

Projekt

Akce : VD Vranov, Dům hrázného - rekonstrukce
Část : D.1.2 Stavebně konstrukční řešení
Popis : D.1.2.c_02 Železobetonové věnce a nadpraží
Vypracoval : Ing. Aleš Polák, Ph.D.
Datum : 01.12.2023

Norma

Norma **EN 1992-1-1/Česko**.

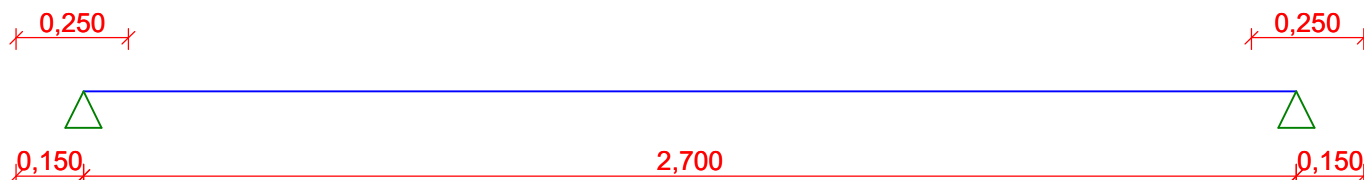
1 V1.2 Vrata

1.1 Vstupní data

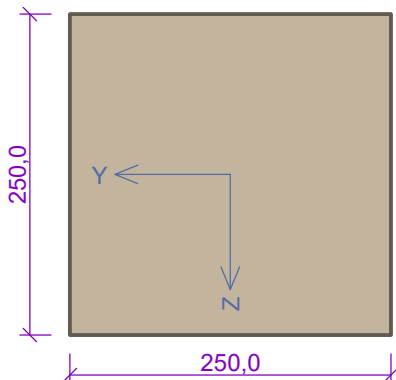
Geometrie

Délka dílce = 2,70m

x [m]	Typ uzlu	Šířka [m]	A/L [m]	I/L [m ³]	Odsazení [m]
0,000	kloub	0,250	-	-	0,150
2,700	kloub	0,250	-	-	0,150



Průřez



Materiály

Beton: C 25/30

$f_{ck} = 25,0$ MPa; $f_{ctm} = 2,6$ MPa; $E_{cm} = 31000$ MPa

Ocel podélná: B500B

$f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa

Ocel příčná: B500

$f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa

Zatěžovací stavy

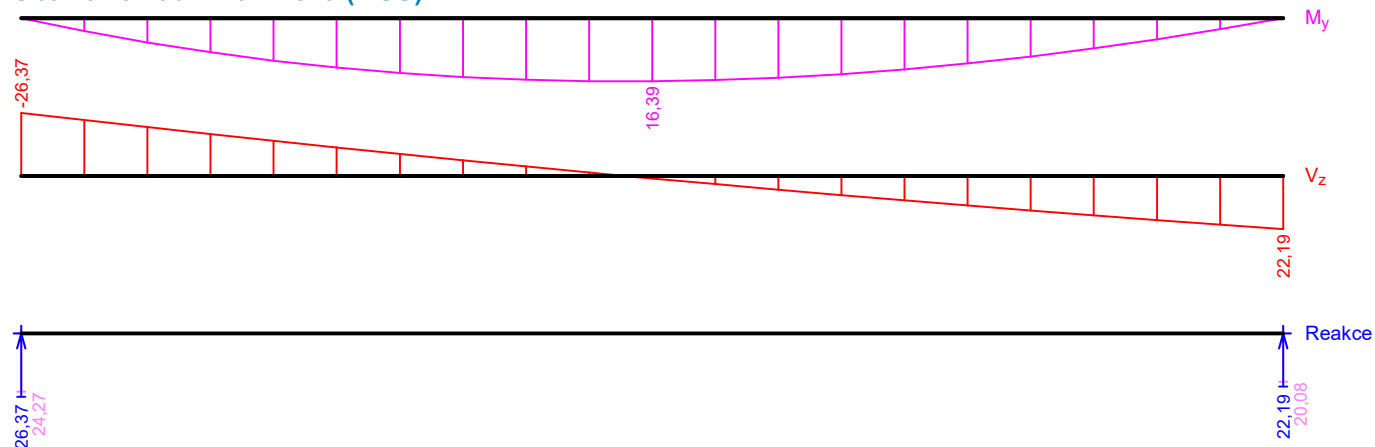
Č.	Název	Kód	Typ	γ_f ($\gamma_{f,inf}$)*	Součinitele pro kombinace				
					ξ	Kateg.**	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	G1 vlastní tíha-stálé	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
2	G2 stálé střecha	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
3	S3 silové-proměnné sních	Silové	Proměnné sních	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00
4	W4 silové-proměnné vítr	Silové	Proměnné vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00
5	G5 stálé zdivo	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
6	G6 stálé věnce	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-

* $\gamma_{f,inf}$ pro příznivě působící stálá zatížení

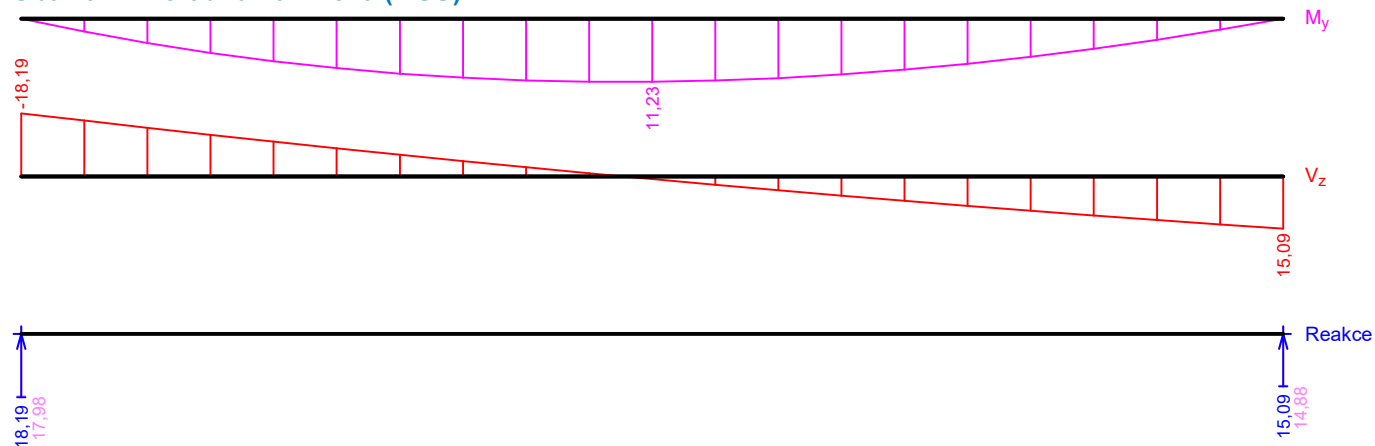
** Kategorie proměnných zatížení podle tabulky A1.1 v EN 1990

