

STATICKÝ VÝPOČET

Novostavba mateřské školy
Obec Petrov č.p. 143/1

D1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ČÁST - STATIKA

DUR/DSP

Počet stran: 37 A4

Vypracovali: Ing. Martin Enderla
Zodpovědný projektant: Ing. Petr Žalský Ph.D.

V Praze, duben 2018

OBSAH

<i>OBSAH</i>	2
<i>Identifikační údaje stavby</i>	3
<i>Rozsah dokumentace</i>	3
1. Konstrukční systém stavby a výsledky provedených průzkumů	3
1.1. <i>Popis objektu</i>	3
1.2. <i>Konstrukční systém stavby</i>	3
1.3. <i>Závěry inženýrskogeologického průzkumu</i>	4
2. Výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky	5
2.1. <i>Výrobky</i>	5
2.2. <i>Materiály</i>	5
2.3. <i>Mechanická odolnost a stabilita</i>	6
2.4. <i>Zásady návrhu a provádění</i>	6
2.4.1. <i>Deformace nosných konstrukcí</i>	6
2.4.2. <i>Sedání konstrukcí a nerovnoměrné sedání</i>	6
3. Zatížení	6
3.1. <i>Stálá a užitná zatížení</i>	6
3.2. <i>Klimatická zatížení</i>	7
3.2.1. <i>Zatížení sněhem</i>	7
3.2.2. <i>Zatížení větrem</i>	8
3.3. <i>Zatížení přírodní seismicitou, dynamická zatížení, zatížení dočasná a montážní</i>	9
3.4. <i>Kombinace zatížení</i>	9
3.4.1. <i>Mezní stav únosnosti</i>	9
4. Výpočetní modely	12
5. Vnitřní síly	13
5.1. <i>Sloup</i>	13
5.2. <i>Střešní deska</i>	14
6. Návrh a posouzení nosných prvků	16
6.1. <i>Železobetonové prvky</i>	16
6.1.1. <i>Střešní deska tl. 160 mm</i>	16
6.1.2. <i>Železobetonové táhlo</i>	19
6.1.3. <i>ŽB sloup</i>	20
6.1.1. <i>Překlad nad okny</i>	21
6.2. <i>Posouzení ocelového táhla 2xU160</i>	23
6.3. <i>Základové patky a pasy</i>	26
6.3.1. <i>Základové pasy</i>	26
6.3.2. <i>Základová patka</i>	33
7. Použité podklady, normy, odborná literatura a software	37
8. Závěr	37

Identifikační údaje stavby

Název stavby:	Mateřská škola - novostavba
Místo:	Petrov č.p. 143/1
Zakázkové číslo:	165_18
Investor:	obec Petrov
Architektonické řešení:	Ing. arch. Marcela Krupová
Stavebně technická část:	Ing. arch. Marcela Krupová
Stavebně konstrukční část:	STATIKON Solutions s.r.o., Hostinského 1076/8, Praha 5
Vypracovali:	Ing. Martin Enderla
Zodpovědný projektant:	Ing. Petr Žalský, ČKAIT 0009648

Rozsah dokumentace

Předmětem této části dokumentace je návrh nosné konstrukce a specifikace materiálu a prací potřebných k uskutečnění záměru vybudovat novostavbu samostatně stojící Mateřské školy v Petrově.

Dokumentace je zpracována v jednostupňovém projektu pro stavební povolení a prováděcí dokumentaci. Svým rozsahem i obsahem odpovídá přílohám vyhlášky č. 499/2006 Sb. ve znění novely č. 62/2013 Sb.

1. Konstrukční systém stavby a výsledky provedených průzkumů

1.1. Popis objektu

Investorský záměr předpokládá výstavbu nepodsklepeného jednopatrového objektu, který má půdorysně přibližně tvar obdélníku a je zastřešen trojlodní sedlovou střechou. Dům je situován na nezastavěném pozemku. Celkové půdorysné rozměry domu jsou cca 19,5 m x 17,2 m, výška hřebene je cca 6,2 m nad terénem (střední nejvyšší lod). Využití objektu se předpokládá především pro běžnou potřebu provozu školky, odchylky od běžné MŠ nejsou uvažovány.

1.2. Konstrukční systém stavby

Konstrukční systém stavby je navržen jako zděný s doplňkovými ztužujícími žb stěnami. Střecha je navržena z monolitického betonu. tl. střešní desky 160mm. Střecha je ukládána na ztužující železobetonové věnce, které probíhají po celé obvodové stěně. V prostoru mezi střešními loděmi je střecha ukládána na vnitřní nosné železobetonové stěny tl. 200mm. Interiérová hrana křížení ploch střechy je podle požadavku architekta ostrá – při spodním líci přivýžtužená viz schémata výztuže. V čele objektu je v místě prosklení navrženo ocelové táhlo jako náhrada chybějícího věnce. Ocelový nosník spíná střechu a kompenzuje vodorovné tlaky působící od střechy do stěn.

Čela střešní desky jsou řešena jako isokorb styk beton-beton. Vyložení je 1,77m pr typ K,K20S resp. Typ K K10S pro vyložení 0,52m. Oba izonosníky jsou navrženy s náběhem, kdy tl. v čele je 130mm. Jelikož jde o šikmou střešní rovinu. Oba izonosníky jsou navrženy jako atyp s přídavnými horizontálními smykovými trny. Podrobný návrh je třeba řešit s dodavatelem systému.

Založení objektu je navrženo plošné na základových pasech a patkách do nezámrné hloubky. Podlahová deska je navržena jako anhydritová. Únosná podlaha je od anhydritu oddělena tepelnou izolací. Viz skladba podlahy ve stavební části. Únosná podlaha je tvořena spřažením žb desky a protiradonové tvarovky IGLÚ. Vrstva betonu na tvarovkách C20/25 tl. min 50mm. Pro účinné spřažení tvarovek s betonovou deskou je navržena výztuž sítě KARI Ø5,150/150 PODLE POKYNŮ VÝROBCE. Tvarovky jsou ukládány do ztuhlého štěrkopískového lože.

Obvodové a stěny jsou ukládány na základové pasy tl. 600mm z prostého betonu. Vnitřní podélné pasy mají šířku 800mm. Viz stavební řezy. Prostor mezi pasy a zděnou stěnou je vyplněn prolévanými tvárnicemi. Výztuž prolévaných tvárnic je svisle 2x Ø12 do každé tvarovky + 2x Ø8 do každé spáry. Výztuž stěn je navržena svisle Ø10/200 a Ø8/200 rozdělovací. Viz schémata výztužení.

1.3. Závěry inženýrskogeologického průzkumu

Místní geologické poměry

Litologie přípovrchové zóny hominového prostředí je jednoduchá. Jedná se o někdejší hřiště, jehož **plocha byla vytvořena terénními úpravami**. Na s. straně hřiště je zářez a odkopaný materiál je rozprostřen směrem k J tak, aby plocha byla přibližně vodorovná.

Následkem terénních úprav je očekávaná hloubka povrchu **skalního podloží** tvrdosti R5 (prachovec) 1 – 2 m pod úrovní terénu s tím, že klesá ve sklonu původního terénu, tedy od S k J.

V nadloží skalního podkladu se nachází **hlinitý štěrk** s úlomky prachovce v původním uložení nebo přemístěný v rámci terénních úprav. Přemístěný materiál je značně zhutněný a z hlediska zakládání má prakticky totožné vlastnosti jako materiál v původním uložení. Dá se konstatovat, že se jedná o připravenou stavební pláň.

Podzemní voda se v předpokládaném hloubkovém dosahu zakládání (2 m p.t.) nevyskytuje.

Geotechnické vlastnosti základové půdy

Zakládání (plošné) bude probíhat v prostředí **hlinitých štěrků**. Z hlediska normy ČSN 73 1001 jde o **zeminy třídy G4, symbol GM**. Výpočtová únosnost těchto homin je 300 kPa (pro šířku základu 1 m).

Není vyloučeno, že při s. straně staveniště se jako základová půda uplatí již **horniny skalního podkladu o tvrdosti R5** (prachovce) srovnatelné únosnosti (200 – 400 kPa) podle hustoty diskontinuit.

V předpokládaném hloubkovém dosahu zakládání je třída těžitelnosti podle normy ČSN 73 61 33 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací se jedná o třídu těžitelnosti I. (rozpojitelné běžnými výkopovými mechanismy). Ve

Odběry a vzorků zemin a jejich laboratorní zkoušky

Z průzkumných vrtů byly odebrány 2 ks porušeného vzorku zeminy za účelem stanovení základních indexových vlastností základové půdy (zmitost, namrzavost, vlhkost, kapilární vzlinavost). Geotechnické zkoušky byly provedeny v laboratoři Gematest, spol. s r.o. standardními metodami.

Výsledky geotechnických laboratorních zkoušek jsou shrnuty v následující tabulce:

litotyp geotyp	Štěrk hlinitý	Štěrk hlinitý
sonda (hloubka odběru)	V1 (1,0 – 1,2 m)	V2 (1,0 – 1,2 m)
klas. ČSN 73 6133	G4 GM Štěrk hlinitý	G4 GM Štěrk hlinitý
klas. ČSN EN ISO 14688-2	clGr	clGr
klas. ČSN 75 2410	G4 GM Štěrk hlinitý	G4 GM Štěrk hlinitý
konzistence vypočtená ČSN 73 6133	neplastický	neplastický
index konzistence	neplastický	neplastický
namrzavost	namrzavé	namrzavé
uhličitany	neobsahuje	neobsahuje
vhodnost pro aktivní zónu (podloží komunikací)	podmínečně vhodná	podmínečně vhodná
vhodnost pro násypy	podmínečně vhodná	podmínečně vhodná
modul přetvárnosti E_{def} (MPa)	60 – 80	60 – 80
efektivní soudržnost c_{ef} (kPa)	0 – 8	0 – 8
výpočtová únosnost R_{dt} (kPa) ¹⁾	300 ¹⁾	300 ¹⁾
těžitelnost podle ČSN 73 3050 Zemní práce	III	III
laboratorně stanovená propustnost (m/s) ²⁾	$4,5 \cdot 10^{-6}$	$2,2 \cdot 10^{-4}$

Pozn.: 1) pro šířku základu 1 m

2) metoda U.S. Bureau of Soil Classification (Ch. Mallet, J. P. Pacquant)

Kompletní výsledky laboratorních geomechanických zkoušek jsou obsahem přílohy č. 2.

Základové pasy a patky jsou navrženy na kontaktní napětí v základové spáře $R_{dt} = 300 \text{ kPa}$. V případě, že základová spára nebude dosahovat těchto parametrů, budou výkopy prohloubeny na požadovanou úroveň. Toto posouzení přiblížilo inženýrskogeologické poměry staveniště v celkovém pohledu. Při otevření základové jámy doporučujeme přizvat odpovědného geologa k převzetí základové spáry.

2. Výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky

2.1. Výrobky

Zdivo je navrženo jako typové keramické, ocelové sloupky a rámy přístřešku jsou také navrženy jako typové ocelové válcované profily od výrobců s příslušnou certifikací.

2.2. Materiály

Základové pasy z prostého betonu jsou navrženy z konstrukčního betonu tř. C 20/25-XC2, železobetonové konstrukce horní stavby (střešní desky včetně trámů, žb věnce, stěny) jsou navrženy z konstrukčního betonu tř. C25/30-XC1. Výztuž betonářská B 500B a síť KARI.

Konstrukční ocel je navržena tř. S235 (J0).
Zdivo je navrženo Porotherm 30 P+D P10 na MC5 nebo ekvivalent (Heluz)
Konstrukce jsou navrženy z materiálů zdravotně nezávadných. Jejich nezávadnost bude prokázána atestem Státní zkušebny.

2.3. Mechanická odolnost a stabilita

Mechanická odolnost a stabilita je prokázána statickým výpočtem stavby. Návrh konstrukce je zpracován v souladu s platnými normovými předpisy soustavy ČSN EN. Dimenze jednotlivých prvků byly navrženy a optimalizovány pomocí aplikací určených k řešení této problematiky.

Celková prostorová tuhost objektu bude zajištěna provázáním zděných stěn v rozích a jejich spolupůsobením s tuhými stropními deskami ve vodorovné rovině.

2.4. Zásady návrhu a provádění

Konstrukce budou navrženy podle norem ČSN EN a požadavků klienta. Vstupní data, kritéria návrhu a posouzení konstrukcí jsou uvedena v následujících bodech. V případě, že budou při provádění odhaleny skutečnosti odchylovající se od předpokladů této dokumentace nebo skutečnosti omezující realizaci této dokumentace, je nutno situaci konzultovat s autorem dokumentace, TD investora a GP.

Objekt je dle ČSN EN 1990 zařazen do 4. kategorie (budovy bytové, občanské a další běžné stavby) s informativní návrhovou životností 50 let.

