

## D.1.2 - STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ STATICKÉ POSOUZENÍ

zpracované v rozsahu dle přílohy č. 13 k vyhlášce 499/2006 Sb.

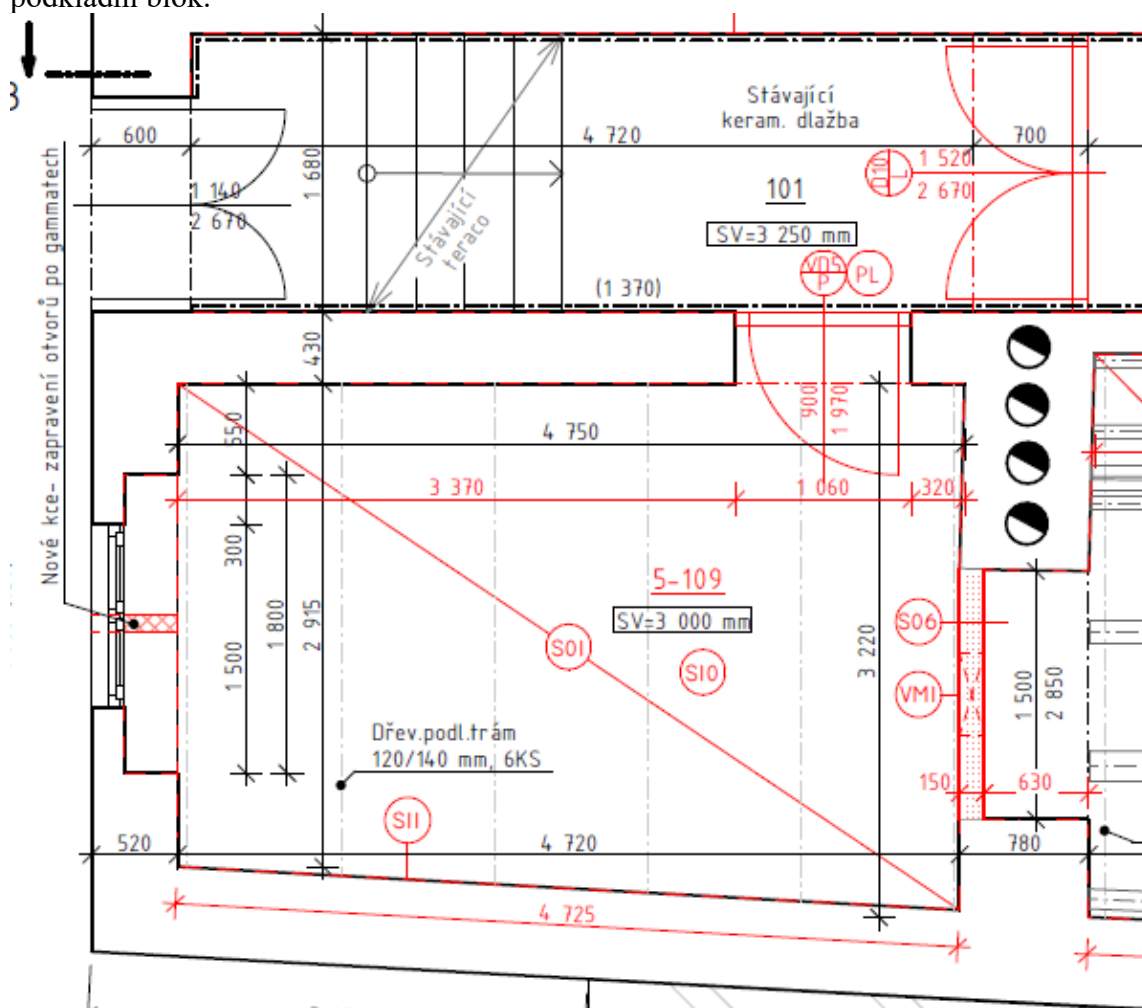
<b>Stavba:</b>	Oprava bytu č. 1, 2, 3, 4, 5 a 10 a ZTI v domě Úvoz 16, Brno
<b>Investor:</b>	Statutární město Brno, městská část Brno - střed Dominikánské náměstí 196/1 602 00 Brno
<b>Vypracoval:</b>	Ing. Jan Pavlišťík Polská 790 742 13 Studénka
<b>Autorizoval:</b>	Ing. Petr Agel Ph.D., č.a. 1104075 Tichá 566 742 74 Tichá
<b>Stupeň :</b>	Dokumentace pro provádění stavby
<b>Datum:</b>	červen 2024

### D.1.2 a) Technická zpráva

1) **podrobný popis navrhého nosného systému stavby s rozlišením jednotlivých konstrukcí podle druhu, technologie a navržených materiálů**

Statický posudek řeší nové překlady ve stávajícím bytovém domě na adrese Úvoz 16 v Brně. Dále je hodnoceno zatížení stávajících dřevěných stropů a návrh zesílení stropu v místnosti 5-109.

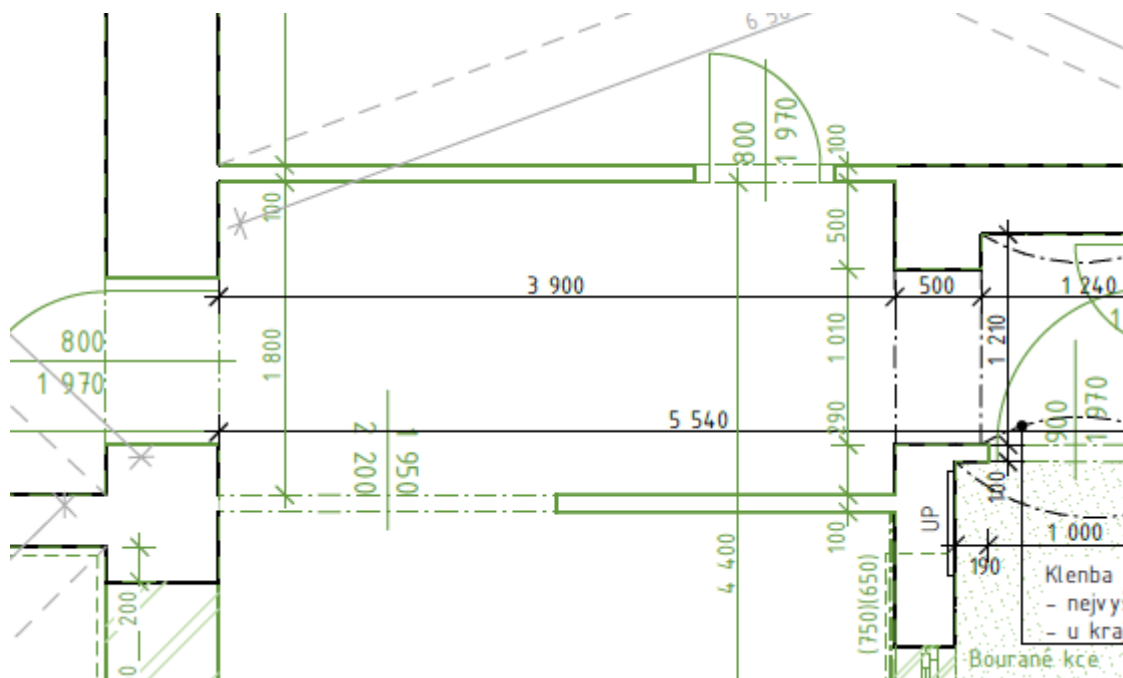
Překlad do místnosti 5-109 (P1) je navržen ze čtveřice ocelových profilů IPE100. Pro návrh překladu je uvažováno se zatížením od stropu a zdiva výšky 1,0 m. Stěna ve které je překlad osazen nepokračuje do 2.NP. Překlad bude proveden postupem uvedeným v bodě 8. Z každé strany budou osazeny dva kusy ocelových profilů. Uložení bude na betonový podkladní blok.



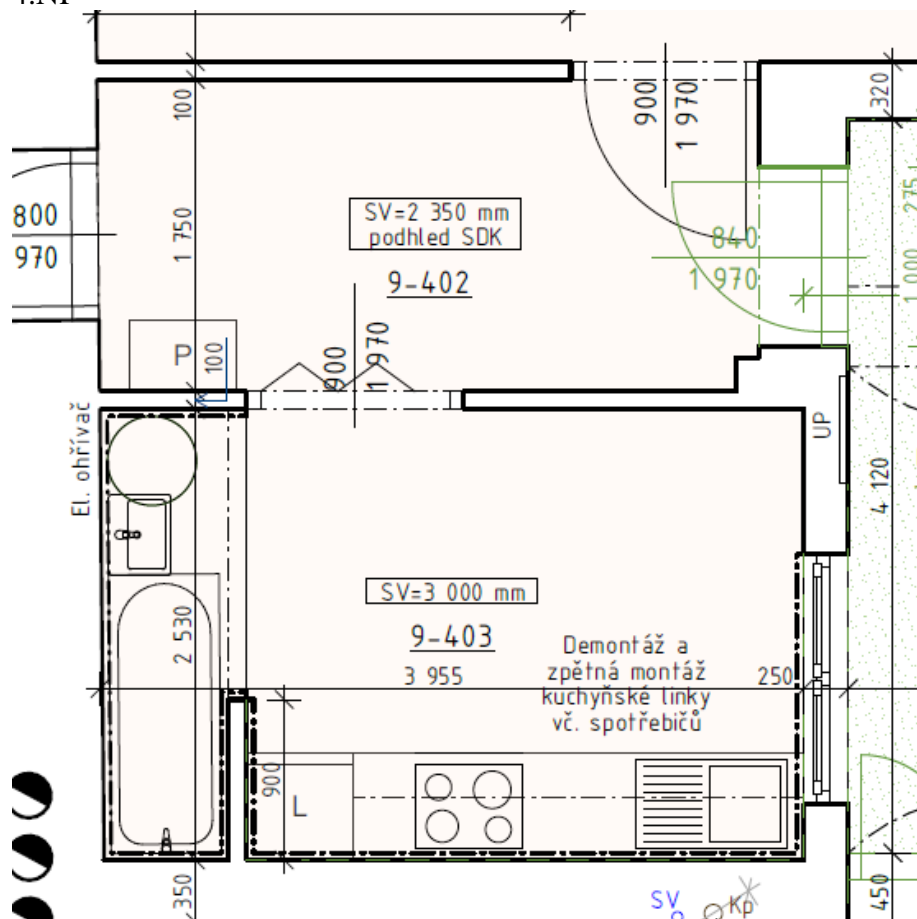
Překlad do místnosti 4-310 (P2) je navržen ze čtveřice ocelových profilů IPE100. Pro návrh překladu je uvažováno se zatížením od stropu a zdiva výšky 1,0 m. Ve stěně nad otvorem nejsou žádné další otvory a je tedy možné počítat s klenbovým efektem. Překlad do místnosti 4-311 (P3) je navržen ze čtveřice ocelových profilů IPE100. Pro návrh překladu je uvažováno se zatížením od stropu a zdiva výšky 1,0 m. Ve stěně nad otvorem nejsou žádné další otvory a je tedy možné počítat s klenbovým efektem. Překlady bude proveden postupem uvedeným v bodě 8. Z každé strany budou osazeny dva kusy ocelových profilů. Uložení bude na betonový podkladní blok.



