

RIB RTcdesign ČSN EN 1992-1-1 © 2020 RIB Software SE

Zakázka: Předpjatý vazník
 Prvek: Vazník

Vazník - Střed rozpětí

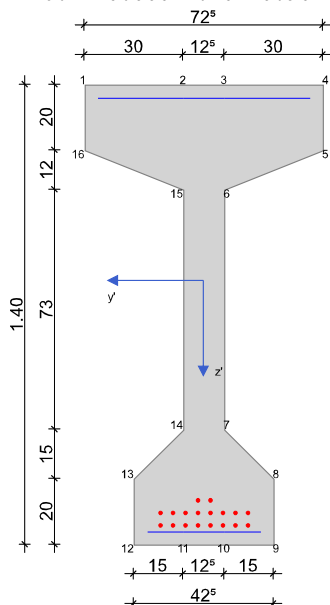
Třída objektu: Pozemní stavby všeobecně Návrhová norma: ČSN EN 1992-1-1
 Druh namáhání: Nosník, rovinný ohyb Návrhová situace: Stálá/dočasná
 Konstrukční třída: S3 Druh namáhání: Silové zatěžování

Materiálové parametry: [N/mm²]

C55/67 f_{cd} 36.7 f_{ctm} 4.2 E_{cm} 38200 Cem 32,5 R
B500S f_{yd} 434.8 Es 200000 vysoká duktilita
ST1660/1860 f_{p01k} 1600.0 f_{pk} 1860.0 E_p 195000

Předepsaná výztuž [cm, cm²] $d1-h$ $d1-s$ $d1-d$ minAsh minAss minAsd Minimální výztuž
 4.0 4.0 4.0 0.00 0.00 0.00 spočítat

Předpětí [cm, N/mm², kN, cm²] z tg r.sup r.inf sig.rsk V A_p př.výztuž
 Okamžitá soudržnost 134.0 0.000 1.10 0.90 100.0 672.0 7.44 ST1660/1860
 Okamžitá soudržnost 130.2 0.000 1.10 0.90 100.0 672.0 7.44 ST1660/1860
 Okamžitá soudržnost 126.4 0.000 1.10 0.90 100.0 168.0 1.86 ST1660/1860



Průřezové hodnoty A I_y I_z z_s W_{hy} W_{dy}
 [m², m⁴, cm, m³] 0.4135 0.101859 0.009237 59.74 0.17051 0.12691

Zat.stavy [kN, kNm] Druh NEk MEk, y VEk, z MEk, z VEk, y MEk, x
 1 Vlastní tíha G 0.0 1225.0 0.0 0.0 0.0 0.0
 2 Vystrojení kons G 0.0 425.0 0.0 0.0 0.0 0.0
 3 Sníh S + 0.0 315.0 0.0 0.0 0.0 0.0
 4 Předpětí V0 -1512.0 -1084.5 0.0 0.0 0.0 0.0

Kombinační součinitele gam.sup gam.inf psi.0 psi.1 psi.2 psi.1'
 Stálé zatížení G 1.35 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00
 Sníh S 1.50 0.00 0.50 0.20 0.00 0.50

Kombinace [kN, kNm] NEd, x MEd, y VEd, z MEd, z VEd, y MEd, x ZS
 Základní kombinace minMy -1512.0 565.5 0.0 0.0 0.0 0.0 1 2 4
 Základní kombinace maxMy -1512.0 1615.5 0.0 0.0 0.0 0.0 1 2 3 4
 Charakteristická minMy -1512.0 565.5 0.0 0.0 0.0 0.0 1 2 4
 Charakteristická maxMy -1512.0 880.5 0.0 0.0 0.0 0.0 1 2 3 4
 Častá minMy -1512.0 565.5 0.0 0.0 0.0 0.0 1 2 4
 Častá maxMy -1512.0 628.5 0.0 0.0 0.0 0.0 1 2 3 4
 Kvazistálá maxMy -1512.0 565.5 0.0 0.0 0.0 0.0 1 2 4

Zvolené posudky: Ohyb(M+N) Smyk Šíř.trhlin Napětí Požární odolnost

RIB RTcdesign ČSN EN 1992-1-1 © 2020 RIB Software SE

Zakázka: Předpjatý vazník

Prvek: Vazník

Návrh na ohyb [o/oo,cm,cm2] - Čas prvního zatížení: 28 d

Základní kombinace:	eps.c	eps.s	zi	x/d	nut.Ash	nut.Ass	nut.Asd
	-2.9	25.0	126.3	0.10	1.02	0.00	2.64

