




INDEX	ZMĚNA		DATUM	JMÉNO	PODPIS
		b Aktualizace PD 05/2022			
		a Zapracování změn vyžádaných objednatelem			
			10.5.2022	Šimek	
			12 / 2020	Šimek	

Vedoucí projektant		Vedoucí zakázky	Pluhař Martin Ing., CSc		
Projektant	Šimek Lubor Ing.	Schválil			
 BPO spol. s r.o. Lidická 1239 363 01 OSTROV Tel.: +420353675111 Fax: +420353612416 projekty@bpo.cz www.bpo.cz	ZAKÁZKA: Areál IZS Ostrov - stanice Jednotky sboru dobrovolných hasičů			Počet A4	Pořadové číslo 2
				8	
				Stupeň projektu	
				DPS	
				Datum dokončení	28.02.2020
ČÁST (SO,PS): Projektová dokumentace pro provádění stavby SO 253 Budova JSDH Stavebně konstrukční část			Číslo zakázky		
OBSAH: Statický výpočet			9278-26		
OBJEDNATEL: Město Ostrov			Číslo archivní: BPO 6-105450b		



Statický výpočet

	str.:
1. Úvod	2
2. Podklady a literatura	2
3. Přehled zatížení, geologické poměry	3
4. Návrh a posouzení konstrukcí budovy	4
4.1. Základové pasy	5
4.2. podlahová a základová deska	5
4.3. Průvlak P1 střešní konstrukce	5
4.4. Překlady V2 žebet - součást věnců	5
5. Návrh a posouzení prvků věže	6
5.1. Ocelové sloupy	6
5.2. Podestové nosníky	6
5.3. Schodnice	6
5.4. Paždíky	7
5.5. Ztužidla	7
5.6. Kotvení	7
5.7. Založení	8

1. Úvod

Tento statický výpočet se zabývá návrhem a posouzením hlavních nosných prvků konstrukce uvedeného objektu. Jedná se o zděný jednopodlažní nepodsklepený objekt, založený plošně na žebet základových pasech (změna v reakci na zlepšení zákl. poměrů dle [3]) a zastřešený dřevěnými příhradovými sbíjenými vazníky. Prostorová tuhost je zajištěna ztužujícími stěnami a věnci.

Výpočet se netýká dřevěných sbíjených příhradových vazníků - budou navrženy v rámci dodávky jejich zhotovitelem. Konstrukce vrchní stavby bude provedena ze standardních systémových prvků (nosné zdivo, překlady, věnce) a není nutno vzhledem k jejich rozměrům a zatížením provést jejich podrobné posouzení, postačí dodržet konstrukční zásady a parametry dané technickými listy.

Podrobně je tak posouzena konstrukce založení, jejíž význam a spolehlivost je pro celou stavbu zcela zásadní. Z prvků vrchní stavby jsou pak posouzeny: průvlak střešní konstrukce z ocelových válcovaných nosníků U, ocelová konstrukce věže na hadice a pozední věnce tam, kde tvoří zároveň překlady větších rozpětí. Podrobný popis konstrukce v technické zprávě.

Beton je navržen s ohledem na agresivitu zemního prostředí (viz [2]) třídy **C30/37 XA1 XC2**.

Ocel - konstrukční S235-J0, betonářská B500B

2. Podklady a literatura

- [1] stavební část projektu
- [2] vyhodnocení IGP - Mgr. Martin Štěřík, Karlovy Vary, září 2015, č. úkolu 15 069
- [3] doplňující IGP - Mgr. Martin Štěřík, Karlovy Vary, červen 2020, č. úkolu 15 069/2
- EN 1990, 1991, 1992, 1993, 1997 EN 206-1