### 3.NP

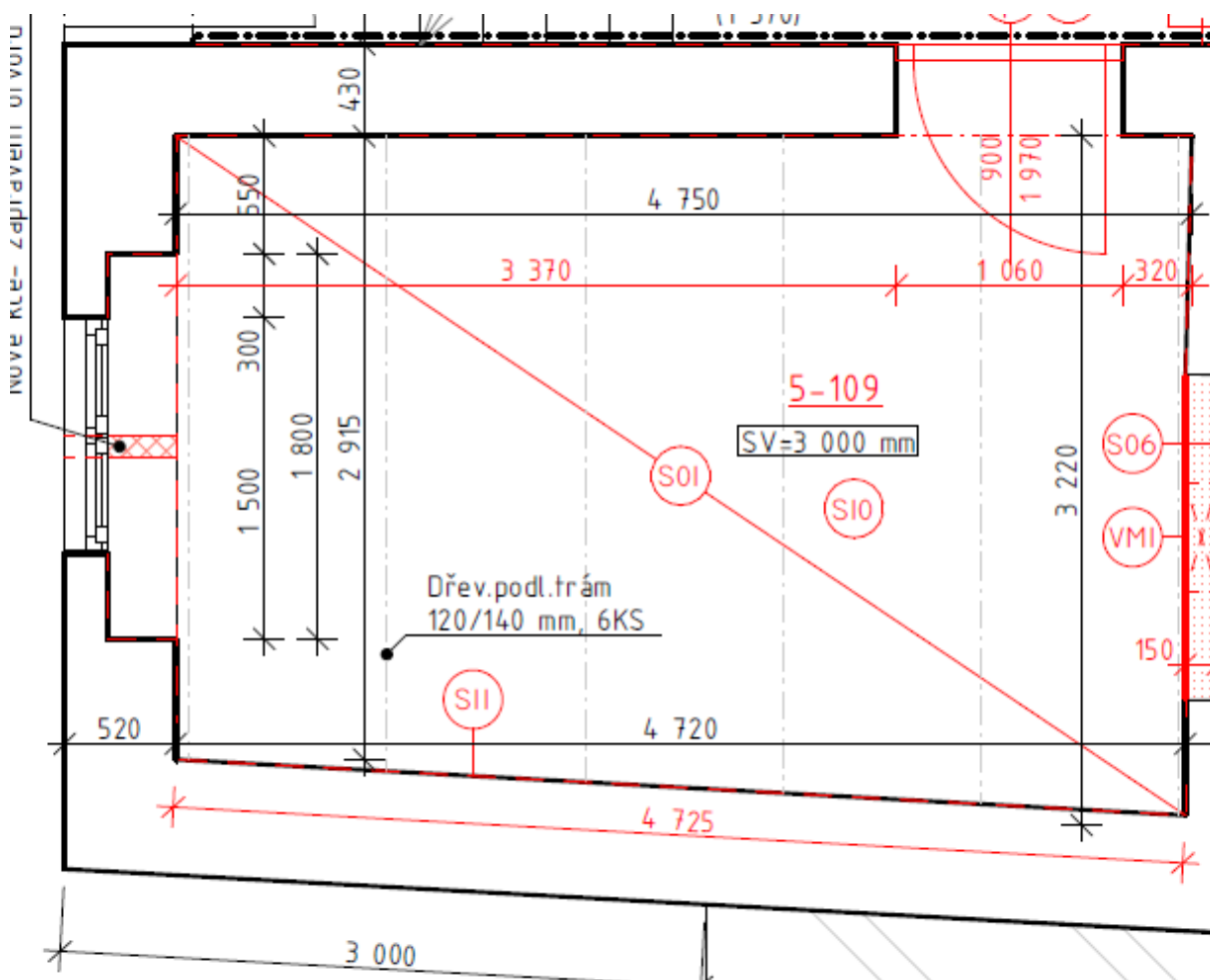


4.NP



Otvory v klenbách budou prováděny jádrovým vývrtem bez zbytečných vibrací. **Použití bouracích kladiv je nepřípustné.** Bude proveden otvor mírně větší než je rozměr potrubí, který bude následně osazen ocelovou trubkou pro roznesení zatížení. Prostor mezi trubkou a klenbou bude vyplněn rozpínavou maltou (např. Baumit Bayosan QM120).

Strop v místnosti 5-109 bude mít novou skladbu a jelikož stará již byla odstraněna tak není možné provést posouzení srovnáním zatížení. Strop je tvořen nosníky 120x140 s osovou vzdáleností 950 mm, které staticky působí jako prosté. Krajiní nosníky jsou vyhovující na novou skladbu včetně posouzení na kmitání. Vnitřní nosníky (4 ks) budou zesíleny oboustrannými ocelovými přílozkami UPE80, které budou s trámy spojeny svorníky M12 8.8 s osovou vzdáleností 0,5 m.



## 2) definitivní průřezové rozměry jednotlivých konstrukčních prvků případně odkaz na výkresovou dokumentaci

Prvek	Průřez	Materiál	Poznámka
nosník pod SDK příčku 1	jechl 140x80x4	ocel S235JR	
nosník pod SDK příčku 2	jechl 180x100x5	ocel S235JR	
překlád P1	4xIPE100	ocel S235JR	
překlád P2	4xIPE100	ocel S235JR	
překlád P3	4xIPE100	ocel S235JR	
překlád P4	4xIPE100	ocel S235JR	
průvlak pod stávající příčku	2xIPE180	ocel S235JR	
příložky nosníku 5-109	2xUPE80	ocel S235JR	

### **3) údaje o uvažovaných zatíženích ve statickém výpočtu - stálá, užitná, klimatická, od anténních soustav, mimořádná apod**

Užitné kategorie A – obytné plochy a plochy pro domácí činnost – stropní konstrukce  
 $q_k = 1,5 \text{ kN/m}^2$

### **4) údaje o požadované jakosti navržených materiálů**

Běžná jakost dle výpisu konstrukčních prvků.

### **5) popis netradičních technologických postupů a zvláštních požadavků na provádění a jakost navržených konstrukcí**

Bez požadavků.

### **6) zajištění stavební jámy**

Bez požadavků.

### **7) stanovení požadovaných kontrol zakrývaných konstrukcí a případných kontrolních měření a zkoušek, pokud jsou požadovány nad rámec povinných - stanovených příslušnými technologickými předpisy a normami**

Zakrývané konstrukce musí před zakrytím převzít a zkontrolovat stavební dozor popř. jiná oprávněná osoba. Doporučuje se pořídit fotodokumentaci s vypovídajícím obsahem.

### **8) v případě změn stávající stavby - popis konstrukce, jejího současného stavu, technologický postup s upozorněním na nutná opatření k zachování stability a únosnosti vlastní konstrukce, případně bezprostředně sousedících objektů**

Nové otvory je třeba provádět šetrně a bez zbytečných vibrací postupem uvedeným níže. Zdivo je třeba řezat na menší kousky a zabránit jeho padání na stropní konstrukci ve větší míře.

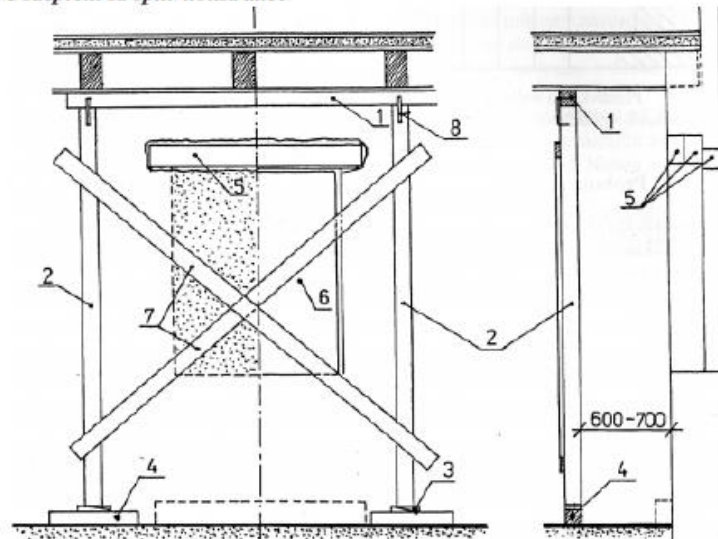
#### Vybourání otvorů (obecně)

Před započítím bouracích prací se musíme ujistit, zda-li bouranou zdí nevedou instalace. V místech budoucích otvorů nakreslíme na stěnu jejich obrys včetně překladu. Vybouráme pruh pro uložení krajního překladu. Uložné plochy pro překlad zarovnáme, v případě nutnosti opatříme podkladní betonovou vrstvou. Osadíme ocelový nosník a zaklínujeme ke zdivu v nadpraží. Postup opakujeme z druhé strany zdiva. Následně bouráme zdivo od shora dolů. Zdivo nad otvory širšími než 1,2m je nutno podepřít. Lze užít některou z následujících možností nebo jejich kombinaci – podepření stropu / podchycení zdiva. Ve vzdálenosti cca 700mm od bourané stěny opatříme podlahu ochrannou vrstvou. Na ni položíme dřevěné bačkory. Na bačkory vztyčíme sloupky, které nesou horní trám z hranolu. Sloupky jsou s trámem spojeny skobami; patu je k bačkoře potřeba vyklínovat. Celou konstrukci je vhodné zavětrovat prkny. Trám doléhá ke stropní konstrukci (je vhodné jej rovněž vyklínovat) a slouží k jejímu podepření a odlehčení bourané stěny. V prostorách nad budoucím překladem ve zdivu prorazíme otvory cca 600-800 mm od sebe. Horní stranu otvorů zarovnáme a provlečeme jimi napříč trámkou. Trámkou na koncích podepřeme sloupky (cca 700mm od zdi) a vytvoříme podpůrnou konstrukci obdobnou popisu výše.

