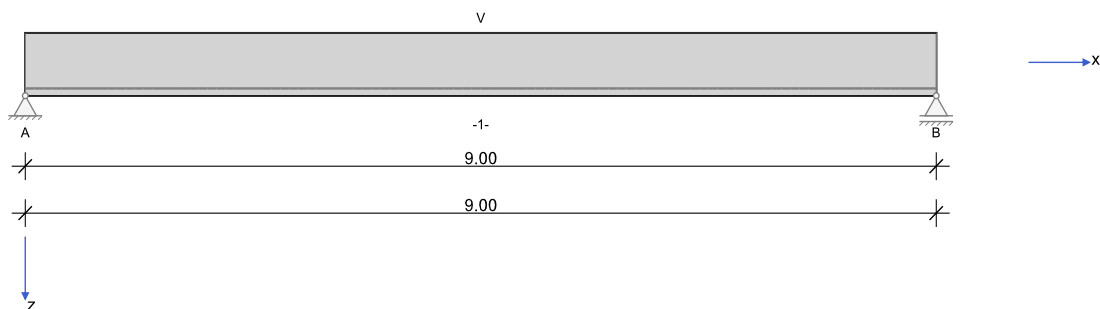


RIB Software GmbH	BALKEN V22.0 Build-Nr. 11052022	Typ: Železobeton
Soubor: Předpjatý trám V Prefa.Balx		

Informace o projektu

Zakázka	Skladovací hala Tesco
Popis	Předpjatý trám s průřezem V
Položka	Trám A21-22
Prvek	Předpjatý nosník

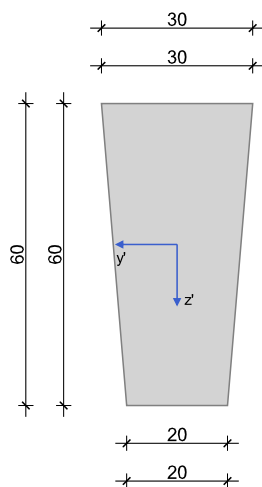
Systémové informace



Normy:	ČSN EN 1992-1-1	Návrh	
Výpočet:	spolupůsobící šířky se zohledňují	Redistribuce momentů:	omezit na < 15.00 %
Druh stavby:	běžné pozemní stavby	Předpětí:	Předpětí ve formě
Návrhová situace:	trvalá		
Třída prostředí:	horní XC1	dolní XC1	
Třída požární odolnosti:	R60	Ohoření:	3-stranné

Geometrie nosníku

V



Průřez	Typ	b_w [cm]	h_w [cm]	b_h [cm]	d_h [cm]	b_d [cm]	d_d [cm]	A_c [cm ²]	I_y [cm ⁴]	z_s [cm]
v	IX	30.0	60.0	30.0		20.0		1500.0	444000	28.0

Pole	Délka [m]	Průřez
1	9.00	v

Podpory

Podpora	Typ	C_x [kN/m]	C_z [kN/m]	$C_{\varphi x}$ [kNm]	$C_{\varphi y}$ [kNm]	Šířka [cm]	Ozub	
							b_a [cm]	h [cm]
A	přímé, beton	tuhé	tuhé	tuhé		20.0	0.0	0.0
B	přímé, beton	tuhé	tuhé	tuhé		20.0	0.0	0.0

Materiál

Beton

Beton	E_{cm} [N/mm ²]	f_{ck} [N/mm ²] f_{cm} [N/mm ²]	f_{cd} [N/mm ²] f_{ctm} [N/mm ²]	ϵ_{c2} [‰] ϵ_{cu2} [‰]	Kamenivo Cement	γ_c	α_{cc} α_{ct}	γ [kN/m ³] α_T [1/K]
C45/55	36300 0.20	45.0 53.0	30.0 3.8	-2.0 -3.5	Quarzit 32,5 R	1.50	1.00 1.00	25.0 1.0E-05

Betonářská výztuž

Betonářská výztuž	E_s [N/mm ²]	f_{yk} [N/mm ²] f_{tk} [N/mm ²]	f_{yd} [N/mm ²]	ϵ_{ud} [‰]	Duktilita Diagram	γ_s	$\Delta\sigma_{RSK d\leq 28}$ $\Delta\sigma_{RSK d>28}$	γ [kN/m ³]
B420S	200000	420 454	365	10.0	B (vysoká) ano	1.15	162.5 162.5	78.5
B500S	200000	500 540	435	25.0	B (vysoká) ano	1.15	162.5 162.5	78.5

Předpjatá výztuž

f_{pk}	Jmenovitá pevnost předpjaté výztuže	\emptyset	Průměr kanálku - vnitřní, vnější [mm]
$f_{p,0.1k}$	Mez kluzu 0,1 Pevnost předpjaté výztuže	k	Nežádoucí radiální úhel
γ_p	Dílčí součinitel spolehlivosti předpjaté výztuže	μ	Součinitel tření předpínací kabel - kanálek
$f_{p,0.1d}$	Návrhová mez tažnosti 0.1	s	Pokluz v kotvách
$\Delta\sigma_{RSK(N^*)}$	Únavový rozkmit (N*)	R_{min}	Min. poloměr křivosti
E_p	E-Modul předpjaté výztuže	σ_{po}/f_{pk}	Relaxační parametry pro 1000h po dopnutí

Pracovní diagram napětí-přetvoření UVAŽUJE s rostoucí pevností dle kap. 3.3.6 (7).

Předpjatá výztuž	Druh/Typ Soudržnost	$f_{p01,k}$ $f_{p01,d}$	f_{pk} f_{pd}	E_p $\Delta\sigma_{RSK(N^*)}$	γ_{sup} γ_{inf}	γ_p l_{pt} [m]	\emptyset_{int} \emptyset_{out}	k [°/m] μ	s [mm] R_{min} [m]	σ_{po}/f_{pk}		
										60%	70%	80%
ST1660/1860	Drát okamžitá	1600 1391	1860 1617	195000 185	0.95 1.05	1.15 1.23	0 0	0.00 0.00	0.0 0.0	1.0	2.5	4.5

Zadaná výztuž

Podélná výztuž

Pole č.	Úsek [m]		A_s horní [cm ²]			A_s dolní [cm ²]			\emptyset_s -horní [mm]		\emptyset_s -dolní [mm]	
	a	b	d_1 [cm]	Stojina	Pásnice	d_1 [cm]	Stojina	Pásnice	Stojina	Pásnice	Stojina	Pásnice
1	0.000	9.000	4.0	0.00	0.00	4.0	0.00	0.00	20	12	20	12

Předpjatá výztuž

Okamžitá soudržnost

Typ	Materiál předpjaté výztuže	ζ	Poměr soudržnosti předpjatá výztuž/měkká výztuž
A_p	Plocha předpjaté výztuže jednoho kabelu	z_p	Svislá excentricita předpínacího kabelu od HH
ΣA_p	Součet ploch předpjaté výztuže po vrstvách	vlevo	Separace zleva
\emptyset_p	Ekvivalentní průměr předpjaté výztuže	vpravo	Separace zprava
e	Vodorovná rozteč předp. výztuže	P_{m0}	Průměrná předpínací síla

