

Posouzení piloty**Vstupní data****Projekt**

Akce : PŘÍSTAVBA PAVILONU /odborné učebny/ 2. ZÁKLADNÍ ŠKOLA BEROUN
 Část : D.1.2 Stavebně-konstrukční řešení
 Odběratel : Město BEROUN, Husovo nám. č.p. 68, 266 43 BEROUN - CENTRUM
 Vypracoval : Ing. Miroslav Jozífek
 Datum : 7.4.2017
 Číslo zakázky : 4258 - 05 - 031

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní
 Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)
 Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu : $\gamma_{M0} = 1,00$
 Dřevěné konstrukce : EN 1995-1-1 (EC5)
 Dílčí součinitel vlastností dřeva : $\gamma_M = 1,30$
 Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) : $k_{mod} = 0,50$
 Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) : $k_{cr} = 0,67$

Piloty

Výpočet pro odvozené podmínky : ČSN 73 1002
 Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)
 Vodorovná únosnost : pružný poloprostor
 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]







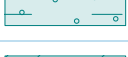


Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na plášti :	$\gamma_s =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu na patě :	$\gamma_b =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	$\gamma_{st} =$	1,15 [-]	

Základní parametry zemín






Číslo	Název	Vzorek	Φ_{ef} [°]	C_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	ν [-]
1	Třída S4 (SM) $I_d=0,4$		31,00	2,00	18,00	0,30
2	Třída F4(CS), konzistence tvrdá, $S_r > 0,8$		23,00	12,00	18,50	0,35
3	Třída S4 (SM) $I_d=0,5$		33,00	2,50	18,00	0,30
4	Třída F6(CL), konzistence pevná, $S_r > 0,8$		18,00	7,50	21,00	0,40
5	Třída G4 (GM), $I_d >> 0,85$		40,00	4,00	19,00	0,30

Číslo	Název	Vzorek	Φ_{ef} [°]	C_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	ν [-]
6	R6/R5		20,00	20,00	21,50	0,25
7	Třída S5 (SC), $I_d=0,4$		25,50	2,50	18,50	0,35
8	R5/R4		23,00	25,00	22,50	0,20
9	R4		24,00	30,00	24,00	0,25

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Číslo	Název	Vzorek	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Třída S4 (SM) $I_d=0,4$		-	21,00	18,00	-	-
2	Třída F4(CS), konzistence tvrdá, $S_r > 0,8$		-	21,00	18,50	-	-
3	Třída S4 (SM) $I_d=0,5$		-	23,00	18,00	-	-
4	Třída F6(CL), konzistence pevná, $S_r > 0,8$		-	12,00	21,00	-	-
5	Třída G4 (GM), $I_d >> 0,85$		-	40,00	19,00	-	-
6	R6/R5		-	50,00	21,50	-	-
7	Třída S5 (SC), $I_d=0,4$		-	18,00	18,50	-	-
8	R5/R4		-	220,00	22,50	-	-
9	R4		-	250,00	24,00	-	-

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	n_h [MN/m ³]
1	Třída S4 (SM) $I_d=0,4$		nesoudržná	4,80
2	Třída F4(CS), konzistence tvrdá, $S_r > 0,8$		soudržná	-
3	Třída S4 (SM) $I_d=0,5$		nesoudržná	7,00
4	Třída F6(CL), konzistence pevná, $S_r > 0,8$		soudržná	-
5	Třída G4 (GM), $I_d >> 0,85$		nesoudržná	18,00

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	n_h [MN/m ³]
6	R6/R5		soudržná	-
7	Třída S5 (SC), $I_d=0,4$		nesoudržná	4,80
8	R5/R4		soudržná	-
9	R4		soudržná	-

Parametry zemín**Třída S4 (SM) $I_d=0,4$**

Objemová tíha :	γ = 18,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 31,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 2,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν = 0,30
Modul přetvárnosti :	E_{def} = 21,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 18,00 kN/m ³
Typ zeminy :	nesoudržná
Modul horiz.stlačitelnosti :	n_h = 4,80 MN/m ³

Třída F4(CS), konzistence tvrdá, $S_r > 0,8$

Objemová tíha :	γ = 18,50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 23,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 12,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν = 0,35
Modul přetvárnosti :	E_{def} = 21,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 18,50 kN/m ³
Typ zeminy :	soudržná

Třída S4 (SM) $I_d=0,5$

Objemová tíha :	γ = 18,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 33,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 2,50 kPa
Poissonovo číslo :	ν = 0,30
Modul přetvárnosti :	E_{def} = 23,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 18,00 kN/m ³
Typ zeminy :	nesoudržná
Modul horiz.stlačitelnosti :	n_h = 7,00 MN/m ³

