

STATICKÝ VÝPOČET a TECHNICKÁ ZPRÁVA

OBSAH:

1	NAVRHOVANÉ OTVORY VE STROPNÍ DESCE A PODEPŘENÍ STROPNÍ KONSTRUKCE.....	4
2	ZADÁNÍ A ŘEŠENÁ PROBLEMATIKA, GEOMETRIE.....	4
3	VÝPOČET ZATÍŽENÍ NA KONSTRUKCI PLOCHÉ STŘECHY.....	4
3.1	ZATÍŽENÍ STÁLÉ – BEZPEČNÝ ODHAD	4
3.2	ZATÍŽENÍ SNĚHEM	4
3.3	ZATÍŽENÍ UŽITNÉ.....	5
3.4	KOMBINACE ZATÍŽENÍ NA KONSTRUKCI STŘECHY	5
4	MODEL KONSTRUKCE STŘECHY S OTVORY	5
5	VÝSLEDKY Z NUMERICKÉ ANALÝZY	6
6	POSOUZENÍ SLOUPKŮ HEA 160.....	9
6.1	KONTAKTNÍ NAPĚTÍ POD NEJZATÍŽENĚJŠÍM ZÁKLADEM SLOUPKU HEA 160.....	10
7	PŮVODNÍ DOKUMENTACE DOSTUPNÁ Z ARCHIVU	11
8	ZÁVĚR.....	13
8.1	ORIENTAČNÍ VÝPIS PRVKŮ.....	14

SEZNAM PODKLADŮ A NOREM (v posledních platných zněních včetně změn a dodatků):

- ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991-1 (73 0035) Zásady navrhování a zatížení konstrukcí, část 1 – Zásady navrhování
- ČSN EN 1991-2-1 (73 0035) Zásady navrhování a zatížení konstrukcí, část 2-1 – Zatížení konstrukcí
- ČSN 73 0035: Zatížení stavebních konstrukcí, z roku 1986
- ČSN EN 206 – 1 (73 2403): Beton část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- ČSN EN 1992-1-1 (73 1201): Navrhování betonových konstrukcí
- ČSN 73 1201: Navrhování betonových konstrukcí, z roku 1986
- ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí
- ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- ČSN EN 1991-1-2 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-2: Obecná zatížení – Zatížení konstrukcí vystavených účinku požáru
- ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1991-1-6 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-6: Obecná zatížení – Zatížení během provádění
- ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1993-1-1 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

PROHLÍDKA – MÍSTNÍ ŠETŘENÍ

Dne 22.4.2015 byla provedena podrobná prohlídka objektu a pořízena fotodokumentace

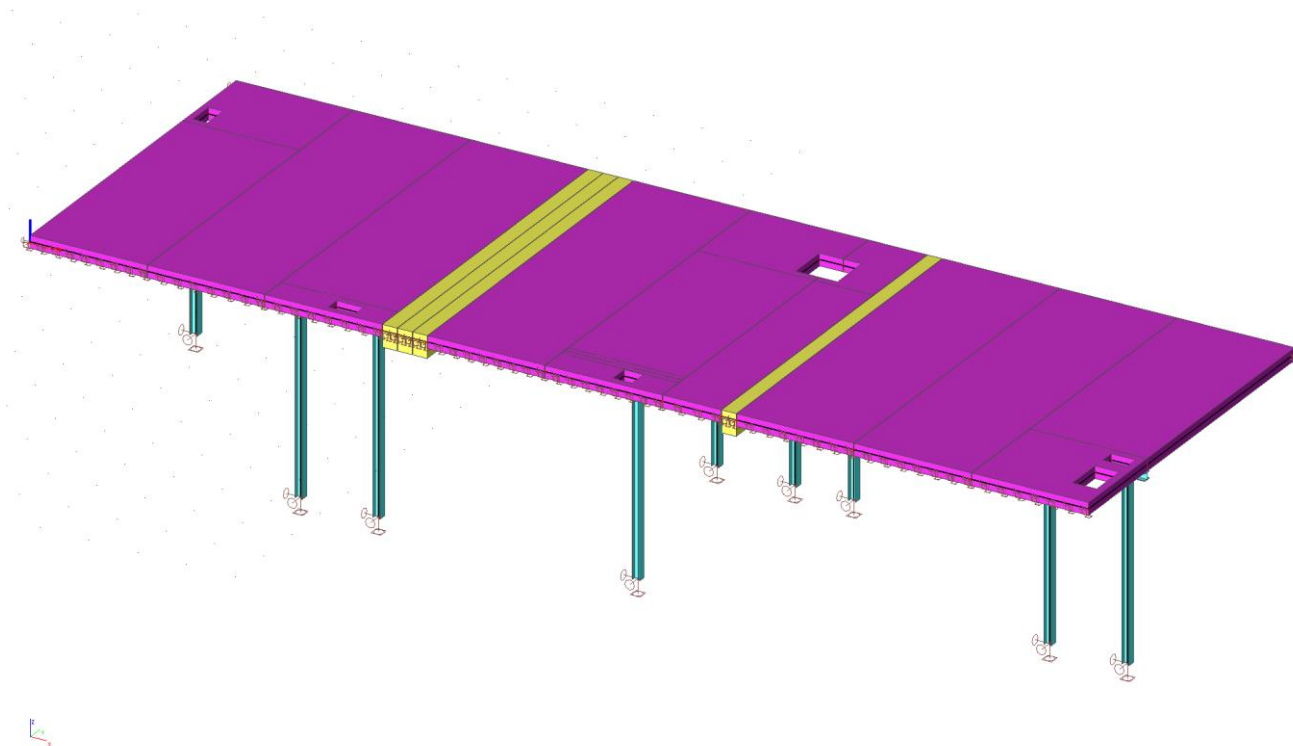


Obr. č.1 – Pohled na uspořádání konstrukcí v rohu u vnějších obvodových stěn (zadní roh u dvojitého otvoru)



Obr. č.2 – Pohled na dělící stěnu mezi upravovaným prostorem býv. strojovny VZT a současnou strojovnou VZT