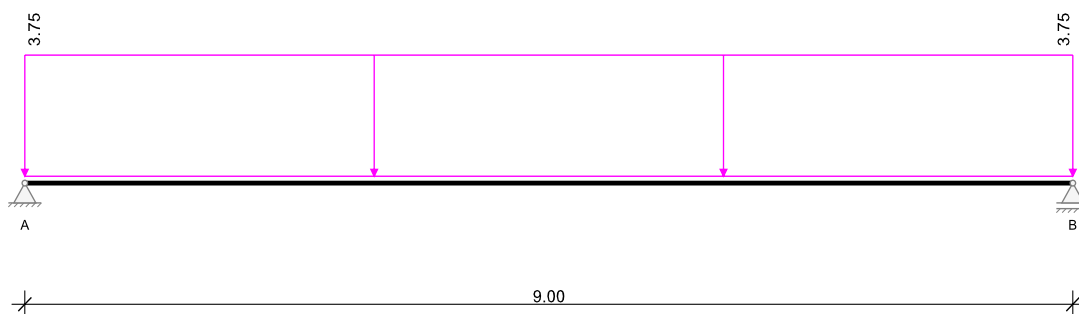
Vrstva	Typ	n_p	A_p [cm ²]	ΣA_p [cm ²]	\emptyset_p [mm]	ζ	e [cm]	z_p [cm]	P_{m0} [kN]	Separace		
										n_p	vlevo	vpravo
a	ST1660/1860	2	0.93	1.87	0.0	0.60	5.0	53.0	260.6	0	0.000	0.000

Zatížení

Zatěžovací stavy

ZS	Typ účinku	γ_{sup}	γ_{inf}	ψ_0	ψ_1	ψ_2	Název
0	Vlastní tíha (monolit)	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	vlastní tíha nosníku
1	Stálé zatížení	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	
2	Skladovací prostory (užitné E)	1.50	0.00	1.00	0.90	0.80	
3	Předpětí (monolit)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	Předpětí 1

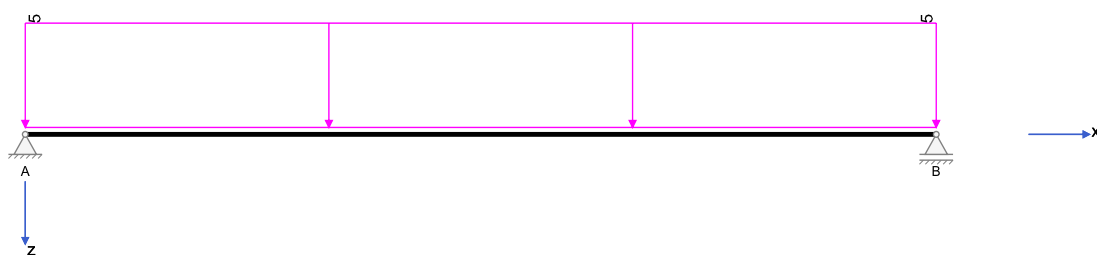
Vlastní tíha



Vlastní tíha

Zatěžovací stav 1:

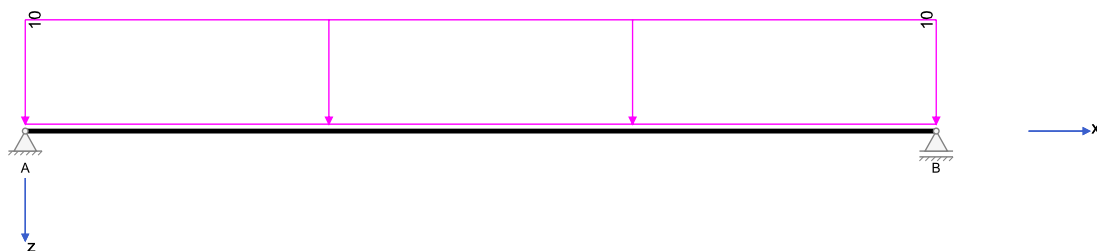
Zatížení ve směru z



Zatížení v rovině XZ

Zatěžovací stav 2:

Zatížení ve směru z



Zatížení v rovině XZ

Výsledky

Předpětí

Legenda k časové ose

$t_0 = 7$	Čas aktivace předpětí
$t_1 = 28$	První zatížení
t_∞	Konec životnosti

Časová osa

Časová osa $t(d)$	t_0 7	t_1 28	t_∞ ∞
zu] σ_p [N/mm ²]	1395.0	1360.0	1360.0

Legenda k součinitelům dotvarování a smršťování

Relativní vlhkost	$(t_1 - t_0)$	RH = 70%	f_{cr}	Faktor k dotvarování
	$(t_\infty - t_1)$	RH = 50%	f_{sh}	Faktor pro smršťování
Cement	32,5 R	$s = 0.25$		

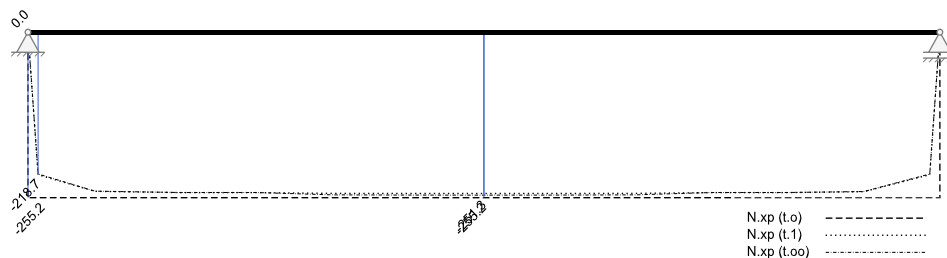
Součinitele dotvarování a smršťování

Průřez	h_0 [mm]	A [cm ²]	d [cm]	ε_{t1-t0} [10E-5]	Φ_{t1-t0} [-]	$\varepsilon_{t\infty-t0}$ [10E-5]	$\Phi_{t\infty-t0}$ [-]	f_{cr}	f_{sh}
v	175	1500	171.2	-11.9	0.73	-44.4	2.24	1.00	1.00

