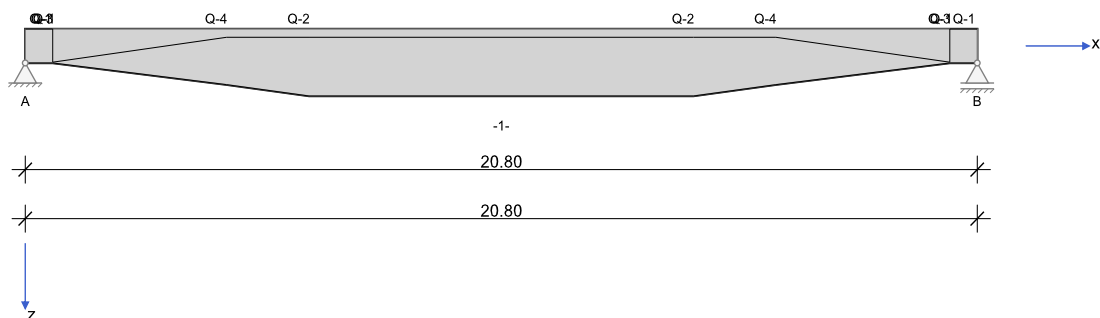


RIB Software GmbH	BALKEN V22.0 Build-Nr. 11052022	Typ: Železobeton
Soubor: Atyp Prefa.Balx		

Informace o projektu

Zakázka	Prefabrikovaný vazník
Popis	Vazník s proměnným průřezem
Položka	D10
Prvek	Trám D10

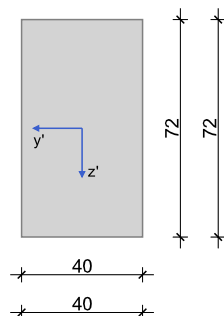
Systémové informace



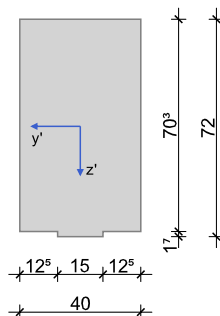
Normy:	ČSN EN 1992-1-1	Návrh	
Výpočet:	spolupůsobící šířky se zohledňují	Redistribuce momentů:	neuvažuje se
Druh stavby:	běžné pozemní stavby	Předpětí:	neuvažuje se
Návrhová situace:	trvalá		
Třída prostředí:	horní XC3	dolní XC3	
Třída požární odolnosti:	R60	Ohoření:	3-stranné

Geometrie nosníku

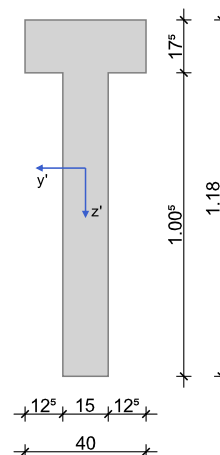
Q-1



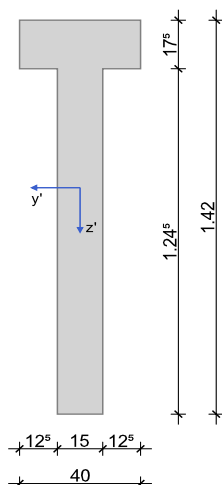
Q-3



Q-4



Q-2



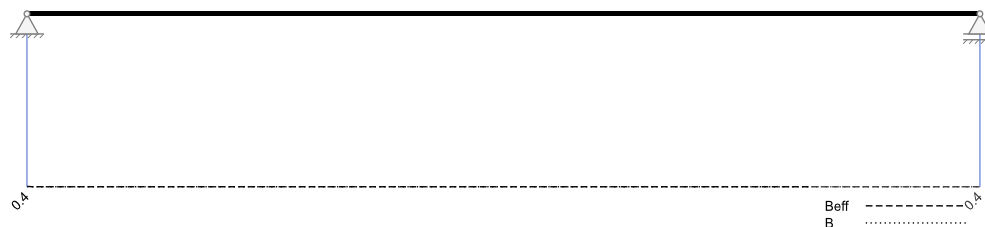
Průřez	Typ	b_w [cm]	h_w [cm]	b_h [cm]	d_h [cm]	b_d [cm]	d_d [cm]	A_c [cm ²]	I_y [cm ⁴]	z_s [cm]
Q-1	T	40.0	72.0	40.0				2880.0	1244200	36.0
Q-3	T	15.0	72.0	40.0	70.3			2837.5	1190900	35.5
Q-4	T	15.0	118.0	40.0	17.5			2207.5	2950700	49.0
Q-2	T	15.0	142.0	40.0	17.5			2567.5	4996700	60.4

