


Zodpovědný projektant	Navrhl	Vypracoval	Kontroloval	PROJEKTANT ČÁSTI PD	
Ing. Vlastimil Bárta	Ing. Vlastimil Bárta	Ing. David Kubín	Ing. Vlastimil Bárta	<div> STATIKA BARTA s.r.o.</div> <div>Bezručova 1570/1, 678 01 Blansko Tel. : 604 342 442 E-mail : barta.vlastimil@post.cz</div>	
Investor : Pod Strážnicí 499, 679 63 Velké Opatovice					
Místo stavby : Město Velké Opatovice, Zámek č. 14, 679 63 Velké Opatovice					
Název stavby : MODERNIZACE ODBORNÝCH UČEBEN ZŠ VELKÉ OPATOVICE				Formát	A4
				Datum	01/2019
				Stupeň	DPS
				Čís. zakázky	1581
Název výkresu : STATICKÝ VÝPOČET				Měřítko : -	Č. výkresu : 01

OBSAH

1. VŠEOBECNÁ ČÁST	2
1.1 Evidenční údaje.....	2
1.2 Podklady pro výpočet.....	2
1.3 Použitá literatura	2
1.4 Základní charakteristika	2
1.5 Požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí.....	2
1.6 Specifické požadavky na obsah dokumentace zajišťované zhotovitelem.....	2
1.7 Mechanická odolnost a stabilita	3
1.8 Popis konstrukce.....	3
2. VÝPOČTOVÁ ČÁST	5
2.1 Postup výpočtu.....	5
2.2 Materiálové charakteristiky.....	5
2.3 Zatížení	6
2.4 Posouzení	7
2.4.1. Základová deska	7
3. ZÁVĚR.....	11

1. VŠEOBECNÁ ČÁST

1.1 Evidenční údaje

Akce :	MODERNIZACE ODBORNÝCH UČEBEN ZŠ VELKÉ OPATOVICE
Lokalita:	Pod Strážnicí 499, 679 63 Velké Opatovice
Investor :	Město Velké Opatovice, Zámek č. 14, 679 63 Velké Opatovice
Projektant:	Ing. Ilona Janíková s.r.o., Újezd u Boskovic č.118
Statika:	Ing. Vlastimil Bárta, Sudice 159, mob.: 604 342 442, ČKAIT 1004858 Autorizovaný inženýr pro obor mosty a inž. konstrukce, statika a dynamika staveb

1.2 Podklady pro výpočet

Podkladem pro zpracování jsou:

- výkresová dokumentace – Ing. Ilona Janíková s.r.o., Újezd u Boskovic č.118

1.3 Použitá literatura

ČSN EN 1990 Eurokód:	Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1:	Zatížení konstrukcí
ČSN EN 1992-1 Eurokód 2:	Navrhování betonových konstrukcí
ČSN EN 1993-1 Eurokód 3:	Navrhování ocelových konstrukcí
ČSN EN 1997-1 Eurokód 7:	Navrhování geotechnických konstrukcí

1.4 Základní charakteristika

V rámci projektové dokumentace byly provedeny návrhy na základě objednávky objednatele. Tyto návrhy byly v rozpracovanosti konzultovány s objednatelem a vychází z tvarového řešení zadaného objednatelem.

1.5 Požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí

Je nutná odborná kontrola, případně přebírka provedení žb konstrukcí, základových konstrukcí a základových púd v rýhách a výkopech, provedení vyztužení konstrukcí. Životnost stavby byla v hlavních nosných konstrukčních prvcích uvažována 50let dle ČSN EN při provádění pravidelné a řádné údržby. Ostatní části objektu podléhají životností stanoveným výrobcí, dodavateli a stávajícímu stavu a provedení.