Návrh na smyk [kN,%,cm2/m] - Čas prvního zatížení: 28 d - alfa: 90 °

Základní kombinace:	VEd	VRdmin	VRdct	VRdmax	ró.l	theta	as.min	nut.asw
	0.0	165.0	165.0	1489.7	0.05	45.0	1.48	1.48M

Posouzení šířky trhliny [mm,cm,cm2] - čas vzniku trhlin: 28 d - ds(dolní/horní): 12/12 mm

Častá kombinace:	Sigc/fctm	w.prov	w.dov.	xII	Asr.h	Asr.s	Asr.d
	0.61	0.00	0.20	140.0	1.02	0.00	2.64

Omezení napětí [N/mm2] - Čas prvního zatížení: 28 d

Charakteristická kombinace:	Sigs/dov.	Sigp/dov.	Sigc/dov.	Sigs.s	Sigp.q	Sigc.q	Sigc.s
	0.38	0.65	0.38	151.0	907.0	-7.03	-12.44
dovolené:	1.00	1.00	1.00	400.0	1395.0	-24.75	-33.00

Požární odolnost: Posudek vyhovuje pro R60

Zakázka: Předpjatý vazník
Prvek: Vazník

RIB RTcdesign 20.0

Návrhové parametry

Třída stavebního objektu	:Pozemní stavby
Druh užívání	:Pozemní stavby
Návrhová norma	:ČSN EN 1992-1-1
Návrhová situace	:trvalá
Typ nosné konstrukce	:Prutová konstrukce
Typ průřezu	:Nosník T
Druh namáhání	:převážně ohyb
Namáhání	:rovinný
Třída prostředí tab.7.1(NDP)	:XC1
Prvek	:předpětí se soudržností
Systém	:staticky určitý
Povrchová výztuž konstruktivní/předpjatá	:ANO/ANO
Výztuž na celistvost	:ANO
Konstruktivní požární odolnost	:R 60

Beton C55/67

f _{ck}	:	55.0	N/mm ²
E _{cm} (28)	:	38200	N/mm ²
E _c (φ _i)	:	40110	N/mm ²
φ _i (t)	:	0.00	
E _p scs(t)	:	0.00E+00	
R _H	:	50	%
R _ó	:	0.80	
g _{amc}	:	1.50	
alfa _{cc} (28)	:	1.00	
f _{cd} (28), n=1.75 (prac. diagram napětí-přetvoření)	:	36.7	N/mm ²
f _{ctd} (28)	:	1.97	N/mm ²
f _{cd, fat} (N*=10 ⁶)	:	30.5	N/mm ²
f _{ctm} (28)	:	4.21	N/mm ²
f _{ctk, 0.05} (28)	:	2.95	N/mm ²
f _{cto}	:	2.90	N/mm ²
f _{ct, f1}	:	4.66	N/mm ²
w, cal	:	0.20	mm
f _{bd}	:	4.43	N/mm ²
CEM RS	:	0.20	

Výztuž BB500(B)

f _{yk}	:	500	N/mm ²
E _s	:	200000	N/mm ²
g _{ams}	:	1.15	
f _{yd}	:	434.8	N/mm ²
f _{td} (k _{min} = 1.08)	:	456.5	N/mm ²

Př. výztuž St 1660/1860 (interní se soudržností)

f _{p0.1, k}	:	1600	N/mm ²
E _p	:	195000	N/mm ²
g _{amp}	:	1.15	
f _{p0.1d}	:	1391.3	N/mm ²
f _{pd} (k _{min} = 1.16)	:	1617.4	N/mm ²
f _{bpd}	:	2.01	N/mm ²
r _{inf} / r _{sup}	:	0.95/1.05	

Životnost

min třída betonu, indikativně	:	C25/30
Konstrukční třída pro výztuž	:	S4
Krytí betonem C _{nom} horní / dolní	:	25/ 25 mm
Krytí betonem C _{v1} dolní	:	25 mm

Výztuž

Zakázka: Předpjatý vazník

Prvek: Vazník

RIB RTcdesign 20.0

max ds / horní stojina	:	12.0	mm
max ds / dolní stojina	:	12.0	mm
max ds / horní pásnice	:	12.0	mm
max ds / dolní pásnice	:	12.0	mm
dlx,h	:	4.00	cm
dlx,d	:	4.00	cm
cvL	:	2.00	cm
lb,rqd / stojina horní (zákl. kotevní délka) :	:	29.5	cm
lb,rqd / dolní stojina	:	29.5	cm
lb,rqd / horní pásnice	:	29.5	cm
lb,rqd / dolní pásnice	:	29.5	cm