3. Přehled zatížení, geologické poměry

	položka	konstrukce	charakteristické	$\gamma_f^* \gamma_{sd}$	návrhové	jednotka
stálé	(01)	žebet zákl. pasy	generuje výpočtový program			
	(02)	podlaha na desce	1,61	1,35	2,17	kN/m ²
	(03)	zateplený podhled	0,40	1,35	0,54	kN/m²
	(04)	střešní plášť R1, R2	0,70	1,35	0,95	kN/m²
	(05)	stěna 300 mm	5,40	1,35	7,29	kN/m ²
	(06)	stěna 500 mm	9,00	1,35	12,15	kN/m ²
	(07)	náhradní za příčky	2,00	1,35	2,70	kN/m ²
	(08)	/ nebo příčky tl. 125 mm	6,08	1,35	8,21	kN/m
	(09)	/ nebo příčky tl. 200 mm	8,96	1,35	12,10	kN/m
	(10)	věnc	1,88	1,35	2,53	kN/m
proměnné				$\gamma_f^* \gamma_{sd}$		
	(50)	zařízení zavěš.- náhradní	0,50	1,5	0,75	kN/m²
	(51)	užitné - běžné m.	2,50	1,5	3,75	kN/m ²
	(52)	užitné - chodby, schodiště	3,00	1,5	4,50	kN/m ²
	(53)	užitné tělocvična, garáž os	5,00	1,5	7,50	kN/m ²
	(54)	užitné stání nákl vozů	15,00	1,5	22,50	kN/m ²
	(55)	panely FVE	0,15	1,5	0,23	kN/m²
	(56)	balast - kompenzace sání	0,65	1,5	0,98	kN/m²
	(57)	vítr-střecha-tlak-celek	0,20	1,5	0,30	kN/m²
	(58)	vítr-střecha-sání-celek	-0,35	1,5	-0,53	kN/m²
	(59)	sníh	1,35	1,5	2,03	kN/m²

sněhová oblast dle www.snehovamapa.cz ($s_{k\text{ zem}} = 1.4 \text{ kN/m}^2$), větrná oblast II, terén kategorie III.

[kombinace zatěžovacích stavů uvažovány dle EN 1990 - NA, str. 72, tab. A1.2\(B\)\(CZ\)](#)

tučně zvýrazněné hodnoty budou použity pro návrh vazníku střechy zhotovitelem

+/-0 = 421,00

z.s. = 420,00

Základové poměry:

Dle [3] lze základové poměry pro výpočet uvažovat jako tento zjednodušený profil:

třída (ČSN 73 1001)	ν (-)	E_{def} (MPa)	ϕ (°)	c_{ef} (kPa)	γ (kN/m ³)	mocnost (m)
Y / G3	0,30	60,0	28,0	0,0	19,0	1,00
G3	0,30	60,0	30,0	0,0	19,0	3,00

Vrstva navážek a organických sedimentů musí být odstraněna a nahrazena hutněným podsypem po vrstvách <300 mm - musí být spolehlivě splněny v celé mocnosti parametry:

Podkladní vrstvy štěrkopísku: $E_{\text{def},2} \geq 45 \text{ MPa}$

$I_D \geq 0,85$

Finální vrstva MZK: $E_{\text{def},2} \geq 60 \text{ MPa}$

únosnost min. 250 kPa

$E_{\text{def},2} / E_{\text{def},1} < 2,0$ $I_D \geq 0,85$

Stanovení konstant Winkler - Pasternakova modelu podloží pro desku (hutněný podsyp)

třída (ČSN 73 1001)	ν (-)	E_{def} (MPa)	E_{oed} (MPa)	G (MPa)	C_1 (MPa)	C_2 (MPam ²)
					(pro š. pasu 0,8 m)	
G3	0,30	60,0	80,8	23,1	5,0	9,2

