

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

Akce : SÚS Sušice - Hala SO02
 Část : základové patky P09
 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 [%]




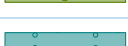
Patky

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 °

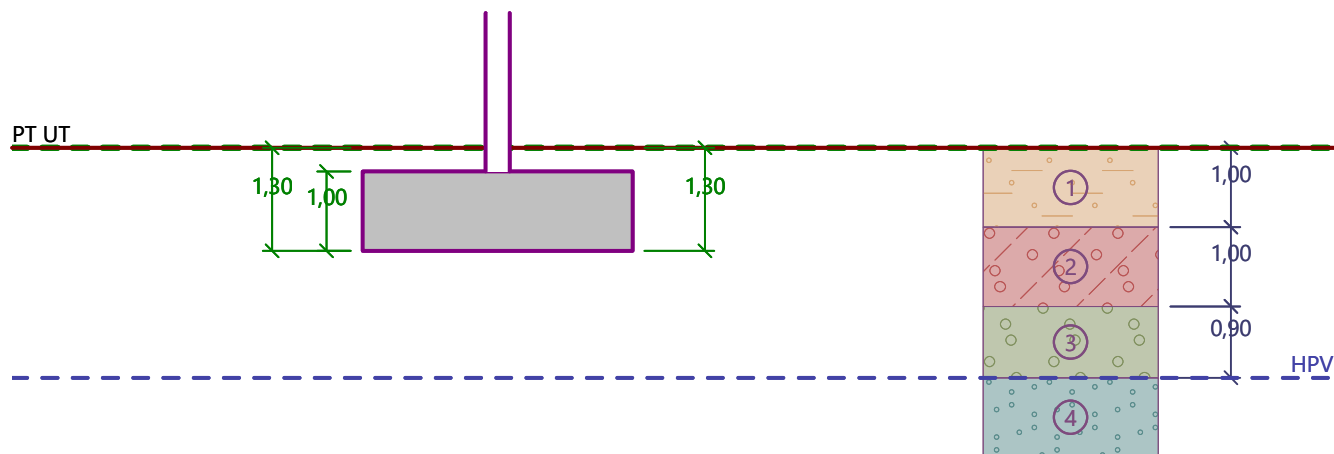
Nadloží

Typ: zadat objemovou tíhu

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

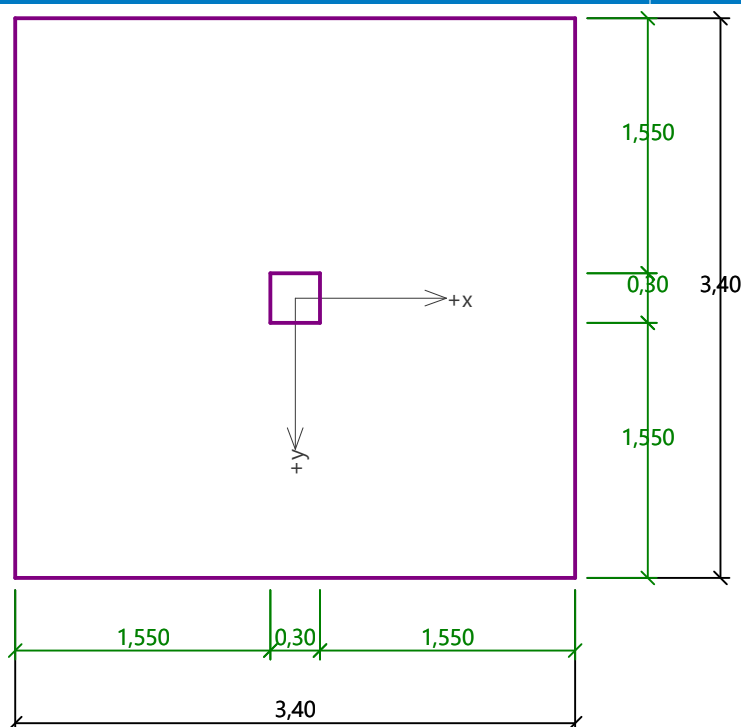
Název : Založení

Fáze - výpočet : 1 - 0

**Geometrie konstrukce****Typ základu: centrická patka**Délka patky $x = 3,40 \text{ m}$ Šířka patky $y = 3,40 \text{ m}$ Šířka sloupu ve směru x $c_x = 0,30 \text{ m}$ Šířka sloupu ve směru y $c_y = 0,30 \text{ m}$ Objem patky $= 11,56 \text{ m}^3$ Objem výkopu $= 15,03 \text{ m}^3$ Objem zásypu $= 3,44 \text{ m}^3$

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		Sn16/N45	Návrhové	9,82	0,00	0,00	0,02	-4,07
2	Ano		Sn16/N45	Návrhové	140,07	0,00	0,00	0,01	14,58
3	Ano		Sn16/N45	Návrhové	-41,38	0,00	0,00	-31,95	-0,74
4	Ano		Sn16/N45	Návrhové	201,17	0,00	0,00	0,00	-10,17
5	Ano		Sn16/N45	Návrhové	-54,02	0,00	0,00	-48,19	-0,83
6	Ano		Sn16/N45	Návrhové	41,22	0,00	0,00	0,02	-13,96