1 NAVRHOVANÉ OTVORY VE STROPNÍ DESCE A PODEPŘENÍ STROPNÍ KONSTRUKCE



2 ZADÁNÍ A ŘEŠENÁ PROBLEMATIKA, GEOMETRIE

Předmětem statického posouzení jsou úpravy spojené s úpravou kotelny ve výukovém objektu na Jižním Městě"

3 VÝPOČET ZATÍŽENÍ NA KONSTRUKCI PLOCHÉ STŘECHY

3.1 ZATÍŽENÍ STÁLÉ – BEZPEČNÝ ODHAD

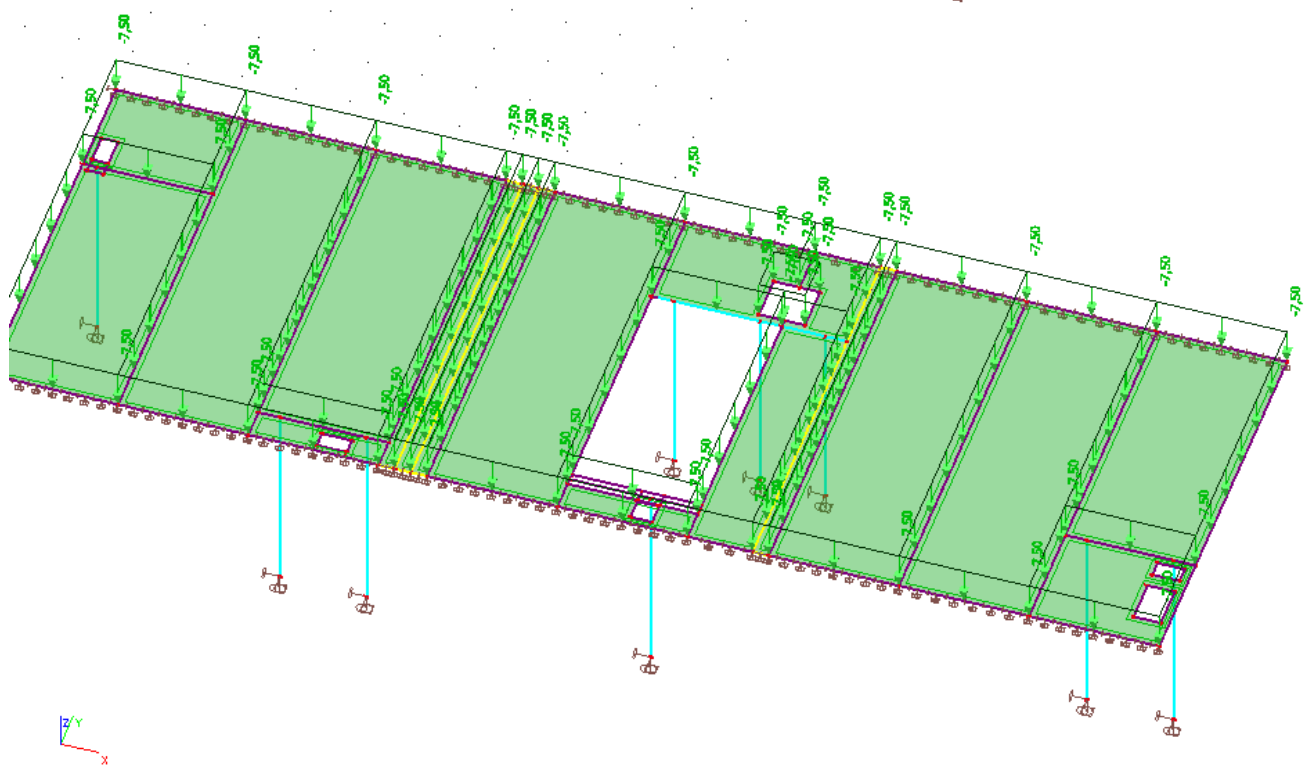
Pochůzná bet. dlažba tl. 50mm	1,2 kN/m ²
Ochranná vrstva hydroizolace	1,2 kN/m ²
Hydroizolace	0,2 kN/m ²
Tepelná izolace	0,5 kN/m ²
Další nespecifikované vrstvy	1,5 kN/m ²
Vrstva nabetonovávky	2,4 kN/m ²
Dílčí součet	7,0 kN/m²

<u>Zavěšené technologie pod konstrukcí stropu</u>	0,5 kN/m²
---	-----------------------------

CELKEM	7,5 kN/m²
---------------	-----------------------------

3.2 ZATÍŽENÍ SNĚHEM

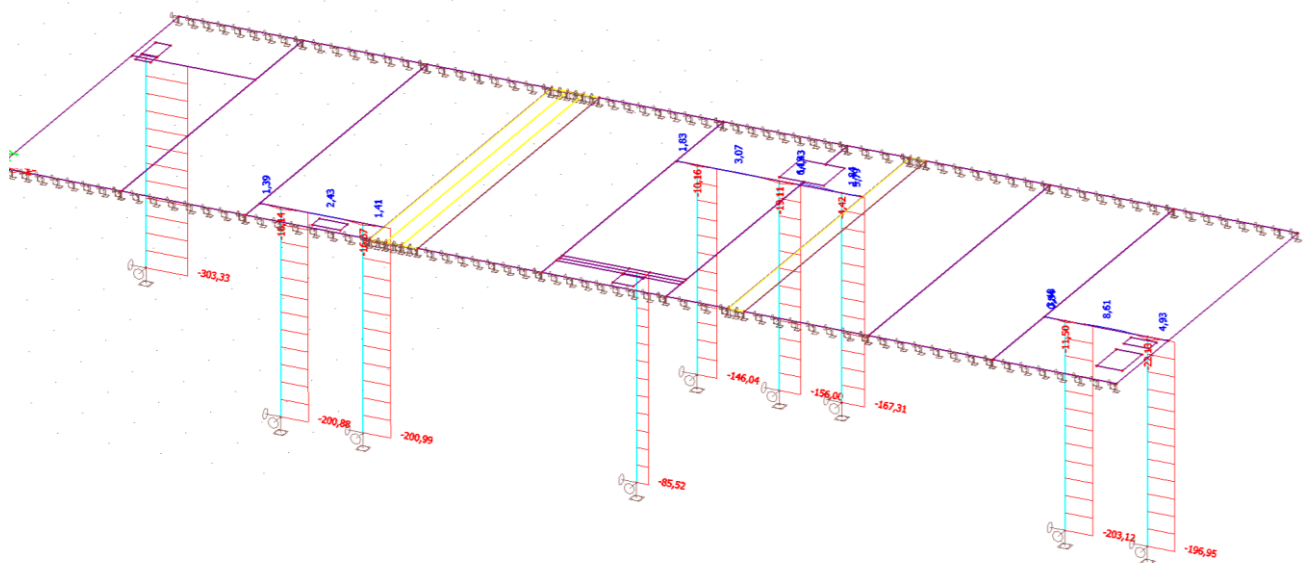
Konstrukce je zastřešená přesahem horních pater budovy, zatížení sněhem se nevyskytuje