Obálky

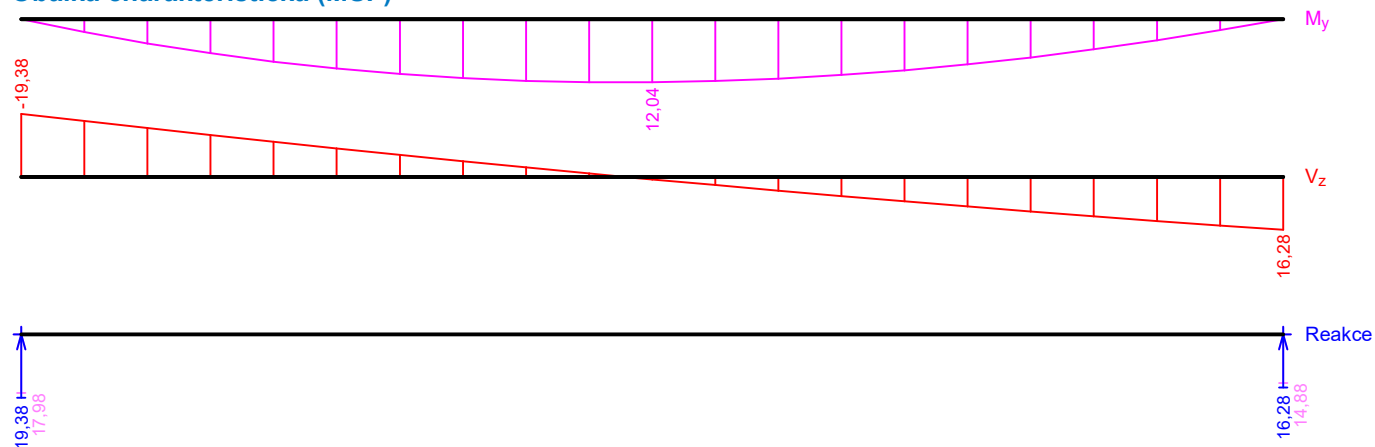
Obálka základní návrhová (MSÚ)



Obálka mimořádná návrhová (MSÚ)



Obálka charakteristická (MSP)



Extrémy reakcí

Extrémy reakcí základní návrhová (MSÚ)	
x [m]	Reakce
0,000	Max $R_z = 26,37\text{kN}$ - S3:G1+G2+W4+G5+G6
0,000	Min $R_z = 24,27\text{kN}$ - G1+G2+G5+G6
2,700	Max $R_z = 22,19\text{kN}$ - S3:G1+G2+W4+G5+G6
2,700	Min $R_z = 20,08\text{kN}$ - G1+G2+G5+G6

Extrémy reakcí mimořádná návrhová (MSÚ)	
x [m]	Reakce
0,000	Max $R_z = 18,19\text{kN}$ - S3:G1+G2+G5+G6
0,000	Min $R_z = 17,98\text{kN}$ - G1+G2+G5+G6
2,700	Max $R_z = 15,09\text{kN}$ - S3:G1+G2+G5+G6
2,700	Min $R_z = 14,88\text{kN}$ - G1+G2+G5+G6

Extrémy reakcí charakteristická (MSP)	
x [m]	Reakce
0,000	Max $R_z = 19,38\text{kN}$ - S3:G1+G2+W4+G5+G6
0,000	Min $R_z = 17,98\text{kN}$ - G1+G2+G5+G6
2,700	Max $R_z = 16,28\text{kN}$ - S3:G1+G2+W4+G5+G6
2,700	Min $R_z = 14,88\text{kN}$ - G1+G2+G5+G6

Podélná výztuž

Typ vložky	Počátek [m]	Konec [m]	Krytí [mm]	Profil [mm]	Počet
Dolní	0,000	2,700	26,0	12	3
Horní	0,000	2,700	26,0	12	2

S tlačnou výztuží není počítáno.

Smyková výztuž

Úsek č.: 1, (0,00m - 2,70m)

Obvodové třmínky

Profil: 6 mm; Vzdálenost: 150,0 mm

Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

$$c_{\min} = \max(c_{\min,b}; c_{\min,dur}; 10) = \max(6; 10; 10) = 10 \text{ mm}$$

$$c_{\text{nom}} = c_{\min} + \Delta c_{\text{dev}} + \varnothing_s = 10 + 10 + 6 = 26 \text{ mm}$$

1.2 Posouzení mezního stavu únosnosti

Mezní stav únosnosti je posuzován pro všechny zatěžovací případy

Ohyb

Tlačená výztuž neuvažována; redukce momentu - ne; vliv smyku uvažován

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$$\rho_{s,t} = 0,00623 \geq \rho_{s,\min} = 0,00135 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

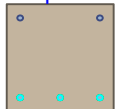
$$\rho_s = 0,00905 \leq \rho_{s,\max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Kritický řez v bodě $x = 1,350\text{m}$

$$M_{Ed} = 16,39\text{kNm} \leq M_{Rd} = 29,98\text{kNm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

