




INDEX	ZMĚNA	DATUM	JMÉNO	PODPIS

Vedoucí projektant		Vedoucí zakázky	Pluhař Martin Ing., CSc	
Projektant	Šimek Lubor Ing.	Schválil		

 <p>BPO spol. s r.o. Lidická 1239 363 01 OSTROV</p> <p>Tel.: +420353675111 Fax: +420353612416</p> <p>projekty@bpo.cz www.bpo.cz</p>	ZAKÁZKA:	IZS Ostrov - stanice Jednotky sboru dobrovolných hasičů	Počet A4	Pořadové číslo
	ČÁST (SO,PS):	Projekt pro stavební povolení SO 253 Budova JSDH Stavebně konstrukční část	10	2
			Stupeň projektu	
			DSP	
	OBSAH:	<h2>Statický výpočet</h2>	Datum dokončení	
31.08.2019				
OBJEDNATEL:	Město Ostrov	Číslo zakázky	9127-23	
		Číslo archivní:	BPO 8-104209	

PD - Areál složek IZS - 2b. etapa**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. Základová deska	4
4.2. Průvlak P1 střešní konstrukce	8
5. Návrh a posouzení prvků věže	9
5.1. Ocelové sloupy	9
5.2. Podestové nosníky	9
5.3. Schodnice	9
5.4. Paždíky	10
5.5. Ztužidla	10
5.6. Kotvení	10

1. Úvod

Tento statický výpočet se zabývá návrhem a posouzením hlavních nosných prvků konstrukce uvedeného objektu. Jedná se o zděný jednopodlažní nepodsklepený objekt, založený na masivní železobetonové desce (z důvodu složitých základových poměrů - viz kap. 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. V 1. NP pak průvlak ztřešní konstrukce z ocelových válcovaných nosníků U. Beton je navržen s ohledem na agresivitu zemního prostředí (viz [2]) třídy **C30/37 XA1 XC2**.

2. Podklady a literatura

- [1] stavební část projektu
- [2] vyhodnocení IGP - Mgr. Martin Štěřík, Karlovy Vary, září 2015, č. úkolu 15 069
- 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 základová deska	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 250 mm	18,36	1,35	24,79	kN/m
	(06)	stěna 500 mm	34,56	1,35	46,66	kN/m
	(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)					
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)	vítr na stěny tlak	0,60	1,5	0,90	kN/m ²
	(56)	vítr na stěny sání	-0,45	1,5	-0,68	kN/m ²
	(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

Základové poměry:

Dle [2] je geologický profil tvořen těmito zeminami:

třída (ČSN 73 1001)	ν (-)	E_{def} (MPa)	ϕ (°)	c_{ef} (kPa)	γ (kN/m ³)	mocnost (m)
Y / O	-	-	-	-	-	2,00
G3	0,30	60,0	30,0	0,0	19,0	1,50
F7	0,40	10,0	15,0	20,0	20,0	2,00
R6	0,40	10,0	-	-	21,0	-

