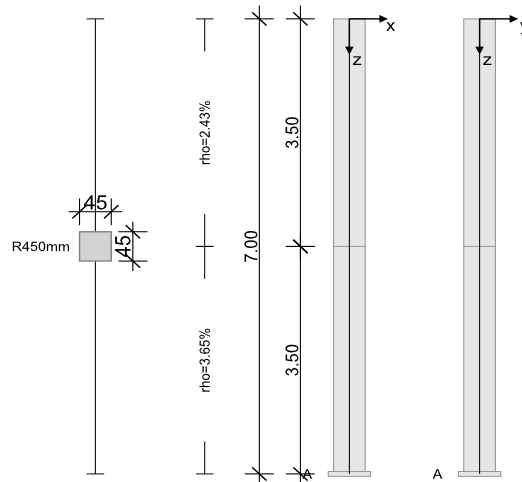


RIB Software SE	BEST V18.0 Build-Nr. 24072018	Typ: Železobetonový sloup
Soubor: RIBtecBEST-Sloup450x450-7.Besx		

## Informace o projektu

Zakázka	Vzor
Popis	S1
Položka	BK I, 2009
Dílec	

## Systémové informace



Norma:	ČSN EN 1992-1-1:2016/2
--------	------------------------

## Metodika výpočtu

Geometricky a fyzikálně nelineární výpočet vnitřních účinků na mezní stavu únosnosti deformovaného statického systému včetně vlivu dotvarování a imperfekcí dle 5.8.6. Návrh probíhá pro 1.00-násobné nelineární vnitřní účinky.

Při stupni vyztužení do 2% se pro výpočet  $n_{ut} A_s$  uvažuje max. efektivní ohybová tuhost  $E_{cm} * I_{brutto} * (0.2 + 15 A_s / A_c)$ . Při výpočtu konečných posuvů se však používají efektivní průřezové hodnoty stanovené ze stavu přetvoření bez předcházejícího omezení.

Tímto se zohledňuje riziko skokového poklesu ohybové tuhosti slabě vyztužených průřezů při vzniku prvních trhlin.

Pracovní diagram betonu při běžné teplotě pro  $n_{ut} E_I$  dle obrázku 3.2 a rovnice 3.14, pro návrh ŽB dle obrázku 3.3 a rovnice 3.17/3.18, výztuž vždy dle obrázku 3.8.

Navrhuje se s průřezem netto tlačené zóny betonu.

## Geometrie sloupu a výztuže

Průřez	Typ	$b_x$ [m]	$b_y$ [m]	$A_c$ [m <sup>2</sup> ]	$d_1$ [cm]	$\rho_{max}$ [%]	Tvar	Ohoření
R450mm	Obdélník	0.450	0.450	0.20250	3.5	6.00	Rohová 4x1	4

Úsek	Délka [m]	Průřez	$e_x$ [cm]	$e_y$ [cm]	$\rho$ [%]	$A_s$ [cm <sup>2</sup> ]	$\emptyset$ stáv.	Prvky	Odstupňování
1	3.50	R450mm	0.0	0.0	2.43	49.26	8Ø28	5	ANO
2	3.50	R450mm	0.0	0.0	3.65	73.89	12Ø28	5	

## Montážní stavy a imperfekce

pružinové konstanty úměrné k síle a proti směru posuvu: C kladně

automaticky: směr imperfekce určuje poměr směrových tuhostí ve vzpěru a deformace od zatížení z teorie I. řádu.

### Provozní stav "Návrh"

Podpora	Výška [m]	$c_x$ [kN/m]	$\varphi_y$ [kNm]	$c_y$ [kN/m]	$\varphi_x$ [kNm]
A	0.00	tuhé	tuhé	tuhé	tuhé

Imperfekce		Směrový vektor			
Průběh	Výška [m]	$e_v$ [cm]	$v_x$	$v_y$	
afinní ke vzpěru	automaticky	automaticky	automaticky	automaticky	

