

±0,000 = 252,58 m n.m. (Bpv); kótováno v milimetrech, výškové kóty v metrech

NÁZEV AKCE : STAVEBNÍ ÚPRAVA - DS KOTORSKÁ Kotorská 1590/40, 140 00 Praha 4 - Nusle, parc. č. 2910/65, 2910/68	
STAVEBNÍK: Městská část Praha 4 Anatala Staška 2059/80b 140 46 Praha 4 - Krč	STUPEŇ: DPS - Dokumentace pro provádění stavby DATUM: 9/2025
HLAVNÍ PROJEKTANT: CONTRACTIS Moulíkova 3286/1b 150 00 Praha 5 Ing. Zbyněk Pavlas, ČKAIT Lukáš Kalina, Ing. Zuzana Kolcunová	PROJEKTANT ČÁSTI: Ing. Kryštof Toman Zeyerova alej 1852/20 162 00 Praha 6 T: +420 604 535 889 E: toman@statikto.cz statikto

ČÁST:				
D.3 - DOKUMENTACE STAVEBNĚ TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ				
NÁZEV VÝKRESU :				MĚŘITKO :
PODROBNÝ STATICKÝ VÝPOČET				
INDEX :	DPS	D.3	SO 01	ČÍSLO VÝKRESU :
750pha.01				D.3.3
PROJEKT	STUPEŇ	ČÁST	OBJEKT	(KÓD VÝKRESU)

Obsah

1.	Úvod	3
1.1.	Základní údaje	3
1.2.	Vstupní podklady	3
1.3.	Geologické poměry	3
1.4.	Materiály	4
1.5.	Výrobky	4
2.	Zatížení	4
2.1.	Stálá a užitná zatížení	4
2.2.	Klimatická zatížení	4
2.3.	Kombinace zatížení	4
3.	Mechanická odolnost a stabilita	5
4.	Zásady návrhu a provádění	5
4.1.	Deformace nosných konstrukcí	5
5.	Závěr	5
6.	Statický výpočet	6
6.1.	Zatížení	6
6.2.	Návrh a posouzení vnějšího ocelového schodiště	8
6.3.	Návrh a posouzení ocelových výměn v místě světlíků	23

Identifikační údaje stavby

Název stavby:	Stavební úprava – DS Kotorská
Místo:	Kotorská 1590/40, 140 00 Praha 4 - Nusle, parc. č. 2910/65, 2910/68, k.ú. Praha Nusle
Investor:	Městská část Praha 4 Anatala Staška 2059/80b, 140 46 Praha 4 - Krč
Architekt.-stavební řešení:	CONTRACTIS, s.r.o., Moulíkova 3286/1b, 150 00 Praha 5 - Smíchov
Stavebně konstrukční řešení:	Ing. Kryštof Toman, Zeyerova alej 1852/20, 162 00 Praha 6 - Břevnov
Zodpovědný projektant:	Ing. Kryštof Toman, ČKAIT 0014464

1. Úvod

Předmětem této části dokumentace je návrh a posouzení stavebních úprav stávajícího provozu dětských skupin v objektu Kotorská 1590/40, Praha 4.

Tato dokumentace řeší výhradně část „D.3. Dokumentace stavebně konstrukčního řešení“, je zpracována ve stupni projektu pro provádění stavby a svým rozsahem i obsahem odpovídá přílohám vyhlášky č. 131/2024 Sb. o dokumentaci staveb.

1.1. Základní údaje

Investorským záměrem jsou stavební úpravy stávajícího objektu pro provoz dětských skupin s cílem přizpůsobit objekt současně platným vyhláškám požárně-bezpečnostního řešení. V rámci projektu budou doplněny nové nouzové úniky (jeden z úniků bude přes nové venkovní ocelové schodiště), nad schodišťový prostor budou doplněny světlíky pro odvětrání chráněné únikové cesty a dále budou rozšířeny dveřní otvory v příčkách dle požadavků požárně-bezpečnostního řešení.

1.2. Vstupní podklady

1. Architektonicko-stavební řešení – CONTRACTIS, s.r.o., 09/2025
2. Části původní projektové dokumentace objektu
3. Soubor použitých norem:

ČSN EN 1990	Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí, 2004
ČSN EN 1991	Eurokód 1: Zatížení stavebních konstrukcí, 2004
ČSN EN 1992	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí, 2006
ČSN EN 1993	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí, 2006
ČSN EN 1996	Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí, 2007
ČSN EN 1997	Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí, 2006
ČSN EN 13670	Provádění betonových konstrukcí, 2010
ČSN EN 206	Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda, 2014
ČSN EN 1090	Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí, 2010

1.3. Geologické poměry

V této fázi dokumentace nebyl proveden inženýrsko-geologický průzkum. Pro návrh základů byla odhadnuta únosnost základové spáry na hodnotě $R_{d\pm}=150\text{kPa}$. Tuto informaci je však nutné v další fázi projektu prověřit a rozměry základů přizpůsobit skutečnosti. Základová spára se umístí do nezamrzé hloubky min. 0,80 m pod úroveň upraveného terénu a současně do původního rostlého terénu.

1.4. Materiály

Betonové základové patky jsou navrženy z konstrukčního betonu třídy C25/30-XC2,XA1. Výztuž betonářská B 500B a síť KARI. Konstrukční ocel je navržena tř. S235 JR (Fe360).

Konstrukce jsou navrženy z materiálů zdravotně nezávadných. Jejich nezávadnost bude prokázána atestem Státní zkušebny.

1.5. Výrobky

Ocelové konstrukce se ukotví k novým základům a ke stávajícím konstrukcím chemickými kotvami se závitovými tyčemi pevnostní třídy 8.8.

2. Zatížení

2.1. 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.

Užitné zatížení je uvažováno charakteristickými hodnotami takto:

– únikové schodiště	5,00	kN/m ²	– kategorie C
Nepřístupná střecha	0,75	kN/m ²	– kategorie H

Součinitel zatížení pro stálá zatížení je uvažován hodnotou $\gamma_g=1,35$, pro užitná zatížení $\gamma_q=1,5$.

2.2. Klimatická zatížení

Zatížení sněhem

Objekt se nachází podle klasifikace ČSN EN 1991-1-3 Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem v I. sněhové oblasti, pro kterou platí charakteristická hodnota zatížení sněhem na zemi $s_k = 0,70$ kN/m².

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

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 objekt nachází v I. větrové oblasti, ve které se uvažuje výchozí základní rychlost větru $v_{b,0} = 22,50$ m/s. Terén je klasifikován IV. kategorií.

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

2.3. Kombinace zatížení

Základní kombinace zatížení jsou uvažovány v souladu s ČSN EN 1990 včetně zavedení redukčních součinitelů dle základní normy a Národního aplikačního dokumentu (NAD).

Nepříznivá kombinace:

Výraz (6.10a): $1,35 G_{k,j,sup} + 1,5 \psi_{0,1} Q_{k,1} + 1,5 \psi_{0,i} Q_{k,i}$

Výraz (6.10b): $1,35 \cdot 0,85 G_{k,j,sup} + 1,5 Q_{k,1} + 1,5 \psi_{0,i} Q_{k,i}$

Příznivá kombinace:

Výraz (6.10a): $1,0 G_{k,j,inf}$

Výraz (6.10b): $1,0 G_{k,j,inf} + 1,5 Q_{k,1}$

Kombinace posouzení celkové stability:

Výraz (6.10): $\gamma_{G,j,sup} G_{k,j,sup} + \gamma_{G,j,inf} G_{k,j,inf} + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1} + \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$

3. Mechanická odolnost a stabilita

Mechanická odolnost a stabilita je prokázána statickým výpočtem. 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 stávajícího objektu nebude stavebními úpravami ovlivněna. Stabilita ocelového schodiště je zajištěna tvarem konstrukce.

4. Zásady návrhu a provádění

Nové nosné konstrukce stavby jsou navrženy podle systému norem ČSN EN a požadavků klienta. Vstupní data, kritéria návrhu a posouzení konstrukcí jsou uvedena v následujících bodech.

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

4.1. Deformace nosných konstrukcí

Vodorovné deformace jsou omezeny na $1/500$ celé výšky konstrukce.

Při návrhu ocelových prvků schodiště jsou svislé průhyby omezeny na $1/250$ z rozpětí pro charakteristickou kombinaci zatěžovacích stavů.

Průhyby ocelových výměn pod stávající střešní konstrukci jsou omezeny na $1/400$ z rozpětí charakteristickou kombinaci zatěžovacích stavů.

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.

5. Závěr

Cílem této části dokumentace byl návrh a posouzení stavebních úprav stávajícího provozu dětských skupin v objektu Kotorská 1590/40, Praha 4.

Nová nosná konstrukce 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 dne 11.9.2025

Ing. Kryštof Toman

6. Statický výpočet

6.1. Zatížení

Zatížení větrem

	větrová oblast:	I
char. hodnota 10ti minutové stř. rychlosti větru	$v_{b,0}$ [m/s] =	22,5
návrhová trvanlivost	[roky] =	50
souč. pravděpodobnosti s ohledem na dobu návrhu	C_{prob} =	1,00
směrový součinitel	C_{dir} =	1,0
součinitel ročního období	C_{season} =	1,0
základní rychlost větru	$v_b = C_{dir} * C_{season} * C_{prob} * v_{b,0}$ =	22,5
kategorie terénu		4
	z [m] =	8,0
	z_0 [m] =	1,000
	z_{min} [m] =	10,0
drsnost terénu	k_r =	0,23
součinitel drsnosti terénu	$c_r(z)$ =	0,54
součinitel orografie - tvaru terénu	$c_0(z)$ =	1,0
střední rychlost větru ve výšce z nad zemí	$v_m(z) = c_r(z) * c_0(z) * v_b$ [m/s] =	12,1
intenzita turbulencí, $k_t = 1,0$	$I_v(z) = k_r * v_b * k_t / v_m(z)$ =	0,43
základní hodnota tlaku větru, $\rho_v = 1,25 \text{ kg/m}^3$	$q_b = 0,5 * \rho_v * v_b^2$ [Pa] =	316,4
součinitel expozice	$c_e(z) = q_p(z) / q_b$ =	1,18
nejvyšší hodnota tlaku větru	$q_p(z)$ [Pa] =	372,1
součinitel vnějšího tlaku střechy - sání (oblast F)	$C_{pe,10,sání}$ =	-1,80
zatížení větrem:	$w_e = q_p(z) * C_{pe,10,sání}$ [kN/m ²] = char. hodnota [kN/m ²]	-0,67
součinitel vnějšího tlaku střechy - sání (oblast G)	$C_{pe,10,sání}$ =	-1,20
zatížení větrem:	$w_e = q_p(z) * C_{pe,10,sání}$ [kN/m ²] = char. hodnota [kN/m ²]	-0,45
součinitel vnějšího tlaku střechy - sání (oblast H)	$C_{pe,10,sání}$ =	-0,70
zatížení větrem:	$w_e = q_p(z) * C_{pe,10,sání}$ [kN/m ²] = char. hodnota [kN/m ²]	-0,26
součinitel vnějšího tlaku střechy - sání (oblast I)	$C_{pe,10,sání}$ =	-0,20
zatížení větrem:	$w_e = q_p(z) * C_{pe,10,sání}$ [kN/m ²] = char. hodnota [kN/m ²]	-0,07
součinitel vnějšího tlaku střechy - tlak (oblast I)	$C_{pe,10,tlak}$ =	0,20
zatížení větrem:	$w_e = q_p(z) * C_{pe,10,tlak}$ [kN/m ²] = char. hodnota [kN/m ²]	0,07
součinitel vnějšího tlaku stěny - tlak	$C_{pe,10,tlak}$ =	0,80
zatížení větrem:	$w_e = q_p(z) * C_{pe,10,tlak}$ [kN/m ²] = char. hodnota [kN/m ²]	0,30
součinitel vnějšího tlaku stěny - sání	$C_{pe,10,sání}$ =	-0,50
zatížení větrem:	$w_e = q_p(z) * C_{pe,10,sání}$ [kN/m ²] = char. hodnota [kN/m ²]	-0,19