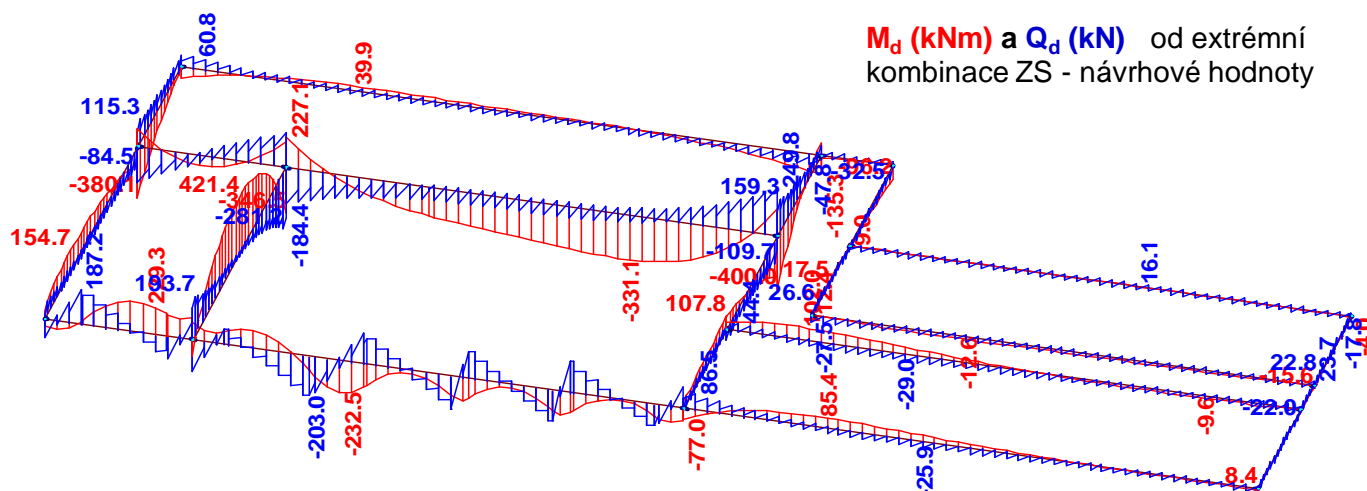
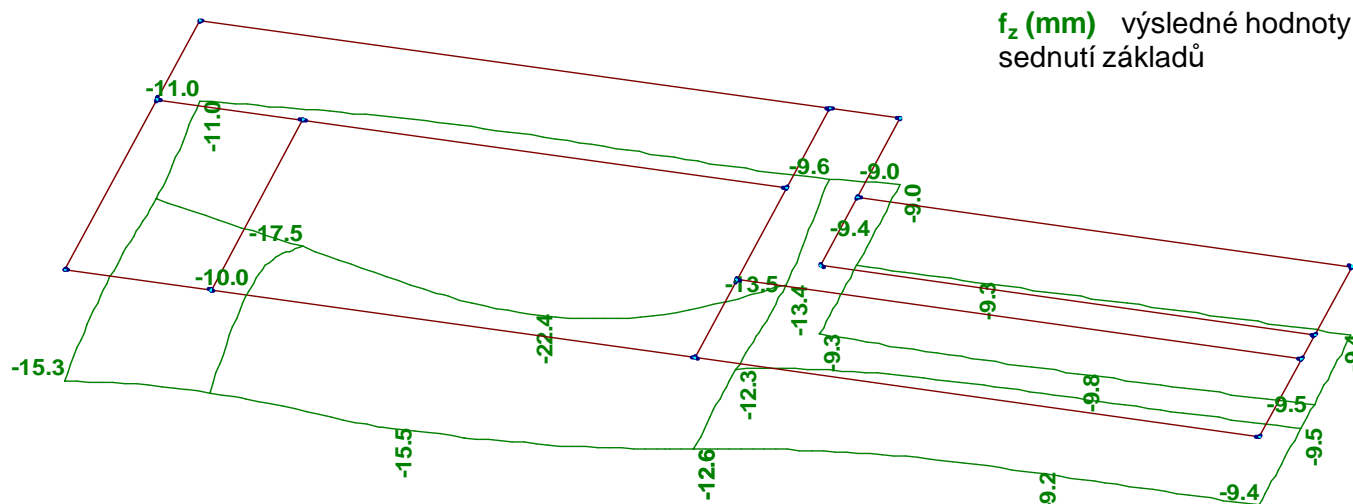
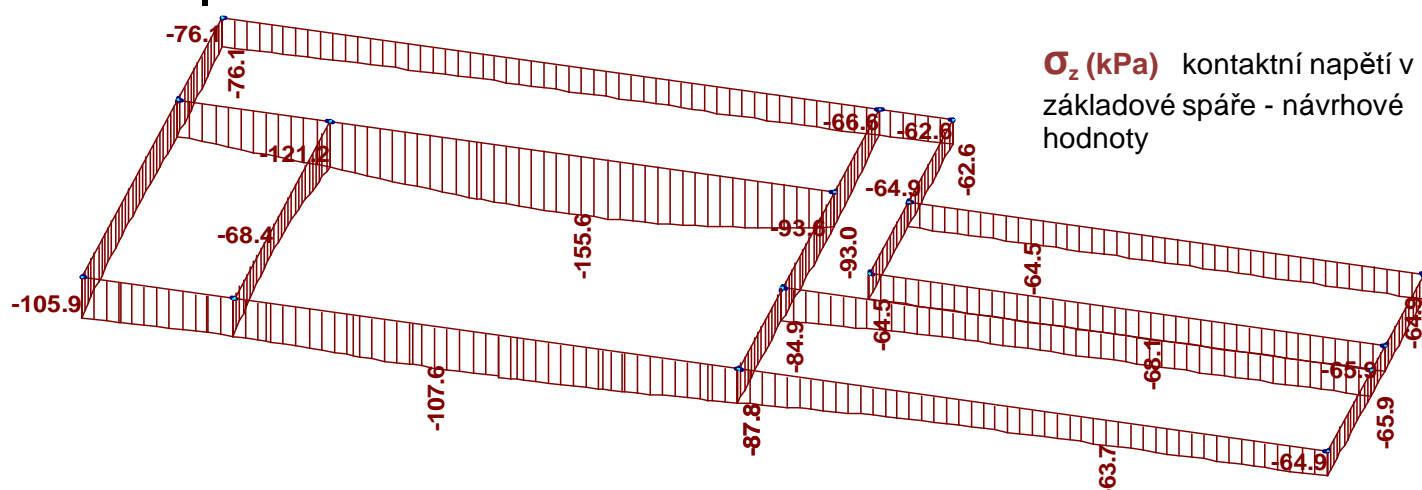
4. Návrh a posouzení konstrukcí budovy