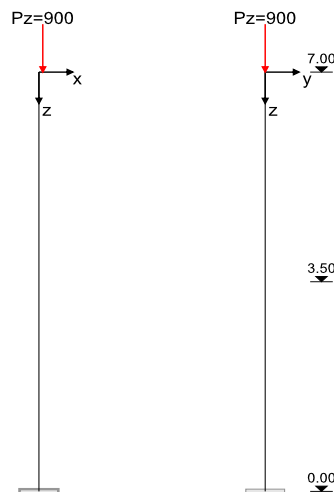
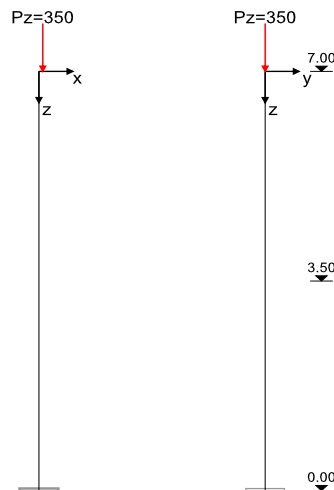
**Materiálové parametry při běžné teplotě (C45/55, B500M)**

Beton	$f_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{c0m}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\gamma_{c, stálá}$	$\gamma_{c, mimoř}$	$\alpha_{cc}$	$f_{cd}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\gamma_c$ [kN/m <sup>3</sup> ]
C45/55	45.00	38115	1.50	1.20	1.00	30.00	25.00
Výztuž	$f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_s$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\gamma_{s, stálá}$	$\gamma_{s, mimoř}$	Duktilita	$f_{yd}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]
B500M	500.00	200000	1.15	1.00	A (běžná)	434.78	78.50

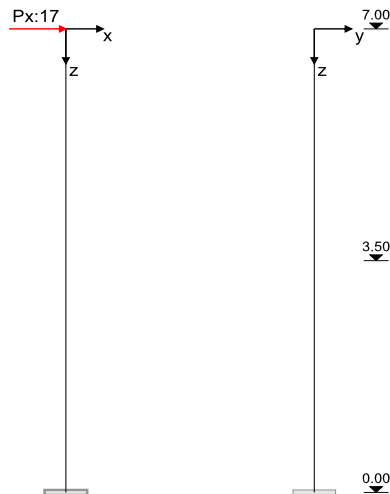
**Zatížení****Zatěžovací stavy**

Zohlednění dotvarování: 1 = 100%, 0 = 0%

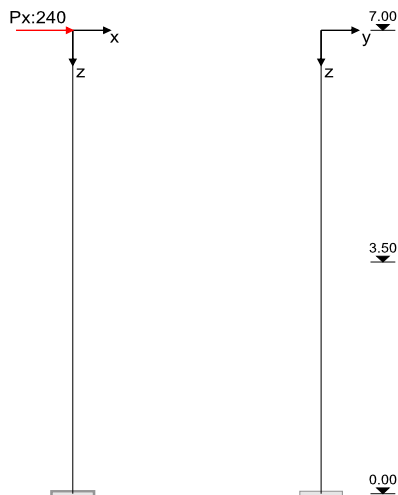
ZS	Typ účinku	Dotvar.	$\gamma_{sup}$	$\gamma_{inf}$	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$	Název
0	vlastní tíha							
2	stálé zatížení	1.00	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	svislé zatížení
3	Sníh	0.00	1.50	0.00	0.50	0.20	0.00	svislé zatížení
4	Vítr	0.00	1.50	0.00	0.60	0.20	0.00	osamělé zatížení (import)
5	Mimořádné pod konstrukcí	0.00	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	osamělé zatížení (import)

**Zatěžovací stav 2****Zatěžovací stav 3**

### Zatěžovací stav 4



### Zatěžovací stav 5



### Návrhové kombinace

Ed	Číslo návrhové kombinace	ZK	Základní kombinace
Mon.stav	Ed působí v montážním stavu	MK	Náraz (mimořád.)
Typ	Typ kombinace	SP	Stabilita polohy
Požár	Ed použít navíc pro tabelární požární odolnost	SK	Seizmická kombinace
rozh.	** Tato návrhová kombinace je pro některý z návrhů rozhodující	PO	Požární kombinace
$\varphi_t$	Součinitel dotvarování $\varphi_t$	DO	Dotvarování pro kvazistálé zatížení s $\varphi_t$

Ed	rozh.	Typ	$\varphi_t$	Mon.stav	Požár	Kombinace
1		DO		Návrh	-	1.00*ZS2
2		ZK	2.00	Návrh	-	1.35*ZS2+1.50*ZS3+0.90*ZS4
3		ZK	2.00	Návrh	-	1.35*ZS2+0.75*ZS3+1.50*ZS4
4		MK	2.00	Návrh	-	1.00*ZS2+0.20*ZS3+1.00*ZS5
5	*	MK	2.00	Návrh	-	1.00*ZS2+0.20*ZS4+1.00*ZS5