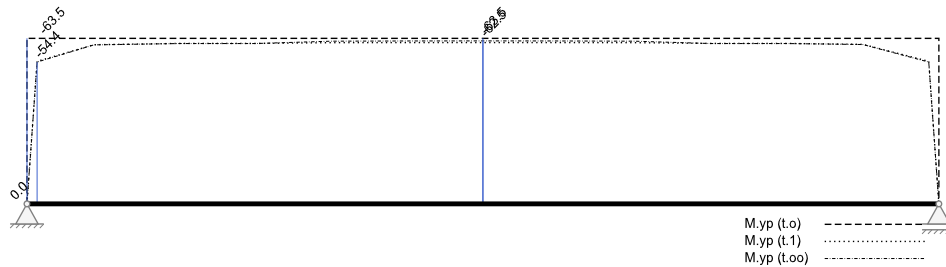
Vnitřní účinky, předpětí

(x,y,z),dir	Statically určené vnitřní účinky				(x,y,z),p	Celkové vnitřní účinky		
Pole č.	x [m]	Čas [d]	$N_{x,dir}$ [kN]	$V_{z,dir}$ [kN]	$M_{y,dir}$ [kNm]	$N_{x,p}$ [kN]	$V_{z,p}$ [kN]	$M_{y,p}$ [kNm]
1	0.000	7	-255.2	0.0	-63.5	-255.2	0.0	-63.5
		27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	0.100	7	-255.2	0.0	-63.5	-255.2	0.0	-63.5
		27	-219.9	0.0	-54.7	-219.9	0.0	-54.7
		28	-218.7	0.0	-54.4	-218.7	0.0	-54.4
1	0.660	7	-255.2	0.0	-63.5	-255.2	0.0	-63.5
		27	-245.4	0.0	-61.1	-245.4	0.0	-61.1
		28	-245.2	0.0	-61.0	-245.2	0.0	-61.0
1	1.500	7	-255.2	0.0	-63.5	-255.2	0.0	-63.5
		27	-247.4	0.0	-61.6	-247.4	0.0	-61.6
		28	-247.3	0.0	-61.5	-247.3	0.0	-61.5
1	2.250	7	-255.2	0.0	-63.5	-255.2	0.0	-63.5
		27	-247.4	0.0	-61.6	-247.4	0.0	-61.6
		28	-247.3	0.0	-61.5	-247.3	0.0	-61.5
1	3.000	7	-255.2	0.0	-63.5	-255.2	0.0	-63.5
		27	-248.6	0.0	-61.9	-248.6	0.0	-61.9
		28	-250.9	0.0	-62.4	-250.9	0.0	-62.4
1	3.750	7	-255.2	0.0	-63.5	-255.2	0.0	-63.5
		27	-248.7	0.0	-61.9	-248.7	0.0	-61.9
		28	-251.2	0.0	-62.5	-251.2	0.0	-62.5
1	4.500	7	-255.2	0.0	-63.5	-255.2	0.0	-63.5
		27	-248.8	0.0	-61.9	-248.8	0.0	-61.9
		28	-251.3	0.0	-62.5	-251.3	0.0	-62.5
1	5.250	7	-255.2	0.0	-63.5	-255.2	0.0	-63.5
		27	-248.7	0.0	-61.9	-248.7	0.0	-61.9
		28	-251.2	0.0	-62.5	-251.2	0.0	-62.5
1	6.000	7	-255.2	0.0	-63.5	-255.2	0.0	-63.5
		27	-248.6	0.0	-61.9	-248.6	0.0	-61.9
		28	-250.9	0.0	-62.4	-250.9	0.0	-62.4
1	6.750	7	-255.2	0.0	-63.5	-255.2	0.0	-63.5
		27	-247.4	0.0	-61.6	-247.4	0.0	-61.6
		28	-247.3	0.0	-61.5	-247.3	0.0	-61.5
1	7.500	7	-255.2	0.0	-63.5	-255.2	0.0	-63.5
		27	-247.4	0.0	-61.6	-247.4	0.0	-61.6
		28	-247.3	0.0	-61.5	-247.3	0.0	-61.5
1	8.250	7	-255.2	0.0	-63.5	-255.2	0.0	-63.5
		27	-246.0	0.0	-61.2	-246.0	0.0	-61.2
		28	-245.7	0.0	-61.1	-245.7	0.0	-61.1
1	8.900	7	-255.2	0.0	-63.5	-255.2	0.0	-63.5
		27	-219.9	0.0	-54.7	-219.9	0.0	-54.7
		28	-218.7	0.0	-54.4	-218.7	0.0	-54.4
1	9.000	7	-255.2	0.0	-63.5	-255.2	0.0	-63.5
		27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Normálové síly [kN]



Ohybové momenty [kNm]



Předpětí, přetvoření

Vrstva	Délka [m]	Stlačení betonu [mm]						Přetvoření předpjaté výztuže [mm]							
		Začátek kabelu			Konec kabelu			Začátek kabelu			Konec kabelu				
		Předepnutí	Popustit	Dopnout	Předepnutí	Popustit	Dopnout	Předepnutí	Popustit	Dopnout	Předepnutí	Popustit	Dopnout		
1	9.000	0.4								64.4					

Reakce

Uložení	Zatěžovací stav	EXTR	A _x [kN]	A _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]
A	0		0.00	16.88	0.00	0.00
A	1		0.00	22.50	0.00	0.00
A	2		0.00	45.00	0.00	0.00
A	3		0.00	0.00	0.00	0.00
A	EQU (design)	min Az	0.00	35.44	0.00	0.00
A	ZK (design)	max Az	0.00	120.66	0.00	0.00
A	ZK (design)	min Az	0.00	39.38	0.00	0.00
B	0		0.00	16.88	0.00	0.00
B	1		0.00	22.50	0.00	0.00
B	2		0.00	45.00	0.00	0.00
B	3		0.00	0.00	0.00	0.00
B	EQU (design)	min Az	0.00	35.44	0.00	0.00
B	ZK (design)	max Az	0.00	120.66	0.00	0.00
B	ZK (design)	min Az	0.00	39.38	0.00	0.00

Vnitřní účinky

Přehled vnitřních účinků

Pole č.	max M _{Ed,y} [kNm]	min M _{Ed,y} [kNm]	max V _{Ed,z} [kN]	max M _{Ed,1} [kNm]	max N _{Ed,x} [kN]	min N _{Ed,x} [kN]
1	271.48	0.00	120.66	0.00	0.00	0.00

Přehled nadpodporových vnitřních účinků

Podpora	max M _{Ed,y} [kNm]	min M _{Ed,y} [kNm]	max V _{Ed,z-Le} [kN] max V _{Ed,z-Pr} [kN]	max M _{Ed,1-Le} [kNm] max M _{Ed,1-Pr} [kNm]	max N _{Ed,x} [kN]	min N _{Ed,x} [kN]
A	0.00	0.00	0.00 120.66	0.00 0.00	0.00	0.00
B	0.00	0.00	-120.66 0.00	0.00 0.00	0.00	0.00

Návrh

Návrhové kombinace dle EN 1990

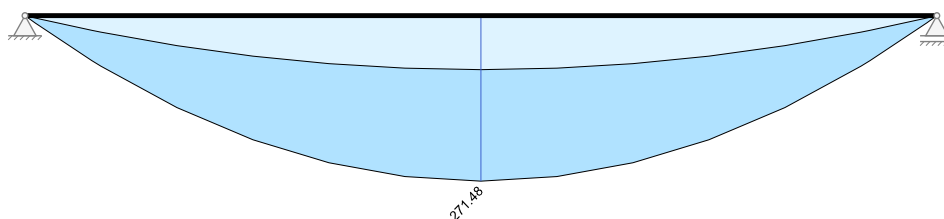
Posudky	Rozhodující Ed pro třídu prostředí XC1	
Duktilitní chování	charakteristická	
Únosnost	základní kombinace STR/GEO	
Stabilita polohy (char.)	základní kombinace EQU	
Dekomprese	kvazistálá	
Omezení šířky trhlin	častá	w _k = 0.20 mm
Napětí betonu	charakteristická	kvazistálá
Napětí měkké výztuže	charakteristická	
Napětí předpjaté výztuže	kvazistálá	
Únava	častá	
Deformace	kvazistálá	charakteristická
Požární odolnost	kvazistálá	

Kombinované vnitřní účinky

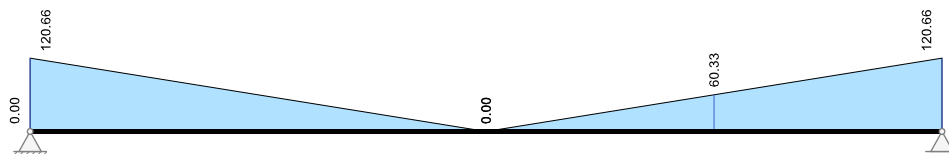
Kombinované vnitřní účinky neobsahují předpětí (Redistribuce momentů není přípustná)

Pole č.	x [m]	Základní kombinace STR/GEO				charakteristická Ed		častá Ed		kvazistálá Ed	
		max M_{yd} [kNm]	min M_{yd} [kNm]	max $ V_{zd} $ [kN]	max $ M_{td} $ [kNm]	max M_{yd} [kNm]	min M_{yd} [kNm]	max M_{yd} [kNm]	min M_{yd} [kNm]	max M_{yd} [kNm]	min M_{yd} [kNm]
1	0.000	0.00	0.00	120.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	0.100	11.93	3.89	117.98	0.00	8.34	3.89	7.90	3.89	7.45	3.89
1	0.660	73.79	24.08	102.96	0.00	51.60	24.08	48.85	24.08	46.10	24.08
1	0.750	82.95	27.07	100.55	0.00	58.01	27.07	54.91	27.07	51.82	27.07
1	1.500	150.82	49.22	80.44	0.00	105.47	49.22	99.84	49.22	94.22	49.22
1	2.250	203.61	66.45	60.33	0.00	142.38	66.45	134.79	66.45	127.20	66.45
1	3.000	241.31	78.75	40.22	0.00	168.75	78.75	159.75	78.75	150.75	78.75
1	3.750	263.94	86.13	20.11	0.00	184.57	86.13	174.73	86.13	164.88	86.13
1	4.500	271.48	88.59	0.00	0.00	189.84	88.59	179.72	88.59	169.59	88.59
1	5.250	263.94	86.13	20.11	0.00	184.57	86.13	174.73	86.13	164.88	86.13
1	6.000	241.31	78.75	40.22	0.00	168.75	78.75	159.75	78.75	150.75	78.75
1	6.750	203.61	66.45	60.33	0.00	142.38	66.45	134.79	66.45	127.20	66.45
1	7.500	150.82	49.22	80.44	0.00	105.47	49.22	99.84	49.22	94.22	49.22
1	8.250	82.95	27.07	100.55	0.00	58.01	27.07	54.91	27.07	51.82	27.07
1	8.340	73.79	24.08	102.96	0.00	51.60	24.08	48.85	24.08	46.10	24.08
1	8.900	11.93	3.89	117.98	0.00	8.34	3.89	7.90	3.89	7.45	3.89
1	9.000	0.00	0.00	120.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

