

Posouzení plošného základu**Vstupní data****Projekt**

Akce : JAROMĚŘ SŠŘ - REKONSTRUKCE DÍLEN
 Popis : PATKA SLOUPU
 Vypracoval : ING. ZDEŇKA ČIHÁČKOVÁ
 Datum : 16.11.2016

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)
 Omezení deformační zóny : pomocí strukturní pevnosti

Patky

Výpočet pro neodvodněné podmínky : standardní postup
 Posouzení tažené patky : standardní postup
 Dovolená excentricita : 0,333
 Metodika posouzení : mezní stavy
 Součinitele určit podle ČSN 731001

Součinitele redukce parametrů zemin			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce objemové tíhy základu :	$\gamma_{m\gamma} =$	1,10	[-]
Součinitel redukce objemové tíhy nadloží :	$\gamma_{m\gamma} =$	1,30	[-]

Součinitele celkové stability			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{RV} =$	1,00	[-]
Součinitel redukce zemního odporu :	$\gamma_{mR} =$	1,00	[-]
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{RH} =$	1,00	[-]

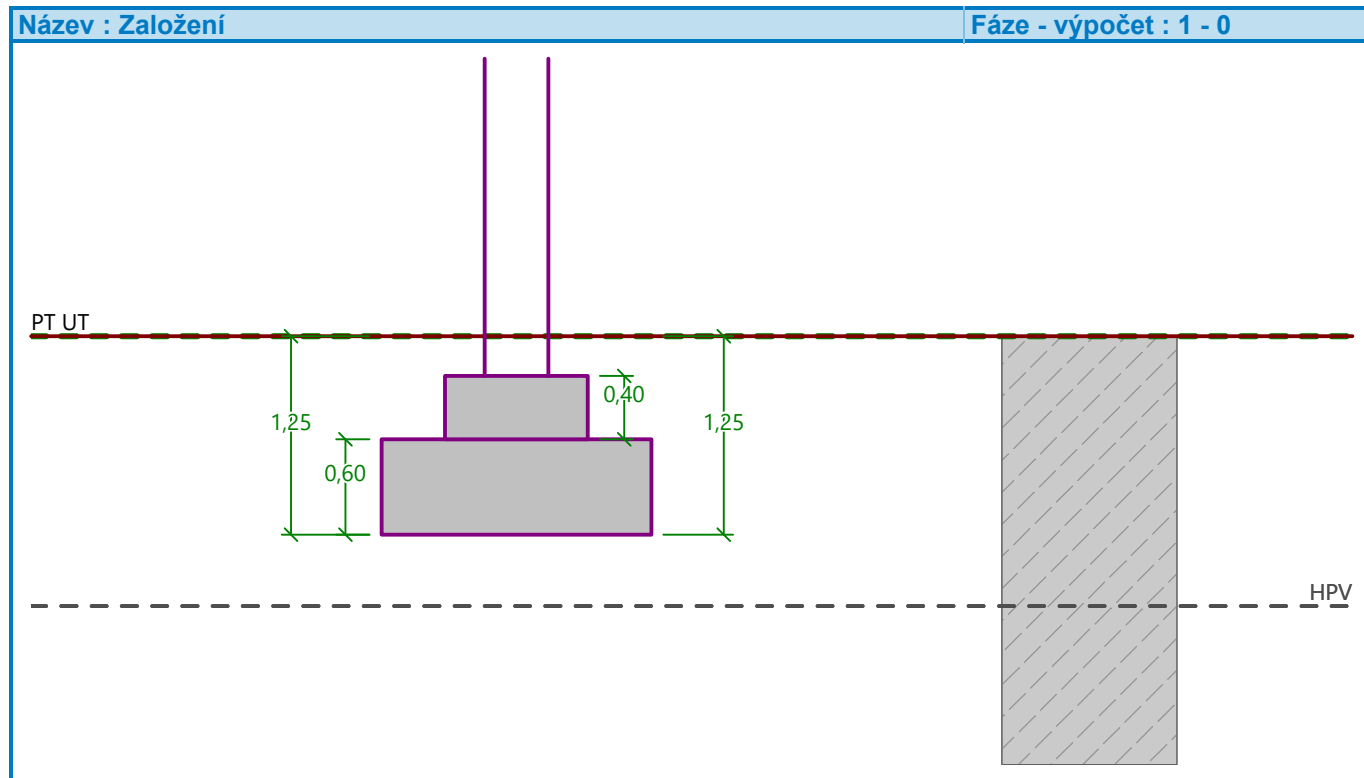
Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	Φ_{ef} [°]	c_u [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F5, konzistence tuhá		21,00	60,00	20,00	10,00	