1.6 Specifické požadavky na obsah dokumentace zajišťované zhotovitelem

Technologický postup prací bude proveden zhotovitelem. Před započítím prací budou identifikovány přesné polohy, průběhy a výšky všech inženýrských sítí v dosahu staveniště. Tyto budou předány zhotoviteli a bude o tomto kroku učiněn zápis ve Stavebním deníku. Při případném zastižení HPV bude přizpůsobena technologie výroby a bude přivolán projektant. Výrobní a dílenská dokumentace ocelových a kovových konstrukcí. Pažení stavebních jam a výkopů. Autorský dozor ani následné konzultace projektanta nejsou součástí této dokumentace a budou objednávány zvlášť. Uvažovaná únosnost základové spáry je $R_{dt} = \min. 150 \text{ kPa}$ (zemina tř. F6-tuhá až pevná). Před započítím prací je nutné tento předpoklad ověřit.

1.7 Mechanická odolnost a stabilita

Statickým výpočtem, je mimo jiné prokázáno, že v rámci tímto projektem uvažovaných konstrukcí a zadaných parametrů IG podloží :

1. Nedojde ke zřícení stavby nebo její části.
2. Nedojde k většímu stupni nepřipustného přetvoření. Přetvoření konstrukce bude úměrné plánované stavební činnosti. Způsob zajištění, demontáží konstrukčních prvků nebo celků, bourání a následné výstavby bude proveden na návrh a zodpovědnost dodavatele stavby, který případně zpracuje na jednotlivé činnosti odpovídající technologický postup. Okolní stavby ani pozemky nesmí být pracemi nikterak ovlivněny.
3. Nedojde k poškození jiných částí stavby nebo technických zařízení anebo instalovaného vybavení v důsledku většího přetvoření nosné konstrukce. Jedná se části konstrukcí a konstrukce známé a přesně identifikované v průběhu projekčních prací či následných prohlídek a dopřesnění dodavatelem.

1.8 Popis konstrukce

všeobecný popis - jedná se o vestavbu výtahové šachty do stávajícímu objektu. Výtahová šachta bude procházet přes čtyři patra tj. výšky 15,2m. Půdorysný rozměr šachty je 1,6 x 2,3m.

základové konstrukce - Základová spára bude vytvořena na potřebné výškové úrovni a zemní pláň nesmí být znehodnocena deštěm, pojezdem či jinak. V takovém případě je nutné znehodnocenou pláň odtěžit. Založení bude plošné na základové desce z betonu C20/25. Tloušťka desky bude 300mm. Deska bude vyztužena při obou površích betonářskou výztuží R8 po 100mm. Použita bude betonářská výztuž B 500B (10 505R)

Ze základové desky bude vytažena svislá výztuž R12 po 250mm do stěn ze ztraceného bednění. Základovou spáru převezme autorizovaný geotechnik.

Základovou patku budou betonovány na podkladní beton tl. min. 100mm. Pod podkladním betonem, je nutné provést hutněný roznášecí a konsolidační šterkopískový polštář (velikost frakce 0-63mm) mocnosti min. 200mm. Násyp i pláň musí být hutněné na parametry:

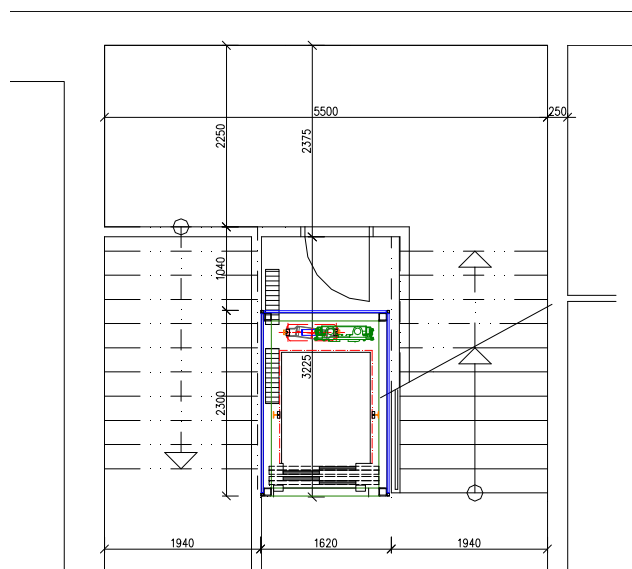
Pláň na: $E_{def,2} = \min. 10 \text{ MPa}$, $E_{def,2}/E_{def,1} < 2,5$ při 95% zhutnění dle Procter Standard