Stáří betonu

Čas vzniku širokých trhlin / minimální výztuž	:	28 d
Čas stabilních trhlin / omezení šířky trhlin	:	28 d
Čas 1. zatížení / tlaková pevnost betonu	:	28 d
Čas 1. cyklického zatížení / únavová pevnost	:	80 d
Čas pro dotvarování a smršťování	:	36500 d

Druh namáhání

Silové zatěžování

RIB RTcdesign ČSN EN 1992-1-1 © 2020 RIB Software SE

Zakázka: Předpjatý vazník
 Prvek: Vazník

RIB RTcdesign 20.0 Návrh železobetonu t = 28 d

ČSN EN 1992-1-1

Střed rozpětí - My

Mezní stav únosnosti pro ohyb s normálovou silou

Beton: C55/67 gama.c= 1.50 alfa.cc= 1.00 **Průřez: Střed ro**
 Bet.výztuž: B500(B) gama.s= 1.15 rovinný Ohyb
 Předp.výztuž fp0.1,d: 1391 gama.s= 1.15 **stálá situace**

Návrh.účinky bez stat.určitého podílu předpětí se soudržností (základní kombinace STR/GEO)

Rozhodující kombinace	ZS	ZS	MEdy (kNm)	MEdz (kNm)	NEdx (kN)	P.k
max MEdy; přís.MEdz, NEdx	1		2700.0	0.0	0.0	1.0*Pm
min MEdy; přís.MEdz, NEdx	2		1650.0	0.0	0.0	1.0*Pm

Nutná podélná výztuž:

Hrana	min.As (cm2)	max.As (cm2)	nut.As (cm2)	Souřadnice (m)				Eps.pmo	Mat
			cm2/m	y1	z1	y2	z2	o/oo	-
1- 2	0.4	299.7	0.4	1.41	-0.363	0.040	-0.062	0.040	
2- 3	0.2	124.9	0.2	1.41	-0.062	0.040	0.062	0.040	
3- 4	0.4	299.7	0.4	1.41	0.062	0.040	0.363	0.040	
9-10	0.9	149.9	0.9	6.21	0.062	1.360	0.213	1.360	
10-11	0.8	124.9	0.8	6.21	-0.062	1.360	0.062	1.360	
11-12	0.9	149.9	0.9	6.21	-0.213	1.360	-0.062	1.360	
Spg 1	7.4	7.4	7.4		0.000	1.340		4.632	3
Spg 2	7.4	7.4	7.4		0.000	1.302		4.632	3
Spg 3	1.9	1.9	1.9		0.000	1.264		4.632	3
Suma	20.4	1165.6	20.4	nutná As/Abrutto = 0.493 %					

Návrhové hodnoty únosnosti:

ZS	Odolnost Rd			Přetvoření (o/oo)			Beta	Gama	Vyu-
	NRdx (kN)	MRdy (kNm)	MRdz (kNm)	Eps.1	Eps.2	Eps.s	°		žití
1	-0.	3407.	0.	-2.851	25.819	25.00	0.0	1.000	0.792
2	-0.	3407.	0.	-2.851	25.819	25.00	0.0	1.000	0.484

ZS	Tlaková výslednice				Tahová výslednice				Rameno
	(kN)	y (m)	z (m)	Acp (m2)	(kN)	y (m)	z (m)	Act (m2)	(m)
1	-2697.	-0.000	0.054	0.1009	2697.	-0.000	1.317	0.00194	1.2631
2	-2697.	-0.000	0.054	0.1009	2697.	-0.000	1.317	0.00194	1.2631

RIB RTcdesign ČSN EN 1992-1-1 © 2020 RIB Software SE

Zakázka: Předpjatý vazník
 Prvek: Vazník

RIB RTcdesign 20.0 Návrh železobetonu t = 28 d

Střed rozpětí - My

Omezení tlakových napětí v betonu a napětí v měkké výztuži:

Beton: C55/67 $E_{cm} = 38200.0$ N/mm² **Průřez: Střed ro**
 Bet.výztuž: B500(B) $0.80 \cdot f_{yk} = 400.0$ N/mm² rovinný Ohyb
 Tlak. pevnost betonu: $f_{ck}(28) = 55.0$ $f_{cc} = 1.000$ **Třída prostředí: XC1**