2.4.1. Deformace nosných konstrukcí

Svislé deformace nosné konstrukce jsou omezeny ustanoveními norem:

ČSN EN 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 1993-1-1 Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 1995-1-1 Navrhování dřevěných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

Vodorovné deformace budou omezeny 1/500 celé výšky konstrukce, resp. na 20 mm na jedno podlaží.

Obecně je průhyb železobetonových stropních desek omezen na 1/250 rozpětí od kvazistálé kombinace zatěžovacích stavů dle čl. 7.4.1(4). Průhyby, které mohou poškodit přilehlé části konstrukcí, mají být omezeny na 1/500 rozpětí po zabudování prvku od kvazistálé kombinace zatížení dle čl. 7.4.1(5).

Svislé deformace ocelových konstrukcí jsou omezeny 1/250 rozpětí, v případě nosníků nesoucí svislé nosné konstrukce na 1/400 rozpětí a u překladů na 1/600 od všech zatížení.

Konečný průhyb včetně dotvarování dřevěných konstrukcí je omezen na 1/250 rozpětí od všech zatížení s ohledem na třídu provozu.

Zpracovatel projektu upozorňuje na skutečnost, že všechny nosné prvky objektu budou vykazovat deformace, které vyhoví požadavkům dnes platných norem a výše popsaným kritériím. Následně připojované stavební konstrukce a práce musí tyto průhyby respektovat.

2.4.2. Sedání konstrukcí a nerovnoměrné sedání

Sedání, poměrné sedání, pootočení apod. základových konstrukcí je omezeno ustanovením ČSN EN 1997-1:2006 a její přílohy H, resp. Tabulkou národní přílohy NA.1.

Dle řádku 2.2 (konstrukce železobetonové staticky neurčité) je konečné celkové průměrné sednutí základové konstrukce omezeno na $s_{m,lim} \leq 60 \text{ mm}$ a nerovnoměrné sednutí dvou sousedních základů je omezeno na $\Delta s/L = 0,002$, kde Δs je rozdíl mezi sednutím dvou sousedních základů a L je vzdálenost mezi dvěma sousedními základy.

3. Zatížení

3.1. Stálá a užitná zatížení

Zatížení je uvažováno podle ČSN EN 1991-1-1 „Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb“ a/nebo podle zadání investora.

STATICKÝ VÝPOČET						
MŠ Petrov						
Rozbor zatížení						
Plošná zatížení			sklon střechy:		30	
STŘECHA - varianta bez sněhu			zatížení [kN/m ²]			
konstrukce			G [kN/m3]	tl.[m]	charakt.	s.z. návrhové
vlnitý plech CR 18 R				0,002	0,050	1,35 0,068
latě 40/60				-	0,050	1,35 0,068
kontralatě 40/60					0,050	1,35 0,068
asfaltový pás					0,040	1,35 0,054
tep. izolace - desky PIR			1,000	0,160	0,160	1,35 0,216
SDK podhled					0,350	1,35 0,473
ŽB deska tl. 160 (program započítává automaticky)				0,160	0,000	1,35 0,000
STÁLÉ CELKEM					0,70	0,95
užitné					0,75	1,5 1,13
nahodilé (vítr v II.v.o.)			qb/kN/m2/	Ce(z)	Cep	
vk /m/s/	25	0,60	1,10	0,7	0,462	1,5 0,693
CELKEM na střechu					1,91	2,76
STŘECHA - se sněhem						
			sklon střechy:		30	
konstrukce			G [kN/m3]	tl.[m]	charakt.	s.z. návrhové
vlnitý plech CR 18 R				0,002	0,050	1,35 0,068
latě 40/60				-	0,050	1,35 0,068
kontralatě 40/60					0,050	1,35 0,068
asfaltový pás					0,040	1,35 0,054
tep. izolace - desky PIR			1,000	0,160	0,160	1,35 0,216
SDK podhled					0,350	1,35 0,473
ŽB deska tl. 160 (program započítává automaticky)				0,160	0,000	1,35 0,000
STÁLÉ					0,70	0,95
			μ ₁	S _k		
sněh (v průmětu)			0,8	1	0,80	1,5 1,20
nahodilé (vítr v II.v.o.)			qb/kN/m2/	Ce(z)	Cep	
vk /m/s/	25	0,60	1,10	0,7	0,462	1,5 0,693
CELKEM na střechu					1,96	2,84

3.2. Klimatická zatížení

3.2.1. Zatížení sněhem

Staveniště se nachází podle klasifikace ČSN EN 1991-1-3 Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem ve II. sněhové oblasti, pro kterou platí charakteristická hodnota zatížení sněhem na zemi $s_k = 1,0 \text{ kN/m}^2$.

Součinitel zatížení pro zatížení sněhem je $\gamma_q = 1,5$.

Vícelodní sedlová střecha – zjednodušeně uvažováno se stejným sklonem 30°

$$s_k = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_{k0}$$

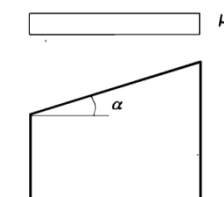
$$s_k = 0,8 \cdot 1,1 \cdot 1,0 = 0,8 \text{ kN/m}^2 \text{ – půdorysně}$$

μ_1 ... tvarový součinitel, $\alpha = 30^\circ \rightarrow \mu_1 = 0,8$

C_e ... součinitel expozice, pro normální typ krajiny $C_e = 1,0$

C_t ... tepelný součinitel, $C_t = 1,0$

s_{k0} ... charakteristické množství sněhu na zemi (8 sněhových oblastí), pro Petrov = $1,0 \text{ kN/m}^2$



3.2.2. Zatížení větrem

Zatížení větrem je uvažováno podle ČSN EN 1991-1-4 Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem. Podle znění této normy se staveniště nachází ve II. větrové oblasti, ve které se uvažuje výchozí základní rychlost větru $v_{b,0}=25$ m/s. Do výpočtu zatížení větrem uvažujeme s III. kategorií terénu.

Součinitel zatížení pro zatížení větrem je $\gamma_q=1,5$.

Půdorysné rozměry: 17,2 x 19,5 m

Výška nad terénem: $h = 6,0$ m

Základní rychlost větru

$$v_b = C_{dir} \cdot C_{season} \cdot v_{b,0} = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 25,0 = 25,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

C_{dir} = součinitel směru větru, dle národní přílohy ČR je $C_{dir} = 1,0$

C_{season} = součinitel ročního období, dle národní přílohy ČR je $C_{season} = 1,0$

$v_{b,0}$ = výchozí základní rychlost větru (5 větrných oblastí), pro Petrov je $v_{b,0} = 25,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

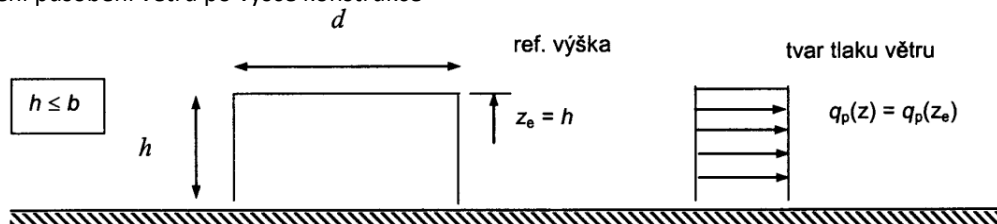
Kategorie terénu

Kategorie terénu	Z_0 [m]	Z_{min} [m]
0 Moře nebo pobřežní oblasti vystavené otevřenému moři	0,003	1
I Jezera nebo vodorovné oblasti se zanedbatelnou vegetací a bez překážek	0,01	1
II Oblasti s nízkou vegetací jako je tráva a s izolovanými překážkami (stromy, budovy), jejichž vzdálenost je větší než 20násobek výšky překážek	0,05	2
III Oblasti rovnoměrně pokryté vegetací nebo budovami nebo s izolovanými překážkami, jejichž vzdálenost je maximálně 20násobek výšky překážek (jako jsou vesnice, předměstský terén, souvislý les)	0,3	5
IV Oblasti, ve kterých je nejméně 15% povrchu pokryto pozemními stavbami, jejichž průměrná výška je větší než 15 m	1,0	10

Výpočet tlaku větru - MŠ Petrov									
Zatížení větrem EN 1991-1-4									
- součinitel terénu k_r	III	▼						kategorie terénu	vetrna oblast
kategorie terénu	III	▼							
vetrna oblast	II	▼							
$k_r = 0,19 \cdot \left(\frac{z_0}{z_{0,II}}\right)^{0,07}$	z_0	0,3				z_0	z_{min}		
	$z_{0,II}$	0,05				0 more	0,003	1	I 22,5
	k_r	0,22				I jezera	0,01	1	II 25
						II vegetace	0,05	2	III 27,5
- součinitel drsnosti terénu $c_r(z)$						III vesnice	0,3	5	IV 30
						IV města	1	10	V 36
$c_r(z) = k_r \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)$	z	6,000 [m]							
	$c_r(z)$	0,65							
- střední rychlost větru	c_0	1				- rozměry objektu:			
$V_m(z) = c_r(z) \cdot c_0(z) \cdot V_b$	V_b	25 [m/s]				výška objektu $h = 6,000$ m			
	$V_m(z)$	16,13 [m/s]				šířka objektu - kolmá na směr větru $b = 17,200$ m			
- základní dynamický tlak větru						délka objektu - rovnoběžná s větrem $d = 19,500$ m			
$q_b(z) = 0,5 \cdot \rho \cdot V_m^2(z)$	$q_b(z)$	0,16 [kN/m²]				- poměr výšky a šířky			
						$h/d = 0,3077$			
- součinitel expozice	k_1	1				tlak		sani	
$c_e(z) = 1 + 7 \cdot \left(\frac{k_f}{c_0(z) \cdot \ln(z/z_0)}\right)$	$c_e(z)$	3,34				cpe	0,733	0,367	
						suma	1,1		
- maximální dynamický tlak	q_p	0,54 kN/m²							
$q_p(z) = c_e(z) \cdot q_b$									
Tlak větru na povrchy	c_{pe}	1,1							
$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe}$	w_e	0,60 kN/m²							
Síly od větru	$C_s \cdot C_d$	1				viz NP 0,85-1,00			
$F_w = c_s \cdot c_d \cdot c_f \cdot q_p(z_e) \cdot A_{ref}$	c_f	1				1			
	A_{ref}	103,2 m²							
	F_w	61,60 kN							

Příčný vítr

Rozdělení působení větru po výšce konstrukce



3.3. Zatížení přírodní seismicitou, dynamická zatížení, zatížení dočasná a montážní

Podle mapy seismických oblastí ČR uvedené v normě ČSN EN 1998-1 se území řadí do oblasti s referenčním zrychlením základové půdy $a_g = 0,00 - 0,02$ g. Pro tuto oblast a typ stavby není nutné při návrhu nosné konstrukce zatížení přírodní seismicitou uvažovat.

3.4. Kombinace zatížení

3.4.1. Mezní stav únosnosti

Zatěžovací stavy budou uspořádány do kombinací dle ČSN EN 1990 a to ve variantě dvou typů kombinací dle vztahu (6.10a) a (6.10b) v normě. Pro posouzení prvků konstrukce bude uvažována nejméně příznivá kombinace.

- Vzorec (6.10a) dle ČSN EN 1990:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P_k + \gamma_{Q1} \cdot \psi_{0,1} \cdot Q_{k1} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

- Vzorec (6.10b) dle ČSN EN 1990:

$$\sum_{j \geq 1} \xi_j \cdot \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P_k + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Kde:

G_k	charakteristická hodnota stálého zatížení
P_k	charakteristická hodnota od předpětí
Q_{k1}	charakteristická hodnota hlavního proměnného zatížení
$Q_{k,i}$	charakteristická hodnota i -tého proměnného zatížení
$\gamma_{G,j}$	dílčí součinitel j -tého stálého zatížení
γ_P	dílčí součinitel zatížení od předpětí
$\gamma_{Q,i}$	dílčí součinitel zatížení i -tého proměnného zatížení
ξ_j	redukční součinitel pro j -té nepříznivé stálé zatížení
ψ	kombinační součinitele

Tab. 1 - Kombinační součinitele.