7	Ano		Sn16/N45	Návrhové	181,16	0,00	0,00	0,00	-4,05
8	Ano		Sn18/N310	Návrhové	-158,05	0,00	0,00	150,76	-4,44
9	Ano		Sn18/N310	Návrhové	36,99	0,00	0,00	2,46	14,55
10	Ano		Sn18/N310	Návrhové	-161,60	0,00	0,00	149,71	0,51
11	Ano		Sn18/N310	Návrhové	58,46	0,00	0,00	-0,03	-2,46
12	Ano		Sn18/N310	Návrhové	32,37	0,00	0,00	-0,02	-2,10
13	Ano		Sn18/N310	Návrhové	-62,94	0,00	0,00	89,61	12,87
14	Ano		Sn16/N45 - provozní	Užitné	7,01	0,00	0,00	0,01	-2,91
15	Ano		Sn16/N45 - provozní	Užitné	100,05	0,00	0,00	0,01	10,41
16	Ano		Sn16/N45 - provozní	Užitné	-29,56	0,00	0,00	-22,82	-0,53
17	Ano		Sn16/N45 - provozní	Užitné	143,69	0,00	0,00	0,00	-7,26
18	Ano		Sn16/N45 - provozní	Užitné	-38,59	0,00	0,00	-34,42	-0,59
19	Ano		Sn16/N45 - provozní	Užitné	29,44	0,00	0,00	0,01	-9,97
20	Ano		Sn16/N45 - provozní	Užitné	129,40	0,00	0,00	0,00	-2,89
21	Ano		Sn18/N310 - provozní	Užitné	-112,89	0,00	0,00	107,69	-3,17
22	Ano		Sn18/N310 - provozní	Užitné	26,42	0,00	0,00	1,76	10,39
23	Ano		Sn18/N310 - provozní	Užitné	-115,43	0,00	0,00	106,94	0,36
24	Ano		Sn18/N310 - provozní	Užitné	41,76	0,00	0,00	-0,02	-1,76
25	Ano		Sn18/N310 - provozní	Užitné	23,12	0,00	0,00	-0,01	-1,50
26	Ano		Sn18/N310 - provozní	Užitné	-44,96	0,00	0,00	64,01	9,19