Napětí v betonu v neporušeném průřezu (charakter.kombinace)

Oblast	Bod	Sig.c	fctm	dov. tlaková napětí
		--- (N/mm ²) ---		(N/mm ²)
horní	4	-6.64		$0.60 \cdot f_{ck}(t) - 33.0$
dolní	12	4.56 >	4.21	$0.60 \cdot f_{ck}(t) - 33.0$

Návrh.účinky bez stat.určitého podílu předpětí se soudržností (charakter.kombinace):

Rozhodující kombinace	ZS	ZS	MEdy (kNm)	MEdz (kNm)	NEdx (kN)	P.k
max MEdy; přís.MEdz, NEdx	15		1965.0	0.0	0.0	0.90*Pm
min MEdy; přís.MEdz, NEdx	16		1650.0	0.0	0.0	1.10*Pm

Rovina přetvoření v průřezu s trhlinami (beton bez tahové pevnosti):

ZS	Odolnost	Rd	Přetvoření (o/oo)			Beta	H.tah
	MRdy (kNm)	MRdz (kNm)	NRdx (kN)	Eps.1	Eps.2	Eps.s	° (m)
15	1965.0	0.0	0.0	-0.326	0.789	0.76	0.0 0.99
16	1649.9	0.0	-0.0	-0.175	-0.010	-0.01	0.0 0.00

Návrhové hodnoty

Poloha	As (cm ²)	--- Napětí ve výztuži ---						Tlaková napětí v betonu			
		ZS	Eps.s (o/oo)	Sig.s N/mm ²	ZS	Eps.s (o/oo)	Sig.s N/mm ²	Využití	ZS	min Sig.c	Využití
1- 2	0.4	15	-0.294	-59	16	-0.171	-34	0.000	15	-12.44	0.377
2- 3	0.2	15	-0.294	-59	16	-0.171	-34	0.000	15	-12.44	0.377
3- 4	0.4	15	-0.294	-59	16	-0.171	-34	0.000	15	-12.44	0.377
10- 9	0.9	16	-0.015	-3	15	0.757	151	0.377	16	-0.38	0.012
11-10	0.8	16	-0.015	-3	15	0.757	151	0.377	16	-0.38	0.012
12-11	0.9	16	-0.015	-3	15	0.757	151	0.377	16	-0.38	0.012

Poznámka:

U třídy prostředí XC nebo v kotevních oblastech a podpor tento posudek není nutný, pokud jsou dodrženy všechny podmínky normy
 Přitom nesmí být redistribuce momentů na MSÚ > 15%.

RIB RTcdesign ČSN EN 1992-1-1 © 2020 RIB Software SE

Zakázka: Předpjatý vazník
 Prvek: Vazník

RIB RTcdesign 20.0 Návrh železobetonu t = 28 d

Střed rozpětí - My

Omezní tlakových napětí v betonu a tahových napětí předpínací výztuže

Beton: C55/67 $E_{cm} = 38200.0$ N/mm² **Průřez: Střed ro**
 Př.výztuž f_{pk}: 1860 $0.75 \cdot f_{pk} = 1395.0$ N/mm² rovinný Ohyb
 Tlak. pevnost betonu: f_{ck}(28) = 55.0 β_{cc}=1.000 **Třída prostředí:XC1**

Napětí v betonu v neporušeném průřezu (charakter.kombinace)

Oblast	Bod	Sig.c	fctm	dov. tlaková napětí
		--- (N/mm ²) ---		(N/mm ²)
horní	4	-6.64		0.45*f _{ck} (t) -24.8
dolní	12	4.56 >	4.21	0.45*f _{ck} (t) -24.8

Návrh.účinky bez stat.určitého podílu předpětí se soudržností (kvazistálá kombinace):

Rozhodující kombinace	ZS	ZS	ME _{dy} (kNm)	ME _{dz} (kNm)	NE _{dx} (kN)	P.k
max ME _{dy} ; přís.ME _{dz} , NE _{dx}	11		1650.0	0.0	0.0	1.00*P _m
min ME _{dy} ; přís.ME _{dz} , NE _{dx}	12		1650.0	0.0	0.0	1.00*P _m

Rovina přetvoření v průřezu s trhlinami (beton bez tahové pevnosti):

