




ZODP. PROJ. PROJEKTANT	Ing. M. Špička Ing. M. Špička			
Objednatel : Masarykova univerzita, Žerotínovo nám. 617/9, 601 77, Brno, IČ:00216224, DIČ: CZ00216224			PROXIMA projekt, s.r.o. Lidická 19, 602 00, Brno IČ:28273231, DIČ:CZ28273231, Tel. : 604 349 357 web : www.proximaprojekt.cz	
STAVBA	MÍSTO STAVBY : parc. č. 1314, 4609/95, 1317/1 v k. ú Královo Pole (611484)		STUPEŇ	D.S.P.+D.P.S.
STATICKE ZAJISTĚNÍ VŠ KOLEJÍ MÁNESOVA 12 Mánesova 2556/12a, 2556/12c, 612 00, Brno–Královo Pole parc. č. 1314, 4609/95, 1317/1			FORMÁT	A4
			DATUM	06/2021
			Č. AKCE	009–2021
			MĚŘITKO	
STATICKÝ VÝPOČET			Č. PŘÍLOHY	D.14

STATICKE ZAJIŠTĚNÍ VŠ KOLEJÍ MÁNESOVA 12
Mánesova 2556/12a, 2556/12c, 612 00, Brno-Královo Pole, parc. č. 1314, 4609/95, 1317/1

Stránka 1 (21)





Výpočet posílení základových konstrukcí

Zatížení na základové spáry :

Stálé :

Stěny ... $19 \times 0.375 \times 16 = 114 \text{ kN/m'}$

Stropy ... $5.0/2 \times 6.5 \times 6 = 97.5 \text{ kN/m'}$

Základ ... $1.65 \times 0.8 \times 23 = 30.36 \text{ kN/m'}$ (započítán automaticky)

Proměnné :

Sníh ... $5.0/2 \times 1.0 \times 0.8 = 2.0 \text{ kN/m'}$

Užitné ... $5.0/2 \times 2.0 \times 6 = 30 \text{ kN/m'}$

$q = (114 + 97.5) \times 1.35 + (2.0 + 30) \times 1.5 = 334.5 \text{ kN/m'}$

Určení únosnosti stávajícího plošného základu

Vstupní data

Projekt

Akce : STATICKÉ ZAJIŠTĚNÍ VŠ KOLEJÍ MÁNESOVA 12
Část : Únosnost stávajících plošných základů
Odběratel : Masarykova univerzita, Žerotínovo nám. 617/9, 601 77, Brno
Vypracoval : PROXIMA projekt, s.r.o.
Datum : 17.05.2021
Číslo zakázky : 009-2021
Archivní číslo : 009-2021

STATICKÉ ZAJIŠTĚNÍ VŠ KOLEJÍ MÁNESOVA 12
Mánesova 2556/12a, 2556/12c, 612 00, Brno-Královo Pole, parc. č. 1314, 4609/95, 1317/1

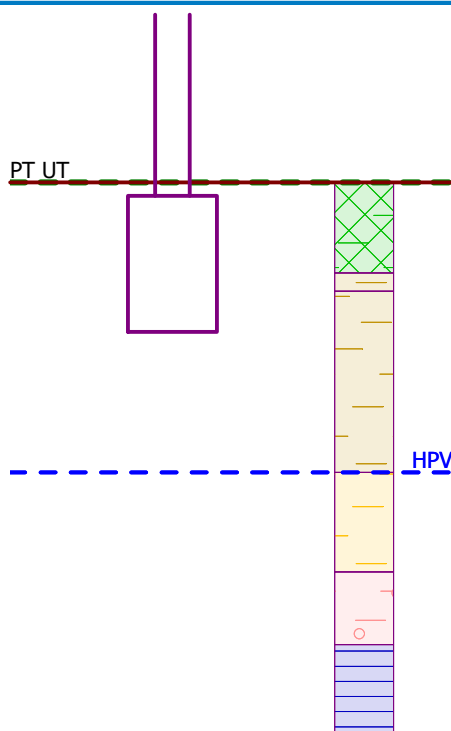
Stránka 2 (21)





Název : Projekt

Fáze - výpočet : 1 - 0



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 [-]

STATICKÉ ZAJIŠTĚNÍ VŠ KOLEJÍ MÁNESOVA 12
Mánesova 2556/12a, 2556/12c, 612 00, Brno-Královo Pole, parc. č. 1314, 4609/95, 1317/1

Stránka 3 (21)





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	Navážky, humózní hlína		4,00	3,00	18,00	9,00	
2	Hlína jílovitá sprašová - pevná		19,00	15,00	22,00	12,50	
3	Hlína jílovitopísčítá pevná		19,00	14,00	21,00	11,50	
4	Silně zahliněný štěrk písčitý, ulehlý		27,00	18,00	19,50	9,50	
5	Jíl pevný		17,00	22,00	20,50	10,50	

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

Parametry zemín

Navážky, humózní hlína

Objemová tíha :	γ	=	18,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	ϕ_{ef}	=	4,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	3,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	2,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,42
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	19,00 kN/m ³