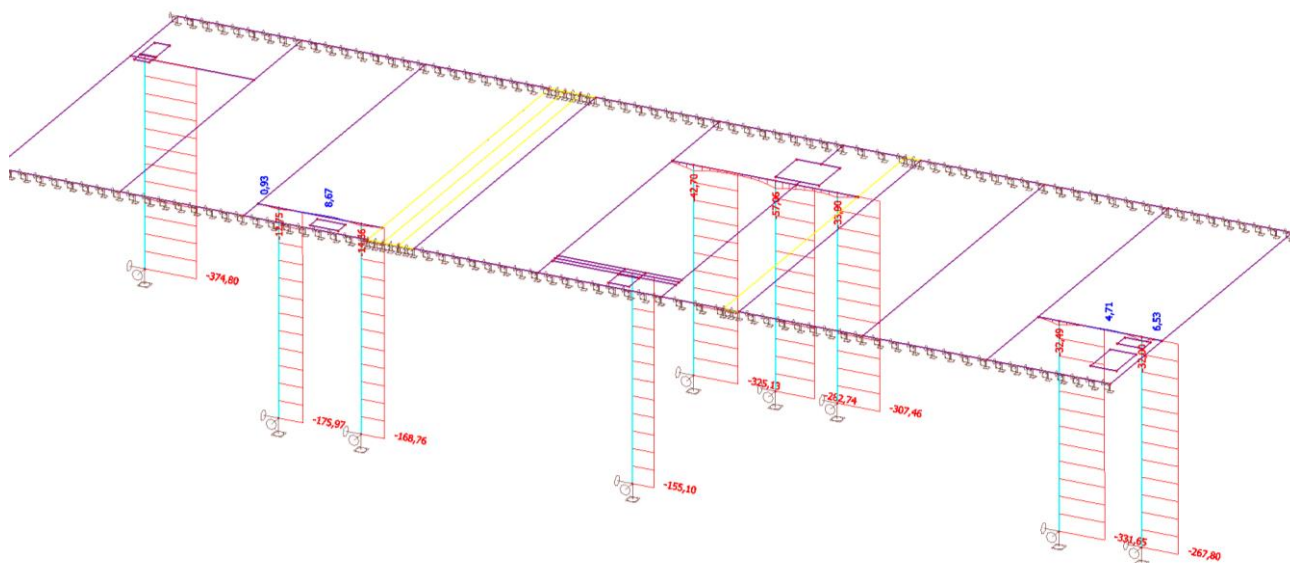
5 VÝSLEDKY Z NUMERICKÉ ANALÝZY

Průběh normálových sil na ocelových nosnících a sloupcích HEA160:

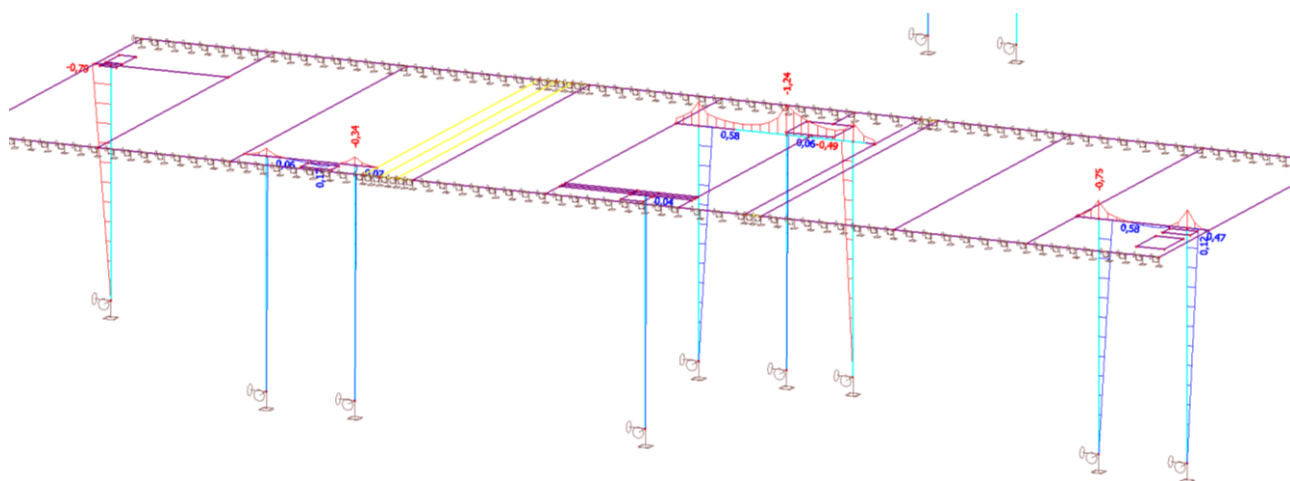
PRŮBĚH NA KONSTRUKCI BEZ SPOLUPŮSOBENÍ JEDNOTLIVÝCH PANELŮ A PRŮVLAKŮ



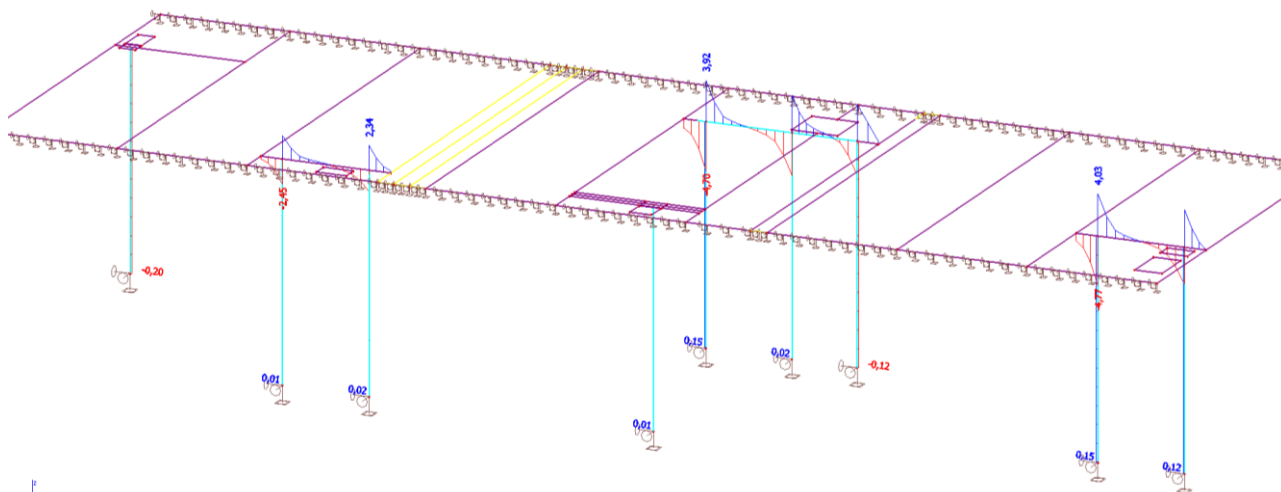
PRŮBĚH NA KONSTRUKCI SE SPOLUPŮSOBENÍM JEDNOTLIVÝCH PANELŮ A PRŮVLAKŮ



Průběh M_y na ocelových nosnících HEA160:

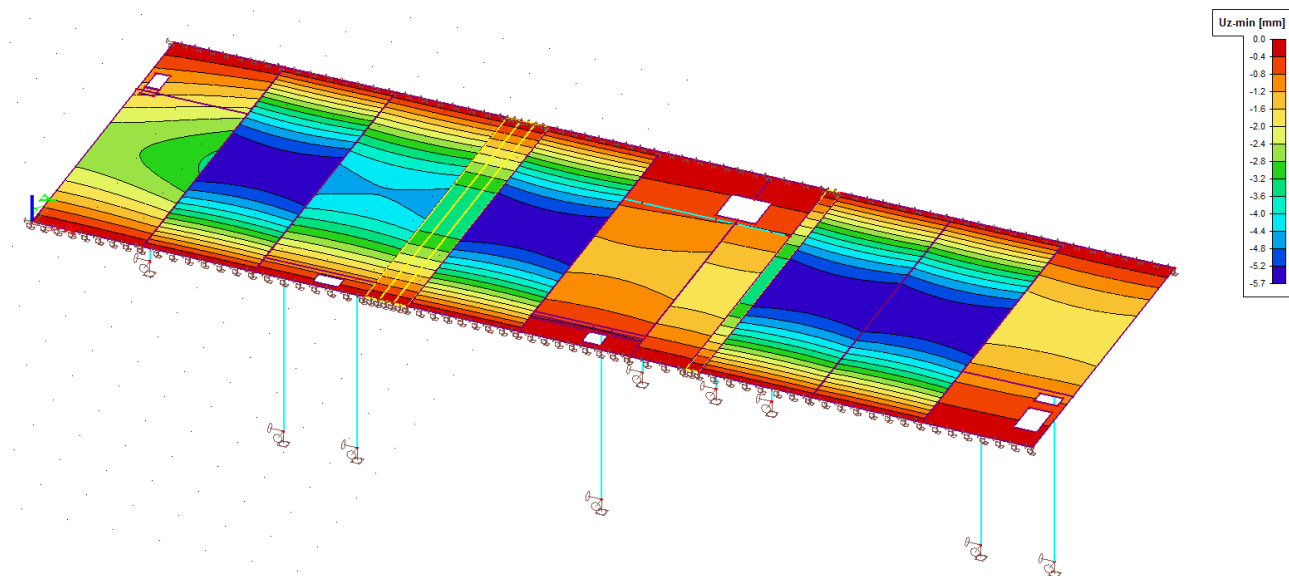


Průběh V_z na ocelových nosnících HEA160:

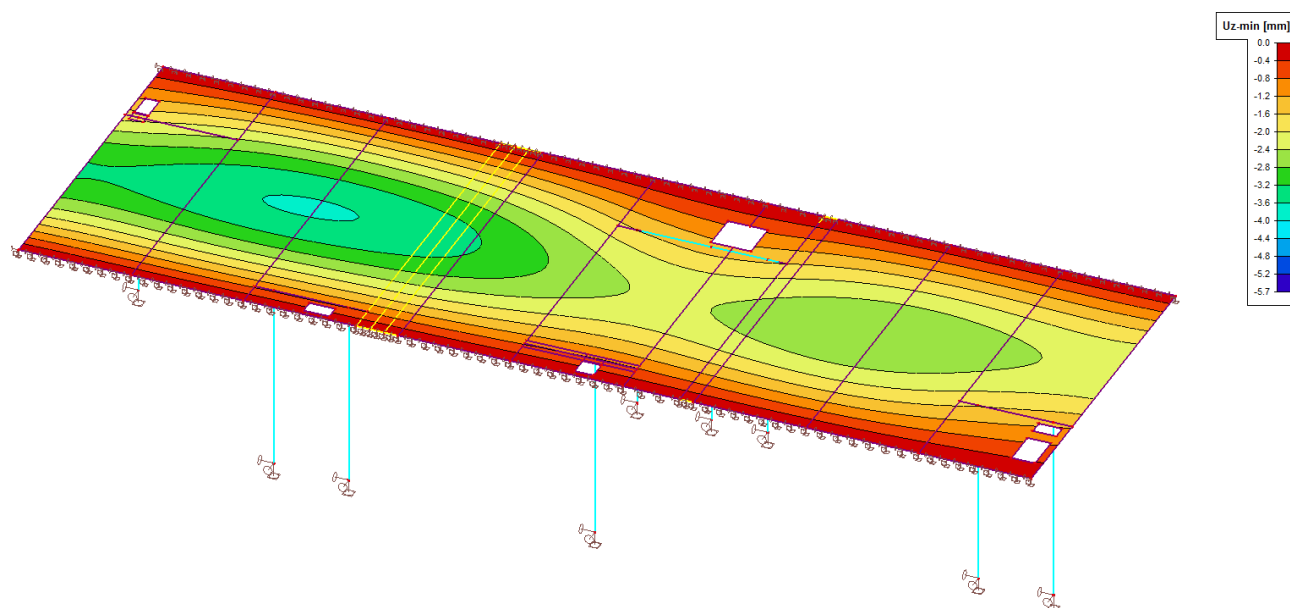


... silové účinky od ohybu jsou zanedbatelné

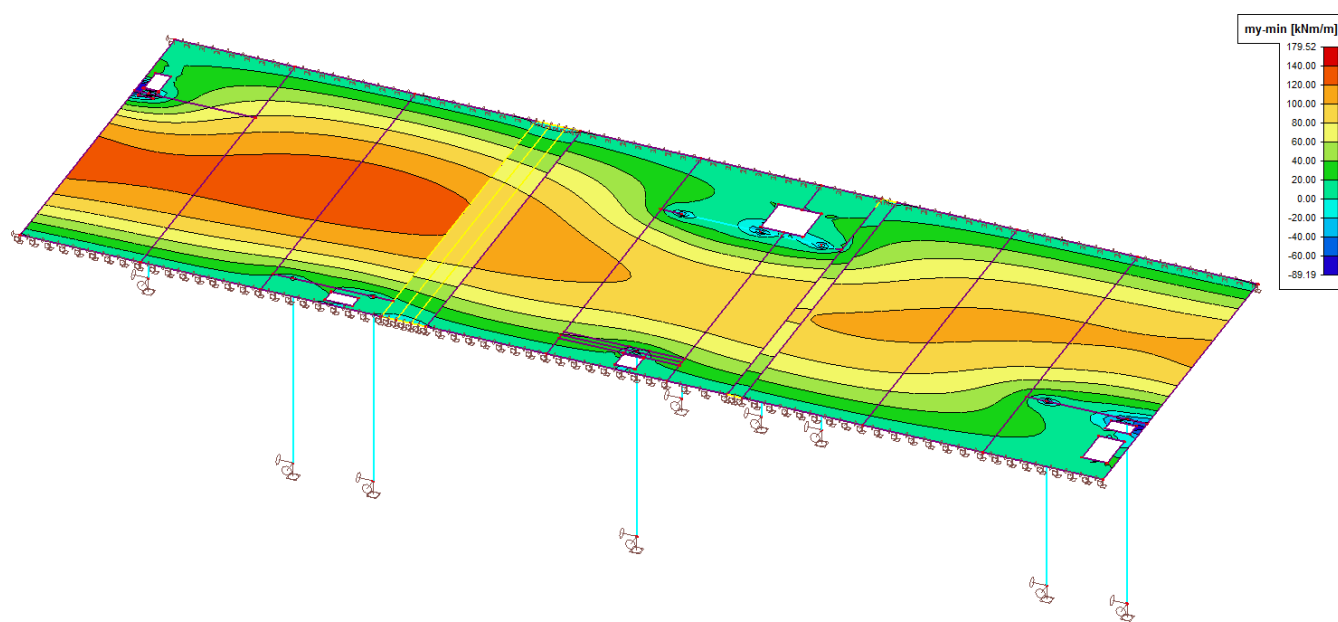
DEFORMACE NA KONSTRUKCI BEZ SPOLUPŮSOBENÍ JEDNOTLIVÝCH PANELŮ A PRŮVLAKŮ



DEFORMACE NA KONSTRUKCI SE SPOLUPŮSOBENÍM JEDNOTLIVÝCH PANELŮ A PRŮVLAKŮ



OHYBOVÉ MOMENTY NA KONSTRUKCI SE SPOLUPŮSOBENÍM JEDNOTLIVÝCH PANELŮ A PRŮVLAKŮ



6 POSOUZENÍ SLOUPKŮ HEA 160

MAXIMÁLNÍ TLAKOVÁ SÍLA VE SLOUPCÍCH JE 375 kNm

Stanovení únosnosti ocelového sloupu na vzpěrný tlak: HEA

Křivka vzp. pevnosti:

$$\begin{aligned}\alpha &= 0,49 \\ f_y &= 355 \text{ [MPa]} \\ L_{cr} &= 3800 \text{ [mm]}\end{aligned}$$

$$\lambda_1 = 76,39859061$$

$$\beta_A = 1$$

$$\chi = \frac{1}{\phi + [\phi^2 - \bar{\lambda}^2]^{\frac{1}{2}}}, \chi \leq 1$$

$$\chi = 0,411$$

$$\chi_{\max} = 1$$

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot \beta_A \cdot A \cdot f_y / \gamma_{M1}$$

$$N_{b,Rd} = \underline{\underline{567,92}} \text{ [kN]}$$

1. štíhlost vyhovuje
2. štíhlost vyhovuje

VÝSLEDEK POSOUZENÍ:

568 ≥ 375 kNm ... Vyhovuje, rezerva pro případnou excentricitu v namáhání je dostatečná

6.1 KONTAKTNÍ NAPĚTÍ POD NEJZATÍŽENĚJŠÍM ZÁKLADEM SLOUPKU HEA 160

$$375\,000 / 0,55 \times 0,3 = 2,27 \cdot 10^6 \text{ Pa} = 2,27 \text{ MPa}$$

Při min. předpokládané tloušťce základové desky 200mm bude zatěžovaná plocha díky roznášení cca 0,95 x 0,7m: Kontaktní napětí v zemině bude méně než cca 500 kPa, zeminu s takovouto únosností lze v hloubce cca 5m pod terénem předpokládat.

