

D.1.2 - STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

Stavba: **Rekonstrukce budovy ředitelství–stavební úpravy pro Nemocnici následné péče Moravská Třebová v objektu Svitavská 325/36, Moravská Třebová**

Místo stavby: Moravská Třebová, Svitavská 325/36, parc.č. 1417/1

Investor: Nemocnice následné péče Moravská Třebová, Svitavská 480/25
571 01 Moravská Třebová

Stupeň: Dokumentace pro výběr zhotovitele a provádění stavby

Vedoucí zakázky: Ing. Pavla Vacková č. paré

Zodp. projektant: Ing. Pavla Tmejová

Vypracoval: Ing. Patrik Tmej

Profese: Stavebně konstrukční řešení Příloha číslo: D.1.2

Datum: 08 / 2022 Zak. č.: 3366 – 41/II
Zak. č.: 111 - 22 (P.T.)

STATICKÝ VÝPOČET

Zatížení proměnná

Užitná zatížení

	q_k [kN/m ²]	Q_k [kN]	
Stropní konstrukce	2,50	4,00	(kategorie B - kanceláře)
Schodiště, chodby	5,00	4,00	(kategorie C3 - plochy bez překážek)
Náhradní zatížení příčkami	1,20		(pro posouzení nových překladů - výhled, rezerva)

Zatížení sněhem

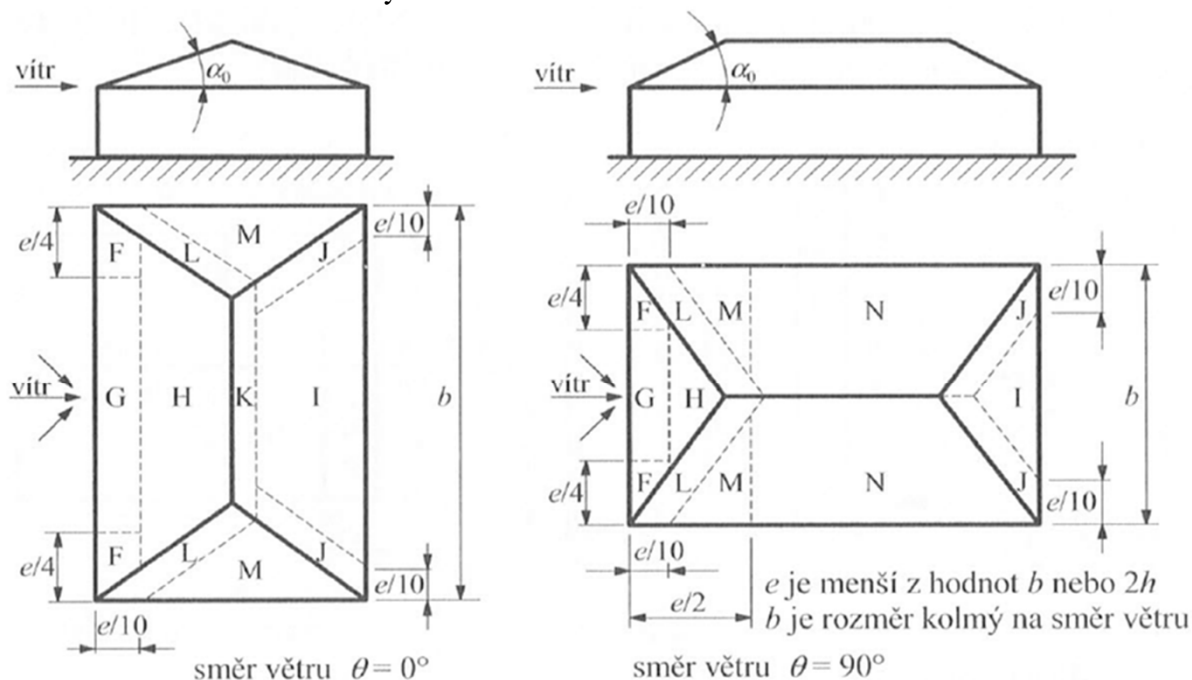
Místo stavby Moravská Třebová	Sněhová oblast			
Zatřešení valbovou střechou	www.snehovamapa.cz	s_k	1,09	kN/m ²
Součinitel expozice	Typ krajiny - normální	C_e	1,00	
Tepelný součinitel		C_t	1,00	
Tvarový součinitel	[°] $\alpha = 30$	μ_i	0,80	

$$s = \mu_i * C_t * C_e * s_k = 0,8 * 1 * 1 * 1,09 = \mathbf{0,87} \text{ kN/m}^2$$