4.1. Základové pasy

zjednodušené profily zatížení pasů:

	z.š. B (m)	výška stěny H (m)	faktor pilíře (nebo zat. L)	(char. hodnoty)		
				stálé	nahodilé	
záp. štít	4,2	5	1	35,42	11,97	kN/m
s+j+v obv. adr	3,6	3,3	1	23,68	10,26	kN/m
sev. garáž	11,1	5	1	64,81	31,635	kN/m
jih obv. gar.	7,9	5	2,46	107,1885246	55,3647541	kN/m
jih sloup	7,9	5	4,25	154,3575	95,68875	kN
podélná adm.	4,2	3,3	1	24,34	11,97	kN/m

Výsledky analýzy modelu roštu na W-P podloží:



základový pas - výztuž

VSTUPNÍ	DATA	NÁVRH	POSOUZENÍ
h (m)	0,85	γ_u	M_u (kNm) 439,4383211 VYHOVÍ
h_e (m)	0,8	α 4,276179871	μ_{st} (%) 0,24627451 VYHOVÍ
b (m)	0,6	δ 0,971864652	$\mu_{st,min}$ (%) 0,098765432
R_{bd} (MPa)	20	A_{std} (mm ²) 1200,441506	$\mu_{st,max}$ (%) 3
R_{btd} (MPa)	1,333333333		BETON C30/37
R_{sd} (MPa)	450	A_{st} (mm²) 1256	OCEL B500B
M_d (kNm)	420		