Zatížení sněhem

prvek - plochá střecha		Lokalita:	Praha
		sněhová oblast:	1
zatížení sněhem na zemi:		$s_k =$	0,70
souč. expozice (větrné poměry):		$C_e =$	1,00
souč. tepla (odtávání sněhu prostupem):		$C_t =$	1,00
sklon střechy:		$\alpha =$	7,0°
souč. tvaru střechy:		$\mu_1 =$	0,80
		$s_1 = s_k C_e C_t / \mu_1 =$	0,56
	$\gamma_f = 1,50$	$s_{d,a} = \gamma_f \cdot s_1 =$	0,84
	$\psi = 0,50$	$s_{d,b} = \psi \cdot \gamma_f \cdot s_1 =$	0,42

Skladba - střecha venkovního schodiště

STÁLÉ ZATÍŽENÍ	Ekv. tl.	Objemová tíha	Char. zatížení - f_k
	[mm]	[kN/m ³]	[kN/m ²]
trapézový plech	-	-	0,15
CELKEM:		$f_k =$	0,15
	$\gamma_f = 1,35$	$\gamma_f \cdot f_k =$	0,20
	$\xi = 0,85$	$\xi \cdot \gamma_f \cdot f_k =$	0,17

Skladba - podesty, mezipodesty, stupně venkovního schodiště

STÁLÉ ZATÍŽENÍ	Ekv. tl.	Objemová tíha	Char. zatížení - f_k
	[mm]	[kN/m ³]	[kN/m ²]
pororošt	-	-	0,50
CELKEM:		$f_k =$	0,50
	$\gamma_f = 1,35$	$\gamma_f \cdot f_k =$	0,68
	$\xi = 0,85$	$\xi \cdot \gamma_f \cdot f_k =$	0,57

Skladba - stávající střecha pavilonu A a B (předpoklad)

STÁLÉ ZATÍŽENÍ	Ekv. tl.	Objemová tíha	Char. zatížení - f_k
	[mm]	[kN/m ³]	[kN/m ²]
kačírek	100	20	2,00
souvrství hydroizolace	-	-	0,10
tepelná izolace	250	0,5	0,13
spádová vrstva - keramzitbeton	200	9,0	1,80
stropní dutinové panely	200	-	3,50
omítka/SDK podhled	-	-	0,30
CELKEM:		$f_k =$	7,90
	$\gamma_f = 1,35$	$\gamma_f \cdot f_k =$	10,67
	$\xi = 0,85$	$\xi \cdot \gamma_f \cdot f_k =$	9,07

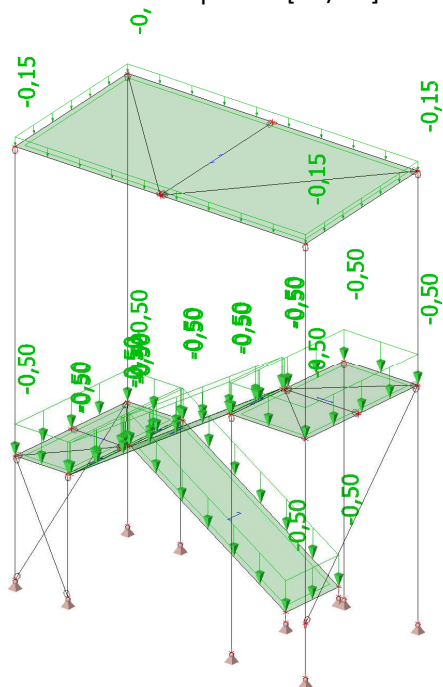
6.2. Návrh a posouzení vnějšího ocelového schodiště

Zatěžovací stavy

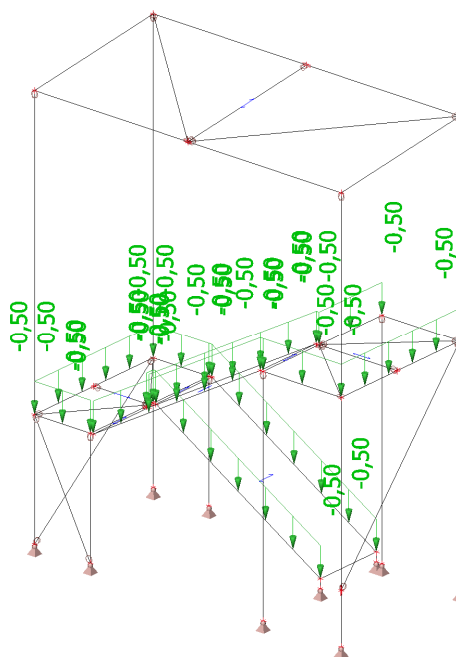
ZS1 – vlastní tíha

Vlastní tíha je generována automaticky výpočetním softwarem.

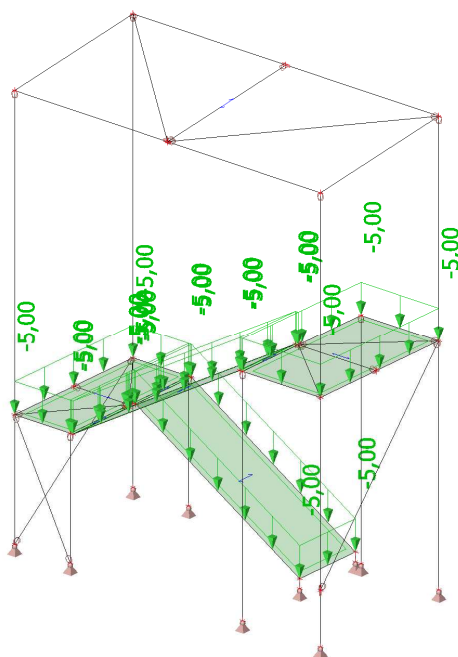
ZS2 – ostatní stálé plošné [kN/m²]



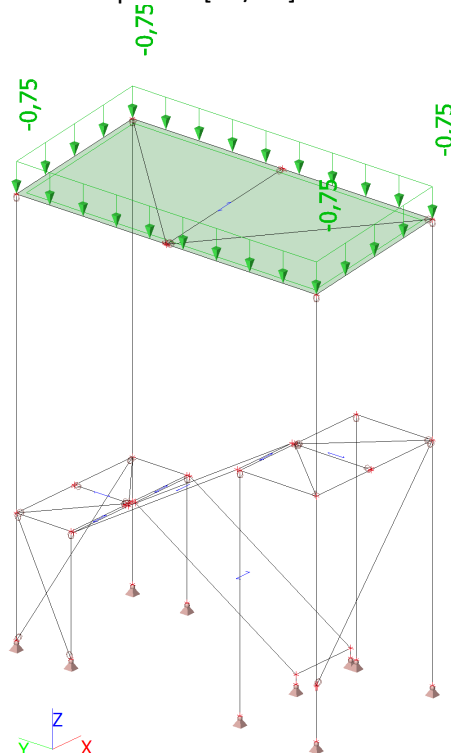
ZS3 – stálé ostatní liniové – zábradlí [kN/m]



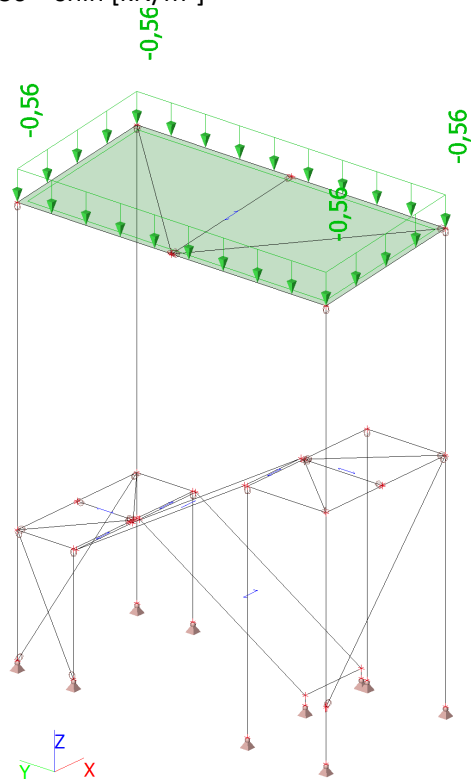
ZS4 – užité kat. C plošné [kN/m²]



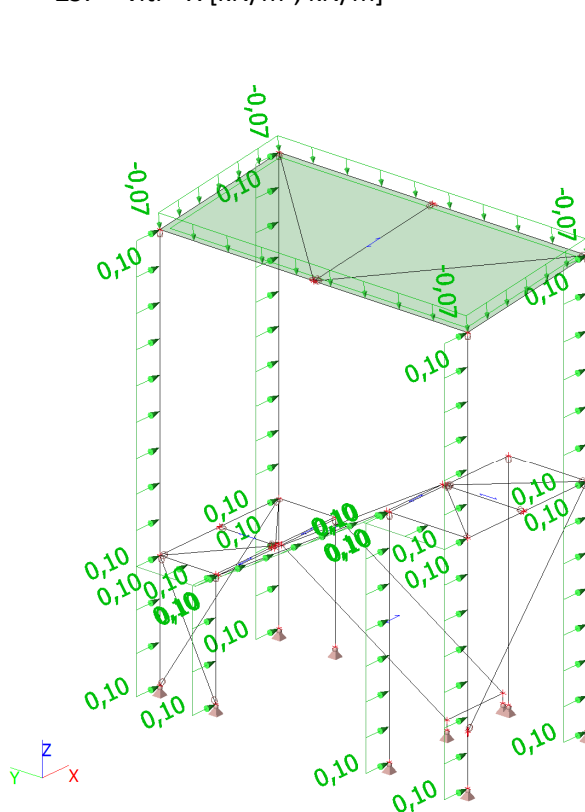
ZS5 – užité kat. H plošné [kN/m²]



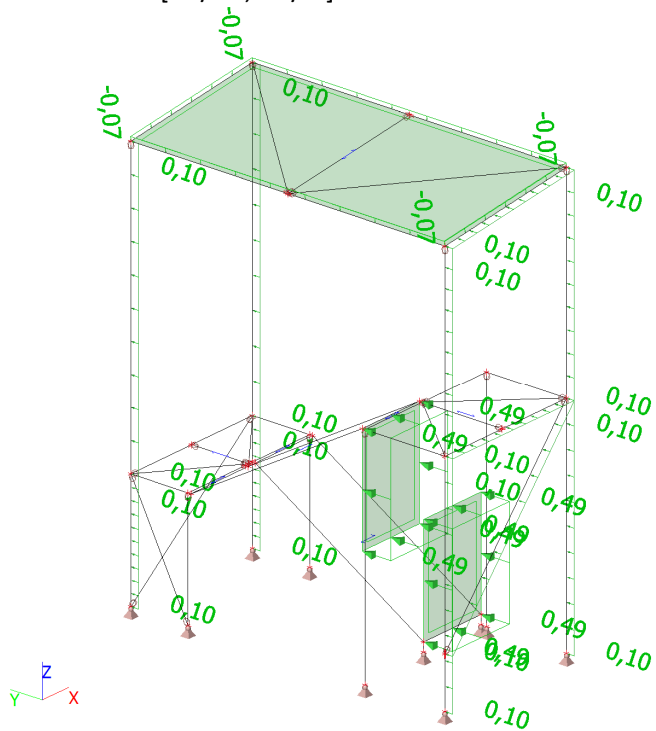
ZS6 – sníh [kN/m²]



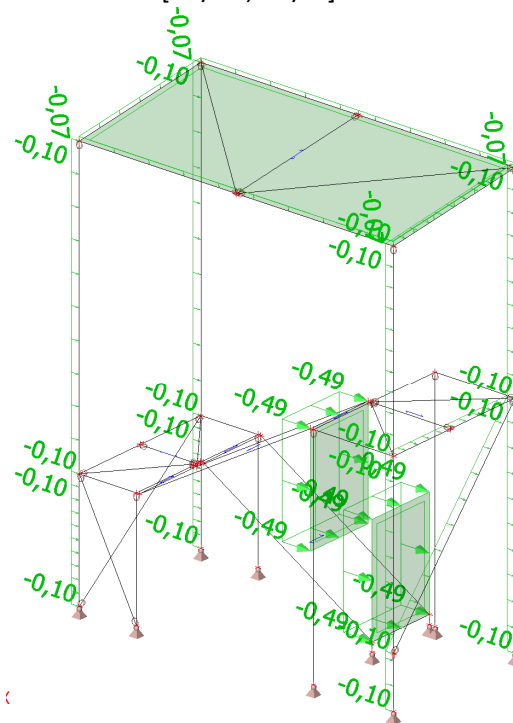
ZS7 – vítr +X [kN/m², kN/m]