Zatížení větrem

Místo stavby Moravská Třebová	Větrová oblast			
	II	$v_{b,0}$	25	m/s
Základní rychlost větru	$v_b = c_{dir} * c_{season} * v_{b,0} = 1 * 1 * 25 =$		25	m/s
Charakteristická střední rychlost větru	$v_m(z) = c_r(z) * c_0(z) * v_b$			
Součinitel orografie	$c_0(z)$	1		
Součinitel drsnosti terénu	$c_r(z) = k_r * \ln(z/z_0)$		pro $z_{min} \leq z \leq z_{max}$	
Kategorie terénu III	z_0 [m]	0,3	z_{min} [m]	5
Výška stavby v hřebeni	z [m]	18,2	z_{max} [m]	200
	$z_{0,II}$ [m]	0,05		
Součinitel terénu	$k_r = 0,19 * (z_0/z_{0,II})^{0,07} =$	0,22		
	$c_r(z) = k_r * \ln(z/z_0) =$	0,88		
Charakteristická střední rychlost větru	$v_m(z) = c_r(z) * c_0(z) * v_b =$	22,11		m/s
Maximální dynamický tlak	$q_p(z) = [1+7*I_v(z)]*0,5*\rho*v_m^2(z) =$		826,22	Pa
	$I_v(z) = 1/(c_0(z)*\ln(z/z_0)) =$	0,24		
Měrná hmotnost vzduchu	$\rho =$	1,25		kg/m ³

Zatížení větrem na valbové střechy



Obr. 7.9 Legenda pro valbové střechy

Rozměr kolmo na směr větru $b = 28,60$ m
 Konstrukční výška po střechu $h = 18,20$ m
 $e = \min(b; 2h) = \min(28,6; 36,4) = 28,60$ m
 $e/10 = 2,86$ m $e/4 = 7,15$ m
 $e/2 = 14,3$ m

Hodnoty součinitelů vnějších tlaků c_{pe} pro valbové střechy SÁNÍ (pro $c_{pe,10}$)

Sklon střechy / oblast	F	G	H	I	J
15	-0,9	-0,8	-0,3	-0,5	-1,0
30	-0,5	-0,5	-0,2	-0,4	-0,7
30	-0,50	-0,50	-0,20	-0,40	-0,70

Hodnoty součinitelů vnějších tlaků c_{pe} pro valbové střechy TLAK (pro $c_{pe,10}$)

Sklon střechy / oblast	F	G	H	I	J
15	0,2	0,2	0,2	-0,5	-1,0
30	0,7	0,7	0,7	-0,4	-0,7
30	0,70	0,70	0,70	-0,40	-0,70

Hodnoty součinitelů vnějších tlaků c_{pe} pro valbové střechy SÁNÍ (pro $c_{pe,10}$)

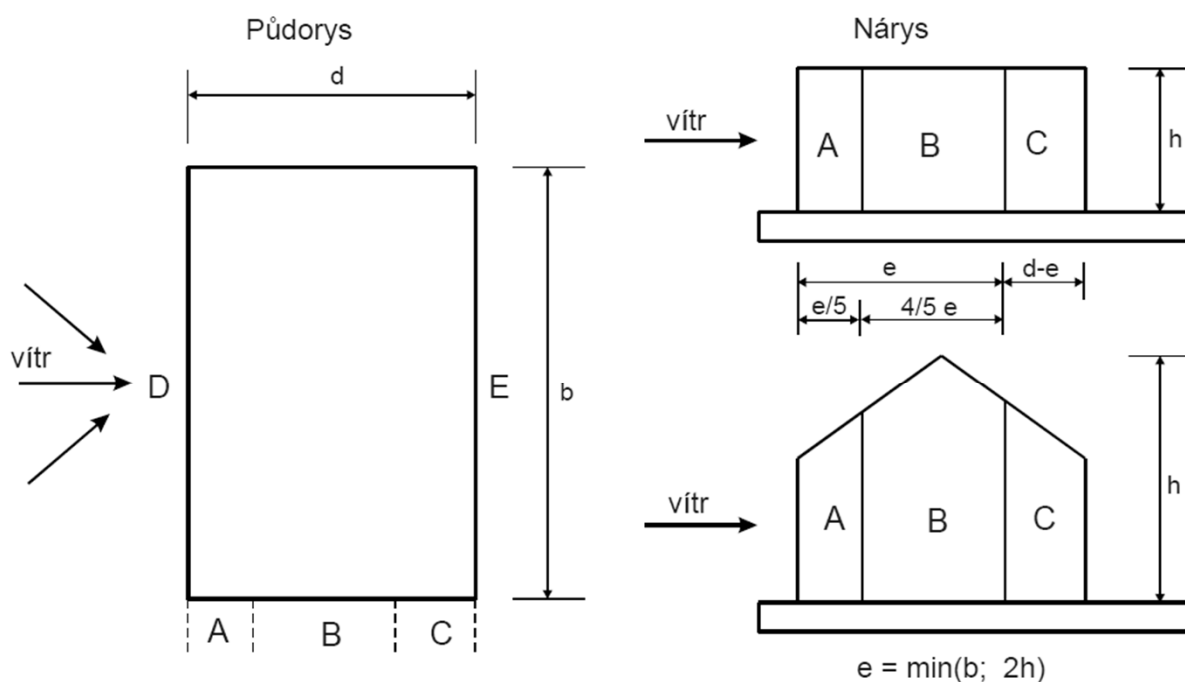
Sklon střechy / oblast	K	L	M	N	
15	-1,2	-1,4	-0,6	-0,3	
30	-0,5	-1,4	-0,8	-0,2	
30	-0,50	-1,40	-0,80	-0,20	

Poznámka:

"+" ... tlak větru

"-" ... sání větru

Zatížení větrem svislých stěn



Obrázek 1-33: Označení ploch u svislých stěn

Vítr fouká na delší stranu objektu ($b > d$)