Zatížení	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Užitná zatížení (kategorie A - obytné)	0,7	0,5	0,3
Užitná zatížení (kategorie H - střechy)	0	0	0
Přemístitelné přístřešky (kategorie A – obytné)	0,7	0,5	0,3
Zatížení sněhem (stavby ve výšce do 1000 m.n.m.)	0,5	0,2	0
Zatížení větrem	0,6	0,2	0

Tab. 2 - Dílčí součinitele zatížení

Zatížení	γ	
	Nepříznivý účinek	Příznivý účinek
Stálá zatížení	1,35	1,00
Proměnná zatížení	1,50	0

Redukční součinitel: $\xi_j = 0,85$

Souhrn kombinací zatěžovacích stavů a kombinací

Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Rídící zat. stav
ZS1		Stálé	SZ1	Vlastní tíha		-Z	
ZS2	stálé	Stálé	SZ1	Standard			
ZS3	užitné	Stálé	SZ1	Standard			
ZS4	sníh	Proměnné	SZ2	Statické	Sníh		Žádný
ZS5	vítr	Proměnné	SZ3	Statické	Statický		Žádný
ZS7	vítr 2	Proměnné	SZ3	Statické	Statický		Žádný

Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Standard	Sníh
SZ3	Proměnné	Standard	Vítr

Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	EN-MSU-6.10a	Obálka únosnost	ZS1 ZS2 - stálé ZS4 - sníh ZS5 - vítr ZS7 - vítr 2	1,35 1,35 1,05 1,05 1,05
CO2	EN-MSU-6.10b	Obálka únosnost	ZS1 ZS2 - stálé ZS5 - vítr ZS7 - vítr 2	1,15 1,15 1,50 1,50
CO3	MSP-char	EN-MSP charakteristická	ZS1 ZS2 - stálé ZS5 - vítr ZS7 - vítr 2	1,00 1,00 1,00 1,00
CO4	MSP-kvazi	EN-MSP kvazistálá	ZS1 ZS2 - stálé	1,00 1,00

			ZS5 - vítr	1,00
			ZS7 - vítr 2	1,00

Kombinace pro beton

Jméno typu	Jméno	Zatěžovací stavy	Souč. [-]	kombinaci použit pro určení průhybu od dotvarování	kombinaci použit pro určení průhybu od dlouhodobých zatížení
Kombinace pro beton	CC1	ZS1	1,00	✓	✓
		ZS2 - stálé	1,00		
		ZS4 - sníh	1,00		
		ZS5 - vítr			
			1,00		

Skupiny výsledků

Jméno	Výpis
Všechny MSU	CO1 - Obálka - únosnost CO2 - Obálka - únosnost
Všechny MSP	CO3 - EN-MSP charakteristická CO4 - EN-MSP kvazistálá
Vše MSÚ+MSP	CO1 - Obálka - únosnost CO2 - Obálka - únosnost CO3 - EN-MSP charakteristická CO4 - EN-MSP kvazistálá

Zatěžovací skupina zahrnuje zatěžovací stavy uvedeny ve výpisu zatěžovacích stavů. Je-li v kombinaci zatěžovacích stavů zahrnuta skupina, je do jedné kombinace zahrnut vždy pouze jeden ze zatěžovacích stavů zahrnutých do příslušné skupiny. Tímto způsobem je sestaveno několik kombinací, dokud není vyčerpán počet zatěžovacích stavů ve skupině.

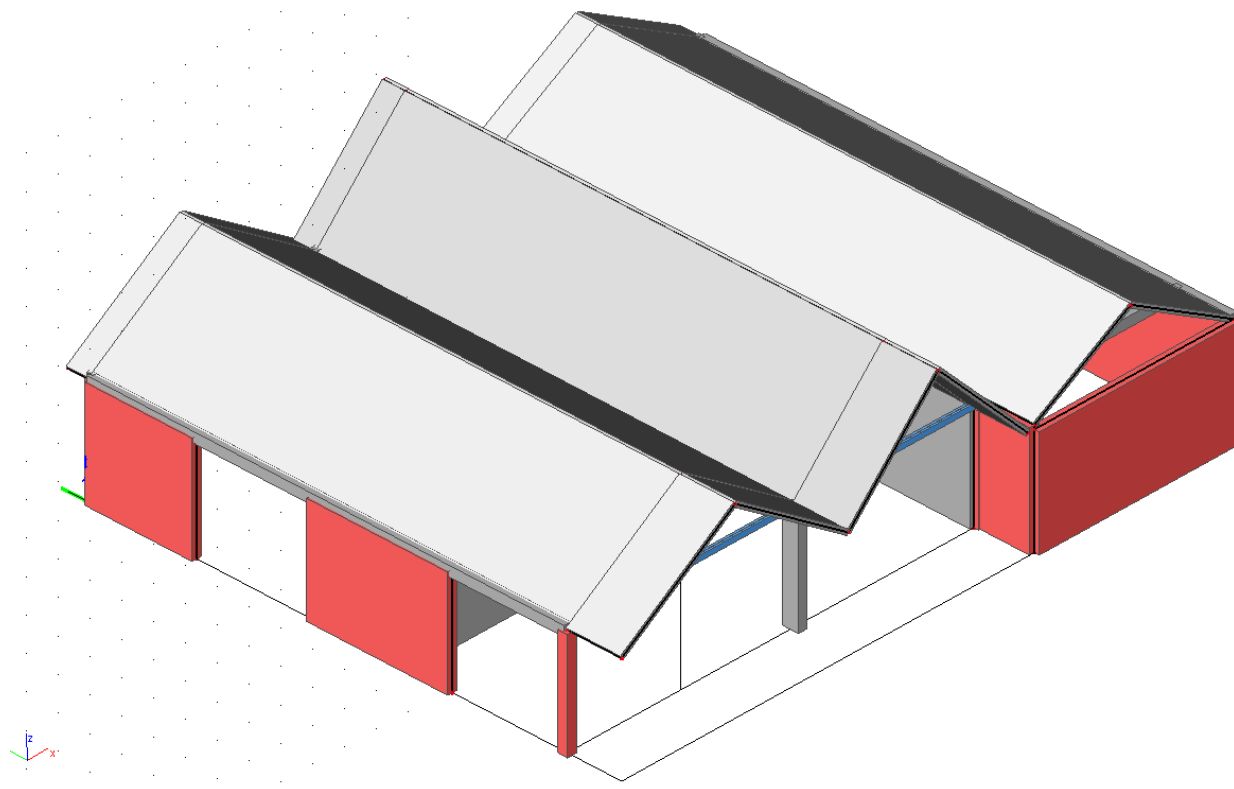
Vnitřní síly a reakce dále uvedené ve statickém výpočtu jsou v návrhových hodnotách. Vnitřní síly i reakce jsou vypočteny na obálku sestavenou z maximálních / minimálních hodnot jednotlivých kombinací zatěžovacích stavů.

Deformace dále uvedené ve statickém výpočtu jsou v charakteristických hodnotách. Deformace jsou vypočteny na obálku sestavenou z maximálních / minimálních hodnot jednotlivých kombinací zatěžovacích stavů.

4. Výpočetní modely

Konstrukce objektu byla vypočtena metodou konečných prvků. Velikost prvků byla zvolena s ohledem na přesnost a dobu výpočtu 0,3m.

Pro dimenzování výztuže byly použity drobné výpočetní moduly systému FINE a tabulkový procesor EXCEL.

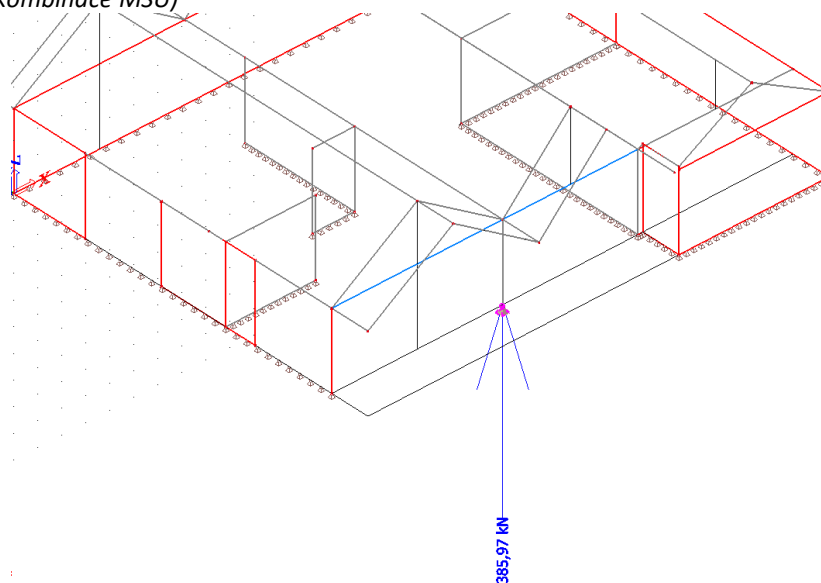


Celkový pohled na model

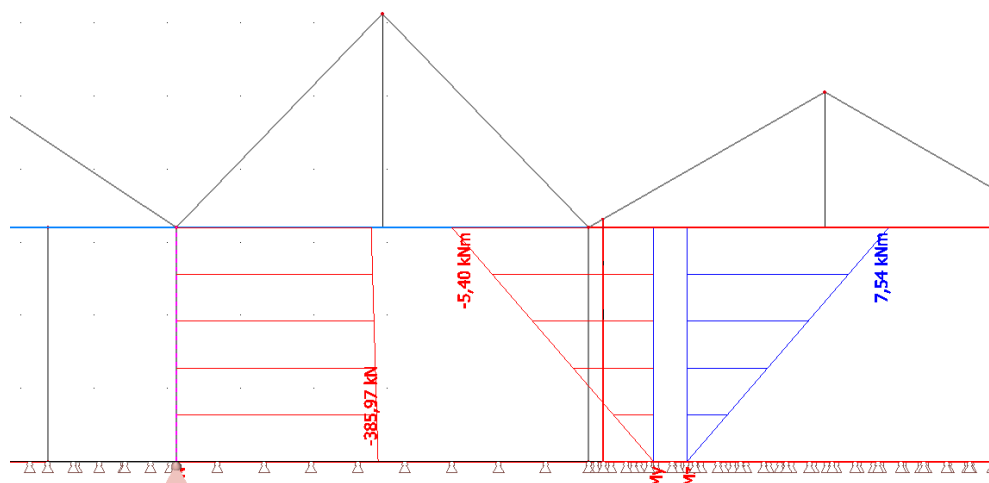
5. Vnitřní síly

5.1. Sloup

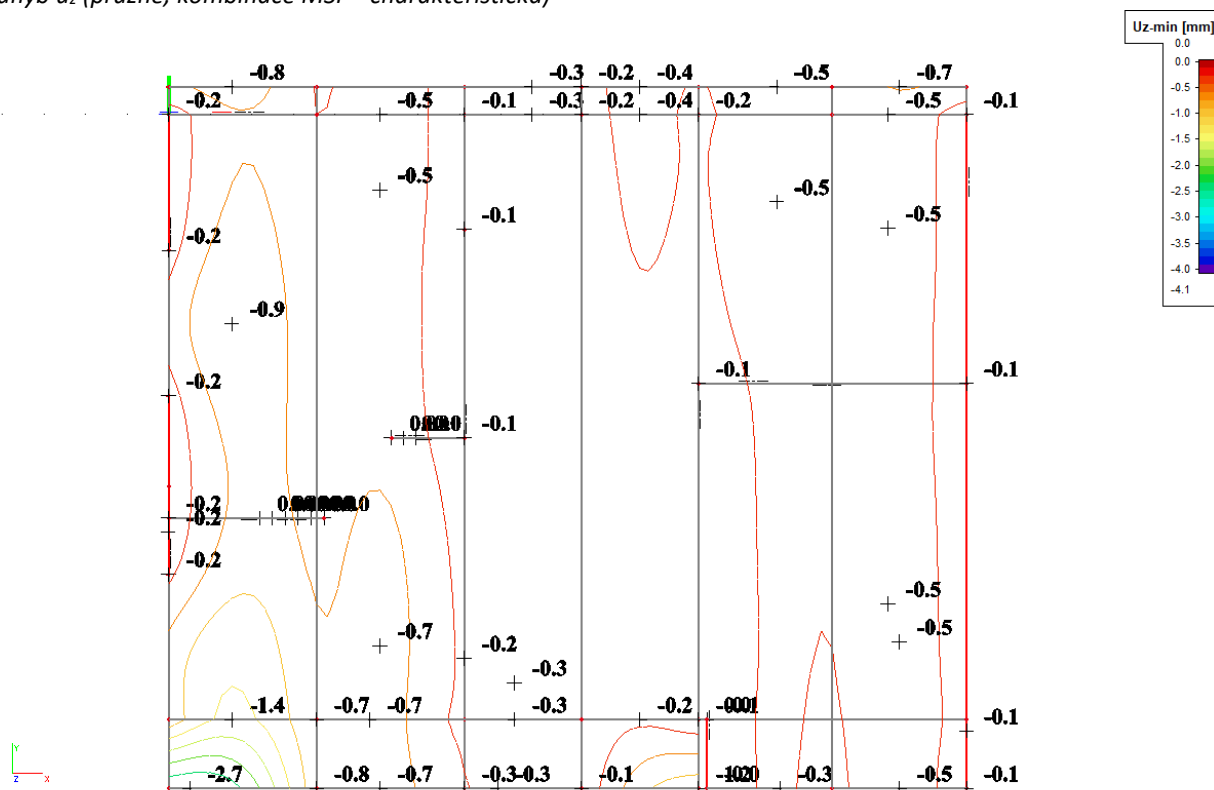
Svislá reakce R_z (kombinace MSÚ)



