




H.I.P.	ING. MAREK NETUKA		MAREK NETUKA Dubová 640/11, 637 00 Brno tel.: 608 922 278 e-mail: marek@netuka.cz	
VYPRACOVAL	ING. MAREK NETUKA			
KONTROLOVAL	ING. ROMAN SEITER			
OBJEDNATEL: MĚSTSKÁ ČÁST BRNO–STŘED, DOMINIKÁNSKÁ 2, 601 69 BRNO			FORMÁT	–
OPRAVA BYTU č. 14 - VÁCLAVSKÁ 3 2.NP, VÁCLAVSKÁ 38/3, 603 00 BRNO JEDNOSTUPŇOVÁ PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE			DATUM	11 / 2017
			STUPEŇ	JP
			EVIDENČNÍ ČÍSLO	OB3500/1700326
			–	
D. DOKUMENTACE OBJEKTŮ			ČÍSLO PŘÍLOHY	
STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ			D.1.2	

a) popis navrženého konstrukčního systému stavby, výsledek průzkumu stávajícího stavu nosného systému stavby při návrhu její změny

Úvod

Tento projekt řeší návrh zesílení stávající konstrukce stropu bytové jednotky č.14, která se nachází ve 2.NP dvorní části stávajícího bytového domu na ulici Václavská 3 v Brně.

Popis objektu

Jedná se o řadový třípodlažní bytový dům tvořený budovami různého stáří.

Ve dvorní části se v 2.NP nachází řešená bytová jednotka č.14, která je přístupná z otevřeného komunikačního prostoru (pavlače) a je tvořená vstupní místností (kuchyň) a navazující obytnou místností. Vlivem zatékání do stropní konstrukce z bytové jednotky ve 3.NP došlo k destrukci podhledu a částečné degradaci dřevěných nosných prvků stropní konstrukce nad 2.NP.

V rámci předchozí etapy je stávající stropní konstrukce podchycena dočasnou dřevěnou konstrukcí.

Stropní konstrukce

Stávající dřevěné stropní trámy průřezu 200*230 až 220*240mm vykazují napadení dřevokaznými škůdci do hloubky maximálně 20mm. Tuto napadenou část stropních trámů je nutno odstranit a zachovat pouze zdravou část, která se ošetří vhodnými přípravky proti dřevokaznému hmyzu a houbám.

Zeslabené stropní trámy budou zesíleny pomocí ocelových přílozek profilu U180, které budou se stávajícími dřevěnými trámy spřaženy svorníky M12 po 300 mm. Příložky v místě zhlaví stropních trámů budou ukládány na podbetonování do kapes zdiva.

Současný nade dveřní překlad je tvořen dřevěnými fošnami, které budou nahrazeny minimálně dvojicí ocelových nosníků IPE140, které budou ukládány na podbetonování na stávající zdivo a vyklínovány oproti zdivu nad překladem.

Během všech stavebních prací je nutno ponechat současnou dočasnou podporující konstrukci.

b) výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky

- Dřevo pevnostní třídy C24 s úpravou proti dřevokaznému hmyzu a houbám
- Konstrukční ocel S235, třída provedení EX C2, nátěr pro stupeň korozivní agresivity atmosféry C1

c) hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce

Konstrukce byly navrženy na zatížení vlastní tíhou, tíhou skladeb, užitným a klimatickým zatížením v souladu s ČSN EN 1991 – Zatížení konstrukcí.

Místo stavby: Brno (Jihomoravský kraj)

Pro návrh prvků byly uvažovány tyto hodnoty zatížení:

Užitné – kategorie A 1,5 kN/m²

Skladba konstrukcí dle místního šetření

d) seznam použitých podkladů, ČSN, technických předpisů, odborné literatury, software

Podklady

- Stavebně technický průzkum
- Prohlídka místa
- Konzultace s Ing. Netukou a Ing.Šlapanským

Použitá literatura

ČSN EN 1990 – Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1991 – Eurokód 1: Zatížení konstrukcí

ČSN EN 1993 – Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí

ČSN EN 1995 – Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí

ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí

ČSN EN ISO 12944-2 - Nátěrové hmoty - Protikoroze ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 2: Klasifikace vnějšího prostředí

