

## Konstrukční návrh

hlavních nosných konstrukčních prvků  
v rámci stavebních úprav objektu:

**CENTRÁLNÍ DEPOZITÁŘ, EXPOZICE A  
CENTRUM REGIONÁLNÍ VÝUKY**  
**Alšova 975/15, Znojmo**  
parc.č. 1639/1; 1638 v k.ú. Znojmo-město

Použitá literatura:

- ČSN EN 1991-1-1
- ČSN EN 1993-1-1
- ČSN EN 1995-1

Vypracoval:

Ing. Aleš Čeleda  
Ing. Jan Holoubek  
AC-projekt  
Znojmo, Dobšická 12

Datum: IV / 2021

## IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE:

Název akce: Centrální depozitář, expozice a centrum regionální výuky.  
 Název souboru: Statická část,  
 Místo stavby: Alšova 975/15, Znojmo,  
 parc.č. 1639/1; 1638  
 Investor: Jihomoravské muzeum ve Znojmě, příspěvková organizace,  
 Přemyslovců 129/8, 669 02 Znojmo.  
 Zpracovatel výpočtu: Ing. Čeleda, AC - projekt, Dobšická 12, Znojmo,  
 ČKAIT: 1001007  
 Ing. Jan Holoubek, AC-projekt, Dobšická 12, Znojmo.

## POPIS:

Předmětem výpočtu je posouzení, resp. návrh hlavních nosných konstrukčních prvků v rámci stavebních úprav objektu Alšova 15 ve Znojmě.

Předmětný objekt se nachází východním směrem od historického jádra města Znojma, v ulici Alšova. Objekt je ve vlastnictví investora na parc.č.1639/1 s přilehlým vnitrodvorem. Samotný objekt sestává ze dvou vzájemně propojených budov, z nichž starší se datuje na počátek 19.stol. a přímo navazuje na liniovou zástavbu ulice Alšova ve směru od Mariánského náměstí na křižovatku s ulicí Smetanova. Nová budova, přistavěná v r.1930 navazuje liniově na starou budovu a zakončuje tak uliční řadu.

Účelem akce je přestavba stávajícího objektu a s tím spojené stavební úpravy, které by vedly k jejímu zkvalitnění a přestavbě prostor pro účely potřebné pro Jihomoravské muzeum ve Znojmě.

Stará budova (poč.19.stol.) i nová budova ( r.1930) jsou obdélníkového tvaru, svou delší osou kopírující ul.Alšova. Obě budovy jsou vzájemně propojeny ve všech podlažích v místě chodby a u obou vystupuje schodiště půdorysně směrem do dvora.

Stará budova je 3-podlažní, podsklepená. V rámci přístavby nové budovy k ní byla přistavěna tělocvična severním směrem do dvora, na jejím východním konci, s podlahou o 1,0 m níže pod úroveň 1.NP obou budov. Z tělocvičny je východ přímo na úroveň vnitrodvora.

Nová budova je 4-podlažní, přičemž 4.NP je ustupující a je také podsklepená.

K nové budově přiléhá na východní straně samostatný přízemní objekt se samostatným vstupem, který je s novou budovou propojený vnitřním schodištěm (v přízemí není chodbou průchod do hlavní budovy, ale jedná se zřejmě o stavební úpravu).

Konstrukčně jsou obě budovy řešeny jako podélný dvoutrakt, kdy směrem do ulice je orientován trakt s učebnami a do dvora chodba, z které jsou místnosti-učebny přístupny.

Jednotlivá podlaží jsou propojena hlavním schodištěm ve staré budově, které je po přístavbě nové budovy přibližně uprostřed délky objektu. Druhé schodiště v nové budově je v závěru chodby, na východní straně nové budovy (není ale přístupné z této chodby v 1.NP). Z tohoto schodiště je také přístupné 4.NP nové budovy.

Stávající objekt je postaven v klasické zděné technologii z pálených cihel, podsklepený, zastřešený sedlovou střechou nad starou budovou a plochou střechou s minimálními sklony a atikami nad novou budovou. Přístavby a tělocvična jsou také řešeny plochou střechou s minimálním sklonem.

Stropy nad 1.PP a chodbami všech podlaží jsou tvořeny jako železobetonové, nad traktem s místnostmi je konstrukce stropu tvořena kombinací ocelových nosníků a dřevěných trámů s horním a spodním záklopem.

Nášlapná vrstva – podlahoviny jsou užity v chodbách a sociálním zázemí – keramická dlažba, v učebnách a ostatních místnostech – PVC, v tělocvičně – parkety. Podlahy v 1.PP ukončuje cementový potěr.

## POPIS STATICKÝCH ÚPRAV:

Předmětem návrhu je statické zesílení stávajících stropních konstrukcí pod nově zřizovanými depozitáři a vyprůvlakování nově prolamovaných otvorů v nosných stěnách objektu.

Stropní konstrukce budou zesíleny tak, že dojde k navaření ocelového nosníku na spodní stranu stávající ocelových nosníků. Stávající stropní trámy (ukládány na stávající ocelové nosníky) budou pak v polovině svého rozpětí podepřeny ocelovými prvky, jež budou vevařeny mezi stropní ocelové nosníky.

## ZATÍŽENÍ:

Zatížení nově zesilovaných stropů je stanoveno na základě požadavku vlastníka objektu, a to hodnotou  $q_k = 10,0 \text{ kN/m}^2$ .

## MATERIÁLY:

Ocelové nosníky: ocel S235

## STATICKÝ VÝPOČET:

### PLOŠNÁ ZATÍŽENÍ:

STROP NAD 1- 2.NP	charakt. ( $g_n$ )	$g_e$	návrhové ( $g_v$ )
nášlapná vrstva (PVC)	0,15 kN/m <sup>2</sup>	1,35	0,20 kN/m <sup>2</sup>
sádrovlátnité desky tl. 2x12,5 mm:	0,20 kN/m <sup>2</sup>	1,35	0,27 kN/m <sup>2</sup>
záklap: 0,025*6,0:	0,15 kN/m <sup>2</sup>	1,35	0,20 kN/m <sup>2</sup>
násyp: 0,30*8,5 =	2,55 kN/m <sup>2</sup>	1,35	3,44 kN/m <sup>2</sup>
Záklap, 0,025*6,0:	0,15 kN/m <sup>2</sup>	1,35	0,20 kN/m <sup>2</sup>
Stropní trámy, 0,14*0,14*6,0 / 1,20:	0,10 kN/m <sup>2</sup>	1,35	0,14 kN/m <sup>2</sup>
Podbití, 0,020*6,0 :	0,12 kN/m <sup>2</sup>	1,35	0,16 kN/m <sup>2</sup>
Omítka, 0,015*15,0:	0,23 kN/m <sup>2</sup>	1,35	0,30 kN/m <sup>2</sup>
Ztužující ocelový rošt:	0,40 kN/m <sup>2</sup>	1,35	0,54 kN/m <sup>2</sup>
SDK podhled:	0,35 kN/m <sup>2</sup>	1,35	0,47 kN/m <sup>2</sup>

---

<b>Celkem:</b>	<b>4,40 kN/m<sup>2</sup></b>		<b>5,92 kN/m<sup>2</sup></b>
----------------	------------------------------	--	------------------------------

---

b) nahodilé	charakt. ( $p_n$ )	$g_q$	návrhové ( $p_v$ )
užitné nahodilé zatížení stropů	10,00 kN/m <sup>2</sup>	1,50	15,00 kN/m <sup>2</sup>
<b>Celkem:</b>	<b>10,00 kN/m<sup>2</sup></b>		<b>15,00 kN/m<sup>2</sup></b>

c) kombinace	charakt. ( $q_n$ )		návrh. ( $q_v$ )
<b>strop nad 1.-2.NP</b>	<b>14,40 kN/m<sup>2</sup></b>		<b>20,92 kN/m<sup>2</sup></b>

# 1) POSOUZENÍ A NÁVRH ZESÍLENÍ STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

Stropní konstrukce objektu jsou nad 1.NP tvořeny ocelovými nosníky, mezi které jsou vkládány dřevěné trámy min. průřezu 16/16 cm. Statickým výpočtem bude ověřeno, zda konstrukční prvky uvedené stropní konstrukce vyhoví pro požadavek zatížení stropů plošným užitným zatížením 10,0 kN/m<sup>2</sup> (kvůli umístění depozitářů a archivů).

