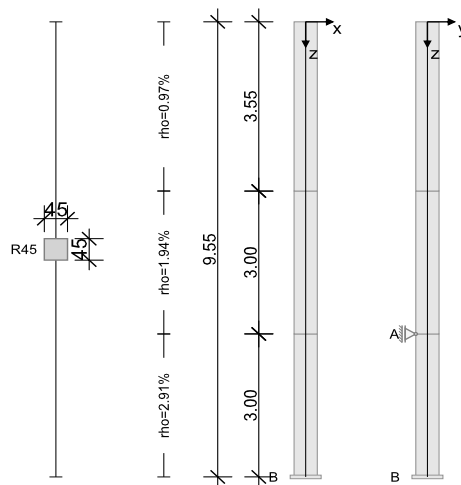


RIB Software SE	BEST V18.0 Build-Nr. 24072018	Typ: Železobetonový sloup
Soubor: RIBtecBEST-SloupHaly.Besx		

Informace o projektu

Zakázka	Vzor
Popis	Štítový sloup haly, Richter 6
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 $\text{nut.} A_s$ 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 $\text{nut.} E_I$ 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 ²]	d_1 [cm]	ρ_{\max} [%]	Tvar	Ohoření
R45	Obdélník	0.450	0.450	0.20250	4.5	6.00	Rohová 4x1	3

Úsek	Délka [m]	Průřez	e_x [cm]	e_y [cm]	ρ [%]	A_s [cm ²]	\emptyset stáv.	Prvky	Odstupňování
1	3.55	R45	0.0	0.0	0.97	19.63	4Ø25	6	ANO
2	3.00	R45	0.0	0.0	1.94	39.27	8Ø25	6	ANO
3	3.00	R45	0.0	0.0	2.91	58.90	12Ø25	6	

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 "Konečný"

Podpora	Výška [m]	c_x [kN/m]	φ_y [kNm]	c_y [kN/m]	φ_x [kNm]
A	3.00			tuhé	
B	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 (C30/37, B500S)

Beton	f_{ck} [N/mm ²]	E_{c0m} [N/mm ²]	$\gamma_{c, stálá}$	$\gamma_{c, mimoř}$	α_{cc}	f_{cd} [N/mm ²]	γ_c [kN/m ³]
C30/37	30.00	34440	1.50	1.20	1.00	20.00	25.00
Výztuž	f_{yk} [N/mm ²]	E_s [N/mm ²]	$\gamma_{s, stálá}$	$\gamma_{s, mimoř}$	Duktilita	f_{yd} [N/mm ²]	γ_s [kN/m ³]
B500S	500.00	200000	1.15	1.00	B (vysoká)	434.78	78.50

Požární odolnost

Posouzení konstruktivní požární odolnosti probíhá zjednodušenou výpočetní metodou dle EN 1992-1-2, tzv. rozšířená zónová metoda. Materiálové parametry a rozměry průřezů se redukují v závislosti na okolní teplotě požáru a hloubce poškozené vrstvy betonu. Výpočet probíhá nelineárně, analogickým postupem jako při běžné teplotě a se zohledněním teplotních přetvoření. Teplotní natočení se automaticky nezohledňují.

Termická analýza

Doba požární odolnosti	R 120	Vlhkost betonu	0.00 hm.-%
Teplota žhavých plynů dle NTK	1049 °C	Vodivost	1.33 W/m K
Kamenivo betonu	Křemičité	Měrné teplo	900 J/kgK
Výroba betonářské výztuže	válcovaná za tepla	Surová hustota	2300 kg/m ³
Ohoření	3-stranné	Emisní součinitel	0.70
Izolace	0.00 cm	Součinitel prostupu	0.644 10e-6 m ² /s

Zóna	Výztuž			průměrné teploty [°C]		Termické přetvoření [%]		šířka poškozené zóny
n	Tvar	e [cm]	d1 [cm]	Beton	Ocel	Beton	Ocel	a _z [cm]
30	4x1	5.0	4.5	100	551	0.743	7.583	4.010

Materiál při vysoké teplotě

Beton	$k_c(T)$	$f_{ck}(T)$	$E_{c,m}(T)$	γ_c	α_{cc}	$f_{cd}(T)$
C30/37	1.00	30.0	32800	1.00	1.00	
Výztuž	$k_{sy}(T)$	$f_{yk}(T)$	$E_s(T)$	γ_s	$k_{sp}(T)$	$f_{yp}(T)$
B500S	0.62	311.2	90501	1.00	0.27	134.2

Pracovní diagramy při vysoké teplotě

Údaj "kvad." označuje střed úseku s kvadratickým průběhem.

