhled	1,000
			ZS3 - střecha	1,000
			ZS4 - údržba střechy	1,000
			ZS5 - vítr zprava	1,000
			ZS6 - vítr zleva	1,000
			ZS7 - vítr z čela	1,000

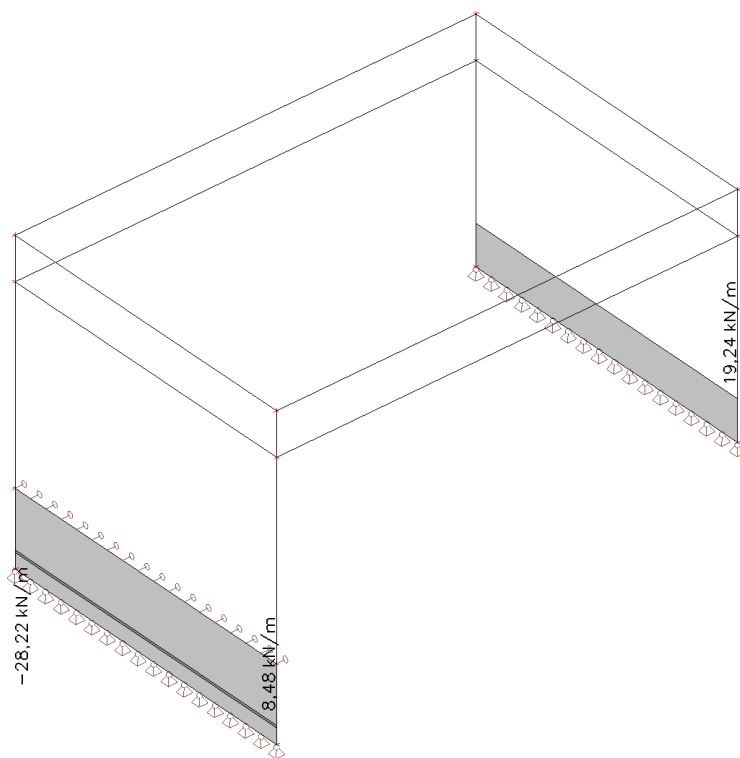
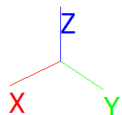
Reakce; R_z

Hodnoty: R_z
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSU
Průběh: Průměr
Systém: Globální
Extrém: Dílec
Výběr: Vše



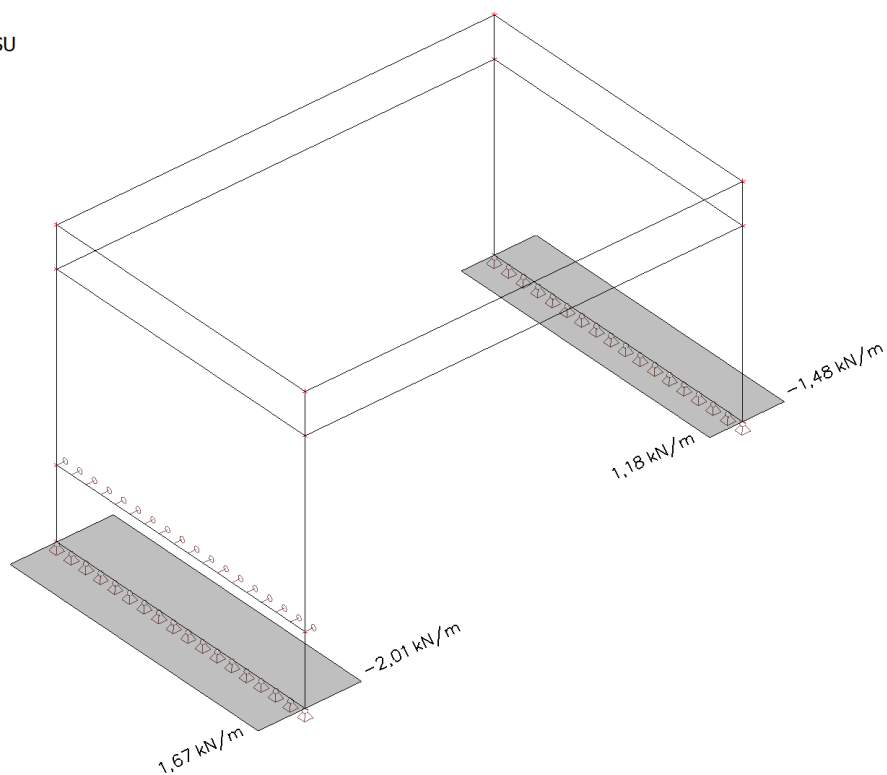
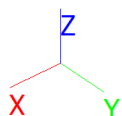
Reakce; R_x

Hodnoty: R_x
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSU
Průběh: Průměr
Systém: Globální
Extrém: Dílec
Výběr: Vše



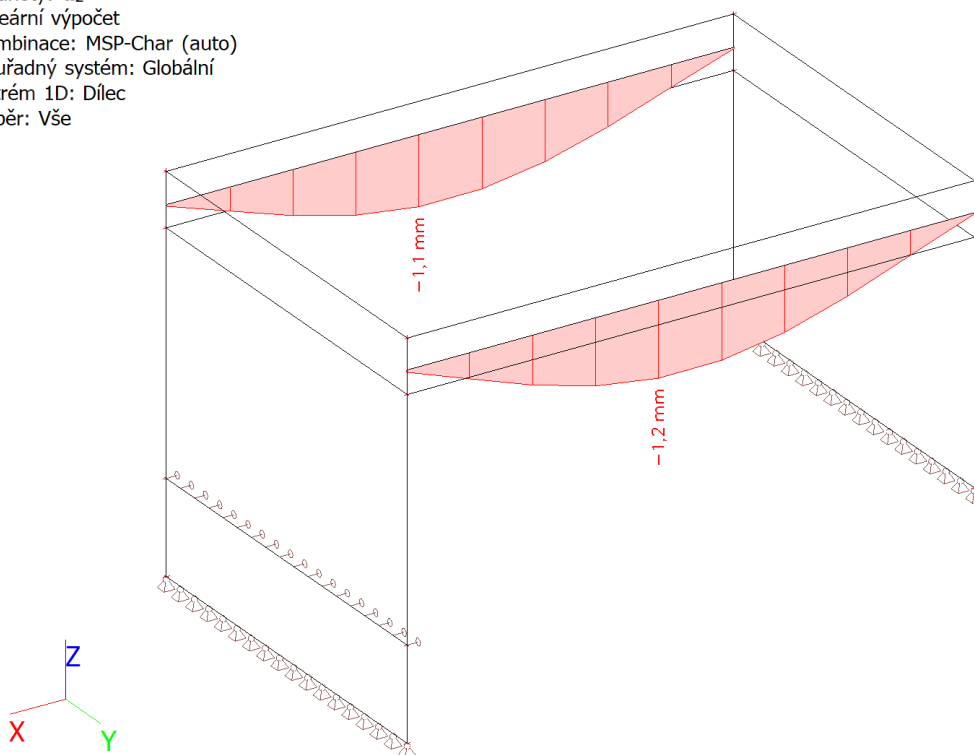
Reakce; R_y

Hodnoty: R_y
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSU
Průběh: Průměr
Systém: Globální
Extrém: Dílec
Výběr: Vše



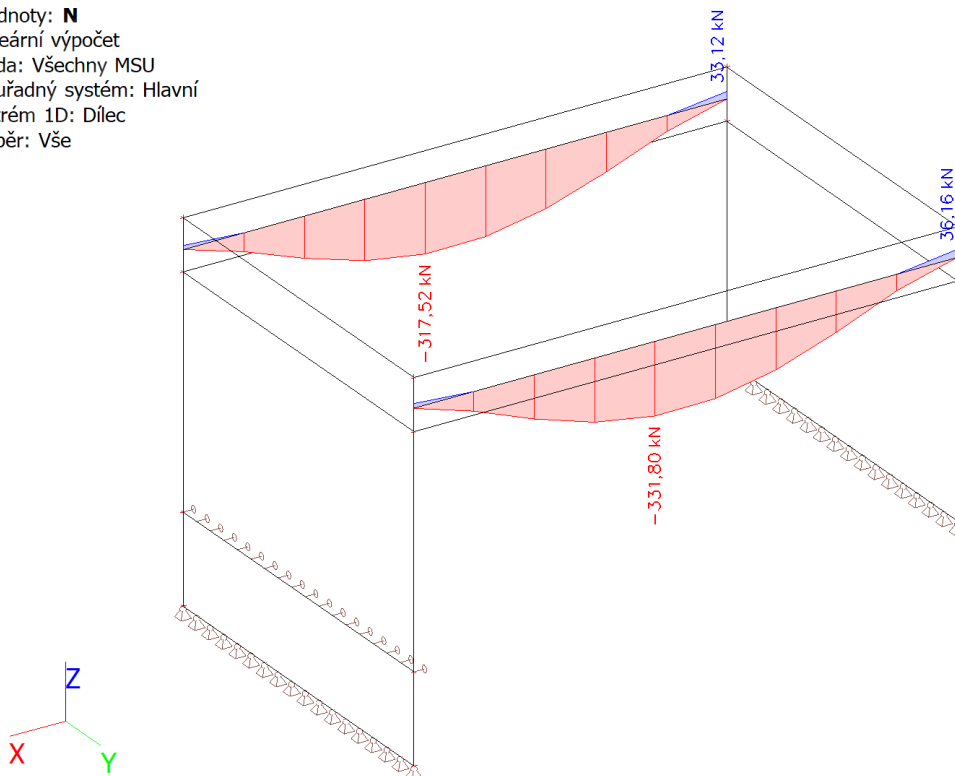
1D deformace; u_z

Hodnoty: u_z
Lineární výpočet
Kombinace: MSP-Char (auto)
Souřadný systém: Globální
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše



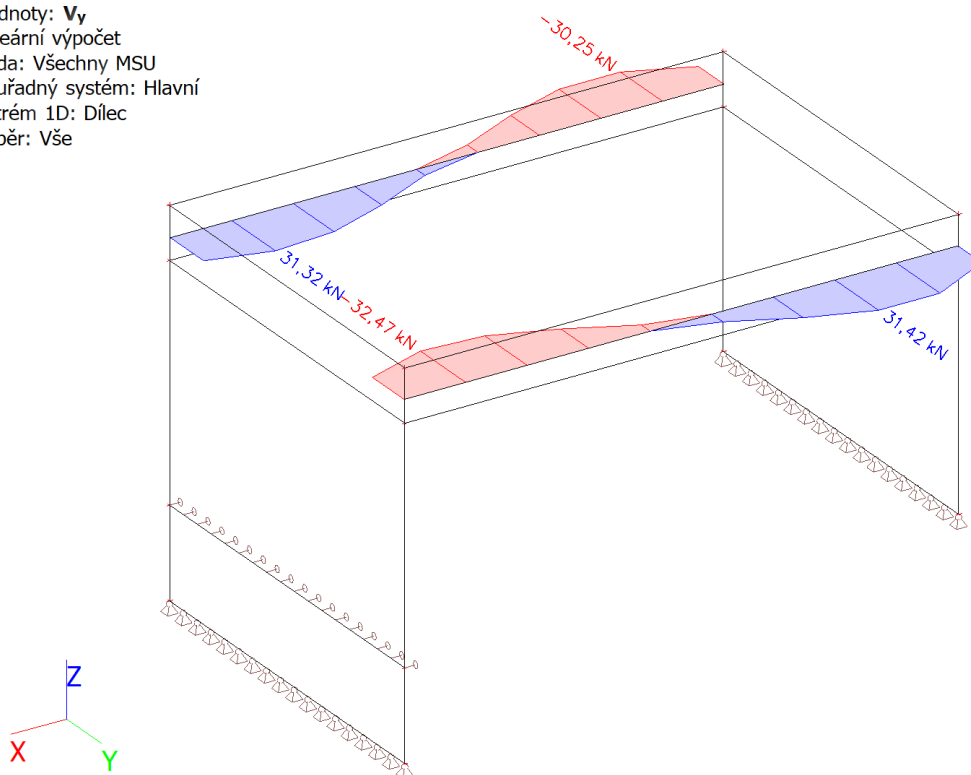
1D vnitřní síly; N

Hodnoty: N
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSU
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše



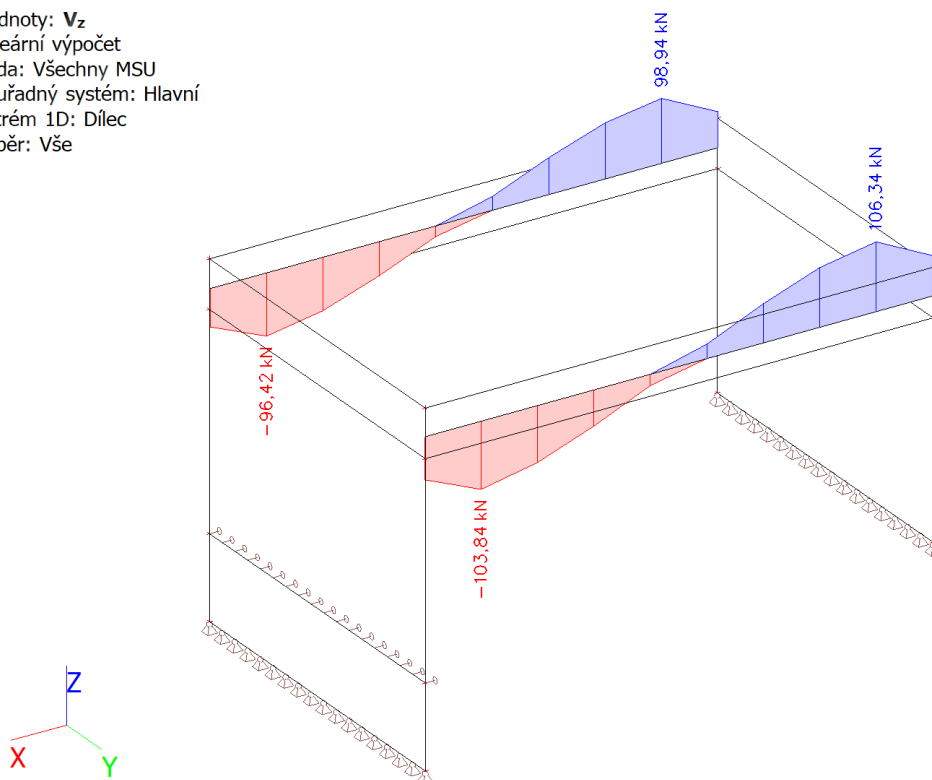
1D vnitřní síly; V_y

Hodnoty: V_y
 Lineární výpočet
 Třída: Všechny MSU
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Dílec
 Výběr: Vše



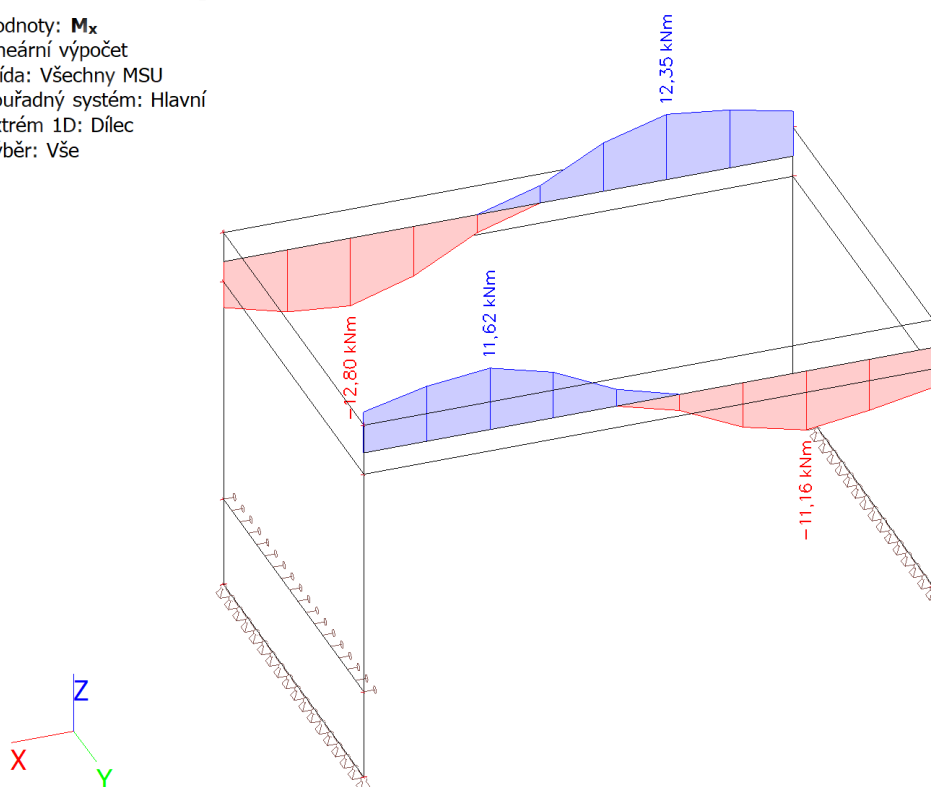
1D vnitřní síly; V_z

Hodnoty: V_z
 Lineární výpočet
 Třída: Všechny MSU
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Dílec
 Výběr: Vše



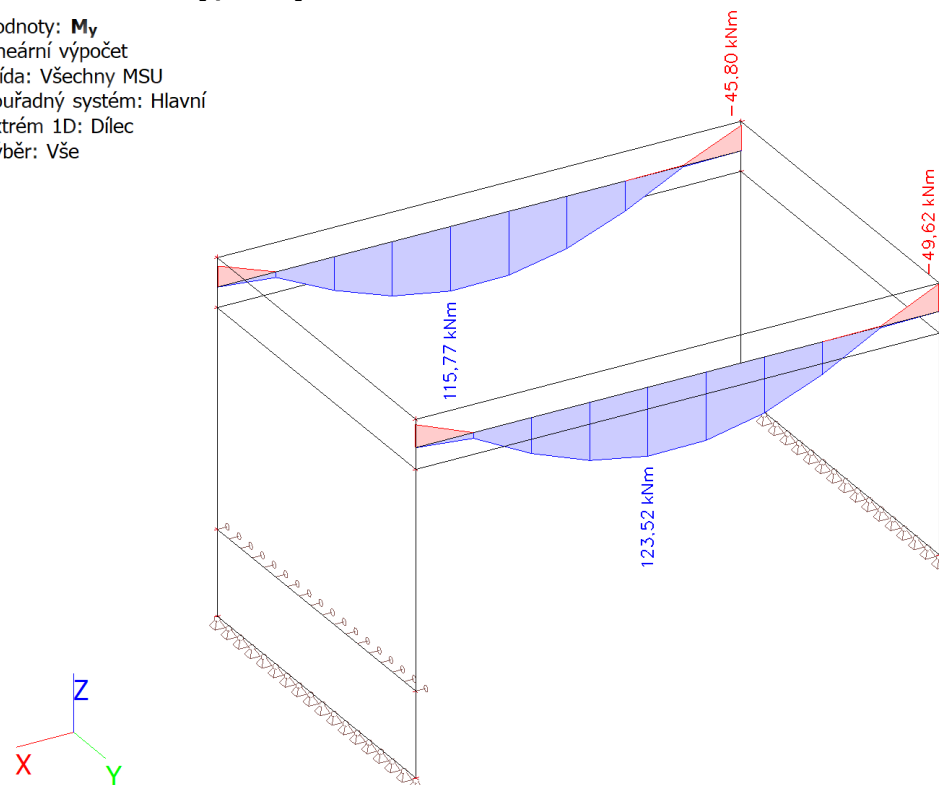
1D vnitřní síly; M_x

Hodnoty: M_x
 Lineární výpočet
 Třída: Všechny MSU
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Dílec
 Výběr: Vše



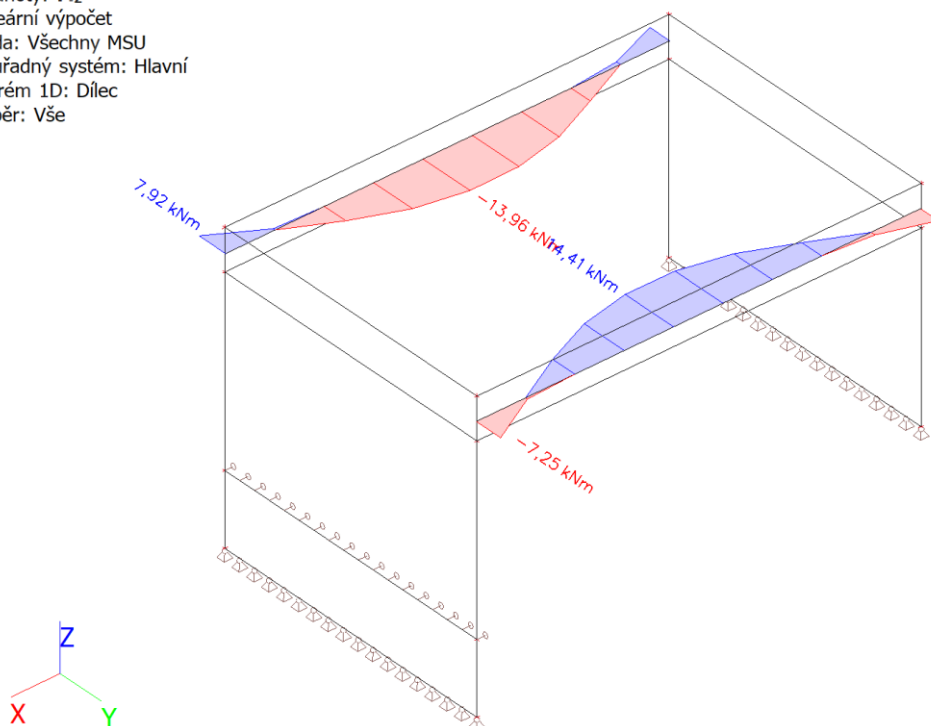
1D vnitřní síly; M_y

Hodnoty: M_y
 Lineární výpočet
 Třída: Všechny MSU
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Dílec
 Výběr: Vše



1D vnitřní síly; M_z

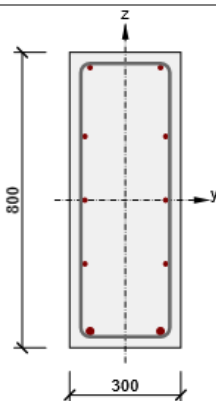
Hodnoty: M_z
 Lineární výpočet
 Třída: Všechny MSU
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Dílec
 Výběr: Vše



Návrh a posouzení trámu

Stručné shrnutí výsledků extrémů v řezu

Název extrému	Čas [d]	Hodnota [%]	Status posudku
S 1 - E 1	28,0	79,5	✓
S 1 - E 2	28,0	96,8	✓



Beton: C30/37
 Stáří: 28,0 d
 Výztuž: (B 500B)
 2ø12 (226mm²), z = 359 mm
 2ø12 (226mm²), z = 173 mm
 2ø12 (226mm²), z = 0 mm
 2ø12 (226mm²), z = -173 mm
 2ø20 (628mm²), z = -355 mm
 Třmínky:
 ø10 - 175 mm
 Krytí:
 Horní povrch: 25 mm
 Dolní povrch: 25 mm
 Ostatní povrchy: 25 mm

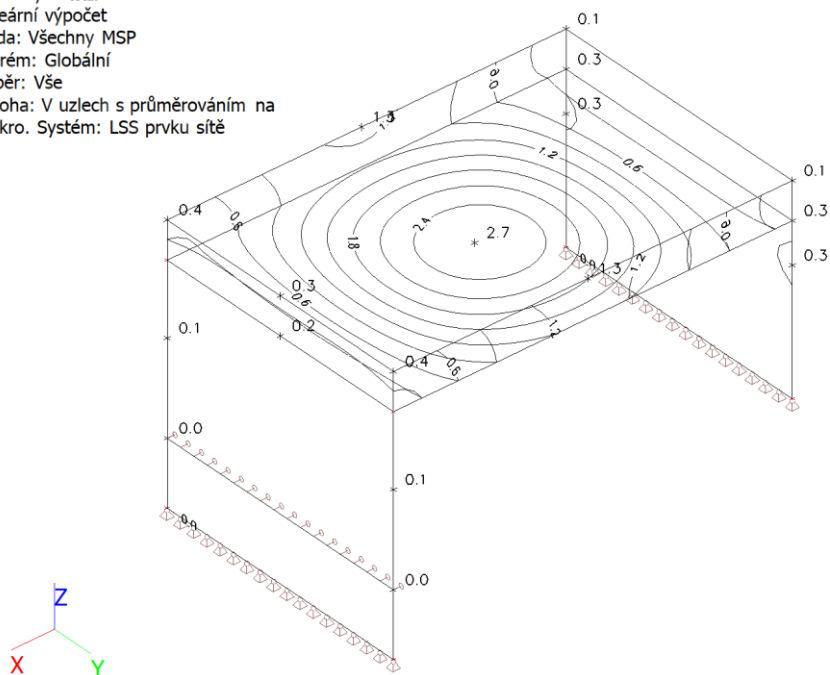
Souhrn

Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	-49,6	14,4			29,7	OK
Smyk	0,0			111,3	12,8	71,9	OK
Kroucení					12,8	24,9	OK
Interakce	0,0	-49,6	14,4	111,3	12,8	96,8	OK
Omezení napětí	0,0	-33,9	10,0			13,2	OK
Šířka trhliny	0,0	-33,9	10,0			0,0	OK
Ohybová štíhlost	0,0	-33,9	10,0			46,5	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

2D přemístění; U_{total}

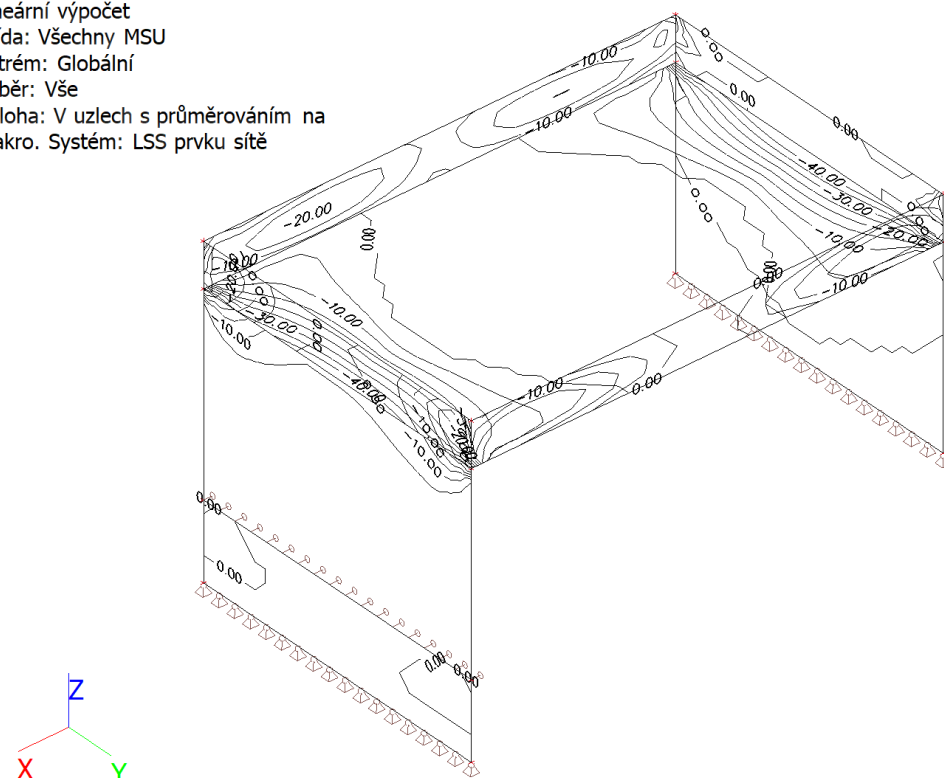
Hodnoty: U_{total}
 Lineární výpočet
 Třída: Všechny MSP
 Extrém: Globální
 Výběr: Vše
 Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



U_{total} [mm]

2D vnitřní síly; m_{xD+}

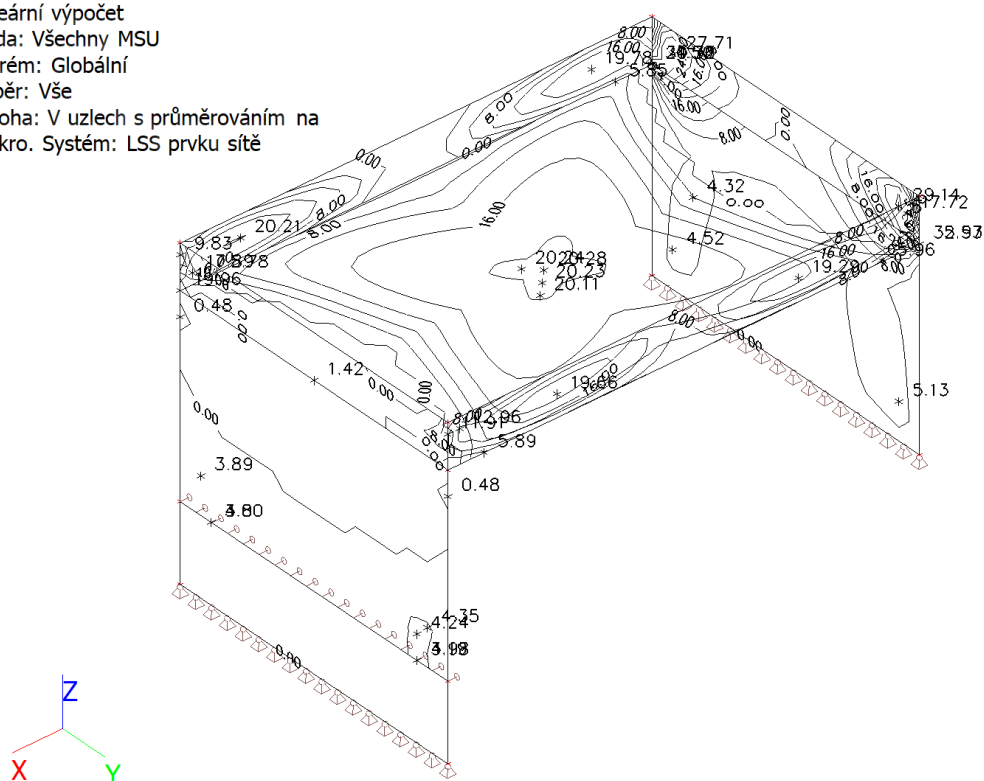
Hodnoty: m_{xD+}
 Lineární výpočet
 Třída: Všechny MSU
 Extrém: Globální
 Výběr: Vše
 Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



m_{xD+} [kNm/m]

