

STATICKÝ VÝPOČET OCELOVÉ KONSTRUKCE

ŘAZENÍ STRAN V DOKUMENTU:

- ZV - rozbor zatížení větrem na objekt
- R - základní rozměry ráků, použité profily a popis – krátká technická zpráva
- U - síly v uložení sloupů základních ráků
- S - posouzení šroubových styků a kotvení



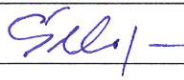
ZÁKLADNÍ ZATÍŽENÍ ZAVEDENÁ DO VÝPOČTU:

- Vlastní tíha profilů - generováno automaticky na základě profilu
- Stálá zatížení: $g_n = 0,70 \text{ kN/m}^2$ - zatížení pororoštem + rezerva na lehké rozvody
 $g_n = 0,20 \text{ kN/m}$ - zatížení od prvků zábradlí
- Užitná zatížení: $q_n = 3,50 \text{ kN/m}^2$ - užitné zatížení od osob na lávce + 10 % zavedeno do podélného směru
- Zatížení větrem $v_{b,0} = 25,0 \text{ m/s}$ - vítr zaváděn ze dvou stran na prvky příhrady s koeficientem $1.4 \times Q_{pz}$
- Zatížení sněhem $s_k = - \text{ kN/m}^2$ - zatížení sněhem není uvažováno, protože je menší než užitné zatížení
- Zatížení teplotou $\Delta T = \pm 40 \text{ }^\circ\text{C}$ - zatížení změnou teploty od referenční hodnoty $+20 \text{ }^\circ\text{C}$

Zatížení jsou na konstrukci rozmístěna tak, aby vytvářela nejhorší možný stav, který by mohl během běžného provozu nastat.

Na objekt nejsou kladeny požadavky požární odolnosti prvků.

Výpočet bude součástí dokumentace pro stavební povolení a řeší nosnou konstrukci a základní ocelové ve stavu, v jakém byly v této etapě projekčních příprav známy. Výsledné dimenze a rozměry díla se mohou ve finální podobě nepatrně lišit. V tomto statickém výpočtu jsou doloženy výsledky rozborů ocelových prvků a důležitých spojů, ale nelze jej použít jako podklad pro zpracování výrobní dokumentace ocelové konstrukce. Podrobné průkazy, předpoklady a podklady výpočtu i detailní technická zpráva budou vyhotoveny v prováděcím statickém výpočtu.

STACAD s.r.o. Kotkova 839, 742 83 Klimkovice telefon: +420 596 915 245 mobil: +420 602 781 017 fax: +420 596 915 245 e-mail: stacad@stacad.cz		Tento dokument je duševním vlastnictvím projekční kanceláře STACAD, s.r.o. a nesmí být bez výslovného souhlasu reprodukován ani používán pro jiné stavby nebo objekty.		  
Objednatel:	Ing. Arch. MARTIN JANDA	Vypracoval:	Ing. Jan Šeliga	
Investor:	SZZ KRNOV	Kontroloval:	Ing. Miloslav Šeliga	
Místo stavby:	KRNOV	Stupeň:	Statika pro stavební povolení	
Akce:	HELIPORT – PŘÍSTUPOVÁ LÁVKA	Datum:	2. 8. 2024	
Objekt:	OK SPOJOVACÍ LÁVKY	Číslo zakázky:	ST 76 – 2024	
		Strana:	1	
		Celkem stran:	18	

ZATÍŽENÍ VĚTREM NA STĚNY S PRAVOÚHLÝM PŮDORYSEM

dle normy ČSN EN 1991-1-4 z dubna 2007, čl. 7.2.2

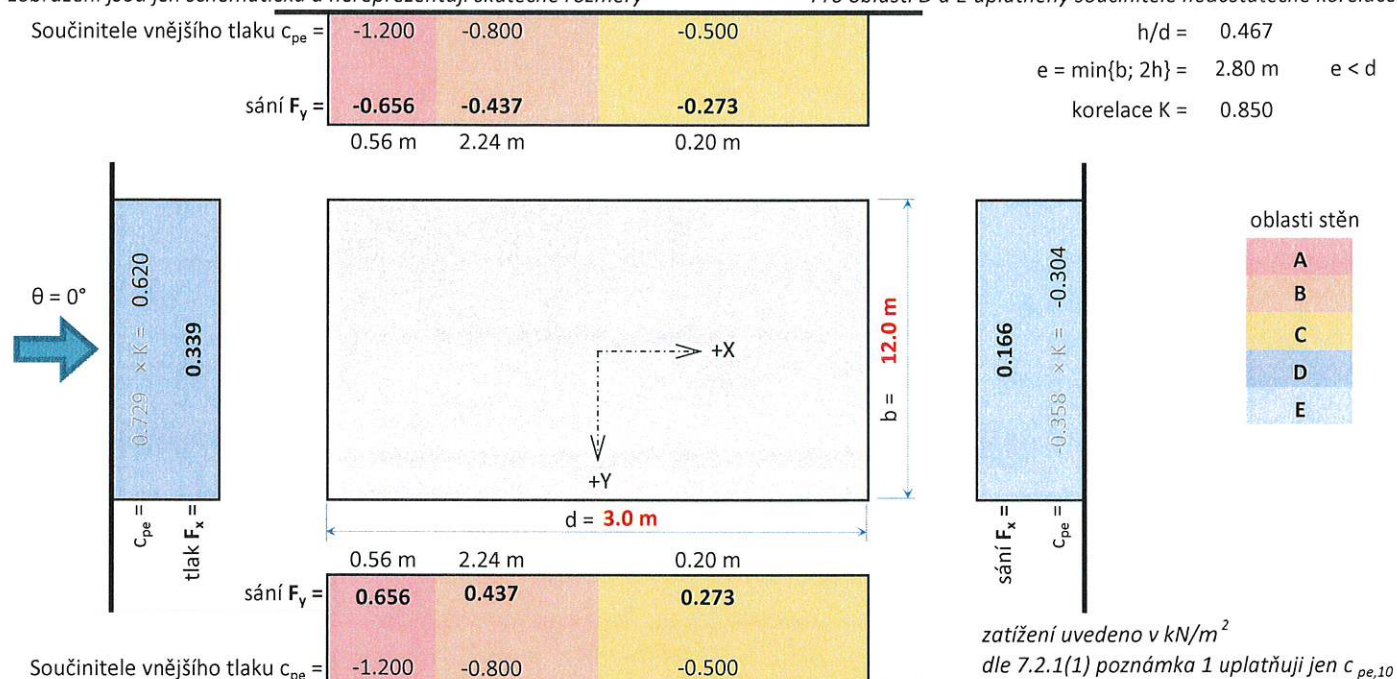
URČENÍ ZÁKLADNÍHO DYNAMICKÉHO TLAKU VĚTRU

výchozí základní rychlost větru	$v_{b,0} =$	25.0 m/s	měrná hmotnost vzduchu	čl. 4.5	$\rho =$	1.25E-03 kN/m³	
kategorie terénu dle tabulky 4.1		III	referenční výška pro výpočet tlaku větru		$z_e =$	6.10 m	
parametr drsnosti terénu	$z_0 =$	0.3 m	max. výška stěn pro určení poměrů		$h =$	1.40 m	
minimální výška pro kategorii terénu	$z_{min} =$	5.0 m	součinitel drsnosti terénu	výr. 4.4	$c_r(z) =$	0.649	
součinitel směru větru	$C_{dir} =$	1.0	součinitel orografie	čl. 4.3.3	$c_0(z) =$	1.0	
součinitel ročního období	$C_{season} =$	1.0	intenzita turbulence	výr. 4.7	$I_v(z) =$	0.332	
základní rychlost větru	výr. 4.1	$v_b =$	25.0 m/s	střední rychlost větru	výr. 4.3	$v_m(z) =$	16.220 m/s
součinitel terénu	výr. 4.5	$k_r =$	0.215	maximální dynamický tlak	výr. 4.8	$q_p(z) =$	0.547 kN/m²
součinitel turbulence	čl. 4.4	$k_l =$	1.0	součinitel konstrukce	čl. 6.2	$c_s c_d =$	1.0

PŮDORYS A POHLEDY NA STĚNY S ROZLOŽENÍM VNĚJŠÍCH TLAKŮ NA OBLASTI STŘECHY PRO $\theta = 0^\circ$

zobrazení jsou jen schématická a nereprezentují skutečné rozměry

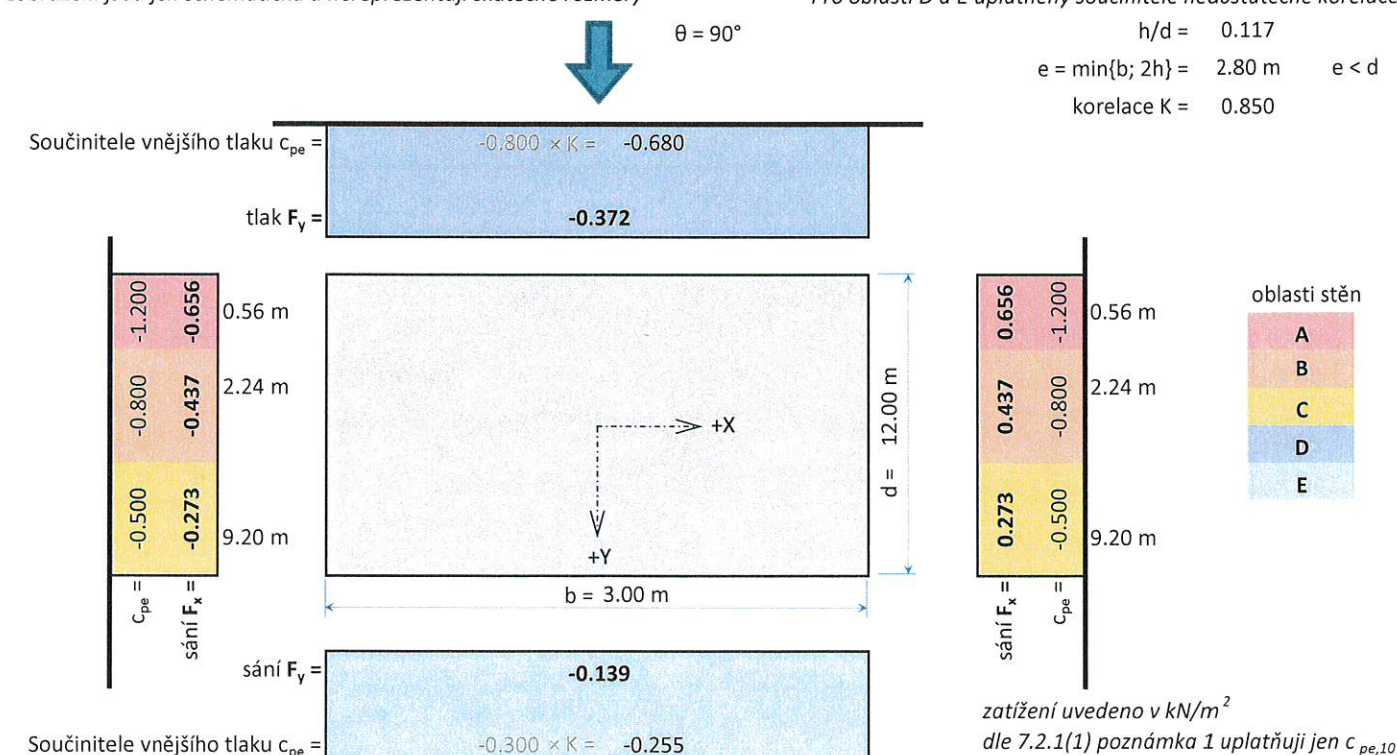
Pro oblasti D a E uplatněny součinitele nedostatečné korelace



PŮDORYS A POHLEDY NA STĚNY S ROZLOŽENÍM VNĚJŠÍCH TLAKŮ NA OBLASTI STŘECHY PRO $\theta = 90^\circ$

zobrazení jsou jen schématická a nereprezentují skutečné rozměry

Pro oblasti D a E uplatněny součinitele nedostatečné korelace



ZÁKLADNÍ ROZMĚRY A POUŽITÉ PROFILY

PŘEDBĚŽNÝ VÝKAZ MATERIÁLU ZOBRAZENÝCH PRVKŮ

Název profilu	m(m ²)	kg/m(m ²)	kg
HEA 140	13.539	24.66	333.9
HEA 200	3.223	42.26	136.2
HEA 220	46.400	50.51	2343.5
HEA 260	9.200	68.15	627.0
IPE 140	105.464	12.87	1357.7
RHS 200x150x6 (EN 10219)	222.821	31.11	6932.4
RHS 200x150x8 (EN 10219)	25.221	40.23	1014.5
SHS 100x5 (EN 10219)	37.394	14.41	538.8
SHS 50x3 (EN 10219)	73.785	4.25	313.3
SHS 80x4 (EN 10219)	121.635	9.22	1121.7
TR 194x20 (EN 10210)	4.100	85.82	351.9
– veškerý materiál je jakosti S 235			

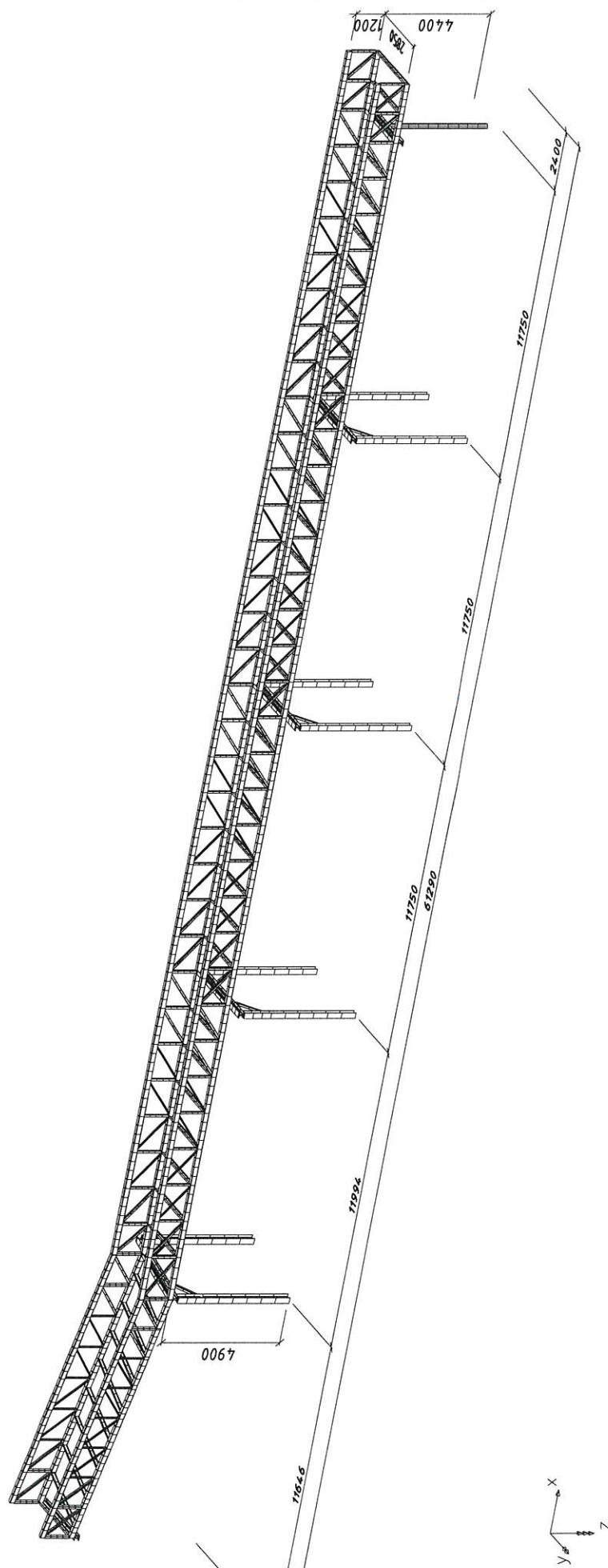
Hmotnost zobrazených prvků celkem: **15071.0**
 Přídavek na žebra, desky a spoje 10.0%: **1507.1**
 Hmotnost zobrazených prvků s navýšením: **16578.1**

Řešen návrh konstrukce spojovací lávky. Lávka má 5 polí po cca 12,0 m, kdy první pole je půdorysně směrově zalomené. Lávku podepírají dvojice sloupů, případně jeden sloup. Dvojice sloupů s doplněnými šikmými vzpěrami jsou uloženy kloubově, ocelový sloup na konci je tvořen kulatou trubkou a je větknutý.

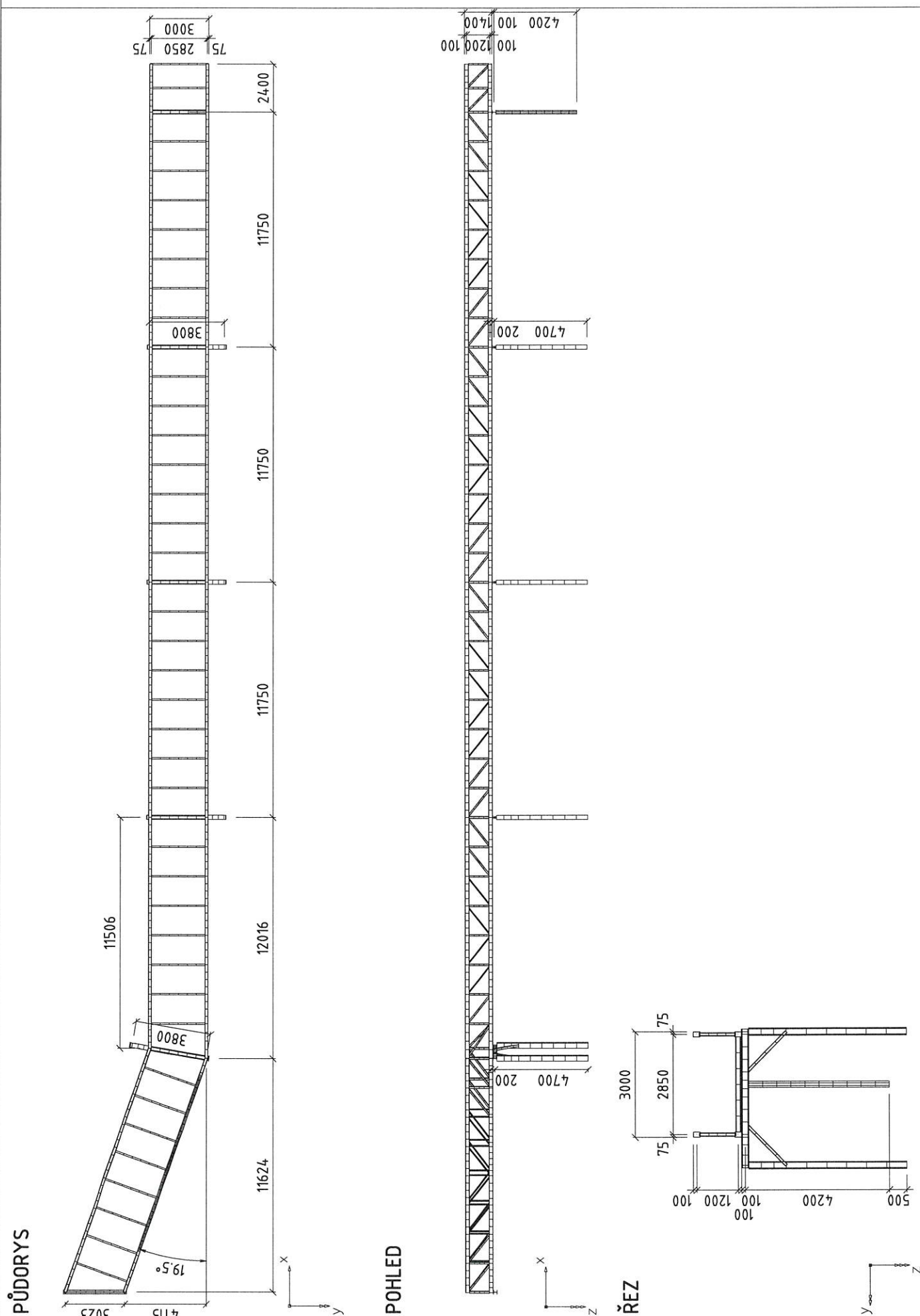
Lávka je v podélném směru uložena kloubově neposuvně na straně schodiště u heliportu, druhý konec lávky, kde se napojuje na stávající konstrukci koridoru bude posuvný s dostatečnou mezerou od původní konstrukce aby se do ní nepřepínaly žádné účinky z nově navrženého mostu.

Lávka je složena z příhradových nosníků s jednoduchou spodní mostovkou z příčníků, na které budou uloženy pororošty např. XPS 440-34/38-3.

Na lávku bylo zavedeno užité zatížení 3,5 kN/m² ve svislém směru a 10% tohoto zatížení ve směru podlíném. Dále bylo zavedeno zatížení na horní pásnici příhrady jako na madlo zábradlí v charakteristické hodnotě 1 kN/bm. Na celou konstrukci bylo také zavedeno deformační zatížení změnou teploty a to s rozdílem teplot ±40°C.



ZÁKLADNÍ ROZMĚRY A POUŽITÉ PROFILY



EXTRÉMY NÁVRHOVÝCH SIL V ULOŽENÍ SLOUPŮ

EXTRÉMY SIL V ULOŽENÍ

extrém sily	číslo uzlu	F_x kN	F_y kN	F_z kN	M_x kNm	M_y kNm	M_z kNm
max F_y	9	0.0	11.5	34.5	41.7	0.0	-0.8
min F_y	9	0.0	-11.9	168.6	-41.5	0.0	0.9
max F_z	9	0.0	11.1	169.8	41.8	0.0	-0.6
min F_z	9	0.0	-11.6	33.3	-41.6	0.0	0.8
max M_x	9	0.0	11.1	169.8	41.8	0.0	-0.6
min M_x	9	0.0	-11.6	33.3	-41.6	0.0	0.8

kombinace ZS č.1
Výbrány uzly číslo: 9

EXTRÉMY SIL V ULOŽENÍ

extrém sily	číslo uzlu	F_x kN	F_y kN	F_z kN
max F_x	4	0.0	2.6	125.9
min F_x	3	0.0	13.1	123.3
max F_y	7	0.0	17.1	148.9
min F_y	8	0.0	-15.8	206.4
max F_z	8	0.0	-15.8	206.4
min F_z	7	0.0	-9.7	-18.5

kombinace ZS č.1
Výbrány uzly číslo: 3-8

EXTRÉMY SIL V ULOŽENÍ

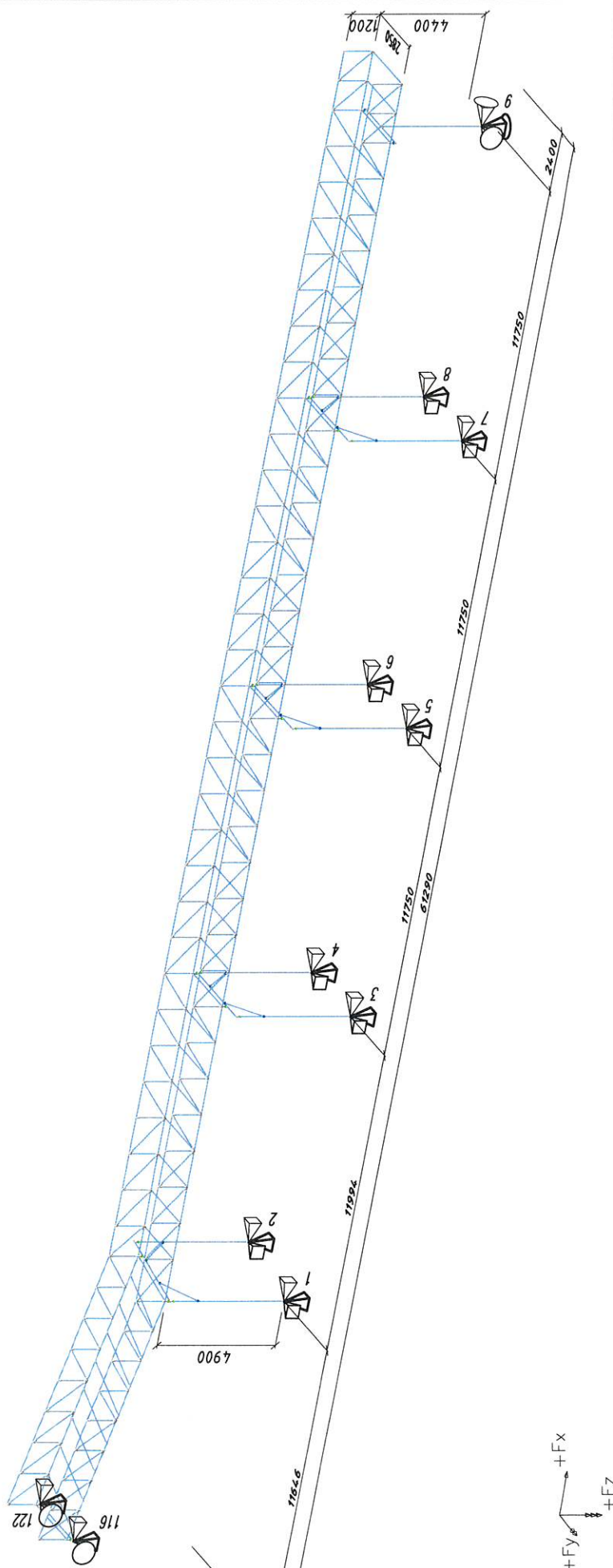
extrém sily	číslo uzlu	F_x kN	F_y kN	F_z kN
max F_x	2	5.6	-32.2	175.5
min F_x	1	-1.7	11.6	71.7
max F_y	1	-1.7	11.6	71.7
min F_y	2	5.6	-32.2	175.5
max F_z	2	5.6	-32.2	175.5
min F_z	2	-1.3	7.7	-4.0

kombinace ZS č.1
Výbrány uzly číslo: 1, 2

EXTRÉMY SIL V ULOŽENÍ

extrém sily	číslo uzlu	F_x kN	F_y kN	F_z kN	M_y kNm
max F_x	116	58.6	0.0	53.4	-5.3
min F_x	122	-7.8	-10.3	19.9	0.4
max F_y	122	53.6	38.7	46.7	-5.2
min F_y	122	-7.7	-10.3	21.7	0.4
max F_z	122	19.6	4.9	62.8	-2.4
min F_z	122	26.2	23.5	5.6	-2.4

kombinace ZS č.1
Výbrány uzly číslo: 116, 122



POSOUZENÍ ŠROUBOVÝCH STYKŮ

EXTRÉMNÍ TAH V DEFINOVANÝCH ŠROUBOVÝCH SPOJÍCH

číslo prutu	orientace osy pr.	poloha řezu	$N / F_{x,Pl}$	$V_y / F_{y,Pl}$	$V_z / F_{z,Pl}$	$M_x / M_{x,Pl}$	$M_y / M_{y,Pl}$	$M_z / M_{z,Pl}$
1399	z řezu	0.00m	18.5	0.0	9.7	0.0	0.0	0.0
Transf. sil do roviny desky			0.0	-9.7	18.5	0.0	0.0	0.0
zatěžovací stavy			1x1.2+2x1.6+3x1.5+7x1.5					

Max tah = 9.2kN působí ve šroubu s pozicí: $x = 75.0$, $y = 0.0$ mm

ŠROUBY: 2x M 16, třída: 8.8

DESKA : tloušťka = 12mm, S 235

① $F_{t,Rd} = 75.4kN \geq F_{t,Sd} = 9.2kN$

$B_{p,Rd} = 140.3kN \geq F_{t,Sd} = 9.2kN$

② $F_{v,Rd} = 64.3kN \geq F_{v,Sd} = 16.4kN$

$F_{b,Rd} = 115.2kN \geq F_{v,Sd} = 16.4kN$

$\frac{F_{v,Sd}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Sd}}{F_{t,Rd}} = 0.3 \leq 1.0$

souřadný systém desky

Vstupní hodnoty:

$d = 16mm$ $t_{min} = 12mm$

$d_0 = 17mm$ $A = 201.1mm^2$

$d_m = 25.8mm$ $A_s = 157mm^2$

$p_1 = -mm$ $p_2 = 150mm$

$e_1 = 145mm$ $e_2 = 70mm$

$f_{ub} = 800MPa$ $f_u = 360MPa$

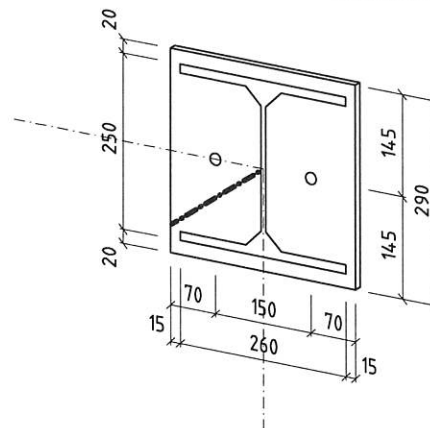
$\gamma_{ub} = 1.5$ $\alpha = 1.00$

redukce pro $F_{b,Rd} = 1.00$

EXTRÉMNÍ STŘIH V DEFINOVANÝCH ŠROUBOVÝCH SPOJÍCH

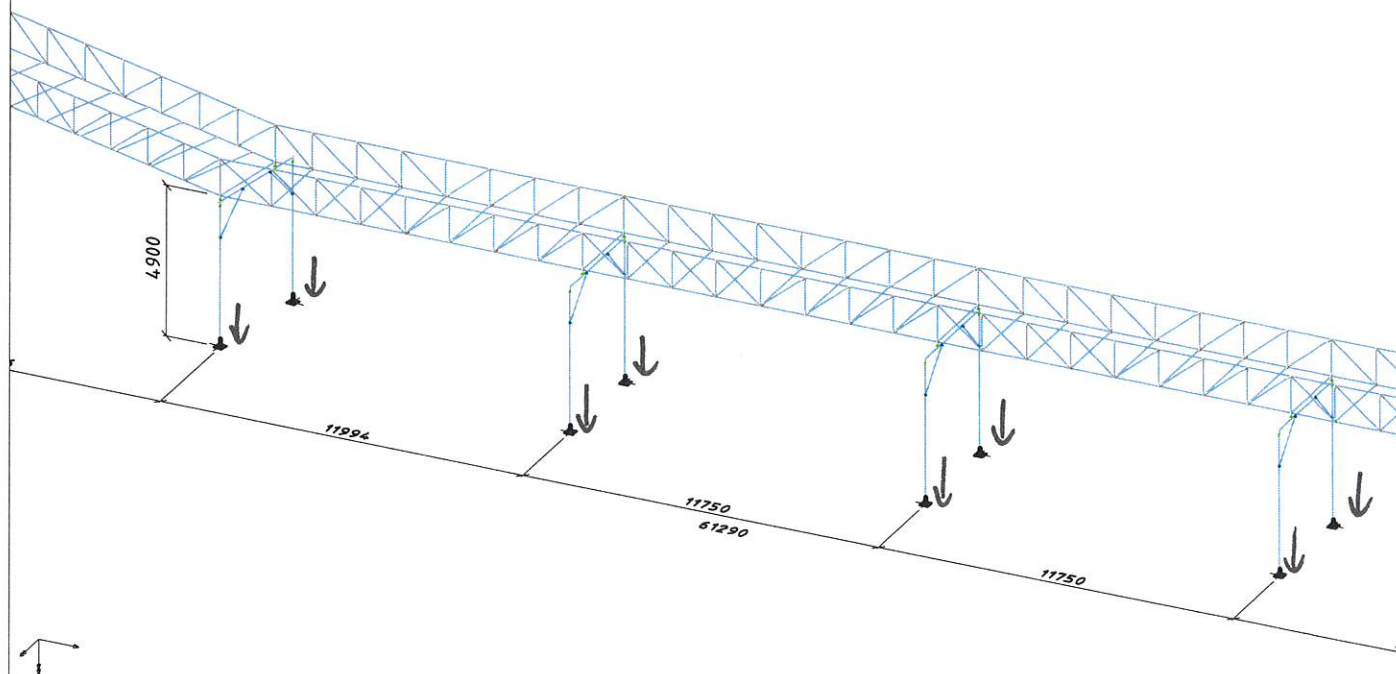
číslo prutu	orientace osy pr.	poloha řezu	$N / F_{x,Pl}$	$V_y / F_{y,Pl}$	$V_z / F_{z,Pl}$	$M_x / M_{x,Pl}$	$M_y / M_{y,Pl}$	$M_z / M_{z,Pl}$
1354	z řezu	0.00m	-175.5	-0.1	-32.7	0.0	0.0	0.0
Transf. sil do roviny desky			0.1	32.7	-175.5	0.0	0.0	0.0
zatěžovací stavy			1x1.35+2x1.35+3x1.5+4x1.5+5x1.5+7x1.5					

Max střih = 16.4kN působí ve šroubu s pozicí: $x = 75.0$, $y = 0.0$ mm



Použít vrtané chemické nebo rozpěrné kotvy s výpočtovými únosnostmi v tahu i ve smyku vyššími než zde uvedené extrémy pro jeden šroub.

Spodek patní desky bude na úrovni -670 mm, přičemž vrch betonové patky se uvažuje ve výšce -700 mm a podliti doporučuji minimálně 30 mm. Je třeba zajistit, aby se cementová podlívka dostala pod celou plochu patní desky.



POSOUZENÍ ŠROUBOVÝCH STYKŮ

EXTRÉMNÍ TAH V DEFINOVANÝCH ŠROUBOVÝCH SPOJÍCH

číslo prutu	orientace osy pr.	poloha řezu	N / F _{x,PL}	V _y / F _{y,PL}	V _z / F _{z,PL}	M _x / M _{x,PL}	M _y / M _{y,PL}	M _z / M _{z,PL}
1280	z řezu	0.00m	-33.3	11.6	0.0	-0.8	0.0	-41.6
Transf. sil do roviny desky			11.6	0.0	-33.3	0.0	-41.6	-0.8
zatěžovací stavy			1x1.35+2x1.5+6x1.5+7x1.5					

Max tah = 49.2kN působí ve šroubu s pozicí: x = 130.0, y = 0.0mm
souřadný systém desky

ŠROUBY: 8x M 16, třída: 8.8

DESKA : tloušťka = 15mm, S 235

① $F_{t,Rd} = 75.4kN \geq F_{t,Sd} = 49.2kN$

$B_{p,Rd} = 175.4kN \geq F_{t,Sd} = 49.2kN$

② $F_{v,Rd} = 64.3kN \geq F_{v,Sd} = 2.4kN$

$F_{b,Rd} = 68.3kN \geq F_{v,Sd} = 2.4kN$

$\frac{F_{v,Sd}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Sd}}{1.4 F_{t,Rd}} = 0.5 \leq 1.0$

Vstupní hodnoty:

d = 16mm t_{min} = 15mm

d₀ = 17mm A = 201.1mm²

d_m = 25.8mm A_s = 157mm²

p₁ = 91.9mm p₂ = 183.8mm

e₁ = 25mm e₂ = 25mm

f_{ub} = 800.MPa f_u = 360.MPa

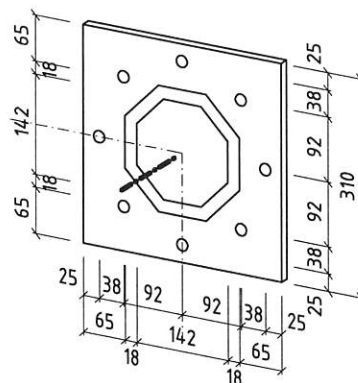
γ_{ub} = 1.5 α = 0.49

redukce pro F_{b,Rd} = 0.97

EXTRÉMNÍ STŘIH V DEFINOVANÝCH ŠROUBOVÝCH SPOJÍCH

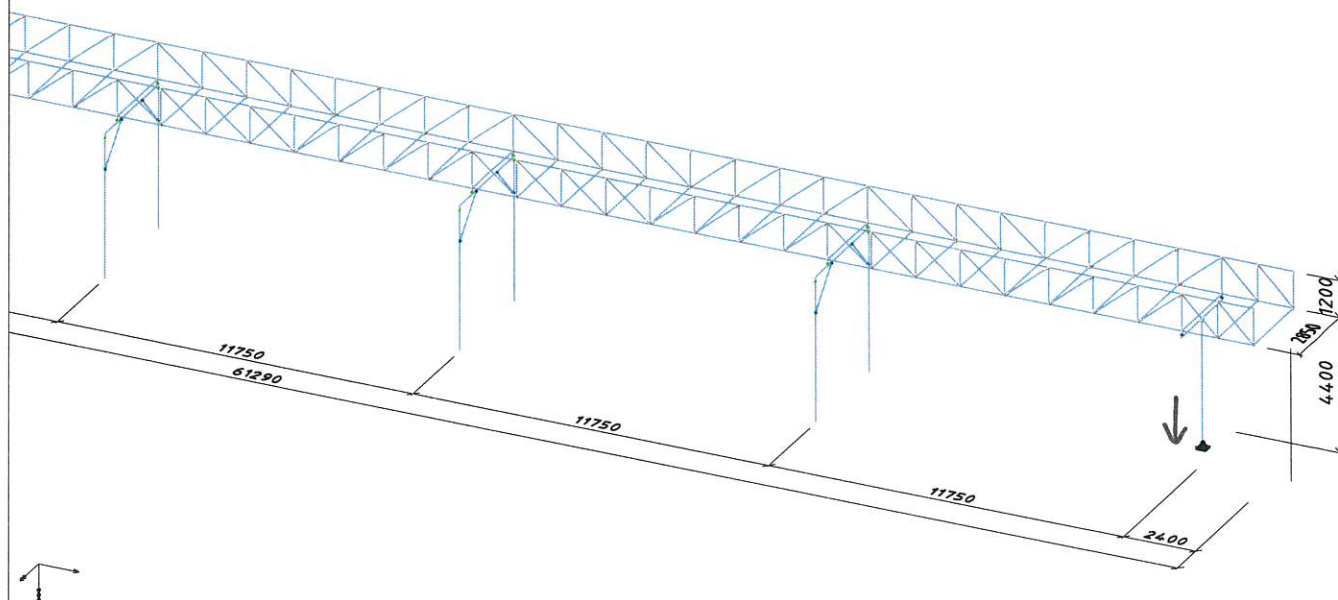
číslo prutu	orientace osy pr.	poloha řezu	N / F _{x,PL}	V _y / F _{y,PL}	V _z / F _{z,PL}	M _x / M _{x,PL}	M _y / M _{y,PL}	M _z / M _{z,PL}
1280	z řezu	0.00m	-168.6	11.9	0.0	-0.9	0.0	-41.5
Transf. sil do roviny desky			11.9	0.0	-168.6	0.0	-41.5	-0.9
zatěžovací stavy			1x1.35+2x1.35+3x1.5+4x1.5+6x1.5+7x1.5					

Max střih = 2.4kN působí ve šroubu s pozicí: x = 0.0, y = 130.0mm
souřadný systém desky



Použít vrtané chemické nebo rozpěrné kotvy s výpočtovými únosnostmi v tahu i ve smyku vyššími než zde uvedené extrémy pro jeden šroub. Případně je vhodné před zabetonováním osadit předpřipravený kotevní koš.

Spodek patní desky bude na úrovni -170 mm, přičemž vrch betonové patky se uvažuje ve výšce -200 mm a podliti doporučuji minimálně 30 mm. Je třeba zajistit, aby se cementová podlívka dostala pod celou plochu patní desky.



POSOUZENÍ ŠROUBOVÝCH STYKŮ

EXTRÉMNÍ TAH V DEFINOVANÝCH ŠROUBOVÝCH SPOJÍCH

číslo prutu	orientace osy pr.	poloha řezu	N / F _{x,Pl}	V _y / F _{y,Pl}	V _z / F _{z,Pl}	M _x / M _{x,Pl}	M _y / M _{y,Pl}	M _z / M _{z,Pl}
1730	do řezu	0.10m	38.7	-53.6	-46.7	-5.2	0.0	0.0
Transf. sil do roviny desky			-53.6	46.7	38.7	0.0	0.0	-5.2
zatěžovací stavy			1x1.2x1.1+3x1.5+4x1.5+5x1.5+7x1.5					

Max tah = 9.7kN působí ve šroubu s pozicí: x = -70.0, y = 55.0mm
souřadný systém desky

ŠROUBY: 4x M 16, třída: 8.8

DESKA : tloušťka = 12mm, S 235

① $F_{t,Rd} = 75.4kN \geq F_{t,Sd} = 9.7kN$

$B_{p,Rd} = 140.3kN \geq F_{t,Sd} = 9.7kN$

② $F_{v,Rd} = 64.3kN \geq F_{v,Sd} = 36.2kN$

$F_{b,Rd} = 65.6kN \geq F_{v,Sd} = 36.2kN$

$\frac{F_{v,Sd}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Sd}}{1.4 F_{t,Rd}} = 0.7 \leq 1.0$

$\frac{F_{v,Sd}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Sd}}{1.4 F_{t,Rd}} = 0.7 \leq 1.0$

Vstupní hodnoty:

d = 16mm t_{min} = 12mm

d₀ = 17mm A = 201.1mm²

d_m = 25.8mm A_s = 157mm²

p₁ = 140mm p₂ = 180mm

e₁ = 30mm e₂ = 25mm

f_{ub} = 800MPa f_u = 360MPa

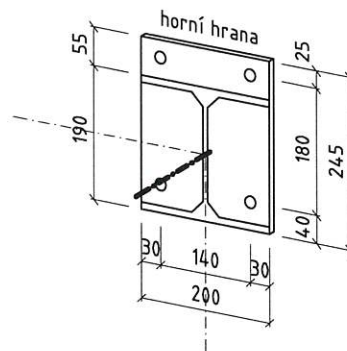
γ_{Mb} = 1.5 α = 0.59

redukce pro F_{b,Rd} = 0.97

EXTRÉMNÍ STŘIH V DEFINOVANÝCH ŠROUBOVÝCH SPOJÍCH

číslo prutu	orientace osy pr.	poloha řezu	N / F _{x,Pl}	V _y / F _{y,Pl}	V _z / F _{z,Pl}	M _x / M _{x,Pl}	M _y / M _{y,Pl}	M _z / M _{z,Pl}
1725	z řezu	0.00m	0.0	58.5	55.4	5.3	0.0	0.0
Transf. sil do roviny desky			58.5	55.4	0.0	0.0	0.0	5.3
zatěžovací stavy			1x1.35+2x1.35+3x1.5+4x1.5+5x1.5+7x1.5					

Max střih = 36.2kN působí ve šroubu s pozicí: x = 70.0, y = -125.0mm
souřadný systém desky



Použití vrtané chemické nebo rozpěrné kotvy s výpočtovými únosnostmi v tahu i ve smyku vyššími než zde uvedené extrémy pro jeden šroub.

Kotvení do ŽB stěn schodišťové věže.

