

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

Akce : SÚS Sušice - Hala SO02
 Část : základové patky P04
 Popis : IGP - geofond 620012 V2 1967
 Odběratel : Ing. Liška
 Vypracoval : Ing. Luděk Němec, Ph.D.
 Datum : 15.07.2020

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

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 : procentem Sigma, Or
 Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]




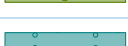
Patky

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)
 Posouzení tažené patky : standardní postup
 Dovolená excentricita : 0,333
 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 svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]	

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	0 - navážka		24,00	10,00	18,50	8,50	
2	1- štěrk / písek hrubozrnný G4 středně ulehlý		32,50	4,00	19,00	9,00	
3	2- štěrk / písek hlinitý G3 středně ulehlý		32,50	0,00	19,00	9,00	
4	3-písek hrubozrnný S3, středně ulehlý		29,50	0,00	17,50	7,50	

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

Parametry zemín**0 - navážka**

Objemová tíha :	γ	=	18,50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	24,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	10,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	2,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,35
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³

1- štěrk / písek hrubozrnný G4 středně ulehý

Objemová tíha :	γ	=	19,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	32,50 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	4,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	60,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,30
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	19,00 kN/m ³

2- štěrk / písek hlinitý G3 středně ulehý

Objemová tíha :	γ	=	19,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	32,50 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	85,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,25
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	19,00 kN/m ³

3-písek hrubozrnný S3, středně ulehý

Objemová tíha :	γ	=	17,50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	29,50 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	15,50 MPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,30
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	17,50 kN/m ³

Založení**Typ základu: centrická patka**

Hloubka od původního terénu	h_z	=	1,30 m
Hloubka základové spáry	d	=	1,30 m
Tloušťka základu	t	=	1,00 m
Sklon upraveného terénu	s_1	=	0,00 °
Sklon základové spáry	s_2	=	0,00 °