2D vnitřní síly; m_{xD}-

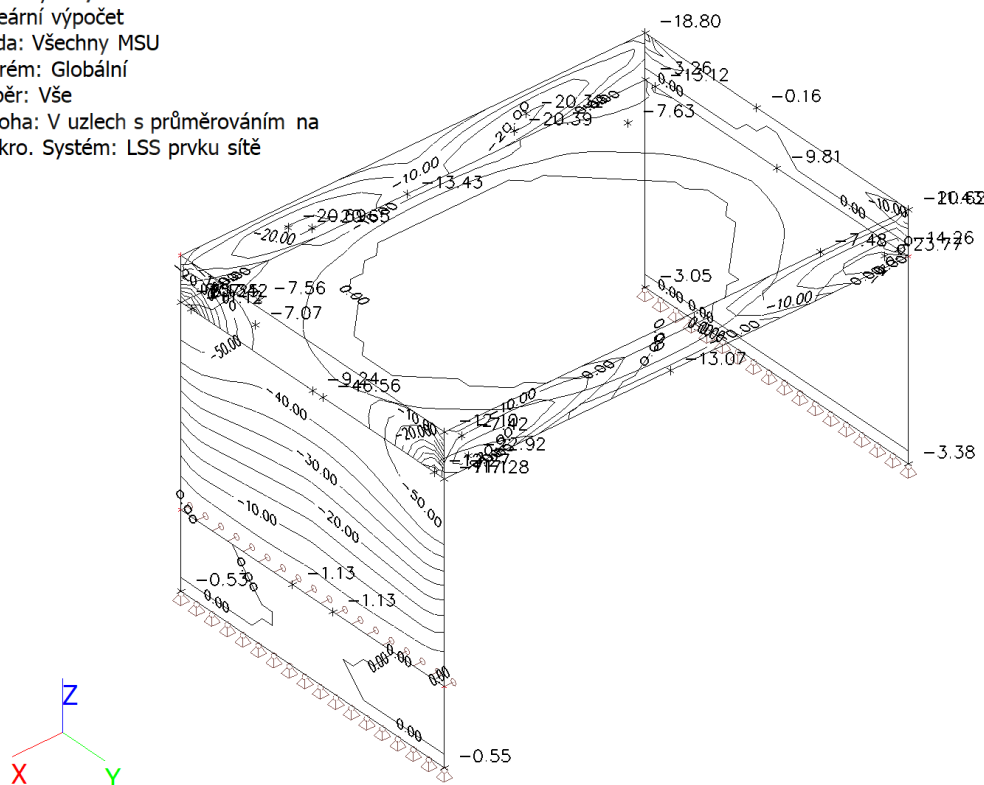
Hodnoty: **m_{xD}-**
 Lineární výpočet
 Třída: Všechny MSU
 Extrém: Globální
 Výběr: Vše
 Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



m_{xD}- [kNm/m]

2D vnitřní síly; m_{yD}+

Hodnoty: **m_{yD}+**
 Lineární výpočet
 Třída: Všechny MSU
 Extrém: Globální
 Výběr: Vše
 Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



m_{yD}+ [kNm/m]

2D vnitřní síly; m_{yD}-

Hodnoty: m_{yD}-

Lineární výpočet

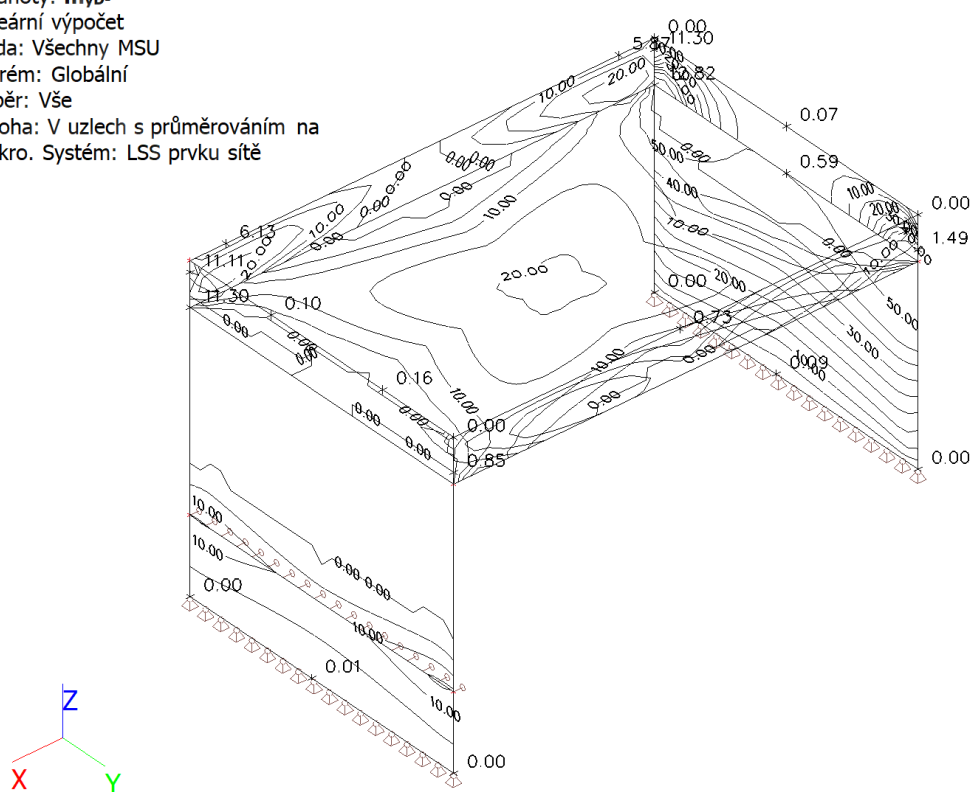
Třída: Všechny MSU

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na

makro. Systém: LSS prvku síť



Návrh a posouzení stropu a stěn

ozn. řezu	směr řezu	vrstva výztuže	výpočtové		provozní	
			kombi-nace	M _{Ed} [kNm/m]	kombi-nace	M _{ch} [kNm/m]
1	x	d	max	20.28	max	14.49
2	y	d	max	20.57	max	14.69
3	x	h	max	49.33	max	35.24
4	xy	h	max	16.30	max	11.64
5	sv	in	max	16.15	max	11.54
6	sv	ex	max	97.00	max	69.29
7	vod	in	max	36.00	max	25.71
8	vod	ex	max	36.00	max	25.71

Návrh a posudek desky na 1.MS - ohyb

ozn. řezu	směr řezu	vrstva výztuže	třída betonu	h	krytí	f _{yk}	f _{yd}	f _{cd}	f _{ctm}
					c				
				[mm]	[mm]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]
1	x	d	C30/37	200	25	490.00	426.087	20	2.9
2	y	d	C30/37	200	35	490.00	426.087	20	2.9
3	x	h	C30/37	200	37	490.00	426.087	20	2.9
4	xy	h	C30/37	200	31	490.00	426.087	20	2.9
5	sv	in	C30/37	450	35	490.00	426.087	20	2.9
6	sv	ex	C30/37	450	35	490.00	426.087	20	2.9
7	vod	in	C30/37	450	25	490.00	426.087	20	2.9
8	vod	ex	C30/37	450	25	490.00	426.087	20	2.9

ozn. řezu	navrženo			d	A _{s,min1}	posudek A _{s,min1}	A _{s,min2}	posudek A _{s,min2}	A _{s,max}	posudek A _{s,max}
	d _s	rozteč	A _s							
	[mm]	[mm]	[m ²]		[mm]	[m ²]	[m ²]			
1	10	200	03.93E-04	170	0.00026	+	0.00022	+	0.08000	+
2	10	200	03.93E-04	160	0.00025	+	0.00021	+	0.08000	+
3	16	200	10.05E-04	155	0.00024	+	0.00020	+	0.08000	+
4	6	100	02.83E-04	166	0.00026	+	0.00022	+	0.08000	+
5	10	200	03.93E-04	410	0.00063	-	0.00053	-	0.18000	+
6	14	200	07.70E-04	408	0.00063	+	0.00053	+	0.18000	+
7	10	100	07.85E-04	420	0.00065	+	0.00055	+	0.18000	+
8	10	100	07.85E-04	420	0.00065	+	0.00055	+	0.18000	+
ozn. řezu	ε _{cu3}	ε _{yd}	ξ _{lim}	x	x _{lim}	posudek x _{lim}	z _c	M _{Ed}	M _{Rd}	posudek
	[%]	[%]			ξ _{lim} ·d					
				[m]		[m]	[m]	[kNm/m]	[kNm/m]	
1	0.35	0.21304	0.62162	0.010	0.106	+	0.166	20.28	27.75	+
2	0.35	0.21304	0.62162	0.010	0.099	+	0.156	20.57	26.07	+
3	0.35	0.21304	0.62162	0.027	0.096	+	0.144	49.33	61.81	+
4	0.35	0.21304	0.62162	0.008	0.103	+	0.163	16.30	19.64	+
5	0.35	0.21304	0.62162	0.010	0.255	+	0.406	16.15	67.90	+
6	0.35	0.21304	0.62162	0.020	0.254	+	0.400	97.00	131.12	+
7	0.35	0.21304	0.62162	0.021	0.261	+	0.412	36.00	137.75	+
8	0.35	0.21304	0.62162	0.021	0.261	+	0.412	36.00	137.75	+

Mezní stav omezení napětí - ověření max. napětí v betonu

ozn. řezu	h_s [mm]	E_{cm} [MPa]	E_s [MPa]	α_e	A_l [m ²]	x_l [m]	I_l [m ⁴]	$\sigma_{ct,max}$ [MPa]	$f_{ct,eff}$ [MPa]	posudek
1	200	32000	200000	6.25	0.20245	0.10085	0.00068	2.1167	2.9	+
2	200	32000	200000	6.25	0.20245	0.10073	0.00068	2.15962	2.9	+
3	200	32000	200000	6.25	0.20628	0.10168	0.00069	5.05703	2.9	-
4	200	32000	200000	6.25	0.20177	0.10058	0.00067	1.71669	2.9	+
5	450	32000	200000	6.25	0.45245	0.226	0.00768	0.33657	2.9	+
6	450	32000	200000	6.25	0.45481	0.22694	0.00775	1.99341	2.9	+
7	450	32000	200000	6.25	0.45491	0.2271	0.00778	0.73686	2.9	+
8	450	32000	200000	6.25	0.45491	0.2271	0.00778	0.73686	2.9	+

ozn. řezu	působení betonu	x_{ll} [m]	A_{ll} [m ²]	I_{ll} [m ⁴]	M_q [kNm/m]	$\sigma_{c,max}$ [MPa]	$0,6 \cdot f_{ck}$ [MPa]	posudek
1	trhliny se neočekávají	0.02643	0.02889	5.7E-05	14.49	6.74783	18	+
2	trhliny se neočekávají	0.02557	0.02802	5E-05	14.69	7.52513	18	+
3	trhliny se očekávají	0.03785	0.04413	0.0001	35.24	12.7863	18	+
4	trhliny se neočekávají	0.02245	0.02422	4E-05	11.64	6.50556	18	+
5	trhliny se neočekávají	0.04241	0.04486	0.00036	11.54	1.37005	18	+
6	trhliny se neočekávají	0.05784	0.06265	0.00065	69.29	6.12481	18	+
7	trhliny se neočekávají	0.0593	0.06421	0.00071	25.71	2.15344	18	+
8	trhliny se neočekávají	0.0593	0.06421	0.00071	25.71	2.15344	18	+

Mezní stav omezení napětí - ověření max. napětí ve výztuži

ozn. řezu	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$0,8 \cdot f_{yk}$ [MPa]	posudek
1	229.0608	392.00	+
2	247.2564	392.00	+
3	247.3396	392.00	+
4	259.9256	392.00	+
5	74.22359	392.00	+
6	231.733	392.00	+
7	81.85873	392.00	+
8	81.85873	392.00	+

Posouzení plošného základu

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)
Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or
Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

Patky

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

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

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

Založení

Typ základu: základový pas

Hloubka od původního terénu $h_z = 1,50$ m
Hloubka základové spáry $d = 1,15$ m
Tloušťka základu $t = 1,15$ m
Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$
Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m³

Geometrie konstrukce

Typ základu: základový pas

Celková délka pasu = 2,00 m
Šířka pasu (x) = 0,75 m
Šířka sloupu ve směru x = 0,45 m
Objem pasu = 0,86 m³/m

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00$ kN/m³

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

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 25,00$ MPa
Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,60$ MPa
Modul pružnosti $E_{cm} = 31000,00$ MPa

Ocel podélná : B500

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

Ocel příčná: B500

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

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		MSU	Návrhové	153,00	0,00	8,48
2	Ano		MSP	Užitné	113,90	0,00	6,70

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené 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
MSU	Ano	0,06	0,00	271,26	369,56	73,40	Ano
MSU	Ne	0,05	0,00	280,25	371,32	75,47	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 26,78$ kN/m

Spočtená tíha nadloží $Z = 0,00$ kN/m

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (MSU)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 1,04$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 2,96$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 371,32$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 280,25$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,075 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,075 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (MSU)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 5,14$ kN

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 87,10$ kN

Extrémní horizontální síla $H = 8,48$ kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

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

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 19,84 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 0,00 \text{ kN/m}$

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

Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 11,8 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 9,0 \text{ mm}$

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

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{\text{def}} = 5,00 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=22351,23$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=9429,42$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,077 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,077 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu $= 10,5 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny $= 2,91 \text{ m}$

Natočení ve směru šířky $= 3,701 \text{ (tan}^*1000\text{)}; (2,1\text{E-}01^\circ)$

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

$0,15 \text{ m} \leq 0,57 \text{ m}$

Maximální vyložení patky je menší než $0,50 \cdot \text{tloušťka patky}$, výztuž není nutná.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu $= 153,00 \text{ kN}$

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy $= 91,80 \text{ kN}$

Síla přenášená smykovou pevností patky $= 61,20 \text{ kN}$

Uvažovaný obvod sloupu $u_0 = 2,00 \text{ m}$

Smykové napětí na obvodu sloupu $v_{\text{Ed,max}} = 0,03 \text{ MPa}$

Únosnost na obvodu sloupu $v_{\text{Rd,max}} = 3,60 \text{ MPa}$

Základ na protlačení VYHOVUJE

Vyhlídky V2

Výpočet úhlové zdi – u pavilonu

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Výpočet zdi

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Tvar zemního klínu : počítat šikmý

Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na překlopení :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel kombinační hodnoty :	$\psi_0 =$	0,70 [-]	
Součinitel časté hodnoty :	$\psi_1 =$	0,50 [-]	
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\psi_2 =$	0,30 [-]	

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

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

Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

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

Geometrie konstrukce

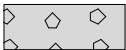


Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	-0,07
2	0,00	3,53
3	1,50	3,53

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
4	1,50	3,93
5	-1,10	3,93
6	-1,10	3,53
7	-0,30	3,53
8	-0,30	-0,07


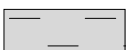

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.

Plocha řezu zdi = 2,12 m².

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F4, konzistence tuhá až pevná		26,00	10,00	17,00	7,50	0,00
2	Třída F8, konzistence pevná		16,00	12,00	18,00	9,00	0,00
3	Třída F4, navážka		20,00	8,00	16,50	7,00	0,00

Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Třída F4, konzistence tuhá až pevná		soudržná	-	0,35	-	-
2	Třída F8, konzistence pevná		soudržná	-	0,42	-	-
3	Třída F4, navážka		nesoudržná	20,00	-	-	-

Parametry zemín

Třída F4, konzistence tuhá až pevná

Objemová tíha : $\gamma = 17,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 0,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 17,50 \text{ kN/m}^3$

Třída F8, konzistence pevná

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 16,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 0,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,42$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$




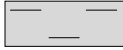
Třída F4, navážka

Objemová tíha : $\gamma = 16,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 20,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 0,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 17,00 \text{ kN/m}^3$

Zásyp za konstrukcí

Zemina na líci konstrukce - Třída F4, navážka

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,70	Třída F4, navážka	
2	2,40	Třída F4, konzistence tuhá až pevná	
3	0,60	Třída F8, konzistence pevná	
4	-	Třída F8, konzistence pevná	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Hloubka terénu pod horní hranou konstrukce $h = 0,07 \text{ m}$.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	5,00				na terénu

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: 1/3 pas., 2/3 v klidu

Zemina na líci konstrukce - Třída F4, navážka

Třecí úhel kce-zemina $\delta = 0,00^\circ$

Výška zeminy před zdí $h = 0,40 \text{ m}$

Terén před konstrukcí je rovný.

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	Působ.	F_x [kN/m]	F_z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
	nová	změna							
1	Ano		zábradlí	proměnné	-1,00	0,00	-1,20	0,00	0,00

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zed' se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

Posouzení čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-1,22	48,76	1,12	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-4,52	-0,18	0,00	0,00	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,11	26,51	1,60	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	40,80	-1,07	47,43	1,99	1,350	1,350	1,350
užitné	6,61	-1,35	7,50	1,85	1,500	0,000	1,500
zábradlí	1,00	-3,93	0,00	1,10	1,500	1,500	1,500

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{res} = 175,24$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 79,28$ kNm/m

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 82,47$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 52,06$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 78,11 kPa

Únosnost základové půdy

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	29,64	176,90	60,40	0,064	78,11
2	29,67	150,56	52,06	0,076	68,25

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	20,86	130,20	43,89
2	20,86	130,20	37,28

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or

Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

Patky




Výpočet pro odvozené podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Posouzení tažené patky : standardní postup
Dovolená excentricita : 0,333
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu




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

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

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F4, konzistence tuhá až pevná		26,00	10,00	17,00	7,50	0,00
2	Třída F8, konzistence pevná		16,00	12,00	18,00	9,00	0,00
3	Třída F4, navážka		20,00	8,00	16,50	7,00	0,00

Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	ϕ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Třída F4, konzistence tuhá až pevná		soudržná	-	0,35	-	-
2	Třída F8, konzistence pevná		soudržná	-	0,42	-	-
3	Třída F4, navážka		nesoudržná	20,00	-	-	-

Parametry zemín

Třída F4, konzistence tuhá až pevná

Objemová tíha : $\gamma = 17,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 26,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 5,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 17,50 \text{ kN/m}^3$

Třída F8, konzistence pevná

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 16,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 5,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,42$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F4, navážka

Objemová tíha :	γ	=	16,50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	20,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	8,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	3,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,35
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	17,00 kN/m ³

Založení

Typ základu: základový pas

Hloubka od původního terénu	h_z	=	3,93 m
Hloubka základové spáry	d	=	0,40 m
Tloušťka základu	t	=	0,40 m
Sklon upraveného terénu	s_1	=	0,00 °
Sklon základové spáry	s_2	=	0,00 °

Objemová tíha zeminy nad základem = 17,00 kN/m³

Geometrie konstrukce

Typ základu: základový pas

Celková délka pasu	=	30,00 m
Šířka pasu (x)	=	2,60 m
Šířka sloupu ve směru x	=	0,10 m
Objem pasu	=	1,04 m ³ /m

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00$ kN/m³

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

Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku	f_{ck}	=	30,00 MPa
Pevnost v tahu	f_{ctm}	=	2,90 MPa
Modul pružnosti	E_{cm}	=	33000,00 MPa

Ocel podélná : B500

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

Ocel příčná: B500

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

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,70	Třída F4, navážka	
2	2,40	Třída F4, konzistence tuhá až pevná	
3	0,60	Třída F8, konzistence pevná	
4	-	Třída F8, konzistence pevná	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		ZS 1	Návrhové	152,98	5,49	-60,40

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	nové	změna					
2	Ano		ZS 2	Návrhové	126,64	8,84	-52,06
3	Ano		ZS 3	Užitné	106,28	3,30	-43,89
4	Ano		ZS 4	Užitné	106,28	5,94	-37,28

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené 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
ZS 1	Ano	-0,17	0,00	78,11	80,42	97,13	Ano
ZS 1	Ne	-0,17	0,00	78,11	80,42	97,13	Ano
ZS 2	Ano	-0,20	0,00	68,25	82,24	82,99	Ano
ZS 2	Ne	-0,20	0,00	68,25	82,24	82,99	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 23,92$ kN/m

Spočtená tíha nadloží $Z = 0,00$ kN/m

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (ZS 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 2,74$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 6,85$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 80,42$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 78,11$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,076 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,076 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (ZS 1)

Zemní odpor: není uvažován

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 99,03$ kN

Extrémní horizontální síla $H = 60,40$ kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejneprůzračnějších zatěžovacích stavů.

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

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 23,92 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 0,00 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany $= 3,4 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 6,9 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 4,6 \text{ mm}$

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

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{\text{def}} = 5,00 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=24,03$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=422,40$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,062 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,062 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu $= 7,5 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny $= 3,95 \text{ m}$

Natočení ve směru šířky $= 0,883 (\tan^*1000)$; $(5,1\text{E-}02^\circ)$

Dimenzace čís. 1

Posouzení dříku - přední výztuž

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0,00	-1,80	24,83	0,15	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	67,59	-1,18	0,00	0,30	1,350	1,000	1,350
užitné	11,61	-1,76	0,00	0,30	1,500	0,000	1,500
zábradlí	1,00	-3,53	0,00	0,30	1,500	0,000	1,500

Posouzení dříku - přední výztuž

Přední výztuž není nutná.

Posouzení dříku - zadní výztuž

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0,00	-1,80	24,83	0,15	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	67,59	-1,18	0,00	0,30	1,350	1,000	1,350

Název	F _{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F _{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
užitné	11,61	-1,76	0,00	0,30	1,500	0,000	1,500
zábradlí	1,00	-3,53	0,00	0,30	1,500	0,000	1,500

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 3,60 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6,66 ks profil 20,0 mm, krytí 50,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,30 m

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,87 %	>	0,15 %	=	ρ_{min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0,05 m	<	0,15 m	=	x_{max}
Posouvající síla na mezi únosnosti	V_{Rd}	=	163,53 kN	>	110,17 kN	=	V_{Ed}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	198,31 kNm	>	145,15 kNm	=	M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení výstupku

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F _{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F _{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-1,22	48,76	1,12	1,350
Odpor na líci	-4,52	-0,18	0,00	0,00	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,11	26,51	1,60	1,350
Aktivní tlak	40,80	-1,07	47,43	1,99	1,350
užitné	6,61	-1,35	7,50	1,85	1,500
zábradlí	1,00	-3,93	0,00	1,10	1,500

Posouzení výstupku

Vyztužení a rozměry průřezu

6,66 ks profil 12,0 mm, krytí 50,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,22 %	>	0,15 %	=	ρ_{min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0,02 m	<	0,21 m	=	x_{max}
Posouvající síla na mezi únosnosti	V_{Rd}	=	154,30 kN	>	61,64 kN	=	V_{Ed}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	109,98 kNm	>	25,52 kNm	=	M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení paty

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F _{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F _{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-0,20	13,80	1,85	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,11	26,51	1,60	1,350
Aktivní tlak	40,80	-1,07	47,43	1,99	1,350
užitné	6,61	-1,35	7,50	1,85	1,500
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-85,36	1,78	1,000

Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu

6,66 ks profil 12,0 mm, krytí 50,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,22 %	>	0,15 %	=	ρ_{\min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0,02 m	<	0,21 m	=	x_{\max}
Posouvající síla na mezi únosnosti	V_{Rd}	=	154,30 kN	>	44,34 kN	=	V_{Ed}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	109,98 kNm	>	38,95 kNm	=	M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Výpočet úhlové zdi - uprostřed

Vstupní data

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Výpočet zdi

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Tvar zemního klínu : počítat šikmý

Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)				
Trvalá návrhová situace				
		Nepříznivé		Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35	[-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50	[-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35	[-]	

Součinitele redukce odporu (R)				
Trvalá návrhová situace				
Součinitel redukce odporu na překlopení :	$\gamma_{Rv} =$	1,40	[-]	
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10	[-]	
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Re} =$	1,40	[-]	

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení				
Trvalá návrhová situace				
Součinitel kombinační hodnoty :	$\psi_0 =$	0,70	[-]	
Součinitel časté hodnoty :	$\psi_1 =$	0,50	[-]	
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\psi_2 =$	0,30	[-]	

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

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

Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

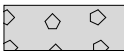


Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geometrie konstrukce




Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	-1,11
2	0,00	2,70
3	1,00	2,70
4	1,00	3,10
5	-0,70	3,10
6	-0,70	2,70
7	-0,30	2,70
8	-0,30	-1,11

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.
Plocha řezu zdi = 1,82 m².

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F4, konzistence tuhá až pevná		26,00	10,00	17,00	7,50	0,00
2	Třída F8, konzistence pevná		16,00	12,00	18,00	9,00	0,00
3	Třída F4, navážka		20,00	8,00	16,50	7,00	0,00

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Třída F4, konzistence tuhá až pevná		soudržná	-	0,35	-	-
2	Třída F8, konzistence pevná		soudržná	-	0,42	-	-
3	Třída F4, navážka		nesoudržná	20,00	-	-	-

Parametry zemin

Třída F4, konzistence tuhá až pevná

Objemová tíha : $\gamma = 17,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 0,00^\circ$
Zemina : soudržná
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 17,50 \text{ kN/m}^3$

Třída F8, konzistence pevná

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 16,00^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta = 0,00^\circ$
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,42$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$



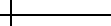

Třída F4, navážka

Objemová tíha :	γ	=	16,50 kN/m ³
Napjatost :	efektivní		
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	20,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	8,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ	=	0,00 °
Zemina :	nesoudržná		
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	17,00 kN/m ³

Zásyp za konstrukcí

Zemina na líci konstrukce - Třída F4, navážka

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,89	Třída F4, navážka	
2	2,40	Třída F4, konzistence tuhá až pevná	
3	0,60	Třída F8, konzistence pevná	
4	-	Třída F8, konzistence pevná	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Hloubka terénu pod horní hranou konstrukce $h = 1,11 \text{ m}$.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přetížení

Číslo	Přetížení		Působ.	Vel.1	Vel.2	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna		[kN/m ²]	[kN/m ²]			
1	Ano		proměnné	5,00				na terénu

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: 1/3 pas., 2/3 v klidu

Zemina na líci konstrukce - Třída F4, navážka

Třecí úhel kce-zemina $\delta = 0,00^\circ$

Výška zeminy před zdí $h = 0,40 \text{ m}$

Terén před konstrukcí je rovný.

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	Působ.	F_x	F_z	M	x	z
	nová	změna			[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]	[m]	[m]
1	Ano		zábradlí	proměnné	-1,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zed' se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

Posouzení čís. 1**Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-1,52	41,93	0,66	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-4,52	-0,18	0,00	0,00	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,88	11,78	1,03	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	21,58	-0,81	23,82	1,28	1,350	1,350	1,350
užitné	4,63	-0,94	5,00	1,20	1,500	0,000	1,500
zábradlí	1,00	-3,10	0,00	0,70	1,500	1,500	1,500

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlopení**Moment vzdorující $M_{res} = 64,40$ kNm/mMoment klopící $M_{ovr} = 34,10$ kNm/m**Zed' na překlopení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 49,43$ kN/mVodor. síla posunující $H_{act} = 26,11$ kN/m**Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 89,46 kPa

Únosnost základové půdy**Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	25,02	112,17	31,47	0,131	89,46
2	23,30	93,37	26,11	0,147	77,75

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	17,90	82,53	22,69
2	17,90	82,53	18,06

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or

Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

Patky

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333




Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu




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

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

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F4, konzistence tuhá až pevná		26,00	10,00	17,00	7,50	0,00
2	Třída F8, konzistence pevná		16,00	12,00	18,00	9,00	0,00
3	Třída F4, navážka		20,00	8,00	16,50	7,00	0,00

Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Třída F4, konzistence tuhá až pevná		soudržná	-	0,35	-	-
2	Třída F8, konzistence pevná		soudržná	-	0,42	-	-
3	Třída F4, navážka		nesoudržná	20,00	-	-	-

Parametry zemín

Třída F4, konzistence tuhá až pevná

Objemová tíha : $\gamma = 17,00$ kN/m³

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,00$ °

Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	10,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	5,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,35
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	17,50 kN/m ³

Třída F8, konzistence pevná

Objemová tíha :	γ	=	18,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	16,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	12,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	5,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,42
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	19,00 kN/m ³

Třída F4, navážka

Objemová tíha :	γ	=	16,50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	20,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	8,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	3,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,35
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	17,00 kN/m ³

Založení

Typ základu: základový pas

Hloubka od původního terénu	h_z	=	3,10 m
Hloubka základové spáry	d	=	0,40 m
Tloušťka základu	t	=	0,40 m
Sklon upraveného terénu	s_1	=	0,00 °
Sklon základové spáry	s_2	=	0,00 °

Objemová tíha zeminy nad základem = 17,00 kN/m³

Geometrie konstrukce

Typ základu: základový pas

Celková délka pasu	=	30,00 m
Šířka pasu (x)	=	1,70 m
Šířka sloupu ve směru x	=	0,10 m
Objem pasu	=	0,68 m ³ /m

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Materiál konstrukce

Objemová tíha γ = 23,00 kN/m³

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

Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku	f_{ck}	=	30,00 MPa
Pevnost v tahu	f_{ctm}	=	2,90 MPa
Modul pružnosti	E_{cm}	=	33000,00 MPa



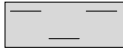

Ocel podélná : B500

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

Ocel příčná: B500

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

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,89	Třída F4, navážka	
2	2,40	Třída F4, konzistence tuhá až pevná	
3	0,60	Třída F8, konzistence pevná	
4	-	Třída F8, konzistence pevná	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		ZS 1	Návrhové	96,53	12,43	-31,47
2	Ano		ZS 2	Návrhové	77,73	12,85	-26,11
3	Ano		ZS 3	Užitné	66,89	8,82	-22,69
4	Ano		ZS 4	Užitné	66,89	10,67	-18,06

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
ZS 1	Ano	-0,22	0,00	89,46	154,14	58,03	Ano
ZS 1	Ne	-0,22	0,00	89,46	154,14	58,03	Ano
ZS 2	Ano	-0,25	0,00	77,75	155,93	49,86	Ano
ZS 2	Ne	-0,25	0,00	77,75	155,93	49,86	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 15,64$ kN/m

Spočtená tíha nadloží $Z = 0,00$ kN/m

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (ZS 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 2,31$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 6,48$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 154,14$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 89,46$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,147 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,147 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (ZS 1)

Zemní odpor: není uvažován

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 61,13 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla $H = 31,47 \text{ kN}$

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 $G = 15,64 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 0,00 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany $= 3,8 \text{ mm}$

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

Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 0,0 \text{ mm}$

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

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 5,00 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=85,98$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=422,40$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,128 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,128 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu $= 7,6 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny $= 3,35 \text{ m}$

Natočení ve směru šířky $= 4,749 (\tan^*1000); (2,7E-01^\circ)$

Dimenzace čís. 1

Posouzení dříku - přední výztuž

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0,00	-1,90	26,28	0,15	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	39,54	-0,90	0,00	0,30	1,350	1,000	1,350
užitné	8,88	-1,35	0,00	0,30	1,500	0,000	1,500
zábradlí	1,00	-2,70	0,00	0,30	1,500	0,000	1,500

Posouzení dříku - přední výztuž

Přední výztuž není nutná.