Hlína jílovitá sprašová - pevná

Objemová tíha :	γ	=	22,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	ϕ_{ef}	=	19,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	15,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	8,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,40
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	22,50 kN/m ³

Hlína jílovitopísčítá pevná

Objemová tíha :	γ	=	21,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	ϕ_{ef}	=	19,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	14,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	10,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,40
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	21,50 kN/m ³

STATICKÉ ZAJIŠTĚNÍ VŠ KOLEJÍ MÁNESOVA 12
Mánesova 2556/12a, 2556/12c, 612 00, Brno-Královo Pole, parc. č. 1314, 4609/95, 1317/1



**Silně zahliněný štěrk písčité, ulehý**

Objemová tíha :	γ	=	19,50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	27,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	18,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	11,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,35
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	19,50 kN/m ³

Jíl pevný

Objemová tíha :	γ	=	20,50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	17,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	22,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	7,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,42
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	20,50 kN/m ³

Založení**Typ základu: základový pas**

Hloubka od původního terénu	h_z	=	1,65 m
Hloubka základové spáry	d	=	1,65 m
Tloušťka základu	t	=	1,50 m
Sklon upraveného terénu	s_1	=	0,00 °
Sklon základové spáry	s_2	=	0,00 °

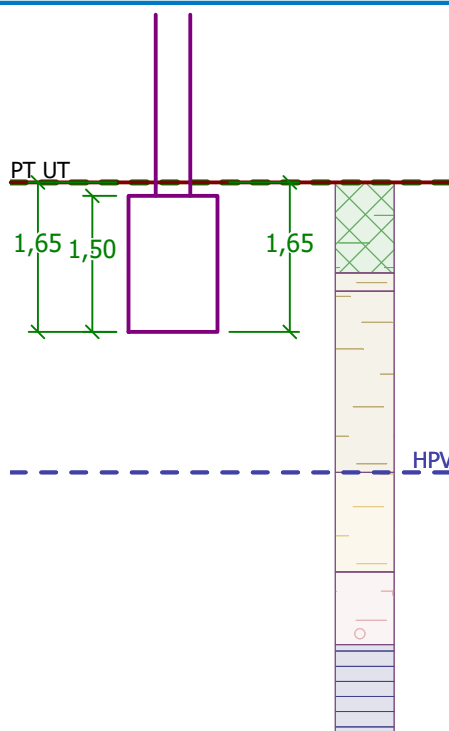
Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m³





Název : Založení

Fáze - výpočet : 1 - 0



Geometrie konstrukce

Typ základu: základový pas

Celková délka pasu = 20,00 m
 Šířka pasu (x) = 0,98 m
 Šířka sloupu ve směru x = 0,38 m
 Objem pasu = 1,47 m³/m

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

STATICKÉ ZAJIŠTĚNÍ VŠ KOLEJÍ MÁNESOVA 12
 Mánesova 2556/12a, 2556/12c, 612 00, Brno-Královo Pole, parc. č. 1314, 4609/95, 1317/1

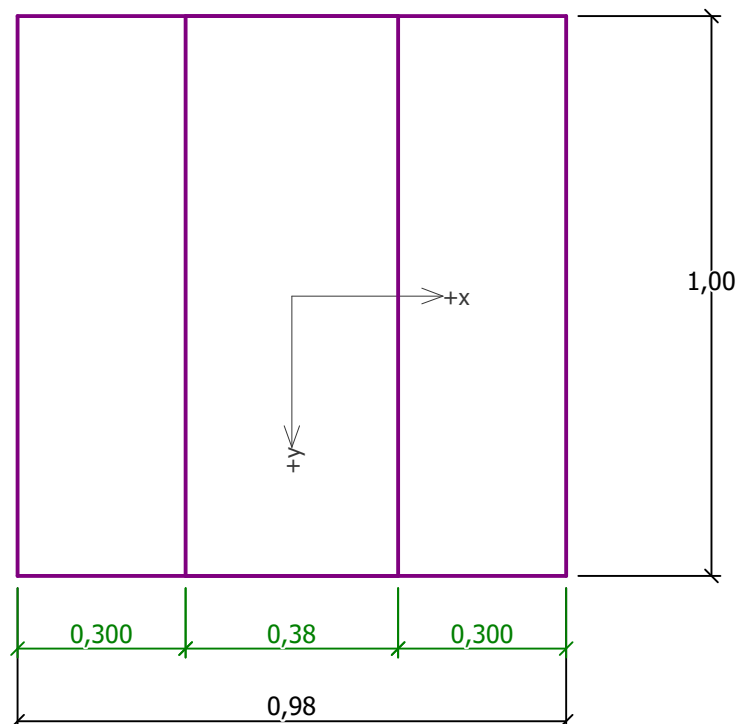
Stránka 6 (21)





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 16/20

Válcová pevnost v tlaku

$$f_{ck} = 16,00 \text{ MPa}$$

Pevnost v tahu

$$f_{ctm} = 1,90 \text{ MPa}$$

Modul pružnosti

$$E_{cm} = 29000,00 \text{ MPa}$$

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




Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,00	Navážky, humózní hlína	
2	0,20	Hlína jílovitá sprašová - pevná	
3	2,00	Hlína jílovitá sprašová - pevná	

