


ODPOVĚDNÝ PROJEKTANT:		VYPRACOVAL:			
Ing. Jan Valko		Ing. Jan Valko			
OBEC: TŘEMOŠNÁ		KRAJ: PLZEŇSKÝ			
INVESTOR: MĚSTO TŘEMOŠNÁ, Sídliště 992, 330 01 Třemošná					
ARCHITEKT:					
STAVBA:				FORMÁT:	
Novostavba pavilonu MŠ Mládežníků 869, Třemošná D.1.1 STAVEBNÍ ČÁST				DATUM: 12.2019	
				STUPEŇ: DUR, DSP, DPS	
				Č. ZAKÁZKY: 151/2019	
				MĚŘÍTKO:	
OBSAH: STATICKÉ POSOUZENÍ				ČÁST:	PŘÍLOHA: 2

POUŽITÁ LITERATURA+

Použitá literatura z dále uvedených titulů je označena •

- [1] ČSN 730035, EC 1 Zatížení stavebních konstrukcí
- [2] ČSN 736203, EC 1 Zatížení mostů
- [3] ČSN 731001, EC 7 Základová půda pod plošnými základy
- [4] ČSN 731201, EC 2 Navrhování betonových konstrukcí
- [5] ČSN 731204, EC 2 Navrhování betonových deskových konstrukcí působících ve dvou směrech
- [6] ČSN 731401, EC 3 Navrhování ocelových konstrukcí
- [8] ČSN 731101, EC 6 Navrhování zděných konstrukcí
- [9] ČSN 731701, EC 5 Navrhování dřevěných stavebních konstrukcí
- [10] ČSN 730037, EC 7 Zemní a horninový tlak na stavební konstrukce
- [11] ČSN 730036, EC 8 Konstrukce odolné proti zemětřesení
- [12] Hořejší-Šafka, Statické tabulky (Praha 1987)
- [13] Bareš, Tabulky pro výpočet desek a stěn (Praha 1977)
- [14] Rochla, Stavební tabulky (Praha 1987)

POUŽITÉ SOFTWARE VYBAVENÍ

Použité softwarové vybavení z dále uvedeného seznamu je označeno •

- [1] FIN10 – FIN 2D, FIN 3D - metoda konečných prvků, FINE Software Praha, 2008
- [2] MS Word 2007 – aplikace Microsoft Office 2007 – textový editor, Microsoft 2007
- [3] GEO5 – zakládání – Patky, Úhlová zed', Piloty - FINE Software Praha, 2008
- [4] GEO4 - Deska, FINE Software Praha, 2008
- [5] DŘEVO ČSN, DŘEVO EC5 - posouzení dřevěných prvků, FINE Software Praha, 2008
- [6] OCEL ČSN98, OCEL EC3 - posouzení ocelových prvků, FINE Software Praha, 2008
- [7] ST-11 - návrh a posouzení I,U (bez klopení), RAVAl projekt Plzeň, 1991
- [8] ST-20 - únosnost zeminy, RAVAl projekt Plzeň, 1991
- [9] ST-37 - smyk, kroucení, RAVAl projekt Plzeň, 1991
- [10] ZDIVO ČSN, ZDIVO EC6 - posouzení zdiva, FINE Software Praha, 2008
- [11] BETON 2D ČSN, BETON 2D EC2 - FINE Software Praha 2008
- [12] BETON 3D ČSN, BETON 3D EC2 - FINE Software Praha 2008
- [13] BETONOVÝ VÝSEK ČSN, BETONOVÝ VÝSEK EC2 - FINE Software Praha 2008

Statické posouzení

ROZBOR ZATÍŽENÍ

Komentář	Popis zatížení	Hodnota zatížení			Rozměr
		Charakt.	Souč.	Návrh.	
Strop nad 2.NP	Povlaková krytina + vrstvy podkladu	0,20	1,35	0,27	kN/m ²
	Tepelná izolace 340mm	0,70	1,35	0,95	kN/m ²
	Zatížení větrem 1,5,0,42,0,5,0,6	0,20	1,50	0,30	kN/m ²
	Celkové zatížení	1,10		1,52	kN/m ²
	Celkové zatížení na půdorys 5°	1,12		1,54	kN/m ²
	Žb. předpjatý panel 250mm	3,50	1,35	4,73	kN/m ²
	Konstrukce podhledu včetně instalací	0,50	1,35	0,68	kN/m ²
	Nahodilé zatížení provozem 1,0	1,00	1,50	1,50	kN/m ²
	Celkové zatížení	5,62		8,45	kN/m ²
Strop nad 1.NP	Keramická dlažba 9mm	0,30	1,35	0,41	kN/m ²
	Flexibilní lepidlo 3mm	0,10	1,35	0,14	kN/m ²
	Betonová mazanina 48mm	1,20	1,35	1,62	kN/m ²
	Pěnový polystyren 40mm	0,10	1,35	0,14	kN/m ²
	Žb. předpjatý panel 250mm	3,50	1,35	4,73	kN/m ²
	Konstrukce podhledu včetně instalací	0,50	1,35	0,68	kN/m ²
	Zatížení od příček 2,0	2,00	1,35	2,70	kN/m ²
	Rovnoměrné nahodilé zatížení 2,0	2,00	1,50	3,00	kN/m ²
	Celkové zatížení	9,70		13,42	kN/m ²
Strop nad 1.NP Bez stěn	Keramická dlažba 9mm	0,30	1,35	0,41	kN/m ²
	Flexibilní lepidlo 3mm	0,10	1,35	0,14	kN/m ²
	Betonová mazanina 58mm	1,20	1,35	1,62	kN/m ²
	Pěnový polystyren 50mm	0,10	1,35	0,14	kN/m ²
	Žb. monolitická deska 250mm	3,50	1,35	4,73	kN/m ²
	Konstrukce podhledu včetně instalací	0,50	1,35	0,68	kN/m ²
	Rovnoměrné nahodilé zatížení 3,0	3,00	1,50	4,50	kN/m ²
	Celkové zatížení	8,70		12,22	kN/m ²

Návrh a posouzení stropních konstrukcí nad 1.NP a nad 2.NP – velké rozpětí:

Novou konstrukci stropu nad 1.NP a 2.NP navrhuji z předepjatých železobetonových prvků tl. 250mm. Statický výpočet – posouzení této konstrukce je proveden dle podkladů výrobce a dodavatele těchto prvků. V rámci dodavatelské dokumentace doloží vybraný zhotovitel výrobně technickou dokumentaci vybraného dodavatele konstrukce včetně přesného statického výpočtu. Rozpětí stropních panelů je $L_{max} = 8,80m$.

Orientační celková hodnota rovnoměrného charakteristického zatížení bez vlastní hmotnosti panelu je posouzena dle technologických podkladů výrobce – Goldbeck Stropsystem – výška dílce 250mm – XC1 - SPH 25410.

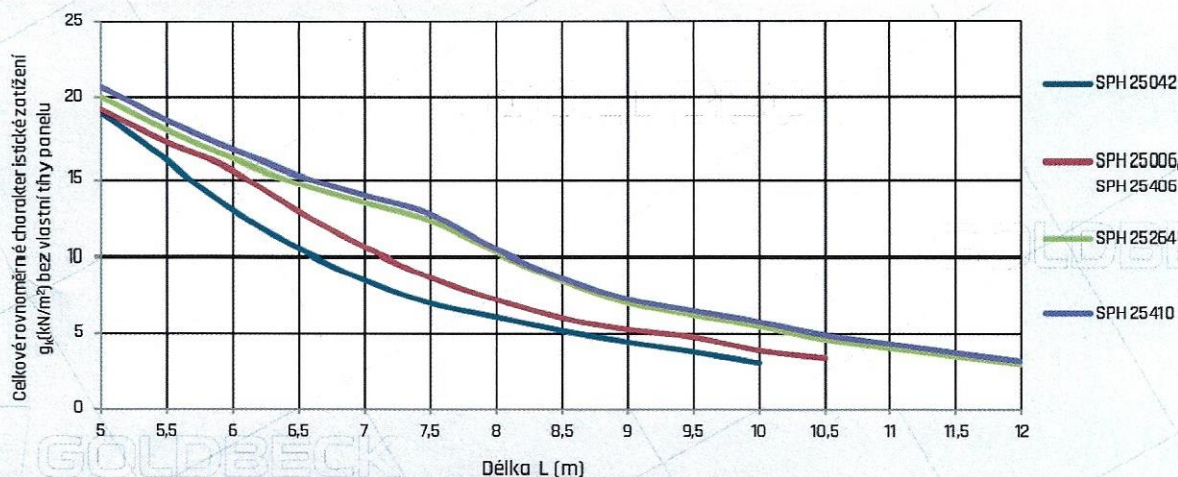
$$q^{CH} = 5,20 \text{ kN/m}^2$$

<

$$q^{DCH} = 7,50 \text{ kN/m}^2$$

Vyhovuje

Orientační únosnost stropních dílců pro rovnoměrné zatížení (třída prostředí XC1)

Únosnosti stropních dílců v grafu jsou omezeny hodnotou aktivního průhybu $L/350$!

Navržené předpjaté panely výšky 250mm XC1 - SPH 25410 vyhovují uvažovanému zatížení.

Návrh a posouzení stropních konstrukcí nad 1.NP a nad 2.NP – malá rozpětí:

Novou konstrukci stropu nad 1.NP a 2.NP navrhují z předepjatých železobetonových prvků tl. 250mm. Statický výpočet – posouzení této konstrukce je proveden dle podkladů výrobce a dodavatele těchto prvků. V rámci dodavatelské dokumentace doloží vybraný zhotovitel výrobně technickou dokumentaci vybraného dodavatele konstrukce včetně přesného statického výpočtu. Rozpětí stropních panelů je $L_{max} = 5,60m$.

Orientační celková hodnota rovnoměrného charakteristického zatížení bez vlastní hmotnosti panelu je posouzena dle technologických podkladů výrobce – Goldbeck Stropsystém – výška dílce 250mm – XC1 - SPH 25042.