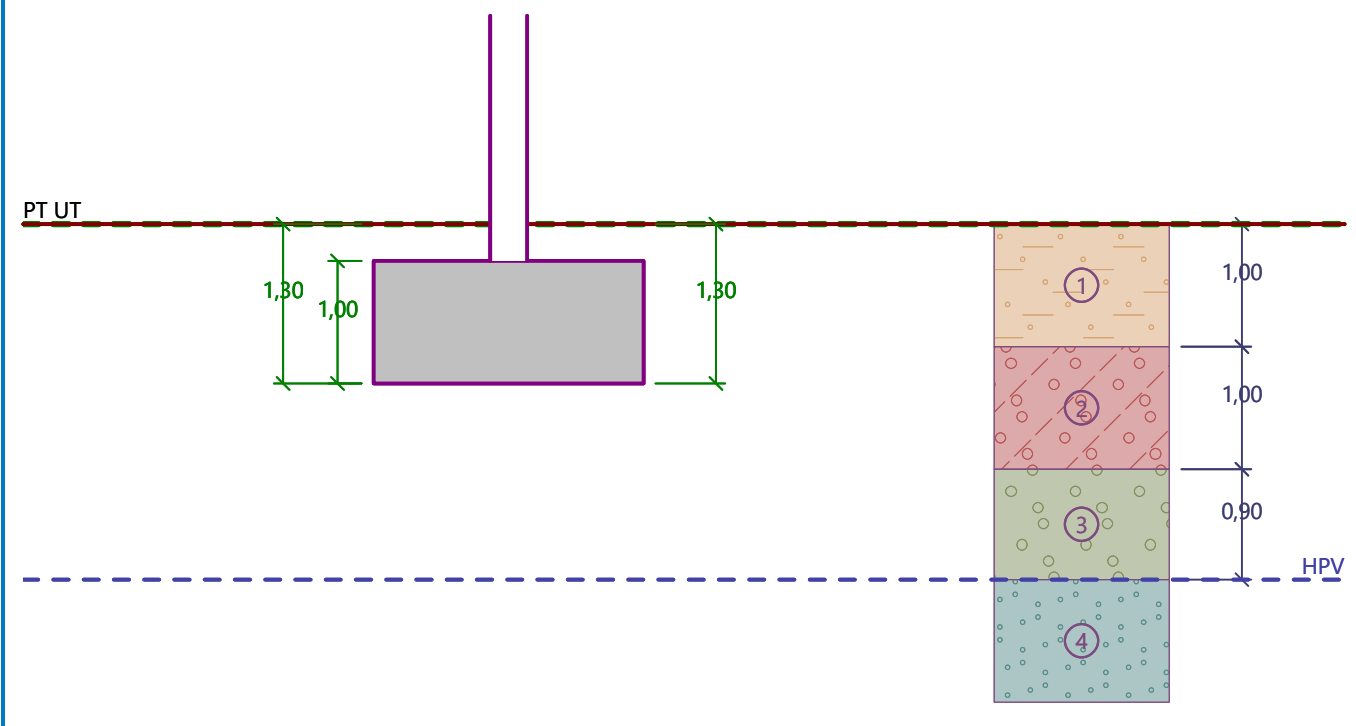
Nadloží

Typ: zadat objemovou tíhu

Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m³

Název : Založení

Fáze - výpočet : 1 - 0



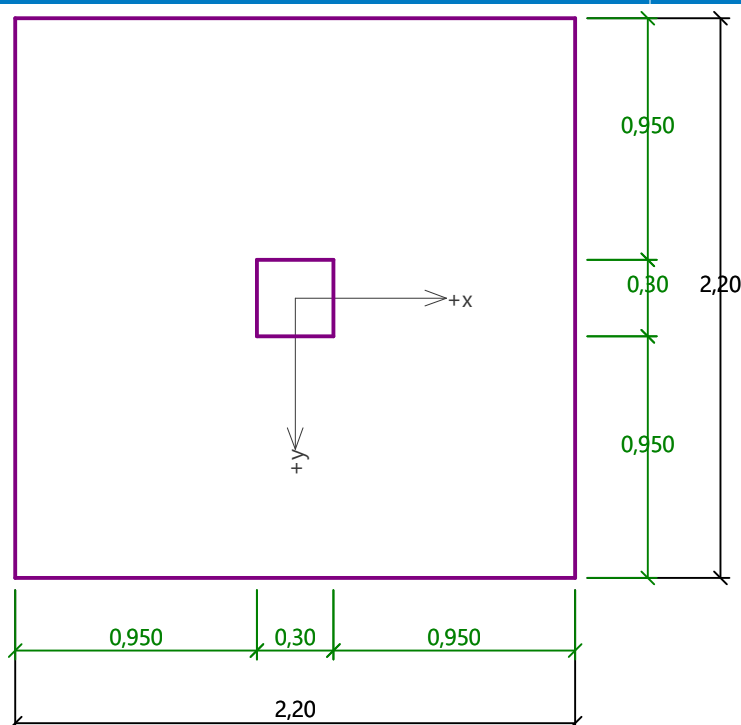
Geometrie konstrukce

Typ základu: centrická patka

Délka patky $x = 2,20 \text{ m}$ Šířka patky $y = 2,20 \text{ m}$ Šířka sloupu ve směru x $c_x = 0,30 \text{ m}$ Šířka sloupu ve směru y $c_y = 0,30 \text{ m}$ Objem patky $= 4,84 \text{ m}^3$ Objem výkopu $= 6,29 \text{ m}^3$ Objem zásypu $= 1,42 \text{ m}^3$