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

$I_D \geq 0,85$

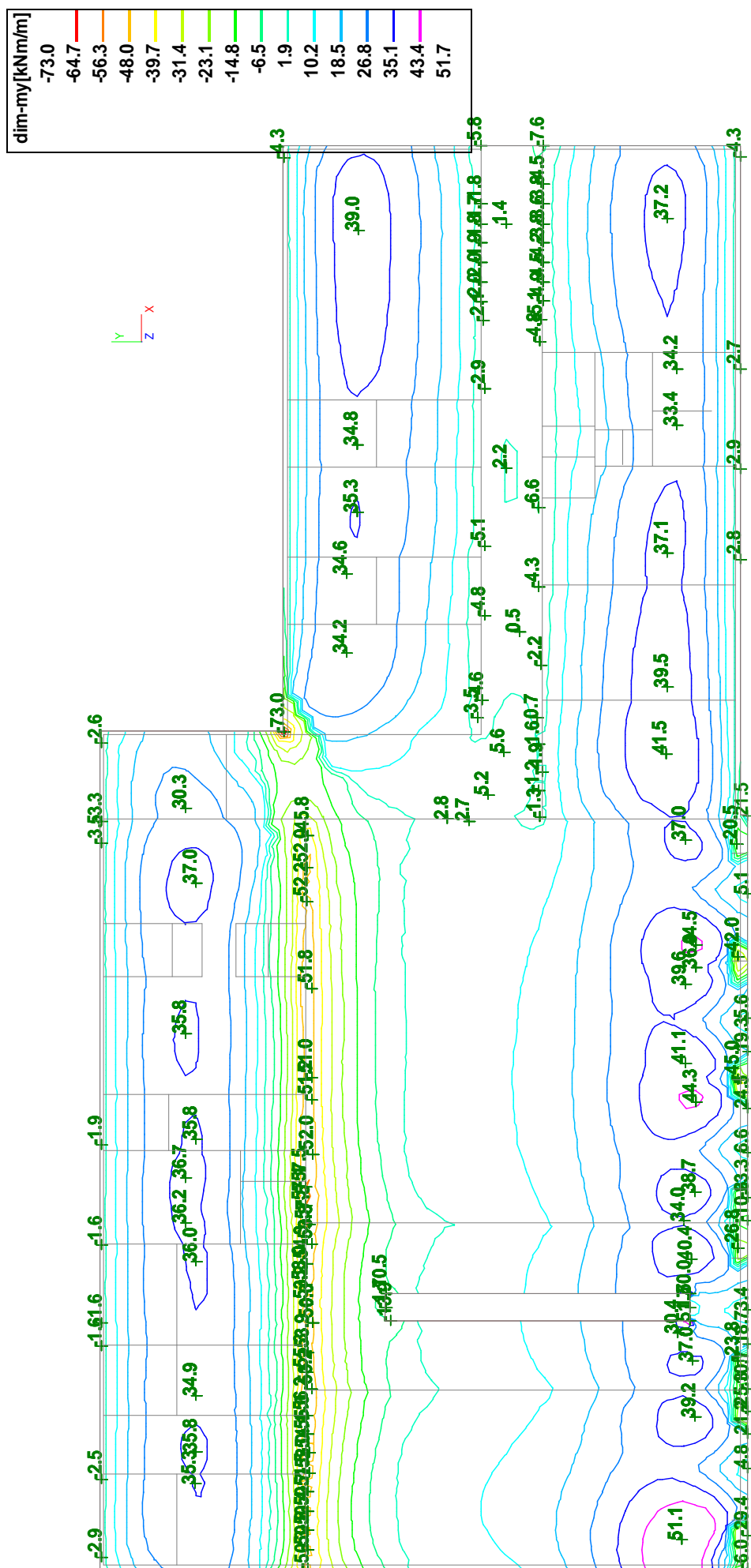
Finální vrstva MZK: $E_{def,2} \geq 60 \text{ MPa}$

únosnost min. 200 kPa

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

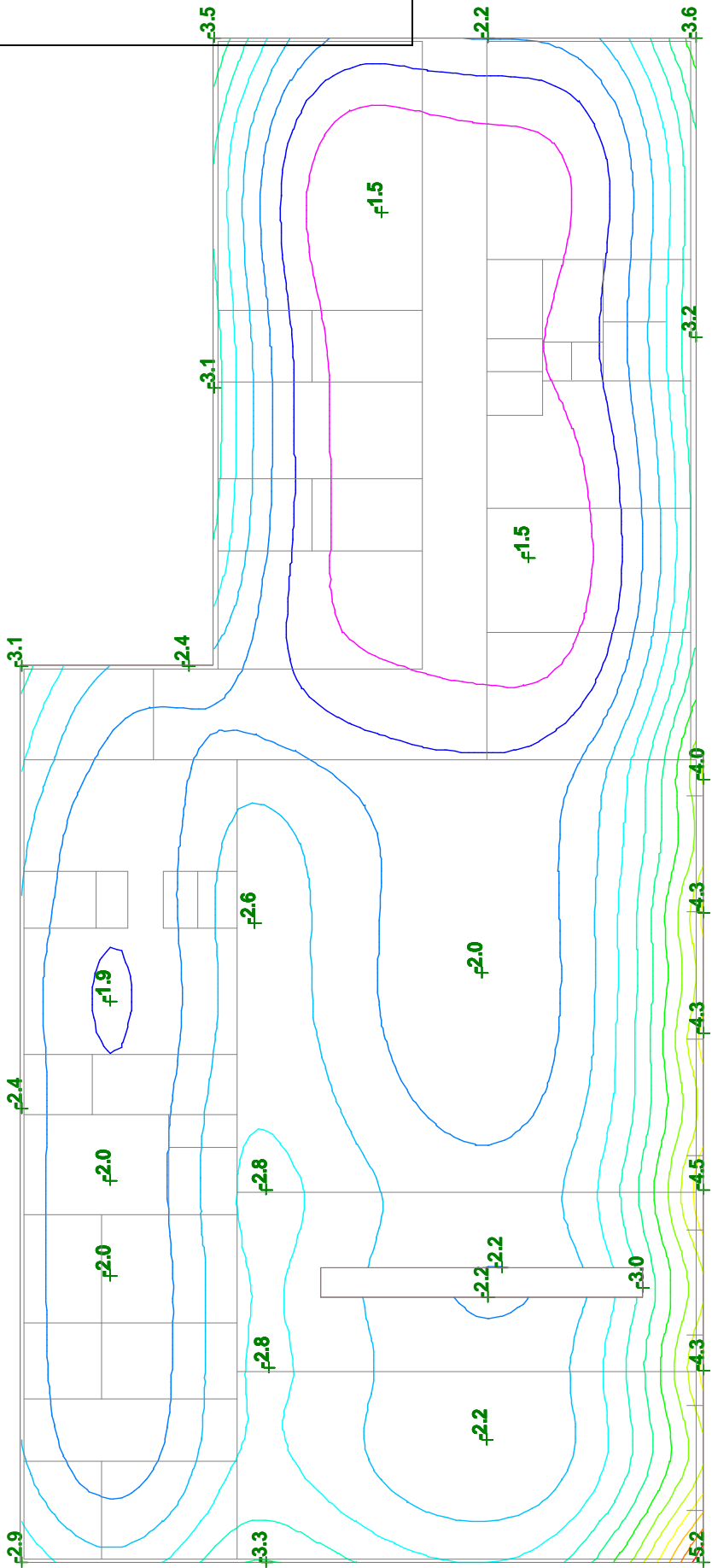
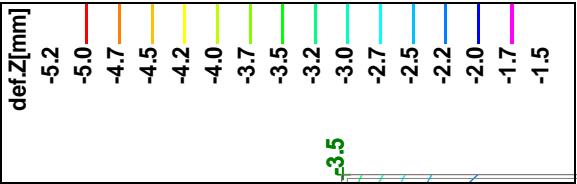
Stanovení konstant Winkler - Pasternakova modelu podloží pro desku (hutněný podsyp)