Rozměr kolmo na směr větru	$b =$	28,60	m	$e/5 =$	5,72	m
Konstrukční výška po střechu	$h =$	18,20	m	$4/5 e =$	22,88	m
Druhý rozměr objektu	$d =$	15,36	m	$d-e =$	záporné	m
$e = \min(b; 2h) = \min(28,6; 36,4) =$		28,60	m	$h/d =$	1,18	

Hodnoty součinitelů vnějších tlaků c_{pe} pro svislé stěny

(pro $c_{pe,10}$)

h/d	A	B	C	D	E
1	-1,2	-0,8	-0,5	0,8	-0,5
5	-1,2	-0,8	-0,5	0,5	-0,7
1,18	-1,20	-0,80	-0,50	0,79	-0,51

Vítr fouká na kratší stranu objektu ($b < d$)

Rozměr kolmo na směr větru	$b =$	15,36	m	$e/5 =$	3,072	m
Konstrukční výška po střechu	$h =$	18,20	m	$4/5 e =$	12,288	m
Druhý rozměr objektu	$d =$	28,60	m	$d-e =$	13,24	m
$e = \min(b; 2h) = \min(15,36; 36,4) =$		15,36	m	$h/d =$	0,64	

Hodnoty součinitelů vnějších tlaků c_{pe} pro svislé stěny

(pro $c_{pe,10}$)

h/d	A	B	C	D	E
0,25	-1,2	-0,8	-0,5	0,7	-0,3
1	-1,2	-0,8	-0,5	0,8	-0,5
0,64	-1,20	-0,80	-0,50	0,75	-0,40

Zatížení stálá

Liniové zatížení působící na kroky (svislé zatížení po střednici) - bez zateplení

Skladba střechy	γ [kN/m ³]	tl. [m]	g_k [kN/m ²]	Z. Š. [m]	g_k [kN/m]
Střešní taška			0,50	1,00	0,50
Latování 60/40 mm (3 ks)	6	0,04	0,24	0,18	0,04
Kontralat 2ks 60/40 mm	6	0,12	0,72	0,04	0,03
Celoplošné bednění	6	0,022	0,13	1,00	0,13
Hmotnost krokve (odhad)	6	0,16	0,96	0,10	0,10
$\Sigma g_k =$					0,80

Plošná hmotnost podlahy (bez vlastní hmotnosti nosné kce stropu)

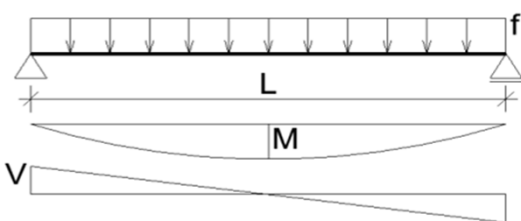
Předběžná skladba podlahy	γ [kN/m ³]	tl. [m]	g_k [kN/m ²]
Keramická dlažba	22	0,008	0,18
Flexibilní lepidlo	22	0,002	0,04
Roznášecí beton	25	0,070	1,75
Kročejová izolace	1,2	0,040	0,05
Vyrovnávací vrstva (škvára)	10	0,050	0,50
Omítka stropní konstrukce	24	0,020	0,48
$\Sigma g_k =$			3,00 kN/m ²

Posouzení ocelového nosníku

Překlad nového okna - m.č. 009

	g_k [kN/m ²]	ZŠ [m]	g_k [kN/m]	γ_G, γ_Q	g_d [kN/m]	
vlastní hmotnost			0,21	1,35	0,28	
Užitné zatížení 1NP	2,50	2,26	5,65	1,50	8,48	(kanceláře)
Zatížení příčkami	1,20	2,26	2,71	1,50	4,07	(výhledově - rezerva)
Skladba podlahy	3,00	2,26	6,78	1,35	9,15	(odhadem)
Hmotnost stropu	7,50	3,06	22,95	1,35	30,98	(ŽB deska+žebra)
Zdivo 1NP (parapet)	14,40	1,00	14,40	1,35	19,44	(uvažuji CPP)
			52,70	kN/m	72,39	kN/m

Posouzení nosníku - statické schéma



$$f_k = 52,70 \text{ kN/m}$$

$$f_d = 72,39 \text{ kN/m}$$

$$L = 1,00 \text{ m}$$

Rozpětí

Vnitřní síly

$$V_{Ed} = 1/2 * f_d * L = 36,20 \text{ kN}$$

$$M_{Ed} = 1/8 * f_d * L^2 = 9,05 \text{ kNm}$$

Návrh a posouzení profilu

Průřezové charakteristiky

Navrhuji: **IPE 120**

Počet: **2** ks

Ocel S235	$f_y = 235$	MPa
Liniová hmotnost	$G_k = 0,104$	kN/m
Moment setrvačnosti	$I_y = 3,18E+06$	mm ⁴
Modul průřezu - pl.	$W_{y,pl} = 6,07E+04$	mm ³
Plocha průřezu	$A = 1321$	mm ²

$$\gamma_{M0} = 1,00$$

$$E = 210 \text{ GPa}$$

Smyková plocha

$$A_v = 631 \text{ mm}^2$$

Posouzení smykové únosnosti

$$\text{Smyková únosnost } V_{pl,Rd} = A_v * (f_y / 3^{1/2}) / \gamma_{M0} = 171,22 \text{ kN}$$

$$\text{Podmínka } V_{Ed} = 36,20 \leq (1/2) * V_{pl,Rd} = 85,61 \text{ kN}$$

VYHOVUJE, nemusíme redukovat ohybovou únosnost

$$\text{Jednotkový posudek } V_{Ed} / V_{pl,Rd} = 0,21 \leq 1 \text{ **VYHOVUJE**}$$