Posouzení dříku - zadní výztuž

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0,00	-1,90	26,28	0,15	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	39,54	-0,90	0,00	0,30	1,350	1,000	1,350
užitné	8,88	-1,35	0,00	0,30	1,500	0,000	1,500
zábradlí	1,00	-2,70	0,00	0,30	1,500	0,000	1,500

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 3,81 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6,66 ks profil 20,0 mm, krytí 50,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,30 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,87 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$
Poloha neutrálné osy $x = 0,05 \text{ m} < 0,15 \text{ m} = x_{max}$
Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 163,53 \text{ kN} > 68,19 \text{ kN} = V_{Ed}$
Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 198,31 \text{ kNm} > 70,03 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení výstupku

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0,00	-1,52	41,93	0,66	1,350
Odpor na líci	-4,52	-0,18	0,00	0,00	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,88	11,78	1,03	1,350
Aktivní tlak	21,58	-0,81	23,82	1,28	1,350
užitné	4,63	-0,94	5,00	1,20	1,500
zábradlí	1,00	-3,10	0,00	0,70	1,500

Posouzení výstupku

Vyztužení a rozměry průřezu

6,66 ks profil 12,0 mm, krytí 50,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,22 \% > 0,15 \% = \rho_{\min}$
 Poloha neutrálné osy $x = 0,02 \text{ m} < 0,21 \text{ m} = x_{\max}$
 Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 154,30 \text{ kN} > 38,60 \text{ kN} = V_{Ed}$
 Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 109,98 \text{ kNm} > 8,05 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení paty

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0,00	-0,20	9,20	1,20	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,88	11,78	1,03	1,350
Aktivní tlak	21,58	-0,81	23,82	1,28	1,350
užitné	4,63	-0,94	5,00	1,20	1,500
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-44,59	1,09	1,000

Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu

6,66 ks profil 12,0 mm, krytí 50,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

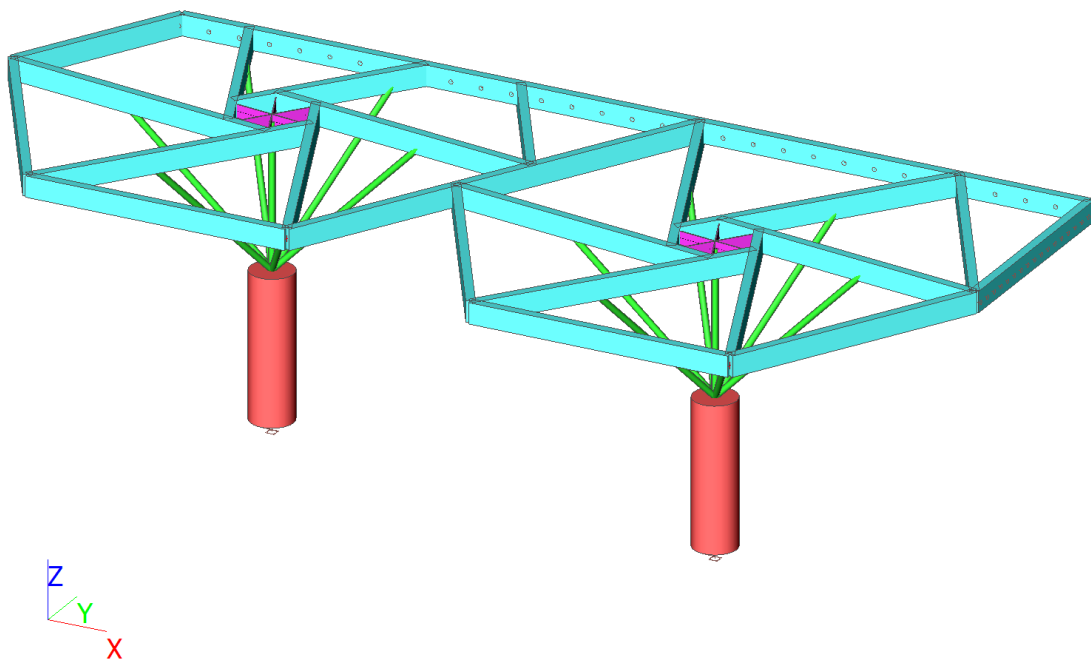
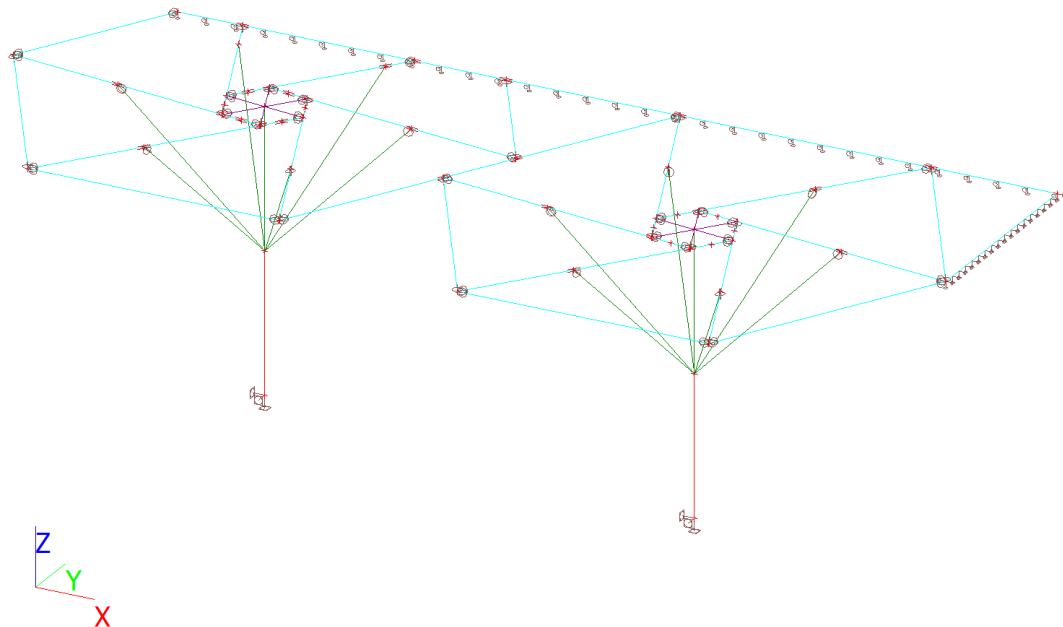
Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,22 \% > 0,15 \% = \rho_{\min}$
 Poloha neutrálné osy $x = 0,02 \text{ m} < 0,21 \text{ m} = x_{\max}$
 Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 154,30 \text{ kN} > 23,39 \text{ kN} = V_{Ed}$
 Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 109,98 \text{ kNm} > 16,79 \text{ kNm} = M_{Ed}$


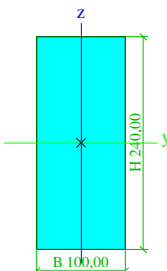

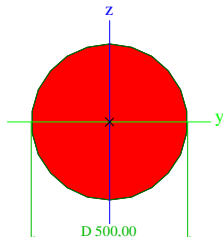
Průřez VYHOVUJE.


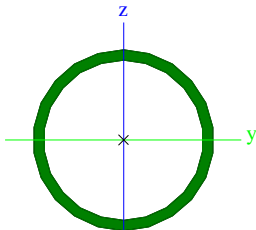
Vyhlídká V3


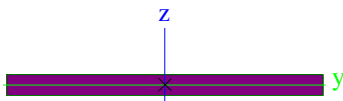
Výpočtový model



Průřezy

CS1			
Typ	OBDEL		
Detailní	100,00; 240,00		
Typ tvaru	Tlustostěnný		
Materiál	C24 (EN 338)		
Výroba	dřevo		
Barva			
A [mm²]	2,4000e+04		
A _y [mm²], A _z [mm²]	2,0019e+04	2,0003e+04	
A _L [m²/m], A _D [m²/m]	6,8000e-01	6,8000e-01	
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	50,00	120,00	
α [deg]	0,00		
I _y [mm⁴], I _z [mm⁴]	1,1520e+08	2,0000e+07	
i _y [mm], i _z [mm]	69,28	28,87	
W _{el.y} [mm³], W _{el.z} [mm³]	9,6000e+05	4,0000e+05	
W _{pl.y} [mm³], W _{pl.z} [mm³]	1,1763e+06	4,9014e+05	
M _{pl.y.+} [Nmm], M _{pl.y.-} [Nmm]	24703098,59	24703098,59	
M _{pl.z.+} [Nmm], M _{pl.z.-} [Nmm]	10292957,75	10292957,75	
d _y [mm], d _z [mm]	0,00	0,00	
I _t [mm⁴], I _w [mm⁶]	5,9034e+07	4,7708e+10	
β _y [mm], β _z [mm]	0,00	0,00	
Obrázek			
CS2			
Typ	Kruh		
Detailní	500,00		
Typ tvaru	Tlustostěnný		
Materiál	C30/37		
Výroba	beton		
Barva			
A [mm²]	1,9635e+05		
A _y [mm²], A _z [mm²]	1,6834e+05	1,6834e+05	
A _L [m²/m], A _D [m²/m]	1,5707e+00	1,5707e+00	
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	250,00	250,00	
α [deg]	0,00		
I _y [mm⁴], I _z [mm⁴]	3,0680e+09	3,0680e+09	
i _y [mm], i _z [mm]	124,99	124,99	
W _{el.y} [mm³], W _{el.z} [mm³]	1,2272e+07	1,2272e+07	
W _{pl.y} [mm³], W _{pl.z} [mm³]	2,0833e+07	2,0833e+07	
M _{pl.y.+} [Nmm], M _{pl.y.-} [Nmm]	0,00	0,00	
M _{pl.z.+} [Nmm], M _{pl.z.-} [Nmm]	0,00	0,00	
d _y [mm], d _z [mm]	0,00	0,00	
I _t [mm⁴], I _w [mm⁶]	6,1287e+09	3,2686e+03	
β _y [mm], β _z [mm]	0,00	0,00	
Obrázek			
CS3			
Typ	RO70X4		

Kód tvaru	3 - Kruhové uzavřené průřezy		
Typ tvaru	Tenkostěnný		
Materiál	S 235		
Výroba	tvářený za studena		
Barva			
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c		c
A [mm²]	8,2900e+02		
A _y [mm²], A _z [mm²]	5,2800e+02		5,2800e+02
A _L [m²/m], A _D [m²/m]	2,2000e-01		4,1467e-01
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	35,00		35,00
α [deg]	0,00		
I _y [mm⁴], I _z [mm⁴]	4,5300e+05		4,5300e+05
i _y [mm], i _z [mm]	23,38		23,38
W _{el,y} [mm³], W _{el,z} [mm³]	1,3000e+04		1,3000e+04
W _{pl,y} [mm³], W _{pl,z} [mm³]	1,7424e+04		1,7424e+04
M _{pl,y,+} [Nmm], M _{pl,y,-} [Nmm]	4098404,63		4098404,63
M _{pl,z,+} [Nmm], M _{pl,z,-} [Nmm]	4098404,63		4098404,63
d _y [mm], d _z [mm]	0,00		0,00
I _t [mm⁴], I _w [mm⁶]	9,0600e+05		3,1544e-25
β _y [mm], β _z [mm]	0,00		0,00
Obrázek			

CS5			
Typ	BRFL151X10		
Kód tvaru	7 - Plný obdélníkový průřez		
Typ tvaru	Tenkostěnný		
Materiál	S 235		
Výroba	válcovaný		
Barva			
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c		c
A [mm²]	1,5100e+03		
A _y [mm²], A _z [mm²]	1,2583e+03		1,2583e+03
A _L [m²/m], A _D [m²/m]	3,2200e-01		3,2200e-01
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	75,50		5,00
α [deg]	0,00		
I _y [mm⁴], I _z [mm⁴]	1,2583e+04		2,8691e+06
i _y [mm], i _z [mm]	2,89		43,59
W _{el,y} [mm³], W _{el,z} [mm³]	2,5167e+03		3,8002e+04
W _{pl,y} [mm³], W _{pl,z} [mm³]	3,7750e+03		5,7003e+04
M _{pl,y,+} [Nmm], M _{pl,y,-} [Nmm]	887125,00		887125,00
M _{pl,z,+} [Nmm], M _{pl,z,-} [Nmm]	13395587,50		13395587,50
d _y [mm], d _z [mm]	0,00		0,00
I _t [mm⁴], I _w [mm⁶]	5,0333e+04		0,0000e+00
β _y [mm], β _z [mm]	0,00		0,00
Obrázek			

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	0,3	0,00	40,00	235,0	360,0	
		8,0769e+04	0,01e-003	40,00	80,00	215,0	360,0	

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	

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

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							

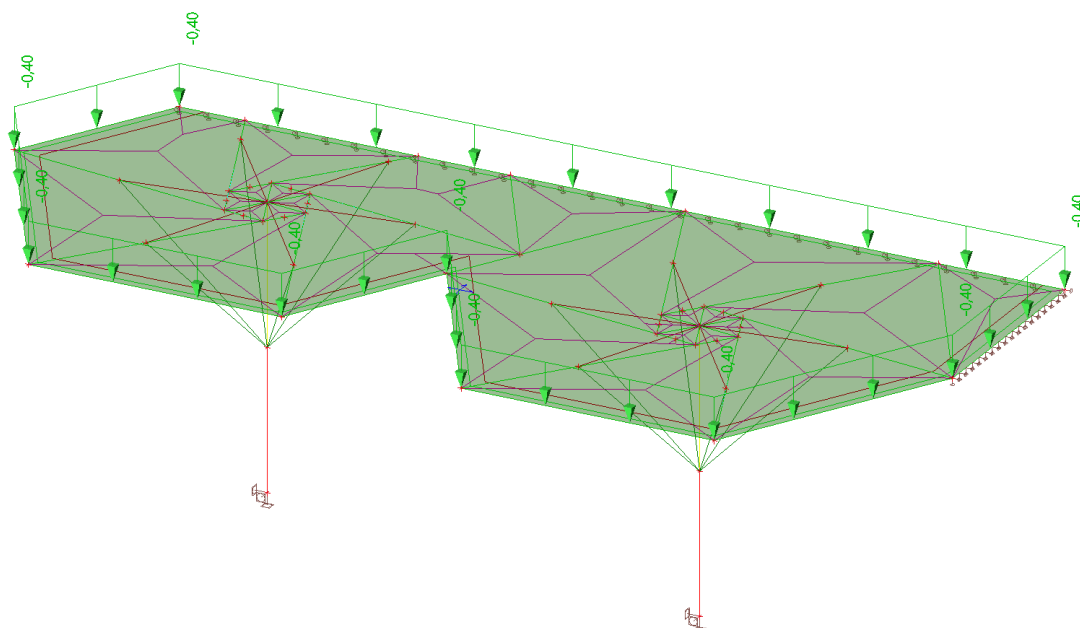
Zatěžovací stavy

Zatěžovací stavy - ZS1

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr
	Spec	Typ zatížení		
ZS1	Vlastní tíha	Stálé	SZ1	-Z
		Vlastní tíha		

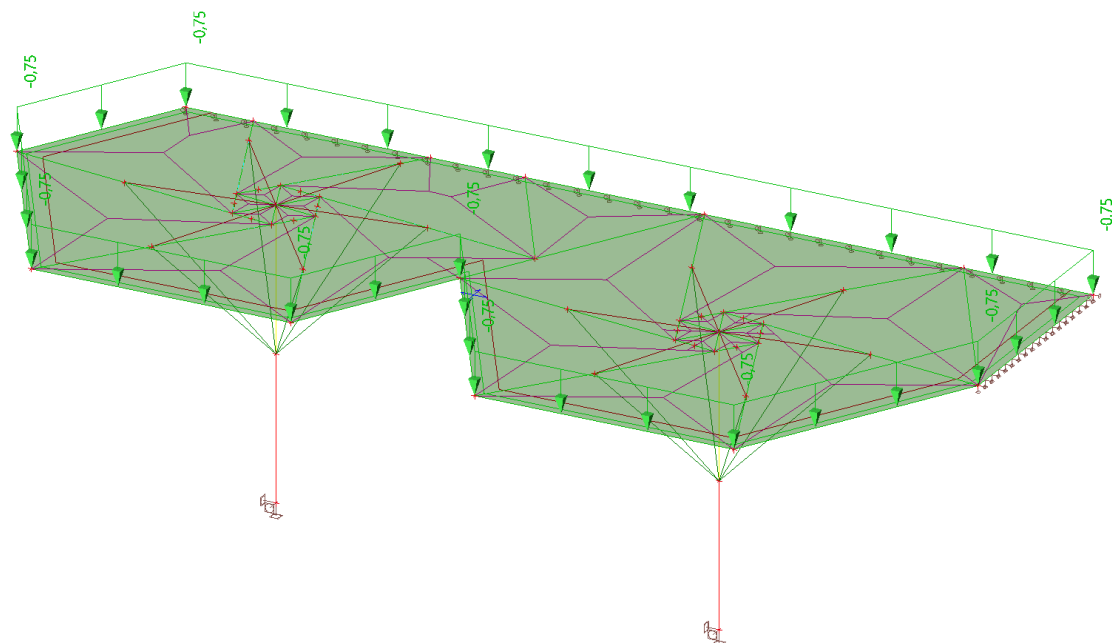
Zatěžovací stavy - ZS2

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
	Spec	Typ zatížení	
ZS2	Skladba	Stálé	SZ1
		Standard	



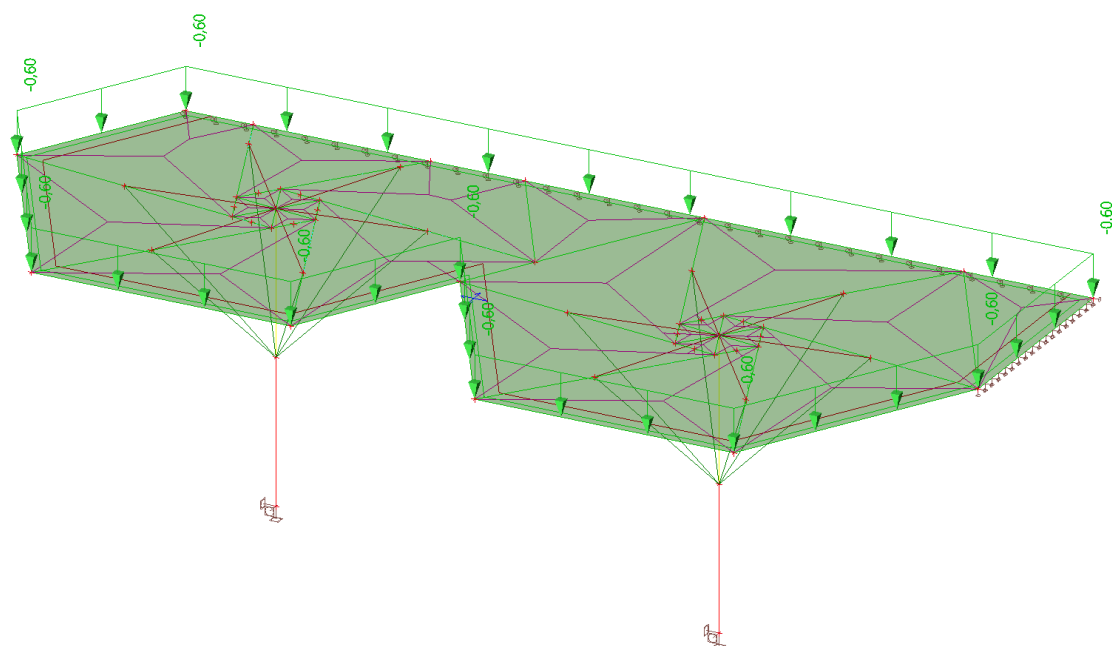
Zatěžovací stavy - ZS3

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS3	Sníh	Proměnné	SZ2	Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické			



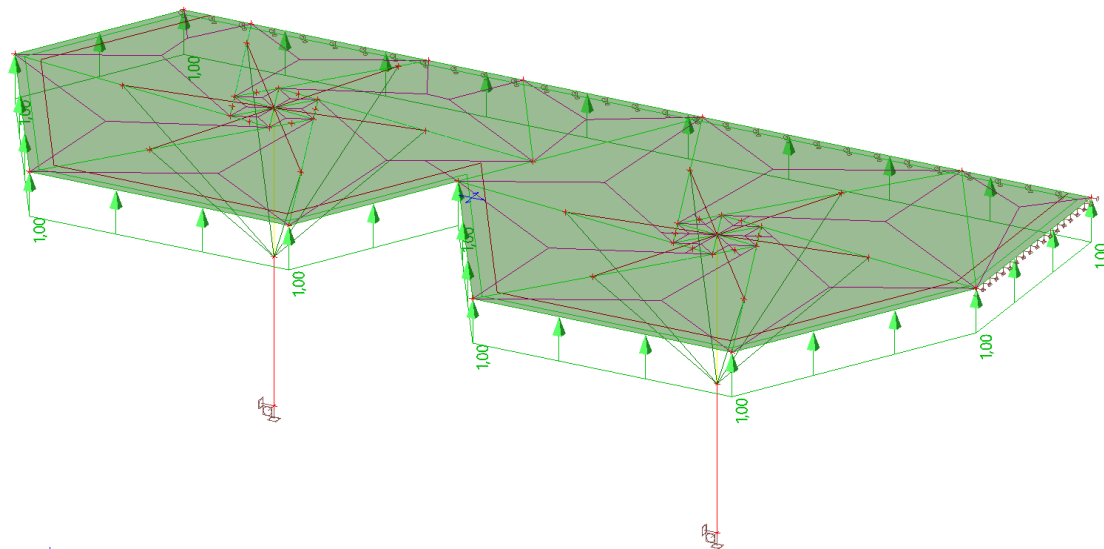
Zatěžovací stavy - ZS4

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS4	Vítr tlak	Proměnné	SZ3	Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické			



Zatěžovací stavy - ZS5

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS5	Vítr sání	Proměnné	SZ3	Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické			



Skupiny zatížení

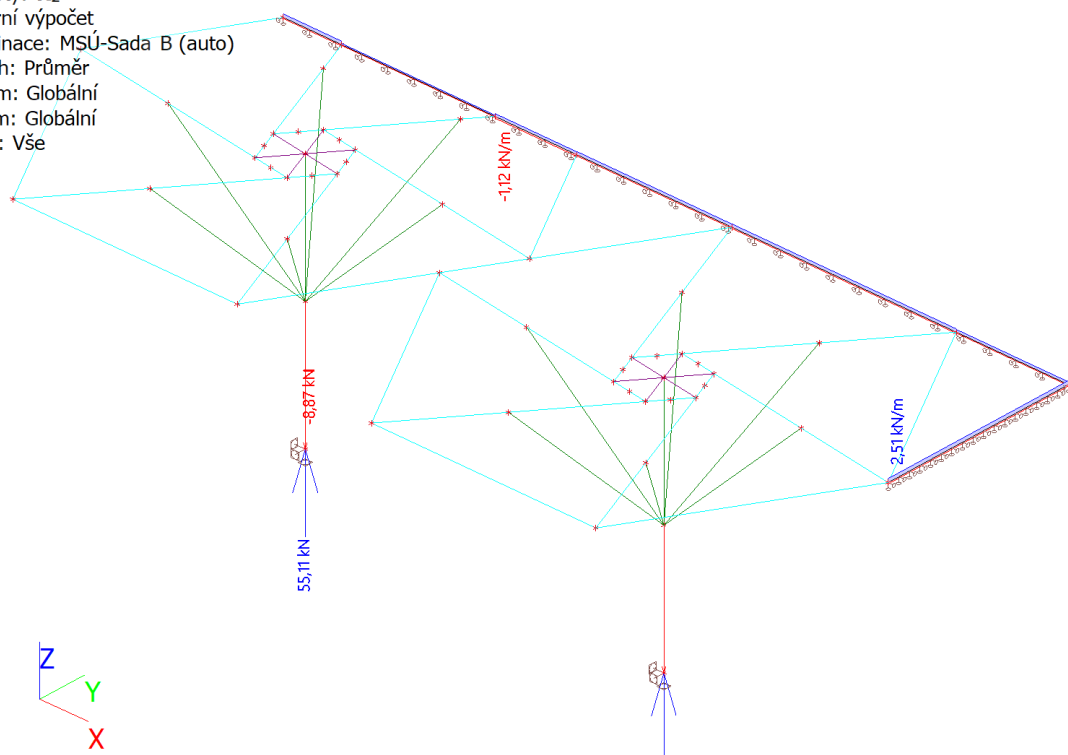
Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Standard	Sníh
SZ3	Proměnné	Výběrová	Vítr

Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
			ZS2 - Skladba	1,000
			ZS3 - Sníh	1,000
			ZS4 - Vítr tlak	1,000
			ZS5 - Vítr sání	1,000
MSP-Char (auto)		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
			ZS2 - Skladba	1,000
			ZS3 - Sníh	1,000
			ZS4 - Vítr tlak	1,000
			ZS5 - Vítr sání	1,000
MSP-Kvazi (auto)		EN-MSP kvazistálá	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
			ZS2 - Skladba	1,000
			ZS3 - Sníh	1,000
			ZS4 - Vítr tlak	1,000
			ZS5 - Vítr sání	1,000

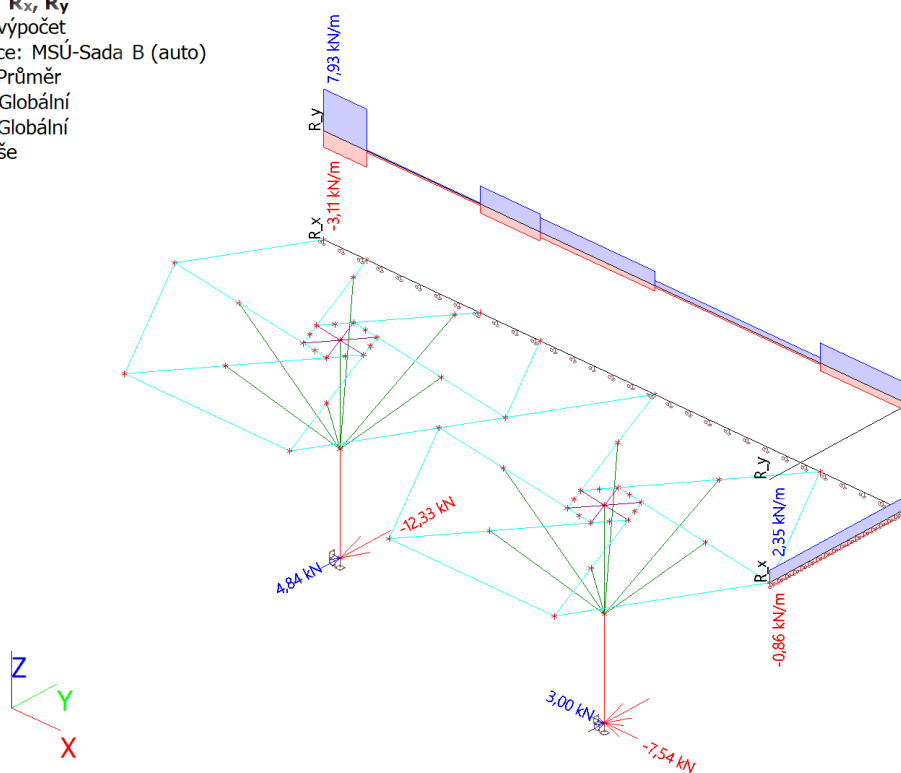
Reakce; R_z

Hodnoty: R_z
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Průběh: Průměr
 Systém: Globální
 Extrém: Globální
 Výběr: Vše



Reakce; R_x ; R_y

Hodnoty: R_x ; R_y
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Průběh: Průměr
 Systém: Globální
 Extrém: Globální
 Výběr: Vše



Reakce; M_x ; M_y

Hodnoty: M_y , M_x

Lineární výpočet

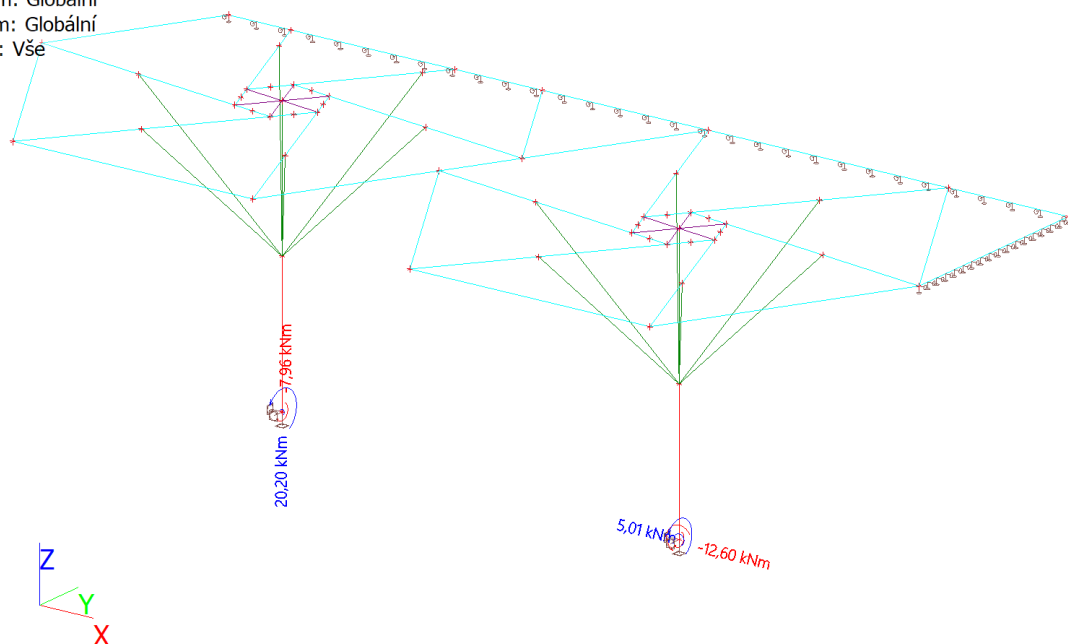
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Průběh: Průměr

Systém: Globální

Extrém: Globální

Výběr: Vše



1D deformace; u_z

Hodnoty: u_z

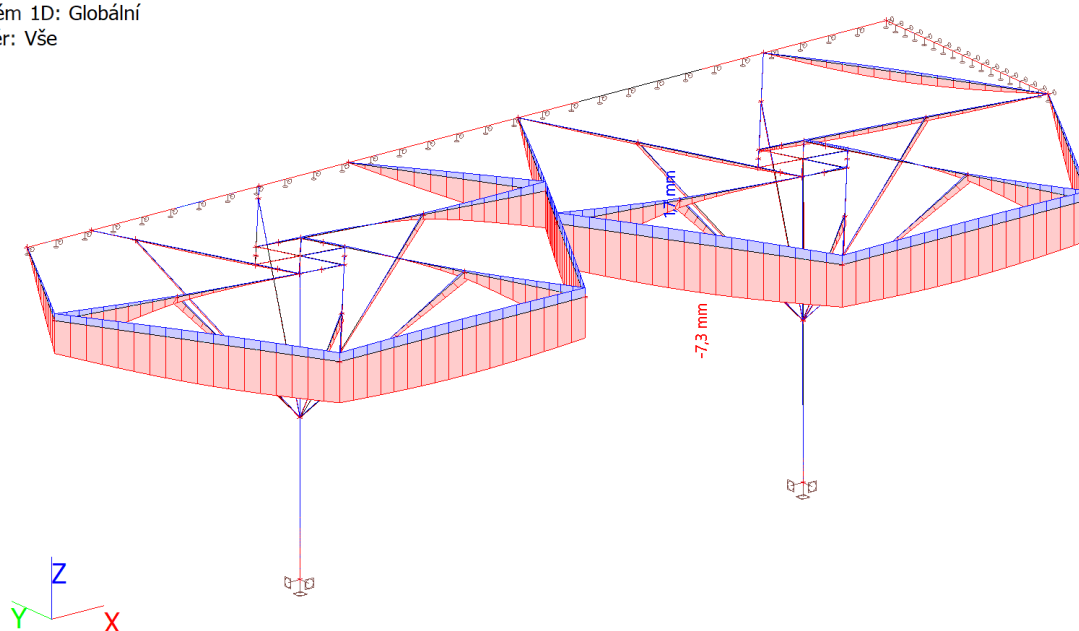
Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