Obecný průběh průřezu

č.	pro pole	a [m]	Průřez	e_z [cm]
1	1	0.600	Q-1	0.0
2	1	0.600	Q-3	0.0
3	1	4.400	Q-4	0.0
4	1	6.200	Q-2	0.0
5	1	14.600	Q-2	0.0
6	1	16.400	Q-4	0.0
7	1	20.200	Q-3	0.0
8	1	20.200	Q-1	0.0

Spolupůsobící šířky desky

Spolupůsobící šířka desky [m]



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		25.0	0.0	0.0
B	přímé, beton		tuhé	tuhé		25.0	0.0	0.0

Materiál

Beton

Beton	E_{cm} [N/mm ²]	f_{ck} [N/mm ²]	f_{cd} [N/mm ²]	ε_{c2} [‰]	Kamenivo Cement	γ_c	α_{cc}	γ [kN/m ³]
	ν	f_{cm} [N/mm ²]	f_{ctm} [N/mm ²]	ε_{cu2} [‰]				
c40/50	35200	40.0	26.7	-2.0	Quarzit	1.50	1.00	25.0
	0.20	48.0	3.5	-3.5	32,5 R		1.00	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]
B500S	200000	500 540	435	25.0	B (vysoká) ano	1.15	162.5 162.5	78.5

Zadaná výztuž

Podélná výztuž

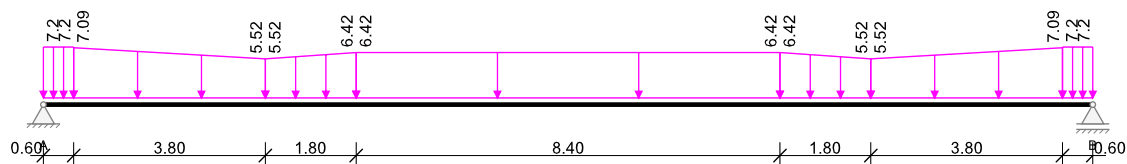
Pole č.	Úsek [m]		A_s horní [cm ²]			A_s dolní [cm ²]			ϕ_s -horní [mm]		ϕ_s -dolní [mm]	
	a	b	d_1 [cm]	Stojina	Pásnice	d_1 [cm]	Stojina	Pásnice	Stojina	Pásnice	Stojina	Pásnice
1	0.000	20.800	4.0	0.00	0.00	10.0	6.28	0.00	12	20	25	6

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	Dodatečná zatížení
2	Zatížení sněhem	1.50	0.00	0.50	0.20	0.00	Sníh max
3	Skladovací prostory (užitné E)	1.50	0.00	1.00	0.90	0.80	zatěžovací stav 1 - technologie

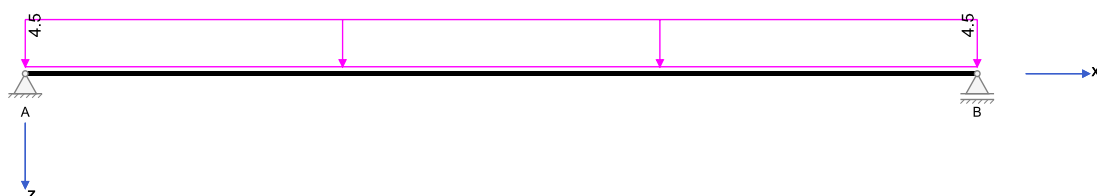
Vlastní tíha



Vlastní tíha

Zatěžovací stav 1:

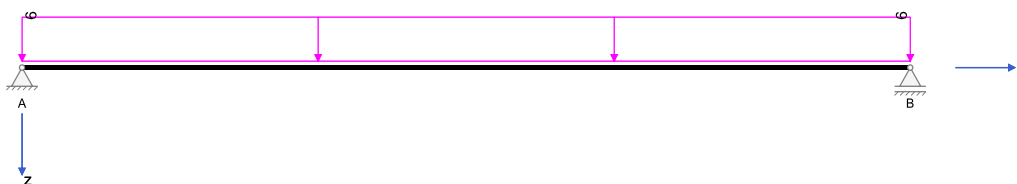
Zatížení ve směru z



Zatížení v rovině XZ

Zatěžovací stav 2:

Zatížení ve směru z



Zatížení v rovině XZ

Zatěžovací stav 3:

Zatížení ve směru z



Zatížení v rovině XZ

Výsledky

Reakce

Uložení	Zatěžovací stav	EXTR	A _x [kN]	A _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]
A	0		0.00	65.99	0.00	0.00
A	1		0.00	46.80	0.00	0.00
A	2		0.00	62.40	0.00	0.00
A	3		0.00	31.20	0.00	0.00
A	Sníh	max Az	0.00	62.40	0.00	0.00
A	Sníh	min Az	0.00	0.00	0.00	0.00
A	EQU (design)	min Az	0.00	101.51	0.00	0.00
A	ZK (design)	max Az	0.00	292.66	0.00	0.00
A	ZK (design)	min Az	0.00	112.79	0.00	0.00
B	0		0.00	65.99	0.00	0.00
B	1		0.00	46.80	0.00	0.00
B	2		0.00	62.40	0.00	0.00
B	3		0.00	31.20	0.00	0.00
B	Sníh	max Az	0.00	62.40	0.00	0.00
B	Sníh	min Az	0.00	0.00	0.00	0.00
B	EQU (design)	min Az	0.00	101.51	0.00	0.00
B	ZK (design)	max Az	0.00	292.66	0.00	0.00
B	ZK (design)	min Az	0.00	112.79	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,t} [kNm]	max N _{Ed,x} [kN]	min N _{Ed,x} [kN]
1	1517.96	0.00	292.66	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,t-Le} [kNm] max M _{Ed,t-Pr} [kNm]	max N _{Ed,x} [kN]	min N _{Ed,x} [kN]
A	0.00	0.00	0.00 292.66	0.00 0.00	0.00	0.00
B	0.00	0.00	-292.66 0.00	0.00 0.00	0.00	0.00

Návrh

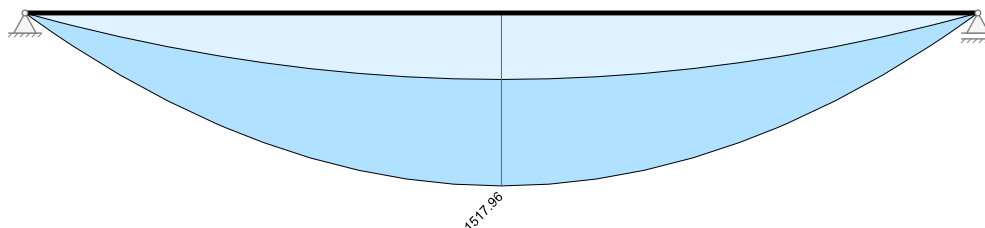
Návrhové kombinace dle EN 1990

Posudky	Rozhodující Ed pro třídu prostředí XC3	
Duktilitní chování	charakteristická	
Únosnost	Základní kombinace STR/GEO	
Stabilita polohy (char.)	Základní kombinace EQU	
Dekomprese	kvazistálá	
Omezení šířky trhlin	kvazistálá	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	