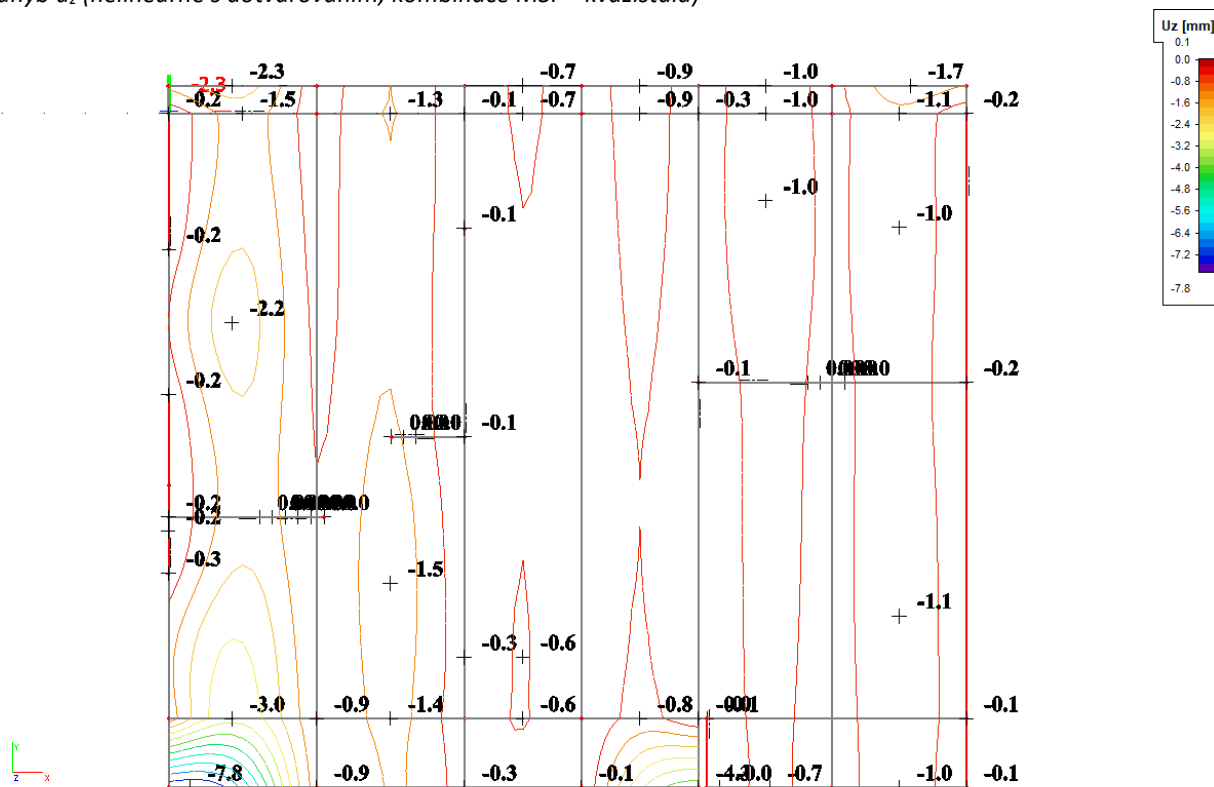
Vnitřní síly (MSÚ)



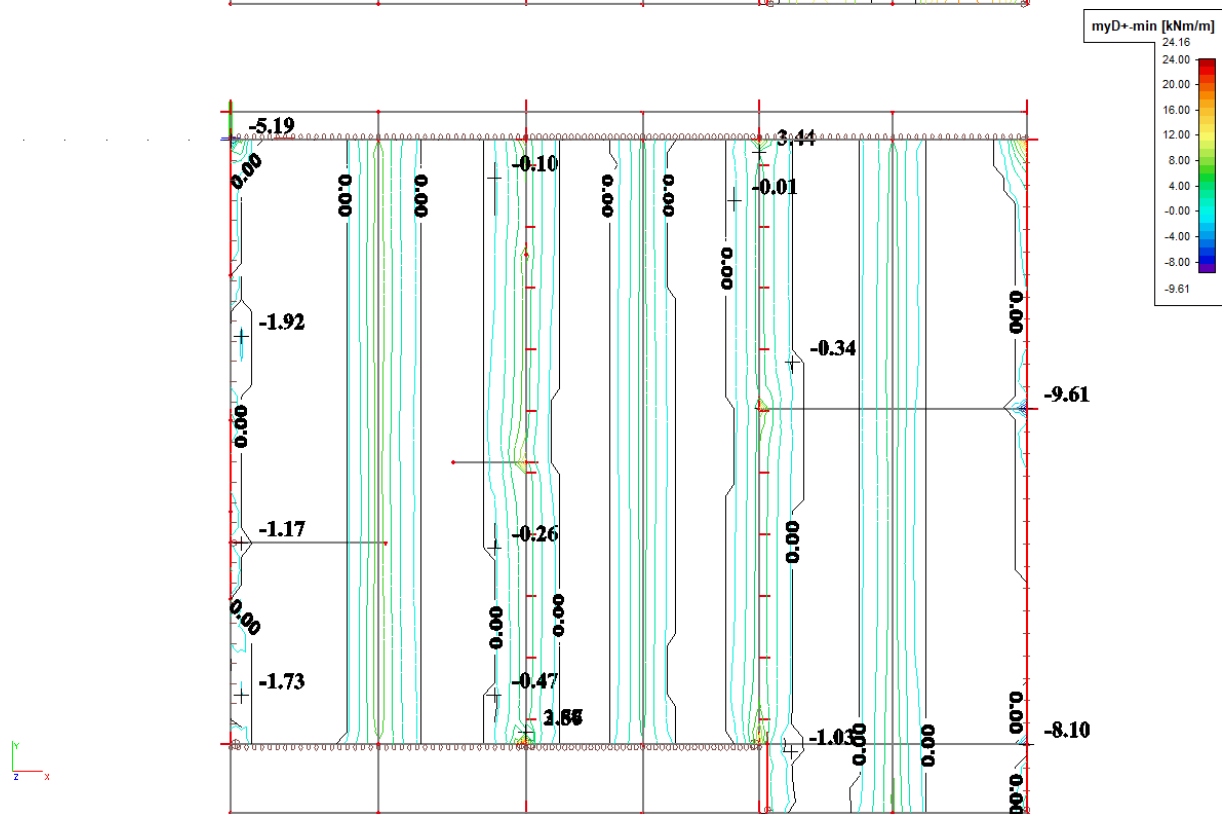
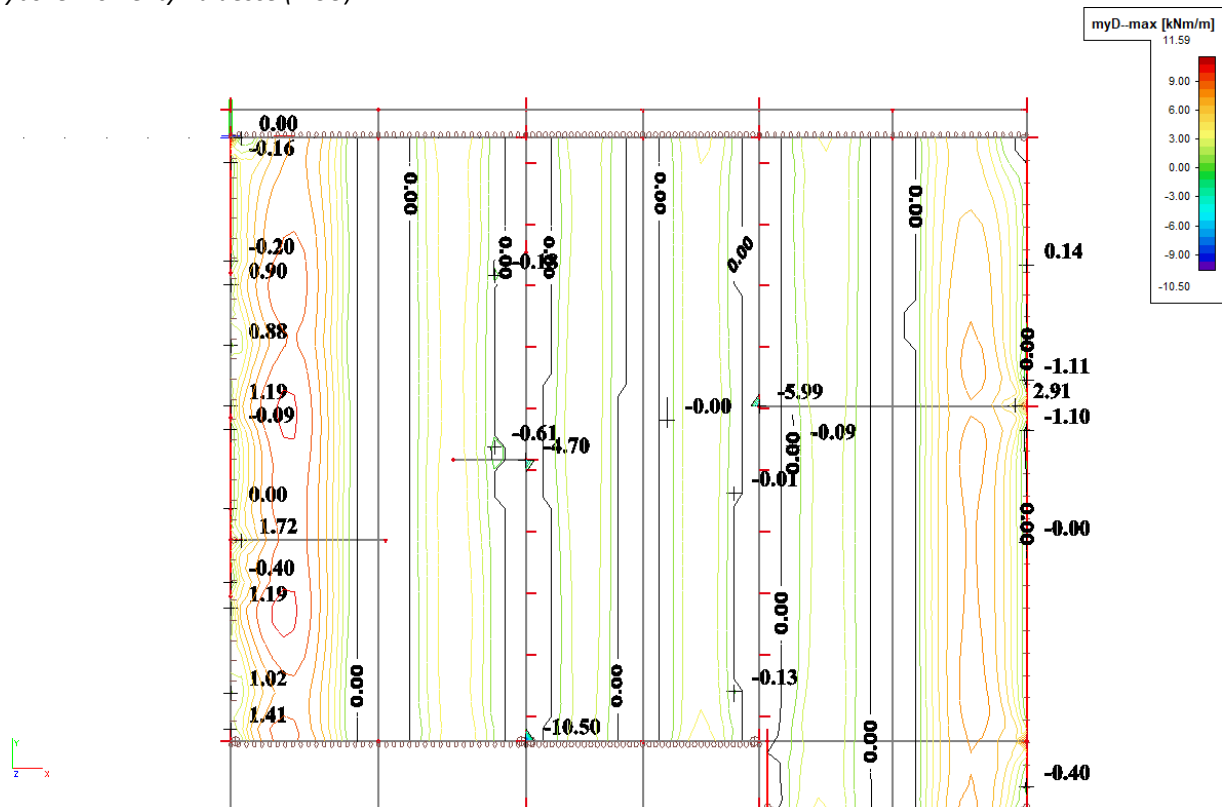
Průhyb u_z (pružně, kombinace MSP - charakteristická)



Průhyb u_z (nelineárně s dotvarováním, kombinace MSP - kvazistálá)



Ohybové momenty na desce (MSÚ)



6. Návrh a posouzení nosných prvků

6.1. Železobetonové prvky

6.1.1. Střešní deska tl. 160 mm

MŠ - Petrov			
deska střechy			
Dolní v poli			
rozpon	l	3,70	[m]
Průřez prvku	h	0,160	[m]
konzola 1,0m	b	1,000	[m]
	ρ	0,00	
materiál:			
Beton	C25/30	f_{ck}	25 [Mpa]
		γ_c	1,50
		f_{ctm}	2,60 [Mpa]
poissonovo číslo	ν	0,20	
		E_{cm}	30500 [Mpa]
		f_{cd}	16,667 [Mpa]
Ocel	B500B	f_{yk}	500 [Mpa]
		E_s	200000 [Mpa]
		γ_s	1,15
		f_{yd}	434,78 [Mpa]

Momenty nad podporou:

Ohyb

Návrh výztuže:

tažená výztuž:

$M_{ed,y}$	10,00	[KNm]	(Scia)
$M_{ek,y}$	8,50	[KNm]	(Scia)

ϕ	0,01	[m]
kusů	5	
A_{s1}	0,000392699	[m ²]
krytí	0,025	[m]
d	0,130	[m]
ρ	0,003	

min. stupeň vyztužení

$A_{st,min}$	0,0001758	
ρ_{min}	0,001	

Tahové vyztužení vyhovuje

tlačená výztuž:

ϕ	0,008	[m]
kusů	5	
A_{s2}	0,000251327	[m ²]

Tlakové vyztužení vyhovuje

 ρ_{max} 0,0400

Vyztužení vyhovuje

Poloha neutrálné osy:

x	0,005	[m]
x/d	0,035	

Poloha n.o. vyhoví

z	0,128	[m]
M_{rd}	21,88	[KNm]

Posouzení na ohyb:

Vyhoví

Využití únosnosti na [%] :

46

MSP - průhyb

	φ_c	2,5	
	$E_{c,eff}$	8714,286 [MP]	(modul přetvárnosti)
	$\alpha_{fa,e}$	22,95	
geometrické charakteristiky průřezu bez trhliny	A_i	0,17 [m ²]	(plocha id. průřezu)
	a_{gi}	0,08 [m]	
	I_c	0,000341333 [m ⁴]	
	I_i	0,00036387 [m ⁴]	
geometrické charakteristiky průřezu s trlinou	x_{ir}	0,04022694 [m]	
	I_{ir}	0,00009433 [m ⁴]	
	rozpětí	3,70 [m]	
Tuhost plného id. Průřezu	B_1	3,170825731 [MNm ²]	
	M_{ct}	11,83 [KNm]	
		Trhliny nevzniknou	
ohybová tuhost ideálního průřezu	B_2	0,822055209 [MNm ²]	
ohybová poddajnost	$C_{2,it}$	1,21646331 [MN ⁻¹ m ⁻²]	
Započítání vlivu tlíny			
pro hladkou ocel 1,6 ostatní 0,8:	$k_1 =$	1,000	
pro dlouhodobé zatížení:	$\beta_2 =$	0,5	
	$\zeta_{g,it} =$	0,000 0,032	
Celková ohybová tuhost:	B_{it}	3,17083	
	pružný Průhyb	0,003 m	(Scia)
skutečný	u	0,0063 m	(Scia)
	$u_{,max}$	0,0074 (L/500)	
		Vyhoví	