1D vnitřní síly; N

Hodnoty: N

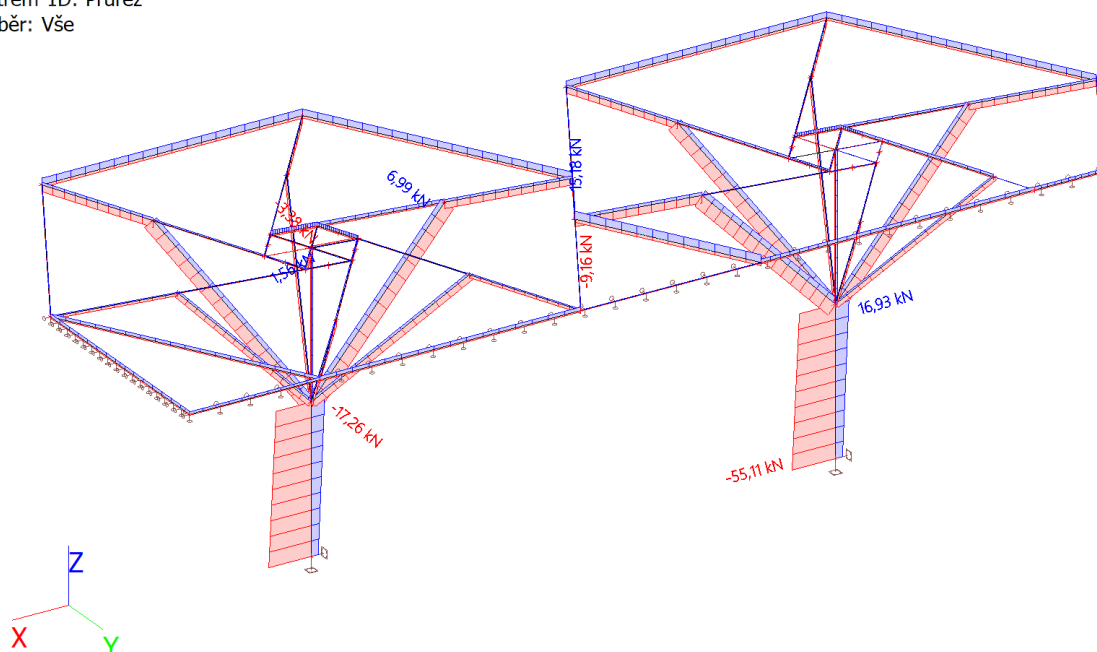
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše



1D vnitřní síly; V_z

Hodnoty: V_z

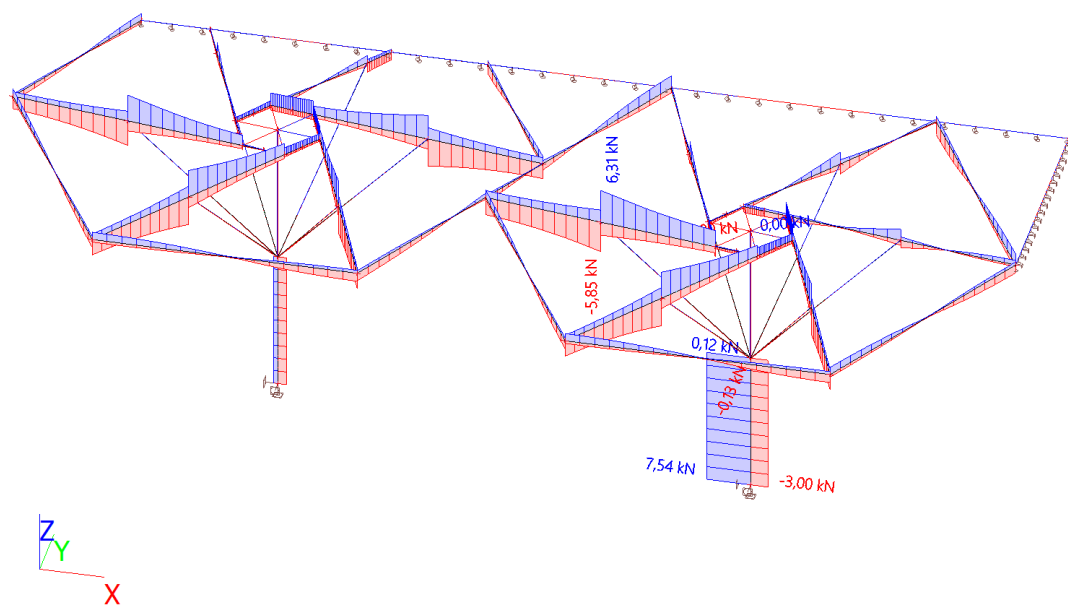
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

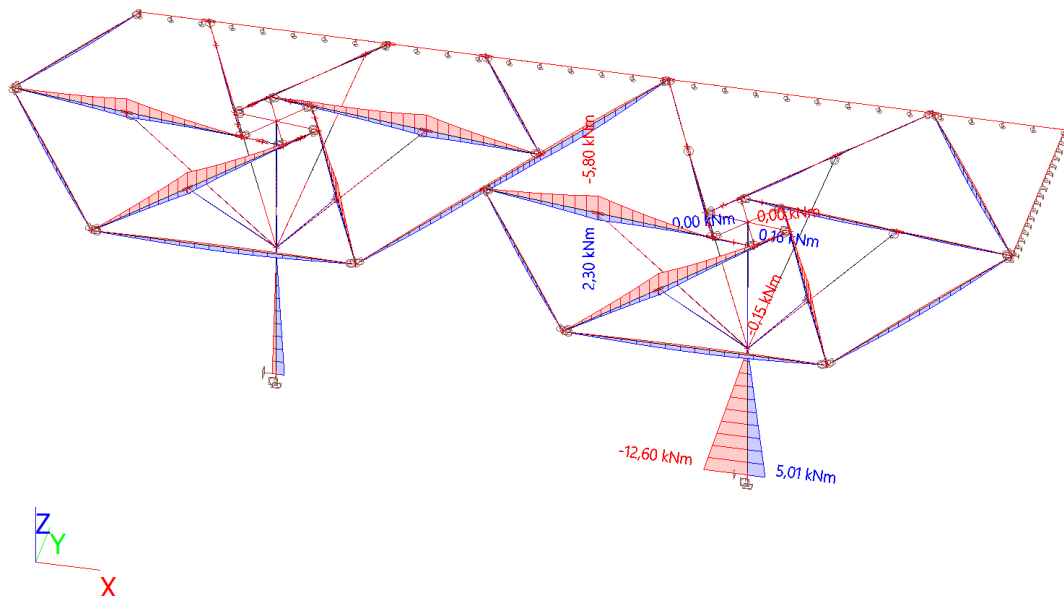
Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše



1D vnitřní síly; M_y

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



Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Průřez
 Výběr : Vše
 Kombinace : MSÚ-Sada B (auto)

EN 1995-1-1 posudek

Nosník B6	3,218 m	CS1 - OBDEL (100,00; 240,00)	C24 (EN 338)	MSÚ-Sada B (auto)	0,59 -
-----------	---------	---------------------------------	--------------	-------------------	--------

Klíč kombinace

MSÚ-Sada B (auto) / 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 0.90*ZS4

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 **1,360 m**.

Vnitřní síly

N _{Ed}	-7,77	kN
-----------------	-------	----

Vnitřní síly		
$V_{y,Ed}$	1,04	kN
$V_{z,Ed}$	-5,85	kN
T_{Ed}	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	-5,80	kNm
$M_{z,Ed}$	1,42	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)

$\sigma_{c,0,d}$	0,3	MPa
$f_{c,0,d}$	14,5	MPa
Jedn. posudek	0,02	-

Tlak kolmo na vlákna

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.5 a rovnice (6.3)

$F_{c,90,d}$	12,15	kN
l	100,00	mm
l_{ef}	160,00	mm
b	100,00	mm
A_{ef}	16000,00	mm ²
$\sigma_{c,90,d}$	0,8	MPa
Podporové podmínky	Diskrétní	
h	240,00	mm
$k_{c,90}$	1,500	-
$f_{c,90,d}$	1,7	MPa
Jedn. posudek	0,29	-

Ohyb

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

$\sigma_{m,y,d}$	6,0	MPa
$k_{h,y}$	1,00	
$f_{m,y,d}$	16,6	MPa
$\sigma_{m,z,d}$	3,6	MPa
$k_{h,z}$	1,08	
$f_{m,z,d}$	18,0	MPa
k_m	0,70	

Jednotkový posudek (6.11) = $0,36 + 0,14 = 0,50$ -

Jednotkový posudek (6.12) = $0,25 + 0,20 = 0,45$ -

Smyk

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

k_{cr}	0,67	
$T_{y,d}$	0,1	MPa
$T_{z,d}$	0,5	MPa
$f_{v,d}$	2,8	MPa
Jednotkový posudek τ_y	0,04	-
Jednotkový posudek τ_z	0,20	-
Jednotkový posudek interakce	0,04	-

Poznámka: Interakční rovnice byla přidána jako NCCI.

Kroucení

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.8 a rovnice (6.14)

$T_{tor,d}$	0,0	MPa
-------------	-----	-----

k_{tvar}	1,12	
$f_{v,d}$	2,8	MPa
Jedn. posudek	0,00	-
Jednotkový posudek interakce smyku	0,04	-

Poznámka: Interakční rovnice byla přidána jako NCCI.

Kombinovaný ohyb a osový tlak

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

$f_{c,0,d}$	14,5	MPa
$f_{m,y,d}$	16,6	MPa
$f_{m,z,d}$	18,0	MPa
k_m	0,70	

Jednotkový posudek (6.19) = $0,00 + 0,36 + 0,14 = 0,50$ -

Jednotkový posudek (6.20) = $0,00 + 0,25 + 0,20 = 0,45$ -

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	1,360	2,720	m
Součinitel vzpěru k	5,49	1,00	
Vzpěrná délka L_{cr}	7,470	2,720	m
Štíhlost λ	107,817	94,207	-
Poměrná štíhlost λ	1,828	1,597	-
Mezní štíhlost	0,300	0,300	-
Imperfekce β_c	0,200	0,200	-
redukční součinitel k_c	0,266	0,340	-

Jednotkový posudek (6.23) = $0,08 + 0,36 + 0,14 = 0,59$ -

Jednotkový posudek (6.24) = $0,07 + 0,25 + 0,20 = 0,52$ -

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 $M_{y,krit}$	91,79	kNm
Kritické ohybové napětí $\sigma_{m,krit}$	95,6	MPa
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,m}$	0,501	-
redukční součinitel k_{krit}	1,000	-

Jednotkový posudek (6.33) = $0,36$ -

Jednotkový posudek (6.35) = $0,13 + 0,07 = 0,20$ -

$M_{y,krit}$ Parametry		
$G_{0,05}$	462,5	MPa
Délka klopení L	2,720	m
L_{ef}/L	0,80	
Účinná délka L_{ef}	2,176	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek dřeva podle MSP

Hodnoty: $U_{C_{overall}}$

Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)

Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Globální
 Výběr: Vše
Celkový posudek

Jméno	dx [m]	Stav	u _{y,inst} [mm] u _{y,net,fin} [mm] u _{y,fin} [mm]	u _{z,inst} [mm] u _{z,net,fin} [mm] u _{z,fin} [mm]	Lim _{u,y,inst} [mm] Lim _{u,y,net,fin} [mm] Lim _{u,y,fin} [mm]	Lim _{u,z,inst} [mm] Lim _{u,z,net,fin} [mm] Lim _{u,z,fin} [mm]	UC _{u,y,inst} [-] UC _{u,y,net,fin} [-] UC _{u,y,fin} [-]	UC _{u,z,inst} [-] UC _{u,z,net,fin} [-] UC _{u,z,fin} [-]	u _c [mm] Camber _{u,c} [mm] k _{def} [-]	UC _{Overall} [-]
B6	1,224	MSP-Char (auto)/1	0,6 0,1 0,1	0,1 0,0 0,0	5,4 7,8 9,1	5,4 7,8 9,1	0,11 0,02 0,02	0,02 0,00 0,00	- - 0,600	0,11
B6	1,224	MSP-Char (auto)/2	-2,3 -2,8 -2,8	-0,4 -0,5 -0,5	5,4 7,8 9,1	5,4 7,8 9,1	0,43 0,36 0,31	0,07 0,06 0,05	- - 0,600	0,43
B22	1,521	MSP-Char (auto)/1	0,6 0,2 0,2	0,0 0,0 0,0	6,4 9,2 10,7	7,4 10,6 12,4	0,09 0,02 0,02	0,00 0,00 0,00	- - 0,600	0,09
B6	0,000	MSP-Char (auto)/2	0,0 0,0 0,0	-5,4 -6,5 -6,5	5,4 7,8 9,1	5,4 7,8 9,1	0,00 0,00 0,00	0,99 0,84 0,72	- - 0,600	0,99
B5	3,218	MSP-Char (auto)/2	0,0 0,0 0,0	1,4 1,7 1,7	1,0 1,4 1,7	7,4 10,6 12,4	0,00 0,00 0,00	0,19 0,16 0,14	- - 0,600	0,19
B17	0,000	MSP-Char (auto)/2	0,0 0,0 0,0	-0,1 -0,1 -0,1	3,4 4,9 5,7	1,4 1,9 2,3	0,00 0,00 0,00	0,04 0,03 0,03	- - 0,600	0,04

Jméno	Klíč kombinace
MSP-Char (auto)/1	ZS1 + ZS2 + ZS5
MSP-Char (auto)/2	ZS1 + ZS2 + ZS3 + 0.60*ZS4

EC-EN 1993 Posudek oceli MSÚ

Hodnoty: **UC_{Celkový}**
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Průřez
 Výběr: Vše

Posudek EN 1993-1-1

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Dílec B32	2,362 / 2,362 m	R070X4	Tvářený za studena	S 235	MSÚ-Sada B (auto)	0,14 -
-----------	-----------------	--------	--------------------	-------	-------------------	--------

Poznámka: EN 1993-1-3 čl. 1.1(3) stanoví, že tato část se nevztahuje na za studena tvarované kruhové a obdélníkové trubky. Je proveden výchozí posudek podle EN 1993-1-1 namísto posudku podle EN 1993-1-3.

Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto) / 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 0.90*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 2,362 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	-17,26	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	-0,08	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	-0,12	kN
Kroucení	T_{Ed}	-0,01	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	-0,15	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	-0,18	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace trubek podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 3

d [mm]	t [mm]	d/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
70,00	4,00	17,5	50,0	70,0	90,0	1

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

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

Průřezová plocha	A	8,2900e+02	mm ²
Tlaková únosnost	$N_{c,Rd}$	194,81	kN
Jedn. posudek		0,09	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

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

Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	1,7424e+04	mm ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	4,09	kNm
Jedn. posudek		0,04	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

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

Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	1,7424e+04	mm ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	4,09	kNm
Jedn. posudek		0,04	-

Posudek smyku pro V_y

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

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	5,2776e+02	mm ²
Plastická smyková únosnost pro V_y	$V_{pl,y,Rd}$	71,60	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek smyku pro V_z

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

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	5,2776e+02	mm ²
Plastická smyková únosnost pro V_z	$V_{pl,z,Rd}$	71,60	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek kroucení

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

Index vlákna	Vlákno	1	
Celkový kroučicí moment	T_{Ed}	0,3	MPa
Pružná smyková únosnost	T_{Rd}	135,7	MPa
Jedn. posudek		0,00	-

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

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.31)

Výslednice ohybového momentu	$M_{výslednice}$	0,23	kNm
Výslednice smykové síly	$V_{výslednice}$	0,15	kN
Návrhová plastická momentová únosnost redukovaná kvůli N_{Ed}	$M_{N,Rd}$	4,03	kNm
Jedn. posudek		0,06	-

Poznámka: Výsledné vnitřní síly se použijí pro trubkové průřezy

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

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Rozhodující součinitel využití η : 0,09

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace trubek podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 3

d [mm]	t [mm]	d/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
70,00	4,00	17,5	50,0	70,0	90,0	1

Průřez je klasifikován třídou 1

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

Posudek rovinného vzpěru

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

Parametry vzpěru		yy	zz	
Typ posuvných styčníků		posuvné	neposuvné	
Systémová délka	L	2,362	2,362	m
Součinitel vzpěru	k	0,58	0,58	
Vzpěrná délka	l_{cr}	1,375	1,375	m
Kritické Eulerovo zatížení	N_{cr}	496,48	496,48	kN
Štíhlost	λ	58,83	58,83	
Poměrná štíhlost	λ_{rel}	0,63	0,63	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

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

Posudek prostorového vzpěru

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

Poznámka: Průřez se týká kruhové trubky, která není náchylná k prostorovému vzpěru.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1

Poznámka: Průřez se týká kruhové trubky, která není náchylná ke klopení.

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku			
Interakční metoda		alternativní metoda 2	
Průřezová plocha	A	8,2900e+02	mm ²
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	1,7424e+04	mm ³
Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	1,7424e+04	mm ³
Návrhová tlaková síla	N_{Ed}	17,26	kN

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku			
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	-0,15	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	-0,18	kNm
Charakteristická tlaková únosnost	N_{Rk}	194,81	kN
Charakteristická momentová únosnost	$M_{y,Rk}$	4,09	kNm
Charakteristická momentová únosnost	$M_{z,Rk}$	4,09	kNm
Redukční součinitel	χ_y	1,00	
Redukční součinitel	χ_z	1,00	
Redukční součinitel	χ_{LT}	1,00	
Interakční součinitel	k_{yy}	0,93	
Interakční součinitel	k_{yz}	0,38	
Interakční součinitel	k_{zy}	0,56	
Interakční součinitel	k_{zz}	0,63	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B32 pozice 2,362 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B32 pozice 2,362 m.

Parametry interakční metody 2			
Metoda pro součinitel interakce		Tabulka B.1	
Posuvnost styčnicků y		posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{my}	0,90	
Výsledný typ zatížení z		liniový moment M	
Poměr koncových momentů	ψ_z	0,00	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mz}	0,60	
Výsledný typ zatížení LT		liniové zatížení q	
Koncový moment	$M_{h,LT}$	-0,15	kNm
Moment v poli	$M_{s,LT}$	-0,04	kNm
Součinitel	$\alpha_{s,LT}$	0,26	
Poměr koncových momentů	ψ_{LT}	0,00	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mLT}	0,41	

Posudek (6.61) = 0,09 + 0,03 + 0,02 = 0,14 -

Posudek (6.62) = 0,09 + 0,02 + 0,03 = 0,14 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek EN 1993-1-1

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Dílec B75	0,000 / 0,499 m	BRFL151X10	Válcovaný	S 235	MSÚ-Sada B (auto)	0,32 -
-----------	-----------------	------------	-----------	-------	-------------------	--------

Klíč kombinace	
MSÚ-Sada B (auto) / 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 0.90*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 0,000 m

Definice osy:

- hlavní osa y v tomto posudku se vztahuje k hlavní ose z programu SCIA Engineer.
- hlavní osa z v tomto posudku se vztahuje k hlavní ose y programu SCIA Engineer.

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	-3,38	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	-0,62	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	0,36	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 vnějších částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 a 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [MPa]	σ_2 [MPa]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	151,00	10,00	-7,31	11,79	-0,6		0,6	15,1	52,6	62,0	86,8	1

Průřez je klasifikován třídou 1

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

Posudek na tlak

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

Průřezová plocha	A	1,5100e+03	mm ²
Tlaková únosnost	$N_{c,Rd}$	354,85	kN
Jedn. posudek		0,01	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

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

Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	5,7003e+04	mm ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	13,40	kNm
Jedn. posudek		0,03	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

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

Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	3,7750e+03	mm ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	0,89	kNm
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek smyku pro V_y

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

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	1,5100e+03	mm ²
Plastická smyková únosnost pro V_y	$V_{pl,y,Rd}$	204,87	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek smyku pro V_z

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

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	1,5100e+03	mm ²
Plastická smyková únosnost pro V_z	$V_{pl,z,Rd}$	204,87	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek kroucení

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

Index vlákna	Vlákno	1	
Celkový krouticí moment	T_{Ed}	0,2	MPa
Pružná smyková únosnost	T_{Rd}	135,7	MPa
Jedn. posudek		0,00	-

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

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.41)

Návrhová plastická momentová únosnost redukována kvůli N_{Ed}	$M_{N,y,Rd}$	13,39	kNm
Exponent ohybového poměru y	α	1,00	
Návrhová plastická momentová únosnost redukována kvůli N_{Ed}	$M_{N,z,Rd}$	0,89	kNm
Exponent ohybového poměru z	β	1,00	

Posudek (6.41) = 0,03 + 0,00 = 0,03 -

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

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Rozhodující součinitel využití η : 0,03

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

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

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [MPa]	σ_2 [MPa]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	151,00	10,00	-7,31	11,79	-0,6		0,6	15,1	52,6	62,0	86,8	1

Průřez je klasifikován třídou 1

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

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

Posudek rovinného vzpěru

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

Parametry vzpěru		yy	zz	
Typ posuvných styčnicků		neposuvné	posuvné	
Systémová délka	L	0,499	0,499	m
Součinitel vzpěru	k	0,87	2,91	
Vzpěrná délka	l_{cr}	0,435	1,450	m
Kritické Eulerovo zatížení	N_{cr}	31463,92	12,40	kN
Štíhlost	λ	9,97	502,35	
Poměrná štíhlost	λ_{rel}	0,11	5,35	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka		c	c	
Imperfekce	α	0,49	0,49	
Redukční součinitel	χ	1,00	0,03	
Únosnost na vzpěr	$N_{b,Rd}$	354,85	11,37	kN

Posudek rovinného vzpěru			
Průřezová plocha	A	1,5100e+03	mm ²
Únosnost na vzpěr	$N_{b,Rd}$	11,37	kN
Jedn. posudek		0,30	-

Posudek prostorového vzpěru

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

Vzpěrná délka na prostorový vzpěr	l_{cr}	0,499	m
Pružné kritické zatížení	$N_{cr,T}$	2130,24	kN
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,T}$	0,41	

Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,0}$	0,20	
----------------	-------------------	------	--

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

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.2 a rovnice (6.54)

Parametry klopení			
Metoda pro křivku klopení		Obecný stav	
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	5,7003e+04	mm ³
Pružný kritický moment	M_{cr}	34,53	kNm
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,LT}$	0,62	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,20	

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

Parametry M_{cr}			
Délka klopení	l_{LT}	0,499	m
Vliv pozice zatížení		bez vlivu	
Opravný součinitel	k	1,00	
Opravný součinitel	k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení	C_1	1,67	
Součinitel momentu na klopení	C_2	0,03	
Součinitel momentu na klopení	C_3	1,00	
Vzdálenost středu smyku	d_z	0,00	mm
Vzdálenost polohy zatížení	z_g	0,00	mm
Konstanta monosymetrie	β_y	0,00	mm
Konstanta monosymetrie	z_j	0,00	mm

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

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku			
Interakční metoda		alternativní metoda 2	
Průřezová plocha	A	1,5100e+03	mm ²
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	5,7003e+04	mm ³
Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	3,7750e+03	mm ³
Návrhová tlaková síla	N_{Ed}	3,38	kN
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	0,36	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm
Charakteristická tlaková únosnost	N_{Rk}	354,85	kN
Charakteristická momentová únosnost	$M_{y,Rk}$	13,40	kNm
Charakteristická momentová únosnost	$M_{z,Rk}$	0,89	kNm
Redukční součinitel	χ_y	1,00	
Redukční součinitel	χ_z	0,03	
Redukční součinitel	χ_{LT}	1,00	
Interakční součinitel	k_{yy}	0,64	
Interakční součinitel	k_{yz}	0,76	
Interakční součinitel	k_{zy}	0,92	
Interakční součinitel	k_{zz}	1,27	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B75 pozice 0,000 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B75 pozice 0,000 m.

Parametry interakční metody 2			
Metoda pro součinitel interakce		Tabulka B.2	
Výsledný typ zatížení y		liniové zatížení q	
Koncový moment	$M_{h,y}$	0,36	kNm
Moment v poli	$M_{s,y}$	0,20	kNm

Parametry interakční metody 2			
Součinitel	$\alpha_{s,y}$	0,55	
Poměr koncových momentů	ψ_y	0,00	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{my}	0,64	
Posuvnost styčníků z		posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mz}	0,90	
Výsledný typ zatížení LT		liniové zatížení q	
Koncový moment	$M_{h,LT}$	0,36	kNm
Moment v poli	$M_{s,LT}$	0,20	kNm
Součinitel	$\alpha_{s,LT}$	0,55	
Poměr koncových momentů	ψ_{LT}	0,00	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mLT}	0,64	

Posudek (6.61) = 0,01 + 0,02 + 0,00 = 0,03 -

Posudek (6.62) = 0,30 + 0,03 + 0,00 = 0,32 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

EC-EN 1993 Posudek oceli MSP

Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

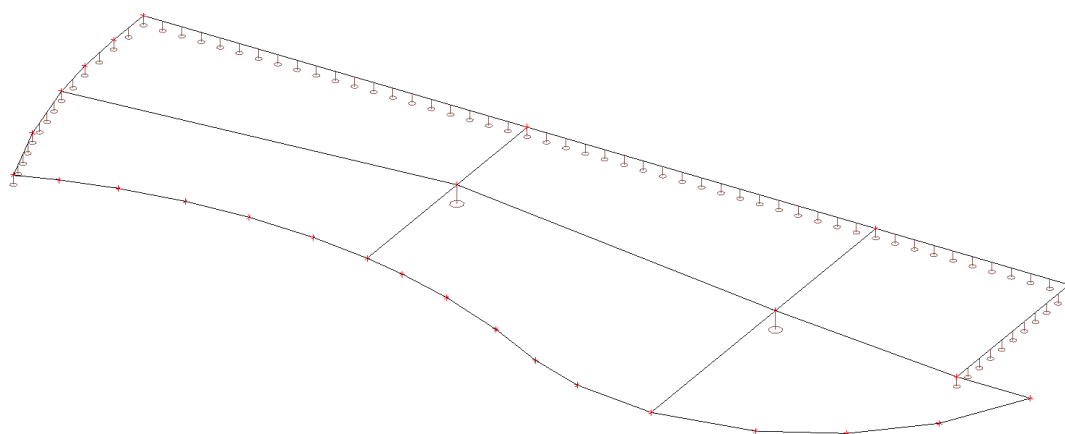
Celkový posudek

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 [-]
B32	0,000	MSP-Char (auto)/1	-2,4 -1,4	-1,6 -0,9	23,6 23,6	13,1 13,1	0,10 0,06	0,12 0,07	- -	0,12

Jméno	Klíč kombinace
MSP-Char (auto)/1	ZS1 + ZS2 + ZS3 + 0.60*ZS4

Strop pod Vyhlídkou V3

Výpočtový model



Materiály

Jméno	Typ	ρ [kg/m³]	Hustota v čerstvém stavu [kg/m³]	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	

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

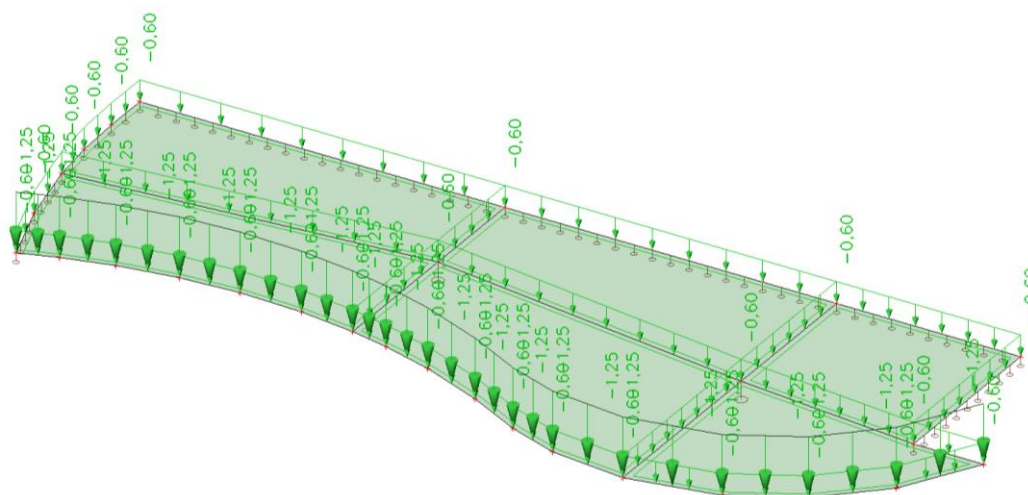
Zatěžovací stavy

Zatěžovací stavy - ZS1

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr
	Spec	Typ zatížení		
ZS1	Vlastní tíha	Stálé	SZ1	-Z
		Vlastní tíha		

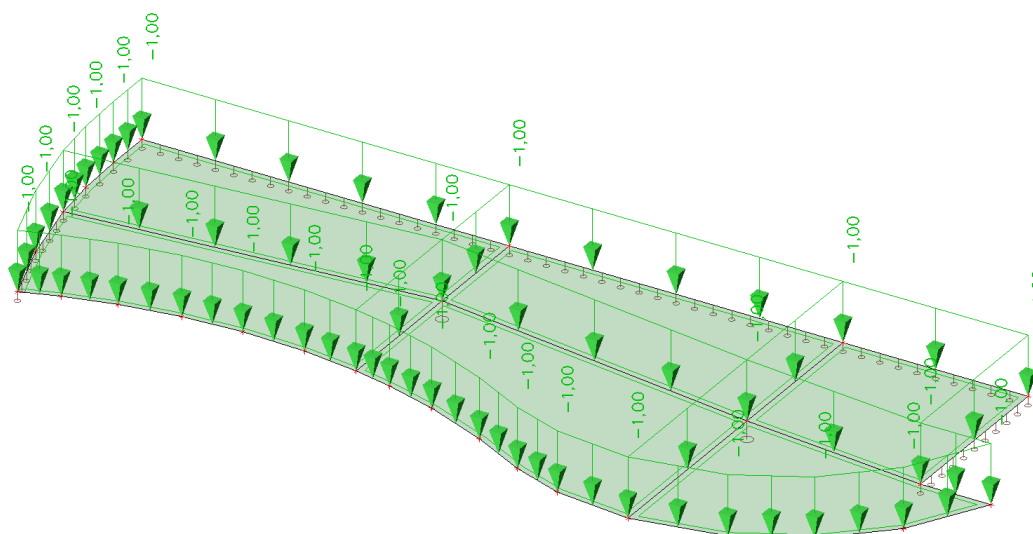
Zatěžovací stavy - ZS2

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
	Spec	Typ zatížení	
ZS2	podlaha + zábradlí	Stálé	SZ1
		Standard	



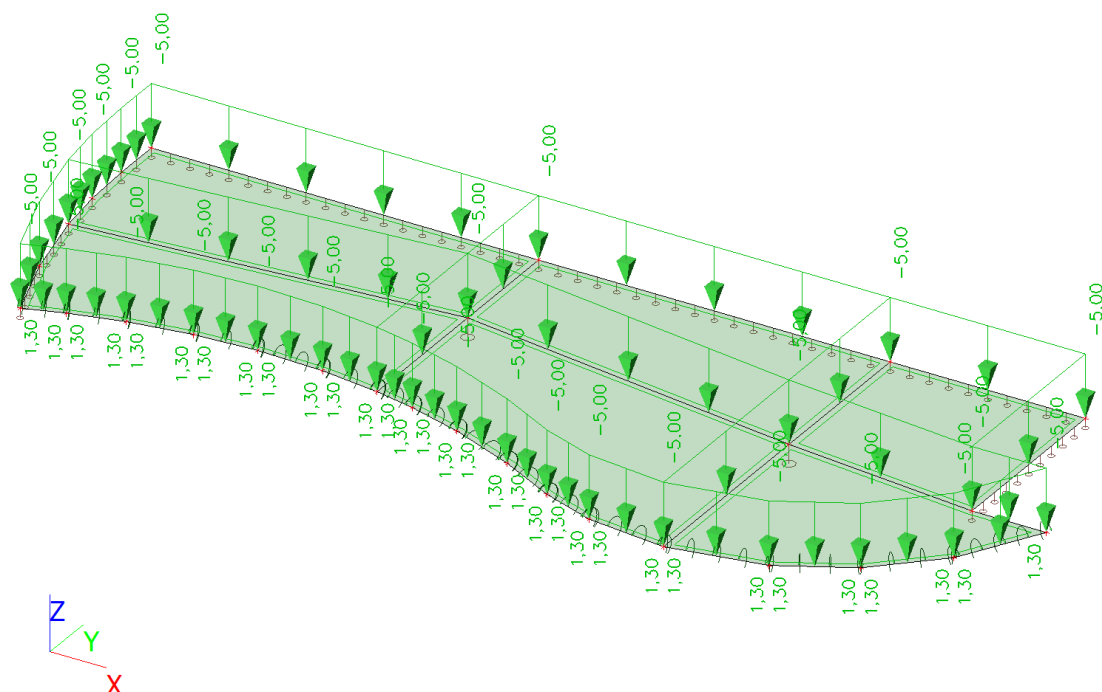
Zatěžovací stavy - ZS3

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
	Spec	Typ zatížení	
ZS3	podvěsy	Stálé	SZ1
		Standard	