Prof. Ing. T. Vaněk: Rekonstrukce staveb

Vypracoval

Ing. Roman Seiter

Na Dědině 274

664 61 Rebešovice

e-mail: roman.seiter@gmail.com



Dřevěný stropní trám

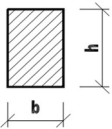
(zatížení dle ČSN EN 1991 a posudek dle ČSN EN 1995-1-1)

Zatížení

Stálé	(trámy á= 0,9 m)	kN/m ²	kN/m	γ _f	kN/m
vlastní tíha			0,22	1,35	0,30
skladba podlahy	0,90	2,00	1,80	1,35	2,43
podhled	0,90	0,50	0,45	1,35	0,61
rozvody	0,90	0,10	0,09	1,35	0,12
celkem =		2,60	2,56	1,35	3,46
Nahodilé - užité					
kategorie	A	q _k = 1,5 kN/m ²			
lehké příčky - vlastní tíha:	nejsou kN/m	q _{pk} = 0 kN/m ²			
		kN/m ²	kN/m	γ _f	kN/m
užité	0,90	1,50	1,35	1,5	2,03

Kombinace	6.10a	$f_{da} = 1,35 \cdot \Sigma g_k + 1,5 \cdot \psi_{0,q} \cdot q_k =$	4,87 kN/m	$\psi_{0,q} = 0,7$
MSU	6.10b	$f_{db} = 1,35 \cdot 0,85 \cdot \Sigma g_k + 1,5 \cdot q_k =$	4,96 kN/m	
		$f_d = \max(f_{da}, f_{db}) =$	4,96 kN/m	

Vstupní veličiny

b =	200 mm		$M_{Ed} = 1/8 \cdot f_d \cdot L^2 =$	15,5 kNm
h =	220 mm			
rozpětí L =	5000 mm			

Materiál

dřevo třídy	C24	doba působení zatížení	$f_{m,k} =$	24 MPa
třída použití	1	střednědobé	$E_{0,mean} =$	11000 MPa
$k_{mod} =$	0,80	$\gamma_M = 1,3$	$f_{m,d} = k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M =$	14,8 MPa

Posouzení únosnosti

W =	1613333 mm ³	I =	177466667 mm ⁴	I _z =	1E+08 mm ⁴
-----	-------------------------	-----	---------------------------	------------------	-----------------------

napětí při ohybu

$$\sigma = M_{Ed} / W = 9,6 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,d} = 9,6 \text{ MPa} < f_{m,d} = 14,8 \text{ MPa}$$

průřez VYHOVUJE

Posouzení průhybu

$u_{inst,G} =$	10,67 mm	$u_{inst} = 5/384 \cdot f_n \cdot L^4 / (E_{0,mean} \cdot I)$	
$u_{inst,q} =$	5,63 mm		
cekový průhyb			
$u_{inst} = u_{inst,G} + u_{inst,q} =$	16,3 mm	$u_{inst,max} = L/250 =$	20,0 mm
		průřez VYHOVUJE	

celkový průhyb s dotvarováním

$$u_{fin,G} = u_{inst,G} \cdot (1 + k_{def}) = 17,08 \text{ mm} \quad \psi_{2,q} = 0,3$$

$$u_{fin,q} = u_{inst,q} \cdot (1 + \psi_{2,q} \cdot k_{def}) = 6,64 \text{ mm} \quad k_{def} = 0,6$$

$$u_{fin} = u_{fin,G} + u_{fin,q} = 23,7 \text{ mm} < u_{fin} = L/200 = 25,0 \text{ mm}$$

průřez VYHOVUJE

Posouzení kmitání

průhyb pro kvazistálé zatížení

$$u_{kvaz} = u_{inst,G} + \psi \cdot 2u_{inst,q} = 12,3604 \text{ mm} < 6 \text{ mm}$$