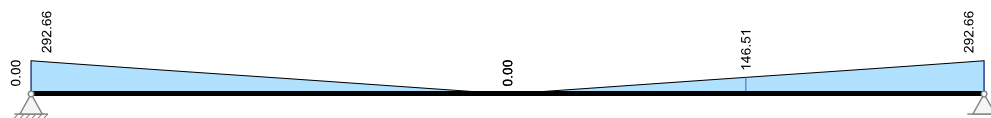
Kombinované vnitřní účinky

Kombinované vnitřní účinky neobsahují předpětí (Bez redistribuce momentů)											
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	292.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	0.125	36.35	14.01	289.00	0.00	25.64	14.01	18.66	14.01	17.11	14.01
1	0.600	170.32	65.57	275.08	0.00	120.11	65.57	87.38	65.57	80.11	65.57
1	0.745	209.90	80.78	270.86	0.00	148.01	80.78	107.67	80.78	98.71	80.78
1	1.040	288.55	110.99	262.31	0.00	203.46	110.99	147.98	110.99	135.65	110.99
1	2.080	545.83	209.63	232.55	0.00	384.85	209.63	279.71	209.63	256.35	209.63
1	3.120	772.47	296.39	203.40	0.00	544.62	296.39	395.68	296.39	362.58	296.39
1	4.160	969.10	371.74	174.85	0.00	683.24	371.74	496.34	371.74	454.81	371.74
1	4.400	1010.29	387.56	168.35	0.00	712.28	387.56	517.45	387.56	474.15	387.56
1	5.200	1136.26	436.07	146.51	0.00	801.11	436.07	582.09	436.07	533.42	436.07
1	6.200	1268.88	487.31	118.61	0.00	894.65	487.31	650.25	487.31	595.93	487.31
1	6.240	1273.60	489.13	117.48	0.00	897.98	489.13	652.67	489.13	598.16	489.13
1	7.280	1380.51	530.47	88.11	0.00	973.38	530.47	707.63	530.47	648.58	530.47
1	8.320	1456.87	559.99	58.74	0.00	1027.24	559.99	746.89	559.99	684.59	559.99
1	9.360	1502.68	577.71	29.37	0.00	1059.56	577.71	770.45	577.71	706.20	577.71
1	10.400	1517.96	583.61	0.00	0.00	1070.33	583.61	778.30	583.61	713.41	583.61
1	11.440	1502.68	577.71	29.37	0.00	1059.56	577.71	770.45	577.71	706.20	577.71
1	12.480	1456.87	559.99	58.74	0.00	1027.24	559.99	746.89	559.99	684.59	559.99
1	13.520	1380.51	530.47	88.11	0.00	973.38	530.47	707.63	530.47	648.58	530.47
1	14.560	1273.60	489.13	117.48	0.00	897.98	489.13	652.67	489.13	598.16	489.13
1	14.600	1268.88	487.31	118.61	0.00	894.65	487.31	650.25	487.31	595.93	487.31
1	15.600	1136.26	436.07	146.51	0.00	801.11	436.07	582.09	436.07	533.42	436.07
1	16.400	1010.29	387.56	168.35	0.00	712.28	387.56	517.45	387.56	474.15	387.56
1	16.640	969.10	371.74	174.85	0.00	683.24	371.74	496.34	371.74	454.81	371.74
1	17.680	772.47	296.39	203.40	0.00	544.62	296.39	395.68	296.39	362.58	296.39
1	18.720	545.83	209.63	232.55	0.00	384.85	209.63	279.71	209.63	256.35	209.63
1	19.760	288.55	110.99	262.31	0.00	203.46	110.99	147.98	110.99	135.65	110.99
1	20.055	209.90	80.78	270.86	0.00	148.01	80.78	107.67	80.78	98.71	80.78
1	20.200	170.32	65.57	275.08	0.00	120.11	65.57	87.38	65.57	80.11	65.57
1	20.675	36.35	14.01	289.00	0.00	25.64	14.01	18.66	14.01	17.11	14.01
1	20.800	0.00	0.00	292.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

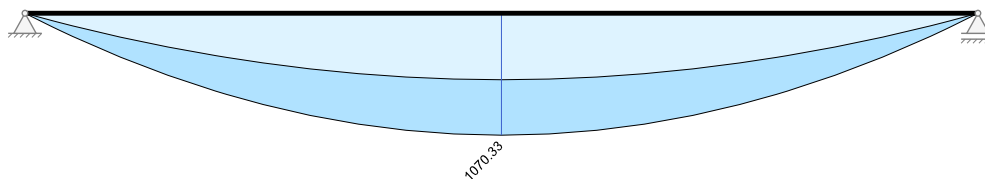
Základní kombinace M_{yd} [kNm]



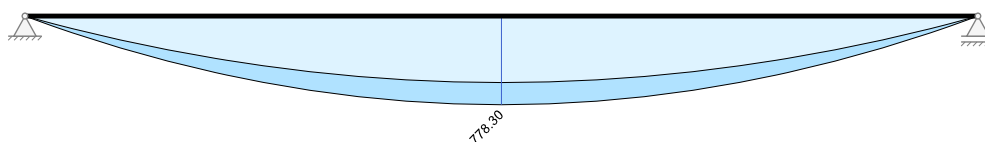
Základní kombinace $|V_{zd}|$ [kN]