Hladina podzemní vody

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

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené 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
Sn16/N45	Ano	0,00	0,01	32,01	713,35	4,49	Ano
Sn16/N45	Ne	0,00	0,01	42,85	717,37	5,97	Ano
Sn16/N45	Ano	0,00	-0,03	43,83	687,00	6,38	Ano
Sn16/N45	Ne	0,00	-0,02	54,66	695,33	7,86	Ano
Sn16/N45	Ano	-0,10	0,00	29,14	589,72	13,30	Ano
Sn16/N45	Ne	-0,07	0,00	39,94	627,17	13,30	Ano
Sn16/N45	Ano	0,00	0,02	48,88	702,89	6,95	Ano

Název	VI. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Sn16/N45	Ne	0,00	0,01	59,71	707,66	8,44	Ano
Sn16/N45	Ano	-0,16	0,00	29,03	516,96	17,36	Ano
Sn16/N45	Ne	-0,11	0,00	39,78	574,14	17,36	Ano
Sn16/N45	Ano	0,00	0,03	35,25	679,06	5,19	Ano
Sn16/N45	Ne	0,00	0,03	46,08	690,77	6,67	Ano
Sn16/N45	Ano	0,00	0,01	46,83	718,44	6,52	Ano
Sn16/N45	Ne	0,00	0,01	57,67	720,49	8,00	Ano
Sn18/N310	Ano	0,75	0,02	31,49	51,67	60,94	Ano
Sn18/N310	Ne	0,46	0,01	38,98	213,73	50,80	Ano
Sn18/N310	Ano	0,01	-0,04	35,04	676,07	5,18	Ano
Sn18/N310	Ne	0,00	-0,03	45,87	688,55	6,66	Ano
Sn18/N310	Ano	0,76	0,00	30,84	48,58	63,49	Ano
Sn18/N310	Ne	0,47	0,00	38,34	212,04	51,94	Ano
Sn18/N310	Ano	0,00	0,01	36,14	720,82	5,01	Ano
Sn18/N310	Ne	0,00	0,00	46,97	722,79	6,50	Ano
Sn18/N310	Ano	0,00	0,01	33,86	721,60	4,69	Ano
Sn18/N310	Ne	0,00	0,00	44,70	723,49	6,18	Ano
Sn18/N310	Ano	0,30	-0,04	31,88	355,09	20,23	Ano
Sn18/N310	Ne	0,21	-0,03	42,32	450,45	20,23	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 289,00$ kN

Spočtená tíha nadloží $Z = 68,82$ kN

Posouzení svislé únosnosti - tlačená patka

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 10. (Sn18/N310)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 5,44$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 16,49$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 48,58$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 30,84$ kPa

Svislá únosnost - tlačená patka VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,224 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,013 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,224 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení svislé únosnosti - tažená patka