HEA 160	
A =	3888,631 [mm ²]
I _{min} = I _z	6174,468 * 10 ³ [mm ⁴]

$$\lambda = \frac{l}{\sqrt{\frac{I_{\min}}{A}}}$$

$$\lambda = 95,364$$

$$\bar{\lambda} = (\lambda / \lambda_1) \cdot (\beta_A)^{0,5}$$

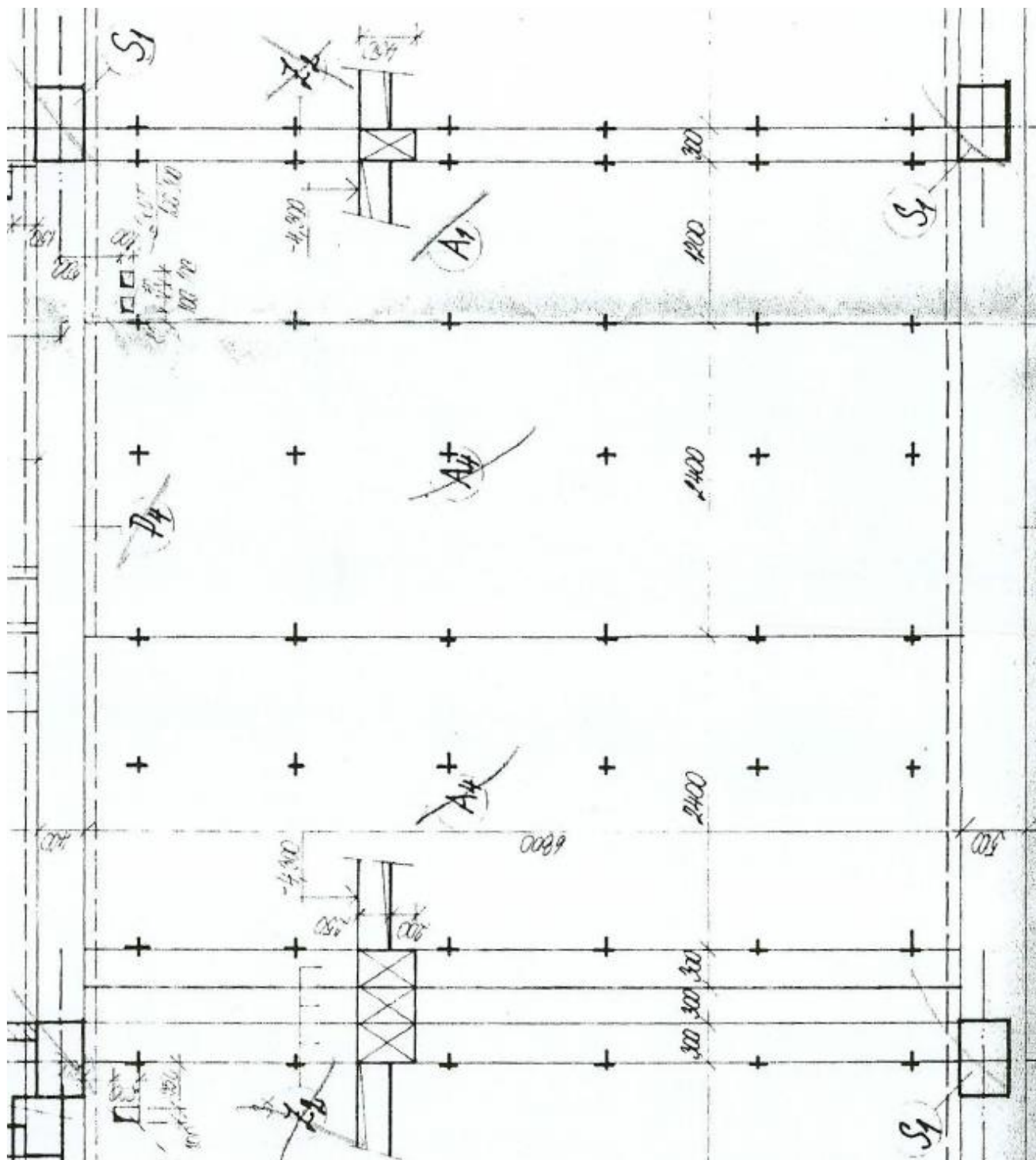
$$\bar{\lambda} = 1,248$$

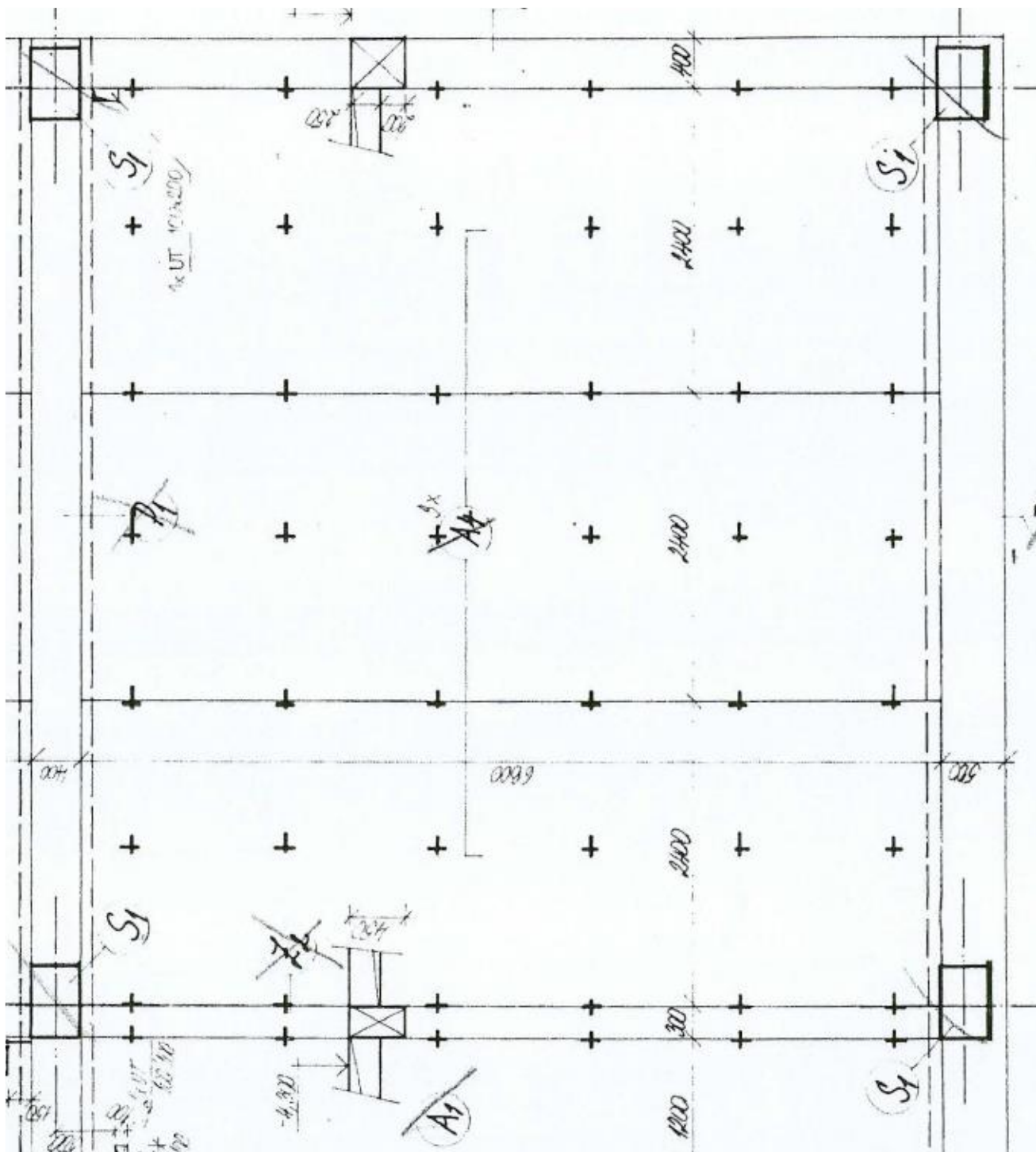
$$\phi = 0,5(1 + \alpha(\bar{\lambda} - 0,2) + \bar{\lambda}^2)$$

$$\phi = 1,536$$

Hand-drawn structural floor plan of a rectangular building. The plan features a grid system with columns and beams. Key annotations include:

- Dimensions:** 6000 (horizontal), 2400 (vertical), 450 (width of some beams), 480 (width of some beams), 100.000 (note on the left).
- Section Markers:** A-A, B-B, C-C.
- Labels:** S1, S2.
- Note:** NOT 100.000.





8 ZÁVĚR

Předmětem návrhu jsou úpravy vyvolané instalací nového vybavení stávající kotelny ve 2.pp a dalších úprav. Zásahy, které se dotýkají stavebně-konstrukční části projektu jsou zejména provedení otvorů (prostupů) těchto dimenzí: $d=200\text{mm}$, $550 \times 300\text{mm}$ (2x), 850×850 , 400×400 , 500×800 a $500 \times 300\text{mm}$.

Stávající stropní konstrukce je železobetonová montovaná dle dostupných podkladů z panelů šíře 2400mm , jednoho panelu šíře 1200mm a průvlaků (sestavených do trojice a dále ještě jednotlivý průvlak). Panely jsou pravděpodobně dutinové tl. 250mm . Vzhledem k tomu, že požadované otvory významně zasahují do vyztužení panelů bude nutné provést před vyříznutím otvorů statické zajištění dotčených panelů.

Podchycení je navrženo pomocí ocelových vodorovných nosníků HEA 160 (ocel S355) nebo u jednoduchých sloupů pomocí roznášecí ocelové desky. Pro osazení ocelových sloupů bude nutné připravit nově základové zesilující pasy, které se pomocí trnů o průměru 16mm propojí se stávající betonovou