

<i>Stavba:</i>	STATICKÝ VÝPOČET	List č.
<i>Část:</i>	DOSTAVBA KAMPUSU LF A ZVF V OLOMOUCI	
	OCELOVÉ ZÁMEČNICKÉ KONSTRUKCE	1/41

STATICKÝ VÝPOČET **Z06 – ZÁSTĚNY TECHNOLOGIÍ NA STŘEŠE**

STATICKÝ VÝPOČET OCELOVÉ KONSTRUKCE **DLE ČSN EN**

Vypracoval: Ing. Pavel Báča
Datum: březen 2021

<i>Stavba:</i>	STATICKÝ VÝPOČET	List č.
<i>Část:</i>	DOSTAVBA KAMPUSU LF A ZVF V OLOMOUCI	2/41
	OCELOVÉ ZÁMEČNICKÉ KONSTRUKCE	

OBSAH:

1.	ÚVOD	2
2.	PODKLADY	2
3.	POUŽITÉ NORMY A PŘEDPISY	2
4.	POUŽITÝ SOFTWARE	3
5.	POPIS KONSTRUKCE	3
6.	MATERIÁLY A VÝROBA	3
7.	ZATÍŽENÍ	3
8.	POSOUZENÍ KONSTRUKCE	6
9.	ZÁVĚR	41

1. ÚVOD

Tento statický výpočet je součástí dokumentace nosné ocelové konstrukce zámečnického výrobku Z06 Zástěna technologií na střeše objektu Dostavba kampusu LF a FZV v Olomouci

Podkladem pro vypracování technické zprávy byly podklady generálního projektanta a požadavků na novou konstrukci.

Požadavky, resp. úpravy a doplnění proti předchozím stupňům byly průběžně projednávány na koordinačních poradách.

2. PODKLADY

- Zadávací dokumentace tvaru a požadavky na konstrukci od GP Ateliér Velehradský.

3. POUŽITÉ NORMY A PŘEDPISY

ČSN EN 1990	Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991-1-1	Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
ČSN EN 1991-1-3	Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Zatížení sněhem
ČSN EN 1991-1-4	Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Zatížení větrem
ČSN EN 1993-1-1	Navrhování ocelových konstrukcí– Část 1-1: Obecná pravidla pro pozemní stavby

<i>Stavba:</i> <i>Část:</i>	STATICKÝ VÝPOČET DOSTAVBA KAMPUSU LF A ZVF V OLOMOUCI OCELOVÉ ZÁMEČNICKÉ KONSTRUKCE	List č. 3/41
--------------------------------	--	---------------------

4. POUŽITÝ SOFTWARE

- SCIA Engineer 2020
- MS Excel

5. POPIS KONSTRUKCE

Ocelová konstrukce pro VZT zástěnu je vytvořena pomocí ocelových sloupků z obdélníkových a čtvercových trubek vetknutých do železobetonové desky střešní konstrukce objektu. Sloupky nejsou propojeny paždíky. Výška zástěny je 2720 mm od železobetonové střešní desky. **Panely z tahokovového plechu nejsou posouzeny v rámci tohoto statického výpočtu, musí být tedy posouzeny dodavatelem vybraného tahokovu, který předloží průkaz odolnosti a použitelnosti + návrh připojení těchto panelů ke sloupkům.**

Sloupky v poli zástěny jsou navrženy z obdélníkových profilů JAKL 160x80x4. Sloupky jsou opatřeny patními plechy P20 240x660 mm s výztuhami z plechů P8 výšky 80 mm a délky 200 mm. Vetknutí je zajištěno chemickými kotvami M24 s kotevní hloubkou 150 mm, rozteč kotev je 160x560 mm, delší rozměr je kolmo k rovině zástěny.

Rohové sloupky jsou navrženy ze čtvercových profilů JAKL 160x5. Sloupky opatřeny patními plechy P20 560x560 mm s výztuhami z plechů P8 výšky 80 mm a délky 180 mm. Výztuhy jsou vedeny vždy z rohu sloupku v obou směrech. Oboustranné vetknutí je zajištěno chemickými kotvami M24 s kotevní hloubkou 150 mm, rozteč kotev je 460x460 mm.

Pro ukotvení do betonu jsou navrženy chemické kotvy, dle referenčních návrhových hodnot výrobce kotevních systémů HILTI. Umístění chemických kotev musí být schváleno projektantem železobetonové desky střešní konstrukce.

6. MATERIÁLY A VÝROBA

Konstrukce je mimo systémové táhla navržena z konstrukční oceli S235. Tato ocel je dobře svařitelná.

Spojovací prostředky jsou z materiálu 8.8 ochráněná žárovým zinkem.

Třída provedení konstrukce EXC2 dle ČSN EN 1090-2.

7. ZATÍŽENÍ

Zatížení pro výpočet ocelové konstrukce bylo stanoveno v souladu s ČSN EN 1991-1. Ve statickém výpočtu se uvažuje s následujícími zatíženími a součiniteli zatížení:

Zatížení stálá

vlastní tíha ocelové konstrukce

(generuje výpočetní program)

$$\rho_{fe} = 7850 \text{ kg} / \text{m}^3$$

$$\gamma_f = 1,35$$

Tahokovová výplň

$$0,15 \text{ kN/m}^2$$

$$\gamma_f = 1,35$$

<i>Stavba:</i>	STATICKÝ VÝPOČET	List č.
<i>Část:</i>	DOSTAVBA KAMPUSU LF A ZVF V OLOMOUCI	4/41
	OCELOVÉ ZÁMEČNICKÉ KONSTRUKCE	

Zatížení proměnná

Zatížení klimatická – vítr

$V_{b,0} =$	22,5	ms^{-1}	výchozí hodnota základní rychlosti větru	viz větrná mapa přiložené
$C_{dir} =$	1,0		součinitel směru větru = 1,0 dle NA 2.6.	k ČSN EN 1991-1-4
$C_{season} =$	1,0		součinitel ročního období = 1,0 dle NA 2.7.	
$V_b =$	22,5	ms^{-1}	základní rychlost větru	(4.1)

Základní tlak větru:

$\rho =$	1,25	kgm^{-3}		
$q_b =$	316,40625			(4.10)

Maximální tlak:

$C_{0,(z)} =$	1,0		součinitel orografie dle A3 či NA2.13.	
$z_0 =$	0,300	m	parametr drsnosti terénu	viz tabulka 4.1
$z_{min} =$	5,0	m	minimální výška	viz tabulka 4.1
$z_{max} =$	200,0	m	parametr drsnosti terénu pro II.kategorii	
$z_{0,II} =$	0,05	m		
$k_r =$	0,215389		součinitel terénu	(4.5)
$z =$	19,1	m	výška konstrukce nad zemí	

$C_r(z) =$	0,894654		pro $z_{min} < z < z_{max}$	
$C_r(z) =$	0,605979		pro $z < z_{min}$	
$C_r(z) =$	0,894654		součinitel drsnosti terénu	(4.4)

Střední rychlost větru:

$V_{m(z)} =$	20,1297217	ms^{-1}		(4.3)
--------------	------------	------------------	--	-------

Intenzita turbulence:

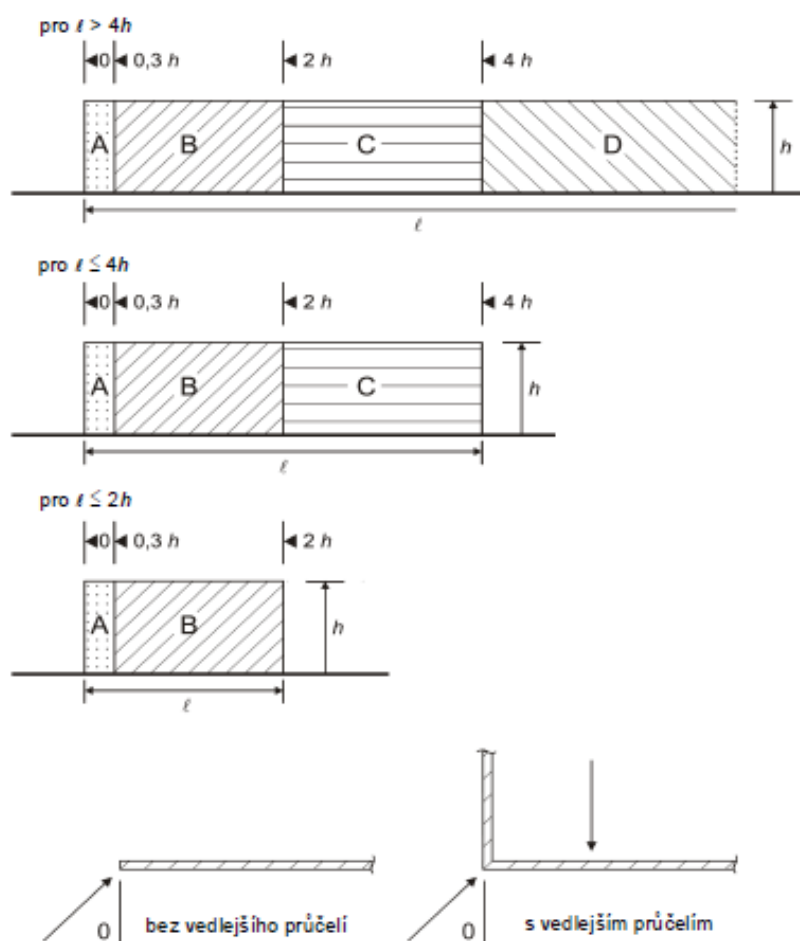
$K_1 =$	1,0		součinitel turbulence dle NA 2.16.	
$I_v(z) =$	0,24075146		pro $z_{min} < z < z_{max}$	(4.7)
$I_v(z) =$	0,35544046		pro $z < z_{min}$	(4.7)

$I_v(z) =$	0,24075146			
------------	------------	--	--	--

Maximální dynamický tlak:

$q_p(z) =$	0,680	kNm^{-2}		(4.8)
------------	-------	-------------------	--	-------

I. větrná oblast, kategorie terénu III., výška $h=19,1\text{m}$ $q_{p(z)}=0,680\text{kNm}^{-2}$



Obrázek 7.19 – Legenda pro volně stojící stěny a zděná zábradlí

Tabulka 7.9 – Doporučené hodnoty součinitelů tlaku $c_{p,net}$ pro volně stojící stěny a zděná zábradlí

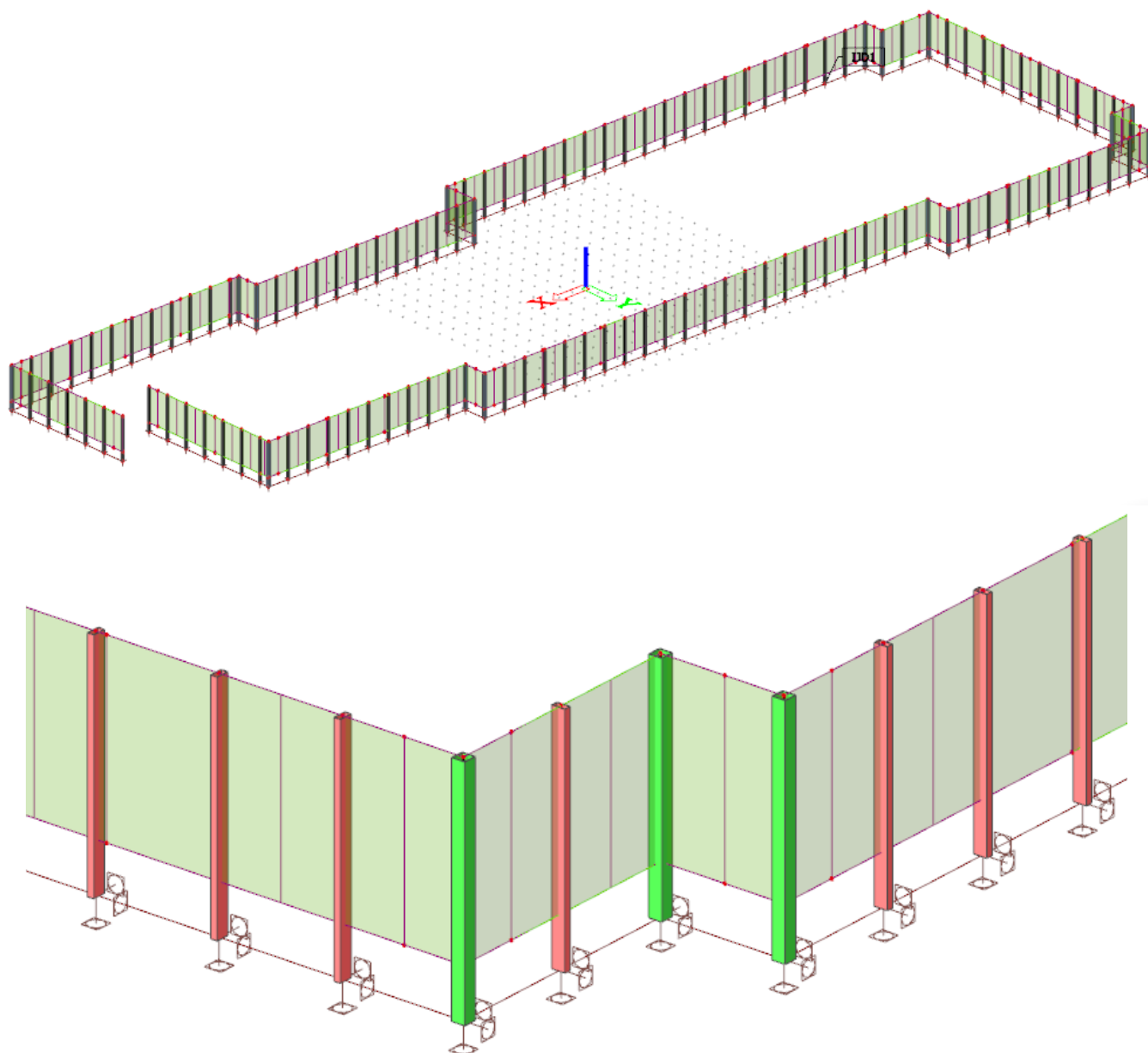
Součinitel plnosti	Oblast		A	B	C	D
$\varphi = 1$	Bez vedlejšího průčelí	$l/h \leq 3$	2,3	1,4	1,2	1,2
		$l/h = 5$	2,9	1,8	1,4	1,2
		$l/h \geq 10$	3,4	2,1	1,7	1,2
	S vedlejšími průčelími s délkou $\geq h^a$		2,1	1,8	1,4	1,2
$\varphi = 0,8$			1,2	1,2	1,2	1,2

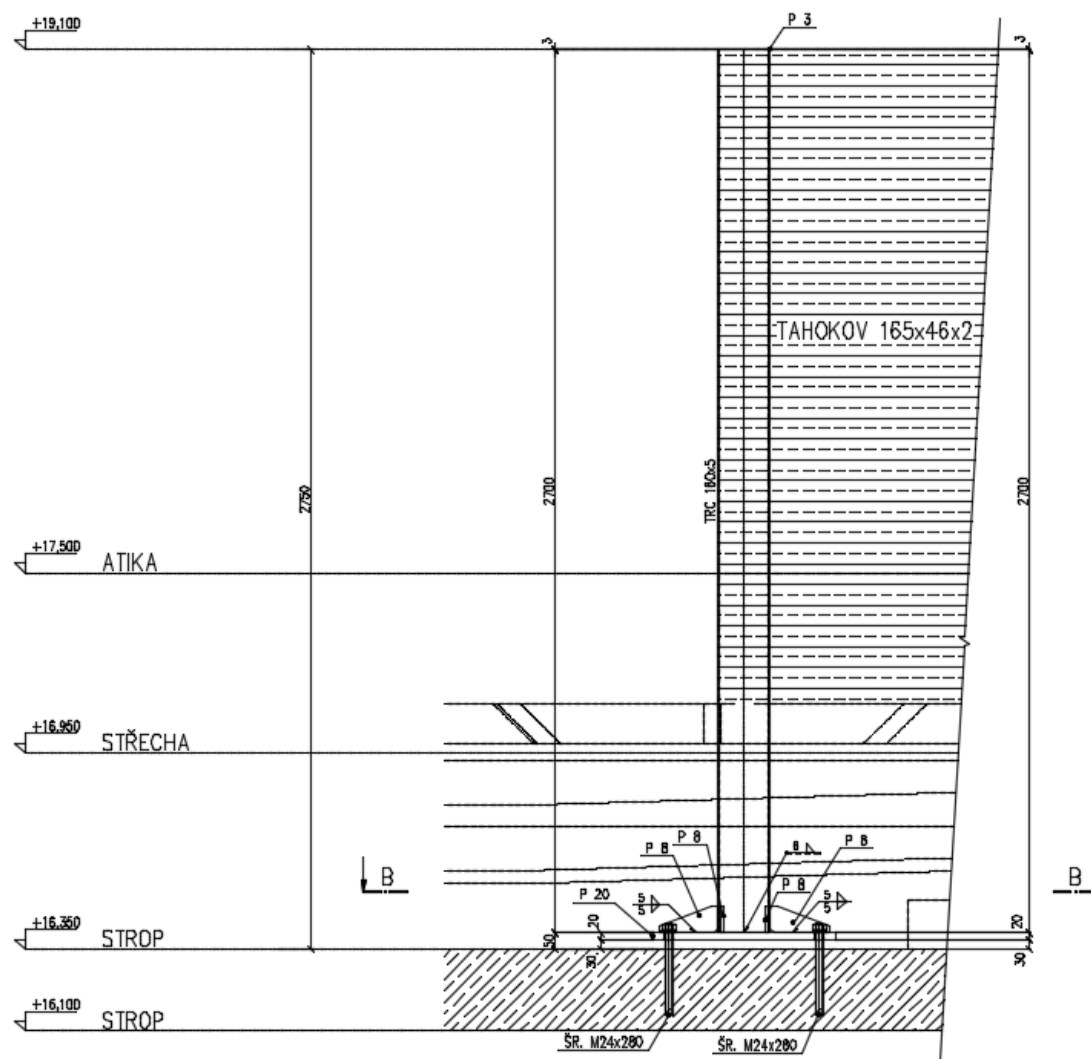
^a Pro vedlejší průčelí s délkami mezi 0,0 a h lze použít lineární interpolaci.

$q_{p(z)} =$	0,68	kN/m ²			
$l/h \ 3$	1,564	0,952	0,816	0,816	kN/m ²
$l/h \ 5$	1,972	1,224	1,02	0,816	kN/m ²
$l/h \ 10$	2,312	1,428	1,156	0,816	kN/m ²
Průčelí	1,428	1,224	0,952	0,816	kN/m ²

8. POSOUZENÍ KONSTRUKCE

8.1 Schéma konstrukce





Stavba:
Část:

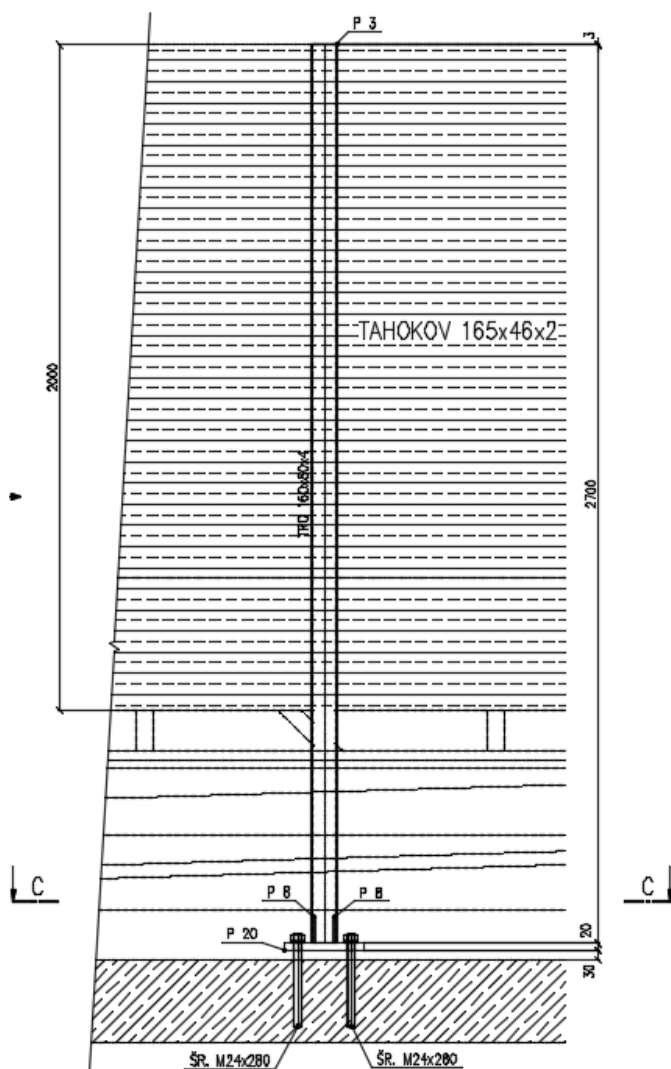
STATICKÝ VÝPOČET
DOSTAVBA KAMPUSU LF A ZVF V OLOMOUCI
OCELOVÉ ZÁMEČNICKÉ KONSTRUKCE

List č.

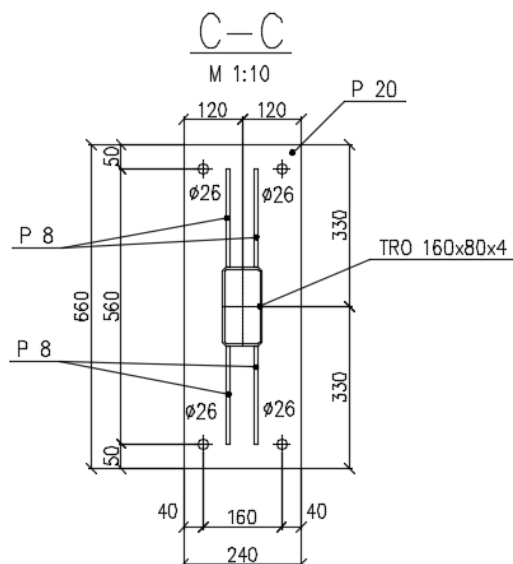
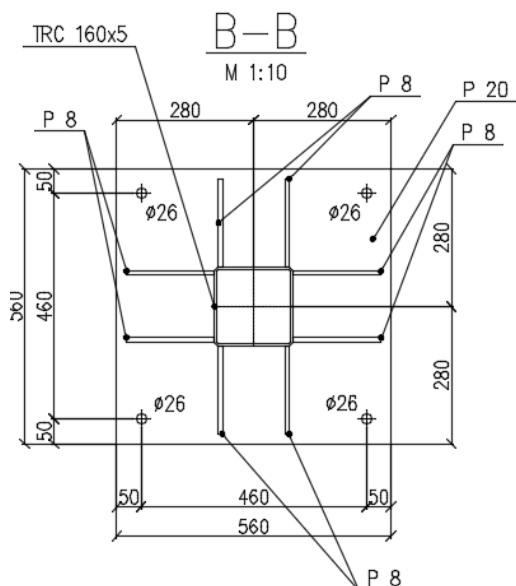
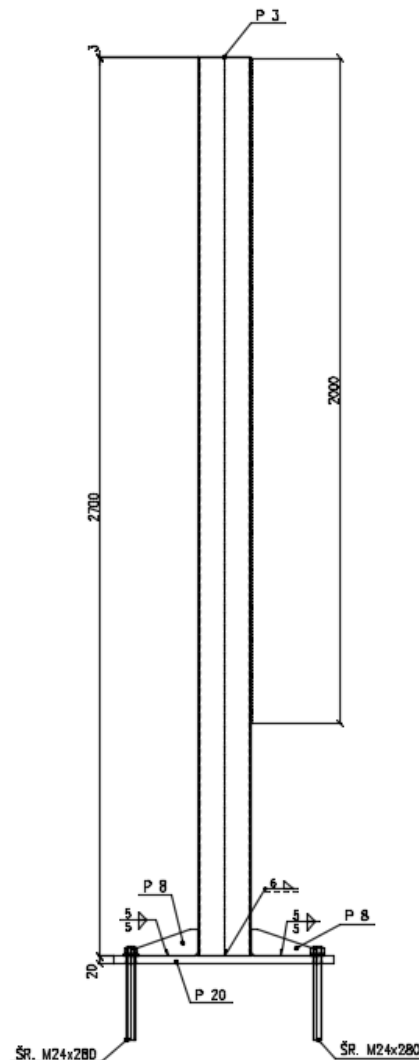
8/41

SLOUPEK V POLI – 104x

M 1:10



→ A

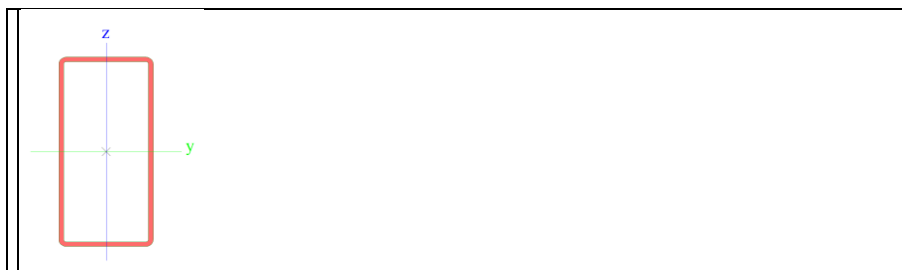


STATICKÝ VÝPOČET	List č.
<i>Stavba:</i> DOSTAVBA KAMPUSU LF A ZVF V OLOMOUCI	9/41
<i>Část:</i> OCELOVÉ ZÁMEČNICKÉ KONSTRUKCE	

8.2 Stručný výpis ze strojového výpočtu

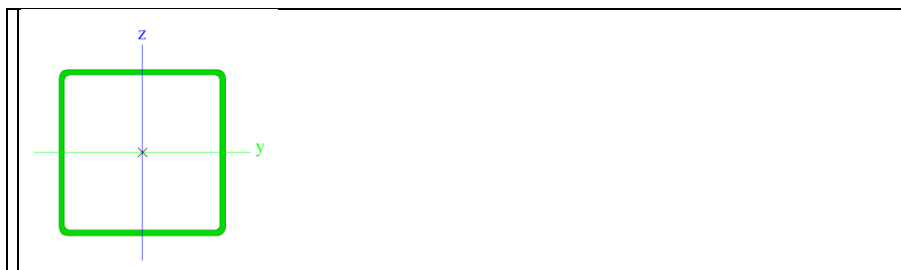
1.Průřezy

Jméno	Typický sloupek
Typ	RHS160/80/4.0
Zdroj hodnot	British Standard / BS 5950 part 1 : 1990 & EN 10210-2
Materiál	S 235
Výroba	válcovaný
Posudek rovinného vzpěru y-y	a
Posudek rovinného vzpěru z-z	a
Klopení	Výchozí
Použit 2D MKP výpočet	x



A [mm ²]	1,8400e+03	
A _{y, z} [mm ²]	6,0934e+02	1,2187e+03
I _{y, z} [mm ⁴]	6,1200e+06	2,0700e+06
I _w [mm ⁶], t [mm ⁴]	6,5536e+09	4,9300e+06
W ^{el} _{y, z} [mm ³]	7,6500e+04	5,1700e+04
W ^{pl} _{y, z} [mm ³]	9,3917e+04	5,7916e+04
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YUCS, ZUCS} [mm]	40	80
α [deg]	0,00	
A _{L, D} [m ² /m]	4,7000e-01	9,1420e-01
M ^{ply} _{+, -} [Nmm]	2,21e+07	2,21e+07
M ^{plz} _{+, -} [Nmm]	1,36e+07	1,36e+07

Jméno	Rohový sloupek
Typ	SHS160/160/5.0
Zdroj hodnot	British Standard / BS 5950 part 1 : 1990 & EN 10210-2
Materiál	S 235
Výroba	válcovaný
Posudek rovinného vzpěru y-y	a
Posudek rovinného vzpěru z-z	a
Klopení	Výchozí
Použit 2D MKP výpočet	x



A [mm₂]	3,0700e+03	
A y, z [mm₂]	1,5363e+03	1,5363e+03
I y, z [mm₄]	1,2250e+07	1,2250e+07
I w [mm₆], t [mm₄]	4,3691e+10	1,8920e+07
W^{el} y, z [mm₃]	1,5300e+05	1,5300e+05
W^{pl} y, z [mm₃]	1,7800e+05	1,7800e+05
d y, z [mm]	0	0
c YUCS, ZUCS [mm]	80	80
α [deg]	0,00	
A L, D [m₂/m]	6,2700e-01	1,2184e+00
M^{ply} +, - [Nmm]	4,18e+07	4,18e+07
M^{plz} +, - [Nmm]	4,18e+07	4,18e+07

2.Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Řídící zat. stav
ZS1	Vlastní tíha	Stálé	SZ1	Vlastní tíha		-Z		
ZS2	Ostatní stálé	Stálé	SZ1	Standard				
ZS3	Vítr X+	Proměnné	SZ2	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS4	Vítr X-	Proměnné	SZ2	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS5	Vítr Y+	Proměnné	SZ2	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS6	Vítr Y-	Proměnné	SZ2	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný

3.Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Výběrová	Vitr

4. Kombi

[illegible]

Stavba:
Část:

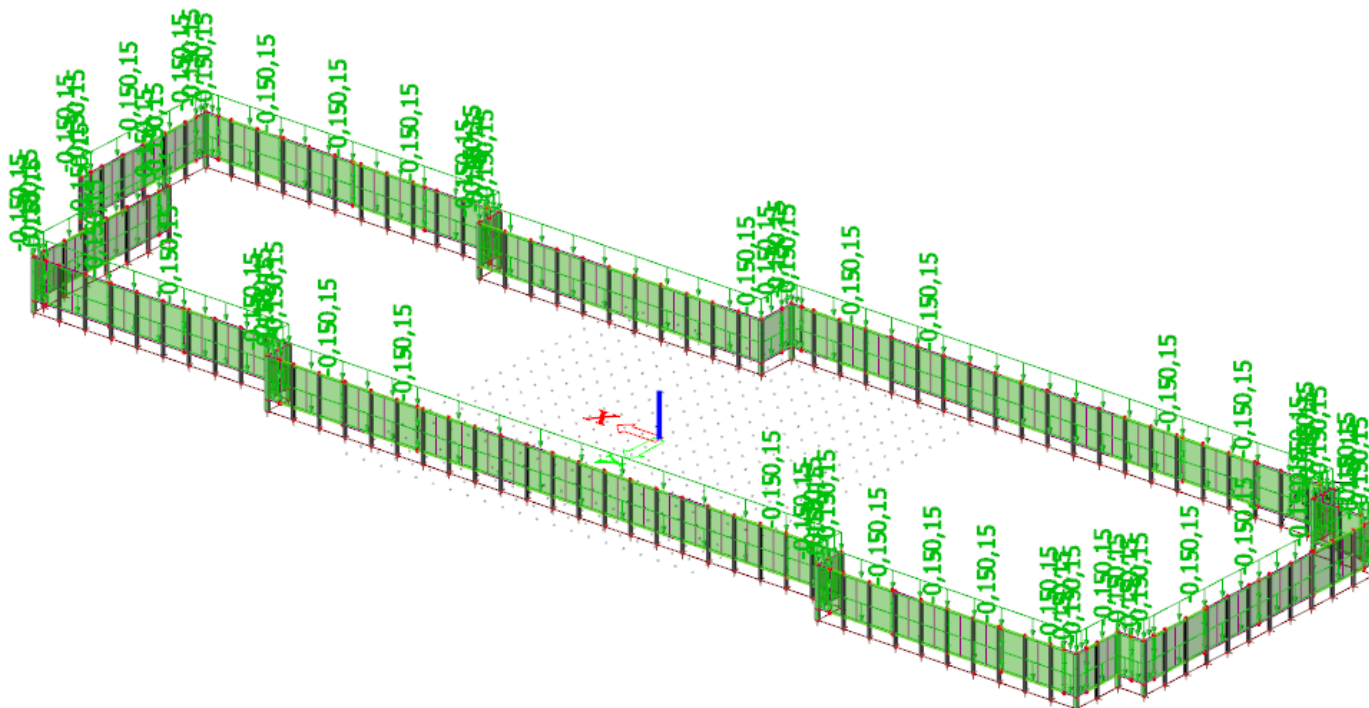
STATICKÝ VÝPOČET
DOSTAVBA KAMPUSU LF A ZVF V OLOMOUCI
OCELOVÉ ZÁMEČNICKÉ KONSTRUKCE

List č.

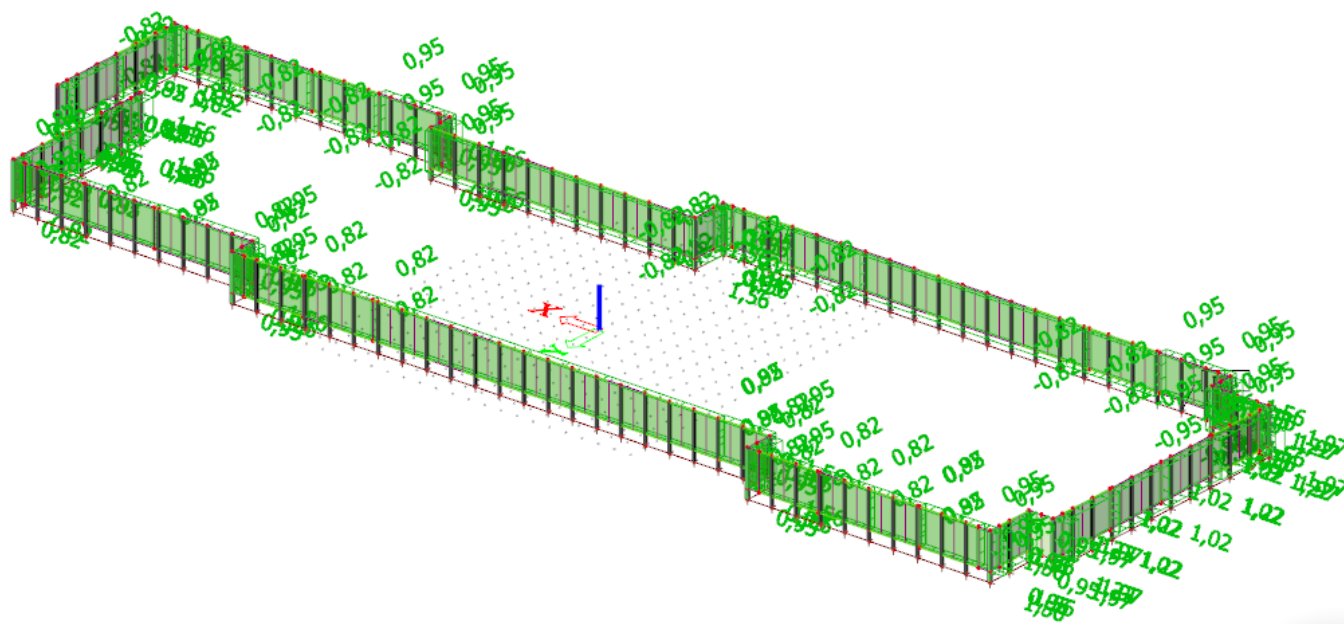
11/41

5. Ilustrace zatížení:

Ostatní stálé:



Vítr X+:



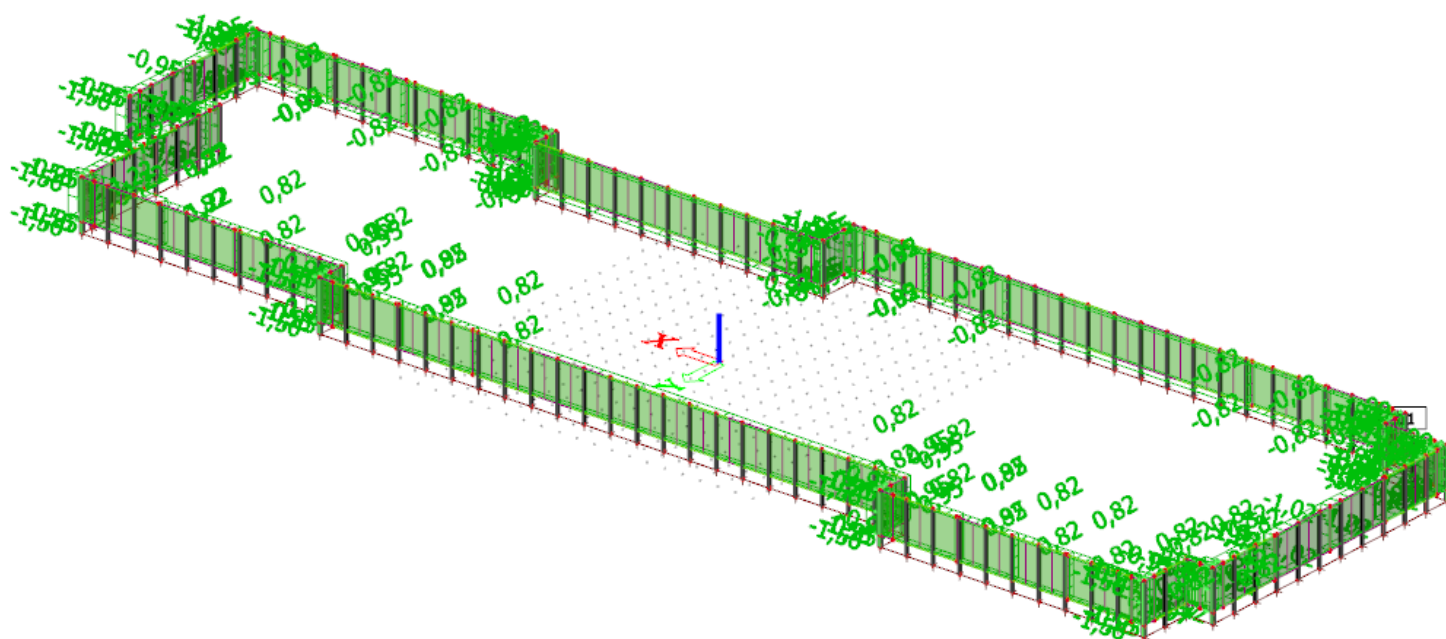
Stavba:
Část:

STATICKÝ VÝPOČET
DOSTAVBA KAMPUSU LF A ZVF V OLOMOUCI
OCELOVÉ ZÁMEČNICKÉ KONSTRUKCE

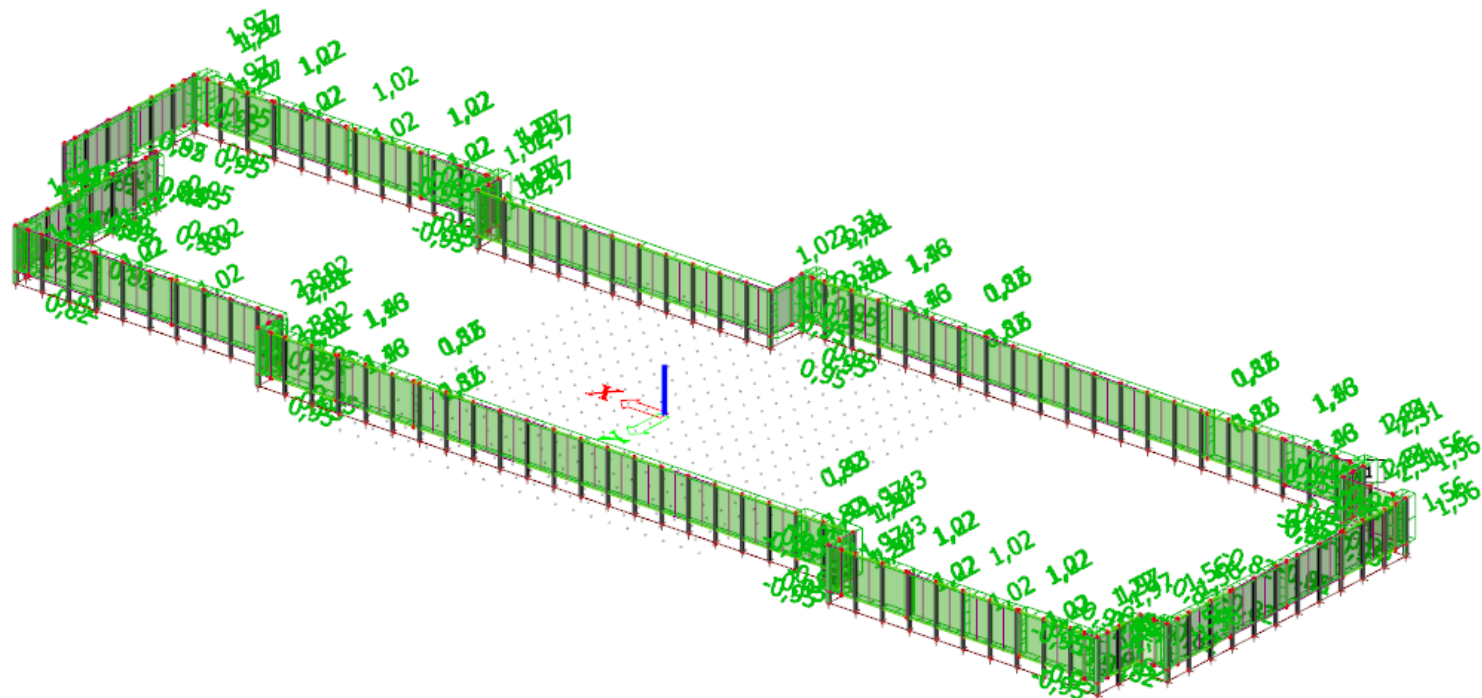
List č.

12/41

Vítr X-:



Vítr Y+:



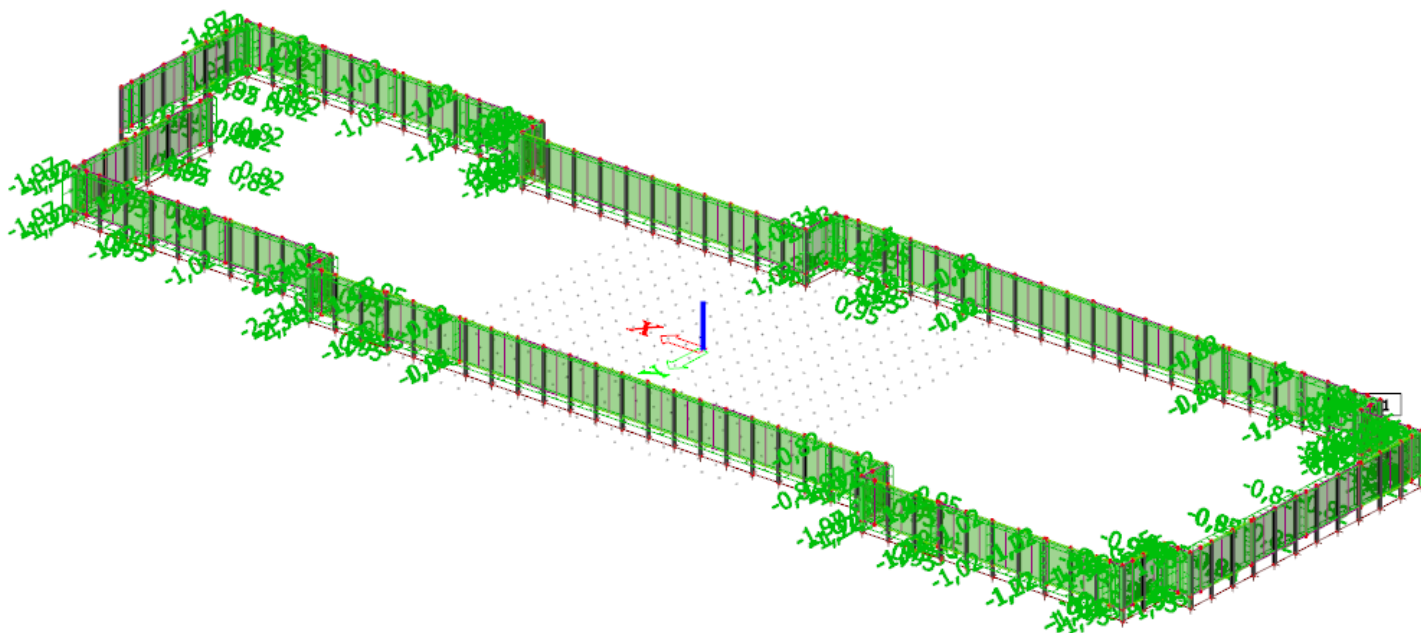
Stavba:
Část:

STATICKÝ VÝPOČET
DOSTAVBA KAMPUSU LF A ZVF V OLOMOUCI
OCELOVÉ ZÁMEČNICKÉ KONSTRUKCE

List č.

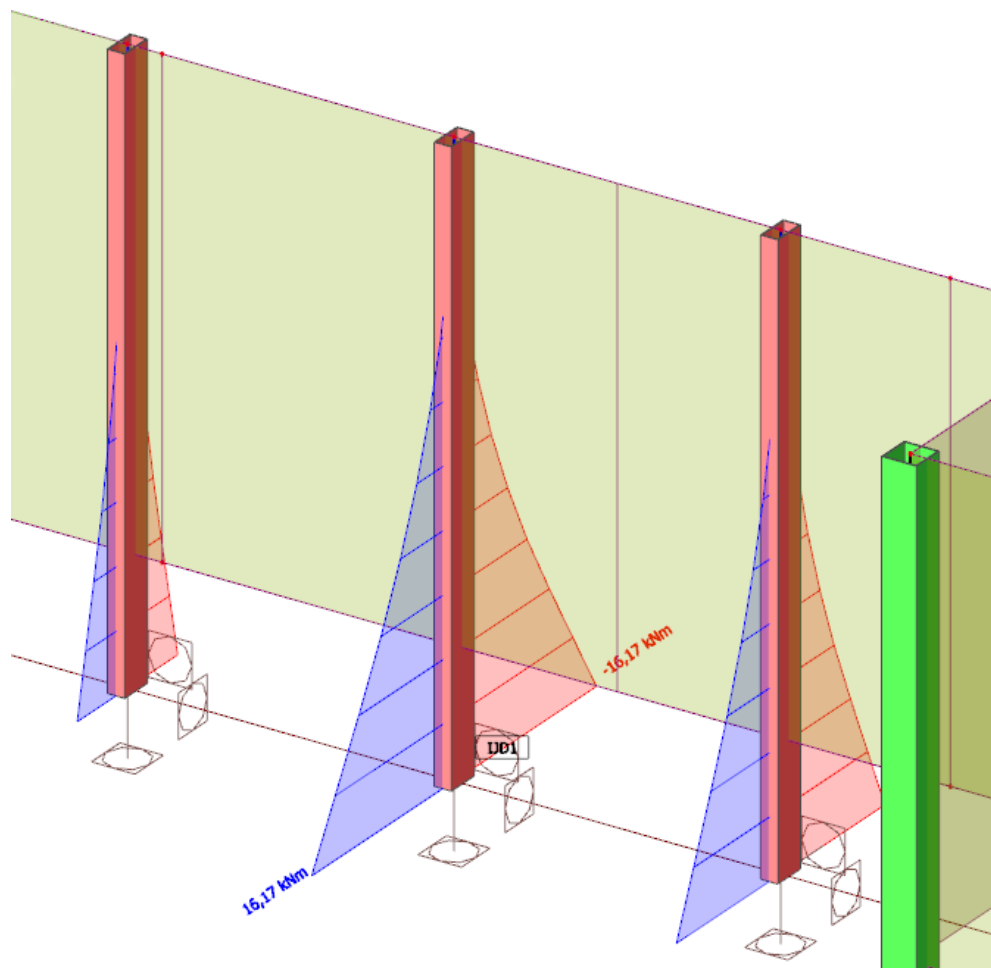
13/41

Vítr Y-:

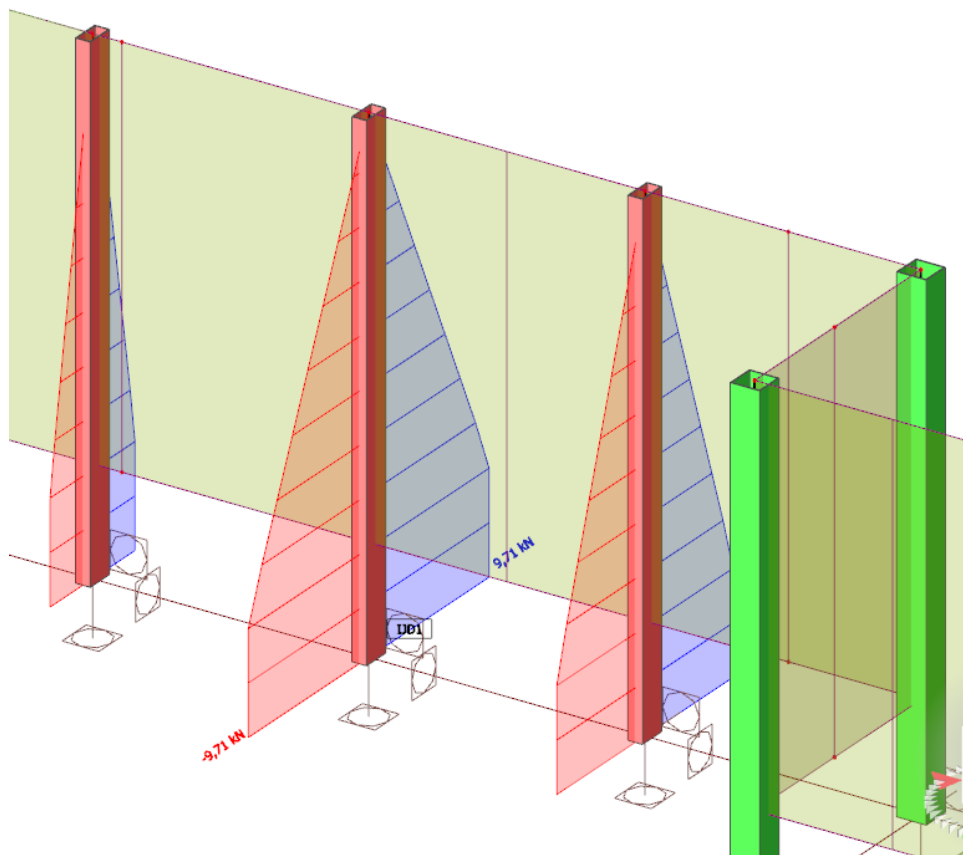


8.3 Vnitřní síly na hlavních prvcích

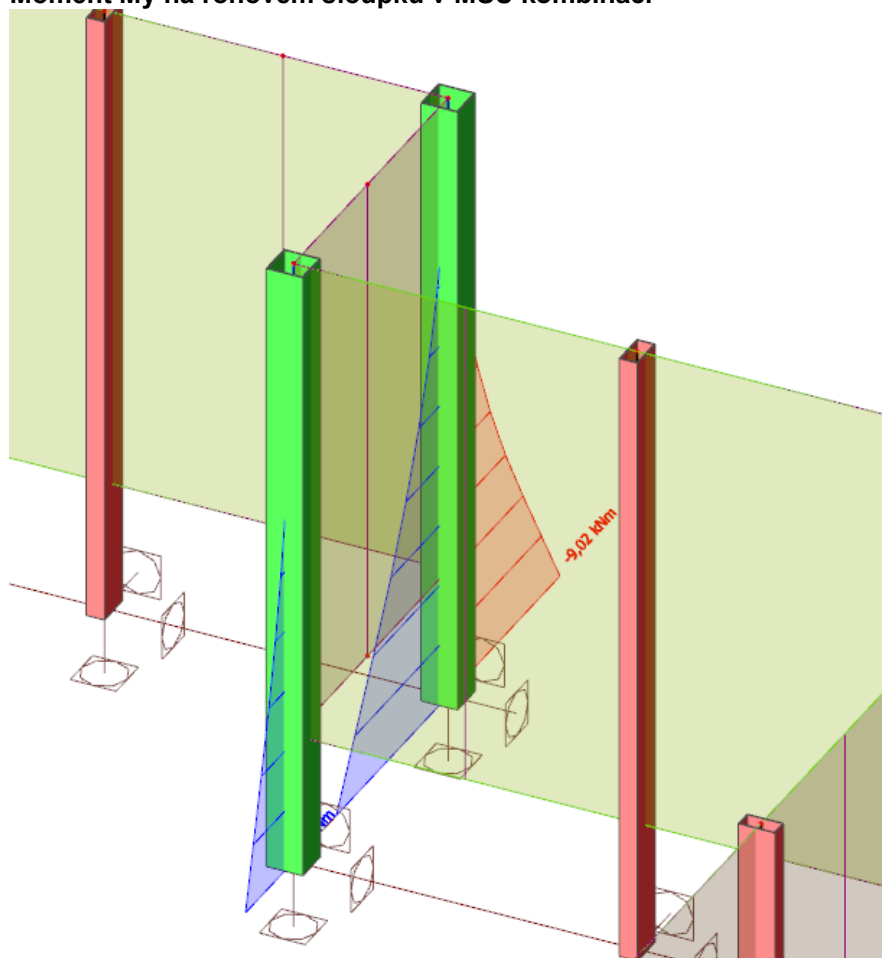
Moment M_y na typickém sloupku v MSU kombinaci



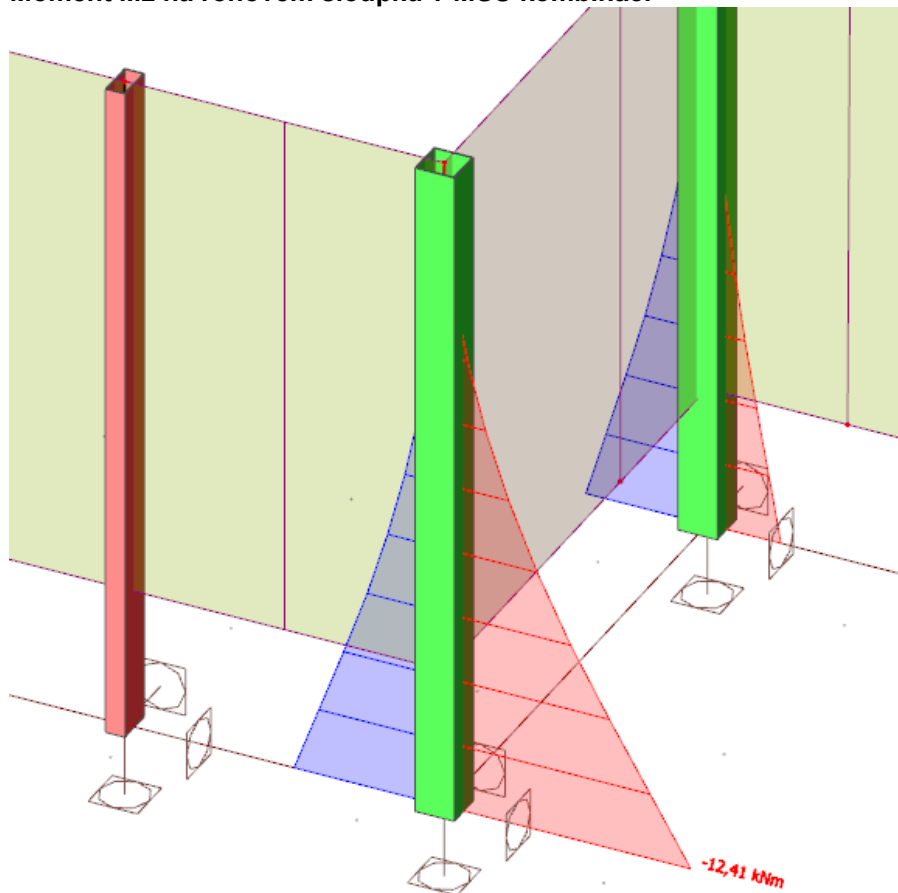
Posouvající síla Vz na typickém sloupku v MSU kombinaci



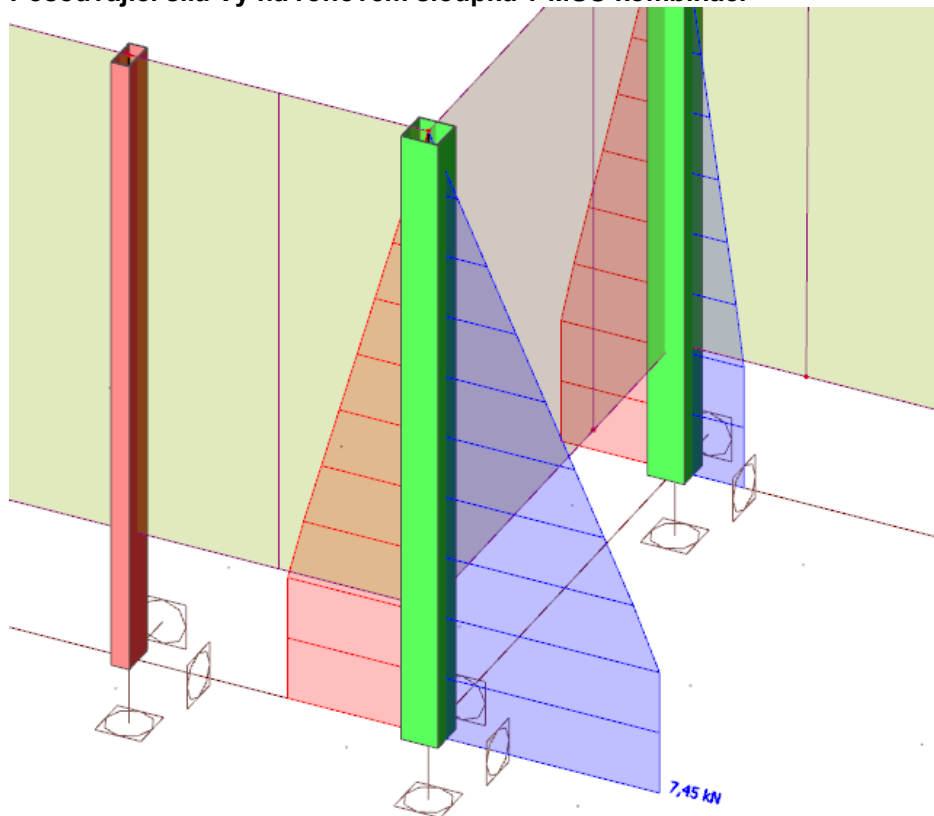
Moment My na rohovém sloupku v MSU kombinaci



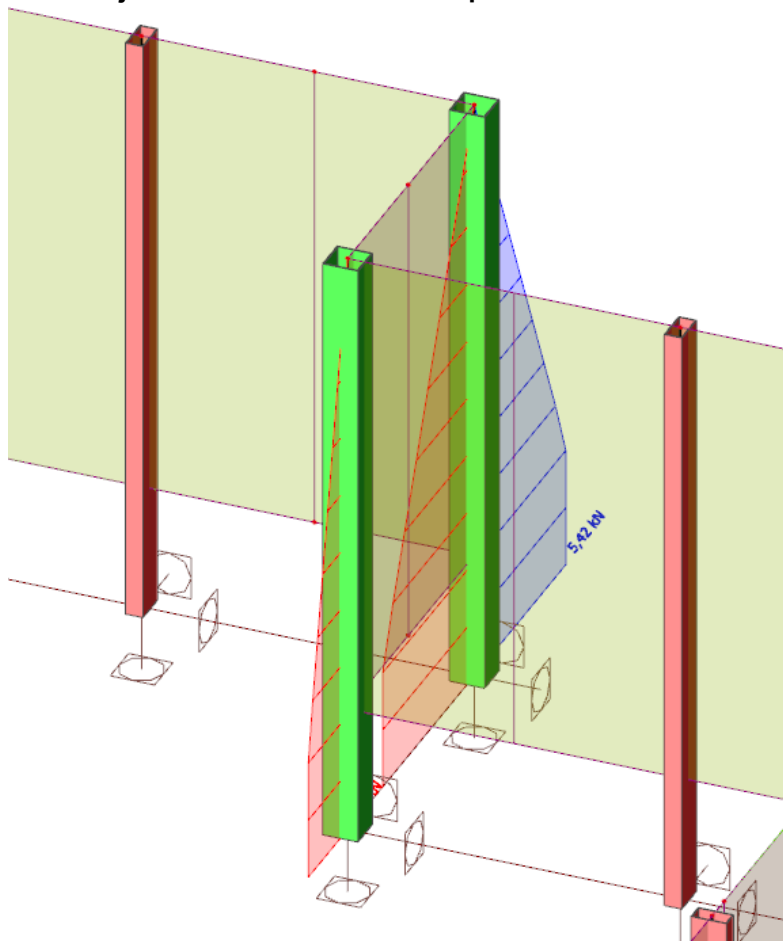
Moment M_z na rohovém sloupku v MSU kombinaci



Posouvající síla V_y na rohovém sloupku v MSU kombinaci



Posouvající síla Vz na rohovém sloupku v MSU kombinaci



8.4 Posouzení konstrukce na I. mezní stav

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B32	0,000 / 2,750	SHS160/160/5.	S 235	MSÚ-Sada B	0,42 -
	m	0		(auto)	

Klíč kombinace

MSÚ-Sada B (auto) / 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3

Dílčí souč. spolehlivosti

γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitu	1,00
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál

Mez kluzu	f_y	235,0	MPa
Pevnost v tahu	f_u	360,0	MPa
Výroba		Válcovaný	

<i>Stavba:</i> <i>Část:</i>	STATICKÝ VÝPOČET DOSTAVBA KAMPUSU LF A ZVF V OLOMOUCI OCELOVÉ ZÁMEČNICKÉ KONSTRUKCE	List č. 17/41
--------------------------------	--	----------------------

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	-1,53	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	7,45	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	-1,72	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	2,86	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	-12,41	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	145	5	5,586e+04	-9,111e+04	-1,63		0,38	29,00	94,71	109,18	208,32	1
3	I	145	5	-9,500e+04	-6,110e+04								
5	I	145	5	-5,486e+04	9,210e+04	-0,60		0,63	29,00	51,49	60,79	85,14	1
7	I	145	5	9,600e+04	6,210e+04	0,65		1,00	29,00	28,00	34,00	43,31	2

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 2

Poznámka: Pružný posudek byl nastaven uživatelem.

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

Průřezová plocha	A	3,0700e+03	mm ²
Tlaková únosnost	$N_{c,Rd}$	721,45	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.14)

Pružný modul průřezu	$W_{el,y,min}$	1,5300e+05	mm ³
Pružný ohybový moment	$M_{el,y,Rd}$	35,95	kNm
Jedn. posudek		0,08	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.14)

Pružný modul průřezu	$W_{el,z,min}$	1,5300e+05	mm ³
Pružný ohybový moment	$M_{el,z,Rd}$	35,95	kNm
Jedn. posudek		0,35	-

Posudek smyku pro V_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.19)

Smykové napětí od příčné smykové síly V_y	$T_{Vy,Ed}$	5,4	MPa
Pružná smyková únosnost	T_{Rd}	135,7	MPa
Jedn. posudek		0,04	-

Posudek smyku pro V_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.19)

STATICKÝ VÝPOČET	List č.
<i>Stavba:</i> DOSTAVBA KAMPUSU LF A ZVF V OLOMOUCI	18/41
<i>Část:</i> OCELOVÉ ZÁMEČNICKÉ KONSTRUKCE	

Smykové napětí od příčné smykové síly V_z	$TV_{z,Ed}$	1,2	MPa
Pružná smyková únosnost	T_{Rd}	135,7	MPa
Jedn. posudek		0,01	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.1(5) a rovnice (6.1)

Pružné ověření			
Vlákno		13	
Normálové napětí od normálové síly N	$\sigma_{N,Ed}$	0,5	MPa
Normálové napětí od ohybového momentu M_y	$\sigma_{My,Ed}$	16,9	MPa
Normálové napětí od ohybového momentu M_z	$\sigma_{Mz,Ed}$	81,1	MPa
Celkové podélné napětí	$\sigma_{tot,Ed}$	98,5	MPa
Smykové napětí od příčné smykové síly V_y	$TV_{y,Ed}$	3,4	MPa
Smykové napětí od příčné smykové síly V_z	$TV_{z,Ed}$	0,9	MPa
Smykové napětí od rovnoměrného (St. Venantova) kroucení	$T_{t,Ed}$	0,0	MPa
Celkové smykové napětí	$T_{tot,Ed}$	4,3	MPa
Součet von Mises napětí	$\sigma_{von Mises,Ed}$	98,8	MPa
Jedn. posudek		0,42	-

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	145	5	5,586e+04	-9,111e+04	-1,63		0,38	29,00	94,71	109,18	208,32	1
3	I	145	5	-9,500e+04	-6,110e+04								
5	I	145	5	-5,486e+04	9,210e+04	-0,60		0,63	29,00	51,49	60,79	85,14	1
7	I	145	5	9,600e+04	6,210e+04	0,65		1,00	29,00	28,00	34,00	43,31	2

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 2

Poznámka: Pružný posudek byl nastaven uživatelem.

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru		yy	zz	
Typ posuvných styčnicků		posuvné	neposuvné	
Systémová délka	L	2,750	2,750	m
Součinitel vzpěru	k	2,00	2,00	
Vzpěrná délka	l_{cr}	5,500	5,500	m
Kritické Eulerovo zatížení	N_{cr}	839,32	839,32	kN
Štíhlost	λ	87,07	87,07	
Poměrná štíhlost	λ_{rel}	0,93	0,93	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

<i>Stavba:</i> <i>Část:</i>	STATICKÝ VÝPOČET DOSTAVBA KAMPUSU LF A ZVF V OLOMOUCI OCELOVÉ ZÁMEČNICKÉ KONSTRUKCE	List č. 19/41
--------------------------------	--	----------------------

Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky rovinného vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Poznámka: Průřez se týká obdélníkové trubky, která není náchylná k prostorovému vzpěru.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1

Poznámka: Průřez se týká obdélníkové trubky $h / b < 10 / \lambda_{rel,z}$.

Tento průřez není náchylný ke klopení.

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku			
Interakční metoda		alternativní metoda 2	
Průřezová plocha	A	3,0700e+03	mm ²
Pružný modul průřezu	W _{el,y}	1,5300e+05	mm ³
Pružný modul průřezu	W _{el,z}	1,5300e+05	mm ³
Návrhová tlaková síla	N _{Ed}	1,53	kN
Návrhový ohybový moment (maximum)	M _{y,Ed}	2,86	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum)	M _{z,Ed}	-12,41	kNm
Charakteristická tlaková únosnost	N _{Rk}	721,45	kN
Charakteristická momentová únosnost	M _{y,Rk}	35,95	kNm
Charakteristická momentová únosnost	M _{z,Rk}	35,95	kNm
Redukční součinitel	χ _y	1,00	
Redukční součinitel	χ _z	1,00	
Redukční součinitel	χ _{LT}	1,00	
Interakční součinitel	k _{yy}	0,90	
Interakční součinitel	k _{yz}	0,41	
Interakční součinitel	k _{zy}	0,72	
Interakční součinitel	k _{zz}	0,41	

Maximální moment M_{y,Ed} je odvozen z nosníku B32 pozice 0,000 m.

Maximální moment M_{z,Ed} je odvozen z nosníku B32 pozice 0,000 m.

Parametry interakční metody 2			
Metoda pro součinitel interakce		Tabulka B.1	
Posuvnost styčniců y		posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu	C _{my}	0,90	
Výsledný typ zatížení z		liniové zatížení q	
Koncový moment	M _{h,z}	-12,41	kNm
Moment v poli	M _{s,z}	-3,25	kNm
Součinitel	α _{s,z}	0,26	
Poměr koncových momentů	ψ _z	0,00	
Součinitel ekvivalentního momentu	C _{mz}	0,41	
Výsledný typ zatížení LT		liniové zatížení q	
Koncový moment	M _{h,LT}	2,86	kNm
Moment v poli	M _{s,LT}	0,75	kNm
Součinitel	α _{s,LT}	0,26	
Poměr koncových momentů	ψ _{LT}	0,00	
Součinitel ekvivalentního momentu	C _{mLT}	0,41	

<i>Stavba:</i>	STATICKÝ VÝPOČET	List č.
<i>Část:</i>	DOSTAVBA KAMPUSU LF A ZVF V OLOMOUCI	20/41
	OCELOVÉ ZÁMEČNICKÉ KONSTRUKCE	

Posudek (6.61) = 0,00 + 0,07 + 0,14 = 0,22 -

Posudek (6.62) = 0,00 + 0,06 + 0,14 = 0,20 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B52	0,000 / 2,750 m	RHS160/80/4. 0	S 235	MSÚ-Sada B (auto)	0,90 -
------------------	----------------------------------	---------------------------------	--------------	------------------------------------	---------------

Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto) / 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS5

Dílčí souč. spolehlivosti	
γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitu	1,00
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál			
Mez kluzu	f_y	235,0	MPa
Pevnost v tahu	f_u	360,0	MPa
Výroba		Válcovaný	

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	-1,23	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	9,71	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	-16,17	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	68	4	2,087e+05	2,087e+05	1,00		1,00	17,00	28,00	34,00	38,00	1
3	I	148	4	1,981e+05	-1,967e+05	-0,99		0,50	37,00	71,62	82,60	123,24	1
5	I	68	4	-2,074e+05	-2,074e+05								
7	I	148	4	-1,967e+05	1,981e+05	-0,99		0,50	37,00	71,62	82,60	123,24	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Poznámka: Pružný posudek byl nastaven uživatelem.

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

Průřezová plocha	A	1,8400e+03	mm ²
Tlaková únosnost	$N_{c,Rd}$	432,40	kN
Jedn. posudek		0,00	-

<i>Stavba:</i> <i>Část:</i>	STATICKÝ VÝPOČET DOSTAVBA KAMPUSU LF A ZVF V OLOMOUCI OCELOVÉ ZÁMEČNICKÉ KONSTRUKCE	List č. 21/41
--------------------------------	--	----------------------

Posudek ohybového momentu pro M_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.14)

Pružný modul průřezu	$W_{el,y,min}$	7,6500e+04	mm ³
Pružný ohybový moment	$M_{el,y,Rd}$	17,98	kNm
Jedn. posudek		0,90	-

Posudek smyku pro V_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.19)

Smykové napětí od příčné smykové síly V_z	$T_{Vz,Ed}$	9,4	MPa
Pružná smyková únosnost	T_{Rd}	135,7	MPa
Jedn. posudek		0,07	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.1(5) a rovnice (6.1)

Pružné ověření			
Vlákno		1	
Normálové napětí od normálové síly N	$\sigma_{N,Ed}$	0,7	MPa
Normálové napětí od ohybového momentu M_y	$\sigma_{My,Ed}$	211,4	MPa
Normálové napětí od ohybového momentu M_z	$\sigma_{Mz,Ed}$	0,0	MPa
Celkové podélné napětí	$\sigma_{tot,Ed}$	212,1	MPa
Smykové napětí od příčné smykové síly V_y	$T_{Vy,Ed}$	0,0	MPa
Smykové napětí od příčné smykové síly V_z	$T_{Vz,Ed}$	4,1	MPa
Smykové napětí od rovnoměrného (St. Venantova) kroucení	$T_{t,Ed}$	0,0	MPa
Celkové smykové napětí	$T_{tot,Ed}$	4,1	MPa
Součet von Mises napětí	$\sigma_{von Mises,Ed}$	212,2	MPa
Jedn. posudek		0,90	-

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	68	4	2,087e+05	2,087e+05	1,00		1,00	17,00	28,00	34,00	38,00	1
3	I	148	4	1,981e+05	-1,967e+05	-0,99		0,50	37,00	71,62	82,60	123,24	1
5	I	68	4	-2,074e+05	-2,074e+05								
7	I	148	4	-1,967e+05	1,981e+05	-0,99		0,50	37,00	71,62	82,60	123,24	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Poznámka: Pružný posudek byl nastaven uživatelem.

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

<i>Stavba:</i>	STATICKÝ VÝPOČET	List č.
<i>Část:</i>	DOSTAVBA KAMPUSU LF A ZVF V OLOMOUCI	22/41
	OCELOVÉ ZÁMEČNICKÉ KONSTRUKCE	

Parametry vzpěru		yy	zz	
Typ posuvných styčníků		posuvné	neposuvné	
Systémová délka	L	2,750	2,750	m
Součinitel vzpěru	k	2,00	2,00	
Vzpěrná délka	l_{cr}	5,500	5,500	m
Kritické Eulerovo zatížení	N_{cr}	419,32	141,83	kN
Štíhlost	λ	95,37	163,98	
Poměrná štíhlost	λ_{rel}	1,02	1,75	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky rovinného vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Poznámka: Průřez se týká obdélníkové trubky, která není náchylná k prostorovému vzpěru.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1

Poznámka: Průřez se týká obdélníkové trubky ' $h / b < 10 / \lambda_{rel,z}$ '.

Tento průřez není náchylný ke klopení.

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku			
Interakční metoda		alternativní metoda 2	
Průřezová plocha	A	1,8400e+03	mm ²
Pružný modul průřezu	$W_{el,y}$	7,6500e+04	mm ³
Návrhová tlaková síla	N_{Ed}	1,23	kN
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	-16,17	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm
Charakteristická tlaková únosnost	N_{Rk}	432,40	kN
Charakteristická momentová únosnost	$M_{y,Rk}$	17,98	kNm
Redukční součinitel	χ_y	1,00	
Redukční součinitel	χ_z	1,00	
Redukční součinitel	χ_{LT}	1,00	
Interakční součinitel	k_{yy}	0,90	
Interakční součinitel	k_{zy}	0,72	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B52 pozice 0,000 m.

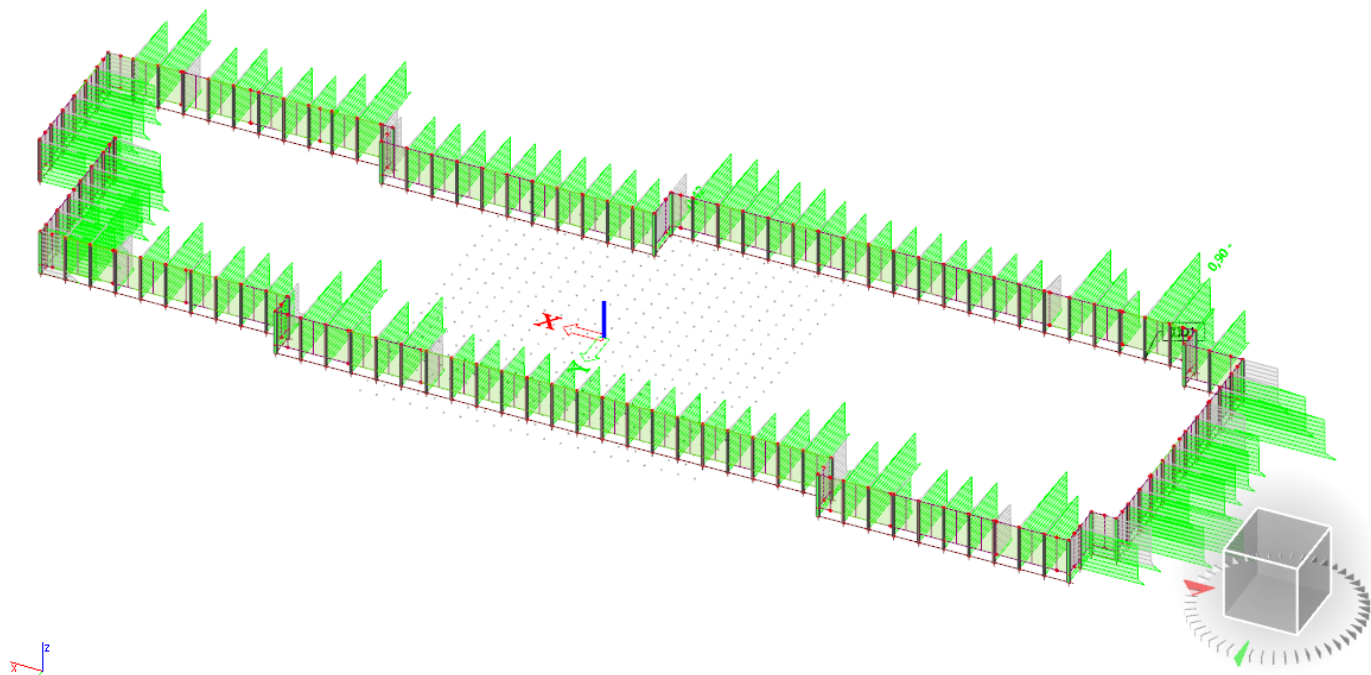
Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B52 pozice 0,000 m.

Parametry interakční metody 2			
Metoda pro součinitel interakce		Tabulka B.1	
Posuvnost styčníků y		posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{my}	0,90	
Výsledný typ zatížení LT		liniové zatížení q	
Koncový moment	$M_{h,LT}$	-16,17	kNm
Moment v poli	$M_{s,LT}$	-4,23	kNm
Součinitel	$\alpha_{s,LT}$	0,26	
Poměr koncových momentů	ψ_{LT}	0,00	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mLT}	0,41	

Posudek (6.61) = 0,00 + 0,81 + 0,00 = 0,81 -

Posudek (6.62) = 0,00 + 0,65 + 0,00 = 0,65 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.



8.5 Posouzení kotvení typického sloupku

Materiál

Ocel	S 235
Beton	C25/30

Položka projektu Con N103

Návrh

Název	Con N103
Popis	
Výpočet	Napětí, přetvoření/ zatížení v rovnováze

Nosníky a sloupy

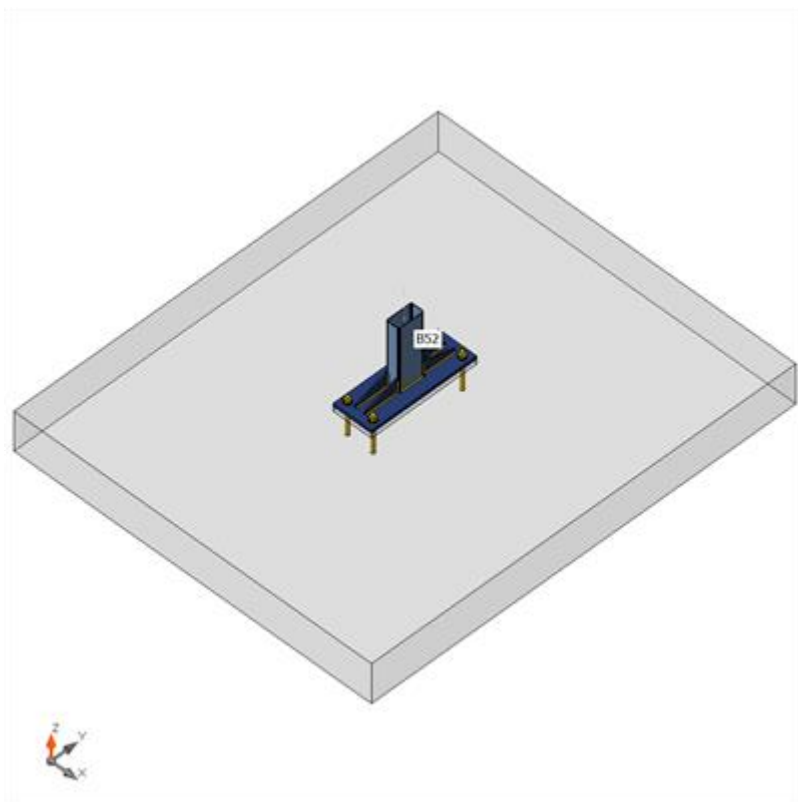
Název	Průřez	β – Směr [°]	γ - Sklon [°]	α - Pootočení [°]	Odsazení ex [mm]	Odsazení ey [mm]	Odsazení ez [mm]	Síly v
B52	1 - RHS160/80/4.0	0,0	0,0	90,0	0	0	0	Pozice

Stavba:
Část:

STATICKÝ VÝPOČET
DOSTAVBA KAMPUSU LF A ZVF V OLOMOUCI
OCELOVÉ ZÁMEČNICKÉ KONSTRUKCE

List č.

24/41



Profily

Název	Materiál
1 - RHS160/80/4.0	S 235

Kotvy

Název	Sestava šroubů	Průměr [mm]	f_u [MPa]	Plocha [mm ²]
M24 8.8	M24 8.8	24	800,0	452

Účinky zatížení (síly v rovnováze)

Název	Prvek	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
MSÚ-Sada(1)	B52	-1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
MSÚ-Sada(2)	B52	-1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
MSÚ-Sada(3)	B52	-1,2	0,0	-9,7	0,0	16,2	0,0
MSÚ-Sada(4)	B52	-1,2	0,0	9,7	0,0	-16,2	0,0
MSÚ-Sada(5)	B52	-1,1	0,0	9,7	0,0	-16,2	0,0
MSÚ-Sada(6)	B52	-1,1	0,0	-9,7	0,0	16,2	0,0
MSÚ-Sada(7)	B52	-1,2	0,0	-6,5	0,0	10,8	0,0

Betonová patka

Položka	Hodnota	Jednotka
CB 1		
Rozměry	2240 x 2660	mm
Výška	250	mm
Kotva	M24 8.8	
Kotevní délka	150	mm
Přenos smykové síly	Kotevní šrouby	
Podlití	30	mm

STATICKÝ VÝPOČET <i>Stavba:</i> DOSTAVBA KAMPUSU LF A ZVF V OLOMOUCI <i>Část:</i> OCELOVÉ ZÁMEČNICKÉ KONSTRUKCE		List č. 25/41
--	--	----------------------

Posudek

Souhrn

Název	Hodnota	Status
Výpočet	100,0%	OK
Plechý	1,9 < 5,0%	OK
Kotvy	81,8 < 100%	OK
Svary	74,8 < 100%	OK
Betonový blok	7,4 < 100%	OK
Boulení	Nespočteno	

Plechý

Název	Tloušťka [mm]	Zatížení	σ_{Ed} [MPa]	ϵ_{PI} [%]	σ_{CEd} [MPa]	Status
B52	4,0	MSÚ-Sada(5)	239,1	1,9	0,0	OK
PD1	20,0	MSÚ-Sada(5)	123,1	0,0	0,0	OK
ŽEB1	8,0	MSÚ-Sada(5)	209,7	0,0	0,0	OK
ŽEB2	8,0	MSÚ-Sada(5)	209,7	0,0	0,0	OK
ŽEB3	8,0	MSÚ-Sada(6)	209,7	0,0	0,0	OK
ŽEB4	8,0	MSÚ-Sada(6)	209,7	0,0	0,0	OK

Návrhová data

Materiál	f_y [MPa]	ϵ_{lim} [%]
S 235	235,0	5,0

Vysvětlení symbolů

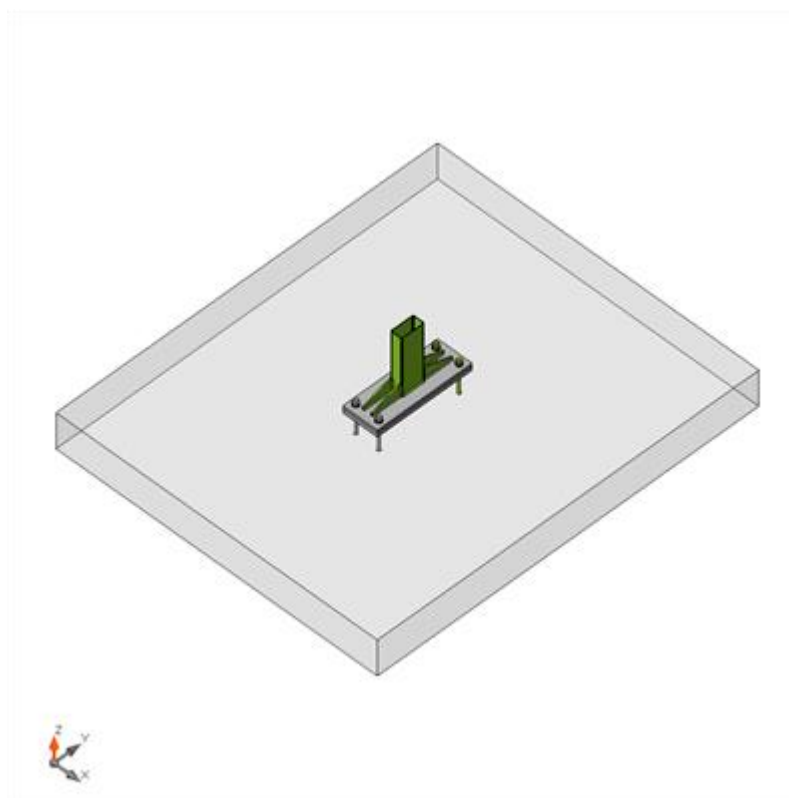
ϵ_{PI}	Přetvoření
σ_{Ed}	Srovn. napětí
σ_{CEd}	Kontaktní napětí
f_y	Mez kluzu
ϵ_{lim}	Mezní plastické přetvoření

Stavba:
Část:

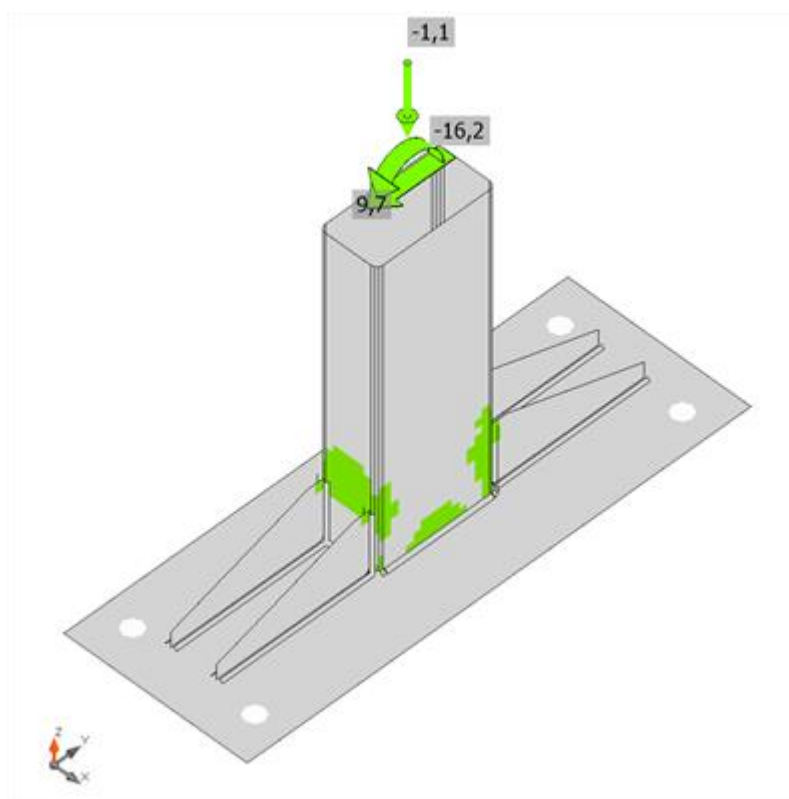
STATICKÝ VÝPOČET
DOSTAVBA KAMPUSU LF A ZVF V OLOMOUCI
OCELOVÉ ZÁMEČNICKÉ KONSTRUKCE

List č.

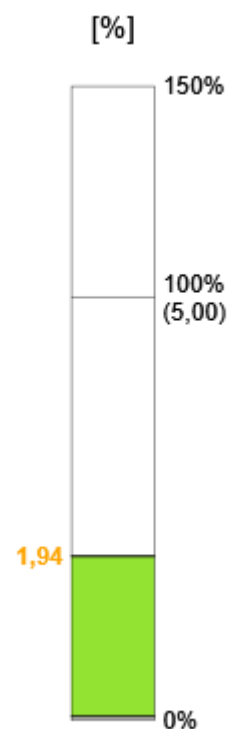
26/41

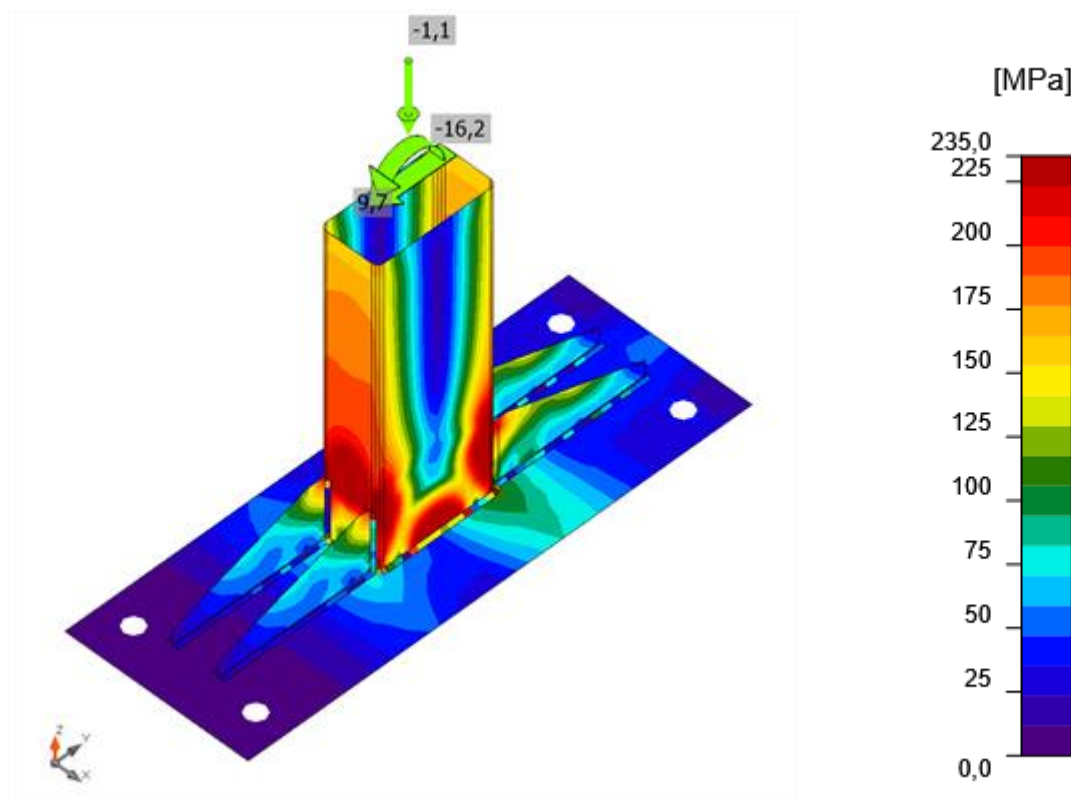


Souhrnný posudek, MSÚ-Sada(5)




Posudek přetvoření, MSÚ-Sada(5)





Srovnávací napětí, MSÚ-Sada(5)

Kotvy

Tvar	Položka	Zatížení	N_{Ed} [kN]	V_{Ed} [kN]	$N_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,c,p}$ [kN]	$U_{t,t}$ [%]	$U_{t,s}$ [%]	$U_{t,ts}$ [%]	Status
	A1	MSÚ-Sada(6)	21,7	2,7	53,1	23,9	-	106,1	81,8	11,5	76,7	OK
	A2	MSÚ-Sada(6)	21,7	2,7	53,1	23,9	-	106,1	81,8	11,5	76,7	OK
	A3	MSÚ-Sada(5)	21,7	2,7	53,1	23,9	-	106,1	81,8	11,5	76,7	OK
	A4	MSÚ-Sada(5)	21,7	2,7	53,1	23,9	-	106,1	81,8	11,5	76,7	OK

Návrhová data

Třída	$N_{Rd,s}$ [kN]
M24 8.8 - 1	160,0

Vysvětlení symbolů

- N_{Ed} Tahová síla
- V_{Ed} Výslednice smykových sil V_y , V_z ve šroubu.
- $N_{Rd,c}$ Návrhová únosnost v případě selhání betonového kužele při zatížení tahem - EN1992-4 - Cl. 7.2.1.4
- $V_{Rd,s}$ Návrhová únosnost ve smyku v případě selhání oceli - EN1992-4 - Cl. 7.2.2.3.2
- $V_{Rd,c}$ Návrhová únosnost v případě selhání betonového kužele vlivem smykového zatížení - EN1992-4 - Cl. 7.2.2.5

STATICKÝ VÝPOČET <i>Stavba:</i> DOSTAVBA KAMPUSU LF A ZVF V OLOMOUCI <i>Část:</i> OCELOVÉ ZÁMEČNICKÉ KONSTRUKCE		List č. 28/41
--	--	----------------------

$V_{Rd,cp}$ Návrhová únosnost v případě selhání na vylomení betonu - EN1992-4 - Cl. 7.2.2.4
 U_t Využití v tahu
 U_s Využití ve smyku
 U_{ts} Využití v tahu a smyku
 $N_{Rd,s}$ Návrhová únosnost v tahu spojovacího prostředku v případě porušení oceli - EN1992-4 - Cl. 7.2.1.3

Svary (Plastická redistribuce)

Položka	Hran	Účinná tl. [mm]	Délka [mm]	Zatížení	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	ϵ_{Pl} [%]	σ_{\perp} [MPa]	$T_{ }$ [MPa]	T_{\perp} [MPa]	U_t [%]	U_c [%]	Status
PD1	B52	▲6,0	450	MSÚ-Sada(6)	245,1	0,0	129,1	94,4	-74,6	68,1	35,9	OK
PD1	ŽEB1	▲5,0▲	200	MSÚ-Sada(5)	78,2	0,0	5,7	-44,1	8,9	21,7	13,2	OK
		▲5,0▲	200	MSÚ-Sada(5)	98,3	0,0	5,9	56,2	-7,2	27,3	16,1	OK
B52-w1	ŽEB1	▲5,0▲	80	MSÚ-Sada(5)	189,9	0,0	53,2	85,2	61,8	52,7	21,7	OK
		▲5,0▲	80	MSÚ-Sada(5)	269,1	0,0	90,6	-121,0	-82,2	74,8	32,8	OK
PD1	ŽEB2	▲5,0▲	200	MSÚ-Sada(5)	97,8	0,0	5,9	-55,9	7,1	27,2	16,1	OK
		▲5,0▲	200	MSÚ-Sada(5)	78,4	0,0	5,7	44,2	-8,9	21,8	13,2	OK
B52-w1	ŽEB2	▲5,0▲	80	MSÚ-Sada(5)	269,1	0,0	90,7	121,1	82,1	74,8	32,8	OK
		▲5,0▲	80	MSÚ-Sada(5)	189,9	0,0	53,2	-85,2	-61,8	52,7	21,7	OK
PD1	ŽEB3	▲5,0▲	200	MSÚ-Sada(6)	98,1	0,0	6,4	-56,0	7,5	27,2	16,1	OK
		▲5,0▲	200	MSÚ-Sada(6)	78,2	0,0	5,8	44,1	-9,0	21,7	13,2	OK
B52-w3	ŽEB3	▲5,0▲	80	MSÚ-Sada(6)	269,0	0,0	90,6	121,0	82,1	74,7	32,8	OK
		▲5,0▲	80	MSÚ-Sada(6)	189,8	0,0	53,2	-85,2	-61,8	52,7	21,7	OK
PD1	ŽEB4	▲5,0▲	200	MSÚ-Sada(6)	78,1	0,0	5,7	-44,1	8,9	21,7	13,1	OK
		▲5,0▲	200	MSÚ-Sada(6)	97,7	0,0	6,6	55,7	-7,7	27,1	16,1	OK

STATICKÝ VÝPOČET <i>Stavba:</i> DOSTAVBA KAMPUSU LF A ZVF V OLOMOUCI <i>Část:</i> OCELOVÉ ZÁMEČNICKÉ KONSTRUKCE										List č. 29/41
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------

B52-w 3	ŽEB4	▲5,0▲	80	MSÚ-Sada(6)	189, 8	0,0	53,3	85,2	61,7	52, 7	21, 7	OK
		▲5,0▲	80	MSÚ-Sada(6)	269, 0	0,0	90,7	- 121, 0	-82,1	74, 7	32, 8	OK

Návrhová data

	β_w [-]	$\sigma_{w,Rd}$ [MPa]	0.9σ [MPa]
S 235	0,80	360,0	259,2

Vysvětlení symbolů

ϵ_{Pl}	Přetvoření
$\sigma_{w,Ed}$	Ekvivalentní napětí
$\sigma_{w,Rd}$	Únosnost na srovnávací napětí
σ_{\perp}	Kolmé napětí
$T_{ }$	Smykové napětí rovnoběžné s osou svaru
T_{\perp}	Smykové napětí kolmé k ose svaru
0.9σ	Únosnost na kolmé napětí - $0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$
β_w	Součinitel korelace podle EN 1993-1-8 tab. 4.1
U_t	Využití
U_{tc}	Využití únosnosti svaru

Betonový blok

Položka	Zatížení	c [mm]	A_{eff} [mm ²]	σ [MPa]	k_j [-]	F_{jd} [MPa]	U_t [%]	Status
CB 1	MSÚ-Sada(6)	31	19634	2,5	3,00	33,5	7,4	OK

Vysvětlení symbolů


c	Šířka uložení
A_{eff}	Účinná plocha
σ	Průměrné napětí v betonu
k_j	Součinitel koncentrace
F_{jd}	Mezní únosnost betonové patky v otlacení
U_t	Využití

Boulení





Analýza boulení nebyla provedena.

Výkaz materiálu

Výrobní operace

Název	Plechý [mm]	Tvar	Počet	Svary [mm]	Délka [mm]	Šrouby	Počet
PD1	P20,0x240,0- 660,0 (S 235)		1	Koutový: a = 6,0	449,7	M24 8.8	4

<i>Stavba:</i> <i>Část:</i>	STATICKÝ VÝPOČET DOSTAVBA KAMPUSU LF A ZVF V OLOMOUCI OCELOVÉ ZÁMEČNICKÉ KONSTRUKCE	List č. 30/41
--------------------------------	--	----------------------

ŽEB1	P8,0x200,0-80,0 (S 235)		1	Oboustranný koutový: a = 5,0	280,0		
ŽEB2	P8,0x200,0-80,0 (S 235)		1	Oboustranný koutový: a = 5,0	280,0		
ŽEB3	P8,0x200,0-80,0 (S 235)		1	Oboustranný koutový: a = 5,0	280,0		
ŽEB4	P8,0x200,0-80,0 (S 235)		1	Oboustranný koutový: a = 5,0	280,0		

Svary

Typ	Materiál	Účinná tloušťka [mm]	Velikost svaru [mm]	Délka [mm]
Koutový	S 235	6,0	8,5	449,7
Oboustranný koutový	S 235	5,0	7,1	1120,0

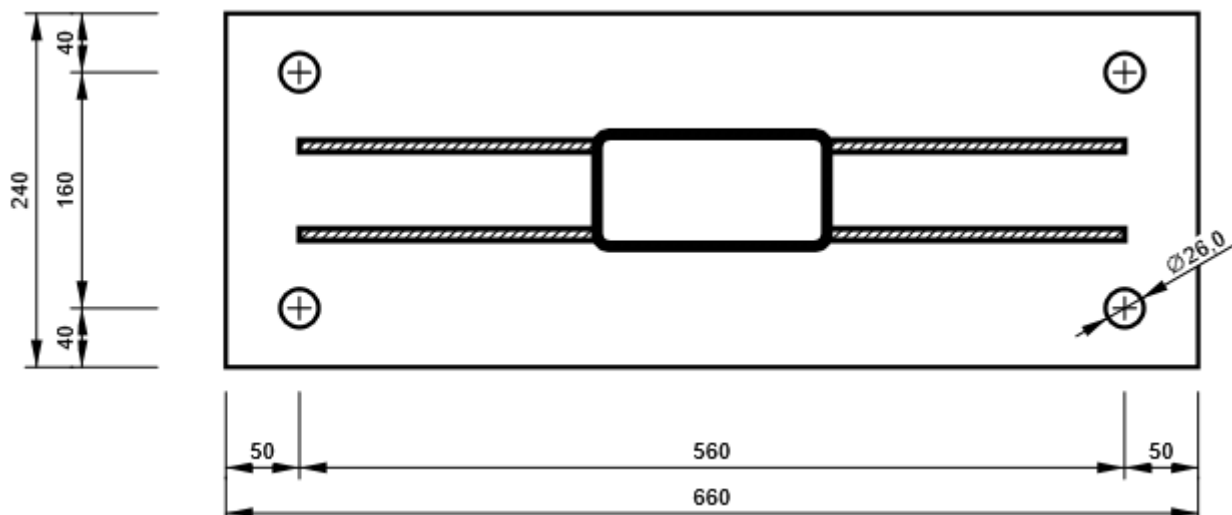
Kotvy

Název	Délka [mm]	Délka vrtáku [mm]	Počet
M24 8.8	200	150	4

Kreslení

PD1

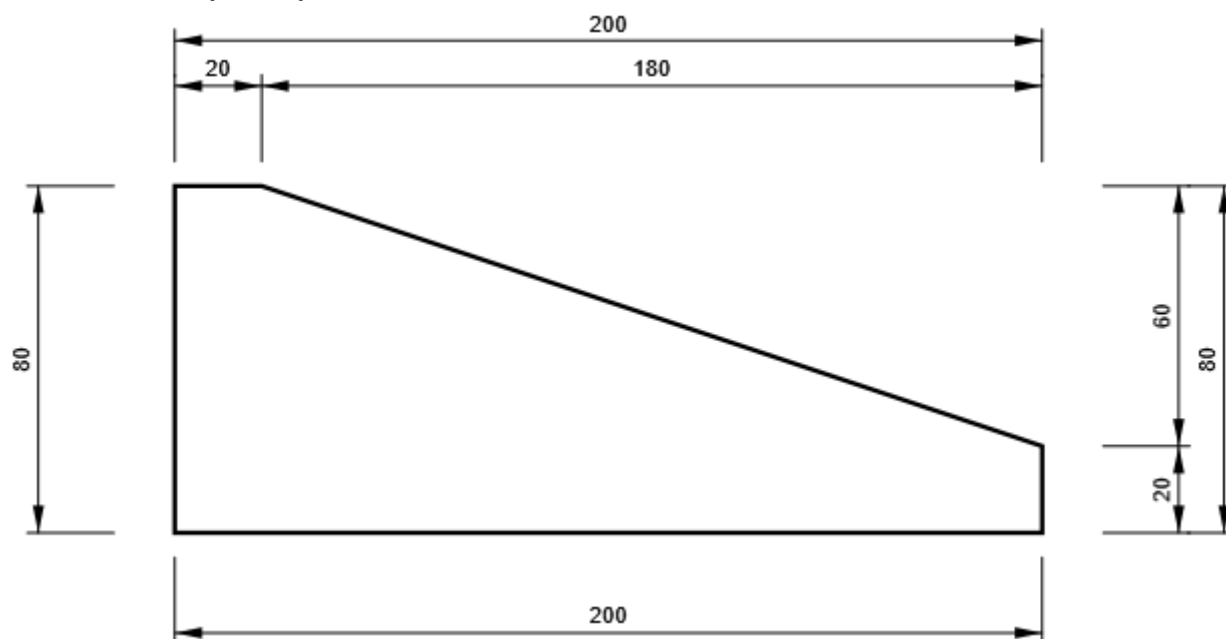
P20,0x660-240 (S 235)



<i>Stavba:</i> <i>Část:</i>	STATICKÝ VÝPOČET DOSTAVBA KAMPUSU LF A ZVF V OLOMOUCI OCELOVÉ ZÁMEČNICKÉ KONSTRUKCE	List č. 31/41
--------------------------------	--	----------------------

ŽEB1

P8,0x80-200 (S 235)



8.6 Posouzení kotvení typického sloupku

Materiál

Ocel	S 235
Beton	C25/30

Položka projektu CON1

Návrh

Název	CON1
Popis	
Výpočet	Napětí, přetvoření/ zjednodušené zatížení

Nosníky a sloupy

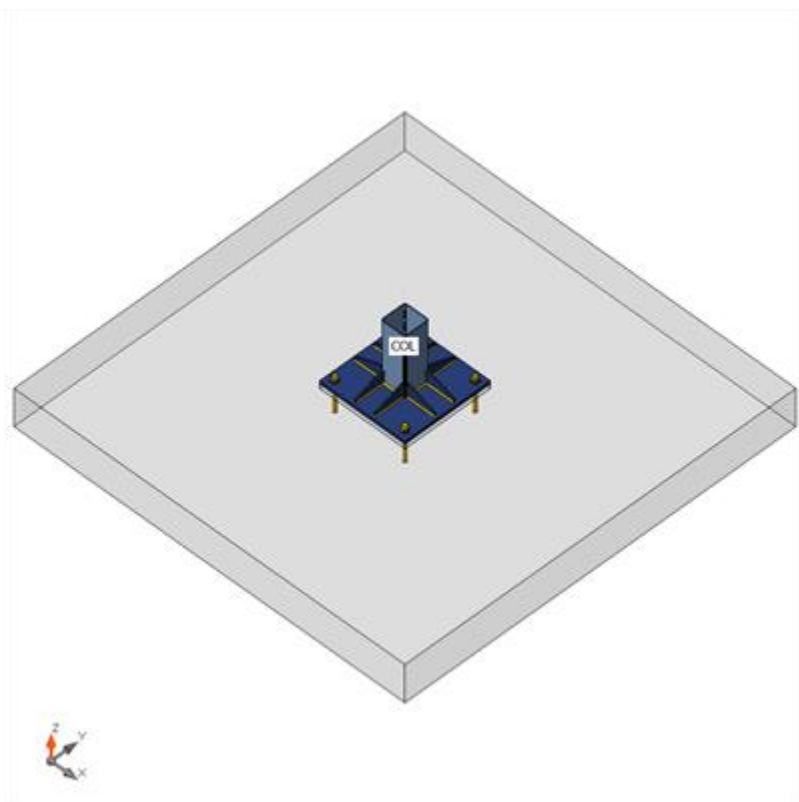
Název	Průřez	β – Směr [°]	γ - Sklon [°]	α - Pootočení [°]	Odsazení ex [mm]	Odsazení ey [mm]	Odsazení ez [mm]	Síly v
COL	1 - SHS160/160/5.0	0,0	-90,0	0,0	0	0	0	Uzel

Stavba:
Část:

STATICKÝ VÝPOČET
DOSTAVBA KAMPUSU LF A ZVF V OLOMOUCI
OCELOVÉ ZÁMEČNICKÉ KONSTRUKCE

List č.

32/41



Profily

Název	Materiál
1 - SHS160/160/5.0	S 235

Kotvy

Název	Sestava šroubů	Průměr [mm]	fu [MPa]	Plocha [mm²]
M24 8.8	M24 8.8	24	800,0	452

Účinky zatížení (rovnováha není požadována)

Název	Prvek	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	COL	-1,8	5,4	-7,5	0,0	12,4	9,0

Betonová patka

Položka	Hodnota	Jednotka
CB 1		
Rozměry	2560 x 2560	mm
Výška	250	mm
Kotva	M24 8.8	
Kotevní délka	150	mm
Přenos smykové síly	Kotevní šrouby	
Podlité	30	mm

Posudek

Souhrn

Název	Hodnota	Status
Výpočet	100,0%	OK

STATICKÝ VÝPOČET <i>Stavba:</i> DOSTAVBA KAMPUSU LF A ZVF V OLOMOUCI <i>Část:</i> OCELOVÉ ZÁMEČNICKÉ KONSTRUKCE		List č. 33/41
--	--	----------------------

Plechý	0,7 < 5,0%	OK
Kotvy	86,0 < 100%	OK
Svary	77,5 < 100%	OK
Betonový blok	92,4 < 100%	OK
Boulení	Nespočteno	

Plechý

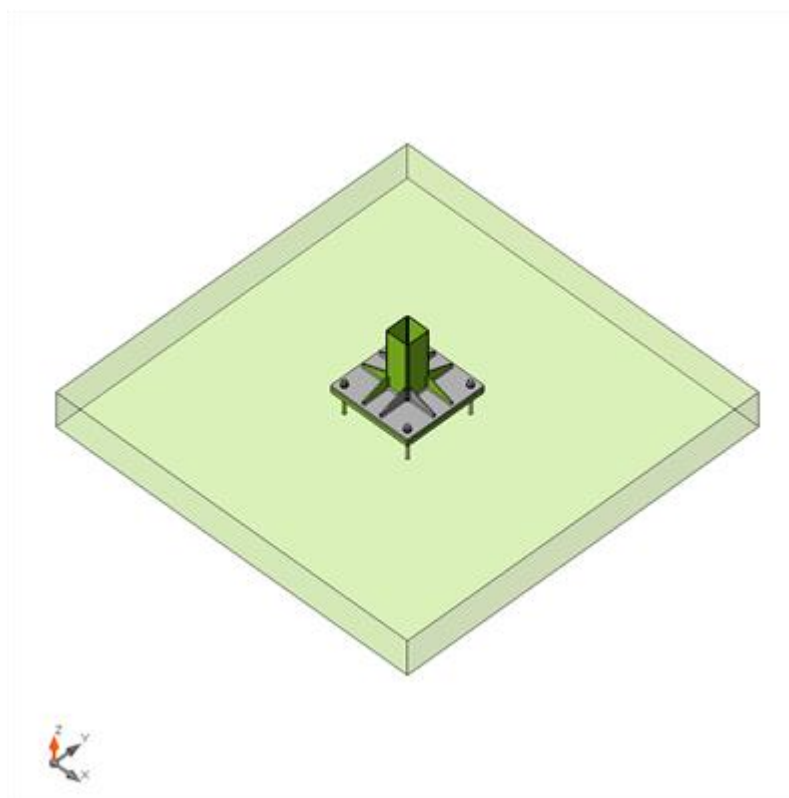
Název	Tloušťka [mm]	Zatížení	σ_{Ed} [MPa]	ϵ_{Pl} [%]	σ_{CEd} [MPa]	Status
COL	5,0	LE1	236,4	0,7	0,0	OK
BP1	20,0	LE1	103,7	0,0	0,0	OK
RIB1a	8,0	LE1	189,5	0,0	0,0	OK
RIB1b	8,0	LE1	68,1	0,0	0,0	OK
RIB2a	8,0	LE1	39,5	0,0	0,0	OK
RIB2b	8,0	LE1	156,1	0,0	0,0	OK
RIB3a	8,0	LE1	176,6	0,0	0,0	OK
RIB3b	8,0	LE1	57,5	0,0	0,0	OK
RIB4a	8,0	LE1	48,3	0,0	0,0	OK
RIB4b	8,0	LE1	188,0	0,0	0,0	OK

Návrhová data

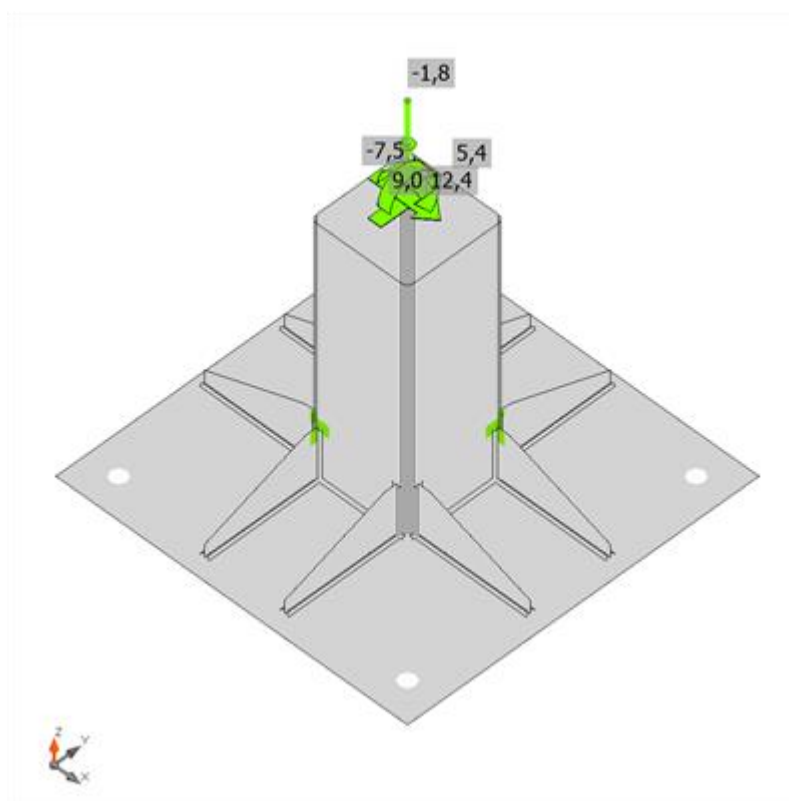
Materiál	f_y [MPa]	ϵ_{lim} [%]
S 235	235,0	5,0

Vysvětlení symbolů

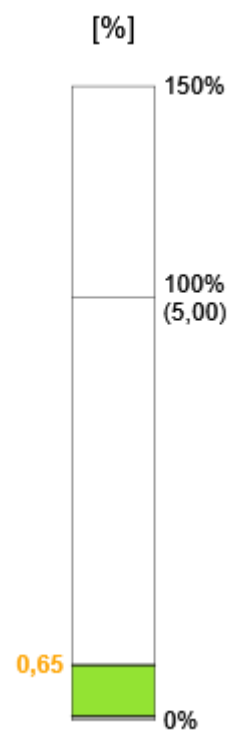
ϵ_{Pl}	Přetvoření
σ_{Ed}	Srovn. napětí
σ_{CEd}	Kontaktní napětí
f_y	Mez kluzu
ϵ_{lim}	Mezní plastické přetvoření

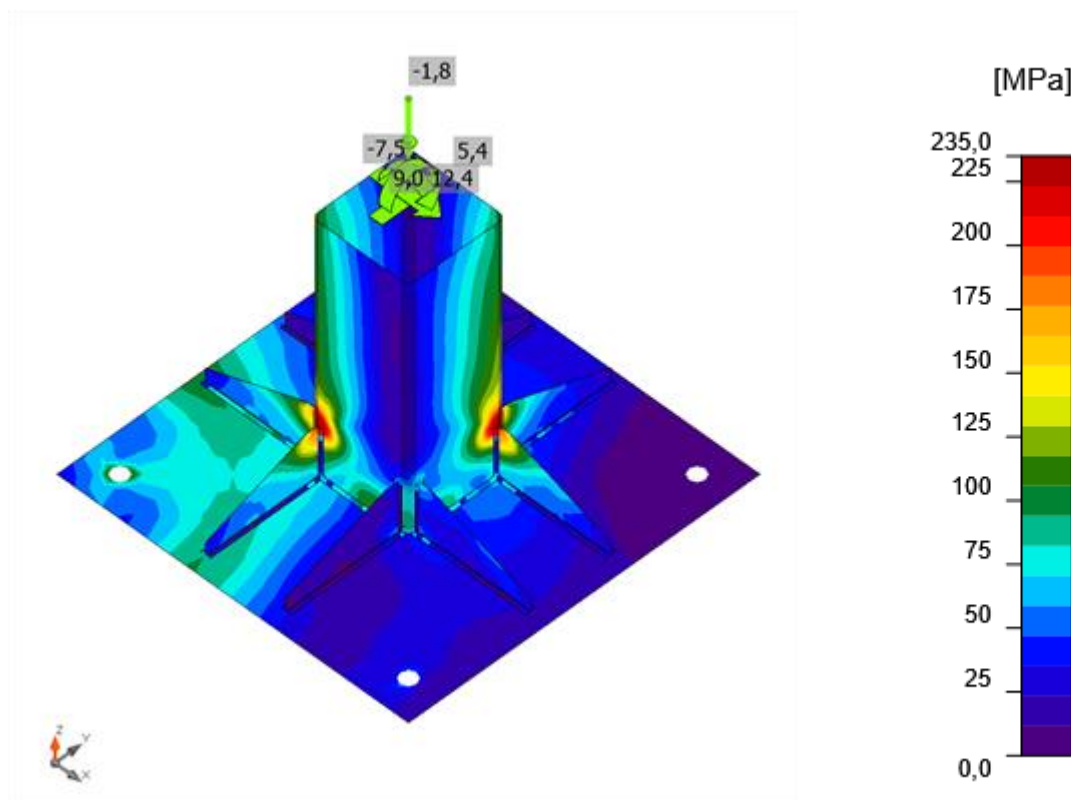


Souhrnný posudek, LE1



Posudek přetvoření, LE1





Srovnávací napětí, LE1

Kotvy

Tvar	Položka	Zatížení	N_{Ed} [kN]	V_{Ed} [kN]	$N_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,c,p}$ [kN]	$U_{t,t}$ [%]	$U_{t,s}$ [%]	$U_{t,ts}$ [%]	Status
	A1	LE1	18,5	2,1	39,1	24,4	114,6	78,2	47,2	11,7	36,4	OK
	A2	LE1	33,6	2,6	39,1	21,8	-	78,2	86,0	12,1	83,8	OK
	A3	LE1	0,8	2,4	39,1	27,5	92,0	78,2	2,0	11,7	4,3	OK
	A4	LE1	12,5	2,1	39,1	25,5	92,0	78,2	31,9	11,7	22,0	OK

Návrhová data

Třída	$N_{Rd,s}$ [kN]
M24 8.8 - 1	160,0

Vysvětlení symbolů

- N_{Ed} Tahová síla
- V_{Ed} Výslednice smykových sil V_y , V_z ve šroubu.
- $N_{Rd,c}$ Návrhová únosnost v případě selhání betonového kužele při zatížení tahem - EN1992-4 - Cl. 7.2.1.4
- $V_{Rd,s}$ Návrhová únosnost ve smyku v případě selhání oceli - EN1992-4 - Cl. 7.2.2.3.2
- $V_{Rd,c}$ Návrhová únosnost v případě selhání betonového kužele vlivem smykového zatížení - EN1992-4 - Cl. 7.2.2.5
- $V_{Rd,cp}$ Návrhová únosnost v případě selhání na vylomení betonu - EN1992-4 - Cl. 7.2.2.4
- $U_{t,t}$ Využití v tahu
- $U_{t,s}$ Využití ve smyku

<i>Stavba:</i> <i>Část:</i>	STATICKÝ VÝPOČET DOSTAVBA KAMPUSU LF A ZVF V OLOMOUCI OCELOVÉ ZÁMEČNICKÉ KONSTRUKCE	List č. 36/41
--------------------------------	--	----------------------

Ut_{ts} Využití v tahu a smyku

N_{Rd,s} Návrhová únosnost v tahu spojovacího prostředku v případě porušení oceli - EN1992-4 - Cl. 7.2.1.3

Svary (Plastická redistribuce)

Položka	Hran	Účinná tl. [mm]	Délka [mm]	Zatížení	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	ϵ_{PI} [%]	σ_{\perp} [MPa]	τ_{\parallel} [MPa]	τ_{\perp} [MPa]	Ut [%]	Ut _c [%]	Status
BP1	COL	▲6,0	602	LE1	107,1	0,0	6,6	-53,0	-31,7	29,7	19,4	OK
BP1	RIB1a	▲5,0▲	180	LE1	75,4	0,0	-13,6	-41,6	-10,2	20,9	8,8	OK
		▲5,0▲	180	LE1	103,4	0,0	11,8	-58,6	-9,2	28,7	13,9	OK
COL-w1	RIB1a	▲5,0▲	80	LE1	216,3	0,0	-65,3	-96,6	-69,6	60,1	16,8	OK
		▲5,0▲	80	LE1	279,0	0,0	-86,8	128,9	82,6	77,5	29,0	OK
BP1	RIB1b	▲5,0▲	180	LE1	65,4	0,0	3,8	-37,4	4,8	18,2	7,1	OK
		▲5,0▲	180	LE1	55,5	0,0	-19,1	-27,7	11,8	15,4	9,3	OK
COL-w1	RIB1b	▲5,0▲	80	LE1	60,2	0,0	-24,4	-24,8	-19,8	16,7	6,1	OK
		▲5,0▲	80	LE1	50,7	0,0	-14,4	-26,7	8,7	14,1	7,4	OK
BP1	RIB2a	▲5,0▲	180	LE1	38,0	0,0	-0,5	21,9	-0,3	10,6	6,8	OK
		▲5,0▲	180	LE1	45,9	0,0	4,8	25,8	-5,1	12,7	9,3	OK
COL-w2	RIB2a	▲5,0▲	80	LE1	46,8	0,0	18,5	17,7	17,4	13,0	5,0	OK
		▲5,0▲	80	LE1	49,2	0,0	13,1	-23,4	-14,2	13,7	5,9	OK
BP1	RIB2b	▲5,0▲	180	LE1	85,2	0,0	1,4	49,1	-1,1	23,7	13,4	OK
		▲5,0▲	180	LE1	49,4	0,0	-12,5	25,6	10,4	13,7	6,1	OK
COL-w2	RIB2b	▲5,0▲	80	LE1	241,7	0,0	-71,4	-112,9	-70,9	67,1	24,7	OK
		▲5,0▲	80	LE1	199,8	0,0	-63,5	88,7	64,0	55,5	14,1	OK
BP1	RIB3a	▲5,0▲	180	LE1	85,0	0,0	9,5	48,3	6,4	23,6	7,1	OK
		▲5,0▲	180	LE1	117,0	0,0	-10,4	67,1	5,3	32,5	20,6	OK
COL-w3	RIB3a	▲5,0▲	80	LE1	217,5	0,0	72,1	93,7	72,5	60,4	17,3	OK
		▲5,0▲	80	LE1	267,3	0,0	82,6	-121,6	-82,3	74,2	28,6	OK
BP1	RIB3b	▲5,0▲	180	LE1	47,2	0,0	-8,7	-25,1	-9,4	13,1	6,6	OK
		▲5,0▲	180	LE1	58,6	0,0	-3,9	-33,7	1,6	16,3	4,4	OK

STATICKÝ VÝPOČET <i>Stavba:</i> DOSTAVBA KAMPUSU LF A ZVF V OLOMOUCI <i>Část:</i> OCELOVÉ ZÁMEČNICKÉ KONSTRUKCE										List č. 37/41		
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------	--	--

COL-w 3	RIB3 b	▲5,0▲	80	LE1	76,9	0,0	26,4	33,1	25,4	21, 4	7,8	OK
		▲5,0▲	80	LE1	59,7	0,0	19,5	-25,3	-20,5	16, 6	7,1	OK
BP1	RIB4 a	▲5,0▲	180	LE1	51,8	0,0	-5,4	29,5	-3,6	14, 4	4,4	OK
		▲5,0▲	180	LE1	40,7	0,0	-1,5	-23,2	3,3	11, 3	4,3	OK
COL-w 4	RIB4 a	▲5,0▲	80	LE1	43,9	0,0	13,8	-23,8	3,4	12, 2	5,7	OK
		▲5,0▲	80	LE1	24,3	0,0	2,1	6,2	-12,5	6,8	2,4	OK
BP1	RIB4 b	▲5,0▲	180	LE1	118, 5	0,0	-11,8	-67,8	-5,7	32, 9	20, 9	OK
		▲5,0▲	180	LE1	82,1	0,0	12,8	-46,2	-7,7	22, 8	7,3	OK
COL-w 4	RIB4 b	▲5,0▲	80	LE1	278, 3	0,0	87,0	126, 8	85,0	77, 3	30, 1	OK
		▲5,0▲	80	LE1	220, 7	0,0	72,0	-95,1	-73,9	61, 3	17, 4	OK

Návrhová data

	β_w [-]	$\sigma_{w,Rd}$ [MPa]	0.9σ [MPa]
S 235	0,80	360,0	259,2

Vysvětlení symbolů

ϵ_{Pl}	Přetvoření
$\sigma_{w,Ed}$	Ekvivalentní napětí
$\sigma_{w,Rd}$	Únosnost na srovnávací napětí
σ_{\perp}	Kolmé napětí
$\tau_{ }$	Smykové napětí rovnoběžné s osou svaru
τ_{\perp}	Smykové napětí kolmé k ose svaru
0.9σ	Únosnost na kolmé napětí - $0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$
β_w	Součinitel korelace podle EN 1993-1-8 tab. 4.1
U_t	Využití
U_{tc}	Využití únosnosti svaru

Betonový blok

Položka	Zatížení	c [mm]	A_{eff} [mm ²]	σ [MPa]	k_j [-]	F_{jd} [MPa]	U_t [%]	Status
CB 1	LE1	31	2484	31,0	3,00	33,5	92,4	OK


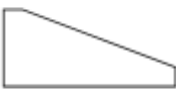



Vysvětlení symbolů

c	Šířka uložení
A_{eff}	Účinná plocha
σ	Průměrné napětí v betonu
k_j	Součinitel koncentrace
F_{jd}	Mezní únosnost betonové patky v otlacení
U_t	Využití

STATICKÝ VÝPOČET <i>Stavba:</i> DOSTAVBA KAMPUSU LF A ZVF V OLOMOUCI <i>Část:</i> OCELOVÉ ZÁMEČNICKÉ KONSTRUKCE		List č. 38/41
--	--	----------------------

Výkaz materiálu

Výrobní operace

Název	Plechý [mm]	Tvar	Počet	Svary [mm]	Délka [mm]	Šrouby	Počet
BP1	P20,0x560,0-560,0 (S 235)		1	Koutový: a = 6,0	602,1	M24 8.8	4
RIB1	P8,0x180,0-80,0 (S 235)		2	Oboustranný koutový: a = 5,0	520,0		
RIB2	P8,0x180,0-80,0 (S 235)		2	Oboustranný koutový: a = 5,0	520,0		
RIB3	P8,0x180,0-80,0 (S 235)		2	Oboustranný koutový: a = 5,0	520,0		
RIB4	P8,0x180,0-80,0 (S 235)		2	Oboustranný koutový: a = 5,0	520,0		

Svary

Typ	Materiál	Účinná tloušťka [mm]	Velikost svaru [mm]	Délka [mm]
Koutový	S 235	6,0	8,5	602,1
Oboustranný koutový	S 235	5,0	7,1	2080,0

Kotvy

Název	Délka [mm]	Délka vrtáku [mm]	Počet
M24 8.8	200	150	4

Stavba:
Část:

STATICKÝ VÝPOČET
DOSTAVBA KAMPUSU LF A ZVF V OLOMOUCI
OCELOVÉ ZÁMEČNICKÉ KONSTRUKCE

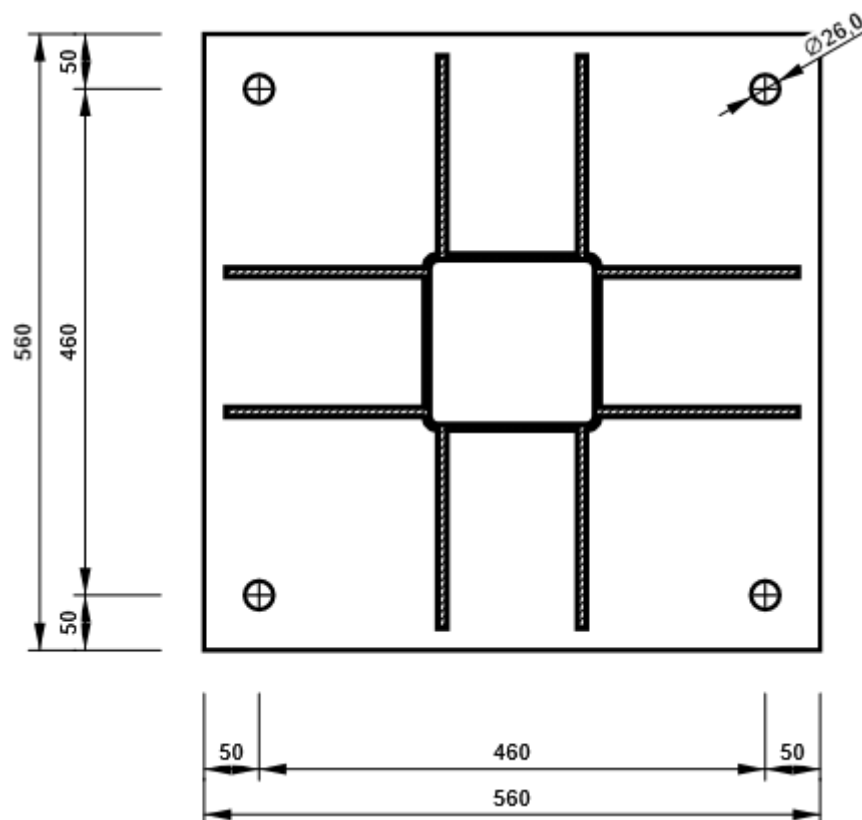
List č.

39/41

Kreslení

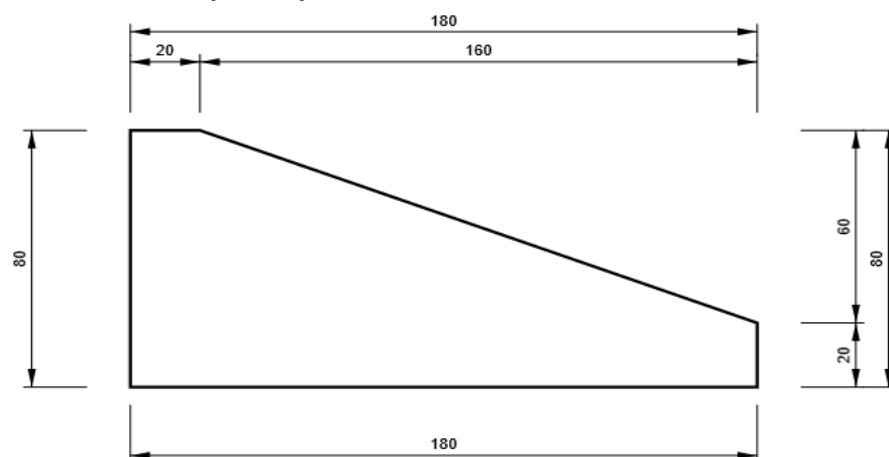
BP1

P20,0x560-560 (S 235)



RIB1

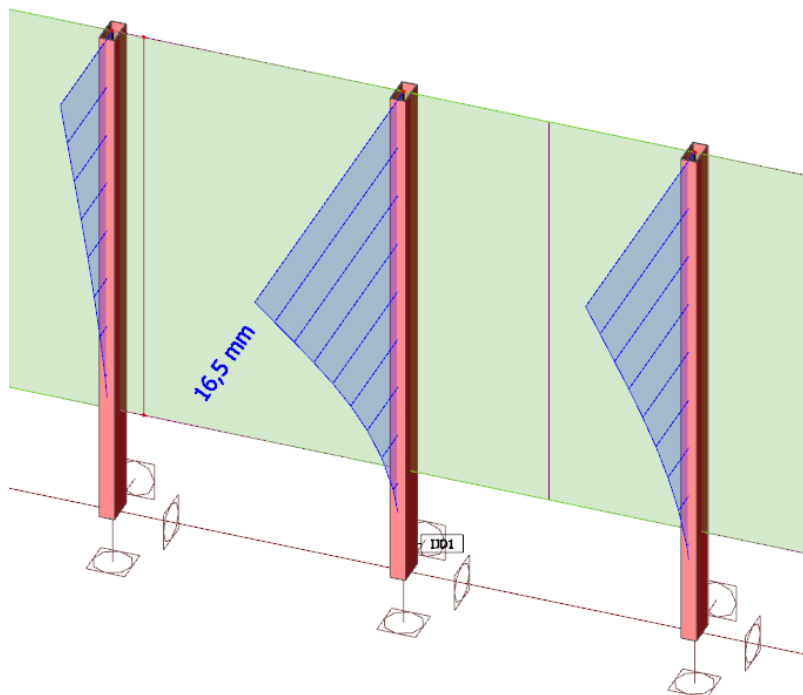
P8,0x80-180 (S 235)



KONSTRUKCE VYHOVUJE NA I. M.S.

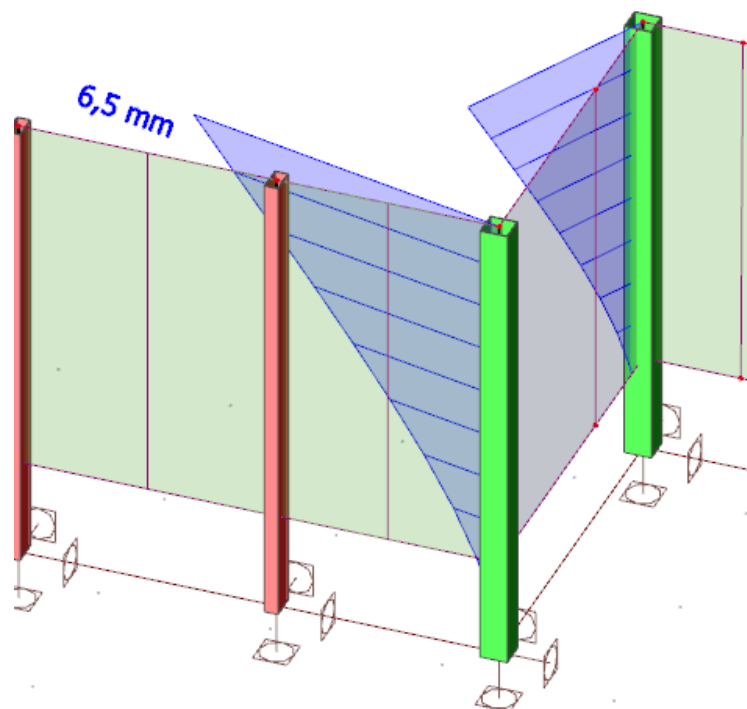
8.6 Posouzení na II. mezní stav

Typický sloupek



$$u_z = 16,5 \text{ mm} < u_{\text{lim}} = 2750 \cdot 2/300 = 18,3 \text{ mm}$$

Rohový sloupek



$$u_z = 6,5 \text{ mm} < u_{\text{lim}} = 2750 \cdot 2/300 = 18,3 \text{ mm}$$

KONSTRUKCE VYHOVUJE NA II. M.S.

<i>Stavba:</i> <i>Část:</i>	STATICKÝ VÝPOČET DOSTAVBA KAMPUSU LF A ZVF V OLOMOUCI OCELOVÉ ZÁMEČNICKÉ KONSTRUKCE	List č. 41/41
--------------------------------	--	----------------------

9. ZÁVĚR

Všechny navržené prvky zástěny technologie na střeš vyhoví dle ČSN EN 1993-1 na I. i II. mezní stav.

Reakce v kotvení a síly v jednotlivých kotevních šroubech jsou součástí tohoto statického výpočtu a musí být předány projektantovi ŽB stropní konstrukce pro případné zohlednění úprav výztuže stropní desky.

Ve statickém výpočtu jsou posouzeny pouze hlavní a nejvíce namáhané prvky.

Kompletní údaje a posudky jsou k dispozici u zpracovatele statického výpočtu a mohou být na požádání zaslány.

Vypracoval: Ing. Pavel Báča
Brně dne: 19.03. 2021

Konec statického výpočtu