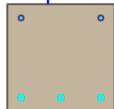
Ohyb dílce VYHOVUJE

2ks prof.12



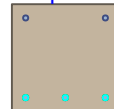
3ks prof.12

2ks prof.12

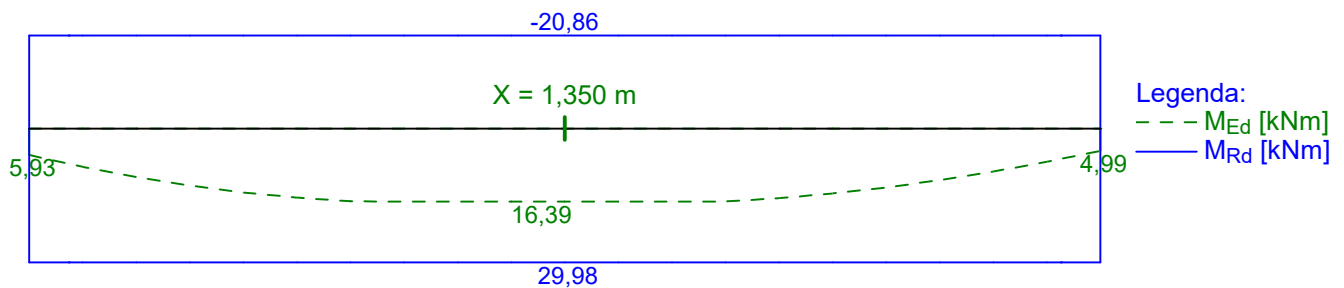
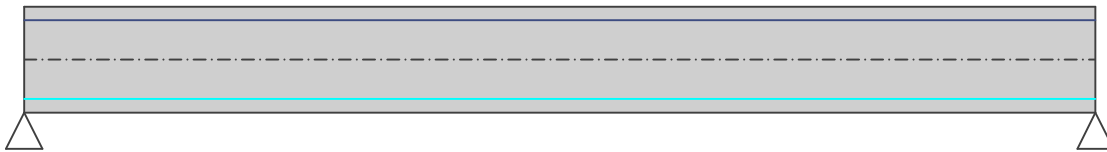


3ks prof.12

2ks prof.12



3ks prof.12

**Smyk**

Typ prvku: nosník
Kritický řez v bodě $x = 0,000\text{m}$

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

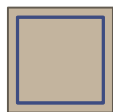
$\rho_{w,min} = 0,0008 \leq \rho_w = 0,00151 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmínků $s_{l,max} = 163,5\text{ mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

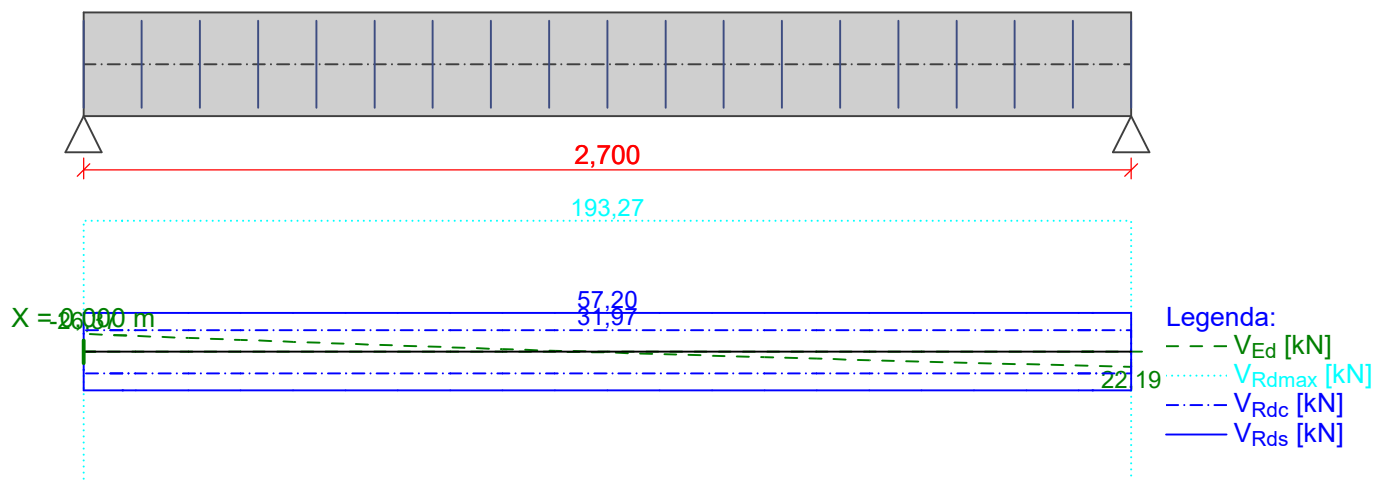
Maximální vzdálenost větví třmínků $s_{t,max} = 163,5\text{ mm}$

$V_{Ed} = 26,37\text{kN} \leq V_{Rd} = 57,20\text{kN} \Rightarrow$ Vyhovuje

Smyk dílce VYHOVUJE



Obvodové třmínky: 2x6mm
ks: 18; 0,150m



Kotvení

Koncová úprava vložek - Přímý prut

Typ	profil [mm]	Počátek		Konec		Úč. délka [m]	Celk. délka [m]
		σ_{sd} [MPa]	l_{bd} [m]	σ_{sd} [MPa]	l_{bd} [m]		
Dolní	12	206,79	0,190	167,24	0,153	2,500	2,843
Horní	12	434,78	0,399	434,78	0,399	2,700	3,497

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE**

1.3 Posouzení mezního stavu použitelnosti

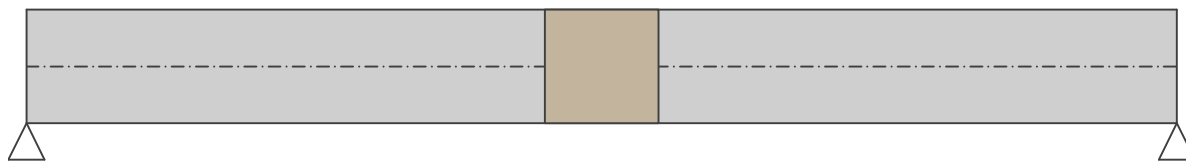
Trhliny

Mezní stav použitelnosti (šířka trhlin) je posuzován pro všechny kvazistálé zatěžovací případy