STATICKÉ ZAJIŠTĚNÍ VŠ KOLEJÍ MÁNESOVA 12
Mánesova 2556/12a, 2556/12c, 612 00, Brno-Královo Pole, parc. č. 1314, 4609/95, 1317/1

Stránka 7 (21)





Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
4	1,10	Hlína jílovitopísčitá pevná	
5	0,80	Silně zahliněný štěrk písčitý, ulehlý	
6	-	Jíl pevný	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		Návrhové	Návrhové	334,50	0,00	0,00
2	Ano		Návrhové - provozní	Užitné	247,78	0,00	0,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 3,20 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
Návrhové	Ano	0,00	0,00	377,66	313,13	120,61	Ne
Návrhové	Ne	0,00	0,00	390,38	313,13	124,67	Ne

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 45,64$ kN/m

Spočtená tíha nadloží $Z = 2,43$ kN/m

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejpříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Návrhové)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 1,11$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 2,85$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 313,13$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 390,38$ kPa





Svislá únosnost NEVYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Návrhové)

Zemní odpor: klidový

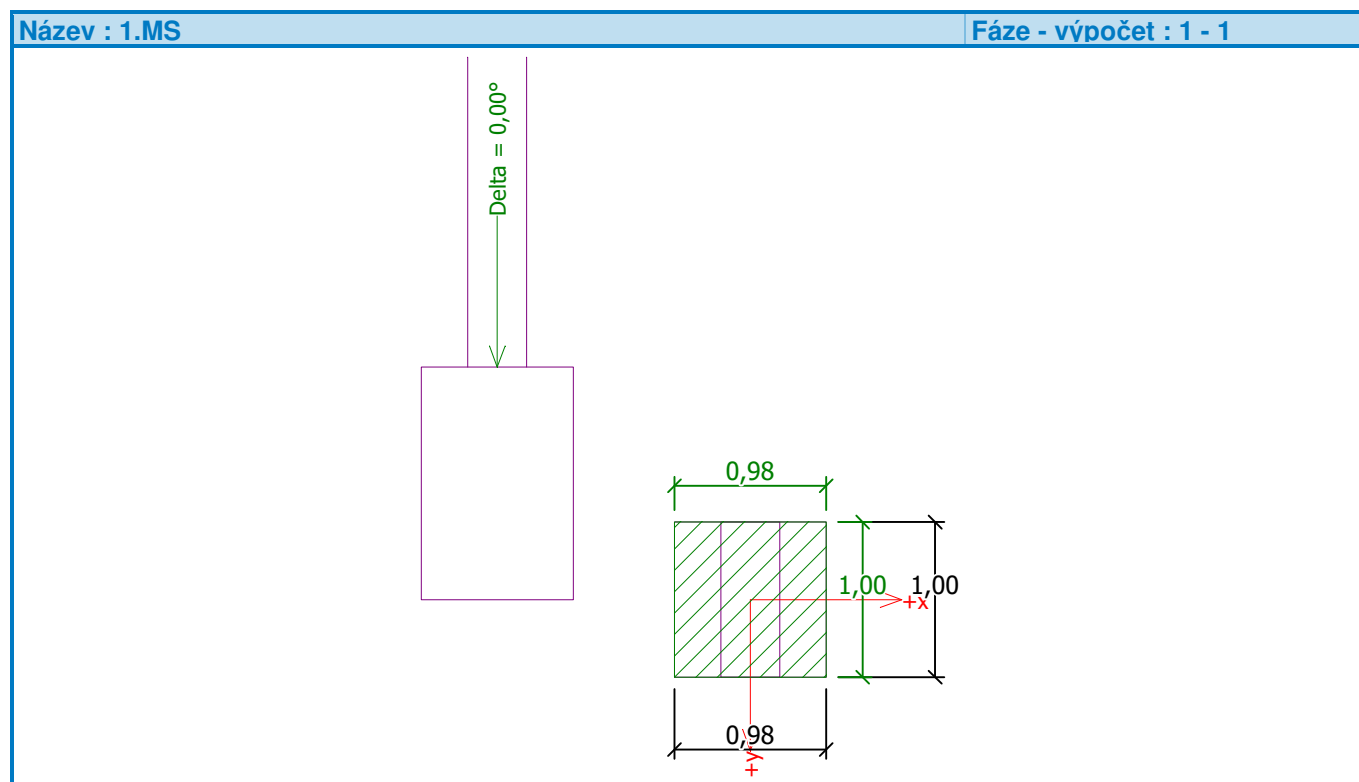
Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 18,82 \text{ kN}$

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 146,33 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla $H = 0,00 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu NEVYHOVUJE



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 pasu $G = 33,81 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 1,80 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany $= 10,3 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 19,5 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 19,5 \text{ mm}$

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

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{\text{def}} = 8,24 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=12619,19$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=11877,08$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$