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

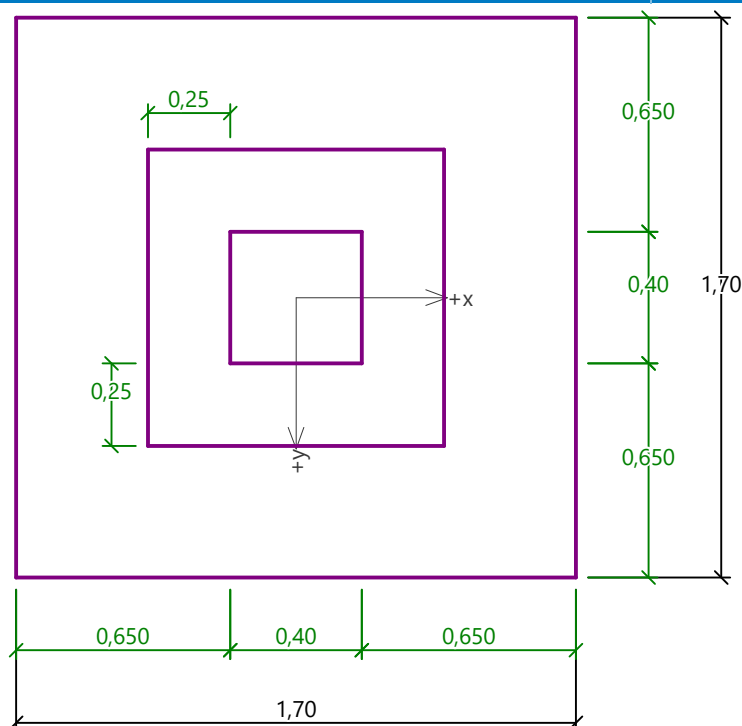
Parametry zemin**Třída F5, konzistence tuhá**

Objemová tíha : $\gamma = 20,00$ kN/m³
 Soudržnost zeminy : $c_u = 60,00$ kPa
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 4,00$ MPa
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Koef. strukturní pevnosti : $m = 0,10$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00$ kN/m³

Založení**Typ základu: stupňovitá centrická patka**Hloubka od původního terénu $h_z = 1,25$ mHloubka základové spáry $d = 1,25$ mTloušťka horního stupně $t_v = 0,40$ mTloušťka základu $t = 0,60$ mSklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$ Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$ Objemová tíha zeminy nad základem = $20,00 \text{ kN/m}^3$ **Geometrie konstrukce****Typ základu: stupňovitá centrická patka**Délka patky $x = 1,70$ mŠířka patky $y = 1,70$ mDélka horního stupně $a_{vx} = 0,90$ mŠířka horního stupně $a_{vy} = 0,90$ mŠířka sloupu ve směru x $c_x = 0,40$ mŠířka sloupu ve směru y $c_y = 0,40$ mObjem patky = $2,06 \text{ m}^3$

Název : Geometrie

Fáze - výpočet : 1 - 0



Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

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

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku

 $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu

 $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$

Modul pružnosti

 $E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu

 $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500

Mez kluzu

 $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Sn 5 - vítr x	Návrhové	85,19	0,00	0,00	-0,32	11,08
2	Ano		Sn 6 - vítr x	Návrhové	82,96	0,00	0,00	0,05	10,92
3	Ano		Sn 7 - vítr x	Návrhové	82,96	0,00	0,00	0,01	11,00
4	Ano		Sn 8 - vítr x	Návrhové	69,74	0,00	0,00	1,34	11,08
5	Ano		Sn 9 - vítr x	Návrhové	99,25	0,00	0,00	12,53	11,30
6	Ano		Sn 10 - vítr x	Návrhové	83,07	0,00	0,00	0,03	11,14
7	Ano		Sn 11 - vítr x	Návrhové	79,83	0,00	0,00	0,24	10,72
8	Ano		Sn 12 - vítr x	Návrhové	74,26	0,00	0,00	0,09	7,96
9	Ano		Sn13 - vítr x	Návrhové	54,21	0,00	0,00	0,09	7,96
10	Ano		Sn 5 - vítr y	Návrhové	82,81	0,00	0,00	-0,22	6,43
11	Ano		Sn 6 - vítr y	Návrhové	81,60	0,00	0,00	0,02	-0,69
12	Ano		Sn 7 - vítr y	Návrhové	80,75	0,00	0,00	-0,01	1,63
13	Ano		Sn 8 vítr y	Návrhové	81,24	0,00	0,00	-5,79	1,72