Posouzení ohybové únosnosti

$$\text{Ohybová únosnost } M_{pl,Rd} = W_{pl} * f_y / \gamma_{M0} = 28,54 \text{ kNm}$$

$$\text{Podmínka } M_{Ed} = 9,05 \leq M_{pl,Rd} = 28,54 \text{ kNm}$$

VYHOVUJE

$$\text{Jednotkový posudek } M_{Ed} / M_{pl,Rd} = 0,32 \leq 1 \text{ **VYHOVUJE**}$$

Posouzení průhybu

$$\text{Vypočtený průhyb } w = (5 / 384) * f_k * L^4 / (E * I) = 0,51 \text{ mm}$$

$$\text{Limitní průhyb } w_{lim} = L / 600 = 1,67 \text{ mm}$$

VYHOVUJE

Zjednodušený výpočet zatížení od zdiva 1NP (přes plochu) - s průvlakem

	g_k [kN/m ²]	ZŠ [m]	b (h) [m]	N_k [kN]	γ_G, γ_Q	N_d [kN]
Užitné zatížení 2NP (kanceláře)	2,50	6,00	2,00	30,00	1,50	45,00
Zatížení příčkami (rezerva)	1,20	6,00	2,00	14,40	1,50	21,60
Skladba podlahy	3,00	6,00	2,00	35,98	1,35	48,57
Hmotnost stropu	7,50	6,00	2,00	90,00	1,35	121,50
Hmotnost zdiva	5,40	1,30	3,10	21,76	1,35	29,38
				192,14		266,05

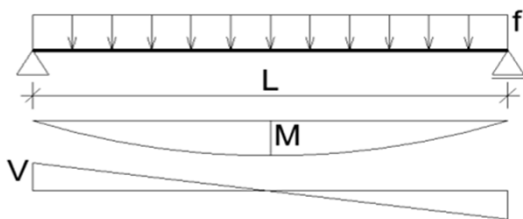
Spojitě zatížení působící na nový ocelový překlad

	g_k [kN/m ²]	ZŠ [m]	g_k [kN/m]	γ_G, γ_Q	g_d [kN/m]	
vlastní hmotnost			0,63	1,35	0,85	
Zatížení od zdiva v 1NP - na délku 1,5 m			128,09		177,36	
Zdivo nadpraží	10,80	1,00	10,80	1,35	14,58	
Zatížení od stropu nad 1PP						
Užitné zatížení 1NP	2,50	6,00	15,00	1,50	22,50	(kanceláře)
Zatížení příčkami	1,20	6,00	7,20	1,35	9,72	(rezerva)
Skladba podlahy	3,00	6,00	17,99	1,35	24,28	(odhadem)
Hmotnost stropu	7,50	6,00	45,00	1,35	60,75	(ŽB deska + žebra)
			224,71	kN/m	310,05	kN/m

Posouzení ocelového nosníku

Překlad nad dveřmi mezi - m.č. 009a a 017

Posouzení nosníku - statické schéma



$$f_k = 224,71 \text{ kN/m}$$

$$f_d = 310,05 \text{ kN/m}$$

Rozpětí

$$L = 1,60 \text{ m}$$

Vnitřní síly

$$V_{Ed} = 1/2 * f_d * L = 248,04 \text{ kN}$$

$$M_{Ed} = 1/8 * f_d * L^2 = 99,22 \text{ kNm}$$

Návrh a posouzení profilu

Průřezové charakteristiky Navrhují: **IPE 160**

Ocel S235 $f_y = 235 \text{ MPa}$

Liniová hmotnost $G_k = 0,158 \text{ kN/m}$

Moment setrvačnosti $I_y = 8,69E+06 \text{ mm}^4$

Modul průřezu - pl. $W_{y,pl} = 1,24E+05 \text{ mm}^3$

Plocha průřezu $A = 2009 \text{ mm}^2$

Počet: **4** ks

$$\gamma_{M0} = 1,00$$

$$E = 210 \text{ GPa}$$

Smyková plocha

$$A_v = 966 \text{ mm}^2$$

Posouzení smykové únosnosti

Smyková únosnost $V_{pl,Rd} = A_v * (f_y / 3^{1/2}) / \gamma_{M0} = 524,26 \text{ kN}$