Třída F6(CL), konzistence pevná, $S_r > 0,8$

Objemová tíha :	γ = 21,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 18,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 7,50 kPa
Poissonovo číslo :	ν = 0,40
Modul přetvárnosti :	E_{def} = 12,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 21,00 kN/m ³
Typ zeminy :	soudržná

Třída G4 (GM), $I_d >> 0,85$

Objemová tíha :	γ = 19,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 40,00 °

Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 4,00 \text{ kPa}$
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,30$
Modul přetvárnosti :	$E_{def} = 40,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Typ zeminy :	nesoudržná
Modul horiz.stlačitelnosti :	$n_h = 18,00 \text{ MN/m}^3$

R6/R5

Objemová tíha :	$\gamma = 21,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 20,00^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 20,00 \text{ kPa}$
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,25$
Modul přetvárnosti :	$E_{def} = 50,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 21,50 \text{ kN/m}^3$
Typ zeminy :	soudržná

Třída S5 (SC), $I_d=0,4$

Objemová tíha :	$\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 25,50^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 2,50 \text{ kPa}$
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,35$
Modul přetvárnosti :	$E_{def} = 18,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Typ zeminy :	nesoudržná
Modul horiz.stlačitelnosti :	$n_h = 4,80 \text{ MN/m}^3$

R5/R4

Objemová tíha :	$\gamma = 22,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 23,00^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 25,00 \text{ kPa}$
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,20$
Modul přetvárnosti :	$E_{def} = 220,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 22,50 \text{ kN/m}^3$
Typ zeminy :	soudržná

R4

Objemová tíha :	$\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 24,00^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 30,00 \text{ kPa}$
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,25$
Modul přetvárnosti :	$E_{def} = 250,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 24,00 \text{ kN/m}^3$
Typ zeminy :	soudržná

Geometrie

Profil piloty: kruhová

RozměryPrůměr $d = 0,90 \text{ m}$ Délka $l = 9,00 \text{ m}$ **Spočtené průřezové charakteristiky**Plocha $A = 6,36\text{E-}01 \text{ m}^2$ Moment setrvačnosti $I = 3,22\text{E-}02 \text{ m}^4$ **Umístění**Vysazení $h = 0,00 \text{ m}$

Hloubka upraveného terénu $h_z = 0,00$ m

Typ technologie: Vrtané piloty

Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 25,00$ kN/m³

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku

$f_{ck} = 25,00$ MPa

Pevnost v tahu

$f_{ctm} = 2,60$ MPa

Modul pružnosti

$E_{cm} = 31000,00$ MPa

Modul pružnosti ve smyku

$G = 12917,00$ MPa

Ocel podélná : B500

Mez kluzu

$f_{yk} = 500,00$ MPa

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,00	Třída S4 (SM) $I_d=0,4$	
2	1,20	Třída F4(CS), konzistence tvrdá, $S_r > 0,8$	
3	0,60	Třída S4 (SM) $I_d=0,5$	
4	2,00	Třída F6(CL), konzistence pevná, $S_r > 0,8$	
5	0,40	Třída S5 (SC), $I_d=0,4$	
6	1,60	Třída G4 (GM), $I_d >> 0,85$	
7	0,20	R6/R5	
8	0,80	R5/R4	
9	-	R4	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Návrhové DIM	Návrhové	2080,00	208,00	0,00	0,00	0,00
2	Ano		Charakteristické - provozní	Užitné	1600,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 6,10 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

Posouzení čís. 1**Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - mezivýsledky**

Výpočet únosnosti v patě:

Součinitel únosnosti $N_c = 19,32$ Součinitel únosnosti $N_d = 9,60$ Součinitel únosnosti $N_b = 5,75$ Součinitel únosnosti $K_1 = 1,00$ Výpočtová únosnost na patě piloty $R_{bd} = 2786,58 \text{ kPa}$ Plocha příčného řezu piloty $A_p = 6,36E-01 \text{ m}^2$

Únosnost na plášti piloty:

Zkrácení účinné délky piloty $L_p = 1,02 \text{ m}$

Hloubka [m]	Mocnost [m]	φ_d [°]	c_{ud} [kPa]	γ [kN/m ³]	γR_2 [-]	f_s [kPa]	R_{si} [kN]
1,00	1,00	31,00	2,00	18,00	1,00	6,36	16,34
2,20	1,20	23,00	12,00	18,50	1,00	22,11	68,21
2,80	0,60	33,00	2,50	18,00	1,00	26,24	40,46
4,80	2,00	18,00	7,50	21,00	1,00	26,79	137,73
5,20	0,40	25,50	2,50	18,50	1,00	40,10	41,23
6,10	0,90	40,00	4,00	19,00	1,00	75,66	175,02
6,80	0,70	40,00	4,00	9,00	1,00	83,35	149,97
7,00	0,20	20,00	20,00	11,50	1,00	57,41	29,51
7,80	0,80	23,00	25,00	12,50	1,00	70,57	145,11
7,98	0,18	24,00	30,00	14,00	1,00	80,00	37,72

Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Návrhové DIM)

Únosnost piloty na plášti $R_s = 841,33 \text{ kN}$ Únosnost piloty v patě $R_b = 1611,59 \text{ kN}$ Únosnost piloty $R_c = 2452,92 \text{ kN}$ Extrémní svislá síla $V_d = 2080,00 \text{ kN}$ $R_c = 2452,92 \text{ kN} > 2080,00 \text{ kN} = V_d$ **Svislá únosnost piloty VYHOVUJE****Posouzení čís. 1****Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data**

Vrstva číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E_s [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	1,00	1,00	12,35	62,00	16,00
2	1,00	2,20	1,20	7,93	46,00	20,00
3	2,20	2,80	0,60	15,90	62,00	16,00

Vrstva číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E_s [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
4	2,80	4,80	2,00	13,14	46,00	20,00
5	4,80	5,20	0,40	21,80	62,00	16,00
6	5,20	6,80	1,60	33,82	91,00	48,00
7	6,80	7,00	0,20	39,20	97,00	108,00
8	7,00	7,80	0,80	64,09	131,00	94,00
9	7,80	9,00	1,20	96,00	169,00	139,00

Uvažovat zatížení : užité

Součinitel vlivu ochrany dřívku $m_2 = 1,00$

Limitní sedání piloty $s_{lim} = 25,0$ mm

Regresní součinitel $e = 1616,00$

Regresní součinitel $f = 1155,00$

Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Mezní síla na plášti piloty $R_{sy} = 1278,59$ kN

Velikost napětí na patě při R_{sy} $q_0 = 1500,50$ kPa

Průměrné plášťové tření $q_s = 71,78$ kPa

Průměrný sečnový modul deformace $E_s = 32,76$ MPa

Součinitel přenosu zatížení do paty $\beta = 0,34$

Příčinkové součinitele sedání :

Základni - závislý na poměru l/d $l_0 = 0,15$

Součinitel vlivu tuhosti piloty $R_k = 1,05$

Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy $R_h = 1,00$

Body zatěžovací křivky

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0,0	0,00
2,5	955,06
5,0	1350,67
7,5	1654,22
10,0	1910,13
12,5	2082,68
15,0	2243,50
17,5	2404,32
20,0	2565,13
22,5	2725,95
25,0	2886,77

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace plášť.tření $R_{yu} = 1946,80$ kN

Velikost sedání odpovídající síle R_{yu} $s_y = 10,4$ mm

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :

Únosnost paty $R_{bu} = 1608,18$ kN

Celková únosnost $R_c = 2886,77$ kN

Pro zatížení $Q = 1600,00$ kN je sednutí piloty 7,0 mm

Posouzení čís. 1**Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty**

Pilota je vetknutá do horniny (posun paty je roven nule).