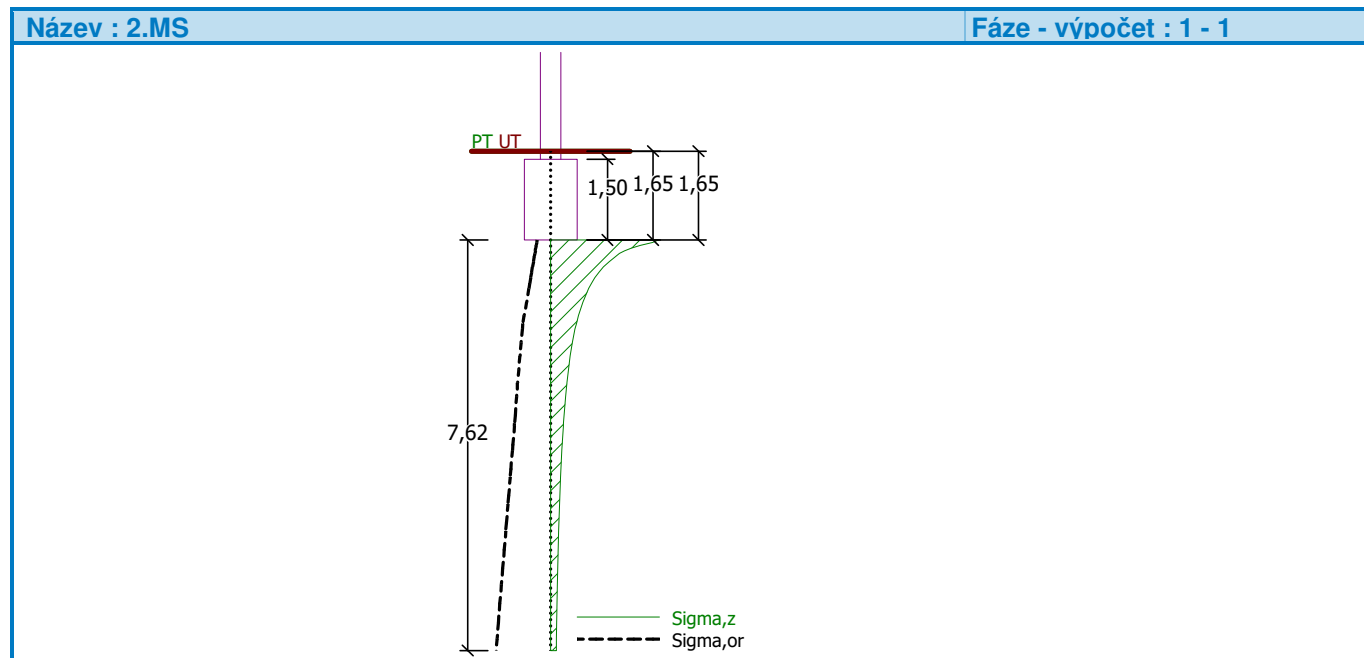
Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu $= 18,9 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny $= 7,62 \text{ m}$

Natočení ve směru šířky $= 0,000$ (\tan^*1000); ($0,0E+00^\circ$)





$390.38 / 313.38 = 1.2457 \Rightarrow$ přetížení o cca 25 %
 $334.5 \times 0.25 = 83.63 \text{ kN/m'}$

Síla do mikropiloty : $3.0 \times 83.63 = 250.9 \text{ kN}$ – TR. 76/10mm, průměr vrtu 140mm.

PŘEPOČET KOŘENE PO INJEKTÁŽI

Průměr vrtu $D1 = 140 \text{ mm}$

Objem směsi na etáž, etáže a'
0.50m $V = 35 \text{ litrů}$

Průměr kořene po provedení
injektáže pro $s=1.35$ $R2 = 0,2 \text{ m}$
Určení pružných deformací spřaženého průřezu mikropiloty :

- Výztužná trubka 76/10mm ... $A_1 = 0.002070 \text{ m}^2$
- Vrt průměru 140mm vyplněný aktivovaným cementem ... $A_2 = 0.01332 \text{ m}^2$

Návrhové zatížení na mikropilotu ... 269.56 kN

$w_{el} = (250.9 \times 8) / (0.002070 \times 210 \times 10^6 + 0.01332 \times 30 \times 10^6)$
 $w_{el} = 0.00241 \text{ m} = \underline{2.41 \text{ mm}}$

Ve výpočtu únosnosti mikropiloty uvažováno se ztrátou šterkové lavice, která směrem k objektu kolejí zmenšuje svoji mocnost.