Materiál	Posudek	Situace	Hodnoty pracovního diagramu σ - ϵ								
			ϵ [%]	-22.50	-4.00	0.00	-2.67	0.00	-1.33	0.00	0.00
Beton	Požár	mimořád.	σ [N/mm ²]	0.0	-30.0	-30.0	-30.0	-21.2	-14.7	-7.5	0.0
			ϵ [%]	-198.73	-18.73	0.00	-0.22	0.00	2.24	0.00	21.27
Měkká výztuž	Požár	mimořád.	σ [N/mm ²]	-311.2	-311.2	-284.7	-134.2	0.0	88.6	279.9	311.2
			ϵ [%]	201.27							
Měkká výztuž	Požár	mimořád.	σ [N/mm ²]	311.2							
			ϵ [%]								

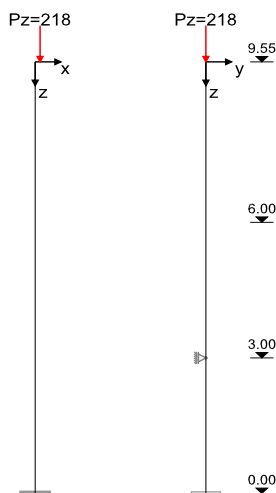
Zatížení

Zatěžovací stavy

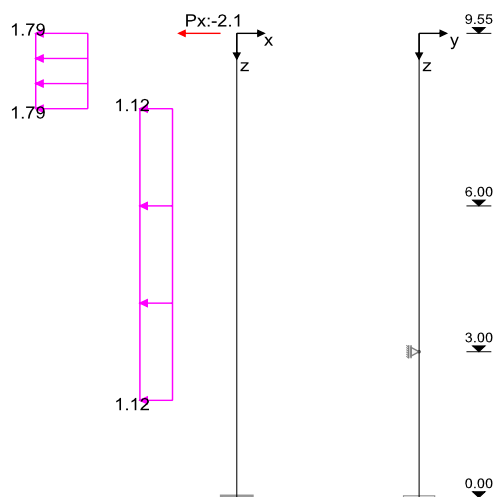
Zohlednění dotvarování: 1 = 100%, 0 = 0%

ZS	Typ účinku	Dotvar.	γ_{sup}	γ_{inf}	ψ_0	ψ_1	ψ_2	Název
0	vlastní tíha							
1	Stálé zatížení	1.00	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	
2	vítr	0.00	1.50	0.00	0.60	0.20	0.00	
3	Obchodní prostory (Užitné D)	0.00	1.50	0.00	0.70	0.70	0.60	

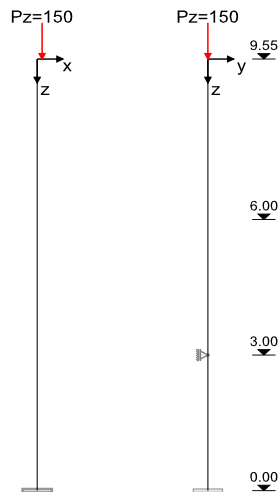
Zatěžovací stav 1



Zatěžovací stav 2



Zatěžovací stav 3



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
φ_t	Součinitel dotvarování φ_t	DO	Dotvarování pro kvazistálé zatížení s φ_t

Ed	rozh.	Typ	φ_t	Mon.stav	Požár	Kombinace
1		DO		konečný	-	1.00*ZS1
2	*	ZK	2.00	konečný	-	1.35*ZS1+0.90*ZS2+1.50*ZS3
3		ZK	2.00	konečný	-	1.35*ZS1+1.50*ZS2+1.05*ZS3
4		PK	2.00	konečný	ANO	1.00*ZS1+0.20*ZS2
5		PK	2.00	konečný	ANO	1.00*ZS1+0.70*ZS3
6		PK	2.00	konečný	ANO	1.00*ZS1+0.20*ZS2+0.60*ZS3