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
	nové	změna							
14	Ano		Sn 9 - vítr y	Návrhové	83,76	0,00	0,00	6,58	1,81
15	Ano		Sn 10 - vítr y	Návrhové	80,97	0,00	0,00	-0,01	1,81
16	Ano		Sn 11 - vítr y	Návrhové	77,93	0,00	0,00	0,20	1,77
17	Ano		Sn 12 - vítr y	Návrhové	72,43	0,00	0,00	0,16	1,56
18	Ano		Sn 13 - vítr y	Návrhové	52,57	0,00	0,00	2,25	0,05
19	Ano		Sn14 - vítr y	Návrhové	56,63	0,00	0,00	0,11	-13,03
20	Ano		Sn16 - vítr y	Návrhové	82,05	0,00	0,00	0,25	-18,63
21	Ano		Sn 17 - vítr y	Návrhové	85,24	0,00	0,00	0,02	-19,36
22	Ano		Sn 18 - vítr y	Návrhové	89,82	0,00	0,00	6,54	-19,65
23	Ano		Sn 19 - vítr y	Návrhové	84,09	0,00	0,00	-4,07	-19,58
24	Ano		Sn 20 - vítr y	Návrhové	85,26	0,00	0,00	-0,01	-19,55
25	Ano		Sn 21 - vítr y	Návrhové	85,42	0,00	0,00	0,03	-19,63
26	Ano		Sn 22 - vítr y	Návrhové	75,13	0,00	0,00	-0,85	-16,58
27	Ano		Sn 23 - vítr y	Návrhové	76,43	0,00	0,00	0,21	-17,37
28	Ano		Sn 5 - vítr x - provozní	Užitné	63,10	0,00	0,00	-0,24	8,21
29	Ano		Sn 6 - vítr x - provozní	Užitné	61,45	0,00	0,00	0,04	8,09
30	Ano		Sn 7 - vítr x - provozní	Užitné	61,45	0,00	0,00	0,01	8,15
31	Ano		Sn 8 - vítr x - provozní	Užitné	51,66	0,00	0,00	0,99	8,21
32	Ano		Sn 9 - vítr x - provozní	Užitné	73,52	0,00	0,00	9,28	8,37
33	Ano		Sn 10 - vítr x - provozní	Užitné	61,53	0,00	0,00	0,02	8,25
34	Ano		Sn 11 - vítr x - provozní	Užitné	59,13	0,00	0,00	0,18	7,94
35	Ano		Sn 12 - vítr x - provozní	Užitné	55,01	0,00	0,00	0,07	5,90
36	Ano		Sn13 - vítr x - provozní	Užitné	40,16	0,00	0,00	0,07	5,90
37	Ano		Sn 5 - vítr y - provozní	Užitné	61,34	0,00	0,00	-0,16	4,76
38	Ano		Sn 6 - vítr y - provozní	Užitné	60,44	0,00	0,00	0,01	-0,51
39	Ano		Sn 7 - vítr y - provozní	Užitné	59,81	0,00	0,00	-0,01	1,21
40	Ano		Sn 8 - vítr y - provozní	Užitné	60,18	0,00	0,00	-4,29	1,27
41	Ano		Sn 9 - vítr y - provozní	Užitné	62,04	0,00	0,00	4,87	1,34
42	Ano		Sn 10 - vítr y - provozní	Užitné	59,98	0,00	0,00	-0,01	1,34
43	Ano		Sn 11 - vítr y - provozní	Užitné	57,73	0,00	0,00	0,15	1,31
44	Ano		Sn 12 - vítr y - provozní	Užitné	53,65	0,00	0,00	0,12	1,16
45	Ano		Sn 13 - vítr y - provozní	Užitné	38,94	0,00	0,00	1,67	0,04
46	Ano		Sn14 - vítr y - provozní	Užitné	41,95	0,00	0,00	0,08	-9,65
47	Ano		Sn16 - vítr y - provozní	Užitné	60,78	0,00	0,00	0,19	-13,80
48	Ano		Sn 17 - vítr y - provozní	Užitné	63,14	0,00	0,00	0,01	-14,34
49	Ano		Sn 18 - vítr y - provozní	Užitné	66,53	0,00	0,00	4,84	-14,56
50	Ano		Sn 19 - vítr y - provozní	Užitné	62,29	0,00	0,00	-3,01	-14,50
51	Ano		Sn 20 - vítr y - provozní	Užitné	63,16	0,00	0,00	-0,01	-14,48
52	Ano		Sn 21 - vítr y - provozní	Užitné	63,27	0,00	0,00	0,02	-14,54
53	Ano		Sn 22 - vítr y - provozní	Užitné	55,65	0,00	0,00	-0,63	-12,28
54	Ano		Sn 23 - vítr y - provozní	Užitné	56,61	0,00	0,00	0,16	-12,87

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 1,70 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro neodvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1**Posouzení zatěžovacích stavů**