## A) POSOUZENÍ STÁVAJÍCÍCH OCELOVÝCH PRVKŮ

zatěžovací šířka stropu:  $b_1 = 2,80 \text{ m}$

Světlé rozpětí prvku:  $L = 6,40 \text{ m}$

### Převod plošných zatížení na liniové:

<b>Zatížení stropem:</b>	charakteristické:	$f_{k} = 14,40 \text{ kN/m}^2 * 2,80 \text{ m} = \underline{40,32 \text{ kN/m}}$
	návrhové:	$f_{d} = 20,92 \text{ kN/m}^2 * 2,80 \text{ m} = \underline{58,58 \text{ kN/m}}$

### VNITŘNÍ SÍLY:

#### **Moment uprostřed rozpětí:**

$$M_{y,Ed} = 1/8 q l^2 = 1/8 * 58,58 * 6,40^2 = \underline{299,93 \text{ kNm}}$$

### POSOUZENÍ STÁVAJÍCÍHO STAVU:

Parametry průřezu: I-320 mm:

$$I_y = 1,25 \cdot 10^{-4} \text{ m}^4$$

$$W_y = 9,12 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$$

$$M_{b,Rd} = (f_y \times W_{y,pl}) / \gamma_{M1} = (235\,000 \times 9,12 \cdot 10^{-4}) / 1,00 = \underline{214,32 \text{ kNm}}$$

(zabezpečeno proti klopení!)

$$M_{y,Ed} / M_{b,Rd} = 299,93 / 214,32 = \underline{1,40} > 1,0 \text{ ....NEVYHOVUJE, NUTNÉ ZESÍLENÍ !!}$$

## B) NÁVRH ZESÍLENÍ STÁVAJÍCÍCH OCELOVÝCH PRVKŮ

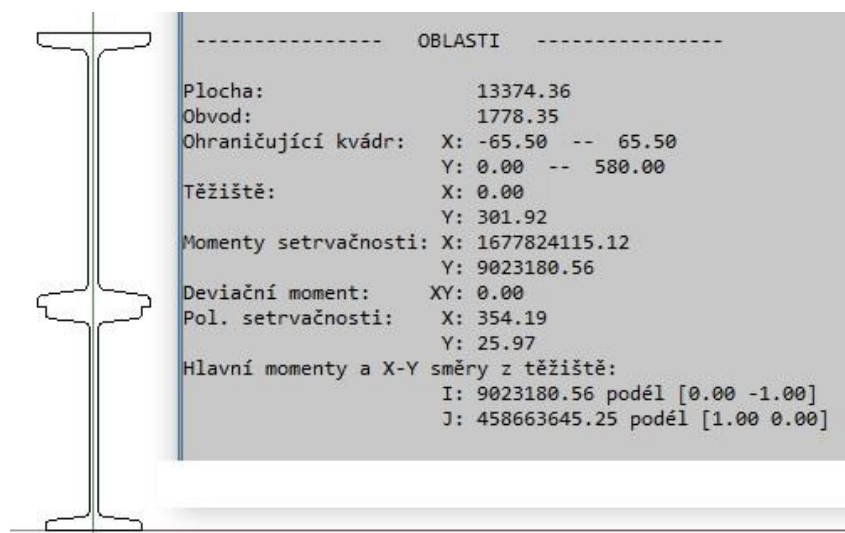
Jako nejvýhodnější metoda sanace stropu se jeví metoda zesílení stropních ocelových nosníků navařením ocelového profilu ke spodní pásnici stávajících nosníků.

K eliminaci počáteční napjatosti stávajících stropních nosníků I-320 mm je nutno tyto nosníky silově vzepřít a přizvednout (o cca 2-3 cm).

### B.1 – ZESÍLENÍ NOSNÍKŮ NA SVĚTLÝ ROZPON 6,30 m

PARAMETRY PRŮŘEZU: (převzato z AutoCAD 2012)

**I-320 + I-260 mm**



zatěžovací šířka stropu:  $b_1 = 2,80 \text{ m}$

Světlé rozpětí prvku:  $L = 6,40 \text{ m}$

#### Převod plošných zatížení na liniové:

<b>Zatížení stropem:</b>	charakteristické:	$f_{k} = 14,40 \text{ kN/m}^2 * 2,80 \text{ m} = \underline{40,32 \text{ kN/m}}$
	návrhové:	$f_{d} = 20,92 \text{ kN/m}^2 * 2,80 \text{ m} = \underline{58,58 \text{ kN/m}}$

### VNITŘNÍ SÍLY:

**Moment uprostřed rozpětí:**

$$M_{y,Ed} = 1/8 q l^2 = 1/8 * 58,58 * 6,40^2 = \underline{299,93 \text{ kNm}}$$

## POSOUZENÍ – I-320 + I-260 :

$$I_y = 4,58 \cdot 10^{-4} \text{ m}^4$$

$$W_y = 4,58 \cdot 10^{-4} / 0,301 = 1,52 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$M_{b,Rd} = (f_y \times W_{y,pl}) / \gamma_{M1} = (235\,000 \times 1,52 \cdot 10^{-3}) / 1,00 = \mathbf{357,57 \text{ kNm}}$$

(zabezpečeno proti klopení!)

$$M_{y,Ed} / M_{b,Rd} = 299,93 / 357,57 = \mathbf{0,84 > 1,0 \dots VYHOVUJE !!}$$

### PRŮHYB NOSNÍKU:

$$V = 5/384 \times q' \times n \times L_{\max}^4 / (E \times I_y) =$$

$$= 5/384 \times 40,32 \times 6,40^4 / (210000000 \times 4,58 \cdot 10^{-4}) = 10,0 \text{ mm}$$

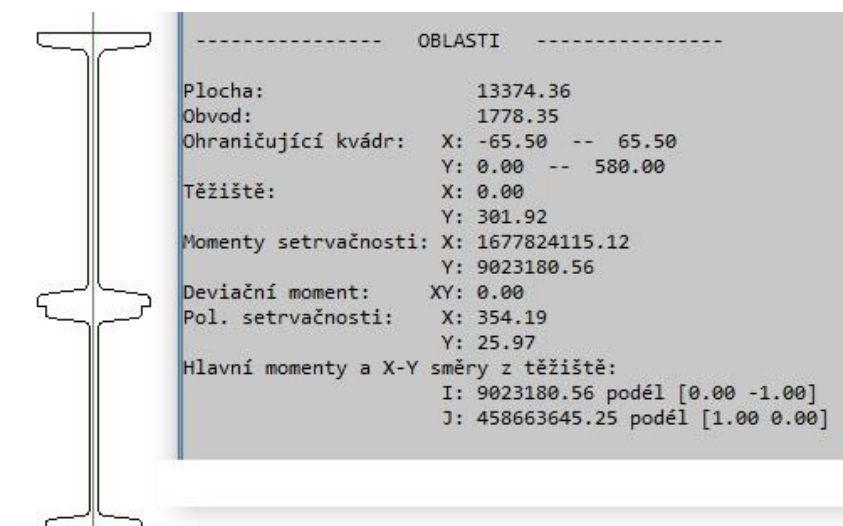
$$F_{dov} = L_{\max} / 400 = 16,0 \text{ mm}$$

**Průhyb lze považovat za vyhovující!**

## B.2 – ZESÍLENÍ NOSNÍKŮ NA SVĚTLÝ ROZPON 7,10 m

### PARAMETRY PRŮŘEZU: (převzato z AutoCAD 2012)

#### I-320 + I-260 mm



zatěžovací šířka stropu:  $b_1 = 2,55 \text{ m}$

Světlé rozpětí prvku:  $L = 7,10 \text{ m}$

### Převod plošných zatížení na liniové:

**Zatížení stropem:** charakteristické:  $f_{k} = 14,40 \text{ kN/m}^2 \times 2,55 \text{ m} = \underline{36,72 \text{ kN/m}}$

návrhové:  $f_{d} = 20,92 \text{ kN/m}^2 \times 2,55 \text{ m} = \underline{52,30 \text{ kN/m}}$

## VNITŘNÍ SÍLY:

### **Moment uprostřed rozpětí:**

$$M_{y,Ed} = 1/8 \cdot q l^2 = 1/8 \cdot 52,30 \cdot 7,15^2 = 334,21 \text{ kNm}$$

## POSOUZENÍ – I-320 + I-260 :

$$I_y = 4,58 \cdot 10^{-4} \text{ m}^4$$

$$W_y = 4,58 \cdot 10^{-4} / 0,301 = 1,52 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$M_{b,Rd} = (f_y \cdot W_{y,pl}) / \gamma_{M1} = (235 \cdot 1000 \cdot 1,52 \cdot 10^{-3}) / 1,00 = 357,57 \text{ kNm}$$

(zabezpečeno proti klopení!)

$$M_{y,Ed} / M_{b,Rd} = 334,21 / 357,57 = 0,93 > 1,0 \text{ ....VYHOVUJE !!}$$

### PRŮHYB NOSNÍKU:

$$V = 5/384 \cdot q \cdot n \cdot L_{max}^4 / (E \cdot I_y) =$$

$$= 5/384 \cdot 36,72 \cdot 7,15^4 / (210000000 \cdot 4,58 \cdot 10^{-4}) = 13,0 \text{ mm}$$

$$F_{dov} = L_{max} / 400 = 16,0 \text{ mm}$$

**Průhyb lze považovat za vyhovující!**

## **C)NÁVRH ZESÍLENÍ STÁVAJÍCÍCH DŘEVĚNÝCH PRVKŮ**

### POPIS ZESÍLENÍ:

Dřevěné prvky budou ve své polovině podepřeny ocelovým profilem, jenž bude vynášen ocelovými výměnami přivařenými k zesilujícím ocelovým prvkům hlavních ocelových nosníků.

Výpočtem bude posouzena staticky nejhorší varianta.