Při bourání vnitřní nosné stěny postupujeme obdobně jako u bourání jednotlivých otvorů pro okna a dveře v obvodových stěnách. Opět je nutné nejdříve se přesvědčit, zda v

bourané konstrukci nevedou instalace. Následně je nutné podepřít stropní konstrukci pomocí sloupů na bačkorách a pomocných dočasných trámů cca 700mm od bourané zdi z obou stran. Tuto podpůrnou konstrukci je nutné zavětrovat pomocí prken a zajisti proti posunu v podélném směru stropu (kolmém na bouranou stěnu) například pomocí vzpěr. Sloupky v pomocné konstrukci se osadí pod nosnými prvky stropní konstrukce, v našem případě pod ocelové nosníky.

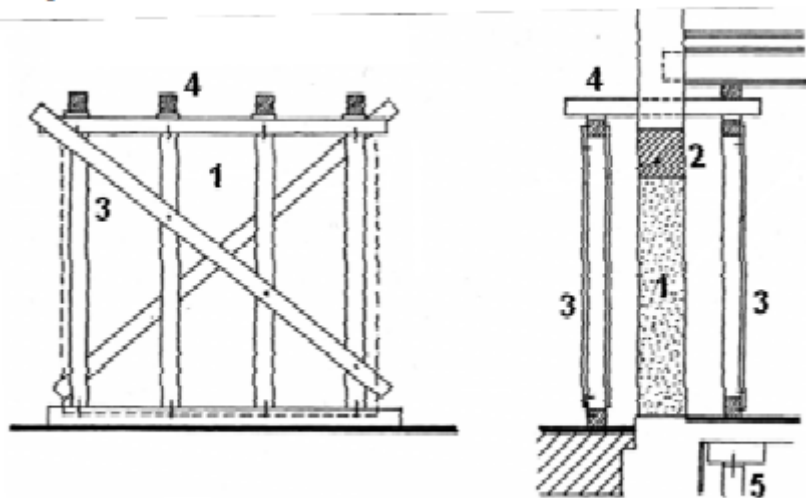
#### *Podepření stropní konstrukce*



Obr. 52. Probourání otvoru v nosném zdivu

1 – horní trám, 2 – sloupky, 3 – klíny, 4 – podkládek, 5 – překlady, 6 – vybourávaný otvor, 7 – zavětrovací prkno, 8 – skoba

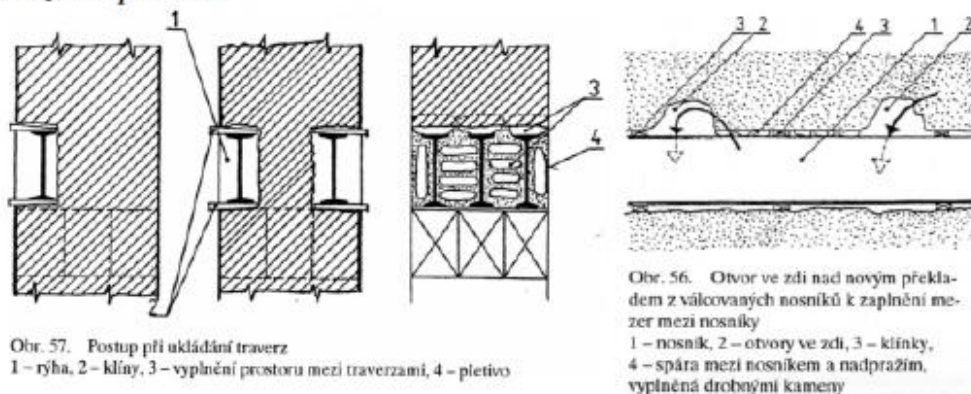
#### *Podepření zdiva nad otvorem*



1 – vybourávaný otvor, 2 – nový překlad, 3 – podpůrná konstrukce  
4 – příčné trámký, 5 – podpůrná konstrukce v suterénu



### Osazování překlady



## 9) požadavky na vypracování dokumentace zajišťované zhotovitelem stavby - obsah a rozsah, upozornění na hodnoty minimální únosnosti, které musí konstrukce splňovat

Bez požadavků.

## 10) požadavky na požární ochranu konstrukcí

Bez požadavků.

## 11) seznam použitých podkladů - předpisů, norem, literatury, výpočetních programů apod.

- ČSN EN 1990 - Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991-1-1 - Část 1-1: Obecná zatížení – objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- ČSN EN 1991-1-3 - Část 1-3: Obecná zatížení – zatížení sněhem
- ČSN EN 1991-1-4 - Část 1-4: Obecná zatížení – zatížení větrem
- ČSN EN 1992-1-1 – Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 206+A1 – Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- ČSN EN 1993-1-1 – Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1090-2 – Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí – Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce
- ČSN EN 1995-1-1 – Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 338 – Konstrukční dřevo – Třídy pevnosti
- ČSN ISO 13822 – Zásady navrhování – Hodnocení existujících konstrukcí

## 12) požadavky na bezpečnost při provádění nosných konstrukcí - odkaz na příslušné předpisy a normy

- ČSN EN 1090-2 – Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí – Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce
- ČSN EN 1996-2 – Navrhování zděných konstrukcí – Část 2: Volba materiálů, konstruování a provádění zdiva
- ČSN EN 13670 – Provádění betonových konstrukcí
- ČSN 73 2810 – Dřevěné stavební konstrukce – Provádění



### **D.1.2 b) Výkresová část**

Výkresová část je řešena v rámci architektonicko-stavebního řešení.

### D.1.2 c) Podrobný statický výpočet

#### Obsah

A.	Posouzení .....	11
1.	Srovnání zatížení stropů .....	11
2.	Posouzení překladu P1 .....	15
3.	Posouzení překladu P2 .....	16
4.	Posouzení překladu P3 .....	17
5.	Posouzení překladu P4 .....	18
6.	Posouzení průvlastu pod stávající příčku .....	19
7.	Posouzení krajního nosníku v místnosti 5-109 .....	20
8.	Posouzení vnitřního nosníku v místnosti 5-109 .....	22
B.	Závěr .....	24

## A. Posouzení

### 1. Srovnání zatížení stropů

#### stávající zatížení

##### stálé zatížení

Pozn.: Vlastní tíha nosných konstrukcí je počítána automaticky výpočetním softwarem.

Roznášecí šířka = 1,00 m

stávající strop nad suterénem	tl. vrstvy [mm]	obj. tíha $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	plošná tíha $p$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$g_k$ [kN/m]	součinitel zatížení	$g_d$ [kN/m]
dřevěná podlaha	40	5		0,20	1,35	0,27
škvárový násyp	160	9		1,44	1,35	1,94
záklap	25	5		0,13	1,35	0,17
trámy 140x220 á 900			0,17	0,17	1,35	0,23
podbití	25	5		0,13	1,35	0,17
omítka	10	18		0,18	1,35	0,24
				0,00	1,35	0,00
Celkem				2,24		3,02

Roznášecí šířka = 1,00 m

stávající strop pod půdou	tl. vrstvy [mm]	obj. tíha $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	plošná tíha $p$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$g_k$ [kN/m]	součinitel zatížení	$g_d$ [kN/m]
půdovky	40	18		0,72	1,35	0,97
škvárový násyp	160	9		1,44	1,35	1,94
záklap	25	5		0,13	1,35	0,17
trámy 140x220 á 900			0,17	0,17	1,35	0,23
podbití	25	5		0,13	1,35	0,17
omítka	10	18		0,18	1,35	0,24
				0,00	1,35	0,00
Celkem				2,76		3,73

#### nové zatížení

Roznášecí šířka = 1,00 m

nová skladba	tl. vrstvy [mm]	obj. tíha $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	plošná tíha $p$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$g_k$ [kN/m]	součinitel zatížení	$g_d$ [kN/m]
nášlapná vrstva			0,2	0,20	1,35	0,27
OSB desky	44	8		0,35	1,35	0,48
kročejová izolace	30	1		0,03	1,35	0,04
ekostyrenbeton - odhad PSB60	50	5,4		0,27	1,35	0,36
OSB desky	22	8		0,18	1,35	0,24
dř. rošt (odhad 100x50á500)			0,05	0,05	1,35	0,07
trámy 140x220 á 900			0,17	0,17	1,35	0,23
podbití	25	5		0,13	1,35	0,17

omítka	10	18		0,18	1,35	0,24
Celkem				1,55		2,10

Výška stěny = 3,00 m

SDK příčka	tl. vrstvy [mm]	obj. tíha $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	plošná tíha $p$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$g_k$ [kN/m]	součinitel zatížení	$g_d$ [kN/m]
keramický obklad	15	18,0	0,27	0,81	1,35	1,09
SDK deska 15 mm			0,14	0,41	1,35	0,55
vata + ocelový rošt	100	0,6	0,06	0,18	1,35	0,24
SDK deska 15 mm	10	6,0	0,14	0,41	1,35	0,55
Celkem				<b>1,80</b>		<b>2,43</b>

zatížení je převedeno na náhradní plošné zatížení s hodnotou  $q_k = 0,8 \text{ kN/m}^2$ , které se uvažuje pro příčky do hmotnosti 2,0 kN/m

#### Posouzení:

strop bez příček:  $g_{k,\text{stáv}} = 2,24 \text{ kN/m}^2 > g_{k,\text{nové}} = 1,55 \text{ kN/m}^2$  **VYHOVÍ**  
strop s příčkami:  $g_{k,\text{stáv}} = 2,24 \text{ kN/m}^2 < g_{k,\text{nové}} = 1,55 + 0,8 = 2,35 \text{ kN/m}^2$  **NEVYHOVÍ**  
pod příčky bude navržen ocelový nosník

#### Posouzení profilu

pro zamezení klopení profilu je navržen jekl

rozpětí u nových příček je 4,27 m a 4,93 m

statické schéma je tedy  $1,05 \cdot 4,27 = 4,48 \text{ m}$  resp  $1,05 \cdot 4,93 = 5,18 \text{ m}$