Výpočet Mikropiloty

Vstupní data

Projekt

Akce : STATICKÉ ZAJIŠTĚNÍ VŠ KOLEJÍ MÁNESOVA 12
Část : Únosnost mikropiloty
Popis : Tlačená mikropilota
Odběratel : Masarykova univerzita, Žerotínovo nám. 617/9, 601 77, Brno
Vypracoval : PROXIMA projekt, s.r.o.
Datum : 17.05.2021
Číslo zakázky : 009-2021
Archivní číslo : 009-2021

STATICKÉ ZAJIŠTĚNÍ VŠ KOLEJÍ MÁNESOVA 12
Mánesova 2556/12a, 2556/12c, 612 00, Brno-Královo Pole, parc. č. 1314, 4609/95, 1317/1

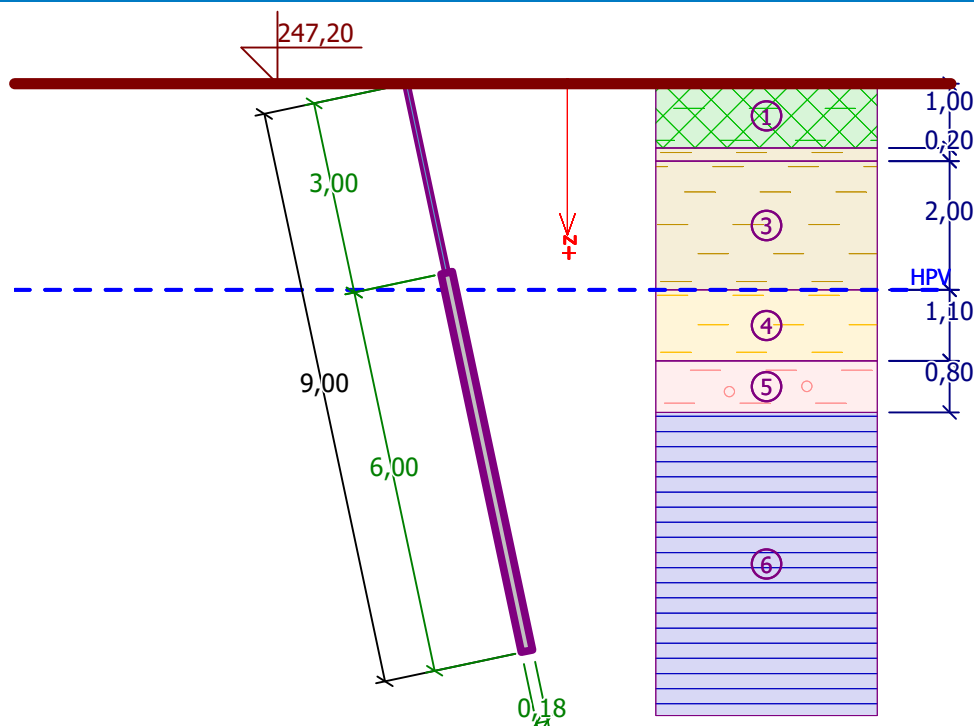
Stránka 11 (21)





Název : Projekt

Fáze - výpočet : 1 - 0



Nastavení

Standardní - bez redukce

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní
Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)
Dílní součinitel únosnosti ocelového průřezu : $\gamma_{M0} = 1,00$

Mikropiloty

Výpočet únosnosti díku : geometrická (Eulerova) metoda
Výpočet únosnosti kořene : metoda Lizziho
Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce parametrů zemin

Trvalá návrhová situace

Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_{m\phi} =$	1,00	[-]
Součinitel redukce soudržnosti :	$\gamma_{mc} =$	1,00	[-]
Součinitel redukce kritické síly :	$\gamma_{mf} =$	1,00	[-]
Součinitel spolehlivosti cementové směsi :	$\gamma_{sc} =$	1,00	[-]
Součinitel spolehlivosti oceli :	$\gamma_{ss} =$	1,00	[-]
Součinitel redukce únosnosti kořene :	$\gamma_r =$	1,00	[-]

STATICKÉ ZAJIŠTĚNÍ VŠ KOLEJÍ MÁNESOVA 12
Mánesova 2556/12a, 2556/12c, 612 00, Brno-Královo Pole, parc. č. 1314, 4609/95, 1317/1

Stránka 12 (21)





Parametry zemin

Navážky, humózní hlína

Objemová tíha :	γ	=	18,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	4,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	3,00 kPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	19,00 kN/m ³

Hlína jílovitá sprašová - pevná

Objemová tíha :	γ	=	22,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	18,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	12,00 kPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	22,50 kN/m ³

Hlína jílovitopísčitá pevná

Objemová tíha :	γ	=	21,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	19,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	16,00 kPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	21,50 kN/m ³

Silně zahliněný štěrk písčitý, ulehlý

Objemová tíha :	γ	=	19,50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	27,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	18,00 kPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	19,50 kN/m ³

Jíl pevný

Objemová tíha :	γ	=	20,50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	17,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	22,00 kPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	20,50 kN/m ³

Geometrie

Průměr	=	76,1 mm
Tloušťka stěny	=	10,0 mm

Volná délka mikropiloty	l	=	3,00 m
Délka kořene	l_r	=	6,00 m
Průměr kořene	d_r	=	0,18 m
Odklon mikropiloty od svislice	α	=	12,00 °
Vysazení mikropiloty nad terén	l_a	=	0,00 m

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00$ kN/m³

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

Beton : Aktivovaný cement (uživatelský)

Válcová pevnost v tlaku	f_{ck}	=	25,00 MPa
Modul pružnosti	E_{cm}	=	28000,00 MPa





Ocel konstrukční: EN 10025 : Fe 360

Mez kluzu $f_y = 235,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti $E = 210000,00 \text{ MPa}$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,00	Navážky, humózní hlína	
2	0,20	Hlína jílovitá sprašová - pevná	
3	2,00	Hlína jílovitá sprašová - pevná	
4	1,10	Hlína jílovitopísčité pevná	
5	0,80	Silně zahliněný štěrk písčité, ulehý	
6	-	Jíl pevný	

Zatížení

Číslo	Zatížení nové změna	Název	Síla N [kN]	Moment M [kNm]
1	Ano	Návrhové	250,90	0,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 3,20 m od původního terénu.