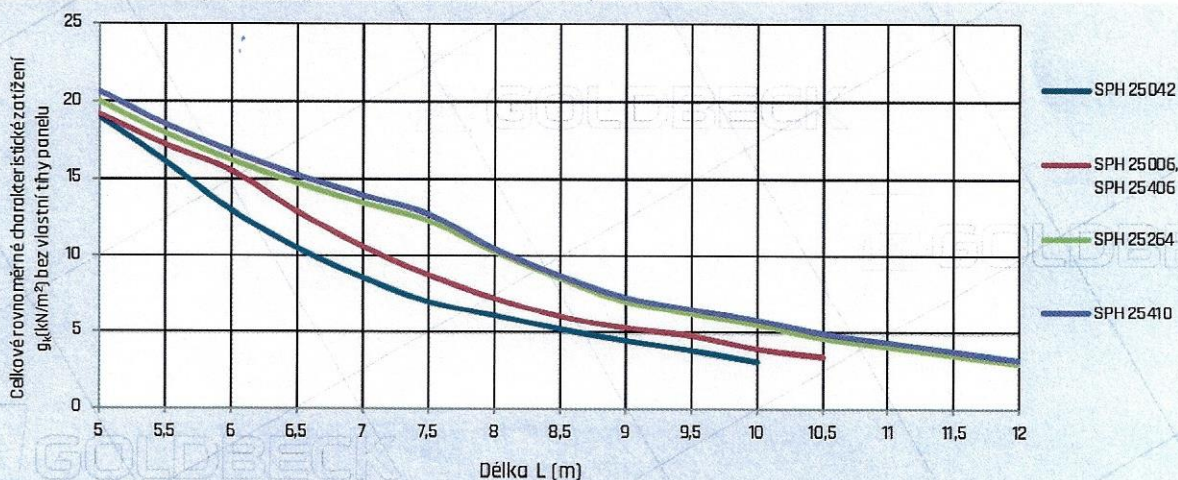
$$q^{CH} = 6,20 \text{ kN/m}^2$$

<

$$q^{DCH} = 7,50 \text{ kN/m}^2$$

Vyhovuje

Orientační únosnost stropních dílců pro rovnoměrné zatížení (třída prostředí XC1)

Únosnosti stropních dílců v grafu jsou omezeny hodnotou aktivního průhybu $L/350$!

Navržené předpjaté panely výšky 250mm XC1 - SPH 25042 vyhovují uvažovanému zatížení.

Návrh a posouzení překladů a průvlaků nad otvory:

Nosnou částí překladů pod stropními konstrukcemi je žb. monolitický věnec pod stropními panely SPIROLL, který je zároveň překladem nad otvory pod stropem - 150mm výšky – u otvorů do max. světlosti 1,5m. U překladů nad otvory pod stropní konstrukcí ve stěnách je konstrukce navržena konstrukčně z překladů do světlosti $L=1,50\text{m}$ z tvarovek Porotherm KP7 – 4ks ve stěnách 300mm a 5ks ve stěnách 380mm.

Posouzení překladu – věnce nad otvorem pod stropem max. $L_s = 1,70\text{m}$:**1 Projekt**

Akce : Překlady nad otvory - MŠ Třemošná

Datum : 9. 11. 2019

2 Vstupní údaje**2.1 Styčníky**

č.	Souřadnice		Podpora						
	Y [m]	Z [m]	Posun Y	K [MN/m]	Posun Z	K [MN/m]	Rotace X	K [MNm]	Natočení [°]
1	0,000	0,000	pevná		pevná				
2	2,300	0,000	pevná		pevná				
3	0,000	2,000	pevná		pevná				
4	2,300	2,000	pevná		pevná				

2.2 Dílce

Typ, topologie a profily dílců:

č.	Typ	Zač. styč.	Uložení	Kon. styč.	Průřez	Délka	Natočení	Materiál
						[m]	[°]	
1	Nosník	1	- - -	2	T-průřez, obecný 230x470	2,300	180,00	C 30/37
2	Nosník	3	- - -	4	T-průřez, obecný 230x415	2,300	180,00	C 30/37

2.3 Parametry profilů dílců

Průřezové charakteristiky profilů dílců:

Průřez	Plocha průřezu	Smyk. plocha	Mom. setrv.	Sklon hl. os.
	A [mm ²]	A _z [mm ²]	I _{yh} [mm ⁴]	φ [°]
T-průřez, obecný 230x470	82500,0	63897,8	1,60947E+09	-8,04
T-průřez, obecný 230x415	74250,0	57824,0	1,11976E+09	-10,07

Materiálové charakteristiky profilů dílců:

Materiál	Modul pružnosti	Smykový modul	Koef. tepl. rozt.	Měrná tíha
	E [MPa]	G [MPa]	α _t [1/K]	γ [kN/m ³]
C 30/37	33,00E+03	13,75E+03	10,00E-06	25,00

2.4 Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	γ _f (γ _{f,inf})*	Součinitele pro kombinace				
					ξ	Kateg.*	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂
1	G1 vlastní tíha-stálé	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,8 5	-	-	-	-

č.	Název	Kód	Typ	$\gamma_f (\gamma_{f,inf})^*$	Součinitele pro kombinace				
					ξ	Kateg.*	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	G2 silové-stálé	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
3	Q3 silové-proměnné dlouhodobé	Silové	Proměnné dlouhodobé	1,50	-	C	0,70	0,70	0,60

* $\gamma_{f,inf}$ pro příznivě působící stálá zatížení

** Kategorie proměnných zatížení podle tabulky A1.1 v EN 1990

2.5 Zatížení styčníků

Zatížení styčníků se v konstrukci nevyskytuje.

2.6 Zatížení dílců

Dílec	Zatížení dílců
Zatěžovací stav č.2 - G2 silové-stálé	
Dílec č.1 1 --- 2, délka 2,300 m	Spojitě silové - Po délce ve směru globální osy Z $f = -50,00 \text{ kN/m}$
Dílec č.2 3 --- 4, délka 2,300 m	Spojitě silové - Po délce ve směru globální osy Z $f = -50,00 \text{ kN/m}$
Zatěžovací stav č.3 - Q3 silové-proměnné dlouhodobé	
Dílec č.1 1 --- 2, délka 2,300 m	Spojitě silové - Po délce ve směru globální osy Z $f = -15,00 \text{ kN/m}$
Dílec č.2 3 --- 4, délka 2,300 m	Spojitě silové - Po délce ve směru globální osy Z $f = -15,00 \text{ kN/m}$

2.7 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	G1+G2; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2$
2	Q3:G1+G2; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * Q3$

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	G1+G2; charakteristická kombinace $G1 + G2$
2	Q3:G1+G2; charakteristická kombinace $G1 + G2 + Q3$
3	G1+G2; kvazistálá kombinace $G1 + G2$
4	G1+G2+Q3; kvazistálá kombinace $G1 + G2 + \psi_{2,3} * Q3$

2.8 Hmotnost a povrch dílců

Hmotnost konstrukce

	celkem [kg]
Betonové prvky	901,31
Celková hmotnost	901,31

Nátěrová plocha

	celkem [m ²]
Betonové prvky	6,187
Celková plocha	6,187

3 Výsledky**3.1 Deformace pro kombinace I.řádu, MSP****3.1.1 Deformace po kombinacích**

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Styčník		Deformace		
č.	Popis styčníku	Posun Y [mm]	Posun Z [mm]	Rotace X [mrad]
Kombinace č.1 - G1+G2				
1	abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m	0,0	0,0	-0,5
2	abs. Y: 2,300 m Z: 0,000 m	0,0	0,0	0,5
3	abs. Y: 0,000 m Z: 2,000 m	0,0	0,0	-0,7
4	abs. Y: 2,300 m Z: 2,000 m	0,0	0,0	0,7
Kombinace č.2 - Q3:G1+G2				
1	abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m	0,0	0,0	-0,7
2	abs. Y: 2,300 m Z: 0,000 m	0,0	0,0	0,7
3	abs. Y: 0,000 m Z: 2,000 m	0,0	0,0	-0,9
4	abs. Y: 2,300 m Z: 2,000 m	0,0	0,0	0,9
Kombinace č.3 - G1+G2				
1	abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m	0,0	0,0	-0,5
2	abs. Y: 2,300 m Z: 0,000 m	0,0	0,0	0,5
3	abs. Y: 0,000 m Z: 2,000 m	0,0	0,0	-0,7
4	abs. Y: 2,300 m Z: 2,000 m	0,0	0,0	0,7
Kombinace č.4 - G1+G2+Q3				
1	abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m	0,0	0,0	-0,6
2	abs. Y: 2,300 m Z: 0,000 m	0,0	0,0	0,6
3	abs. Y: 0,000 m Z: 2,000 m	0,0	0,0	-0,9
4	abs. Y: 2,300 m Z: 2,000 m	0,0	0,0	0,9

3.1.2 Extrémy deformací

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Kladné extrémy:

Deformace	Kombinace	Umístění	Hodnota
Posun Y	-	-	0,0 mm
Posun Z	-	-	0,0 mm
Rotace X	Kombinace 2	Styčník 4	0,9 mrad

Záporné extrémy:

Deformace	Kombinace	Umístění	Hodnota
Posun Y	-	-	0,0 mm
Posun Z	Kombinace 2	Dílec 2 : X = 1,150m	-0,7 mm

Deformace	Kombinace	Umístění	Hodnota
Rotace X	Kombinace 2	Styčnick 3	-0,9 mrad

3.2 Vnitřní síly v s. s. dílce pro kombinace I.řádu, MSÚ

3.2.1 Vnitřní síly po kombinacích

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Dílec		Pozice [m]	Vnitřní síly		
č.	Popis dílce		N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]
Kombinace č.1 - G1+G2					
1	1 ---- 2, délka 2,300 m	0,000	0,00	-80,83	0,00
		1,150	0,00	0,00	46,48
		2,300	0,00	80,83	0,00
2	3 ---- 4, délka 2,300 m	0,000	0,00	-80,51	0,00
		1,150	0,00	0,00	46,29
		2,300	0,00	80,51	0,00
Kombinace č.2 - Q3:G1+G2					
1	1 ---- 2, délka 2,300 m	0,000	0,00	-106,70	0,00
		1,150	0,00	0,00	61,35
		2,300	0,00	106,70	0,00
2	3 ---- 4, délka 2,300 m	0,000	0,00	-106,38	0,00
		1,150	0,00	0,00	61,17
		2,300	0,00	106,38	0,00