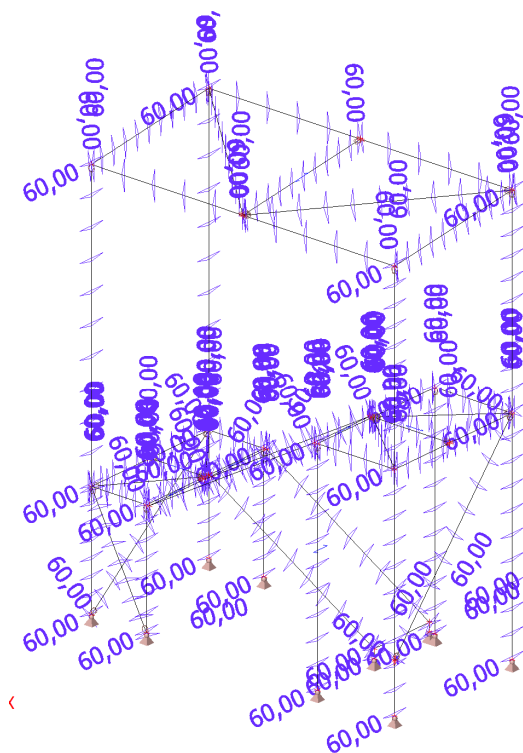
ZS8 – vítr +Y [kN/m², kN/m]



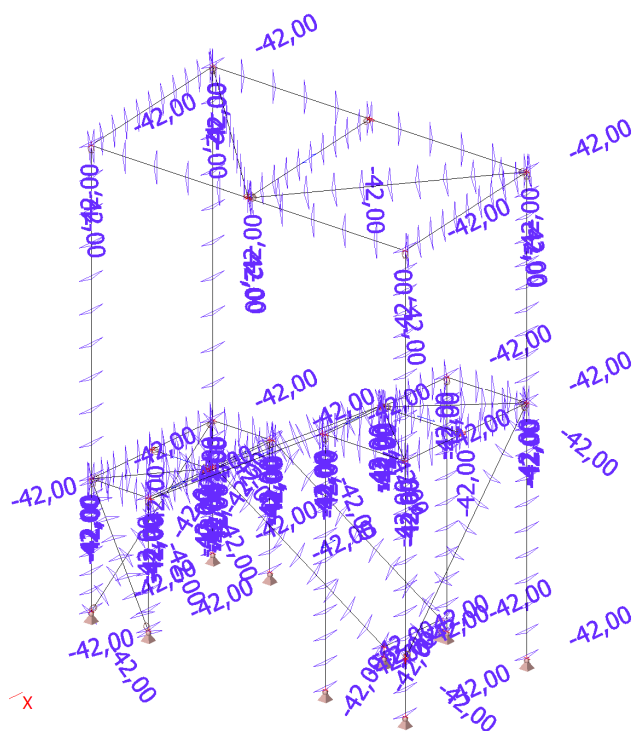
ZS9 – vítr -Y [kN/m², kN/m]



ZS10 – teplota + [°C]



ZS11 – teplota - [°C]



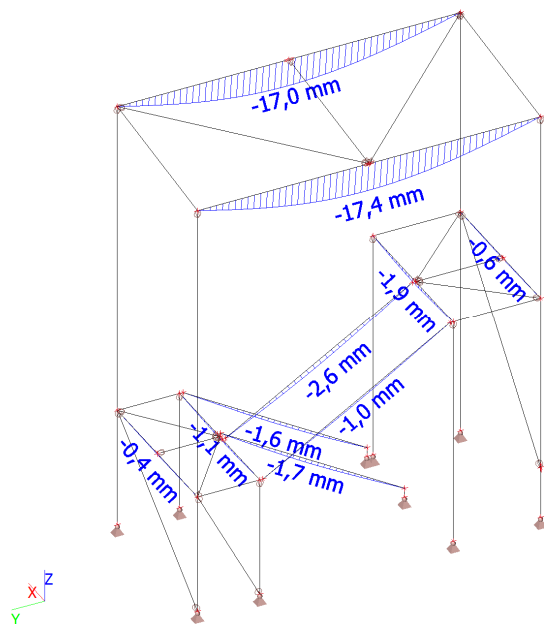
$$\Delta T_u = T - T_0 = (T_{\max} + T_4) - T_0 =$$

$$= (40 + 30) - 10 = 60 \text{ °C}$$

$$\Delta T_u = T - T_0 = T_{\min} - T_0 = (-32) - 10 = -42 \text{ °C}$$

Výsledky – deformace

Maximální svislá deformace u_z [mm]



Posouzení deformace:

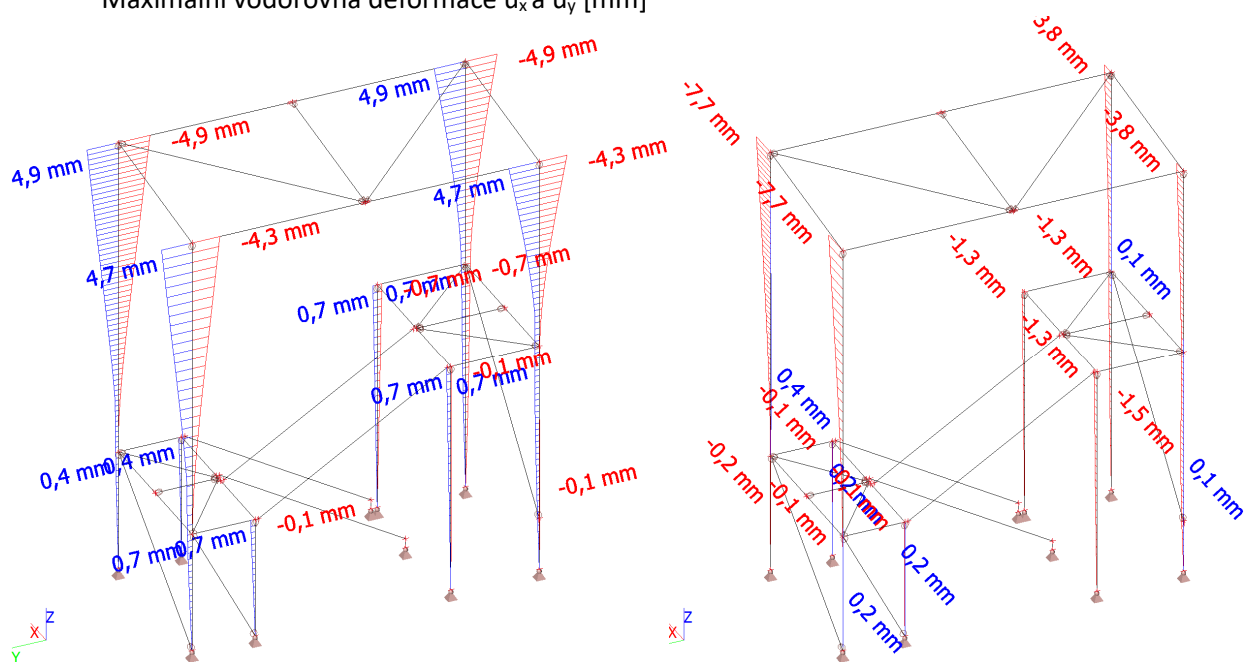
$$u_{\text{lim}} = 5,50\text{m} / 250 = 22,0\text{mm} > u_{\text{max}} = 17,4\text{mm}$$

$$u_{\text{lim}} = 2,55\text{m} / 250 = 10,2\text{mm} > u_{\text{max}} = 1,9\text{mm}$$

VYHOVUJE

VYHOVUJE

Maximální vodorovná deformace u_x a u_y [mm]



Posouzení deformace:

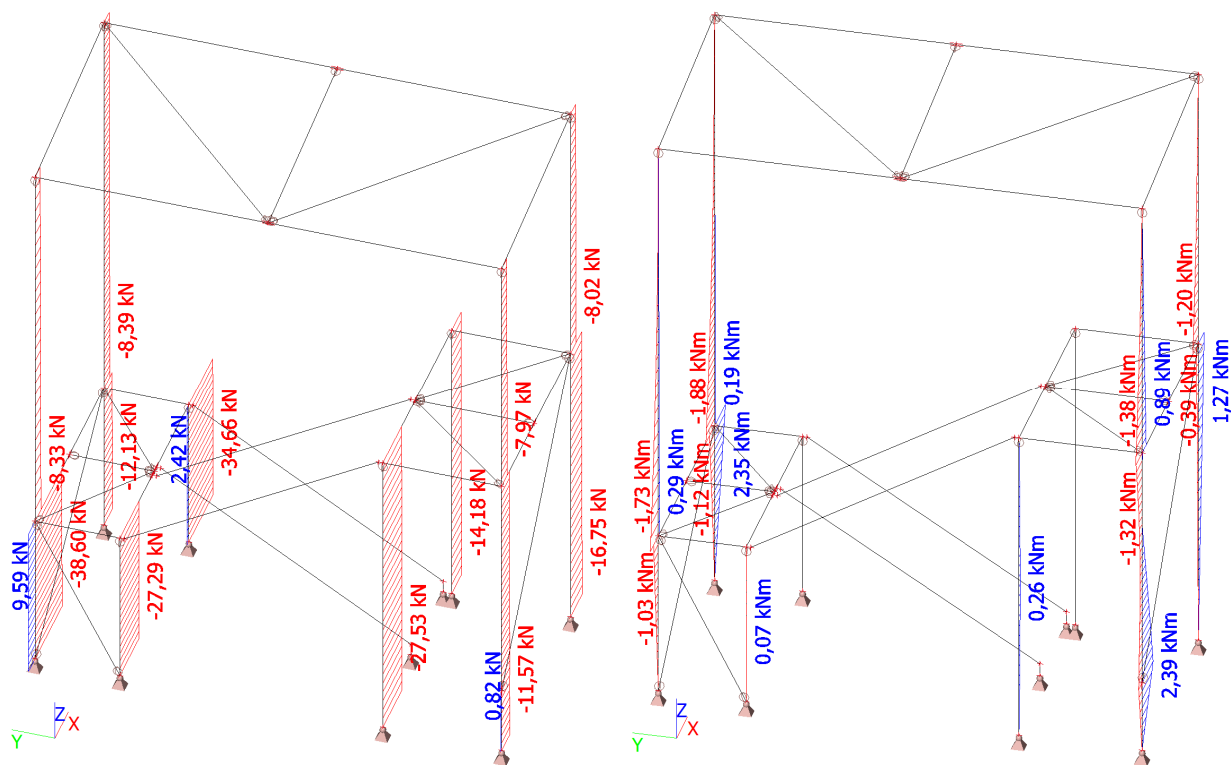
$$u_{lim} = 7,15m / 500 = 14,3mm > u_{max} = 7,7mm$$