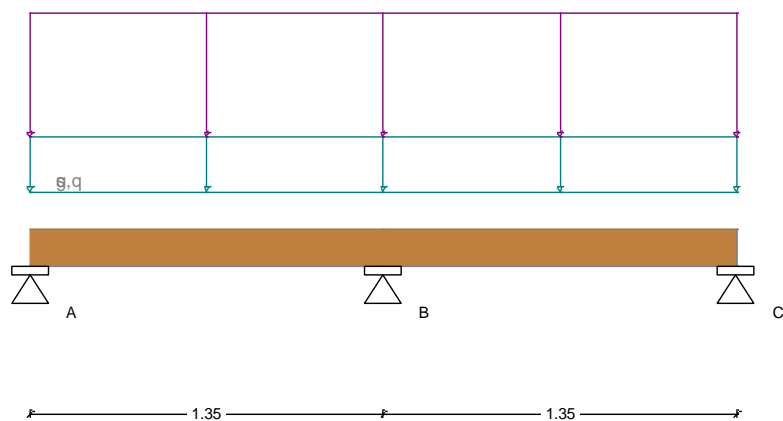
### VSTUPNÍ VELIČINY:

Uvažovaná dimenze stropních trámů: 14 x 14 cm

Osové vzdálenosti stropních trámů: o = 1,00 m

Rozpětí trámů: L = 2,70 m

Liniové zatížení trámu:	stálé:	$g_{lin} = 4,40 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,00 = 4,40 \text{ kN/m}$
	užitné:	$q_{lin} = 10,00 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,00 = 10,00 \text{ kN/m}$



Návrhová norma : ČSN EN 1995-1  
 Druh dřeva : C22  
 Užitečná třída : 1  
 Kategorie proměnných zatížení: E

$E_{mean} / G_{mean} = 10000 / 630 \text{ N/mm}^2$ ,  $\gamma_{M.1} = 1.30$   
 $f_{m,k} / f_{c,k} / f_{c90,k} / f_{v,k} = 22.0 / 20.0 / 2.4 / 3.8 \text{ N/mm}^2$   
 dov. průhyb  $w_{inst} = L/300$ ,  $w_{fin} = L/250$ ,  $k_{def} = 0.60$

Průřez  $b/h = 14 / 14 \text{ cm}$

## Zatížení

Stálé zat.  $g_1 = 4.40 \text{ kN/m}$  ( $x = 0.00$  až  $2.70 \text{ m}$ )  
 Proměnné zat.  $q_1 = 10.00 \text{ kN/m}$  ( $x = 0.00$  až  $2.70 \text{ m}$ ) r.pole

Součinitele:  $\gamma_{M.sup}$   $\gamma_{M.inf}$   $\psi_{1.0}$   $\psi_{1.1}$   $\psi_{1.2}$   
 Stálé 1.35 1.00 1.00 1.00 1.00  
 Proměn.zat. 1.50 0.00 1.00 0.90 0.80

## Charakteristické vnitřní účinky

Pole	ZS	x	max $M_k$	x	min $M_k$	x	max $V_k$	x	min $V_k$
		[m]	[kNm]	[m]	[kNm]	[m]	[kN]	[m]	[kN]
1	g	0.51	0.6	1.35	-1.0	0.00	2.3	1.35	-3.7
2	g	0.84	0.6	0.00	-1.0	0.00	3.7	1.35	-2.3
1	q	0.59	1.8	1.35	-2.2	0.00	5.9	1.35	-8.4
2	q	0.76	1.8	0.00	-2.2	0.00	8.4	1.35	-5.9
1	sum	0.57	2.3	1.35	-3.1	0.00	8.2	1.35	-12.1
2	sum	0.78	2.3	0.00	-3.1	0.00	12.1	1.35	-8.2

## Charakteristický průhyb

Pole	ZS	L'	x	$w_{inst.min}$	x	$w_{inst.max}$
		[m]	[m]	[cm]	[m]	[cm]
1	g	1.35	0.00	0.00	0.54	0.03
2	g	1.35	0.00	0.00	0.81	0.03



1	q	1.35	0.81	-0.04	0.68	0.11
2	q	1.35	0.54	-0.04	0.68	0.11
1	sum	1.35	1.08	-0.02	0.68	0.15
2	sum	1.35	0.27	-0.02	0.68	0.15

## Posouzení průhybu

$w_{inst} : w_{G,inst} + w_{Q,inst,s}$   
 $w_{G,fin} : w_{G,inst} * (1 + k_{def})$   
 $w_{Q,fin,s} : w_{Q,inst,s} * (1 + k_{def} * \psi_{1.2})$   
 $w_{fin,s} : w_{G,fin} + w_{Q,fin,s}$   
 $w_{fin,q} : w_{G,fin} + w_{Q,fin,q}$

Pole	L'	x	w <sub>inst</sub>	dov.L'/w	x	w <sub>fin,s</sub>	dov.L'/w	x	w <sub>fin,q</sub>	L'/w
	[m]	[m]	[cm]	[-]	[m]	[cm]	[-]	[m]	[cm]	[-]
Komb. maximum										
1	1.35	0.68	0.15	0.45	911	0.68	0.22	0.54	605	0.68
2	1.35	0.68	0.15	0.45	911	0.68	0.22	0.54	605	0.68
Komb. minimum										
1	1.35	1.08	-0.02	0.45	8641	1.08	-0.02	0.54	6304	1.08
2	1.35	0.27	-0.02	0.45	8641	0.27	-0.02	0.54	6304	0.27

## Posudek rozkmitu (DIN 1052:2008 9.3)

$w_{perm}$ : Průhyb od zatížení po polích  $g + \psi_{1.2} * q$

Pole	x	w <sub>perm</sub>	dov. w/dov.
	[m]	[cm]	[cm]
1	0.54	0.03	0.60
2	0.81	0.03	0.60

## Posudek podélného napětí, posudek stability

Rozteč stabilitních podpor  $a = 1.000$  m

Pole 1:  $l_{ef} = 1.000$  m  $\lambda_{rel} = 0.22$  km = 1.00  $a_1 = 1.00$   $a_2 = 0.00$

Pole 2:  $l_{ef} = 1.000$  m  $\lambda_{rel} = 0.22$  km = 1.00  $a_1 = 1.00$   $a_2 = 0.00$

Průřezové hodnoty:  $A = 196$  cm<sup>2</sup>  $W_y = 457$  cm<sup>3</sup>  $I_y = 3201$  cm<sup>4</sup>

Pole	x	Md	sig-h/dov. <= 1.00	x	Md	sig-d/dov. <= 1.00
	[m]	[kNm]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[m]	[kNm]	[N/mm <sup>2</sup> ]
Komb. maximum - max Eta						
1	1.35	-4.6	10.00/12.01 = <b>0.83</b>	0.57	3.4	7.47/12.01 = <b>0.62</b>
2	0.00	-4.6	10.00/12.01 = <b>0.83</b>	0.78	3.4	7.47/12.01 = <b>0.62</b>
Komb. minimum - max Eta						
1	0.57	3.4	-7.47/12.01 = <b>0.62</b>	1.35	-4.6	-10.00/12.01 = <b>0.83</b>
2	0.78	3.4	-7.47/12.01 = <b>0.62</b>	0.00	-4.6	-10.00/12.01 = <b>0.83</b>
Komb. maximum - max Md						
1	0.57	3.4	-7.47/12.01 = <b>0.62</b>	0.57	3.4	7.47/12.01 = <b>0.62</b>
2	0.78	3.4	-7.47/12.01 = <b>0.62</b>	0.78	3.4	7.47/12.01 = <b>0.62</b>
Komb. minimum - max Md						
1	1.35	-4.6	10.00/12.01 = <b>0.83</b>	1.35	-4.6	-10.00/12.01 = <b>0.83</b>
2	0.00	-4.6	10.00/12.01 = <b>0.83</b>	0.00	-4.6	-10.00/12.01 = <b>0.83</b>

## Posudek smykových napětí

Pole x Vd tau/dov.<= 1.00 (kcr = 0.67)

	[m]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]
max Eta			
1	1.35	-17.52	2.00/ 2.05 = <b>0.98</b>
2	0.00	17.52	2.00/ 2.05 = <b>0.98</b>
max tau			
1	1.35	-17.52	2.00/ 2.05 = <b>0.98</b>
2	0.00	17.52	2.00/ 2.05 = <b>0.98</b>

## Reakce

Podpora	ZS	max Ak [kN]	min Ak [kN]	max Myk [kNm]	min Myk [kNm]
A	g	2.26	2.26	0.00	0.00
B	g	7.36	7.36	0.00	0.00
C	g	2.26	2.26	0.00	0.00
A	q	5.94	-0.81	-0.00	-0.00
B	q	16.74	-0.00	-0.00	-0.00
C	q	5.94	-0.81	-0.00	-0.00
A	sum	8.20	1.45	-0.00	-0.00
B	sum	24.10	7.36	-0.00	-0.00
C	sum	8.20	1.45	-0.00	-0.00

....PRVKY VYHOVÍ !