## Výsledky

Protokolují se výsledky pouze pro rozhodující návrhové kombinace

$X_{imp}, Y_{imp}$	Imperfekce ve směru x, resp. y
$X_{tot}, Y_{tot}$	Celkové posuvy ve směru x a y
$N_{Ed}, V_{Edx}, V_{Edy}, M_{Edx}, M_{Edy}$	Vnitřní účinky z teorie II. řádu
$N_{REd}, M_{Rdx}, M_{Rdy}$	Vnitřní účinky na MSÚ a korespondující rovina předtočení $\varepsilon_1 - \varepsilon_2$
Beta	Úhel $\beta$ mezi osou x a směrem nulové čáry
Využití	Stávající vnitřní účinky / únosné vnitřní účinky (únosnost průřezu)
$A_s/A_c(*)$	Při typu kombinace PK (požár) se stupeň vyztužení vztahuje na $A_{c,fire}$

### Deformace od dotvarování

Elastické deformace dle teorie II. řádu při kvazistálém zatížení

Efektivní tuhosti  $E_{c,eff} * I_w = [E_{c,0m}/(1+\phi_t)] * [I_{brutto} * (0.20+15\rho_s)]$

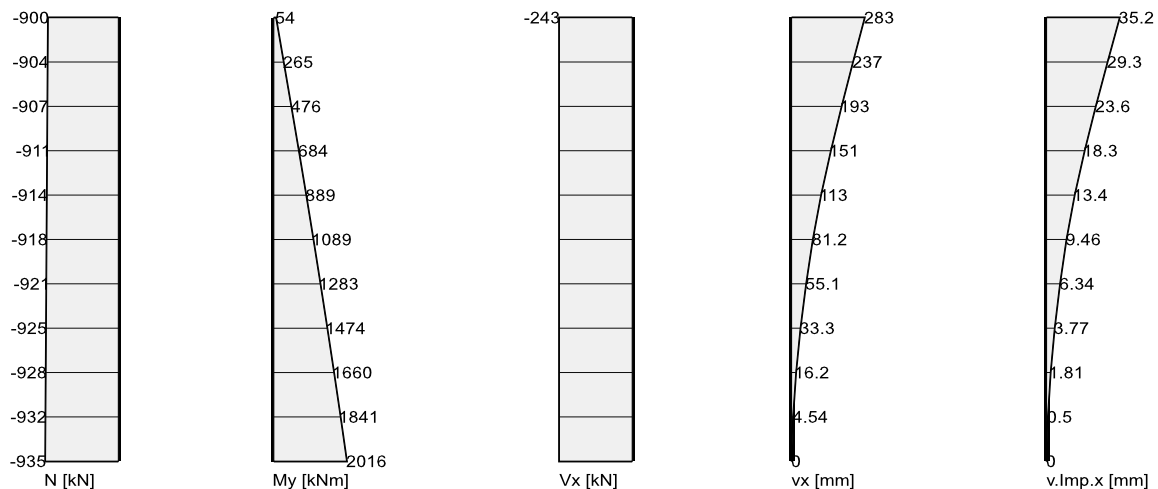
Ed	Výška [m]	Imperfekce		bez dotvarování		s dotvarováním		Deformace od dotvarování	
		x[mm]	y[mm]	x[mm]	y[mm]	x[mm]	y[mm]	x[mm]	y[mm]
1	7.00	26.5	0.0	4.4	0.0	13.1	0.0	8.7	8.7
1	6.30	22.1	0.0	3.5	0.0	10.5	0.0	7.0	7.0
1	5.60	17.9	0.0	2.7	0.0	8.2	0.0	5.5	5.5
1	4.90	13.9	0.0	2.0	0.0	6.1	0.0	4.1	4.1
1	4.20	10.4	0.0	1.5	0.0	4.4	0.0	3.0	3.0
1	3.50	7.3	0.0	1.0	0.0	3.1	0.0	2.0	2.0
1	2.80	4.8	0.0	0.7	0.0	2.0	0.0	1.3	1.3
1	2.10	2.7	0.0	0.4	0.0	1.1	0.0	0.7	0.7
1	1.40	1.2	0.0	0.2	0.0	0.5	0.0	0.3	0.3
1	0.70	0.3	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1
1	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