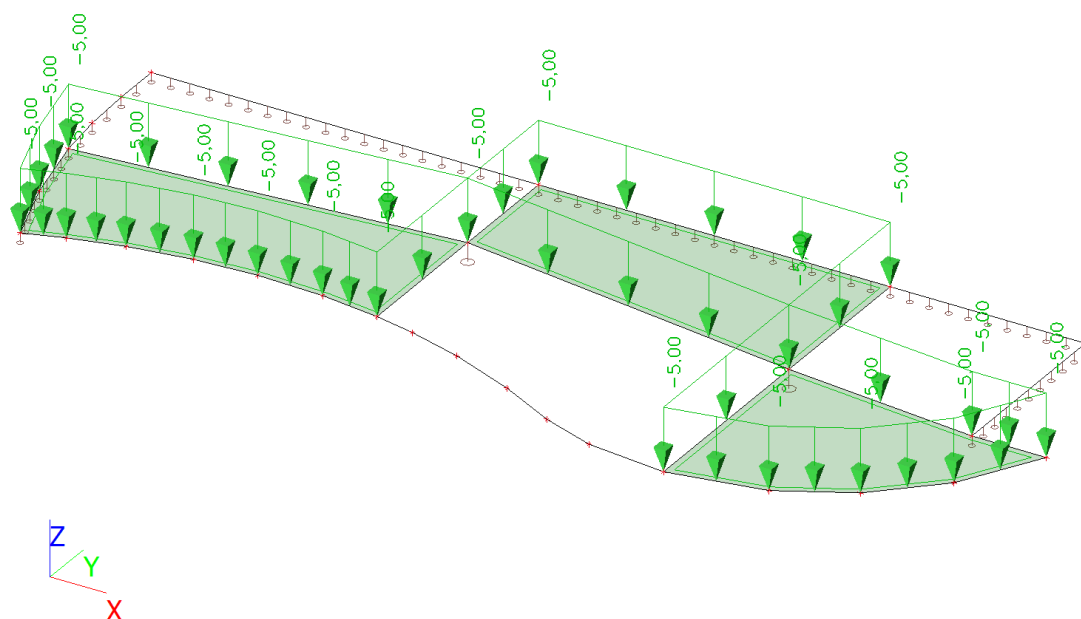
Zatěžovací stavy - ZS4

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS4	užitné - plné	Proměnné	SZ2	Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické			



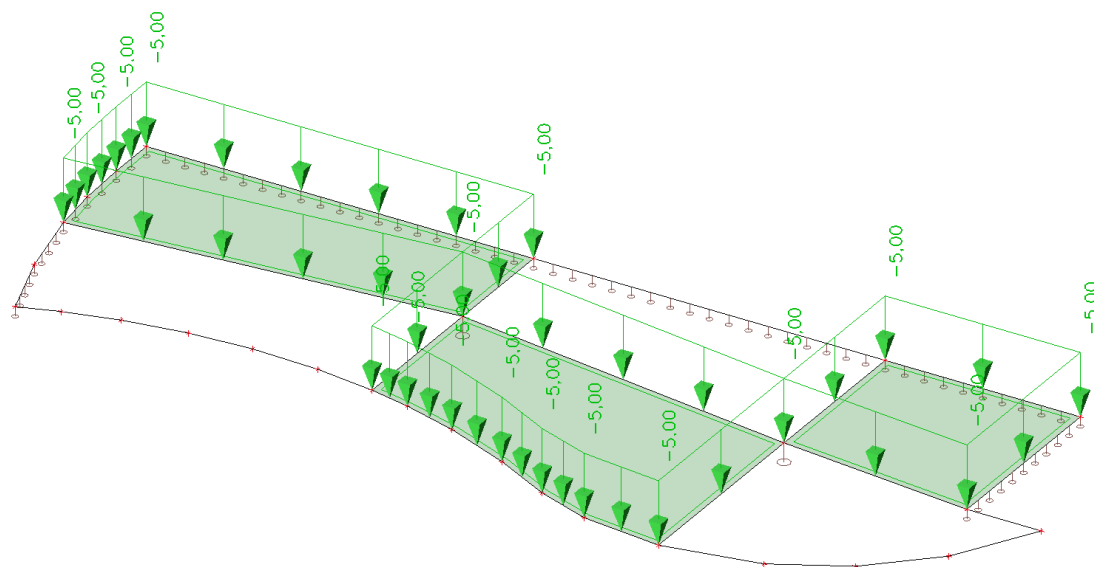
Zatěžovací stavy - ZS5

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS5	užitné - šach 1	Proměnné	SZ2	Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické			



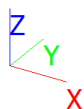
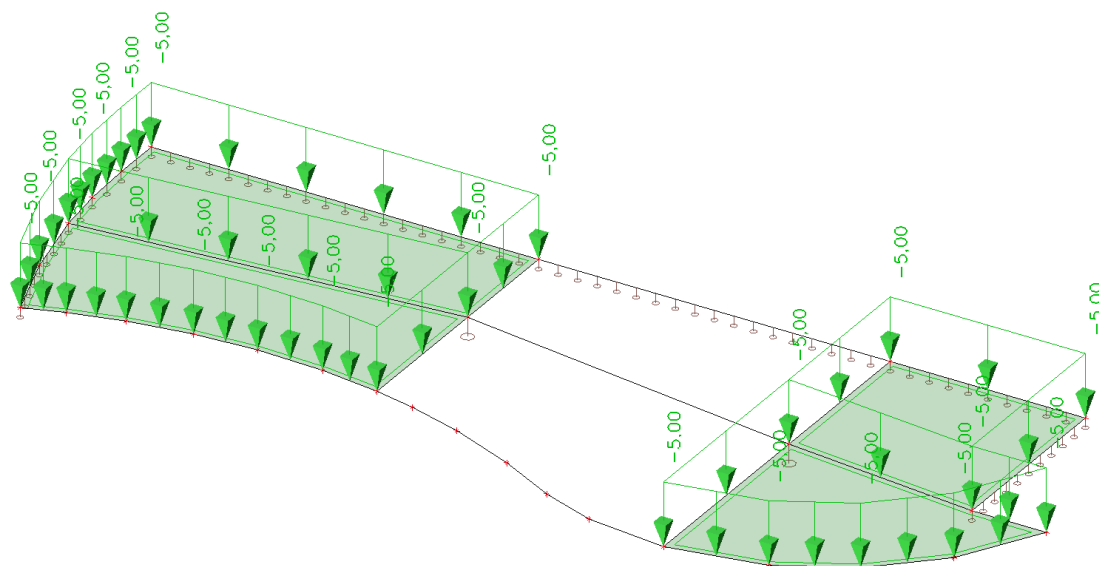
Zatěžovací stavy - ZS6

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS6	užitné - šach 2	Proměnné	SZ2	Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické			



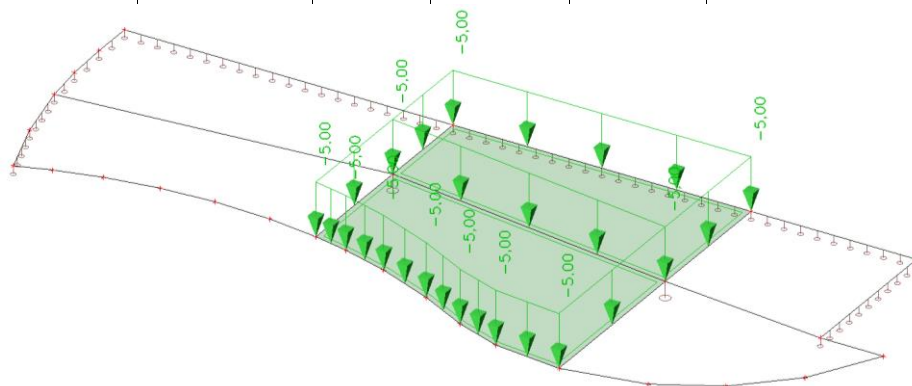
Zatěžovací stavy - ZS7

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS7	užitné - šach 3	Proměnné	SZ2	Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické			



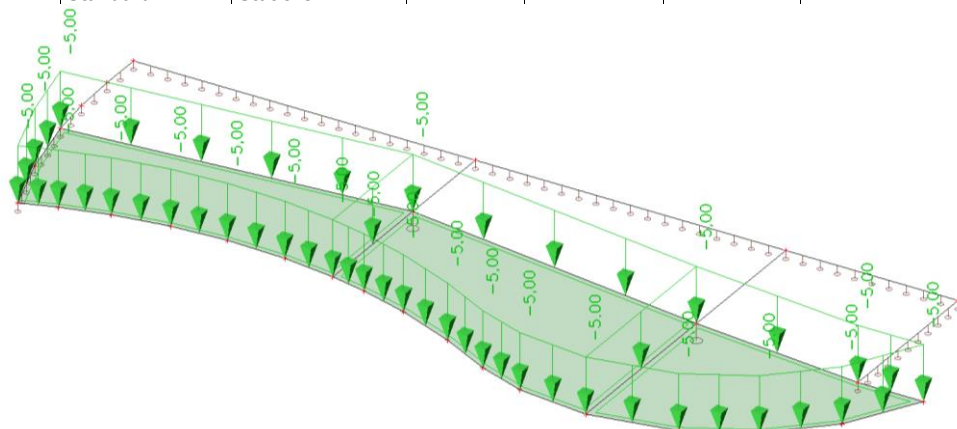
Zatěžovací stavy - ZS8

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS8	užitné - šach 4	Proměnné	SZ2	Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické			



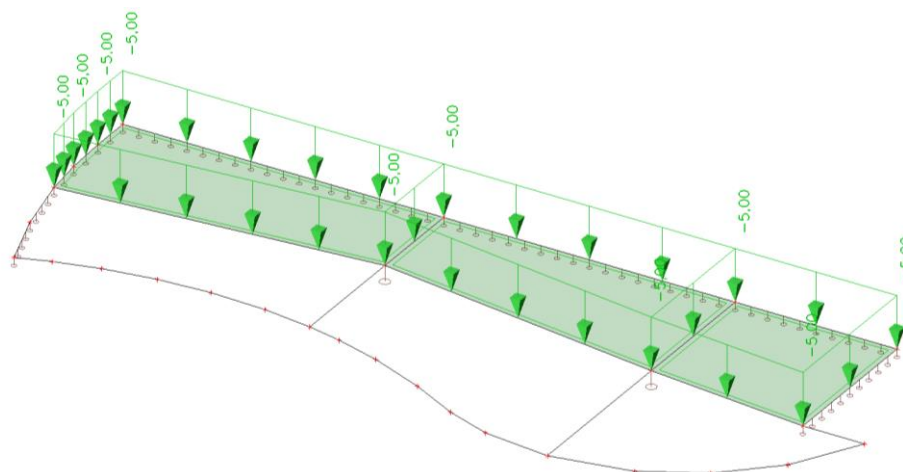
Zatěžovací stavy - ZS9

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS9	užitné - šach 5	Proměnné	SZ2	Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické			



Zatěžovací stavy - ZS10

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS10	užitné - šach 6	Proměnné	SZ2	Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické			



Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Výběrová	Kat C : shromáždění

Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
			ZS2 - podlaha + zábradlí	1,000
			ZS3 - podvěsy	1,000
			ZS4 - užité - plné	1,000
			ZS5 - užité - šach 1	1,000
			ZS6 - užité - šach 2	1,000
			ZS7 - užité - šach 3	1,000
			ZS8 - užité - šach 4	1,000
			ZS9 - užité - šach 5	1,000
			ZS10 - užité - šach 6	1,000
MSP-Char (auto)		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
			ZS2 - podlaha + zábradlí	1,000
			ZS3 - podvěsy	1,000
			ZS4 - užité - plné	1,000
			ZS5 - užité - šach 1	1,000
			ZS6 - užité - šach 2	1,000
			ZS7 - užité - šach 3	1,000
			ZS8 - užité - šach 4	1,000
			ZS9 - užité - šach 5	1,000
			ZS10 - užité - šach 6	1,000
MSP-Kvazi (auto)		EN-MSP kvazistálá	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
			ZS2 - podlaha + zábradlí	1,000
			ZS3 - podvěsy	1,000
			ZS4 - užité - plné	1,000
			ZS5 - užité - šach 1	1,000
			ZS6 - užité - šach 2	1,000
			ZS7 - užité - šach 3	1,000
			ZS8 - užité - šach 4	1,000
			ZS9 - užité - šach 5	1,000
			ZS10 - užité - šach 6	1,000

2D vnitřní síly; m_{xD+}

Hodnoty: m_{xD+}

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

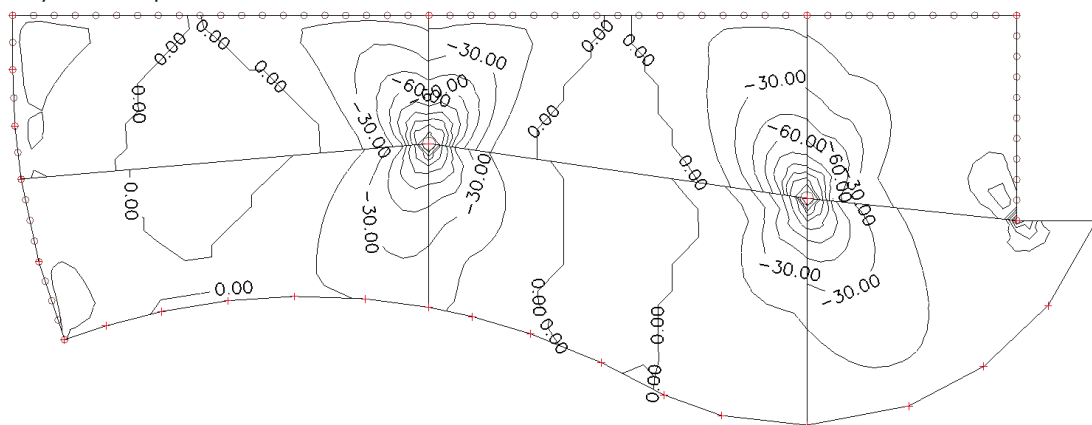
Průběh: Průměr

Extrém: Dílec

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na

makro. Systém: LSS prvku sítě



m_{xD+} [kNm/m]

2D vnitřní síly; m_{xD-}

Hodnoty: m_{xD-}

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

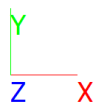
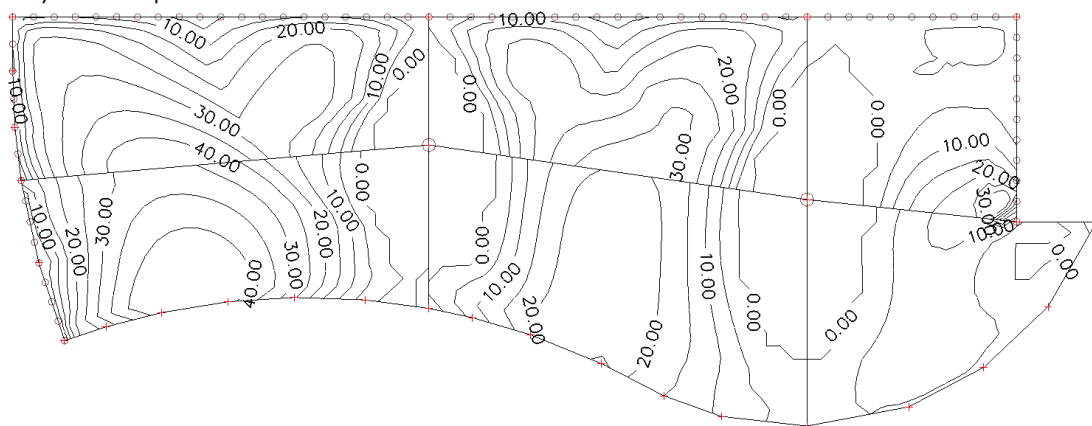
Průběh: Průměr

Extrém: Dílec

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na

makro. Systém: LSS prvku sítě



m_{xD-} [kNm/m]

2D vnitřní síly; m_{yD+}

Hodnoty: m_{yD+}

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

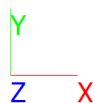
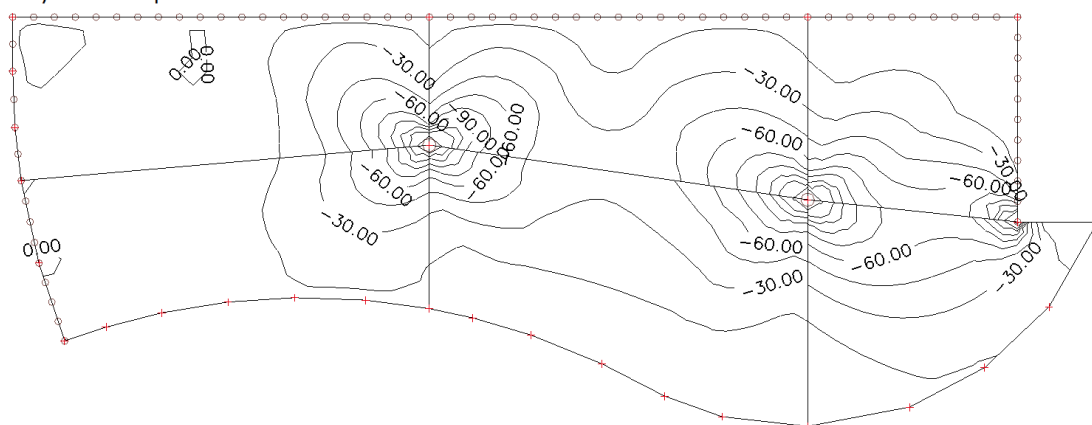
Průběh: Průměr

Extrém: Dílec

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na

makro. Systém: LSS prvku sítě

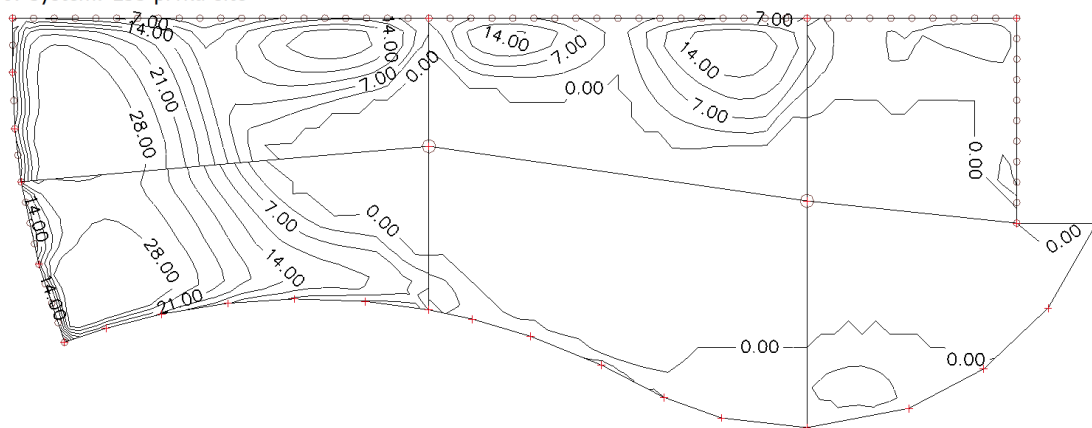


m_{yD+} [kNm/m]

2D vnitřní síly; m_{yD}-

Hodnoty: m_{yD}-
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Průběh: Průměr
 Extrém: Dílec
 Výběr: Vše
 Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě

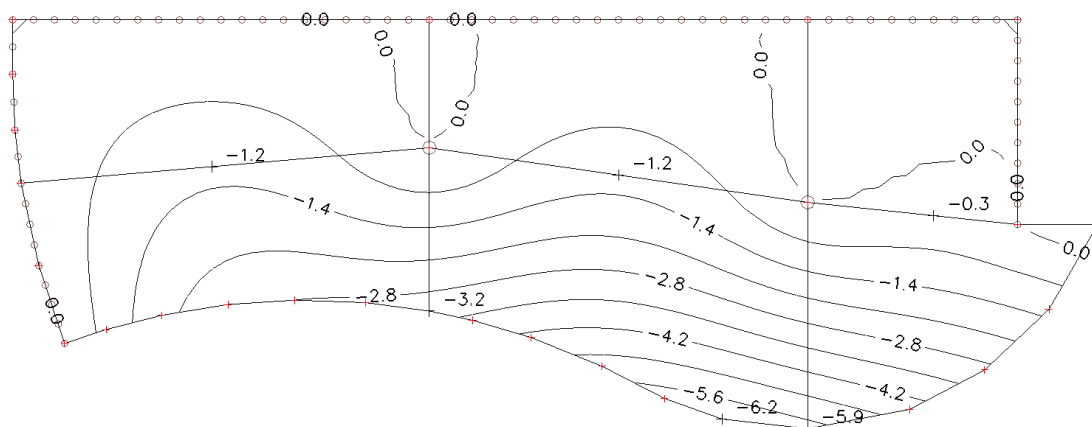
m_{yD} [kNm/m]



2D přemístění; u_z

Hodnoty: u_z
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSP-Char (auto)
 Extrém: Globální
 Výběr: Vše
 Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě

u_z [mm]



Návrh a posouzení stropu pod vyhlídkou V3

ozn. řezu	směr řezu	vrstva výztuže	výpočtové		provozní	
			kombinace	M_{Ed}	kombinace	M_{ch}
				[kNm/m]		[kNm/m]
1	y	dolní	max	34.44	max	24.60
2	x	dolní	max	47.56	max	33.97
3	y	horní	max	124.88	max	89.20
4	x	horní	max	85.03	max	60.74

Návrh a posudek desky na 1.MS - ohyb

ozn. řezu	směr řezu	vrstva výztuže	třída betonu	h	krytí	f_{yk}	f_{yd}	f_{cd}	f_{ctm}
					c				
				[mm]	[mm]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]
1	y	dolní	C30/37	260	25	490.00	426.087	20	2.9
2	x	dolní	C30/37	260	35	490.00	426.087	20	2.9
3	y	horní	C30/37	260	25	490.00	426.087	20	2.9
4	x	horní	C30/37	260	45	490.00	426.087	20	2.9

ozn. řezu	navrženo			d	$A_{s,min1}$	posudek $A_{s,min1}$	$A_{s,min2}$	posudek $A_{s,min2}$	$A_{s,max}$	posudek $A_{s,max}$
	d_s	rozteč	A_s							
	[mm]	[mm]	[m ²]		[m ²]		[m ²]		[m ²]	
1	10	175	04.49E-04	230	0.00035	+	0.00030	+	0.10400	+
2	10	125	06.28E-04	220	0.00034	+	0.00029	+	0.10400	+
3	20	175	17.95E-04	225	0.00035	+	0.00029	+	0.10400	+
4	14	125	12.32E-04	208	0.00032	+	0.00027	+	0.10400	+

ozn. řezu	ε_{cu3}	ε_{yd}	ξ_{lim}	x	x_{lim}	posudek x_{lim}	z_c	M_{Ed}	M_{Rd}	posudek
	[%]	[%]		[m]	$\xi_{lim} \cdot d$					
					[m]					
1	0.35	0.21304	0.62162	0.012	0.143	+	0.225	34.44	43.07	+
2	0.35	0.21304	0.62162	0.017	0.137	+	0.213	47.56	57.11	+
3	0.35	0.21304	0.62162	0.048	0.140	+	0.206	124.88	157.48	+
4	0.35	0.21304	0.62162	0.033	0.129	+	0.195	85.03	102.26	+

Mezní stav omezení napětí - ověření max. napětí v betonu

ozn. řezu	h_s	E_{cm}	E_s	α_e	A_l	x_l	I_l	$\sigma_{ct,max}$	$f_{ct,eff}$	posudek
	[mm]	[MPa]	[MPa]		[m ²]	[m]	[m ⁴]	[MPa]	[MPa]	
1	260	32000	200000	6.25	0.2628	0.13107	0.00149	2.12524	2.9	+
2	260	32000	200000	6.25	0.26393	0.13134	0.0015	2.92165	2.9	-
3	260	32000	200000	6.25	0.27122	0.13393	0.00156	7.2006	2.9	-
4	260	32000	200000	6.25	0.2677	0.13224	0.00151	5.13819	2.9	-

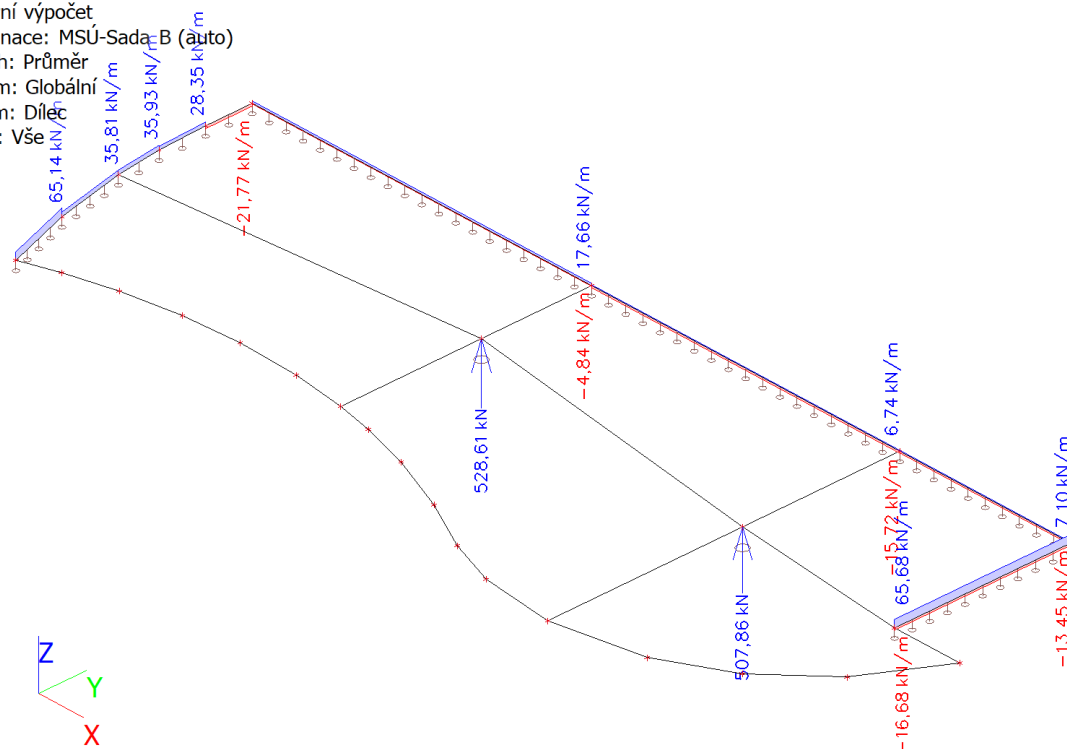
ozn. řezu	působení betonu	x_{II}	A_{II}	I_{II}	M_q	$\sigma_{c,max}$	$0,6 \cdot f_{ck}$	posudek
		[m]	[m ²]	[m ⁴]	[kNm/m]	[MPa]	[MPa]	
1	trhliny se neočekávají	0.03312	0.03592	0.00012	24.60	6.74172	18	+
2	trhliny se očekávají	0.03764	0.04157	0.00015	33.97	8.61847	18	+
3	trhliny se očekávají	0.05984	0.07106	0.00038	89.20	14.1394	18	+
4	trhliny se očekávají	0.04889	0.05659	0.00023	60.74	12.6997	18	+

Mezní stav omezení napětí - ověření max. napětí ve výztuži

ozn. řezu	$\sigma_{s,max}$	$0,8 \cdot f_{yk}$	posudek
	[MPa]	[MPa]	
1	250.5115	392.00	+
2	260.9637	392.00	+
3	243.9286	392.00	+
4	258.3253	392.00	+

Reakce; R_z

Hodnoty: **R_z**
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Průběh: Průměr
Systém: Globální
Extrém: Dílec
Výběr: Vše



Základ – zatížení

Základová patka P1

	G_k kN	γ	G_{kd} kN
železobetonový strop	413.69	1.28	528.61
konstrukce stínění	34.52	1.33	55.11
sloup v 1.PP	0.5, 0.5, 3, 14, 0.25, 3, 51.25	1.35	23.25
celkem	472.37		606.97

Patka P1

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny : procentem Sigma, Or

Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

Patky

Výpočet pro odvozené podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

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

Založení

Typ základu: centrická patka

Hloubka od původního terénu $h_z = 3,40$ m

Hloubka základové spáry $d = 1,05$ m

Tloušťka základu $t = 0,90$ m

Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$

Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m³

Geometrie konstrukce

Typ základu: centrická patka

Délka patky $x = 2,00$ m

Šířka patky $y = 2,00$ m

Šířka sloupu ve směru x $c_x = 0,45$ m

Šířka sloupu ve směru y $c_y = 0,45$ m

Objem patky = 3,60 m³

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00$ kN/m³

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

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 25,00$ MPa

Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,60$ MPa

Modul pružnosti $E_{cm} = 31000,00$ MPa

Ocel podélná : B500

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

Ocel příčná: B500

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

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
	nové	změna							
1	Ano		MSU	Návrhové	607,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Ano		MSP	Užitné	472,40	0,00	9,57	0,00	0,00

Plošná přitížení v okolí základu

Číslo	Přítížení		Název	x_s	y_s	x	y	q	α	h
	nové	změna		[m]	[m]	[m]	[m]	[kPa]	[°]	[m]
1	Ano		podlaha	0,00	0,00	2,00	2,00	10,00	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
MSU	Ano	0,00	0,00	175,30	223,13	78,56	Ano
MSU	Ne	0,00	0,00	183,54	223,13	82,26	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 111,78 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 15,38 \text{ kN}$

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (MSU)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 2,08 \text{ m}$

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 5,17 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 223,13 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 183,54 \text{ kPa}$

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. (MSU)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 10,31 \text{ kN}$

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 235,80 \text{ kN}$

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 nejneprůznivějších zatěžovacích stavů.