MŠ - Petrov

deska střechy

Horní v poli

Průřez prvku

h	0,160 [m]
b	1,000 [m]
ρ	0,00

materiál:

Beton	C25/30	f_{ck}	25 [Mpa]
		$\gamma_c =$	1,50
		f_{ctm}	2,60 [Mpa]
poissonovo číslo		ν	0,20
		E_{cm}	30500 [Mpa]
		f_{cd}	16,667 [Mpa]
Ocel	B500B	f_{yk}	500 [Mpa]
		E_s	200000 [Mpa]
		$\gamma_s =$	1,15
		f_{yd}	434,78 [Mpa]

Momenty nad podporou:

$M_{ed,y}$	20,00 [KNm]	(Scia)
$M_{ek,y}$	8,50 [KNm]	(Scia)

Ohyb

Návrh výztuže:

tažená výztuž:

ϕ	0,012 [m]
kusů	5
A_{s1}	0,000565487 [m ²]
krytí	0,025 [m]
d	0,129 [m]
ρ	0,004

min. stupeň vyztužení

$A_{st,min}$	0,0001744
ρ_{min}	0,001

Tahové vyztužení vyhovuje

tlačená výztuž:

ϕ	0,008 [m]
kusů	5
A_{s2}	0,000251327 [m ²]

Tlakové vyztužení vyhovuje

 ρ_{max} 0,0400

Vyztužení vyhovuje

Poloha neutrálné osy:

x	0,010 [m]
x/d	0,079

Poloha n.o. vyhoví

z	0,125 [m]
M_{rd}	30,71 [KNm]

Posouzení na ohyb:

Vyhoví

Využití únosnosti na [%] :

65

6.1.2. Železobetonové táhlo

POLE																																															
				Typ prvku: nosník Prostředí: XC1 Beton: C 25/30 $f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$ 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 Vzpěr není uvažován S tlačnou výztuží je počítáno. Obvodové třmínky Profil: 8 mm; Vzdálenost: 220,0 mm; Krytí: 20,0 mm																																											
Posouzení min. a max. stupně vyztužení Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum): $\rho_{s,t} = 0,00358 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow$ Vyhovuje $\rho_s = 0,00646 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ Vyhovuje Stupeň vyztužení smykovou výztuží $\rho_{w,min} = 0,0008 \leq \rho_w = 0,00228 \Rightarrow$ Vyhovuje Maximální vzdálenost třmínků $s_{l,max} = 237,0 \text{ mm} \Rightarrow$ Vyhovuje Maximální vzdálenost větví třmínků $s_{t,max} = 237,0 \text{ mm}$ Posouzení mezního stavu únosnosti <table border="1"> <thead> <tr> <th>č.</th> <th>Název</th> <th>N_{Ed} [kN]</th> <th>N_{Rd} [kN]</th> <th>M_{Edy} [kNm]</th> <th>M_{Rdy} [kNm]</th> <th>V_{Edz} [kN]</th> <th>V_{Rdz} [kN]</th> <th>Využití [%]</th> <th>Posouzení</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>MSÚ</td> <td>92,00</td> <td>210,78</td> <td>12,00</td> <td>18,14</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td>66,1</td> <td>Vyhovuje</td> </tr> </tbody> </table> Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 66,1 % Posouzení mezního stavu použitelnosti Mezní stav omezení šířky trhlin <table border="1"> <thead> <tr> <th>č.</th> <th>Název</th> <th>N_{Ed} [kN]</th> <th>M_{Edy} [kNm]</th> <th>Δs [-]</th> <th>$s_{r,max}$ [m]</th> <th>w [mm]</th> <th>Využití [%]</th> <th>Posouzení</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>MSP</td> <td>61,00</td> <td>9,00</td> <td>$946 \cdot 10^{-6}$</td> <td>0,242</td> <td>0,228</td> <td>57,1</td> <td>Vyhovuje</td> </tr> </tbody> </table> Maximální povolená šířka w_{max} Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE - 57,1 % Využití: 66,1 %										č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Využití [%]	Posouzení	1	MSÚ	92,00	210,78	12,00	18,14	0,00	0,00	66,1	Vyhovuje	č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	Δs [-]	$s_{r,max}$ [m]	w [mm]	Využití [%]	Posouzení	2	MSP	61,00	9,00	$946 \cdot 10^{-6}$	0,242	0,228	57,1	Vyhovuje
č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Využití [%]	Posouzení																																						
1	MSÚ	92,00	210,78	12,00	18,14	0,00	0,00	66,1	Vyhovuje																																						
č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	Δs [-]	$s_{r,max}$ [m]	w [mm]	Využití [%]	Posouzení																																							
2	MSP	61,00	9,00	$946 \cdot 10^{-6}$	0,242	0,228	57,1	Vyhovuje																																							
66,1 % VYHOVUJE																																															

6.1.3. ŽB sloup

Kritický řez dílce "ŽB SLOUP"																																																																																		
					Typ prvku: sloup Prostředí: XC1 Beton: C 25/30 $f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$ 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: $l_{ef,y} = 3,20 \times 0,71 = 2,27 \text{ m}$ Vzpěrná délka kolmo na osu Z: $l_{ef,z} = 3,20 \times 1,00 = 3,20 \text{ m}$ S tlacenou výztuží je počítáno. Obvodové třmínky Profil: 8 mm; Vzdálenost: 200,0 mm; Krytí: 20,0 mm																																																																													
Posouzení min. a max. stupně výztužení Sloup (celková výztuž): <table><tr><td>ρ_s</td><td>= 0,00924</td><td>$\geq$</td><td>$\rho_{s,min}$</td><td>= 0,002</td><td>$\Rightarrow$</td><td>Vyhovuje</td></tr><tr><td>ρ_s</td><td>= 0,00924</td><td>$\leq$</td><td>$\rho_{s,max}$</td><td>= 0,04</td><td>$\Rightarrow$</td><td>Vyhovuje</td></tr></table> Posouzení konstrukčních zásad třmínků <table><tr><td rowspan="2">třmínků</td><td>Minimální průměr</td><td>$d =$</td><td>6 mm</td><td>$\Rightarrow$</td><td>Vyhovuje</td></tr><tr><td>Maximální vzdálenost</td><td>$s_{cl,max}$</td><td>200,0 mm</td><td>$\Rightarrow$</td><td>Vyhovuje</td></tr></table> Posouzení mezního stavu únosnosti <table><tr><th>č.</th><th>Název</th><th>N_{Ed} N_{Rd} [kN]</th><th>M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]</th><th>M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]</th><th>V_{Edz} V_{Rdz} [kN]</th><th>V_{Edy} V_{Rdy} [kN]</th><th>Posouzení</th></tr><tr><td rowspan="2">1</td><td rowspan="2">Zat. případ 1</td><td>92,00</td><td>15,00</td><td>0,00</td><td>13,00</td><td>0,00</td><td rowspan="2">Vyhovuje</td></tr><tr><td>430,35</td><td>71,87</td><td>0,00</td><td>96,24</td><td>0,00</td></tr></table> Mezní stav únosnosti VYHOVUJE Posouzení mezního stavu použitelnosti Mezní stav omezení šířky trhlin <table><tr><th>č.</th><th>Název</th><th>N_{Ed} [kN]</th><th>M_{Edy} [kNm]</th><th>M_{Edz} [kNm]</th><th>$\Delta\epsilon$ [-]</th><th>$s_{r,max}$ [m]</th><th>w [mm]</th><th>Posouzení</th></tr><tr><td>2</td><td>MS P</td><td>391,00</td><td>15,00 0</td><td>0,00 0 $\rightarrow$ -15,16</td><td>17,1.10 -6</td><td>0,18 3</td><td>0,00 3</td><td>Vyhovuje</td></tr><tr><td colspan="7">Maximální povolená šířka w_{max}</td><td>0,30 0</td><td></td></tr></table> Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE										ρ_s	= 0,00924	$\geq$	$\rho_{s,min}$	= 0,002	$\Rightarrow$	Vyhovuje	ρ_s	= 0,00924	$\leq$	$\rho_{s,max}$	= 0,04	$\Rightarrow$	Vyhovuje	třmínků	Minimální průměr	$d =$	6 mm	$\Rightarrow$	Vyhovuje	Maximální vzdálenost	$s_{cl,max}$	200,0 mm	$\Rightarrow$	Vyhovuje	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	Zat. případ 1	92,00	15,00	0,00	13,00	0,00	Vyhovuje	430,35	71,87	0,00	96,24	0,00	č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	$\Delta\epsilon$ [-]	$s_{r,max}$ [m]	w [mm]	Posouzení	2	MS P	391,00	15,00 0	0,00 0 $\rightarrow$ -15,16	17,1.10 -6	0,18 3	0,00 3	Vyhovuje	Maximální povolená šířka w_{max}							0,30 0	
ρ_s	= 0,00924	$\geq$	$\rho_{s,min}$	= 0,002	$\Rightarrow$	Vyhovuje																																																																												
ρ_s	= 0,00924	$\leq$	$\rho_{s,max}$	= 0,04	$\Rightarrow$	Vyhovuje																																																																												
třmínků	Minimální průměr	$d =$	6 mm	$\Rightarrow$	Vyhovuje																																																																													
	Maximální vzdálenost	$s_{cl,max}$	200,0 mm	$\Rightarrow$	Vyhovuje																																																																													
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	Zat. případ 1	92,00	15,00	0,00	13,00	0,00	Vyhovuje																																																																											
		430,35	71,87	0,00	96,24	0,00																																																																												
č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	$\Delta\epsilon$ [-]	$s_{r,max}$ [m]	w [mm]	Posouzení																																																																										
2	MS P	391,00	15,00 0	0,00 0 $\rightarrow$ -15,16	17,1.10 -6	0,18 3	0,00 3	Vyhovuje																																																																										
Maximální povolená šířka w_{max}							0,30 0																																																																											
VYHOVUJE																																																																																		

6.1.1. Překlad nad okny

MŠ - Petrov			
překlady nad okny			
	rozpon	l	3,50 [m]
Průřez prvku		h	0,260 [m]
		b	0,200 [m]
		ρ	0,00
materiál:			
Beton	C25/30	f_{ck}	25 [Mpa]
		$\gamma_c =$	1,50
		f_{ctm}	2,60 [Mpa]
poissonovo číslo		ν	0,20
		E_{cm}	30500 [Mpa]
		f_{od}	16,667 [Mpa]
Ocel	B500B	f_{yk}	500 [Mpa]
		E_s	200000 [Mpa]
		$\gamma_s =$	1,15
		f_{yd}	434,78 [Mpa]

Momenty nad podporou:

Ohyb
Návrh výztuže:

tažená výztuž:

$M_{ed,y}$	18,87 [KNm]	(Scia)
$M_{ek,y}$	14,15 [KNm]	(Scia)

$\emptyset$	0,012 [m]
kusů	3
A_{s1}	0,000339292 [m ²]
krytí	0,035 [m]
d	0,219 [m]
ρ	0,008

min. stupeň vyztužení

$A_{st,min}$	0,0000592
ρ_{min}	0,001

Tahové vyztužení vyhovuje

tlačená výztuž:

$\emptyset$	0,01 [m]
kusů	3
A_{s2}	0,000235619 [m ²]
ρ_{max}	0,0400

Tlakové vyztužení vyhovuje

Vyztužení vyhovuje

Poloha neutrálné osy:

x	0,017 [m]
x/d	0,077

Poloha n.o. vyhoví

z	0,212 [m]
M_{rd}	31,31 [KNm]

Posouzení na ohyb:

Vyhoví

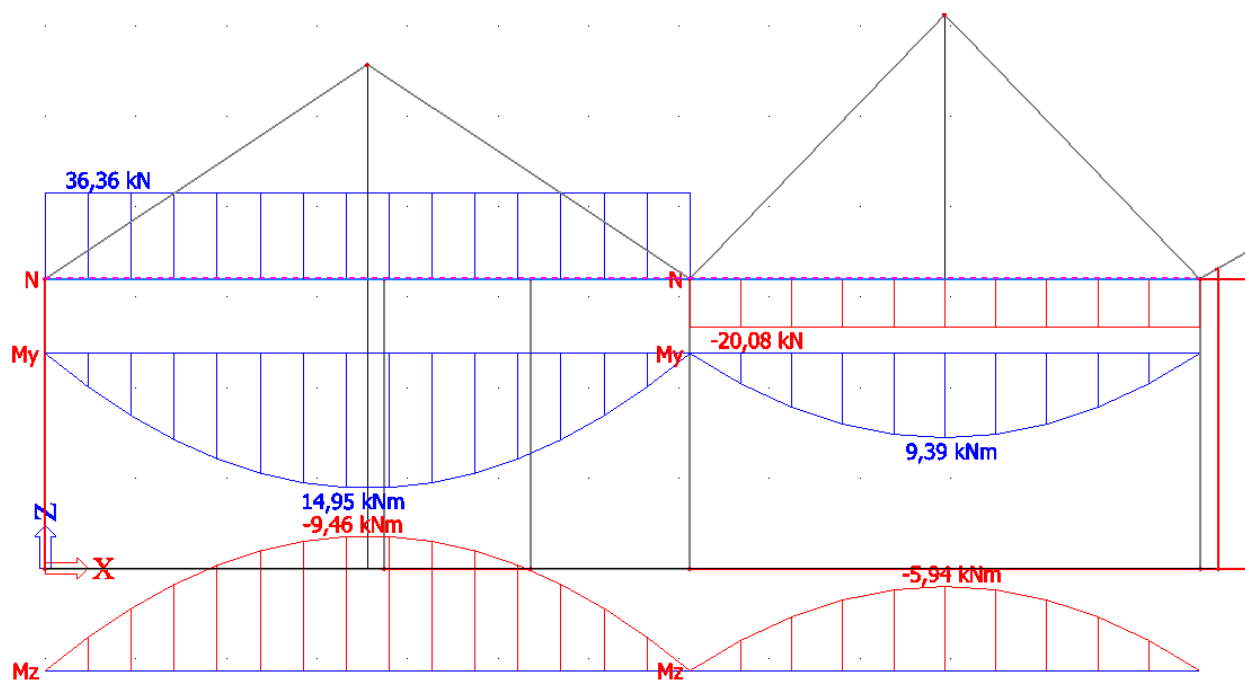
Využití únosnosti na [%] :

60

MSP - průhyb

	φ_c	2,5	
	$E_{o,eff}$	8714,286 [MP]	(modul přetvárnosti)
	alfa,e	22,95	
geometrické charakteristiky průřezu bez trhliny	A_i	0,07 [m ²]	(plocha id. průřezu)
	a_{gi}	0,13 [m]	
	I_c	0,000292933 [m ⁴]	
	I_i	0,00035461 [m ⁴]	
geometrické charakteristiky průřezu s trhlinou	x_{ir}	0,09733495 [m]	
	I_{ir}	0,00017674 [m ⁴]	
	rozpětí	3,50 [m]	
Tuhost plného id. Průřezu	B_1	3,090211159 [MNm ²]	
	M_{cr}	7,09 [KNm]	
	Trhliny vzniknou		
ohybová tuhost ideálního průřezu	B_2	1,540197373 [MNm ²]	
ohybová poddajnost	$C_{2,it}$	0,649267436 [MN ⁻¹ m ⁻²]	
Započítání vlivu tlíny			
pro hladkou ocel 1,6 ostatní 0,8:	$k_1 =$	1,000	
pro dlouhodobé zatížení:	$\beta_2 =$	0,5	
	$\zeta_{g,it} =$	0,874	0,874
Celková ohybová tuhost:	B_{it}	1,64378	
	pružný Průhyb	0,001 m	(Scia)
skutečný	u	0,0054 m	
	$u_{,max}$	0,0070 (L/500)	
	Vyhoví		

6.2. Posouzení ocelového táhla 2xU160



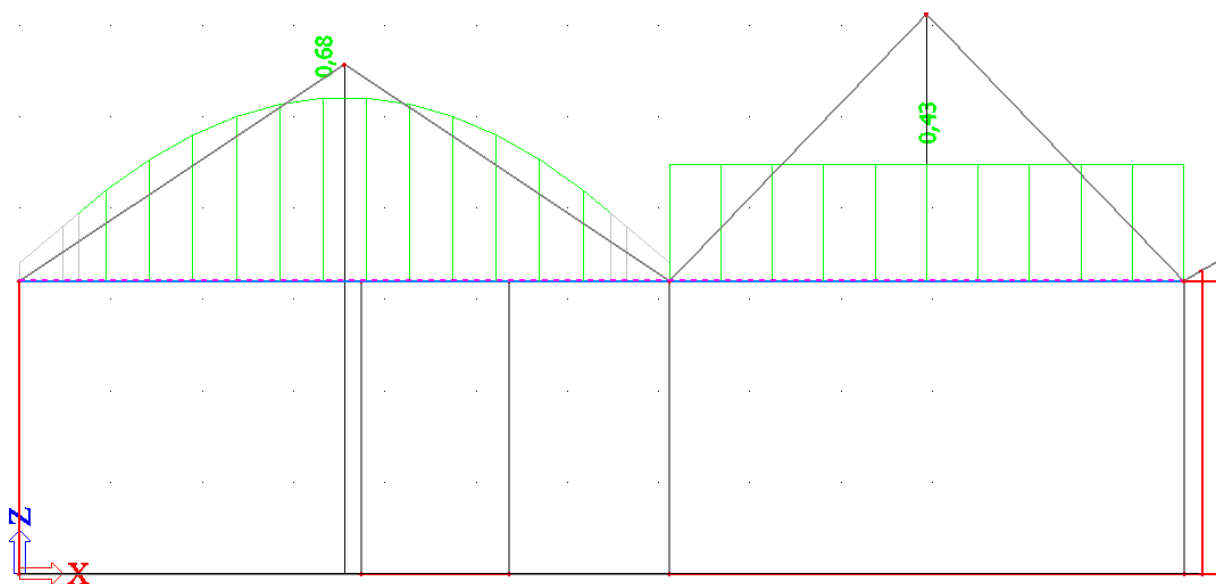
Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Dílec

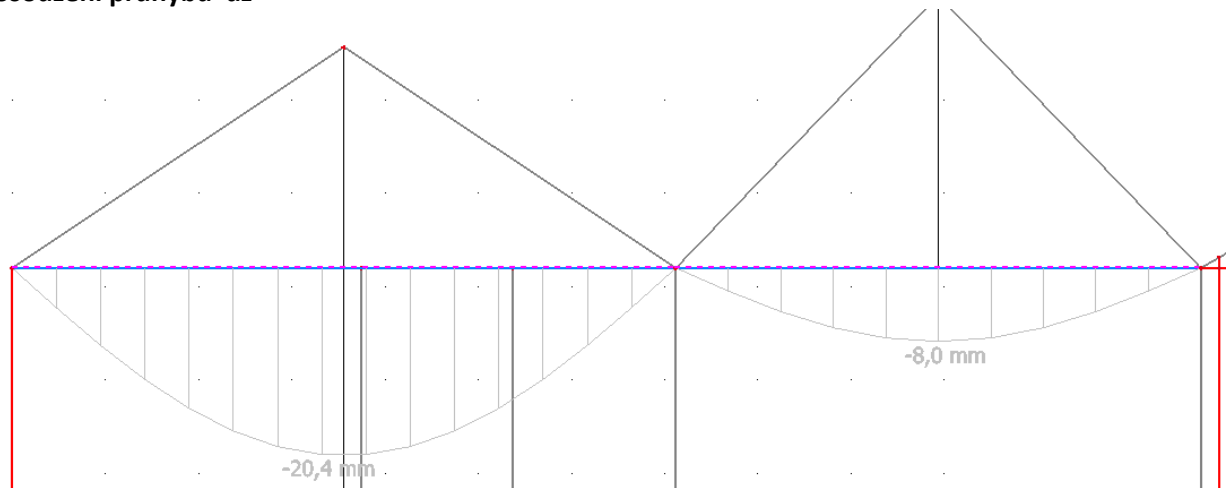
Výběr : B3, B4

Třída : Všechny MSU

Dílec	průřez	mat	Stav	dx[m]	jed.posudek [-]	pevnost [-]	stab. posudek [-]
B3	CS2 - 2U komora	S 235	CO2/1	3,323	0,68	0,68	0,60
B4	CS2 - 2U komora	S 235	CO2/1	2,815	0,43	0,42	0,43

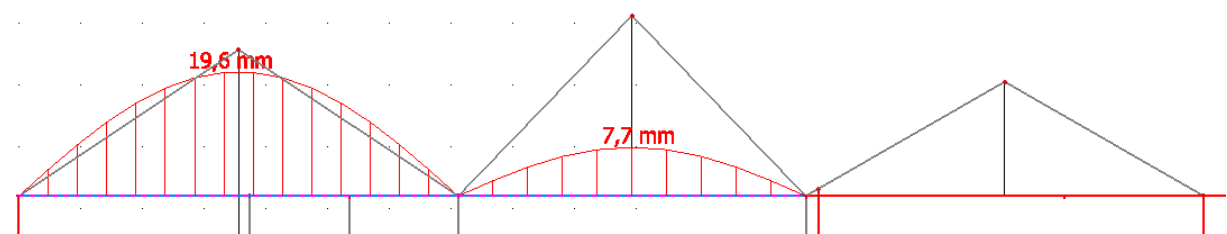


Posouzení průhybu u_z



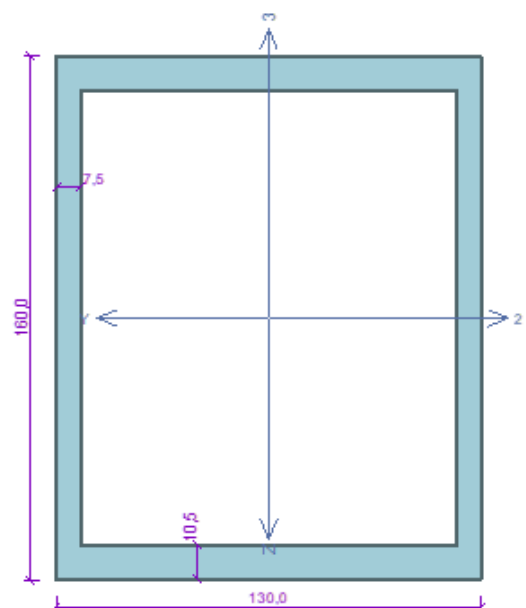
$$u_z = 20,4 \text{ mm} < u_{z, \max} = 28 \text{ mm}$$

Posouzení průhybu u_y



$$u_y = 19,6 \text{ mm} < u_{y, \max} = 36 \text{ mm}$$

Posouzení 2xU160 na požár

	Norma EN 1993-1-2/Česko. Spolehlivost oceli při požáru : $\gamma_{M,fi} = 1,000$ Průřez trubka hranatá 130x160 Průřezová plocha: $A = 4,815E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 65,0 \text{ mm}$ $z_T = 80,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 1,864E07 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,168E07 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -2,330E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 1,796E05 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 2,330E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -1,796E05 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 2,123E07 \text{ mm}^4$ Výšečový moment setrvačnosti: $I_{\omega} = 2,302E09 \text{ mm}^6$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 2,765E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 2,164E05 \text{ mm}^3$ Materiál: EN 10210-1 : S 235 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu $f_y : 235,0 \text{ MPa}$ Mez pevnosti $f_u : 360,0 \text{ MPa}$ Modul pružnosti $E : 210000 \text{ MPa}$ Modul pružnosti ve smyku $G : 81000 \text{ MPa}$
Teplotní křivka: Normová teplotní křivka	Požární detail: Nechráněný průřez, exponovaný ze tří stran
Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím 15min $N = 37,000 \text{ kN}$ $V_z = 9,000 \text{ kN}$ $M_y = 15,000 \text{ kNm}$ $V_y = 6,000 \text{ kN}$ $M_z = -9,500 \text{ kNm}$ $T_i = 0,000 \text{ kNm}$ $T_{\infty} = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$	
Parametry vzpěru Délka dílce: 7,120 m $L_x = 7,120 \text{ m}$ $L_y = 7,120 \text{ m}$	
Výsledky posouzení: Rozhodující zatěžovací případ: 15min; Třída průřezu: 1 Kritická teplota: 860,4°C. Doba požární odolnosti: 17,4 min $\geq$ 15,0 min Vyhovuje Posouzení v čase $t = 15,0 \text{ min}$: Teplota plynů: 738,6°C Teplota oceli: 605,3°C Posudek smyku od posouvající síly V_z: $9,000 \text{ kN} \leq 139,150 \text{ kN}$ Vyhovuje Posudek smyku od posouvající síly V_y: $6,000 \text{ kN} \leq 159,627 \text{ kN}$ Vyhovuje Vnitřní síly: $N = 37,000 \text{ kN}$; $M_y = 15,000 \text{ kNm}$; $M_z = -9,500 \text{ kNm}$ Posudek nejnepriznivější kombinace prostého tahu a ohybu: Únosnosti: $N_R = 517,496 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 42,456 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = -33,230 \text{ kNm}$ $0,071 + 0,353 + 0,286 = 0,711 \leq 1$ Vyhovuje Průřez vyhovuje	
VYHOVUJE	

Ocelové táhlo 2xU160 bude opatřeno protipožárním nátěrem např. Promapaint R30.