Název : Geometrie

Fáze - výpočet : 1 - 0



Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$

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

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku

$$f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$$

Pevnost v tahu

$$f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$$

Modul pružnosti

$$E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu

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

Ocel příčná : B500

Mez kluzu

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

Geologický profil a přiřazení zemin

Informace o umístění

Kóta povrchu = 464,00 m

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,00	0,00 .. 1,00	464,00 .. 463,00	0 - navážka	
2	1,00	1,00 .. 2,00	463,00 .. 462,00	1- štěr / písek hrubozrnný G4 středně uhlý	
3	0,90	2,00 .. 2,90	462,00 .. 461,10	2- štěr / písek hlinitý G3 středně uhlý	
4	-	2,90 .. ∞	461,10 .. -	3-písek hrubozrnný S3, středně uhlý	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Sn5/N13	Návrhové	3,25	0,00	0,00	3,43	6,67
2	Ano		Sn5/N13	Návrhové	21,60	0,00	0,00	-0,21	-14,11
3	Ano		Sn5/N13	Návrhové	-9,80	0,00	0,00	-5,37	9,43
4	Ano		Sn5/N13	Návrhové	-19,55	0,00	0,00	-14,21	8,76
5	Ano		Sn5/N13	Návrhové	49,95	0,00	0,00	-0,78	2,09
6	Ano		Sn5/N13	Návrhové	-18,10	0,00	0,00	-70,67	2,18
7	Ano		Sn5/N13	Návrhové	15,16	0,00	0,00	-1,36	-12,95
8	Ano		Sn5/N13	Návrhové	39,00	0,00	0,00	0,08	9,28
9	Ano		Sn7/N19	Návrhové	46,01	0,00	0,00	33,07	3,77
10	Ano		Sn7/N19	Návrhové	38,71	0,00	0,00	0,18	9,64
11	Ano		Sn7/N19	Návrhové	-32,05	0,00	0,00	19,18	-13,21
12	Ano		Sn7/N19	Návrhové	59,12	0,00	0,00	32,40	6,96
13	Ano		Sn7/N19	Návrhové	10,54	0,00	0,00	0,01	1,89
14	Ano		Sn7/N19	Návrhové	43,00	0,00	0,00	15,81	2,23
15	Ano		Sn7/N19	Návrhové	6,41	0,00	0,00	6,88	4,02
16	Ano		Sn5/N13 - provozní	Užitné	2,32	0,00	0,00	2,45	4,76
17	Ano		Sn5/N13 - provozní	Užitné	15,43	0,00	0,00	-0,15	-10,08
18	Ano		Sn5/N13 - provozní	Užitné	-7,00	0,00	0,00	-3,84	6,74
19	Ano		Sn5/N13 - provozní	Užitné	-13,96	0,00	0,00	-10,15	6,26
20	Ano		Sn5/N13 - provozní	Užitné	35,68	0,00	0,00	-0,56	1,49
21	Ano		Sn5/N13 - provozní	Užitné	-12,93	0,00	0,00	-50,48	1,56
22	Ano		Sn5/N13 - provozní	Užitné	10,83	0,00	0,00	-0,97	-9,25
23	Ano		Sn5/N13 - provozní	Užitné	27,86	0,00	0,00	0,06	6,63
24	Ano		Sn7/N19 - provozní	Užitné	32,86	0,00	0,00	23,62	2,69
25	Ano		Sn7/N19 - provozní	Užitné	27,65	0,00	0,00	0,13	6,89
26	Ano		Sn7/N19 - provozní	Užitné	-22,89	0,00	0,00	13,70	-9,44
27	Ano		Sn7/N19 - provozní	Užitné	42,23	0,00	0,00	23,14	4,97
28	Ano		Sn7/N19 - provozní	Užitné	7,53	0,00	0,00	0,01	1,35
29	Ano		Sn7/N19 - provozní	Užitné	30,71	0,00	0,00	11,29	1,59
30	Ano		Sn7/N19 - provozní	Užitné	4,58	0,00	0,00	4,91	2,87

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 2,90 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1**Posouzení zatěžovacích stavů**

Název	VI. tíha příznivě	e _x [m]	e _y [m]	σ [kPa]	R _d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Sn5/N13	Ano	0,02	-0,04	33,55	651,14	5,15	Ano
Sn5/N13	Ne	0,02	-0,03	44,34	667,60	6,64	Ano
Sn5/N13	Ano	0,00	0,08	38,26	601,20	6,36	Ano