NUTNÉ SPECIÁLNÍ VYŠETŘOVÁNÍ

frekvence

$$f_{0,1} = 5 / \sqrt{(0,8 u_{kvaz})} = 5,02815 \text{ Hz}$$

$$f_{0,2} = (\pi / 2 \cdot L^2) \cdot \sqrt{(EI / m_e)} = 5,29863 \text{ Hz}$$

$$m = 305 \text{ kg/m}^2 \quad \text{hmotnost v kvazistálé kombinaci}$$

$$EI = 1952133 \text{ N/m}^2 \quad E_{iz} = 1613333,3 \text{ N/m}^2$$

f < 8 Hz NUTNÉ SPECIÁLNÍ VYŠETŘOVÁNÍ

Průhyb vyvolaný osamělým břemenem 1 kN

$$w_f = F l^3 / (48 EI) = 1,33401 \text{ mm}$$

$$w_f / F = 1,334011 < 0,5 - 4 \text{ mm/kN}$$

HODNOTA w_f/F JE V MEZNÍCH HODNOTÁCH

rychlost účinkem impulsu $I = 1 \text{ Ns}$

$$v = 1 / (m_e l / 2 \gamma + 50) = 1,4796 \text{ mm/s}$$

$$\gamma = 0,912$$

$$v < b^{(f_{1z}-1)} = 8,576811 \text{ mm/s}$$

$$\zeta = 0,01$$

HODNOTA v JE V MEZNÍCH HODNOTÁCH

Ocelová příločka

(zatížení dle ČSN EN 1991 a posudek dle ČSN EN 1993)

Zatížení

Stálé	(nosníky á= 0,9 m)	kN/m ²	kN/m	γ_f	kN/m
vlastní tíha			0,22	1,35	0,30
skladba podlahy a stropu	0,90	2,50	2,25	1,35	3,04
podhled, rozvody	0,90	0,60	0,54	1,35	0,73
celkem =		3,10 kN/m ²	3,01	1,35	4,07
Nahodilé - užité					
kategorie	A	$q_k = 1,5$ kN/m ²			
lehké příčky - vlastní tíha	nejsou	$q_{pk} = 0$ kN/m ²			
		kN/m ²	kN/m	γ_f	kN/m
užité	0,90	1,50	1,35	1,5	2,03

Kombinac	6.10a	$f_{da} = 1,35 \cdot \Sigma g_k + 1,5 \cdot \psi_{0,q} \cdot q_k =$	5,49	kN/m	$\psi_{0,q} = 0,7$
	6.10b	$f_{db} = 1,35 \cdot 0,85 \cdot \Sigma g_k + 1,5 \cdot q_k =$	5,48	kN/m	
		$f_d = \max(f_{da}; f_{db}) =$	5,49	kN/m	

Vstupní veličiny

1 ks profilu U 180

rozpětí

$$L = 5,00 \text{ m}$$

$$M_d = 1/8 \cdot f_d \cdot L^2 = 17,1 \text{ kNm}$$

Materiál

ocel	S 235	$f_y =$	235	MPa
------	-------	---------	-----	-----

Průřezové charakteristiky

$$A = 2,8 \cdot 10^3 \text{ mm}^2 \quad W_y = 150 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

$$I_y = 13,5 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

Posouzení únostnosti

napětí při ohybu

$$\sigma = M_d / W_y = 114,3 \text{ MPa} < 235 \text{ MPa}$$

vyhovuje

Posouzení průhybu

$$w = 5/384 \cdot f_n \cdot l^4 / (E \cdot I_y) = 12,53 \text{ mm}$$

$$w_{lim} = l/300 = 16,7$$

$$w = 12,5 \text{ mm} > w_{lim} = 16,7 \text{ mm}$$

vyhovuje

Reakce

$$F_d = 13,7 \text{ kN}$$

Svorníkový spoj

(posudek dle ČSN EN 1995-1-1)

Vstupní veličiny

$t_1 =$	200	mm	$F_{Ed} =$	12,5	kN
$t_2 =$	6	mm	$\alpha =$	0	°
$d =$	12	mm			
$f_u =$	400	N/mm ²			
$n =$	3	počet prvků v jedné řadě			
$m =$	1	počet řad prvků			

Spojovaný materiál

dřevo třídy	C24	$\rho_k =$	350	kg/m ³
třída použití	1	$k_{mod} =$	0,80	
doba působení	střednědobé	$\gamma_M =$	1,3	