3.2.2 Extrémy vnitřních sil

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Kladné extrémy:

Síla	Kombinace I.řád, MSÚ	Dílec	Pozice	Hodnota
N				
V ₃	Kombinace č.2	Dílec č.1 - 1 ---- 2, délka 2,300 m	2,300 m	106,70 kN
M ₂	Kombinace č.2	Dílec č.1 - 1 ---- 2, délka 2,300 m	1,150 m	61,35 kNm

Záporné extrémy:

Síla	Kombinace I.řád, MSÚ	Dílec	Pozice	Hodnota
N				
V ₃	Kombinace č.2	Dílec č.1 - 1 ---- 2, délka 2,300 m	0,000 m	-106,70 kN
M ₂				

3.3 Reakce pro kombinace I.řádu, MSÚ

3.3.1 Reakce po styčnicích

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Kombinace I.řád, MSÚ		Reakce		
č.	Název	R _y [kN]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Styčnick č.1 - abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2	0,00	80,83	-
2	Q3:G1+G2	0,00	106,70	-
Styčnick č.2 - abs. Y: 2,300 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2	0,00	80,83	-
2	Q3:G1+G2	0,00	106,70	-

Kombinace I.řád, MSÚ		Reakce		
č.	Název	R_y [kN]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Styčnick č.3 - abs. Y: 0,000 m Z: 2,000 m				
1	G1+G2	0,00	80,51	-
2	Q3:G1+G2	0,00	106,38	-
Styčnick č.4 - abs. Y: 2,300 m Z: 2,000 m				
1	G1+G2	0,00	80,51	-
2	Q3:G1+G2	0,00	106,38	-

3.3.2 Reakce po kombinacích

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Styčnick			Reakce		
č.	Popis styčnicku	Natočení [°]	R_y [kN]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Kombinace č.1 - G1+G2					
1	abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m		0,00	80,83	-
2	abs. Y: 2,300 m Z: 0,000 m		0,00	80,83	-
3	abs. Y: 0,000 m Z: 2,000 m		0,00	80,51	-
4	abs. Y: 2,300 m Z: 2,000 m		0,00	80,51	-
Kombinace č.2 - Q3:G1+G2					
1	abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m		0,00	106,70	-
2	abs. Y: 2,300 m Z: 0,000 m		0,00	106,70	-
3	abs. Y: 0,000 m Z: 2,000 m		0,00	106,38	-
4	abs. Y: 2,300 m Z: 2,000 m		0,00	106,38	-

3.3.3 Extrémy reakcí

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Kladné extrémy:

Max. Reakce	Kombinace	Styčnick	R_y [kN]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. R_y	Kombinace 1	1	0,00	80,83	-
Max. R_z	Kombinace 2	1	0,00	106,70	-

Záporné extrémy:

Max. reakce	Kombinace	Styčnick	R_y [kN]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Min. R_y	Kombinace 1	1	0,00	80,83	-
Min. R_z	Kombinace 1	3	0,00	80,51	-

Extrémy po styčnicích:

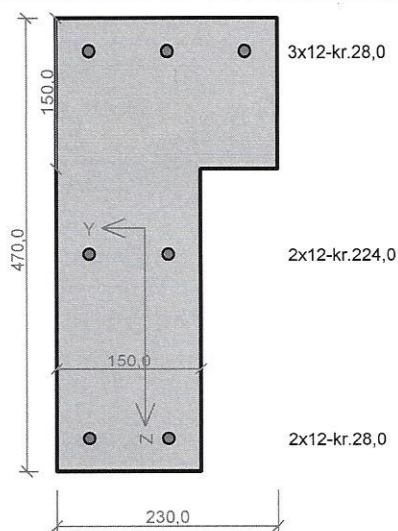
Max. reakce	Kombinace	R_y [kN]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Styčnick č.1 - abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m				
Max. R_y	Kombinace 1	0,00	80,83	-
Max. R_z	Kombinace 2	0,00	106,70	-
Min. R_y, R_z	Kombinace 1	0,00	80,83	-
Styčnick č.2 - abs. Y: 2,300 m Z: 0,000 m				
Max. R_y	Kombinace 1	0,00	80,83	-
Max. R_z	Kombinace 2	0,00	106,70	-

Max. reakce	Kombinace	R_y [kN]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Min. R_y, R_z	Kombinace 1	0,00	80,83	-
Styčník č.3 - abs. Y: 0,000 m Z: 2,000 m				
Max. R_y	Kombinace 1	0,00	80,51	-
Max. R_z	Kombinace 2	0,00	106,38	-
Min. R_y, R_z	Kombinace 1	0,00	80,51	-
Styčník č.4 - abs. Y: 2,300 m Z: 2,000 m				
Max. R_y	Kombinace 1	0,00	80,51	-
Max. R_z	Kombinace 2	0,00	106,38	-
Min. R_y, R_z	Kombinace 1	0,00	80,51	-

3.3.4 Součty reakcí ve směrech globálních os

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Kombinace	Ve směru osy Y [kN]	Ve směru osy Z [kN]
Kombinace č. 1	0,00	322,67
Kombinace č. 2	0,00	426,17

Kritický řez dílce "1:DD" (0,000m)

Typ prvku: nosník
Prostředí: XC1

Beton: C 30/37

$f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Ocel příčná: B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Vzpěr

Vzpěrná délka kolmo na osu Y: $l_{ef,y} = 2,30 \times 1,00 = 2,30 \text{ m}$

Vzpěrná délka kolmo na osu Z: $l_{ef,z} = 2,30 \times 1,00 = 2,30 \text{ m}$

S tlačnou výztuží je počítáno.

Obvodové třmínky

Profil: 8 mm; Vzdálenost: 200,0 mm

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$\rho_{s,t} = 0,00719 \geq \rho_{s,min} = 0,00151 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,0096 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Posouzení vzdáleností vložek

Vzdálenosti mezi vložkami vyhovují.

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$\rho_{w,min} = 0,000876 \leq \rho_w = 0,00335 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmínků $s_{l,max} = 288,4 \text{ mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost větví třmínků $s_{t,max} = 288,4 \text{ mm}$

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]	Posouzení
1	Kombinace č.1 - G1+G2	0,00	0,00	-3,69	80,83	0,00	Vyhovuje
		0,00	0,00	-25,01	131,15	0,00	
2	Kombinace č.2 - Q3:G1+G2	0,00	0,00	-4,88	106,70	0,00	Vyhovuje
		0,00	0,00	-25,01	131,15	0,00	

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE**

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí

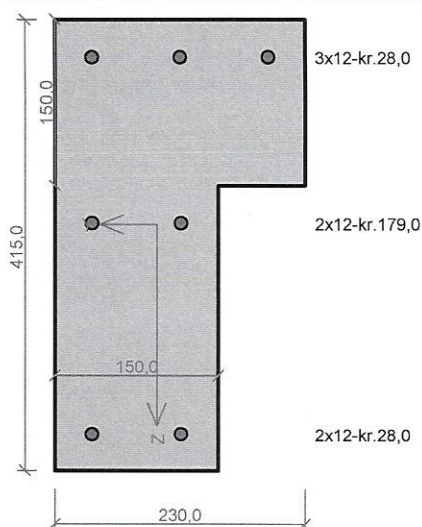
č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	σ_c [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Posouzení
1	Kombinace č.1 - G1+G2	0,00	0,00	-2,74	3,39	68,68	4,42	Vyhovuje
2	Kombinace č.2 - Q3:G1+G2	0,00	0,00	-3,52	4,37	88,47	5,69	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_3 \times f_{yk}$						400,00		

Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	$\Delta\epsilon$ [-]	$s_{r,max}$ [m]	w [mm]	Posouzení
1	Kombinace č.3 - G1+G2	0,00	0,00	-2,74	$148 \cdot 10^{-6}$	0,283	0,042	Vyhovuje
2	Kombinace č.4 - G1+G2+Q3	0,00	0,00	-3,21	$173 \cdot 10^{-6}$	0,283	0,049	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{max}							0,400	

Mezní stav použitelnosti **VYHOVUJE**

VYHOVUJE

Kritický řez dílce "2:DD" (1,150m)

Typ prvku: nosník
Prostředí: XC1

Beton: C 30/37

$f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Ocel příčná: B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Vzpěr

Vzpěrná délka kolmo na osu Y: $l_{ef,y} = 2,30 \times 1,00 = 2,30 \text{ m}$

Vzpěrná délka kolmo na osu Z: $l_{ef,z} = 2,30 \times 1,00 = 2,30 \text{ m}$

S tlacenou výztuží je počítáno.

Obvodové třmínky

Profil: 8 mm; Vzdálenost: 200,0 mm

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$\rho_{s,t} = 0,00793 \geq \rho_{s,min} = 0,00151 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,0107 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Posouzení vzdáleností vložek

Vzdálenosti mezi vložkami vyhovují.

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$\rho_{w,min} = 0,000876 \leq \rho_w = 0,00335 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmínků $s_{l,max} = 285,8 \text{ mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost větví třmínků $s_{t,max} = 285,8 \text{ mm}$

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]	Posouzení
1	Kombinace č.1 - G1+G2	0,00	-46,29	-4,33	0,00	0,00	Vyhovuje
		0,00	-72,32	-6,76	0,00	0,00	
2	Kombinace č.2 - Q3:G1+G2	0,00	-61,17	-5,72	0,00	0,00	Vyhovuje
		0,00	-72,32	-6,76	0,00	0,00	

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE**

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	σ_c [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Posouzení
1	Kombinace č.1 - G1+G2	0,00	-34,29	-3,21	13,86	247,30	53,96	Vyhovuje
2	Kombinace č.2 - Q3:G1+G2	0,00	-44,21	-4,14	17,86	318,84	69,56	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_3 \times f_{yk}$						400,00		

Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	$\Delta\epsilon$ [-]	$s_{r,max}$ [m]	w [mm]	Posouzení
1	Kombinace č.3 - G1+G2	0,00	-34,29	-3,21	$844 \cdot 10^{-6}$	0,211	0,178	Vyhovuje
2	Kombinace č.4 - G1+G2+Q3	0,00	-40,24	-3,76	0,00106	0,211	0,223	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{max}							0,400	

Mezní stav použitelnosti **VYHOVUJE**

VYHOVUJE

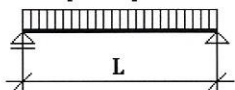
Překlady – věnce vyhovují uvažovanému zatížení včetně vyztužení (3+3+2 $\varnothing 12$ + třmínek $\varnothing 8\text{mm}$ $\dot{a} = 200\text{mm}$).