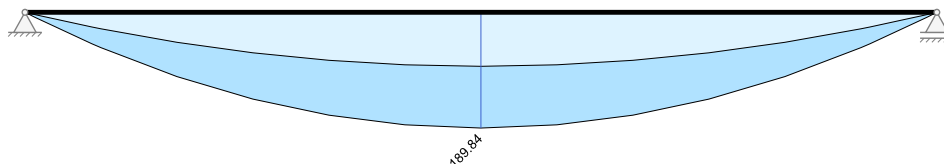
Základní kombinace M_{yd} [kNm]



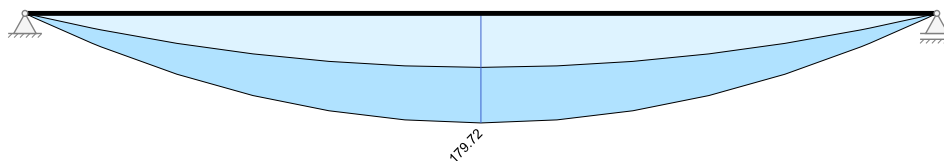
Základní kombinace $|V_{zd}|$ [kN]



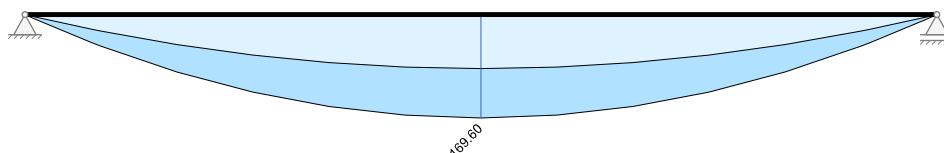
Charakteristická návrhová kombinace M_{yd} [kNm]



Častá návrhová kombinace M_{yd} [kNm]



Kvazistálá návrhová kombinace M_{yd} [kNm]



Návrh na ohyb - únosnost

EXTR Rozhodující veličina pro návrhovou kombinaci

Pole č.	x [m]	EXTR	$N_{Ed,max} M$ $N_{Ed,min} M$ [kN]	$M_{Ed,y,max} M$ $M_{Ed,y,min} M$ [kNm]	Průřez [cm]		Výztuž			
					Výška	$d_{1,h}$ $d_{1,d}$	A_s horní [cm ²]		A_s dolní [cm ²]	
							Pásnice	Stojina	Pásnice	Stojina
1	0.000	max M min M	0.00 0.00	0.00 -67.87	60.0	4.0 4.0		2.75		0.00
1	0.100	max M min M	-22.66 -22.66	6.29 -73.51	60.0	4.0 4.0		2.75		0.48
1	0.660	max M min M	-205.57 -205.57	22.65 -119.01	60.0	4.0 4.0		2.53		0.00
1	0.750	max M min M	-209.49 -209.49	30.83 -119.99	60.0	4.0 4.0		2.51		0.00
1	1.500	max M min M	-221.04 -221.04	95.83 -122.86	60.0	4.0 4.0		2.43		0.12
1	2.250	max M min M	-221.04 -221.04	148.62 -122.86	60.0	4.0 4.0		2.41		2.36
1	3.000	max M min M	-233.34 -233.34	183.26 20.70	60.0	4.0 4.0		0.00		3.99
1	3.750	max M min M	-234.27 -234.27	205.65 27.85	60.0	4.0 4.0		0.00		5.02
1	4.500	max M min M	-234.58 -234.58	213.12 30.23	60.0	4.0 4.0		0.00		5.38
1	5.250	max M min M	-234.27 -234.27	205.65 27.85	60.0	4.0 4.0		0.00		5.02
1	6.000	max M min M	-233.34 -233.34	183.26 20.70	60.0	4.0 4.0		0.00		3.99
1	6.750	max M min M	-221.04 -221.04	148.62 -122.86	60.0	4.0 4.0		2.41		2.36
1	7.500	max M min M	-221.04 -221.04	95.83 -122.86	60.0	4.0 4.0		2.43		0.12
1	8.250	max M min M	-209.49 -209.49	30.83 -119.99	60.0	4.0 4.0		2.51		0.00
1	8.340	max M min M	-205.57 -205.57	22.65 -119.01	60.0	4.0 4.0		2.53		0.00
1	8.900	max M min M	-22.66 -22.66	6.29 -73.51	60.0	4.0 4.0		2.75		0.48
1	9.000	max M min M	0.00 0.00	0.00 -67.87	60.0	4.0 4.0		2.75		0.00

Ohybová výztuž

Redistribuce momentů není přípustná					
E	E={a,e,u,i} Účinek	B	B={m,v,A,D,M,b,c,r,f,g} Rozhodující návrh	M	Min. výztuž v poli
a	$M_{Ed,y}$ z vyhlazení momentů	m	Min. povrchová výztuž	b	Ohybová únosnost
e	$M_{Ed,y}$ z minimálního vetknutí	v	Kotevní výztuž, EN 1992-1-1, kap. 6.2.3(7)	c	Minimální výztuž na rovnoměrné trhliny
d	$M_{Ed,y}$ z redistribuce momentů	A	Výztuž prostupu	r	Omezení šířky stabilních trhlin
i	$M_{Ed,y}$ moment na hraně podpory	D	Výztuž na celistvost	f	Výztuž na únavu
EXTR	Rozhodující veličina pro návrhovou kombinaci			g	Zadaná výztuž