Šterkopískový polštář: $E_{def,2} = \min. 30 \text{ MPa}$, $E_{def,2}/E_{def,1} < 2,5$ při 95% zhutnění dle Procter Standard

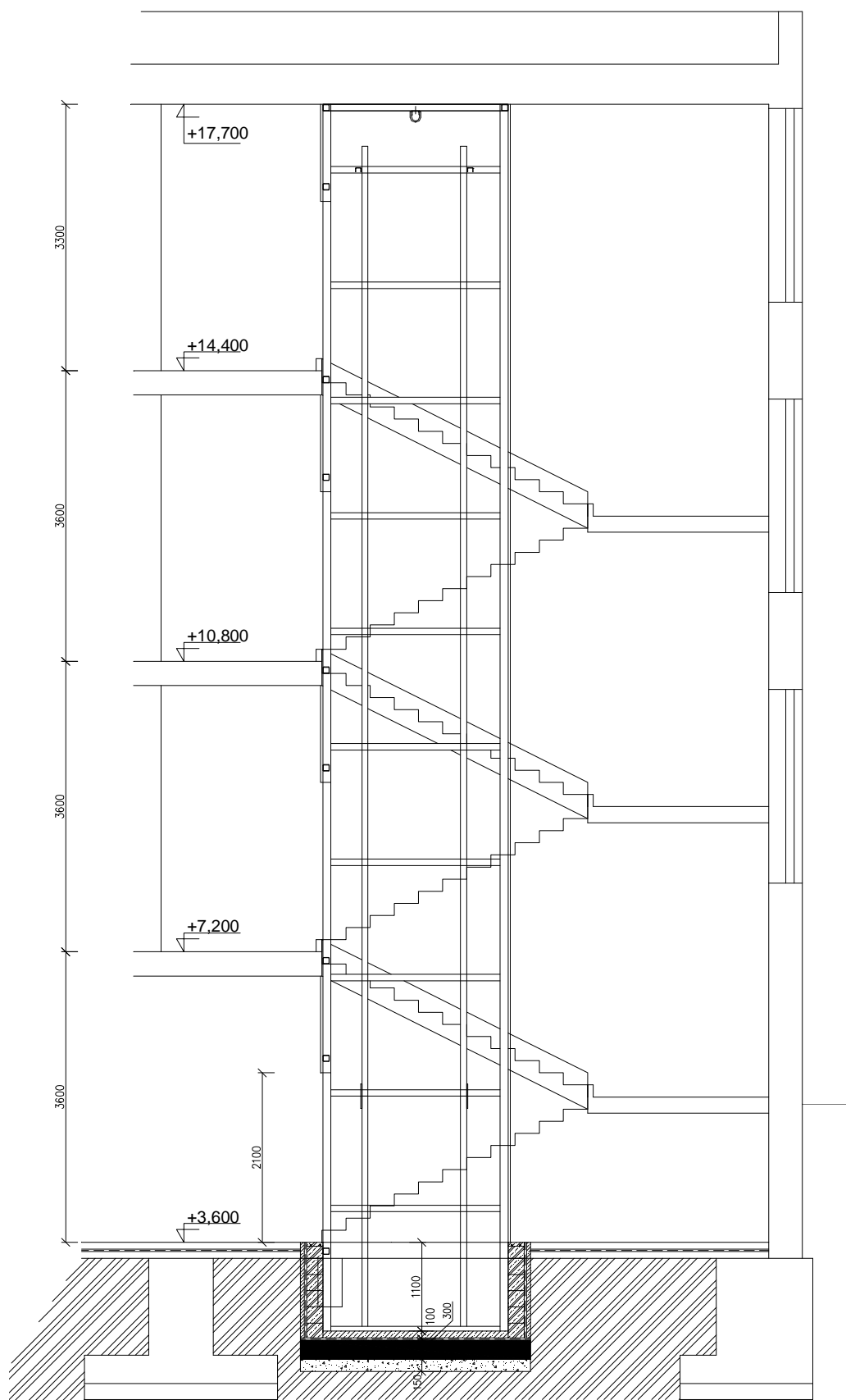
Realizovatelnost těchto hodnot musí potvrdit před provedením základových konstrukcí zodpovědný geotechnik zápisem do stavebního deníku!

