

STATICKÝ VÝPOČET a TECHNICKÁ ZPRÁVA

OBSAH:

1	ZADÁNÍ A ŘEŠENÁ PROBLEMATIKA, GEOMETRIE.....	2
2	NÁVRH OCELOVÉ KONSTRUKCE VLOŽENÉHO MEZIPATRA PRO PRODEJNU KNIH	3
2.1	ZATÍŽENÍ NA OCELOVOU KONSTRUKCI VLOŽENÉHO MEZIPATRA	3
2.2	KOMBINACE ZATÍŽENÍ	5
2.3	NÁHLED NA KONSTRUKCI MEZIPATRA	5
2.4	VYPOČTENÉ VNITŘNÍ SÍLY A POSOUZENÍ JEDNOTLIVÝCH PRUTŮ KONSTRUKCE.....	7
2.5	NÁHLED NA KONSTRUKCI MEZIPATRA – VER. Č. 2 SE SLOUPKY	9
2.6	VYPOČTENÉ VNITŘNÍ SÍLY A POSOUZENÍ JEDNOTLIVÝCH PRUTŮ KONSTRUKCE.....	9
2.7	POSOUZENÍ MAX. DEFORMACÍ.....	11
2.8	POSOUZENÍ PROFILŮ HEB 140 – STROPNICE V POLI	12
2.9	POSOUZENÍ PROFILŮ HEB 140 - STROPNICE NAD PODPOROU – ZÁPORNÝ MOMENT	13
2.10	POSOUZENÍ PROFILŮ HEB 140 – PRŮVLAK.....	14
2.11	POSOUZENÍ SLOUPKŮ JACKLE 100/100/6mm	16
3	POSOUZENÍ STÁV. NOSNÉ KONSTR. STROPU V UČEBNÁCH NA NOVOU SKLADBU PODLAHY	17
3.1	ZATÍŽENÍ OD NOVÝCH VRSTEV SKLADBY STROPU	19
3.2	ORIENTAČNÍ POSOUZENÍ DŘEVĚNÝCH TRÁMKŮ STROPNÍ KONSTRUKCE	20
3.3	ORIENTAČNÍ POSOUZENÍ OCELOVÝCH NOSNÍKŮ STROPNÍ KONSTRUKCE	21
3.3.1	Běžný stropní ocelový nosník IPN 300.....	21
3.3.2	Přetížení stropního nosníku IPN 320 od příčky tl. 120mm z cihel na výšku 3,3m	21
4	NÁVRH A POSOUZENÍ PŘEKLADŮ NAD OTVORY V NOSNÝCH STĚNÁCH	22
5	NÁVRH OCELOVÝCH PRVKŮ PRO KOMPONENTY VZT NA STŘEŠE OBJEKTU	25
6	ZÁVĚR	28
7	TECHNICKÁ ZPRÁVA	29
7.1	Vestavba prodejny knih do prostor současné vstupní chodby tělocvičny a přilehlých prostor	29
7.2	Dispoziční změny a rekonstrukce vrstev skladby podlah v učebnách v 1., 2. a 3. patře.....	29
7.3	Rekonstrukce šaten	30
7.4	Překlad nad rozvaděčem zasekaným v nosné stěně v místnosti č. 011.....	31
7.5	Zesílení ocelového stropního nosníku v místě nad osazenou skládací akustickou příčkou.....	32
7.6	Prostupy svazků kabelů nosnými stěnami	34
7.7	Vybourání prostupu stropní konstrukcí pro instalační šachtu v místě navrhovaných WC	34
7.8	Prostupy VZT potrubí nosnými stěnami	35
7.9	Osazení nových VZT jednotek nad konstrukci střechy.....	36
7.10	Osazení nových VZT jednotek přímo na plášť střechy	36
7.11	Závěrečné upozornění.....	37

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

1 ZADÁNÍ A ŘEŠENÁ PROBLEMATIKA, GEOMETRIE

Předmětem zadaného posouzení je návrh a posouzení nosných konstrukcí na akci: „VŠE REKONSTRUKCE TERMINÁLOVÝCH UČEBEN A INFRASTRUKTURY STARÉ BUDOVY“. Rekonstrukce se z hlediska nosných konstrukcí týká několika částí objektu. Zejména je statický významná vestavba prodejny knih do stávajících prostor současné vstupní chodby tělocvičny a přilehlých prostor, kde dojde k vytvoření ocelové konstrukce vloženého mezipatra, které rozšíří stávající využitelnou plochu a dále dojde k některým drobným změnám v přilehlých místnostech, kde se změní účely některých místností (původní sklad tělesné výchovy se přičlení k prodejně knih a depozit knih v místnosti č. 112 se změní na serverovou místnost). Dále v 1., 2. a 3. patře stávajících učeben a chodeb staré budovy dojde ze statického hlediska k některým drobným zásahům, které budou spočívat ve vybourání příček, některých prvků vybavení, oken a podlahových vrstev nad stávající nosnou konstrukcí. Rovněž je navrženo provedení nových prostupů střední nosnou stěnou (v každém podlaží bude proveden jeden prostup), ve 3. patře v místnosti č. 306 bude tento nový prostup vytvořen v místě stávající niky, která je zaplněna mobiliářem (ve stávající nise se nachází vestavěná skříň úložného prostoru) a tak bude v tomto místě pouze odstraněna příčka, která tvoří zadní stěnu niky a odděluje tento prostor od chodby. Rekonstrukce šaten se statické části projektu dotýká hlavně jedním nově navrhovaným prostupem ve střední nosné stěně světlé šíře 2000mm a dále drobných prostupů pro ev. úpravy topení a dalších instalací, které však ze statického hlediska nemají na nosné konstrukce významný vliv. Nosných konstrukcí se bude dále týkat úprava VZT rozvodů a zejména instalace tří VZT jednotek na střeše objektu. Střešní konstrukce je plochá a jednotky budou osazeny na ocelové nosníky, které budou pnuty mezi atikami a pilířky větracích průduchů, které vystupují nad úroveň střechy. Dvě kondenzační jednotky VZT budou dále nad počítačovými učebnami osazeny na roznášecí konstrukci přímo na střešní plášť (viz. kap. 7.7).

2 NÁVRH OCELOVÉ KONSTRUKCE VLOŽENÉHO MEZIPATRA PRO PRODEJNU KNIH

2.1 ZATÍŽENÍ NA OCELOVOU KONSTRUKCI VLOŽENÉHO MEZIPATRA

Vzorované plechy



	Konstrukční jakost
Normy	EN 10025
Jakost	S235JR+N

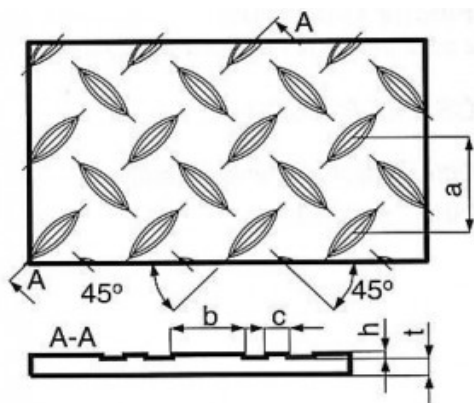
Síla plechů: 3 – 12 mm

tolerance: EN 10029 / 10051

Standardní formáty
1000 x 2000 (mm) 1250 x 2500 (mm) 1500 x 3000 (mm)

Konstrukční jakost běžná S235

Za tepla válcované slzičkové a rýhované plechy nabízejí nejlepší odolnost proti skluzu a jsou vhodné ke svařování. Díky těmto vlastnostem se nejčastěji využívají v průmyslových oblastech jako podlahové krytiny, šachtové poklopy, můstky atd. Plechy nejsou vhodné k ohýbání a tvarování.



Výška žeber je 0,8 mm až 1,5 mm.

Pro tvar žeber platí: $a/b > 2$

Stálé – podlahový plech tl. 6mm + ocelové výztuhy P10/80mm á 425mm:
 $0,006 * 7850 * 10 + (1000/425) * 0,010 * 0,1 * 7850 * 10 =$

655,7 N/m²

Užitné nahodilé – prodejní plochy:

Tabulka 6.2(CZ) – Užitná zatížení stropních konstrukcí, balkónů a schodišť pozemních staveb

Kategorie zatěžovaných ploch	q_k [kN/m ²]	Q_k [kN]
kategorie A		
– stropní konstrukce	1,5	2,0
– schodiště	3,0	2,0
– balkóny	3,0	2,0
kategorie B	2,5	4,0
kategorie C		
– C1	3,0	3,0
– C2	4,0	4,0
– C3	5,0	4,0
– C4	5,0	7,0
– C5	5,0	4,5
kategorie D		
– D1	5,0	5,0
– D2	5,0	7,0

POZNÁMKA 1 Pro navrhování balkónů pozemních staveb v užitných kategoriích B až D lze použít užitné zatížení 4 kN/m². Pro navrhování lodžii lze uvažovat zatížení stejné se zatížením souvisejících místností.

Tabulka 6.1 – Užitné kategorie

Kategorie	Stanovené použití	Příklad
A	obytné plochy a plochy pro domácí činnosti	místnosti obytných budov a domů; lůžkové pokoje a čekárny v nemocnicích; ložnice hotelů a ubytoven, kuchyně a toalety
B	kancelářské plochy	
C	plochy, kde může docházet ke shromažďování lidí (kromě ploch uvedených v kategoriích A, B a D ¹⁾)	C1: plochy se stoly atd., např. plochy ve školách, kavárnách, restauracích, jídelnách, čítárnách, recepcích. C2: plochy se zabudovanými sedadly, např. plochy v kostelech, divadlech nebo kinech, v konferenčních sálech, přednáškových nebo zasedacích místnostech, nádražních a jiných čekárnách. C3: plochy bez překážek pro pohyb osob, např. plochy v muzeích, ve výstavních síních a přístupové plochy ve veřejných a administrativních budovách, hotelích, nemocnicích, železničních nádražních halách. C4: plochy určené k pohybovým aktivitám, např. taneční sály, tělocvičny, jeviště, atd. C5: plochy, kde může dojít k vysoké koncentraci lidí, např. budovy pro veřejné akce jako koncertní síně, sportovní haly, včetně tribun, terasy a přístupové plochy, železniční nástupiště.
D	obchodní plochy	D1: plochy v malých obchodech D2: plochy v obchodních domech

¹⁾ Pozor na odstavec 6.3.1.1(2)P, zejména pro C4 a C5. Pokud je nutno uvažovat dynamické účinky, viz EN 1990. Kategorie E je v tabulce 6.3.

POZNÁMKA 1 V závislosti na předpokládaném účelu používání mohou být plochy zařazeny do kategorie C5 místo do kategorií C2, C3 a C4, a to na základě rozhodnutí klienta a/nebo podle národní přílohy.

POZNÁMKA 2 V národní příloze mohou být uvedeny podkategorie ke kategoriím A, B, C1 až C5, D1 a D2.

POZNÁMKA 3 Plochy pro skladování a průmyslovou činnost, viz 6.3.2.

6.3.2.1 Kategorie

(1)P Plochy pro skladování a průmyslovou činnost musí být rozděleny do dvou kategorií podle tabulky 6.3.

Tabulka 6.3 – Kategorie ploch pro skladování a průmyslovou činnost

Kategorie	Stanovené použití	Příklad
E1	plochy, kde může dojít k hromadění zboží, včetně přístupových ploch	plochy pro skladování včetně skladů knih a dalších dokumentů
E2	průmyslová činnost	

6.3.2.2 Hodnoty zatížení

(1)P Zatížené plochy zatříděné podle tabulky 6.3 se musí navrhovat na základě charakteristických hodnot q_k (rovnoměrné zatížení) a Q_k (soustředěné zatížení).

POZNÁMKA Doporučené hodnoty q_k a Q_k jsou uvedeny v následující tabulce 6.4. V případě potřeby se mohou tyto hodnoty změnit v souladu se způsobem využívání (viz tabulka 6.3 a příloha A) pro konkrétní projekt nebo v národní příloze. q_k se použije pro stanovení celkových účinků a Q_k pro účinky lokální. Jiné podmínky pro použití tabulky 6.4 mohou být určeny v národní příloze.^{NP2)}

Tabulka 6.4 – Užiténá zatížení stropních konstrukcí od skladování

Kategorie zatěžovaných ploch	q_k [kN/m ²]	Q_k [kN]
Kategorie E1	7,5	7,0

Bylo zvoleno zatížení kategorie D – malý obchod:

$$q_k = 5,0 \text{ kN/m}^2$$

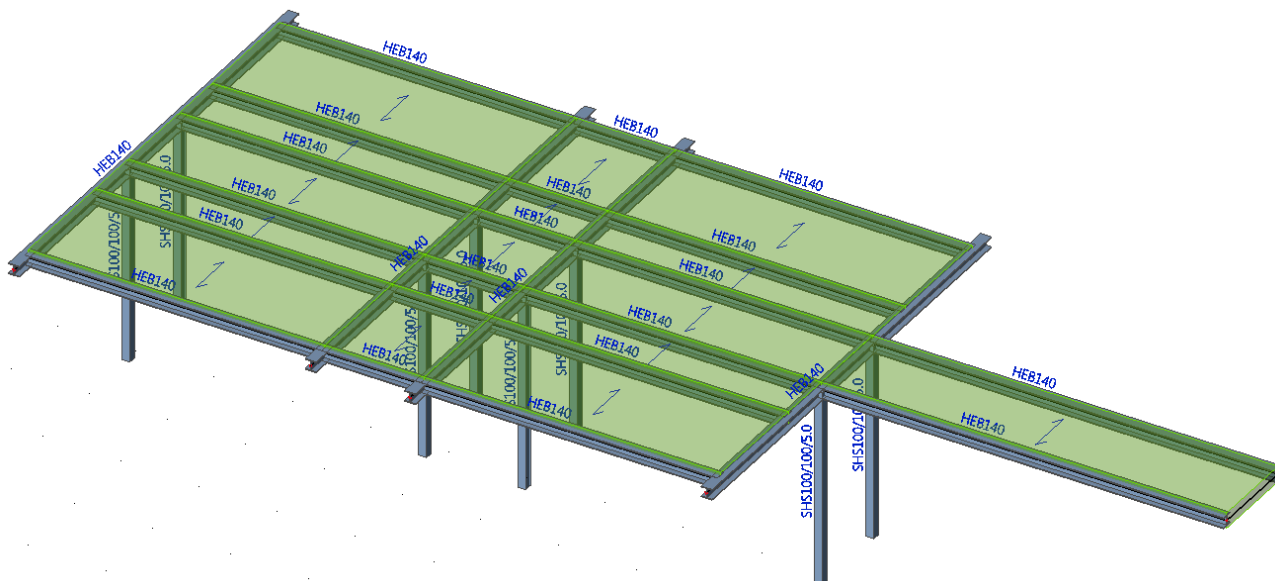
2.2 KOMBINACE ZATÍŽENÍ

Byla zvolena rozhodující kombinace zatížení pro I.MS: **1,35 x ZS1 (stálé) + 1,50 x ZS2 (užité)**

a rozhodující kombinace zatížení pro II.MS: **1,00 x ZS1 (stálé) + 1,00 x ZS2 (užité)**

Pozn. zatížení od nosných prvků byla zohledněna přímo v modelu formou vlastní tíhy profilů

2.3 NÁHLED NA KONSTRUKCI MEZIPATRA



Posouzení "T" profilu ocelového pochozího plechu:

Ocelový plech tl. 6mm +
spodní výztuhy P10
výšky 80mm po 425mm

Mez kluzu oc. nosníku f_y : 235 [MPa]
Ohybový moment M_{sd} : 4,00 [kNm]

$f_{lim} = \frac{1}{250} \times l = 4,2$ [mm]

Modul pružnosti ocel. nosníku E : 210000 [MPa]

Navrhovaný ocelový profil:

Moment setrvačnosti oc. profilu I_y : $1,66 \cdot 10^6$ [mm⁴]

Plastický průřezový modul oc. profilu $W_{pl,y}$: $39,4 \cdot 10^3$ [mm³]

Posouzení na I. MS - ohyb:

$$M_{pl.Rd} = W_{pl.Rd} \cdot f_y / \gamma_{M0}$$

$$M_{pl.Rd} = 8,05 \text{ [kNm]}$$

$$4,000 \leq 8,051 \text{ [kNm]}$$

Vyhoví

Využití: 49,68 [%]