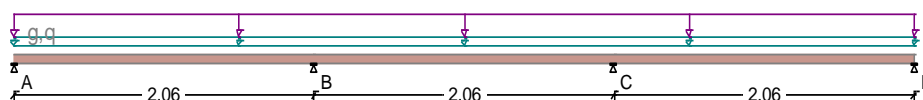
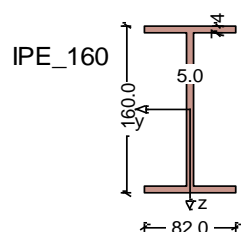
## D)NÁVRH PODPŮRNÉHO PROFILU DŘEVĚNÝCH PRVKŮ

### D.1) V ULIČNÍM PODÉLNÉM TRAKTU

#### REKAPITULACE ZATÍŽENÍ:

Liniové zatížení: stálé:  $g_k = 7,36 \text{ kN/m}$   
užitné:  $q_k = 16,74 \text{ kN/m}$

### NÁVRH: IPE-160 mm



Návrhová norma: ČSN EN 1993-1-1

Ocel : S235 ( $t \leq 40$ ) ( $E/G = 210000/81000 \text{ N/mm}^2$ ) Profil: IPE\_160

Dílčí součinitelé	Únosnost	Použitelnost
Stálé účinky	$\gamma_{F,g}$ 1.35	1.00
Proměnné účinky	$\gamma_{F,q}$ 1.50	1.00
Spolehlivost materiálu	$\gamma_M$ 1.00	

**Zatížení** (charakteristické)

Vl. tíha nosníku se zohledňuje

Stálé zat.  $g_1 = 7.36 \text{ kN/m}$  ( $x = 0.00$  až  $6.18 \text{ m}$ )

Proměnné zat.  $q_1 = 16.74 \text{ kN/m}$  ( $x = 0.00$  až  $6.18 \text{ m}$ ) r.pole

**Vnitřní účinky** (charakteristické)

Pole	x [m]	max Mk [kNm]	x [m]	min Mk [kNm]	Mk-le [kNm]	Mk-pr [kNm]	Vk-le [kN]	Vk-pr [kN]	
1	0.82	2.56	2.06	-3.18	0.00	-3.18	6.20	-9.29	g
2	1.03	0.81	0.00	-3.18	-3.18	-3.18	7.74	-7.74	g
3	1.24	2.56	0.00	-3.18	-3.18	0.00	9.29	-6.20	g
1	0.93	7.20	2.06	-8.22	0.00	-8.22	15.52	-21.23	q
2	1.03	5.34	0.00	-8.22	-8.22	-8.22	20.07	-20.07	q
3	1.13	7.20	0.00	-8.22	-8.22	0.00	21.23	-15.52	q
1	0.89	9.73	2.06	-11.40	0.00	-11.40	21.72	-30.52	sum
2	1.03	6.15	0.00	-11.40	-11.40	-11.40	27.81	-27.81	sum
3	1.17	9.73	0.00	-11.40	-11.40	0.00	30.52	-21.72	sum

**Vnitřní účinky** (Návrhové na MSÚ)

Pole	x [m]	max Md [kNm]	x [m]	min Md [kNm]	Md-le [kNm]	Md-pr [kNm]	Vd-le [kN]	Vd-or [kN]
1	0.91	14.21	2.06	-16.63	0.00	-16.63	31.66	-44.39
2	1.03	9.10	0.00	-16.63	-16.63	-16.63	40.56	-40.56
3	1.15	14.21	0.00	-16.63	-16.63	0.00	44.39	-31.66

**Průhyby** (charakteristické)

Pole	L' [m]	x [m]	min f [cm]	x [m]	max f [cm]	L'/f [1/n]
1	2.06	1.65	-0.02	1.03	0.22	928
2	2.06	1.03	-0.10	1.03	0.12	1658
3	2.06	0.41	-0.02	1.03	0.22	928

**Posouzení napětí** (gamma-F bezpečnost na únosnost)

Průřez:  $A = 20.1 \text{ cm}^2$ ,  $W_y = 109 \text{ cm}^3$ ,  $I_y = 869 \text{ cm}^4$   
 $A\text{-St} = 7.6 \text{ cm}^2$ ,  $W_{pl,y} = 124 \text{ cm}^3$ ,  $\alpha_{f,y} = 1.14$

Kombinace:  $M = \max \sigma\text{-}x$   $V = \max \tau\text{-}V$   $v = \max \sigma\text{-}v$   
 $el = \text{posudek elasticky}$   $pl = \text{lokálně plasticky}$

Pole	x [m]	sig-M/ [N/mm2]	dov.<= 1.00	tau-V/ [N/mm2]	dov.<= 1.00	sig-v/ [N/mm2]	dov.<= 1.00
1 M,pl	2.06	133.8/235.0 =	<b>0.57</b>	58.2/135.7 =	<b>0.43</b>	163.0/258.5 =	<b>0.63</b>
1 V,pl	2.06	133.8/235.0 =	<b>0.57</b>	58.2/135.7 =	<b>0.43</b>	163.0/258.5 =	<b>0.63</b>
1 v,pl	2.06	128.1/235.0 =	<b>0.55</b>	58.2/135.7 =	<b>0.43</b>	163.0/258.5 =	<b>0.63</b>
2 M,pl	0.00	133.8/235.0 =	<b>0.57</b>	53.2/135.7 =	<b>0.39</b>	157.7/258.5 =	<b>0.61</b>
2 V,pl	0.00	133.8/235.0 =	<b>0.57</b>	53.2/135.7 =	<b>0.39</b>	157.7/258.5 =	<b>0.61</b>
2 v,pl	2.06	128.1/235.0 =	<b>0.55</b>	53.2/135.7 =	<b>0.39</b>	157.7/258.5 =	<b>0.61</b>

3 M,pl 0.00 133.8/235.0 = **0.57** 58.2/135.7 = **0.43** 163.0/258.5 = **0.63**  
 3 V,pl 0.00 133.8/235.0 = **0.57** 58.2/135.7 = **0.43** 163.0/258.5 = **0.63**  
 3 v,pl 0.00 128.1/235.0 = **0.55** 58.2/135.7 = **0.43** 163.0/258.5 = **0.63**

## Klasifikace průřezu

Třída průřezu: 1 (Pásnice: 1 Stojina: 1)

## Reakce (charakteristické)

Podpora	max A [kN]	min A [kN]	max M [kNm]	min M [kNm]	ZS
A	6.20	6.20	-0.00	-0.00	g
B	17.03	17.03	-0.00	-0.00	g
C	17.03	17.03	-0.00	-0.00	g
D	6.20	6.20	-0.00	-0.00	g
A	15.52	-1.72	0.00	0.00	q
B	41.31	-3.38	0.00	0.00	q
C	41.31	-3.38	0.00	0.00	q
D	15.52	-1.72	0.00	0.00	q
A	21.72	4.48	-0.00	-0.00	sum
B	58.34	13.65	-0.00	-0.00	sum
C	58.34	13.65	-0.00	-0.00	sum
D	21.72	4.48	-0.00	-0.00	sum

## Reakce (Návrhové na MSÚ)

Podpora	max A [kN]	min A [kN]	max M [kNm]	min M [kNm]
A	31.65	3.62	0.00	0.00
B	84.95	11.95	0.00	0.00
C	84.95	11.95	0.00	0.00
D	31.65	3.62	0.00	0.00

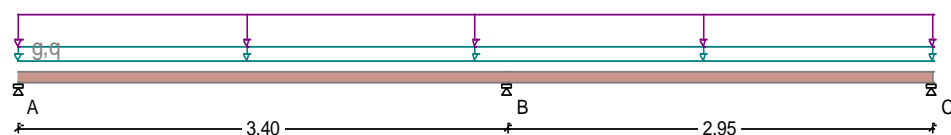
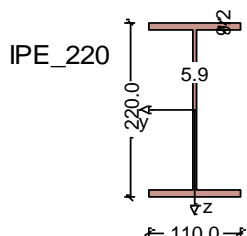
**....PRVKY VYHOVÍ !**

## D.2) ULIČNÍ PŘÍČNÝ TRAKT (STARÁ BUDOVA)

### REKAPITULACE ZATÍŽENÍ:

**Liniové zatížení:** stálé:  $g_k = 7,36 \text{ kN/m}$   
užitné:  $q_k = 16,74 \text{ kN/m}$

### NÁVRH: IPE-220 mm



Návrhová norma: ČSN EN 1993-1-1

Ocel : S235 ( $t \leq 40$ ) ( $E/G = 210000/81000 \text{ N/mm}^2$ ) Profil: IPE\_220

Dílčí součinitelé	Únosnost	Použitelnost
Stálé účinky	$\gamma_{F,g}$ 1.35	1.00
Proměnné účinky	$\gamma_{F,q}$ 1.50	1.00
Spolehlivost materiálu	$\gamma_M$ 1.00	

### Zatížení (charakteristické)

Vl. tíha nosníku se zohledňuje

Stálé zař.  $g_1 = 7.36 \text{ kN/m}$  ( $x = 0.00$  až  $6.35 \text{ m}$ )

Proměnné zař.  $q_1 = 16.74 \text{ kN/m}$  ( $x = 0.00$  až  $6.35 \text{ m}$ ) r.pole

### Vnitřní účinky (charakteristické)

Pole	x [m]	max Mk [kNm]	x [m]	min Mk [kNm]	Mk-le [kNm]	Mk-pr [kNm]	Vk-le [kN]	Vk-pr [kN]	
1	1.33	6.70	3.40	-9.69	0.00	-9.69	10.11	-15.81	g
2	1.92	4.15	0.00	-9.69	-9.69	0.00	14.53	-7.96	g
1	1.46	18.18	3.40	-21.27	0.00	-21.27	24.67	-34.72	q
2	1.65	14.25	0.00	-21.27	-21.27	0.00	31.90	-21.84	q
1	1.43	24.83	3.40	-30.96	0.00	-30.96	34.78	-50.52	sum
2	1.74	18.23	0.00	-30.96	-30.96	0.00	46.43	-29.80	sum

### Vnitřní účinky (Návrhové na MSÚ)

Pole	x [m]	max Md [kNm]	x [m]	min Md [kNm]	Md-le [kNm]	Md-pr [kNm]	Vd-le [kN]	Vd-or [kN]
1	1.43	36.24	3.40	-44.99	0.00	-44.99	50.66	-73.41
2	1.71	26.73	0.00	-44.99	-44.99	0.00	67.47	-43.51

**Průhyby** (charakteristické)

Pole	L'	x	min f	x	max f	L'/f
	[m]	[m]	[cm]	[m]	[cm]	[1/n]
1	3.40	2.72	-0.03	1.70	0.46	736
2	2.95	0.89	-0.09	1.48	0.25	1163