třída (ČSN 73 1001)	ν (-)	E_{def} (MPa)	E_{oed} (MPa)	G (MPa)	C_1 (MPa/m)	C_2 (MPa·m)
Y / G2	0,30	40,0	53,8	15,4	12,8	13,32



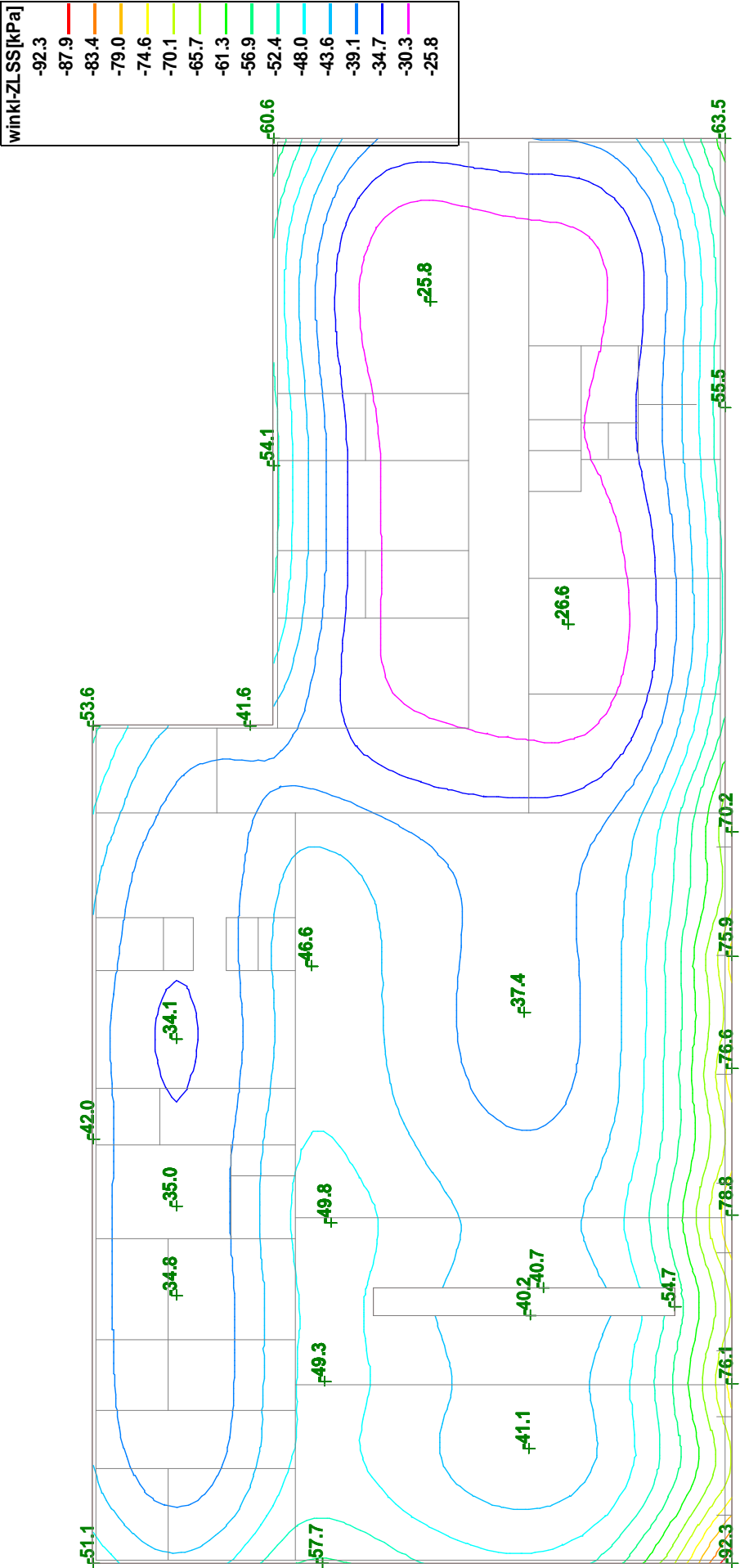
Dimenzační momenty m_y (kNm) - dimenzování na str. 8