Výpočet deformace

$$y = \frac{5}{384} \cdot \frac{q \cdot l^4}{EI} = 3,1 \text{ [mm]}$$

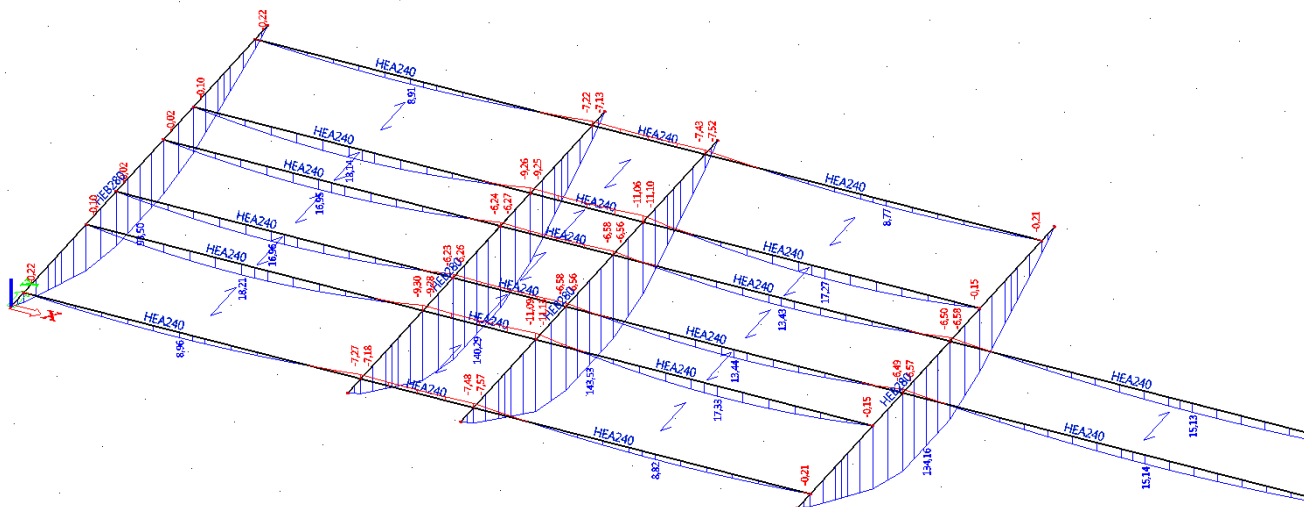
$$3,081 < 4,200 \text{ [mm]}$$

Vyhoví

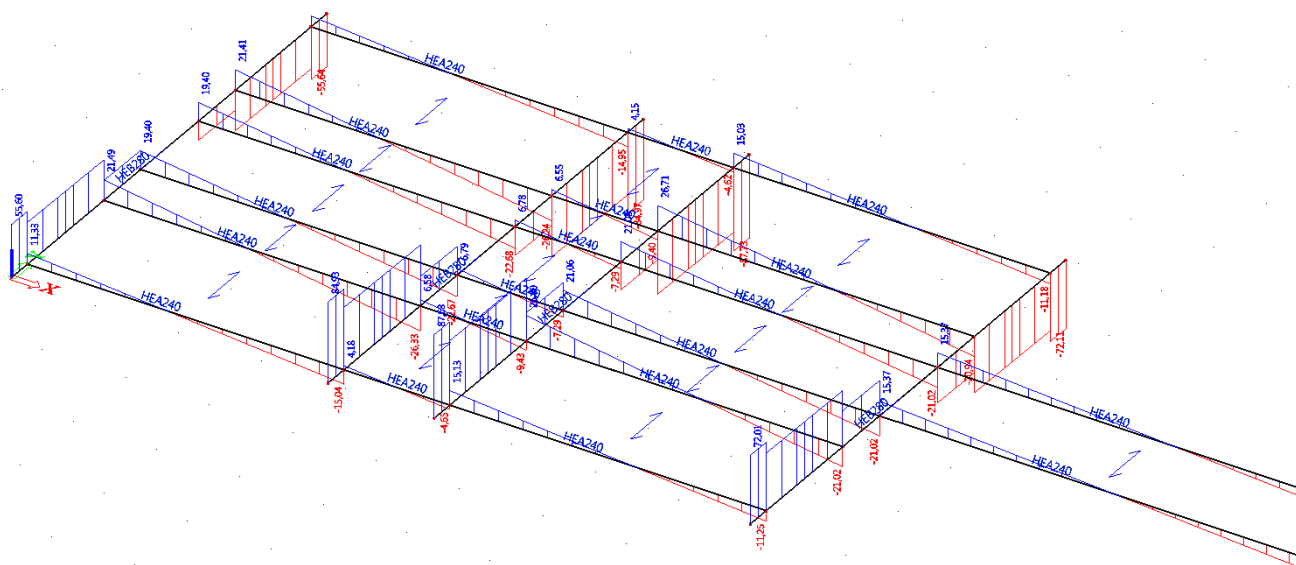
Využití: 73,35 [%]

2.4 VYPOČTENÉ VNITŘNÍ SÍLY A POSOUZENÍ JEDNOTLIVÝCH PRUTŮ KONSTRUKCE

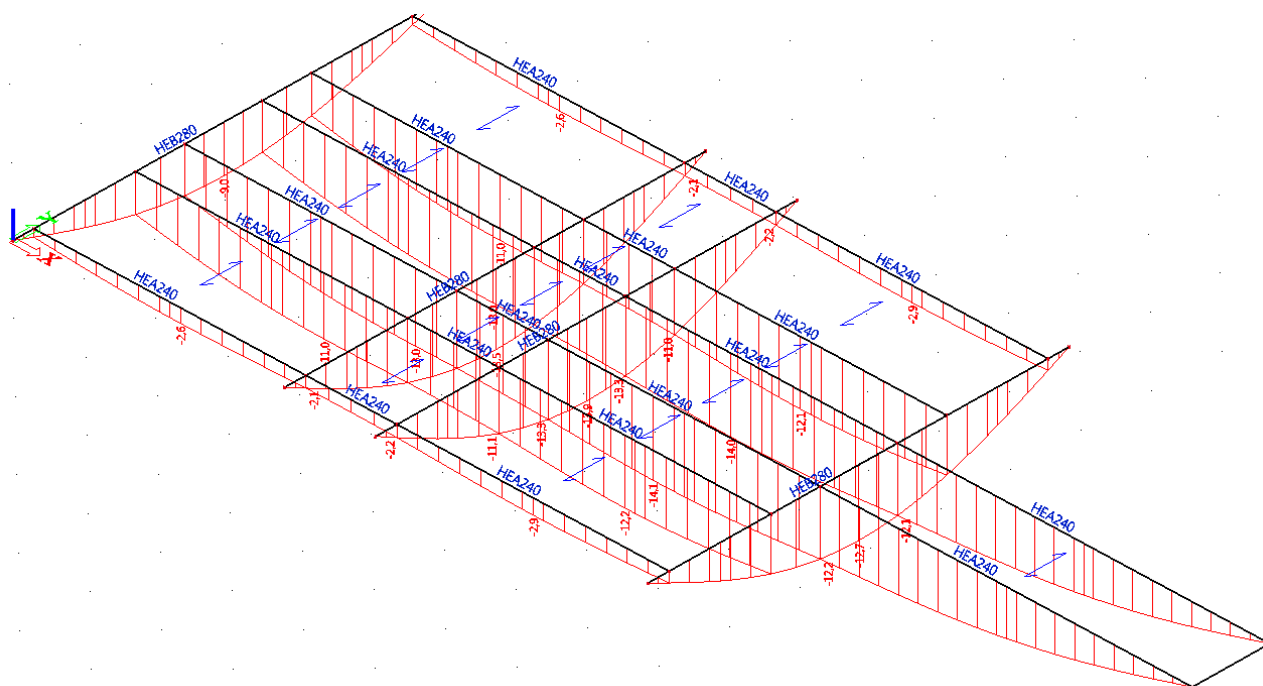
My - kombinace



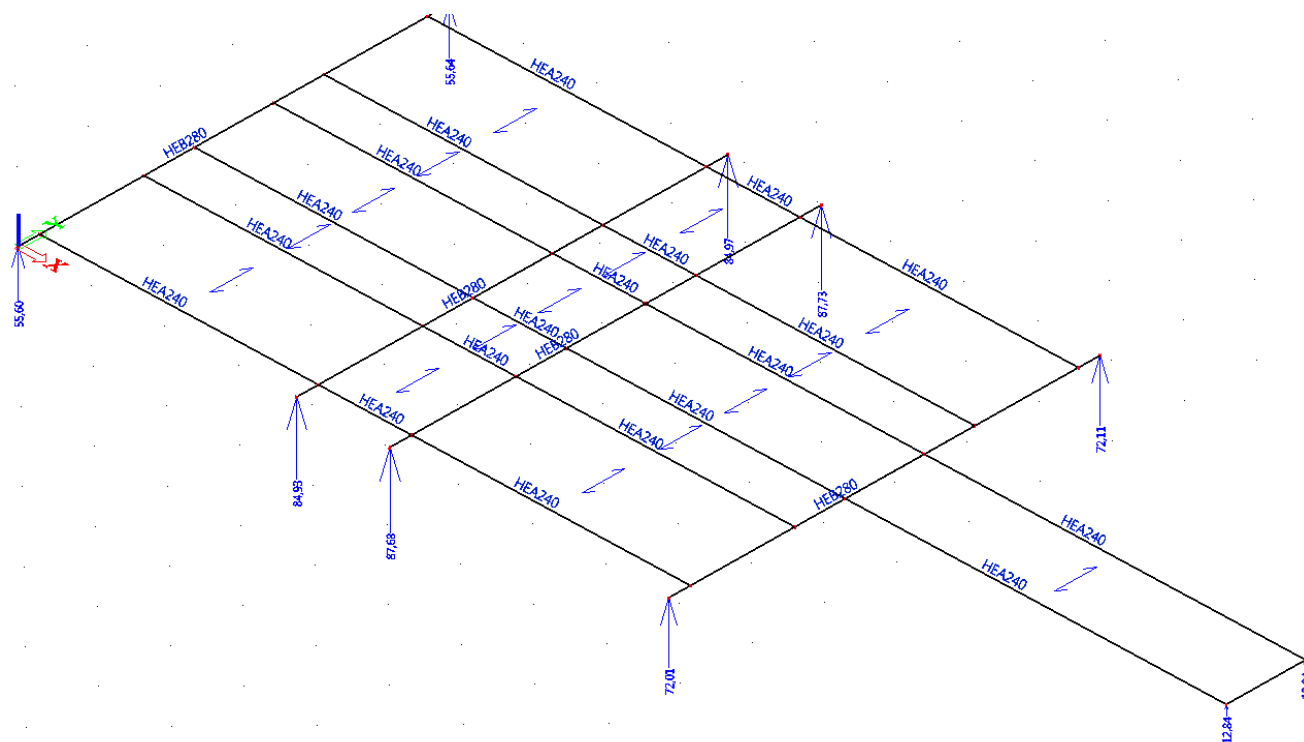
Vz - kombinace



Deformace (charakteristická kombinace):



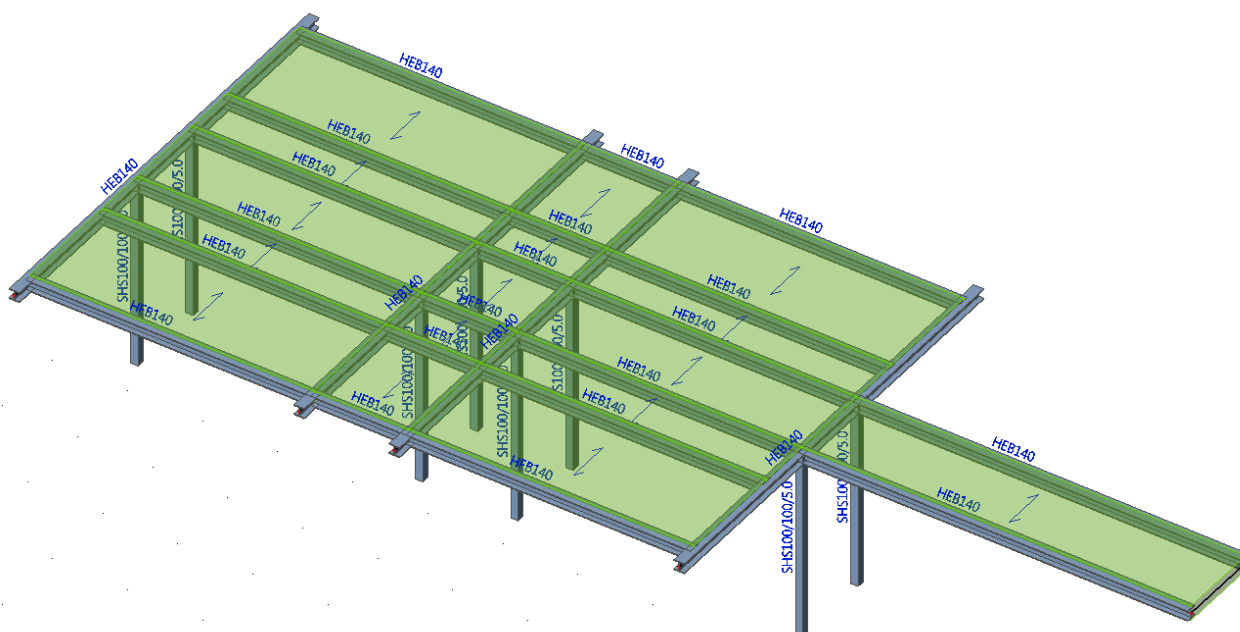
Reakce (návrhové hodnoty) – kombinace



Dílčí závěr:

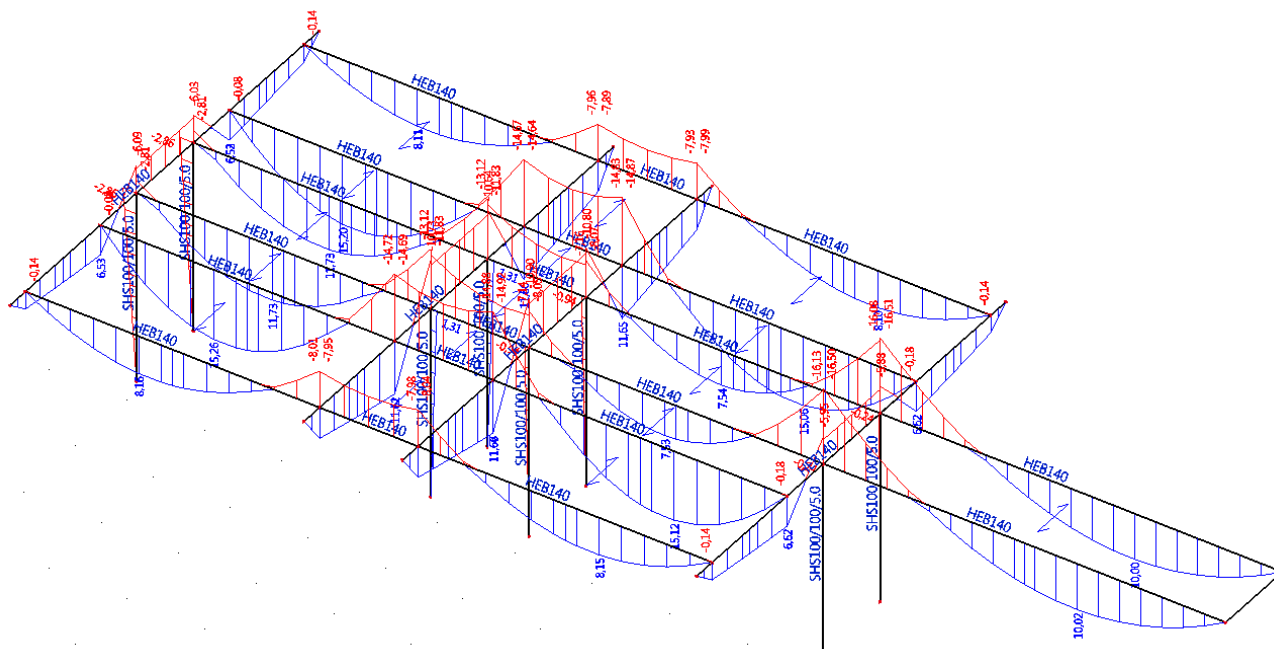
Vzhledem k požadované tuhosti konstrukce je zřejmé, že s ohledem na omezení průhybů je nutné navrhnout profily HEB 280 na průvlaky a HEA 240 na stropnice, což výrazně přesahuje uvažovanou maximální výšku nosné konstrukce z hlediska omezených výškových rozměrů prostoru