VYHOVUJE

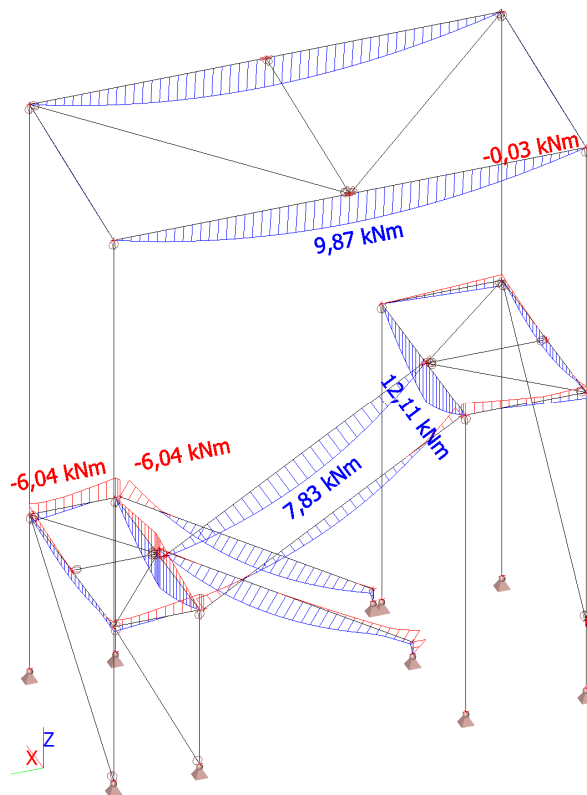
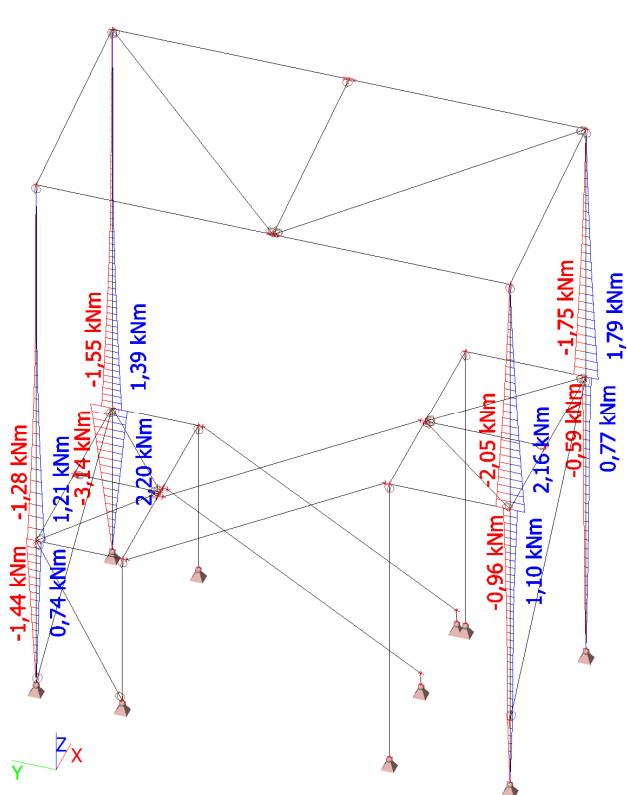
Výsledky – vnitřní síly

Obálka maximálních normálových sil N_x [kN]

Obálka maximálních ohybových momentů M_y [kNm]

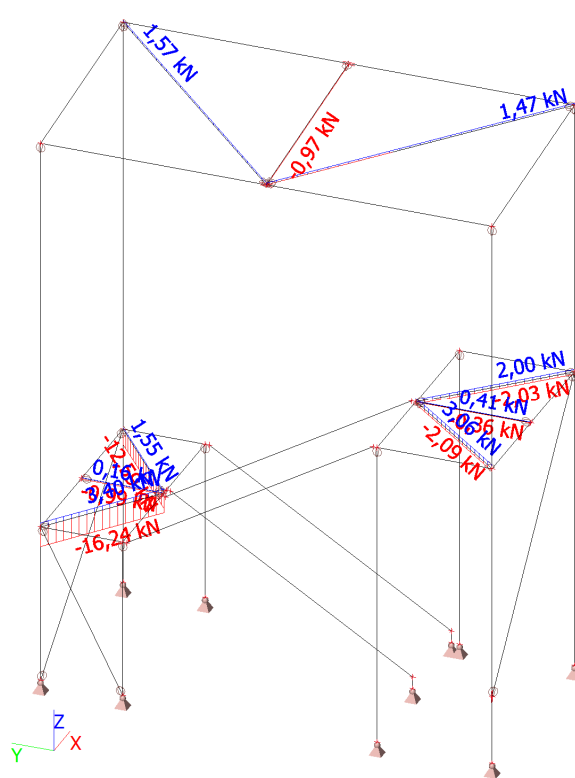
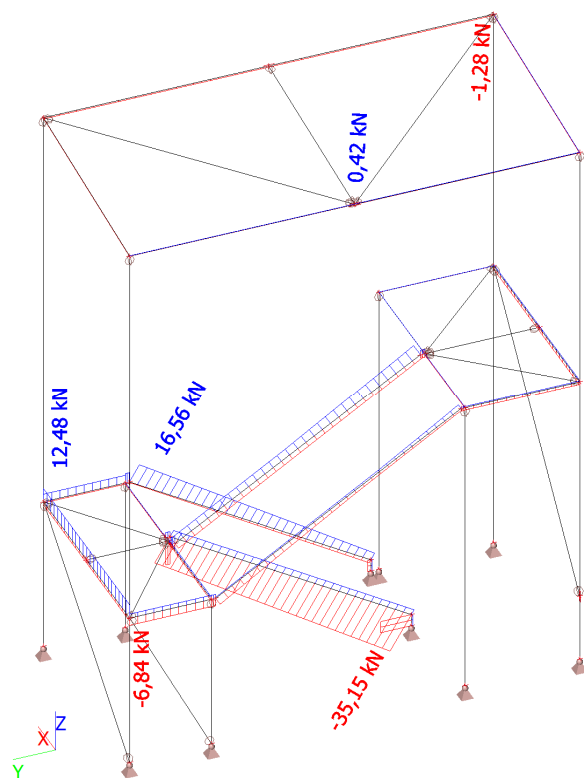


Obálka maximálních ohybových momentů M_z [kNm] Obálka maximálních ohybových momentů M_y [kNm]

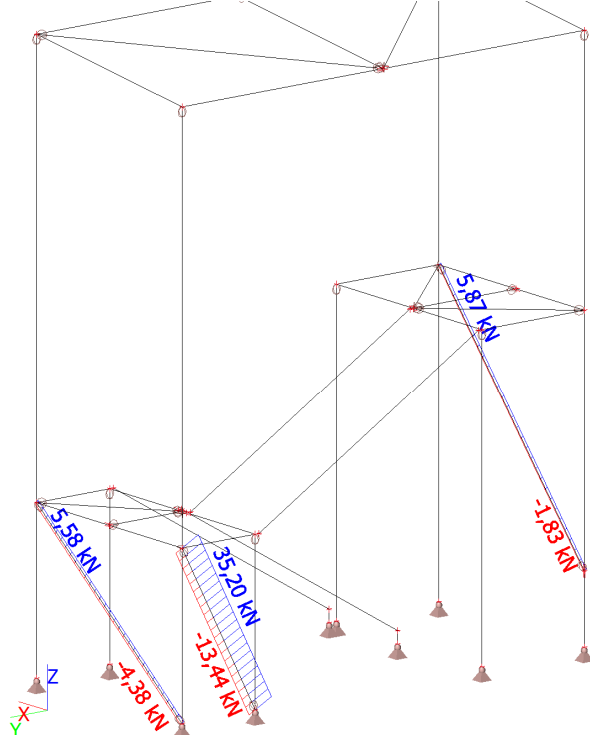


Obálka maximálních normálových sil N_x [kN]

Obálka maximálních normálových sil N_x [kN]



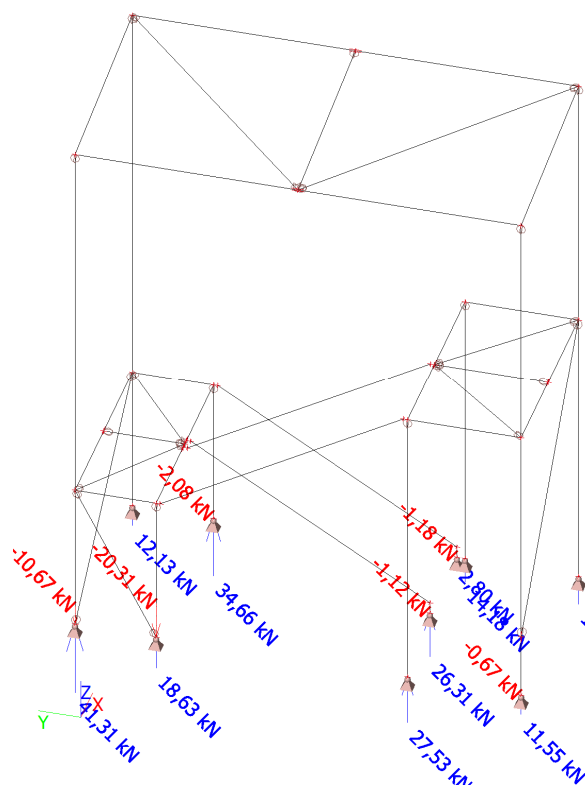
Obálka maximálních normálových sil N_x [kN]



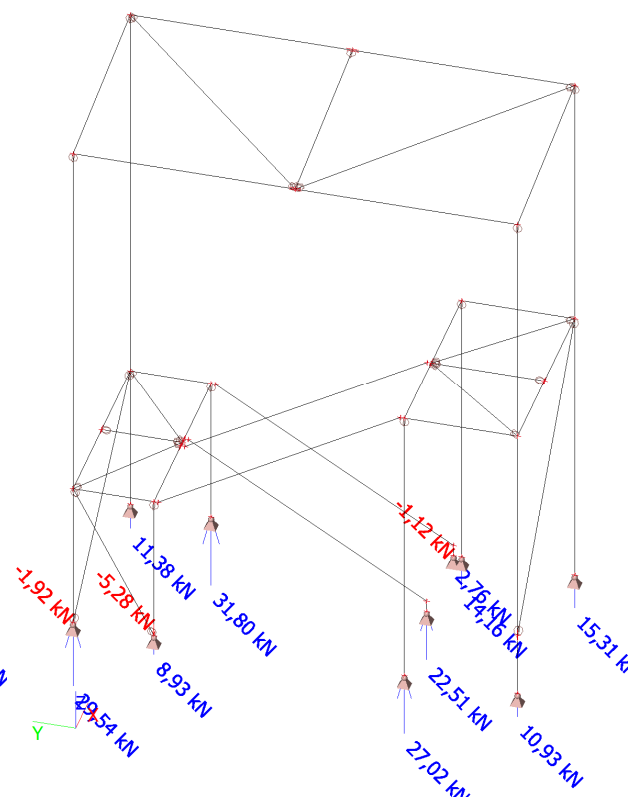
Výsledky – reakce

Obálka maximálních reakcí v kotvení [kN]

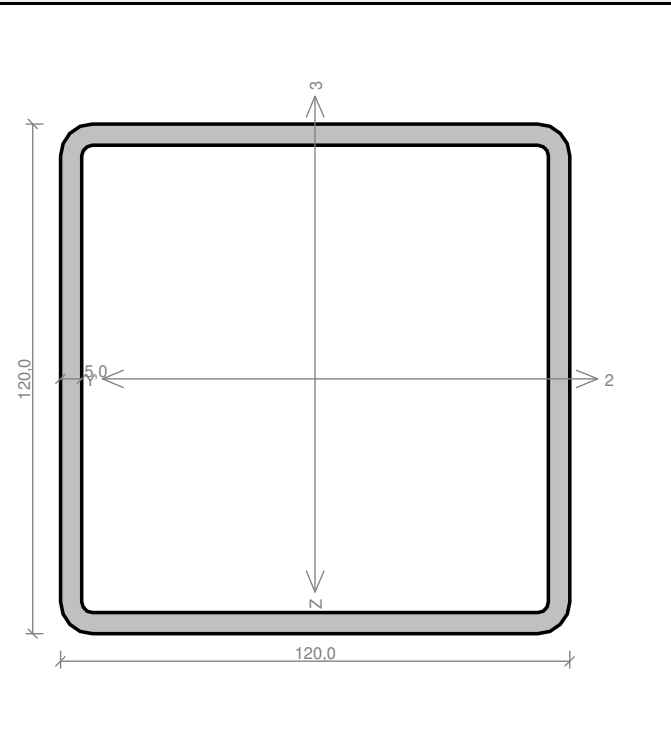
Celkové reakce

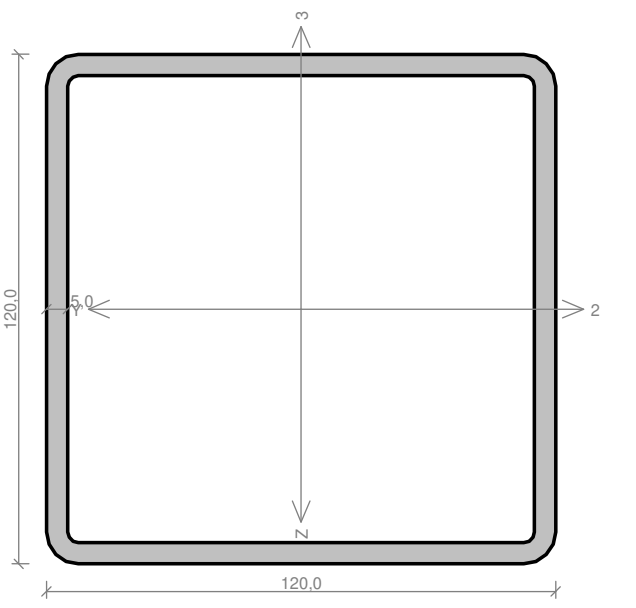


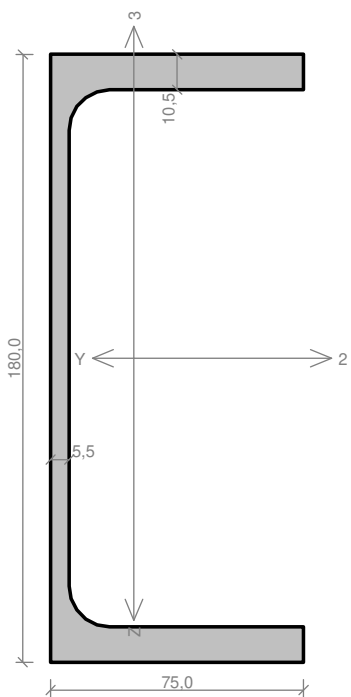
Reakce bez vlivu teploty (návrh základů)