Posouzení čís. 1

Posouzení průřezu 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

Ve výpočtu uvažován vliv koroze

Požadovaná životnost $t = 50 \text{ [rok]}$

Typ zeminy: zeminy v přírodním uložení

Posouzení vnitřní stability průřezu: geometrická (Eulerova) metoda

Výpočet vzpěrné délky průřezu - uložení (kloub-kloub).

Modul reakce podloží $E_p = 4,00 \text{ MN/m}^3$

Spočtený počet půlvln $n = 2,04$

Vzpěrná délka $l_{cr} = 2,08 \text{ m}$

Kritická normálová síla $N_{crd} = 536,31 \text{ kN}$

Maximální normálová síla $N_{max} = 250,90 \text{ kN}$

Vnitřní stabilita průřezu mikropiloty VYHOVUJE



**Posouzení únosnosti spřaženého průřezu:**Plocha ideálního průřezu $A_i = 2,26E+03 \text{ mm}^2$ Moment setrvačnosti ideálního průřezu $J_i = 1,12E+06 \text{ mm}^4$ Štíhlost prutu $\lambda = 93,535$ Součinitel vzpěrnosti $\kappa = 0,557$

Napětí v oceli = 205,08 MPa

Výpočtová pevnost oceli = 235,00 MPa

Spřažený průřez mikropiloty VYHOVUJE**Posouzení čís. 1****Posouzení kořene**

Způsob výpočtu - metoda Lizziho.

Součinitel vlivu průměru kořene = 0,87

Plášťové tření na kořeni

Číslo	Pořadnice [m]	Tření [kPa]
1	0,00	110,00
2	1,50	110,00
3	2,50	100,00
4	5,00	80,00
5	6,00	100,00

Posouzení tlačené mikropilotyÚnosnost pláště mikropiloty $R_s = 287,80 \text{ kN}$ Výpočtová únosnost kořene mikropiloty $R_d = 287,80 \text{ kN}$ Maximální normálová síla $N_{\max} = 250,90 \text{ kN}$ **Únosnost tlačené mikropiloty VYHOVUJE**



ŽB převázka, $L=3.0\text{m}$:

$$M_{Ed} = 1/4 \times 250.9 \times 3.0^2 = 188.2 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed, \max} = 250.9 \text{ kN}$$

Projekt

Datum : 17.05.2021

Norma

Norma **EN 1992-1-1/Česko**.

Únosnost betonu - základní kombinace zatížení : $\gamma_C = 1,500$

Únosnost výztuže - základní kombinace zatížení : $\gamma_S = 1,150$

Únosnost betonu - mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_C = 1,200$

Únosnost výztuže - mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_S = 1,000$

Modul pružnosti betonu : $\gamma_{CE} = 1,200$

Tlaková pevnost betonu : $\alpha_{cc} = 1,000$

Minimální stupeň vyztužení desky dle ČSN 73 1201

1 Převázka

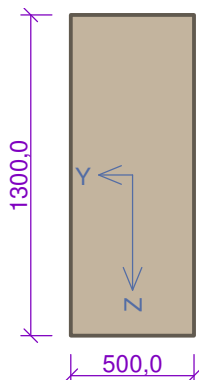
1.1 Vstupní data

Typ prvku: nosník

Prostředí: XC2

Délka dílce: 3,00m

Průřez



Materiály

Beton: C 25/30

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$

Modul pružnosti $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: 10505 (R)B

Mez kluzu $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$

Modul pružnosti $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Ocel příčná: 10505 (R)

Mez kluzu $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$

Modul pružnosti $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	Návrhové	0,00	188,20	0,00	250,20	0,00	0,00	1,000

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
3	14	40,0	horní výztuž

STATICKÉ ZAJIŠTĚNÍ VŠ KOLEJÍ MÁNESOVA 12
Mánesova 2556/12a, 2556/12c, 612 00, Brno-Královo Pole, parc. č. 1314, 4609/95, 1317/1

Stránka 16 (21)





Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
2	12	244,0	horní výztuž
2	12	494,0	horní výztuž
2	12	744,0	horní výztuž
3	14	40,0	dolní výztuž
2	12	244,0	dolní výztuž

•	•	•	3x14-kr.40,0
•	•	•	2x12-kr.244,0
•	•	•	2x12-kr.494,0
•	•	•	2x12-kr.544,0
•	•	•	2x12-kr.244,0
•	•	•	3x14-kr.40,0