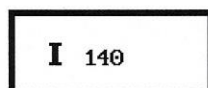
Návrh a posouzení ocelových válcovaných překladů a průvlaků nad otvory:

Průvlak P1 – 1.NP a 2.NP:

ST-11

VÝPOČET NAPĚTÍ A PRUHYBU VALCOVANEHO NOSNIKU PROSTĚ ULOŽENÉHO A ZAJISTENÉHO PROTI VYBOCENÍ

		Rozpetí	L [m] =	2.3
		Provozní zat.	Qs [kN/m] =	28.95
		Extremní zat.	Qd [kN/m] =	40.50



kusy 2

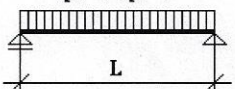
M _{max} [kNm] =	13.39
Napětí [MPa] =	163
Pruhyb [mm] =	4.4
L/Pruhyb =	524

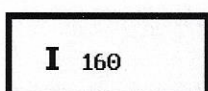
Navržený průvlak pod stropem průřezu 2xI140 vyhovuje uvažovanému zatížení.

Průvlak P2 – 1.NP:

ST-11

VÝPOČET NAPĚTÍ A PRUHYBU VALCOVANEHO NOSNIKU PROSTĚ ULOŽENÉHO A ZAJISTENÉHO PROTI VYBOCENÍ

		Rozpetí	L [m] =	2.0
		Provozní zat.	Qs [kN/m] =	48.50
		Extremní zat.	Qd [kN/m] =	65.80



kusy 2

M _{max} [kNm] =	16.45
Napětí [MPa] =	141
Pruhyb [mm] =	2.6
L/Pruhyb =	777

Navržený průvlak pod stropem průřezu 2xI160 vyhovuje uvažovanému zatížení.

Stropní konstrukce nad spojovacím krčkem:

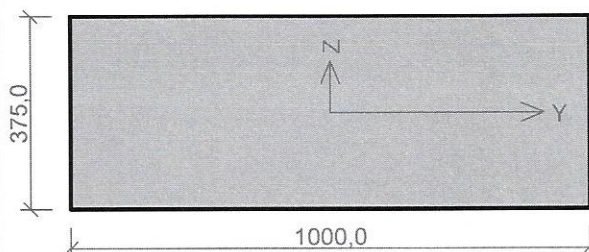
Strop konstrukčně navrhují z předepjatých železobetonových prvků tl. 150mm. Statický výpočet – posouzení této konstrukce je proveden dle podkladů výrobce a dodavatele těchto prvků. V rámci dodavatelské dokumentace doloží vybraný zhotovitel výrobně technickou dokumentaci vybraného dodavatele konstrukce včetně přesného statického výpočtu. Rozpětí stropních panelů je L_{max} = 2,00m – konstrukce je navržena konstrukčně

Konstrukce schodiště do 2.NP:

Konstrukce je navržena jako monolitická žb. lomená deska tl. 150mm vyztužená $\varnothing 12\text{mm}$ $\dot{a} = 150\text{mm}$ křížem. Konstrukce vyhovuje uvažovanému zatížení.

Návrh a posouzení zdiva stěn a pilířů:

Obvodová stěna 2.NP																																										
			Materiál Název: POROTHERM 38 S Profi P10 - Malta pro tenké spáry Pevnost v tlaku $f_k = 2,506 \text{ MPa}$ Pevnost ve smyku $f_{vko} = 0,3 \text{ MPa}$ Pevnost v tahu za ohybu okolo vodorovné osy $f_{xk1} = 0,15 \text{ MPa}$ Pevnost v tahu za ohybu okolo svislé osy $f_{xk2} = 0,15 \text{ MPa}$ Dílčí součinitel materiálu $\gamma_M = 2$ Součinitel dotvarování $\phi = 1$ Objemová hmotnost $\rho = 760$																																							
			Způsob podepření Účinná tloušťka: $0,375 \text{ m}$ Způsob podepření: Stěna podepřená v úrovni hlavy a paty Typ stropu: Železobetonový Výška stěny: $3,500 \text{ m}$ Vzpěrná výška: $h_{ef} = \rho_2 \times h = 0,75 \times 3,5 = 2,625 \text{ m}$																																							
Mezní stav únosnosti Štíhlost prvku $h_{ef}/t_{ef} = 7 \leq 27 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">č.</th> <th rowspan="3">Název</th> <th>N_{Ed}</th> <th>M_{Edy}</th> <th>V_{Edz}</th> <th rowspan="3">Posouzení</th> </tr> <tr> <th>N_{Rd}</th> <th>M_{Rdy}</th> <th>V_{Rdz}</th> </tr> <tr> <th>[kN/m]</th> <th>[kNm/m]</th> <th>[kN/m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="6">1</td> <td rowspan="2">Zat. případ 1 - Hlava</td> <td>-65,80</td> <td>2,00</td> <td>2,00</td> <td rowspan="2">Vyhovuje</td> </tr> <tr> <td>-379,08</td> <td>-</td> <td>69,41</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Zat. případ 1 - Střed</td> <td>-72,53</td> <td>2,00</td> <td>2,00</td> <td rowspan="2">Vyhovuje</td> </tr> <tr> <td>-373,98</td> <td>-</td> <td>70,76</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Zat. případ 1 - Pata</td> <td>-79,27</td> <td>2,00</td> <td>2,00</td> <td rowspan="2">Vyhovuje</td> </tr> <tr> <td>-392,02</td> <td>-</td> <td>72,10</td> </tr> </tbody> </table>						č.	Název	N_{Ed}	M_{Edy}	V_{Edz}	Posouzení	N_{Rd}	M_{Rdy}	V_{Rdz}	[kN/m]	[kNm/m]	[kN/m]	1	Zat. případ 1 - Hlava	-65,80	2,00	2,00	Vyhovuje	-379,08	-	69,41	Zat. případ 1 - Střed	-72,53	2,00	2,00	Vyhovuje	-373,98	-	70,76	Zat. případ 1 - Pata	-79,27	2,00	2,00	Vyhovuje	-392,02	-	72,10
č.	Název	N_{Ed}	M_{Edy}	V_{Edz}	Posouzení																																					
		N_{Rd}	M_{Rdy}	V_{Rdz}																																						
		[kN/m]	[kNm/m]	[kN/m]																																						
1	Zat. případ 1 - Hlava	-65,80	2,00	2,00	Vyhovuje																																					
		-379,08	-	69,41																																						
	Zat. případ 1 - Střed	-72,53	2,00	2,00	Vyhovuje																																					
		-373,98	-	70,76																																						
	Zat. případ 1 - Pata	-79,27	2,00	2,00	Vyhovuje																																					
		-392,02	-	72,10																																						
Mezní stav únosnosti - Vyhovuje																																										
Mezní stav použitelnosti Tloušťka (nejmenší rozměr) prvku $t_{ef} = 0,375 \text{ m} \geq 0,100 \text{ m} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$ Poměr výšky a tloušťky prvku $h/t_{ef} = 9,333 \leq 30,000 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$ Mezní stav použitelnosti - Vyhovuje																																										
Vyhovuje																																										

Obvodová stěna 1.NP**Materiál**

Název: POROTHERM 38 S Profi P10 - Malta pro tenké spáry

Pevnost v tlaku	$f_k = 2,506 \text{ MPa}$
Pevnost ve smyku	$f_{vk0} = 0,3 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu za ohybu okolo vodorovné osy	$f_{xk1} = 0,15 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu za ohybu okolo svislé osy	$f_{xk2} = 0,15 \text{ MPa}$
Dílčí součinitel materiálů	$\gamma_M = 2$
Součinitel dotvarování	$\phi = 1$
Objemová hmotnost	$\rho = 760$

Způsob podepření

Účinná tloušťka: 0,375m
 Způsob podepření: Stěna podepřená v úrovni hlavy a paty



Typ stropu: Železobetonový
 Výška stěny: 3,500m
 Vzpěrná výška: $h_{ef} = p_2 \times h = 0,75 \times 3,5 = 2,625 \text{ m}$

Mezní stav únosnostiŠtíhlost prvku $h_{ef}/t_{ef} = 7 \leq 27 \Rightarrow$ Vyhovuje

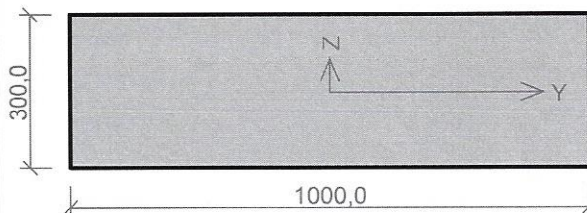
č.	Název	N_{Ed}	M_{Edy}	V_{Edz}	Posouzení
		N_{Rd}	M_{Rdy}	V_{Rdz}	
		[kN/m]	[kNm/m]	[kN/m]	
1	Zat. případ 1 - Hlava	-156,80	5,00	5,00	Vyhovuje
		-375,34	-	87,61	
	Zat. případ 1 - Střed	-163,53	5,00	5,00	Vyhovuje
		-366,34	-	88,96	
	Zat. případ 1 - Pata	-170,27	5,00	5,00	Vyhovuje
		-381,66	-	90,30	

Mezní stav únosnosti - Vyhovuje

Mezní stav použitelnostiTloušťka (nejmenší rozměr) prvku $t_{ef} = 0,375 \text{ m} \geq 0,100 \text{ m} \Rightarrow$ VyhovujePoměr výšky a tloušťky prvku $h/t_{ef} = 9,333 \leq 30,000 \Rightarrow$ Vyhovuje