6.3. Základové patky a pasy

6.3.1. Základové pasy

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Akce : MŠ Petrov
Část : **Základové pasy střední š=800mm**

Vypracoval : Ing. Martin Enderla
Datum : 30.4.2018

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 : procentem Sigma, Or
Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

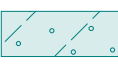
Patky

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 :	$\gamma_{Rvs} =$	1,00	[-]
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 S4		29,0 0	5,00	18,00	8,00	

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

Parametry zemín

Třída S4

Objemová tíha : $\gamma = 18,00$ kN/m³
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 29,00$ °
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 5,00$ kPa
Edometrický modul : $E_{oed} = 13,50$ MPa
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00$ kN/m³

Založení

Typ základu: centrická patka

Hloubka od původního terénu $h_z = 0,90$ m
Hloubka základové spáry $d = 0,80$ m

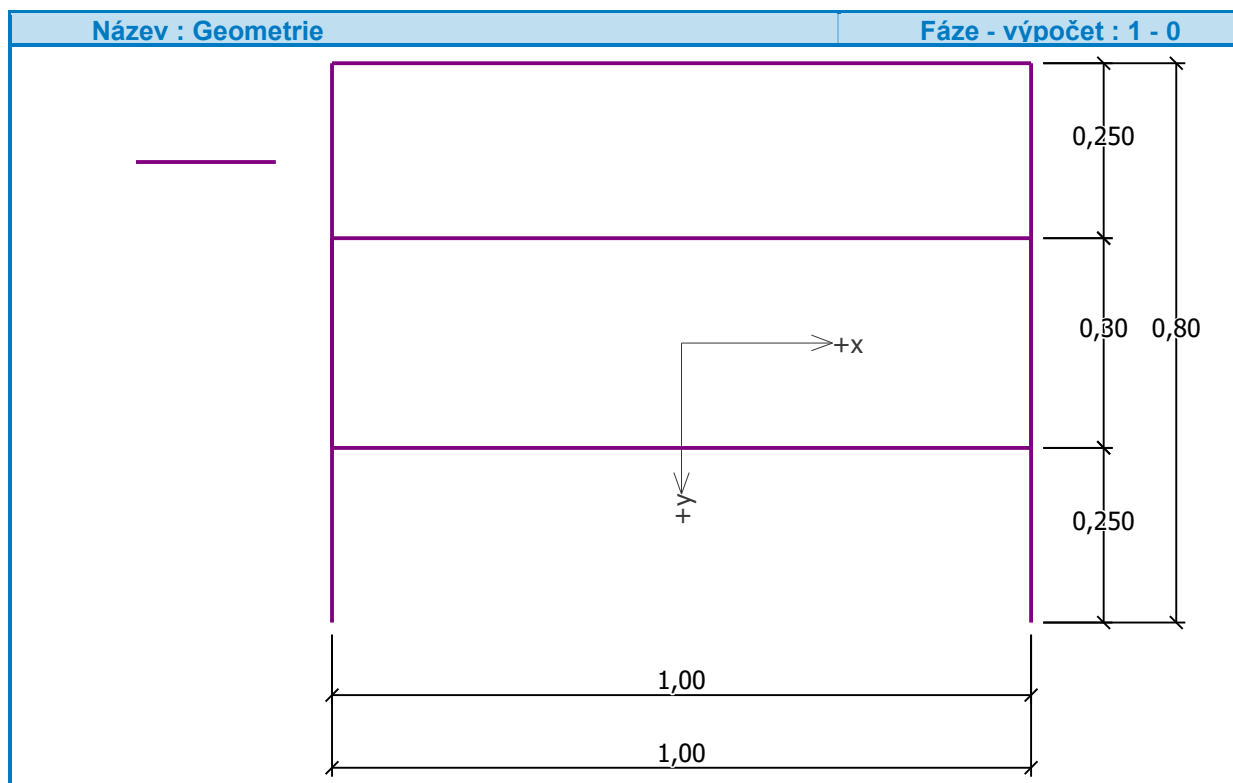
Tloušťka základu	t	=	0,80	m
Sklon upraveného terénu	s ₁	=	0,00	°
Sklon základové spáry	s ₂	=	0,00	°

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

Geometrie konstrukce

Typ základu: centrická patka

Délka patky	x	=	1,00	m
Šířka patky	y	=	0,80	m
Šířka sloupu ve směru x	c _x	=	1,00	m
Šířka sloupu ve směru y	c _y	=	0,30	m
Objem patky		=	0,64	m ³



Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00$ kN/m³

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

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 20,00$ MPa

Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,20$ MPa

Modul pružnosti $E_{cm} = 30000,00$ MPa

Ocel podélná : B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa

Ocel příčná: B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	Třída S4	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]
	nové	změna			
1	ANO		Zatížení č. 1	Návrhové	173,00
2	ANO		Zatížení č. 2	Užitné	118,00

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : zadat únosnost základové půdy R_d

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	0,00	0,00	234,65	300,00	78,22	Ano
Zatížení č. 1	Ne	0,00	0,00	241,09	300,00	80,36	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha 1
patky 9,87 N
Spočtená tíha (nadloží ,00 N

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

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

Únosnost základové půdy $R_d = 300,00$ kPa

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 1,23$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 3,65$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 300,00$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 241,09$ 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 $S_{pd} = 2,37$ kN

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 100,39$ 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 nejnepříznivějších 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	=	14,72	kN
Spočtená tíha nadloží	Z	=	0,00	kN
Sednutí středu hrany x - 1	=	5,0	mm	
Sednutí středu hrany x - 2	=	5,0	mm	
Sednutí středu hrany y - 1	=	4,7	mm	
Sednutí středu hrany y - 2	=	4,7	mm	
Sednutí středu základu	=	7,4	mm	
Sednutí charakterist. bodu	=	5,5	mm	

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

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 10,03$ MPa

Základ je ve směru délky tuhý ($k=1531,62$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=2991,45$)

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

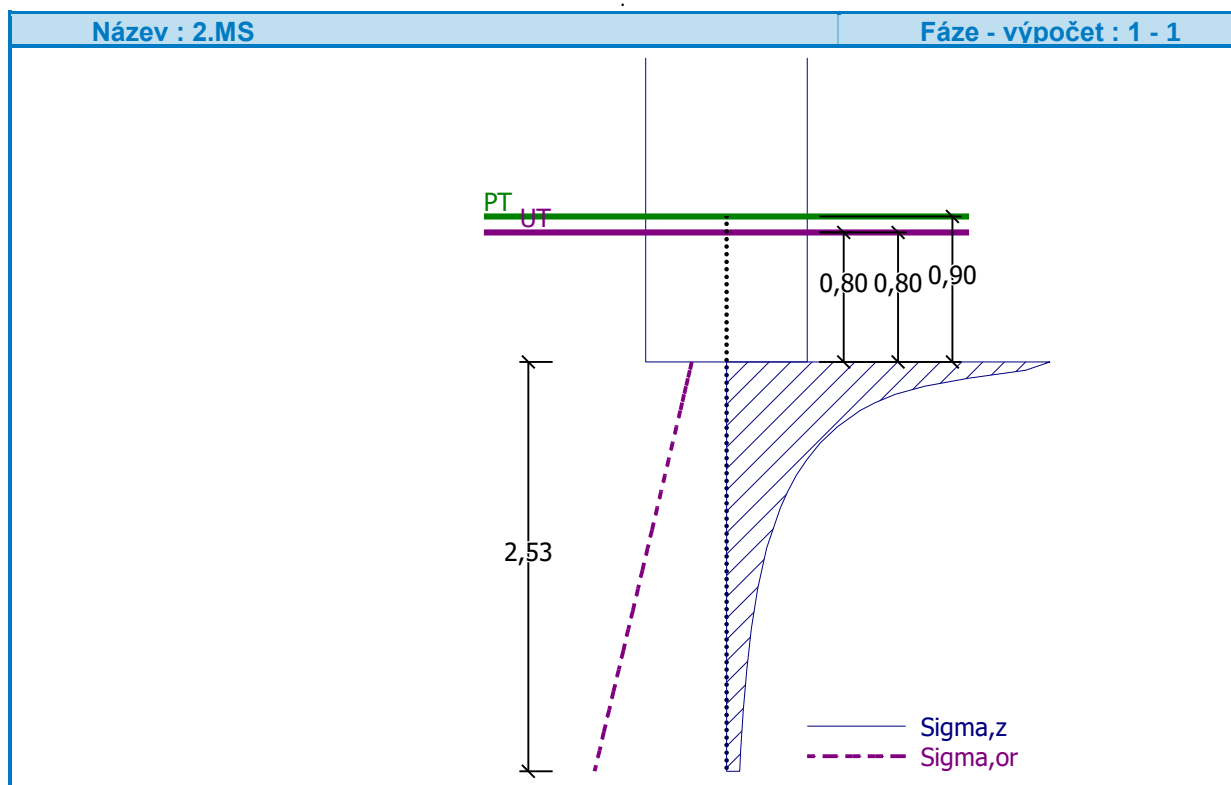
Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu	=	5,5	mm
Hloubka deformační zóny	=	2,53	m

Natočení ve směru x = 0,000 (tan*1000); (5,1E-17 °)

Natočení ve směru y = 0,000 (tan*1000); (0,0E+00 °)



Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

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

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

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

Posouzení patky na protlačení

Normálová síla v sloupu = 173,00 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy	=	64,88	kN
Síla přenášená smykovou pevností ŽB	=	108,12	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

Patka na protlačení VYHOVUJE

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Akce	MŠ Petrov
Část	Základové pasy krajní, š=600mm
Vypracoval	Ing. Martin Enderla
Datum	30.04.2018

Založení

Typ základu: stupňovitá excentrická patka

Hloubka od původního terénu	h_z	=	1,20	m
Hloubka základové spáry	d	=	0,94	m
Tloušťka horního stupně	t_v	=	0,70	m
Tloušťka základu	t	=	0,42	m
Sklon upraveného terénu	s_1	=	0,00	°
Sklon základové spáry	s_2	=	0,00	°

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

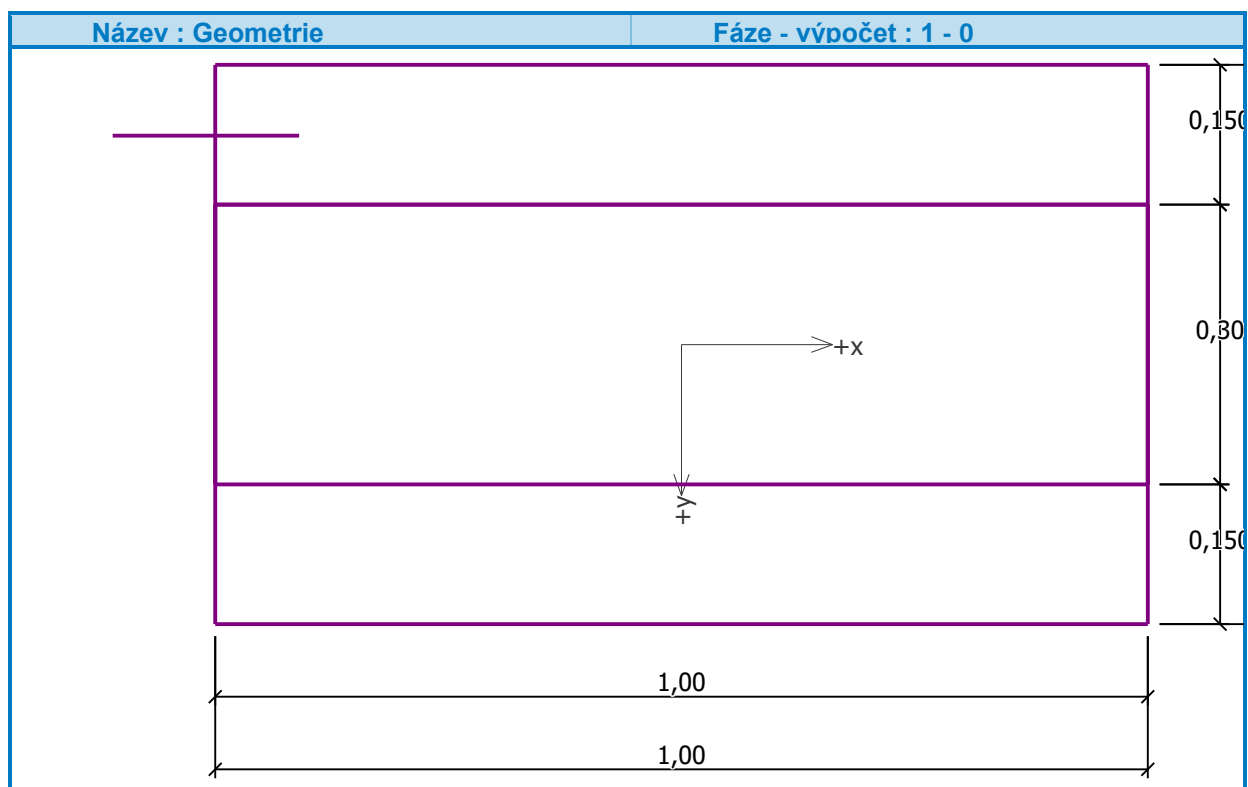
Geometrie konstrukce

Typ základu: stupňovitá excentrická patka

Délka patky	x	=	1,00	m
Šířka patky	y	=	0,60	m
Délka horního stupně	a_{vx}	=	1,00	m
Šířka horního stupně	a_{vy}	=	0,30	m
Šířka sloupu ve směru x	c_x	=	1,00	m
Šířka sloupu ve směru y	c_y	=	0,30	m
Objem patky		=	0,46	m ³

Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru x = 0,50 m

Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru y = 0,30 m



Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00$ kN/m³

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

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku	f_{ck}	=	20,00	MPa
Pevnost v tahu	f_{ctm}	=	2,20	MPa
Modul pružnosti	E_{cm}	=	30000,00	MPa

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	H _x [kN]
	nové	změna					
1	ANO		č. 1 Zatížení	Návrhové	55,00	6,00	9,00
2	ANO		č. 2 Zatížení	Užitné	36,40	6,00	7,00

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e _x [m]	e _y [m]	σ [kPa]	R _d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
č. 1 Zatížení	Ano	0,15	0,09	228,63	300,00	76,21	Ano
č. 1 Zatížení	Ne	0,14	0,08	231,95	300,00	77,32	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky G = 14,35 kN
 Spočtená tíha nadloží Z = 4,21 kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník
 Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)
 Únosnost základové půdy R_d = 300,00 kPa

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy z_{sp} = 0,92 m
 Dosah smykové plochy l_{sp} = 2,74 m

Výpočtová únosnost zákl. půdy R_d = 300,00 kPa
 Extrémní kontaktní napětí σ = 231,95 kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,147 < 0,333
 Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,145 < 0,333
 Max. prostorová excentricita e_t = 0,207 < 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} = 1,71 kN

Horizontální únosnost základu R_{dh} = 37,56 kN

Extrémní horizontální síla H = 9,00 kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

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

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

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

Posouzení patky na protlačení

Normálová síla v sloupu = 55,00 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy		=	27,50	kN
Síla přenášená smykovou pevností ŽB		=	27,50	kN
Uvažovaný obvod sloupu	u_0	=	1,12	m
Smykové napětí na obvodu sloupu	$V_{Ed,max}$	=	0,11	MPa
Únosnost na obvodu sloupu	$V_{Rd,max}$	=	2,94	MPa

Patka na protlačení VYHOVUJE

6.3.2. Základová patka

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Akce MŠ Petrov
Část Základová patka

Vypracoval Ing. Martin Enderla
Datum 30.4.2018

Založení

Typ základu: centrická patka

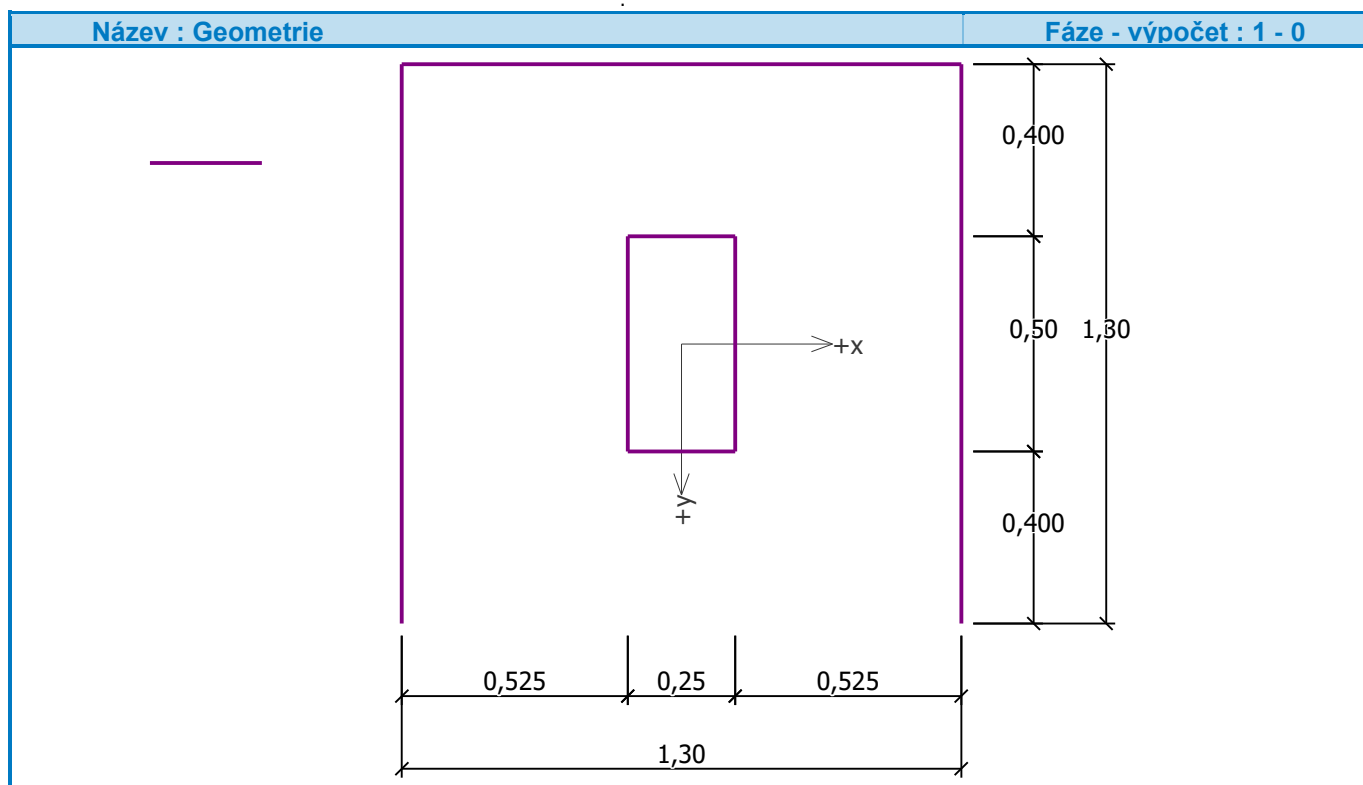
Hloubka od původního terénu	h_z	=	0,90	m
Hloubka základové spáry	d	=	0,80	m
Tloušťka základu	t	=	0,80	m
Sklon upraveného terénu	s_1	=	0,00	°
Sklon základové spáry	s_2	=	0,00	°

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

Geometrie konstrukce

Typ základu: centrická patka

Délka patky	x	=	1,30	m
Šířka patky	y	=	1,30	m
Šířka sloupu ve směru x	c_x	=	0,25	m
Šířka sloupu ve směru y	c_y	=	0,50	m
Objem patky		=	1,35	m ³



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

$E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	H _x [kN]
	nové	změna				
1	ANO		č. 1 Zatížení	Návrhové	340,00	- 2,00
2	ANO		č. 2 Zatížení	Užitné	230,00	- 1,40

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : zadat únosnost základové půdy R_d

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	0,0 0	0,0 0	221,0 5	250,0 0	88,42	Ano
Zatížení č. 1	Ne	0,0 0	0,0 0	227,4 9	250,0 0	91,00	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky	G	=	41,98	kN
Spočtená tíha nadloží	Z	=	0,00	kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

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

Únosnost základové půdy $R_d = 250,00$ kPa

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy	z_{sp}	=	1,99	m
Dosah smykové plochy	l_{sp}	=	5,93	m

Výpočtová únosnost zákl. půdy	R_d	=	250,00	kPa
Extrémní kontaktní napětí	σ	=	227,49	kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky	e_x	=	0,003 < 0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky	e_y	=	0,000 < 0,333
Max. prostorová excentricita	e_t	=	0,003 < 0,333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

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

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu		p_d	,86 N
Horizontální únosnost základu	d_h	1	98,14 N
Extrémní horizontální síla		2	,00 N

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

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 patky	G	=	31,10	kN
Spočtená tíha nadloží	Z	=	0,00	kN
Sednutí středu hrany x - 1		=	6,6	mm
Sednutí středu hrany x - 2		=	6,6	mm
Sednutí středu hrany y - 1		=	6,6	mm
Sednutí středu hrany y - 2		=	6,5	mm
Sednutí středu základu		=	10,3	mm
Sednutí charakterist. bodu		=	7,4	mm

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

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 10,03$ MPa

Základ je ve směru délky tuhý ($k=697,14$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=697,14$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky	e_x	=	0,003 < 0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky	e_y	=	0,000 < 0,333
Max. prostorová excentricita	e_t	=	0,003 < 0,333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu	=	7,4	mm
Hloubka deformační zóny	=	3,25	m
Natočení ve směru x	=	0,090 ($\tan^*1000$); (5,2E-03 °)	
Natočení ve směru y	=	0,000 ($\tan^*1000$); (3,9E-17 °)	

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

Profil vložky	=	16,0	mm						
Počet vložek	=	10							
Krytí výztuže	=	40,0	mm						
Šířka průřezu	=	1,30	m						
Výška průřezu	=	0,80	m						
Stupeň vyztužení	ρ	=	0,21	%	>	0,1	%	=	ρ_{mi}
Poloh a neutrální osy	x	=	0,06	m	<	0,4	m	=	x_m
Moment na mezi únosnosti	M	=	635,34	kN m	>	36,57	kN m	=	M_E

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

Maximální vyložení patky je menší než 0,50 * tloušťka patky, výztuž není nutná.

Posouzení patky na protlačení

Normálová síla v sloupu = 340,00 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy	=	25,15	kN
Síla přenášená smykovou pevností ŽB	=	314,85	kN
Uvažovaný obvod sloupu	u_0	=	1,50 m
Smykové napětí na obvodu sloupu	$V_{Ed,max}$	=	0,28 MPa
Únosnost na obvodu sloupu	$V_{Rd,max}$	=	2,94 MPa

Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy	=	227,93	kN
Síla přenášená smykovou pevností ŽB	=	112,07	kN
Vzdálenost průřezu od sloupu	=	0,38	m
Délka průřezu	u	=	3,86 m
Smykové napětí na průřezu	V_{Ed}	=	0,04 MPa
Únosnost nevyztuženého průřezu	$V_{Rd,c}$	=	1,17 MPa

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

Patka na protlačení VYHOVUJE

7. Použité podklady, normy, odborná literatura a software

Podklady

- [1] Průběžné konzultace se zpracovatelem architektonické a stavebně technické části projektu
- [2] Projekt stavebně technické části v rozpracovanosti pro stavební povolení, Ing. arch. Marcela Krupová
- [3] IGP, RNDr. Jaroslav Řízek, Glaukos s.r.o Zelená 98, 25209 Hradištko

Normy a technické předpisy

- [4] ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- [5] ČSN EN 1991 Eurokód 1: Zatížení stavebních konstrukcí, 2006
- [6] ČSN EN 1992 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí, 2006
- [7] ČSN EN 1993 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí, 2006
- [8] ČSN EN 1995 Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí, 2006
- [9] ČSN EN 1996 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí, 2007
- [10] ČSN EN 1997 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí, 2006
- [11] ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí, 2010
- [12] ČSN EN 206-1 Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda, 2001
- [13] ČSN EN 1090 Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí, 2010

Odborná literatura

- [14] O.Novák, J.Hořejší, TP51 – Statické tabulky pro stavební praxi, SNTL 1978 (2.vydání)
- [15] J.Studnička, F.Wald, Ocelové konstrukce – Ocelářské tabulky, ČVUT 1996 (2. přepracované vydání)

Software

MS Office 2015 (Word, Excel), AutoCAD 2015 (grafické zpracování), SCIA Engineer 2016 (výpočetní program MKP) , FIN EC 1 (posudky).

8. Závěr

Cílem této části dokumentace byl návrh základních parametrů a konceptu nosné konstrukce společně se specifikací materiálů a prací potřebných k provedení stavebního záměru včetně stanovení návrhových parametrů pro zpracování dalšího stupně projektové dokumentace.

Nosná konstrukce objektu je navržena dle norem ČSN EN, splňuje požadavky těchto norem i požadavky zadání a spolehlivě přenesení veškerá relevantní zatížení do základových konstrukcí a jejich prostřednictvím do základové půdy.

Autor tohoto materiálu si vyhrazuje právo korigovat svůj názor na technické řešení a upravit znění tohoto textu na základě jakýchkoliv skutečností, které budou zjištěny v průběhu dalších prací.

V Praze 30.4.2018

Ing. Martin Enderla

STATIKON Solutions s.r.o.
www.statikon.cz