ZS	Odolnost	R _d	Přetvoření (o/oo)			Beta	H.tah
	MR _{dy} (kNm)	MR _{dz} (kNm)	NR _{dx} (kN)	Eps.1	Eps.2	Eps.s	° (m)
11	1650.0	0.0	-0.0	-0.184	0.029	0.02	0.0 0.19
12	1650.0	0.0	-0.0	-0.184	0.029	0.02	0.0 0.19

Návrhové hodnoty

--- Napětí předpínací výztuže ---

Tlaková napětí betonu

Poloha	A _p	Eps.p _{mo}	ZS	Eps.p	Sig.p	ZS	Eps.p	Sig.p	Vyu-	ZS	minSig.c	Vyu-
	(cm ²)	(o/oo)		(o/oo)	N/mm ²		(o/oo)	N/mm ²	žití		N/mm ²	žití
1- 2										11	-7.03	
2- 3										11	-7.03	
3- 4										11	-7.03	
Spg 1	7.4	4.632	11	4.652	907	11	4.652	907	0.650			
Spg 2	7.4	4.632	11	4.646	906	11	4.646	906	0.649			
Spg 3	1.9	4.632	11	4.640	905	11	4.640	905	0.649			

RIB RTcdesign ČSN EN 1992-1-1 © 2020 RIB Software SE

Zakázka: Předpjatý vazník
Prvek: Vazník

RIB RTcdesign 20.0 Návrh železobetonu t = 28 d

Střed rozpětí - My

Tabelární požární odolnost

Posudek konstruktivní požární odolnosti dle ČSN EN 1992-1-2
- převážně ohybově namáhaný nosník dle tabulky 5.5
- staticky určitý nebo neurčitý s redistribucí ohybových momentů > 15 %
- 3-stranné ohoření dle NTK ČSN EN 1992-1-2
- je třeba zohlednit další konstruktivní opatření požární ochrany

Beton: C55/67 gama.c= 1.50 alfa.cc= 1.00 **Průřez: Střed ro**
Bet.výztuž: B500(B) gama.s= 1.15 **Ohýbaný prv**
Př.výztuž fp0.1,d: 1391 gama.s= 1.15 **mimořádná situace**

Třída požární odolnosti R 60

stávající výztuž	As.tot(cm ²) =	3.66	rho =	0.09%
Mimořádná kombinace (kNm)			MEd,fi =	1650.0
Základní kombinace (kNm)			MEd =	2700.0
As.prov/As.req			=	1.1
kritická teplota výztuže	crit.Ts =	537.7 °C	del.as =	-0.4
kritická teplota předp.výztuže	crit.Tp =	400.2 °C	del.ap =	1.0

Stojina, tabulka 5.5 modifikovaná z důvodu crit T:

Tloušťka stojiny - třída: WA	stáv.bw (cm) =	12.5	>=	nut.bw =	10.5
Šířka nosníku v těžišti As	stáv.bmin(cm) =	42.5	>=	nut.bmin=	30.0
Průměrné osové krytí As	stáv.am (cm) =	4.0	>=	nut.am =	2.4
Průměrné osové krytí Ap	stáv.am (cm) =	8.6	>=	nut.am =	3.7
Minimální osové krytí	stáv.a (cm) =	4.0	>=	nut.a =	1.7
Boční osové krytí, stojina	stáv.asd (cm) =	4.0	>=	nut.asd =	2.4
Osové krytí vícevrstvé výztuže				nut.am/2=	2.0
Osové krytí minimálně R30				min.a =	1.5

=> Posudek vyhovuje

Zakázka: Předpjatý vazník

Prvek: Vazník

RIB RTcdesign 20.0

Návrh železobetonu t = 28 d

Podélná výztuž**Beton: C55/67 - Betonářská výztuž: B500 (B)****Třída prostředíXC1**

- (MB) Minimální výztuž, výztuž na celistvost a povrchová
- (B) Únosnost na ohyb s normálovou silou
- (MR) Minimální výztuž na omezení šířky trhlin
- (R) Omezení šířky trhlin
- (E) Posudek únavy na ohyb s normálovou silou
- (P) Vnitřní předpjatá výztuž se soudržností

Prvek	Řez	Ap (P)	As (MB)	As (B)	As (MR)	As (R)	As (E)	As (Q)	As (TL)
1	0.00	16.7	3.7	3.7					

----- Celkem betonářská výztuž v cm2 ----- cm2/b.m.