Maximální velikost trhlin: $w_k = 0,101\text{mm}$

Maximální povolená šířka trhliny: $w_{max} = 0,400\text{mm}$ (Prostředí - X0 nebo XC1 - šířka trhliny neovlivňuje trvanlivost)

Šířka trhlin **VYHOVUJE**



Průhyb

Mezní stav použitelnosti (omezení průhybu) je posuzován pro všechny kvazistálé, charakteristické, časté zatěžovací případy

Počátek vysychání: $t_s = 7$ [dny]

Konec vysychání: $t = 29200$ [dny]

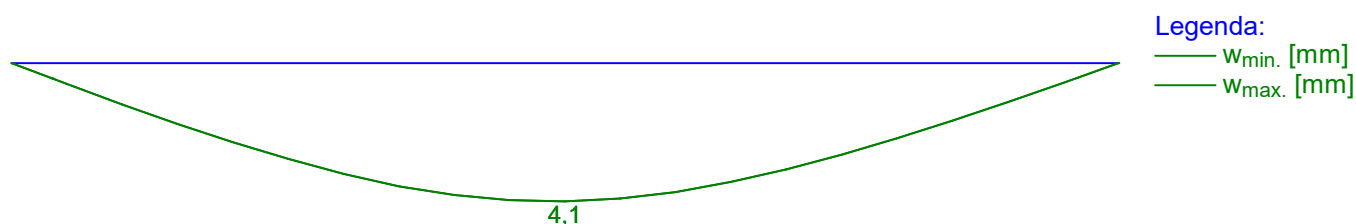
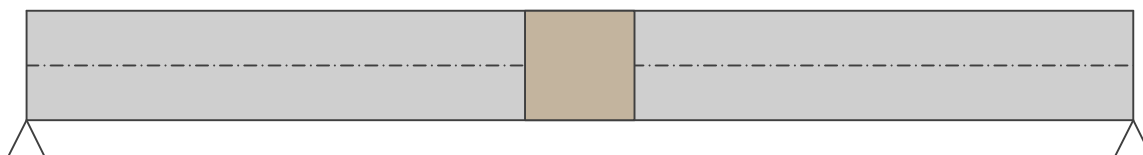
Počátek zatěžování: $t_0 = 28$ [dny]

Konec zatěžování: $t = 29200$ [dny]

Maximální deformace dílce od kvazistálých kombinací je 4,1mm v bodě $x = 1,350m$

Maximální povolená deformace dílce od kvazistálých kombinací je 5,4mm

Průhyb dílce VYHOVUJE



Napětí

Mezní stav použitelnosti (omezení napětí) je posuzován pro všechny charakteristické zatěžovací případy

Největší tlakové napětí v betonu:

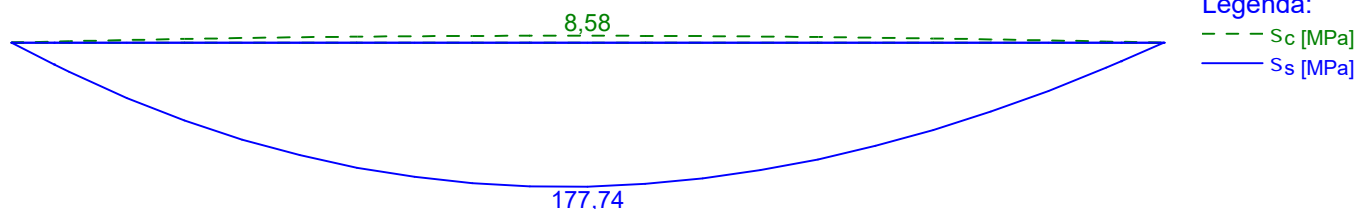
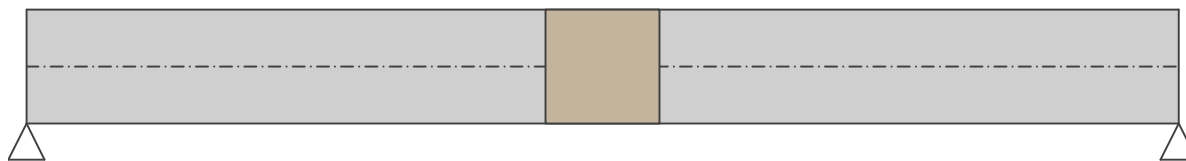
$\sigma_c = 8,6MPa < k_1 \times f_{ck} = 15,0MPa \Rightarrow$ Splněna hodnota pro prostředí XD, XF, XS

$\sigma_c = 8,6MPa < k_2 \times f_{ck} = 11,2MPa \Rightarrow$ Lineární dotvarování

Největší tahové napětí ve výztuži:

$\sigma_s = 177,7MPa < k_3 \times f_{yk} = 400,0MPa \Rightarrow$ Nepřijatelné trhliny ani deformace nevzniknou