Výpočet vnitřních sil a průhybu prostého nosníku pro rovnoměrné zatížení									
Rozpětí:	L =	4480 mm	b =	1000 mm					
Zatížení:	$p_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]								
vl. tíha:	0,132 kN/m	$u_z =$	0,75 mm	$V_{z,k} =$	0,3 kN	$M_{y,k} =$	0,3 kNm		
$g_k =$	1,8 kN/m <sup>2</sup>	$u_z =$	10,19 mm	$V_{z,k} =$	4,0 kN	$M_{y,k} =$	4,5 kNm		
$q_{k,1} =$	0 kN/m <sup>2</sup>	$u_z =$	0,00 mm	$V_{z,k} =$	0,0 kN	$M_{y,k} =$	0,0 kNm		
$q_{k,2} =$	0 kN/m <sup>2</sup>	$u_z =$	0,00 mm	$V_{z,k} =$	0,0 kN	$M_{y,k} =$	0,0 kNm		
		$u_z =$	10,94 mm	$V_{z,Ed} =$	5,8 kN	$M_{y,Ed} =$	6,5 kNm		
<b>Průřez:</b>	RRO 140x80x4	<b>Materiál:</b>	S235	$f_y =$	235 MPa	$f_u =$	360 MPa		
<b>Průřezové charakteristiky:</b>									
h =	140 mm	$I_y =$	4410000 mm <sup>4</sup>	$W_{pl,z} =$	52200 mm <sup>3</sup>	tř. průřezu - ohyb: 1			
b =	80 mm	$W_{el,y} =$	62900 mm <sup>3</sup>	$i_z =$	33,1 mm	tř. průřezu - tlak: 1			
G =	13,2 kg/m	$W_{pl,y} =$	77100 mm <sup>3</sup>	$I_t =$	0 mm <sup>4</sup>	křivka vzpěru k y-y: c			
A =	1680 mm <sup>2</sup>	$i_y =$	51,2 mm	$I_w =$	0 mm <sup>6</sup>	křivka vzpěru k z-z: c			
$A_{vz} =$	1120 mm <sup>2</sup>	$I_z =$	1840000 mm <sup>4</sup>	kř. klop. I prof.:	a	souč. imp. $\alpha$ k y-y: 0,49			
$A_{eff} =$	xxx mm <sup>2</sup>	$W_{el,z} =$	46000 mm <sup>3</sup>	souč. imp. klop.:	0,21	souč. imp. $\alpha$ k z-z: 0,49			

**Posouzení I. MS****Ohyb** - posudek dle: ČSN EN 1993-1-1 6.12, 6.13, 6.14 $M_{Ed} = 6,5 \text{ kNm}$ Podmínka spolehlivosti:  $\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$ Únosnost v ohybu:  $M_{c,Rd} = W \cdot f_y / \gamma_{M0} = 77100 \cdot 235 / 1 = 18,12 \text{ kNm}$ Posouzení:  $\frac{6,5}{18,12} = 0,36 < 1$ **VYHOVUJE****Smyk** - posudek dle: ČSN EN 1993-1-1 6.12, 6.13, 6.14 $V_{Ed} = 5,8 \text{ kN}$ Podmínka spolehlivosti:  $\frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$ Únosnost v ohybu:  $V_{c,Rd} = A_{vz} \cdot f_y / \sqrt{3} \cdot \gamma_{M0} = 1120 \cdot 235 / \sqrt{3} \cdot 1 = 151,96 \text{ kN}$ Posouzení:  $\frac{5,8}{151,96} = 0,04 < 1$ **VYHOVUJE****Posouzení II. MS****Svislý průhyb** - posudek dle ČSN EN 1993-1-1 7.2.1Rozpětí:  $L = 4480 \text{ mm}$  Konstrukční prvek: nesoucí dlažby, omítky, křehké obklady, nepoddajné příPrůhyby: char. komb.  $w_{inst} = 10,9 \text{ mm}$ proměnné 1  $w_{inst,q1} = 10,9 \text{ mm}$ proměnné 2  $w_{inst,q2} = \text{mm}$ Posouzení:  $\delta_{max} = 10,9 \text{ mm} < L / 250 = 17,9 \text{ mm}$  **VYHOVÍ** $\delta_2 = 10,9 \text{ mm} < L / 350 = 12,8 \text{ mm}$  **VYHOVÍ****Výpočet vnitřních sil a průhybu prostého nosníku pro rovnoměrné zatížení**Rozpětí:  $L = 5180 \text{ mm}$   $b = 1000 \text{ mm}$ Zatížení:  $p_k [\text{kN/m}^2]$ vl. tíha:  $0,21 \text{ kN/m}$   $u_z = 0,82 \text{ mm}$   $V_{z,k} = 0,5 \text{ kN}$   $M_{y,k} = 0,7 \text{ kNm}$  $g_k = 1,8 \text{ kN/m}^2$   $u_z = 6,99 \text{ mm}$   $V_{z,k} = 4,7 \text{ kN}$   $M_{y,k} = 6,0 \text{ kNm}$  $q_{k,1} = 0 \text{ kN/m}^2$   $u_z = 0,00 \text{ mm}$   $V_{z,k} = 0,0 \text{ kN}$   $M_{y,k} = 0,0 \text{ kNm}$  $q_{k,2} = 0 \text{ kN/m}^2$   $u_z = 0,00 \text{ mm}$   $V_{z,k} = 0,0 \text{ kN}$   $M_{y,k} = 0,0 \text{ kNm}$  $u_z = 7,80 \text{ mm}$   $V_{z,Ed} = 7,0 \text{ kN}$   $M_{y,Ed} = 9,1 \text{ kNm}$ **Výpočet vnitřních sil a průhybu prostého nosníku pro bodové zatížení**Rozpětí:  $L = 5180 \text{ mm}$  Poloha zatížení:  $a = 1800 \text{ mm}$  (vzdálenost menší než polovina rozpětí)

Deformace po zatěžovacích stavech:

 $G_k = 4,3 \text{ kN}$   $u_z = 4,51 \text{ mm}$   $V_{z,k} = 2,8 \text{ kN}$   $M_{y,k} = 5,1 \text{ kNm}$  $Q_{k,1} = \text{kN}$   $u_z = 0,00 \text{ mm}$   $V_{z,k} = 0,0 \text{ kN}$   $M_{y,k} = 0,0 \text{ kNm}$  $Q_{k,2} = \text{kN}$   $u_z = 0,00 \text{ mm}$   $V_{z,k} = 0,0 \text{ kN}$   $M_{y,k} = 0,0 \text{ kNm}$  $u_z = 4,51 \text{ mm}$   $V_{z,Ed} = 3,8 \text{ kN}$   $M_{y,Ed} = 6,8 \text{ kNm}$ **Průřez:** RRO 180x100x5 **Materiál:** S235  $f_y = 235 \text{ MPa}$   $f_u = 360 \text{ MPa}$ **Průřezové charakteristiky:** $h = 180 \text{ mm}$   $I_y = 1,2E+07 \text{ mm}^4$   $W_{pl,z} = 104000 \text{ mm}^3$  tř. průřezu - ohyb: 1 $b = 100 \text{ mm}$   $W_{el,y} = 128000 \text{ mm}^3$   $i_z = 41,5 \text{ mm}$  tř. průřezu - tlak: 1 $G = 21 \text{ kg/m}$   $W_{pl,y} = 157000 \text{ mm}^3$   $I_t = 0 \text{ mm}^4$  křivka vzpěru k y-y: c $A = 2670 \text{ mm}^2$   $i_y = 65,7 \text{ mm}$   $I_w = 0 \text{ mm}^6$  křivka vzpěru k z-z: c $A_{vz} = 1800 \text{ mm}^2$   $I_z = 4600000 \text{ mm}^4$  kř. klop. I prof.: a souč. imp.  $\alpha$  k y-y: 0,49 $A_{eff} = \text{xxx} \text{ mm}^2$   $W_{el,z} = 92000 \text{ mm}^3$  souč. imp. klop.: 0,21 souč. imp.  $\alpha$  k z-z: 0,49

**Posouzení I. MS****Ohyb** - posudek dle: ČSN EN 1993-1-1 6.12, 6.13, 6.14

$$M_{Ed} = 15,9 \text{ kNm}$$

$$\text{Podmínka spolehlivosti: } \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\text{Únosnost v ohybu: } M_{c,Rd} = W \cdot f_y / \gamma_{M0} = 157000 \cdot 235 / 1 = 36,90 \text{ kNm}$$

$$\text{Posouzení: } \frac{15,9}{36,90} = 0,43 < 1$$

**VYHOVUJE****Smyk** - posudek dle: ČSN EN 1993-1-1 6.12, 6.13, 6.14

$$V_{Ed} = 10,8 \text{ kN}$$

$$\text{Podmínka spolehlivosti: } \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

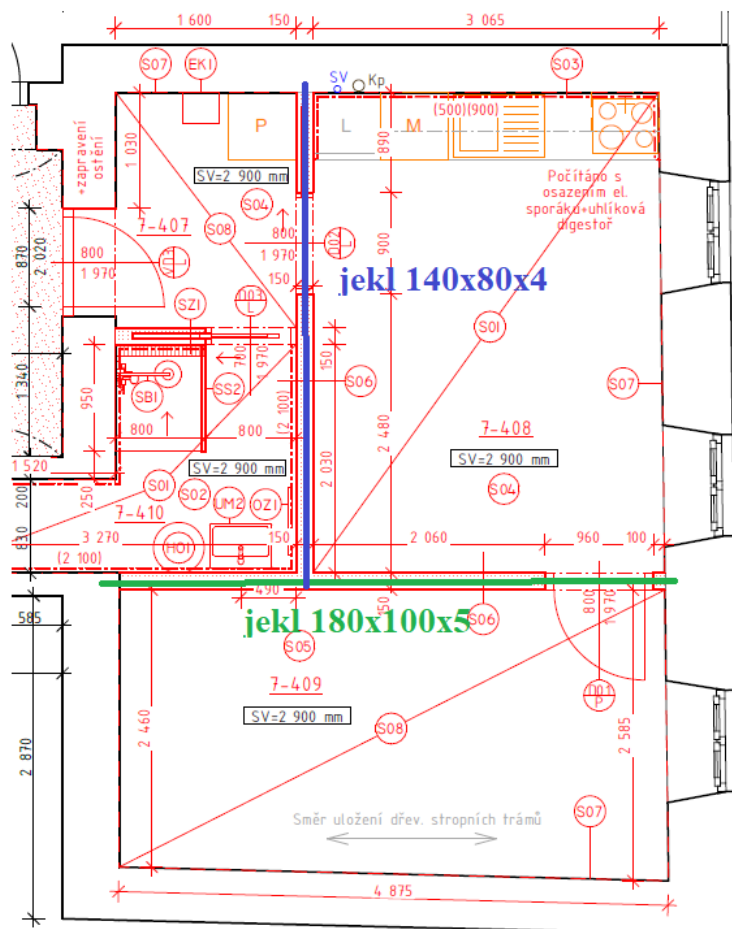
$$\text{Únosnost v ohybu: } V_{c,Rd} = A_{vz} \cdot f_y / \sqrt{3} \cdot \gamma_{M0} = 1800 \cdot 235 / \sqrt{3} \cdot 1 = 244,22 \text{ kN}$$