Podmínka $V_{Ed} = 248,04 \leq (1/2) * V_{pl,Rd} = 262,13 \text{ kN}$

VYHOVUJE, nemusíme redukovat ohybovou únosnost

Jednotkový posudek $V_{Ed} / V_{pl,Rd} = 0,47 \leq 1$ **VYHOVUJE**

Posouzení ohybové únosnosti

Ohybová únosnost $M_{pl,Rd} = W_{pl} * f_y / \gamma_{M0} = 116,47 \text{ kNm}$

Podmínka $M_{Ed} = 99,22 \leq M_{pl,Rd} = 116,47 \text{ kNm}$

VYHOVUJE

Jednotkový posudek $M_{Ed} / M_{pl,Rd} = 0,85 \leq 1$ **VYHOVUJE**

Posouzení průhybu

Vypočtený průhyb $w = (5 / 384) * f_k * L^4 / (E * I) = 2,63 \text{ mm}$

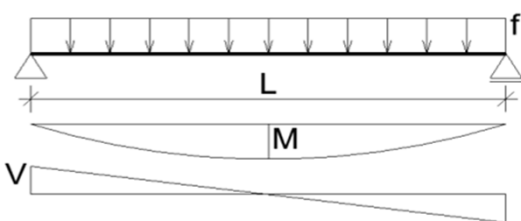
Limitní průhyb $w_{lim} = L / 600 = 2,67 \text{ mm}$ **VYHOVUJE**

Posouzení ocelového nosníku

Překlad nad dveřmi mezi - m.č. 013 a 016

	g_k [kN/m ²]	ZŠ [m]	g_k [kN/m]	γ_G, γ_Q	g_d [kN/m]	
vlastní hmotnost			0,26	1,35	0,35	
Užitné zatížení 1NP	2,50	3,65	9,13	1,50	13,69	(kanceláře)
Zatížení příčkami	1,20	3,65	4,38	1,50	6,57	(výhledově - rezerva)
Skladba podlahy	3,00	3,65	10,94	1,35	14,77	(odhadem)
Hmotnost stropu	7,50	3,65	27,38	1,35	36,96	(ŽB deska+žebra)
Zdivo nadpraží	4,86	1,00	4,86	1,35	6,56	(uvažuji CPP)
			56,94	kN/m	78,90	kN/m

Posouzení nosníku - statické schéma



$$f_k = 56,94 \text{ kN/m}$$

$$f_d = 78,90 \text{ kN/m}$$

$$L = 1,60 \text{ m}$$

Rozpětí

Vnitřní síly

$$V_{Ed} = 1/2 * f_d * L = 63,12 \text{ kN}$$

$$M_{Ed} = 1/8 * f_d * L^2 = 25,25 \text{ kNm}$$

Návrh a posouzení profilu

Průřezové charakteristiky

Navrhuji: **IPE 140**

Počet: **2** ks

Ocel S235	$f_y = 235$	MPa
Liniová hmotnost	$G_k = 0,129$	kN/m
Moment setrvačnosti	$I_y = 5,41E+06$	mm ⁴
Modul průřezu - pl.	$W_{y,pl} = 8,83E+04$	mm ³
Plocha průřezu	$A = 1643$	mm ²

$$\gamma_{M0} = 1,00$$

$$E = 210 \text{ GPa}$$

Smyková plocha

$$A_v = 764 \text{ mm}^2$$

Posouzení smykové únosnosti

$$\text{Smyková únosnost } V_{pl,Rd} = A_v * (f_y / 3)^{1/2} / \gamma_{M0} = 207,31 \text{ kN}$$

$$\text{Podmínka } V_{Ed} = \mathbf{63,12} \leq (1/2) * V_{pl,Rd} = \mathbf{103,66} \text{ kN}$$

VYHOVUJE, nemusíme redukovat ohybovou únosnost

$$\text{Jednotkový posudek } V_{Ed} / V_{pl,Rd} = \mathbf{0,30} \leq \mathbf{1} \quad \mathbf{VYHOVUJE}$$

Posouzení ohybové únosnosti

$$\text{Ohybová únosnost } M_{pl,Rd} = W_{pl} * f_y / \gamma_{M0} = 41,52 \text{ kNm}$$

$$\text{Podmínka } M_{Ed} = \mathbf{25,25} \leq M_{pl,Rd} = \mathbf{41,52} \text{ kNm}$$

VYHOVUJE

$$\text{Jednotkový posudek } M_{Ed} / M_{pl,Rd} = \mathbf{0,61} \leq \mathbf{1} \quad \mathbf{VYHOVUJE}$$

Posouzení průhybu

$$\text{Vypočtený průhyb } w = (5 / 384) * f_k * L^4 / (E * I) = 2,14 \text{ mm}$$

$$\text{Limitní průhyb } w_{lim} = L / \mathbf{600} = 2,67 \text{ mm}$$

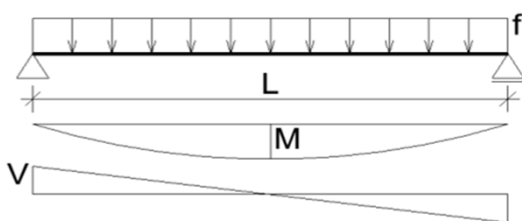
VYHOVUJE

Posouzení ocelového nosníku

Překlad nad dveřmi mezi - m.č. 001b a 014

	g_k [kN/m ²]	ZŠ [m]	g_k [kN/m]	γ_G, γ_Q	g_d [kN/m]	
vlastní hmotnost			0,26	1,35	0,35	
Užitné zatížení 1NP	5,00	2,95	14,75	1,50	22,13	(chodba)
Zatížení příčkami	1,20	2,95	3,54	1,50	5,31	(výhledově - rezerva)
Skladba podlahy	3,00	2,95	8,84	1,35	11,94	(odhadem)
Hmotnost stropu	7,50	2,95	22,13	1,35	29,87	(ŽB deska+žebra)
Zdivo nadpraží	4,86	1,00	4,86	1,35	6,56	(uvažuji CPP)
			54,38	kN/m	76,15	kN/m