Napětí na dílci VYHOVUJE



Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

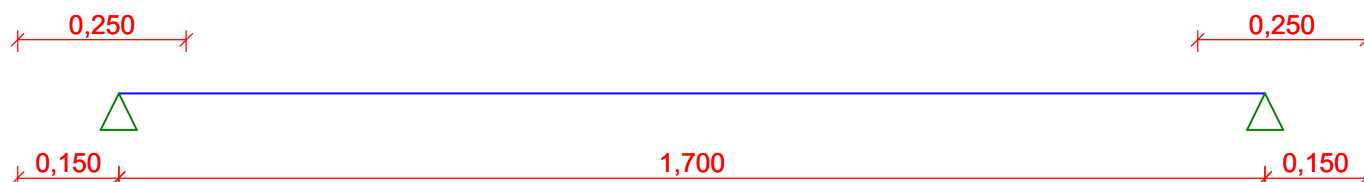
2 V1.1 Okno

2.1 Vstupní data

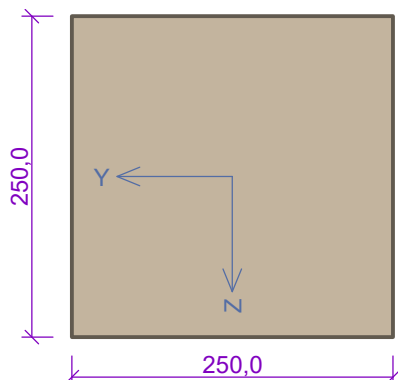
Geometrie

Délka dílce = 1,70m

x [m]	Typ uzlu	Šířka [m]	A/L [m]	I/L [m ³]	Odsazení [m]
0,000	kloub	0,250	-	-	0,150
1,700	kloub	0,250	-	-	0,150



Průřez



Materiály

Beton: C 25/30

 $f_{ck} = 25,0$ MPa; $f_{ctm} = 2,6$ MPa; $E_{cm} = 31000$ MPa

Ocel podélná: B500B

 $f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa

Ocel příčná: B500

 $f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa

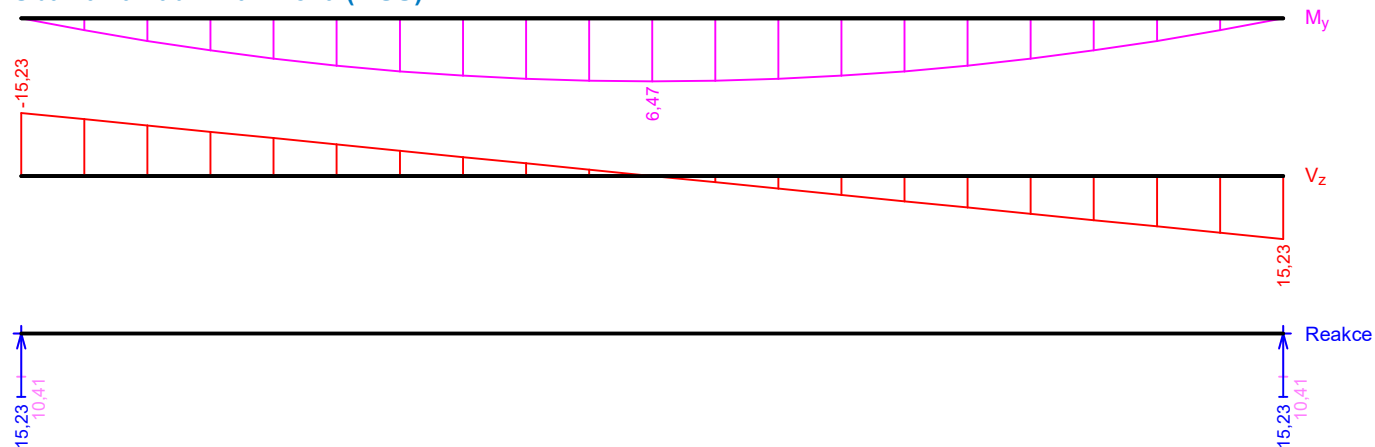
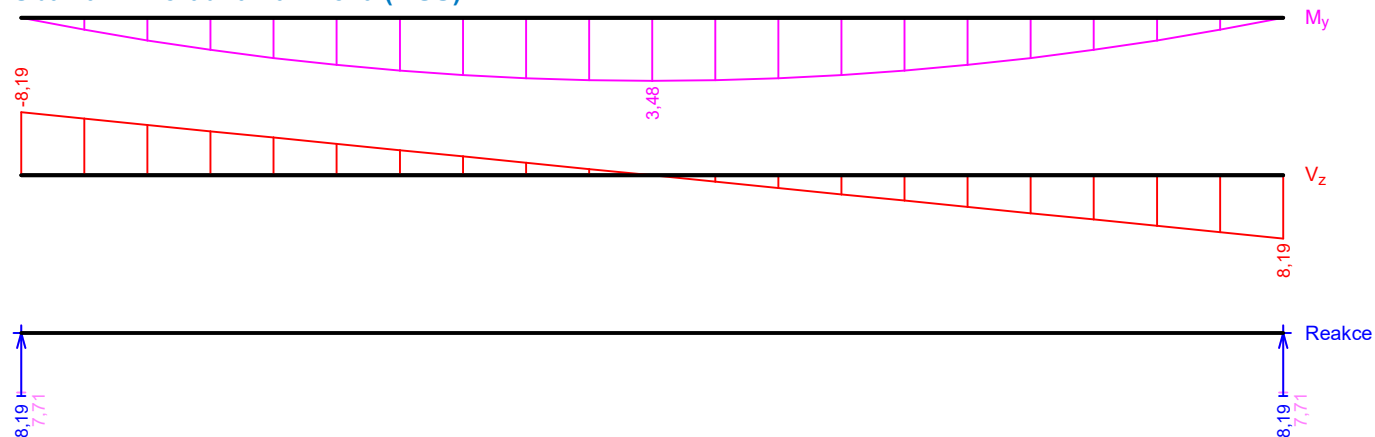
Zatěžovací stavy