Název	VI. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Sn5/N13	Ne	0,00	0,06	49,02	627,26	7,81	Ano
Sn5/N13	Ano	-0,04	-0,07	31,86	614,60	7,54	Ano
Sn5/N13	Ne	-0,03	-0,05	42,61	641,39	7,54	Ano
Sn5/N13	Ano	-0,11	-0,07	31,76	552,78	15,04	Ano
Sn5/N13	Ne	-0,08	-0,05	42,38	596,86	15,04	Ano
Sn5/N13	Ano	0,00	-0,01	41,75	702,38	5,94	Ano
Sn5/N13	Ne	0,00	-0,01	52,56	705,63	7,45	Ano
Sn5/N13	Ano	-0,54	-0,02	53,93	144,26	37,39	Ano
Sn5/N13	Ne	-0,38	-0,01	59,01	260,58	22,64	Ano
Sn5/N13	Ano	-0,01	0,08	36,92	606,72	6,08	Ano
Sn5/N13	Ne	-0,01	0,06	47,68	632,32	7,54	Ano
Sn5/N13	Ano	0,00	-0,05	40,79	647,04	6,30	Ano
Sn5/N13	Ne	0,00	-0,04	51,58	661,98	7,79	Ano
Sn7/N19	Ano	0,17	-0,02	48,59	489,04	9,94	Ano
Sn7/N19	Ne	0,13	-0,02	59,09	533,12	11,08	Ano
Sn7/N19	Ano	0,00	-0,05	40,82	644,28	6,34	Ano
Sn7/N19	Ne	0,00	-0,04	51,61	659,80	7,82	Ano
Sn7/N19	Ano	0,16	0,11	31,74	475,30	24,65	Ano
Sn7/N19	Ne	0,11	0,08	42,07	542,77	24,65	Ano
Sn7/N19	Ano	0,16	-0,03	51,76	504,98	10,25	Ano
Sn7/N19	Ne	0,12	-0,03	62,28	544,13	11,45	Ano
Sn7/N19	Ano	0,00	-0,01	33,43	701,00	4,77	Ano
Sn7/N19	Ne	0,00	-0,01	44,24	705,18	6,27	Ano
Sn7/N19	Ano	0,08	-0,01	43,44	601,50	7,22	Ano
Sn7/N19	Ne	0,06	-0,01	54,19	625,22	8,67	Ano
Sn7/N19	Ano	0,04	-0,03	34,36	649,00	5,30	Ano
Sn7/N19	Ne	0,03	-0,02	45,15	665,71	6,78	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 121,00$ kN

Spočtená tíha nadloží $Z = 28,50$ kN

Posouzení svislé únosnosti - tlačená patka

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 6. (Sn5/N13)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 3,56$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 10,86$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 144,26$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 53,93$ kPa

Svislá únosnost - tlačená patka VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,244 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,051 < 0,333$