**Posouzení napětí** (gamma-F bezpečnost na únosnost)

Průřez: A = 33.4 cm<sup>2</sup>, W<sub>y</sub> = 252 cm<sup>3</sup>, I<sub>y</sub> = 2770 cm<sup>4</sup>  
 A-St = 12.4 cm<sup>2</sup>, W<sub>pl,y</sub> = 287 cm<sup>3</sup>, alfa<sub>ply</sub> = 1.14

Kombinace: M = max sigma-x V = max tau-V v = max sigma-v  
 el = posudek elasticky pl = lokálně plasticky

Pole	x	sig-M/	dov.<= 1.00	tau-V/	dov.<= 1.00	sig-v/	dov.<= 1.00
	[m]	[N/mm <sup>2</sup> ]		[N/mm <sup>2</sup> ]		[N/mm <sup>2</sup> ]	
1 M,pl	3.40	156.6/235.0 =	<b>0.67</b>	59.0/135.7 =	<b>0.44</b>	181.7/258.5 =	<b>0.70</b>
1 V,pl	3.40	156.6/235.0 =	<b>0.67</b>	59.0/135.7 =	<b>0.44</b>	181.7/258.5 =	<b>0.70</b>
1 v,pl	3.40	150.2/235.0 =	<b>0.64</b>	59.0/135.7 =	<b>0.44</b>	181.7/258.5 =	<b>0.70</b>
2 M,pl	0.00	156.6/235.0 =	<b>0.67</b>	54.2/135.7 =	<b>0.40</b>	177.1/258.5 =	<b>0.69</b>
2 V,pl	0.00	156.6/235.0 =	<b>0.67</b>	54.2/135.7 =	<b>0.40</b>	177.1/258.5 =	<b>0.69</b>
2 v,pl	0.00	150.2/235.0 =	<b>0.64</b>	54.2/135.7 =	<b>0.40</b>	177.1/258.5 =	<b>0.69</b>

**Klasifikace průřezu**

Třída průřezu: 1 (Pásnice: 1 Stojina: 1)

**Reakce** (charakteristické)

Podpora	max A	min A	max M	min M	ZS
	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	
A	10.11	10.11	-0.00	-0.00	g
B	30.33	30.33	-0.00	-0.00	g
C	7.96	7.96	-0.00	-0.00	g
A	24.67	-2.47	0.00	0.00	q
B	66.62	0.00	0.00	0.00	q
C	21.84	-4.36	0.00	0.00	q
A	34.78	7.64	-0.00	-0.00	sum
B	96.95	30.33	-0.00	-0.00	sum
C	29.80	3.60	-0.00	-0.00	sum

**Reakce** (Návrhové na MSÚ)

Podpora	max A	min A	max M	min M
	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
A	50.66	6.40	0.00	0.00
B	140.88	30.33	0.00	0.00
C	43.51	1.42	0.00	0.00

....PRVKY VYHOVÍ!

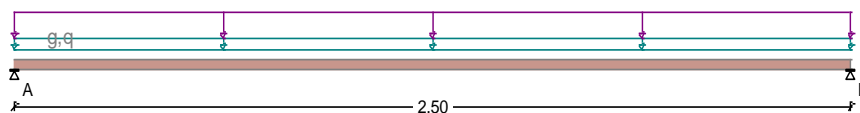
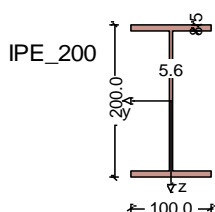
### D.3) V DVORNÍM PŘÍČNÉM TRAKTU (před tělocvičnou)

Osová vzdálenost stropních trámů:  $o = 2,15 \text{ m}$

Rozpětí trámů:  $L = 2,50 \text{ m}$

Liniové zatížení trámu: stálé:  $g_{\text{lin}} = 4,40 \text{ kN/m}^2 * 2,15 = \mathbf{9,46 \text{ kN/m}}$   
 užité:  $q_{\text{lin}} = 10,00 \text{ kN/m}^2 * 2,15 = \mathbf{21,50 \text{ kN/m}}$

### NÁVRH: IPE-200 mm



Návrhová norma: ČSN EN 1993-1-1

Ocel : S235 ( $t \leq 40$ ) ( $E/G = 210000/81000 \text{ N/mm}^2$ ) Profil: IPE\_200

Dílčí součinitelé	Únosnost	Použitelnost
Stálé účinky	$\gamma_{F,g}$ 1.35	1.00
Proměnné účinky	$\gamma_{F,q}$ 1.50	1.00
Spolehlivost materiálu	$\gamma_M$ 1.00	

#### Zatížení (charakteristické)

Vl. tíha nosníku se zohledňuje

Stálé zař.  $g_1 = 9.46 \text{ kN/m}$  ( $x = 0.00$  až  $2.50 \text{ m}$ )

Proměnné zař.  $q_1 = 21.50 \text{ kN/m}$  ( $x = 0.00$  až  $2.50 \text{ m}$ ) r.pole

#### Vnitřní účinky (charakteristické)

Pole	x [m]	max Mk [kNm]	x [m]	min Mk [kNm]	Mk-le [kNm]	Mk-pr [kNm]	Vk-le [kN]	Vk-pr [kN]	
1	1.25	7.57	0.00	0.00	0.00	0.00	12.11	-12.11	g
1	1.25	16.80	0.03	0.00	0.00	0.00	26.88	-26.88	q
1	1.25	24.36	0.00	0.00	0.00	0.00	38.98	-38.98	sum

#### Vnitřní účinky (Návrhové na MSÚ)

Pole	x [m]	max Md [kNm]	x [m]	min Md [kNm]	Md-le [kNm]	Md-pr [kNm]	Vd-le [kN]	Vd-or [kN]
1	1.25	35.41	0.00	0.00	0.00	0.00	56.65	-56.65

**Průhyby** (charakteristické)

Pole	L'	x	min f	x	max f	L'/f
	[m]	[m]	[cm]	[m]	[cm]	[1/n]
1	2.50	0.00	0.00	1.25	0.40	625

**Posouzení napětí** (gamma-F bezpečnost na únosnost)

Průřez: A = 28.5 cm<sup>2</sup>, W<sub>y</sub> = 194 cm<sup>3</sup>, I<sub>y</sub> = 1940 cm<sup>4</sup>  
 A-St = 10.7 cm<sup>2</sup>, W<sub>pl,y</sub> = 221 cm<sup>3</sup>, alfa<sub>ply</sub> = 1.14

Kombinace: M = max sigma-x V = max tau-V v = max sigma-v  
 el = posudek elasticky pl = lokálně plasticky

Pole	x	sig-M/	dov.<= 1.00	tau-V/	dov.<= 1.00	sig-v/	dov.<= 1.00
	[m]	[N/mm <sup>2</sup> ]		[N/mm <sup>2</sup> ]		[N/mm <sup>2</sup> ]	
1 M,pl	1.25	160.1/235.0 =	<b>0.68</b>	0.0/135.7 =	<b>0.00</b>	160.1/258.5 =	<b>0.62</b>
1 V,pl	0.00	0.0/235.0 =	<b>0.00</b>	52.8/135.7 =	<b>0.39</b>	91.5/258.5 =	<b>0.35</b>
1 v,pl	1.25	160.1/235.0 =	<b>0.68</b>	0.0/135.7 =	<b>0.00</b>	160.1/258.5 =	<b>0.62</b>

**Klasifikace průřezu**

Třída průřezu: 1 (Pásnice: 1 Stojina: 1)

**Reakce** (charakteristické)

Podpora	max A	min A	max M	min M	ZS
	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	
A	12.11	12.11	-0.00	-0.00	g
B	12.11	12.11	-0.00	-0.00	g
A	26.87	0.00	0.00	0.00	q
B	26.87	0.00	0.00	0.00	q
A	38.98	12.11	-0.00	-0.00	sum
B	38.98	12.11	-0.00	-0.00	sum

**Reakce** (Návrhové na MSÚ)

Podpora	max A	min A	max M	min M
	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
A	56.65	12.11	0.00	0.00
B	56.65	12.11	0.00	0.00

**....PRVKY VYHOVÍ !**



## E) NÁVRH OCELOVÝCH VÝMĚN

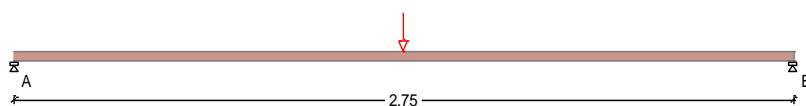
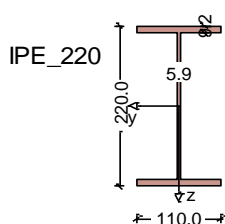
(tzn. prvků vynášejících profily, které podepírají stropní trámy)

### E.1) V ULIČNÍM PODÉLNÉM TRAKTU

#### REKAPITULACE ZATÍŽENÍ:

**Sílové zatížení:** stálé:  $G_k = 17,03 \text{ kN/m}$   
užitné:  $Q_k = 41,31 \text{ kN/m}$

### NÁVRH: IPE-220 mm



Návrhová norma: ČSN EN 1993-1-1

Ocel : S235 ( $t \leq 40$ ) ( $E/G = 210000/81000 \text{ N/mm}^2$ ) Profil: IPE\_220

Dílčí součinitelé	Únosnost	Použitelnost
Stálé účinky	$\gamma_{F,G}$ 1.35	1.00
Proměnné účinky	$\gamma_{F,Q}$ 1.50	1.00
Spolehlivost materiálu	$\gamma_M$ 1.00	