Úhel vnitřního tření $\varphi = 0,00^\circ$

Soudržnost zeminy $c = 0,00$ kPa

Max. tahová síla $N_{t,max} = 161,60$ kN

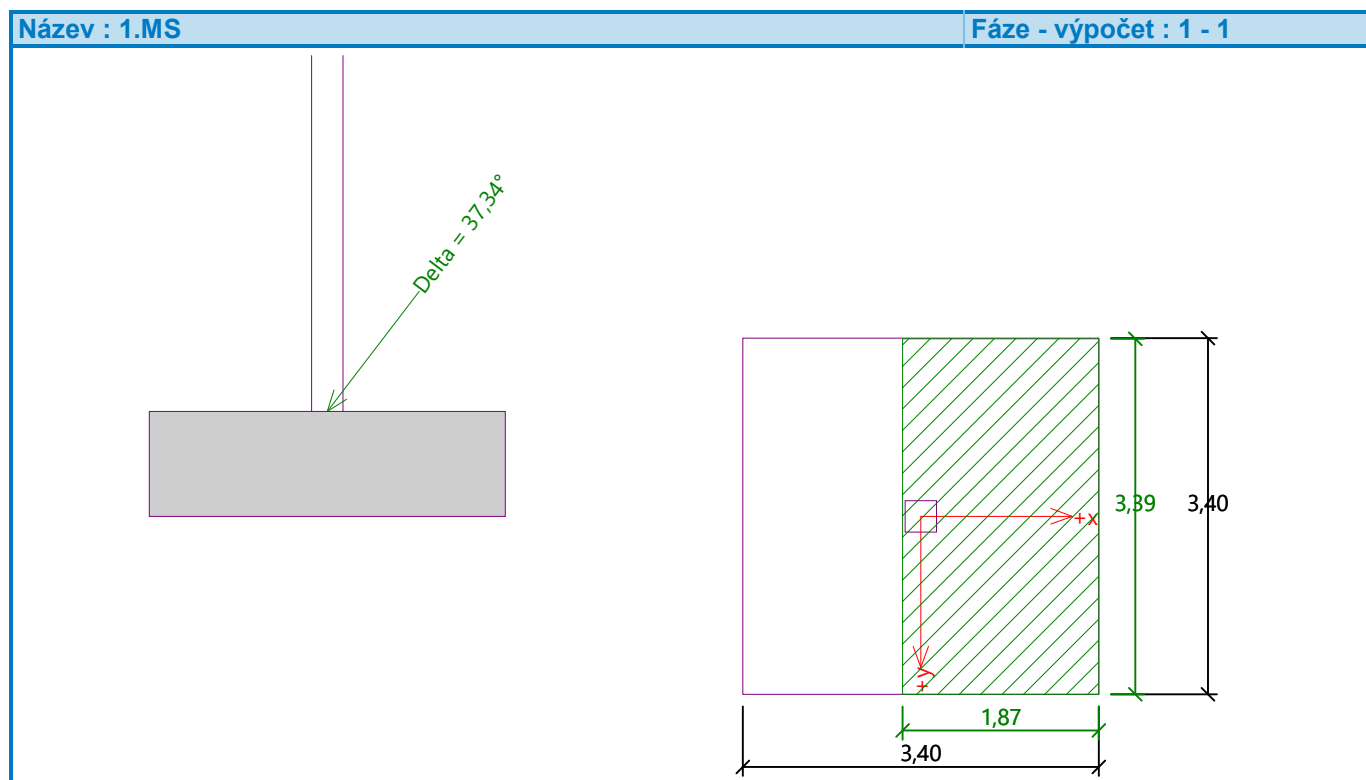
Odpor proti zvednutí $R_t = 311,15$ kN

Svislá únosnost - tažená patka VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 10. (Sn18/N310)

Zemní odpor: 1/2 pas., 1/2 v klidu

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 127,72 \text{ kN}$ Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 252,89 \text{ kN}$ Extrémní horizontální síla $H = 149,71 \text{ kN}$ **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 $G = 289,00 \text{ kN}$ Spočtená tíha nadloží $Z = 68,82 \text{ kN}$

Sednutí středu hrany x - 1 = 0,3 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 0,3 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 0,3 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 0,3 mm