deskou. V případě vodorovného nosníku podporovaného třemi sloupy bude využito základů připravených pro technologii (dva sloupy budou osazeny na stávající základ, jeden sloup bude osazen na nově připravený základ o rozměrech 2145 x 2400mm). Pro postup prací bude nutné provést kontrolu tloušťky stávající železobetonové spodní desky. Pro bezpečné provedení nových základů je minimální tl. stávající železobetonové spodní desky 200mm. Pokud by odvrťovací zkouškou nebyla potvrzena tl. 200mm pro stávající ŽB desku, bude nutné kontaktovat statika a případně upravit výšku nově připravených základů pro ocelové sloupy HEA160. Po dostatečném zatuhnutí základů (doporučuji cca 14 dní) může být provedeno zakotvení ocelových vodorovných profilů nebo ocelových roznášecích desek P20 pod stávající stropní konstrukci v daných místech. Pro zakotvení je navrhováno použít specifické upevňovací šrouby HILTI HUS-H 6. Pozor na nutnost použít specifické nástroje pro předvrtání a také pro aplikaci do betonu pomocí rázového utahovacího šroubováku (viz materiálový list a podklady HILTI). Mezi ocelové profily a stropní konstrukci bude před dotažením aplikována expanzní chemická malta, která zajistí dobrý plošný kontakt ocelového profilu se stropní konstrukcí. Ocelové desky budou kotveny vždy u každé min. 4 ks těchto vrutů, ocelové profily HEA160 budou kotveny dvojicemi těchto vrutů po vzdálenostech max. 500mm. Před osazením ověřit, zda je kotvení prováděno do míst mezi hlavní tahovou výztuž panelů!!!

Následně bude nutné zaměřit vzdálenosti osazených ocelových nosníků k předem vybetonovaným základům a připravit ocelové sloupy HEA 160 se spodními patními deskami přesných délek. Aktivace sloupů HEA 160 bude provedena vyklínováním pod patní desku nových či stávajících základových konstrukcí.