Mezní stav použitelnosti - Vyhovuje

Vyhovuje

Střední stěna 2.NP**Materiál**

Název: POROTHERM 30 Profi P10 - Malta pro tenké spáry

Pevnost v tlaku	$f_k = 3,508 \text{ MPa}$
Pevnost ve smyku	$f_{vk0} = 0,3 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu za ohybu okolo vodorovné osy	$f_{xk1} = 0,15 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu za ohybu okolo svislé osy	$f_{xk2} = 0,15 \text{ MPa}$
Dílčí součinitel materiálu	$\gamma_M = 2$
Součinitel dotvarování	$\varphi = 1$
Objemová hmotnost	$\rho = 850$

Způsob podepření

Účinná tloušťka: 0,300m
 Způsob podepření: Stěna podepřená v úrovni hlavy a paty



Typ stropu: Železobetonový
 Výška stěny: 3,500m
 Vzpěrná výška: $h_{ef} = \rho_2 \times h = 0,75 \times 3,5 = 2,625 \text{ m}$

Mezní stav únosnostiŠtíhlost prvku $h_{ef}/t_{ef} = 8,75 \leq 27 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

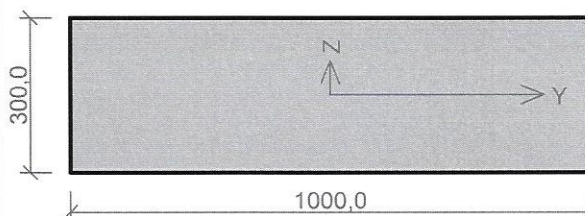
č.	Název	N_{Ed}	M_{Edy}	V_{Edz}	Posouzení
		N_{Rd}	M_{Rdy}	V_{Rdz}	
		[kN/m]	[kNm/m]	[kN/m]	
1	Zat. případ 1 - Hlava	-106,50	4,00	4,00	Vyhovuje
		-374,01	-	66,30	
	Zat. případ 1 - Střed	-112,52	4,00	4,00	Vyhovuje
		-355,08	-	67,50	
	Zat. případ 1 - Pata	-118,55	4,00	4,00	Vyhovuje
		-387,41	-	68,71	

Mezní stav únosnosti - Vyhovuje

Mezní stav použitelnostiTloušťka (nejmenší rozměr) prvku $t_{ef} = 0,300 \text{ m} \geq 0,100 \text{ m} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$ Poměr výšky a tloušťky prvku $h/t_{ef} = 11,667 \leq 30,000 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Mezní stav použitelnosti - Vyhovuje

Vyhovuje

Střední stěna 1.NP**Materiál**

Název: POROTHERM 30 Profi P10 - Malta pro tenké spáry

Pevnost v tlaku	$f_k = 3,508 \text{ MPa}$
Pevnost ve smyku	$f_{vk0} = 0,3 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu za ohybu okolo vodorovné osy	$f_{xk1} = 0,15 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu za ohybu okolo svislé osy	$f_{xk2} = 0,15 \text{ MPa}$
Dílčí součinitel materiálu	$\gamma_M = 2$
Součinitel dotvarování	$\phi = 1$
Objemová hmotnost	$\rho = 850$

Způsob podepření

Účinná tloušťka: 0,300m
 Způsob podepření: Stěna podepřená v úrovni hlavy a paty



Typ stropu: Železobetonový
 Výška stěny: 3,500m
 Vzpěrná výška: $h_{ef} = p_2 \times h = 0,75 \times 3,5 = 2,625 \text{ m}$

Mezní stav únosnostiŠtíhlost prvku $h_{ef}/t_{ef} = 8,75 \leq 27 \Rightarrow$ Vyhovuje

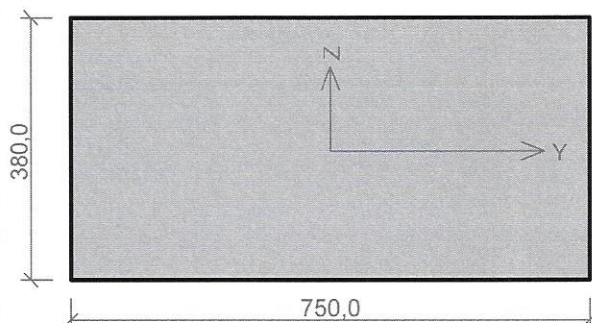
č.	Název	N_{Ed}	M_{Edy}	V_{Edz}	Posouzení
		N_{Rd}	M_{Rdy}	V_{Rdz}	
		[kN/m]	[kNm/m]	[kN/m]	
1	Zat. případ 1 - Hlava	-225,40	7,00	7,00	Vyhovuje
		-396,83	-	90,08	
	Zat. případ 1 - Střed	-231,42	7,00	7,00	Vyhovuje
		-374,23	-	91,28	
	Zat. případ 1 - Pata	-237,45	7,00	7,00	Vyhovuje
		-402,36	-	92,49	

Mezní stav únosnosti - Vyhovuje

Mezní stav použitelnostiTloušťka (nejmenší rozměr) prvku $t_{ef} = 0,300 \text{ m} \geq 0,100 \text{ m} \Rightarrow$ VyhovujePoměr výšky a tloušťky prvku $h/t_{ef} = 11,667 \leq 30,000 \Rightarrow$ Vyhovuje

Mezní stav použitelnosti - Vyhovuje

Vyhovuje

Pilíř P1 - obvodová stěna 1.NP**Materiál**

Název: POROTHERM 38 S Profi P10 - Malta pro tenké spáry

Pevnost v tlaku	f_k	= 2,506 MPa
Pevnost ve smyku	f_{vk0}	= 0,3 MPa
Pevnost v tahu za ohybu okolo vodorovné osy	f_{xk1}	= 0,15 MPa
Pevnost v tahu za ohybu okolo svislé osy	f_{xk2}	= 0,15 MPa
Dílčí součinitel materiálu	γ_M	= 2
Součinitel dotvarování	φ	= 1
Objemová hmotnost	ρ	= 760

Vzpěr

Typ výpočtu: Imperfekce a vzpěr řešeny samostatně ve směru os

Vzpěrná délka Y: $2,500 \times 1,00 = 2,500\text{m}$ Vzpěrná délka Z: $2,500 \times 1,00 = 2,500\text{m}$ **Mezní stav únosnosti**Štíhlost prvku $h_{ef}/l_{ef} = 6,579 \leq 27 \Rightarrow$ Vyhovuje

č.	Název	N _{Ed}	M _{Edy}	M _{Edz}	V _{Edz}	V _{Edy}	Posouzení
		N _{Rd}	M _{Rdy}	M _{Rdz}	V _{Rdz}	V _{Rdy}	
		[kN]	[kNm]		[kN]		
1	Zat. případ 1 - Hlava	-275,50	6,00	1,00	7,00	2,00	Vyhovuje
		-296,51	-	-	89,06	25,45	
	Zat. případ 1 - Střed	-279,16	6,00	1,00	7,00	2,00	Vyhovuje
		-289,61	-	-	89,06	25,45	
	Zat. případ 1 - Pata	-282,81	6,00	1,00	7,00	2,00	Vyhovuje
		-297,45	-	-	89,06	25,45	

Mezní stav únosnosti - Vyhovuje

Vyhovuje

Navržené zdivo stěn a pilířů vyhovuje uvažovanému zatížení.

Návrh a posouzení základových konstrukcí:**Posouzení plošného základu****Vstupní data****Projekt**

Akce : Novostavba pavilonu MŠ Třemošná

Část : Pas pod obvodovou stěnou

Datum : 14. 11. 2019

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 odvozené podmínky : ČSN 73 1001

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

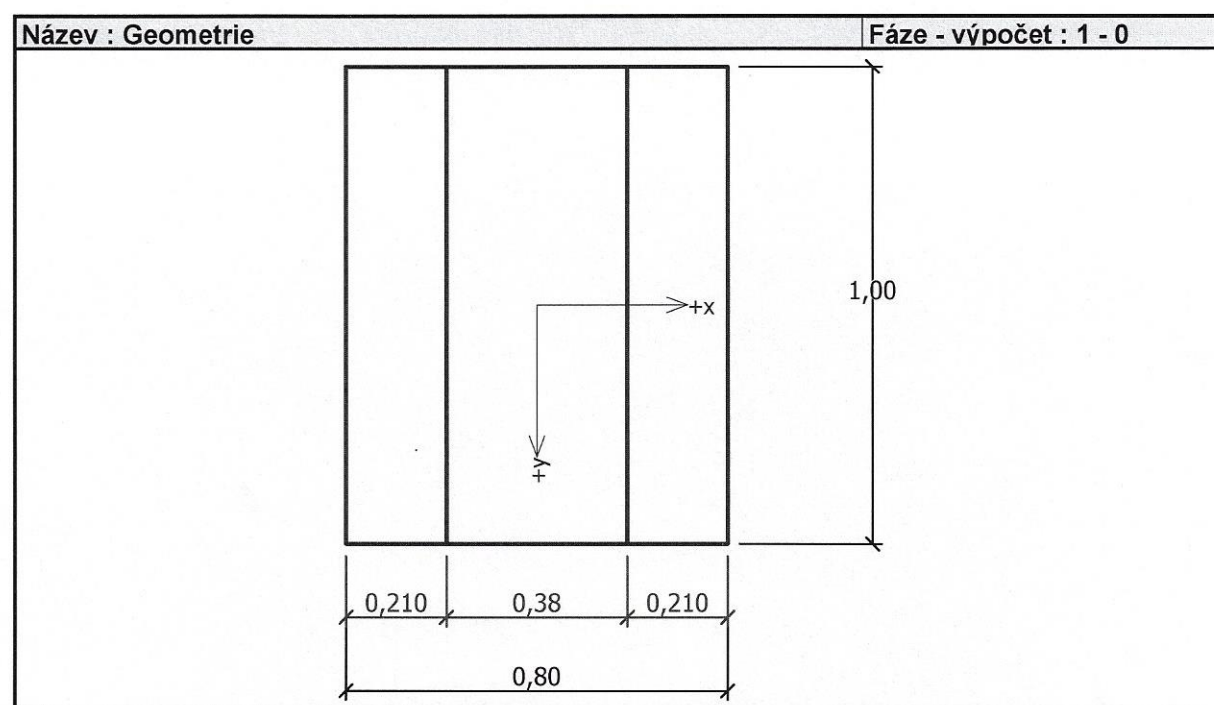
Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F5, konzistence pevná, $S_r < 0,8$		21,00	30,00	20,00	10,00	