2.5 NÁHLED NA KONSTRUKCI MEZIPATRA – VER. Č. 2 SE SLOUPKY

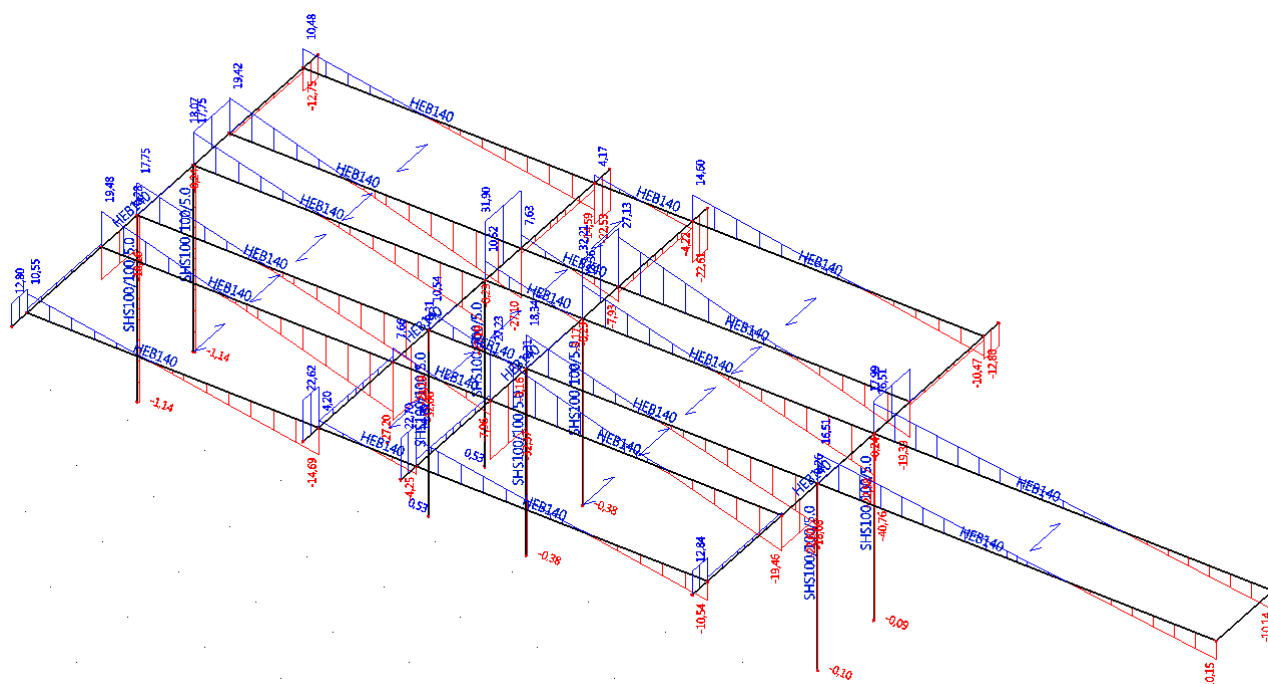


2.6 VYPOČTENÉ VNITŘNÍ SÍLY A POSOUZENÍ JEDNOTLIVÝCH PRUTŮ KONSTRUKCE

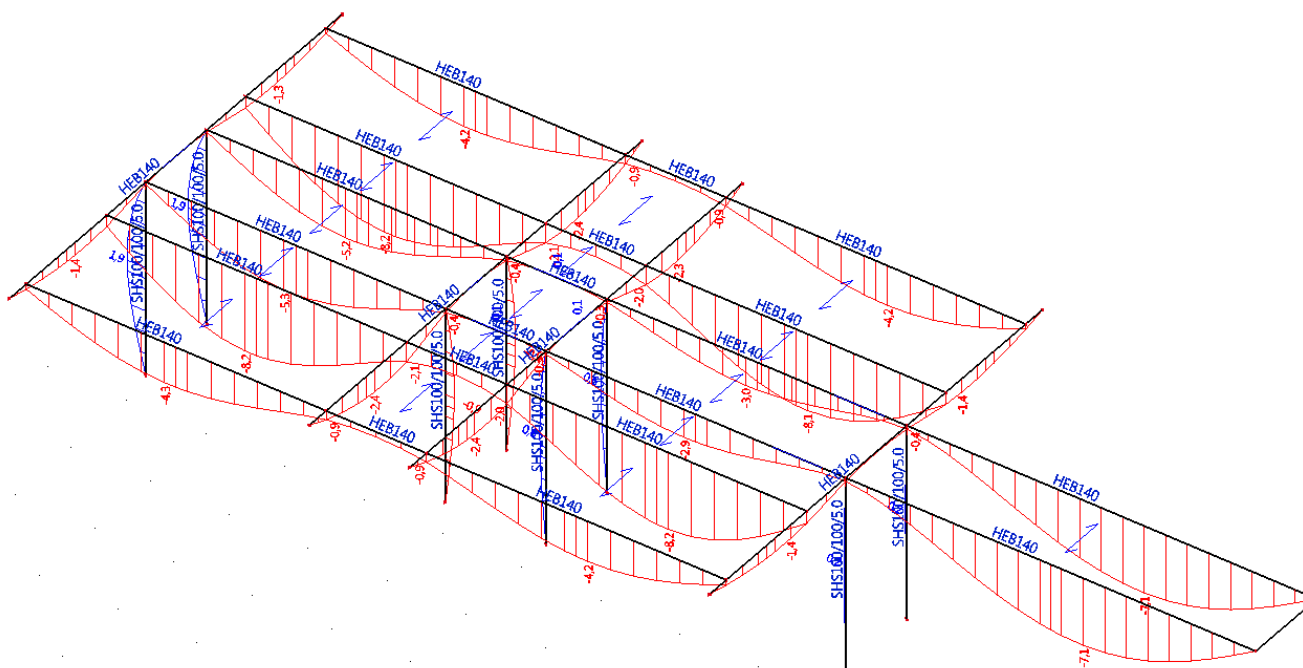
My – kombinace



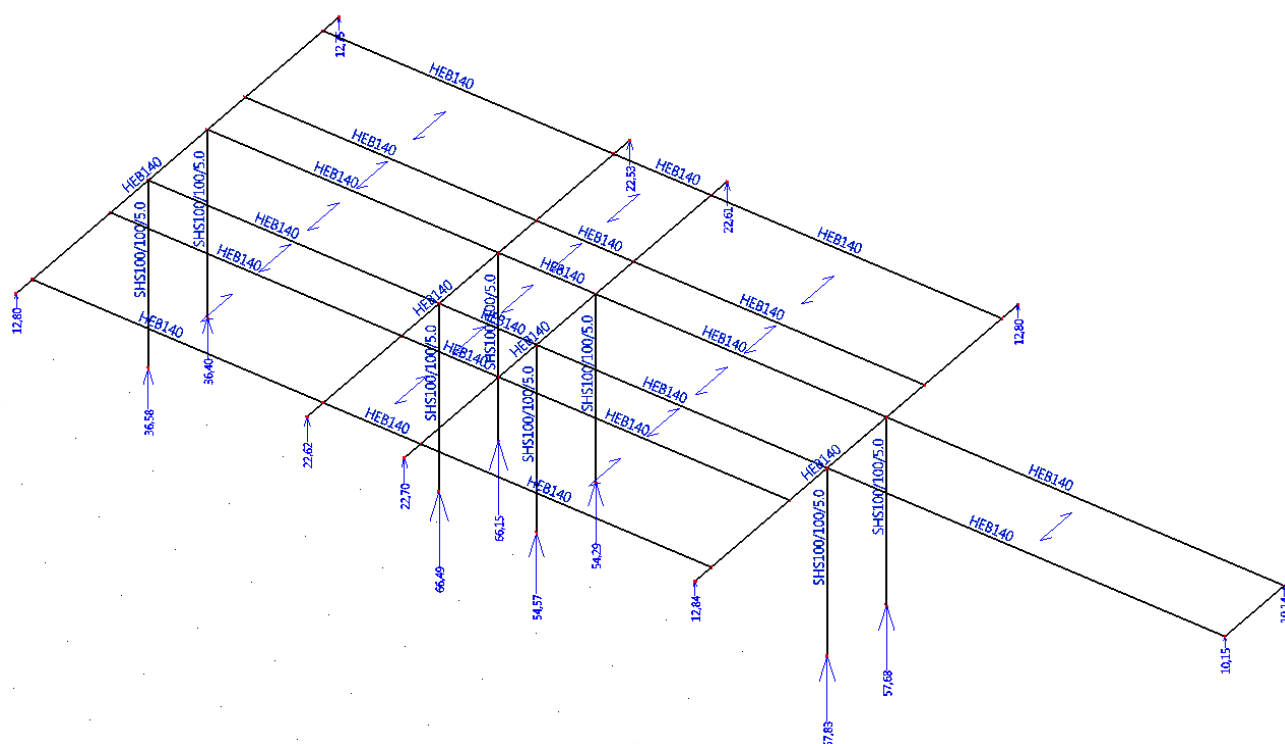
Vz - kombinace



Deformace (charakteristická kombinace):



Reakce (návrhové hodnoty) – kombinace



Dílčí závěr:

Vzhledem k požadované tuhosti konstrukce je zřejmé, že podepření sloupky je dobré řešení a tuhost konstrukce bude dostatečná při zachování maximální výšky konstrukce 140mm + 5mm plech = 145mm

2.7 POSOUZENÍ MAX. DEFORMACÍ

Maximální průhyb stropnice: $8,2 < 3795\text{mm}/250 = 15,18\text{mm}$... vyhovuje

Maximální průhyb průvlaku: $2,4 < 2450\text{mm}/350 = 7,0\text{mm}$... vyhovuje

2.8 POSOUZENÍ PROFILŮ HEB 140 – STROPNICE V POLI

Ohybová únosnost a deformace - HEB profily

Rozpětí L :	3,795 [m]
$f_{lim} = \frac{1}{250} \times l =$	15,18 [mm]
Modul pružnosti ocel. nosníku E :	210000 [MPa]
Mez kluzu oc. nosníku f_y :	235 [MPa]

Ohybový moment M_{sd} :	15,50 [kNm]
Výpočtená deformace $y =$	8,2 [mm]

Navrhovaný ocelový profil:

HEB
140

Moment setrvačnosti oc. profilu I_y :	15,09 *10 ⁶	[mm ⁴]
Plastický průřezový modul oc. profilu $W_{pl,y}$:	245,4 *10 ³	[mm ³]

Rozměry profilu:

$b =$	140	[mm]
$t_w =$	7	[mm]
$t_f =$	12	[mm]
$r =$	12	[mm]

Posouzení II. MS - průhyb:

$$8,200 < 15,180 \text{ [mm]}$$

Vyhoví

Využití: 54,02 [%]

Posouzení na I. MS - ohyb:

$$M_{pl.Rd} = W_{pl.Rd} \cdot f_y / \gamma_{M0}$$

$$M_{pl.Rd} = 50,15 \text{ [kNm]}$$

$$15,500 \leq 50,147 \text{ [kNm]}$$

Vyhoví

Nosník je zajištěn ocelovým podlahovým plechem proti ztrátě stability

2.9 POSOUZENÍ PROFILŮ HEB 140 - STROPNICE NAD PODPOROU – ZÁPORNÝ MOMENT

Posouzení ocelového nosníku na klopení:

L	=	2600 [mm]	$W_{pl,y}$	=	245,40 *10 ³	[mm ³]
E	=	210000 [MPa]	I_t	=	5497 *10 ³	[mm ⁴]
G	=	81000 [MPa]	I_w	=	200,6 *10 ³	[mm ³]
		235 [MPa]	α	=	22,48 *10 ⁹	[mm ⁶]
π	=	3,1415	λ_1	=	0,21	
M_{sd}	=	15 [kNm]			93,9	
			Třída průřezu:		1	

$$C_1 = 1$$

$$M_{cr} = C_1 \frac{\pi^2 EI_z}{L^2} \sqrt{\frac{I_w}{I_z} + \frac{L^2 GI_t}{\pi^2 EI_z}}$$

$$M_{cr} = 1,975E+08$$

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_{pl,y} f_y}{M_{cr}}}$$

$$\bar{\lambda} = \bar{\lambda}_{LT} = 0,540$$

$$\chi_{LT} = \chi = 0,911$$

$$\chi_{max} = 1$$

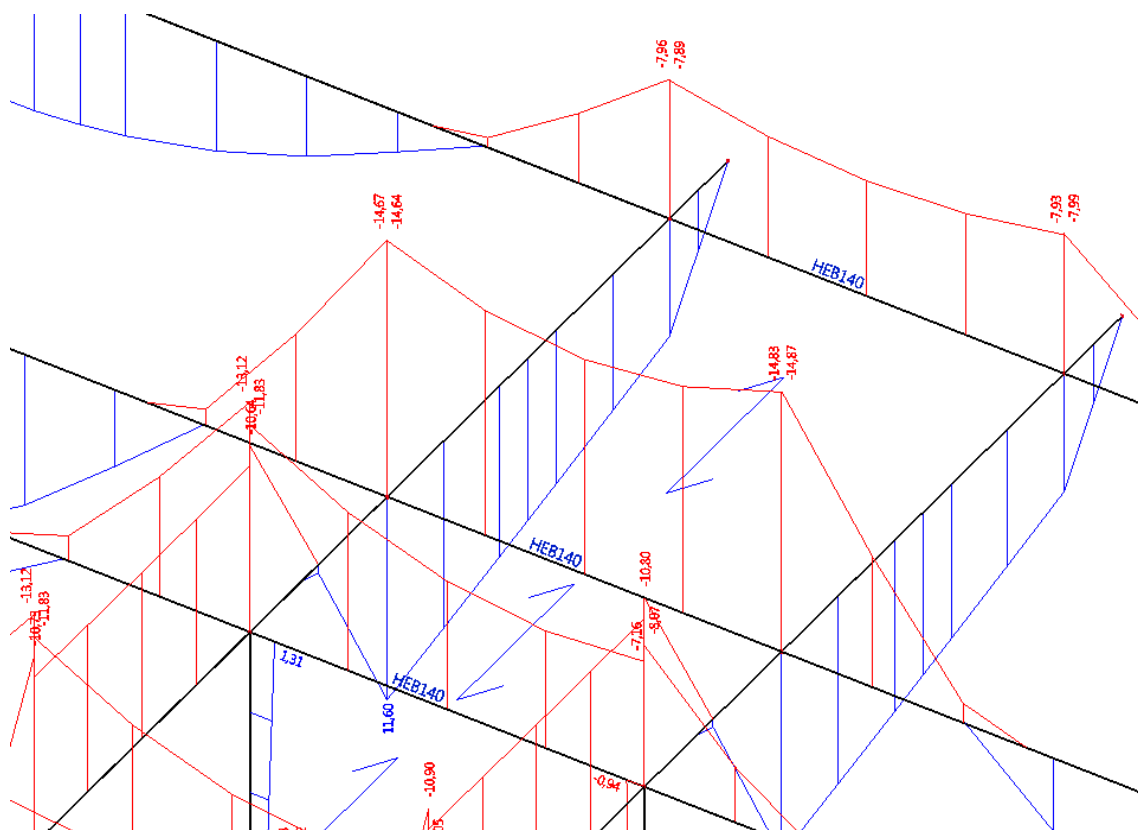
$$\phi = 0,5(1 + \alpha(\bar{\lambda} - 0,2) + \bar{\lambda}^2)$$

$$\phi = 0,682$$

$$M_{b,Rd} = \frac{\chi_{LT} W_{pl,y} f_y}{\gamma_{M1}}$$

$$M_{b,Rd} = 52,550 \text{ [kNm]}$$

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



15 \leq 52,550 [kNm]

Posouzení na smyk

27 [kN]

1310 [mm²]

$$V_{pl.Rd} = 154,55 \text{ KN}$$

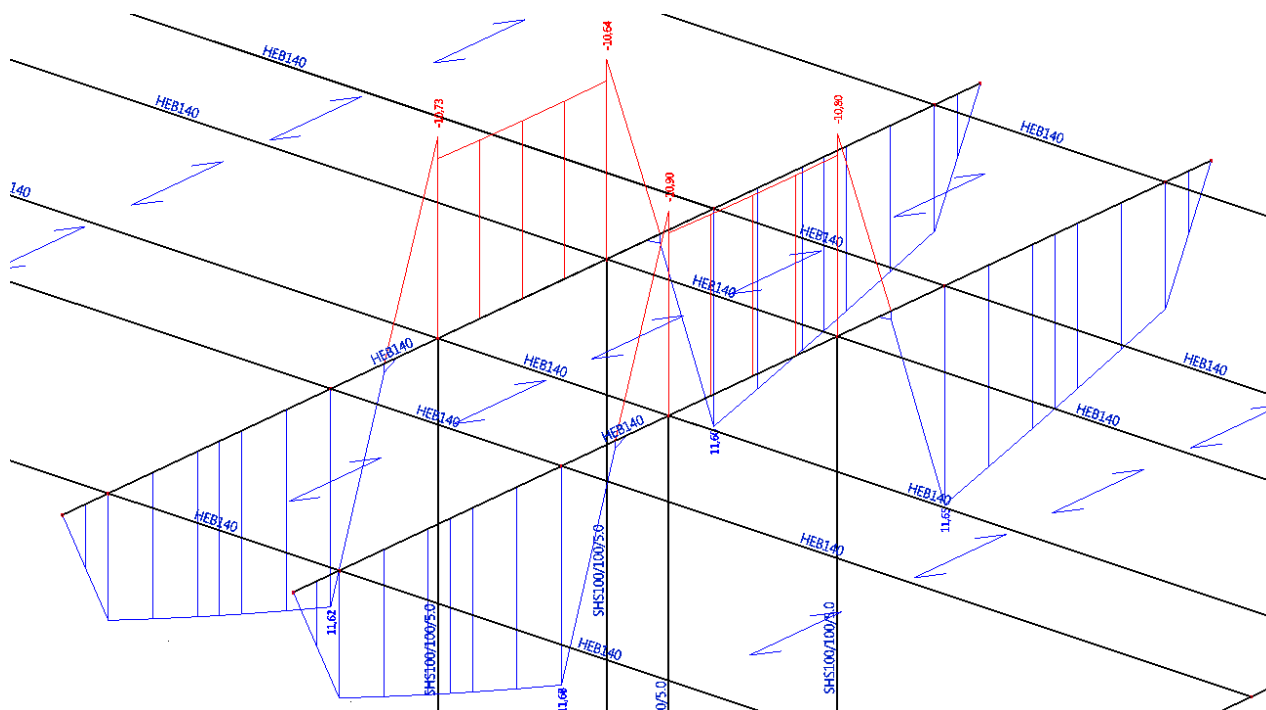
27,00	≤	154,55	kN
-------	---	--------	----