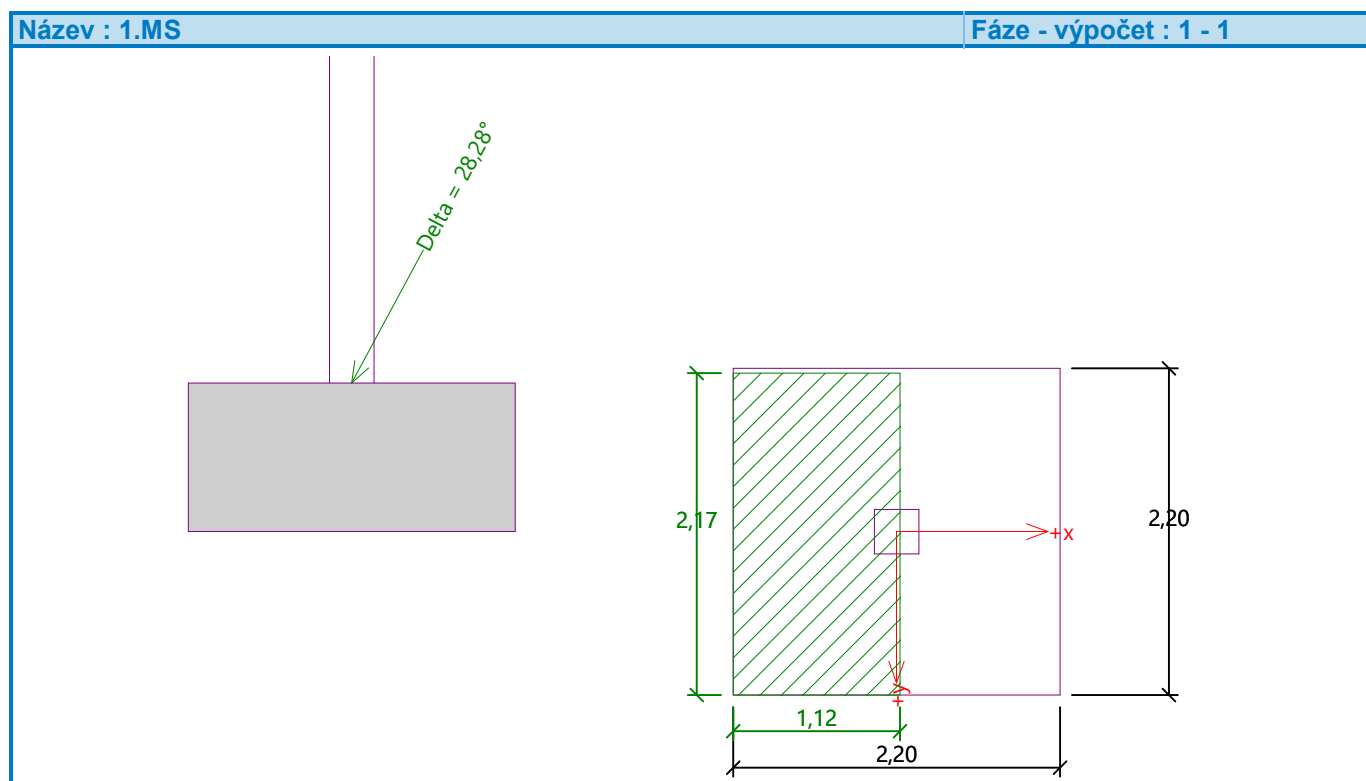
Max. prostorová excentricita $e_t = 0,245 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení svislé únosnosti - tažená patkaÚhel vnitřního tření $\varphi = 0,00^\circ$ Soudržnost zeminy $c = 0,00$ kPaMax. tahová síla $N_{t,max} = 32,05$ kNOdpor proti zvednutí $R_t = 130,00$ kN**Svislá únosnost - tažená patka VYHOVUJE****Posouzení vodorovné únosnosti**

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 6. (Sn5/N13)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 17,51$ kNHorizontální únosnost základu $R_{dh} = 100,87$ kNExtrémní horizontální síla $H = 70,70$ kN**Vodorovná únosnost VYHOVUJE****Únosnost základu VYHOVUJE****Posouzení čís. 1****Sednutí a natočení základu - vstupní data**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 121,00$ kNSpočtená tíha nadloží $Z = 28,50$ kN

Sednutí středu hrany x - 1 = 0,1 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 0,1 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 0,2 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 0,0 mm