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

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 82,80 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 11,39 \text{ kN}$

Sednutí středu hrany x - 1 = 9,8 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 9,8 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 10,0 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 9,5 mm

Sednutí středu základu = 15,2 mm

Sednutí charakterist. bodu = 11,0 mm

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

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 5,00 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=564,98$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=564,98$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,008 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,008 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 11,0 mm

Hloubka deformační zóny = 3,59 m

Natočení ve směru x = 0,225 (\tan^*1000); (1,3E-02 °)

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

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejneprůznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

20 ks profil 14,0 mm, krytí 50,0 mm

Šířka průřezu = 2,00 m

Výška průřezu = 0,90 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,18 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,05 \text{ m} < 0,52 \text{ m} = x_{max}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 1101,56 \text{ kNm} > 92,86 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

20 ks profil 14,0 mm, krytí 64,0 mm

Šířka průřezu = 2,00 m

Výška průřezu = 0,90 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,19 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,05 \text{ m} < 0,51 \text{ m} = x_{max}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 1082,82 \text{ kNm} > 92,86 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 607,00 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 30,73 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 576,27 kN

Uvažovaný obvod sloupu $u_0 = 1,80 \text{ m}$

Smykové napětí na obvodu sloupu $v_{Ed,max} = 0,38 \text{ MPa}$

Únosnost na obvodu sloupu $v_{Rd,max} = 3,60 \text{ MPa}$

Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 228,17 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 378,83 kN

Vzdálenost průřezu od sloupu = 0,42 m

Délka průřezu $u = 4,43 \text{ m}$

Smykové napětí na průřezu $v_{Ed} = 0,10 \text{ MPa}$

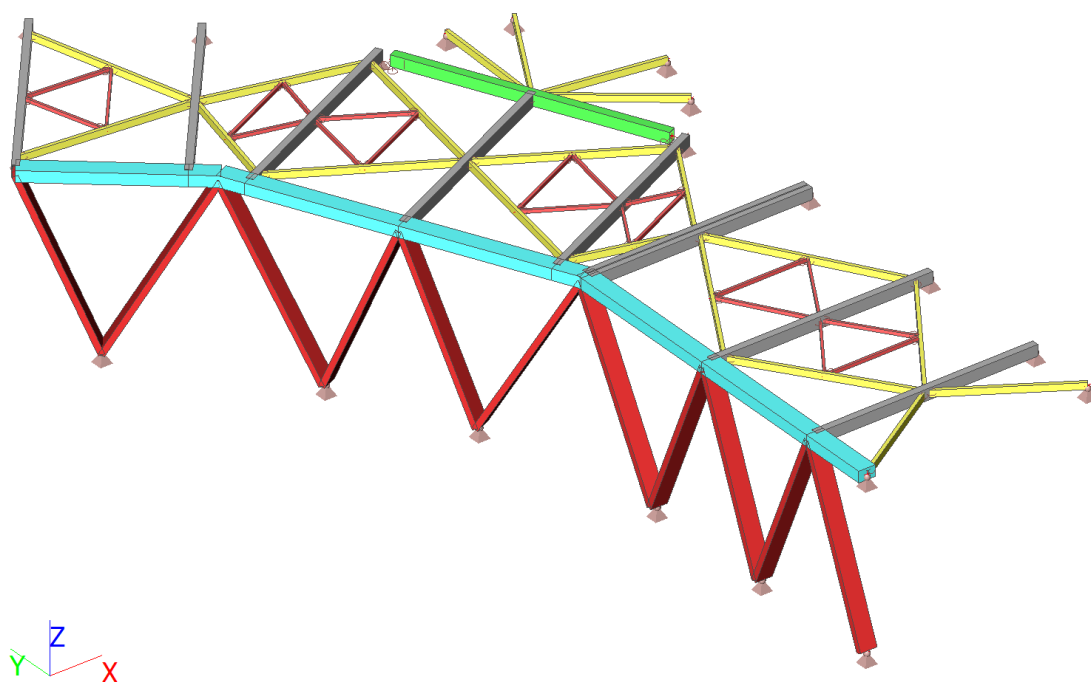
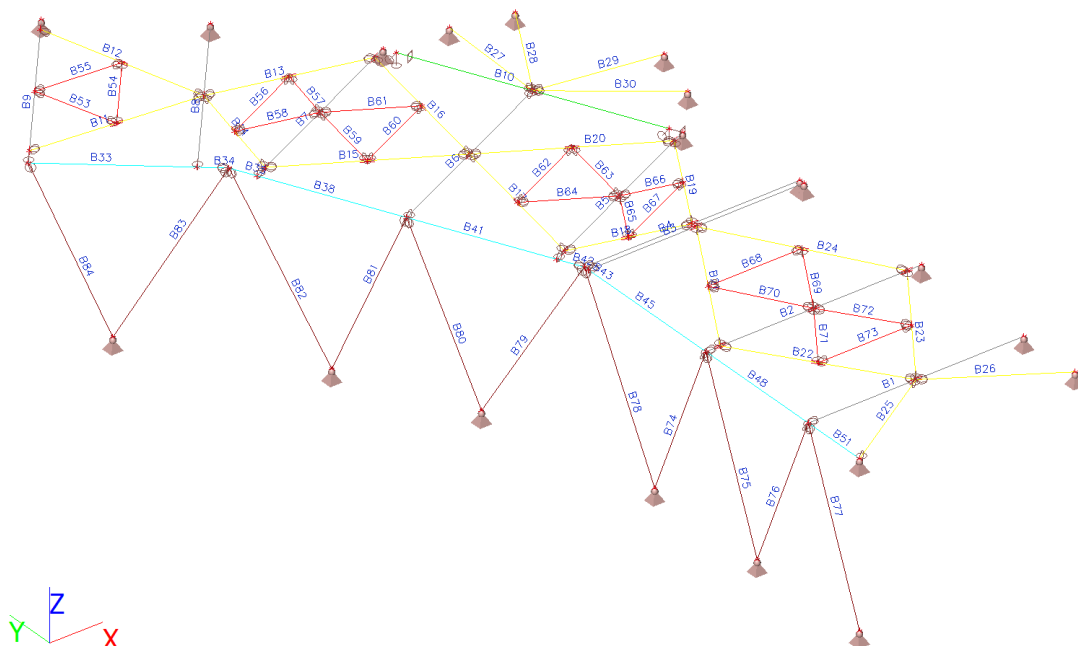
Únosnost nevyztuženého průřezu $v_{Rd,c} = 1,27 \text{ MPa}$

$v_{Ed} < v_{Rd,c} \Rightarrow$ Výztuž není nutná


Základ na protlačení VYHOVUJE

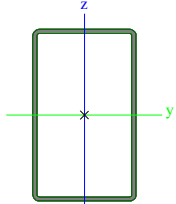
Vyhlídku V4

Výpočtový model


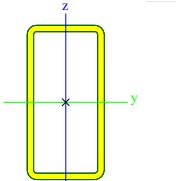


Průřezy


CS1		
Typ	RHS200/120/5.0	
Kód tvaru	2 - Obdélníkové uzavřené průřezy	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	a

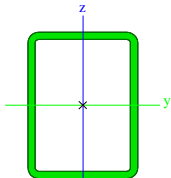
A [mm ²]	3,0700e+03	
A _y [mm ²], A _z [mm ²]	1,1461e+03	1,9102e+03
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	6,2700e-01	1,2228e+00
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	60,00	100,00
α [deg]	0,00	
I _y [mm ⁴], I _z [mm ⁴]	1,6850e+07	7,6200e+06
i _y [mm], i _z [mm]	74,09	49,82
W _{el,y} [mm ³], W _{el,z} [mm ³]	1,6800e+05	1,2700e+05
W _{pl,y} [mm ³], W _{pl,z} [mm ³]	2,0293e+05	1,4268e+05
M _{pl,y,+} [Nmm], M _{pl,y,-} [Nmm]	47688846,78	47688846,78
M _{pl,z,+} [Nmm], M _{pl,z,-} [Nmm]	33529783,20	33529783,20
d _y [mm], d _z [mm]	0,00	0,00
I _t [mm ⁴], I _w [mm ⁶]	1,6480e+07	3,8400e+10
β _y [mm], β _z [mm]	0,00	0,00
Obrázek		

CS2


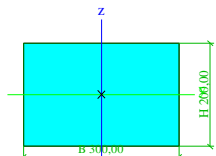
Typ	RHS120/60/5.0	
Kód tvaru	2 - Obdélníkové uzavřené průřezy	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	a
A [mm ²]	1,6700e+03	
A _y [mm ²], A _z [mm ²]	5,5209e+02	1,1042e+03
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	3,4700e-01	6,6275e-01
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	30,00	60,00
α [deg]	0,00	
I _y [mm ⁴], I _z [mm ⁴]	2,9900e+06	9,8800e+05
i _y [mm], i _z [mm]	42,31	24,32
W _{el,y} [mm ³], W _{el,z} [mm ³]	4,9900e+04	3,2900e+04
W _{pl,y} [mm ³], W _{pl,z} [mm ³]	6,2180e+04	3,7991e+04
M _{pl,y,+} [Nmm], M _{pl,y,-} [Nmm]	14612283,20	14612283,20
M _{pl,z,+} [Nmm], M _{pl,z,-} [Nmm]	8927985,51	8927985,51
d _y [mm], d _z [mm]	0,00	0,00
I _t [mm ⁴], I _w [mm ⁶]	2,4200e+06	1,9440e+09
β _y [mm], β _z [mm]	0,00	0,00
Obrázek		

CS3


Typ	RHS200/150/10.0	
Kód tvaru	2 - Obdélníkové uzavřené průřezy	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	a
A [mm ²]	6,4900e+03	
A _y [mm ²], A _z [mm ²]	2,7536e+03	3,6715e+03
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	6,7400e-01	1,2855e+00

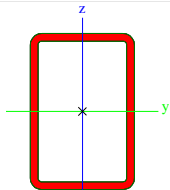

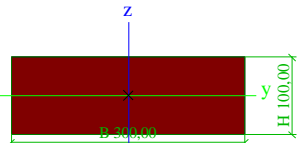
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	75,00	100,00
α [deg]	0,00	
I _y [mm ⁴], I _z [mm ⁴]	3,5680e+07	2,2640e+07
i _y [mm], i _z [mm]	74,15	59,06
W _{el,y} [mm ³], W _{el,z} [mm ³]	3,5700e+05	3,0200e+05
W _{pl,y} [mm ³], W _{pl,z} [mm ³]	4,2994e+05	3,5181e+05
M _{pl,y,+} [Nmm], M _{pl,y,-} [Nmm]	101035138,40	101035138,40
M _{pl,z,+} [Nmm], M _{pl,z,-} [Nmm]	82674979,45	82674979,45
d _y [mm], d _z [mm]	0,00	0,00
I _t [mm ⁴], I _w [mm ⁶]	4,4090e+07	1,3125e+11
β _y [mm], β _z [mm]	0,00	0,00
Obrázek		

CS4

Typ	OBDEL	
Detailní	300,00; 200,00	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C24 (EN 338)	
Výroba	dřevo	
Barva		
A [mm ²]	6,0000e+04	
A _y [mm ²], A _z [mm ²]	5,0012e+04	5,0026e+04
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	1,0000e+00	1,0000e+00
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	150,00	100,00
α [deg]	0,00	
I _y [mm ⁴], I _z [mm ⁴]	2,0000e+08	4,5000e+08
i _y [mm], i _z [mm]	57,74	86,60
W _{el,y} [mm ³], W _{el,z} [mm ³]	2,0000e+06	3,0000e+06
W _{pl,y} [mm ³], W _{pl,z} [mm ³]	2,4507e+06	3,6761e+06
M _{pl,y,+} [Nmm], M _{pl,y,-} [Nmm]	51464788,73	51464788,73
M _{pl,z,+} [Nmm], M _{pl,z,-} [Nmm]	77197183,10	77197183,10
d _y [mm], d _z [mm]	0,00	0,00
I _t [mm ⁴], I _w [mm ⁶]	4,6999e+08	2,4275e+11
β _y [mm], β _z [mm]	0,00	0,00
Obrázek		


CS5

Typ	RHS60/40/3.0	
Kód tvaru	2 - Obdélníkové uzavřené průřezy	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	a
A [mm ²]	5,5400e+02	
A _y [mm ²], A _z [mm ²]	2,1930e+02	3,2896e+02
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	1,9200e-01	3,6565e-01
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	20,00	30,00
α [deg]	0,00	
I _y [mm ⁴], I _z [mm ⁴]	2,6500e+05	1,3900e+05
i _y [mm], i _z [mm]	21,87	15,84
W _{el,y} [mm ³], W _{el,z} [mm ³]	8,8200e+03	6,9500e+03
W _{pl,y} [mm ³], W _{pl,z} [mm ³]	1,0753e+04	8,0907e+03
M _{pl,y,+} [Nmm], M _{pl,y,-} [Nmm]	2527023,74	2527023,74


M _{pl.z.+} [Nmm], M _{pl.z.-} [Nmm]	1901308,01	1901308,01
d _y [mm], d _z [mm]	0,00	0,00
I _t [mm ⁴], I _w [mm ⁶]	2,9200e+05	7,2000e+07
β _y [mm], β _z [mm]	0,00	0,00
Obrázek		
CS6		
Typ	OBDEL	
Detailní	300,00; 100,00	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C24 (EN 338)	
Výroba	dřevo	
Barva		
A [mm ²]	3,0000e+04	
A _y [mm ²], A _z [mm ²]	2,5003e+04	2,5023e+04
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	8,0000e-01	8,0000e-01
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	150,00	50,00
α [deg]	0,00	
I _y [mm ⁴], I _z [mm ⁴]	2,5000e+07	2,2500e+08
i _y [mm], i _z [mm]	28,87	86,60
W _{el.y} [mm ³], W _{el.z} [mm ³]	5,0000e+05	1,5000e+06
W _{pl.y} [mm ³], W _{pl.z} [mm ³]	6,1268e+05	1,8380e+06
M _{pl.y.+} [Nmm], M _{pl.y.-} [Nmm]	12866197,18	12866197,18
M _{pl.z.+} [Nmm], M _{pl.z.-} [Nmm]	38598591,55	38598591,55
d _y [mm], d _z [mm]	0,00	0,00
I _t [mm ⁴], I _w [mm ⁶]	7,9015e+07	1,1932e+11
β _y [mm], β _z [mm]	0,00	0,00
Obrázek		

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	0,3	0,00	40,00	235,0	360,0	
		8,0769e+04	0,01e-003	40,00	80,00	215,0	360,0	

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							

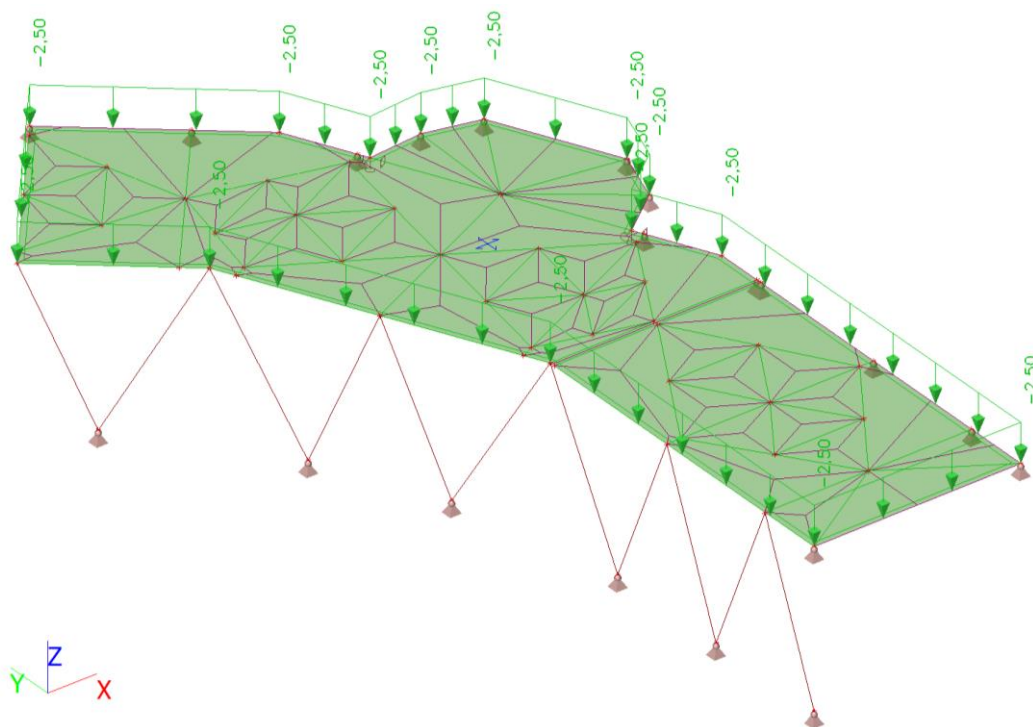
Zatěžovací stavy

Zatěžovací stavy - ZS1

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr
	Spec	Typ zatížení		
ZS1	Vlastní tíha	Stálé	SZ1	-Z
		Vlastní tíha		

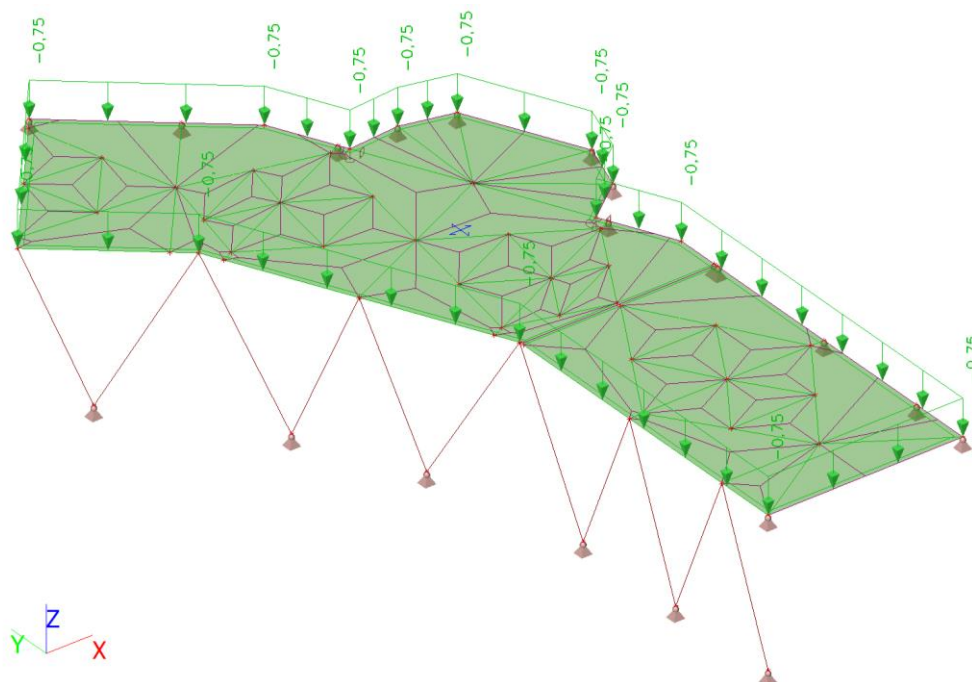
Zatěžovací stavy - ZS2

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
	Spec	Typ zatížení	
ZS2	Visérie	Stálé	SZ1
	Standard		



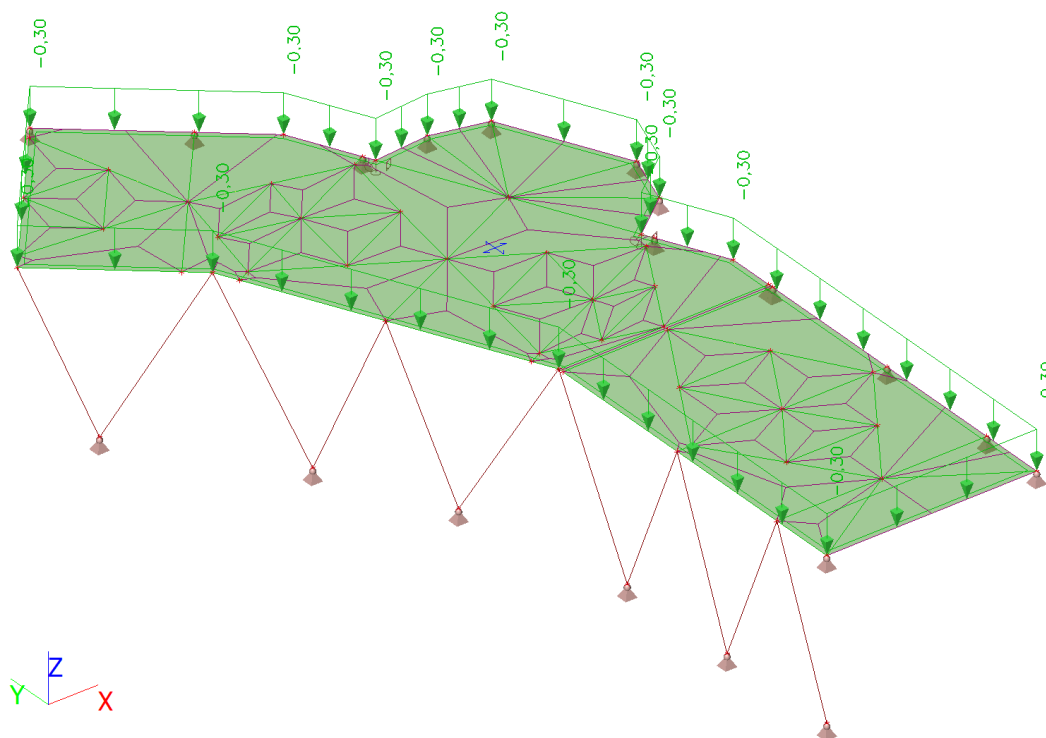
Zatěžovací stavy - ZS3

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Rídicí zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS3	Sníh	Proměnné	SZ2	Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické			



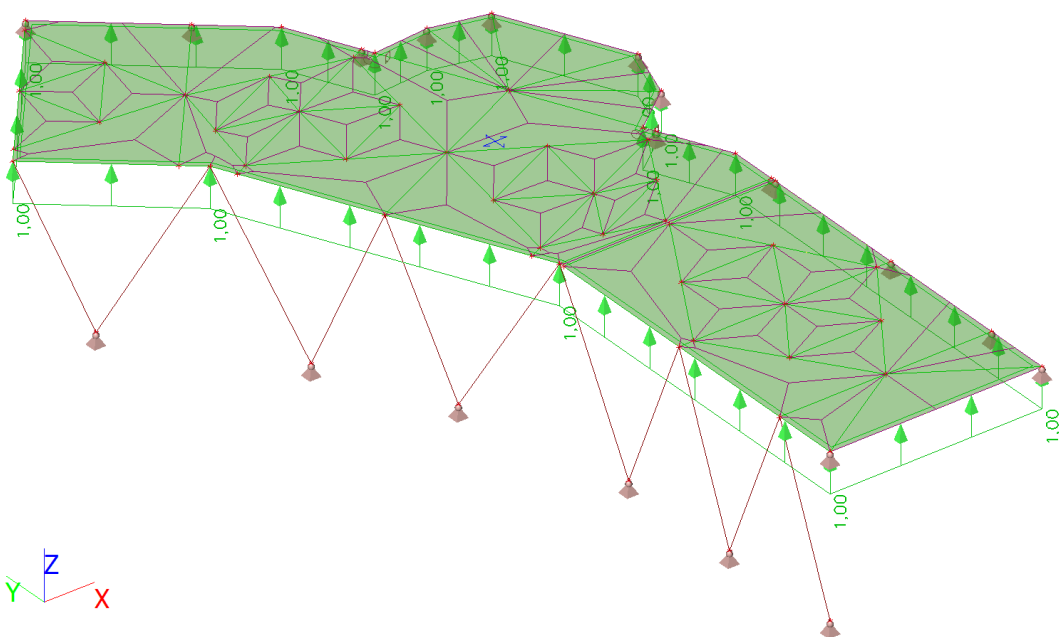
Zatěžovací stavy - ZS4

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS4	Vítr tlak	Proměnné	SZ2	Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické			



Zatěžovací stavy - ZS5

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS5	Vítr sání	Proměnné	SZ2	Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické			



Skupiny zatížení

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

Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
			ZS2 - Visérie	1,000
			ZS3 - Sníh	1,000
			ZS4 - Vítr tlak	1,000
			ZS5 - Vítr sání	1,000
MSP-Char (auto)		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
			ZS2 - Visérie	1,000
			ZS3 - Sníh	1,000
			ZS4 - Vítr tlak	1,000
			ZS5 - Vítr sání	1,000

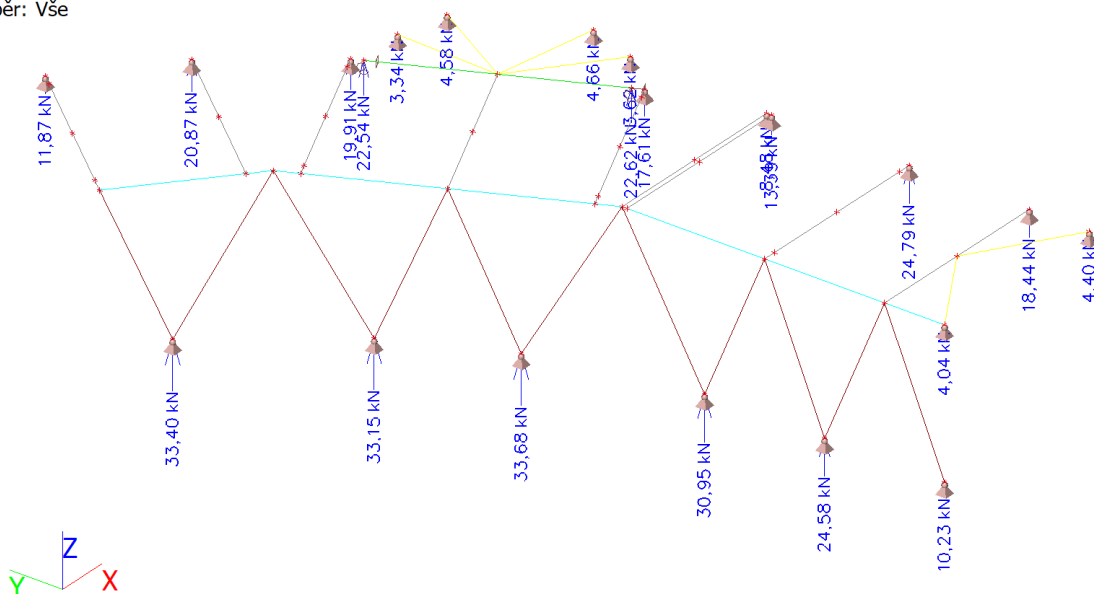
Prvky

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B1	CS1 - RHS200/120/5.0	S 235	4,000	N1	N2	obecný (0)
B2	CS1 - RHS200/120/5.0	S 235	4,000	N3	N4	obecný (0)
B3	CS1 - RHS200/120/5.0	S 235	4,000	N93	N6	obecný (0)
B4	CS1 - RHS200/120/5.0	S 235	4,000	N53	N8	obecný (0)
B5	CS1 - RHS200/120/5.0	S 235	4,000	N9	N10	obecný (0)
B6	CS1 - RHS200/120/5.0	S 235	4,000	N11	N12	obecný (0)
B7	CS1 - RHS200/120/5.0	S 235	4,000	N13	N14	obecný (0)
B8	CS1 - RHS200/120/5.0	S 235	4,000	N15	N16	obecný (0)
B9	CS1 - RHS200/120/5.0	S 235	3,999	N17	N18	obecný (0)
B10	CS3 - RHS200/150/10.0	S 235	4,551	N19	N20	obecný (0)
B11	CS2 - RHS120/60/5.0	S 235	3,001	N21	N22	obecný (0)
B12	CS2 - RHS120/60/5.0	S 235	3,039	N23	N22	obecný (0)
B13	CS2 - RHS120/60/5.0	S 235	2,738	N22	N24	obecný (0)
B14	CS2 - RHS120/60/5.0	S 235	2,198	N22	N25	obecný (0)
B15	CS2 - RHS120/60/5.0	S 235	3,042	N25	N26	obecný (0)
B16	CS2 - RHS120/60/5.0	S 235	3,042	N26	N24	obecný (0)
B17	CS2 - RHS120/60/5.0	S 235	3,044	N26	N27	obecný (0)
B18	CS2 - RHS120/60/5.0	S 235	2,028	N27	N28	obecný (0)
B19	CS2 - RHS120/60/5.0	S 235	2,326	N28	N29	obecný (0)
B20	CS2 - RHS120/60/5.0	S 235	3,044	N29	N26	obecný (0)
B21	CS2 - RHS120/60/5.0	S 235	3,349	N30	N31	obecný (0)
B22	CS2 - RHS120/60/5.0	S 235	3,042	N31	N33	obecný (0)
B23	CS2 - RHS120/60/5.0	S 235	3,042	N33	N35	obecný (0)
B24	CS2 - RHS120/60/5.0	S 235	3,350	N35	N30	obecný (0)
B25	CS2 - RHS120/60/5.0	S 235	2,358	N33	N36	obecný (0)
B26	CS2 - RHS120/60/5.0	S 235	2,358	N33	N38	obecný (0)
B27	CS2 - RHS120/60/5.0	S 235	2,146	N39	N12	obecný (0)
B28	CS2 - RHS120/60/5.0	S 235	2,197	N41	N12	obecný (0)
B29	CS2 - RHS120/60/5.0	S 235	2,197	N42	N12	obecný (0)
B30	CS2 - RHS120/60/5.0	S 235	2,289	N43	N12	obecný (0)
B33	CS4 - OBDEL (300,00; 200,00)	C24 (EN 338)	2,500	N17	N15	obecný (0)
B34	CS4 - OBDEL (300,00; 200,00)	C24 (EN 338)	0,467	N15	N47	obecný (0)
B35	CS4 - OBDEL (300,00; 200,00)	C24 (EN 338)	0,467	N47	N13	obecný (0)
B38	CS4 - OBDEL (300,00; 200,00)	C24 (EN 338)	2,500	N13	N11	obecný (0)
B41	CS4 - OBDEL (300,00; 200,00)	C24 (EN 338)	2,501	N11	N9	obecný (0)
B42	CS4 - OBDEL (300,00; 200,00)	C24 (EN 338)	0,466	N9	N53	obecný (0)
B43	CS4 - OBDEL (300,00; 200,00)	C24 (EN 338)	0,100	N53	N93	obecný (0)
B45	CS4 - OBDEL (300,00; 200,00)	C24 (EN 338)	2,867	N93	N3	obecný (0)
B48	CS4 - OBDEL (300,00; 200,00)	C24 (EN 338)	2,500	N3	N1	obecný (0)
B51	CS4 - OBDEL (300,00; 200,00)	C24 (EN 338)	1,250	N1	N36	obecný (0)
B53	CS5 - RHS60/40/3.0	S 235	1,500	N62	N63	obecný (0)
B54	CS5 - RHS60/40/3.0	S 235	1,693	N63	N64	obecný (0)
B55	CS5 - RHS60/40/3.0	S 235	1,520	N64	N62	obecný (0)