svislé nosné konstrukce - Svislý nosný systém je tvořen samonosnou ocelovou konstrukcí. Zdivo na styku se zemínou bude ze ztraceného bednění tl. 200mm.

Půdorys



Příčný řez



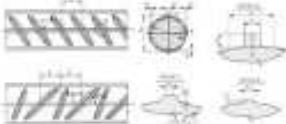
2. VÝPOČTOVÁ ČÁST

2.1 Postup výpočtu

Zatížení je uvažováno dle EN 1991. Posouzení nk je provedeno pomocí metody mezních stavů. Jsou vyhodnoceny odpovídající vnitřní síly v nejnepříznivějších řezech.

2.2 Materiálové charakteristiky

Betonářské oceli v ČR, označení a charakteristiky dle ČSN EN 10080 a ČSN 42 0139

Označení dle EN	Označení dle národních norem	Norma	Min. mez kluzu f_{yk} [MPa]	Min. pevnost v tahu f_{tk} [MPa]	Třída tažnosti	Sortiment profilů ¹⁾	Povrch
B 420B	A 400 NR	LNEC E 449	400	460	B	Základní sortiment pro tyče (délka 6 m, 12 m): 6-8-10-12-14-16-18-20-22-25-28-32-39 ²⁾ -50 ²⁾ Sortiment pro svítky: 6-8-10-12-14-16 Sortiment pro sítě ³⁾ 4-4,2-5-5,5-6-6,5-7-7,5-8-8,5-9 U některých výzruží mohou výrobci dodávat i jiné profily. 	žebříkový
B 500B	10 505.9	ČSN 42 0139	500	550	B		
	A 500 NR	LNEC E 450	500	550	B		
	B 500B	ZAG STS-07/014	500 - 650	550 (540)	B		
	BSt 500 S	DIN 488	500	550	B		
	BSt 500 WR		500	550	B		
B 550B	BSt 550	ÖNORM B 4200	550	620	B		
B 500A	BSt 500 M	DIN 488	500	550	A		
	BSt 500 KR		510	550	A		
	M 500	ÖNORM B 4200	500	560	A		