V horní části bude nutné sloup přivařit k vodorovným nosníkům HEA160 ev k roznášecím plechům P20 (rozměry viz výkres K01 a K02). Po zatuhnutí podkladní malty a kontrole aktivace ocelových sloupů může být přistoupeno k postupnému vyřezávání otvorů do ŽB stropních panelů. Během vyřezávání otvorů je nutné kontrolovat průhyby (ev. posuny) stropní konstrukce. V případě nečekaných událostí konstrukci urychleně rovizorně „podstojkovat“.

Vyřezávání otvorů

- po zatuhnutí kotev provést aktivaci vyklínováním profilů aby došlo k jejich malému průhybu a byla tak potvrzena jejich aktivace
- diamantovou technikou vyříznout otvor v ŽB desce (veliké odřezávané kusy rozdělit na menší části z důvodů manipulace, kusy nesmí spadnout na spodní podlahovou desku – nutno postavit lešení až pod nosníky a pro tlumení použít ještě nepotřebné pneumatiky
- po vyříznutí otvor ještě začistit

Pro ocelovou konstrukci provést dvojité nátěry vhodnou barvou se zvoleným odstínem (po dohodě s investorem)

8.1 ORIENTAČNÍ VÝPIS PRVKŮ

Veškeré délky je nutné před objednáním přeměřit a upravit dle skutečnosti, uvedené délky jsou pouze orientační pro účely nacenění projektu.

Pozor – v závěru projektu byla ještě provedena drobná změna v rozdělení základu 2,4 x 2,15mm na tři menší celky, změna je zachycena na výkrese č. K03. Výkaz výměr v této zprávě je již poslední aktuálně platný a je shodný s výkazem na výkrese č. K03:

AKTUALIZOVANÝ VÝPIS MATERIÁLU - BETON

Akce		"VŠE-Kotelna ve výukovém objektu na Jižním Městě"					Ing. K. Mikeš	
Dílec		Podchycení konstrukce stropu v 1.PP z důvodů nově prováděných otvorů					Ekonomická 957, Praha 4, Kunratice	
Č. výkresu		K01, K02, K03 - AKTUALIZACE					05/2015	
Pol.	Počet	Průměr	Druh	Délka	Hmotnost	Celk. délka	Celk. hmotnost	Poznámka
	[ks]	[mm]		[mm]	[kg]	[m]	[kg]	
1	12	12	10 505 (R)	2350,00	2,09	28,20	25,04	
2	26	8	10 505 (R)	1500,00	0,59	39,00	15,39	
3	16	16	10 505 (R)	200,00	0,32	3,20	5,05	
4	6	12	10 505 (R)	750,00	0,67	4,50	4,00	
5	5	8	10 505 (R)	1300,00	0,51	6,50	2,56	
6	4	16	10 505 (R)	200,00	0,32	0,80	1,26	
7	6	12	10 505 (R)	500,00	0,44	3,00	2,66	
8	3	8	10 505 (R)	1000,00	0,39	3,00	1,18	
9	4	16	10 505 (R)	200,00	0,32	0,80	1,26	
10	9	8	10 505 (R)	1390,00	0,55	12,51	4,94	
11	9	8	10 505 (R)	1290,00	0,51	11,61	4,58	
12	7	8	10 505 (R)	6580,00	2,60	46,06	18,17	
13	44	8	10 505 (R)	990,00	0,39	43,56	17,19	
14	0	8	10 505 (R)	2510,00	0,99	0,00	0,00	
15	0	8	10 505 (R)	2235,00	0,88	0,00	0,00	
16	9	8	10 505 (R)	1410,00	0,56	12,69	5,01	
17	9	8	10 505 (R)	1290,00	0,51	11,61	4,58	
18	10	8	10 505 (R)	2310,00	0,91	23,10	9,11	
19	15	8	10 505 (R)	1490,00	0,59	22,35	8,82	
20	30	8	11 505 (R)	1060,00	0,42	31,80	12,55	
21	14	8	12 505 (R)	2240,00	0,88	31,36	12,37	
22	15	10	13 505 (R)	860,00	0,53	12,90	7,95	
23	4	10	14 505 (R)	2540,00	1,57	10,16	6,26	
24	1	6	KARI	420x2100	4,44	0,88	3,92	AQ60 - KARI SÍŤ
CELKEM VÁZANÁ VÝZTUŽ							173,87	kg

Celkový objem betonu C20/25 - XC1: 3m3

VÝPIS MATERIÁLU - OCEĽ

Akce		"VŠE-Kotelna ve výukovém objektu na Jižním Městě"					Ing. K. Mikeš		
Dílec		Podchycení konstrukce stropu v 1.PP z důvodů nově prováděných otvorů					Ekonomická 957, Praha 4, Kunratice		
Č. výkresu		K01, K02					05/2015		
Pol.	Profil	Kusů	Délka	Šířka	Délka (plocha) celkem	Hmotnost /jedm.	Hmotnost	Materiál	Pozn.
			[mm]	[mm]	[m] ([m ²])	[kg/m'] ([kg/m ²])	kg		
1	HEA 160	2	3610		7,22	30,4	219,5	S355	
2	HEA 160	2	3380		6,76	30,4	205,5	S355	
3	HEA 160	2	2400		4,8	30,4	145,9	S355	
4	HEA 160	5	3580		17,9	30,4	544,2	S355	
5	HEA 160	1	3600		3,6	30,4	109,4	S355	
6	P10	28	135	75	0,2835	78,5	22,3	S355	
7	P20	9	210	250	0,4725	157	74,2	S235	
8	P20	1	240	400	0,096	157	15,1	S235	
9	P20	1	240	300	0,072	157	11,3	S235	
Celkem profily							1347 kg		
Přídavek na svary 3 %							40 kg		
Celkem							1388 kg		
Počet ks zesílení celkem 1 ks							1388 kg		

- + 18 KOTEV HILTI HIT-HY 200, šroub M16: HIT-Z
- + 50 KS UPEVNŮVACÍCH ŠROUBŮ HILTI HUS-H 6 DO DUTINOVÝCH PANELŮ

V Praze 05/2015

Ing. Karel Mikeš, Ph.D.

Autorizovaný inženýr pro obory statika
a dynamika staveb a pozemní stavby