Sednutí středu základu = 0,2 mm

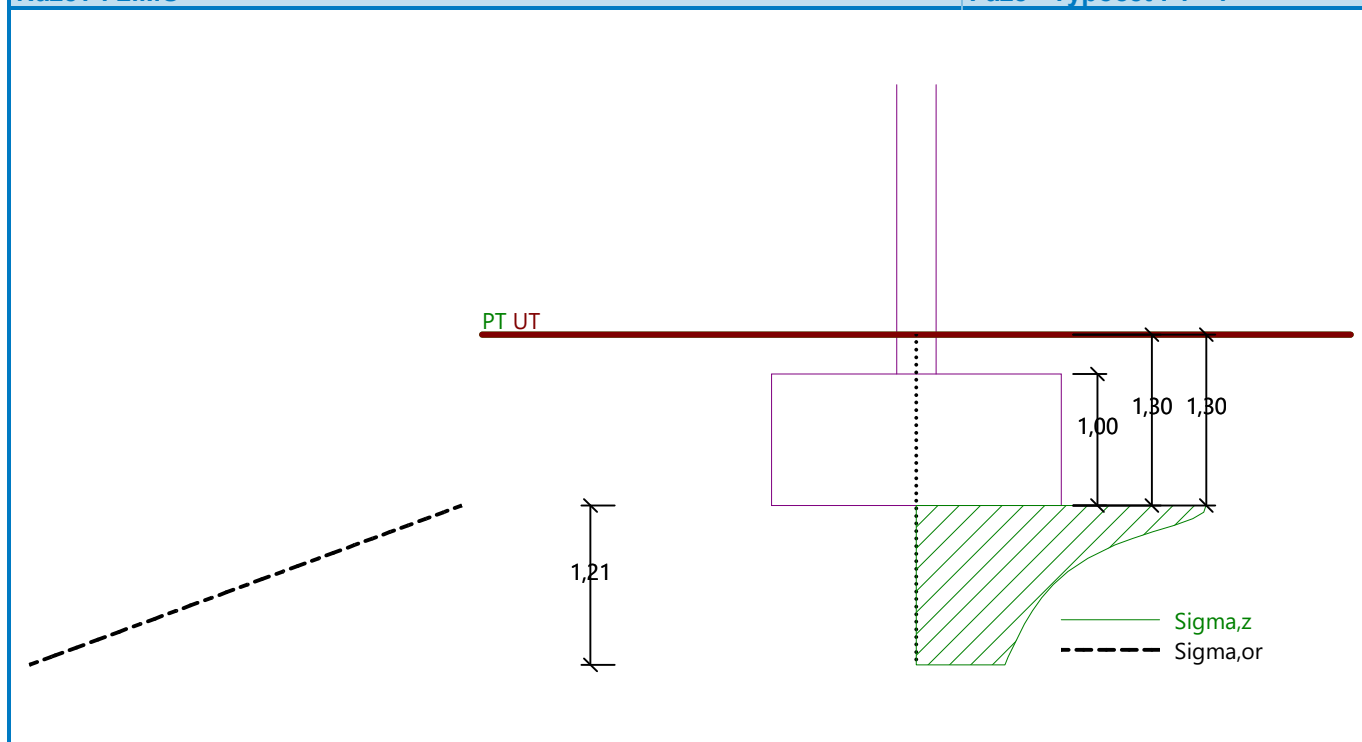
Sednutí charakterist. bodu = 0,1 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky**Tuhost základu:**Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{\text{def}} = 70,63 \text{ MPa}$ Základ je ve směru délky tuhý ($k=41,22$)Základ je ve směru šířky tuhý ($k=41,22$)**Posouzení excentricity zatížení**Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,168 < 0,333$ Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,034 < 0,333$ Max. prostorová excentricita $e_t = 0,168 < 0,333$ **Excentricita zatížení základu VYHOVUJE****Celkové sednutí a natočení základu:**

Sednutí základu = 0,1 mm

Hloubka deformační zóny = 1,21 m

Natočení ve směru x = 0,081 (\tan^*1000); ($4,6E-03^\circ$)Natočení ve směru y = 0,032 (\tan^*1000); ($1,8E-03^\circ$)**Název : 2.MS****Fáze - výpočet : 1 - 1****Dimenzace čís. 1**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x**Výztuž při dolním okraji**

15 ks profil 16,0 mm, krytí 50,0 mm

Šířka průřezu = 2,20 m

Výška průřezu = 1,00 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,15 \% > 0,14 \% = \rho_{\min}$ Poloha neutrálné osy $x = 0,04 \text{ m} < 0,58 \text{ m} = x_{\max}$ Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 1211,77 \text{ kNm} > 23,39 \text{ kNm} = M_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.****Výztuž při horním okraji**