Pevnostní třídy betonů a jejich charakteristiky

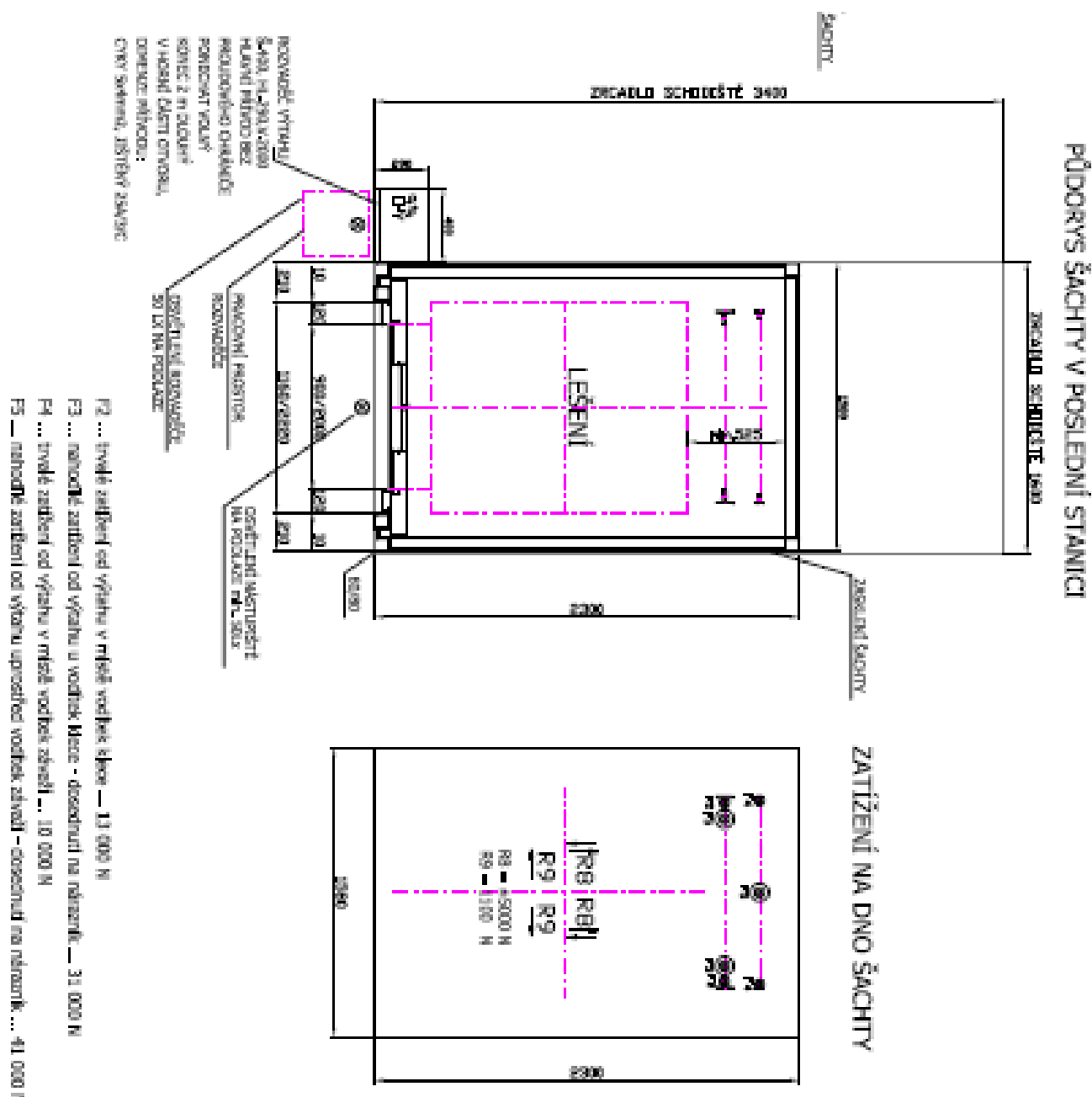
Charakteristika betonu		Třídy betonu													Vztah	
		C 12/15	C 16/20	C 20/25	C 25/30	C 30/37	C 35/45	C 40/50	C 45/55	C 50/60	C 55/67	C 60/75	C 70/85	C 80/95		C 90/105
Pevnost v tlaku	f_{ck} [MPa]	12	16	20	25	30	35	40	45	50	55	60	70	80	90	$f_{ck} = f_{ck,exp}$ [viz EN 206-1]
	$f_{ck,cube}$ [MPa]	15	20	25	30	37	45	50	55	60	67	75	85	95	105	
	f_{cm} [MPa]	20	24	28	33	38	43	48	53	58	63	68	78	88	98	$f_{cm} = f_{ck} + 8$ [MPa]
Pevnost v tahu	f_{ctm} [MPa]	1,5	1,9	2,2	2,6	2,9	3,2	3,5	3,8	4,1	4,2	4,4	4,6	4,8	5,0	$f_{ctm} = 0,3 f_{ck}^{(2/3)} \leq 0,50/60$ $f_{ctm} = 2,12 \ln(1 + (f_{cm}/10)) > 0,50/60$
	$f_{ctk,0,05}$ [MPa]	1,1	1,3	1,5	1,8	2,0	2,2	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,2	3,4	3,5	$f_{ctk,0,05} = 0,7 f_{ctm}$ (0,05 kvantil)
	$f_{ctk,0,95}$ [MPa]	2,0	2,5	2,9	3,3	3,8	4,2	4,6	4,9	5,3	5,5	5,7	6,0	6,3	6,5	$f_{ctk,0,95} = 1,3 f_{ctm}$ (0,95 kvantil)
E_{cm} [GPa]		27	29	30	31	32	34	35	36	37	38	39	41	42	44	$E_{cm} = 22 (f_{cm}/10)^{0,3}$ (f_{cm} v MPa)