svislé deformace v základové spáře (mm)



hodnoty spolehlivě vyhovují požadavkům na mezní stav přetvoření

kontaktní napětí v základové spáře (kPa)



Hodnoty jsou z hlediska mezního stavu únosnosti vyhovující
(Rd min = 200 kPa na hutněném podloží)

posouzení tl. desky a výztuže (dimenzování):

VSTUPNÍ	DATA	NÁVRH	POSOUZENÍ
h (m)	0,4	γ_u 0,955555556	M_u (kNm) 75,71916856 VYHOVÍ
h_e (m)	0,356	α 5,882256343	μ_{st} (%) 0,1255 VYHOVÍ
b (m)	1	δ 0,985334447	$\mu_{st,min}$ (%) 0,098765432
R_{bd} (MPa)	20	A_{std} (mm ²) 464,0832786	$\mu_{st,max}$ (%) 3
R_{btd} (MPa)	1,333333333		BETON C30/37
R_{sd} (MPa)	450	A_{st} (mm²) 502	OCEL B500B
M_d (kNm)	70		

V oblastech s momenty do 70 kNm/m postačí minimální konstrukční vyztužení sítěmi, v místech lokálních extrémů nad 80 kNm/m (max. hodnota 125 kNm/m) bude tato výztuž doplněna příločkami:

VSTUPNÍ	DATA	NÁVRH	POSOUZENÍ
h (m)	0,4	γ_u 0,955555556	M_u (kNm) 154,2862281 VYHOVÍ
h_e (m)	0,346	α 4,278229333	μ_{st} (%) 0,26675 VYHOVÍ
b (m)	1	δ 0,971892405	$\mu_{st,min}$ (%) 0,098765432
R_{bd} (MPa)	20	A_{std} (mm ²) 864,4647135	$\mu_{st,max}$ (%) 3
R_{btd} (MPa)	1,333333333		BETON C30/37
R_{sd} (MPa)	450	A_{st} (mm²) 1067	OCEL B500B
M_d (kNm)	125		

Vyhovuje deska minimální tl. 400 mm pro celý objekt, vyztužená viz výše.

Z konstrukčních a technologických důvodů může být volena skutečná tl. větší.

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

4.2. 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

klopení? (ano/ne) : ne

$\sigma =$ 163,1 MPa $< R_d =$ 235 MPa **VYHOVÍ**

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	t ₁ (m) = 0,006	pl. oslabení m ² 0
ocel (S235/275):	S235	t ₂ (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	t ₁ (m) = 0,0051	
ocel :	S235	t ₂ (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: I120M_y = 4 kNm

klopení? (ano/ne) : ano

σ = 124,4 MPa < Rd = 235 MPa VYHOVÍ

5.4. Paždíky

Mdy max = 1,5 kNm, Mdz 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 $\sigma = 135 \text{ MPa}$ < R_d = 235 MPa**VYHOVÍ****5.5. Ztužidla**

Nd max = cca 60 kN, Md 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} = 1,3N_{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