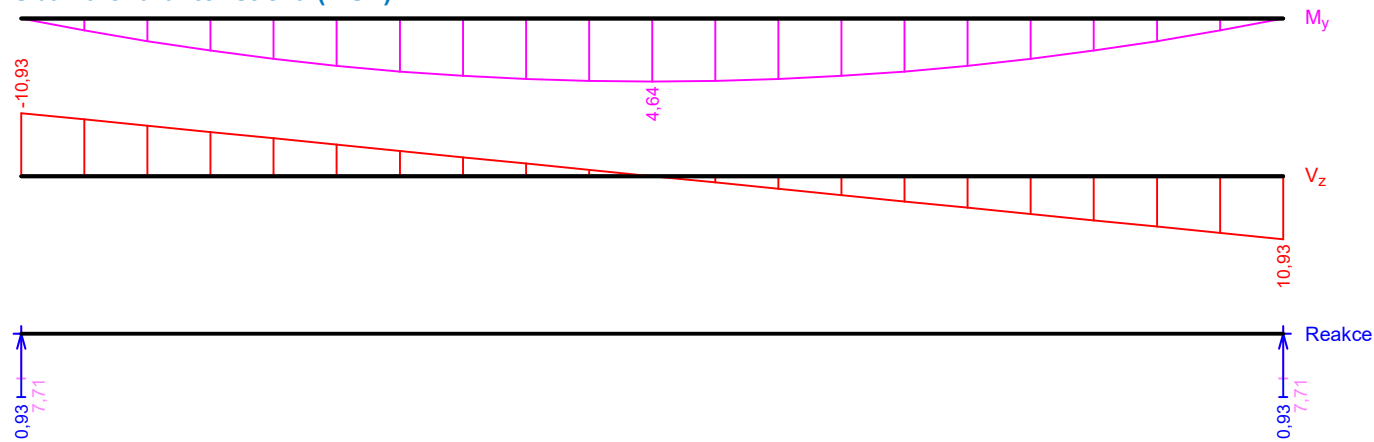
č.	Název	Kód	Typ	γ_f ($\gamma_{f,inf}$)*	Součinitele pro kombinace				
					ξ	Kateg.**	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	G1 vlastní tíha-stálé	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-

č.	Název	Kód	Typ	γ_f ($\gamma_{f,inf}$)*	Součinitele pro kombinace				
					ξ	Kateg.**	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	G2 stálé střecha	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
3	S3 silové-proměnné sníh	Silové	Proměnné sníh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00
4	W4 silové-proměnné vítr	Silové	Proměnné vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00
5	G5 stálé zdivo	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
6	G6 stálé věnce	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-

* $\gamma_{f,inf}$ pro příznivě působící stálá zatížení

** Kategorie proměnných zatížení podle tabulky A1.1 v EN 1990

Obálky**Obálka základní návrhová (MSÚ)****Obálka mimořádná návrhová (MSÚ)**

Obálka charakteristická (MSP)**Extrémy reakcí**

Extrémy reakcí základní návrhová (MSÚ)	
x [m]	Reakce
0,000	Max $R_z = 15,23\text{kN}$ - S3:G1+G2+W4+G5+G6
0,000	Min $R_z = 10,41\text{kN}$ - G1+G2+G5+G6
1,700	Max $R_z = 15,23\text{kN}$ - S3:G1+G2+W4+G5+G6
1,700	Min $R_z = 10,41\text{kN}$ - G1+G2+G5+G6

Extrémy reakcí mimořádná návrhová (MSÚ)	
x [m]	Reakce
0,000	Max $R_z = 8,19\text{kN}$ - S3:G1+G2+G5+G6
0,000	Min $R_z = 7,71\text{kN}$ - G1+G2+G5+G6
1,700	Max $R_z = 8,19\text{kN}$ - S3:G1+G2+G5+G6
1,700	Min $R_z = 7,71\text{kN}$ - G1+G2+G5+G6

Extrémy reakcí charakteristická (MSP)	
x [m]	Reakce
0,000	Max $R_z = 10,93\text{kN}$ - S3:G1+G2+W4+G5+G6
0,000	Min $R_z = 7,71\text{kN}$ - G1+G2+G5+G6
1,700	Max $R_z = 10,93\text{kN}$ - S3:G1+G2+W4+G5+G6
1,700	Min $R_z = 7,71\text{kN}$ - G1+G2+G5+G6

Podélná výztuž

Typ vložky	Počátek [m]	Konec [m]	Krytí [mm]	Profil [mm]	Počet
Dolní	0,000	1,700	26,0	12	2
Horní	0,000	1,700	26,0	12	2

S tlačnou výztuží není počítáno.

Smyková výztuž

Úsek č.: 1, (0,00m - 1,70m)

Obvodové třmínky

Profil: 6 mm; Vzdálenost: 150,0 mm

Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

$c_{\min} = \max(c_{\min,b}; c_{\min,dur}; 10) = \max(6; 10; 10) = 10 \text{ mm}$

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} + \varnothing_s = 10 + 10 + 6 = 26 \text{ mm}$$

2.2 Posouzení mezního stavu únosnosti

Mezní stav únosnosti je posuzován pro všechny zatěžovací případy

Ohyb

Tlačená výztuž neuvažována; redukce momentu - ne; vliv smyku uvažován

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$$\rho_{s,t} = 0,00415 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

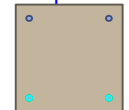
$$\rho_s = 0,00724 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Kritický řez v bodě $x = 0,850 \text{ m}$

$$M_{Ed} = 6,47 \text{ kNm} \leq M_{Rd} = 20,86 \text{ kNm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