$$\text{Posouzení: } \frac{10,8}{244,22} = 0,04 < 1$$

**VYHOVUJE****Posouzení II. MS****Svislý průhyb** - posudek dle ČSN EN 1993-1-1 7.2.1Rozpětí:  $L = 5180 \text{ mm}$  Konstruktivní prvek: **nesoucí dlažby, omítky, křehké obklady, nepoddajné pří**Průhyby: char. komb.  $w_{inst} = 10,9 \text{ mm}$ proměnné 1  $w_{inst,q1} = 10,9 \text{ mm}$ proměnné 2  $w_{inst,q2} = \text{mm}$ 

$$\text{Posouzení: } \delta_{max} = 10,9 \text{ mm} < L / 250 = 20,7 \text{ mm} \text{ **VYHOVÍ**}$$

$$\delta_2 = 10,9 \text{ mm} < L / 350 = 14,8 \text{ mm} \text{ **VYHOVÍ**}$$

**Závěr:** stropní konstrukce s příčkami podepřenými jeklem 140x80x4 a 180x100x5 **VYHOVÍ** na daná namáhání.

## 2. Posouzení překlada P1

Statické schéma je prostý nosník s délkou  $1,05 \cdot 1,06 = 1,11$  m.  
Roznášecí šířka stropu je 2,88 m.

Zatížení od stropu:  $g_k = 2,88 \cdot 2,76 = 7,95$  kN/m  
 $q_k = 2,88 \cdot (1,5 + 0,8) = 6,62$  kN/m  
 Zatížení od zdiva:  $g_k = 1,0 \cdot 0,43 \cdot 18 = 7,74$  kN/m

Výpočet vnitřních sil a průhybu prostého nosníku pro rovnoměrné zatížení									
Rozpětí:	L =	1110	mm	b =	250	mm			
Zatížení:	$p_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]								
vl. tíha:	0,081 kN/m	$u_z$ =	0,00 mm	$V_{z,k}$ =	0,0 kN	$M_{y,k}$ =	0,0 kNm		
$g_k$ =	15,7 kN/m <sup>2</sup>	$u_z$ =	0,22 mm	$V_{z,k}$ =	2,2 kN	$M_{y,k}$ =	0,6 kNm		
$q_{k,1}$ =	6,62 kN/m <sup>2</sup>	$u_z$ =	0,09 mm	$V_{z,k}$ =	0,9 kN	$M_{y,k}$ =	0,3 kNm		
$q_{k,2}$ =	0 kN/m <sup>2</sup>	$u_z$ =	0,00 mm	$V_{z,k}$ =	0,0 kN	$M_{y,k}$ =	0,0 kNm		
		$u_z$ =	0,31 mm	$V_{z,Ed}$ =	4,4 kN	$M_{y,Ed}$ =	1,2 kNm		
Průřez:	IPE100	Materiál:	S235	$f_y$ =	235	MPa	$f_u$ =	360	MPa
Průřezové charakteristiky:									
h =	100	mm	$I_y$ =	1710000	mm <sup>4</sup>	$W_{pl,z}$ =	9150	mm <sup>3</sup>	tř. průřezu - ohyb: 1
b =	55	mm	$W_{el,y}$ =	34200	mm <sup>3</sup>	$i_z$ =	12,4	mm	tř. průřezu - tlak: 1
G =	8,1	kg/m	$W_{pl,y}$ =	39410	mm <sup>3</sup>	$I_t$ =	12000	mm <sup>4</sup>	křivka vzpěru k y-y a
A =	1032	mm <sup>2</sup>	$i_y$ =	40,7	mm	$I_w$ =	3,5E+08	mm <sup>6</sup>	křivka vzpěru k z-z: b
$A_{vz}$ =	508	mm <sup>2</sup>	$I_z$ =	159200	mm <sup>4</sup>	kř. klop. I prof.:	a		souč. imp. $\alpha$ k y-y: 0,21
$A_{eff}$ =	xxx	mm <sup>2</sup>	$W_{el,z}$ =	5790	mm <sup>3</sup>	souč. imp. klop.:	0,21		souč. imp. $\alpha$ k z-z: 0,34
Posouzení I. MS									
Ohyb - posudek dle: ČSN EN 1993-1-1 6.12, 6.13, 6.14									
$M_{Ed}$ =	1,2 kNm								
Podmínka spolehlivosti:	$\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$								
Únosnost v ohybu:	$M_{c,Rd} = W \cdot f_y / \gamma_{M0} = 39410 \cdot 235 / 1 = 9,26$ kNm								
Posouzení:	$\frac{1,2}{9,26} = 0,13 < 1$								
VYHOVUJE									
Smyk - posudek dle: ČSN EN 1993-1-1 6.12, 6.13, 6.14									
$V_{Ed}$ =	4,4 kN								
Podmínka spolehlivosti:	$\frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$								
Únosnost v ohybu:	$V_{c,Rd} = A_{vz} \cdot f_y / \sqrt{3} \cdot \gamma_{M0} = 508 \cdot 235 / \sqrt{3} \cdot 1 = 68,92$ kN								
Posouzení:	$\frac{4,4}{68,92} = 0,06 < 1$								
VYHOVUJE									
Posouzení II. MS									
Svislý průhyb - posudek dle ČSN EN 1993-1-1 7.2.1									
Rozpětí:	L =	1110	mm	Konstrukční prvek:	překlady				
Průhyby:	char. komb.	$w_{inst}$ =	0,3	mm					
	proměnné 1	$w_{inst,q1}$ =	0,1	mm					
	proměnné 2	$w_{inst,q2}$ =		mm					
Posouzení:	$\delta_{max}$ =	0,3	mm	L/ - =	NEPOSUZUJE SE				
	$\delta_2$ =	0,1	mm	< L/ 600 =	1,9	mm	VYHOVÍ		

**Závěr:** překlad ze čtveřice profilů IPE100 **VYHOVÍ** na daná namáhání.



### 3. Posouzení překlada P2

Statické schéma je prostý nosník s délkou  $1,05 \cdot 0,96 = 1,0$  m.  
Roznášecí šířka stropu je 5,08 m.

Zatížení od stropu:  $g_k = 5,08 \cdot 2,76 = 14,0$  kN/m  
 $q_k = 5,08 \cdot (1,5 + 0,8) = 11,7$  kN/m  
Zatížení od zdiva:  $g_k = 1,0 \cdot 0,65 \cdot 18 = 11,7$  kN/m

Výpočet vnitřních sil a průhybu prostého nosníku pro rovnoměrné zatížení										
Rozpětí:	L =	1000	mm	b =	250	mm				
Zatížení:	$p_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]									
vl. tíha:	0,081 kN/m	$u_z$	0,00	mm	$V_{z,k}$	0,0	kN	$M_{y,k}$	0,0	kNm
$g_k$	25,7 kN/m <sup>2</sup>	$u_z$	0,23	mm	$V_{z,k}$	3,2	kN	$M_{y,k}$	0,8	kNm
$q_{k,1}$	11,7 kN/m <sup>2</sup>	$u_z$	0,11	mm	$V_{z,k}$	1,5	kN	$M_{y,k}$	0,4	kNm
$q_{k,2}$	0 kN/m <sup>2</sup>	$u_z$	0,00	mm	$V_{z,k}$	0,0	kN	$M_{y,k}$	0,0	kNm
		$u_z$	0,34	mm	$V_{z,Ed}$	6,6	kN	$M_{y,Ed}$	1,6	kNm
Průřez:	IPE100	Materiál:	S235	$f_y$	235	MPa	$f_u$	360	MPa	
Průřezové charakteristiky:										
h =	100	mm	$I_y$	1710000	mm <sup>4</sup>	$W_{pl,z}$	9150	mm <sup>3</sup>	tř. průřezu - ohyb:	1
b =	55	mm	$W_{el,y}$	34200	mm <sup>3</sup>	$i_z$	12,4	mm	tř. průřezu - tlak:	1
G =	8,1	kg/m	$W_{pl,y}$	39410	mm <sup>3</sup>	$I_t$	12000	mm <sup>4</sup>	křivka vzpěru k y-y a	
A =	1032	mm <sup>2</sup>	$i_y$	40,7	mm	$I_w$	3,5E+08	mm <sup>6</sup>	křivka vzpěru k z-z: b	
$A_{vz}$	508	mm <sup>2</sup>	$I_z$	159200	mm <sup>4</sup>	kř. klop. I prof.:	a		souč. imp. $\alpha$ k y-y:	0,21
$A_{eff}$	xxx	mm <sup>2</sup>	$W_{el,z}$	5790	mm <sup>3</sup>	souč. imp. klop.:	0,21		souč. imp. $\alpha$ k z-z:	0,34
Posouzení I. MS										
Ohyb - posudek dle: ČSN EN 1993-1-1 6.12, 6.13, 6.14										
$M_{Ed}$	1,6 kNm									
Podmínka spolehlivosti:	$\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$									
Únosnost v ohybu:	$M_{c,Rd} = W \cdot f_y / \gamma_{M0} = 39410 \cdot 235 / 1 = 9,26$ kNm									
Posouzení:	$\frac{1,6}{9,26} = 0,17 < 1$									
VYHOVUJE										
Smyk - posudek dle: ČSN EN 1993-1-1 6.12, 6.13, 6.14										
$V_{Ed}$	6,6 kN									
Podmínka spolehlivosti:	$\frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$									
Únosnost v ohybu:	$V_{c,Rd} = A_{vz} \cdot f_y / \sqrt{3} \cdot \gamma_{M0} = 508 \cdot 235 / \sqrt{3} \cdot 1 = 68,92$ kN									
Posouzení:	$\frac{6,6}{68,92} = 0,10 < 1$									
VYHOVUJE										
Posouzení II. MS										
Svislý průhyb - posudek dle ČSN EN 1993-1-1 7.2.1										
Rozpětí:	L =	1000	mm	Konstrukční prvek:	překlady					
Průhyby:	char. komb.	$w_{inst}$	0,34	mm						
	proměnné 1	$w_{inst,q1}$	0,11	mm						
	proměnné 2	$w_{inst,q2}$		mm						
Posouzení:	$\delta_{max}$	0,34	mm	L/ -	=	NEPOSUZUJE SE				
	$\delta_2$	0,11	mm	<	L/ 600	=	1,7	mm	VYHOVÍ	

**Závěr:** překlad ze čtveřice profilů IPE100 **VYHOVÍ** na daná namáhání.

#### 4. Posouzení překlada P3

Statické schéma je prostý nosník s délkou  $1,05 \cdot 0,96 = 1,0$  m.