Tab. – Charakteristické pevnosti oceli
(pro tloušťku materiálu $t \leq 40$ mm)

Pevnostní třída	S 235	S 275	S 355
Mez kluzu f_y (MPa)	235	275	355
Mez pevnosti f_u (MPa)	360	430	510

2.3 Zatížení

Zatížení výtahem



Proměnné užité

- obytné kat.A - $q_n = 1,5 \text{ kN/m}^2$ - stropní konstrukce
- obytné kat.A - $q_n = 3,0 \text{ kN/m}^2$ - schodiště

2.4 Posouzení

2.4.1. Základová deska

Rozměry: tl. 300mm

Materiál: beton C20/25,

betonářská výztuž spodní i horní směr X a Y: R8 po 100mm , krytí 35mm, B 500B

Posouzení

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


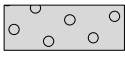
Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

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	Třída F6, konzistence tuhá		19,00	12,00	21,00	11,00	
2	Třída G1, ulehlá		41,50	0,00	21,00	11,00	

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

Parametry zemín

Třída F6, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 21,00$ kN/m³

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 19,00$ °

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00$ kPa

Edometrický modul : $E_{oed} = 9,50$ MPa

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00$ kN/m³

Třída G1, ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 21,00$ kN/m³

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 41,50$ °

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00$ kPa

Edometrický modul : $E_{oed} = 478,00 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: excentrická patka

Hloubka od původního terénu $h_z = 1,20 \text{ m}$
 Hloubka základové spáry $d = 1,20 \text{ m}$
 Tloušťka základu $t = 0,30 \text{ m}$
 Sklon 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: excentrická patka

Délka patky $x = 2,30 \text{ m}$
 Šířka patky $y = 1,60 \text{ m}$
 Šířka sloupu ve směru x $c_x = 0,20 \text{ m}$
 Šířka sloupu ve směru y $c_y = 0,20 \text{ m}$
 Objem patky $= 1,10 \text{ m}^3$

Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru x = $0,40 \text{ m}$

Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru y = $0,80 \text{ m}$

Štěrkopískový polštář

Zemina tvořící ŠP polštář - Třída G1, ulehlá

Přesah ŠP polštáře mimo základ $d_{sp} = 0,05 \text{ m}$

Hloubka štěrkopískového polštáře $h_{sp} = 0,15 \text{ m}$

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 F6, konzistence tuhá	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
	nové	změna							
1	ANO		Zatížení č. 1	Návrhové	211,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	ANO		Zatížení č. 2	Užitné	149,00	0,00	0,00	0,00	0,00

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
Zatížení č. 1	Ano	-0,52	0,00	150,75	323,47	46,61	Ano
Zatížení č. 1	Ne	-0,47	0,00	154,32	330,18	46,74	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepriznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 34,28$ kN

Spočtená tíha nadloží $Z = 88,45$ kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

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

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 1,83$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 4,75$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 330,18$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 154,32$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,228 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,228 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

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

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 7,14$ kN

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 249,32$ kN

Extrémní horizontální síla $H = 0,00$ 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 patky $G = 25,39$ kN

Spočtená tíha nadloží $Z = 65,52 \text{ kN}$

Výpočet proveden za vyloučení tahu.