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 β 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

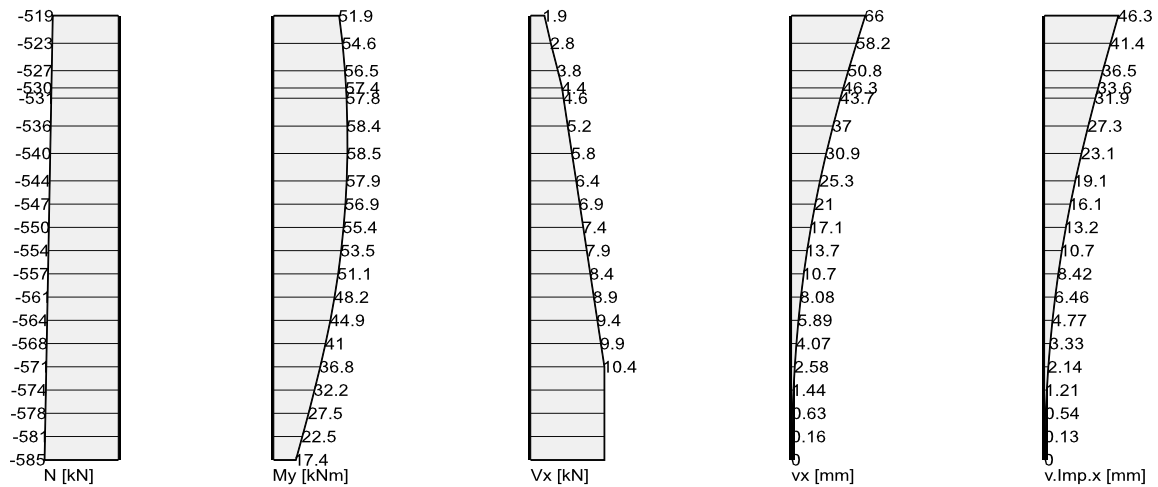
Efektivní tuhosti $E_{c,eff} * I_w = [E_{com}/(1+\phi_t)] * [I_{brutto} * (0.20 + 15\rho_s)]$

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	9.55	31.8	0.0	7.2	0.0	21.7	0.0	14.5	14.5
1	8.96	28.6	0.0	6.3	0.0	19.0	0.0	12.7	12.7
1	8.37	25.4	0.0	5.5	0.0	16.6	0.0	11.0	11.0
1	8.00	23.4	0.0	5.0	0.0	15.1	0.0	10.1	10.1
1	7.78	22.2	0.0	4.7	0.0	14.2	0.0	9.5	9.5
1	7.18	19.2	0.0	4.0	0.0	12.1	0.0	8.1	8.1
1	6.59	16.3	0.0	3.4	0.0	10.1	0.0	6.8	6.8
1	6.00	13.7	0.0	2.8	0.0	8.4	0.0	5.6	5.6
1	5.50	11.6	0.0	2.3	0.0	7.0	0.0	4.7	4.7
1	5.00	9.6	0.0	1.9	0.0	5.8	0.0	3.8	3.8
1	4.50	7.8	0.0	1.5	0.0	4.6	0.0	3.1	3.1
1	4.00	6.2	0.0	1.2	0.0	3.6	0.0	2.4	2.4
1	3.50	4.7	0.0	0.9	0.0	2.8	0.0	1.9	1.9
1	3.00	3.5	0.0	0.7	0.0	2.0	0.0	1.4	1.4
1	2.50	2.4	0.0	0.5	0.0	1.4	0.0	0.9	0.9
1	2.00	1.6	0.0	0.3	0.0	0.9	0.0	0.6	0.6
1	1.50	0.9	0.0	0.2	0.0	0.5	0.0	0.3	0.3
1	1.00	0.4	0.0	0.1	0.0	0.2	0.0	0.2	0.2
1	0.50	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
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	3.00	A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.00	B	-10.4	0.0	584.6	0.0	-17.4
3	3.00	A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.00	B	-17.4	0.0	517.1	0.0	104.8
4	3.00	A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	0.00	B	-2.3	0.0	266.4	0.0	-19.4
5	3.00	A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	0.00	B	0.0	0.0	371.4	0.0	-56.4
6	3.00	A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	0.00	B	-2.3	0.0	356.4	0.0	-35.5