Nutnost redukce ohybové únosnosti vlivem smykových sil:

27,00	≤	77,28	kN
-------	---	-------	----

$$\rho = 0$$

2.10 POSOUZENÍ PROFILŮ HEB 140 – PRŮVLAK



Posouzení ocelového nosníku na klopení:

$$\begin{aligned} L &= 1800 \text{ [mm]} \\ E &= 210000 \text{ [MPa]} \\ G &= 81000 \text{ [MPa]} \\ \pi &= 3,1415 \\ M_{sd} &= 10 \text{ [kNm]} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} W_{pl,y} &= 245,40 \cdot 10^3 \text{ [mm}^3\text{]} \\ I_t &= 5497 \cdot 10^3 \text{ [mm}^4\text{]} \\ I_z &= 200,6 \cdot 10^3 \text{ [mm}^3\text{]} \\ I_w &= 22,48 \cdot 10^9 \text{ [mm}^6\text{]} \\ \alpha &= 0,21 \\ \lambda_1 &= 93,9 \end{aligned}$$

Třída průřezu: 1

$$C_1 = 1$$

$$M_{cr} = C_1 \frac{\pi^2 E I_z}{L^2} \sqrt{\frac{I_w}{I_z} + \frac{L^2 G I_t}{\pi^2 E I_z}}$$

$$M_{cr} = 3,282 \text{E}+08$$

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_{pl,y} f_y}{M_{cr}}}$$

$$\bar{\lambda} = \bar{\lambda}_{LT} = 0,419$$

$$\chi_{LT} = \chi = 0,948$$

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

$$M_{b,Rd} = \frac{\chi_{LT} W_{pl,y} f_y}{\gamma_{M1}}$$

$$\phi = 0,611$$

$$M_{b,Rd} = 54,651 \text{ [kNm]}$$

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

$$M_{sd} \leq M_{b,Rd}$$

$$10 \leq 54,651 \text{ [kNm]}$$

Vyhoví

Posouzení na smyk

maximální smyková síla $Q_y, sd:$

$$27 \text{ [kN]}$$

$A_v =$

$$1310 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$V_{pl,Rd} = A_v (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0}$$

$$V_{pl,Rd} = 154,55 \text{ kN}$$

$$27,00 \leq 154,55 \text{ kN}$$

Vyhovuje

Nutnost redukce ohybové únosnosti vlivem smykových sil:

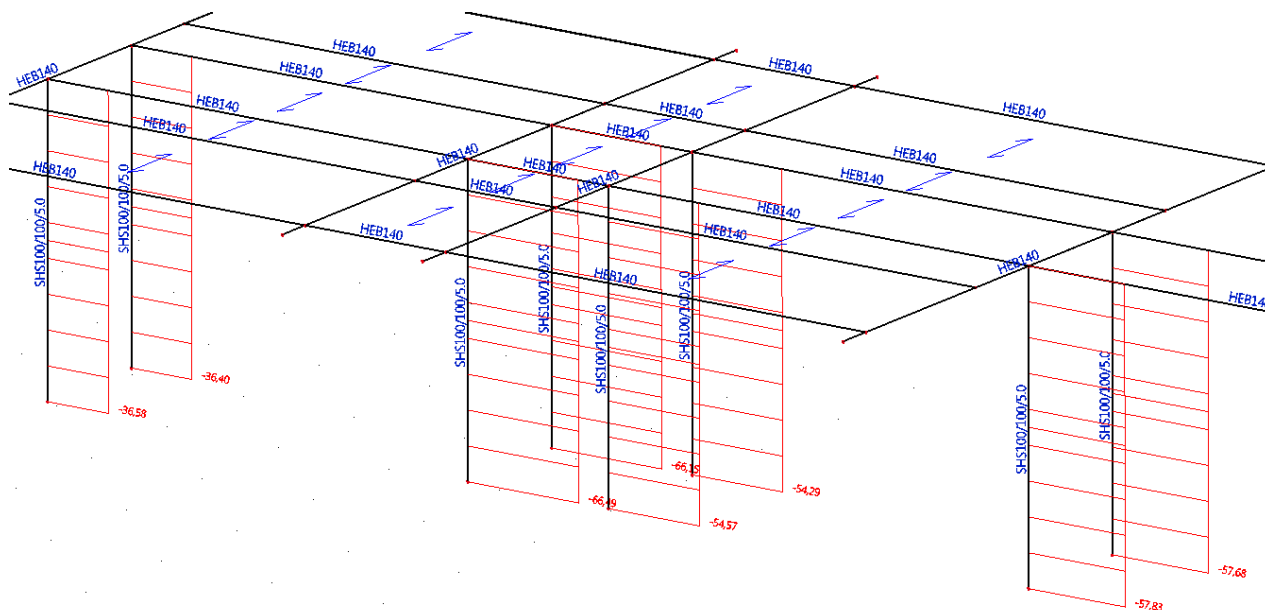
$$27,00 \leq 77,28 \text{ kN}$$

Není třeba redukovat

$$\rho = 0$$

2.11 POSOUZENÍ SLOUPKŮ JACKLE 100/100/6mm

Maximální síla do sloupku: 66,5 kN



Křivka vzp. pevnosti:

$\alpha =$	0,49
$f_y =$	235 [MPa]
$L_{cr} =$	4000 [mm]

$$\lambda_1 = 93,9$$

$$\beta_A = 1$$

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

$$\chi = 0,476$$

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

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

$$N_{b,Rd} = \underline{\underline{246,29}} \text{ [kN]}$$

Dle ČSN EN 1993-1-1

1. štíhlost vyhovuje
2. štíhlost vyhovuje

JA 100/100/6	
A =	2204 [mm ²]
I _{min} = I _z	3208 * 10 ³ [mm ⁴]

$$\lambda = \frac{l}{\sqrt{\frac{I_{\min}}{A}}} = 104,845$$

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

$$\bar{\lambda} = 1,117$$

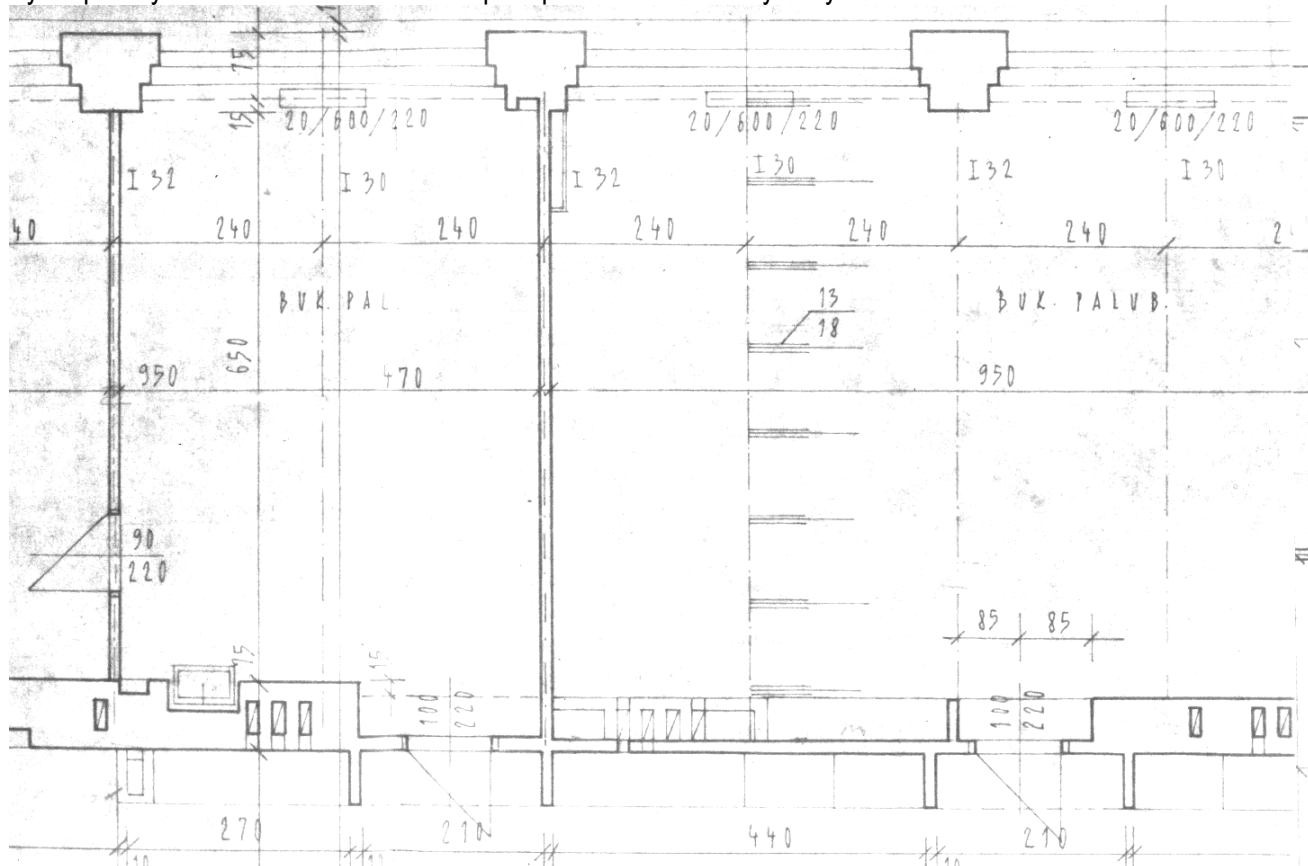
$$\phi = 0,5(1 + \alpha(\bar{\lambda} - 0,2) + \bar{\lambda}^2)$$

$$\phi = 1,348$$

66,5 < 246,3 kN ... únosnost profilu vyhovuje

3 POSOUZENÍ STÁV. NOSNÉ KONSTR. STROPU V UČEBNÁCH NA NOVOU SKLADBU PODLAHY

Výřez půdorysu s nosnou konstrukcí stropu – původní stavební výkresy



Nová navrhovaná skladba podlahy:

- Sádroláknitá deska 12,5mm celoplošně přilepena na
- Podlahový panel E25 25mm
- Kročejová podložka – dřevoláknitá deska spec. hm. 230 kg/m³ (v místech vyčnívajících I-nosníků vynechána a příp. doplněna proužkem minerální vaty patřičné tloušťky) 20mm
- Roznášecí deska – konstrukční deska Rigistabil 12,5 mm
- Systémový podsyp pod suché podlahy 20 až 50 mm
- Netkaná geotextýlie (položená na konsolidovanou a částečně redukovanou vrstvu stávajícího násypu)
- Když nahradíme rozptýl tloušťky podsypu nějakou střední hodnotou – cca 30 mm, tak celková tloušťka nové skladby je 100 mm, tudíž redukce stávajícího násypu vychází cca o 60 mm – odstranit a pak klást novou skladbu.

Zatížení na stropní konstrukci

B1. GEOMETRIE

B1.1 Skladba 02

Rozteč dřevěných trámů	0,95 [m]
Délka prostě uloženého trámu:	2,40 [m]

B2. ZATÍŽENÍ

B2.1 Zatížení stálá

B2.1.1 Zatížení stálé - vl. tíha skladby nových skladeb stropu

Sladba	tl. vrstvy [mm]	hmotnost [kg/m²]	hmotnost [kg/m³]	zatěž. š. [m]	Char.zat. [kN/m²]	souč. gama f	Návrh. zat. [kN/m²]
Nášlapná vrstva - linoleum	5		1000,00	0,95	0,05	1,35	0,06
Sádrovláknitá deska 12,5mm	12,5	15		0,95	0,14	1,35	0,19
Podlahový panel E25 Rigips	25	31,1		0,95	0,30	1,35	0,40
DVD - krocej. podložka	20		230,00	0,95	0,04	1,35	0,06
Deska Rigistabil 12,5mm		11,5		0,95	0,05	1,35	0,07
Podsyp (20-50mm), prům 40mm	40		360,00	0,95	0,05	1,35	0,07

Celkem:	0,63	1,35	0,85
---------	------	-----------------	------

B2.1.2 Zatížení vlastní tíhou nosného prvku

Nosný prvek	šířka [mm]	výška [mm]	hmotnost [kg/m]	hmotnost [kg/m³]	Char.zat. [kN/m²]	souč. gama f	Návrh. zat. [kN/m²]
Dř. trám	130	180		600,00	0,14	1,20	0,17

Celkem:		600,00	0,14	1,20	0,17
---------	--	--------	------	-----------------	------

Char.zat. [kN/m²]	souč. gama f	Návrh. zat. [kN/m²]
----------------------	-----------------	------------------------

Celkem stálá zatížení:	0,77	1,32	1,02
-------------------------------	------	-----------------	------

B2.2 Zatížení užité

Druh zatížení			hodnota [kN/m²]	zatěž. š. [m]	Char.zat. [kN/m²]	souč. gama f	Návrh. zat. [kN/m²]
---------------	--	--	--------------------	------------------	----------------------	-----------------	------------------------

Zatížení místností učeben 3,00 0,95 2,85 1,50 4,28

Celkem užité zatížení:			2,85	0,95	1,50	4,28
-------------------------------	--	--	------	-----------------	------	------

Celkem kombinace zatížení:			3,62	0,95	1,46	5,29
-----------------------------------	--	--	------	-----------------	------	------

B3. VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL

Reakce: (charakteristická/návrhová) **4,34** / **6,35** kN

Max. ohybový moment od spojitého zatížení $M_{sd} = \frac{1}{8} q_d \cdot l^2 =$ **3,81** kNm

Max. posouvající síla od spojitého zatížení $Q_{sd} = \frac{1}{2} q_d \cdot l =$ **6,35** kN

3.1 ZATÍŽENÍ OD NOVÝCH VRSTEV SKLADBY STROPU

B1.1 Skladba 02

Rozteč dřevěných trámů 0,95 [m]
Délka prostě uloženého trámu: 2,40 [m]

B2. ZATÍŽENÍ

B2.1 Zatížení stálá

B2.1.1 Zatížení stálé - vl. tíha skladby nových skladeb stropu

Sladba	tl. vrstvy [mm]	hmotnost [kg/m²]	hmotnost [kg/m³]	zatěž. š. [m]	Char.zat. [kN/m²]	souč. gama f	Návrh. zat. [kN/m²]
Nášlapná vrstva - linoleum	5		1000,00	0,95	0,05	1,35	0,06
Sádrovláknitá deska 12,5mm	12,5	15		0,95	0,14	1,35	0,19
Podlahový panel E25 Rigips	25	31,1		0,95	0,30	1,35	0,40
DVD - kročej. podložka	20		230,00	0,95	0,04	1,35	0,06
Deska Rigistabil 12,5mm		11,5		0,95	0,05	1,35	0,07
Podsyp (20-50mm), prům 40mm	40		360,00	0,95	0,05	1,35	0,07

Celkem:				0,63	0,95	1,35	0,85
----------------	--	--	--	------	-----------------	------	------

Odhad původního zatížení od zásypu min tl. 100mm + polštářů + záklopu tl. 27mm + podlahových parket:

$$0,1 \times 900 \times 10 \times 1,35 + 0,027 \times 500 \times 10 \times 1,35 + 0,02 \times 600 \times 10 \times 1,35 = 1559 \text{ N/m}^2 = 1,56 \text{ kN/m}^2.$$

Porovnání hmotností: $0,85 \text{ kN/m}^2 < 1,56 \text{ kN/m}^2$ poměrně výrazně odtěžujeme