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

Průběhy vnitřních sil a deformace piloty

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - maximální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	0.00	0.97	2.97	0.00	208.00
0.45	2.40	0.00	0.88	4.95	1.10	207.74
0.90	4.80	0.00	0.78	11.64	3.83	206.61
1.00	5.33	0.00	0.76	12.94	5.23	205.91
1.00	15.56	0.00	0.76	12.94	5.23	205.91
1.35	15.56	0.00	0.69	17.48	10.10	203.43
1.80	15.56	0.00	0.60	17.14	17.73	197.10
2.20	15.56	0.00	0.52	14.91	23.32	188.69
2.20	17.11	0.00	0.52	14.91	23.32	188.69
2.25	17.50	0.00	0.51	14.63	24.02	187.64
2.70	21.00	0.00	0.43	10.35	29.54	175.53
2.80	21.78	0.00	0.41	9.19	30.23	172.41
2.80	8.89	0.00	0.41	9.19	30.23	172.41
3.15	8.89	0.00	0.36	5.11	32.66	161.49
3.60	8.89	0.00	0.29	2.53	33.93	146.49
4.05	8.89	0.00	0.22	1.51	34.74	131.03
4.50	8.89	0.00	0.17	1.09	35.19	115.28
4.80	8.89	0.00	0.14	0.87	35.42	104.66
4.80	25.60	0.00	0.14	0.87	35.42	104.66
4.95	26.40	0.00	0.12	0.76	35.53	99.35
5.20	27.73	0.01	0.10	0.34	35.45	90.46
5.20	104.00	0.01	0.10	0.34	35.45	90.46
5.40	108.00	0.03	0.08	0.00	35.38	83.35
5.85	117.00	0.05	0.04	0.00	33.50	67.81
6.30	126.00	0.07	0.02	0.00	30.48	53.38
6.75	135.00	0.07	0.00	0.00	26.81	40.49
6.80	136.00	0.07	0.00	0.00	26.36	39.25
6.80	37.04	0.07	0.00	0.00	26.36	39.25
7.00	37.04	0.07	0.00	0.00	24.54	34.31
7.00	162.96	0.07	0.00	0.00	24.54	34.31
7.20	162.96	0.06	0.00	0.00	22.72	29.36
7.65	162.96	0.05	0.00	0.00	18.82	20.04
7.80	162.96	0.05	0.00	0.00	17.75	17.47
7.80	185.19	0.05	0.00	0.00	17.75	17.47
8.10	185.19	0.04	0.00	0.00	15.61	12.34
8.55	185.19	0.02	0.00	0.00	13.47	5.84
9.00	185.19	0.00	0.00	0.00	12.75	0.00

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - minimální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	-2.48	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
0.45	2.40	-2.06	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
0.90	4.80	-1.69	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
1.00	5.33	-1.62	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
1.00	15.56	-1.62	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
1.35	15.56	-1.36	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
1.80	15.56	-1.07	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
2.20	15.56	-0.85	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
2.20	17.11	-0.85	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
2.25	17.50	-0.82	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
2.70	21.00	-0.61	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
2.80	21.78	-0.57	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
2.80	8.89	-0.57	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
3.15	8.89	-0.43	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
3.60	8.89	-0.28	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
4.05	8.89	-0.17	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
4.50	8.89	-0.08	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
4.80	8.89	-0.04	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
4.80	25.60	-0.04	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
4.95	26.40	-0.02	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
5.20	27.73	-0.01	-0.00	-1.31	-0.00	-0.00
5.20	104.00	-0.01	-0.00	-1.31	-0.00	-0.00
5.40	108.00	0.00	-0.00	-2.36	-0.00	-0.00
5.85	117.00	0.00	-0.00	-6.27	-0.00	-0.00
6.30	126.00	0.00	-0.00	-8.47	-0.00	-0.00
6.75	135.00	0.00	-0.00	-9.78	-0.00	-0.00
6.80	136.00	0.00	-0.01	-9.81	-0.00	-0.00
6.80	37.04	0.00	-0.01	-9.81	-0.00	-0.00
7.00	37.04	0.00	-0.01	-9.93	-0.00	-0.00
7.00	162.96	0.00	-0.01	-9.93	-0.00	-0.00
7.20	162.96	0.00	-0.02	-10.06	-0.00	-0.00
7.65	162.96	0.00	-0.03	-8.93	-0.00	-0.00
7.80	162.96	-0.00	-0.03	-8.19	-0.00	-0.00
7.80	185.19	-0.00	-0.03	-8.19	-0.00	-0.00
8.10	185.19	-0.00	-0.04	-6.72	-0.00	-0.00
8.55	185.19	-0.00	-0.04	-3.57	-0.00	-0.00
9.00	185.19	0.00	-0.04	0.00	-0.00	-0.00

Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 2,5 mm
 Max.posouvající síla = 35,53 kN
 Maximální moment = 208,00 kNm

Posouzení na tlak a ohyb

Vyztužení - 8 ks profil 22,0 mm; krytí 75,0 mm
 Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota
 Stupeň vyztužení $\rho = 0,478 \% > 0,393 \% = \rho_{\min}$
 Zatížení : $N_{Ed} = -2080,00$ kN (tlak) ; $M_{Ed} = 208,00$ kNm
 Únosnost : $N_{Rd} = -8055,01$ kN; $M_{Rd} = 805,50$ kNm

Navržená vyztuž piloty VYHOVUJE

Posouzení na smyk

Smyková výztuž - profil 8,0 mm; vzdálenost 200,0 mm

Posouvající síla na mezi únosnosti: $V_{Rd} = 473,43 \text{ kN} > 35,53 \text{ kN} = V_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

pouze konstrukční smyková výztuž