Posouzení nosníku - statické schéma



$$f_k = 54,38 \text{ kN/m}$$

$$f_d = 76,15 \text{ kN/m}$$

$$L = 1,60 \text{ m}$$

Rozpětí

Vnitřní síly

$$V_{Ed} = 1/2 * f_d * L = 60,92 \text{ kN}$$

$$M_{Ed} = 1/8 * f_d * L^2 = 24,37 \text{ kNm}$$

Návrh a posouzení profilu

Průřezové charakteristiky

Navrhuji: **IPE 140**

Počet: **2** ks

Ocel S235	$f_y = 235$	MPa
Liniová hmotnost	$G_k = 0,129$	kN/m
Moment setrvačnosti	$I_y = 5,41E+06$	mm ⁴
Modul průřezu - pl.	$W_{y,pl} = 8,83E+04$	mm ³
Plocha průřezu	$A = 1643$	mm ²

$$\gamma_{M0} = 1,00$$

$$E = 210 \text{ GPa}$$

Smyková plocha

$$A_v = 764 \text{ mm}^2$$

Posouzení smykové únosnosti

$$\text{Smyková únosnost } V_{pl,Rd} = A_v * (f_y / 3^{1/2}) / \gamma_{M0} = 207,31 \text{ kN}$$

$$\text{Podmínka } V_{Ed} = \mathbf{60,92} \leq (1/2) * V_{pl,Rd} = \mathbf{103,66} \text{ kN}$$

VYHOVUJE, nemusíme redukovat ohybovou únosnost

$$\text{Jednotkový posudek } V_{Ed} / V_{pl,Rd} = \mathbf{0,29} \leq \mathbf{1} \quad \mathbf{VYHOVUJE}$$

Posouzení ohybové únosnosti

$$\text{Ohybová únosnost } M_{pl,Rd} = W_{pl} * f_y / \gamma_{M0} = 41,52 \text{ kNm}$$

$$\text{Podmínka } M_{Ed} = \mathbf{24,37} \leq M_{pl,Rd} = \mathbf{41,52} \text{ kNm}$$

VYHOVUJE

$$\text{Jednotkový posudek } M_{Ed} / M_{pl,Rd} = \mathbf{0,59} \leq \mathbf{1} \quad \mathbf{VYHOVUJE}$$

Posouzení průhybu

$$\text{Vypočtený průhyb } w = (5 / 384) * f_k * L^4 / (E * I) = 2,04 \text{ mm}$$

$$\text{Limitní průhyb } w_{lim} = L / \mathbf{600} = 2,67 \text{ mm}$$

VYHOVUJE

Zjednodušený výpočet zatížení od zděného pilíře 1NP (přes plochu)

	g_k [kN/m ²]	ZŠ [m]	b (h) [m]	N_k [kN]	γ_G, γ_Q	N_d [kN]
Užitné zatížení 2NP (chodba)	5,00	1,30	1,00	6,50	1,50	9,75
Užitné zatížení 2NP (kanceláře)	2,50	1,30	2,40	7,80	1,50	11,70
Zatížení příčkami (rezerva)	1,20	1,30	3,40	5,30	1,50	7,96
Skladba podlahy	3,00	1,30	3,40	13,25	1,35	17,89
Hmotnost stropu	7,50	1,30	3,40	33,15	1,35	44,75
Hmotnost pilíře	8,10	0,30	3,10	7,53	1,35	10,17
				73,54		102,22

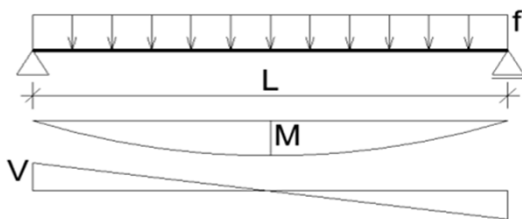
Spojitě zatížení působící na nový ocelový překlad

	g_k [kN/m ²]	ZŠ [m]	g_k [kN/m]	γ_G, γ_Q	g_d [kN/m]	
vlastní hmotnost			0,47	1,35	0,64	
Zatížení od pilíře - roznos na délku 1 m			73,54		102,22	
Zdivo nadpraží	5,40	1,00	5,40	1,35	7,29	
Zatížení od stropu nad 1PP						
Užitné zatížení 1NP	5,00	1,00	5,00	1,50	7,50	(chodba)
Užitné zatížení 1NP	2,50	2,40	6,00	1,50	9,00	(kanceláře)
Zatížení příčkami	1,20	3,40	4,08	1,35	5,51	(rezerva)
Skladba podlahy	3,00	3,40	10,19	1,35	13,76	(odhadem)
Hmotnost stropu	7,50	3,40	25,50	1,35	34,43	(ŽB deska + žebra)
			130,19	kN/m	180,34	kN/m