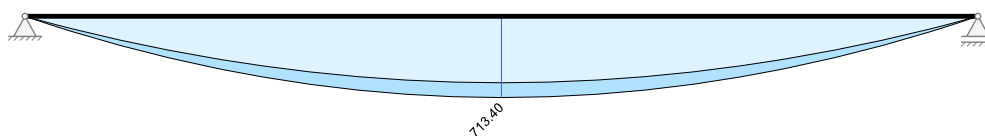
Charakteristická návrhová kombinace M_{yd} [kNm]



Častá návrhová kombinace M_{yd} [kNm]



Kvazistálá návrhová kombinace M_{yd} [kNm]



Nulové body ohybových momentů

Oblast záporných návrhových momentů na MSÚ				
Pole č.	Tlak v dolním vláknu [m]		Tah v horním vláknu [m]	
	od začátku	od konce	od začátku	od konce
1			20.80	20.80

Omezení šířky trhlin

Šířky trhlin [mm]



Omezení napětí

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 [-]
1	28	328.00		-16.41		0.82

Maximální využití: 0.82 v poli / místě = 1 / 0.745 m Posudek vyhovuje.

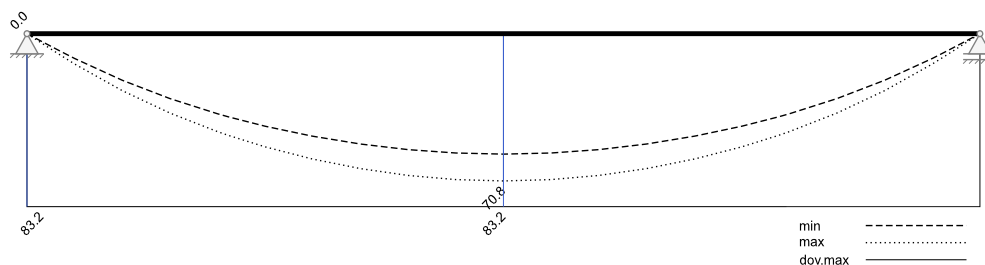
Tabelární požární odolnost

Pole / Podpora	μ_{fi}	θ_{cr} [°C]	$b_{stáv}$ b_{min}	$b_{w,stáv}$ $b_{w,nut}$	$h_{stáv}$ h_{min}	$a_{m,s,stáv}$ $a_{m,s,nut}$	$a_{sd,stáv}$ $a_{sd,nut}$	Využití
A	0.47	653	400 300	400 100	720	100 15	100 15	0.25
1	0.47	560	150 150	150 100	720	100 30	100 40	0.67
B	0.47	653	400 300	400 100	720	100 15	100 15	0.25

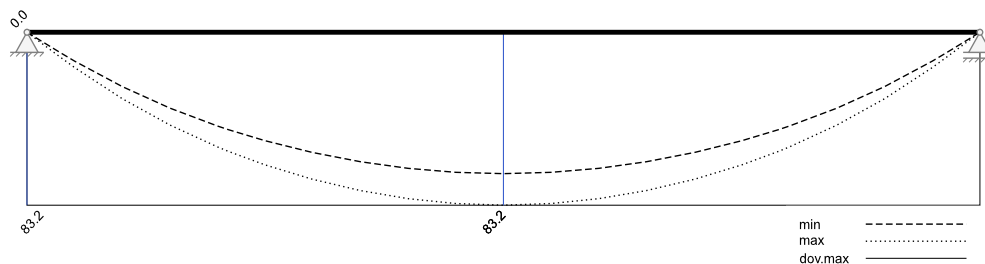
Maximální využití: 0.67 v poli 1 Posudek vyhovuje.