Roznášecí šířka stropu je 5,12 m.

Zatížení od stropu:  $g_k = 5,12 \cdot 2,76 = 14,1$  kN/m

$q_k = 5,12 \cdot (1,5 + 0,8) = 11,8$  kN/m

Zatížení od zdiva:  $g_k = 1,0 \cdot 0,3 \cdot 18 = 5,4$  kN/m

Výpočet vnitřních sil a průhybu prostého nosníku pro rovnoměrné zatížení										
Rozpětí:	L =	1000	mm	b =	250	mm				
Zatížení:	$p_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]									
vl. tíha:	0,081 kN/m	$u_z$ =	0,00	mm	$V_{z,k}$ =	0,0	kN	$M_{y,k}$ =	0,0	kNm
$g_k$ =	19,5 kN/m <sup>2</sup>	$u_z$ =	0,18	mm	$V_{z,k}$ =	2,4	kN	$M_{y,k}$ =	0,6	kNm
$q_{k,1}$ =	11,8 kN/m <sup>2</sup>	$u_z$ =	0,11	mm	$V_{z,k}$ =	1,5	kN	$M_{y,k}$ =	0,4	kNm
$q_{k,2}$ =	0 kN/m <sup>2</sup>	$u_z$ =	0,00	mm	$V_{z,k}$ =	0,0	kN	$M_{y,k}$ =	0,0	kNm
		$u_z$ =	0,29	mm	$V_{z,Ed}$ =	5,6	kN	$M_{y,Ed}$ =	1,4	kNm
<b>Průřez:</b>	IPE100	<b>Materiál:</b>	S235	$f_y$ =	235	MPa	$f_u$ =	360	MPa	
<b>Průřezové charakteristiky:</b>										
h =	100	mm	$I_y$ =	1710000	mm <sup>4</sup>	$W_{pl,z}$ =	9150	mm <sup>3</sup>	tř. průřezu - ohyb: 1	
b =	55	mm	$W_{el,y}$ =	34200	mm <sup>3</sup>	$i_z$ =	12,4	mm	tř. průřezu - tlak: 1	
G =	8,1	kg/m	$W_{pl,y}$ =	39410	mm <sup>3</sup>	$I_t$ =	12000	mm <sup>4</sup>	křivka vzpěru k y-y a	
A =	1032	mm <sup>2</sup>	$i_y$ =	40,7	mm	$I_w$ =	3,5E+08	mm <sup>6</sup>	křivka vzpěru k z-z: b	
$A_{vz}$ =	508	mm <sup>2</sup>	$I_z$ =	159200	mm <sup>4</sup>	kř. klop. I prof.:	a	souč. imp. $\alpha$ k y-y: 0,21		
$A_{eff}$ =	xxx	mm <sup>2</sup>	$W_{el,z}$ =	5790	mm <sup>3</sup>	souč. imp. klop.:	0,21	souč. imp. $\alpha$ k z-z: 0,34		
<b>Posouzení I. MS</b>										
<b>Ohyb</b> - posudek dle: ČSN EN 1993-1-1 6.12, 6.13, 6.14										
$M_{Ed}$ =	1,4	kNm								
Podmínka spolehlivosti:	$\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$									
Únosnost v ohybu:	$M_{c,Rd} = W \cdot f_y / \gamma_{M0} = 39410 \cdot 235 / 1 = 9,26$ kNm									
Posouzení:	$\frac{1,4}{9,26} = 0,15 < 1$									
<b>VYHOVUJE</b>										
<b>Smyk</b> - posudek dle: ČSN EN 1993-1-1 6.12, 6.13, 6.14										
$V_{Ed}$ =	5,6	kN								
Podmínka spolehlivosti:	$\frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$									
Únosnost v ohybu:	$V_{c,Rd} = A_{vz} \cdot f_y / \sqrt{3} \cdot \gamma_{M0} = 508 \cdot 235 / \sqrt{3} \cdot 1 = 68,92$ kN									
Posouzení:	$\frac{5,6}{68,92} = 0,08 < 1$									
<b>VYHOVUJE</b>										
<b>Posouzení II. MS</b>										
<b>Svislý průhyb</b> - posudek dle ČSN EN 1993-1-1 7.2.1										
Rozpětí:	L =	1000	mm	Konstrukční prvek:	překlady					
<b>Průhyby:</b>	char. komb.	$w_{inst}$ =	0,29	mm						
	proměnné 1	$w_{inst,q1}$ =	0,11	mm						
	proměnné 2	$w_{inst,q2}$ =		mm						
Posouzení:	$\delta_{max}$ =	0,29	mm	L/ -	=	<b>NEPOSUZUJE SE</b>				
	$\delta_2$ =	0,11	mm	<	L/ 600	=	1,7	mm	<b>VYHOVÍ</b>	

**Závěr:** překlad ze čtveřice profilů IPE100 **VYHOVÍ** na daná namáhání.

## 5. Posouzení překladu P4

Statické schéma je prostý nosník s délkou  $1,05 \cdot 0,85 = 0,9 \text{ m}$ .

Roznášecí šířka stropu je 3,46 m.

Zatížení od stropu:  $g_k = 3,46 \cdot 2,76 = 9,55 \text{ kN/m}$

$q_k = 3,46 \cdot (1,5 + 0,8) = 7,96 \text{ kN/m}$

Zatížení od zdiva:  $g_k = 1,0 \cdot 0,47 \cdot 18 = 8,5 \text{ kN/m}$

Výpočet vnitřních sil a průhybu prostého nosníku pro rovnoměrné zatížení									
Rozpětí:	L =	900 mm	b =	250 mm					
Zatížení:	$p_k[\text{kN/m}^2]$								
vl. tíha:	0,081 kN/m	$u_z =$	0,00 mm	$V_{z,k} =$	0,0 kN	$M_{y,k} =$	0,0 kNm		
$g_k =$	18,1 kN/m <sup>2</sup>	$u_z =$	0,11 mm	$V_{z,k} =$	2,0 kN	$M_{y,k} =$	0,5 kNm		
$q_{k,1} =$	8 kN/m <sup>2</sup>	$u_z =$	0,05 mm	$V_{z,k} =$	0,9 kN	$M_{y,k} =$	0,2 kNm		
$q_{k,2} =$	0 kN/m <sup>2</sup>	$u_z =$	0,00 mm	$V_{z,k} =$	0,0 kN	$M_{y,k} =$	0,0 kNm		
		$u_z =$	0,16 mm	$V_{z,Ed} =$	4,1 kN	$M_{y,Ed} =$	0,9 kNm		
<b>Průřez:</b>	IPE100	<b>Materiál:</b>	S235	$f_y =$	235 MPa	$f_u =$	360 MPa		
<b>Průřezové charakteristiky:</b>									
h =	100 mm	$I_y =$	1710000 mm <sup>4</sup>	$W_{pl,z} =$	9150 mm <sup>3</sup>	tř. průřezu - ohyb: 1			
b =	55 mm	$W_{el,y} =$	34200 mm <sup>3</sup>	$i_z =$	12,4 mm	tř. průřezu - tlak: 1			
G =	8,1 kg/m	$W_{pl,y} =$	39410 mm <sup>3</sup>	$I_t =$	12000 mm <sup>4</sup>	křivka vzpěru k y-y a			
A =	1032 mm <sup>2</sup>	$i_y =$	40,7 mm	$I_w =$	3,5E+08 mm <sup>6</sup>	křivka vzpěru k z-z: b			
$A_{vz} =$	508 mm <sup>2</sup>	$I_z =$	159200 mm <sup>4</sup>	kř. klop. I prof.:	a	souč. imp. $\alpha$ k y-y: 0,21			
$A_{eff} =$	xxx mm <sup>2</sup>	$W_{el,z} =$	5790 mm <sup>3</sup>	souč. imp. klop.:	0,21	souč. imp. $\alpha$ k z-z: 0,34			
<b>Posouzení I. MS</b>									
<b>Ohyb</b> - posudek dle: ČSN EN 1993-1-1 6.12, 6.13, 6.14									
$M_{Ed} =$	0,9 kNm								
Podmínka spolehlivosti:	$\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}}$	$\leq$	1						
Únosnost v ohybu:	$M_{c,Rd} =$	$W \cdot f_y / \gamma_{M0} =$	39410 · 235 / 1 =	9,26	kNm				
Posouzení:	$\frac{0,9}{9,26}$	$=$	0,10	$<$	1				
<b>VYHOVUJE</b>									
<b>Smyk</b> - posudek dle: ČSN EN 1993-1-1 6.12, 6.13, 6.14									
$V_{Ed} =$	4,1 kN								
Podmínka spolehlivosti:	$\frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}}$	$\leq$	1						
Únosnost v ohybu:	$V_{c,Rd} =$	$A_{vz} \cdot f_y / \sqrt{3} \cdot \gamma_{M0} =$	508 · 235 / $\sqrt{3}$ · 1 =	68,92	kN				
Posouzení:	$\frac{4,1}{68,92}$	$=$	0,06	$<$	1				
<b>VYHOVUJE</b>									
<b>Posouzení II. MS</b>									
<b>Svislý průhyb</b> - posudek dle ČSN EN 1993-1-1 7.2.1									
Rozpětí:	L =	900 mm	Konstrukční prvek:	překlady					
<b>Průhyby:</b>	char. komb.	$w_{inst} =$	0,16 mm						
	proměnné 1	$w_{inst,q1} =$	0,05 mm						
	proměnné 2	$w_{inst,q2} =$	mm						
Posouzení:	$\delta_{max} =$	0,16 mm	L / -	=	<b>NEPOSUZUJE SE</b>				
	$\delta_2 =$	0,05 mm	$<$	L / 600 =	1,5 mm	<b>VYHOVÍ</b>			

**Závěr:** překlad ze čtveřice profilů IPE100 **VYHOVÍ** na daná namáhání.

## 6. Posouzení průvlaku pod stávající příčkou

Statické schéma je prostý nosník s délkou  $1,05 \cdot 4,0 = 4,2$  m.