15 ks profil 16,0 mm, krytí 50,0 mm

Stupeň vyztužení $\rho = 0,15 \% > 0,14 \% = \rho_{\min}$ Poloha neutrálné osy $x = 0,04 \text{ m} < 0,58 \text{ m} = x_{\max}$ Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 1211,77 \text{ kNm} > 6,57 \text{ kNm} = M_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.****Posouzení podélné výztuže základu ve směru y****Výztuž při dolním okraji**

15 ks profil 16,0 mm, krytí 70,0 mm

Šířka průřezu = 2,20 m

Výška průřezu = 1,00 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,15 \% > 0,14 \% = \rho_{\min}$ Poloha neutrálné osy $x = 0,04 \text{ m} < 0,57 \text{ m} = x_{\max}$ Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 1185,55 \text{ kNm} > 19,14 \text{ kNm} = M_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.****Výztuž při horním okraji**

15 ks profil 16,0 mm, krytí 70,0 mm

Stupeň vyztužení $\rho = 0,15 \% > 0,14 \% = \rho_{\min}$ Poloha neutrálné osy $x = 0,04 \text{ m} < 0,57 \text{ m} = x_{\max}$ Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 1185,55 \text{ kNm} > 6,57 \text{ kNm} = M_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.****Posouzení základu na protlačení**

Normálová síla v sloupu = 59,12 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 1,10 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 58,02 kN

Uvažovaný obvod sloupu $u_0 = 1,20 \text{ m}$ Smykové napětí na obvodu sloupu $v_{Ed, \max} = 0,05 \text{ MPa}$ Únosnost na obvodu sloupu $v_{Rd, \max} = 3,60 \text{ MPa}$ **Kritický průřez bez smykové výztuže**

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 16,26 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 42,86 kN

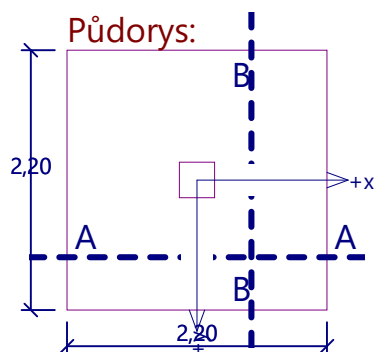
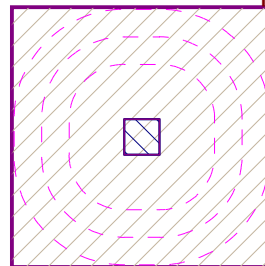
Vzdálenost průřezu od sloupu = 0,47 m

Délka průřezu $u = 4,13 \text{ m}$ Smykové napětí na průřezu $v_{Ed} = 0,01 \text{ MPa}$ Únosnost nevyztuženého průřezu $v_{Rd, c} = 1,24 \text{ MPa}$ $v_{Ed} < v_{Rd, c} \Rightarrow$ Výztuž není nutná

Základ na protlačení VYHOVUJE

Název : Dimenzování

Fáze - výpočet : 1 - 1

**Protlačení - krit. průřez:**

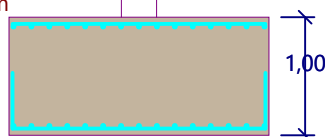
plocha zat., které
ŽB přeneseme smykem
plocha: $9,00E-02m^2$

kritický průřez
délka: 1,20m

kontrolované průřezy

Řez A-A:

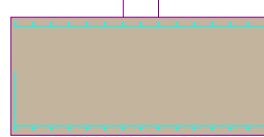
15 ks profil 16,0 mm
délka 2100mm, krytí 50mm



15 ks profil 16,0 mm
délka 2100mm, krytí 50mm

Řez B-B:

15 ks profil 16,0 mm
délka 2060mm, krytí 70mm



15 ks profil 16,0 mm
délka 2060mm, krytí 70mm