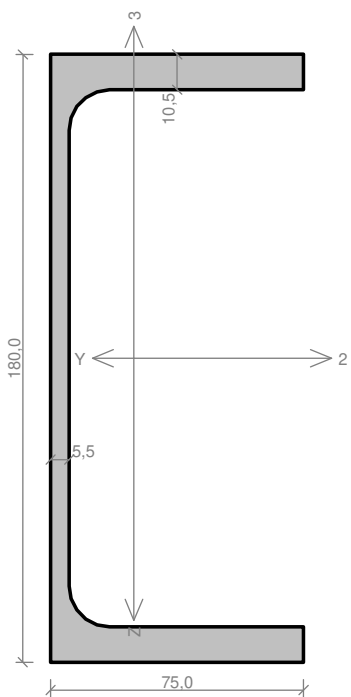


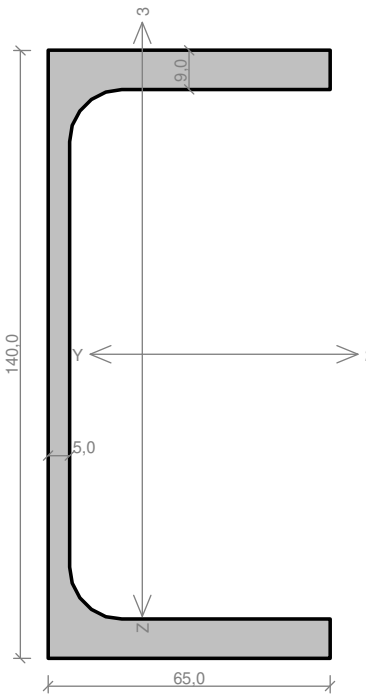
Posouzení prvků na účinky vnitřních sil

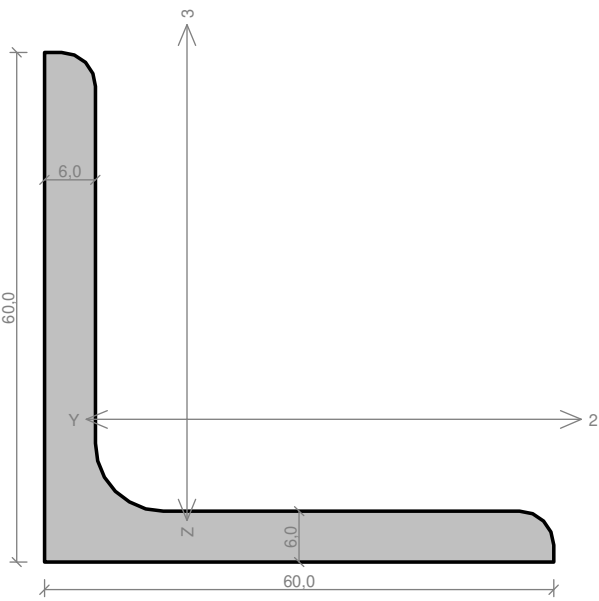
sloupce pod podestou/mezipodestou	
	<p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez MSH 120 x 120 x 5.0 Průřezová plocha: $A = 2,270E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 60,0 \text{ mm}$ $z_T = 60,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 4,980E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 4,980E06 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -8,218E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 8,218E04 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 8,218E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -8,218E04 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 7,604E06 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 9,673E04 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 9,673E04 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10025 : Fe 360 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 235,0 MPa Mez pevnosti f_u : 360,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p>
<p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Zat. případ 1 $N = -39,000 \text{ kN}$ $V_z = 0,000 \text{ kN}$ $M_y = 3,000 \text{ kNm}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $M_z = 4,000 \text{ kNm}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_w = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p>	
<p>Parametry vzpěru Délka dílce: 3,750 m $L_z = 3,750 \text{ m}$ $k_z = 1,000$ $L_{cr,z} = 3,750 \text{ m}$ $L_y = 3,750 \text{ m}$ $k_y = 1,000$ $L_{cr,y} = 3,750 \text{ m}$</p>	
<p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1 Vnitřní síly: $N = -39,000 \text{ kN}$; $M_y = 3,000 \text{ kNm}$; $M_z = 4,000 \text{ kNm}$ Posudek nejnepriznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu: Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -407,745 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 22,731 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = 22,731 \text{ kNm}$ $0,096 + 0,132 + 0,176 = 0,404 < 1$ Vyhovuje Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -407,745 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 22,731 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = 22,731 \text{ kNm}$ $0,096 + 0,132 + 0,176 = 0,404 < 1$ Vyhovuje Štíhlost dílce: 80,1 Průřez vyhovuje</p>	
VYHOVUJE	

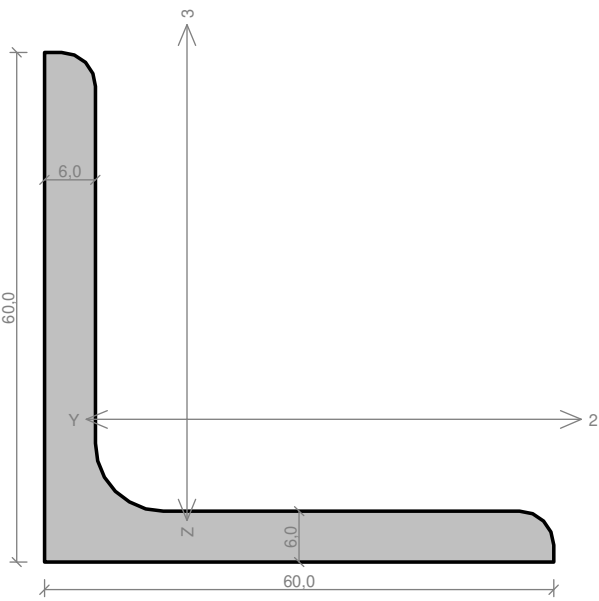
sloupy nad podestou/mezipodestou	
	<p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez MSH 120 x 120 x 5.0 Průřezová plocha: $A = 2,270E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 60,0 \text{ mm}$ $z_T = 60,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 4,980E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 4,980E06 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -8,218E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 8,218E04 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 8,218E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -8,218E04 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 7,604E06 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 9,673E04 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 9,673E04 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10025 : Fe 360 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 235,0 MPa Mez pevnosti f_u : 360,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p>
<p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Zat. případ 1 $N = -9,000 \text{ kN}$ $V_z = 0,000 \text{ kN}$ $M_y = -2,000 \text{ kNm}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $M_z = 3,000 \text{ kNm}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_w = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p>	
<p>Parametry vzpěru Délka dílce: 5,200 m $L_z = 5,200 \text{ m}$ $k_z = 2,000$ $L_{cr,z} = 10,400 \text{ m}$ $L_y = 5,200 \text{ m}$ $k_y = 2,000$ $L_{cr,y} = 10,400 \text{ m}$</p>	
<p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1 Vnitřní síly: $N = -9,000 \text{ kN}$; $M_y = -2,000 \text{ kNm}$; $M_z = 3,000 \text{ kNm}$ Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu: Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -86,979 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -22,731 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = 22,731 \text{ kNm}$ $0,103 + 0,088 + 0,132 = 0,323 < 1$ Vyhovuje Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -86,979 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -22,731 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = 22,731 \text{ kNm}$ $0,103 + 0,088 + 0,132 = 0,323 < 1$ Vyhovuje Štíhlost dílce: 222,0 Průřez vyhovuje</p>	
VYHOVUJE	

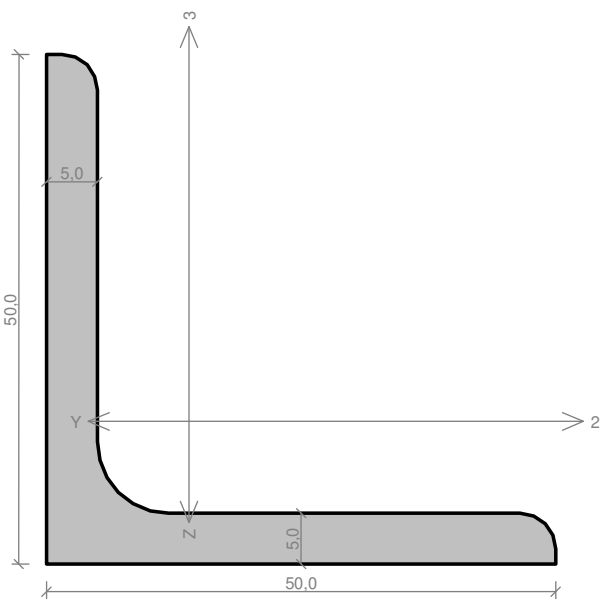
nosník UPE180 podesty	
	<p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez UPE 180 Průřezová plocha: $A = 2,510E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 24,7 \text{ mm}$ $z_T = 90,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 1,350E07 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,440E06 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -1,504E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 2,856E04 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 1,504E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -5,823E04 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 6,990E04 \text{ mm}^4$ Výsečový moment setrvačnosti: $I_\omega = 6,810E09 \text{ mm}^6$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 1,730E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 5,130E04 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10025 : Fe 360 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 235,0 MPa Mez pevnosti f_u : 360,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p>
<p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Zat. případ 1 $N = -13,000 \text{ kN}$ $V_z = 14,000 \text{ kN}$ $M_y = 13,000 \text{ kNm}$ $V_y = 25,000 \text{ kN}$ $M_z = 2,000 \text{ kNm}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p>	
<p>Parametry vzpěru Délka dílce: 2,550 m $L_z = 2,550 \text{ m}$ $k_z = 1,000$ $L_{cr,z} = 2,550 \text{ m}$ $L_y = 2,550 \text{ m}$ $k_y = 1,000$ $L_{cr,y} = 2,550 \text{ m}$</p>	<p>Parametry klopení Součinitele uložení konců: $k_y = -$ $k_z = 1.0$ $k_w = 1.0$ $l_{z1} = 1,100 \text{ m}$ M_y: Tvar č. 1 $l_{y1} = \text{Nezadáno}$ M_z: Tvar č. 1</p>
<p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1</p> <p>Posudek smyku od posouvající síly V_z: $14,000 \text{ kN} < 151,789 \text{ kN}$ Vyhovuje</p> <p>Posudek smyku od posouvající síly V_y: $25,000 \text{ kN} < 188,761 \text{ kN}$ Vyhovuje</p> <p>Vnitřní síly: $N = -13,000 \text{ kN}$; $M_y = 13,000 \text{ kNm}$; $M_z = 2,000 \text{ kNm}$</p> <p>Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:</p> <p>Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -538,503 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 33,307 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = 12,055 \text{ kNm}$ $0,024 + 0,390 + 0,166 = 0,580 < 1$ Vyhovuje</p> <p>Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -275,261 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 33,518 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = 11,307 \text{ kNm}$ $0,047 + 0,388 + 0,177 = 0,612 < 1$ Vyhovuje</p> <p>Štíhlost dílce: 106,5</p> <p>Průřez vyhovuje</p> <p style="text-align: right;">VYHOVUJE</p>	