Posouzení ocelového nosníku

Překlad nad dveřmi mezi - m.č. 014 a 016

Posouzení nosníku - statické schéma



$$f_k = 130,19 \text{ kN/m}$$

$$f_d = 180,34 \text{ kN/m}$$

Rozpětí

$$L = 1,60 \text{ m}$$

Vnitřní síly

$$V_{Ed} = 1/2 * f_d * L = 144,27 \text{ kN}$$

$$M_{Ed} = 1/8 * f_d * L^2 = 57,71 \text{ kNm}$$

Návrh a posouzení profilu

Průřezové charakteristiky **Navrhuji: IPE 160**

Ocel S235 $f_y = 235 \text{ MPa}$

Liniová hmotnost $G_k = 0,158 \text{ kN/m}$

Moment setrvačnosti $I_y = 8,69E+06 \text{ mm}^4$

Modul průřezu - pl. $W_{y,pl} = 1,24E+05 \text{ mm}^3$

Plocha průřezu $A = 2009 \text{ mm}^2$

Počet: 3 ks

$$\gamma_{M0} = 1,00$$

$$E = 210 \text{ GPa}$$

Smyková plocha

$$A_v = 966 \text{ mm}^2$$

Posouzení smykové únosnosti

Smyková únosnost $V_{pl,Rd} = A_v * (f_y / 3^{1/2}) / \gamma_{M0} = 393,19 \text{ kN}$

Podmínka $V_{Ed} = 144,27 \leq (1/2) * V_{pl,Rd} = 196,60 \text{ kN}$

VYHOVUJE, nemusíme redukovat ohybovou únosnost

Jednotkový posudek $V_{Ed} / V_{pl,Rd} = 0,37 \leq 1$ **VYHOVUJE**

Posouzení ohybové únosnosti

Ohybová únosnost $M_{pl,Rd} = W_{pl} * f_y / \gamma_{M0} = 87,35 \text{ kNm}$

Podmínka $M_{Ed} = 57,71 \leq M_{pl,Rd} = 87,35 \text{ kNm}$

VYHOVUJE

Jednotkový posudek $M_{Ed} / M_{pl,Rd} = 0,66 \leq 1$ **VYHOVUJE**

Posouzení průhybu

Vypočtený průhyb $w = (5 / 384) * f_k * L^4 / (E * I) = 2,03 \text{ mm}$

Limitní průhyb $w_{lim} = L / 600 = 2,67 \text{ mm}$ **VYHOVUJE**

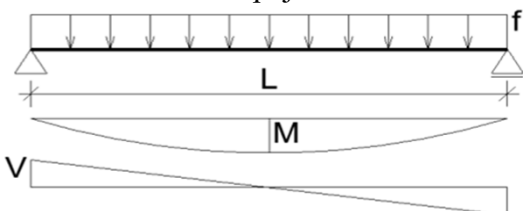
Zjednodušený výpočet zatížení od schodišťového žebra (přes plochu)

	g_k [kN/m ²]	ZŠ [m]	b (h) [m]	N_k [kN]	γ_G, γ_Q	N_d [kN]
Užitné zatížení schodiště (chodba)	5,00	3,00	1,65	24,75	1,50	37,13
Skladba podlahy	3,00	1,50	1,65	7,42	1,35	10,02
Hmotnost stropu	7,50	1,50	1,65	18,56	1,35	25,06
Hmotnost schodiště	8,75	1,50	1,65	21,66	1,35	29,24
				72,39		101,44

Spojitě zatížení působící na nový ocelový překlad

	g_k [kN/m ²]	ZŠ [m]	g_k [kN/m]	γ_G, γ_Q	g_d [kN/m]
vlastní hmotnost			0,52	1,35	0,70
Užitné zatížení 1NP	5,00	1,65	8,25	1,50	12,38
Skladba podlahy	3,00	1,65	4,95	1,35	6,68
Hmotnost stropu	7,50	1,65	12,38	1,35	16,71
			26,09 kN/m		36,46 kN/m

