

HLAVNÍ PROJEKTANT:



Energy Benefit Centre a.s., Křenova 438/3, 162 00 Praha 6
tel.: +420 270 003 300, e-mail: kontakt@energy-benefit.cz
internet: www.energy-benefit.cz

ZPRACOVATEL ČÁSTI:

adresa:	Pernerova 36/2, 186 00 Praha 8 - Karlín	
telefon:	(+420) 776 762 896	
e-mail:	kancelar@martinstransky.com	
web:	www.martinstransky.com	
MARTIN STRÁNSKÝ		

Zodpovědný projektant: Ing. Martin Stránský, Ph.D. Vypracoval: Ing. Martin Stránský, Ph.D.

PROJEKT:

**Snížení energetické náročnosti
budov Obchodní akademie v Kolíně
Návrh konstrukce pro VZT jednotky**

STAVEBNÍK:

**Obchodní akademie Kolín
Kutnohorská 41, Kolín IV**

ČÁST, PROFEZE:

STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

razítko a podpis

Zakázkové číslo:		Paré:	
160203			
Datum:			
1/2017			
Část:		Změna:	
D.1.2	DSP	00	

SNÍŽENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV OBCHODNÍ AKADEMIE v KOLÍNĚ

Návrh konstrukce pro VZT jednotky

OBSAH:

1. Identifikační údaje	2
2. Předmět projektu	2
3. Podklady	2
3.1. Projektové podklady	2
3.2. Normy navrhování	2
3.3. Další použité pomůcky	2
4. Konstrukce pro VZT jednotky.....	2
4.1. Konstrukce nad střechou 1.NP.....	2
4.2. Konstrukce v 4.NP.....	3

PŘÍLOHY:

– Schéma konstrukce nad střechou 1.NP	1 A4
– Schéma konstrukce v 4.NP	1 A4
– Statický výpočet	5 A4

1. Identifikační údaje

Název posudku:	Snížení energetické náročnosti budov Obchodní akademie v Kolíně Návrh konstrukce pro VZT jednotky
Stavebník:	Obchodní akademie Kolín Kutnohorská 41, Kolín IV
Stupeň dokumentace:	DSP, Dokumentace pro stavební povolení
Část dokumentace:	D.1.2 – Stavebně konstrukční řešení
Projektant:	Energy Benefit Centre a.s. Křenova 438/3, Praha 6
Projektant části:	statická projektová kancelář Martin Stránský Pernerova 36/2, 186 00 Praha 8 – Karlín kancelar@martinstransky.com, (+420) 776 762 896 www.martinstransky.com
Datum zpracování:	leden 2017

2. Předmět projektu

Předmětem tohoto projektu je návrh konstrukce pro VZT jednotky.

3. Podklady

3.1. Projektové podklady

- stavební část projektové dokumentace, Energy Benefit Centre a.s., Křenova 438/3, Praha 6, leden 2017

3.2. Normy navrhování

ČSN EN 1990	Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991-1-1	Zatížení konstrukcí, Část 1-1: Obecná zatížení – objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
ČSN EN 1993-1-1	Navrhování ocelových konstrukcí, Část 1-1: Obecná pravidla pro pozemní stavby
ČSN ISO 13822	Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí
ČSN ISO 2394	Obecné zásady spolehlivosti konstrukcí

3.3. Další použité pomůcky

- TP 51 J. Hořejší, J. Šafka: Statické tabulky, SNTL, Praha 1987
- Studnička, Wald: Ocelové konstrukce - Ocelářské tabulky, Vydavatelství ČVUT, Praha, 1996

4. Konstrukce pro VZT jednotky

4.1. Konstrukce nad střechou 1.NP

Nad střechou 1.NP bude osazena nová VZT jednotka do hmotnosti 500kg na nové ocelové nosníky HEA č.180, které budou nad stávajícím střešním pláštěm. Nosníky budou na jedné straně uloženy na ocelové sloupky 2xU č.80, které budou uloženy na nosnou stěnu 1.NP skrz stávající střešní plášť a na druhé straně budou uloženy do kapsy nosné stěny 2.NP. Hlavy sloupků budou spojeny příčlím HEA č.180. Uložení nosníků musí být na pevnou část zdiva min. 250mm. Venkovní konstrukci doporučujeme žárově pozinkovat.