Sednutí středu základu = 0,8 mm

Sednutí charakterist. bodu = 0,3 mm

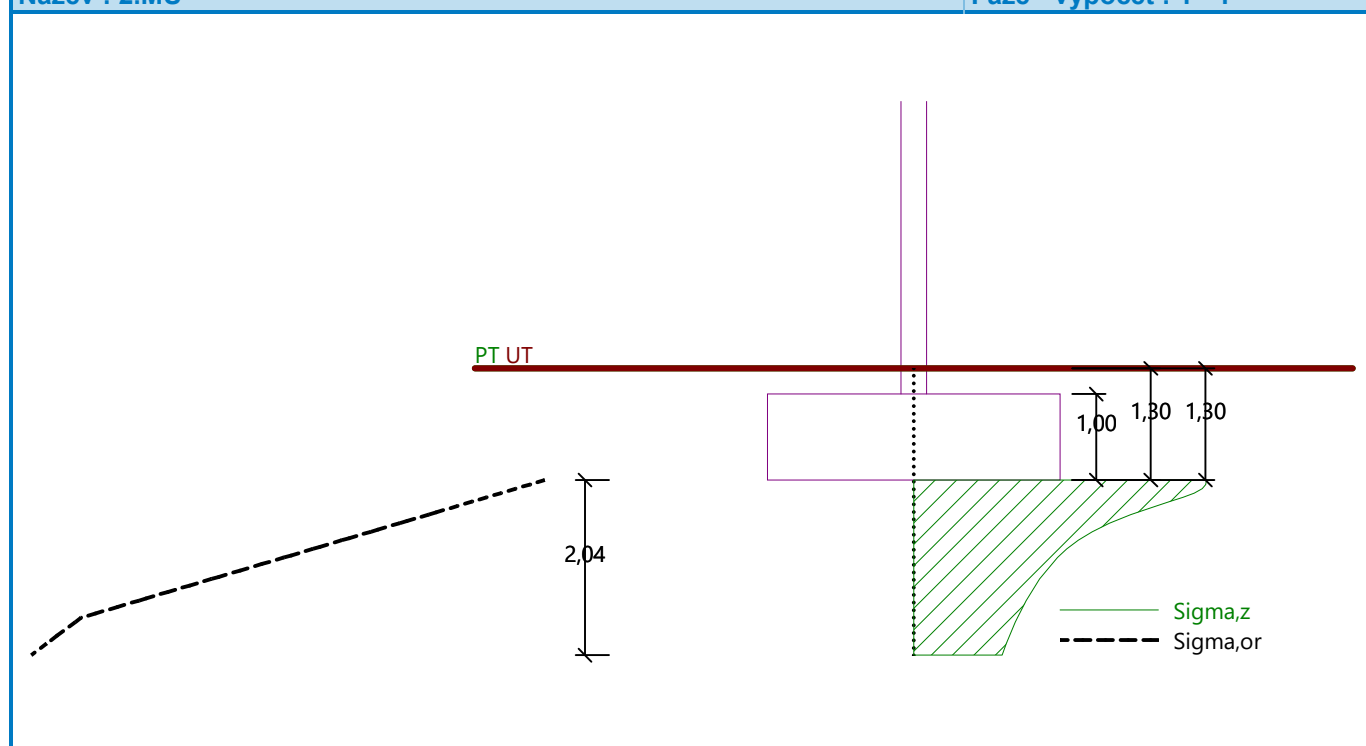
(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{\text{def}} = 55,43 \text{ MPa}$ Základ je ve směru délky tuhý ($k=14,23$)Základ je ve směru šířky tuhý ($k=14,23$)**Posouzení excentricity zatížení**Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,130 < 0,333$ Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,009 < 0,333$ Max. prostorová excentricita $e_t = 0,130 < 0,333$ **Excentricita zatížení základu VYHOVUJE****Celkové sednutí a natočení základu:**Sednutí základu = $0,3 \text{ mm}$ Hloubka deformační zóny = $2,04 \text{ m}$ Natočení ve směru x = $0,020 \text{ (tan}^{\circ}1000)$; ($1,1\text{E-}03^{\circ}$)Natočení ve směru y = $0,016 \text{ (tan}^{\circ}1000)$; ($9,0\text{E-}04^{\circ}$)

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**

22 ks profil 16,0 mm, krytí 50,0 mm

Šířka průřezu = $3,40 \text{ m}$ Výška průřezu = $1,00 \text{ m}$ Stupeň vyztužení $\rho = 0,14 \% > 0,14 \% = \rho_{\text{min}}$ Poloha neutrálné osy $x = 0,04 \text{ m} < 0,58 \text{ m} = x_{\text{max}}$ Moment na mezi únosnosti $M_{\text{Rd}} = 1779,02 \text{ kNm} > 95,39 \text{ kNm} = M_{\text{Ed}}$