Posouzení únosnosti

$$\beta = f_{h,2,k} / f_{h,1,k} = 0,00$$

$$F_{ax,k} = 0 \text{ N}$$

$$M_{y,Rk} = 0,3 f_u d^{2,6} = 76745 \text{ Nmm}$$

Charakteristická pevnost v otláčení v dřevěném prvku i:

$$f_{h,\alpha,k} = f_{h,0,k} / (k_{90} \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha) = 25,256 \text{ MPa} \quad k_{90} = 1,53$$

$$f_{h,0,k} = 0,082(1 - 0,01d) \rho_k = 25,256 \text{ MPa}$$

$$f_{h,1,k} = 25,256 \text{ MPa}$$

Charakteristická únosnost pro jeden stříh jednoho spojovacího prostředku:

$$F_{v,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} f_{h,k} \cdot t_1 \cdot d \\ f_{h,k} \cdot t_1 \cdot d \cdot \left[\sqrt{2 + \frac{4 \cdot M_{y,Rk}}{f_{h,k} \cdot d} \cdot t_1^2} - 1 \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \\ 2,3 \cdot \sqrt{M_{y,Rk} \cdot f_{h,k} \cdot d} + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \end{array} \right\} = \min \left\{ \begin{array}{l} 60614,4 \text{ N} \\ 25648,3 \text{ N} \\ 11092,4 \text{ N} \end{array} \right.$$

$$F_{v,Rk} = 11092,4 \text{ N} = 11,09 \text{ kN}$$

$$n_{ef} = \min \left\{ \begin{array}{l} n \\ n^{0,9} \sqrt[4]{\frac{a_1}{13d}} \end{array} \right\} = \min \left\{ \begin{array}{l} 3 \\ 2,26 \end{array} \right.$$

$$n_{ef,0} = 2,26 \quad a_{1,min} = 60,0$$

$$n_{ef,90} = 3 \quad n_{ef,\alpha} = 2,26$$

$$F_{v1,ef,Rk} = n_{ef} F_{v,Rk} = 25,07 \text{ kN} \quad \text{únosnost jedné řady svorníků}$$

$$F_{v,ef,Rk} = m F_{v1,ef,Rk} = 25,07 \text{ kN} \quad \text{charakteristická únosnost svorníků}$$

$$F_{v,ef,Rd} = F_{v,ef,Rk} k_{mod} / \gamma_M = 15,43 \text{ kN}$$

$$F_{Ed} = 12,50 \text{ kN} < F_{v,ef,Rd} = 15,43 \text{ kN}$$

spoj **VYHOVUJE**

Zatížení na překlad vstupu

Zatížení						
Stálé	šířka	výška	kN/m ² (m ³)	kN/m	γ_f	kN/m
vlastní tíha překladu				0,52	1,35	0,71
krov	3,5		2,00	7,00	1,35	9,45
strop 2.NP	3,5		4,50	15,75	1,35	21,26
zdivo	0,6	5,00	18,00	54,00	1,35	72,90
				77,27	1,35	104,32
Nahodilé - užité						
užité 3.NP	3,5		1,50	0,00	1,5	0,00

Kombinace	6.10a	$f_{da} = 1,35 \cdot \Sigma g_k + 1,5 \cdot \psi_{0,q} \cdot q_k =$	104,32	kN/m	$\psi_{0,q}=0,7$
	6.10b	$f_{db} = 1,35 \cdot 0,85 \cdot \Sigma g_k + 1,5 \cdot q_k =$	88,67	kN/m	
		$f_d = \max(f_{da}; f_{db}) =$	104,32	kN/m	

Překlad

Vstupní veličiny

4 ks profilu IPE 140

rozpětí

$L = 1,40$ m

$M_d = 1/8 \cdot f_d \cdot L^2 = 25,6$ kNm

Materiál

ocel S 235 $f_y = 235$ MPa

Průřezové charakteristiky

$A = 6,56 \cdot 10^3$ mm² $W_y = 309,2 \cdot 10^3$ mm³

$I_y = 21,64 \cdot 10^6$ mm⁴

Posouzení únosnosti

napětí při ohybu

$\sigma = M_d / W_y = 82,7$ MPa < **235** MPa
0,35 **vyhovuje**

Posouzení průhybu

$w = 5/384 \cdot f_n \cdot l^4 / (E \cdot I_y) = 0,85$ mm

$w_{lim} = L/500 = 2,8$ mm

$w = 0,9$ mm > $w_{lim} = 2,8$ mm

vyhovuje

Reakce

$F_d = 73,0$ kN