Omezení průhybů

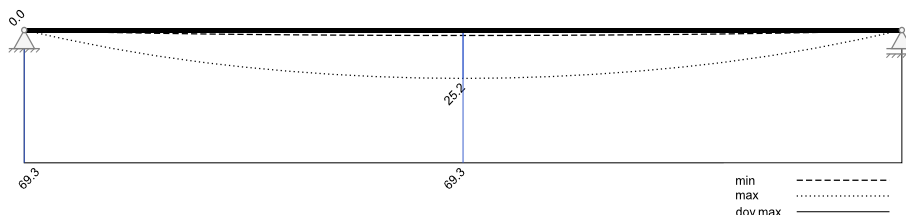
Průhyb t_1 nelineárně (II) [mm]



Průhyb t_{∞} nelineárně (II) [mm]



Průhyb Δt nelineárně (II) [mm]



Rekapitulace

Přehled posudků

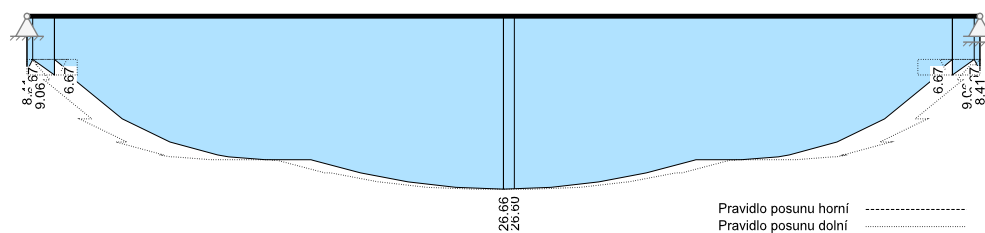
Statika spojitého nosníku s lineárním výpočtem vnitřních účinků					
Návrh dle ČSN EN 1992-1-1		běžné pozemní stavby		Posudek probíhá normativně	
MSÚ	Posudek	MSP	Posudek	MS únavy	Posudek
Předvídatelnost	ano	Dekomprese	neřešeno	Únava na ohyb	neřešeno
Ohybová únosnost	vyhovuje	Omezení šířky trhlín	vyhovuje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