Název	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Sn 5 - vítr x	0,00	-0,06	66,13	199,96	33,07	Ano
Sn 6 - vítr x	0,00	-0,06	65,17	199,97	32,59	Ano
Sn 7 - vítr x	0,00	-0,06	65,19	199,78	32,63	Ano
Sn 8 - vítr x	0,01	-0,07	61,28	197,60	31,01	Ano
Sn 9 - vítr x	0,07	-0,06	76,87	192,29	39,98	Ano
Sn 10 - vítr x	0,00	-0,06	65,30	199,48	32,74	Ano
Sn 11 - vítr x	0,00	-0,06	64,08	200,01	32,04	Ano
Sn 12 - vítr x	0,00	-0,05	60,81	205,85	29,54	Ano
Sn13 - vítr x	0,00	-0,05	53,90	203,17	26,53	Ano
Sn 5 - vítr y	0,00	-0,04	63,13	210,43	30,00	Ano
Sn 6 - vítr y	0,00	0,00	60,17	224,25	26,83	Ano
Sn 7 - vítr y	0,00	-0,01	60,26	221,91	27,15	Ano
Sn 8 vítr y	-0,03	-0,01	62,94	211,58	29,75	Ano
Sn 9 - vítr y	0,04	-0,01	64,21	209,95	30,58	Ano
Sn 10 - vítr y	0,00	-0,01	60,41	221,47	27,28	Ano
Sn 11 - vítr y	0,00	-0,01	59,42	221,50	26,83	Ano
Sn 12 - vítr y	0,00	-0,01	57,41	221,90	25,87	Ano
Sn 13 - vítr y	0,02	0,00	50,79	219,30	23,16	Ano
Sn14 - vítr y	0,00	0,09	57,20	190,02	30,10	Ano
Sn16 - vítr y	0,00	0,11	68,83	182,66	37,68	Ano
Sn 17 - vítr y	0,00	0,11	70,19	181,80	38,61	Ano
Sn 18 - vítr y	0,04	0,11	75,08	181,20	41,43	Ano
Sn 19 - vítr y	-0,02	0,11	71,87	180,87	39,74	Ano
Sn 20 - vítr y	0,00	0,11	70,30	181,40	38,75	Ano
Sn 21 - vítr y	0,00	0,11	70,40	181,27	38,84	Ano
Sn 22 - vítr y	-0,01	0,10	65,68	185,68	35,37	Ano
Sn 23 - vítr y	0,00	0,10	66,24	184,13	35,97	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 52,07$ kNSpočtená tíha nadloží $Z = 39,38$ kN**Posouzení svislé únosnosti**

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 22. (Sn 18 - vítr y)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 1,20$ mDosah smykové plochy $l_{sp} = 2,55$ mVýpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 181,20$ kPaExtrémní kontaktní napětí $\sigma = 75,08$ kPa**Svislá únosnost VYHOVUJE**

Posouzení excentricity zatíženíMax. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,039 < 0,333$ Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,066 < 0,333$ Max. prostorová excentricita $e_t = 0,067 < 0,333$ **Excentricita zatížení základu VYHOVUJE****Posouzení vodorovné únosnosti**

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 22. (Sn 18 - vítr y)

Zemní odpor: není uvažován

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 72,43 \text{ kN}$ Extrémní horizontální síla $H = 20,71 \text{ kN}$ **Vodorovná únosnost VYHOVUJE****Únosnost základu VYHOVUJE****Dimenzace čís. 1**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

7 ks profil 16,0 mm, krytí 50,0 mm

Šířka průřezu = 1,70 m

Výška průřezu = 0,60 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,15 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$ Poloha neutrálné osy $x = 0,03 \text{ m} < 0,33 \text{ m} = x_{max}$ Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 323,40 \text{ kNm} > 7,80 \text{ kNm} = M_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.****Posouzení podélné výztuže základu ve směru y**

7 ks profil 16,0 mm, krytí 40,0 mm

Šířka průřezu = 1,70 m

Výška průřezu = 0,60 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,15 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$ Poloha neutrálné osy $x = 0,03 \text{ m} < 0,34 \text{ m} = x_{max}$ Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 329,52 \text{ kNm} > 8,04 \text{ kNm} = M_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.****Posouzení základu na protlačení**

Normálová síla v sloupu = 99,25 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 27,82 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 71,43 kN

Uvažovaný obvod sloupu $u_0 = 3,60 \text{ m}$ Smykové napětí na obvodu sloupu $v_{Ed,max} = 0,04 \text{ MPa}$ Únosnost na obvodu sloupu $v_{Rd,max} = 2,94 \text{ MPa}$ **Kritický průřez bez smykové výztuže**

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 69,70 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 29,55 kN

Vzdálenost průřezu od sloupu = 0,27 m

Délka průřezu $u = 5,32 \text{ m}$ Smykové napětí na průřezu $v_{Ed} = 0,01 \text{ MPa}$

Únosnost nevyztuženého průřezu

$$v_{Rd,c} = 1,27 \text{ MPa}$$

$v_{Ed} < v_{Rd,c} \Rightarrow$ Výztuž není nutná

Základ na protlačení VYHOVUJE