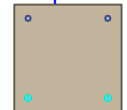
Ohyb dílce VYHOVUJE

2ks prof.12



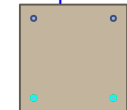
2ks prof.12

2ks prof.12

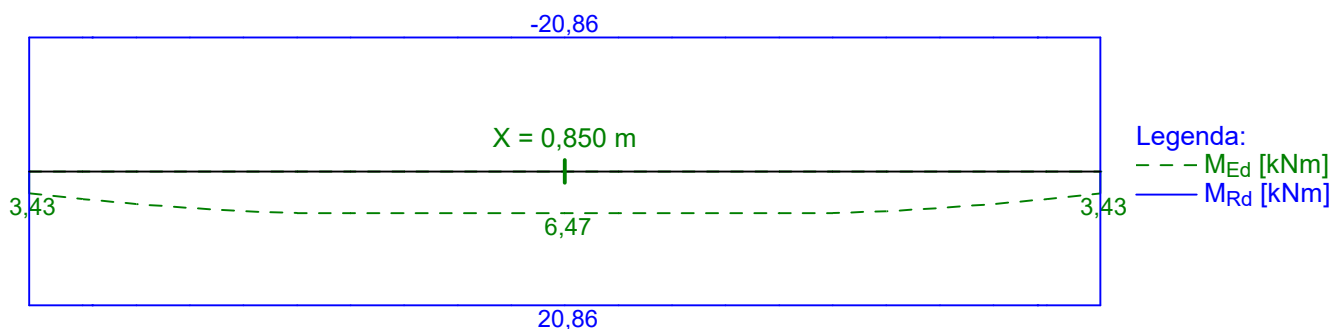
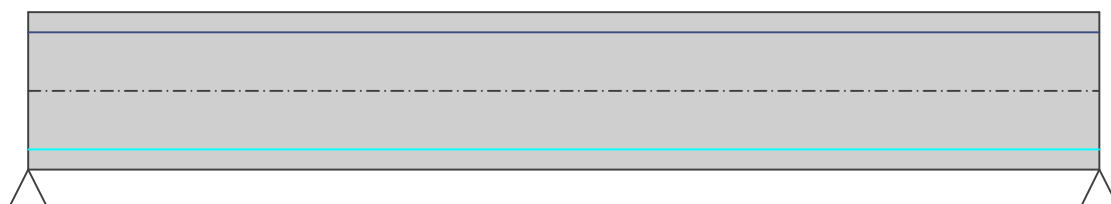


2ks prof.12

2ks prof.12



2ks prof.12



Smyk

Typ prvku: nosník

Kritický řez v bodě $x = 0,000 \text{ m}$

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

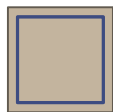
$$\rho_{w,min} = 0,0008 \leq \rho_w = 0,00151 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost třmínků } s_{l,max} = 163,5 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

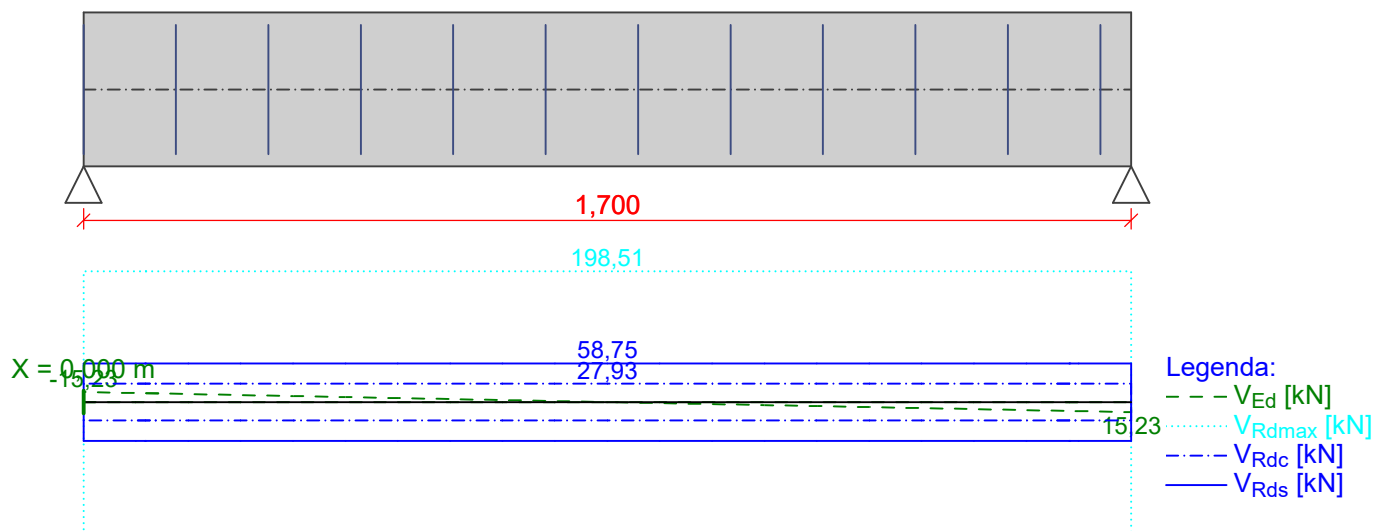
$$\text{Maximální vzdálenost větví třmínků } s_{t,max} = 163,5 \text{ mm}$$

$$V_{Ed} = 15,23 \text{ kN} \leq V_{Rd} = 58,75 \text{ kN} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Smyk dílce VYHOVUJE



Obvodové třmínky: 2x6mm
ks: 11; 0,150m



Kotvení

Koncová úprava vložek - Přímý prut

Typ	profil [mm]	Počátek		Konec		Úč. délka [m]	Celk. délka [m]
		σ_{sd} [MPa]	l_{bd} [m]	σ_{sd} [MPa]	l_{bd} [m]		
Dolní	12	173,79	0,159	163,01	0,149	1,500	1,809
Horní	12	434,78	0,399	434,78	0,399	1,700	2,497

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

2.3 Posouzení mezního stavu použitelnosti

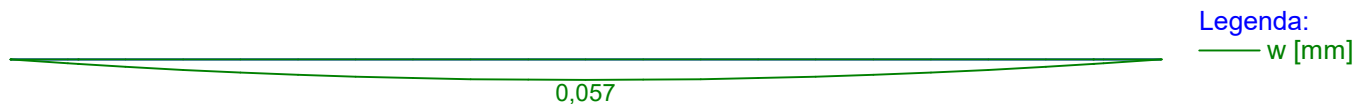
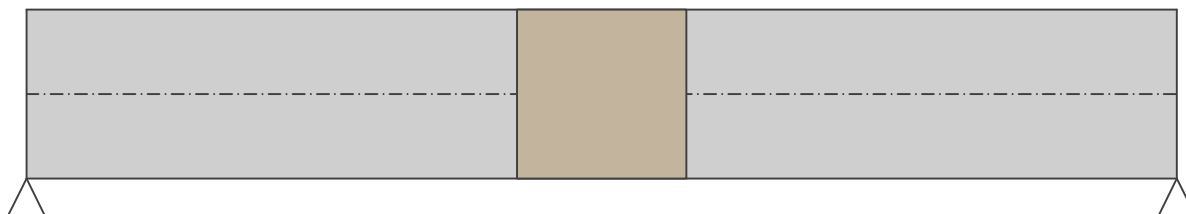
Trhliny