Pole č.	x [m]	EXTR	N _{Ed,max} M N _{Ed,min} M [kN]	M _{Ed,y,max} M M _{Ed,y,min} M [kNm]	E	Průřez [cm]		Výztuž						Využití (A _s horní) (A _s dolní)
						Výška Redistribuce [%]	d _{1,h} d _{1,d}	A _s horní [cm ²]			A _s dolní [cm ²]			
								Pásnice	Stojina	B	Pásnice	Stojina	B	
1	0.000	max M min M	0.00 0.00	0.00 -67.87	e	60.0	4.0 4.0		2.76	b		2.85	v	1.00 0.47
1	0.100	max M min M	-22.66 -22.66	6.29 -73.51	e	60.0	4.0 4.0		6.37	c		2.20	d	1.00 0.92
1	0.660	max M min M	-205.57 -205.57	22.65 -119.01	e	60.0	4.0 4.0		5.85	c		2.20	d	1.00 0.51
1	0.750	max M min M	-209.49 -209.49	30.83 -119.99	e	60.0	4.0 4.0		5.78	c		2.20	d	1.00 0.57
1	1.500	max M min M	-221.04 -221.04	95.83 -122.86	e	60.0	4.0 4.0		5.36	r		2.20	d	1.00 1.00
1	2.250	max M min M	-221.04 -221.04	148.62 -122.86	e	60.0	4.0 4.0		5.36	r		2.61	r	1.00 1.00
1	3.000	max M min M	-233.34 -233.34	183.26 20.70		60.0	4.0 4.0		5.36	r		3.99	b	0.33 1.00
1	3.750	max M min M	-234.27 -234.27	205.65 27.85		60.0	4.0 4.0		5.36	r		5.02	b	0.33 1.00
1	4.500	max M min M	-234.58 -234.58	213.12 30.23		60.0	4.0 4.0		5.36	r		5.38	b	0.33 1.00
1	5.250	max M min M	-234.27 -234.27	205.65 27.85		60.0	4.0 4.0		5.36	r		5.02	b	0.33 1.00
1	6.000	max M min M	-233.34 -233.34	183.26 20.70		60.0	4.0 4.0		5.36	r		3.99	b	0.33 1.00
1	6.750	max M min M	-221.04 -221.04	148.62 -122.86	e	60.0	4.0 4.0		5.36	r		2.61	r	1.00 1.00
1	7.500	max M min M	-221.04 -221.04	95.83 -122.86	e	60.0	4.0 4.0		5.36	r		2.20	d	1.00 1.00
1	8.250	max M min M	-209.49 -209.49	30.83 -119.99	e	60.0	4.0 4.0		5.78	c		2.20	d	1.00 0.57
1	8.340	max M min M	-205.57 -205.57	22.65 -119.01	e	60.0	4.0 4.0		5.85	c		2.20	d	1.00 0.51
1	8.900	max M min M	-22.66 -22.66	6.29 -73.51	e	60.0	4.0 4.0		6.37	c		2.20	d	1.00 0.92
1	9.000	max M min M	0.00 0.00	0.00 -67.87	e	60.0	4.0 4.0		2.76	b		2.85	v	1.00 0.47

Maximální využití: 1.00 v poli / místě = 1 / 0.000 m Posudek vyhovuje.

Návrh na smyk

Redistribuce momentů není přípustná			
A	Osa podpory	Ar	Hrana podpory
Ar±d	Vzdálenost d od hrany podpory	r	Snížená posouvající síla z osamělých zatížení v blízkosti podpor
m	Minimální výztuž na posouv. sílu	i	Rozhodující je návrh smykové spáry
a _{sw}	Dvojitřžné třmínky (na posouvající sílu + kroucení)	A _{s,TL}	Podélná výztuž na kroucení po obvodu celého průřezu

Pole č.	x [m]	Pozn.	V _{Ed} [kN]	M _{Td} [kNm]	V _{Rd,c} [kN]	θ [°]	Z _i [cm]	V _{Rd,max} [kN]	T _{Rd,max} [kNm]	VT _{Ed} /VT _{Rd}	a _{s,min} [cm ² /m]	a _{sw} [cm ² /m]	A _{s,TL} [cm ²]	
1	0.000	A	120.7	0.0	64.6	26.0	50.4	591.8	107.7	0.00	2.68	2.68	m	0.00
1	0.100	Ar	118.0	0.0	64.6	27.3	52.2	634.4	107.7	0.00	2.68	2.68	m	0.00
1	0.660	Ar+d	103.0	0.0	64.6	30.1	51.2	662.6	107.7	0.00	2.68	2.68	m	0.00
1	0.750		100.5	0.0	66.1	30.7	51.2	670.3	107.7	0.00	2.68	2.68	m	0.00
1	1.500		80.4	0.0	78.6	36.6	51.2	730.7	107.7	0.00	2.68	2.68	m	0.00
1	2.250		60.3	0.0	81.5	44.9	51.5	767.7	107.7	0.00	2.68	2.68	m	0.00
1	3.000		40.2	0.0	88.2	45.0	51.4	766.3	107.7	0.00	2.68	2.68	m	0.00
1	3.750		20.1	0.0	91.7	45.0	51.4	766.3	107.7	0.00	2.68	2.68	m	0.00
1	4.500		0.0	0.0	88.9	45.0	51.3	764.8	107.7	0.00	2.68	2.68	m	0.00
1	5.250		20.1	0.0	91.7	45.0	51.4	766.3	107.7	0.00	2.68	2.68	m	0.00
1	6.000		40.2	0.0	88.2	45.0	51.4	766.3	107.7	0.00	2.68	2.68	m	0.00
1	6.750		60.3	0.0	81.5	44.9	51.5	767.7	107.7	0.00	2.68	2.68	m	0.00
1	7.500		80.4	0.0	78.6	36.6	51.2	730.7	107.7	0.00	2.68	2.68	m	0.00
1	8.250		100.5	0.0	66.1	30.7	51.2	670.3	107.7	0.00	2.68	2.68	m	0.00
1	8.340	Ar-d	103.0	0.0	64.6	30.1	51.2	662.6	107.7	0.00	2.68	2.68	m	0.00
1	8.900	Ar	118.0	0.0	64.6	27.3	52.2	634.4	107.7	0.00	2.68	2.68	m	0.00
1	9.000	A	120.7	0.0	64.6	26.0	50.4	591.8	107.7	0.00	2.68	2.68	m	0.00

Maximální využití: 1.00 v poli / místě = 1 / 0.000 m Posudek vyhovuje.

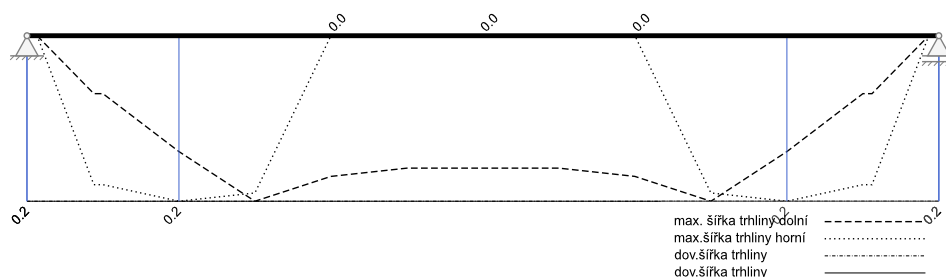
Omezení šířky trhlín

Metodika	Přímý výpočet na zamezení širokých trhlín a stabilní šířky trhlín, pokud platí $\sigma_c \geq f_{ctm}$		
Dovolená šířka trhlíny w_k	0.20 mm	Tahová pevnost betonu $f_{ct,eff}$	3.80 N/mm ²
Čas vzniku trhlín t_z	28 d	Předpětí r_{inf}/r_{sup}	bez předpětí
Druh přetvoření	Silové zatěžování	$d_{s,wh}, d_{s,fh}$	Horní mezní průměr stojina, pásnice
Návrhová E_d	častá	$d_{s,wd}, d_{s,fd}$	Dolní mezní průměr stojina, pásnice
$N_{Ed}, M_{Ed,y}$	Návrhové vnitřní účinky bez P_{dir}	$A_{s,wh}, A_{s,fh}$	nut. dolní výztuž na šířku trhlín; stojina, pásnice
$X_{c,II}$	Tlačená zóna s trhlínou, těsnost	$A_{s,wd}, A_{s,fd}$	nut. dolní výztuž na šířku trhlín; stojina, pásnice
$\sigma_{s,eff,II}$	efektivní napětí výztuže, nelineárně	$W_{k,h}, W_{k,d}$	max. výpočetní šířka trhlíny, rov. 7.8
$A_{ct,eff}$	efektivní plocha tažené zóny	...max/min	Hodnoty vztaheny na max/min E_d
ρ_{eff}	Efektivní stupeň vyztužení		
+	mod. napětí výztuže z důvodu rozdílné soudržnosti		