3.2 ORIENTAČNÍ POSOUZENÍ DŘEVĚNÝCH TRÁMKŮ STROPNÍ KONSTRUKCE

POSOUZENÍ JEDNOTLIVÝCH PRUŘEZŮ dle ČSN EN 1995 - 1 - 1

Návrh a posouzení běžných nosníků od působení spojitěho zatížení

Rozpětí L: 2,40 [m] qd = 5290 [N/m]

Působící vnitřní síly:

Ohybový moment M_{sd} : 3,81 [kNm]
Posouvající síla Q_{sd} : 6,35 [kN]

Dřevo třídy S1

Charakteristiky dřevěného nosníku:

Dřevěný trám - výška h :	180	[mm]	Návrhové hodnoty: <table><tr><td>14,77</td><td>[MPa]</td></tr><tr><td>2,46</td><td>[MPa]</td></tr></table>	14,77	[MPa]	2,46	[MPa]
14,77	[MPa]						
2,46	[MPa]						
Dřevěný trám - šířka b :	130	[mm]					
Parciální součinitel bezpečnosti γ_t	1,3						
Charakteristická pevnost dřeva v ohybu $f_{m,k}$:	24	[MPa]					
Charakteristická pevnost dřeva ve smyku $f_{v,k}$:	4	[MPa]					
Modul pružnosti dřev. nosníku $E_{0,05}$:	7400	[MPa]					
Modul pružnosti dřev. nosníku $E_{0,mean}$:	11000	[MPa]					
Hodnota součinitele k_{mod} :	0,8						
Plocha dřev. trámu A_{nt} :	23,40	*10^3	[mm^2]				
Moment setrvačnosti dřev. profilu I_y :	63,18	*10^6	[mm^4]				
Průřezový modul dřev. profilu W_y :	702,00	*10^3	[mm^3]				

Velikost napětí v ohybu:

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_{sd}}{W_y} = 5,43 \text{ MPa}$$

POSOUZENÍ NA OHYB:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} \leq 1$$

Momentová únosnost trámu: 10,37 kNm

0,367	≤	1
Vyhoví		

POSOUZENÍ NA SMYK:

Napětí ve smyku $\tau_d = 0,407 \text{ MPa}$ $k_{cr} = 0,67$

Smyková únosnost trámu: 38,40 kN

$$\tau_d \leq k_{cr} \cdot f_{v,d}$$

0,407	≤	1,65
Vyhoví		

3.3 ORIENTAČNÍ POSOUZENÍ OCELOVÝCH NOSNÍKŮ STROPNÍ KONSTRUKCE

3.3.1 Běžný stropní ocelový nosník IPN 300

Ohybová únosnost a deformace - IPN profil 300 ; zatížení v ose "y"

Navrhovaný ocelový profil:

IPN

300

Rozměry profilu:

b =	125	[mm]
t _w =	10,8	[mm]
t _f =	16,2	[mm]
r =	11	[mm]

Rozpětí L:

6,825 [m]

q_k =

5920 [N/m']

q_d =

8530 [N/m']

f_{lim} =

1/350 × l =

19,5 [mm]

Modul pružnosti ocel. nosníku E :

210000 [Mpa]

Mez kluzu oc. nosníku f_y:

235 [Mpa]

Moment setrvačnosti oc. profilu I_y :

98 * 10⁶ [mm⁴]

Ohybový moment M_{sd}:

49,67 [kNm]

Plastický průřezový modul oc. profilu W_{pl}:

762 * 10³ [mm³]

Posouvající síla Q_{sd}:

29,11 [kN]

Výpočet deformace

$$y = \frac{5}{384} \frac{q_n \cdot l^4}{E \cdot I}$$

y = 8,1 [mm]

8,13 ≤ 19,50 [mm]

Vyhoví

Využití: 41,68 [%]

Posouzení na I. MS - ohyb:

$$M_{pl.Rd} = W_{pl.Rd} \cdot f_y / \gamma_{M0}$$

M_{pl.Rd} = 155,71 [kNm]

49,67 ≤ 155,71 [kNm]

Vyhoví

Reakce: charakt./návrhová

20,2 /

29,1 [kN]

Závěr: Vyhoví se značnou rezervou

3.3.2 Přetížení stropního nosníku IPN 320 od příčky tl. 120mm z cihel na výšku 3,3m

Přetížení příčkou – stálé zatížení:

3,3 x 0,12 x 1800 x 10 = 7,13 kN/m'; Návrhové zatížení: 7,13 x 1,35 = 9,63 kN/m'

Ohybová únosnost a deformace - IPN profil 320 ; zatížení v ose "y"

Navrhovaný ocelový profil:

IPN

320

Rozměry profilu:

b =	131	[mm]
t _w =	11,5	[mm]
t _f =	17,3	[mm]
r =	12	[mm]

Rozpětí L:

6,825 [m]

q_k =

11820 [N/m']

q_d =

16390 [N/m']

f_{lim} = $\frac{1}{350} \times l =$

19,5 [mm]

Modul pružnosti ocel. nosníku E :

210000 [Mpa]

Mez kluzu oc. nosníku f_y:

235 [Mpa]

Moment setrvačnosti oc. profilu I_y :

125,1 * 10⁶ [mm⁴]

Ohybový moment M_{sd}:

95,43 [kNm]

Plastický průřezový modul oc. profilu W_{pl}:

914 * 10³ [mm³]

Posouvající síla Q_{sd}:

55,93 [kN]

Výpočet deformace

$$y = \frac{5}{384} \frac{q_n \cdot l^4}{E \cdot I}$$

y = 12,7 [mm]

12,71 ≤ 19,50 [mm]

Vyhoví

Využití: 65,19 [%]

Posouzení na I. MS - ohyb:

$$M_{pl.Rd} = W_{pl.Rd} \cdot f_y / \gamma_{M0}$$

M_{pl.Rd} = 186,77 [kNm]

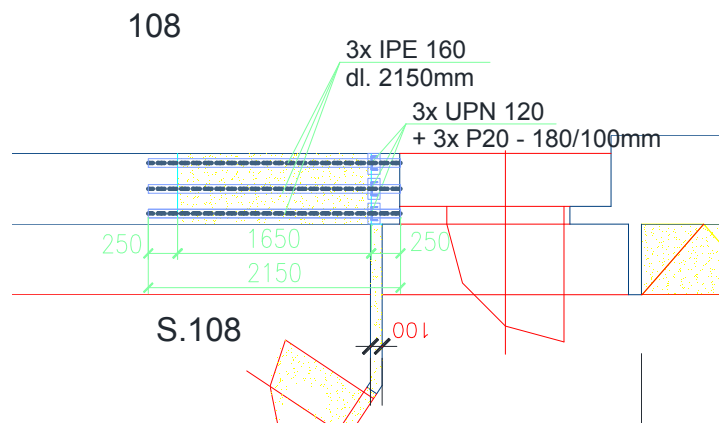
95,43 ≤ 186,77 [kNm]

Vyhoví

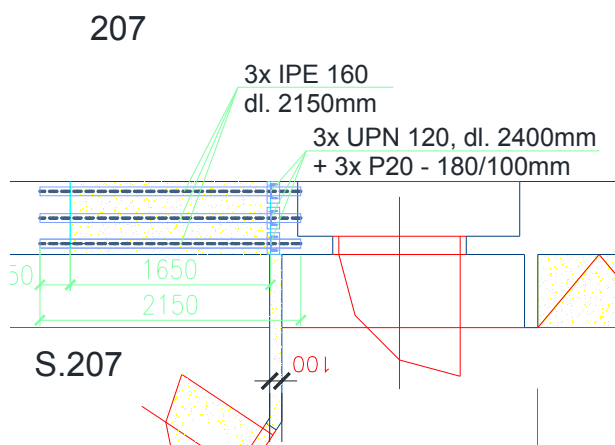
Závěr: Vyhoví se značnou rezervou

4 NÁVRH A POSOUZENÍ PŘEKLADŮ NAD OTVORY V NOSNÝCH STĚNÁCH

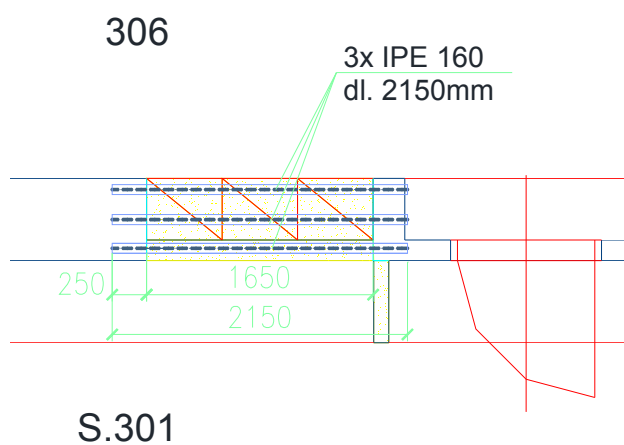
Prostup nosnou stěnou v 1. patře – mezi místnostmi č. 108 a S.108



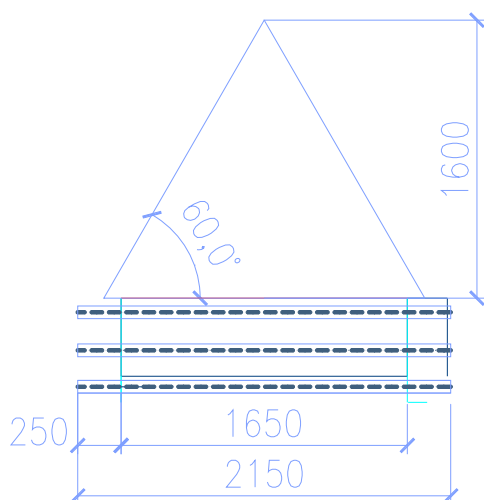
Prostup nosnou stěnou ve 2. patře – mezi místnostmi č. 207 a S.207



Prostup nosnou stěnou ve 3. patře – mezi místnostmi č. 306 a S.301



Zatěžovací schéma od konstrukce zdiva na překlady:



Tl. zdiva 600mm, zdivo plné

Zatížení: $0,6 \times 1,6 \times 1800 \times 10 = 17,28 \text{ kN/m'}$ charakteristické na všechny 3 překlady
 $1,35 \times 17,28 \text{ kN/m'} = 23,33 \text{ kN/m'}$ návrhové zatížení na všechny 3 překlady

Ohybová únosnost a deformace - IPE profily: Trojúhelníkové zatížení na celém prutu

Rozpětí L: 1,75 [m]
q_k = 17,28 [kN/m']
q_d = 23,33 [kN/m']

F_k = 20,20 [kN]
F_d = 29,10 [kN]
f_{lim} = $\frac{1}{500} \times l =$ 3,5 [mm]
Modul pružnosti ocel. nosníku E : 210000 [Mpa]
Mez kluzu oc. nosníku f_y: 355 [Mpa]

Ohybový moment M_{sd}: 18,69 [kNm]

Navrhovaný ocelový profil: IPE 160

Moment setrvačnosti oc. profilu I_y : 8,693 * 10⁶ [mm⁴]
 Plastický průřezový modul oc. profilu W_{pl,y} : 123,9 * 10³ [mm³]

Rozměry profilu:

b =	82	[mm]
t _w =	5	[mm]
t _f =	7,4	[mm]
r =	9	[mm]

Výpočet deformace

$$y = \frac{1}{120} \cdot \frac{q_k \cdot l^4}{EI} + \frac{1}{4} \frac{F \cdot l^3}{EI} =$$

y = 2,0 [mm]

$$1,975 < 3,500 \text{ [mm]}$$

Vyhoví

Využití: 56,44 [%]

Posouzení na I. MS - ohyb:

$$M_{pl.Rd} = W_{pl.Rd} \cdot f_y / \gamma_{M0}$$

$$M_{pl.Rd} = 38,25 \text{ [kNm]}$$

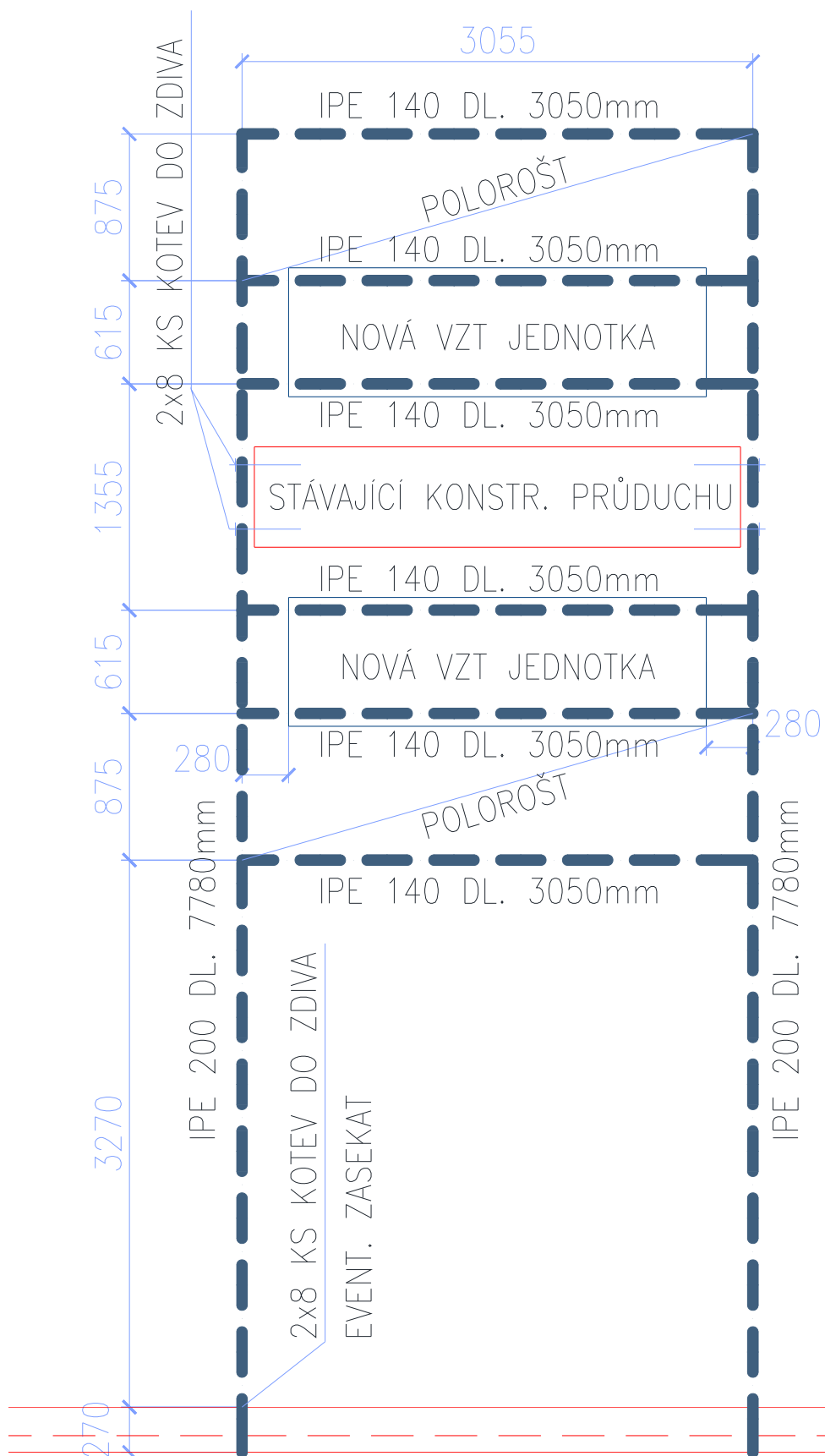
$$18,685 \leq 38,247 \text{ [kNm]}$$

Vyhoví

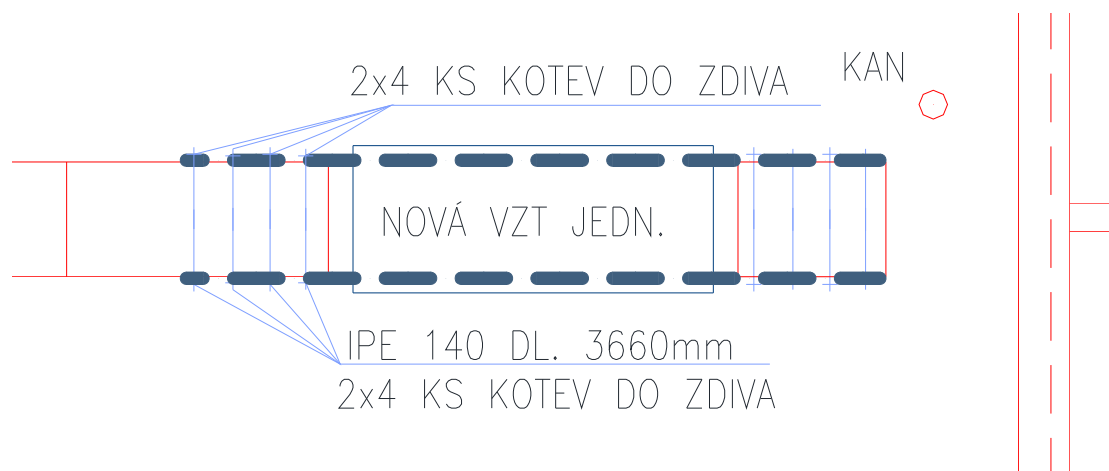
Reakce: charakt./návrhová 25,22 / 34,96375 [N]