Podélná výztuž - podrobnosti

Číslo	Y [mm]	Z [mm]	Profil [mm]
1	250,0	1253,0	14
2	47,0	1253,0	14
3	453,0	1253,0	14
4	46,0	1050,0	12
5	454,0	1050,0	12
6	46,0	800,0	12
7	454,0	800,0	12
8	46,0	550,0	12
9	454,0	550,0	12
10	250,0	47,0	14
11	47,0	47,0	14
12	453,0	47,0	14
13	46,0	250,0	12
14	454,0	250,0	12

Počátek souřadného systému je v levém dolním rohu obálky průřezu

S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Obvodové třmínky

Profil: 8 mm; Vzdálenost: 200,0 mm; Krytí: 32,0 mm

Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

$$c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur}; 10) = \max(14; 25; 10) = 25 \text{ mm}$$

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 25 + 10 = 35 \text{ mm}$$

STATICKÉ ZAJIŠTĚNÍ VŠ KOLEJÍ MÁNESOVA 12
Mánesova 2556/12a, 2556/12c, 612 00, Brno-Královo Pole, parc. č. 1314, 4609/95, 1317/1





1.2 Výsledky

Ideální průřez

Poměr tuhosti výztuže a betonu: $\alpha_e = 6,452$

Průřezová plocha: $A = 662.10^3 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště (od levého spodního rohu obálky průřezu):

$y_t = 250 \text{ mm}$; $z_t = 650,1 \text{ mm}$

Moment setrvačnosti:

$I_y = 94,2.10^9 \text{ mm}^4$; $I_z = 13,9.10^9 \text{ mm}^4$

Statický moment výztuže vůči těžišti průřezu:

$S_{y,s} = -202.10^3 \text{ mm}^4$; $S_{z,s} = 0 \text{ mm}^4$

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,0017 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,00281 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Posouzení vzdáleností vložek

Vzdálenosti mezi vložkami vyhovují.

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$\rho_{w,min} = 0,0008 \leq \rho_w = 0,00101 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmínků $s_{l,max} = 400,0 \text{ mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost větví třmínků $s_{t,max} = 600,0 \text{ mm}$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	Návrhové	0,00	188,20	0,00	250,20	0,00	55,9	Vyhovuje
		0,00	509,22	0,00	447,86	0,00		

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 55,9 %

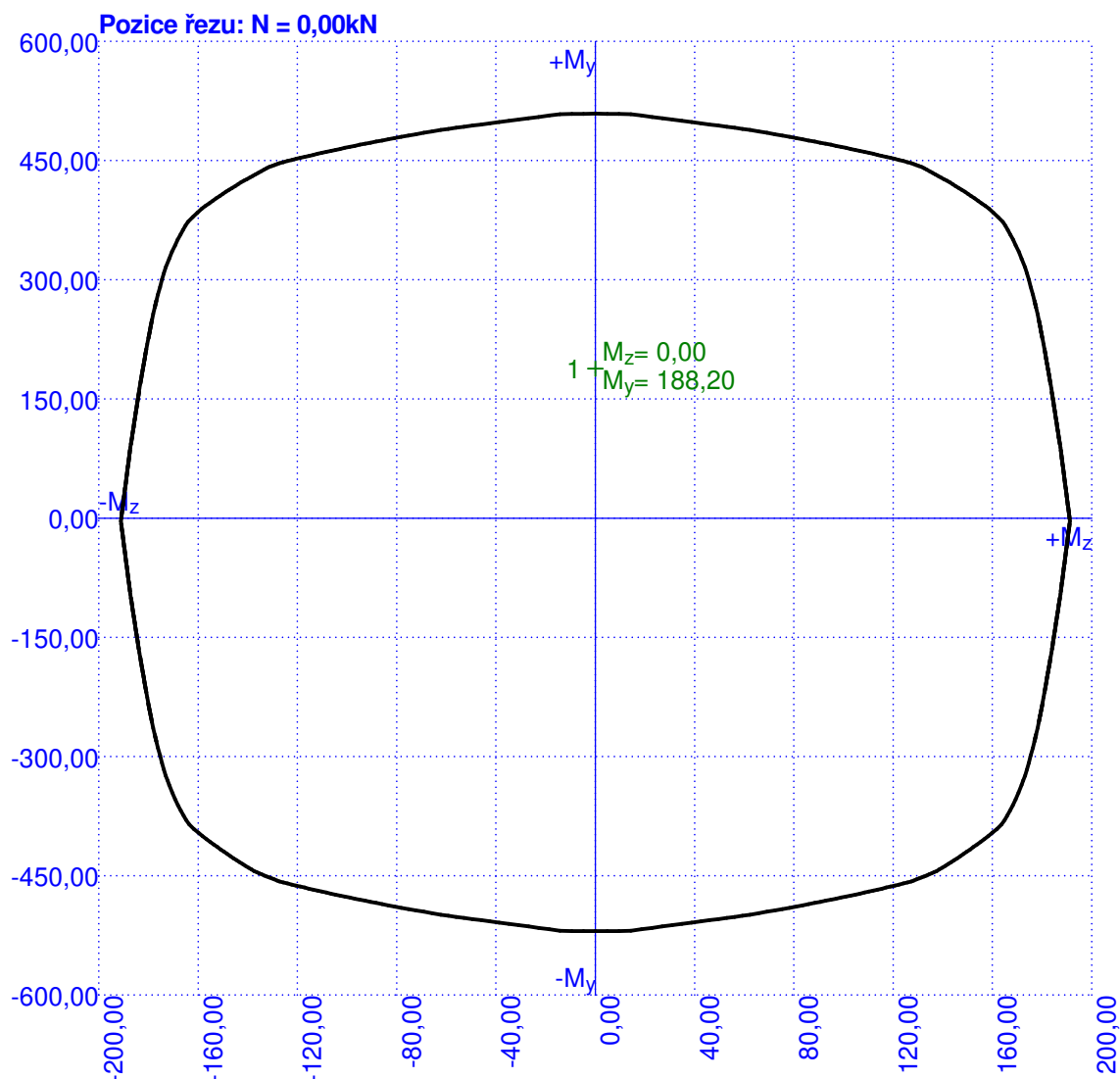
Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Využití: 55,9 %