Statické schéma - spojitě zatížení



$$f_k = 26,09 \text{ kN/m}$$

$$f_d = 36,46 \text{ kN/m}$$

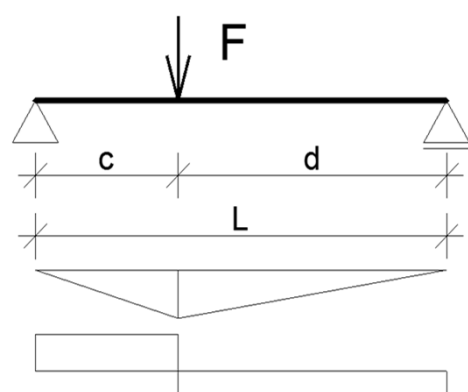
$$\text{Rozpětí } L = 1,60 \text{ m}$$

$$V_{Ed(f)} = 1/2 * f_d * L = 29,16 \text{ kN}$$

$$M_{Ed,f(L/2)} = 1/8 * f_d * L^2 = 11,67 \text{ kNm}$$

$$M_{Ed,f(F)} = V_{Ed} * c - 1/2 * f_d * c^2 = 9,98 \text{ kNm}$$

Statické schéma - 1 osamělá síla - libovolně



$$\text{Reakce } F_k = 72,39 \text{ kN}$$

$$\text{Reakce } F_d = 101,44 \text{ kN}$$

$$\text{Rozpětí } L = 1,60 \text{ m}$$

$$\text{Os. Síla } c = 0,50 \text{ m}$$

$$d = L - c = 1,10 \text{ m}$$

$$R_{a_d} = F_d * d / L = 69,99 \text{ kN}$$

$$R_{b_d} = F_d * c / L = 31,45 \text{ kN}$$

Vnitřní síly od osamělé síly

$$V_{Ed,F} = \max(R_a; R_b) = 69,99 \text{ kN}$$

$$M_{Ed,F(F)} = F_d * c * d / L = 34,72 \text{ kNm}$$

$$\text{když } (c < L/2) \quad M_{Ed,F(L/2)} = R_{a_d} * L/2 - F_d * (L/2 - c) = 25,16 \text{ kNm}$$

$$\text{když } (c \geq L/2) \quad M_{Ed,F(L/2)} = R_{a_d} * L / 2 = \text{ kNm}$$

Maximální vnitřní síly k posouzení

Maximální posouvající síla v podpoře

$$V_{Ed} = V_{Ed,f} + V_{Ed,F} = \boxed{99,16} \text{ kN}$$

Ohybový moment uprostřed rozpětí (L/2)

$$M_{Ed,1} = M_{Ed,f(L/2)} + M_{Ed,F(L/2)} = 36,82 \text{ kNm}$$

Ohybový moment pod osamělou silou (F)

$$M_{Ed,2} = M_{Ed,f(F)} + M_{Ed,F(F)} = 44,70 \text{ kNm}$$

Ohybový moment k posouzení

$$M_{Ed} = \max(M_{Ed,1}; M_{Ed,2}) = \boxed{44,70} \text{ kNm}$$

Maximální vnitřní síly k posouzení

$$V_{Ed} = 99,16 \text{ kN}$$

$$M_{Ed} = 44,70 \text{ kNm}$$

Návrh a posouzení profilu

Průřezové charakteristiky

Navrhují: **IPE 140**Počet: **4** ksOcel S235 $f_y = 235 \text{ MPa}$ $\gamma_{M0} = 1,00$ Liniová hmotnost $G_k = 0,129 \text{ kN/m}$ $E = 210 \text{ GPa}$ Moment setrvačnosti $I_y = 5,41E+06 \text{ mm}^4$ Modul průřezu - pl. $W_{y,pl} = 8,83E+04 \text{ mm}^3$

Smyková plocha

Plocha průřezu $A = 1643 \text{ mm}^2$ $A_v = 764 \text{ mm}^2$

Posouzení smykové únosnosti

Smyková únosnost $V_{pl,Rd} = A_v * (f_y / 3^{1/2}) / \gamma_{M0} = 414,63 \text{ kN}$ Podmínka $V_{Ed} = 99,16 \leq (1/2) * V_{pl,Rd} = 207,31 \text{ kN}$ **VYHOVUJE, nemusíme redukovat ohybovou únosnost**Jednotkový posudek $V_{Ed} / V_{pl,Rd} = 0,24 \leq 1$ **VYHOVUJE**

Posouzení ohybové únosnosti

Ohybová únosnost $M_{pl,Rd} = W_{pl} * f_y / \gamma_{M0} = 83,04 \text{ kNm}$ Podmínka $M_{Ed} = 44,70 \leq M_{pl,Rd} = 83,04 \text{ kNm}$ Jednotkový posudek $M_{Ed} / M_{pl,Rd} = 0,54 \leq 1$ **VYHOVUJE**

Posouzení průhybu - uprostřed rozpětí

Vypočtený průhyb $w = (5 / 384) * f_k * l^4 / (E * I) = 0,49 \text{ mm}$ Průhyb - pro $c \leq L/2$ $w = (1 / 48) * F_k * c * (3L^2 - 4c^2) / (E * I) = 1,10 \text{ mm}$ Průhyb - pro $c > L/2$ $w = (1 / 48) * F_k * d * (3L^2 - 4d^2) / (E * I) = \text{mm}$ **Posouzení průhybu - celkový průhyb** $w = 1,59 \text{ mm}$ Limitní průhyb $w_{lim} = L / 600 = 2,67 \text{ mm}$ **VYHOVUJE**

Posouzení průhybu - pod osamělou silou

Průhyb - pro $c \leq L/2$ $w = (5 / 384) * f_k * l^4 / (E * I) * (c / (L/2)) = 0,30 \text{ mm}$ Průhyb - pro $c > L/2$ $w = (5 / 384) * f_k * l^4 / (E * I) * (d / (L/2)) = \text{mm}$ Průhyb pod silou F $w = (1 / 3 * L) * F_k * c^2 * d^2 / (E * I) = 0,99 \text{ mm}$ **Posouzení průhybu - celkový průhyb** $w = 1,30 \text{ mm}$ Limitní průhyb $w_{lim} = L / 600 = 2,67 \text{ mm}$ **VYHOVUJE****KONEC STATICKÉHO VÝPOČTU**