VYHOVÍ 4 Ø R20 oba p. a tříminky 4xR8 á 250 mm
pasy 800/850 a 600/850

4.2. podlahová a základová deska

Podlahová deska, za předpokladu uložení na dostatečně únosný ztuhlý podklad, jak je specifikováno ve výkresové části a v technické zprávě, bude vyztužena konstrukčně sítěmi 8/100x8/100.

Základová deska věže bude opět vyztužena sítěmi a lemovacími železy.

4.3. Průvlak P1 střešní konstrukce

L = 2,9 m z.š. B = 8 m

zatížení $q_d = 8 \cdot (0,5 + 1 + 0,8 + 0,6 \cdot 0,3 + 2) = 35,8$ kN/m

$M_d = 1/8 \cdot 35,8 \cdot 2,9^2 = 38$ kNm

Průřez:	2x U160	h (m) = 0,16	D (m) = 0
v databázi?	ANO	b (m) = 0,065	tl. (m) = 0
typ průřezu:	6	t_1 (m) = 0,0075	
ocel :	S235	t_2 (m) = 0,0105	složený? ano

Vnitřní síly:

$M_y = 38$ kNm
 $\sigma = 163,1$ MPa
 ovládnutí? (ano/ne) : ne
 $< R_d = 235$ MPa **VYHOVÍ**

4.4. Překlady V2 žebet - součást věnců

L = 3,8 m z.š. B = 8 m zatížení $q_d = 8 \cdot (0,5 + 1 + 0,8 + 0,6 \cdot 0,3 + 2 + 1,21) + 16 = 61,5$ kN/m

$M_d = 1/8 \cdot 61,5 \cdot 3,8^2 = 111$ kNm

$Q_d = 1/2 \cdot 61,5 \cdot 3,8 = 117$ kN

VSTUPNÍ	DATA	NÁVRH	POSOUZENÍ
h (m)	0,5	γ_u 0,963636364	M_u (kNm) 120,0641068 VYHOVÍ
h_e (m)	0,463	α 4,313959779	μ_{st} (%) 0,246 VYHOVÍ
b (m)	0,5	δ 0,972369647	$\mu_{st,min}$ (%) 0,098765432
R_{bd} (MPa)	20	A_{std} (mm ²) 568,5712557	$\mu_{st,max}$ (%) 3
R_{btd} (MPa)	1,333333333		BETON C30/37
R_{sd} (MPa)	450	A_{st} (mm²) 615	OCEL B500B
M_d (kNm)	111		

VYHOVÍ 4 Ø R14 a tříminky 4xR6 á 150 mm

5. Návrh a posouzení prvků věže

Provedena analýza na 3D modelu systémem SCIA Engineer.

5.1. Ocelové sloupy

Nd max = 153 kN, Md zanedb.

Lcr = 3,3 m (bezpečně)

Průřez: **2x U80** h (m) = 0,08 D (m) = 0
 v databázi? ANO b (m) = 0,045 tl. (m) = 0
 typ průřezu: 6 t₁ (m) = 0,006 pl. oslabení m² 0
 ocel (S235/275): S235 t₂ (m) = 0,008 symetrie: dvouosá (středová)
 složený pr.? : ano "záda" k sobě?: ne distance (m) = 0

N_{Sd} = -153 kN

vzpěr?: ano

prostorový vzpěr?: ne

Výpočet parametrů vzpěru:L_{crY(η)} (m) = 3,3

výsledná štíhlost λ = 106

L_{crZ(ξ)} (m) = 3,3srovnávací štíhlost λ₁ = 93,9L_{crW} (m) = 3,3

poměrná štíhlost λ̄ = 1,12886049

λ_{y(η)} = 106

křivka vzpěrné pevnosti: b

λ_{z(ξ)} = 99

Φ = 1,295069286

λ_w = X

χ = 0,518189392

λ_{zw} = Xλ_{yzw} = X**Posouzení průřezu:**γ_{M0,1} = 1,15γ_{M2} = 1,3**N_{b,Rd} = 233,0 kN > |N_{Sd}| VYHOVÍ****5.2. Podestové nosníky**

