

## **D 1.2 - Stavebně-konstrukční část**

# **C - STATICKÝ VÝPOČET**

## **Ocelová konstrukce venkovního schodiště**

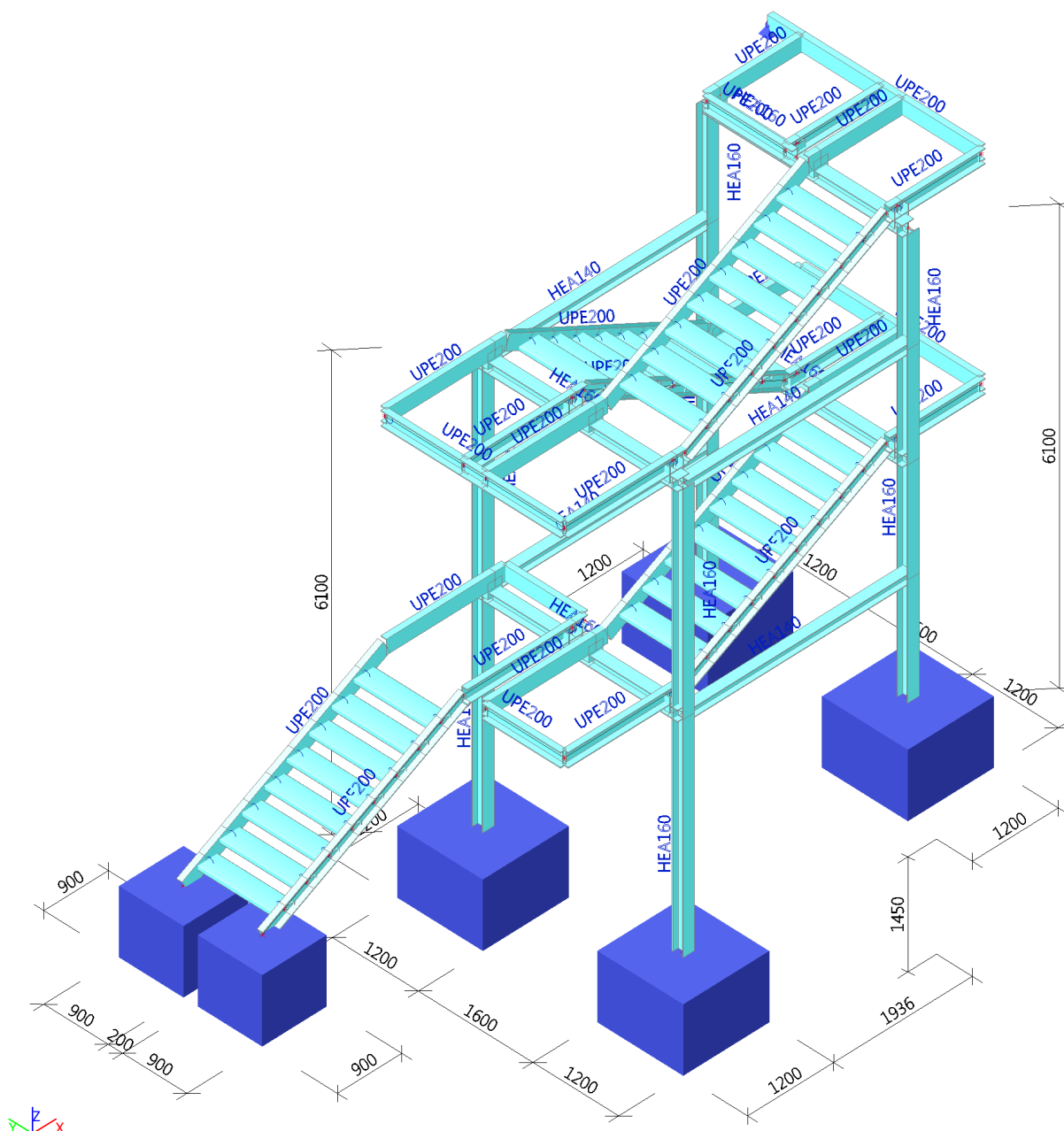


## Projekt : Stavební úpravy 3. a 4.NP objektu Vrázova č.p. 842/6, k.ú. Cheb

### 1. Obsah

1. Obsah	2
2. Výpočtový model	3
3. Průvodní zpráva ke statickému výpočtu	3
3.1. Úvod	3
3.2. Zatřídění stavby podle tříd následků (ČSN EN 1990)	4
3.3. Zatřídění stavby podle návrhové životnosti (ČSN EN 1990)	4
3.4. Klimatické a seismické podmínky	4
3.5. Zatížení navrhovaných konstrukcí	4
3.6. Základní koncept řešení	4
3.7. Statické schema konstrukce	5
3.8. Údaje o materiálech a použitých technologiích	5
3.9. Komentář k postupu statického výpočtu	5
4. Geologické a hydrogeologické podmínky	5
5. Použité normy a jiné předpisy	5
6. Použitá literatura	5
7. Popis modelu	6
7.1. Materiály	6
7.2. Průřezy	6
8. Zatížení	10
8.1. Zatěžovací stavy	10
8.1.1. Zatěžovací stavy - ZS1	10
8.1.2. Zatěžovací stavy - ZS2	10
8.1.3. Zatěžovací stavy - ZS3	11
8.1.4. Zatěžovací stavy - ZS4	11
8.1.5. Zatěžovací stavy - ZS5	12
8.1.6. Zatěžovací stavy - ZS6	12
8.1.7. Zatěžovací stavy - ZS7	13
8.1.8. Zatěžovací stavy - ZS8	13
8.1.9. Zatěžovací stavy - ZS9	14
8.2. Skupiny výsledků	14
9. Odezva konstrukce	15
9.1. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993	15
9.2. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Souhrnný posudek	18
9.3. 3D přemístění; $U_{total}$	19
10. Připoje hlavních prvků	20
10.1. 1D vnitřní síly; $M_y$	20
10.2. 1D vnitřní síly; $V_z$	21
10.3. 1D vnitřní síly; $N$	22
10.4. Reakce; $R_x$ ; $R_y$ ; $R_z$ ; $M_y$ ; $M_z$	23
10.5. 1D vnitřní síly	24
10.6. Reakce	25
10.7. Připoj stojka x příčel	27
10.8. Připoj stojka x základ	28
11. Posudek základové patky PF1 a PF2 dle EC-EN 1997	29
12. Kotvení podesty na zdivo stávajícího objektu	30
13. Kontaktní napětí na základové spáře	38
14. Závěr	39

## 2. Výpočtový model



## 3. Průvodní zpráva ke statickému výpočtu

### 3.1. Úvod

Předmětem statického výpočtu je návrh a posouzení nosné ocelové konstrukce nového venkovního schodiště projektovaného v rámci stavebních úprav 3. a 4.NP stávajícího objektu v ulici Vrázova č.p. 842/6, k.ú. Cheb. Jedná se o nezastřešené jednopodlažní schodiště s celkovou výškou cca 8,6 m včetně zábradlí a půdorysné zastavěné ploše cca 6,5 x 2,5 m. Schodiště bude uloženo na čtveřici blokových monolitických slabě armovaných patek (+ dvě malé patky pod schodnicemi vyrovnávacího nástupního ramene), a bude v úrovni hlavní podesty přikotveno ke stávajícímu objektu, na který funkčně i konstrukčně navazuje.

### 3.2. Zatřídění stavby podle tříd následků (ČSN EN 1990)

Tabulka B. 1. – Definice tříd následků

Třídy následků	Popis	Příklady pozemních nebo inženýrských staveb
CC3	velké následky s ohledem na ztráty lidských životů nebo velmi významné následky ekonomické, sociální nebo pro prostředí	stadiony, budovy určené pro veřejnost, kde jsou následky poruchy vysoké (např. koncertní sály)
CC2	střední následky s ohledem na ztráty lidských životů nebo značné následky ekonomické, sociální nebo pro prostředí	obytné a administrativní budovy a budovy určené pro veřejnost, kde jsou následky poruchy středně závažné (např. kancelářské budovy)
CC1	malé následky s ohledem na ztráty lidských životů nebo malé/ zanedbatelné následky ekonomické, sociální nebo pro prostředí	Zemědělské budovy, kam lidé běžně nevstupují (např. budovy pro skladovací účely, skleníky)

### 3.3. Zatřídění stavby podle návrhové životnosti (ČSN EN 1990)

Tab. 2. 1. – Informativní návrhové životnosti

Kategorie návrhové životnosti	Informativní návrhová životnost (v letech)	Příklady
1	10	dočasné konstrukce <sup>(1)</sup>
2	10 až 25	vyměnitelné konstrukční části, např. jeřábové nosníky, ložiska
3	15 až 30	zemědělské a obdobné stavby
4	50	budovy a další běžné stavby
5	100	monumentální stavby, mosty a jiné inženýrské konstrukce
<sup>(1)</sup> Konstrukce nebo jejich části, které mohou být demontovány s předpokladem dalšího použití, se nemají považovat za dočasné.		

### 3.4. Klimatické a seismické podmínky

Nahodilá krátkodobá zatížení klimatická jsou ve statickém výpočtu zavedena v souladu s **ČSN EN 1991-1-3 – Zatížení konstrukcí : Část 1 – 3 : Obecná zatížení – Zatížení sněhem** a **ČSN EN 1991-1-4 – Zatížení konstrukcí : Část 1 – 4 : Obecná zatížení – Zatížení větrem** a jejich mapových příloh následně :

- nahodilé klimatické - sníh, II.sněhová oblast (sk) - 1,00 kN/m<sup>2</sup> (ČSN EN 1991-1-3)  
(typ krajiny – normální, ce = 1,0)
- nahodilé klimatické - vítr, II.větrová oblast (vb,0) - 25,0 m/s (ČSN EN 1991-1-4)  
(typ krajiny II – terén s nízkou vegetací a izolovanými překážkami).

Stavba, která je předmětem statického výpočtu, se nenachází v sesuvném území, ale nachází se podle mapy seismických oblastí ČR ČSN EN 1998-1 v oblasti s referenčním zrychlením maximálně 0,06 g (malá seismicitá). S ohledem na charakter stavby (pomocná konstrukce k hlavnímu objektu bez trvalého zatížení, třída následků dle ČSN EN 1990 mezi CC1 a CC2), konstrukční spořádání (staticky neurčitá rámová konstrukce) a její celkové rozměry nebyla řešena analýza odezvy nosných konstrukcí na seismické zatížení.

### 3.5. Zatížení navrhovaných konstrukcí

Kromě zatížení klimatických (viz.odstavec 3.3. Klimatické a seismické podmínky) jsou ve statickém výpočtu uvažována v souladu s **ČSN EN 1991-1-1 – Zatížení konstrukcí : Část 1 – 1 : Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb** zatížení stálá (vlastní tíhy nosných i nenosných stavebních konstrukcí objektu) a zatížení užitné nahodilé kategorie C3 podle tab.6.2 výše uvedené normy (osobami a zařízeními - q<sub>fk</sub> = 5,0 kN/mq).

### 3.6. Základní koncept řešení

Předmětem statického výpočtu je návrh a posouzení nosné ocelové konstrukce venkovního schodiště. Konstrukce je navržena jako čtveřice stojek situovaných vně půdorysu schodiště, a podpírajících příčné průvlaky, které vytvoří se stojkami rámy propojené podélnými tzužidly pro zajištění potřebné tuhosti konstrukce schodiště jako celku. Na příčníky budou uloženy schodnice a lemuující nosné prvky podest, které budou vynášet schodišťové stupně a podlahy podest ze svařovaných ocelových roštů. V úrovni hlavních podest



bude konstrukce schodiště kotveny na nosné zdivo stávajícího objektu. Předpokládá se kotvení pomocí čelní desky a chemických kotev. Pro kotvení konstrukce na stávající zdivo může být v závislosti na jeho skutečné kvalitě, která bude v průběhu montáže ocelové konstrukce ověřena, může být zvolena jiná technologie.

### 3.7. Statické schema konstrukce

Statické schema výpočtového 3D modelu odpovídá prostorové prutové soustavě, která je za výpočtem definovaných okrajových podmínek a zatížení podrobena analýze v SW **SCIA ENGINEER**. Výsledky analýzy jsou dále předmětem tohoto protokolu.

### 3.8. Údaje o materiálech a použitých technologiích

Ocelová konstrukce schodiště je navržena z konstrukční oceli třídy S235 dle **ČSN EN 10027-1 - Systémy označování ocelí-Část 1: Stavba značek ocelí**. Všechny montážní styky se předpokládají s ohledem na požadovanou povrchovou úpravu a ochranu proti korozi (žárovým zinkováním) šroubované. Monolitické slabě armované základové patky o rozměru 1,20 x 1,20 m a výšce 1,0 m budou provedeny z betonu pevnostní třídy C 25/30 a vyztuženy konstrukčně betonářskou ocelí (svařovanou sítí) v pevnostní třídě B 500A.

### 3.9. Komentář k postupu statického výpočtu

Rozměry hlavních nosných prvků byly navrženy v souladu s konstrukčními zásadami, a pomocí SW **SCIA ENGINEER** byla statickým výpočtem byla ověřena jejich mechanická únosnost a stabilita (viz.kapitola "Odezva konstrukce" a "Závěr"), a to včetně posouzení plošného založení na blokových základových patkách.

## 4. Geologické a hydrogeologické podmínky

Protože ani investor ani GP neposkytli závěry IG průzkumu, a protože se jedná o jednoduchou a lehkou konstrukci, je návrh založení proveden na základě následujících předpokladů:

- 1) Základové poměry je možné na základě poznatků z již realizovaných staveb v okolí staveniště klasifikovat jako jednoduché.
- 2) Základová půda tvořená soudržnými jíly třídy F6 až F8 CH, a má v přirozeném stavu minimální únosnost  $R_{dt} = 150 \text{ kPa}$ .
- 3) Podzemní voda byla neovlivní plošné založení objektu ocelového venkovního schodiště.
- 4) Základová spára se doporučuje umístit min. do hloubky cca 1,00 až 1,50 m od Ú.T..

Po otevření stavební jámy je nezbytné provést posouzení základové spáry osobou odborně způsobilou v oboru *Inženýrská geologie*, a v případě, že nalezená skutečnost nebude výše uvedeným předpokladům odpovídat, musí být návrh založení upraven na skutečný stav podloží.

## 5. Použité normy a jiné předpisy

- ČSN EN 1990 – Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991 – Zatížení konstrukcí : Část 1 – 1 : Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlt.tíha a užitná zatížení pozem.staveb
- ČSN EN 1991 – Zatížení konstrukcí : Část 1 – 3 : Obecná zatížení - Zatížení sněhem
- ČSN EN 1991 – Zatížení konstrukcí : Část 1 – 4 : Obecná zatížení - Zatížení větrem
- ČSN EN 1992 – Navrhování betonových konstrukcí – Část 1 – 1 : Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1993 – Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1 – 1 : Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

## 6. Použitá literatura

- Navrhování betonových konstrukcí, příručka k ČSN EN 1992-1-1 a ČSN EN 1992-1-2, kolektiv autorů, IC ČKAIT 2010
- Navrhování ocelových konstrukcí, příručka k ČSN EN 1993-1-1 a ČSN EN 1993-1-8, kolektiv autorů, IC ČKAIT 2009

## 7. Popis modelu

### 7.1. Materiály

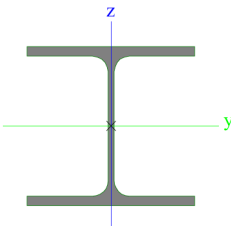
Ocel EC3

Jméno	Jednotková hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]	E [MPa] G [MPa]	Poisson - nu Tep.roztaž. [m/mK]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	Fy (rozsah) [MPa]	Fu (rozsah) [MPa]
S 235	7850,0	2,1000e+05 8,0769e+04	0.3 0,00	0 40	40 80	235,0 215,0	360,0 360,0

Beton EC2

Jméno	Typ	Jednotková hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]	E [MPa]	Poisson - nu	Tep.roztaž. [m/mK]	Charakteristická válcová pevnost v tlaku f <sub>ck</sub> (28) [MPa]
C20/25	Beton	2500,0	3,0000e+04	0.2	0,00	20,00

### 7.2. Průřezy

CS1 - stojky a příčle rámu		
Typ	HEA160	
Kód tvaru	1 - I průřez	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	b	c
A [m <sup>2</sup> ]	3,8800e-03	
A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	2,8071e-03	9,8390e-04
I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	1,6700e-05	6,1600e-06
W <sub>elz</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>ely</sub> [m <sup>3</sup> ]	7,7000e-05	2,2000e-04
W <sub>plz</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>ply</sub> [m <sup>3</sup> ]	1,1750e-04	2,4500e-04
I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ], I <sub>t</sub> [m <sup>4</sup> ]	3,1410e-08	1,2200e-07
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	0	0
c <sub>yucs</sub> [mm], c <sub>zucs</sub> [mm]	80	76
α [deg]	0,00	
M <sub>ply+</sub> [Nm], M <sub>ply-</sub> [Nm]	5,77e+04	5,77e+04
M <sub>plz+</sub> [Nm], M <sub>plz-</sub> [Nm]	2,77e+04	2,77e+04
AL [m <sup>2</sup> /m], AD [m <sup>2</sup> /m]	9,0600e-01	9,0613e-01
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	0	0
Obrázek		
CS2 - podélná rámová ztužidla		
Typ	HEA140	
Kód tvaru	1 - I průřez	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	b	c
A [m <sup>2</sup> ]	3,1400e-03	
A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	2,2882e-03	7,8192e-04

**Projekt : Stavební úpravy 3. a 4.NP objektu Vrázova č.p. 842/6, k.ú. Cheb**

$I_y$ [m <sup>4</sup> ], $I_z$ [m <sup>4</sup> ]	1,0300e-05	3,8900e-06
$W_{elz}$ [m <sup>3</sup> ], $W_{ely}$ [m <sup>3</sup> ]	5,5600e-05	1,5500e-04
$W_{plz}$ [m <sup>3</sup> ], $W_{ply}$ [m <sup>3</sup> ]	8,5000e-05	1,7333e-04
$I_w$ [m <sup>6</sup> ], $I_t$ [m <sup>4</sup> ]	1,5064e-08	8,1300e-08
$d_y$ [mm], $d_z$ [mm]	0	0
$c_{yucs}$ [mm], $c_{zucs}$ [mm]	70	66
$\alpha$ [deg]	0,00	
$M_{ply+}$ [Nm], $M_{ply-}$ [Nm]	4,08e+04	4,08e+04
$M_{plz+}$ [Nm], $M_{plz-}$ [Nm]	1,99e+04	1,99e+04
$AL$ [m <sup>2</sup> /m], $AD$ [m <sup>2</sup> /m]	7,9400e-01	7,9430e-01
$\beta_y$ [mm], $\beta_z$ [mm]	0	0
Obrázek		

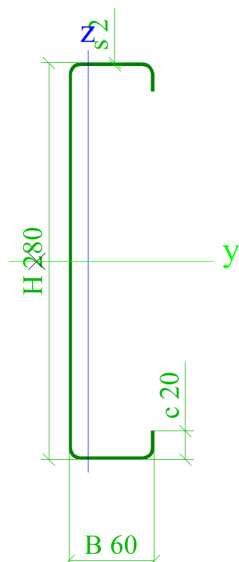
**CS3 - schodnice a podestové nosníky**

Typ	UPE200	
Kód tvaru	5 - U průřez	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c	c
$A$ [m <sup>2</sup> ]	2,9000e-03	
$A_y$ [m <sup>2</sup> ], $A_z$ [m <sup>2</sup> ]	1,6388e-03	1,2186e-03
$I_y$ [m <sup>4</sup> ], $I_z$ [m <sup>4</sup> ]	1,9090e-05	1,8700e-06
$W_{elz}$ [m <sup>3</sup> ], $W_{ely}$ [m <sup>3</sup> ]	3,4400e-05	1,9100e-04
$W_{plz}$ [m <sup>3</sup> ], $W_{ply}$ [m <sup>3</sup> ]	6,2200e-05	2,2000e-04
$I_w$ [m <sup>6</sup> ], $I_t$ [m <sup>4</sup> ]	1,1565e-08	8,8900e-08
$d_y$ [mm], $d_z$ [mm]	-55	0
$c_{yucs}$ [mm], $c_{zucs}$ [mm]	26	100
$\alpha$ [deg]	0,00	
$M_{ply+}$ [Nm], $M_{ply-}$ [Nm]	5,17e+04	5,17e+04
$M_{plz+}$ [Nm], $M_{plz-}$ [Nm]	1,46e+04	1,46e+04
$AL$ [m <sup>2</sup> /m], $AD$ [m <sup>2</sup> /m]	6,9684e-01	6,9679e-01
$\beta_y$ [mm], $\beta_z$ [mm]	0	209
Obrázek		

**CS4 - náhradní za porořstové stupně**

Typ	Za studena tvarovaný C profil	
Detailní	280; 60; 2; 6; 20	
Kód tvaru	114 - Za studena tvarovaný C profil	

**Projekt : Stavební úpravy 3. a 4.NP objektu Vrázova č.p. 842/6, k.ú. Cheb**

Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	tvářený za studena	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	b	b
A [m <sup>2</sup> ]	8,3952e-04	
A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	2,4559e-04	5,5868e-04
I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	8,8603e-06	3,4397e-07
W <sub>elz</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>ely</sub> [m <sup>3</sup> ]	7,3843e-06	6,3288e-05
W <sub>plz</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>ply</sub> [m <sup>3</sup> ]	1,0611e-05	7,7304e-05
I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ], I <sub>t</sub> [m <sup>4</sup> ]	5,7400e-09	1,1520e-09
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	-36	0
c <sub>yucs</sub> [mm], c <sub>zucs</sub> [mm]	13	140
α [deg]	0,00	
M <sub>ply+</sub> [Nm], M <sub>ply-</sub> [Nm]	1,82e+04	1,82e+04
M <sub>plz+</sub> [Nm], M <sub>plz-</sub> [Nm]	2,49e+03	2,49e+03
AL [m <sup>2</sup> /m], AD [m <sup>2</sup> /m]	8,4385e-01	8,4385e-01
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	0	331
Obrázek		

Vysvětlivky symbolů	
Kód tvaru	h - Výška b - Šířka pásnice t - Tloušťka pásnice s - Tloušťka stojiny r - Poloměr u přechodu pásnice a stojiny r1 - Poloměr u hrany pásnice a - Sklon pásnice W - Vzdálenost vnitřních šroubů wm - Jednotková deplanace u hrany pásnice
A	Plocha
A <sub>y</sub>	Smyková plocha ve směru hlavní osy y
A <sub>z</sub>	Smyková plocha ve směru hlavní osy z
I <sub>y</sub>	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy y

Vysvětlivky symbolů	
I <sub>z</sub>	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy z
W <sub>elz</sub>	Pružný modul průřezu k hlavní ose z
W <sub>ely</sub>	Pružný modul průřezu k hlavní ose y
W <sub>plz</sub>	Plastický modul průřezu k hlavní ose z
W <sub>ply</sub>	Plastický modul průřezu k hlavní ose y
I <sub>w</sub>	Výšečový moment setrvačnosti
I <sub>t</sub>	Moment setrvačnosti v prostém kroucení
d <sub>y</sub>	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy y měřená od těžiště
d <sub>z</sub>	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy z měřená od těžiště
c <sub>yucs</sub>	Souřadnice těžiště ve směru osy Y zadávacího systému

**Projekt : Stavební úpravy 3. a 4.NP objektu Vrázova č.p. 842/6, k.ú. Cheb**

Vysvětlivky symbolů	
CZUCS	Souřadnice těžiště ve směry osy Z zadávacího systému
$\alpha$	Úhel pootočení hlavní osy
$I_{YZCS}$	Moment setrvačnosti $I_{yz}$ v LSS
$M_{ply+}$	Plastický moment kolem hlavní osy y pro kladný moment $M_y$
$M_{ply-}$	Plastický moment kolem hlavní osy y pro záporný moment $M_y$
$M_{plz+}$	Plastický moment kolem hlavní osy z pro kladný moment $M_z$
$M_{plz-}$	Plastický moment kolem hlavní osy z pro záporný moment $M_z$
AL	Obvodový povrch na jednotku délky

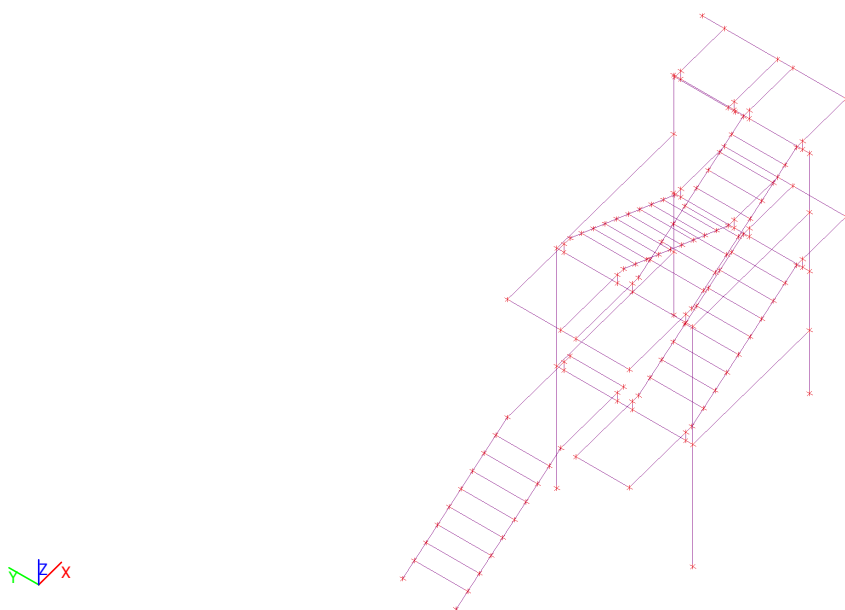
Vysvětlivky symbolů	
AD	Vysýchající povrch na jednotku délky
$\beta_y$	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy y
$\beta_z$	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z

## 8. Zatížení

### 8.1. Zatěžovací stavy

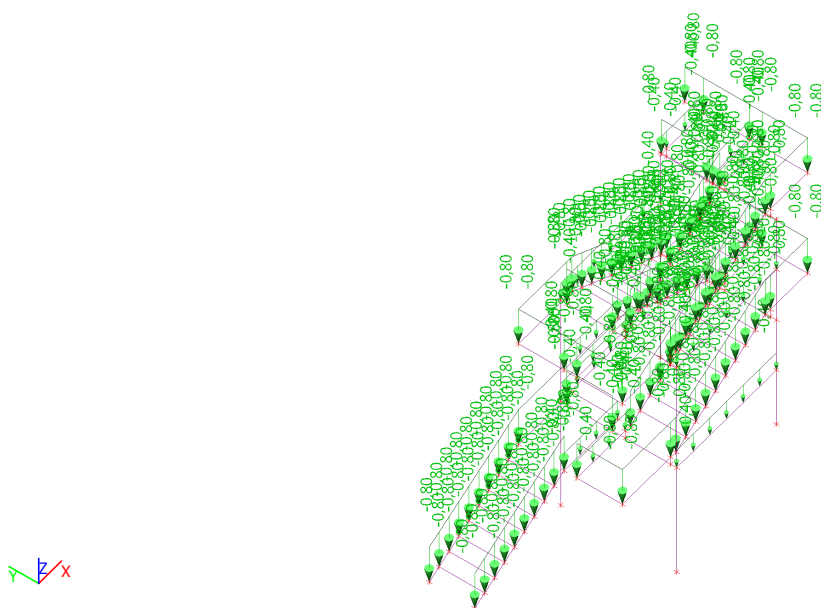
#### 8.1.1. Zatěžovací stavy - ZS1

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Směr
ZS1	Vlastní tíha	Stálé	SZ1	Vlastní tíha	-Z



#### 8.1.2. Zatěžovací stavy - ZS2

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení
ZS2	Vlastní tíha pororoštů, zábradlí a střechy	Stálé	SZ1	Standard

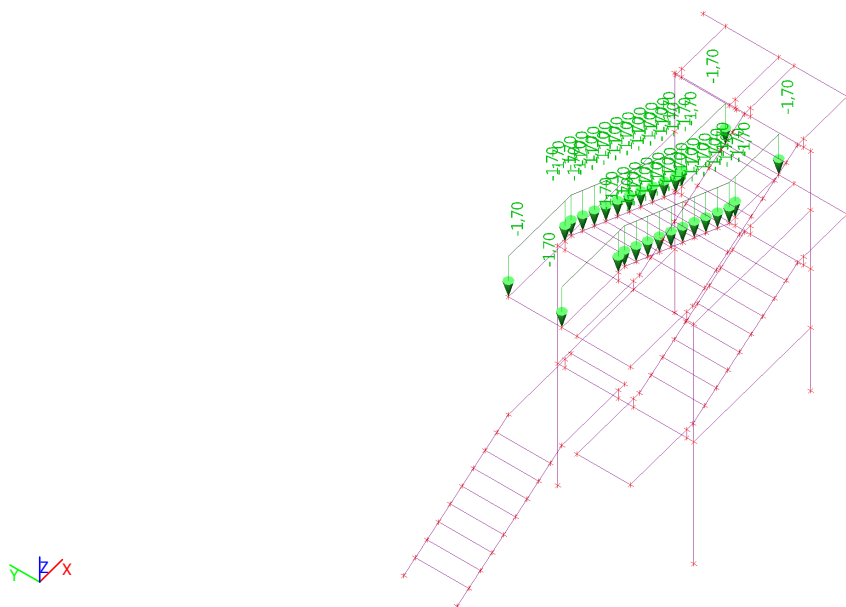






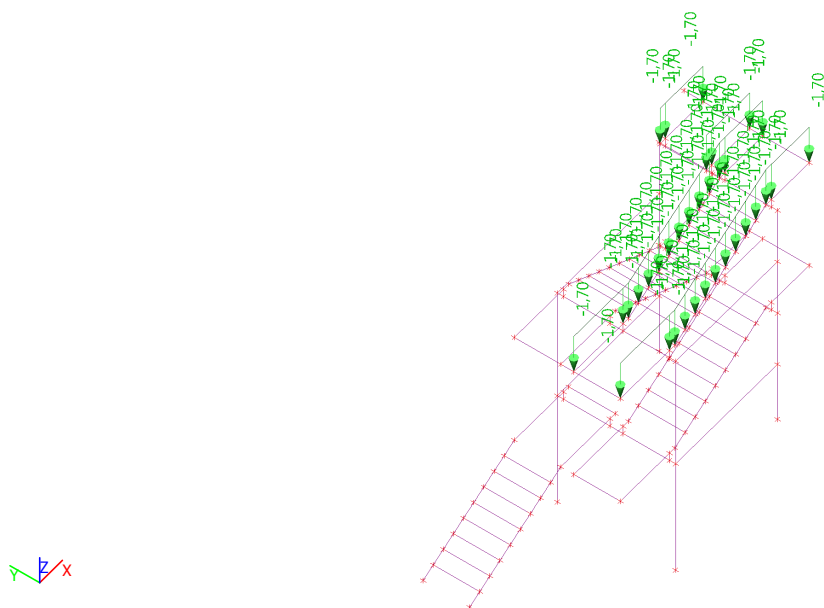
### 8.1.5. Zatěžovací stavy - ZS5

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení
ZS5	nahodilé užité - rameno 3	Proměnné	SZ2	Statické	Standard	Krátkodobé



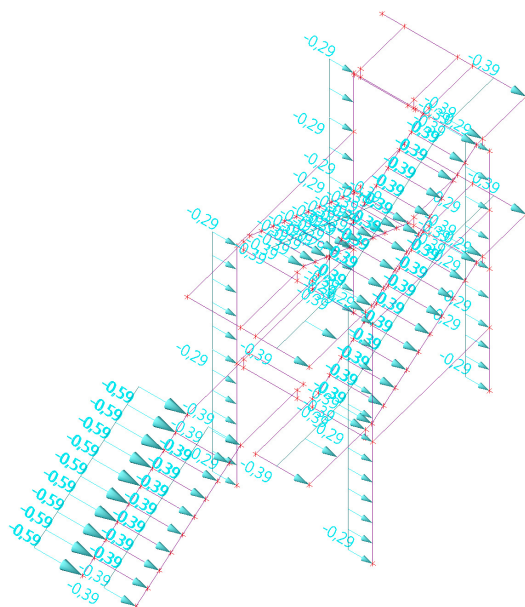
### 8.1.6. Zatěžovací stavy - ZS6

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení
ZS6	nahodilé užité - rameno 4	Proměnné	SZ2	Statické	Standard	Krátkodobé



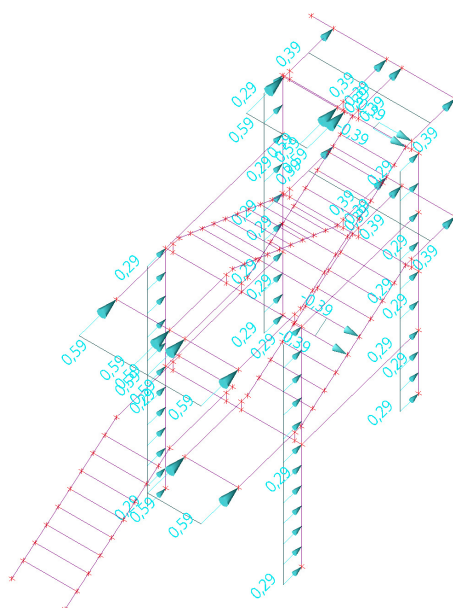
### 8.1.7. Zatěžovací stavy - ZS7

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec
ZS7	nahodilé klimatické - vír -X	Proměnné	SZ3	Statické	Statický vítr



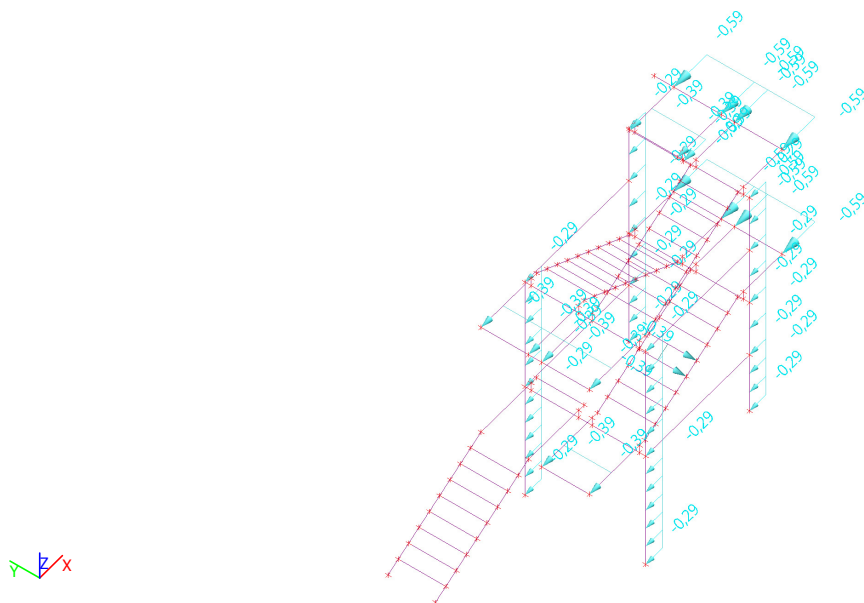
### 8.1.8. Zatěžovací stavy - ZS8

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec
ZS8	nahodilé klimatické - vír +Y	Proměnné	SZ3	Statické	Statický vítr



### 8.1.9. Zatěžovací stavy - ZS9

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec
ZS9	nahodilé klimatické - vír -Y	Proměnné	SZ3	Statické	Statický vítr



### 8.2. Skupiny výsledků

Jméno	Výpis
Všechny MSU	MSÚ-Sada B (auto) - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B MSP-Kvazi (auto) B - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B MSP-Kvazi (auto) C - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor C CO1 - Lineární - únosnost
Všechny MSP	MSP-Char (auto) - EN-MSP charakteristická MSP-Kvazi (auto) - EN-MSP kvazistálá
Vše MSÚ+MSP	MSÚ-Sada B (auto) - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B MSP-Kvazi (auto) B - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B MSP-Kvazi (auto) C - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor C CO1 - Lineární - únosnost MSP-Char (auto) - EN-MSP charakteristická MSP-Kvazi (auto) - EN-MSP kvazistálá
GEO	MSÚ-Sada B (auto) - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B MSP-Kvazi (auto) B - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B MSP-Kvazi (auto) C - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor C

## 9. Odezva konstrukce

### 9.1. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Lineární výpočet  
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
 Souřadný systém: Hlavní  
 Extrém 1D: Globální  
 Výběr: Vše  
 Filtr: Materiál = S 235

#### Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B550	0,000 / 0,145 m	HEA160	S 235	MSÚ-Sada B (auto)	0,32 -
------------	-----------------	--------	-------	-------------------	--------

Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto) / 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.05*ZS3 + 1.05*ZS4 + 1.05*ZS6 + 1.50*ZS8

Dílčí souč. spolehlivosti	
$\gamma_{M0}$ pro únosnost průřezu	1,00
$\gamma_{M1}$ pro stabilitní únosnost	1,00
$\gamma_{M2}$ 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	$N_{Ed}$	2,11	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	2,81	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	19,75	kN
Kroucení	$T_{Ed}$	-0,58	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	-6,96	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	-0,07	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]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	62	9	2,940e+04	3,015e+04	0,98	0,43	1,00	6,89	9,00	10,00	13,80	1
3	SO	62	9	2,896e+04	2,821e+04	0,97	0,44	1,00	6,89	9,00	10,00	13,93	1
4	I	104	6	2,107e+04	-2,216e+04	-1,05		0,49	17,33	73,05	84,21	130,43	1
5	SO	62	9	-3,048e+04	-3,123e+04								
7	SO	62	9	-3,004e+04	-2,929e+04								

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

Průřez je klasifikován třídou 1

#### Posudek na tah

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.3 a rovnice (6.5)

Průřezová plocha	A	3,8800e-03	m <sup>2</sup>
Plastická tahová únosnost	$N_{pl,Rd}$	911,80	kN
Mezní tahová únosnost	$N_{u,Rd}$	1005,70	kN
Tahová únosnost	$N_{t,Rd}$	911,80	kN
Jedn. posudek		0,00	-

## Projekt : Stavební úpravy 3. a 4.NP objektu Vrázova č.p. 842/6, k.ú. Cheb

### Posudek ohybového momentu pro $M_y$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	2,4500e-04	m <sup>3</sup>
Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	57,58	kNm
Jedn. posudek		0,12	-

### Posudek ohybového momentu pro $M_z$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	1,1750e-04	m <sup>3</sup>
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	27,61	kNm
Jedn. posudek		0,00	-

### Posudek smyku pro $V_y$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Součinitel smykové korekce	$\eta$	1,20	
Smyk. plocha	$A_v$	3,0060e-03	m <sup>2</sup>
Plastická smyková únosnost pro $V_y$	$V_{pl,y,Rd}$	407,85	kN
Jedn. posudek		0,01	-

### Posudek smyku pro $V_z$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Součinitel smykové korekce	$\eta$	1,20	
Smyk. plocha	$A_v$	1,3240e-03	m <sup>2</sup>
Plastická smyková únosnost pro $V_z$	$V_{pl,z,Rd}$	179,64	kN
Jedn. posudek		0,11	-

### Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Index vlákna	Vlákno	2	
Celkový krouticí moment	$T_{Ed}$	42,8	MPa
Pružná smyková únosnost	$T_{Rd}$	135,7	MPa
Jedn. posudek		0,32	-

### Kombinovaný posudek smyku a kroucení pro $V_y$ a $T_{t,Ed}$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 & 6.2.7 a rovnice (6.25), (6.26)

Plastická smyková únosnost pro $V_y$ a $T_{Ed}$	$V_{pl,T,y,Rd}$	352,67	kN
Jedn. posudek		0,01	-

### Kombinovaný posudek smyku a kroucení pro $V_z$ a $T_{t,Ed}$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 & 6.2.7 a rovnice (6.25), (6.26)

Plastická smyková únosnost pro $V_z$ a $T_{Ed}$	$V_{pl,T,z,Rd}$	155,33	kN
Jedn. posudek		0,13	-

### Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.41)

Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	57,58	kNm
Exponent ohybového poměru y	$\alpha$	2,00	
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	27,61	kNm
Exponent ohybového poměru z	$\beta$	1,00	

Posudek (6.41) = 0,01 + 0,00 = 0,02 -

**Poznámka:** Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

**Poznámka:** Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy y-y se zanedbává.

**Poznámka:** Protože osová síla splňuje podmínku (6.35) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy z-z se zanedbává.



**Projekt : Stavební úpravy 3. a 4.NP objektu Vrázova č.p. 842/6, k.ú. Cheb**

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]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	62	9	2,940e+04	3,015e+04	0,98	0,43	1,00	6,89	9,00	10,00	13,80	1
3	SO	62	9	2,896e+04	2,821e+04	0,97	0,44	1,00	6,89	9,00	10,00	13,93	1
4	I	104	6	2,107e+04	-2,216e+04	-1,05		0,49	17,33	73,05	84,21	130,43	1
5	SO	62	9	-3,048e+04	-3,123e+04								
7	SO	62	9	-3,004e+04	-2,929e+04								

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

Průřez je klasifikován třídou 1

**Poznámka:** Stabilitní klasifikace je založena na maximální klasifikaci průřezu podél dílce.

**Posudek klopení**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.3 a rovnice (6.54)

Parametry klopení			
Metoda pro křivku klopení		Alternativní případ	
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	2,4500e-04	m <sup>3</sup>
Pružný kritický moment	$M_{cr}$	222,40	kNm
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,LT}$	0,51	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	

**Poznámka:** Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Parametry $M_{cr}$			
Délka klopení	$l_{LT}$	2,800	m
Vliv pozice zatížení		bez vlivu	
Opravný součinitel	$k$	1,00	
Opravný součinitel	$k_w$	1,00	
Součinitel momentu na klopení	$C_1$	1,29	
Součinitel momentu na klopení	$C_2$	0,93	
Součinitel momentu na klopení	$C_3$	0,41	
Vzdálenost středu smyku	$d_z$	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení	$z_g$	0	mm
Konstanta monosymetrie	$\beta_y$	0	mm
Konstanta monosymetrie	$z_j$	0	mm

**Poznámka:** Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

**Posudek ztráty stability od smyku**

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

Parametry ztráty stability od smyku			
Délka pole vzpěru	$a$	0,145	m
Stojina		nevztužený	
Výška stojiny	$h_w$	134	mm
Tloušťka stojiny	$t$	6	mm
Materiálový součinitel	$\varepsilon$	1,00	
Součinitel smykové korekce	$\eta$	1,20	

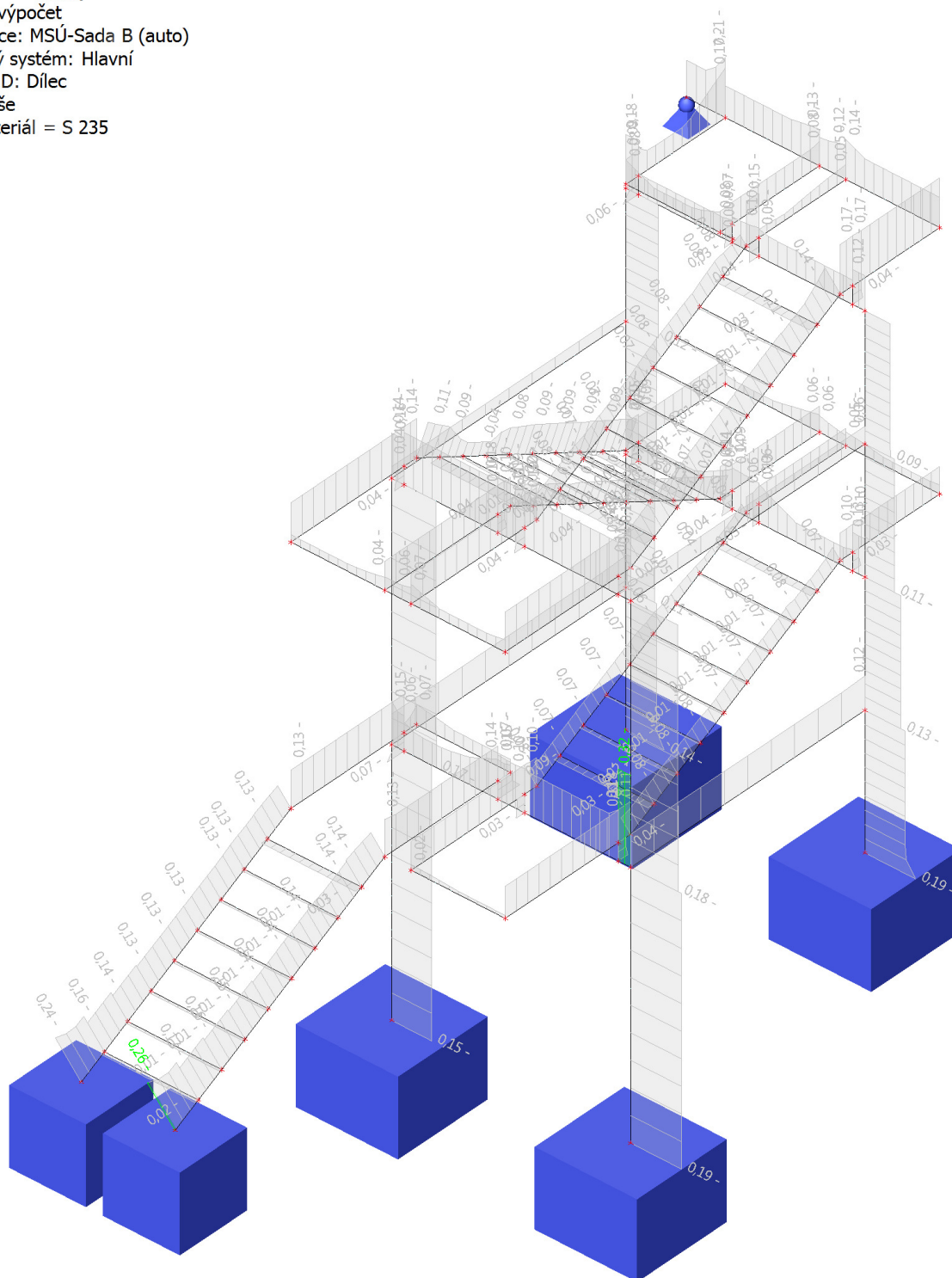
Ověření ztráty stability od smyku		
Štíhlost stojiny	$h_w/t$	22,33
Limit štíhlosti stojiny		60,00

**Poznámka:** Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

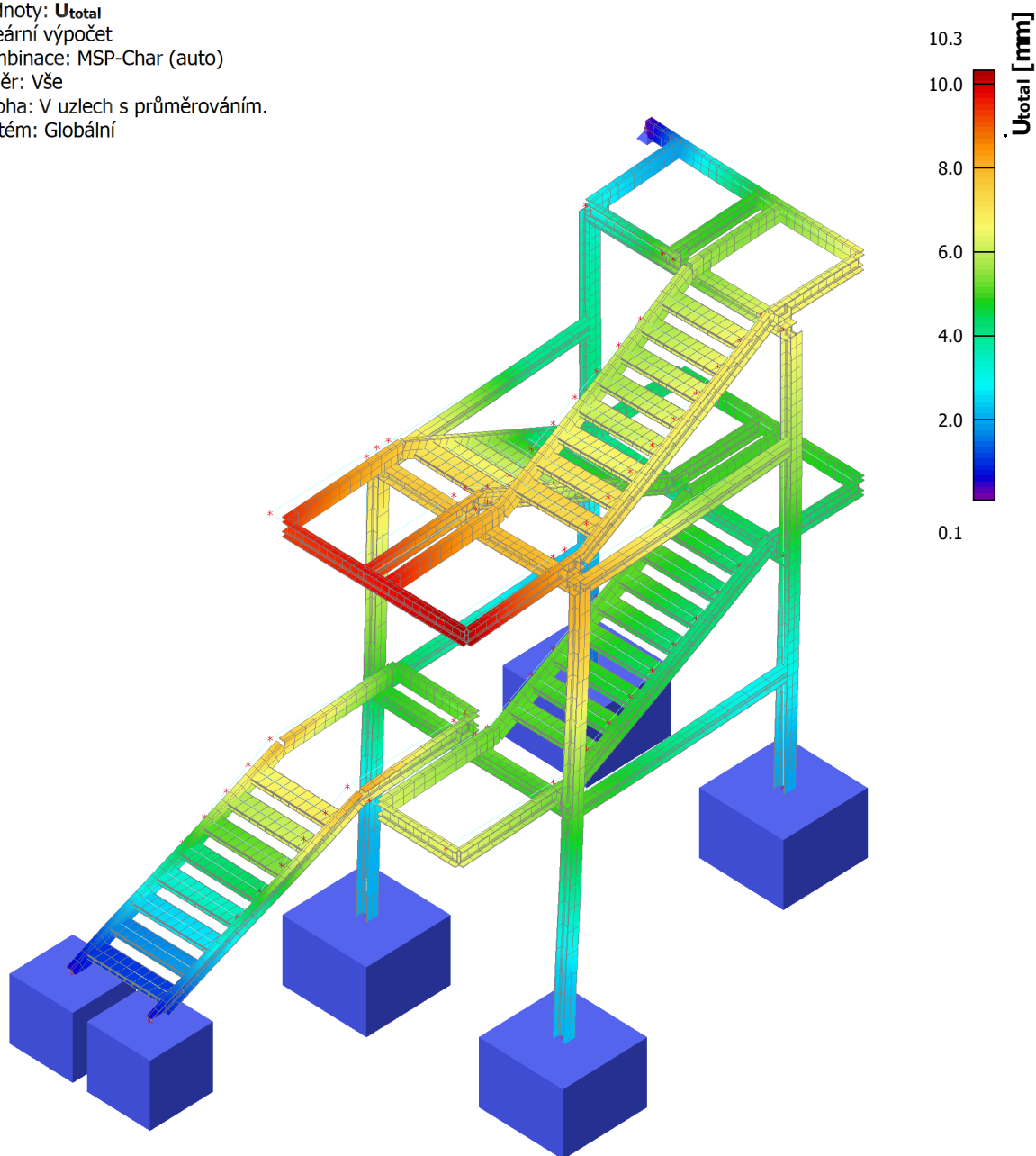
## 9.2. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Souhrnný posudek

Hodnoty: **UC<sub>celkový</sub>**  
Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Dílec  
Výběr: Vše  
Filtr: Materiál = S 235



### 9.3. 3D přemístění; $U_{total}$

Hodnoty:  $U_{total}$   
Lineární výpočet  
Kombinace: MSP-Char (auto)  
Výběr: Vše  
Poloha: V uzlech s průměrováním.  
Systém: Globální









### 10.3. 1D vnitřní síly; N

Hodnoty: N

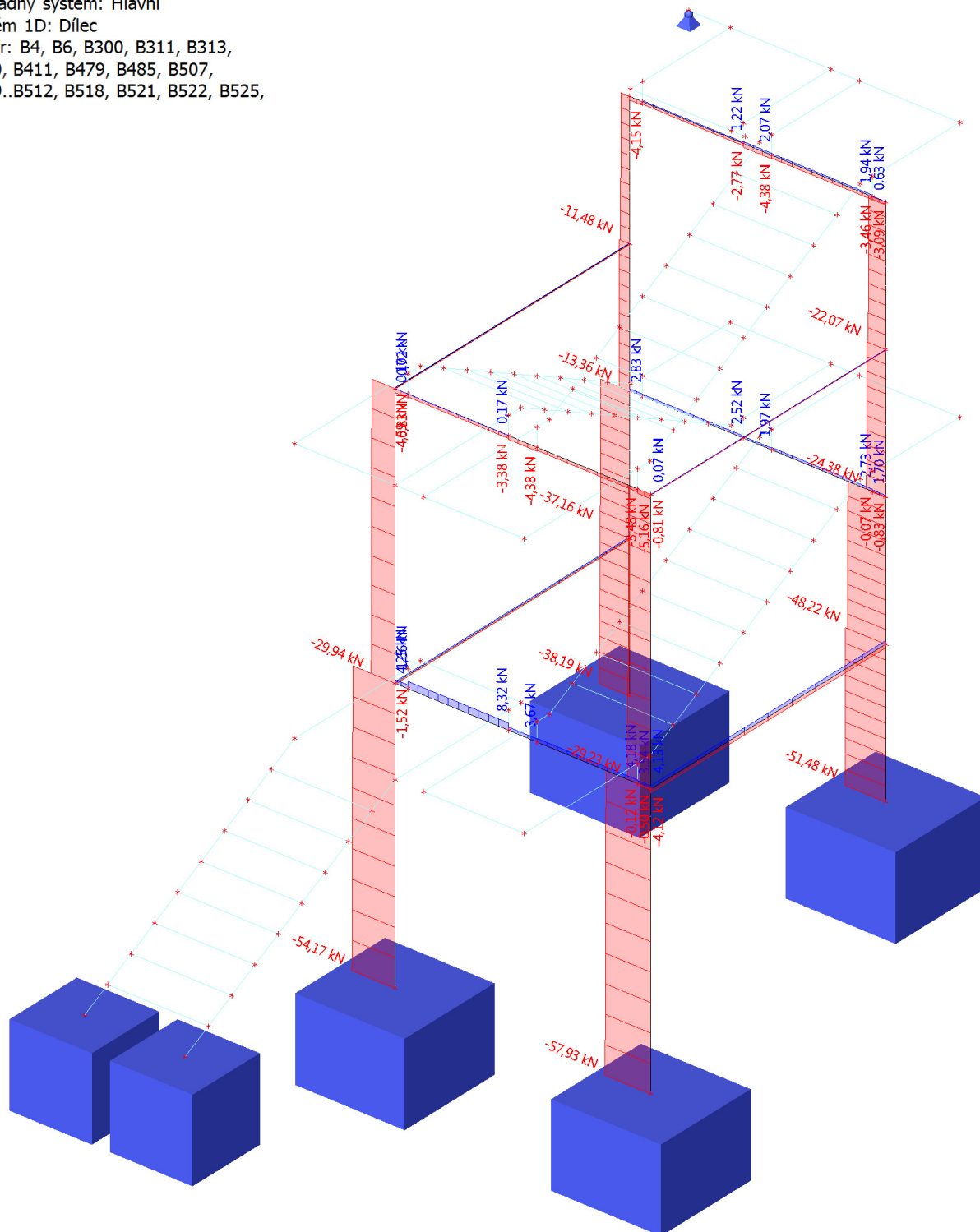
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

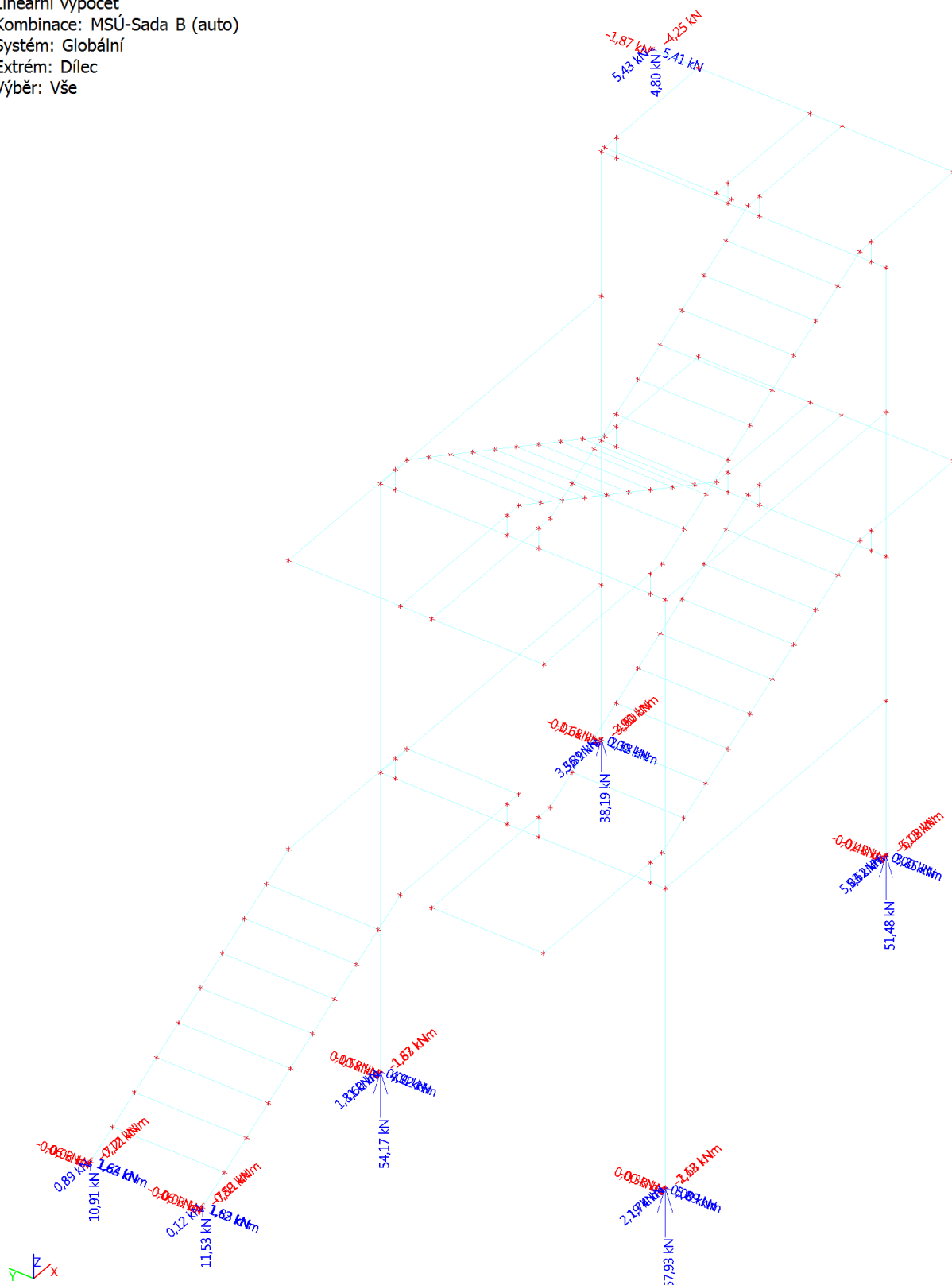
Výběr: B4, B6, B300, B311, B313,  
B410, B411, B479, B485, B507,  
B509..B512, B518, B521, B522, B525,  
...





## 10.4. Reakce; $R_x$ ; $R_y$ ; $R_z$ ; $M_y$ ; $M_z$

Hodnoty:  $R_z$ ,  $R_y$ ,  $R_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$   
Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Systém: Globální  
Extrém: Dílec  
Výběr: Vše



**Projekt : Stavební úpravy 3. a 4.NP objektu Vrázova č.p. 842/6, k.ú. Cheb**

## 10.5. 1D vnitřní síly

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: B4, B6, B300, B311, B313, B410, B411, B479, B485, B507, B509..B512, B518, B521, B522, B525, B545, B547..B556, B559..B561, B563..B566

Jméno	dx [m]	Stav	N [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
B548	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	<b>-57,93</b>	-3,87	4,99	-0,52
B6	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/2	<b>8,32</b>	-2,64	6,02	0,25
B525	0,145	MSÚ-Sada B (auto)/3	-4,17	<b>-27,92</b>	-7,75	0,54
B550	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/4	1,45	<b>28,10</b>	-12,21	-0,37
B550	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/5	0,46	25,27	<b>-13,63</b>	-0,63
B518	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/6	-3,37	-0,72	<b>11,01</b>	0,00
B479	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/7	-43,80	-1,08	1,48	<b>-5,15</b>
B479	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/8	-13,09	0,01	-0,80	<b>5,03</b>

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.50*ZS4 + 1.50*ZS5 + 0.90*ZS7 + 1.50*ZS6
MSÚ-Sada B (auto)/2	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.05*ZS3 + 1.05*ZS4 + 1.05*ZS5 + 1.50*ZS7 + 1.05*ZS6
MSÚ-Sada B (auto)/3	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS4 + 1.50*ZS5 + 1.50*ZS6 + 0.90*ZS9
MSÚ-Sada B (auto)/4	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.50*ZS4 + 1.50*ZS5 + 0.90*ZS7
MSÚ-Sada B (auto)/5	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.05*ZS3 + 1.05*ZS4 + 1.05*ZS5 + 1.50*ZS7
MSÚ-Sada B (auto)/6	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS5 + 1.50*ZS6 + 0.90*ZS8
MSÚ-Sada B (auto)/7	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.05*ZS4 + 1.05*ZS6 + 1.50*ZS8
MSÚ-Sada B (auto)/8	ZS1 + ZS2 + 1.05*ZS3 + 1.05*ZS5 + 1.50*ZS9

## Projekt : Stavební úpravy 3. a 4.NP objektu Vrázova č.p. 842/6, k.ú. Cheb

### 10.6. Reakce

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Systém: Globální

Extrém: Globální

Výběr: Vše

#### Uzlové reakce

Jméno	Stav	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
Sn43/N448	MSÚ-Sada B (auto)/1	<b>-6,08</b>	1,08	43,80	-5,15	0,00
Sn41/N517	MSÚ-Sada B (auto)/2	-4,20	<b>-1,87</b>	2,02	0,00	0,00
Sn44/N500	MSÚ-Sada B (auto)/3	-0,46	<b>5,89</b>	38,02	-0,83	0,00
Sn41/N517	MSÚ-Sada B (auto)/4	5,12	2,40	<b>2,01</b>	0,00	0,00
Sn44/N500	MSÚ-Sada B (auto)/5	-0,30	3,87	<b>57,93</b>	-0,52	0,00
Sn46/N431	MSÚ-Sada B (auto)/5	-0,47	1,10	11,32	<b>-7,91</b>	0,98
Sn43/N448	MSÚ-Sada B (auto)/6	<b>5,62</b>	-0,01	13,09	<b>5,03</b>	0,00
Sn26/N432	MSÚ-Sada B (auto)/7	0,05	-0,03	3,20	-2,36	<b>-0,06</b>
Sn46/N431	MSÚ-Sada B (auto)/8	-0,82	1,83	8,75	-6,28	<b>1,62</b>

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.05*ZS4 + 1.05*ZS6 + 1.50*ZS8
MSÚ-Sada B (auto)/2	ZS1 + ZS2 + 1.05*ZS5 + 1.50*ZS8
MSÚ-Sada B (auto)/3	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.05*ZS3 + 1.05*ZS4 + 1.50*ZS7
MSÚ-Sada B (auto)/4	ZS1 + ZS2 + 1.05*ZS3 + 1.50*ZS9
MSÚ-Sada B (auto)/5	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.50*ZS4 + 1.50*ZS5 + 0.90*ZS7 + 1.50*ZS6
MSÚ-Sada B (auto)/6	ZS1 + ZS2 + 1.05*ZS3 + 1.05*ZS5 + 1.50*ZS9
MSÚ-Sada B (auto)/7	ZS1 + ZS2 + 1.05*ZS5 + 1.50*ZS9
MSÚ-Sada B (auto)/8	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.05*ZS3 + 1.05*ZS4 + 1.50*ZS7 + 1.05*ZS6

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Systém: Globální

Extrém: Dílec

Výběr: Sn41

#### Uzlové reakce

Jméno	Stav	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]
Sn41/N517	MSÚ-Sada B (auto)/1	<b>-4,25</b>	-1,79	2,01
Sn41/N517	MSÚ-Sada B (auto)/2	<b>5,43</b>	2,67	4,05
Sn41/N517	MSÚ-Sada B (auto)/3	-4,20	<b>-1,87</b>	2,02
Sn41/N517	MSÚ-Sada B (auto)/4	3,21	<b>5,41</b>	4,05
Sn41/N517	MSÚ-Sada B (auto)/5	5,12	2,40	<b>2,01</b>
Sn41/N517	MSÚ-Sada B (auto)/6	-2,00	-0,62	<b>4,80</b>

**Projekt : Stavební úpravy 3. a 4.NP objektu Vrázova č.p. 842/6, k.ú. Cheb**

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	ZS1 + ZS2 + 1.50*ZS8
MSÚ-Sada B (auto)/2	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.05*ZS3 + 1.05*ZS4 + 1.05*ZS5 + 1.05*ZS6 + 1.50*ZS9
MSÚ-Sada B (auto)/3	ZS1 + ZS2 + 1.05*ZS5 + 1.50*ZS8
MSÚ-Sada B (auto)/4	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.05*ZS3 + 1.05*ZS4 + 1.50*ZS7 + 1.05*ZS6
MSÚ-Sada B (auto)/5	ZS1 + ZS2 + 1.05*ZS3 + 1.50*ZS9
MSÚ-Sada B (auto)/6	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS4 + 1.50*ZS5 + 1.50*ZS6 + 0.90*ZS8

## 10.7. Přípoj stojka x příčel

**IDEA StatiCa®**

Calculate yesterday's estimates

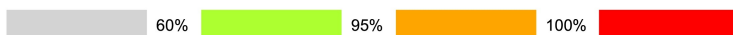
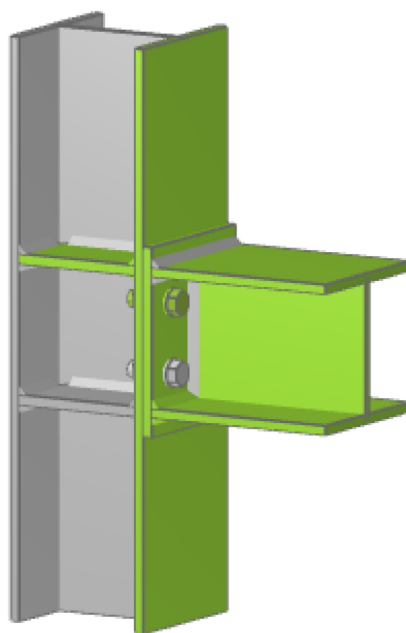
Ocel	S 235
------	-------

### Nosníky a sloupy

Sloup	HEA160
Nosník	HEA160

### Síly

Stav	Prvek	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	My [kN m]	Mz [kN m]
1	B	1.43	0	-26.32	14.17	-0.51



### Výsledek

Analysis	100.0%	✓
Plates thickness 10 mm	0.4 < 5.0%	✓
Bolts M 20 8.8	80.5 < 100%	✓
Welds fillet, 6 mm thick	86.8 < 100%	✓

## 10.8. Přípoj stojka x základ

**IDEA StatiCa®**

Calculate yesterday's estimates

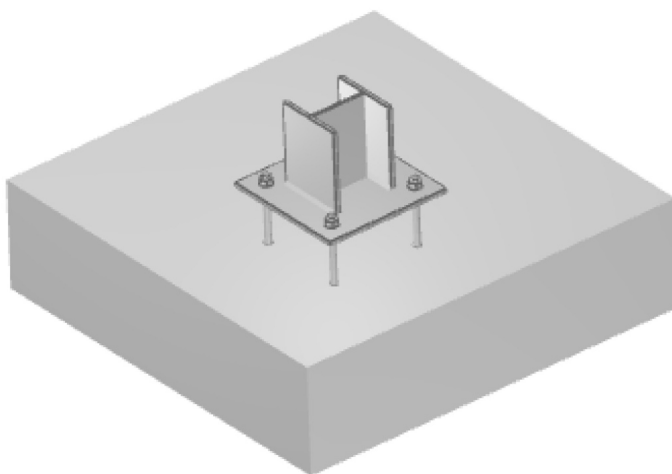
Ocel	S 235
Betonový blok	C20/25

### Nosníky a sloupy

Sloup	HEA240
-------	--------

### Síly

Stav	Prvek	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	My [kN m]	Mz [kN m]
1	C	-11.6	0.1	1	7.89	1



### Výsledek

Analysis	100.0%	✓
Plates thickness 12 mm	0.0 < 5.0%	✓
Anchors M 24 8.8, depth of the hole 200 mm	35.5 < 100%	✓
Welds fillet, 8 mm thick	28.1 < 100%	✓
Concrete block	14.1 < 100%	✓
Shear	8.1 < 100%	✓



## 11. Posudek základové patky PF1 a PF2 dle EC-EN 1997

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Základová patka = PF1

### Posudek základové patky EC-EN 1997

Jméno	x [m]	y [m]	z [m]	Stav	UC <sub>Celkový</sub> [-]	UC <sub>Uložení</sub> [-]	UC <sub>Sesunutí</sub> [-]	UC <sub>Excentricita</sub> [-]	UC <sub>Nadzvednutí</sub> [-]
Sn41/N517	4,138	1,710	5,747	MSP-Kvazi (auto) C/1	<b>0,61</b>	0,22	0,61	0,12	-

Jméno	Klíč kombinace
MSP-Kvazi (auto) C/1	ZS1 + ZS2 + 0.91*ZS3 + 0.91*ZS4 + 1.30*ZS7

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Základová patka = PF2

### Posudek základové patky EC-EN 1997

Jméno	x [m]	y [m]	z [m]	Stav	UC <sub>Celkový</sub> [-]	UC <sub>Uložení</sub> [-]	UC <sub>Sesunutí</sub> [-]	UC <sub>Excentricita</sub> [-]	UC <sub>Nadzvednutí</sub> [-]
Sn46/N431	-4,488	0,155	-0,049	MSÚ-Sada B (auto)/1	<b>0,90</b>	0,71	0,13	0,90	-

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	ZS1 + ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.50*ZS4 + 1.50*ZS5 + 0.90*ZS7 + 1.50*ZS6

## 12. Kotvení podesty na zdivo stávajícího objektu



Hilti PROFIS Engineering 3.0.80

www.hilti.cz

Společnost:	Ing. Vlastimil Čegan	Strana:	1
Adresa:		Projektant:	
Telefon I fax:		E-mail:	
Návrh:	Zdivo - 24. srp 2022 (1)	Datum:	27.09.2022
Dílčí projekt / pozice č.:			

Komentář projektanta:

### 1 Vstupní data

Typ a velikost kotvy:

HIT-HY 270 + HAS-U 8.8 M16

Číslo artiklu:

2237090 HAS-U 8.8 M16x260 (vložit) / 2092828  
 HIT-HY 270 (chemická hmota)

Efektivní kotvení hloubka:

$h_{ef,act} = 200,0 \text{ mm}$

Materiál:

8.8

Certifikát č.:

ETA-19/0160

Vydaný I Platný:

30.08.2019 | -

Posouzení:

Návrhová metoda EOTA TR054

Distanční montáž:

$e_b = 0,0 \text{ mm}$  (bez distanční montáže);  $t = 15,0 \text{ mm}$

Kotevní deska<sup>R</sup>:

$l_x \times l_y \times t = 300,0 \text{ mm} \times 300,0 \text{ mm} \times 15,0 \text{ mm}$ ; (Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána)

Profil:

U profil, U 200; (V x Š x T x T) =  $200,0 \text{ mm} \times 75,0 \text{ mm} \times 8,5 \text{ mm} \times 11,5 \text{ mm}$

Základní materiál:

Uspořádání cihel: Angličtina; Cihla: Mz, NF, f=20 (plná cihla), Keramická, L x W x H:  $240,0 \text{ mm} \times 115,0 \text{ mm} \times 72,0 \text{ mm}$ ;

$f_{b,v} = 20,00 \text{ N/mm}^2$ ;  $E_{wall} = 4\,478,00 \text{ N/mm}^2$

Montáž / použití:

Chemická hmota: M10 - M20; Svislé spáry vyplněny: ANO; svislá:  $10,0 \text{ mm}$ ; vodorovná:  $10,0 \text{ mm}$

montážní podmínky: suché; Provozní podmínky: suché;

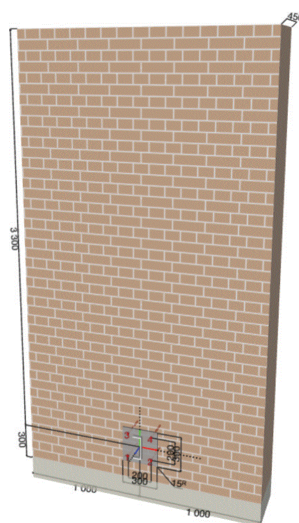
Čištění: stlačený vzduch

teplota krátkodobá/dlouhodobá:  $40/24 \text{ }^\circ\text{C}$



<sup>R</sup> - Výpočet kotvy je proveden na základě předpokladu tuhé kotevní desky.

Geometrie [mm]



Je nutné zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků.  
 PROFIS Engineering (c) 2003-2022 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrovaná značka společnosti Hilti AG, Schaan





Hilti PROFIS Engineering 3.0.80

www.hilti.cz

Společnost: Ing. Vlastimil Čegan  
 Adresa:  
 Telefon / fax:  
 Návrh: Zdivo - 24. srp 2022 (1)  
 Dílčí projekt / pozice č.:

Strana: 3  
 Projektant:  
 E-mail:  
 Datum: 27.09.2022

## 2 Zatěžovací stav/Výsledné síly na kotvu

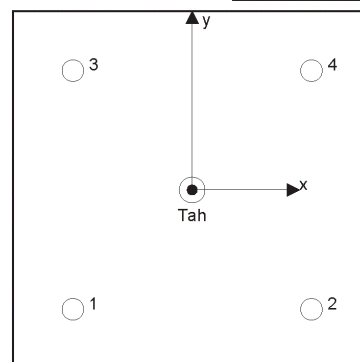
Kontrolovaný zatěžovací stav: 1 Kombinace 2 (SCIA ENGINEER)

### Reakce kotvy [kN]

Tahová síla: (+ Tah, - Tlak)

Kotva	Tahová síla	Smyková síla	Smyková síla x	Smyková síla y
1	1,357	1,213	0,667	-1,012
2	1,357	1,213	0,667	-1,012
3	1,357	1,213	0,667	-1,012
4	1,357	1,213	0,667	-1,012

max. tlakové namáhání: - [%]  
 max. tlakové napětí: - [N/mm<sup>2</sup>]  
 výsledná tahová síla v (x/y)=(0,0/0,0): 5,430 [kN]  
 výsledná tlaková síla v (x/y)=(0,0/0,0): 0,000 [kN]



Kotevní síly jsou vypočítány na základě předpokladu tuhé kotevní desky.

## 3 Tahové zatížení (EOTA TR054, Section 4.2.1)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití $\beta_N$ [%]	Stav
Porušení oceli*	1,357	83,733	2	OK
Porušení vytažením*	1,357	2,400	57	OK
Vylomení cihly**	5,430	6,480	84	OK
Vytažení jedné cihly**	5,430	255,094	3	OK

\* nejnejpříznivější kotva \*\* skupina kotev (kotvy v tahu)

### 3.1 Porušení oceli

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]	A-ID
125,600	1,500	83,733	1,357	4

### 3.2 Porušení vytažením

$N_{Rk,p}$ [kN]	$\alpha_1$	$\gamma_{M,m}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]	A-ID
6,000	1,000	2,500	2,400	1,357	4

# Projekt : Stavební úpravy 3. a 4.NP objektu Vrázova č.p. 842/6, k.ú. Cheb



Hilti PROFIS Engineering 3.0.80

www.hilti.cz

Společnost:	Ing. Vlastimil Čegan	Strana:	4
Adresa:		Projektant:	
Telefon I fax:		E-mail:	
Návrh:	Zdivo - 24. srp 2022 (1)	Datum:	27.09.2022
Dílčí projekt / pozice č.:			

## 3.3 Vylomení cihly

$s_{\parallel}$ [mm]	$c_{\parallel}$ [mm]	$s_{ETA,\parallel}$ [mm]	$c_{ETA,\parallel}$ [mm]	$\alpha_{g,N,\parallel}$	$e_{c,N,\parallel}$ [mm]	$\psi_{g,N,\parallel}$
200,0	900,0	115,0	150,0	1,350	0,0	1,000
$s_{\perp}$ [mm]	$c_{\perp}$ [mm]	$s_{ETA,\perp}$ [mm]	$c_{ETA,\perp}$ [mm]	$\alpha_{g,N,\perp}$	$e_{c,N,\perp}$ [mm]	$\psi_{g,N,\perp}$
200,0	900,0	150,0	150,0	2,000	0,0	1,000
$N_{Rk,b,ETA}$ [kN]	$N_{Rk,b}$ [kN]	$c_j$ [mm]	$c_{j,min,ETA}$ [mm]	$\alpha_j$		
6,000	16,200	100,0	50,0	1,000		
$\gamma_{M,m}$	$N_{Rd,b}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]				
2,500	6,480	5,430				

## 3.4 Vytažení jedné cihly

$A_{act}^H$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{act}^V$ [mm <sup>2</sup> ]	$f_{vko}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_d$ [N/mm <sup>2</sup> ]
151 225	67 680	0,30	10,00
$N_{Rk,pb}$ [kN]	$\gamma_{M,m}$	$N_{Rd,pb}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]
637,736	2,500	255,094	5,430

## 4 Smykové zatížení (EOTA TR054, Section 4.2.2)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití $\beta_v$ [%]	Stav
Porušení oceli (bez distanční montáže)*	1,213	50,240	3	OK
Porušení oceli (s distanční montáží)*	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Lokální selhání cihly*	-	-	35	OK
Porušení okraje cihly ve směru x+**	-	-	22	OK
Vytlačování jedné cihly ve směru x+**	2,670	510,658	1	OK

\* nejnepříznivější kotva \*\* skupina kotev (rovnocenné kotvy)

### 4.1 Porušení oceli (bez distanční montáže)

$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Ed}$ [kN]	A-ID
62,800	1,250	50,240	1,213	4

**Projekt : Stavební úpravy 3. a 4.NP objektu Vrázova č.p. 842/6, k.ú. Cheb**


Hilti PROFIS Engineering 3.0.80

www.hilti.cz

Společnost:	Ing. Vlastimil Čegan	Strana:	5
Adresa:		Projektant:	
Telefon / fax:		E-mail:	
Návrh:	Zdivo - 24. srp 2022 (1)	Datum:	27.09.2022
Dílčí projekt / pozice č.:			

**4.2 Lokální selhání cihly**

A1-ID	A2-ID	s [mm]	c [mm]			
2	4	200,0	900,0			
$s_{ETA,  }$ [mm]	$c_{ETA,  }$ [mm]	$V_{Rk,b,ETA,  }$ [kN]	$\alpha_{g,V,  }$	$e_{c,V,  }$ [mm]	$\psi_{g,V,  }$	$\alpha_{j,  }$
150,0	300,0	12,000	2,000	0,0	1,000	1,000
$s_{ETA,\perp}$ [mm]	$c_{ETA,\perp}$ [mm]	$V_{Rk,b,ETA,\perp}$ [kN]	$\alpha_{g,V,\perp}$	$e_{c,V,\perp}$ [mm]	$\psi_{g,V,\perp}$	$\alpha_{j,\perp}$
75,0	300,0	12,000	1,000	0,0	1,000	1,000
$\gamma_{M,m}$						
2,500						
$V_{Rk,b,  }$ [kN]	$V_{Rd,b,  }$ [kN]	$V_{Ed,  }$ [kN]	$\beta_{  }$			
24,000	9,600	2,025	0,211			
$V_{Rk,b,\perp}$ [kN]	$V_{Rd,b,\perp}$ [kN]	$V_{Ed,\perp}$ [kN]	$\beta_{\perp}$			
12,000	4,800	1,335	0,278			
$\beta_{j,\perp}$						
0,349						

**4.3 Porušení okraje cihly ve směru x+**

A1-ID	A2-ID	s [mm]	c [mm]			
2	4	200,0	900,0			
$s_{ETA,  }$ [mm]	$c_{ETA,  }$ [mm]	$V_{Rk,c,ETA,  }$ [kN]	$\alpha_{g,V,  }$	$\alpha_{j,  }$		
150,0	300,0	12,000	2,000	1,000		
$s_{ETA,\perp}$ [mm]	$c_{ETA,\perp}$ [mm]	$\alpha_{g,V,\perp}$	$\alpha_{j,\perp}$	$e_{c,V,\perp}$ [mm]	$\psi_{g,V,\perp}$	
75,0	300,0	1,000	1,000	0,0	1,000	
k	$d_{nom}$ [mm]	$h_{ef}$ [mm]	$f_{b,v}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\gamma_{M,m}$		
0,250	16,0	200,0	20,00	2,500		
$V_{Rk,c,  }$ [kN]	$V_{Rd,c,  }$ [kN]	$V_{Ed,  }$ [kN]	$\beta_{  }$			
24,000	9,600	2,025	0,211			
$V_{Rk,c,\perp}$ [kN]	$V_{Rd,c,\perp}$ [kN]	$V_{Ed,\perp}$ [kN]	$\beta_{\perp}$			
200,106	80,043	2,670	0,033			
$\beta_{j,\perp}$						
0,214						

**4.4 Vytlačování jedné cihly ve směru x+**

$A_{act}^H$ [mm <sup>2</sup> ]	$f_{vk0}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_d$ [N/mm <sup>2</sup> ]	
307 625	0,30	10,00	
$V_{Rk,pb}$ [kN]	$\gamma_{M,m}$	$V_{Rd,pb}$ [kN]	$V_{Ed}$ [kN]
1 276,644	2,500	510,658	2,670

Je nutné zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků.  
PROFIS Engineering (c) 2003-2022 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrovaná značka společnosti Hilti AG, Schaan



Hilti PROFIS Engineering 3.0.80

www.hilti.cz

Společnost:	Ing. Vlastimil Čegan	Strana:	6
Adresa:		Projektant:	
Telefon I fax:		E-mail:	
Návrh:	Zdivo - 24. srp 2022 (1)	Datum:	27. 09. 2022
Dílčí projekt / pozice č.:			

## 5 Kombinace zatížení tah/smyk (EOTA TR054, Section 4.2.3)

$\beta_N$	$\beta_V$	$\alpha$	Využití $\beta_{N,V}$ [%]	Stav
0,838	0,349	1,000	99	OK

$$(\beta_N + \beta_V) / 1.2 \leq 1$$

## 6 Upozornění

- S přerozdělením zatížení na jednotlivé kotvy vlivem elastických deformací kotevní desky se neuvažuje. Předpokládá se natolik tuhá kotevní deska, u které při zatěžování nedochází k deformacím! Musí být zkontrolováno, zda jsou vstupní data a výsledky v souladu s aktuálními podmínkami a zda jsou věrohodné!
- Uvažuje se pouze s místním přenosem zatížení z kotvy (kotev) do stěny, další přenos zatížení stěnou není PROFISem kontrolován!
- Předpokládá se, že je stěna dokonale svisle zarovnána - kontrola nutná(!): Při nedodržení může dojít k výrazně odlišnému rozložení sil a vyššímu zatížení tahem, než je v PROFISU spočítáno. Ve zděné stěně nesmí být žádná poškození (jak viditelná tak neviditelná)! Při instalaci se musí dodržet umístění kotev uvažované v návrhu kotvení, buď vzhledem k pozicím cihel, nebo vzhledem k spárám.
- Vliv spár na rozložení tlakového napětí na kotevní desce/cihlách nebyl vzat v úvahu.
- Pokud při vrtání po celé hloubce kotevního otvoru není cítit žádný významný odpor (např. u nevyplněných spár), by neměla být kotva v tomto místě osazena, nebo by měla být tato oblast posouzena a posílena. Hilti doporučuje provádět kotvení do zdiva vždy se síťovými pouzdry. Bez síťového pouzdra mohou být kotvy instalovány pouze do plných cihel, je-li zaručeno, že se ve zdivu nevyskytuje žádný otvor či dutina.
- Příslušenství a poznámky k instalaci uvedené v této zprávě jsou určeny pouze pro informování uživatele. V každém případě, návody k použití, které jsou součástí výrobku, musí být dodrženy, aby byla zajištěna správná instalace.
- The compliance with current standards (e.g. EOTA TR054, EOTA TR053) is the responsibility of the user.
- Youngův modul stěny {E\_Wall\_{wall}} (bez omítky!) se stanoví v souladu s EN 1996-1-1: 2012
- Vrtací metoda (vrtání s přiklepem, vrtání bez přiklepu), musí být v souladu se schválením!
- Zdivo musí být postaven správným způsobem v souladu se současnými znalostmi!
- Please note that, for ETA approved masonry units, the resistance and parameters are only valid for that particular brick (hollow/solid) or for bricks of the same base material with larger size and larger compressive strength (solid), according to EOTA TR054.
- Následuj doporučení z British Standard směrníc, upevnění v 3 řadách vrchních cihel není vhodné - v těchto případech Hilti doporučuje posouzení odolnosti prostřednictvím testů na stavbě. V každém případě software neověřuje poruchy okraje cihly a vytlačení směrem k horní hraně ani stabilitu celé stěny z plných cihel.

**Upevnění je bezpečné!**

## Projekt : Stavební úpravy 3. a 4.NP objektu Vrázova č.p. 842/6, k.ú. Cheb



Hilti PROFIS Engineering 3.0.80

www.hilti.cz

Společnost:	Ing. Vlastimil Čegan	Strana:	7
Adresa:		Projektant:	
Telefon / fax:		E-mail:	
Návrh:	Zdivo - 24. srp 2022 (1)	Datum:	27.09.2022
Dílčí projekt / pozice č.:			

### 7 Montážní pokyny

Kotevní deska, ocel: S 235; E = 210 000,00 N/mm<sup>2</sup>;  $f_{yk} = 235,00$  N/mm<sup>2</sup>  
 Profil: U profil, U 200; (V x Š x T x T) = 200,0 mm x 75,0 mm x 8,5 mm x 11,5 mm

Průměr otvoru v kotevní desce:  $d_f = 18,0$  mm

Tloušťka kotevní desky (vstup): 15,0 mm

Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána

Metoda vrtání: Vrtáno přiklepem

Čištění: stlačený vzduch

Možnost kotvení: Upevnění v předstihu

Typ a velikost kotvy: HIT-HY 270 + HAS-U 8.8 M16

Číslo artiklu: 2237090 HAS-U 8.8 M16x260 (vložit) / 2092828 HIT-HY 270 (chemická hmota)

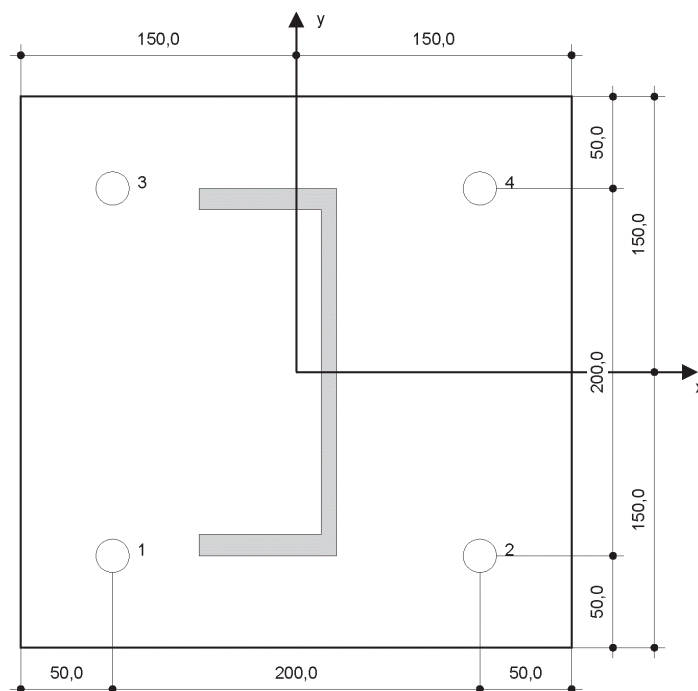
Maximální utahovací moment: 10 Nm

Průměr otvoru v základním materiálu: 18,0 mm

Hloubka kotevního otvoru v základním materiálu: 200,0 mm

Minimální tloušťka základního materiálu: 236,0 mm

Hilti HAS-U závitová tyč s HIT-HY 270 lepicí hmota s 200 mm kotevní hloubka  $h_{ef}$ , M16, Galvanicky pozinkováno, Vrtání přiklepem montáž dle ETA-19/0160



Souřadnice kotev [mm]

Kotva	x	y	c <sub>-x</sub>	c <sub>+x</sub>	c <sub>-y</sub>	c <sub>+y</sub>
1	-100,0	-100,0	900,0	1 100,0	200,0	3 400,0
2	100,0	-100,0	1 100,0	900,0	200,0	3 400,0
3	-100,0	100,0	900,0	1 100,0	400,0	3 200,0
4	100,0	100,0	1 100,0	900,0	400,0	3 200,0

Je nutné zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků.  
 PROFIS Engineering (c) 2003-2022 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrovaná značka společnosti Hilti AG, Schaan





Hilti PROFIS Engineering 3.0.80

www.hilti.cz

Společnost:	Ing. Vlastimil Čegan	Strana:	8
Adresa:		Projektant:	
Telefon I fax:		E-mail:	
Návrh:	Zdivo - 24. srp 2022 (1)	Datum:	27.09.2022
Dílčí projekt / pozice č.:			

## 8 Poznámky, požadavky na vaší kooperaci

- Veškeré informace a data obsažená v Softwaru se týkají výhradně použití výrobků Hilti a vycházejí ze zásad, předpisů a bezpečnostních nařízení v souladu s technickými směrnici a provozními, montážními a instalačními pokyny společnosti Hilti, jimiž se uživatel musí striktně řídit. Veškerá čísla obsažená v Softwaru představují průměrné hodnoty, a proto je před použitím příslušného výrobku Hilti nutno provést testy pro jeho konkrétní použití. Výsledky výpočtů provedených pomocí Softwaru vycházejí především z vami zadaných dat. Nesete proto výhradní odpovědnost za bezchybnost, úplnost a relevantnost zadávaných dat. Mimoto nesete výhradní odpovědnost za kontrolu výsledků vzešlých z výpočtů a za to, že si tyto výsledky před jejich použitím pro konkrétní zařízení necháte ověřit a schválit od odborníka, zejména co se týče souladu s příslušnými normami a povoleními. Software slouží pouze jako pomůcka pro interpretaci norem a povolení bez jakékoli záruky ohledně bezchybnosti, přesnosti a relevantnosti výsledků nebo vhodnosti pro konkrétní použití.
- Abyste předešli škodám, které by Software mohl způsobit, nebo omezili jejich rozsah, musíte přijmout veškerá nutná a přiměřená opatření. Obzvláště je třeba pravidelně zálohovat programy a data a v případě potřeby provádět aktualizace Softwaru, které společnost Hilti pravidelně nabízí. Nepoužíváte-li funkci AutoUpdate, která je součástí Softwaru, je nutné zajistit aktuálnost vami používané verze Softwaru ručními aktualizacemi prostřednictvím internetových stránek společnosti Hilti. Společnost Hilti nenese žádnou zodpovědnost za důsledky vzešlé z vami zaviněného porušení povinností, jako je například nutnost obnovy ztracených či poškozených dat nebo programů.

### 13. Kontaktní napětí na základové spáře

#### 2D kontaktní napětí

Hodnoty:  $\sigma_z$

Lineární výpočet

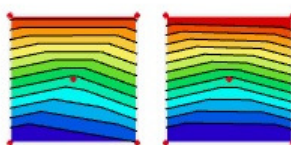
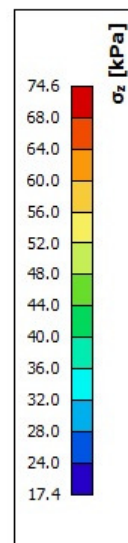
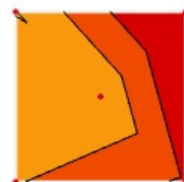
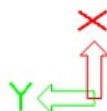
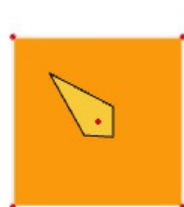
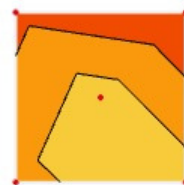
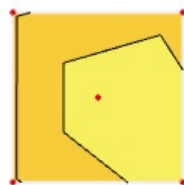
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Dilec

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním.

Systém: LSS prvku sítě



## 14. Závěr

Statickým výpočtem bylo v souladu s platnými normami ČSN EN prokázáno (viz výše), že navržená nosná ocelová konstrukce venkovního schodiště bezpečně vyhoví posouzení z hlediska jak MSÚ (1.MS – mezní stav únosnosti), tak z hlediska MSP (2.MS – mezní stav použitelnosti). Ochrana ocelové konstrukce schodiště se předpokládá žárovým zinkováním odpovídajícím třídě korozní agresivity C3 dle ČSN ISO 12944-2 (tloušťka zinkového povlaku minimálně 50  $\mu\text{m}$ ).