Rozměry patky po vyloučení tažených okrajů:

Délka patky $(x) = 2,05 \text{ m}$

Šířka patky $(y) = 1,60 \text{ m}$

Sednutí středu hrany $x - 1 = 3,1 \text{ mm}$

Sednutí středu hrany $x - 2 = 3,1 \text{ mm}$

Sednutí středu hrany $y - 1 = 5,8 \text{ mm}$

Sednutí středu hrany $y - 2 = -0,7 \text{ mm}$

Sednutí středu základu $= 5,8 \text{ mm}$

Sednutí charakterist. bodu $= 3,2 \text{ mm}$

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

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{\text{def}} = 59,36 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=1,12$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=3,33$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,203 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,203 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu $= 3,2 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny $= 2,14 \text{ m}$

Natočení ve směru $x = 2,807 \text{ (tan}^*1000\text{); (7,0E-02}^\circ\text{)}$

Natočení ve směru $y = 0,000 \text{ (tan}^*1000\text{); (3,2E-17}^\circ\text{)}$

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

Profil vložky $= 12,0 \text{ mm}$

Počet vložek $= 12$

Krytí výztuže $= 35,0 \text{ mm}$

Šířka průřezu $= 1,60 \text{ m}$

Výška průřezu $= 0,30 \text{ m}$

Stupeň vyztužení $\rho = 0,33 \% > 0,13 \% = \rho_{\text{min}}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,03 \text{ m} < 0,16 \text{ m} = x_{\text{max}}$

Moment na mezi únosnosti $M_{\text{Rd}} = 144,67 \text{ kNm} > 123,03 \text{ kNm} = M_{\text{Ed}}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

Profil vložky $= 12,0 \text{ mm}$

Počet vložek $= 9$

Krytí výztuže $= 40,0 \text{ mm}$

Šířka průřezu $= 2,30 \text{ m}$

Výška průřezu $= 0,30 \text{ m}$

Stupeň vyztužení $\rho = 0,17 \% > 0,13 \% = \rho_{\text{min}}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,02 \text{ m} < 0,16 \text{ m} = x_{\max}$
Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 109,22 \text{ kNm} > 42,34 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 211,00 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy	=	2,29 kN
Síla přenášená smykovou pevností ŽB	=	208,71 kN
Uvažovaný obvod sloupu	u_0	= 0,80 m
Smykové napětí na obvodu sloupu	$v_{Ed,max}$	= 1,02 MPa
Únosnost na obvodu sloupu	$v_{Rd,max}$	= 2,94 MPa

Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy	=	54,76 kN
Síla přenášená smykovou pevností ŽB	=	156,24 kN
Vzdálenost průřezu od sloupu	=	0,45 m
Délka průřezu	u	= 2,61 m
Smykové napětí na průřezu	v_{Ed}	= 0,23 MPa
Únosnost nevztuženého průřezu	$v_{Rd,c}$	= 0,46 MPa

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

Základ na protlačení VYHOVUJE

3. ZÁVĚR

Na dokumentaci a podrobnostech nelze bez předchozího souhlasu zodpovědného projektanta statika nic měnit ani upravovat.

Stavba bude prováděna odbornou firmou nebo za účasti odborného technického dozoru (autorizované osoby). Při provádění stavebních prací je nutno dodržovat všechny předpisy o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci. Při výskytu jakýchkoliv nejasností nebo při výskytu zvýšených deformací v konstrukcích budou konstrukce ihned dočasně zabezpečeny a projektant bude ihned přizván ke konzultacím.

Při zajištění všech výše uvedených podmínek a doporučení bude projektovaná stavba konstrukčně stabilní a bezpečná, bude zajištěna její prostorová stabilita a nebude mít negativní statický vliv na stávající okolní objekty.

V Blansku, červen 2019

Vypracoval: Ing. Vlastimil Bárta