#### Zatížení (charakteristické)

Vl. tíha nosníku se zohledňuje

Stálé zat.  $G_1 = 17.03 \text{ kN}$  ( $x = 1.38 \text{ m}$ )

Proměnné zat.  $Q_1 = 41.31 \text{ kN}$  ( $x = 1.38 \text{ m}$ )

#### Vnitřní účinky (charakteristické)

Pole	x [m]	max $M_k$ [kNm]	x [m]	min $M_k$ [kNm]	$M_{k-le}$ [kNm]	$M_{k-pr}$ [kNm]	$V_{k-le}$ [kN]	$V_{k-pr}$ [kN]
1	1.38	11.96	0.00	0.00	0.00	0.00	8.88	-8.88 g
1	1.38	28.40	0.03	0.00	0.00	0.00	20.66	-20.66 q
1	1.38	40.36	0.00	0.00	0.00	0.00	29.53	-29.53 sum

#### Vnitřní účinky (Návrhové na MSÚ)

Pole	x [m]	max $M_d$ [kNm]	x [m]	min $M_d$ [kNm]	$M_{d-le}$ [kNm]	$M_{d-pr}$ [kNm]	$V_{d-le}$ [kN]	$V_{d-or}$ [kN]
1	1.38	58.74	0.00	0.00	0.00	0.00	42.96	-42.96

**Průhyby** (charakteristické)

Pole	L'	x	min f	x	max f	L'/f
	[m]	[m]	[cm]	[m]	[cm]	[1/n]
1	2.75	0.00	0.00	1.38	0.45	607

**Posouzení napětí** (gamma-F bezpečnost na únosnost)

Průřez: A = 33.4 cm<sup>2</sup>, W<sub>y</sub> = 252 cm<sup>3</sup>, I<sub>y</sub> = 2770 cm<sup>4</sup>  
 A-St = 12.4 cm<sup>2</sup>, W<sub>pl,y</sub> = 287 cm<sup>3</sup>, alfa<sub>ply</sub> = 1.14

Kombinace: M = max sigma-x V = max tau-V v = max sigma-v  
 el = posudek elasticky pl = lokálně plasticky

Pole	x	sig-M/	dov.<= 1.00	tau-V/	dov.<= 1.00	sig-v/	dov.<= 1.00
	[m]	[N/mm <sup>2</sup> ]		[N/mm <sup>2</sup> ]		[N/mm <sup>2</sup> ]	
1 M,pl	1.38	204.5/235.0 =	<b>0.87</b>	34.2/135.7 =	<b>0.25</b>	204.8/235.0 =	<b>0.87</b>
1 V,pl	0.00	0.0/235.0 =	<b>0.00</b>	34.5/135.7 =	<b>0.25</b>	59.8/258.5 =	<b>0.23</b>
1 v,pl	1.38	196.1/235.0 =	<b>0.83</b>	34.2/135.7 =	<b>0.25</b>	204.8/235.0 =	<b>0.87</b>

**Klasifikace průřezu**

Třída průřezu: 1 (Pásnice: 1 Stojina: 1)

**Reakce** (charakteristické)

Podpora	max A	min A	max M	min M	ZS
	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	
A	8.88	8.88	-0.00	-0.00	g
B	8.88	8.88	-0.00	-0.00	g
A	20.66	0.00	0.00	0.00	q
B	20.66	0.00	0.00	0.00	q
A	29.53	8.88	-0.00	-0.00	sum
B	29.53	8.88	-0.00	-0.00	sum

**Reakce** (Návrhové na MSÚ)

Podpora	max A	min A	max M	min M
	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
A	42.97	8.88	0.00	0.00
B	42.97	8.88	0.00	0.00

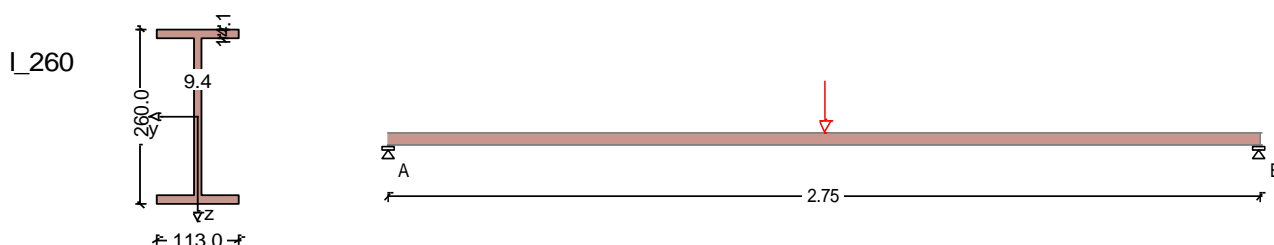
**....PRVKY VYHOVÍ !**

## E.2) ULIČNÍ PŘÍČNÝ TRAKT (STARÁ BUDOVA)

### REKAPITULACE ZATÍŽENÍ:

**Silové zatížení:** stálé:  $G_k = 30,33 \text{ kN/m}$   
užitné:  $Q_k = 66,62 \text{ kN/m}$

### NÁVRH: I-260 mm



Návrhová norma: ČSN EN 1993-1-1

Ocel : S235 ( $t \leq 40$ ) ( $E/G = 210000/81000 \text{ N/mm}^2$ ) Profil: I\_260

Dílčí součinitelé	Únosnost	Použitelnost
Stálé účinky	$\gamma_{F,g}$ 1.35	1.00
Proměnné účinky	$\gamma_{F,q}$ 1.50	1.00
Spolehlivost materiálu	$\gamma_M$ 1.00	

### Zatížení (charakteristické)

Vl. tíha nosníku se zohledňuje

Stálé zař.  $G_1 = 30.33 \text{ kN}$  ( $x = 1.38 \text{ m}$ )  
Proměnné zař.  $Q_1 = 66.62 \text{ kN}$  ( $x = 1.38 \text{ m}$ )

### Vnitřní účinky (charakteristické)

Pole	x [m]	max Mk [kNm]	x [m]	min Mk [kNm]	Mk-le [kNm]	Mk-pr [kNm]	Vk-le [kN]	Vk-pr [kN]
1	1.38	21.17	0.00	0.00	0.00	0.00	15.69	-15.80 g
1	1.38	45.63	0.03	0.00	0.00	0.00	33.19	-33.43 q
1	1.38	66.81	0.00	0.00	0.00	0.00	48.87	-49.23 sum

### Vnitřní účinky (Návrhové na MSÚ)

Pole	x [m]	max Md [kNm]	x [m]	min Md [kNm]	Md-le [kNm]	Md-pr [kNm]	Vd-le [kN]	Vd-or [kN]
1	1.38	97.03	0.00	0.00	0.00	0.00	70.96	-71.47

**Průhyby** (charakteristické)

Pole	L'	x	min f	x	max f	L'/f
	[m]	[m]	[cm]	[m]	[cm]	[1/n]
1	2.75	0.00	0.00	1.38	0.37	750

**Posouzení napětí** (gamma-F bezpečnost na únosnost)

Průřez: A = 53.3 cm<sup>2</sup>, W<sub>y</sub> = 442 cm<sup>3</sup>, I<sub>y</sub> = 5740 cm<sup>4</sup>  
 A-St = 23.1 cm<sup>2</sup>, W<sub>pl,y</sub> = 504 cm<sup>3</sup>, alfa<sub>ply</sub> = 1.14

Kombinace: M = max sigma-x V = max tau-V v = max sigma-v  
 el = posudek elasticky pl = lokálně plasticky

Pole	x	sig-M/	dov.<= 1.00	tau-V/	dov.<= 1.00	sig-v/	dov.<= 1.00
	[m]	[N/mm <sup>2</sup> ]		[N/mm <sup>2</sup> ]		[N/mm <sup>2</sup> ]	
1 M,pl	1.38	192.6/235.0 =	<b>0.82</b>	30.4/135.7 =	<b>0.22</b>	192.6/235.0 =	<b>0.82</b>
1 V,pl	2.75	0.0/235.0 =	<b>0.00</b>	30.9/135.7 =	<b>0.23</b>	53.6/258.5 =	<b>0.21</b>
1 v,pl	1.38	192.6/235.0 =	<b>0.82</b>	30.4/135.7 =	<b>0.22</b>	192.6/235.0 =	<b>0.82</b>

**Klasifikace průřezu**

Třída průřezu: 1 (Pásnice: 1 Stojina: 1)

**Reakce** (charakteristické)

Podpora	max A	min A	max M	min M	ZS
	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	
A	15.69	15.69	-0.00	-0.00	g
B	15.80	15.80	-0.00	-0.00	g
A	33.19	0.00	0.00	0.00	q
B	33.43	0.00	0.00	0.00	q
A	48.87	15.69	-0.00	-0.00	sum
B	49.23	15.80	-0.00	-0.00	sum

**Reakce** (Návrhové na MSÚ)

Podpora	max A	min A	max M	min M
	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
A	70.96	15.69	0.00	0.00
B	71.47	15.80	0.00	0.00