schodice UPE180	
	<p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez UPE 180 Průřezová plocha: $A = 2,510E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 24,7 \text{ mm}$ $z_T = 90,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 1,350E07 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,440E06 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -1,504E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 2,856E04 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 1,504E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -5,823E04 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 6,990E04 \text{ mm}^4$ Výsečový moment setrvačnosti: $I_\omega = 6,810E09 \text{ mm}^6$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 1,730E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 5,130E04 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10025 : Fe 360 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 235,0 MPa Mez pevnosti f_u : 360,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p>
<p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Zat. případ 1 $N = -36,000 \text{ kN}$ $V_z = 26,000 \text{ kN}$ $M_y = 8,000 \text{ kNm}$ $V_y = 2,000 \text{ kN}$ $M_z = -1,000 \text{ kNm}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p>	
<p>Parametry vzpěru Délka dílce: 3,500 m $L_z = 3,500 \text{ m}$ $k_z = 1,000$ $L_{cr,z} = 3,500 \text{ m}$ $L_y = 3,500 \text{ m}$ $k_y = 1,000$ $L_{cr,y} = 3,500 \text{ m}$</p>	<p>Parametry klopení S klopením se nepočítá</p>
<p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1 Posudek smyku od posouvající síly V_z: $26,000 \text{ kN} < 151,789 \text{ kN}$ Vyhovuje Posudek smyku od posouvající síly V_y: $2,000 \text{ kN} < 188,761 \text{ kN}$ Vyhovuje Vnitřní síly: $N = -36,000 \text{ kN}$; $M_y = 8,000 \text{ kNm}$; $M_z = -1,000 \text{ kNm}$ Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu: Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -494,536 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 40,653 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = -12,055 \text{ kNm}$ $0,073 + 0,197 + 0,083 = 0,353 < 1$ Vyhovuje Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -175,226 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 40,653 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = -12,055 \text{ kNm}$ $0,205 + 0,197 + 0,083 = 0,485 < 1$ Vyhovuje Štíhlost dílce: 146,1 Průřez vyhovuje</p>	
<p style="text-align: right;">VYHOVUJE</p>	

střešní nosníky UPE140	
	<p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez UPE 140 Průřezová plocha: $A = 1,840E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 21,7 \text{ mm}$ $z_T = 70,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 6,000E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 7,870E05 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -8,564E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 1,819E04 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 8,564E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -3,622E04 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 4,050E04 \text{ mm}^4$ Výsečový moment setrvačnosti: $I_\omega = 2,200E09 \text{ mm}^6$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 9,884E04 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 3,258E04 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10025 : Fe 360 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 235,0 MPa Mez pevnosti f_u : 360,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p>
<p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Zat. případ 1 $N = -2,000 \text{ kN}$ $V_z = 8,000 \text{ kN}$ $M_y = 10,000 \text{ kNm}$ $V_y = 1,000 \text{ kN}$ $M_z = -1,000 \text{ kNm}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p>	
<p>Parametry vzpěru Délka dílce: 5,500 m $L_z = 2,750 \text{ m}$ $k_z = 1,000$ $L_{cr,z} = 2,750 \text{ m}$ $L_y = 5,500 \text{ m}$ $k_y = 1,000$ $L_{cr,y} = 5,500 \text{ m}$</p>	<p>Parametry klopení S klopením se nepočítá</p>
<p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1 Posudek smyku od posouvající síly V_z: $8,000 \text{ kN} < 111,662 \text{ kN}$ Vyhovuje Posudek smyku od posouvající síly V_y: $1,000 \text{ kN} < 137,984 \text{ kN}$ Vyhovuje Vnitřní síly: $N = -2,000 \text{ kN}$; $M_y = 10,000 \text{ kNm}$; $M_z = -1,000 \text{ kNm}$ Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu: Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -227,113 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 23,228 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = -7,656 \text{ kNm}$ $0,009 + 0,431 + 0,131 = 0,570 < 1$ Vyhovuje Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -148,484 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 23,228 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = -7,656 \text{ kNm}$ $0,013 + 0,431 + 0,131 = 0,575 < 1$ Vyhovuje Štíhlost dílce: 133,0 Průřez vyhovuje</p>	
VYHOVUJE	

ztužení ve svislé rovině L60/6 příčné	
	<p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez L 60 x 60 x 6 Průřezová plocha: $A = 6,910E02 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 16,8 \text{ mm}$ $z_T = 16,8 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 2,290E05 \text{ mm}^4$ $I_z = 2,290E05 \text{ mm}^4$ Deviační moment setrvačnosti: $D_{yz} = -1,330E05 \text{ mm}^4$ Sklon hlavních centrálních os: $\varphi = 45,0^\circ$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -5,285E03 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 5,285E03 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 1,351E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -1,351E04 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 8,430E03 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 9,665E03 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 9,665E03 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10025 : Fe 360 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 235,0 MPa Mez pevnosti f_u : 360,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p>
<p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Zat. případ 1 $N = -6,000 \text{ kN}$ $V_z = 0,000 \text{ kN}$ $M_y = 0,500 \text{ kNm}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $M_z = -0,500 \text{ kNm}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p>	
<p>Parametry vzpěru Délka dílce: 3,800 m $L_z = 3,800 \text{ m}$ $k_z = 1,000$ $L_{cr,z} = 3,800 \text{ m}$ $L_y = 3,800 \text{ m}$ $k_y = 1,000$ $L_{cr,y} = 3,800 \text{ m}$</p>	<p>Parametry klopení Součinitele uložení konců: $k_y = 1.0$ $k_z = 1.0$ $k_\omega = 1.0$ $l_{z1} = 3,800 \text{ m}$ M_y: Tvar č.1 $l_{y1} = 3,800 \text{ m}$ M_z: Tvar č.1</p>
<p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1 Vnitřní síly: $N = -6,000 \text{ kN}$; $M_y = 0,500 \text{ kNm}$; $M_z = -0,500 \text{ kNm}$ Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu: Vzpěr Y: Únosnosti: $N_{R} = -28,132 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 1,405 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = -1,543 \text{ kNm}$ $0,213 + 0,356 + 0,324 = 0,893 < 1$ Vyhovuje Vzpěr Z: Únosnosti: $N_{R} = -28,132 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 1,447 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = -1,189 \text{ kNm}$ $0,213 + 0,346 + 0,421 = 0,980 < 1$ Vyhovuje Štíhlost dílce: 208,7 Průřez vyhovuje</p>	
VYHOVUJE	

ztužení ve svislé rovině L60/6 podélné	
	<p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez L 60 x 60 x 6 Průřezová plocha: $A = 6,910E02 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 16,8 \text{ mm}$ $z_T = 16,8 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 2,290E05 \text{ mm}^4$ $I_z = 2,290E05 \text{ mm}^4$ Deviační moment setrvačnosti: $D_{yz} = -1,330E05 \text{ mm}^4$ Sklon hlavních centrálních os: $\varphi = 45,0^\circ$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -5,285E03 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 5,285E03 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 1,351E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -1,351E04 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 8,430E03 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 9,665E03 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 9,665E03 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10025 : Fe 360 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 235,0 MPa Mez pevnosti f_u : 360,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p>
<p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Zat. případ 1 $N = -15,000 \text{ kN}$ $V_z = 0,000 \text{ kN}$ $M_y = 0,500 \text{ kNm}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $M_z = -0,500 \text{ kNm}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p>	
<p>Parametry vzpěru Délka dílce: 2,200 m $L_z = 2,200 \text{ m}$ $k_z = 1,000$ $L_{cr,z} = 2,200 \text{ m}$ $L_y = 2,200 \text{ m}$ $k_y = 1,000$ $L_{cr,y} = 2,200 \text{ m}$</p>	<p>Parametry klopení Součinitele uložení konců: $k_y = 1.0$ $k_z = 1.0$ $k_w = 1.0$ $l_{z1} = 2,200 \text{ m}$ M_y: Tvar č.1 $l_{y1} = 2,200 \text{ m}$ M_z: Tvar č.1</p>
<p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1 Vnitřní síly: $N = -15,000 \text{ kN}$; $M_y = 0,500 \text{ kNm}$; $M_z = -0,500 \text{ kNm}$ Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu: Vzpěr Y: Únosnosti: $N_{R} = -70,359 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 1,632 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = -1,824 \text{ kNm}$ $0,213 + 0,306 + 0,274 = 0,794 < 1$ Vyhovuje Vzpěr Z: Únosnosti: $N_{R} = -70,359 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 1,680 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = -1,404 \text{ kNm}$ $0,213 + 0,298 + 0,356 = 0,867 < 1$ Vyhovuje Štíhlost dílce: 120,8 Průřez vyhovuje</p>	
VYHOVUJE	

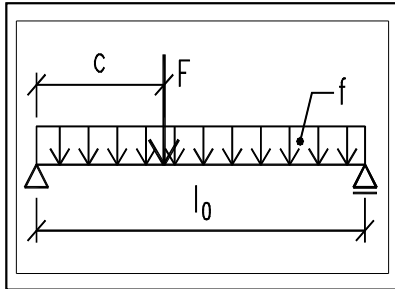
ztužení ve vodorovné rovině L50/5	
	<p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez L 50 x 50 x 5 Průřezová plocha: $A = 4,800E02 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 14,0 \text{ mm}$ $z_T = 14,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 1,100E05 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,100E05 \text{ mm}^4$ Deviační moment setrvačnosti: $D_{yz} = -6,370E04 \text{ mm}^4$ Sklon hlavních centrálních os: $\varphi = 45,0^\circ$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -3,049E03 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 3,049E03 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 7,811E03 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -7,811E03 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 4,070E03 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 5,585E03 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 5,585E03 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10025 : Fe 360 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 235,0 MPa Mez pevnosti f_u : 360,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p>
<p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Zat. případ 1 $N = -17,000 \text{ kN}$ $V_z = 0,000 \text{ kN}$ $M_y = 0,300 \text{ kNm}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $M_z = -0,300 \text{ kNm}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_w = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p>	
<p>Parametry vzpěru Délka dílce: 1,650 m $L_z = 1,650 \text{ m}$ $k_z = 1,000$ $L_{cr,z} = 1,650 \text{ m}$ $L_y = 1,650 \text{ m}$ $k_y = 1,000$ $L_{cr,y} = 1,650 \text{ m}$</p>	<p>Parametry klopení Součinitele uložení konců: $k_y = 1.0$ $k_z = 1.0$ $k_w = 1.0$ $l_{z1} = 1,650 \text{ m}$ M_y: Tvar č.1 $l_{y1} = 1,650 \text{ m}$ M_z: Tvar č.1</p>
<p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1 Vnitřní síly: $N = -17,000 \text{ kN}$; $M_y = 0,300 \text{ kNm}$; $M_z = -0,300 \text{ kNm}$ Posudek nejnepríznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu: Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -56,396 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 0,777 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = -1,267 \text{ kNm}$ $0,301 + 0,386 + 0,237 = 0,924 < 1$ Vyhovuje Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -56,396 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 1,005 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = -0,760 \text{ kNm}$ $0,301 + 0,299 + 0,394 = 0,994 < 1$ Vyhovuje Štíhlost dílce: 109,0</p> <p>Průřez vyhovuje</p>	
VYHOVUJE	

Posouzení ocelového prvku na prostý ohyb

Posuzovaný prvek:

TR55/250 0,80mm

- střešní plech TR55/250 tl. 0,80mm



$I_y =$	363000 mm ⁴	moment setrvačnosti
$W_{el} =$	10600 mm ³	modul průřezu
$f_y =$	320 MPa	pevnost oceli tř. S320GD
$E =$	210 GPa	modul pružnosti
$\gamma_{M0} =$	1,00	
$l_0 =$	2,50 m	rozpětí prvku
$f_{k1} =$	0,78 kN/m ²	plošné charakteristické zatížení
$f_{d1} =$	1,15 kN/m ²	plošné návrhové zatížení
$s =$	1,00 m	zatěžovací šířka
$f_{k2} =$	0,00 kN/m	liniové charakteristické zatížení
$f_{d2} =$	0,00 kN/m	liniové návrhové zatížení
$R_a =$	1,4 kN	reakce v podpoře

$$M_{Ed} = 1/8 \cdot f_{d1} \cdot s \cdot l_0^2 + 1/8 \cdot f_{d2} \cdot l_0^2 = \mathbf{0,90 \text{ kNm}}$$

$$M_{el,Rd} = W_{el} \cdot f_y / \gamma_{M0} = \mathbf{3,39 \text{ kNm}}$$

procento využití: **26,6%**

VYHOVUJE

Průhyb:

$$w_1 = (5 \cdot f_{k1} \cdot s \cdot l_0^4) / (384 \cdot E \cdot I_y) = \mathbf{5,23 \text{ mm}}$$

$$w_2 = (5 \cdot f_{k2} \cdot l_0^4) / (384 \cdot E \cdot I_y) = \mathbf{0,00 \text{ mm}}$$

$$w_{max} = w_1 + w_2 = \mathbf{5,23 \text{ mm}}$$

$$w_{lim} = l_0 / 250 = \mathbf{10,00 \text{ mm}}$$

procento využití: **52,3%**

VYHOVUJE

Posouzení základů na 1.MS

Posuzovaný prvek: základ pod sloup se svislou reakcí do 30kN

Zatížení na základy	Návrh. zatížení plošné	Zatěžovací plocha	Návrh. zatížení bodové
	[kN/m ²]	[m ²]	[kN]
reakce horní stavba			30,00
CELKEM			$V_{de} = \mathbf{30,0 \text{ kN}}$

Excentricita zatížení $e_v = \mathbf{0,01 \text{ m}}$

Návrhová únosnost zeminy:

$$R_{dt} = 150 \text{ kPa}$$

Vlastní tíha základu:

$$V_p = b \cdot l \cdot h \cdot \gamma_{bet} = \mathbf{21,9 \text{ kN}}$$

Rozměry základu:

$$b = 0,60 \text{ m} \text{ šířka základu}$$

$$l = 0,60 \text{ m} \text{ délka základu}$$

$$h = 1,80 \text{ m} \text{ výška základu}$$

Efektivní rozměry základu:

$$b_{ef} = b - 2 \cdot e_v = \mathbf{0,58 \text{ m}}$$

$$A_{ef} = b_{ef} \cdot l = \mathbf{0,348 \text{ m}^2}$$

Napětí v základové spáře:

$$\sigma_{de} = (V_{de} + V_p) / A_{ef} = \mathbf{149,1 \text{ kPa}}$$

Posouzení základů na 1.MS:

$$\mathbf{149 \text{ kPa}}$$

$$\sigma_{de} \leq R_{dt}$$

$$<$$

$$\mathbf{150 \text{ kPa}}$$

VYHOVUJE

Posouzení základů na 1.MS			
Posuzovaný prvek: základ pod sloup se svislou reakcí do 32kN			
Zatížení na základy	Návrh. zatížení plošné	Zatěžovací plocha	Návrh. zatížení bodové
	[kN/m ²]	[m ²]	[kN]
reakce horní stavba			32,00
CELKEM		V _{de} =	32,0 kN
		Excentricita zatížení e _v =	0,01 m
Návrhová únosnost zeminy:		Vlastní tíha základu:	
R _{dt} = 150 kPa		V _p = b . l . h . γ _{bet} = 24,3 kN	
Rozměry základu:		Efektivní rozměry základu:	
b = 0,40 m šířka základu		b _{ef} = b - 2.e _v = 0,38 m	
l = 1,00 m délka základu		A _{ef} = b _{ef} . l = 0,38 m²	
h = 1,80 m výška základu			
Napětí v základové spáře:			
σ _{de} = (V _{de} + V _p) / A _{ef} =		148,2 kPa	
Posouzení základů na 1.MS:		σ _{de} ≤ R _{dt}	
148 kPa		< 150 kPa	
		VYHOVUJE	

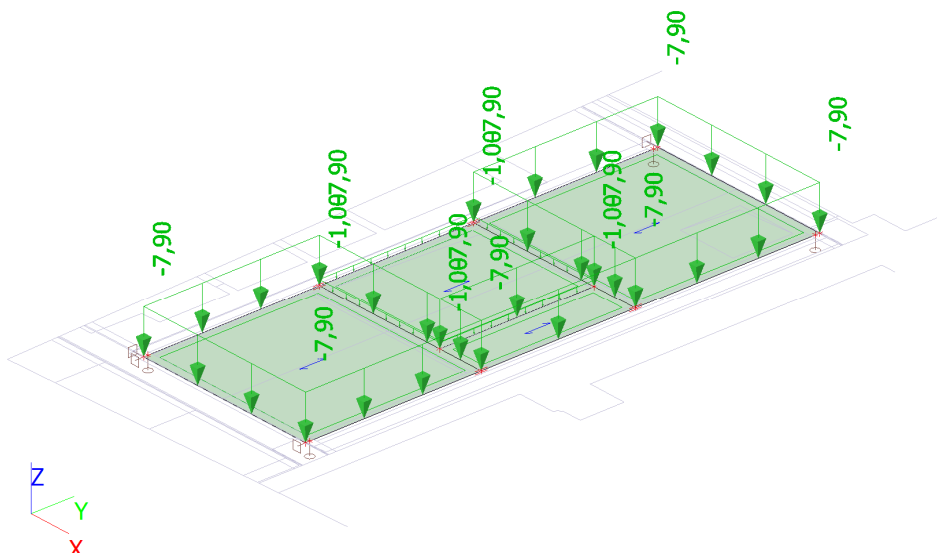
6.3. Návrh a posouzení ocelových výměn v místě světlíků

Zatěžovací stavy

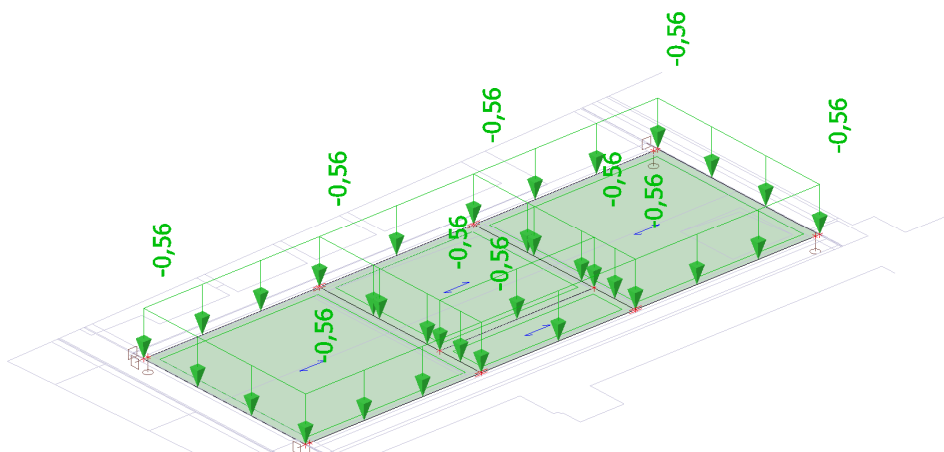
ZS1 – vlastní tíha

Vlastní tíha je generována automaticky výpočetním softwarem.

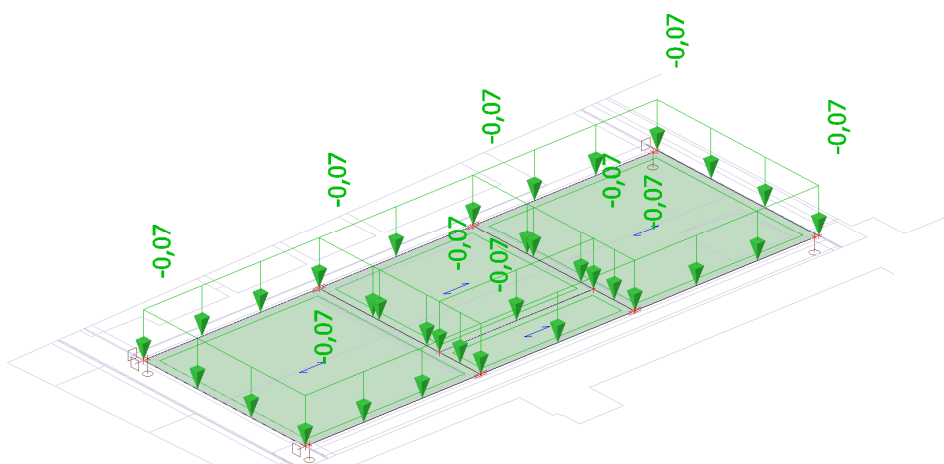
ZS2 – ostatní stálé plošné [kN/m²]



ZS3 – sníh [kN/m²]

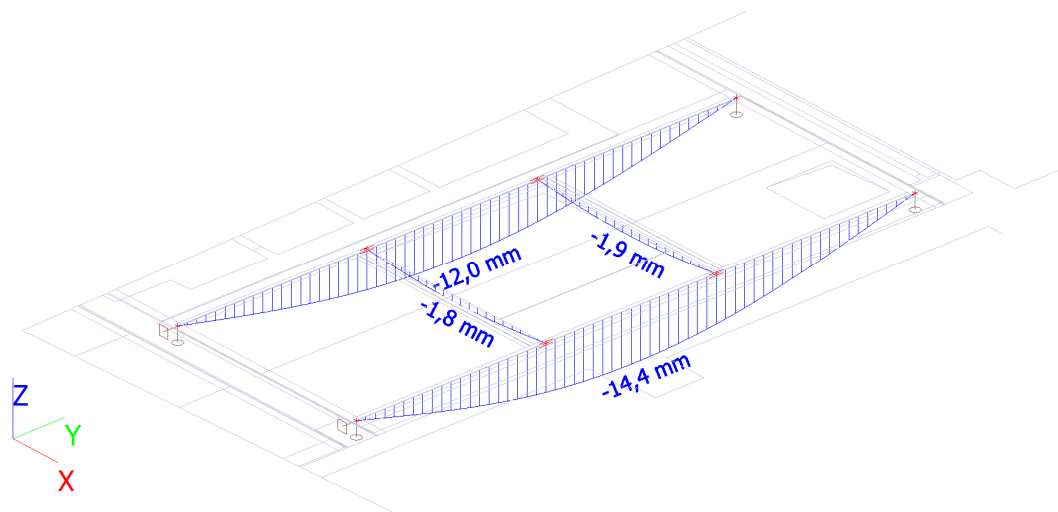


ZS4 – vítr [kN/m²]



Výsledky – deformace

Maximální svislá deformace u_z [mm]



Posouzení deformace:

$$u_{lim} = 5,90\text{m} / 400 = 14,8\text{mm} > u_{max} = 14,4\text{mm}$$

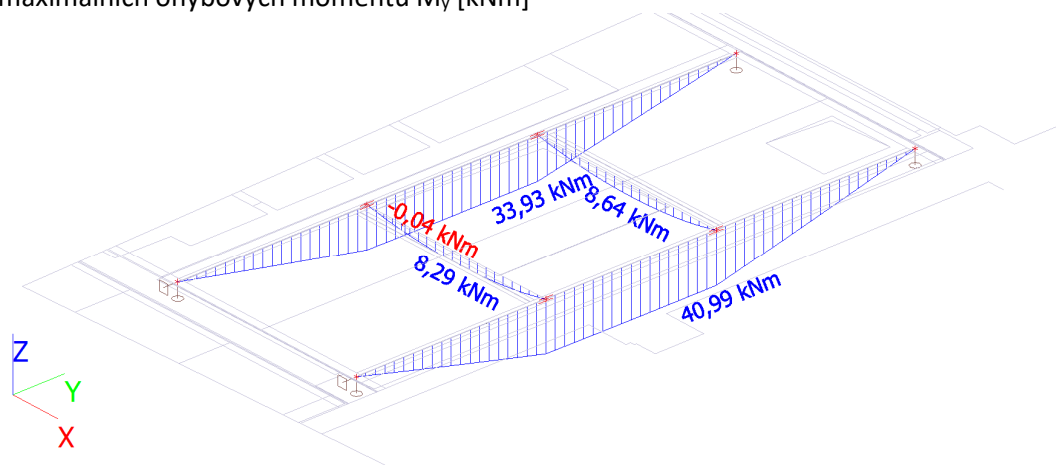
$$u_{lim} = 2,15\text{m} / 400 = 5,4\text{mm} > u_{max} = 1,9\text{mm}$$