Závěr: vyhoví jeden jediný nosník IPE 160, z konstrukčních důvodů navrhuji 3 ks na každý průvlak

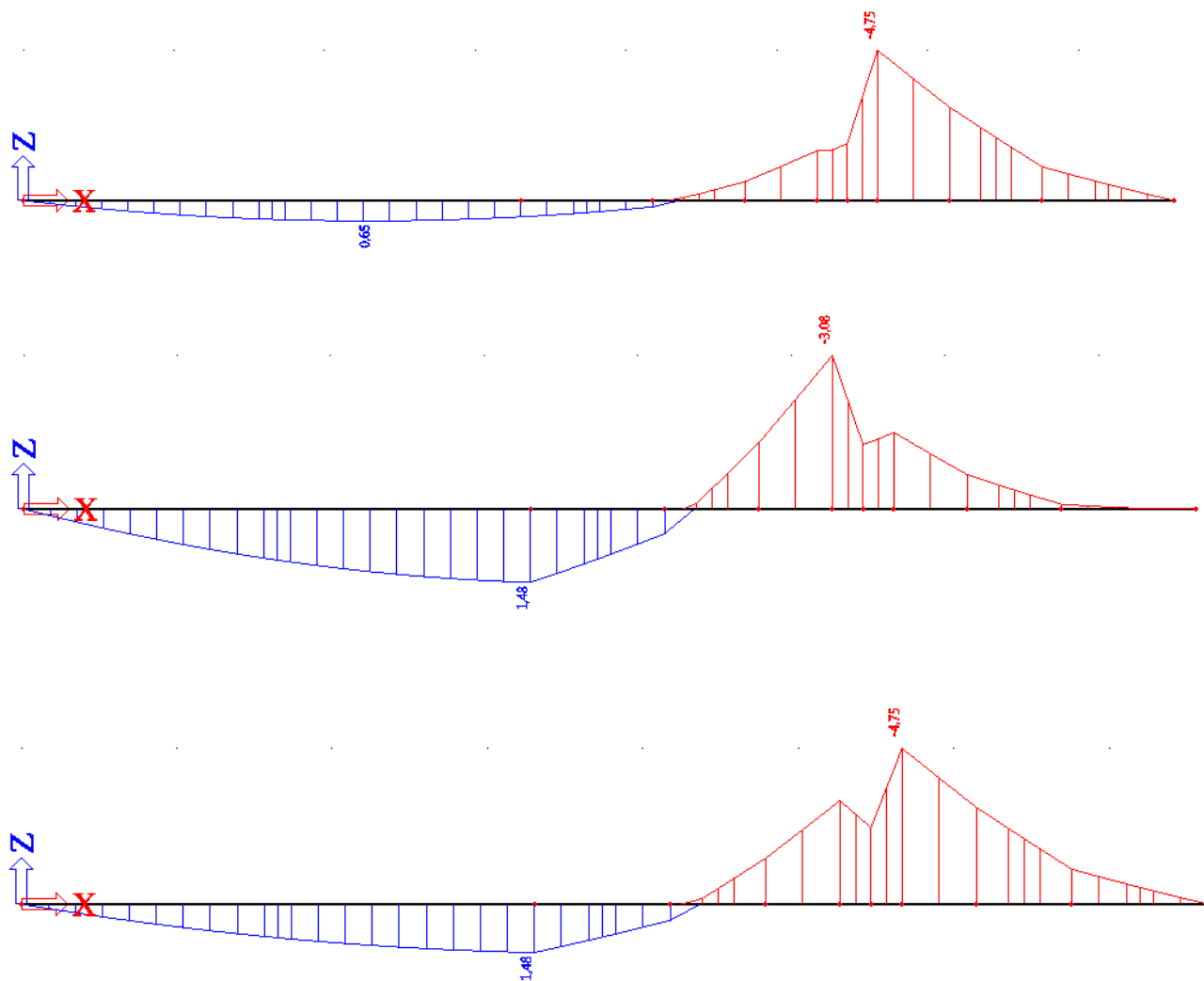
5 NÁVRH OCELOVÝCH PRVKŮ PRO KOMPONENTY VZT NA STŘEŠE OBJEKTU



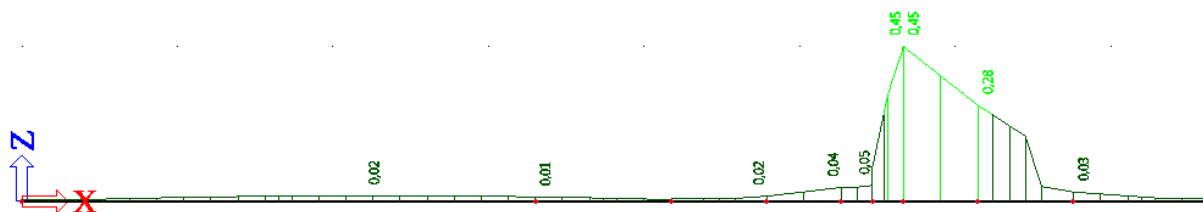
Menší jednotka:



Průběhy M_y – kombinace 01, 02 a 03:



Jednotkový posudek:



$0,45 < 1$...Vyhovuje

Prvek B7	0,477 m	IPE180	S 235	CO2	0,45 -
----------	---------	--------	-------	-----	--------

Dílčí souč. spolehlivosti	
Gamma M0 pro únosnost průřezu	1,00
Gamma M1 pro únosnost na nestabilitu	1,00
Gamma M2 pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu f_y	235,0	MPa
Mezní pevnost f_u	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Kritický posudek v místě 0.000 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N_{Ed}	0,00	kN
$V_{y,Ed}$	0,00	kN
$V_{z,Ed}$	3,81	kN
T_{Ed}	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	-4,75	kNm
$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-3 článku 5.5.2

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	27,55
Třída 1 limit	72,00
Třída 2 limit	83,00
Třída 3 limit	124,00

=> vnitřní tlačené části třída 1

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	4,23
Třída 1 limit	9,00
Třída 2 limit	10,00
Třída 3 limit	13,77

=> vnější pásnice třída 1

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

Posudek ohybového momentu for M_y

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

$W_{pl,y}$	1,6600e-04	m^3
$M_{pl,y,Rd}$	39,01	kNm
Jedn. posudek	0,12	-

Posudek smyku pro V_z

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

Eta	1,20	
-----	------	--

Av	1,1204e-03	m ²
Vpl,z,Rd	152,01	kN
Jedn. posudek	0,03	-

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	27,55
Třída 1 limit	72,00
Třída 2 limit	83,00
Třída 3 limit	124,00

=> vnitřní tlačené části třída 1

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	4,23
Třída 1 limit	9,00
Třída 2 limit	10,00
Třída 3 limit	13,77

=> vnější pásnice třída 1

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh dílce na vzpěr

Posudek klopení

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. a vzorce (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Art. 6.3.2.2.	
Wy	1.6600e-04	m ³
Pružný kritický moment M _{cr}	12.18	kNm
Relativní štíhlost Lambda _{LT}	1.79	
Mezní štíhlost Lambda _{LT,0}	0.40	
Křivka klopení	a	
Imperfekce Alfa _{LT}	0.21	
Redukční součinitel Chi _{LT}	0.27	
Únosnost na vzpěr Mb,Rd	10.65	kNm
Jedn. posudek	0.45	-

Parametry M _{cr}		
Délka klopení	7.635	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.00	
C2	0.00	
C3	1.00	

Pozn.: Parametry C podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

zatížení v těžišti

Posudek boulení

v poli vzpěru 1

Podle článku EN 1993-1-5 : 5. & 7.1. a vzorce (5.10) & (7.1)

Tabulka hodnot	
hw/t	30.943

Štíhlost stojiny je taková, že není potřeba posudek ztráty stability smykem.
Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

6 ZÁVĚR

Veškeré navržené prvky vyhovují návrhovým kritériím

Ing. Karel Mikeš

7 TECHNICKÁ ZPRÁVA

Posuzovaný projekt - návrh a posouzení nosných konstrukcí na akci „REKONSTRUKCE VĚDECKÉ INFRASTRUKTURY STARÉ BUDOVY VŠE“ se skládá z několika dílčích částí, které se vzájemně neovlivňují, budova jako celek je ve staticky dobrém stavu bez viditelných poruch a trhlin.

7.1 **Vestavba prodejny knih do stávajících prostor současné vstupní chodby tělocvičny a přilehlých prostor**

Tato část je ze statického hlediska zřejmě nejvýznamnější dílčí akcí. Dojde k vytvoření ocelové konstrukce vloženého mezipatra, které rozšíří stávající využitelnou plochu a dále dojde k některým drobným změnám v přilehlých místnostech, kde se změni účely některých místností, původní sklad tělesné výchovy se přičlení k prodejně knih a depozit knih v místnosti č. 112 se změni na serverovou místnost. Užité zatížení původního využití místnosti však dostatečně zaručuje, že nedojde ke zvyšování užitého zatížení proti původnímu stavu, naopak bude zatížení sníženo.

V místnostech přilehlých k chodbě do tělocvičny dojde k dispozičním změnám, které budou spočívat zejména ve vybourání příček, čímž dojde k odlehčení svislých i vodorovných nosných konstrukcí.

Konstrukce mezipatra bude ocelová a z dispozičních důvodů je nutné dodržet maximální tl. nosné konstrukce v příčném řezu 150mm. Byla navržena nosná konstrukce, jež je uprostřed podepřena celkem osmi dvojicemi ocelových sloupků Jäcke 100/100/6mm, které budou procházet stropní konstrukcí pod vloženým patrem (vyjma poslední dvojice v zadní části mezipatra, které jsou osazeny na masivní železobetonový průvlak). V prostoru suterénu, kde budou vybudovány 2 patky, na které se čtveřice a dvojice ocelových sloupků osadí. Tímto způsobem bude zaručena dostatečná tuhost konstrukce a minimální přetížení původních nosných konstrukcí. Maximální reakce do sloupku je 66,5 kN. Velikost patky byla zvolena s ohledem na provedené průzkumy tak, že se pouze vytvoří vyztužená roznášecí deska, která bude spočívat na betonové spodní desce, jejíž tloušťka je dle průzkumů větší jak 230mm. Pokud během přípravy a odbourávání dvou horních vrstev desek v celkové tloušťce 160mm se ukáže, že spodní deska vykazuje trhliny a její kvalita nebude uznána posouzením přímo na stavbě dostatečnou, bude tento způsob založení sloupků ještě následně upraven na založení na betonovém základu se zhutněným podsypem. V takovém případě bude ještě na místě řešena problematika vhodné hydroizolace ev. jejího napojení na stávající vrstvy vodorovných konstrukcí. Pravděpodobně se ale ukáže, že výsledky z průzkumu, které ukazují na poměrně kvalitní masivní betonovou podkladní nosnou desku, jsou celkem realistické, a tudíž navrhovaný způsob osazení sloupků nebude nutné nijak výrazně měnit. Pro pochozí podlahu jsou navrženy za tepla válcované slízkové plechy:



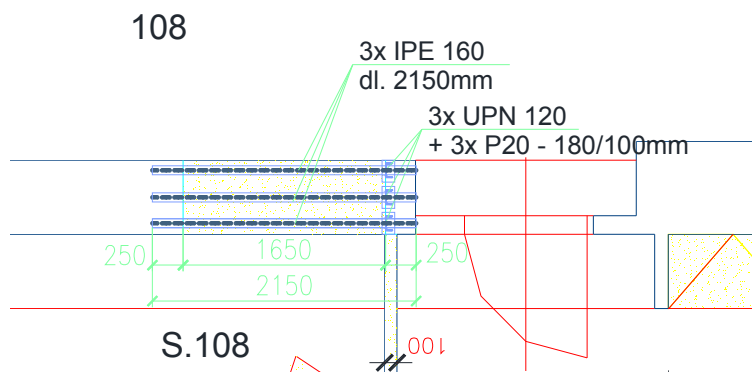
Ve střední části je navrženo na místo pochozích plechů vícevrstvé zasklení s bezpečnostní fólií na min. charakteristickou únosnost 5 kN/m². Vhodný typ skla a detail upevnění navrhne dodavatel zasklení.

7.2 **Dispoziční změny a rekonstrukce vrstev skladby podlah v učebnách v 1., 2. a 3. patře**

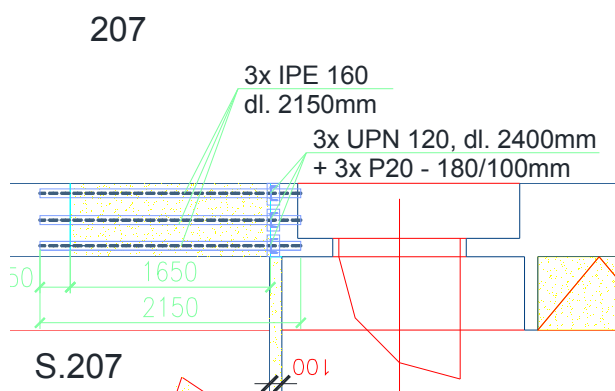
V 1., 2. a 3. patře stávajících učeben a chodeb staré budovy dojde ze statického hlediska k některým drobným zásahům, které budou spočívat ve vybourání příček, některých prvků vybavení, oken a podlahových vrstev nad stávající nosnou konstrukcí. Rovněž je navrženo provedení nových prostupů střední nosnou stěnou (v každém podlaží bude proveden jeden prostup), ve 3. patře v místnosti č. 306 bude tento nový prostup vytvořen v místě stávající niky, která je zaplněna mobiliářem (ve stávající niku se nachází vestavěná skříň úložného prostoru) a tak bude v tomto místě pouze odstraněna příčka, která tvoří zadní stěnu niky a odděluje tento prostor od chodby. Navržené překlady IPE160 budou dostatečně tuhé, aby zatížení přenesly. Jestliže se ukáže, že v místech plánovaných prostupů jsou již stávající hluboké niky zakončené příčkou směrem k chodbě, je možné tyto překlady vynechat, neboť nosný vodorovný

prvek je v takovém případě již realizován v původním projektu při výstavbě. Nově navrhovaná skladba podlahy je výrazně lehčí, než je stávající konstrukce podlahy se zásypem. Tudiž dojde k celkovému odtížení nosných konstrukcí a nehrozí riziko zvyšování napětí a deformací v konstrukcích.

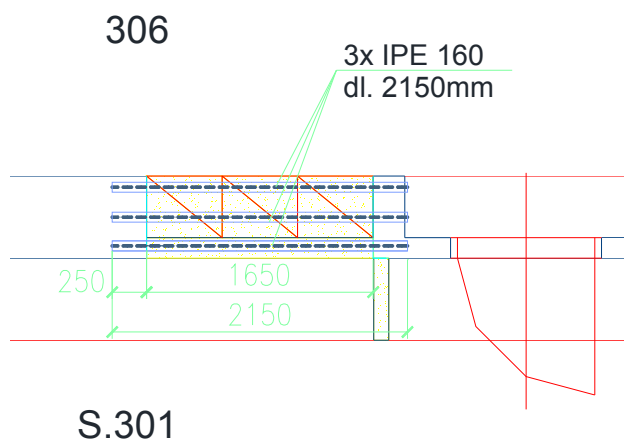
Prostup nosnou stěnou v 1. patře – mezi místnostmi č. 108 a S.108



Prostup nosnou stěnou ve 2. patře – mezi místnostmi č. 207 a S.207



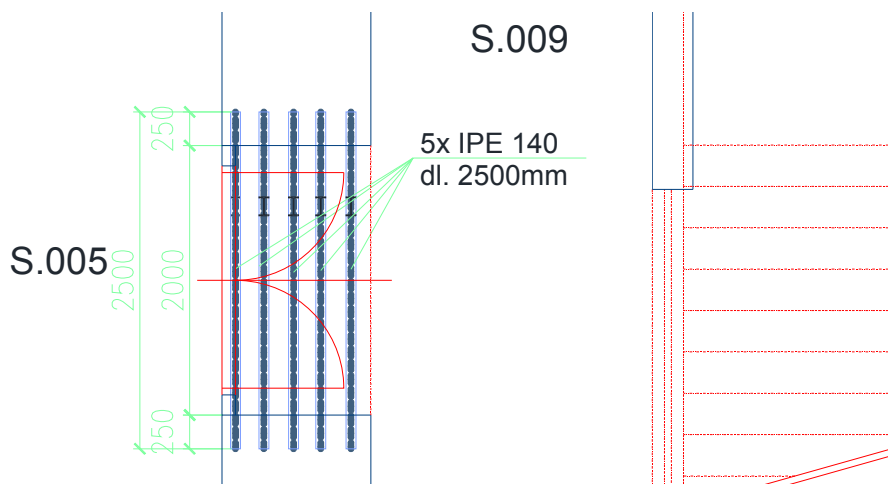
Prostup nosnou stěnou ve 3. patře – mezi místnostmi č. 306 a S.301



7.3 Rekonstrukce šaten

Rekonstrukce šaten se statické části projektu dotýká hlavně jedním nově navrhovaným prostupem ve střední nosné stěně světlé šíře 2000mm a dále drobných prostupů pro ev. úpravy topení a dalších instalací, které však ze statického hlediska nemají na nosné konstrukce významný vliv.