Posuvy a vnitřní účinky z teorie II. řádu



Návrh na únosnost (teorie II. řádu)

Ed	Výška	Odolnost na MSÚ R _d			Přetvoření						
Č.	Typ	[m]	N _{Rd} [kN]	M _{Rdx} [kNm]	M _{Rdy} [kNm]	ε ₁ [‰]	ε ₂ [‰]	ε _s [‰]	Beta [°]	Využití	A _s /A _c (*) [%]
2	ZK	9.55	-2903	0	290	-3.50	0.93	0.49	90.0	0.179	0.97
2	ZK	8.96	-2840	0	296	-3.50	1.01	0.56	90.0	0.184	0.97
2	ZK	8.37	-2798	0	300	-3.50	1.07	0.61	90.0	0.188	0.97
2	ZK	8.00	-2782	0	301	-3.50	1.09	0.63	90.0	0.190	0.97
2	ZK	7.78	-2776	0	302	-3.50	1.10	0.64	90.0	0.191	0.97
2	ZK	7.18	-2771	0	302	-3.50	1.11	0.65	90.0	0.193	0.97
2	ZK	6.59	-2781	0	301	-3.50	1.09	0.63	90.0	0.194	0.97
2	ZK	6.00	-2808	0	299	-3.50	1.06	0.60	90.0	0.194	0.97
2	ZK	6.00	-3388	0	361	-3.50	0.75	0.32	90.0	0.160	1.94
2	ZK	5.50	-3426	0	356	-3.50	0.71	0.29	90.0	0.160	1.94
2	ZK	5.00	-3477	0	350	-3.50	0.66	0.24	90.0	0.158	1.94
2	ZK	4.50	-3542	0	342	-3.50	0.60	0.19	90.0	0.156	1.94
2	ZK	4.00	-3622	0	332	-3.50	0.52	0.12	90.0	0.154	1.94
2	ZK	3.50	-3718	0	320	-3.50	0.43	0.04	90.0	0.151	1.94
2	ZK	3.00	-3831	0	305	-3.50	0.33	-0.05	90.0	0.147	1.94
2	ZK	3.00	-4420	0	352	-3.50	0.20	-0.17	90.0	0.128	2.91
2	ZK	2.50	-4562	0	330	-3.50	0.09	-0.27	90.0	0.124	2.91
2	ZK	2.00	-4722	0	304	-3.48	-0.03	-0.37	90.0	0.121	2.91
2	ZK	1.50	-4898	0	275	-3.37	-0.18	-0.50	90.0	0.117	2.91
2	ZK	1.00	-5092	0	242	-3.24	-0.35	-0.64	90.0	0.113	2.91
2	ZK	0.50	-5307	0	206	-3.08	-0.55	-0.81	90.0	0.110	2.91
2	ZK	0.00	-5546	0	165	-2.90	-0.80	-1.01	90.0	0.105	2.91

Posudek přetvoření (mezní stav použitelnosti) (teorie II. řádu)