### Reakce (teorie II. řádu)

Ed	Výška [m]	Podpora	$A_{Edx}$ [kN]	$A_{Edy}$ [kN]	$A_{Edz}$ [kN]	$M_{Edx}$ [kNm]	$M_{Edy}$ [kNm]
2	0.00	A	15.3	0.0	1787.8	0.0	-337.7
3	0.00	A	25.5	0.0	1525.3	0.0	-379.9
4	0.00	A	240.0	0.0	1005.4	0.0	-1984.7
5	0.00	A	243.4	0.0	935.4	0.0	-2016.0

### Posuvy a vnitřní účinky z teorie II. řádu

Ed	Výška [m]	Posuvy				Vnitřní účinky					
		$X_{imp}$ [mm]	$Y_{imp}$ [mm]	$X_{tot}$ [mm]	$Y_{tot}$ [mm]	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edx}$ [kNm]	$M_{Edy}$ [kNm]	$V_{Edx}$ [kN]	$V_{Edy}$ [kN]	$M^0/M^1$
5	7.00	35.19	0.00	282.84	0.00	-900	0	54	-243	0	1.00
5	6.30	29.32	0.00	237.32	0.00	-904	0	265	-243	0	1.18
5	5.60	23.61	0.00	193.04	0.00	-907	0	476	-243	0	1.21
5	4.90	18.25	0.00	151.24	0.00	-911	0	684	-243	0	1.21
5	4.20	13.43	0.00	113.19	0.00	-914	0	889	-243	0	1.21
5	3.50	9.46	0.00	81.15	0.00	-918	0	1089	-243	0	1.20
5	2.80	6.34	0.00	55.13	0.00	-921	0	1283	-243	0	1.19
5	2.10	3.77	0.00	33.28	0.00	-925	0	1474	-243	0	1.18
5	1.40	1.81	0.00	16.21	0.00	-928	0	1660	-243	0	1.17
5	0.70	0.50	0.00	4.54	0.00	-932	0	1841	-243	0	1.16
5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-935	0	2016	-243	0	1.15



**Návrh na únosnost (teorie II. řádu)**

Ed	Č.	Typ	Výška [m]	Odolnost na MSÚ R <sub>d</sub>			Přetvoření			Beta [°]	Využití	A <sub>s</sub> /A <sub>c</sub> (*) [%]
				N <sub>Rd</sub> [kN]	M <sub>Rdx</sub> [kNm]	M <sub>Rdy</sub> [kNm]	ε <sub>1</sub> [‰]	ε <sub>2</sub> [‰]	ε <sub>s</sub> [‰]			
5	5	MK	7.00	-9146	0	549	-3.33	-0.22	-0.46	90.0	0.098	4.93
5	5	MK	6.30	-4120	0	1211	-3.50	2.33	1.88	90.0	0.219	4.93
5	5	MK	5.60	-2469	0	1295	-3.50	4.60	3.97	90.0	0.367	4.93
5	5	MK	4.90	-1592	0	1196	-2.94	5.67	5.00	90.0	0.572	4.93
5	5	MK	4.20	-1160	0	1128	-2.67	5.65	5.00	90.0	0.788	4.93
5	5	MK	3.50	-918	0	1089	-2.51	5.63	5.00	90.0	1.000	4.93
5	5	MK	3.50	-1822	0	2163	-3.25	5.70	5.00	90.0	0.504	9.81
5	5	MK	2.80	-1518	0	2114	-3.08	5.68	5.00	90.0	0.607	9.81
5	5	MK	2.10	-1304	0	2078	-2.99	5.67	5.00	90.0	0.709	9.81
5	5	MK	1.40	-1148	0	2052	-2.93	5.67	5.00	90.0	0.809	9.81
5	5	MK	0.70	-1028	0	2032	-2.88	5.66	5.00	90.0	0.906	9.81
5	5	MK	0.00	-935	0	2016	-2.84	5.66	5.00	90.0	1.000	9.81