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

Parametry zemin**Třída F5, konzistence pevná, $S_r < 0,8$** Objemová tíha : $\gamma = 20,00$ kN/m³Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$ Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 30,00$ kPaEdometrický modul : $E_{oed} = 18,00$ MPaKoef. strukturní pevnosti : $m = 0,20$ Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00$ kN/m³

Založení**Typ základu: základový pas**Hloubka od původního terénu $h_z = 1,20$ mHloubka základové spáry $d = 1,00$ mTloušťka základu $t = 1,00$ 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: základový pas**Celková délka pasu = $1,00$ mŠířka pasu (x) = $0,80$ mŠířka sloupu ve směru x = $0,38$ mObjem pasu = $0,80 \text{ m}^3/\text{m}$

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

**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

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

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	Třída F5, konzistence pevná, $S_r < 0,8$	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M_y [kNm/m]	H_x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	195,45	10,00	10,00
2	Ano		Zatížení č. 1 - provozní	Užitné	139,61	7,14	7,14

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené 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
Zatížení č. 1	0,00	0,00	269,61	342,69	78,68	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 20,24$ kN/m

Spočtená tíha nadloží $Z = 0,00$ kN/m

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 0,96$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 2,53$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 342,69$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 269,61$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE**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. (Zatížení č. 1)

Zemní odpor: klidový

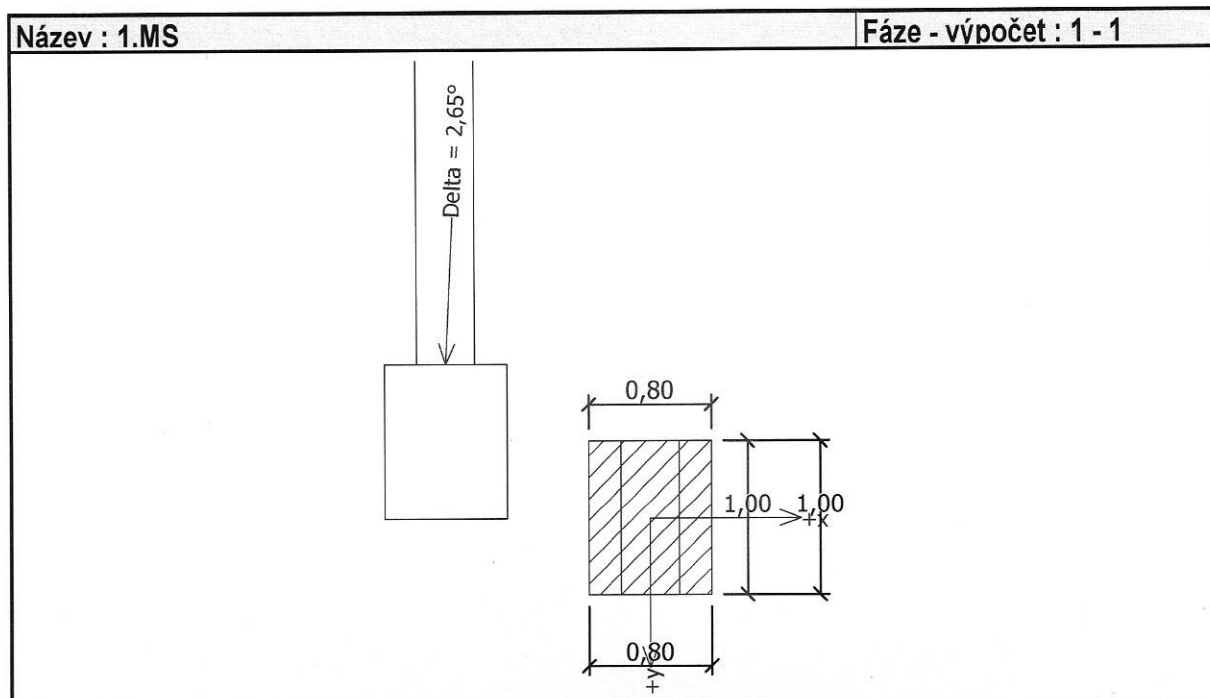
Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 3,95$ kN

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 81,89$ kN

Extrémní horizontální síla $H = 10,00 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE



Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepriznivějších zatěžovacích stavů.

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

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 18,40 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 0,00 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany $= 2,6 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 2,8 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 2,8 \text{ mm}$

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

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{\text{def}} = 8,40 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=6975,45$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=3571,43$)

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 $e_t = 0,000 < 0,333$

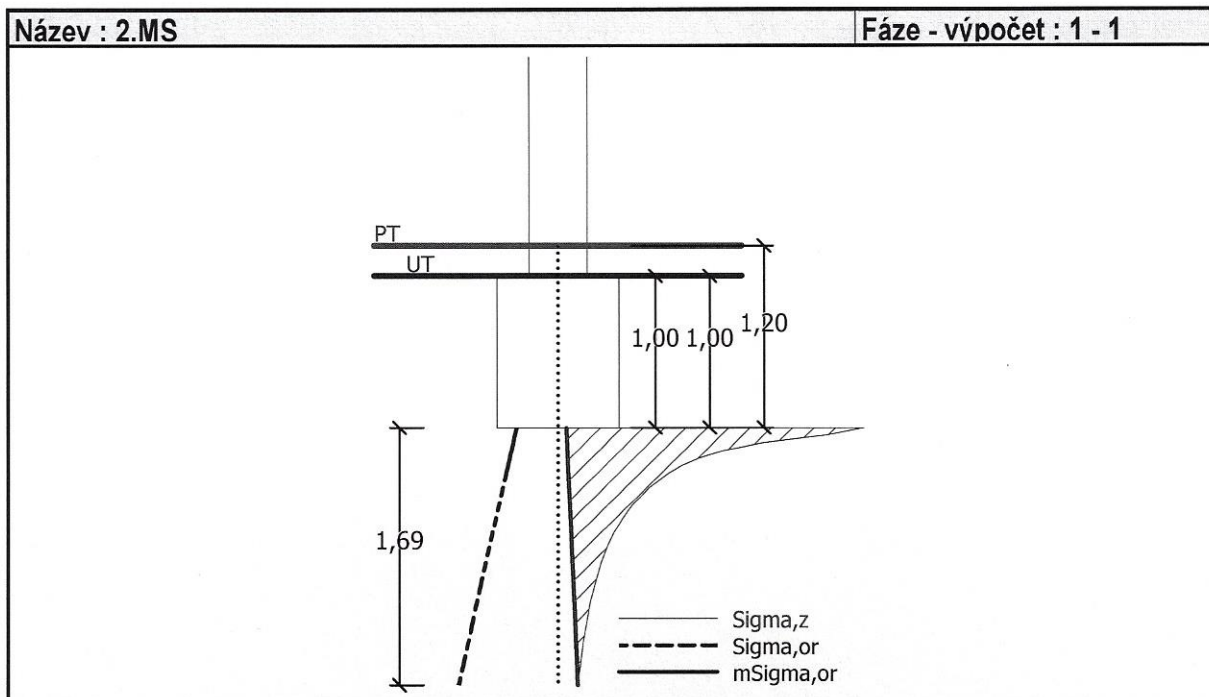
Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 3,1 mm

Hloubka deformační zóny = 1,69 m

Natočení ve směru šířky = 0,000 ($\tan \cdot 1000$); ($6,4E-17^\circ$)



Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

Maximální vyložení patky je menší než $0,50 \cdot$ tloušťka patky, výztuž není nutná.

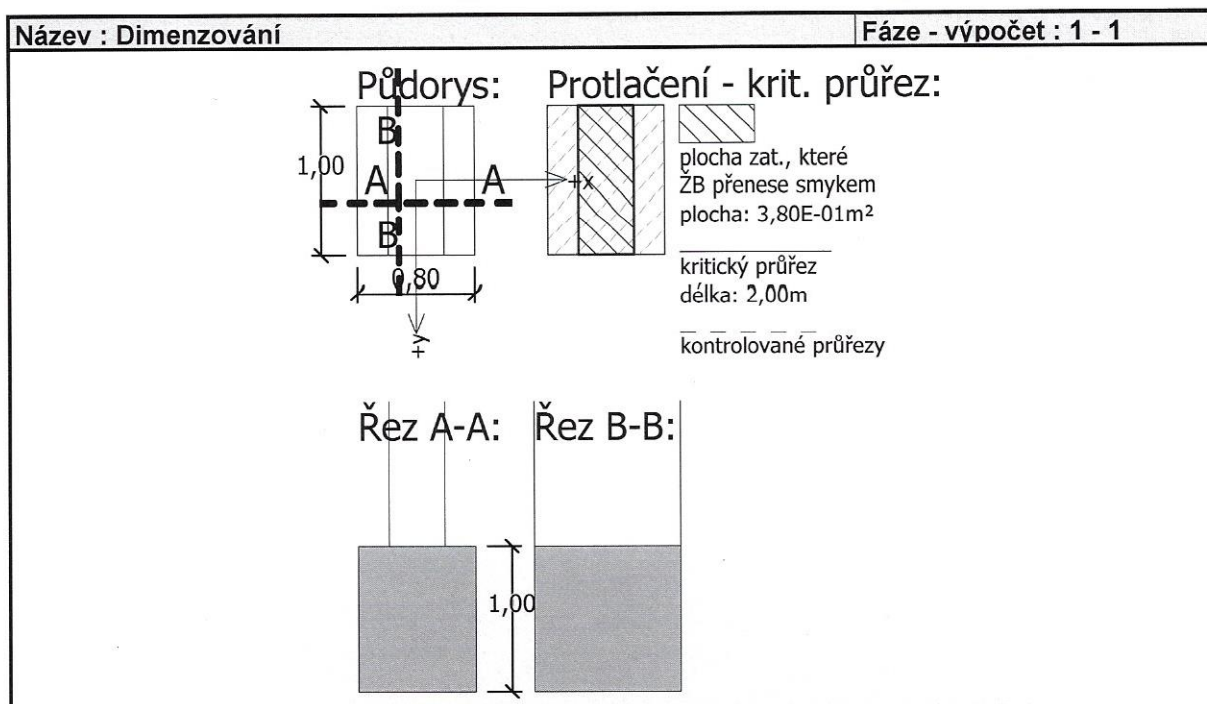
Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 195,45 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy	=	92,84 kN
Síla přenášená smykovou pevností ŽB	=	102,61 kN
Uvažovaný obvod sloupu	u_0	= 2,00 m
Smykové napětí na obvodu sloupu	$v_{Ed,max}$	= 0,07 MPa
Únosnost na obvodu sloupu	$v_{Rd,max}$	= 2,94 MPa