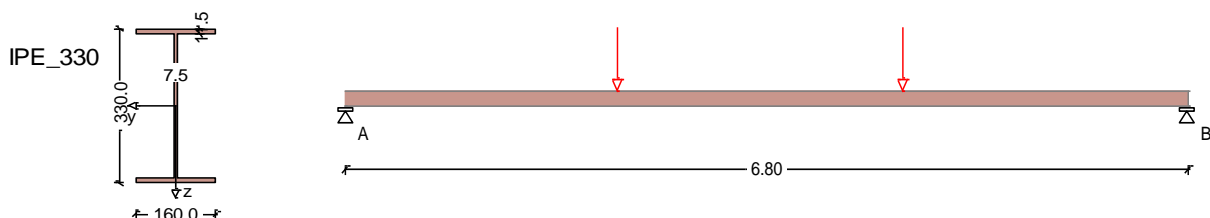
**....PRVKY VYHOVÍ !**

### E.3) V DVORNÍM PŘÍČNÉM TRAKTU (před tělocvičnou)

#### REKAPITULACE ZATÍŽENÍ:

**Silové zatížení:** stálé:  $G_k = 12,11 \text{ kN/m}$   
užitné:  $Q_k = 26,87 \text{ kN/m}$

#### NÁVRH: IPE-330 mm



Návrhová norma: ČSN EN 1993-1-1

Ocel : S235 ( $t \leq 40$ ) ( $E/G = 210000/81000 \text{ N/mm}^2$ ) Profil: IPE\_330

Dílčí součinitelé	Únosnost	Použitelnost
Stálé účinky	$\gamma_{F,G}$ 1.35	1.00
Proměnné účinky	$\gamma_{F,Q}$ 1.50	1.00
Spolehlivost materiálu	$\gamma_M$ 1.00	

#### Zatížení (charakteristické)

Vl. tíha nosníku se zohledňuje

Stálé zař.	$G_1 = 12.11 \text{ kN}$	( $x = 2.20 \text{ m}$ )
Stálé zař.	$G_2 = 12.11 \text{ kN}$	( $x = 4.50 \text{ m}$ )
Proměnné zař.	$Q_1 = 26.87 \text{ kN}$	( $x = 2.20 \text{ m}$ )
Proměnné zař.	$Q_2 = 26.87 \text{ kN}$	( $x = 4.50 \text{ m}$ )

#### Vnitřní účinky (charakteristické)

Pole	x [m]	max $M_k$ [kNm]	x [m]	min $M_k$ [kNm]	$M_{k-le}$ [kNm]	$M_{k-pr}$ [kNm]	$V_{k-le}$ [kN]	$V_{k-pr}$ [kN]
1	3.74	30.12	6.80	0.00	0.00	0.00	13.96	-13.60 g
1	4.49	60.89	0.07	0.00	0.00	0.00	27.27	-26.48 q
1	4.49	90.88	6.80	0.00	0.00	0.00	41.22	-40.08 sum

#### Vnitřní účinky (Návrhové na MSÚ)

Pole	x [m]	max $M_d$ [kNm]	x [m]	min $M_d$ [kNm]	$M_{d-le}$ [kNm]	$M_{d-pr}$ [kNm]	$V_{d-le}$ [kN]	$V_{d-or}$ [kN]
1	4.49	131.82	6.80	0.00	0.00	0.00	59.74	-58.08

**Průhyby** (charakteristické)

Pole	L'	x	min f	x	max f	L'/f
	[m]	[m]	[cm]	[m]	[cm]	[1/n]
1	6.80	0.00	0.00	3.40	1.82	372

**Posouzení napětí** (gamma-F bezpečnost na únosnost)

Průřez: A = 62.6 cm<sup>2</sup>, W<sub>y</sub> = 713 cm<sup>3</sup>, I<sub>y</sub> = 11770 cm<sup>4</sup>  
 A-St = 23.9 cm<sup>2</sup>, W<sub>pl,y</sub> = 813 cm<sup>3</sup>, alfa<sub>ply</sub> = 1.14

Kombinace: M = max sigma-x V = max tau-V v = max sigma-v  
 el = posudek elasticky pl = lokálně plasticky

Pole	x	sig-M/	dov.<= 1.00	tau-V/	dov.<= 1.00	sig-v/	dov.<= 1.00
	[m]	[N/mm <sup>2</sup> ]		[N/mm <sup>2</sup> ]		[N/mm <sup>2</sup> ]	
1 M,pl	4.49	162.2/235.0 =	<b>0.69</b>	0.0/135.7 =	<b>0.00</b>	162.2/258.5 =	<b>0.63</b>
1 V,pl	0.00	0.0/235.0 =	<b>0.00</b>	25.0/135.7 =	<b>0.18</b>	43.3/258.5 =	<b>0.17</b>
1 v,pl	4.49	162.2/235.0 =	<b>0.69</b>	0.0/135.7 =	<b>0.00</b>	162.2/258.5 =	<b>0.63</b>

**Klasifikace průřezu**

Třída průřezu: 1 (Pásnice: 1 Stojina: 1)

**Reakce** (charakteristické)

Podpora	max A	min A	max M	min M	ZS
	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	
A	13.96	13.96	-0.00	-0.00	g
B	13.60	13.60	-0.00	-0.00	g
A	27.26	0.00	0.00	0.00	q
B	26.48	0.00	0.00	0.00	q
A	41.22	13.96	-0.00	-0.00	sum
B	40.08	13.60	-0.00	-0.00	sum

**Reakce** (Návrhové na MSÚ)

Podpora	max A	min A	max M	min M
	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
A	59.74	13.96	0.00	0.00
B	58.08	13.60	0.00	0.00

**....PRVKY VYHOVÍ !**

## F) NÁVRH PRŮVLAKU NAD NOVĚ PROLAMOVANÝMI OTVORY

### F.1) PRŮVLAKŮ č.1 v 2.NP V MÍSTNOSTI č. 209

#### PŘEVOD PLOŠNÉHO ZATÍŽENÍ NA LINIOVÉ:

Zatěžovací šířka:  $b = 2,75 \text{ m}$

**Liniové zatížení: Strop nad 1NP:**

stálé:	$g_{k,1} = 2,75 \cdot 4,40 \text{ kN/m}^2 = 12,10 \text{ kN/m}$
užitné:	$q_{k,1} = 2,75 \cdot 10,00 \text{ kN/m}^2 = 27,50 \text{ kN/m}$

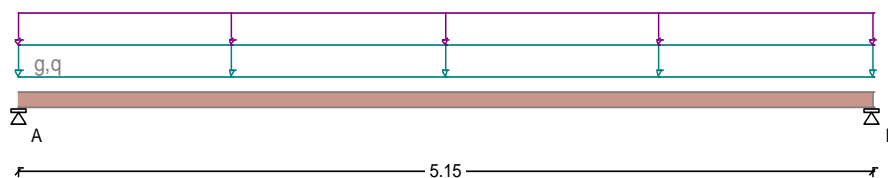
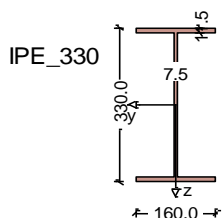
**Strop nad 3.NP:**

stálé:	$g_{k,2} = 2,75 \cdot 4,00 \text{ kN/m}^2 = 11,00 \text{ kN/m}$
užitné:	$q_{k,2} = 2,75 \cdot 3,00 \text{ kN/m}^2 = 8,25 \text{ kN/m}$

**Liniové zatížení stěnou tl. 30 cm:**

stálé:	$g_{k,3} = 0,30 \cdot 18,0 \cdot 4,30 = 23,22 \text{ kN/m}$
--------	---

### NÁVRH: 2xIPE-330 mm



Návrhová norma: ČSN EN 1993-1-1

Ocel : S235 ( $t \leq 40$ ) ( $E/G = 210000/81000 \text{ N/mm}^2$ ) Profil: IPE\_330

Dílčí součinitelé	Únosnost	Použitelnost
Stálé účinky	$\gamma_{M-F,g} = 1.35$	1.00
Proměnné účinky	$\gamma_{M-F,q} = 1.50$	1.00
Spolehlivost materiálu	$\gamma_{M-M} = 1.00$	

#### Zatížení (charakteristické)

Vl. tíha nosníku se zohledňuje

Stálé zat.  $g_1 = 17.66 \text{ kN/m}$  ( $x = 0.00$  až  $5.15 \text{ m}$ )

Proměnné zat.  $q_1 = 18.88 \text{ kN/m}$  ( $x = 0.00$  až  $5.15 \text{ m}$ ) r.pole

#### Vnitřní účinky (charakteristické)

Pole	x [m]	max Mk [kNm]	x [m]	min Mk [kNm]	Mk-le [kNm]	Mk-pr [kNm]	Vk-le [kN]	Vk-pr [kN]
1	2.58	60.18	0.00	0.00	0.00	0.00	46.74	-46.74 g
1	2.58	62.59	0.05	0.00	0.00	0.00	48.62	-48.62 q
1	2.58	122.77	0.00	0.00	0.00	0.00	95.36	-95.36 sum

**Vnitřní účinky** (Návrhové na MSÚ)

Pole	x [m]	max Md [kNm]	x [m]	min Md [kNm]	Md-le [kNm]	Md-pr [kNm]	Vd-le [kN]	Vd-or [kN]
1	2.58	175.13	0.00	0.00	0.00	0.00	136.02	-136.02

**Průhyby** (charakteristické)

Pole	L' [m]	x [m]	min f [cm]	x [m]	max f [cm]	L'/f [1/n]
1	5.15	0.00	0.00	2.58	1.40	368

**Posouzení napětí** (gamma-F bezpečnost na únosnost)

Průřez: A = 62.6 cm<sup>2</sup>, Wy = 713 cm<sup>3</sup>, Iy = 11770 cm<sup>4</sup>  
 A-St = 23.9 cm<sup>2</sup>, Wpl,y = 813 cm<sup>3</sup>, alfa,ply = 1.14