**Posudek přetvoření (mezni stav použitelnosti) (teorie II. řádu)**

Ed	Výška [m]	Odolnost R <sub>d</sub>			Přetvoření na MSP			σ <sub>s,častá</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	A <sub>c</sub> /A <sub>c</sub>	ρ <sub>L</sub> [%]
		N <sub>Rd</sub> [kN]	M <sub>Rdx</sub> [kNm]	M <sub>Rdy</sub> [kNm]	ε <sub>1</sub> [‰]	ε <sub>2</sub> [‰]	Beta [°]			
5	7.00	-900	0	54	-0.17	-0.03	90.0	-8.0	0.049	0.000
5	6.30	-904	0	224	-0.41	0.31	90.0	51.0	0.454	5.428
5	5.60	-907	0	395	-0.68	0.80	90.0	137.0	0.567	4.342
5	4.90	-911	0	565	-0.93	1.31	90.0	227.0	0.609	4.047
5	4.20	-914	0	736	-1.19	1.83	90.0	318.0	0.630	3.909
5	3.50	-918	0	906	-1.44	2.34	90.0	409.0	0.643	3.830
5	3.50	-918	0	906	-0.99	1.21	90.0	208.0	0.598	8.198
5	2.80	-921	0	1076	-1.16	1.48	90.0	254.0	0.608	8.066
5	2.10	-925	0	1247	-1.34	1.74	90.0	301.0	0.615	7.973
5	1.40	-928	0	1417	-1.51	2.01	90.0	347.0	0.621	7.904
5	0.70	-932	0	1587	-1.68	2.27	90.0	393.0	0.625	7.851
5	0.00	-935	0	1758	-1.85	2.54	90.0	440.0	0.628	7.809

**Zatížení základu (teorie II. řádu)**

EQU	Mezní stav stability polohy	NS-S	Stálá situace
STR	Mezní stav únosnosti pro návrh prvků	NS-M	Mimořádná situace
GEO-2	Geotechnický MS s charakteristickou Ed (γ = 1.0 a ψ <sub>0,i</sub> = ψ <sub>0,i STR</sub> )	NS-E	Seizmická situace
CHAR	Charakteristická zatížení (γ = 1.0 a ψ <sub>i</sub> = 1.0)		

Ed	Typ	Situace	P <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> <sup>I</sup> [kNm]	M <sub>y</sub> <sup>I</sup> [kNm]	H <sub>x</sub> <sup>I</sup> [kN]	H <sub>y</sub> <sup>I</sup> [kN]	ΔM <sub>x</sub> <sup>II</sup> [kNm]	ΔM <sub>y</sub> <sup>II</sup> [kNm]	ΔH <sub>x</sub> <sup>II</sup> [kN]	ΔH <sub>y</sub> <sup>II</sup> [kN]
2	GEO-2	NS-S	1285.4	0.0	-146.4	10.2	0.0	0.0	-74.9	0.0	0.0
2	STR	NS-S	1787.8	0.0	-211.5	15.3	0.0	0.0	-126.2	0.0	0.0
3	GEO-2	NS-S	1110.4	0.0	-183.5	17.0	0.0	0.0	-67.4	0.0	0.0
3	STR	NS-S	1525.3	0.0	-267.1	25.5	0.0	0.0	-112.7	0.0	0.0
4	GEO-2	NS-M	1005.4	0.0	-1738.2	240.0	0.0	0.0	-246.3	4.1	0.0
4	STR	NS-M	1005.4	0.0	-1738.2	240.0	0.0	0.0	-246.5	0.0	0.0
5	GEO-2	NS-M	935.4	0.0	-1757.8	243.4	0.0	0.0	-258.8	5.4	0.0
5	STR	NS-M	935.4	0.0	-1757.8	243.4	0.0	0.0	-258.2	0.0	0.0

## Přehled posudků

Imperfekce	se zohleňuje
Únosnost (geometricky+fyzikálně nelineární)	vyhovuje
Únosnost na posouvající sílu	vyhovuje
Konstruktivní požární odolnost	posudek požární odolnosti nevolen
Přenos zatížení do FUNDA (soubor *.bif)	ANO
Celková podélná výztuž (bez kotevních délek apod.)	820.0 kg

## Rekapitulace nutné výztuže

Nesmí být použito méně výztuže než kolik bylo uvažováno při výpočtu vodorovné výchylky sloupu, přičemž tato výztuž musí být v průřezu rozmístěna symetricky.

Teo = 1: výztuž na únosnost průřezu z teorie I. řádu; teo = 2: rozhodující je teorie II. řádu se zohledněním vyloučení tahů v betonu.

Výška [m]		nutná výztuž										
od	do	Typ	Tvar	relev. Ed	Teo	d <sub>1</sub> [cm]	A <sub>s</sub> /A <sub>c</sub> [%]	A <sub>s,L</sub> [cm <sup>2</sup> ]	A <sub>s,W</sub> [cm <sup>2</sup> /m]	n <sub>out</sub>	stáv.Ø <sub>s,L</sub> [mm]	volba
7.00	3.50	R	Rohová	5	2	3.5	4.93	99.8	0.00	17	28	
3.50	0.00	R	Rohová	5	2	3.5	9.81	198.7	0.00	33	28	