Interakční diagram M_y - M_z



STATICKÉ ZAJIŠTĚNÍ VŠ KOLEJÍ MÁNESOVA 12
Mánesova 2556/12a, 2556/12c, 612 00, Brno-Královo Pole, parc. č. 1314, 4609/95, 1317/1

Stránka 19 (21)





KOTVENÍ MIKROPILOT V BETONOVÝCH PASECH

$N_{d,max} = 250.9 \text{ kN}$... maximální kotvená síla na jednu mikropilotu.

Uvažovány čtyři trny průměru R16 :

$250.9 / 4 = 62.73 \text{ kN}$... maximální zbývající kotvená síla na jeden kotevní trn.

Síla na mezi porušení lepidlo – zdivo, hloubka kotvení 400mm :

$$N_{ud} = \pi \times d_0 \times h \times T_{Rk,0}$$

$$N_{ud} = \pi \times 0.020 \times 0.4 \times 2.2 \times 10^3$$

$$N_{ud} = 55.2 \text{ kN} < 62.73 \text{ kN} \Rightarrow \text{nutné kotvení ŽB převázky.}$$

Síla na mezi porušení ocelového trnu R16 z oceli R 10 505 :

$$N_{ud} = A_s \times f_{ud}$$

$$N_{ud} = \pi \times 0.008^2 \times 490 \times 10^3 / 1.15$$

$$N_{ud} = 85.6 \text{ kN} > 62.73 \text{ kN} \dots \textbf{VYHOVUJE.}$$

Síla na mezi porušení betonového kužele :

Pro výpočet uvažována kvalita betonu pasu C 16/20.

Hloubka zakotvení 0.40m.

Úhel roznosu zatížení $40^\circ \Rightarrow$ délka strany kužele 0.4m (délka snížena na polovinu vzdálenosti mezi mikropilotami z důvodu počtu trnů)

Poloměr kužele u povrchu 0.4m.

$$T_R = 0.25 \times f_{ctk,0.05} / \gamma_c$$

$$T_R = 0.25 \times 1300 / 1.5 = 216.66 \text{ kPa} \dots \text{smyková únosnost nevztuženého betonového průřezu}$$

$$\sigma_{cp} = 62.73 / (\pi \times 0.4 \times 0.4)$$

$$\sigma_{cp} = 124.8 \text{ kPa} < 216.66 \text{ kPa} \dots \textbf{VYHOVUJE 4 kusy trnů na jednu MP.}$$

Počet trnů v ŽB převázce nutný k přenesení síly :

$$n = 250.9 / 4 = 62.73 \text{ kN} \dots \text{na jeden trn.}$$

$$N_{ud} = \pi \times 0.008^2 \times 490 \times 10^3 / 1.15$$

$$N_{ud} = 85.66 \text{ kN} > 62.73 \text{ kN} \dots \textbf{VYHOVUJE R16/400mm ve dvou řadách.}$$

$$N_{ud} = 2 \times 5 \times \pi \times 0.004^2 \times 490 \times 10^3 / 1.15$$

$$N_{ud} = 214.1 \text{ kN} > 250.9/2 = 125.45 \text{ kN} \dots \textbf{VYHOVUJÍ třmínky R8/200mm ve spodním ozubu převázky spolu s trny (ozub bude vytvořen kolem mikropilot).}$$





Únosnost svaru :

$F = 67.39 \text{ kN}$

$F_{w,Rd} = (f_u \times 1.732) / (\beta_w \times \gamma_{Mw}) \times a \times L$

$F_{w,Rd} = (360 \times 10^3 \times 1.732) / (0.80 \times 1.50) \times 0.005 \times 0.07$

$F_{w,Rd} = 181.8 \text{ kN} > 62.73 \text{ kN} \dots$ **VYHOVUJE svar tloušťky 5.0mm v délce 70mm.**

V Brně dne 17.05.2021.

Ing. Martin Špička