Md max = 8,3 kNm, L = 2,9 m

Průřez: **I120** h (m) = 0,12 D (m) = 0
 v databázi? ANO b (m) = 0,058 tl. (m) = 0
 typ průřezu: 1 t₁ (m) = 0,0051
 ocel : S235 t₂ (m) = 0,0077 složený? ne
 +

Vnitřní síly:

M_y = 8,3 kNm

klopení? (ano/ne) : ano

σ = 183,5 MPa < Rd = 235 MPa VYHOVÍ**5.3. Schodnice**

Md max = 4 kNm, L = 3,6 m

Průřez: **I120**M_y = 4 kNm

klopení? (ano/ne) : ano

σ = 124,4 MPa < Rd = 235 MPa VYHOVÍ

5.4. PaždíkyM_{dy} max = 1,5 kNm, M_{dz} max = 0,8 kNm L = 3 m

Průřez: **U100** h (m) = 0,1 D (m) = 0
 v databázi? ANO b (m) = 0,05 tl. (m) = 0
 typ průřezu: 1 t₁ (m) = 0,006
 ocel : S235 t₂ (m) = 0,0085 složený? ne
 +

Vnitřní síly:

M_y = 1,5 kNm

klopení? (ano/ne) : ano

M_z = 0,8 kNm**σ = 135 MPa****< R_d = 235 MPa****VYHOVÍ****5.5. Ztužidla**N_d max = cca 60 kN, M_d zanedb.L_{cr} = 2,2 m (bezpečně)

Průřez: **L80x8** h (m) = 0,08 D (m) = 0
 v databázi? ANO b (m) = 0,08 tl. (m) = 0
 typ průřezu: 1 t₁ (m) = 0 pl. oslabení m² 0
 ocel (S235/275): S235 t₂ (m) = 0,008 symetrie: jednoosá
 složený pr.?: ne "záda" k sobě?: ne distance (m) = 0

N_{Sd} = -60 kN

vzpěr?: ano

prostorový vzpěr?: ano

Výpočet parametrů vzpěru:L_{crY(η)} (m) = 2,2

výsledná štíhlost λ = 143

L_{crZ(ξ)} (m) = 2,2srovnávací štíhlost λ₁ = 93,9L_{crW} (m) = 2,2

poměrná štíhlost λ̄ = 1,522896699

λ_{y(η)} = 72

křivka vzpěrné pevnosti: c

λ_{z(ξ)} = 140

Φ = 1,983716868

λ_w = 37

χ = 0,307228666

λ_{zw} = 143λ_{yzw} = X**Posouzení průřezu:**γ_{M0,1} = 1,15γ_{M2} = 1,3**N_{b,Rd} = 77,2 kN > |N_{Sd}|****VYHOVÍ****5.6. Kotvení**