efektivní hodnoty příslušejí k výpočtové šířce trhlíny w_k

Pole č.	x [m]	SK	$N_{Ed,max}$ $N_{Ed,min}$ [kN]	$M_{Ed,y,max}$ $M_{Ed,y,min}$ [kNm]	$X_{c,max,II}$ $X_{c,min,II}$ [cm]	$\sigma_{s,eff,max,II}$ $\sigma_{s,eff,min,II}$ [N/mm ²]	$A_{ct,eff,max}$ $A_{ct,eff,min}$ [m ²]	$\rho_{eff,max}$ $\rho_{eff,min}$ [-]	$d_{s,wh}$ $d_{s,wd}$ [mm]	$A_{s,wh}$ $A_{s,wd}$ [cm ²]	$d_{s,fh}$ $d_{s,fd}$ [mm]	$A_{s,fh}$ $A_{s,fd}$ [cm ²]	$W_{k,h}$ $W_{k,d}$ [mm]
1	0.000	max min	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0000 0.0000	0.0000 0.0000	20 20	0.00 0.00			0.00 0.00
1	0.100	max min	0.0 0.0	7.9 3.9	60.0 60.0	0.0 0.0	0.0000 0.0000	0.0000 0.0000	20 20	0.00 0.00			0.00 0.00
1	0.660	min max	0.0 0.0	-44.9 48.9	13.9 22.0	202.8 53.4	0.0251 0.0320	0.0163 0.0100	20 20	4.10 1.99			0.18 0.07
1	0.750	min max	0.0 0.0	-44.9 54.9	14.3 23.6	206.3 53.6	0.0251 0.0322	0.0160 0.0097	20 20	4.02 1.91			0.18 0.07
1	1.500	min max	0.0 0.0	-44.9 99.8	16.8 25.2	218.6 84.8	0.0251 0.0341	0.0152 0.0072	20 20	3.82 1.26			0.20 0.14
1	2.250	min max	0.0 0.0	-44.9 134.8	16.9 16.1	211.7 180.8	0.0251 0.0309	0.0157 0.0123	20 20	3.94 2.61			0.19 0.20
1	3.000	min max	0.0 0.0	78.8 159.8	60.0 16.1	-14.2 200.8	0.0000 0.0293	0.0000 0.0177	20 20	0.42 3.99			0.00 0.17
1	3.750	min max	0.0 0.0	86.1 174.7	57.3 16.2	-16.3 211.8	0.0000 0.0286	0.0000 0.0218	20 20	0.42 5.02			0.00 0.16
1	4.500	min max	0.0 0.0	88.6 179.7	54.4 16.3	-17.1 214.4	0.0000 0.0284	0.0000 0.0232	20 20	0.42 5.38			0.00 0.16
1	5.250	min max	0.0 0.0	86.1 174.7	57.3 16.2	-16.3 211.8	0.0000 0.0286	0.0000 0.0218	20 20	0.42 5.02			0.00 0.16
1	6.000	min max	0.0 0.0	78.8 159.8	60.0 16.1	-14.2 200.8	0.0000 0.0293	0.0000 0.0177	20 20	0.42 3.99			0.00 0.17
1	6.750	min max	0.0 0.0	-44.9 134.8	16.9 16.1	211.7 180.8	0.0251 0.0309	0.0157 0.0123	20 20	3.94 2.61			0.19 0.20
1	7.500	min max	0.0 0.0	-44.9 99.8	16.8 25.2	218.6 84.8	0.0251 0.0341	0.0152 0.0072	20 20	3.82 1.26			0.20 0.14
1	8.250	min max	0.0 0.0	-44.9 54.9	14.3 23.6	206.3 53.6	0.0251 0.0322	0.0160 0.0097	20 20	4.02 1.91			0.18 0.07
1	8.340	min max	0.0 0.0	-44.9 48.9	13.9 22.0	202.8 53.4	0.0251 0.0320	0.0163 0.0100	20 20	4.10 1.99			0.18 0.07
1	8.900	max min	0.0 0.0	7.9 3.9	60.0 60.0	0.0 0.0	0.0000 0.0000	0.0000 0.0000	20 20	0.00 0.00			0.00 0.00
1	9.000	max min	0.0 0.0	0.0 0.0	60.0 60.0	0.0 0.0	0.0000 0.0000	0.0000 0.0000	20 20	0.00 0.00			0.00 0.00

Šířky trhlín [mm]



Omezení napětí

Charakteristická kombinace	Beton Betonářská výztuž	0,60 $f_{ck}(t=28) = -27.00 \text{ N/mm}^2$ 0,80 $f_{yk} = 400.00 \text{ N/mm}^2$	$E_{cm}(t=28) = 36300 \text{ N/mm}^2$
Kvazistálá kombinace	Beton Předpjatá výztuž	0,45 $f_{ck}(t=28) = -20.25 \text{ N/mm}^2$ 0,75 $f_{pk} = 1395.00 \text{ N/mm}^2$	$f_{ctm}(t=28) = 3.80 \text{ N/mm}^2$

Pole / Podpora	Čas [dny]	$\sigma_{s, \text{charakt}}$ [N/mm ²]	$\sigma_{p, \text{kvazist}}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c, \text{charakt}}$ [N/mm ²]	$\sigma_{c, \text{kvazist}}$ [N/mm ²]	IAB [-]
A	36500	325.00		-10.40		0.81
1	28	333.00	1395.00	-17.56	-16.15	1.00
B	36500	325.00		-10.40		0.81

Maximální využití: 1.00 v poli / místě = 1 / 3.750 m Posudek vyhovuje.

Tabelární požární odolnost

Posudek pro převážně ohybově namáhané nosníky dle tabulky 5.5/5.6, resp. 5.7
a/nebo jednosměrně namáhané desky dle tabulky 5.8

Systém	statický určitý	θ_{cr}	Kritická teplota výztuže
Třída požární odolnosti	R60	b_{min}	min. šířka nosníku (obr. 5.4, popř. rov. 5.4)
Ohoření	3-stranné	b_w	min. šířka stojiny v těžišti průřezu
$A_{s, \text{prov}} / A_{s, \text{req}}$	1.10	h_{min}	Min. výška nosníku $\geq b_{min}$ při 4-stranném ohoření
Třída stojiny	WA	$a_{m, s}$	Průměrné osové krytí výztuže (rov. 5.5)
Využití požární odolnosti	$\mu_{fi} = M_{Ed, fi} / M_{Ed}$	a_{sd}	Min. boční osové krytí jednovrstvé, rohové výztuže

Všechny rozměry průřezů jsou v [mm]

Pole / Podpora	μ_{fi}	θ_{cr} [°C]	$b_{stáv}$ b_{min}	$b_{w, \text{stáv}}$ $b_{w, \text{nut}}$	$h_{stáv}$ h_{min}	$a_{m, s, \text{stáv}}$ $a_{m, s, \text{nut}}$	$a_{sd, \text{stáv}}$ $a_{sd, \text{nut}}$	Využití
A	0.62	642	207 207	253 100	600	40 16	40 16	0.40
1	0.62	534	211 211	253 100	600	40 26	40 26	0.64
B	0.62	642	207 207	253 100	600	40 16	40 16	0.40

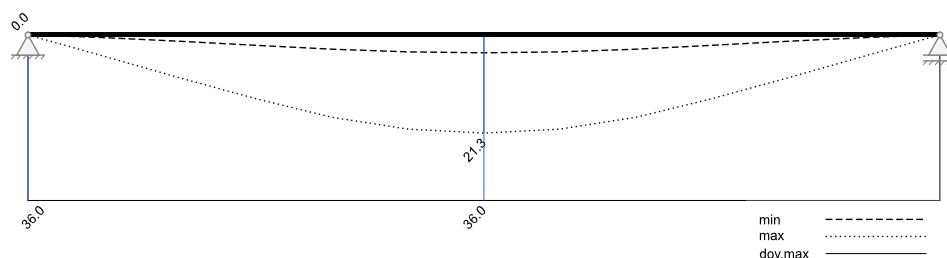
Maximální využití: 0.64 v poli 1 Posudek vyhovuje.