Nově navrhovaný překlad je z min. počtu 5 IPE nosníků 140 a bude osazen nad nově uvažovaný otvor (prostup). Nejprve se zasekají dva nosníky IPE 140 překladu do stávající nosné zdi z jedné strany. V uložení je nutné provést kvalitní roznášecí betonové lůžko, uložení se předpokládá min. na délce 200 mm. Dále se prostor mezi těmito nosníky a horní částí stávající nosné obvodové zdi dozdí a vyklínuje a dobetonuje tak, aby bylo možné nosník tzv. aktivovat. Dále se provede vysekání druhé poloviny nosné obvodové zdi směrem z druhé strany. Pak se osadí zbývající profily IPE 140 pro které se připraví opět betonové lůžko pro osazení do přesné výškové polohy. Prostor nad nosníky se opět důkladně dozdí a zdivo nad se vyklínováním dostatečně aktivuje. V průběhu těchto prací je třeba zajistit pomocnou konstrukcí okolní stropní konstrukce (výdřeva), odstranit veškeré užité zatížení z dotčených míst.

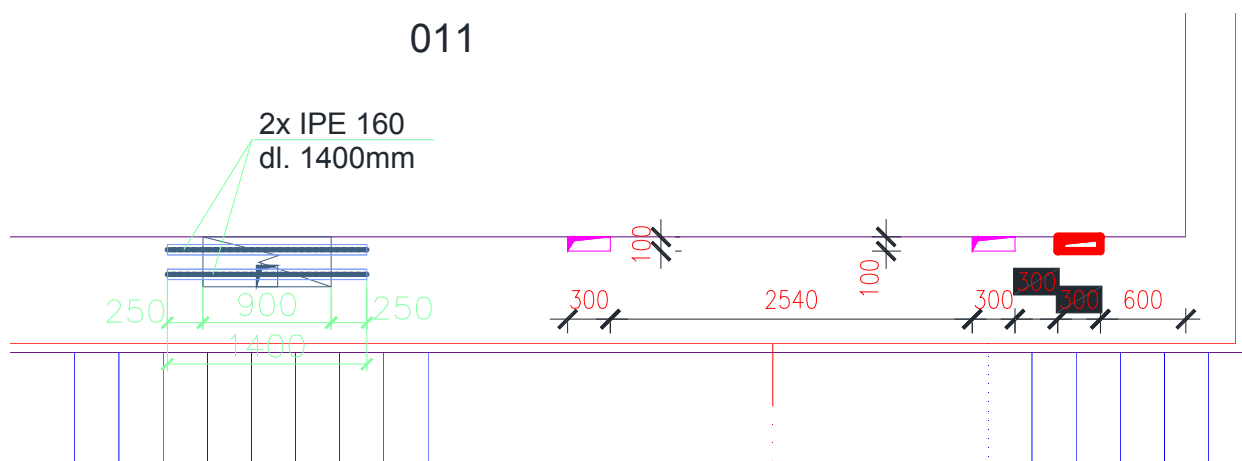


V případě, že stávající překlad je součástí obvodového železobetonového věnce, je nutné ponechat ocelovou výztuž tak dlouhou, aby ji bylo možné svařit s nově instalovanými ocelovými nosníky a zajistit tak kontinuitu obvodového věnce.

V horní části může dojít vlivem redistribuce sil ke vzniku trhlin, po aktivaci překladu a jejich vyspravení (zaplnění cement. záplivkou atd.) by se již ale trhliny neměly výrazně zvětšovat a stav se cca po 12 měsících (možná i dříve) ustálí. V případě jakýchkoliv nepředvídaných skutečností během rekonstrukce, nebo v případě pochybností o možnosti provedení některého z postupů je nutné kontaktovat nejlépe přes stavební dozor statika.

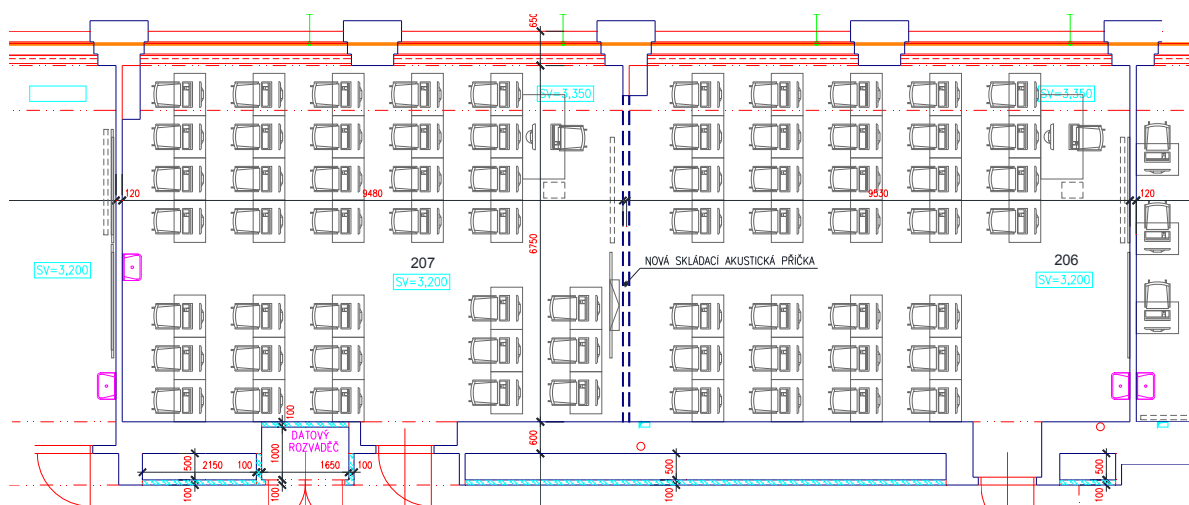
7.4 Překlad nad rozvaděčem zasekaným v nosné stěně v místnosti č. 011

Během přípravy pro niku v místě osazení rozvaděče je nutné předem zasekat dva ocelové překlady z profilů IPE 160, které budou osazeny na předem připravené betonové roznášecí lože, na spodní pásnice ocelových profilů je možné použít cihlu naplocho a zbývající prostor dobetonovat. Po zatuhnutí je možné vysekát celou niku pro rozvaděč. Osazení ocelových profilů – viz následující schéma (je navrženo uložení profilů na zdivo v délce 250mm).



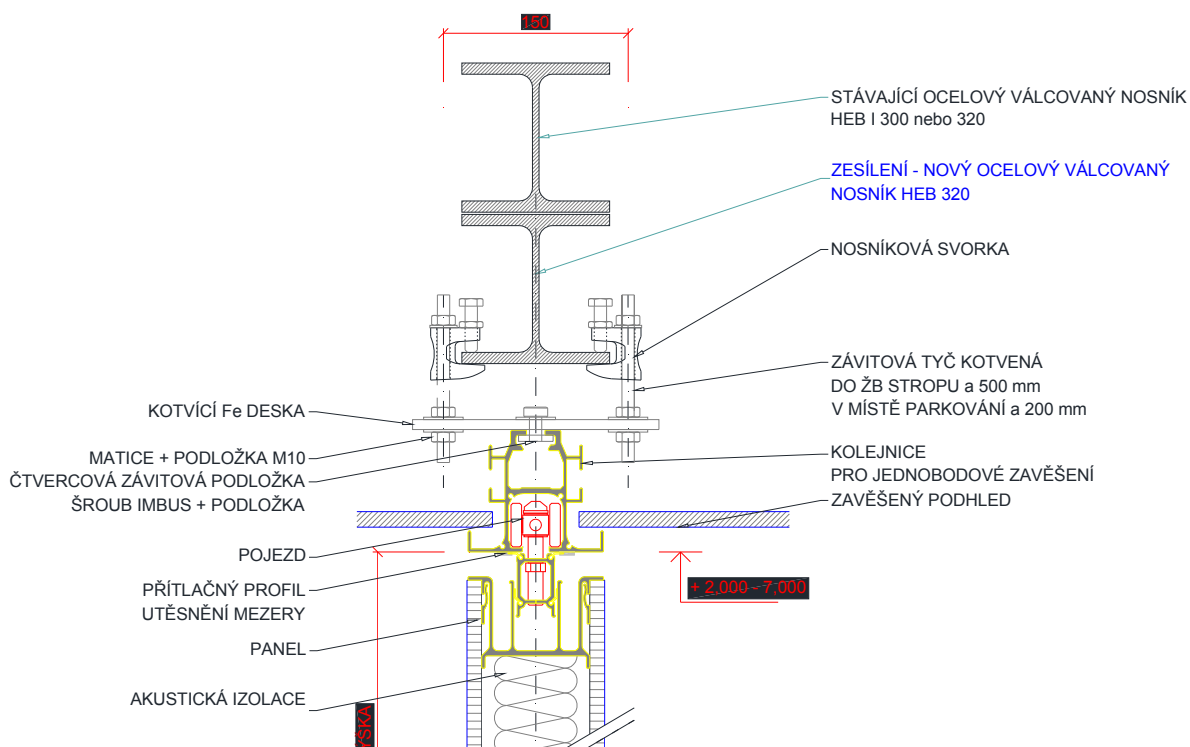
7.5 Zesílení ocelového stropního nosníku v místě nad osazenou skládací akustickou příčkou

Mezi učebnami 107/108 a 207/208 je navrženo vybourat stávající příčku a nahradit ji skládací akust. příčkou.

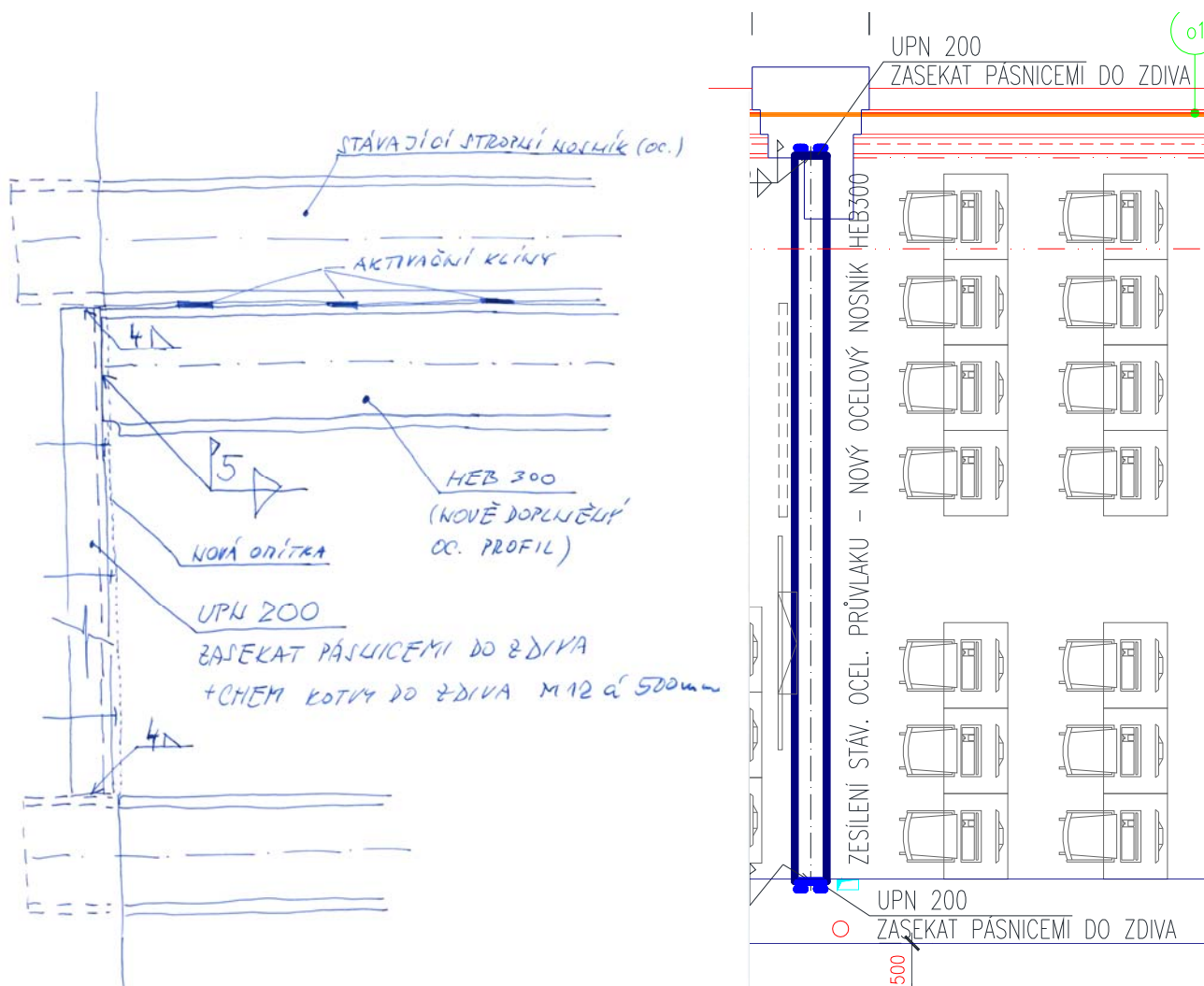


Protože není jisté, že stávající ocelové nosné profily HEB 300 (ev. HEB320) neleží na zdivu spodních příček pod stropem (to by znamenalo, že část zatížení z horních pater od příček je vnášeno do spodních úrovní příček a ocelové nosníky nejsou plně aktivovány a deformace v nich vyvozená je pouze část jinak běžného průhybu nosníků). V takovém případě by po vybourání spodních příček došlo ke zvětšení průhybu ocelových stropních nosníků v místě nad vybouranou příčkou a následně by se tento průhyb projevil typickými šikmými trhlinami v horních příčkách. Tomuto je možné zabránit pouze dalším zesílením stropního nosníku nad vybouranou příčkou ve 2. patře za podmínky, že tento nově vložený nosník bude dostatečně předem ještě aktivován.

JEDNOBODOVĚ ZAVĚŠENÁ STĚNA - DO OCELOVÉHO NOSNÍKU SVISLÝ ŘEZ



DETAIL ULOŽENÍ NOVÉHO OCELOVÉHO NOSNÍKU:



Protože není možné provést běžné zasekání nově doplněného zesilujícího stropního nosníku do zdiva v místě pod uložením již stávajícího profilu, je navrženo doplnění svislého ocelového profilu UPN200, který je možné zasekat pásnicemi do zdiva pod omítku tak, aby na jeho stěnu bylo možné připojit oboustranným koutovým swarem nový doplněný ocelový nosník HEB300. Ocelový UPN profil je dále průběžně zakotven do zdiva pomocí chemických kotev M12 po 500mm.

Během postupu prací je nutné zajistit stropní konstrukci výdřevou a stojkami, bouranou příčku vyztužit montážně ocelovými žebry např. z UPN profilů proti ztrátě stability a následně je možné podél obvodové stěny a podél střední nosné stěny vysekat drážku pro instalaci svislého profilu UPN200. Prostor za ocelovým profilem vyplnit řídkou betonovou směsí. Strop nad 2. patrem musí být zajištěn tak, aby po vybourání příčky nedošlo ke zvětšení průhybu. Následně je možné příčku odstranit, doplnit zesilující ocelový profil, ten dostatečně klíny a expanzní betonovou směsí aktivovat a pak následně postupně začít přenášet zatížení od horních příček zpět do ocelových stropních nosníků.

Jestliže bude při podrobnějším průzkumu zjištěno a nadevší pochybnost ověřeno, že ocelové nosníky jsou dostatečně aktivovány a tudíž že každý nosník přenáší zatížení pouze od příčky, která spočívá nad ním, je možné toto zesílení neprovádět. Rovněž pokud bude rozhodnuto, že případné trhliny v příčkách se následně opraví, je možné tento krok po konzultaci na místě se statikem rovněž vynechat.