max. tlak: V = 183 kN

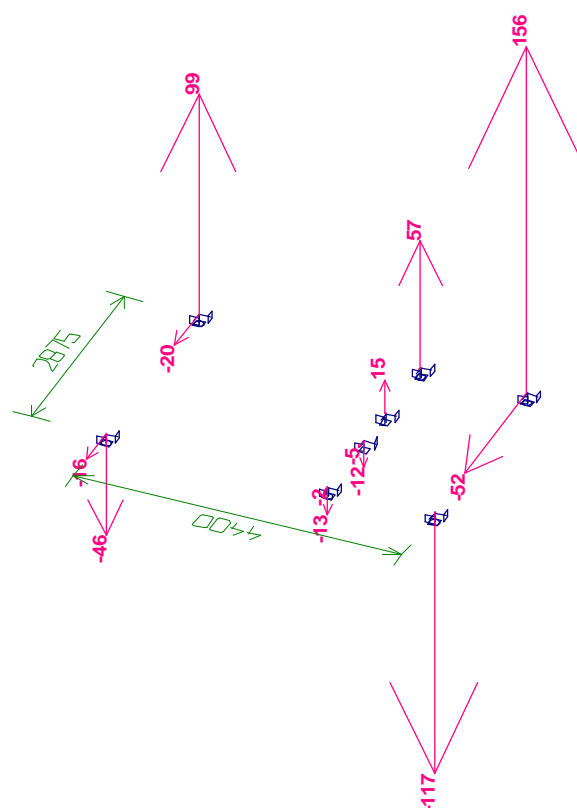
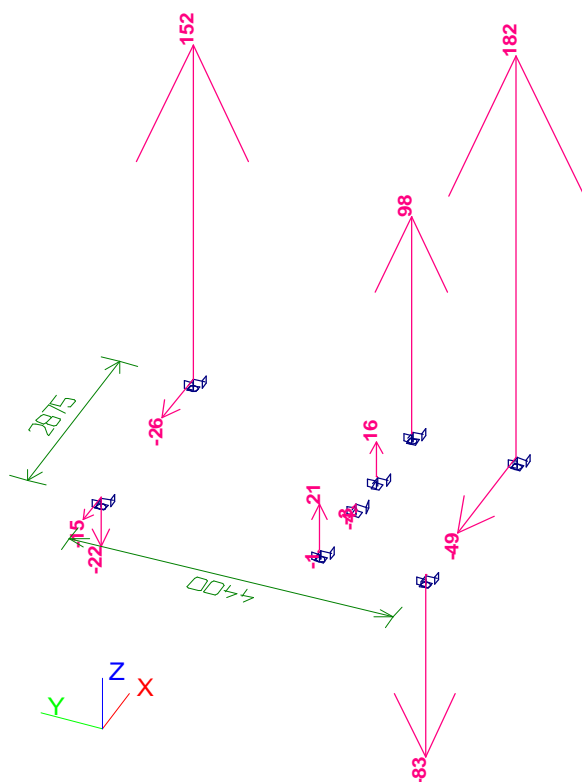
max. tah: V = -118 kN

Vyhovují 4ks chem. kotev M20 / kotvení, N_r = 4x 37 kN = 148 kN

Věž bude založena na samostatné základové desce, která svou hmotností zajistí stabilitu při zatížení větrem a svými rozměry umožní spolehlivý přenos zatížení vrchní konstrukce do základové spáry.

Reakce v kombinaci Gmax+Wmax

Reakce v kombinaci Gmin+Wmax



Výslednice zatížení na základový blok:

$$V_{dmax} \text{ (kN)} = 360$$
$$H_{xd} \text{ (kN)} = 94$$
$$M_{yd} \text{ (kNm)} = 748,44$$

Vdmin (kN) = 139

Hxd (kN) = 95

Myd (kNm) = 710,29

ROZHODUJE!

H_x (kN)	95
H_y (kN)	0
V (kN)	139
M_x (kNm)	0
M_y (kNm)	710
I_y (L) (m)	5,8
I_x (b) (m)	4
h (m)	1
$G_{o, inf}$ (kN)	480,24
e_y (m)	0
e_x (m)	1,299980621
$ly/3$ (m)	1,933333333
$lx/3$ (m)	1,333333333
σ_z (kPa)	76,25897261

$$1/2(V+G) \cdot \operatorname{tg} \varphi =$$

(musí být $> H$)

stupňovitá patka - 2. stupeň:

 $l_{v2} \quad (L) \quad (m)$

I_{x2} (b) (m)

 $h_2 \text{ (m)}$

musí být <

musí být <

< 200 kPa