Mezní stav použitelnosti (šířka trhlin) je posuzován pro všechny kvazistálé zatěžovací případy

Maximální velikost trhlin: $w_k = 0,057\text{mm}$

Maximální povolená šířka trhliny: $w_{max} = 0,400\text{mm}$ (Prostředí - X0 nebo XC1 - šířka trhliny neovlivňuje trvanlivost)

Šířka trhlin VYHOVUJE



Průhyb

Mezní stav použitelnosti (omezení průhybu) je posuzován pro všechny kvazistálé, charakteristické, časté zatěžovací případy

Počátek vysychání: $t_s = 7$ [dny]

Konec vysychání: $t = 29200$ [dny]

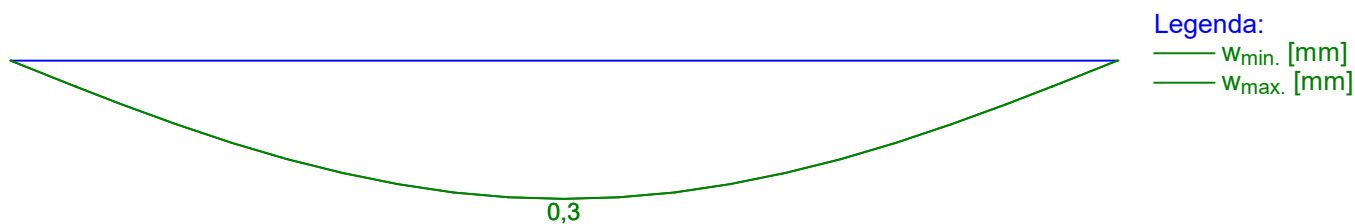
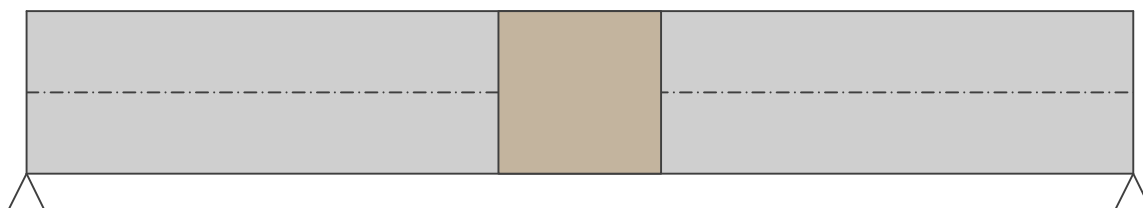
Počátek zatěžování: $t_0 = 28$ [dny]

Konec zatěžování: $t = 29200$ [dny]

Maximální deformace dílce od kvazistálých kombinací je 0,3mm v bodě $x = 0,850$ m

Maximální povolená deformace dílce od kvazistálých kombinací je 3,4mm

Průhyb dílce VYHOVUJE



Napětí

Mezní stav použitelnosti (omezení napětí) je posuzován pro všechny charakteristické zatěžovací případy

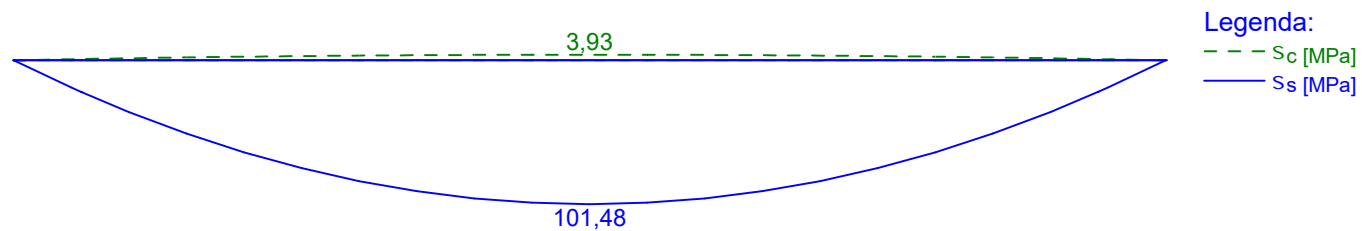
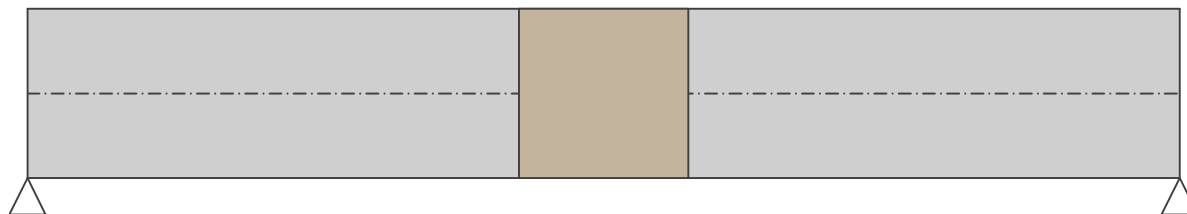
Největší tlakové napětí v betonu:

$\sigma_c = 3,9\text{MPa} < k_1 \times f_{ck} = 15,0\text{MPa} \Rightarrow$ Splněna hodnota pro prostředí XD, XF, XS

$\sigma_c = 3,9\text{MPa} < k_2 \times f_{ck} = 11,2\text{MPa} \Rightarrow$ Lineární dotvarování

Největší tahové napětí ve výztuži:

$\sigma_s = 101,5\text{MPa} < k_3 \times f_{yk} = 400,0\text{MPa} \Rightarrow$ Nepřijatelné trhliny ani deformace nevzniknou

Napětí na dílci VYHOVUJE**Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE**