



EP Rožnov, a.s.

Boženy Němcové 1720, 756 61 Rožnov pod Radhoštěm

tel.: +420 571 664 111 e-mail: ep@eproznov.cz www.eproznov.cz

ZAKÁZKA

Úpravy pavilonu C03 v Univerzitním kampusu Bohunice

INVESTOR

Masarykova univerzita

MÍSTO STAVBY

Brno

OBJEKT

D.1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu
D.1.2 Operační program Jan Ámos Komenský (OP JAK)

ZPRACOVAL

Ing. Rudolf Kňourek

Č. ZAKÁZKY

K23051016

KONTROLOVAL

Ing. Paris Chalivopulos

DATUM

12/2023

SCHVÁLIL - HIP

Ing. Ladislav Drozd

STUPEŇ

DVD

OZNAČENÍ

23051C6-01

FORMÁT

51A4

REVIZE/DATUM

POPIS

VYPRACOVAL

PRŮVODNÍ ZPRÁVA A STATICKÝ VÝPOČET

Masarykova univerzita v Brně Úpravy pavilonu C03 v Univerzitním kampusu Bohunice	23051C6-01	
	Počet stran / No of pages 52	Strana/Page 1

Obsah

1.	ÚVOD	2
2.	PODKLADY	2
3.	ZATÍŽENÍ.....	2
4.	POPIS A VÝPOČTY K JEDNOTLIVÝM ÚPRAVÁM.....	7
4.1	Nová ocelová výměna ve stopě nad 1.PP	7
4.2	Nové ocelové konstrukce na střeše pro VZT a chladicí jednotky.....	18
4.3	Další úpravy ve stropech.....	48
5.	POŽÁRNÍ ODOLNOST	51
6.	MECHANICKÁ ODOLNOST A STABILITA	51
7.	POŽADAVKY NA POHLEDOVOU KVALITU ŽELEZOBETONOVÝCH KONSTRUKCÍ A ZAKRÝVANÝCH KONSTRUKCÍ.....	51
8.	POŽADAVKY NA PROVEDENÍ PRŮZKUMŮ	51
9.	POUŽITÉ KONSTRUKČNÍ MATERIÁLY.....	52

Masarykova univerzita v Brně Úpravy pavilonu C03 v Univerzitním kampusu Bohunice	23051C6-01	
	Počet stran / No of pages 52	Strana/Page 2

1. ÚVOD

Tento projekt řeší stavební úpravy ve stávající objektu bloku A3 Univerzitního kampusu Masarykovi univerzity v Brně - ILBIT.

Obsahem této části projektu je návrh ocelové výměny pro vyříznutí otvoru ve stopě nad 1.PP, ocelové konstrukce pro nové VZT a chladicí jednotky na střeše objektu, vyříznutí nových otvorů ve stávajících stropních konstrukcích ve vyšších patrech a provedení nové konstrukce pro výtah včetně úprav ve stávajících konstrukcích.

2. PODKLADY

Normy a zatížení: - konstrukce jsou navrženy dle platných norem ČSN EN

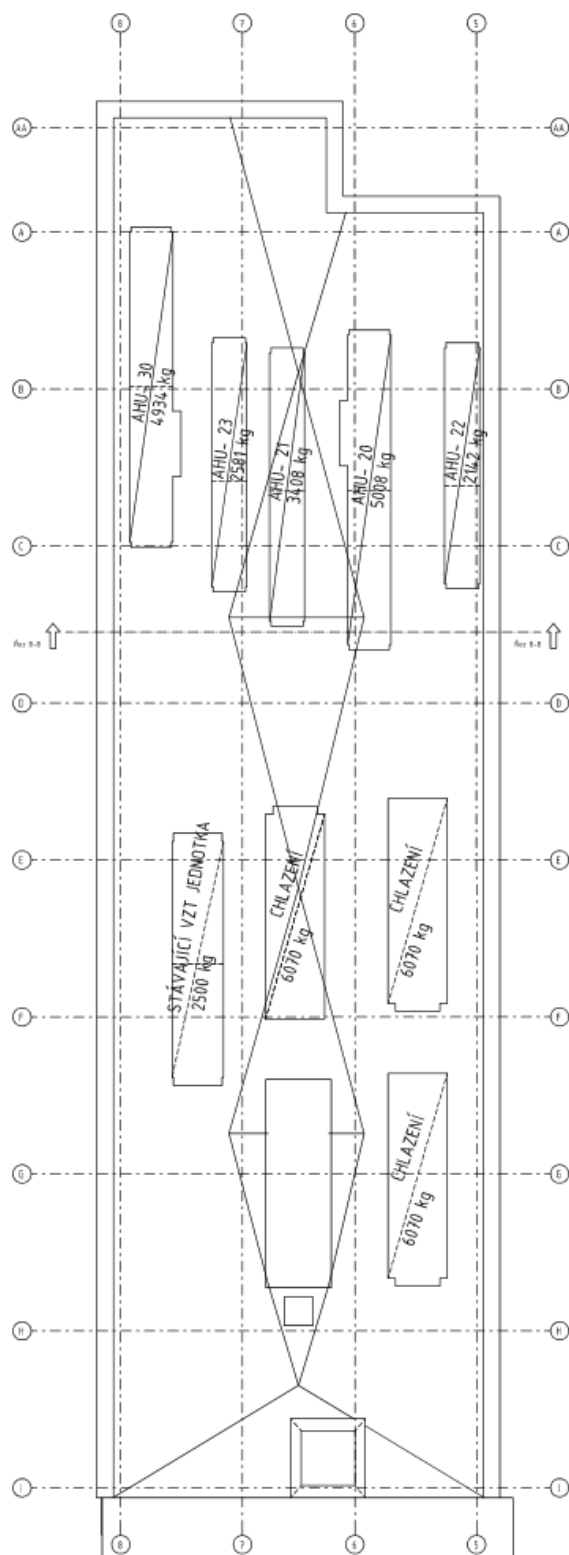
- Výkresová dokumentace – EP Rožnov, a.s.

Boženy Němcové 1720, 756 61 Rožnov pod Radhoštěm

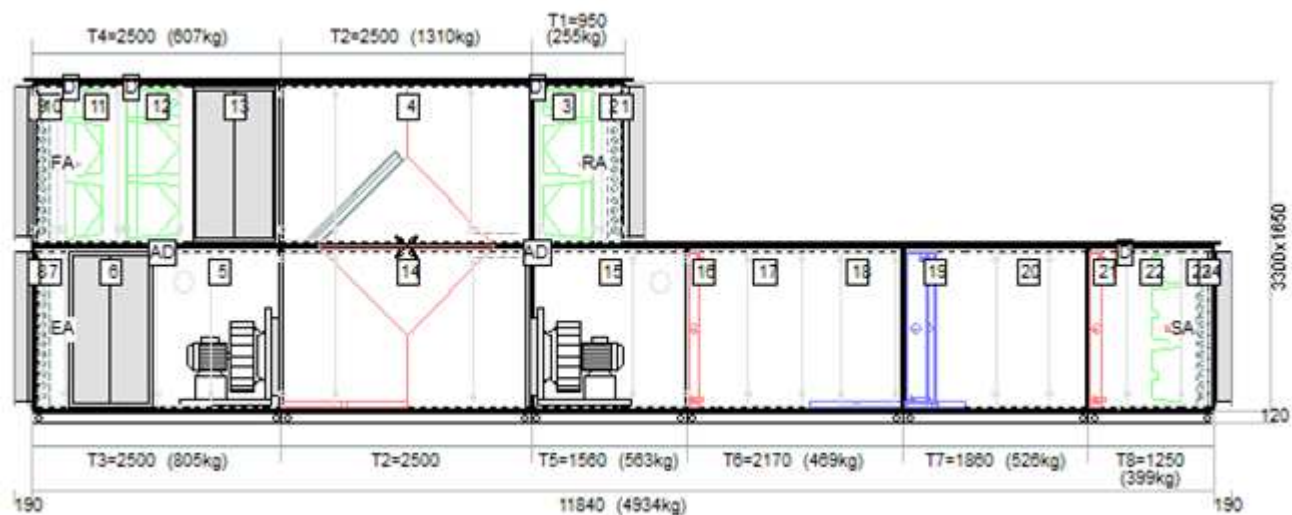
3. ZATÍŽENÍ

Konstrukce jsou navrženy dle platných norem ČSN EN.

Zatížení od VZT a chladících jednotek:



AHU-30:



Nárys

A.....Okno

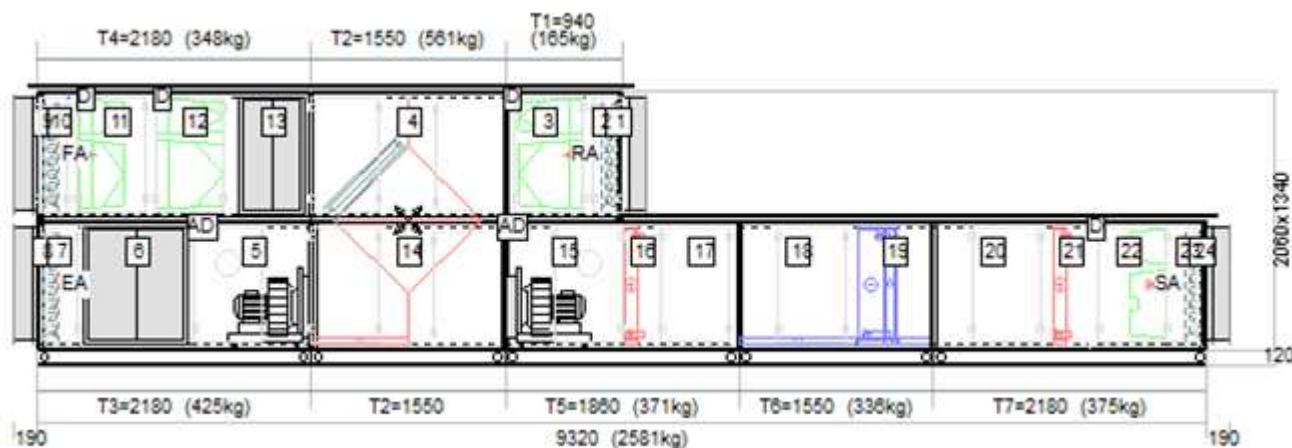
D.....Průchodky pro tlaková čidla (pár)

Jednotka s rámem a střechou

Jednotka v místě deskového výměníku rozšířena o 310mm na stranu obsluhy!

Celková hmotnost: 4934 kg

AHU-23:



Nárys

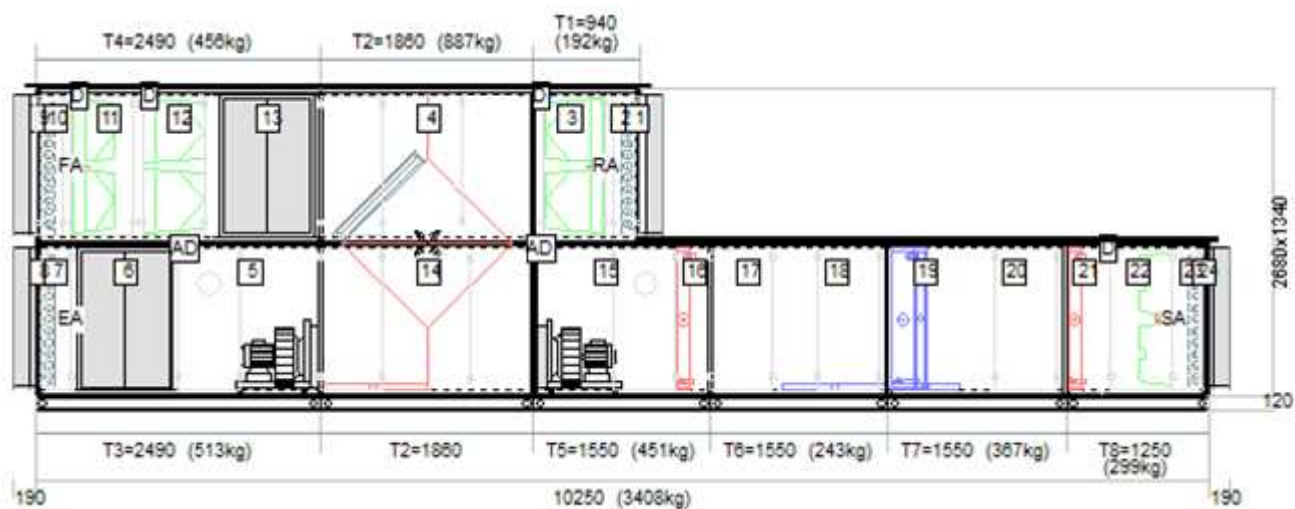
A.....Okno

D.....Průchodky pro tlaková čidla (pár)

Jednotka s rámem a střechou

Celková hmotnost: 2581 kg

AHU-21:



Nárys

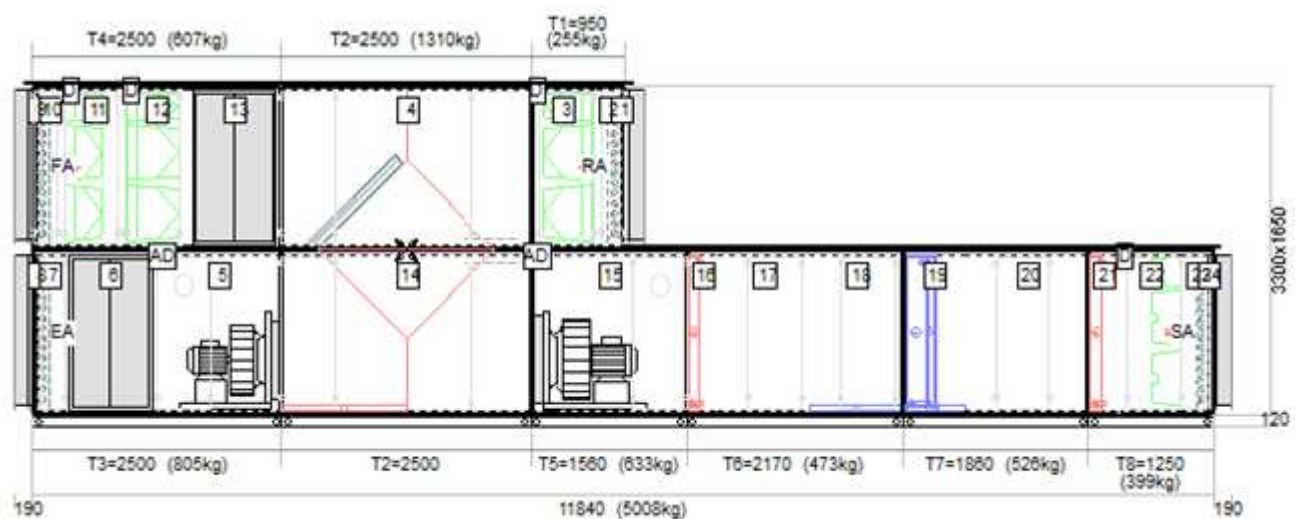
A.....Okno

D.....Průchodky pro tlaková čidla (pár)

Jednotka s rámem a střechou

Celková hmotnost: 3408 kg

AHU-20:



Nárys

A.....Okno

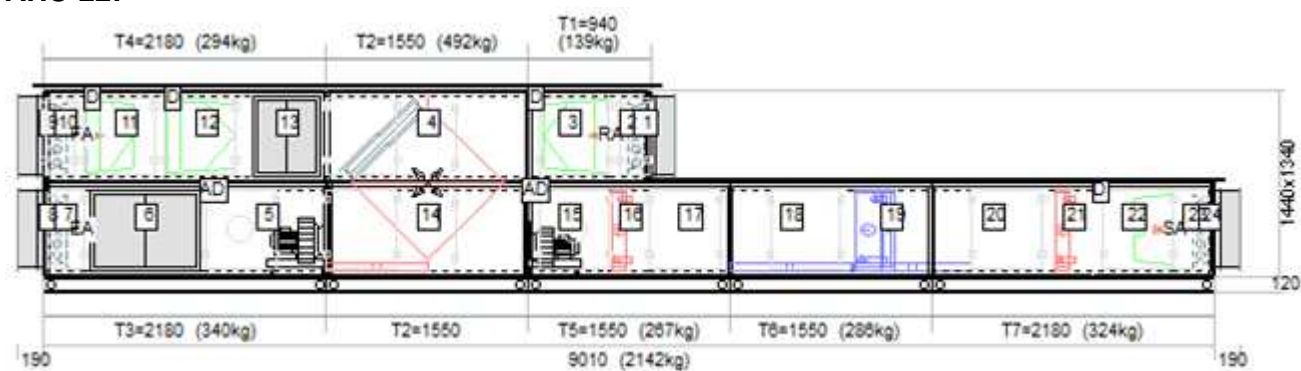
D.....Průchodky pro tlaková čidla (pár)

Jednotka s rámem a střechou

Jednotka v místě deskového výměníku rozšířena o 310mm na stranu obsluhy!

Celková hmotnost: 5008 kg

AHU-22:



Nárys

A.....Okno

D.....Průchodky pro tlaková čidla (pár)

Jednotka s rámem a střechou

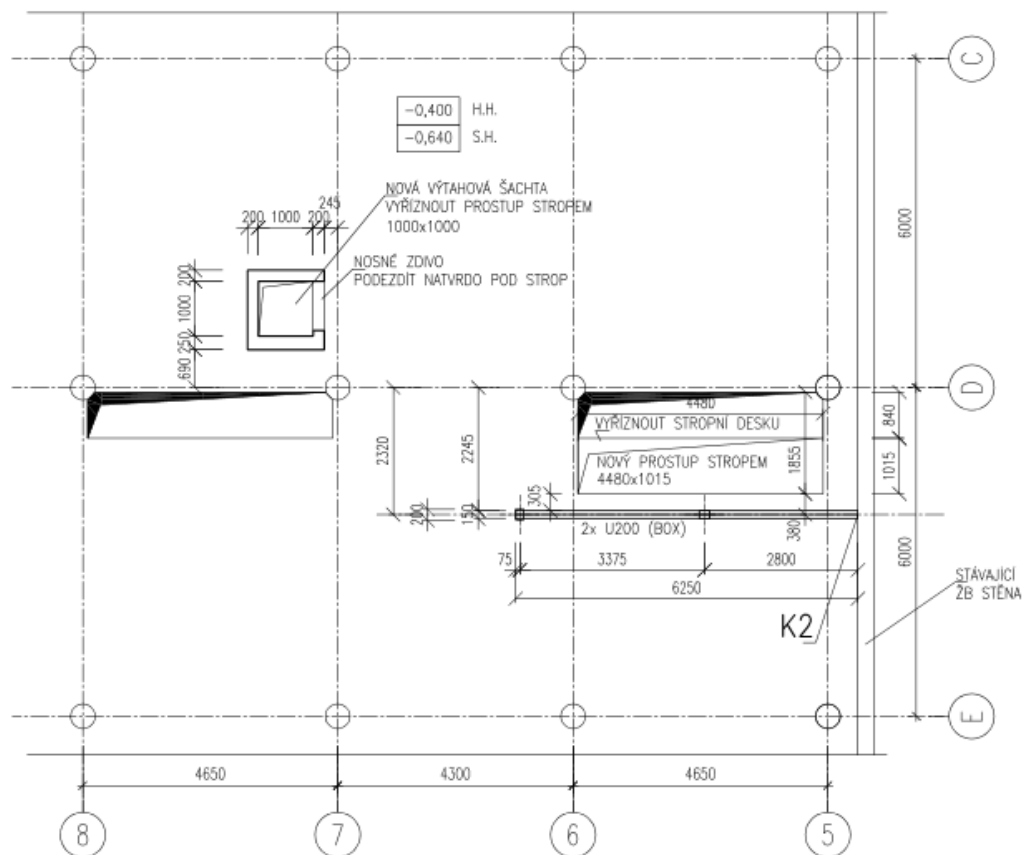
Celková hmotnost: 2142 kg

4. POPIS A VÝPOČTY K JEDNOTLIVÝM ÚPRAVÁM

4.1 Nová ocelová výměna ve stopě nad 1.PP

PŪDORYS STROPU NAD 1.PP

1:100



Ve stropě nad 1.PP bude pro účely vyříznutí nového otvoru mezi osami 5-6/D-E osazena nová ocelová výměna se sloupy. Nový otvor má navazovat na stávající otvor.

Před vyříznutím otvoru bude provedena ocelová výměna z profilu 2x U200 box, která se osadí polohově dle výkresu. Výměna je kotvena do stávající žb. stěny za osou 5 pomocí chemických kotev a dále je cca uprostřed a na druhém konci uložena na ocelové sloupy z profilů 2x U200 box. Prostřední sloup je umístěn na stěnu jímky v podlaze 1.PP, krajní sloup je umístěn do stávající příčky. Sloupy jsou v patě přikotveny do stávající žb. podlahové desky tl. 400mm pomocí chemických kotev. Nová výměna musí být proti stávajícímu stropu vyklínována pomocí ocelových plechů, mezera bude vyplněna jemnozrnnou cementovou nesmrštitelnou maltou.

Nový otvor musí být proveden vyříznutím nikoliv pomocí bouracích kladiv.

Ocelová výměna je navržena konstrukčně.

Masarykova univerzita v Brně Úpravy pavilonu C03 v Univerzitním kampusu Bohunice	23051C6-01	
	Počet stran / No of pages 52	Strana/Page 8

Zatížení na stropě nad 1.PP:

Stálé – PVC	0,003x14=0,043kN/m ²
Stěrka	0,003x23=0,069kN/m ²
Bet. Mazanina	0,054x25=1,35kN/m ²
Kročej. Izolace	0,02*0,5=0,01kN/m ²
Vyrovňovací vrstva (lehčený beton)	0,32*8=2,56kN/m ²
<u>Podvěsy (převzato z podkladů)</u>	<u>0,7kN/m²</u>
Celkem stálé 4,73kN/m ²	

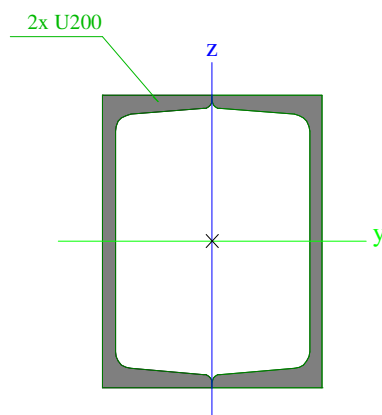
Nahodilé 3kN/m² + příčky

Návrh výměny:

Průřezy

CS1		
Typ	2U komora	
Detailní	U200	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	svařovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	d	d
A [m ²]	6,4386e-03	
Ay [m ²], Az [m ²]	3,0851e-03	3,3799e-03
AL [m ² /m], AD [m ² /m]	7,0000e-01	1,3087e+00
cYUSS [mm], cZUSS [mm]	75	100
α [deg]	0,00	
Iy [m ⁴], Iz [m ⁴]	3,8228e-05	2,2333e-05
iy [mm], iz [mm]	77	59
Wely [m ³], Welz [m ³]	3,8228e-04	2,9777e-04
Wply [m ³], Wplz [m ³]	4,5564e-04	3,5324e-04
Mply+ [Nm], Mply- [Nm]	1,07e+05	1,07e+05
Mplz+ [Nm], Mplz- [Nm]	8,30e+04	8,30e+04
dy [mm], dz [mm]	0	0
It [m ⁴], Iw [m ⁶]	4,1486e-05	7,8474e-09
β y [mm], β z [mm]	0	0

Obrázek



Vysvětlivky symbolů	
A	Plocha
Ay	Smyková plocha ve směru hlavní osy y

Masarykova univerzita v Brně Úpravy pavilonu C03 v Univerzitním kampusu Bohunice	23051C6-01	
	Počet stran / No of pages 52	Strana/Page 9

Vysvětlivky symbolů	
Az	Smyková plocha ve směru hlavní osy z
AL	Obvodový povrch na jednotku délky
AD	Vysýchající povrch na jednotku délky
cYUSS	Souřadnice těžiště ve směry osy Y zadávacího systému
cZUSS	Souřadnice těžiště ve směry osy Z zadávacího systému
IYLSS	Moment setrvačnosti kolem osy YLSS
IZLSS	Moment setrvačnosti kolem osy ZLSS
IYZLSS	Moment setrvačnosti Iyz v LSS
α	Úhel pootočení hlavní osy
Iy	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy y
Iz	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy z
iy	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy y
iz	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy z
Wely	Pružný modul průřezu k hlavní ose y
Welz	Pružný modul průřezu k hlavní ose z
Wply	Plastický modul průřezu k hlavní ose y
Wplz	Plastický modul průřezu k hlavní ose z
Mply+	Plastický moment kolem hlavní osy y pro kladný moment My
Mply-	Plastický moment kolem hlavní osy y pro záporný moment My
Mplz+	Plastický moment kolem hlavní osy z pro kladný moment Mz
Mplz-	Plastický moment kolem hlavní osy z pro záporný moment Mz
dy	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy y měřená od těžiště
dz	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy z měřená od těžiště
It	Moment setrvačnosti v prostém kroucení
Iw	Výsečový moment setrvačnosti
β_y	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy y
β_z	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z

Materiály

Ocel EC3

Jméno	Jednotková hmotnost [kg/m ³]	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

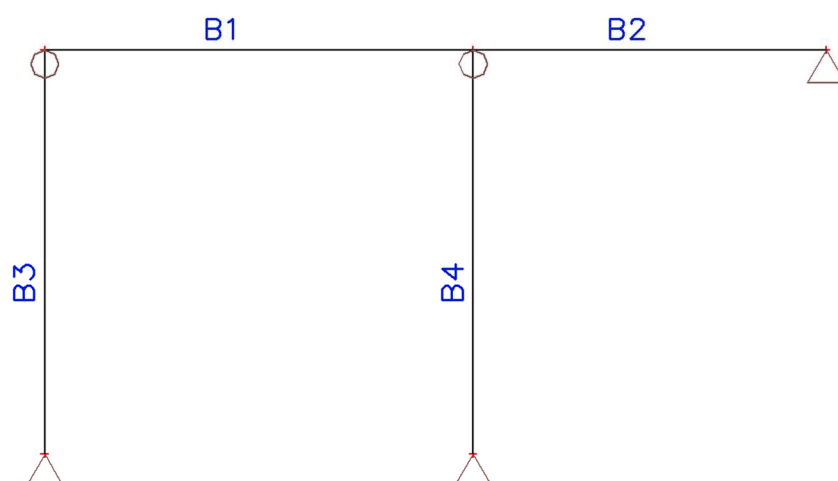
Prvky

Jméno	Průřez	Vrstva	Délka [m]	Tvar	Poč. uzal Konc. uzal	Typ FEM typ
B1	CS1 - 2U komora (U200)	Vrstva1	3,400	Čára	N1 N2	nosník (80) standard
B2	CS1 - 2U komora (U200)	Vrstva1	2,800	Čára	N2 N3	nosník (80) standard
B3	CS1 - 2U komora (U200)	Vrstva1	3,200	Čára	N4	sloup (100)

Masarykova univerzita v Brně Úpravy pavilonu C03 v Univerzitním kampusu Bohunice	23051C6-01	
	Počet stran / No of pages 52	Strana/Page 10

Jméno	Průřez	Vrstva	Délka [m]	Tvar	Poč. uzel	Typ
					Konc. uzel	FEM typ
B4	CS1 - 2U komora (U200)	Vrstva1	3,200	Čára	N1	standard
					N5	sloup (100)
					N2	standard

Výpočtový model



Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
LC1		Stálé	LG1	-Z		
		Vlastní tíha				
LC2	stálé	Stálé	LG1			
		Standard				
LC3	nahodilé	Proměnné	LG2		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				

Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
LG1	Stálé		
LG2	Proměnné	Standard	Kat F : vozidlo <30kN

Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	MSU	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	LC1	1,00
			LC2 - stálé	1,00
			LC3 - nahodilé	1,00
CO2	char.	EN-MSP charakteristická	LC1	1,00
			LC2 - stálé	1,00
			LC3 - nahodilé	1,00

Skupiny výsledků

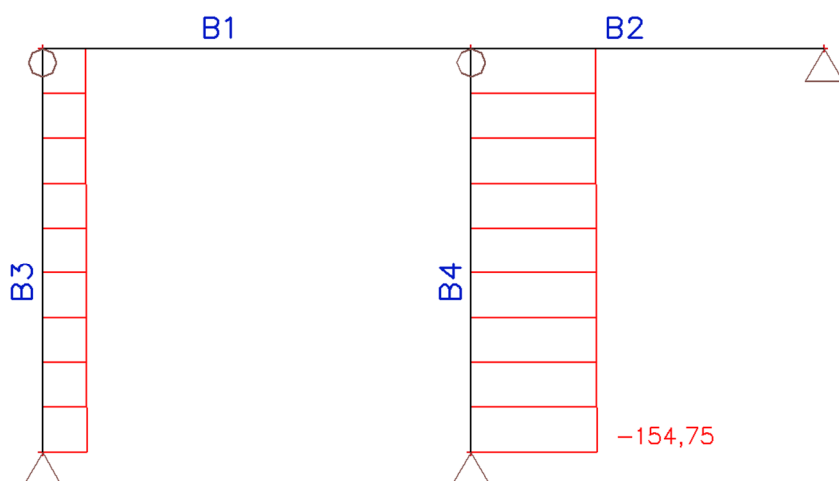
Jméno	Výpis
Všechny MSU	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
Všechny MSP	CO2 - EN-MSP charakteristická
Vše MSÚ+MSP	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B CO2 - EN-MSP charakteristická

Klíč kombinace

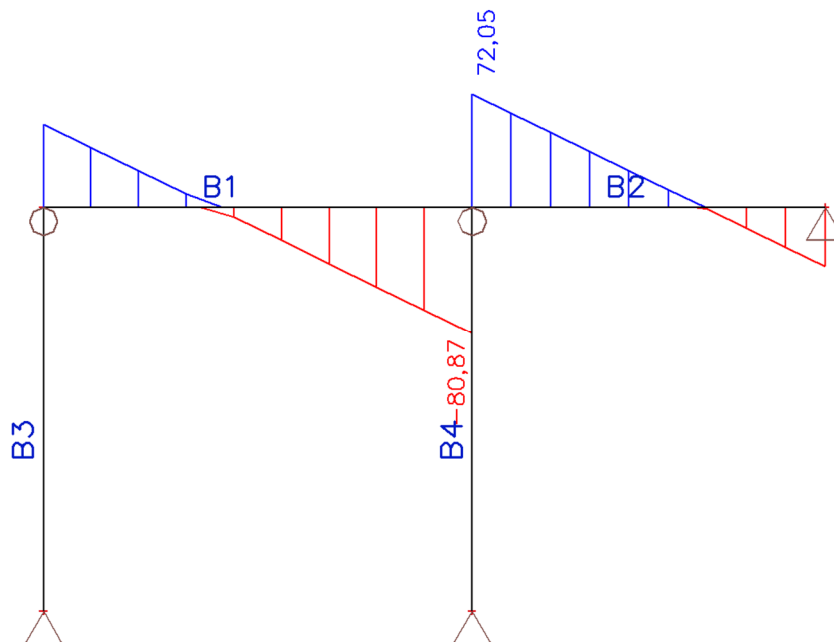
Klíč kombinace

Jméno	Popis kombinací
1	LC1*1,15 + LC2*1,15 + LC3*1,50
2	LC1*1,00 + LC2*1,00
3	LC1*1,35 + LC2*1,35
4	LC1*1,00 + LC2*1,00 + LC3*1,00

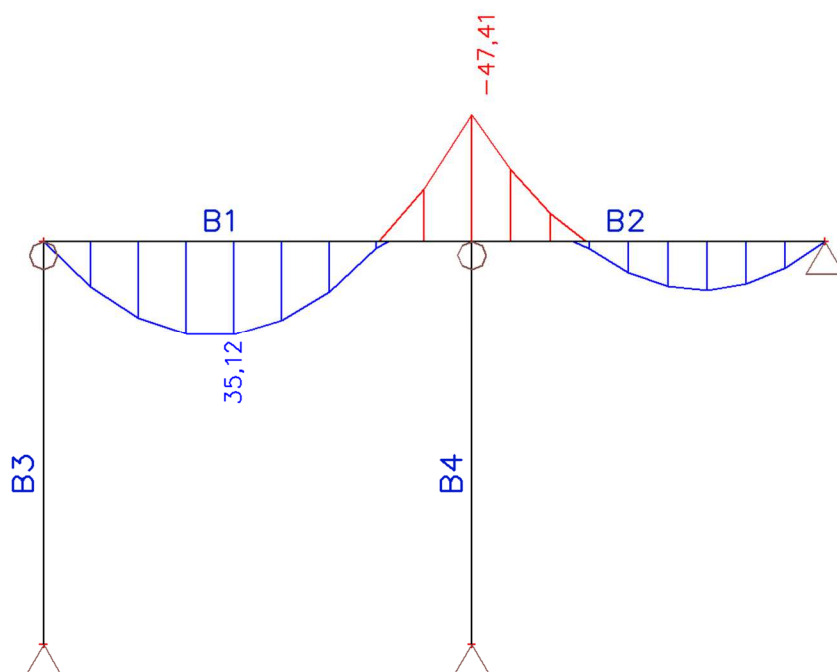
Vnitřní síly na prutu; N



Vnitřní síly na prutu; Vz



Vnitřní síly na prutu; My



Vnitřní síly na prutu

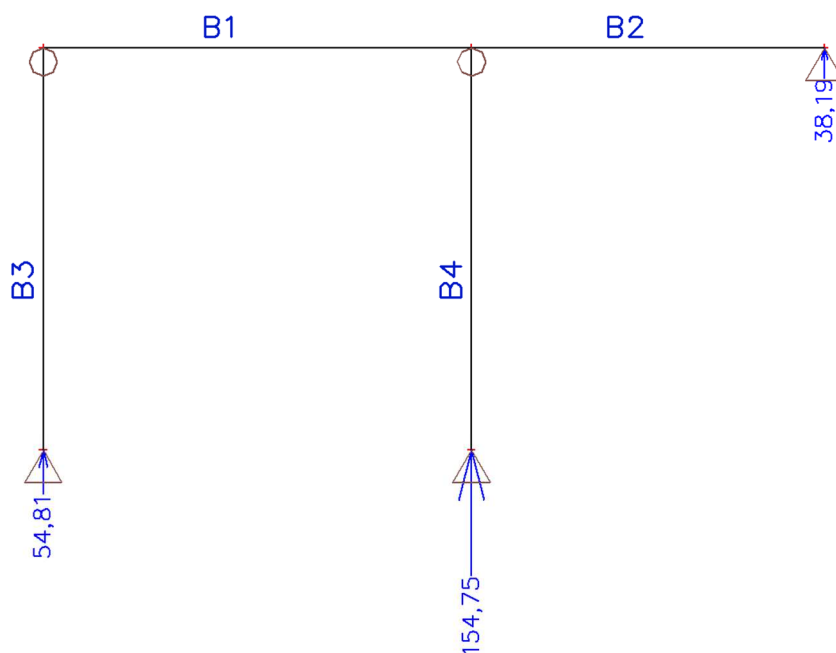
Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Prvek	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B4	CS1 - 2U komora	0,000	CO1/1	-154,75	0,00	0,00
B1	CS1 - 2U komora	0,000	CO1/2	0,00	19,78	0,00
B1	CS1 - 2U komora	3,400	CO1/1	0,00	-80,87	-47,41
B2	CS1 - 2U komora	0,000	CO1/1	0,00	72,05	-47,41
B1	CS1 - 2U komora	1,511	CO1/1	0,00	-6,51	35,12

Reakce; Rz



Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

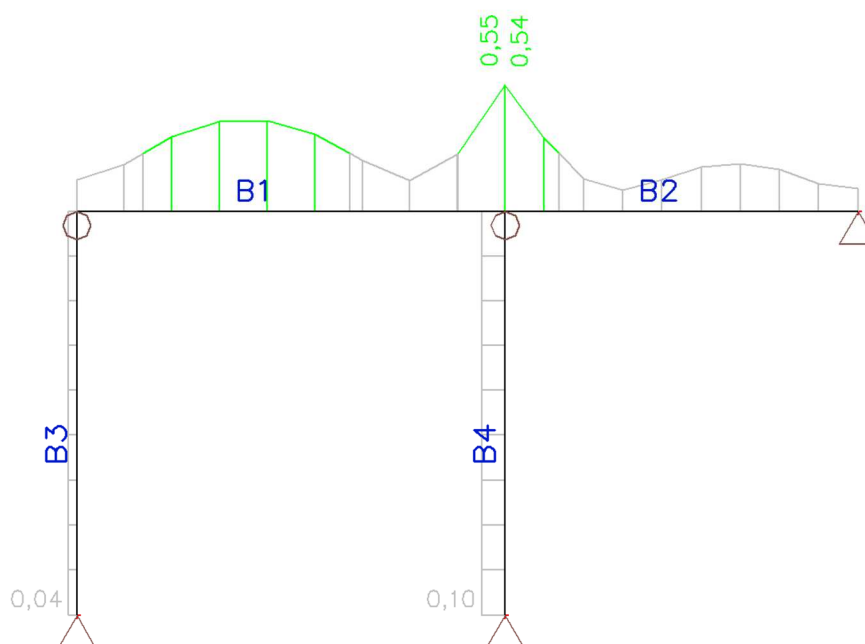
Podpora	Stav	Rx [kN]	Rz [kN]	My [kNm]
Sn1/N3	CO1/2	0,00	14,25	0,00
Sn1/N3	CO1/1	0,00	38,19	0,00
Sn1/N3	CO1/3	0,00	19,24	0,00
Sn2/N5	CO1/2	0,00	58,67	0,00
Sn2/N5	CO1/1	0,00	154,75	0,00
Sn2/N5	CO1/3	0,00	79,20	0,00
Sn3/N4	CO1/1	0,00	54,81	0,00
Sn3/N4	CO1/2	0,00	21,37	0,00
Sn3/N4	CO1/3	0,00	28,84	0,00

Štíhlost oceli

Lineární výpočet

Prvek	Jméno průřezu	Část	Posuvné y	Ly [m]	ky [-]	ly [m]	Lam y [-]	lyz [m]	I LTB [m]
			Posuvné z	Lz [m]	kz [-]	lz [m]	Lam z [-]		
B1	CS1	1	Ne	3,400	0,76	2,581	33,50	6,200	6,200
			Ne	6,200	1,00	6,200	105,27		
B2	CS1	1	Ne	2,800	0,77	2,142	27,80	6,200	6,200
			Ne	6,200	1,00	6,200	105,27		
B3	CS1	1	Ne	3,200	1,00	3,200	41,53	3,200	3,200
			Ne	3,200	1,00	3,200	54,33		
B4	CS1	1	Ne	3,200	1,00	3,200	41,53	3,200	3,200
			Ne	3,200	1,00	3,200	54,33		

Posudek oceli; jed.posudek



Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Prvek

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Prvek	css	mat	Stav	dx [m]	jed.posudek [-]	pevnost [-]	stab. posudek [-]
B1	CS1 - 2U komora	S 235	CO1/1	3,400	0,55	0,55	0,00
B2	CS1 - 2U komora	S 235	CO1/1	0,000	0,54	0,54	0,00
B3	CS1 - 2U komora	S 235	CO1/1	0,000	0,04	0,04	0,00
B4	CS1 - 2U komora	S 235	CO1/1	0,000	0,10	0,10	0,00

Masarykova univerzita v Brně Úpravy pavilonu C03 v Univerzitním kampusu Bohunice	23051C6-01	
	Počet stran / No of pages 52	Strana/Page 15

Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

Kombinace : CO2

Prvek	dx [m]	Stav - kombinace	uz [mm]	Rel uz [1/xx]	Posudek uz [-]
B1	1,511	CO2/4	-3,4	1/990	0,25
B2	0,311	CO2/4	0,0	1/10000	0,00

Společnost:
Adresa:
Telefon / fax:
Návrh:
Dílní projekt / pozice č.:

MUNI C03-kotvení výměny


Strana:
Projektant:
E-mail:
Datum:

1

14.12.2023

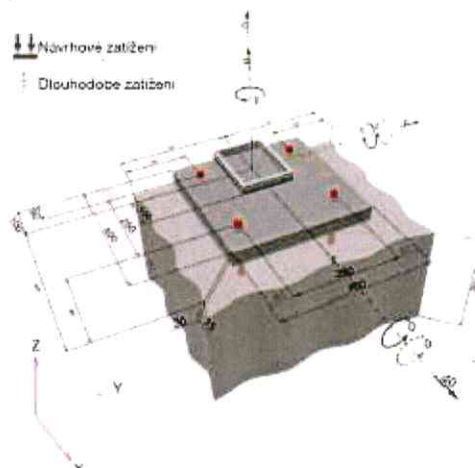
Komentář projektanta:

1 Vstupní data

Typ a velikost kotvy:	HIT-HY 200-A V3 + HAS-U 5.8 M20	
Předpokládaná životnost (životnost v letech):	50	
Číslo artiklu:	2223874 HAS-U 5.8 M20x240 (vložit) / 2378171 HIT-HY 200-A V3 (chemická hmota)	
Efektivní kotvení hloubka:	$h_{ef,act} = 120,0 \text{ mm}$ ($h_{ef,arm} = - \text{mm}$)	
Materiál:	5.8	
Certifikát č.:	ETA 19/0601	
Vydání / Platný:	02.06.2023 / -	
Posouzení:	SOFA na základě EN 1992-4, chem. kotvy	
Distanční montáž:	bez upnutí (kotva); stupeň zadržení (kotevní deska): 2,00; $e_b = 30,0 \text{ mm}$; $t = 15,0 \text{ mm}$	
Kotevní deska ^{CBFEM} :	Hliti podlití: CB-G EG, epoxidová, $f_{ct,crack} = 120,00 \text{ N/mm}^2$ $l_e \times l_y \times t = 400,0 \text{ mm} \times 400,0 \text{ mm} \times 15,0 \text{ mm}$	
Profil:	Obdélníkový dutý profil: $(V \times \bar{S} \times T) = 200,0 \text{ mm} \times 150,0 \text{ mm} \times 8,5 \text{ mm}$	
Základní materiál:	s tržilami beton, C25/30, $f_{ct,crack} = 25,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 300,0 \text{ mm}$, teplota krátkodobá/dlouhodobá: 40/24 °C, Uživatelem definovaný parciální bezpečnostní součinitel materiálu $\gamma_c = 1,500$	
Montáž:	kotevní otvor vrtaný příklepem, montážní podmínky: suché	
Výztuž:	Žádná výztuž nebo osová vzdálenost výztuže $\geq 150 \text{ mm}$ (jakýkoliv \varnothing) nebo $\geq 100 \text{ mm}$ ($\varnothing \leq 10 \text{ mm}$) Žádná podélná výztuž okraje	

^{CBFEM} - Výpočet kotev je založen na metodě konečných prvků (CBFEM)

Geometrie [mm] & Zatížení [kN, kNm]



Společnost: Strana: 2
Adresa: Projektant:
Telefon I fax: MUNI C03-kotvení výměny E-mail:
Návrh: Datum: 14.12.2023
Dílní projekt / pozice č.:

1.1 Kombinace zatížení

Stav	Popis	Síly [kN] / Momenty [kNm]	Seizmický	Požár	Max. využití kotvy [%]
1	Kombinace 1	$N = 0,000; V_x = 40,000; V_y = 0,000;$ $M_x = 0,000; M_y = 0,000; M_z = 0,000;$ $N_{sUS} = 0,000; M_{x,sUS} = 0,000; M_{y,sUS} = 0,000;$	Ne	ne	92

Společnost: Strana: 3
Adresa: Projektant:
Telefon I fax: MUNI C03-kotvení výměny E-mail:
Návrh: Datum: 14.12.2023
Dílní projekt / pozice č.:

2 Posouzení I Využití (Rozhodující stavy)

		Výpočtové hodnoty [kN]		Využití		
Zatížení	Posouzení	Zatížení	Únosnost	β_N / β_V [%]	Stav	
Tah	Porušení vytržením betonového kuželu	0,774	64,110	2 / -	OK	
Smyk	Porušení oceli (s distanční montáží)	10,021	10,905	- / 92	OK	
Zatížení		β_N	β_V	α	Využití $\beta_{N,V}$ [%]	Stav
Kombinace zatížení tah/smyk		0,012	0,306	1,500	18	OK

3 Upozornění

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

Upevnění je bezpečné!

Masarykova univerzita v Brně Úpravy pavilonu C03 v Univerzitním kampusu Bohunice	23051C6-01	
	Počet stran / No of pages 52	Strana/Page 18

4.2 Nové ocelové konstrukce na střeše pro VZT a chladicí jednotky

Zatížení:

Použita národní příloha pro Česko

1 Protokol zatížení: Zatížení větrem-stěny

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-4

Větrná oblast:		II
Rychlost větru	$v_{b,0}$	= 25,00 m/s
Kategorie terénu:		II
Referenční výška budovy	z_e	= 19,00 m
Součinitel směru větru	c_{dir}	= 1,00
Součinitel ročního období	c_{season}	= 1,00
Měrná hmotnost vzduchu	ρ	= 1,250 kg/m ³
Součinitel orografie	c_o	= 1,00
Maximální dynamický tlak	q_p	= 1,08 kN/m ²
Součinitel zatížení	γ_f	= 1,50
Plocha pro stanovení	$c_{pe} A$	= 10,00 m ²

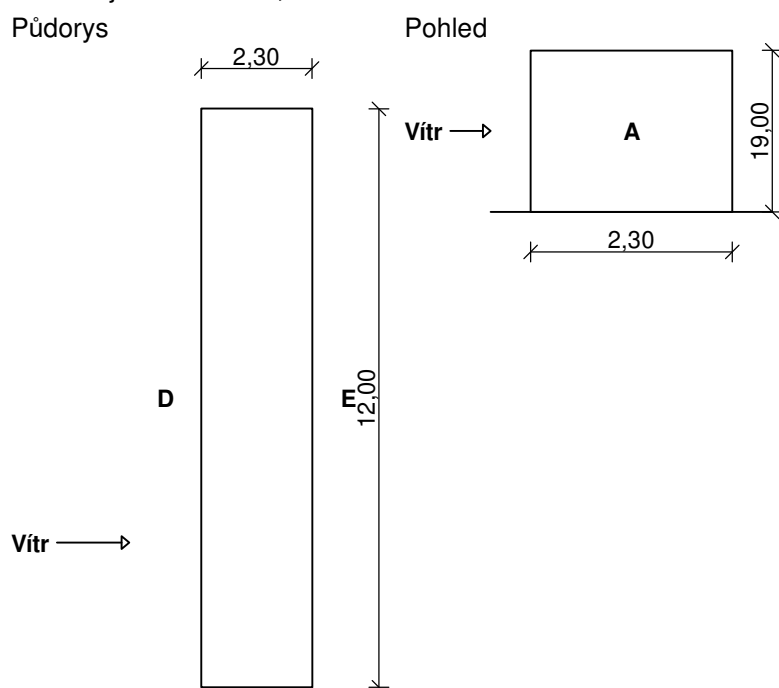
Stěny pravoúhlého objektu - směr 1

Výška objektu $h = 19,00$ m

Délka objektu $d = 2,30$ m

Šířka objektu $b = 12,00$ m

Půdorys



Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

Výška nad terénem [m]	Tlak větru v oblastech [kN/m ²]		
	A	D	E
19,00	-1,30 (-1,95)	0,87 (1,30)	-0,76 (-1,14)

Nedostatečná korelace tlaků uvažována koeficientem 1,00.

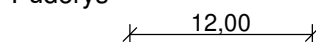
Stěny pravouhlého objektu - směr 2

Výška objektu $h = 19,00$ m

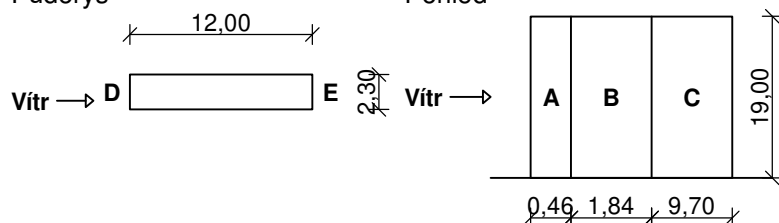
Délka objektu $d = 12,00$ m

Šířka objektu $b = 2,30$ m

Půdorys



Pohled



Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

Výška nad terénem [m]	Tlak větru v oblastech [kN/m ²]				
	A	B	C	D	E
19,00	-1,30 (-1,95)	-0,87 (-1,30)	-0,54 (-0,81)	0,76 (1,13)	-0,50 (-0,75)

Nedostatečná korelace tlaků uvažována koeficientem 0,87.

2 Protokol zatížení: Zatížení větrem - strop jednotky

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-4

Větrná oblast:

II

Rychlost větru $v_{b,0} = 25,00$ m/s

Kategorie terénu:

II

Referenční výška budovy $z_e = 19,00$ m

Součinitel směru větru $c_{dir} = 1,00$

Součinitel ročního období $c_{season} = 1,00$

Měrná hmotnost vzduchu $\rho = 1,250$ kg/m³

Součinitel orografie $c_o = 1,00$

Maximální dynamický tlak $q_p = 1,08$ kN/m²

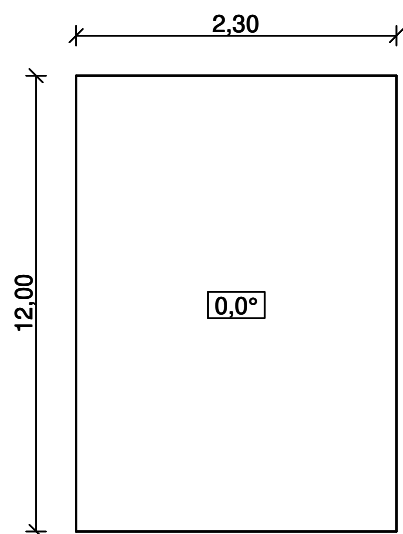
Součinitel zatížení $\gamma_f = 1,50$

Plocha pro stanovení c_{pe} $A = 10,00$ m²

Střecha

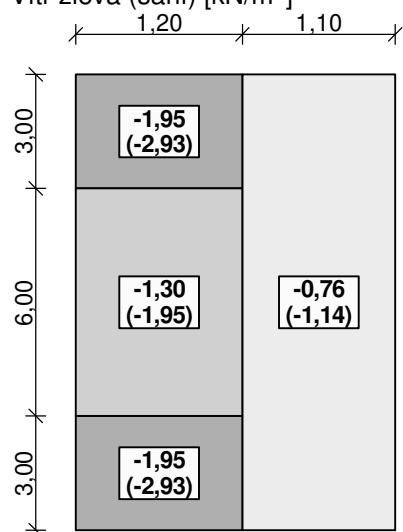
Rozměry stavby

Masarykova univerzita v Brně Úpravy pavilonu C03 v Univerzitním kampusu Bohunice	23051C6-01	
	Počet stran / No of pages 52	Strana/Page 20

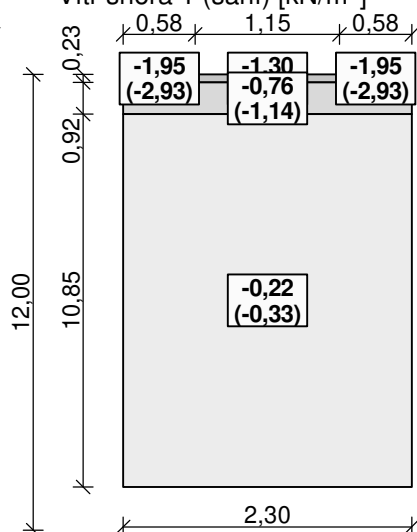


Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

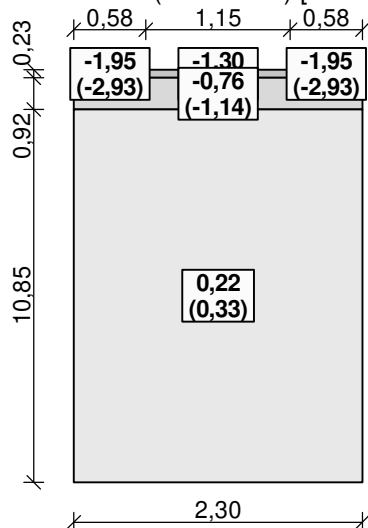
Vítr zleva (sání) [kN/m²]



Vítr shora 1 (sání) [kN/m²]



Vítr shora 2 (tlak a sání) [kN/m²]



3 Protokol zatížení: Zatížení sněhem

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-3

Sněhová oblast:

II

Charakteristická hodnota zatížení $s_k = 0,77 \text{ kN/m}^2$ (mapa ČHMÚ)

Typ krajiny:

normální

Součinitel expozice

$C_e = 1,00$

Tepelný součinitel

$C_t = 1,00$

Součinitel zatížení

$\gamma_f = 1,50$

Tvar zastřešení: pultová střecha

Sklon střechy

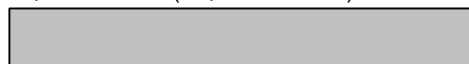
$\alpha = 0,0^\circ$

Tvarový součinitel

$\mu_1 = 0,80$

Charakteristická hodnota zatížení (v závorce návrhová hodnota)

$s_1 = 0,62 \text{ kN/m}^2$ ($0,92 \text{ kN/m}^2$)



0,62;(0,92) [kN/m²]



Zatížení od plošiny:

Stálé 0,72kN/m²

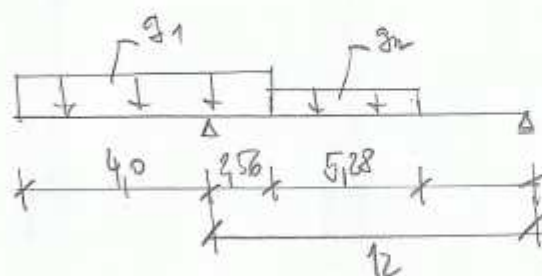
Nahodilé 0,75kN/m²

Návrh podélníků:

VZT JEDNOTKY NA STŘEŠE

STĚŽE:

AHU - so:

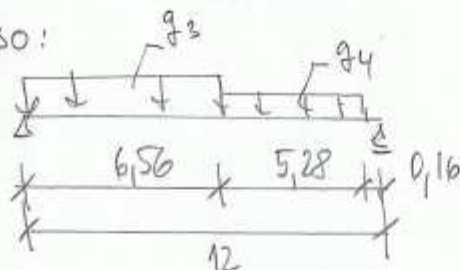


$$\begin{aligned} T_{4,3} &\rightarrow 805 + 607 = 1412 \text{ kg} \\ T_2 &\rightarrow 1310 \text{ kg} \\ T_{5,1} &\rightarrow 633 + 255 = 888 \text{ kg} \\ &\quad \underline{3610 \text{ kg}} \end{aligned}$$

$$g_1: \frac{3610}{2 \cdot 6,56} = 275 \text{ kg/m}$$

$$g_2: \frac{50,08 - 36,1}{2 \cdot 5,28} = 1,33 \text{ kg/m}$$

AHU - so:

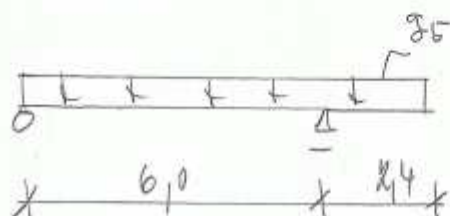


$$\begin{aligned} T_{3,4} &\rightarrow 805 + 607 = 1412 \text{ kg} \\ T_2 &\rightarrow 1310 \text{ kg} \\ T_{1,5} &\rightarrow 255 + 563 = 818 \text{ kg} \\ &\quad \underline{3540 \text{ kg}} \end{aligned}$$

$$g_3: \frac{3540}{2 \cdot 6,56} = 270 \text{ kg/m}$$

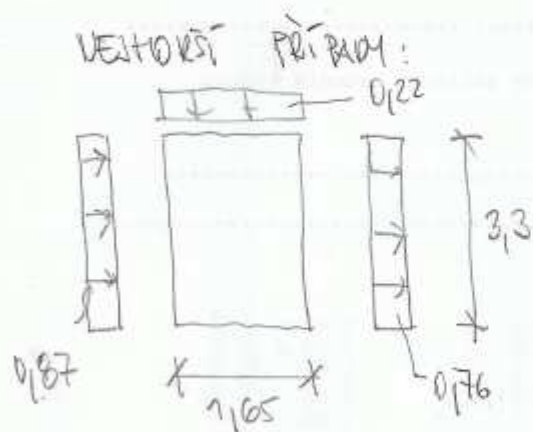
$$g_4: \frac{49,34 - 35,4}{2 \cdot 5,28} = 1,32 \text{ kg/m}$$

CHLADICÍ JEDNOTKA:



$$g_5: \frac{60,7}{2 \cdot 8,4} = 3,61 \text{ kg/m}$$

VÍTR NA JEDNOTKY,



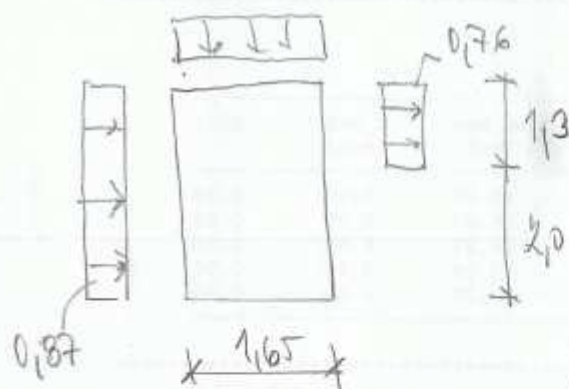
SVISLÉ ZATÍŽENÍ:

$$\frac{(0.87 + 0.76) \cdot 0.5 \cdot 3.3^2 + 0.22 \cdot 1.65^2 \cdot 0.5}{1.65}$$

$$= \pm 5.56 \text{ kJ/m}$$

VO DOKOVNĚ ZATÍŽENÍ (CELKOVĚ):

$$(0.87 + 0.76) \cdot 3.3 = 5.4 \text{ kJ/m}$$

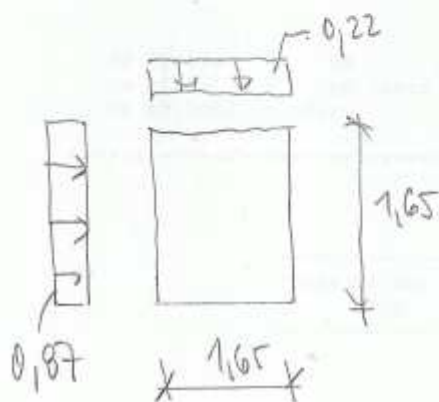


SVISLÉ ZATÍŽENÍ:

$$\frac{0.87 \cdot 3.3^2 \cdot 0.5 + 0.76 \cdot 1.3 \cdot 2.65}{1.65} + \frac{0.22 \cdot 1.65^2 \cdot 0.5}{1.65} = \pm 4.64 \text{ kJ/m}$$

VO DOKOVNĚ ZATÍŽENÍ (CELKOVĚ):

$$0.87 \cdot 3.3 + 0.76 \cdot 1.3 = 3.9 \text{ kJ/m}$$



SVISLÉ ZATÍŽENÍ:

$$\frac{0.87 \cdot 0.5 \cdot 1.65^2 + 0.22 \cdot 1.65^2 \cdot 0.5}{1.65} = \pm 0.9 \text{ kJ/m}$$

VO DOKOVNĚ ZATÍŽENÍ (CELKOVĚ):

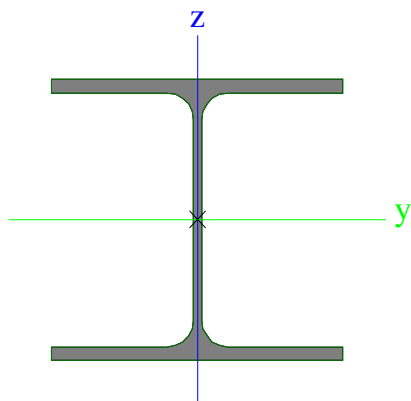
$$0.87 \cdot 1.65 = 1.44 \text{ kJ/m}$$

Masarykova univerzita v Brně Úpravy pavilonu C03 v Univerzitním kampusu Bohunice	23051C6-01	
	Počet stran / No of pages 52	Strana/Page 24

Průřezy

CS1		
Typ	HEA300	
Kód tvaru	1 - Průřezy I	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 355	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	b	c
A [m ²]	1,1300e-02	
Ay [m ²], Az [m ²]	8,1300e-03	2,6502e-03
AL [m ² /m], AD [m ² /m]	1,7200e+00	1,7164e+00
cYUSS [mm], cZUSS [mm]	150	145
α [deg]	0,00	
Iy [m ⁴], Iz [m ⁴]	1,8300e-04	6,3100e-05
iy [mm], iz [mm]	127	75
Wely [m ³], Welz [m ³]	1,2600e-03	4,2100e-04
Wply [m ³], Wplz [m ³]	1,3833e-03	6,4167e-04
Mply+ [Nm], Mply- [Nm]	4,92e+05	4,92e+05
Mplz+ [Nm], Mplz- [Nm]	2,28e+05	2,28e+05
dy [mm], dz [mm]	0	0
It [m ⁴], Iw [m ⁶]	8,5200e-07	1,1998e-06
β y [mm], β z [mm]	0	0

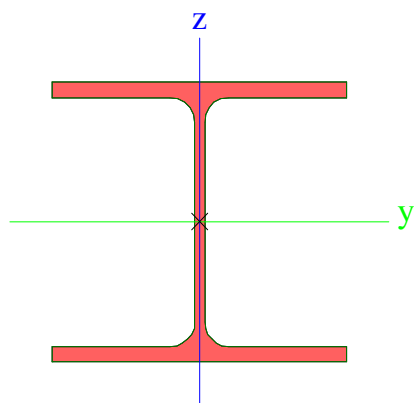
Obrázek



CS2		
Typ	HEA180	
Kód tvaru	1 - Průřezy I	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 355	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	b	c
A [m ²]	4,5300e-03	
Ay [m ²], Az [m ²]	3,2772e-03	1,0992e-03
AL [m ² /m], AD [m ² /m]	1,0200e+00	1,0241e+00
cYUSS [mm], cZUSS [mm]	90	86
α [deg]	0,00	
Iy [m ⁴], Iz [m ⁴]	2,5100e-05	9,2500e-06
iy [mm], iz [mm]	74	45
Wely [m ³], Welz [m ³]	2,9400e-04	1,0300e-04
Wply [m ³], Wplz [m ³]	3,2500e-04	1,5667e-04

Mply+ [Nm], Mply- [Nm]	1,15e+05	1,15e+05
Mplz+ [Nm], Mplz- [Nm]	5,56e+04	5,56e+04
dy [mm], dz [mm]	0	0
It [m ⁴], Iw [m ⁶]	1,4800e-07	6,0211e-08
β_y [mm], β_z [mm]	0	0

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
Ay	Smyková plocha ve směru hlavní osy y
Az	Smyková plocha ve směru hlavní osy z
AL	Obvodový povrch na jednotku délky
AD	Vysýchající povrch na jednotku délky
cYUSS	Souřadnice těžiště ve směru osy Y zadávacího systému
cZUSS	Souřadnice těžiště ve směru osy Z zadávacího systému
IYLSS	Moment setrvačnosti kolem osy YLSS
IZLSS	Moment setrvačnosti kolem osy ZLSS
IYZLSS	Moment setrvačnosti Iyz v LSS
α	Úhel pootočení hlavní osy
Iy	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy y
Iz	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy z
iy	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy y
iz	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy z
Wely	Pružný modul průřezu k hlavní ose y
Welz	Pružný modul průřezu k hlavní ose z
Wply	Plastický modul průřezu k hlavní ose y
Wplz	Plastický modul průřezu k hlavní ose z

Masarykova univerzita v Brně Úpravy pavilonu C03 v Univerzitním kampusu Bohunice	23051C6-01	
	Počet stran / No of pages 52	Strana/Page 26

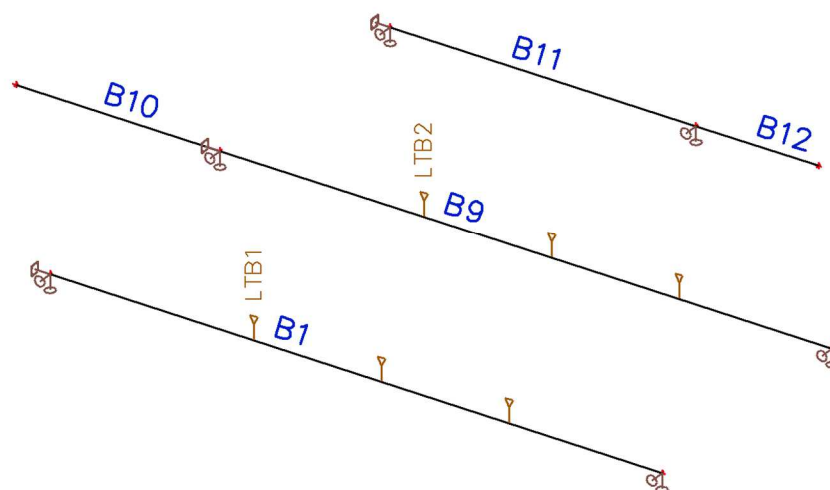
Vysvětlivky symbolů	
Mply+	Plastický moment kolem hlavní osy y pro kladný moment My
Mply-	Plastický moment kolem hlavní osy y pro záporný moment My
Mplz+	Plastický moment kolem hlavní osy z pro kladný moment Mz
Mplz-	Plastický moment kolem hlavní osy z pro záporný moment Mz
dy	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy y měřená od těžiště
dz	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy z měřená od těžiště
It	Moment setrvačnosti v prostém kroucení
Iw	Výsečový moment setrvačnosti
β_y	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy y
β_z	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z

Materiály

Ocel EC3

Jméno	Jednotková hmotnost [kg/m³]	E [MPa]	Poisson - nu	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	Fy (rozsah) [MPa]	Fu (rozsah) [MPa]
		G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]				
S 355	7850,0	2,1000e+05	0,3	0	40	355,0	490,0
		8,0769e+04	0,00	40	80	335,0	470,0

Výpočtový model



Masarykova univerzita v Brně Úpravy pavilonu C03 v Univerzitním kampusu Bohunice	23051C6-01	
	Počet stran / No of pages 52	Strana/Page 27

Prvky

Jméno	Průřez	Vrstva	Délka [m]	Tvar	Poč. uzel	Typ
					Konc. uzel	FEM typ
B1	CS1 - HEA300	Vrstva1	12,000	Čára	N1	nosník (80)
					N2	standard
B9	CS1 - HEA300	Vrstva1	12,000	Čára	N11	nosník (80)
					N12	standard
B10	CS1 - HEA300	Vrstva1	4,000	Čára	N14	vaznice (0)
					N11	standard
B11	CS2 - HEA180	Vrstva1	6,000	Čára	N15	nosník (80)
					N16	standard
B12	CS2 - HEA180	Vrstva1	2,400	Čára	N16	vaznice (0)
					N17	standard

Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídicí zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
LC1		Stálé	LG1	-Z		
		Vlastní tíha				
LC2	VZT jednotky	Stálé	LG1			
		Standard				
LC3	vítr -01-na jeden podélník	Proměnné	LG2		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
LC4	sníh	Proměnné	LG3		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
LC5	vítr -02-na oba podélníky	Proměnné	LG2		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
LC6	plošina	Stálé	LG1			
		Standard				
LC7	plošina-užitné	Proměnné	LG4		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				

Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
LG1	Stálé		
LG2	Proměnné	Výběrová	Vítr
LG3	Proměnné	Standard	Sníh
LG4	Proměnné	Standard	Kat H : střechy

Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	MSU	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	LC1	1,00
			LC2 - VZT jednotky	1,00
			LC3 - vítr -01-na jeden podélník	1,00
			LC4 - sníh	1,00
			LC6 - plošina	1,00
			LC7 - plošina-užitné	1,00
CO2	char.	EN-MSP charakteristická	LC1	1,00
			LC2 - VZT jednotky	1,00
			LC3 - vítr -01-na jeden podélník	1,00
			LC4 - sníh	1,00

Masarykova univerzita v Brně Úpravy pavilonu C03 v Univerzitním kampusu Bohunice	23051C6-01	
	Počet stran / No of pages 52	Strana/Page 28

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
			LC6 - plošina	1,00
			LC7 - plošina-užitné	1,00
CO3	Reakce návrhové vodorovné na dvojici nosníků (na jednotku)	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	LC1	1,00
			LC2 - VZT jednotky	1,00
			LC4 - sníh	1,00
			LC5 - vítr -02-na oba podélníky	1,00
			LC6 - plošina	1,00
			LC7 - plošina-užitné	1,00

Skupiny výsledků

Jméno	Výpis
Všechny MSU	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B CO3 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
Všechny MSP	CO2 - EN-MSP charakteristická
Vše MSÚ+MSP	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B CO3 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B CO2 - EN-MSP charakteristická

Klíč kombinace

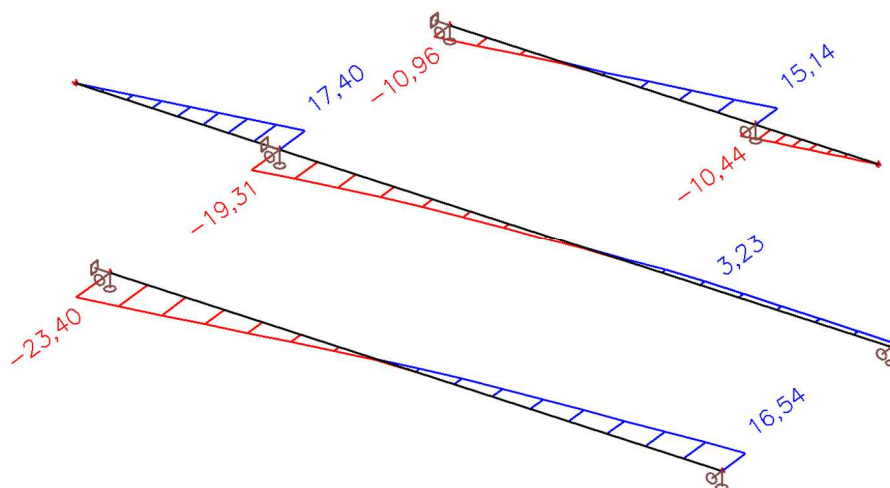
Klíč kombinace

Jméno	Popis kombinací
1	LC1*1,35 +LC2*1,35 +LC6*1,35
2	LC1*1,15 +LC2*1,15 +LC3*1,50 +LC6*1,15
3	LC1*1,15 +LC2*1,15 +LC3*1,50 +LC4*0,75 +LC6*1,15
4	LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC6*1,00
5	LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC3*1,50 +LC6*1,00
6	LC1*1,35 +LC2*1,35 +LC4*0,75 +LC6*1,35
7	LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC3*1,00 +LC4*0,50 +LC6*1,00
8	LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC4*1,00 +LC6*1,00
9	LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC3*1,00 +LC6*1,00
10	LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC6*1,00 +LC7*1,00

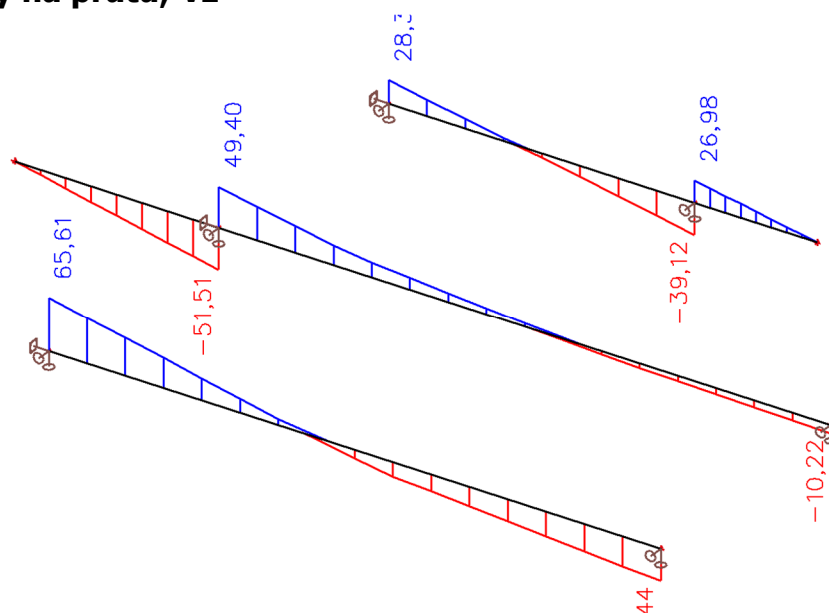
Prvky

Jméno	Průřez	Vrstva	Délka [m]	Tvar	Poč. uzel	Typ
					Konc. uzel	FEM typ
B1	CS1 - HEA300	Vrstva1	12,000	Čára	N1 N2	nosník (80) standard
B9	CS1 - HEA300	Vrstva1	12,000	Čára	N11 N12	nosník (80) standard
B10	CS1 - HEA300	Vrstva1	4,000	Čára	N14 N11	vaznice (0) standard
B11	CS2 - HEA180	Vrstva1	6,000	Čára	N15 N16	nosník (80) standard
B12	CS2 - HEA180	Vrstva1	2,400	Čára	N16 N17	vaznice (0) standard

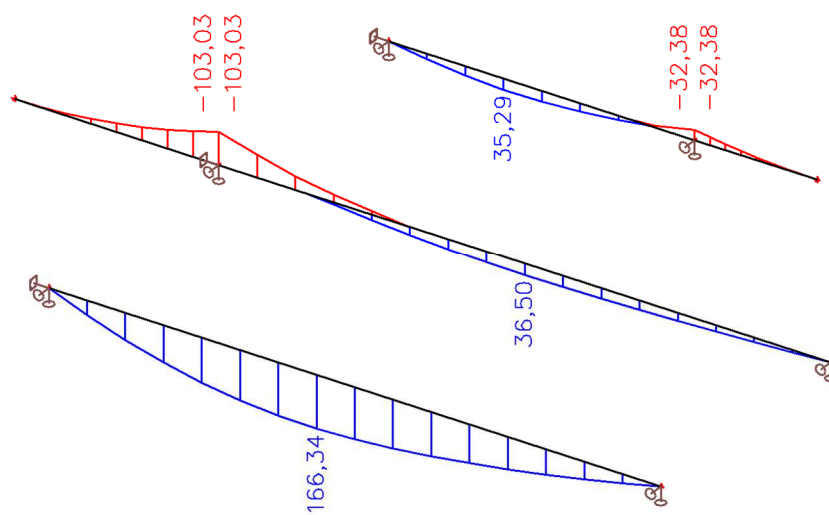
Vnitřní síly na prutu; V_y



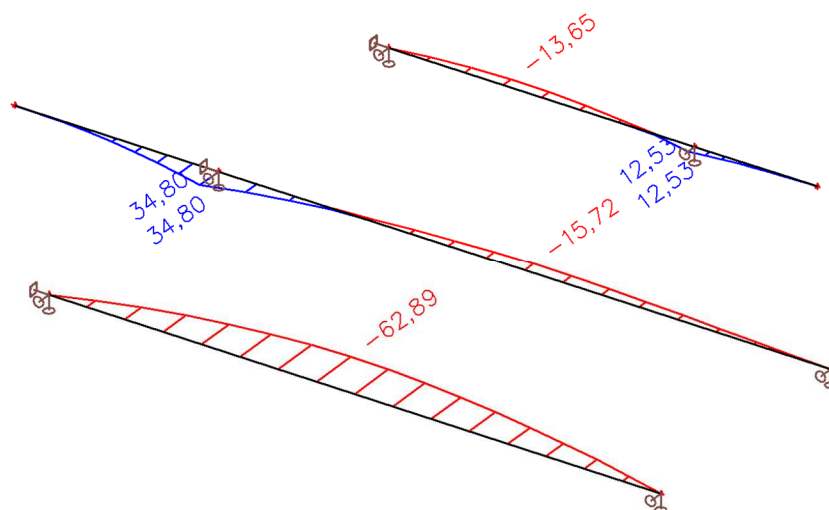
Vnitřní síly na prutu; V_z



Vnitřní síly na prutu; M_y



Vnitřní síly na prutu; M_z



Vnitřní síly na prutu

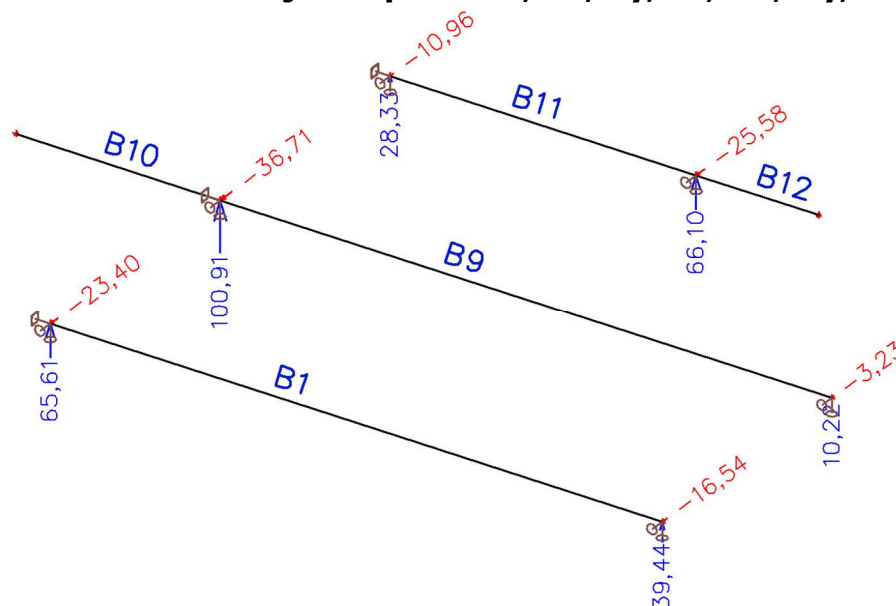
Lineární výpočet, Extrém : Průřez, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Prvek	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B1	CS1 - HEA300	0,000	CO1/1	0,00	0,00	27,86	0,00	0,00	0,00
B1	CS1 - HEA300	0,000	CO1/2	0,00	-23,40	63,31	0,00	0,00	0,00
B10	CS1 - HEA300	4,000	CO1/2	0,00	17,40	-49,98	0,00	-99,97	34,80
B10	CS1 - HEA300	4,000	CO1/3	0,00	17,40	-51,51	0,00	-103,03	34,80
B1	CS1 - HEA300	0,000	CO1/3	0,00	-23,40	65,61	0,00	0,00	0,00
B9	CS1 - HEA300	0,000	CO1/3	0,00	-19,31	49,40	0,00	-103,03	34,80
B1	CS1 - HEA300	5,250	CO1/3	0,00	-0,56	-1,80	0,00	166,34	-62,89
B1	CS1 - HEA300	5,250	CO1/2	0,00	-0,56	-2,09	0,00	159,56	-62,89
B9	CS1 - HEA300	0,000	CO1/2	0,00	-19,31	47,12	0,00	-99,97	34,80
B11	CS2 - HEA180	0,000	CO1/2	0,00	-10,96	26,99	0,00	0,00	0,00
B11	CS2 - HEA180	6,000	CO1/2	0,00	15,14	-37,27	0,00	-30,84	12,53
B11	CS2 - HEA180	6,000	CO1/3	0,00	15,14	-39,12	0,00	-32,38	12,53
B11	CS2 - HEA180	0,000	CO1/3	0,00	-10,96	28,33	0,00	0,00	0,00
B11	CS2 - HEA180	2,250	CO1/3	0,00	-1,17	3,04	0,00	35,29	-13,65
B11	CS2 - HEA180	2,250	CO1/2	0,00	-1,17	2,89	0,00	33,62	-13,65

Reakce návrhové - vítr na jeden podélník; Rx, Ry, Rz, Mx, My, Mz



Reakce návrhové - vítr na jeden podélník

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

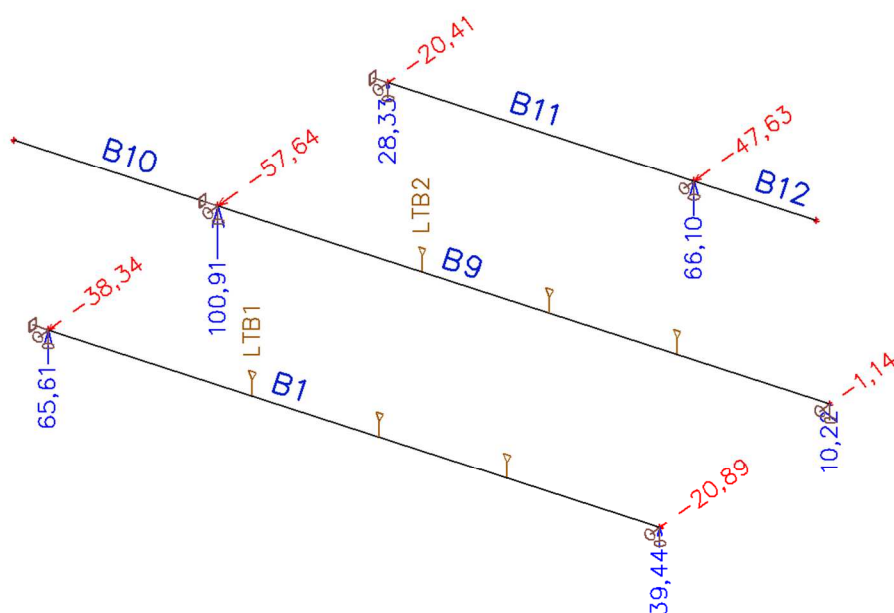
Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/N1	CO1/1	0,00	0,00	27,86	0,00	0,00	0,00
Sn1/N1	CO1/2	0,00	-23,40	63,31	0,00	0,00	0,00
Sn1/N1	CO1/4	0,00	0,00	20,64	0,00	0,00	0,00
Sn1/N1	CO1/3	0,00	-23,40	65,61	0,00	0,00	0,00
Sn2/N2	CO1/1	0,00	0,00	21,38	0,00	0,00	0,00
Sn2/N2	CO1/2	0,00	-16,54	37,14	0,00	0,00	0,00

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn2/N2	CO1/4	0,00	0,00	15,84	0,00	0,00	0,00
Sn2/N2	CO1/3	0,00	-16,54	39,44	0,00	0,00	0,00
Sn7/N11	CO1/1	0,00	0,00	44,96	0,00	0,00	0,00
Sn7/N11	CO1/2	0,00	-36,71	97,11	0,00	0,00	0,00
Sn7/N11	CO1/4	0,00	0,00	33,30	0,00	0,00	0,00
Sn7/N11	CO1/3	0,00	-36,71	100,91	0,00	0,00	0,00
Sn8/N12	CO1/1	0,00	0,00	9,50	0,00	0,00	0,00
Sn8/N12	CO1/2	0,00	-3,23	7,51	0,00	0,00	0,00
Sn8/N12	CO1/5	0,00	-3,23	6,46	0,00	0,00	0,00
Sn8/N12	CO1/6	0,00	0,00	10,22	0,00	0,00	0,00
Sn9/N15	CO1/1	0,00	0,00	13,47	0,00	0,00	0,00
Sn9/N15	CO1/2	0,00	-10,96	26,99	0,00	0,00	0,00
Sn9/N15	CO1/4	0,00	0,00	9,98	0,00	0,00	0,00
Sn9/N15	CO1/3	0,00	-10,96	28,33	0,00	0,00	0,00
Sn10/N16	CO1/1	0,00	0,00	31,43	0,00	0,00	0,00
Sn10/N16	CO1/2	0,00	-25,58	62,97	0,00	0,00	0,00
Sn10/N16	CO1/4	0,00	0,00	23,28	0,00	0,00	0,00
Sn10/N16	CO1/3	0,00	-25,58	66,10	0,00	0,00	0,00

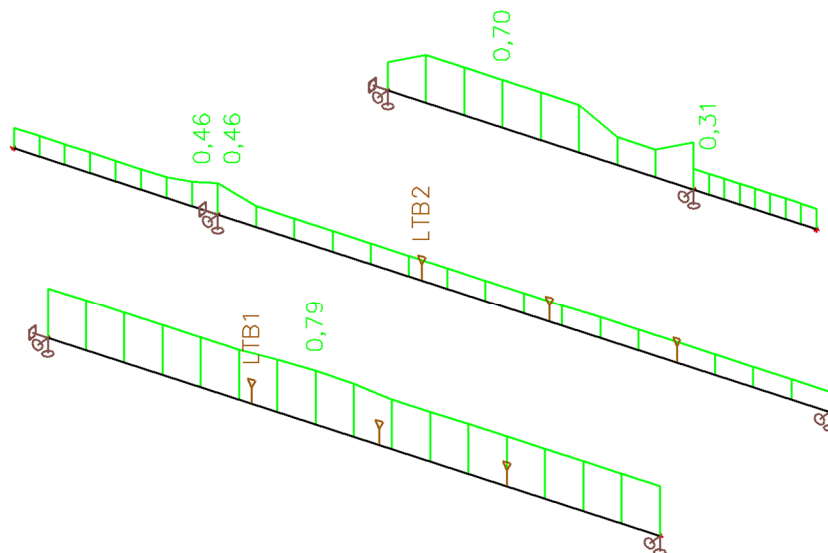
Reakce návrhové-vítr na oba podélníky; Rx, Ry, Rz, Mx, My, Mz



Výztuhy na klopení

Jméno	Prvek	Poz x [m]	Souř.	Poč.(n)	Pravidelně	dx [m]	Na začátku	Na konci	Pozice z
LTB1	B1	4,000	Abso	3	Ne	2,500	Ano	Ano	+ z
LTB2	B9	4,000	Abso	3	Ne	2,500	Ano	Ano	+ z

Posudek oceli; jed.posudek



Posudek oceli

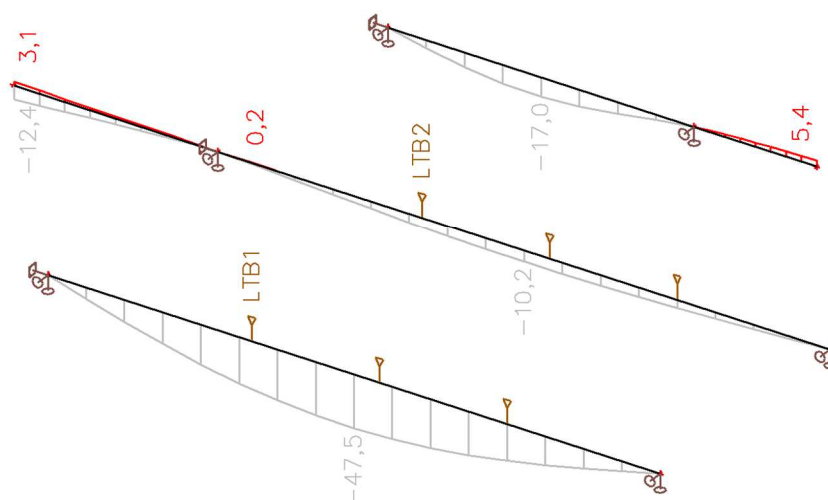
Lineární výpočet, Extrém : Prvek

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Prvek	css	mat	Stav	dx [m]	jed.posudek [-]	pevnost [-]	stab. posudek [-]
B1	CS1 - HEA300	S 355	CO1/3	5,250	0,79	0,79	0,73
B9	CS1 - HEA300	S 355	CO1/3	0,000	0,46	0,46	0,30
B10	CS1 - HEA300	S 355	CO1/3	4,000	0,46	0,46	0,30
B11	CS2 - HEA180	S 355	CO1/3	2,250	0,70	0,34	0,70
B12	CS2 - HEA180	S 355	CO1/3	0,000	0,31	0,30	0,31

Relativní deformace; uz



Masarykova univerzita v Brně Úpravy pavilonu C03 v Univerzitním kampusu Bohunice	23051C6-01	
	Počet stran / No of pages 52	Strana/Page 34

Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Prvek, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : CO2

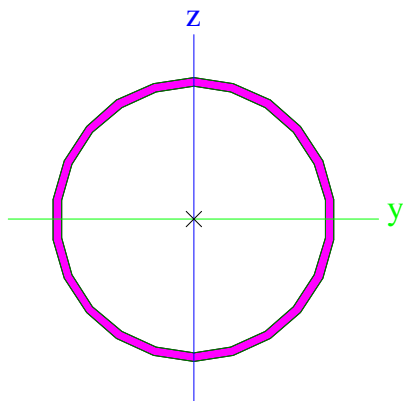
Prvek	dx [m]	Stav - kombinace	uz [mm]	Rel uz [1/xx]	Posudek uz [-]
B1	6,000	CO2/7	-47,5	1/253	0,79
B1	0,000	CO2/4	0,0	0	0,00
B9	6,000	CO2/8	-10,2	1/1179	0,17
B9	0,750	CO2/9	0,2	1/10000	0,00
B10	0,000	CO2/9	-12,4	1/323	0,31
B10	0,000	CO2/10	3,1	1/1298	0,08
B11	3,000	CO2/7	-17,0	1/352	0,57
B11	0,000	CO2/4	0,0	0	0,00
B12	0,000	CO2/4	0,0	0	0,00
B12	2,400	CO2/7	5,4	1/443	0,23

Návrh příčných rámu:

Průřezy

CS2		
Typ	CFCHS193.7X6	
Kód tvaru	3 - Kruhové duté průřezy	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 355	
Výroba	tvářený za studena	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c	c
A [m ²]	3,5380e-03	
Ay [m ²], Az [m ²]	2,3663e-03	2,3663e-03
AL [m ² /m], AD [m ² /m]	6,0900e-01	1,1793e+00
cYUSS [mm], cZUSS [mm]	97	97
α [deg]	0,00	
Iy [m ⁴], Iz [m ⁴]	1,5597e-05	1,5597e-05
iy [mm], iz [mm]	66	66
Wely [m ³], Welz [m ³]	1,6105e-04	1,6105e-04
Wply [m ³], Wplz [m ³]	2,1146e-04	2,1146e-04
Mply+ [Nm], Mply- [Nm]	7,50e+04	7,50e+04
Mplz+ [Nm], Mplz- [Nm]	7,50e+04	7,50e+04
dy [mm], dz [mm]	0	0
It [m ⁴], Iw [m ⁶]	3,1195e-05	6,0639e-40
β y [mm], β z [mm]	0	0

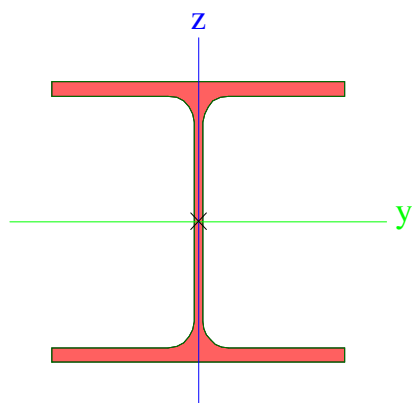
Obrázek



CS3		
Typ	HEA240	
Kód tvaru	1 - Průřezy I	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 355	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	b	c
A [m ²]	7,6800e-03	
Ay [m ²], Az [m ²]	5,5540e-03	1,8522e-03
AL [m ² /m], AD [m ² /m]	1,3700e+00	1,3688e+00
cYUSS [mm], cZUSS [mm]	120	115
α [deg]	0,00	
Iy [m ⁴], Iz [m ⁴]	7,7600e-05	2,7700e-05
iy [mm], iz [mm]	101	60
Wely [m ³], Welz [m ³]	6,7500e-04	2,3100e-04
Wply [m ³], Wplz [m ³]	7,4583e-04	3,5167e-04

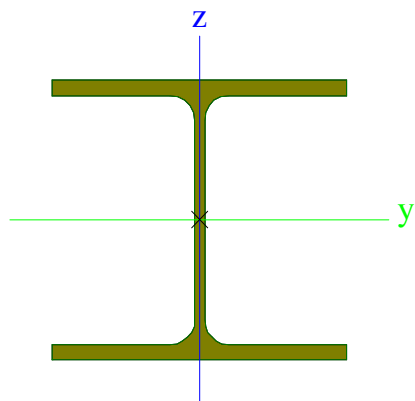
Mply+ [Nm], Mply- [Nm]	2,65e+05	2,65e+05
Mplz+ [Nm], Mplz- [Nm]	1,25e+05	1,25e+05
dy [mm], dz [mm]	0	0
It [m ⁴], Iw [m ⁶]	4,1600e-07	3,2849e-07
β y [mm], β z [mm]	0	0

Obrázek



CS4		
Typ	HEA180	
Kód tvaru	1 - Průřezy I	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 355	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	b	c
A [m ²]	4,5300e-03	
Ay [m ²], Az [m ²]	3,2772e-03	1,0992e-03
AL [m ² /m], AD [m ² /m]	1,0200e+00	1,0241e+00
cYUSS [mm], cZUSS [mm]	90	86
α [deg]	0,00	
Iy [m ⁴], Iz [m ⁴]	2,5100e-05	9,2500e-06
iy [mm], iz [mm]	74	45
Wely [m ³], Welz [m ³]	2,9400e-04	1,0300e-04
Wply [m ³], Wplz [m ³]	3,2500e-04	1,5667e-04
Mply+ [Nm], Mply- [Nm]	1,15e+05	1,15e+05
Mplz+ [Nm], Mplz- [Nm]	5,56e+04	5,56e+04
dy [mm], dz [mm]	0	0
It [m ⁴], Iw [m ⁶]	1,4800e-07	6,0211e-08
β y [mm], β z [mm]	0	0

Obrázek



Vysvětlivky symbolů	
Kód tvaru	d - Průměr w - Tloušťka
A	Plocha
A _y	Smyková plocha ve směru hlavní osy y
A _z	Smyková plocha ve směru hlavní osy z
AL	Obvodový povrch na jednotku délky
AD	Vysýchající povrch na jednotku délky
cYUSS	Souřadnice těžiště ve směru osy Y zadávacího systému
cZUSS	Souřadnice těžiště ve směru osy Z zadávacího systému
IYLSS	Moment setrvačnosti kolem osy YLSS
IZLSS	Moment setrvačnosti kolem osy ZLSS
IYZLSS	Moment setrvačnosti I _{yz} v LSS
α	Úhel pootočení hlavní osy
I _y	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy y
I _z	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy z
i _y	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy y
i _z	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy z
W _{ely}	Pružný modul průřezu k hlavní ose y
W _{elz}	Pružný modul průřezu k hlavní ose z
W _{ply}	Plastický modul průřezu k hlavní ose y
W _{plz}	Plastický modul průřezu k hlavní ose z
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
d _y	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy y měřená od těžiště
d _z	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy z měřená od těžiště
I _t	Moment setrvačnosti v prostém kroucení
I _w	Výsečový moment setrvačnosti
β _y	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy y

Masarykova univerzita v Brně Úpravy pavilonu C03 v Univerzitním kampusu Bohunice	23051C6-01	
	Počet stran / No of pages 52	Strana/Page 38

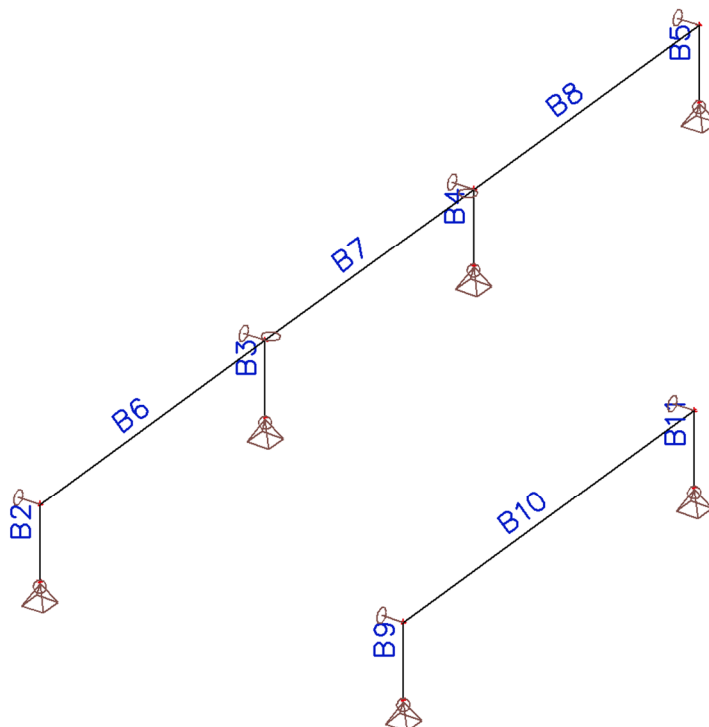
Vysvětlivky symbolů	
β_z	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z

Materiály

Ocel EC3

Jméno	Jednotková hmotnost [kg/m³]	E [MPa] G [MPa]	Poisson - nu Tep.roztaž. [m/mK]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	Fy (rozsah) [MPa]	Fu (rozsah) [MPa]
S 355	7850,0	2,1000e+05 8,0769e+04	0.3 0,00	0 40	40 80	355,0 335,0	490,0 470,0

Výpočtový model



Prvky

Jméno	Průřez	Vrstva	Délka [m]	Tvar	Poč. uzel Konc. uzel	Typ FEM typ
B2	CS2 - CFCHS193.7X6	Vrstva1	1,000	Čára	N3 N4	sloup (100) standard
B3	CS2 - CFCHS193.7X6	Vrstva1	1,000	Čára	N5 N6	sloup (100) standard
B4	CS2 - CFCHS193.7X6	Vrstva1	1,000	Čára	N7 N8	sloup (100) standard
B5	CS2 - CFCHS193.7X6	Vrstva1	1,000	Čára	N9 N10	sloup (100) standard
B6	CS3 - HEA240	Vrstva1	4,650	Čára	N4 N6	nosník (80) standard
B7	CS3 - HEA240	Vrstva1	4,300	Čára	N6 N8	nosník (80) standard
B8	CS3 - HEA240	Vrstva1	4,650	Čára	N8	nosník (80)

Masarykova univerzita v Brně Úpravy pavilonu C03 v Univerzitním kampusu Bohunice	23051C6-01	
	Počet stran / No of pages 52	Strana/Page 39

Jméno	Průřez	Vrstva	Délka [m]	Tvar	Poč. uzel	Typ
					Konc. uzel	FEM typ
B9	CS2 - CFCHS193.7X6	Vrstva1	1,000	Čára	N10	standard
					N12	sloup (100)
					N11	standard
B10	CS4 - HEA180	Vrstva1	6,000	Čára	N11	nosník (80)
					N13	standard
B11	CS2 - CFCHS193.7X6	Vrstva1	1,000	Čára	N14	sloup (100)
					N13	standard

Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
LC1		Stálé Vlastní tíha	LG1	-Z		
LC2	VZT jednotky	Stálé Standard	LG1			
LC3	vítr příčný Standard	Proměnné Statické	LG2		Krátkodobé	Žádný
LC4	sníh Standard	Proměnné Statické	LG3		Krátkodobé	Žádný
LC5	vítr-podélný Standard	Proměnné Statické	LG2		Krátkodobé	Žádný
LC6	plošina-stálé	Stálé Standard	LG1			
LC7	plošina-nahodilé Standard	Proměnné Statické	LG4		Krátkodobé	Žádný

Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
LG1	Stálé		
LG2	Proměnné	Výběrová	Vítr
LG3	Proměnné	Standard	Sníh
LG4	Proměnné	Standard	Kat H : střechy

Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	MSU	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	LC1	1,00
			LC2 - VZT jednotky	1,00
			LC3 - vítr příčný	1,00
			LC4 - sníh	1,00
			LC5 - vítr-podélný	1,00
			LC6 - plošina-stálé	1,00
			LC7 - plošina-nahodilé	1,00
CO2	char.	EN-MSP charakteristická	LC1	1,00
			LC2 - VZT jednotky	1,00
			LC3 - vítr příčný	1,00
			LC4 - sníh	1,00
			LC5 - vítr-podélný	1,00
			LC6 - plošina-stálé	1,00
			LC7 - plošina-nahodilé	1,00

Skupiny výsledků

Jméno	Výpis
Všechny MSU	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
Všechny MSP	CO2 - EN-MSP charakteristická
Vše MSÚ+MSP	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B

Masarykova univerzita v Brně Úpravy pavilonu C03 v Univerzitním kampusu Bohunice	23051C6-01	
	Počet stran / No of pages 52	Strana/Page 40

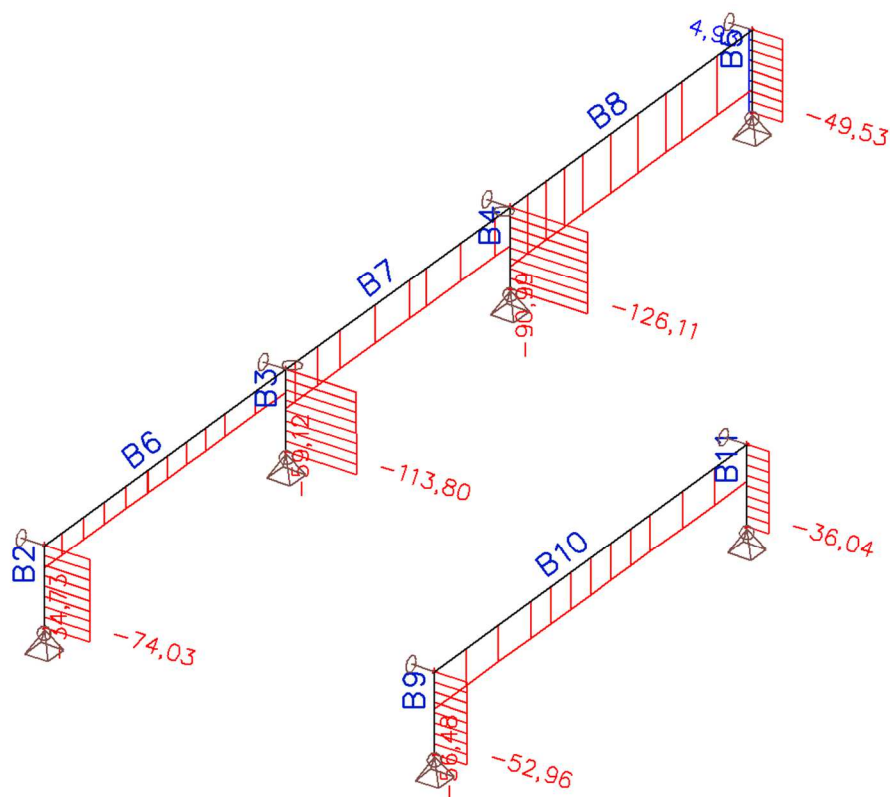
Jméno	Výpis
	CO2 - EN-MSP charakteristická

Klíč kombinace

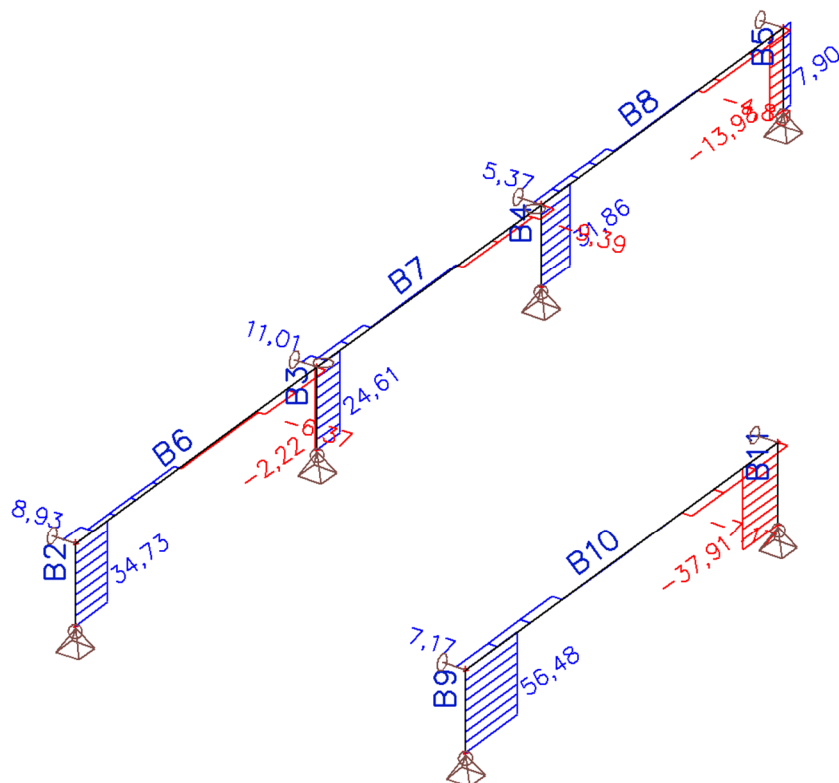
Klíč kombinace

Jméno	Popis kombinací
1	LC1*1,35 +LC2*1,35 +LC3*0,90 +LC4*0,75 +LC6*1,35
2	LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC3*1,50 +LC6*1,00
3	LC1*1,35 +LC2*1,35 +LC4*0,75 +LC6*1,35
4	LC1*1,15 +LC2*1,15 +LC3*1,50 +LC4*0,75 +LC6*1,15
5	LC1*1,15 +LC2*1,15 +LC5*1,50 +LC6*1,15
6	LC1*1,35 +LC2*1,35 +LC6*1,35
7	LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC6*1,00
8	LC1*1,35 +LC2*1,35 +LC6*1,35 +LC7*1,05
9	LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC3*1,50 +LC4*0,75 +LC6*1,00
10	LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC6*1,00 +LC7*1,50
11	LC1*1,15 +LC2*1,15 +LC4*1,50 +LC6*1,15
12	LC1*1,35 +LC2*1,35 +LC4*0,75 +LC5*0,90 +LC6*1,35
13	LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC5*1,00 +LC6*1,00
14	LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC4*1,00 +LC6*1,00
15	LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC3*0,60 +LC4*1,00 +LC6*1,00
16	LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC3*1,00 +LC6*1,00

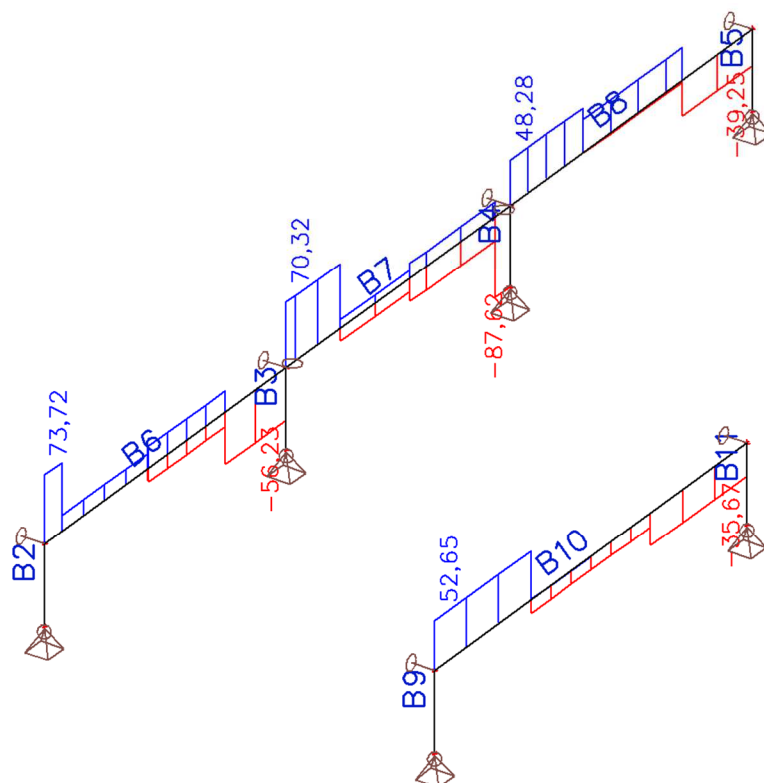
Vnitřní síly na prutu; N



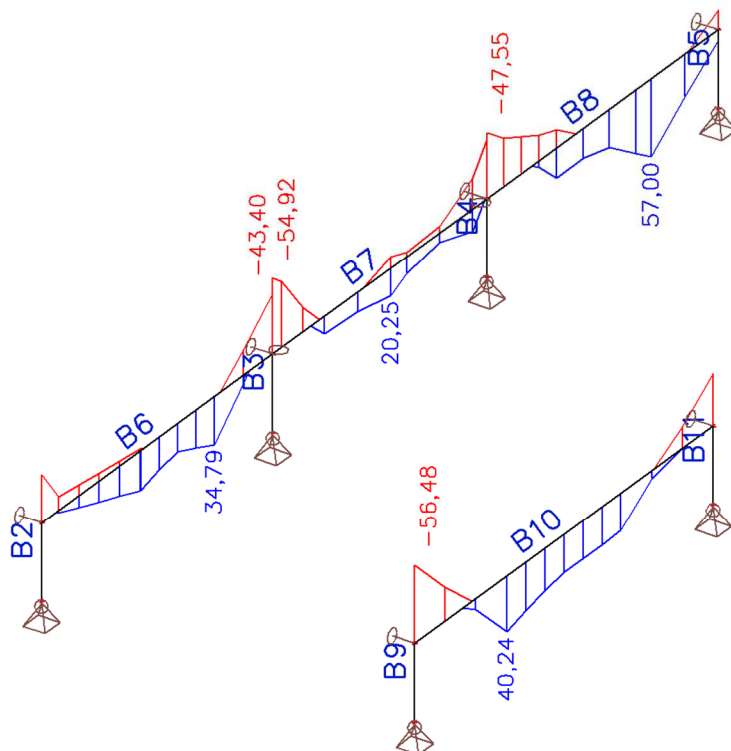
Vnitřní síly na prutu; Vy



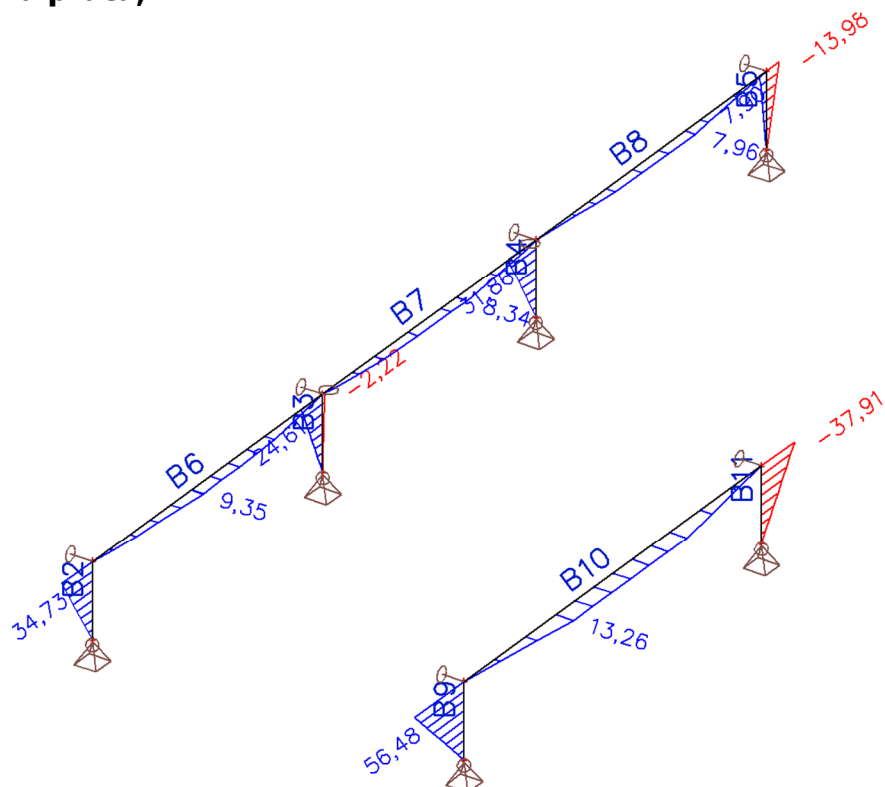
Vnitřní síly na prutu; Vz



Vnitřní síly na prutu; M_y



Vnitřní síly na prutu; M_z



Vnitřní síly na prutu

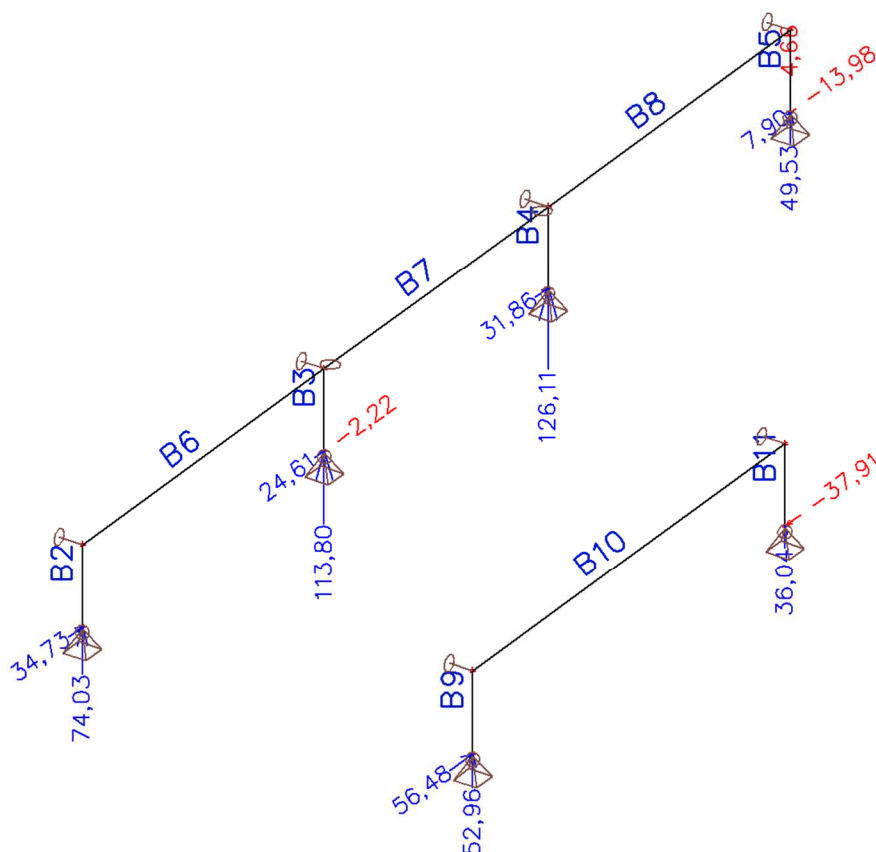
Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Prvek	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B4	CS2 - CFCHS193.7X6	0,000	CO1/1	-126,11	20,01	0,00	0,00	0,00	0,00
B5	CS2 - CFCHS193.7X6	1,000	CO1/2	4,93	7,90	0,00	0,00	0,00	7,90
B11	CS2 - CFCHS193.7X6	0,000	CO1/3	-36,04	-37,91	0,00	0,00	0,00	0,00
B9	CS2 - CFCHS193.7X6	0,000	CO1/4	-52,96	56,48	0,00	0,00	0,00	0,00
B7	CS3 - HEA240	4,300	CO1/1	-41,29	0,00	-87,62	0,00	-27,54	0,00
B6	CS3 - HEA240	0,000	CO1/4	-34,73	0,00	73,72	0,00	-34,73	0,00
B6	CS3 - HEA240	0,000	CO1/5	-10,91	8,93	36,39	0,00	-10,91	0,00
B8	CS3 - HEA240	0,000	CO1/5	-10,59	5,37	37,32	0,00	-34,37	0,00
B10	CS4 - HEA180	0,000	CO1/4	-56,48	0,00	52,65	0,00	-56,48	0,00
B8	CS3 - HEA240	3,310	CO1/4	-90,99	0,00	34,03	0,00	57,00	0,00
B11	CS2 - CFCHS193.7X6	1,000	CO1/3	-35,67	-37,91	0,00	0,00	0,00	-37,91
B9	CS2 - CFCHS193.7X6	1,000	CO1/4	-52,65	56,48	0,00	0,00	0,00	56,48

Reakce-návrhové; Rx, Ry, Rz, Mx, My, Mz



Masarykova univerzita v Brně Úpravy pavilonu C03 v Univerzitním kampusu Bohunice	23051C6-01	
	Počet stran / No of pages 52	Strana/Page 44

Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

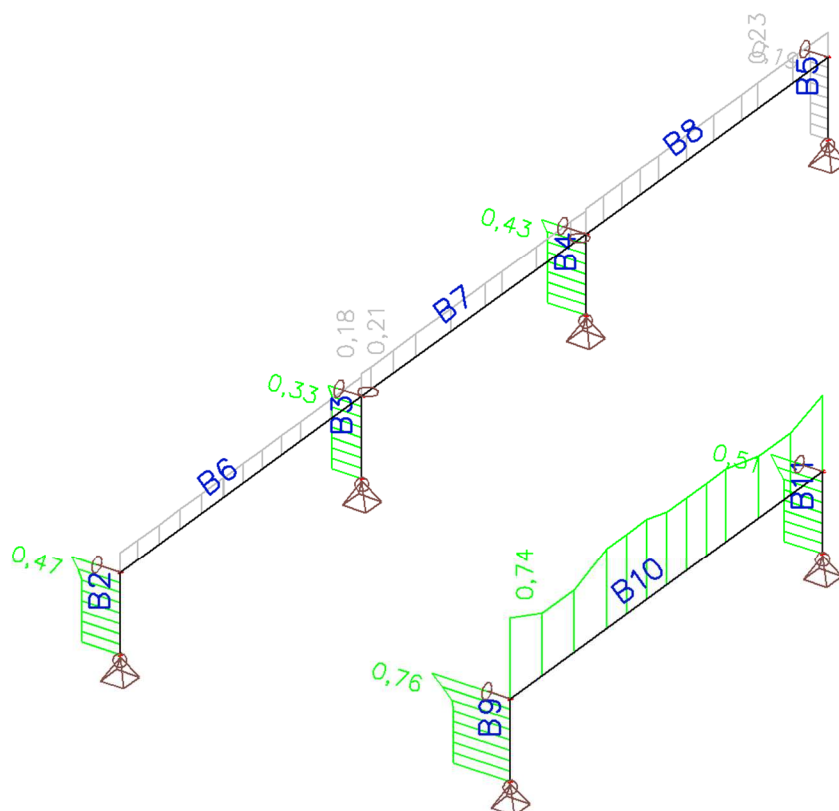
Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn10/N6	CO1/5	-17,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn6/N9	CO1/5	0,00	-10,59	35,49	0,00	0,00	0,00
Sn8/N14	CO1/3	0,00	-37,91	36,04	0,00	0,00	0,00
Sn7/N12	CO1/4	0,00	56,48	52,96	0,00	0,00	0,00
Sn6/N9	CO1/2	0,00	7,90	-4,66	0,00	0,00	0,00
Sn5/N7	CO1/1	0,00	20,01	126,11	0,00	0,00	0,00
Sn3/N3	CO1/6	0,00	12,83	43,16	0,00	0,00	0,00

Štíhlost oceli

Lineární výpočet

Prvek	Jméno průřezu	Část	Posuvné y	Ly [m]	ky [-]	ly [m]	Lam y [-]	lyz [m]	I LTB [m]
			Posuvné z	Lz [m]	kz [-]	lz [m]	Lam z [-]		
B2	CS2	1	Ano	1,000	1,00	1,000	15,06	1,000	1,000
			Ne	1,000	0,81	0,814	12,26		
B3	CS2	1	Ano	1,000	1,00	1,000	15,06	1,000	1,000
			Ne	1,000	0,76	0,763	11,48		
B4	CS2	1	Ano	1,000	1,00	1,000	15,06	1,000	1,000
			Ne	1,000	0,76	0,763	11,48		
B5	CS2	1	Ano	1,000	1,00	1,000	15,06	1,000	1,000
			Ne	1,000	0,81	0,814	12,26		
B6	CS3	1	Ano	4,650	1,36	6,302	62,69	4,650	4,650
			Ne	4,650	1,00	4,650	77,43		
B7	CS3	1	Ano	4,300	1,37	5,897	58,67	4,300	4,300
			Ne	4,300	1,00	4,300	71,60		
B8	CS3	1	Ano	4,650	1,36	6,302	62,69	4,650	4,650
			Ne	4,650	1,00	4,650	77,43		
B9	CS2	1	Ano	1,000	1,00	1,000	15,06	1,000	1,000
			Ne	1,000	0,89	0,891	13,42		
B10	CS4	1	Ano	6,000	1,36	8,143	109,39	6,000	6,000
			Ne	6,000	1,00	6,000	132,78		
B11	CS2	1	Ano	1,000	1,00	1,000	15,06	1,000	1,000
			Ne	1,000	0,89	0,891	13,42		

Posudek oceli; jed.posudek



Posudek oceli

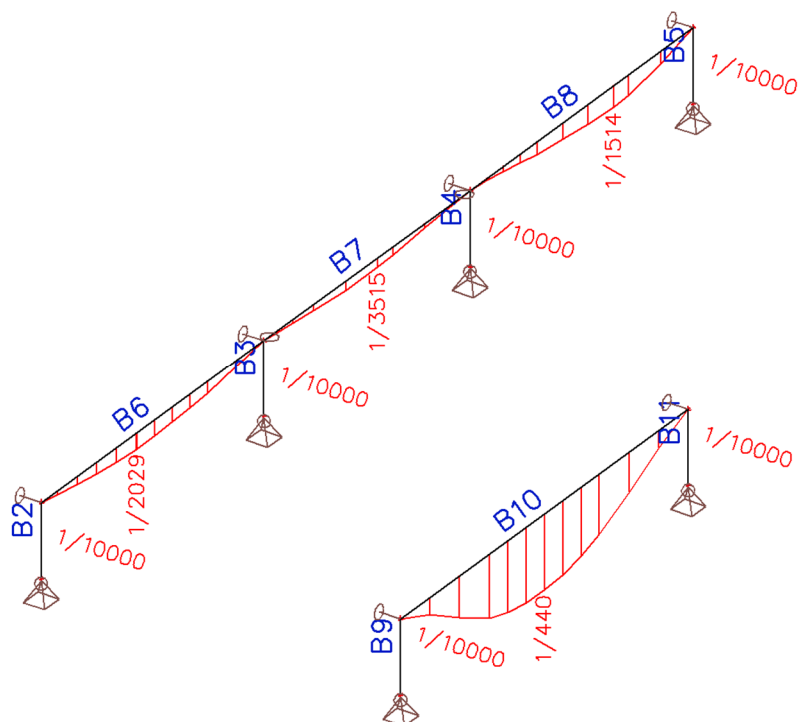
Lineární výpočet, Extrém : Prvek

Výběr : Vše

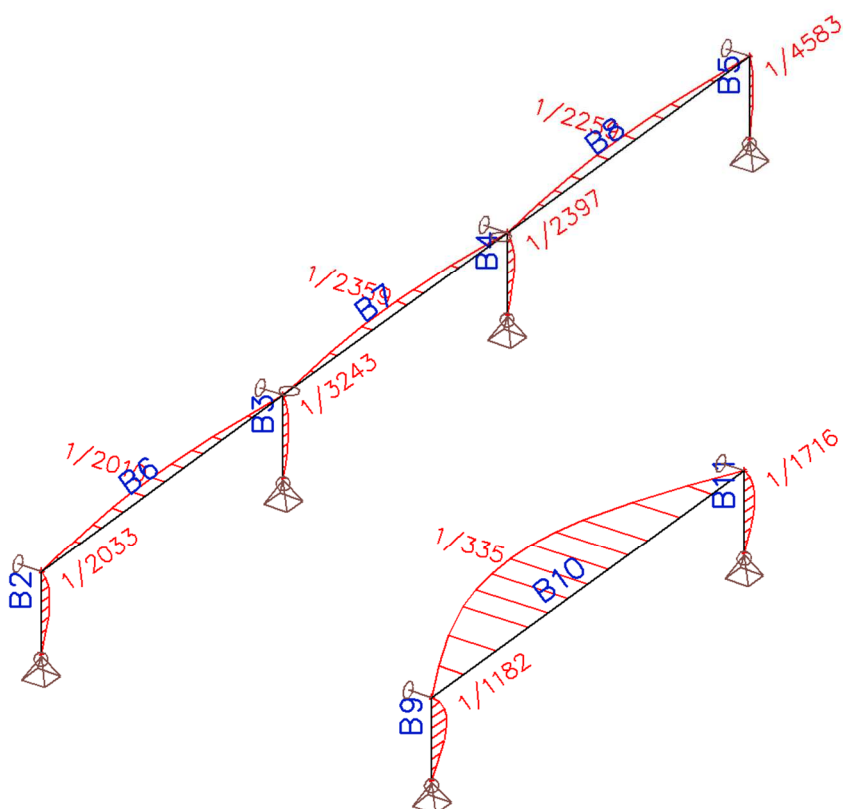
Kombinace : CO1

Prvek	css	mat	Stav	dx [m]	jed.posudek [-]	pevnost [-]	stab. posudek [-]
B2	CS2 - CFCHS193.7X6	S 355	CO1/4	1,000	0,47	0,47	0,37
B3	CS2 - CFCHS193.7X6	S 355	CO1/9	1,000	0,33	0,33	0,29
B4	CS2 - CFCHS193.7X6	S 355	CO1/4	1,000	0,43	0,43	0,37
B5	CS2 - CFCHS193.7X6	S 355	CO1/3	1,000	0,19	0,19	0,16
B6	CS3 - HEA240	S 355	CO1/12	4,650	0,18	0,16	0,18
B7	CS3 - HEA240	S 355	CO1/4	0,000	0,21	0,21	0,21
B8	CS3 - HEA240	S 355	CO1/4	3,310	0,23	0,22	0,23
B9	CS2 - CFCHS193.7X6	S 355	CO1/4	1,000	0,76	0,76	0,55
B10	CS4 - HEA180	S 355	CO1/4	0,000	0,74	0,49	0,74
B11	CS2 - CFCHS193.7X6	S 355	CO1/12	1,000	0,51	0,51	0,37

Relativní deformace; Rel uz



Relativní deformace; Rel uy



Masarykova univerzita v Brně Úpravy pavilonu C03 v Univerzitním kampusu Bohunice	23051C6-01	
	Počet stran / No of pages 52	Strana/Page 47

Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

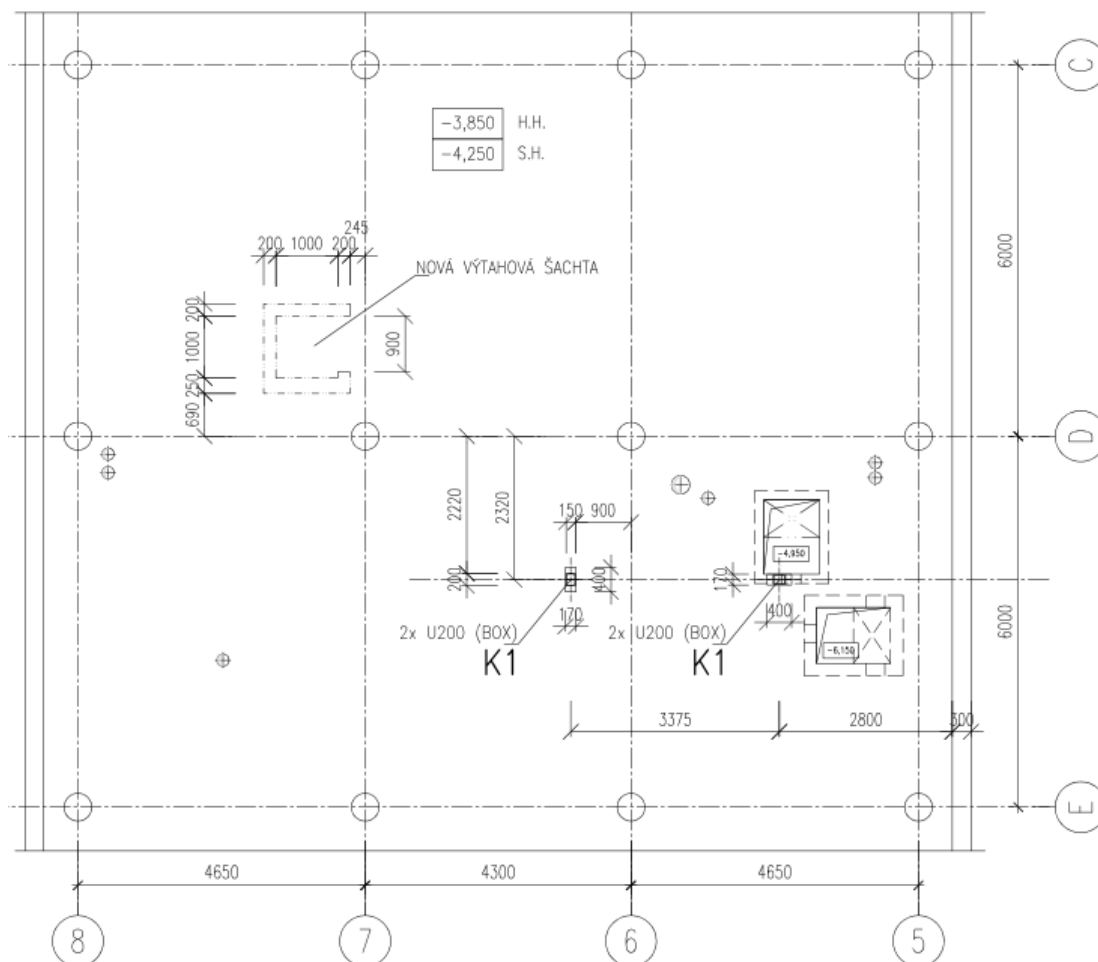
Kombinace : CO2

Prvek	dx [m]	Stav - kombinace	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
B10	3,000	CO2/13	-17,9	1/335	-11,6	1/519
B11	0,625	CO2/14	0,6	1/1716	0,0	0
B11	0,625	CO2/14	0,6	1/1716	0,0	0
B10	3,000	CO2/15	0,0	0	-13,6	1/440
B7	0,170	CO2/16	0,0	0	0,1	1/10000
B7	0,170	CO2/16	0,0	0	0,1	1/10000

4.3 Další úpravy ve stropěch

ZÁKLADOVÁ DESKA POD 1.PP

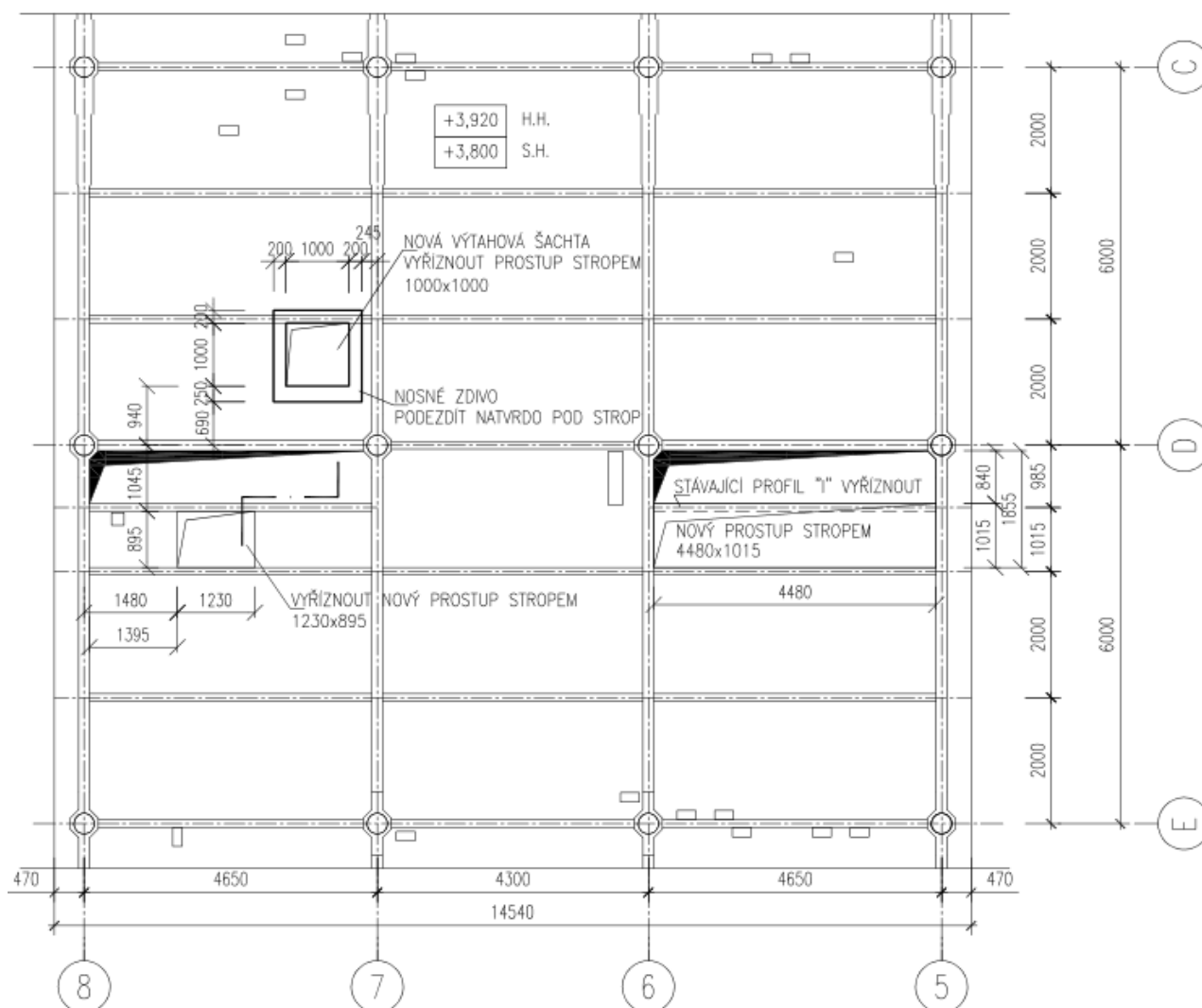
1:100



Založení nové zděné výtahové šachty mezi osami C-D/7-8 bude provedeno na nosné žb. základové desce bez dalších statických úprav.

PŮDORYS STROPU NAD 1.NP

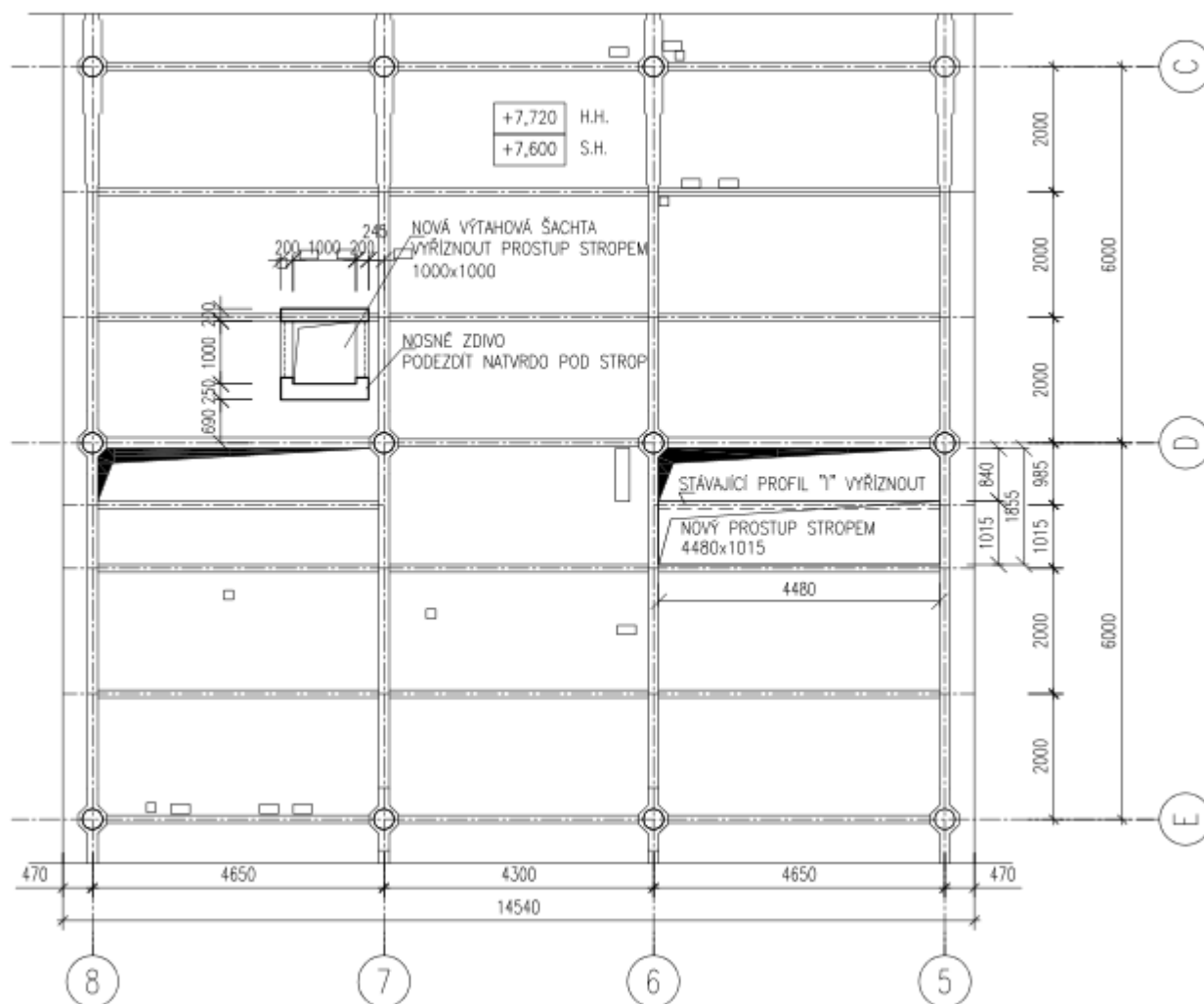
1:100



Vyříznutí nových otvorů pro výtahovou šachtu a otvoru 1230x895mm mezi osami 7-8/C-E ve stropě nad 1.NP bude provedeno bez dalších statických úprav. Zdivo šachty bude natvrdo vyzděno pod dolní líc nosné stropní konstrukce, vyříznutí otvoru bude provedeno až po vyzdění šachty. Řešení nového otvoru 4480x1015mm mezi osami 5-6/D-E viz. výše část 4.1.

PŮDORYS STROPU NAD 2.NP

1:100



Vyříznutí nových otvorů pro výtahovou šachtu a otvoru 4480x1015mm mezi osami 5-6/D-E ve stropě nad 2.NP bude provedeno bez dalších statických úprav. Zdivo šachty bude natvrdo vyzděno pod dolní líc nosné stropní konstrukce, vyříznutí otvoru bude provedeno až po vyzdění šachty...

Masarykova univerzita v Brně Úpravy pavilonu C03 v Univerzitním kampusu Bohunice	23051C6-01	
	Počet stran / No of pages 52	Strana/Page 51

5. POŽÁRNÍ ODOLNOST

Nosné ocelové konstrukce jsou navrženy bez požární odolnosti.

6. MECHANICKÁ ODOLNOST A STABILITA

Nově budované konstrukce budou budovány s dostatečnou mechanickou odolností a zajištěnou stabilitou, aby vyhovovaly požadavkům norem z hlediska mezních stavů únosnosti a použitelnosti. Základové konstrukce budou v prostředí na styku se zemínou a musí být odolné vůči účinkům tohoto prostředí. Ocelové a dřevěné konstrukce budou chráněny s ohledem na typ prostředí.

7. POŽADAVKY NA POHLEDOVOU KVALITU ŽELEZOBETONOVÝCH KONSTRUKCÍ A ZAKRÝVANÝCH KONSTRUKCÍ

Všechny viditelné povrchy betonu, které nebudou jinak povrchově upravovány musí být provedeny v kvalitě pohledového betonu. Všechny viditelné hrany betonových konstrukcí budou zkoseny. Zakrývané konstrukce (např., horní líce betonu pod podlahou) musí být provedeny ve kvalitě vyhovující pro další povrchové úpravy.

Ocelové konstrukce budou provedeny s povrchovou úpravou vhodnou pro dané prostředí, tzn. konstrukce chráněné před povětrnostními vlivy budou chráněny nátěrovým systémem, ostatní konstrukce budou zároveň zinkovány případně také natírány. Před provedením povrchových úprav budou ocelové konstrukce otrýskány na stupeň Sa2,5 dle ČSN ISO 8501-1.

Dřevěné konstrukce budou ošetřeny proti dřevokazným škůdcům.

8. POŽADAVKY NA PROVEDENÍ PRŮZKUMŮ

Ověřit předpoklad pro kotvení sloupků ocelové konstrukce pro VZT a chladicí jednotky – stávající nosné kruhové ocelové sloupy objektu jsou vyplněné betonem.

Masarykova univerzita v Brně Úpravy pavilonu C03 v Univerzitním kampusu Bohunice	23051C6-01	
	Počet stran / No of pages 52	Strana/Page 52

9. POUŽITÉ KONSTRUKČNÍ MATERIÁLY

Konstrukční ocel S235 JR

Konstrukční ocel S355 JR

Betonářská výztuž B500B

H – chemická lepicí hmota dvousložková na bázi metakrylátu a cementové pasty v kombinaci se systémovým kotevním šroubem se závitem nebo betonářskou výztuží

Zdivo – pevnost zdiva P10 na maltu MC 5,0 (výtahová šachta v ostatních patrech)

Zdivo – betonové tvárnice (výtahová šachta v 1.PP)

V Brně dne 18.12.2023