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B56	CS5 - RHS60/40/3.0	S 235	1,733	N65	N66	obecný (0)
B57	CS5 - RHS60/40/3.0	S 235	1,099	N66	N67	obecný (0)
B58	CS5 - RHS60/40/3.0	S 235	1,369	N65	N67	obecný (0)
B59	CS5 - RHS60/40/3.0	S 235	1,521	N67	N68	obecný (0)
B60	CS5 - RHS60/40/3.0	S 235	1,733	N68	N69	obecný (0)
B61	CS5 - RHS60/40/3.0	S 235	1,521	N69	N67	obecný (0)
B62	CS5 - RHS60/40/3.0	S 235	1,734	N70	N71	obecný (0)
B63	CS5 - RHS60/40/3.0	S 235	1,522	N71	N72	obecný (0)
B64	CS5 - RHS60/40/3.0	S 235	1,522	N70	N72	obecný (0)
B65	CS5 - RHS60/40/3.0	S 235	1,163	N74	N72	obecný (0)
B66	CS5 - RHS60/40/3.0	S 235	1,014	N72	N75	obecný (0)
B67	CS5 - RHS60/40/3.0	S 235	1,734	N75	N74	obecný (0)
B68	CS5 - RHS60/40/3.0	S 235	1,733	N77	N78	obecný (0)
B69	CS5 - RHS60/40/3.0	S 235	1,675	N78	N79	obecný (0)
B70	CS5 - RHS60/40/3.0	S 235	1,675	N79	N77	obecný (0)
B71	CS5 - RHS60/40/3.0	S 235	1,521	N81	N79	obecný (0)
B72	CS5 - RHS60/40/3.0	S 235	1,521	N79	N83	obecný (0)
B73	CS5 - RHS60/40/3.0	S 235	1,733	N83	N81	obecný (0)
B74	CS6 - OBDEL (300,00; 100,00)	C24 (EN 338)	3,250	N87	N3	obecný (0)
B75	CS6 - OBDEL (300,00; 100,00)	C24 (EN 338)	3,250	N88	N3	obecný (0)
B76	CS6 - OBDEL (300,00; 100,00)	C24 (EN 338)	3,250	N88	N1	obecný (0)
B77	CS6 - OBDEL (300,00; 100,00)	C24 (EN 338)	3,250	N1	N89	obecný (0)
B78	CS6 - OBDEL (300,00; 100,00)	C24 (EN 338)	3,457	N87	N53	obecný (0)
B79	CS6 - OBDEL (300,00; 100,00)	C24 (EN 338)	3,456	N90	N53	obecný (0)
B80	CS6 - OBDEL (300,00; 100,00)	C24 (EN 338)	3,250	N90	N11	obecný (0)
B81	CS6 - OBDEL (300,00; 100,00)	C24 (EN 338)	3,250	N11	N91	obecný (0)
B82	CS6 - OBDEL (300,00; 100,00)	C24 (EN 338)	3,457	N91	N47	obecný (0)
B83	CS6 - OBDEL (300,00; 100,00)	C24 (EN 338)	3,456	N47	N92	obecný (0)
B84	CS6 - OBDEL (300,00; 100,00)	C24 (EN 338)	3,250	N92	N17	obecný (0)

Reakce; R_z

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



1D deformace; $u_{z,rel}$

Hodnoty: $u_{z,rel}$

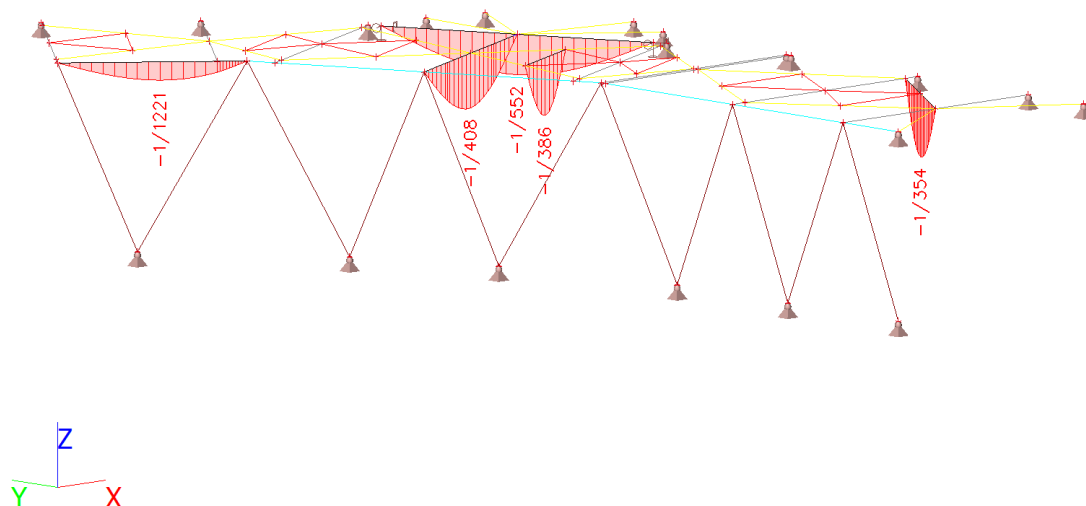
Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: B6, B10, B23, B33, B34, B62



1D vnitřní síly; N

Hodnoty: N

Lineární výpočet

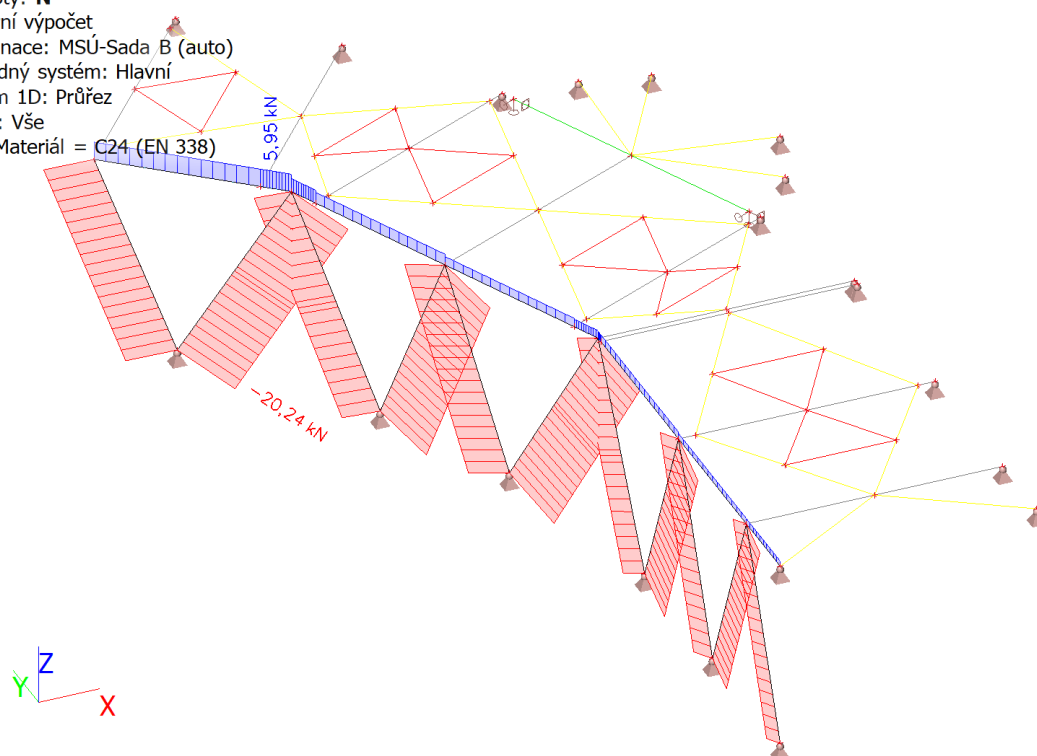
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

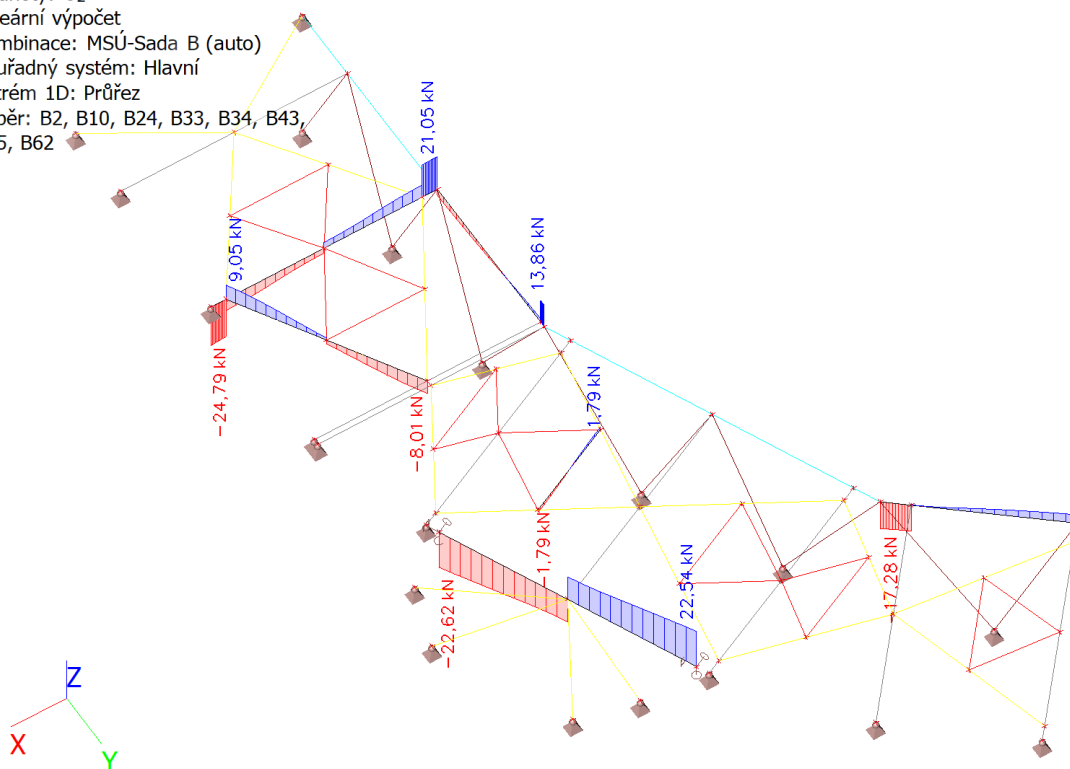
Výběr: Vše

Filtr: Materiál = C24 (EN 338)



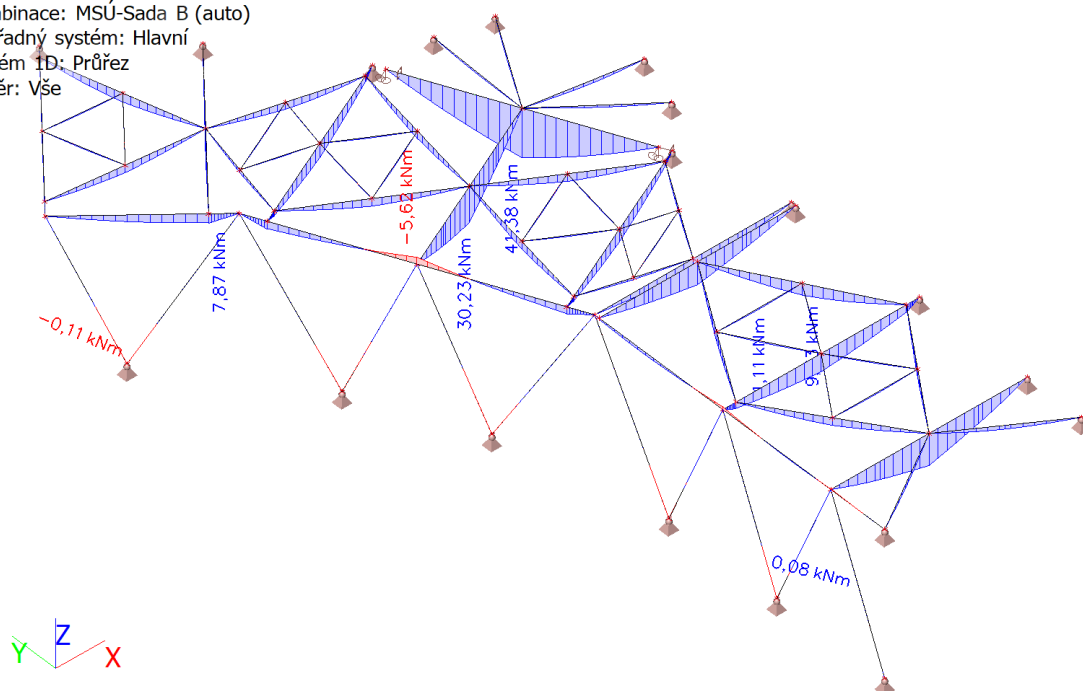
1D vnitřní síly; V_z

Hodnoty: V_z
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Průřez
 Výběr: B2, B10, B24, B33, B34, B43,
 B45, B62



1D vnitřní síly; M_y

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



EC-EN 1993 Posudek oceli MSÚ

Hodnoty: **UC_{celkový}**

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše

Posudek EN 1993-1-1

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Dílec B6	2,000 / 4,000 m	RHS200/120/5.0	Válcovaný	S 235	MSÚ-Sada B (auto)	0,63 -
----------	-----------------	----------------	-----------	-------	-------------------	--------

Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto) / 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.50*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 2,000 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	0,27	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	12,11	kN
Kroucení	T_{Ed}	-0,01	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	30,23	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 vnějších částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 a 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [MPa]	σ_2 [MPa]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	105,00	5,00	-176,58	-176,53								
3	I	185,00	5,00	-167,48	167,35	-1,0		0,5	37,0	72,0	83,0	124,1	1
5	I	105,00	5,00	176,40	176,35	1,0		1,0	21,0	28,0	34,0	38,0	1
7	I	185,00	5,00	167,30	-167,53	-1,0		0,5	37,0	72,0	83,1	124,2	1

Průřez je klasifikován třídou 1

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

Posudek na tah

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.3 a rovnice (6.5)

Průřezová plocha	A	3,0700e+03	mm ²
Plastická tahová únosnost	$N_{pl,Rd}$	721,45	kN
Mezní tahová únosnost	$N_{u,Rd}$	795,74	kN
Tahová únosnost	$N_{t,Rd}$	721,45	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

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

Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	2,0293e+05	mm ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	47,69	kNm
Jedn. posudek		0,63	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

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

Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	1,4268e+05	mm ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	33,53	kNm
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek smyku pro V_y

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

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	1,1513e+03	mm ²
Plastická smyková únosnost pro V_y	$V_{pl,y,Rd}$	156,20	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek smyku pro V_z

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

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	1,9187e+03	mm ²
Plastická smyková únosnost pro V_z	$V_{pl,z,Rd}$	260,33	kN
Jedn. posudek		0,05	-

Posudek kroucení

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

Index vlákna	Vlákno	1	
Celkový krouticí moment	T_{Ed}	0,1	MPa
Pružná smyková únosnost	T_{Rd}	135,7	MPa
Jedn. posudek		0,00	-

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

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.41)

Návrhová plastická momentová únosnost redukovaná kvůli N_{Ed}	$M_{N,y,Rd}$	47,69	kNm
Exponent ohybového poměru γ	α	1,66	
Návrhová plastická momentová únosnost redukovaná kvůli N_{Ed}	$M_{N,z,Rd}$	33,53	kNm
Exponent ohybového poměru z	β	1,66	

Posudek (6.41) = 0,47 + 0,00 = 0,47 -

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

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 2,000 m

Rozhodující součinitel využití η : 0,63

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

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

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [MPa]	σ_2 [MPa]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	105,00	5,00	-176,58	-176,53								
3	I	185,00	5,00	-167,48	167,35	-1,0		0,5	37,0	72,0	83,0	124,1	1
5	I	105,00	5,00	176,40	176,35	1,0		1,0	21,0	28,0	34,0	38,0	1
7	I	185,00	5,00	167,30	-167,53	-1,0		0,5	37,0	72,0	83,1	124,2	1

Průřez je klasifikován třídou 1

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

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

Poznámka: Jedná se o obdélníkovou trubku s ' $h / b < 10 / \lambda_{rel,z}$ '.

Tato část proto není náchylná ke klopení.

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek EN 1993-1-1

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Dílec B10	2,276 / 4,551 m	RHS200/150/10.0	Válcovaný	S 235	MSÚ-Sada B (auto)	0,41 -
-----------	-----------------	-----------------	-----------	-------	-------------------	--------

Klíč kombinace

MSÚ-Sada B (auto) / 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.50*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 2,276 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	0,00	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	14,48	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	41,38	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 vnějších částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 a 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [MPa]	σ_2 [MPa]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	120,00	10,00	-111,75	-111,73								
3	I	170,00	10,00	-99,97	99,99	-1,0		0,5	17,0	72,0	83,0	124,2	1
5	I	120,00	10,00	111,75	111,73	1,0		1,0	12,0	28,0	34,0	38,0	1
7	I	170,00	10,00	99,97	-99,99	-1,0		0,5	17,0	72,0	83,0	124,0	1

Průřez je klasifikován třídou 1

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

Posudek ohybového momentu pro M_y

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

Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	4,2994e+05	mm ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	101,04	kNm
Jedn. posudek		0,41	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

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

Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	3,5181e+05	mm ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	82,67	kNm
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek smyku pro V_y

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

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	2,7814e+03	mm ²
Plastická smyková únosnost pro V_y	$V_{pl,y,Rd}$	377,38	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek smyku pro V_z

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

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	3,7086e+03	mm ²
Plastická smyková únosnost pro V_z	$V_{pl,z,Rd}$	503,17	kN
Jedn. posudek		0,03	-

Posudek kroucení

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

Index vlákna	Vlákno	1	
Celkový kroučící moment	T_{Ed}	0,0	MPa
Pružná smyková únosnost	T_{Rd}	135,7	MPa
Jedn. posudek		0,00	-

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

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.41)

Návrhová plastická momentová únosnost redukována kvůli N_{Ed}	$M_{N,y,Rd}$	101,04	kNm
Exponent ohybového poměru y	α	1,66	
Návrhová plastická momentová únosnost redukována kvůli N_{Ed}	$M_{N,z,Rd}$	82,67	kNm
Exponent ohybového poměru z	β	1,66	

Posudek (6.41) = 0,23 + 0,00 = 0,23 -

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

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 2,276 m

Rozhodující součinitel využití η : 0,41

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

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

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [MPa]	σ_2 [MPa]	ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	120,00	10,00	-111,75	-111,73								
3	I	170,00	10,00	-99,97	99,99	-1,0		0,5	17,0	72,0	83,0	124,2	1
5	I	120,00	10,00	111,75	111,73	1,0		1,0	12,0	28,0	34,0	38,0	1
7	I	170,00	10,00	99,97	-99,99	-1,0		0,5	17,0	72,0	83,0	124,0	1

Průřez je klasifikován třídou 1

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

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

Posudek rovinného vzpěru

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

Parametry vzpěru		yy	zz	
Typ posuvných styčníků		posuvné	neposuvné	
Systémová délka	L	4,551	2,276	m
Součinitel vzpěru	k	1,00	0,70	
Vzpěrná délka	l_{cr}	4,551	1,593	m
Kritické Eulerovo zatížení	N_{cr}	3570,43	18484,97	kN
Štíhlost	λ	61,38	26,98	
Poměrná štíhlost	λ_{rel}	0,65	0,29	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

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

Posudek prostorového vzpěru

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

Poznámka: Průřez se týká obdélníkové trubky, která není náchylná k prostorovému vzpěru.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1

Poznámka: Jedná se o obdélníkovou trubku s $h/b < 10 / \lambda_{rel,z}$.

Tato část proto není náchylná ke klopení.

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku			
Interakční metoda		alternativní metoda 2	
Průřezová plocha	A	6,4900e+03	mm ²
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	4,2994e+05	mm ³
Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	3,5181e+05	mm ³
Návrhová tlaková síla	N_{Ed}	0,00	kN
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	41,36	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm
Charakteristická tlaková únosnost	N_{Rk}	1525,15	kN
Charakteristická momentová únosnost	$M_{y,Rk}$	101,04	kNm
Charakteristická momentová únosnost	$M_{z,Rk}$	82,67	kNm
Redukční součinitel	χ_y	1,00	
Redukční součinitel	χ_z	1,00	
Redukční součinitel	χ_{LT}	1,00	
Interakční součinitel	k_{yy}	0,90	
Interakční součinitel	k_{yz}	0,36	
Interakční součinitel	k_{zy}	0,54	
Interakční součinitel	k_{zz}	0,60	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B10 pozice 2,276 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B10 pozice 2,276 m.

Parametry interakční metody 2			
Metoda pro součinitel interakce		Tabulka B.1	
Posuvnost styčniců y		posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{my}	0,90	
Výsledný typ zatížení z		liniový moment M	
Poměr koncových momentů	ψ_z	0,00	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mz}	0,60	
Výsledný typ zatížení LT		liniové zatížení q	
Koncový moment	$M_{h,LT}$	41,38	kNm
Moment v poli	$M_{s,LT}$	23,26	kNm
Součinitel	$\alpha_{s,LT}$	0,56	
Poměr koncových momentů	ψ_{LT}	0,00	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mLT}	0,65	

Posudek (6.61) = 0,00 + 0,37 + 0,00 = 0,37 -

Posudek (6.62) = 0,00 + 0,22 + 0,00 = 0,22 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek EN 1993-1-1

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Dílec B24	1,675 / 3,350 m	RHS120/60/5.0	Válcovaný	S 235	MSÚ-Sada B (auto)	0,67 -
-----------	-----------------	---------------	-----------	-------	-------------------	--------

Klíč kombinace	
MSÚ-Sada B (auto) / 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.50*ZS4	

Dílní 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 1,675 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	-0,01	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	1,36	kN
Kroucení	T_{Ed}	-0,24	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	9,73	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 vnějších částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 a 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [MPa]	σ_2 [MPa]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	45,00	5,00	-189,93	-189,93								
3	I	105,00	5,00	-173,41	173,42	-1,0		0,5	21,0	72,0	83,0	124,2	1
5	I	45,00	5,00	189,94	189,94	1,0		1,0	9,0	28,0	34,0	38,0	1
7	I	105,00	5,00	173,43	-173,41	-1,0		0,5	21,0	72,0	83,0	124,2	1

Průřez je klasifikován třídou 1

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

Posudek na tlak

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

Průřezová plocha	A	1,6700e+03	mm ²
Tlaková únosnost	N _{c,Rd}	392,45	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

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

Plastický modul průřezu	W _{pl,y}	6,2180e+04	mm ³
Plastický ohybový moment	M _{pl,y,Rd}	14,61	kNm
Jedn. posudek		0,67	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

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

Plastický modul průřezu	W _{pl,z}	3,7991e+04	mm ³
Plastický ohybový moment	M _{pl,z,Rd}	8,93	kNm
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek smyku pro V_z

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

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A _v	1,1133e+03	mm ²
Plastická smyková únosnost pro V _z	V _{pl,z,Rd}	151,05	kN
Jedn. posudek		0,01	-

Posudek kroucení

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

Index vlákna	Vlákno	1	
Celkový krouticí moment	T _{Ed}	3,7	MPa
Pružná smyková únosnost	T _{Rd}	135,7	MPa
Jedn. posudek		0,03	-

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

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.41)

Návrhová plastická momentová únosnost redukována kvůli N _{Ed}	M _{N,y,Rd}	14,61	kNm
Exponent ohybového poměru y	α	1,66	
Návrhová plastická momentová únosnost redukována kvůli N _{Ed}	M _{N,z,Rd}	8,93	kNm
Exponent ohybového poměru z	β	1,66	

Posudek (6.41) = 0,51 + 0,00 = 0,51 -

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

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 1,675 m

Rozhodující součinitel využití η: 0,67

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

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

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [MPa]	σ_2 [MPa]	ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	45,00	5,00	-189,93	-189,93								
3	I	105,00	5,00	-173,41	173,42	-1,0		0,5	21,0	72,0	83,0	124,2	1
5	I	45,00	5,00	189,94	189,94	1,0		1,0	9,0	28,0	34,0	38,0	1
7	I	105,00	5,00	173,43	-173,41	-1,0		0,5	21,0	72,0	83,0	124,2	1

Průřez je klasifikován třídou 1

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

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

Posudek rovinného vzpěru

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

Parametry vzpěru		yy	zz	
Typ posuvných styčnicků		posuvné	neposuvné	
Systémová délka	L	3,350	1,675	m
Součinitel vzpěru	k	1,00	0,81	
Vzpěrná délka	l_{cr}	3,350	1,351	m
Kritické Eulerovo zatížení	N_{cr}	552,26	1122,71	kN
Štíhlost	λ	79,17	55,52	
Poměrná štíhlost	λ_{rel}	0,84	0,59	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

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

Posudek prostorového vzpěru

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

Poznámka: Průřez se týká obdélníkové trubky, která není náchylná k prostorovému vzpěru.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1

Poznámka: Jedná se o obdélníkovou trubku s ' $h / b < 10 / \lambda_{rel,z}$ '.

Tato část proto není náchylná ke klopení.

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku			
Interakční metoda		alternativní metoda 2	
Průřezová plocha	A	1,6700e+03	mm ²
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	6,2180e+04	mm ³
Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	3,7991e+04	mm ³
Návrhová tlaková síla	N_{Ed}	0,01	kN
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	9,71	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm
Charakteristická tlaková únosnost	N_{Rk}	392,45	kN
Charakteristická momentová únosnost	$M_{y,Rk}$	14,61	kNm
Charakteristická momentová únosnost	$M_{z,Rk}$	8,93	kNm
Redukční součinitel	χ_y	1,00	
Redukční součinitel	χ_z	1,00	
Redukční součinitel	χ_{LT}	1,00	
Interakční součinitel	k_{yy}	0,90	
Interakční součinitel	k_{yz}	0,36	
Interakční součinitel	k_{zy}	0,54	
Interakční součinitel	k_{zz}	0,60	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B24 pozice 1,675 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B24 pozice 1,675 m.

Parametry interakční metody 2			
Metoda pro součinitel interakce		Tabulka B.1	
Posuvnost styčnicků y		posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{my}	0,90	
Výsledný typ zatížení z		liniový moment M	
Poměr koncových momentů	ψ_z	0,00	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mz}	0,60	
Výsledný typ zatížení LT		liniové zatížení q	
Koncový moment	$M_{h,LT}$	9,73	kNm
Moment v poli	$M_{s,LT}$	6,67	kNm
Součinitel	$\alpha_{s,LT}$	0,69	
Poměr koncových momentů	ψ_{LT}	0,00	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mLT}	0,75	

Posudek (6.61) = 0,00 + 0,60 + 0,00 = 0,60 -

Posudek (6.62) = 0,00 + 0,36 + 0,00 = 0,36 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek EN 1993-1-1

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Dílec B68	0,866 / 1,733 m	RHS60/40/3.0	Válcovaný	S 235	MSÚ-Sada B (auto)	0,44 -
-----------	-----------------	--------------	-----------	-------	-------------------	--------

Klíč kombinace	
MSÚ-Sada B (auto) / 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.50*ZS4	

Dílní 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 0,866 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	-0,02	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	$M_{y,Ed}$	1,11	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 vnějších částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 a 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [MPa]	σ_2 [MPa]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	31,00	3,00	-120,85	-120,85								
3	I	51,00	3,00	-108,12	108,20	-1,0		0,5	17,0	72,0	83,0	124,1	1
5	I	31,00	3,00	120,93	120,93	1,0		1,0	10,3	28,0	34,0	38,0	1
7	I	51,00	3,00	108,20	-108,12	-1,0		0,5	17,0	72,0	83,0	124,1	1

Průřez je klasifikován třídou 1

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

Posudek na tlak

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

Průřezová plocha	A	5,5400e+02	mm ²
Tlaková únosnost	N _{c,Rd}	130,19	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

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

Plastický modul průřezu	W _{pl,y}	1,0753e+04	mm ³
Plastický ohybový moment	M _{pl,y,Rd}	2,53	kNm
Jedn. posudek		0,44	-

Posudek smyku pro V_z

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

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A _v	3,3240e+02	mm ²
Plastická smyková únosnost pro V _z	V _{pl,z,Rd}	45,10	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek kroucení

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

Index vlákna	Vlákno	1	
Celkový krouticí moment	T _{Ed}	0,3	MPa
Pružná smyková únosnost	T _{Rd}	135,7	MPa
Jedn. posudek		0,00	-

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

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.31)

Návrhová plastická momentová únosnost redukována kvůli N _{Ed}	M _{N,y,Rd}	2,53	kNm
Jedn. posudek		0,44	-

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

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,866 m

Rozhodující součinitel využití η: 0,44

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

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

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ ₁ [MPa]	σ ₂ [MPa]	Ψ [-]	k _σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	31,00	3,00	-120,85	-120,85								
3	I	51,00	3,00	-108,12	108,20	-1,0		0,5	17,0	72,0	83,0	124,1	1
5	I	31,00	3,00	120,93	120,93	1,0		1,0	10,3	28,0	34,0	38,0	1
7	I	51,00	3,00	108,20	-108,12	-1,0		0,5	17,0	72,0	83,0	124,1	1

Průřez je klasifikován třídou 1

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

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

Posudek rovinného vzpěru

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

Parametry vzpěru		yy	zz	
Typ posuvných styčníků		posuvné	neposuvné	
Systémová délka	L	1,733	1,733	m
Součinitel vzpěru	k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka	l_{cr}	1,733	1,733	m
Kritické Eulerovo zatížení	N_{cr}	182,91	95,95	kN
Štíhlost	λ	79,23	109,39	
Poměrná štíhlost	λ_{rel}	0,84	1,16	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

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

Posudek prostorového vzpěru

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

Poznámka: Průřez se týká obdélníkové trubky, která není náchylná k prostorovému vzpěru.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1

Poznámka: Jedná se o obdélníkovou trubku s ' $h / b < 10 / \lambda_{rel,z}$ '.
Tato část proto není náchylná ke klopení.

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku			
Interakční metoda		alternativní metoda 2	
Průřezová plocha	A	5,5400e+02	mm ²
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	1,0753e+04	mm ³
Návrhová tlaková síla	N_{Ed}	0,02	kN
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	1,11	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm
Charakteristická tlaková únosnost	N_{Rk}	130,19	kN
Charakteristická momentová únosnost	$M_{y,Rk}$	2,53	kNm
Redukční součinitel	χ_y	1,00	
Redukční součinitel	χ_z	1,00	
Redukční součinitel	χ_{LT}	1,00	
Interakční součinitel	k_{yy}	0,90	
Interakční součinitel	k_{zy}	0,54	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B68 pozice 0,866 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B68 pozice 0,000 m.

Parametry interakční metody 2			
Metoda pro součinitel interakce		Tabulka B.1	
Posuvnost styčníků y		posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{my}	0,90	
Výsledný typ zatížení LT		liniové zatížení q	
Koncový moment	$M_{h,LT}$	0,00	kNm
Moment v poli	$M_{s,LT}$	1,11	kNm
Součinitel	$\alpha_{h,LT}$	0,00	
Poměr koncových momentů	ψ_{LT}	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mLT}	0,95	

Posudek (6.61) = 0,00 + 0,39 + 0,00 = 0,39 -

Posudek (6.62) = 0,00 + 0,24 + 0,00 = 0,24 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

EC-EN 1993 Posudek oceli MSP

Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Průřez
 Výběr: Vše
Celkový posudek

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	$u_{y,max}$ [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 $u_{z,var}$ [-]	Posudek Celkový [-]
B6	2,000 -	MSP-Char (auto)/1	CS1 - RHS200/120/5.0	0,0 -9,8	0,0 -2,7	10,0 20,0	5,6 11,1	0,00 0,49	0,00 0,25	0,49
B10	2,276 +	MSP-Char (auto)/1	CS3 - RHS200/150/10.0	0,0 -8,2	0,0 -2,2	11,4 22,8	6,3 12,6	0,00 0,36	0,00 0,17	0,36
B24	1,675 -	MSP-Char (auto)/1	CS2 - RHS120/60/5.0	0,0 -13,5	0,0 -3,9	8,4 16,7	4,7 9,3	0,00 0,81	0,00 0,42	0,81
B68	0,866	MSP-Char (auto)/1	CS5 - RHS60/40/3.0	0,0 -4,8	0,0 -1,4	8,7 8,7	4,8 4,8	0,00 0,55	0,00 0,29	0,55

Jméno	Klíč kombinace
MSP-Char (auto)/1	ZS1 + ZS2 + ZS3 + ZS4

Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Průřez
 Výběr : Vše
 Kombinace : MSÚ-Sada B (auto)

EN 1995-1-1 posudek

Nosník B34	0,467 m	CS4 - OBDEL (300,00; 200,00)	C24 (EN 338)	MSÚ-Sada B (auto)	0,30 -
-------------------	----------------	---	---------------------	--------------------------	---------------

Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto) / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2

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 **0,000 m**.