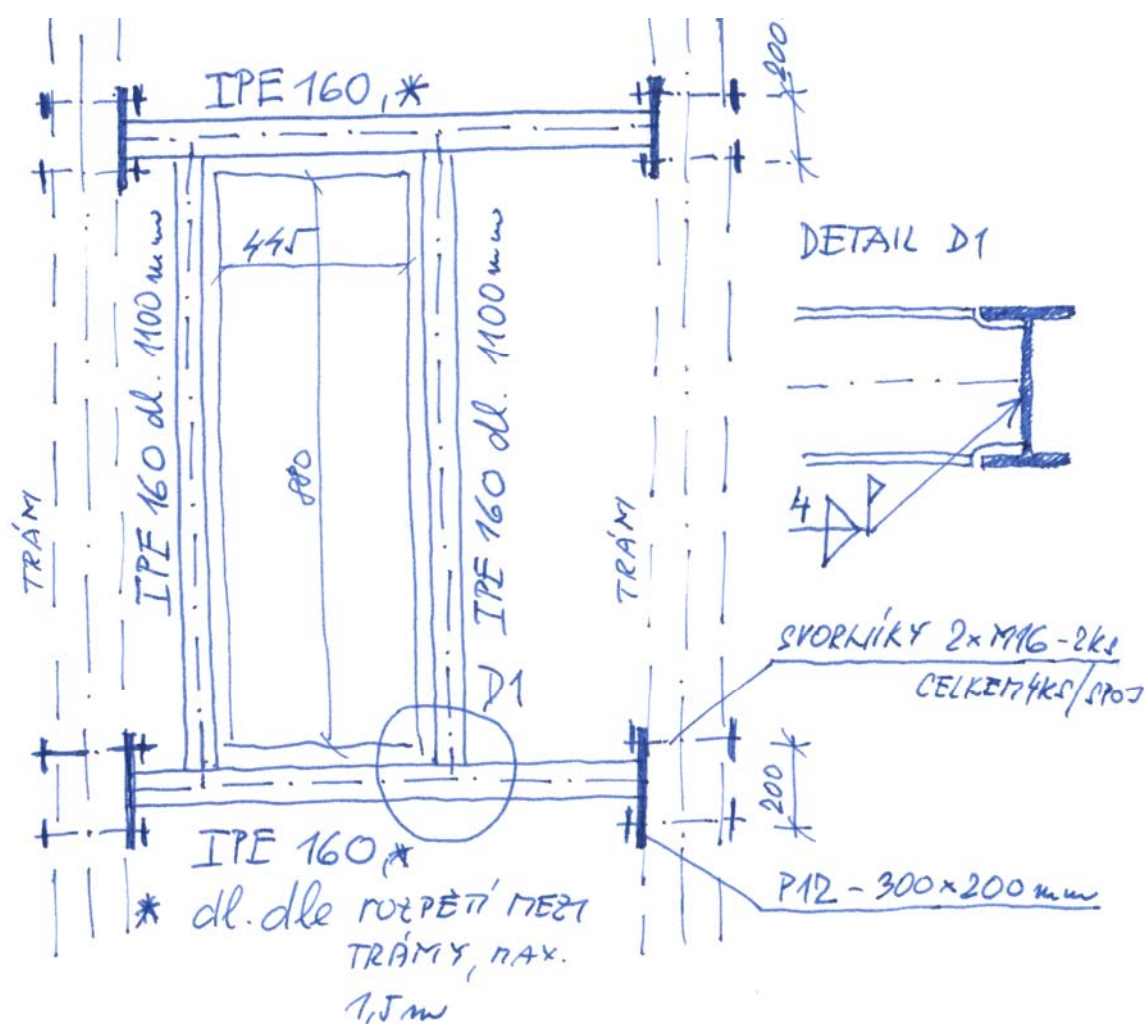
7.6 Prostupy svazků kabelů nosnými stěnami

Pro prostupy svazků kabelů je nutné předem připravit průraz stěnou a do tohoto průrazu doporučuji osadit ocelovou chráničku o vnitřním průměru 300mm, min. tloušťka stěny chráničky 6mm. Zbývající prostor mezi chráničkou a zdívkou je nutné opět doplnit cementovou maltou, aby byl zajištěn roznos zatížení tímto prvkem zpět do spodních partií zdiva.

7.7 Vybourání prostupu stropní konstrukce pro instalační šachtu v místě navrhovaných WC

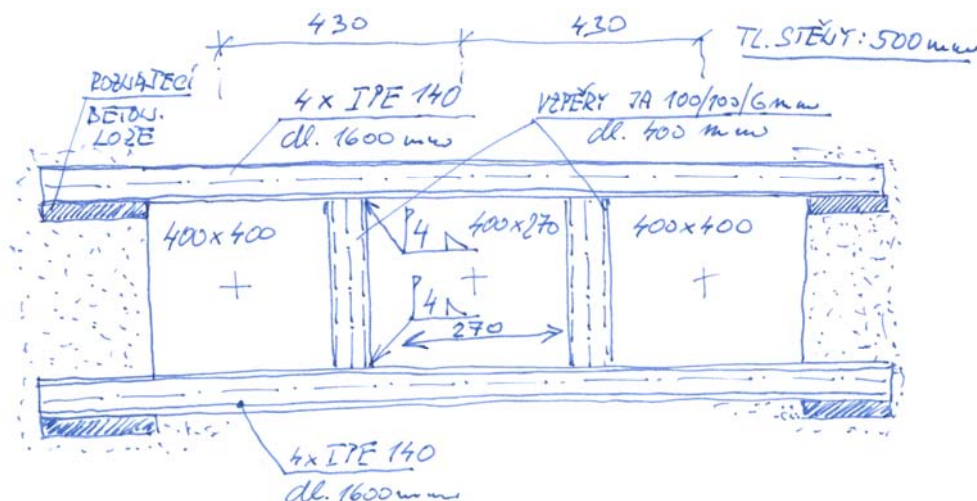
V části půdorysu vyčleněném pro sociální zařízení je navrženo provedení instalační šachty o rozměrech 445 x 880mm. Předpokládá se ve všech patrech přítomnost železobetonového trémového stropu s betonovou deskou pnutou jednosměrně mezi trámy. Z tohoto důvodu je možné provedení takového otvoru za předpokladu, že nedojde v žádném případě k narušení nosného trámu. Pokud by nosný trám zasahoval do předpokládané pozice instalační šachty, je zapotřebí provést buď změny ve vedení instalačních potrubí, aby se tomuto trámu vyhnula, a nebo provést potřebné změny v dispozičním uspořádání, které posune instalační otvor mimo polohu tohoto trámu. Toto bude řešeno v rámci dozoru přímo na stavbě, neboť v současném stavu není přesná pozice nosných trámů známa. Při provedení prostupu nesmí dojít k poškození železobetonových konstrukcí, je nutné veškeré řezy provádět pomocí diamantové řezací techniky (diamantové kotoučové pily pro beton). Pro zesílení olemování otvoru navrhuji provést ocelový rám z profilů IPE 160, který bude opatřen ocelovými styčnickovými deskami z plechu P12 a prošroubován k sousedním betonovým trámům ocelovými svorníky. Veškeré otvory pro svorníky je nutné vyplnit reprofilační maltou nebo chemickými výplňovými tmely a pomocí detekční techniky je nutné se vyhnout hlavním nosným prvkům výztuže v trámech.

Na následujícím obrázku je vidět návrh řešení zesílení otvoru pro vstup instalační šachty. Ve výkazech je uvažováno celkem se 4ks obdobných prvků. Vzdálenosti jednotlivých trámů se předpokládají do vzdálenosti 1,5m.



7.8 Prostupy VZT potrubí nosnými stěnami

V obvodové nosné stěně je potřeba provést prostup pro VZT jednotky. Tento prostup bude v obvodové nosné zdi tl. 500mm. Je navrženo použít na tl. 500mm 4 překlady IPE140. Tyto překlady se osadí rovněž do polohy pod vytvořený prostup z důvodů roznášení zatížení. Do poloh mezi jednotlivými výdechy jsou ještě vloženy velmi přesně připravené rozpěry z profilů jackle 100/100/6mm. Vzpěra se mezi horní a dolní nosník IPE140 vyvaří, v případě nutnosti se též provede vyklínování. Prostor nad ocelovými překlady a rovněž pod překlady se důkladně vyklínuje a vyplní expanzní betonovou směsí. Pohled na navrhované řešení prostupu nosnou stěnou tl. 500mm:



ORIENTAČNÍ VÝPIS MATERIÁLU

Akce		REKONSTRUKCE VĚDECKÉ INFRASTRUKTURY VŠF				Vypracoval	Ing. K. Mikeš		
Dílec		KONSTRUKCE PŘEKLADŮ				Investor	VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMICKÁ V PRAZE, W.CHURCHILLA 1938/4, 130 67 PRAHA 3		
Č. výkresu		-				Datum	08/2014		
Pol.	Profil	Kusů	Délka	Šířka	Délka (plocha) celkem	Hmotnost /jedin.	Hmotnost	Materiál	Pozn.
			[mm]	[mm]	[m] ([m²])	[kg/m] ([kg/m²])	kg		
1.PP - 3.NP									
1	IPE 160	2	1400		2,8	15,8	44,2	S235	
2	IPE 160	9	2150		19,35	15,8	305,7	S235	
3	UPN 120	6	2400		14,4	13,4	193,0	S235	
4	IPE 140	5	2500		12,5	12,9	161,3	S235	
5	P20	6	180	100	0,108	157	17,0	S235	
6	UPN 200	2	3600		7,2	25,3	182,2	S235	Zesílení průvl. pro shrnovací příčku
7	HEB 300	1	6800		6,8	117	795,6	S235	Zesílení průvl. pro shrnovací příčku
8	IPE 140	8	1600		12,8	12,9	165,1	S235	Prostup obvod stěnou pro 3ks VZT
9	JACKLE 100/6	8	400		3,2	17,8	57,0	S235	Prostup obvod stěnou pro 3ks VZT
10	IPE 160	8	1500		12	15,8	189,6	S235	Olemování prostupu instalační šachty
11	IPE 160	8	1100		8,8	15,8	139,0	S235	Olemování prostupu instalační šachty
Celkem profily							2250 kg		
Přídavek na svary 5 %							112 kg		
Celkem							2362 kg		

26 x chemická kotva do betonu M12

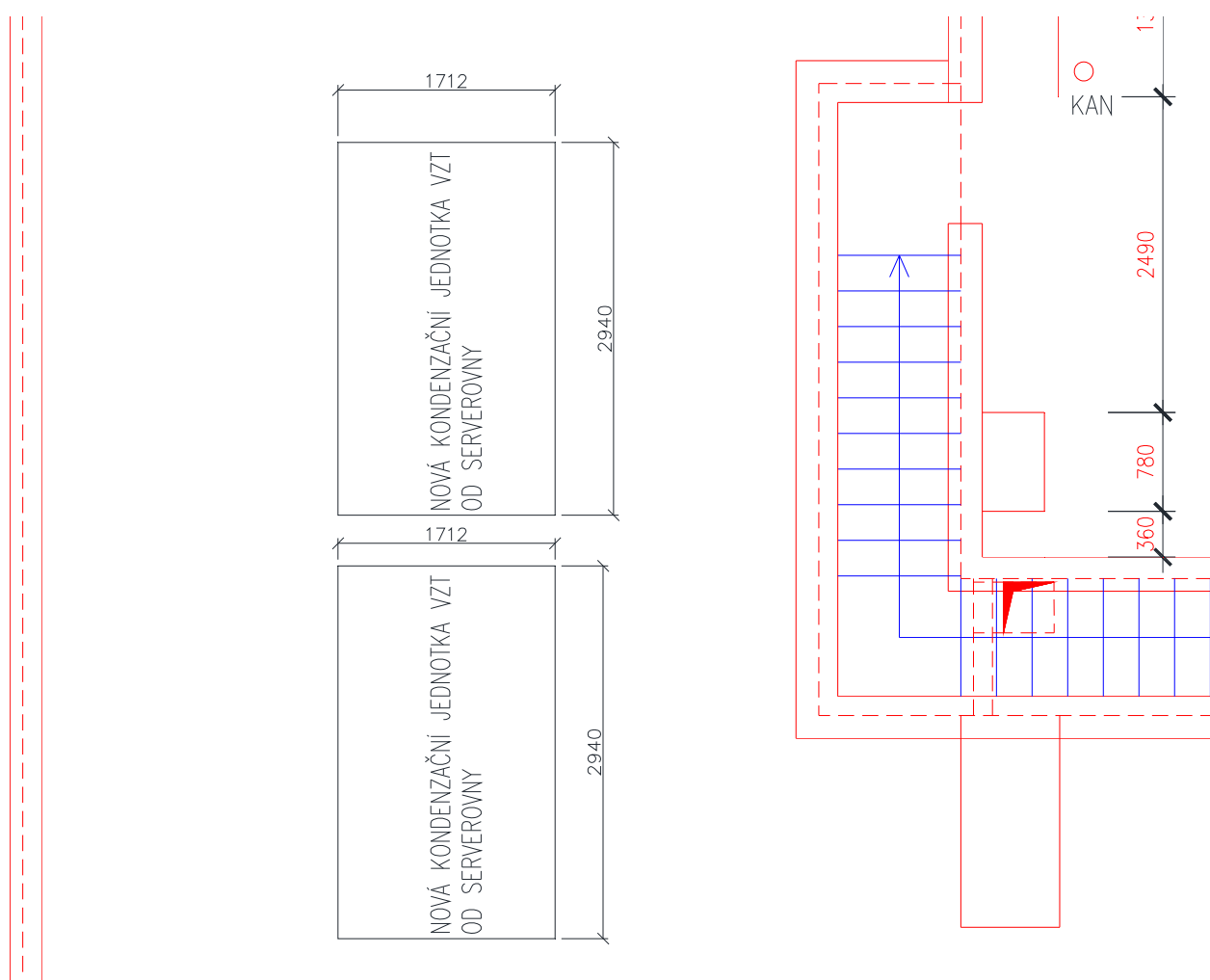
7.9 Osazení nových VZT jednotek nad konstrukci střechy

Úprava VZT rozvodů - instalace tří VZT jednotek na střeše objektu vyžaduje doplnění ocelových nosných profilů nad konstrukci střechy, které budou vynášet tyto VZT jednotky. Střešní konstrukce je plochá a jednotky budou osazeny na navržené ocelové nosníky IPE 180, které budou pnuty mezi atikami a pilířky větracích průduchů, které vystupují nad úroveň střechy. Více viz příloha č. 2 – schéma návrhu ocelové konstrukce pro VZT jednotky.

Veškeré ocelové konstrukce budou z oceli S235, venkovní konstrukce budou opatřeny dvojitým základním a dvojitým venkovním syntetickým nátěrem, vnitřní konstrukce budou opatřeny základním nátěrem a dvojitým syntetickým nátěrem dle pokynů architekta. Veškeré kotvy ve venkovním prostředí budou v provedení nerez, vnitřní kotvy postačí v běžné úpravě. Kotvení do zdiva, svary, spoje, konstrukční detaily a další prvky budou navrženy v dalším stupni tohoto projektu.

7.10 Osazení nových VZT jednotek přímo na plášť střechy

Osazení bude provedeno pomocí lehké ocelové roznášecí konstrukce, která zajistí roznos zatížení do takové míry, aby nebylo překročeno zatížení 0,75 kN/m². Ocelové profily budou opatřeny pozinkovou úpravou a veškeré ostré hrany budou zabroušeny, aby nemohlo dojít k protržení hydroizolace. Kontrolu návrhu konstrukce roznášecího roštu zajistí dodavatel stavby s ohledem na konkrétní typ jednotek a rozmístění jejich kotevních bodů. Pro účely předběžného návrhu a ocenění těchto dvou ks prvků je stanovena předběžná hmotnost pro každý z roznášecích prvků 270 kg/ks. Celkem tedy se bude jednat o cca 540 kg oceli.



7.11 Závěrečné upozornění

Jedná se o rekonstrukci a součástí projektu nebylo přesné geodetické zaměření. Může se proto přihodit, že některé prvky nosné konstrukce bude nutné přizpůsobit skutečným rozměrům. Také může být potíž s dopravou delších prvků na místo budoucí knihovny. Proto je třeba si předem tyto věci na místě vždy ověřit, abychom se vyhnuli případným nesrovnalostem s délkami uvedenými v projektu. Doporučuji objednávat ocelové nosníky a další prvky po důkladném zaměření skutečného stavu. Výkaz materiálu slouží především pro účely tvorby ceny konstrukce a nedoporučuji podle něj konstrukční prvky objednávat.

Přílohy:

- Výkres č. D1.2.1 – Návrh ocelové konstrukce vestavby,
- Výkres č. D1.2.2 – Návrh ocelové konstrukce pro VZT jednotky,
- Výkres č. D1.2.3 – Návrh ocelové konstrukce rámečků pro osazení VZT jednotek na střeche.

Ing. Karel Mikeš