Průřez VYHOVUJE.**Výztuž při horním okraji**

22 ks profil 16,0 mm, krytí 50,0 mm

$$\text{Stupeň vyztužení } \rho = 0,14 \% > 0,14 \% = \rho_{\min}$$

$$\text{Poloha neutrálné osy } x = 0,04 \text{ m} < 0,58 \text{ m} = x_{\max}$$

$$\text{Moment na mezi únosnosti } M_{Rd} = 1779,02 \text{ kNm} > 57,09 \text{ kNm} = M_{Ed}$$

Průřez VYHOVUJE.**Posouzení podélné výztuže základu ve směru y****Výztuž při dolním okraji**

22 ks profil 16,0 mm, krytí 70,0 mm

Šířka průřezu = 3,40 m

Výška průřezu = 1,00 m

$$\text{Stupeň vyztužení } \rho = 0,14 \% > 0,14 \% = \rho_{\min}$$

$$\text{Poloha neutrálné osy } x = 0,04 \text{ m} < 0,57 \text{ m} = x_{\max}$$

$$\text{Moment na mezi únosnosti } M_{Rd} = 1740,56 \text{ kNm} > 97,52 \text{ kNm} = M_{Ed}$$

Průřez VYHOVUJE.**Výztuž při horním okraji**

22 ks profil 16,0 mm, krytí 70,0 mm

$$\text{Stupeň vyztužení } \rho = 0,14 \% > 0,14 \% = \rho_{\min}$$

$$\text{Poloha neutrálné osy } x = 0,04 \text{ m} < 0,57 \text{ m} = x_{\max}$$

$$\text{Moment na mezi únosnosti } M_{Rd} = 1740,56 \text{ kNm} > 57,09 \text{ kNm} = M_{Ed}$$

Průřez VYHOVUJE.**Posouzení základu na protlačení**

Normálová síla v sloupu = 201,17 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

$$\text{Síla přenesená roznášením do zákl. půdy} = 1,57 \text{ kN}$$

$$\text{Síla přenášená smykovou pevností patky} = 199,60 \text{ kN}$$

$$\text{Uvažovaný obvod sloupu } u_0 = 1,20 \text{ m}$$

$$\text{Smykové napětí na obvodu sloupu } v_{Ed, \max} = 0,18 \text{ MPa}$$

$$\text{Únosnost na obvodu sloupu } v_{Rd, \max} = 3,60 \text{ MPa}$$

Kritický průřez bez smykové výztuže

$$\text{Síla přenesená roznášením do zákl. půdy} = 23,17 \text{ kN}$$

$$\text{Síla přenášená smykovou pevností patky} = 178,00 \text{ kN}$$

$$\text{Vzdálenost průřezu od sloupu} = 0,47 \text{ m}$$

$$\text{Délka průřezu } u = 4,13 \text{ m}$$

$$\text{Smykové napětí na průřezu } v_{Ed} = 0,05 \text{ MPa}$$

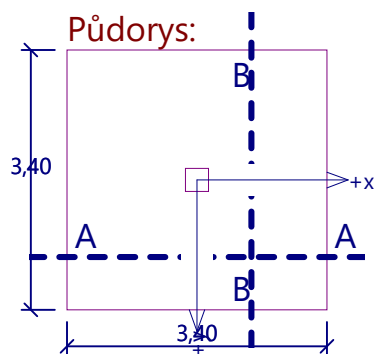
$$\text{Únosnost nevyztuženého průřezu } v_{Rd, c} = 1,24 \text{ MPa}$$

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

Základ na protlačení VYHOVUJE

Název : Dimenzování

Fáze - výpočet : 1 - 1



Řez A-A:

22 ks profil 16,0 mm
délka 3300mm, krytí 50mm

22 ks profil 16,0 mm
délka 3300mm, krytí 50mm

Protlačení - krit. průřez:

Řez B-B:

22 ks profil 16,0 mm
délka 3260mm, krytí 70mm

22 ks profil 16,0 mm
délka 3260mm, krytí 70mm