Ed	Výška	Odolnost R _d			Přetvoření na MSP					
	[m]	N _{Rd} [kN]	M _{Rdx} [kNm]	M _{Rdy} [kNm]	ε ₁ [‰]	ε ₂ [‰]	Beta [°]	σ _{s,častá} [N/mm ²]	A _{cl} /A _c	ρ _l [%]
2	9.55	-323	0	32	-0.11	0.02	90.0	1.0	0.139	3.478
2	8.96	-326	0	32	-0.11	0.02	90.0	1.0	0.134	3.618
2	8.37	-329	0	32	-0.11	0.02	90.0	1.0	0.129	3.768
2	8.00	-331	0	32	-0.11	0.01	90.0	1.0	0.125	3.867
2	7.78	-332	0	32	-0.11	0.01	90.0	0.0	0.123	3.929
2	7.18	-335	0	32	-0.11	0.01	90.0	0.0	0.118	4.102
2	6.59	-338	0	32	-0.11	0.01	90.0	0.0	0.113	4.287
2	6.00	-341	0	32	-0.11	0.01	90.0	0.0	0.108	4.487
2	6.00	-341	0	32	-0.10	0.01	90.0	0.0	0.100	0.000
2	5.50	-344	0	32	-0.10	0.01	90.0	0.0	0.096	0.000
2	5.00	-346	0	32	-0.10	0.01	90.0	0.0	0.092	0.000
2	4.50	-349	0	32	-0.10	0.01	90.0	0.0	0.088	0.000
2	4.00	-351	0	32	-0.10	0.01	90.0	0.0	0.084	0.000
2	3.50	-354	0	32	-0.10	0.01	90.0	0.0	0.081	0.000
2	3.00	-356	0	32	-0.10	0.01	90.0	0.0	0.077	0.000
2	3.00	-356	0	32	-0.10	0.00	90.0	0.0	0.069	0.000
2	2.50	-359	0	32	-0.10	0.00	90.0	0.0	0.065	0.000
2	2.00	-361	0	32	-0.10	0.00	90.0	0.0	0.061	0.000
2	1.50	-364	0	32	-0.10	0.00	90.0	0.0	0.058	0.000
2	1.00	-366	0	32	-0.10	0.00	90.0	-1.0	0.054	0.000
2	0.50	-369	0	32	-0.10	0.00	90.0	-1.0	0.051	0.000
2	0.00	-371	0	32	-0.10	0.00	90.0	-1.0	0.047	0.000

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 E_d ($\gamma = 1.0$ a $\psi_{0,i} = \psi_{0,i STR}$)	NS-E	Seizmická situace
CHAR	Charakteristická zatížení ($\gamma = 1.0$ a $\psi_i = 1.0$)		

Ed	Typ	Situace	P_z [kN]	M_x^I [kNm]	M_y^I [kNm]	H_x^I [kN]	H_y^I [kN]	ΔM_x^{II} [kNm]	ΔM_y^{II} [kNm]	ΔH_x^{II} [kN]	ΔH_y^{II} [kN]
2	GEO-2	NS-S	416.4	0.0	10.0	-7.0	0.0	0.0	-23.3	0.0	0.0
2	STR	NS-S	584.6	0.0	18.3	-10.4	0.0	0.0	-35.7	0.0	0.0
3	GEO-2	NS-S	371.4	0.0	45.7	-11.6	0.0	0.0	20.6	0.0	0.0
3	STR	NS-S	517.1	0.0	71.8	-17.4	0.0	0.0	33.0	0.0	0.0
4	GEO-2	NS-M	266.4	0.0	-6.2	-2.3	0.0	0.0	-13.2	0.0	0.0
4	STR	NS-M	266.4	0.0	-6.2	-2.3	0.0	0.0	-13.2	0.0	0.0
5	GEO-2	NS-M	371.4	0.0	-32.3	0.0	0.0	0.0	-24.1	0.0	0.0
5	STR	NS-M	371.4	0.0	-32.3	0.0	0.0	0.0	-24.1	0.0	0.0
6	GEO-2	NS-M	356.4	0.0	-15.2	-2.3	0.0	0.0	-20.4	0.0	0.0
6	STR	NS-M	356.4	0.0	-15.2	-2.3	0.0	0.0	-20.4	0.0	0.0

Přehled posudků

Imperfekce	se zohledňuje
Únosnost (geometricky+fyzikálně nelineární)	vyhovuje
Únosnost na posouvající sílu	vyhovuje
Konstruktivní požární odolnost	R120 dle rozšířené zónové metody vyhovuje
Přenos zatížení do FUNDA (soubor *.bif)	ANO
Celková podélná výztuž (bez kotevních délek apod.)	286.0 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										volba
od	do	Typ	Tvar	relev. Ed	Teo	d_1 [cm]	A_s/A_c [%]	$A_{s,L}$ [cm ²]	$A_{s,w}$ [cm ² /m]	n_{nut}	stáv. $\emptyset_{s,L}$ [mm]	
9.55	6.00	R	Rohová	2	1	4.5	0.97	19.6	0.00	4	25	
6.00	3.00	R	Rohová	2	1	4.5	1.94	39.3	0.00	8	25	
3.00	0.00	R	Rohová	2	1	4.5	2.91	58.9	0.00	12	25	