Kombinace: M = max sigma-x V = max tau-V v = max sigma-v  
 el = posudek elasticky pl = lokálně plasticky

Pole	x [m]	sig-M/ [N/mm <sup>2</sup> ]	dov.<= 1.00	tau-V/ [N/mm <sup>2</sup> ]	dov.<= 1.00	sig-v/ [N/mm <sup>2</sup> ]	dov.<= 1.00
1 M,pl	2.58	215.5/235.0 =	<b>0.92</b>	0.0/135.7 =	<b>0.00</b>	215.5/235.0 =	<b>0.92</b>
1 V,pl	0.00	0.0/235.0 =	<b>0.00</b>	56.9/135.7 =	<b>0.42</b>	98.6/258.5 =	<b>0.38</b>
1 v,pl	2.58	215.5/235.0 =	<b>0.92</b>	0.0/135.7 =	<b>0.00</b>	215.5/235.0 =	<b>0.92</b>

**Klasifikace průřezu**

Třída průřezu: 1 (Pásnice: 1 Stojina: 1)

**Reakce** (charakteristické)

Podpora	max A [kN]	min A [kN]	max M [kNm]	min M [kNm]	ZS
A	46.74	46.74	-0.00	-0.00	g
B	46.74	46.74	-0.00	-0.00	g
A	48.62	0.00	0.00	0.00	q
B	48.62	0.00	0.00	0.00	q
A	95.36	46.74	-0.00	-0.00	sum
B	95.36	46.74	-0.00	-0.00	sum

**Reakce** (Návrhové na MSÚ)

Podpora	max A [kN]	min A [kN]	max M [kNm]	min M [kNm]
A	136.02	46.74	0.00	0.00
B	136.02	46.74	0.00	0.00

**...PRVEK VYHOVÍ !!**

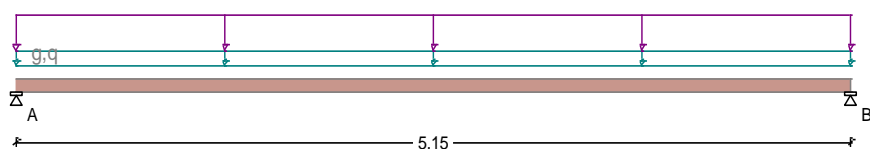
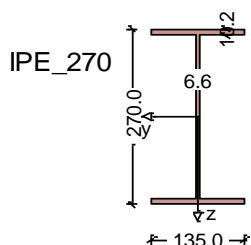


**F.2) PRŮVLAKŮ č.2 v 2.NP V MÍSTNOSTI č. 209**PŘEVOD PLOŠNÉHO ZATÍŽENÍ NA LINIOVÉ:Zatěžovací šířka:  $b = 2,75 \text{ m}$ 

**Liniové zatížení: Strop nad 1NP:**

stálé:  $g_{k,1} = 2,75 \cdot 4,40 \text{ kN/m}^2 = 12,10 \text{ kN/m}$

užitné:  $q_{k,1} = 2,75 \cdot 10,00 \text{ kN/m}^2 = 27,50 \text{ kN/m}$

**NÁVRH: 2xIPE-270 mm**

Návrhová norma: ČSN EN 1993-1-1

Ocel : S235 ( $t \leq 40$ ) ( $E/G = 210000/81000 \text{ N/mm}^2$ ) Profil: IPE\_270

Dílčí součinitelé	Únosnost	Použitelnost
Stálé účinky	$\gamma_{F,g}$ 1.35	1.00
Proměnné účinky	$\gamma_{F,q}$ 1.50	1.00
Spolehlivost materiálu	$\gamma_M$ 1.00	

**Zatížení** (charakteristické)

Vl. tíha nosníku se zohledňuje

Stálé zat.  $g_1 = 6.05 \text{ kN/m}$  ( $x = 0.00$  až  $5.15 \text{ m}$ )Proměnné zat.  $q_1 = 13.75 \text{ kN/m}$  ( $x = 0.00$  až  $5.15 \text{ m}$ ) r.pole**Vnitřní účinky** (charakteristické)

Pole	x [m]	max Mk [kNm]	x [m]	min Mk [kNm]	Mk-le [kNm]	Mk-pr [kNm]	Vk-le [kN]	Vk-pr [kN]
1	2.58	21.25	0.00	0.00	0.00	0.00	16.51	-16.51 g
1	2.58	45.59	0.05	0.00	0.00	0.00	35.41	-35.41 q
1	2.58	66.84	0.00	0.00	0.00	0.00	51.91	-51.91 sum

**Vnitřní účinky** (Návrhové na MSÚ)

Pole	x [m]	max Md [kNm]	x [m]	min Md [kNm]	Md-le [kNm]	Md-pr [kNm]	Vd-le [kN]	Vd-or [kN]
1	2.58	97.07	0.00	0.00	0.00	0.00	75.39	-75.39

**Průhyby** (charakteristické)

Pole	L'	x	min f	x	max f	L'/f
	[m]	[m]	[cm]	[m]	[cm]	[1/n]
1	5.15	0.00	0.00	2.58	1.54	335

**Posouzení napětí** (gamma-F bezpečnost na únosnost)

Průřez: A = 45.9 cm<sup>2</sup>, W<sub>y</sub> = 429 cm<sup>3</sup>, I<sub>y</sub> = 5790 cm<sup>4</sup>  
 A-St = 17.1 cm<sup>2</sup>, W<sub>pl,y</sub> = 489 cm<sup>3</sup>, alfa<sub>ply</sub> = 1.14

Kombinace: M = max sigma-x V = max tau-V v = max sigma-v  
 el = posudek elasticky pl = lokálně plasticky

Pole	x	sig-M/	dov.<= 1.00	tau-V/	dov.<= 1.00	sig-v/	dov.<= 1.00
	[m]	[N/mm <sup>2</sup> ]		[N/mm <sup>2</sup> ]		[N/mm <sup>2</sup> ]	
1 M,pl	2.58	198.5/235.0 =	<b>0.84</b>	0.0/135.7 =	<b>0.00</b>	198.5/235.0 =	<b>0.84</b>
1 V,pl	0.00	0.0/235.0 =	<b>0.00</b>	44.0/135.7 =	<b>0.32</b>	76.2/258.5 =	<b>0.29</b>
1 v,pl	2.58	198.5/235.0 =	<b>0.84</b>	0.0/135.7 =	<b>0.00</b>	198.5/235.0 =	<b>0.84</b>

**Klasifikace průřezu**

Třída průřezu: 1 (Pásnice: 1 Stojina: 1)

**Reakce** (charakteristické)

Podpora	max A	min A	max M	min M	ZS
	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	
A	16.51	16.51	-0.00	-0.00	g
B	16.51	16.51	-0.00	-0.00	g
A	35.41	0.00	0.00	0.00	q
B	35.41	0.00	0.00	0.00	q
A	51.91	16.51	-0.00	-0.00	sum
B	51.91	16.51	-0.00	-0.00	sum

**Reakce** (Návrhové na MSÚ)

Podpora	max A	min A	max M	min M
	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
A	75.39	16.51	0.00	0.00
B	75.39	16.51	0.00	0.00

**...PRVEK VYHOVÍ !!**

## G) NÁVRH VÝZTUŽE ZÁKLADOVÉ DESKY VÝTAHOVÉ ŠACHTY

NÁVRH VÝZTUŽE DESKY tl. 400 mm:

Návrh R-12 á 150 mm

### Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = 0,0021 \geq \rho_{s,min} = 0,00135$$

$$\rho_{s,t,CSN} = 0,00188 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00377 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

...navržená výztuž splňuje konstrukční zásady.

=====

Vypracoval : Ing. Aleš Čeleda, statik; Ing. Holoubek

## **ZÁVĚREČNÉ ZHODNOCENÍ:**

- **Stávající řešený objekt jako celek je ve staticky dobrém stavu, bez vážených viditelných poruch či deformací a je možné realizovat navržené stavební úpravy.**
- **Stěnové konstrukce 1.PP - 4.NP lze ponechat bez statických zásahů (náročného zesilování). Únosnost obvodového a středového zdiva, resp. meziokenních pilířů zjevně vykazuje v tl. 85-45 cm dostatečnou rezervu v únosnosti a je možné garantovat i u těchto konstrukcí statickou bezpečnost v případě navýšení užitého zatížení podlaží depozitáři.**
- **Teoretické navýšení liniového zatížení základové půdy dosahuje max. 20% hodnot přetížení vůči stávajícímu stavu, což je při dlouhodobě stabilizovaném podloží (objekt stárí cca 100 let) nárůst s dostatečně garantovanou zárukou, že nedojde k přetížení základové spáry.**
- **Stropní konstrukce však pro dané požadované zatížení již nevyhoví, a je nutno přistoupit k jejich zesílení – ocelovým roštem, jenž zesílí stávající ocelové stropní nosníky, resp. podchytí stávající stropní trámy. Tvar roštu a jeho dimenze jsou specifikovány ve výkresové části dokumentace.**
- **Výtahová šachta bude vyzděna z keramických cihelných bloků P-15 na M-10 s výztužnými věnci v úrovni stropů a v polovině světlé výšky podlaží. Stěny šachty a věnce musí být řádně kotveny ke stávajícím nosným konstrukcím objektu, např. trny 2xR-20 á 1,0 m (na chem. kotvu).**
- **Zbylé nosné neposuzované konstrukční prvky jsou navrženy dle konstrukčních zvyklostí, resp. dle technolog. podkladů výrobců a v uvedených dimenzích je možno je prohlásit za vyhovující.**