Základ na protlačení VYHOVUJE



Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Akce : Novostavba pavilonu MŠ Třemošná

Část : Pas pod střední stěnou

Datum : 14. 11. 2019

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 odvodněné podmínky : ČSN 73 1001

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	[-]

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

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F5, konzistence pevná, $S_r < 0,8$		21,00	30,00	20,00	10,00	

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

Parametry zemin**Třída F5, konzistence pevná, $S_r < 0,8$**

Objemová tíha :	γ	=	20,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	21,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	30,00 kPa
Edometrický modul :	E_{oed}	=	18,00 MPa
Koef. strukturní pevnosti :	m	=	0,20
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	20,00 kN/m ³

Založení**Typ základu: základový pas**

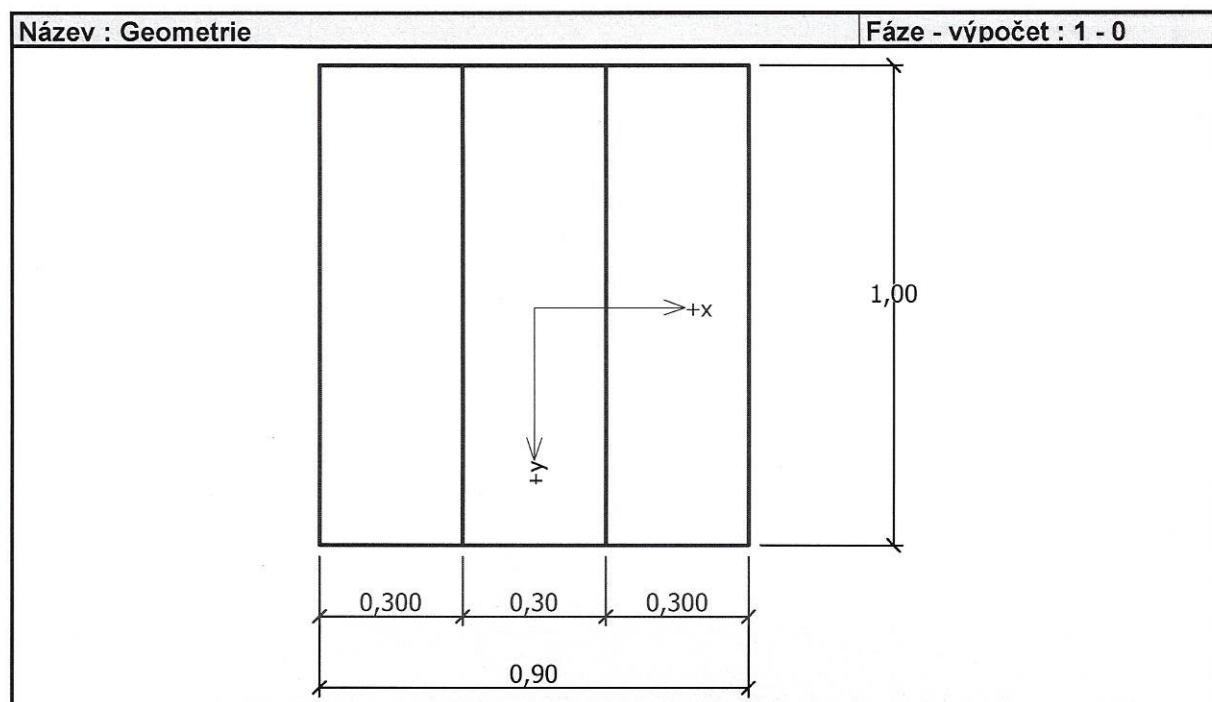
Hloubka od původního terénu	h_z	=	1,20 m
Hloubka základové spáry	d	=	1,00 m
Tloušťka základu	t	=	1,00 m
Sklon upraveného terénu	s_1	=	0,00 °
Sklon základové spáry	s_2	=	0,00 °

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

Geometrie konstrukce**Typ základu: základový pas**

Celková délka pasu	=	1,00 m
Šířka pasu (x)	=	0,90 m
Šířka sloupu ve směru x	=	0,30 m
Objem pasu	=	0,90 m ³ /m

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

**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

 $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ **Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	Třída F5, konzistence pevná, $S_r < 0,8$	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M_y [kNm/m]	H_x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	278,50	10,00	10,00
2	Ano		Zatížení č. 1 - provozní	Užitné	198,93	7,14	7,14

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené 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
Zatížení č. 1	0,00	0,00	334,74	357,84	93,55	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 22,77$ kN/m

Spočtená tíha nadloží $Z = 0,00$ kN/m

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 1,08$ m

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

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 357,84$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 334,74$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

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. (Zatížení č. 1)

Zemní odpor: klidový

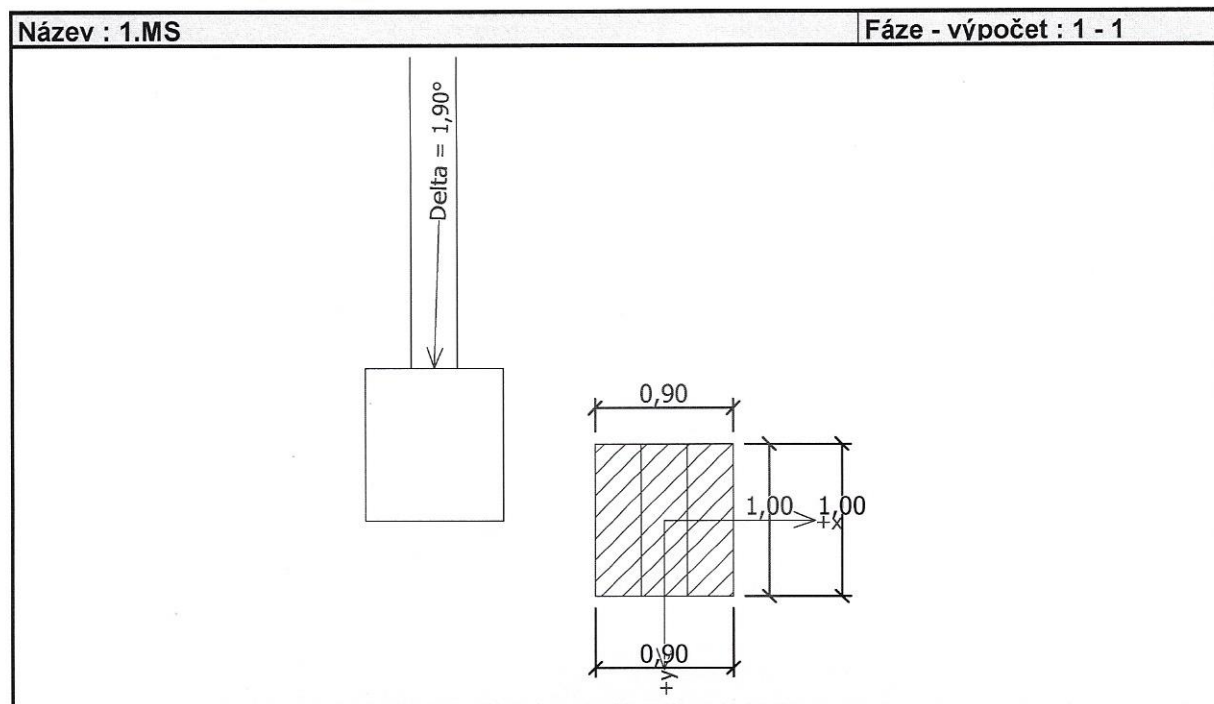
Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 4,44$ kN

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 110,05$ kN

Extrémní horizontální síla $H = 10,00$ kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE



Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejneprůznivějších zatěžovacích stavů.

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

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 20,70 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 0,00 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany $= 3,8 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 3,9 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 3,9 \text{ mm}$

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

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{\text{def}} = 8,40 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=4899,08$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=3571,43$)