Vnitřní síly		
N_{Ed}	4,77	kN
$V_{y,Ed}$	-13,12	kN
$V_{z,Ed}$	-0,75	kN
T_{Ed}	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	0,35	kNm
$M_{z,Ed}$	6,22	kNm

Poznámka: Definice osy:

- Hlavní osa y v tomto posudku se vztahuje k hlavní ose z programu SCIA Engineer.
- Hlavní osa z v tomto posudku se vztahuje k hlavní ose y programu SCIA Engineer.

Součinitel modifikace	
Třída vlhkosti	1

Součinitel modifikace	
Doba trvání zatížení	Stálé
Součinitel modifikace k_{mod}	0,60

...: POSUDEK ŘEZU :...

Tah rovnoběžně s vlákny

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.2 a rovnice (6.1)

$\sigma_{t,0,d}$	0,1	MPa
k_h	1,00	
$f_{t,0,d}$	6,7	MPa
Jedn. posudek	0,01	-

Tlak kolmo na vlákna

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.5 a rovnice (6.3)

$F_{c,90,d}$	0,89	kN
l	100,00	mm
l_{ef}	160,00	mm
b	300,00	mm
A_{ef}	48000,00	mm ²
$\sigma_{c,90,d}$	0,0	MPa
Podporové podmínky	Diskrétní	
h	200,00	mm
$k_{c,90}$	1,000	-
$f_{c,90,d}$	1,2	MPa
Jedn. posudek	0,02	-

Ohyb

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

$\sigma_{m,y,d}$	0,1	MPa
$k_{h,y}$	1,00	
$f_{m,y,d}$	11,1	MPa
$\sigma_{m,z,d}$	3,1	MPa
$k_{h,z}$	1,00	
$f_{m,z,d}$	11,1	MPa
k_m	0,70	

Jednotkový posudek (6.11) = 0,01 + 0,20 = 0,21 -

Jednotkový posudek (6.12) = 0,01 + 0,28 = 0,29 -

Smyk

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

k_{cr}	0,67	
$T_{y,d}$	0,5	MPa
$T_{z,d}$	0,0	MPa
$f_{v,d}$	1,8	MPa
Jednotkový posudek τ_y	0,26	-
Jednotkový posudek τ_z	0,02	-
Jednotkový posudek interakce	0,07	-

Poznámka: Interakční rovnice byla přidána jako NCCI.

Kroucení

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.8 a rovnice (6.14)

$T_{tor,d}$	0,0	MPa
k_{tvar}	1,07	
$f_{v,d}$	1,8	MPa
Jedn. posudek	0,00	-
Jednotkový posudek interakce smyku	0,07	-

Poznámka: Interakční rovnice byla přidána jako NCCI.

Kombinovaný ohyb a osový tah

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.3 a rovnice (6.17), (6.18)

$f_{t,0,d}$	6,7	MPa
$f_{m,y,d}$	11,1	MPa
$f_{m,z,d}$	11,1	MPa
k_m	0,70	

Jednotkový posudek (6.17) = $0,01 + 0,01 + 0,20 = 0,22$ -

Jednotkový posudek (6.18) = $0,01 + 0,01 + 0,28 = 0,30$ -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

...: POSUDEK STABILITY ...

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 $M_{y,krit}$	3817,68	kNm
Kritické ohybové napětí $\sigma_{m,krit}$	1272,6	MPa
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,m}$	0,137	-
redukční součinitel k_{krit}	1,000	-

Jednotkový posudek (6.33) = 0,01 -

$M_{y,krit}$ Parametry		
$G_{0,05}$	462,5	MPa
Délka klopení L	0,467	m
L_{eff}/L	1,00	
Účinná délka L_{ef}	0,467	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

EN 1995-1-1 posudek

Nosník B79	3,456 m	CS6 - OBDEL (300,00; 100,00)	C24 (EN 338)	MSÚ-Sada B (auto)	0,27 -
------------	---------	---------------------------------	--------------	-------------------	--------

Klíč kombinace	
MSÚ-Sada B (auto) / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2	

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 **0,000** m.

Vnitřní síly		
N_{Ed}	-16,25	kN
$V_{y,Ed}$	0,18	kN
$V_{z,Ed}$	0,00	kN
T_{Ed}	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	0,00	kNm
$M_{z,Ed}$	-0,11	kNm

Poznámka: Definice osy:

- Hlavní osa y v tomto posudku se vztahuje k hlavní ose z programu SCIA Engineer.
- Hlavní osa z v tomto posudku se vztahuje k hlavní ose y programu SCIA Engineer.

Součinitel modifikace	
Třída vlhkosti	1
Doba trvání zatížení	Stálé
Součinitel modifikace k_{mod}	0,60

...: POSUDEK ŘEZU ...

Tlak rovnoběžně s vlákny

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

$\sigma_{c,0,d}$	0,5	MPa
$f_{c,0,d}$	9,7	MPa
Jedn. posudek	0,06	-

Ohyb

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

$\sigma_{m,y,d}$	0,0	MPa
$k_{h,y}$	1,00	
$f_{m,y,d}$	11,1	MPa
$\sigma_{m,z,d}$	0,2	MPa
$k_{h,z}$	1,08	
$f_{m,z,d}$	12,0	MPa
k_m	0,70	

Jednotkový posudek (6.11) = $0,00 + 0,01 = 0,01$ -

Jednotkový posudek (6.12) = $0,00 + 0,02 = 0,02$ -

Smyk

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

k_{cr}	0,67	
$T_{y,d}$	0,0	MPa
$T_{z,d}$	0,0	MPa
$f_{v,d}$	1,8	MPa
Jednotkový posudek τ_y	0,01	-
Jednotkový posudek τ_z	0,00	-
Jednotkový posudek interakce	0,00	-

Poznámka: Interakční rovnice byla přidána jako NCCI.

Kroucení

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.8 a rovnice (6.14)

$T_{tor,d}$	0,0	MPa
k_{tvar}	1,15	
$f_{v,d}$	1,8	MPa
Jedn. posudek	0,00	-
Jednotkový posudek interakce smyku	0,00	-

Poznámka: Interakční rovnice byla přidána jako NCCI.

Kombinovaný ohyb a osový tlak

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

$f_{c,0,d}$	9,7	MPa
$f_{m,y,d}$	11,1	MPa
$f_{m,z,d}$	12,0	MPa
k_m	0,70	

Jednotkový posudek (6.19) = $0,00 + 0,00 + 0,01 = 0,02$ -

Jednotkový posudek (6.20) = 0,00 + 0,00 + 0,02 = 0,02 -

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	neposuvné	posuvné	
Systémová délka L	3,456	3,456	m
Součinitel vzpěru k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka L_{cr}	3,452	3,456	m
Štíhlost λ	39,858	119,728	-
Poměrná štíhlost λ	0,676	2,030	-
Mezní štíhlost	0,300	0,300	-
Imperfekce β_c	0,200	0,200	-
redukční součinitel k_c	0,888	0,219	-

Jednotkový posudek (6.23) = 0,06 + 0,00 + 0,01 = 0,08 -

Jednotkový posudek (6.24) = 0,26 + 0,00 + 0,02 = 0,27 -

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 $M_{y,krit}$	74,74	kNm
Kritické ohybové napětí $\sigma_{m,krit}$	49,8	MPa
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,m}$	0,694	-
redukční součinitel k_{krit}	1,000	-

Jednotkový posudek (6.33) = 0,00 -

Jednotkový posudek (6.35) = 0,00 + 0,26 = 0,26 -

$M_{y,krit}$ Parametry		
$G_{0,05}$	462,5	MPa
Délka klopení L	3,456	m
L_{ef}/L	1,00	
Účinná délka L_{ef}	3,456	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek dřeva podle MSP

Hodnoty: **UC_{Overall}**

Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše

Celkový posudek

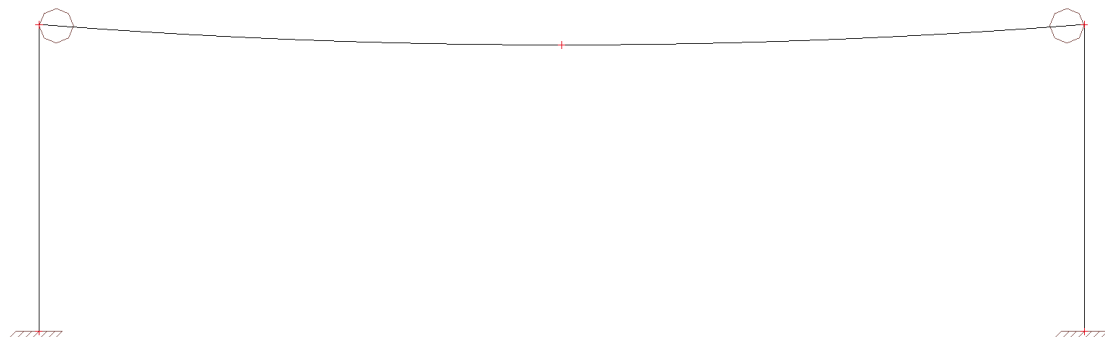
Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	$u_{z,inst}$ [mm]	$Lim_{u,z,inst}$ [mm]	$UC_{u,z,inst}$ [-]	u_c [mm]	$UC_{Overall}$ [-]
				$u_{z,net,fin}$ [mm]	$Lim_{u,z,net,fin}$ [mm]	$UC_{u,z,net,fin}$ [-]	$Camber_{u,c}$ [mm]	
				$u_{z,fin}$ [mm]	$Lim_{u,z,fin}$ [mm]	$UC_{u,z,fin}$ [-]	k_{def} [-]	
B33	1,607	MSP-Char (auto)/1	CS4 - OBDEL (300,00; 200,00)	-2,4 -3,5 -3,5	5,9 8,5 9,9	0,41 0,41 0,35	- - 0,600	0,41
B48	0,179	MSP-Char (auto)/1	CS4 - OBDEL (300,00; 200,00)	0,0 0,0 0,0	5,0 7,1 8,3	0,00 0,00 0,00	- - 0,600	0,00

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	u _{z,inst} [mm] u _{z,net,fin} [mm] u _{z,fin} [mm]	Lim _{u,z,inst} [mm] Lim _{u,z,net,fin} [mm] Lim _{u,z,fin} [mm]	UC _{u,z,inst} [-] UC _{u,z,net,fin} [-] UC _{u,z,fin} [-]	u _c [mm] Camber _{u,c} [mm] k _{def} [-]	UC _{Overall} [-]
B43	0,000	MSP-Char (auto)/2	CS4 - OBDEL (300,00; 200,00)	0,0 0,0 0,0	5,9 8,5 9,9	0,00 0,00 0,00	- - 0,600	0,00
B51	0,000	MSP-Char (auto)/1	CS4 - OBDEL (300,00; 200,00)	0,0 0,0 0,0	2,5 3,6 4,2	0,00 0,00 0,00	- - 0,600	0,00
B34	0,467	MSP-Char (auto)/1	CS4 - OBDEL (300,00; 200,00)	0,0 0,0 0,0	5,9 8,5 9,9	0,00 0,00 0,00	- - 0,600	0,02
B77	1,625	MSP-Char (auto)/3	CS6 - OBDEL (300,00; 100,00)	-0,3 -0,4 -0,4	6,5 9,3 10,8	0,04 0,04 0,04	- - 0,600	0,04
B84	0,361	MSP-Char (auto)/1	CS6 - OBDEL (300,00; 100,00)	0,0 0,0 0,0	6,5 9,3 10,8	0,00 0,00 0,00	- - 0,600	0,00
B83	2,001	MSP-Char (auto)/1	CS6 - OBDEL (300,00; 100,00)	-0,2 -0,3 -0,3	6,9 9,9 11,5	0,03 0,03 0,02	- - 0,600	0,03

Jméno	Klíč kombinace
MSP-Char (auto)/1	ZS1 + ZS2 + ZS3 + ZS4
MSP-Char (auto)/2	ZS1 + ZS2
MSP-Char (auto)/3	ZS1 + ZS2 + ZS5

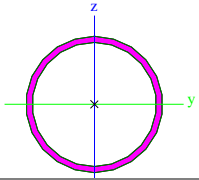
Voliéra


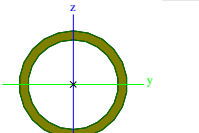
Výpočtový model



Průřezy


CS1		
Typ	R0355.6X16	
Kód tvaru	3 - Kruhové uzavřené průřezy	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	a
A [mm ²]	1,7100e+04	
A _y [mm ²], A _z [mm ²]	1,0867e+04	1,0867e+04
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	1,1144e+00	2,1337e+00
c _{y,UCS} [mm], c _{z,UCS} [mm]	177,80	177,80
α [deg]	0,00	
I _y [mm ⁴], I _z [mm ⁴]	2,4660e+08	2,4660e+08
i _y [mm], i _z [mm]	120,09	120,09
W _{el,y} [mm ³], W _{el,z} [mm ³]	1,3870e+06	1,3870e+06

$W_{pl.y}$ [mm ³], $W_{pl.z}$ [mm ³]	1,8453e+06	1,8453e+06
$M_{pl.y,+}$ [Nmm], $M_{pl.y,-}$ [Nmm]	433822558,18	433822558,18
$M_{pl.z,+}$ [Nmm], $M_{pl.z,-}$ [Nmm]	433822558,18	433822558,18
d_y [mm], d_z [mm]	0,00	0,00
I_t [mm ⁴], I_w [mm ⁶]	4,9320e+08	1,0875e-20
β_y [mm], β_z [mm]	0,00	0,00
Obrázek		

CS2		
Typ	RO48.3X4	
Kód tvaru	3 - Kruhové uzavřené průřezy	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	a
A [mm ²]	5,5700e+02	
A_y [mm ²], A_z [mm ²]	3,5440e+02	3,5440e+02
A_L [m ² /m], A_D [m ² /m]	1,5200e-01	2,7833e-01
$C_{y,UCS}$ [mm], $C_{z,UCS}$ [mm]	24,15	24,15
α [deg]	0,00	
I_y [mm ⁴], I_z [mm ⁴]	1,3800e+05	1,3800e+05
i_y [mm], i_z [mm]	15,74	15,74
$W_{el,y}$ [mm ³], $W_{el,z}$ [mm ³]	5,7000e+03	5,7000e+03
$W_{pl,y}$ [mm ³], $W_{pl,z}$ [mm ³]	7,8500e+03	7,8500e+03
$M_{pl.y,+}$ [Nmm], $M_{pl.y,-}$ [Nmm]	1849190,52	1849190,52
$M_{pl.z,+}$ [Nmm], $M_{pl.z,-}$ [Nmm]	1849190,52	1849190,52
d_y [mm], d_z [mm]	0,00	0,00
I_t [mm ⁴], I_w [mm ⁶]	2,7600e+05	1,9491e-25
β_y [mm], β_z [mm]	0,00	0,00
Obrázek		

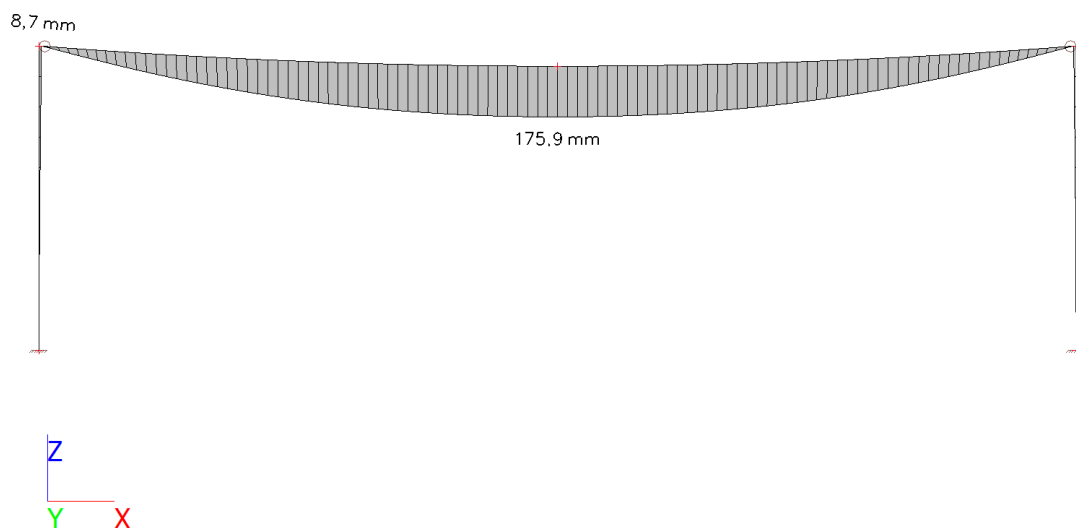
Materiály

Ocel EC3

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

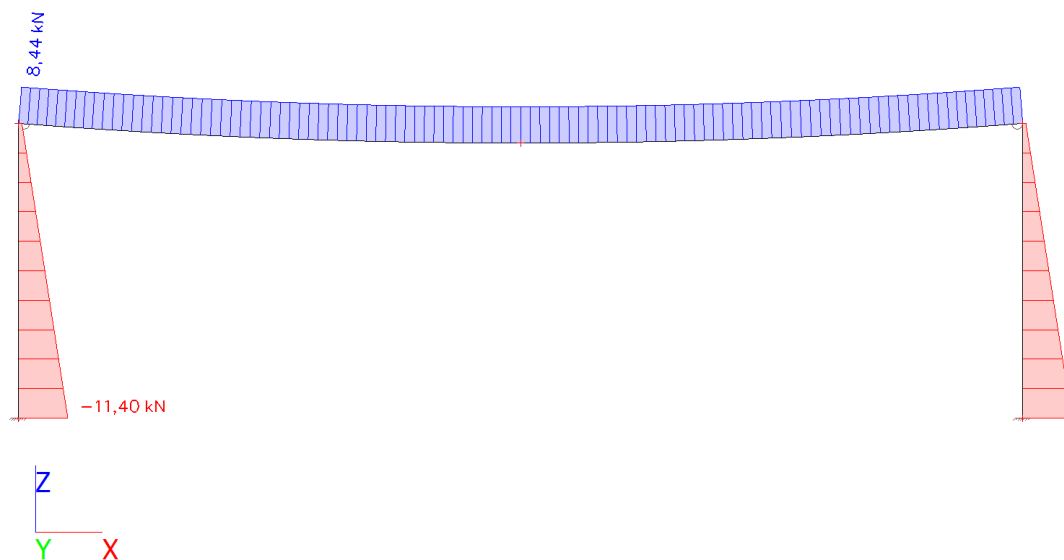
1D deformace; U_{total}

Hodnoty: U_{total}
Lineární výpočet
Kombinace: MSP-Char (auto)
Souřadný systém: Globální
Extrém 1D: Globální
Výběr: Vše



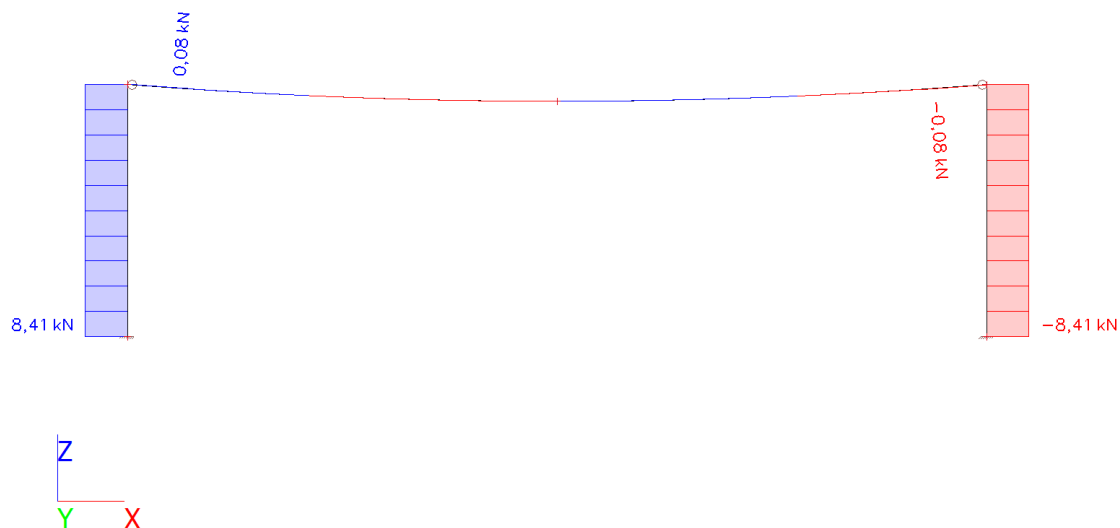
1D vnitřní síly; N

Hodnoty: N
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Souřadný systém: Dílec
Extrém 1D: Průřez
Výběr: Vše



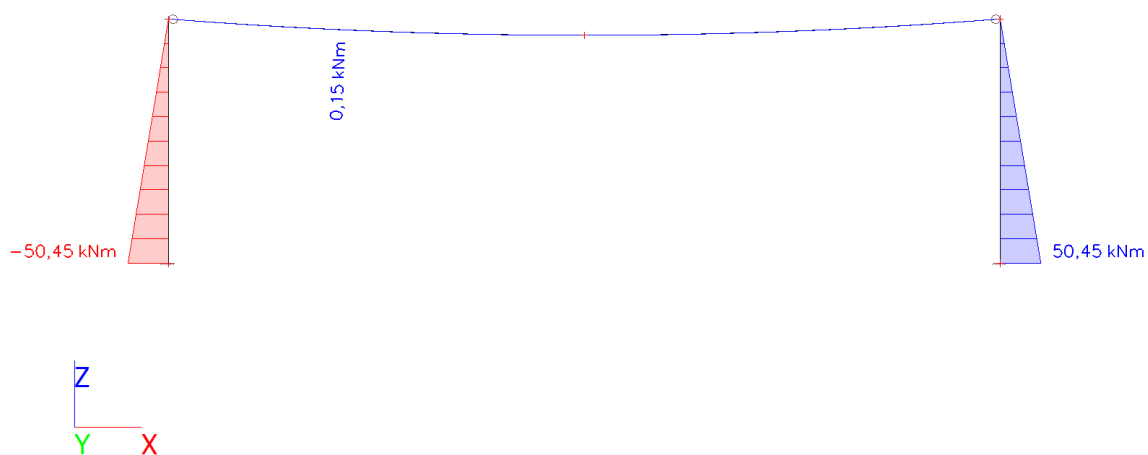
1D vnitřní síly; V_z

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



1D vnitřní síly; M_y

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



Reakce; R_x ; R_z ; M_y

Hodnoty: R_x , R_z , M_y

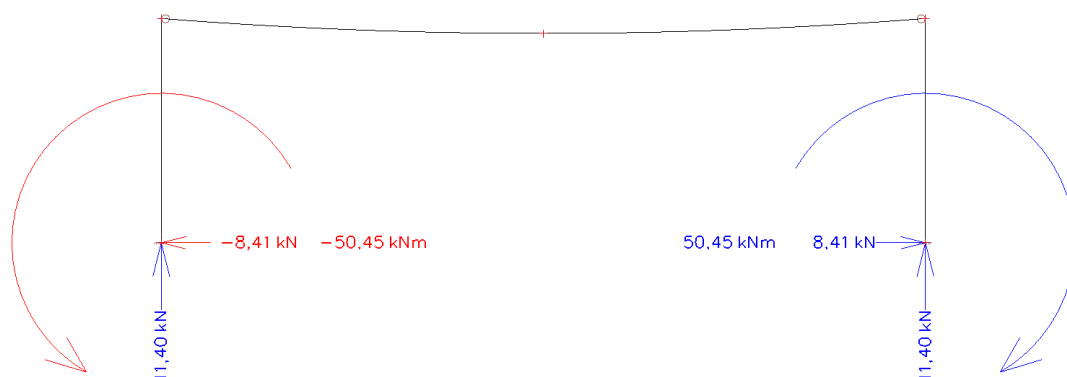
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Systém: Globální

Extrém: Globální

Výběr: Vše



EC-EN 1993 Posudek oceli MSÚ

Hodnoty: $U_{C_{celkovy}}$

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS1 - RO355.6X16

Posudek EN 1993-1-1

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Dílec B1	0,000 / 6,000 m	RO355.6X16	Válcovaný	S 235	MSÚ-Sada B (auto)	0,12 -
----------	-----------------	------------	-----------	-------	-------------------	--------

Klíč kombinace

MSÚ-Sada B (auto) / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2

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 0,000 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	-11,40	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	8,41	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	-50,45	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace trubek podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 3

d [mm]	t [mm]	d/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
355,60	16,00	22,2	50,0	70,0	90,0	1

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

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

Průřezová plocha	A	1,7100e+04	mm ²
Tlaková únosnost	N _{c,Rd}	4018,50	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

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

Plastický modul průřezu	W _{pl,y}	1,8453e+06	mm ³
Plastický ohybový moment	M _{pl,y,Rd}	433,63	kNm
Jedn. posudek		0,12	-

Posudek smyku pro V_z

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

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A _v	1,0886e+04	mm ²
Plastická smyková únosnost pro V _z	V _{pl,z,Rd}	1477,01	kN
Jedn. posudek		0,01	-

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.31)

Výslednice ohybového momentu	M _{výslednice}	50,45	kNm
Výslednice smykové síly	V _{výslednice}	8,41	kN
Návrhová plastická momentová únosnost redukována kvůli N _{Ed}	M _{N,Rd}	433,61	kNm
Jedn. posudek		0,12	-

Poznámka: Výsledné vnitřní síly se použijí pro trubkové průřezy

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

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Rozhodující součinitel využití η: 0,12

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace trubek podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 3

d [mm]	t [mm]	d/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
355,60	16,00	22,2	50,0	70,0	90,0	1

Průřez je klasifikován třídou 1

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

Posudek rovinného vzpěru

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

Parametry vzpěru		yy	zz
Typ posuvných styčníků		posuvné	posuvné

Parametry vzpěru		yy	zz	
Systémová délka	L	6,000	6,000	m
Součinitel vzpěru	k	2,00	2,00	
Vzpěrná délka	l_{cr}	12,014	12,000	m
Kritické Eulerovo zatížení	N_{cr}	3540,91	3549,36	kN
Štíhlost	λ	100,05	99,93	
Poměrná štíhlost	λ_{rel}	1,07	1,06	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

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

Posudek prostorového vzpěru

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

Poznámka: Průřez se týká kruhové trubky, která není náchylná k prostorovému vzpěru.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1

Poznámka: Průřez se týká kruhové trubky, která není náchylná ke klopení.

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku			
Interakční metoda		alternativní metoda 2	
Průřezová plocha	A	1,7100e+04	mm ²
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	1,8453e+06	mm ³
Návrhová tlaková síla	N_{Ed}	11,40	kN
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	-50,45	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm
Charakteristická tlaková únosnost	N_{Rk}	4018,50	kN
Charakteristická momentová únosnost	$M_{y,Rk}$	433,63	kNm
Redukční součinitel	χ_y	1,00	
Redukční součinitel	χ_z	1,00	
Redukční součinitel	χ_{LT}	1,00	
Interakční součinitel	k_{yy}	0,90	
Interakční součinitel	k_{zy}	0,54	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B1 pozice 0,000 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B1 pozice 0,000 m.

Parametry interakční metody 2		
Metoda pro součinitel interakce		Tabulka B.1
Posuvnost styčnicků y		posuvné
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{my}	0,90
Výsledný typ zatížení LT		liniový moment M
Poměr koncových momentů	ψ_{LT}	0,00
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mLT}	0,60

Posudek (6.61) = 0,00 + 0,10 + 0,00 = 0,11 -

Posudek (6.62) = 0,00 + 0,06 + 0,00 = 0,07 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

EC-EN 1993 Posudek oceli MSP

Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS1 - RO355.6X16

Celkový posudek

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	$u_{y,max}$ [mm] $u_{z,max}$ [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 $u_{z,var}$ [-]	Posudek Celkový [-]
B1	6,000	MSP-Char (auto)/1	CS1 - RO355.6X16	0,0 -8,7	24,0 24,0	24,0 24,0	0,00 0,36	- -	0,36

Jméno	Klíč kombinace
MSP-Char (auto)/1	ZS1 + ZS2

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or

Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

Patky

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

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

Založení

Typ základu: centrická patka

Hloubka od původního terénu $h_z = 1,30$ m

Hloubka základové spáry $d = 1,30$ m

Tloušťka základu $t = 0,50$ m

Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$

Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m³

Geometrie konstrukce

Typ základu: centrická patka

Délka patky $x = 1,80$ m

Šířka patky $y = 1,80$ m

Šířka sloupu ve směru x $c_x = 0,45$ m

Šířka sloupu ve směru y $c_y = 0,45$ m

Objem patky = 1,62 m³

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00$ kN/m³

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

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 25,00$ MPa

Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,60$ MPa

Modul pružnosti $E_{cm} = 31000,00$ MPa

Ocel podélná : B500

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

Ocel příčná: B500

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

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
	nové	změna							
1	Ano		MSU	Návrhové	11,40	0,00	-50,45	8,41	0,00
2	Ano		MSP	Užitné	8,44	0,00	-37,37	6,23	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené 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
MSU	Ano	0,56	0,00	79,92	332,27	24,05	Ano
MSU	Ne	0,43	0,00	75,13	370,92	20,26	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 37,26$ kN

Spočtená tíha nadloží $Z = 48,60$ kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepríznivější zatěžovací stav číslo 1. (MSU)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 2,38$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 6,59$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 332,27$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 79,92$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,312 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,312 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (MSU)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 10,26 \text{ kN}$

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 63,51 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla $H = 8,41 \text{ kN}$

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 patky $G = 37,26 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 48,60 \text{ kN}$

Výpočet proveden za vyloučení tahu.

Rozměry patky po vyloučení tažených okrajů:

Délka patky $(x) = 1,41 \text{ m}$

Šířka patky $(y) = 1,80 \text{ m}$

Sednutí středu hrany x - 1 = 0,8 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 0,8 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 2,7 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = -0,7 mm

Sednutí středu základu = 2,3 mm

Sednutí charakterist. bodu = 1,0 mm

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

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 5,00 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=132,89$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=132,89$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,239 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,239 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 1,0 mm

Hloubka deformační zóny = 1,07 m

Natočení ve směru x = 1,925 (tan*1000); (1,1E-01 °)

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

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

13,33 ks profil 12,0 mm, krytí 50,0 mm

Šířka průřezu = 1,80 m

Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,19 \% > 0,14 \% = \rho_{\min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,03 \text{ m} < 0,27 \text{ m} = x_{\max}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 283,87 \text{ kNm} > 20,98 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

13,33 ks profil 12,0 mm, krytí 62,0 mm

Šířka průřezu = 1,80 m

Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,19 \% > 0,14 \% = \rho_{\min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,03 \text{ m} < 0,27 \text{ m} = x_{\max}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 276,00 \text{ kNm} > 7,59 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 11,40 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 0,71 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 10,69 kN

Uvažovaný obvod sloupu $u_0 = 1,80 \text{ m}$

Smykové napětí na obvodu sloupu $v_{Ed, \max} = 0,14 \text{ MPa}$

Únosnost na obvodu sloupu $v_{Rd, \max} = 3,60 \text{ MPa}$

Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 3,99 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 7,41 kN

Vzdálenost průřezu od sloupu = 0,33 m

Délka průřezu $u = 3,86 \text{ m}$

Smykové napětí na průřezu $v_{Ed} = 0,04 \text{ MPa}$

Únosnost nevyztuženého průřezu $v_{Rd, c} = 1,01 \text{ MPa}$

$v_{Ed} < v_{Rd, c} \Rightarrow$ Výztuž není nutná

Základ na protlačení VYHOVUJE

V Brně, 02/2025

Ing. Matěj Jež
LOUDIL projekt, s.r.o.

Ing. Lukáš Loudil
LOUDIL projekt, s.r.o.