Omezení průhybů

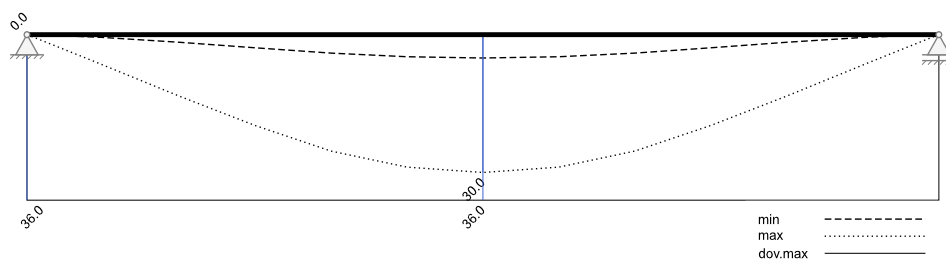
Metodika	Deformace nelineárně (II) dle Krüger-Mertzsch		
Čas	$t_1 = 28 \text{ d}$	$t_\infty = 36500 \text{ d}$	$E_{cm} = 36300 \text{ N/mm}^2$
Součinitel dotvarování	$\varphi = 0.73$	$\varphi = 2.24$	$f_{ctm} = 3.80 \text{ N/mm}^2$
Souč. smršťování	$\epsilon_{cs} = -11.9e-05$	$\epsilon_{cs} = -44.4e-05$	Cement 32,5 R, s = 0.25
Relativní vlhkost	$(t_1 - t_0) \text{ RH} = 70\%$	$(t_\infty - t_0) \text{ RH} = 50\%$	
$\Delta t = t_\infty - t_1$	Maximální rozdíl mezi min w a max w		
Nelineární výpočet průhybu (II) pro "kvazistálá návrhová kombinace", se zadanou, resp. spočtenou nutnou výztuží A_s , zohledněním vzniku trhlin a vlivů DSR			
$l_{eff}/250$	dovolený průvės pole		
$l_{eff}/500$	dovolený průhyb pole ($\Delta t = t_\infty - t_1$) pro deformačně citlivé vestavěné prvky		
$l_{eff}/250$	dovolený průvės konzoly		

Pole č.	l_{eff} [m]	x [m]	Čas	min w_{linear} [mm]	max w_{linear} [mm]	min w_{nonlin} [mm]	max w_{nonlin} [mm]	l_{eff}/W [-]	$l_{eff}/500$ [mm]	IAB [-]
1	9.000	4.500	t_1	-0.4	3.8	3.9	21.3	421		0.59
		4.500	t_∞	1.9	6.2	5.1	30.0	300		0.83
		4.500	$\Delta t = t_\infty - t_1$		6.6		26.1	344	18.0	1.45

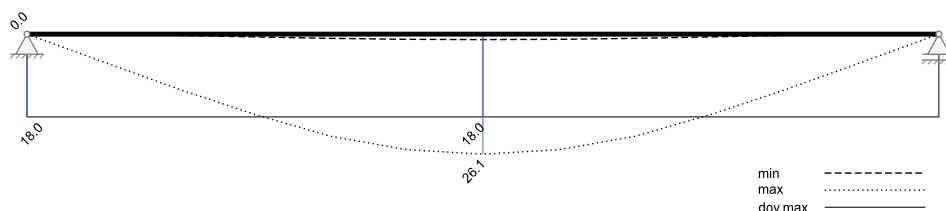
Průhyb t_1 nelineárně (II) [mm]



Průhyb t_{∞} nelineárně (II) [mm]



Průhyb Δt nelineárně (II) [mm]



Návrh kotevní oblasti

Metodika	Výpočet výztuže na štěpení pro předpětí ve formě
Vyrovňovací délka	l_{disp}
Předpínací síla	$Z_p = 1.35 \cdot \text{max předpínací síla}$
Smyková síla	$T = (Z_p + N_d + N_p) \geq (Z_p + N_h + N_p)$, řez bezprostředně na předpíací výztuži
Součinitel k	se interpoluje v závislosti na její výškové poloze mezi 1/3 a 1/2
Výztuž na štěpení	$A_{sw} = k \cdot T / f_{yd}$ rozmístit na $0.75 l_{disp}$

Vyrovňovací délka [m]			Podíly síly v betonu [kN]			Svislá výztuž proti štěpení [cm ²]			
od x	po x	l_{disp}	N_h	N_d	N_p	Z_p	T	k	A_{sw}
0.00	1.34	1.34	-237.2	-114.6	0.0	351.8	237.2	0.37	2.03
7.66	9.00	1.34	-237.2	-114.6	0.0	351.8	237.2	0.37	2.03

Posouzení kotevní oblasti předpětí ve formě

Čas předpětí $t = 7$ dnů			
$\max \sigma_h, \max \sigma_d$	max.napětí kraj.vláknna na MSÚ(elasticky)	*	= $\max \sigma > f_{ct,0.05} = 2.66 \text{ N/mm}^2$
F_{EdI}	M_{Ed}/z	F_{EdII}	$M_{Ed}/z + 0.5 \cdot V_{Ed} \cdot (\cot\theta - \cot\alpha)$
F_{Ed}	Rozhodující pro pokrytí tahů	F_{pd}	Předpínací síla
F_{sd}	Síla ve výztuži ($F_{Ed} - F_{pd}$)	$A_{s,req}$	Přídavky výztuže
x_{trhl}	Začátek porušené oblasti	x_{posun}	x_{trhl} s pravidlem posunu M_{Ed} /průběh z
l_{pt2}	Délka přenosové oblasti ($0,80 \cdot l_{pt}$)	l_p	Délka oblasti bez trhlin
l_{pt1}	Délka přenosové oblasti ($1,20 \cdot l_{pt}$)	x_{As}	Rozhodující návrhový řez
l_{bpd}	Délka kotevní oblasti		

Napětí a pokrytí tahů

x [m]	$\max \sigma_h$ [N/mm ²]	$\max \sigma_d$ [N/mm ²]	F_{EdI} [kN]	F_{EdII} [kN]	F_{Ed} [kN]	F_{pd} [kN]	F_{sd} [kN]	x_{trhl} [m]	x_{posun} [m]
0.000	4.25	-4.82	0.0	54.5	0.0	0.0	0.0		
0.100	4.27	0.80	23.7	137.9	23.7	15.7	7.9		
0.660	5.34	2.30	145.3	234.0	234.0	103.9	130.1		
0.750	5.51	2.48	163.3	247.9	247.9	118.1	129.9	0.80	0.37
1.500	6.23	5.34 *	296.9	351.1	351.1	229.8	121.3		
2.250	6.23	9.09 *	400.8	431.1	431.1	259.9	171.2		
6.750	6.23	9.09 *	400.8	431.1	431.1	259.9	171.2		
7.500	6.23	5.34 *	296.9	351.1	351.1	229.8	121.3	8.20	8.63
8.250	5.51	2.48	163.3	247.9	247.9	118.1	129.9		
8.340	5.34	2.30	145.3	234.0	234.0	103.9	130.1		
8.900	4.27	0.80	23.7	137.9	23.7	15.7	7.9		
9.000	4.25	-4.82	0.0	54.5	0.0	0.0	0.0		

Přenosové a kotevní délky

$f_{clm}(t) = 2.96 \text{ N/mm}^2$	$f_{ctd}(t) = 1.38 \text{ N/mm}^2$	$f_{bpt} = 4.42 \text{ N/mm}^2$	$f_{clm} = 3.80 \text{ N/mm}^2$	$f_{ctd} = 1.77 \text{ N/mm}^2$	$f_{bpd} = 2.48 \text{ N/mm}^2$
$\alpha_1 = 1.25$	$\eta_{p1} = 3.20$	$\eta_{p2} = 1.40$	$\eta_1 = 1.00$		
Případ a	Bez vzniku trhlin v kotevní oblasti			Předp. výztuž -n	neseparovaná část
Případ b	Bez vzniku trhlin podél přenosové délky			Předp. výztuž -i	separovaná část
Případ c	Vznik trhlin uvnitř přenosové délky				