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 $e_t = 0,000 < 0,333$

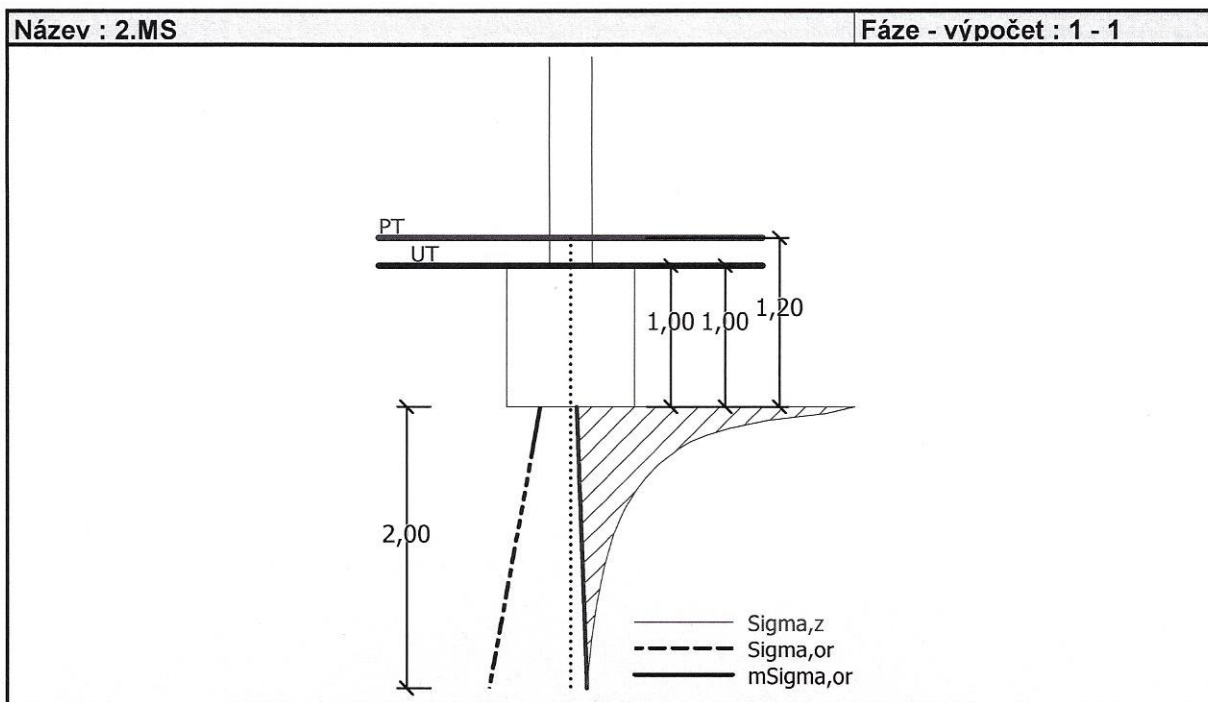
Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu $= 4,4 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny $= 2,00 \text{ m}$

Natočení ve směru šířky $= 0,000 \text{ (tan}^{\circ}1000\text{); (2,8E-17}^{\circ}\text{)}$



Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepriznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

Maximální vyložení patky je menší než $0,50 \cdot \text{tloušťka patky}$, výztuž není nutná.

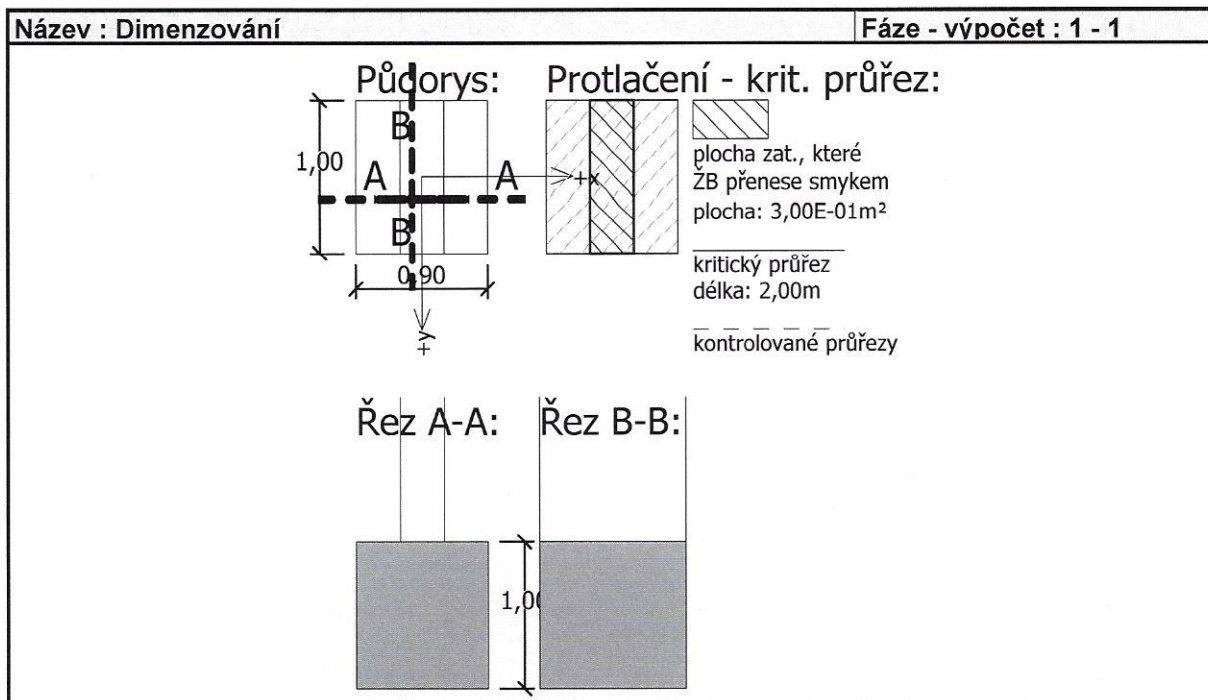
Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 278,50 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy	=	92,83 kN
Síla přenášená smykovou pevností ŽB	=	185,67 kN
Uvažovaný obvod sloupu	u_0	= 2,00 m
Smykové napětí na obvodu sloupu	$V_{Ed,max}$	= 0,12 MPa
Únosnost na obvodu sloupu	$V_{Rd,max}$	= 2,94 MPa

Základ na protlačení VYHOVUJE



Navržené základové pasy šířky 800mm a 900mm vyhovují uvažovanému zatížení za předpokladů uvedených ve výpočtu, především únosnost základové zeminy. Tyto hodnoty je nutné při provádění ověřit.

Návrh a posouzení konstrukce ocelového venkovního schodiště:

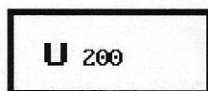
Návrh a posouzení ocelové schodnice:

ST-11



VÝPOČET NAPETÍ A PRUHYBU VALCOVANEHO NOSNIKU PROSTĚ ULOŽENÉHO A ZAJISTENÉHO PROTI VYBOCENÍ

	Rozpetí	L	[m]	=	4.0
	Provozní zat.	Qs	[kN/m]	=	5.2
	Extremní zat.	Qd	[kN/m]	=	6.5

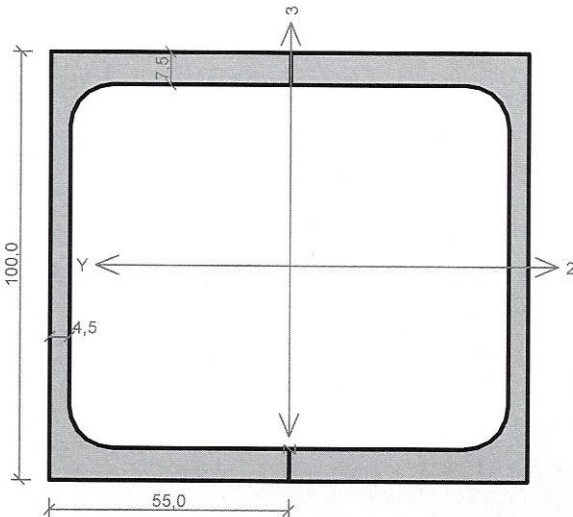


kusy 1

M _{max}	[kNm]	=	13.00
Napětí	[MPa]	=	68
Pruhyb	[mm]	=	4.3
L/Pruhyb		=	925

Konstrukčně navržená schodnice U200 vyhovuje uvažovanému zatížení.

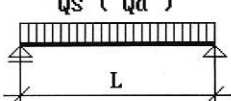
Návrh a posouzení ocelového sloupku schodiště:

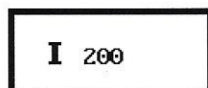
Sloupek schodiště - rohový	
	<p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez 2 x UPE 100 Průřezová plocha: $A = 2,500E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 55,0 \text{ mm}$ $z_T = 50,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 4,140E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 3,986E06 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -8,280E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 7,247E04 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 8,280E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -7,247E04 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 5,501E06 \text{ mm}^4$ Výsečový moment setrvačnosti: $I_\omega = 1,683E08 \text{ mm}^6$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 9,603E04 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 8,987E04 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10025 : Fe 360 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 235,0 MPa Mez pevnosti f_u : 360,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p>
<p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Zat. případ 1 $N = -75,500 \text{ kN}$ $V_z = 5,000 \text{ kN}$ $M_y = 5,000 \text{ kNm}$ $V_y = 5,000 \text{ kN}$ $M_z = -5,000 \text{ kNm}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p>	
<p>Parametry vzpěru Délka dílce: 4,000 m $L_z = 4,000 \text{ m}$ $k_z = 1,000$ $L_{cr,z} = 4,000 \text{ m}$ $L_y = 4,000 \text{ m}$ $k_y = 1,000$ $L_{cr,y} = 4,000 \text{ m}$</p>	
<p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1 Posudek smyku od posouvající síly V_z: $5,000 \text{ kN} < 112,951 \text{ kN}$ Vyhovuje Posudek smyku od posouvající síly V_y: $5,000 \text{ kN} < 214,709 \text{ kN}$ Vyhovuje Vnitřní síly: $N = -75,500 \text{ kN}$; $M_y = 5,000 \text{ kNm}$; $M_z = -5,000 \text{ kNm}$ Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu: Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -371,861 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 22,566 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = -21,120 \text{ kNm}$ $0,203 + 0,222 + 0,237 = 0,661 < 1$ Vyhovuje Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -363,663 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 22,566 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = -21,120 \text{ kNm}$ $0,208 + 0,222 + 0,237 = 0,666 < 1$ Vyhovuje Posouzení štíhlosti dílce: štíhlost dílce: 100,2 mezní štíhlost: 120,0 Štíhlost dílce vyhovuje Průřez vyhovuje</p>	
VYHOVUJE	

Návrh a posouzení ocelového vodorovného prvku:

ST-11

**VÝPOČET NAPETÍ A PRUHYBU VALCOVANEHO NOSNIKU
PROSTE ULOZENÉHO A ZAJISTENÉHO PROTI VYBOCENÍ**

	Rozpetí	L [m]	=	3.0
	Provozní zat.	Qs [kN/m]	=	13.5
	Extremní zat.	Qd [kN/m]	=	19.20



kusy 1

M _{max}	[kNm]	=	21.60
Napětí	[MPa]	=	101
Pruhby	[mm]	=	3.2
L/Pruhby		=	946

Konstrukčně navržený prvek I200 vyhovuje uvažovanému zatížení.

V Plzni dne 15. 11. 2019



Ing. Jan Valko