Zatížení od příčky:  $g_k = 0,1 \cdot 18 \cdot 6 = 10,8$  kN/m

Výpočet vnitřních sil a průhybu prostého nosníku pro rovnoměrné zatížení											
Rozpětí:	L =	4200	mm	b =	500	mm					
Zatížení:	$p_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]										
vl. tíha:	0,188	kN/m	$u_z =$	0,28	mm	$V_{z,k} =$	0,4	kN	$M_{y,k} =$	0,4	kNm
$g_k =$	10,8	kN/m <sup>2</sup>	$u_z =$	7,91	mm	$V_{z,k} =$	11,3	kN	$M_{y,k} =$	11,9	kNm
$q_{k,1} =$	0	kN/m <sup>2</sup>	$u_z =$	0,00	mm	$V_{z,k} =$	0,0	kN	$M_{y,k} =$	0,0	kNm
$q_{k,2} =$	0	kN/m <sup>2</sup>	$u_z =$	0,00	mm	$V_{z,k} =$	0,0	kN	$M_{y,k} =$	0,0	kNm
			$u_z =$	8,19	mm	$V_{z,Ed} =$	15,8	kN	$M_{y,Ed} =$	16,6	kNm
Průřez:	IPE180	Materiál:	S235	$f_y =$	235	MPa	$f_u =$	360	MPa		
Průřezové charakteristiky:											
h =	180	mm	$I_y =$	1,3E+07	mm <sup>4</sup>	$W_{pl,z} =$	34600	mm <sup>3</sup>	tř. průřezu - ohyb: 1		
b =	91	mm	$W_{el,y} =$	146000	mm <sup>3</sup>	$i_z =$	20,5	mm	tř. průřezu - tlak: 1		
G =	18,8	kg/m	$W_{pl,y} =$	166400	mm <sup>3</sup>	$I_t =$	47900	mm <sup>4</sup>	křivka vzpěru k y-y a		
A =	2395	mm <sup>2</sup>	$i_y =$	74,2	mm	$I_w =$	7,4E+09	mm <sup>6</sup>	křivka vzpěru k z-z: b		
$A_{vz} =$	1125	mm <sup>2</sup>	$I_z =$	1009000	mm <sup>4</sup>	kř. klop. I prof.:	a	souč. imp. $\alpha$ k y-y: 0,21			
$A_{eff} =$	xxx	mm <sup>2</sup>	$W_{el,z} =$	22200	mm <sup>3</sup>	souč. imp. klop.:	0,21	souč. imp. $\alpha$ k z-z: 0,34			
Posouzení I. MS											
Ohyb - posudek dle: ČSN EN 1993-1-1 6.12, 6.13, 6.14											
$M_{Ed} =$	16,6	kNm									
Podmínka spolehlivosti:	$\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$										
Únosnost v ohybu:	$M_{c,Rd} = W \cdot f_y / \gamma_{M0} = 166400 \cdot 235 / 1 = 39,10 \text{ kNm}$										
Posouzení:	$\frac{16,6}{39,10} = 0,42 < 1$										
VYHOVUJE											
Smyk - posudek dle: ČSN EN 1993-1-1 6.12, 6.13, 6.14											
$V_{Ed} =$	15,8	kN									
Podmínka spolehlivosti:	$\frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$										
Únosnost v ohybu:	$V_{c,Rd} = A_{vz} \cdot f_y / \sqrt{3} \cdot \gamma_{M0} = 1125 \cdot 235 / \sqrt{3} \cdot 1 = 152,64 \text{ kN}$										
Posouzení:	$\frac{15,8}{152,64} = 0,10 < 1$										
VYHOVUJE											
Posouzení II. MS											
Svislý průhyb - posudek dle ČSN EN 1993-1-1 7.2.1											
Rozpětí:	L =	4200	mm	Konstrukční prvek:	nesoucí dlažby, omítky, křehké obklady, nepoddajné pří						
Průhyby:	char. komb.	$w_{inst} =$	8,2	mm							
	proměnné 1	$w_{inst,q1} =$	8,2	mm							
	proměnné 2	$w_{inst,q2} =$		mm							
Posouzení:	$\delta_{max} =$	8,2	mm	<	L/ 250	=	16,8	mm	VYHOVÍ		
	$\delta_2 =$	8,2	mm	<	L/ 350	=	12,0	mm	VYHOVÍ		

**Závěr:** překlad ze čtveřice profilů IPE180 **VYHOVÍ** na daná namáhání.

## 7. Posouzení krajního nosníku v místnosti 5-109

Statické schéma je prostý nosník s délkou  $1,05 \cdot 3,22 = 3,38$  m. Roznášecí šířka je 0,5 m.

Nové zatížení

Roznášecí šířka = 1,00 m

nová skladba	tl. vrstvy [mm]	obj. tíha $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	plošná tíha p [kN/m <sup>2</sup> ]	$g_k$ [kN/m]	součinitel zatížení	$g_d$ [kN/m]
nášlapná vrstva			0,2	0,20	1,35	0,27
Cetris desky	24	15		0,36	1,35	0,49
kročejová izolace	30	1		0,03	1,35	0,04
ekostyrenbeton - odhad PSB60	80	5,4		0,43	1,35	0,58
OSB desky	22	8		0,18	1,35	0,24
dř. rošt (odhad 100x50x500)			0,05	0,05	1,35	0,07
Celkem				1,25		1,68

### užitné zatížení

Kategorie A - obytné plochy a plochy pro domácí činnost - stropní konstrukce

Roznášecí šířka = 1,00 m

Užitné zatížení plošné:  $q_k = 1,50$  kN/m<sup>2</sup>  $q_d = 2,25$  kN/m<sup>2</sup>

Užitné zatížení liniové:  $q_k = 1,50$  kN/m  $q_d = 2,25$  kN/m

### Výpočet vnitřních sil a průhybu prostého nosníku pro rovnoměrné zatížení

Rozpětí:	L =	3380 mm	b =	500 mm		
Zatížení:	$p_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$w_{inst}$	$w_{fin}$	$\psi_0$	$\psi_2$	
vlastní tíha	0,08	0,5 mm	0,8 mm			$V_{z,k} = 0,1$ kN $M_{y,k} = 0,1$ kNm
stálé	1,30	3,7 mm	5,9 mm			$V_{z,k} = 1,1$ kN $M_{y,k} = 0,9$ kNm
kategorie A	1,50	4,2 mm	5,0 mm	0,7	0	$V_{z,k} = 1,3$ kN $M_{y,k} = 1,1$ kNm
vítr		0,0 mm	0,0 mm	0,6	0	$V_{z,k} = 0,0$ kN $M_{y,k} = 0,0$ kNm
						$V_{z,Ed} = 3,6$ kN $M_{y,Ed} = 3,0$ kNm

Parametry průřezu				Výpočetní hodnoty			
Materiál:	Rostlé dřevo C24			A =	16800 mm <sup>2</sup>	$f_{m,d} =$	11,1 MPa
Součinitel materiálu $\gamma_M =$	1,3			$W_y =$	392000 mm <sup>3</sup>	$f_{t,0,d} =$	6,5 MPa
Třída provozu:	1	$k_{mod} =$	0,6	$W_z =$	336000 mm <sup>3</sup>	$f_{v,d} =$	1,8 MPa
Třída trvání zatížení stálé		$k_{def} =$	0,6	$I_y =$	27440000 mm <sup>4</sup>	$f_{c,0,d} =$	9,7 MPa
Šířka:	120 mm	Výška:	140 mm	$I_z =$	20160000 mm <sup>4</sup>	$f_{c,90,d} =$	1,2 MPa

**Posouzení I. MS****Ohyb** - posudek dle: ČSN EN 1995-1-1 6.11, 6.12
 $M_{y,Ed} = 3 \text{ kNm}$ 
 $M_{z,Ed} = 0 \text{ kNm}$ 
Průřez: obdélník
 $k_m = 0,7$ 

výška zářezu 0 mm
 $W_y = 392000 \text{ mm}^3$ 
 $W_z = 336000 \text{ mm}^3$ 

Ohybová napětí:
 $\sigma_{m,y,d} = M_{y,Ed} / W_y = 3 \cdot 10^6 / 392000 = 7,65 \text{ MPa}$ 
 $\sigma_{m,z,d} = M_{z,Ed} / W_z = 0 \cdot 10^6 / 336000 = 0 \text{ MPa}$ 

Posouzení:
$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,69071 < 1$$
**VYHOVUJE**

$$k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,4835 < 1$$
**Smyk** - posudek dle: ČSN EN 1995-1-1 6.13
 $V_{z,Ed} = 3,6 \text{ kN}$ 
výška zářezu 0 mm
 $A_{vz} = 16800 \text{ mm}^2$ 

Ohýbaný prvek: ne
 $k_{cr} = 1$ 
 $b_{ef} = 120 \text{ mm}$ 

Smykové napětí:
 $\tau_d = 1,5 \cdot V_{z,Ed} / A_{vz} = 1,5 \cdot 3,6 \cdot 10^3 / 16800 = 0,32 \text{ MPa}$ 

Posouzení:
 $\tau_d = 0,32 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,8 \text{ MPa}$ 
**VYHOVUJE**
**Posouzení II. MS****Průhyb** - posudek dle: ČSN EN 1995-1-1 2.2, 2.3, 2.4, 2.5
Posouzení průhybu:
 $w_{inst} = 8,4 \text{ mm} < L / 300 = 11,27 \text{ mm}$ 
**VYHOVUJE**
 $w_{fin} = 11,6 \text{ mm} < L / 250 = 13,52 \text{ mm}$ 
**VYHOVUJE**
**Posouzení II. MS****Kmitání** - posudek dle: ČSN EN 1995-1-1 7.3.3
Rozpětí  $l = 3,38 \text{ m}$ 
Šířka  $b = 6 \text{ m}$ 
Hmotnost stropu  $m = 130 \text{ kg/m}^2$ 

Rozteč nosníků  $d = 0,5 \text{ m}$ 
Tloušťka záklopu  $t = 22 \text{ mm}$ 
 $E \text{ záklopu} = 11 \text{ GPa}$ 

Ohybové tuhosti:
 $(EI)_l = 1/0,5 \cdot 11 \cdot 27440000 = 603680 \text{ Nm}^2/\text{m}$ 
 $(EI)_b = 1/12 \cdot 22^3 \cdot 11 = 9760,67 \text{ Nm}^2/\text{m}$ 

Základní frekvence:
 $f_1 = \pi/2 \cdot \sqrt{((EI)_l/m)}^{0,5} = 9,36954 \text{ Hz} > 8 \text{ Hz}$ 
**VYHOVÍ**

Počet vlastních kmitů stropu s frekvencí menší než 40 Hz:
 $n_{40} = \{[(40/f_1)^2 - 1] \cdot (b/l)^4 \cdot (EI)_l / (EI)_b\}^{0,25} = 10,14$ 

Rychlost odezvy:
 $v = 4 \cdot (0,4 + 0,6 \cdot n_{40}) / m \cdot b \cdot l + 200 = 0,009 \text{ m/Ns}^2$ 

Tuhost na jednotkové zatížení:
 $w/f = l^3 / 48 \cdot (EI)_l = 1,333 \text{ mm/kN}$ 
 $b = 100$ 

Mezní hodnota zrychlení:
 $v_{lim} = b^{1/3} \cdot C^{-1} = 0,015 \text{ m/Ns}^2$ 

Posouzení:
 $v = 0,009 \text{ m/Ns}^2 < v_{lim} = 0,015 \text{ m/Ns}^2$ 
**VYHOVÍ**
**Závěr:** nosník 120x140 **VYHOVÍ** na daná namáhání.