Nutná výztuž

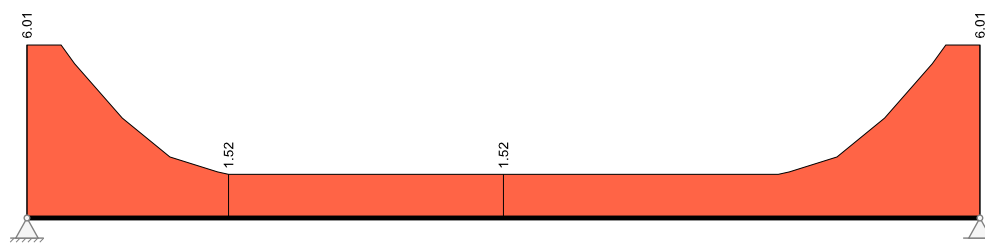
$\emptyset_{s,h/d}$	Max. průměr výztuže horní / dolní	$A_{s,h/d}$	Podélná výztuž horní / dolní
$A_{sv,h/d}$	Výztuž styku stojina - horní / dolní pásnice rozdělit v pásnicích vždy do 2 vrstev	..f.. / ..w..	Pásnice (flange) / stojina (web)
$A_{sv,w}$	Třmínková výztuž stojiny 2-střížná	r	Nutná podélná (required) 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]
			$\emptyset_{s,th}$	$\emptyset_{s,wh}$	$A_{s,th}$	$A_{s,wh}$	$\emptyset_{s,td}$	$\emptyset_{s,wd}$	$A_{s,td}$	$A_{s,wd}$	$A_{sv,th}$	$A_{sv,td}$	$A_{sv,w}$	Δa_{si}	
1	0.000	p r	20	12		0.00 0.00	6	25	6.28 8.41			0.00 6.01			
1	0.125	p r	20	12		0.00 0.00	6	25	6.28 6.67			0.00 6.01			
1	0.600	p r	20	12		0.00 0.00	6	25	6.28 9.06			0.00 6.01			
1	0.600	p r	20	12		0.00 0.00	6	25	6.28 6.67	2.11		0.00 6.01			
1	0.745	p r	20	12		0.00 0.00	6	25	6.28 7.50	2.11		0.00 6.01			
1	1.040	p r	20	12		0.00 0.00	6	25	6.28 9.82	2.01		0.00 5.36			
1	2.080	p r	20	12		0.00 0.00	6	25	6.28 15.82	1.71		0.00 3.47			
1	3.120	p r	20	12		0.00 0.00	6	25	6.28 19.39	1.48		0.00 2.12			
1	4.160	p r	20	12		0.00 0.00	6	25	6.28 21.38	1.30		0.00 1.60			
1	4.400	p r	20	12		0.00 0.00	6	25	6.28 21.68	1.27		0.00 1.52			
1	5.200	p r	20	12		0.00 0.00	6	25	6.28 22.12	1.15		0.00 1.52			
1	6.200	p r	20	12		0.00 0.00	6	25	6.28 22.13	0.35		0.00 1.52			
1	6.240	p r	20	12		0.00 0.00	6	25	6.28 22.21	0.35		0.00 1.52			
1	7.280	p r	20	12		0.00 0.00	6	25	6.28 24.15	0.35		0.00 1.52			
1	8.320	p r	20	12		0.00 0.00	6	25	6.28 25.54	0.35		0.00 1.52			
1	9.360	p r	20	12		0.00 0.00	6	25	6.28 26.38	0.35		0.00 1.52			
1	10.400	p r	20	12		0.00 0.00	6	25	6.28 26.66	0.18		0.00 1.52			
1	11.440	p r	20	12		0.00 0.00	6	25	6.28 26.38	0.35		0.00 1.52			
1	12.480	p r	20	12		0.00 0.00	6	25	6.28 25.54	0.35		0.00 1.52			
1	13.520	p r	20	12		0.00 0.00	6	25	6.28 24.15	0.35		0.00 1.52			
1	14.560	p r	20	12		0.00 0.00	6	25	6.28 22.21	0.35		0.00 1.52			
1	14.600	p r	20	12		0.00 0.00	6	25	6.28 22.13	0.35		0.00 1.52			
1	15.600	p r	20	12		0.00 0.00	6	25	6.28 22.12	1.15		0.00 1.52			
1	16.400	p r	20	12		0.00 0.00	6	25	6.28 21.68	1.27		0.00 1.52			
1	16.640	p r	20	12		0.00 0.00	6	25	6.28 21.38	1.30		0.00 1.60			
1	17.680	p r	20	12		0.00 0.00	6	25	6.28 19.39	1.48		0.00 2.12			
1	18.720	p r	20	12		0.00 0.00	6	25	6.28 15.82	1.71		0.00 3.47			
1	19.760	p r	20	12		0.00 0.00	6	25	6.28 9.82	2.01		0.00 5.36			
1	20.055	p r	20	12		0.00 0.00	6	25	6.28 7.50	2.11		0.00 6.01			
1	20.200	p r	20	12		0.00 0.00	6	25	6.28 6.67	2.11		0.00 6.01			
1	20.200	p r	20	12		0.00 0.00	6	25	6.28 9.06			0.00 6.01			
1	20.675	p r	20	12		0.00 0.00	6	25	6.28 6.67			0.00 6.01			
1	20.800	p r	20	12		0.00 0.00	6	25	6.28 8.41			0.00 6.01			

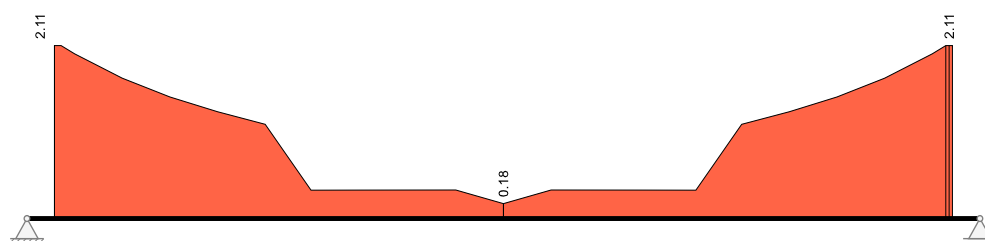
Nutná podélná výztuž [cm²]



Nutná třmínková výztuž stojiny [cm²/m]



Nutná výztuž styku stojina-pásnice [cm²/m]



Spotřeba materiálu

Materiál		Objem [m ³]	Hmotnost [kg]
Beton	C40/50	5.279	13197
Betonářská výztuž	B500S	0.049	387
Předpjatá výztuž			

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