VYHOVUJE

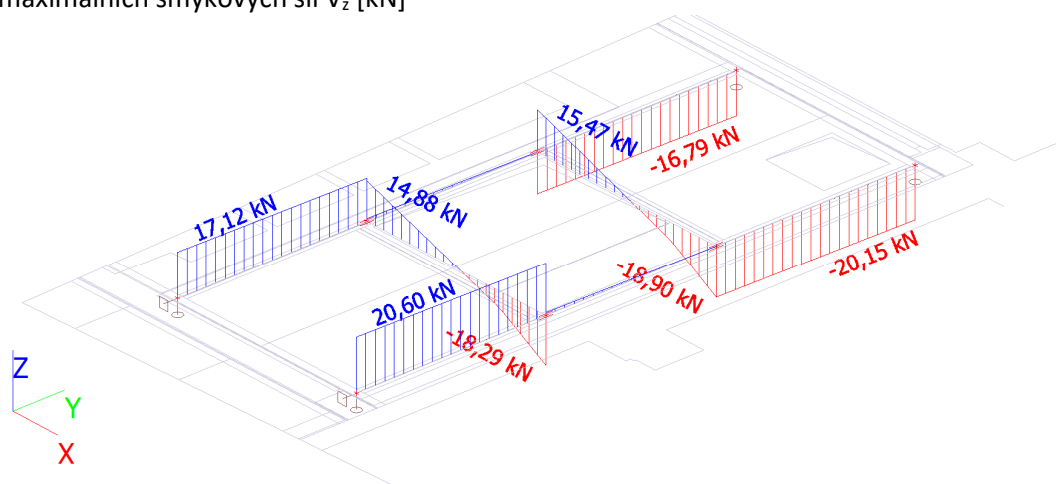
VYHOVUJE

Výsledky – vnitřní síly

Obálka maximálních ohybových momentů M_y [kNm]

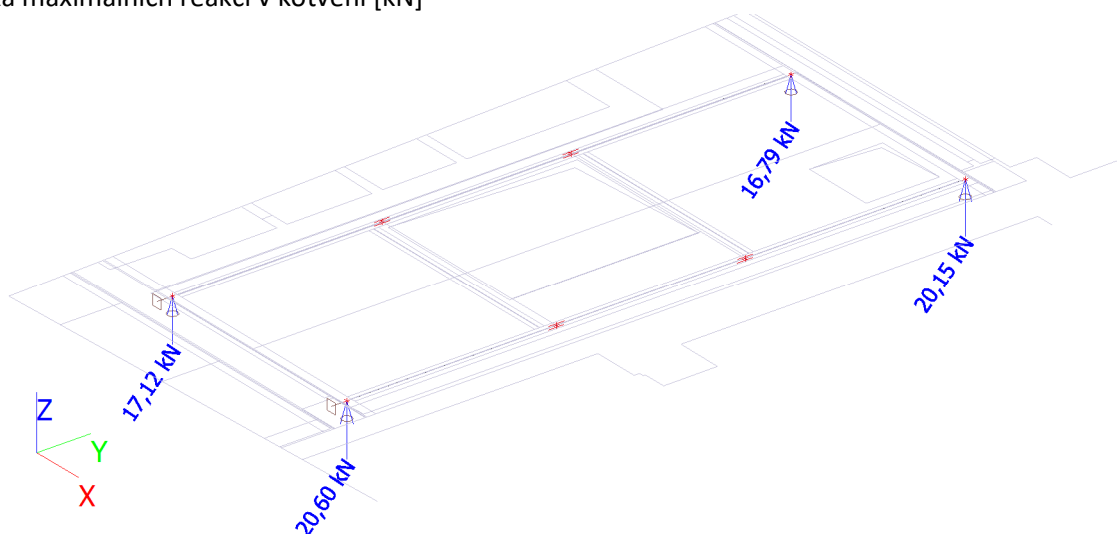


Obálka maximálních smykových sil V_z [kN]



Výsledky – reakce

Obálka maximálních reakcí v kotvení [kN]

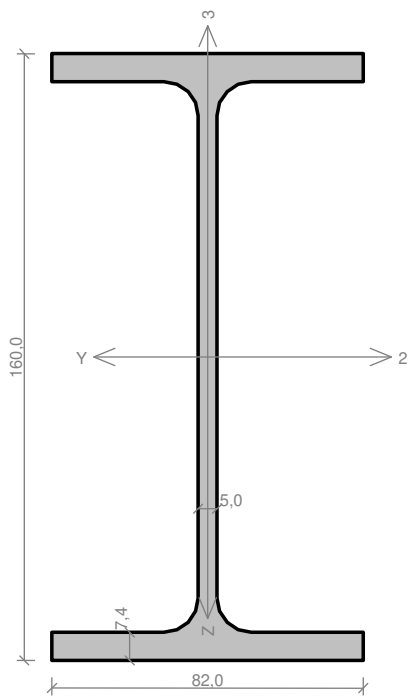


Posouzení prvků na účinky vnitřních sil

nosník 2xUPE200	
	<p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez 2 x UPE 200 Průřezová plocha: $A = 5,800E03 \text{ mm}^2$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 3,820E07 \text{ mm}^4$ $I_z = 7,541E06 \text{ mm}^4$ Vzdálenost dílčích průřezů: $d = 0,0 \text{ mm}$</p> <p>Dílčí průřez UPE 200 Průřezová plocha: $A = 2,900E03 \text{ mm}^2$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 1,910E07 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,870E06 \text{ mm}^4$ Spojky rámové Vzdálenost spojek: $I_1 = 0,500 \text{ m}$ Rozměry spojek: $h = 50,0 \text{ mm}$ $t = 5,0 \text{ mm}$</p> <p>Materiál: EN 10025 : Fe 360 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 $G : 81000 \text{ MPa}$</p>
<p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Zat. případ 1 $N = 0,000 \text{ kN}$ $V_z = 21,000 \text{ kN}$ $M_y = 41,000 \text{ kNm}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p>	
<p>Parametry vzpěru Délka dílce: $5,900 \text{ m}$ $L_z = 5,900 \text{ m}$ $L_y = 5,900 \text{ m}$</p>	
<p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1 Posudek smyku od posouvající síly V_z: $21,000 \text{ kN} < 366,057 \text{ kN}$ Vyhovuje Vnitřní síly: $N = 0,000 \text{ kN}$; $M_y = 41,000 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ Posudek namáhání kombinace tahu a ohybu: Vnitřní síly na dílčím prutu: $M_{y,ch} = 20,500 \text{ kNm}$ Únosnosti: $M_{y,R} = 51,721 \text{ kNm}$ $0,000 + 0,396 + 0,000 = 0,396 < 1$ Vyhovuje Štíhlost dílce: $163,6$ Průřez vyhovuje</p>	
<p style="text-align: right;">VYHOVUJE</p>	


PODROBNÝ STATICKÝ VÝPOČET

Stavební úprava – DS Kotorská

nosník IPE160	
	<p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $Y_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $Y_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $Y_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez IPE 160 Průřezová plocha: $A = 2,009E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 41,0 \text{ mm}$ $z_T = 80,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 8,693E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 6,831E05 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -1,087E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 1,666E04 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 1,087E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -1,666E04 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 3,600E04 \text{ mm}^4$ Výsečový moment setrvačnosti: $I_\omega = 3,960E09 \text{ mm}^6$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 1,239E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 2,610E04 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10025 : Fe 360 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 235,0 MPa Mez pevnosti f_u : 360,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p>
	<p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Zat. případ 1 $N = 0,000 \text{ kN}$ $V_z = 19,000 \text{ kN}$ $M_y = 9,000 \text{ kNm}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p>
<p>Parametry vzpěru Délka dílce: 2,150 m $L_z = 2,150 \text{ m}$ $L_y = 2,150 \text{ m}$</p>	<p>Parametry klopení S klopením se nepočítá</p>
<p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1 Posudek smyku od posouvající síly V_z: $19,000 \text{ kN} < 131,010 \text{ kN}$ Vyhovuje Vnitřní síly: $N = 0,000 \text{ kN}$; $M_y = 9,000 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu: Únosnosti: $M_{y,R} = 29,116 \text{ kNm}$ $0,000 + 0,309 + 0,000 = 0,309 < 1$ Vyhovuje Štíhlost dílce: 116,6 Průřez vyhovuje</p>	
<p style="text-align: right;">VYHOVUJE</p>	

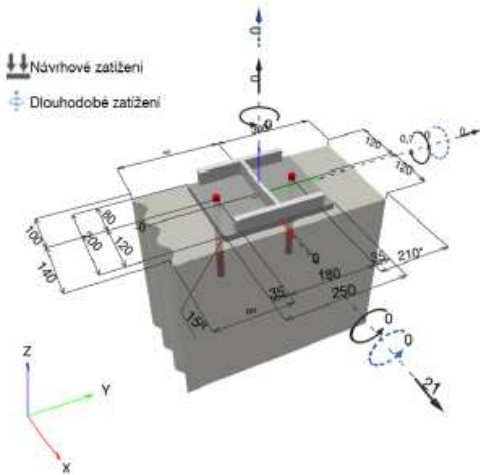
Posouzení kotvení

1 Vstupní data

Typ a velikost kotvy:	HIT-HY 200-A V3 + HAS-U 8.8 M16	
Doba vrácení (životnost v letech):	50	
Číslo artiklu:	2237090 HAS-U 8.8 M16x260 (vložit) / 2378171 HIT-HY 200-A V3 (chemická hmota)	
Vložit položku # alternativa:	2390240 HAS 8.8 M16x260	
Text specifikace:	Hilti HAS-U 8.8 nebo HAS závitová tyč s HIT-HY 200-A V3 lepicí hmota s 200 mm vložením hef, M16, Galvanicky pozinkováno, Přiklepový vrták instalace podle ETA 19/0601,	
Efektivní kotvení hloubka:	$h_{ef,act} = 200,0 \text{ mm}$ ($h_{ef,limit} = - \text{mm}$)	
Materiál:	8.8	
Certifikát číslo:	ETA 19/0601	
Vydaný / Platný:	29.01.2024 -	
Posouzení:	Návrhová metoda EN 1992-4, Chemické	
Distanční montáž:	$e_o = 0,0 \text{ mm}$ (bez distanční montáže); $t = 15,0 \text{ mm}$	
Kotevní deska ^R :	$l_x \times l_y \times t = 200,0 \text{ mm} \times 250,0 \text{ mm} \times 15,0 \text{ mm}$; (Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána)	
Profil:	IPB/HEB profil, IPB 200 / HE 200 B; $(V \times \check{S} \times T \times T) = 200,0 \text{ mm} \times 200,0 \text{ mm} \times 9,0 \text{ mm} \times 15,0 \text{ mm}$	
Základní materiál:	s trhlínami beton, C20/25, $f_{c,cyl} = 20,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 390,0 \text{ mm}$, teplota krátkodobá/dlouhodobá: 40/24 °C, parciální bezpečnostní součinitel materiálu $\gamma_c = 1,500$	
Montáž:	Kotevní otvor vrtaný přiklepem, montážní podmínky: suché	
Výztuž:	Žádná výztuž nebo osová vzdálenost výztuže $\geq 150 \text{ mm}$ (jakýkoliv \varnothing) nebo $\geq 100 \text{ mm}$ ($\varnothing \leq 10 \text{ mm}$) s podélnou výztuží okraje $d \geq 12,0 \text{ [mm]}$	

^R - Výpočet kotvy je proveden na základě předpokladu tuhé kotevní desky.

Geometrie [mm] & Zatížení [kN, kNm]



1.1 Kombinace zatížení

Stav	Popis	Síly [kN] / Momenty [kNm]	Seizmický	Požár	Max. využití kotvy [%]
1	Kombinace 1	$N = 0,000$; $V_x = 21,000$; $V_y = 0,000$; $M_x = 0,000$; $M_y = 0,700$; $M_z = 0,000$; $N_{sus} = 0,000$; $M_{x,sus} = 0,000$; $M_{y,sus} = 0,000$;	Ne	ne	96

2 Posouzení I Využití (Rozhodující stavy)

		Výpočtové hodnoty [kN]		Využití		
Zatížení	Posouzení	Zatížení	Únosnost	β_N / β_V [%]	Stav	
Tah	Porušení vytržením betonového kuželu	6,521	26,165	25 / -	OK	
Smyk	Porušení okraje betonu ve směru x+	21,000	23,332	- / 91	OK	
Zatížení		β_N	β_V	α	Využití $\beta_{N,V}$ [%]	Stav
Kombinace zatížení tah/smyk		0,249	0,900	1,000	96	OK

3 Upozornění

- Prosím berte v úvahu všechny detaily a připomínky/varování uvedené v podrobném protokolu!

Upevnění je bezpečné!

V Praze dne 11.9.2025

Ing. Kryštof Toman