## 8. Posouzení vnitřního nosníku v místnosti 5-109

Statické schéma je prostý nosník s délkou  $1,05 \cdot 3,12 = 3,28$  m. Roznášecí šířka je 0,93 m.

Parametry průřezu původního nosníku				Průřezové charakteristiky			
Materiál:	Rostlé dřevo C24			A =	16800 mm <sup>2</sup>	i <sub>y</sub> =	40,4 mm
Součinitel materiálu γ <sub>M</sub> =	1,3			W <sub>y</sub> =	392000 mm <sup>3</sup>	i <sub>z</sub> =	34,6 mm
Třída provozu:	1	k <sub>mod</sub> =	0,6	W <sub>z</sub> =	336000 mm <sup>3</sup>		
Třída trvání zatížení	stálé	k <sub>def</sub> =	0,6	I <sub>y</sub> =	2,7E+07 mm <sup>4</sup>		
Šířka:	120 mm	Výška:	140 mm	I <sub>z</sub> =	2E+07 mm <sup>4</sup>		
Materiálové charakteristiky:							
f <sub>m,k</sub> =	24,0 MPa	f <sub>v,k</sub> =	4,0 MPa	f <sub>m,d</sub> =	11,1 MPa	f <sub>v,d</sub> =	1,8 MPa
f <sub>t,0,k</sub> =	14,0 MPa	E <sub>0,mean</sub> =	11,0 GPa	f <sub>t,0,d</sub> =	6,5 MPa	E <sub>0,mean</sub> =	8,5 MPa
f <sub>t,90,k</sub> =	0,4 MPa	E <sub>0,05</sub> =	7,4 GPa	f <sub>t,90,d</sub> =	0,2 MPa	E <sub>0,05</sub> =	5,7 MPa
f <sub>c,0,k</sub> =	21,0 MPa	E <sub>90,mean</sub> =	370,0 MPa	f <sub>c,0,d</sub> =	9,7 MPa	E <sub>90,mean</sub> =	284,6 MPa
f <sub>c,90,k</sub> =	2,5 MPa	G <sub>mean</sub> =	690,0 MPa	f <sub>c,90,d</sub> =	1,2 MPa	G <sub>mean</sub> =	530,8 MPa
Parametry průřezu příločky							
Průřez:	UPE80	Materiál:	S235	f <sub>y</sub> =	235 MPa	f <sub>u</sub> =	360 MPa
				E =	210 GPa		
Průřezové charakteristiky dvojice profilů:							
I <sub>y</sub> =	2140000 mm <sup>4</sup>	W <sub>el,y</sub> =	53600 mm <sup>3</sup>	A =	2020 mm <sup>2</sup>		
Návrhové vnitřní síly Spřahovací prvek - hřebík				Dřevo		Nosník - prostý	
M <sub>Ed</sub> =	5,2 kNm	vzdálenost s =	500 mm	smrk	l =	3280 mm	
V <sub>Ed</sub> =	6,3 kN	průměr d =	12 mm	ρ <sub>k</sub> =	420 kg/m <sup>3</sup>	l <sub>eff</sub> =	3280 mm
Výpočet při počátečním přetvoření							
Poměr modulů pružnosti:	E <sub>S</sub> /E <sub>T</sub> : 19,09						
Rozdělení pro ocel a dřevo:	X = 19,09 · I <sub>S</sub> /I <sub>T</sub> = 1,49						
	q <sub>T</sub> = 1/1+X = 0,40			q <sub>S</sub> = X/1+X = 0,60			
Posouzení:	σ <sub>m,y,d</sub> = q <sub>T</sub> · M <sub>Ed</sub> / W <sub>y,T</sub> = 5,33 MPa			<	f <sub>m,d</sub> = 11,1 MPa	VYHOVÍ	
	σ <sub>S</sub> = q <sub>S</sub> · M <sub>Ed</sub> / W <sub>y,S</sub> = 58,03 MPa			<	f <sub>y,d</sub> = 235 MPa	VYHOVÍ	
Okamžitá deformace							
Parametry trámu:	E <sub>T</sub> · I <sub>T</sub> = 3,02E+08 N · mm <sup>2</sup>						
Parametry příločky:	E <sub>S</sub> · I <sub>S</sub> = 4,49E+08 N · mm <sup>2</sup>						
Účinná ohybová tuhost:	EI <sub>ef</sub> = E <sub>T</sub> · I <sub>T</sub> + E <sub>S</sub> · I <sub>S</sub> : 7,5E+08 N · mm <sup>2</sup>						
Spojité zatížení od chrakteristické kombinace:	p <sub>k</sub> = 2,6 kN/m						
Deformace:	w <sub>inst</sub> = 5 · p <sub>k</sub> · l <sup>4</sup> /384 · EI <sub>ef</sub> = 5,216 mm						
Posouzení:	w <sub>inst</sub> = 5,2 mm			<	L/ 300 = 10,93 mm	VYHOVÍ	
Výpočet v konečném stavu							
Stálé zatížení:	g <sub>k</sub> = 1,20 kN/m			p <sub>1</sub> = 46,2%			
Proměnné zatížení:	q <sub>k</sub> = 1,40 kN/m			p <sub>2</sub> = 53,8% kat.: kategorie A	ψ <sub>2</sub> = 0,3		
Modul pruž. po dotvarování:	E <sub>T</sub> = E <sub>T</sub> · (p <sub>1</sub> /1+k <sub>def</sub> + p <sub>2</sub> /1+ψ <sub>2</sub> · k <sub>def</sub> ) = 8193 N/mm <sup>2</sup>						
Poměr modulů pružnosti:	E <sub>S</sub> /E <sub>T</sub> : 25,63						



Rozdělení pro ocel a dřevo:	$X = 25,63 \cdot I_s / I_t =$	2,00				
	$q_T = 1 / (1 + X) =$	0,33		$q_S = X / (1 + X) =$	0,67	
Posouzení:	$\sigma_{m,y,d} = q_T \cdot M_{Ed} / W_{y,T} =$	4,423 MPa	<	$f_{m,d} =$	11,1 MPa	<b>VYHOVÍ</b>
	$\sigma_S = q_S \cdot M_{Ed} / W_{y,S} =$	64,66 MPa	<	$f_{y,d} =$	235 MPa	<b>VYHOVÍ</b>
<b>Deformace s dotvarováním:</b>						
Parametry trámu:	$E_T \cdot I_T =$	2,25E+08 N·mm <sup>2</sup>				
Parametry příložky:	$E_S \cdot I_S =$	4,49E+08 N·mm <sup>2</sup>				
Účinná ohybová tuhost:	$EI_{ef} = E_T \cdot I_T + E_S \cdot I_S =$	6,7E+08 N·mm <sup>2</sup>				
Spojitě zatížení od charakteristické kombinace:	$p_k =$	2,6 kN/m				
Deformace:	$w_{fin} = 5 \cdot p_k \cdot l^4 / (384 \cdot EI_{ef}) =$	7,985 mm				
Posouzení:	$w_{fin} =$	8,0 mm	<	$L / 250 =$	13,12 mm	<b>VYHOVÍ</b>

### Spoj dřevo-ocel

Vlast. spojovacího prvku:	$d =$	12 mm	$f_u =$	800 MPa
Typ spoj. prostředku:	svorník		Prům. otvoru v oceli:	$d_0 =$ 14 mm
Hustota dřeva:	$\rho_1 =$	420 kg/m <sup>3</sup>		
Materiál:	Rostlé dřevo		$\gamma_M =$	1,3
Třída provozu:	1		$k_{mod} =$	0,6
Třída trvání zatížení:	stálé		$k_{def} =$	0,6
Pevnost dřeva v otláčení:	$f_{h,1,k} = f_{h,2,k} = 0,082 \cdot (1 - 0,01 \cdot d)$	30,31 MPa		
Tl. dřeva nebo hl. vniku:	$t_1 = t_2 =$	120 mm		
Tl. ocelové příložky:	$t_s =$	4 mm	<b>tenká deska</b>	
Char. plastický moment:	$M_{y,R,k} =$	153491 N·mm		

Tenká deska jako vnější prvek dvojstřížného spoje

$$F_{v,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} 0,5 f_{h,2,k} t_2 d = 21,82 \text{ kN} \\ 1,15 \sqrt{2 M_{y,Rk} f_{h,2,k} d} + \frac{F_{ax,Rk}}{4} = 12,15 \text{ kN} \end{array} \right.$$

Návrhová únosnost pro jeden stříh:  $F_{v,Rd} = k_{mod} \cdot F_{v,Rk} / \gamma_M = 5,61 \text{ kN}$

$$F_{v,Rd} = 2 \cdot 5,61 = 11,22 \text{ kN} > p_{Ed} = 0,93 \cdot (1,35 \cdot 1,3 + 1,5 \cdot 1,5) = 3,72 \text{ kN/m} \quad \textbf{VYHOVÍ}$$

**Závěr:** nosník 120x140 zesílený oboustrannými příložkami UPE80 **VYHOVÍ** na daná namáhání.

## **B. Závěr**

Nové konstrukce jsou navrženy tak, aby v průběhu výstavby a užívání stavby nedošlo k:

- zřícení stavby nebo jejích částí
- nadlimitnímu stupni přetvoření nosných konstrukcí
- poškození jiných částí stavby nebo jejích zařízení v důsledku většího stupně přetvoření nosných konstrukcí