Vrstva č.	i / n	X _{zac} [m]	X _{kon} [m]	l _{pt1} [m]	l _{pt2} [m]	Typ Zač	Typ Kon	Ø _p [mm]	α ₂	σ _{pm0} [N/mm ²]	σ _{pmn} [N/mm ²]	σ _{pd} [N/mm ²]
1	i	0.00	9.00	0.99	1.48	c	c	12.5	0.25	1395.0	1246.9	1391.3

Přenosová oblast			Předepnout	Stav: IIZ=tah,thliny; ID=tlak,bez trhlin					
X _{zac} [m]	X _{lpt2} [m]	X _{lbpd} [m]	Z _p [kN]	Začátek	l _{pt2}	l _{bpd}	X _{trhl} [m]	X _{posun} [m]	
0.00	1.48	1.66	260.6	ID	IIZ	IIZ	0.80	0.37	
9.00	7.52	7.34	260.6	ID	IIZ	IIZ	8.20	8.63	

Pokrytí tahů

X _{zac} [m]	X _{lpt2} [m]	X _{As} [m]	l _p [m]	F _{Ed} [kN]	F _{EdI} [kN]	F _{Ed} [kN]	F _{pd} [kN]	F _{sdl} [kN]	A _{s,req} [cm ²]
0.00	1.48	0.66	0.80	146.2	234.7	234.7	104.6	130.1	2.99
9.00	7.52	8.34	0.80	146.2	234.7	234.7	104.6	130.1	2.99

Rekapitulace**Přehled posudků**

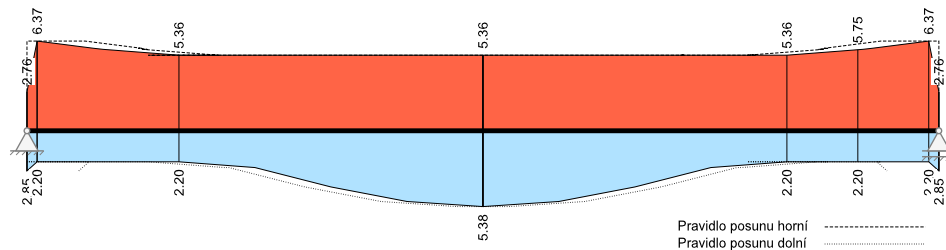
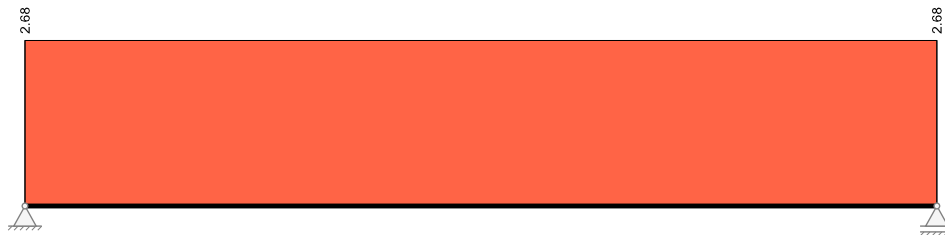
Statika spojitého nosníku s lineárním výpočtem vnitřních účinků					
Návrh dle ČSN EN 1992-1-1		běžné pozemní stavby		Posudek probíhá normativně	
MSÚ	Posudek	MSP	Posudek	MS únavy	Posudek
Předvídatelnost	ano	Dekomprese	neřešeno	Únava na ohyb	neřešeno
Ohybová únosnost	vyhovuje	Omezení šířky trhlin	vyhovuje	Únava na posouvající sílu	neřešeno
Smyková únosnost	vyhovuje	Omezení napětí	vyhovuje		
Únosnost smykových spár	neřešeno	Omezení deformací	nevyhovuje		
Konstr. požární odolnost	vyhovuje				
Ozuby	neřešeno				

Nutná výztuž

Ø _{s,h/d}	Max. průměr výztuže horní / dolní	A _{s,h/d}	Podélná výztuž horní / dolní
A _{sv,h/d}	Výztuž styku stojina - horní / dolní pásnice rozdělit v pásnicích vždy do 2 vrstev	..f.. / ..w..	Pásnice (flange) / stojina (web)
A _{sv,w}	Třmínková výztuž stojiny 2-střížná	r	Nutná podélná (required) výztuž
Δa _{si}	Nutná dodatečná výztuž smykové spáry	p	Stávající (present) výztuž
A _{s,TL}	Nutná dodatečná podélná torzní výztuž		

Pole č.	x [m]	r / p	Podélná výztuž A _s horní [cm ²]				Podélná výztuž A _s dolní [cm ²]				Smyková výztuž [cm ² /m]				A _{s,TL} [cm ²]
			Ø _{s,fl}	Ø _{s,wh}	A _{s,fl}	A _{s,wh}	Ø _{s,fd}	Ø _{s,wd}	A _{s,fd}	A _{s,wd}	A _{sv,fl}	A _{sv,fd}	A _{sv,w}	Δa _{si}	
1	0.000	p r	12	20	0.00	2.76	12	20	0.00	2.85	0.00	2.68			
1	0.100	p r	12	20	0.00	6.37	12	20	0.00	2.20	0.00	2.68			
1	0.660	p r	12	20	0.00	5.85	12	20	0.00	2.20	0.00	2.68			
1	0.750	p r	12	20	0.00	5.78	12	20	0.00	2.20	0.00	2.68			
1	1.500	p r	12	20	0.00	5.36	12	20	0.00	2.20	0.00	2.68			
1	2.250	p r	12	20	0.00	5.36	12	20	0.00	2.61	0.00	2.68			
1	3.000	p r	12	20	0.00	5.36	12	20	0.00	3.99	0.00	2.68			
1	3.750	p r	12	20	0.00	5.36	12	20	0.00	5.02	0.00	2.68			
1	4.500	p r	12	20	0.00	5.36	12	20	0.00	5.38	0.00	2.68			
1	5.250	p r	12	20	0.00	5.36	12	20	0.00	5.02	0.00	2.68			
1	6.000	p r	12	20	0.00	5.36	12	20	0.00	3.99	0.00	2.68			
1	6.750	p r	12	20	0.00	5.36	12	20	0.00	2.61	0.00	2.68			
1	7.500	p r	12	20	0.00	5.36	12	20	0.00	2.20	0.00	2.68			
1	8.250	p	12	20	0.00		12	20	0.00		0.00				

Pole č.	x [m]	r / p	Podélná výztuž A_s horní [cm ²]				Podélná výztuž A_s dolní [cm ²]				Smyková výztuž [cm ² /m]				$A_{s,TL}$ [cm ²]
			$\emptyset_{s,fn}$	$\emptyset_{s,wh}$	$A_{s,fn}$	$A_{s,wh}$	$\emptyset_{s,fd}$	$\emptyset_{s,wd}$	$A_{s,fd}$	$A_{s,wd}$	$A_{sv,fn}$	$A_{sv,fd}$	$A_{sv,w}$	Δa_{sj}	
1	8.340	p r	12	20		5.78	12	20		2.20			2.68		
1	8.900	p r	12	20		5.85	12	20		2.20			2.68		
1	9.000	p r	12	20		6.37	12	20		2.20			2.68		
1	9.000	p r	12	20		0.00	12	20		0.00			0.00		
						2.76				2.85			2.68		

Nutná podélná výztuž [cm²]Nutná třmínková výztuž stojiny [cm²/m]

Spotřeba materiálu

Materiál		Objem [m ³]	Hmotnost [kg]
Beton	C45/55	1.350	3375
Betonářská výztuž	B500S	0.010	78
Předpjatá výztuž	ST1660/1860	0.002	13

Teoretická spotřeba materiálu z výsledků návrhů bez další konstruktivní výztuže, přídavek a stykových délek.