4.2. Konstrukce v 4.NP

Nad novou skladbou podlahy v 4.NP bude osazená nová VZT jednotka do hmotnosti 500kg na nové ocelové nosníky HEA č.120, které budou uloženy nad nosné stěny 3.NP. Uložení nosníků musí být na pevnou část zdiva min. 200mm.

V objektu byly provedeny omezené průzkumné sondy stávajících nosných konstrukcí, proto během provádění, při odhalení konstrukce může dojít k jinému způsobu řešení nebo opatření.

Pokud budou při realizaci zjištěny významnější trhliny nebo jiné skutečnosti, jež by mohly mít vliv na stabilitu a bezpečnost, je třeba povolat statika k provedení průzkumu a přehodnocení stavu konstrukce.

Stavební úpravy vyhovují požadavkům na mechanickou odolnost a stabilitu objektu a neohrožují životy osob nebo zvířat.

Praha, 22. ledna 2017

Vypracoval: ing. Martin Stránský, Ph.D.

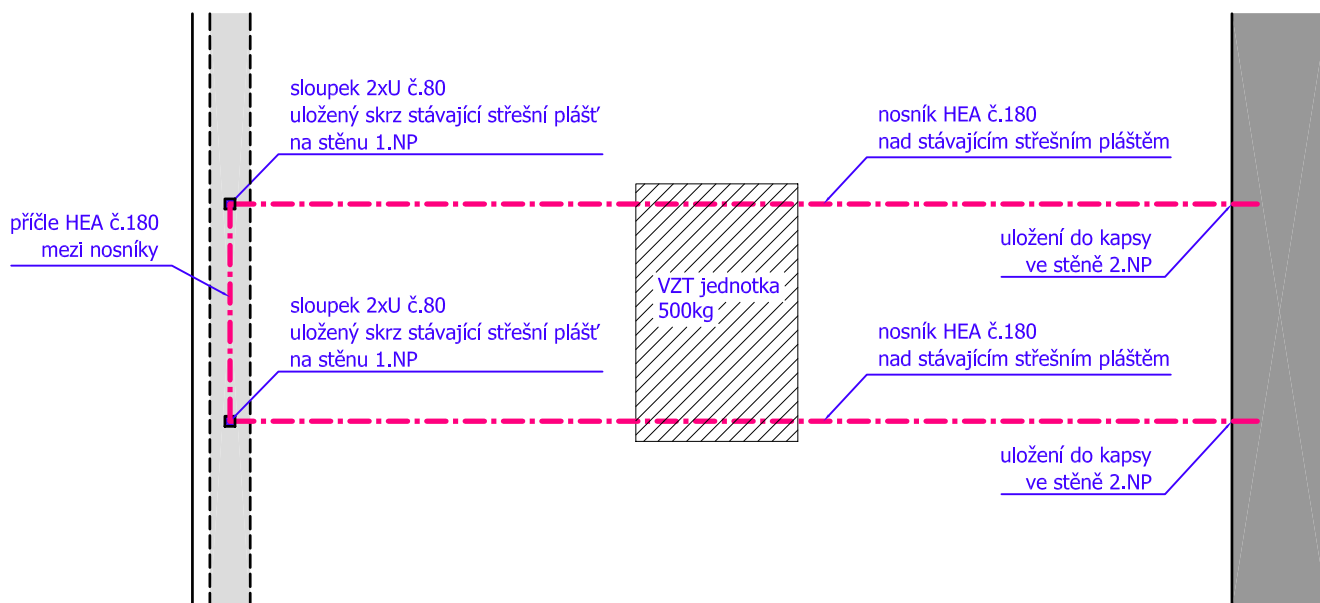


SCHÉMA KONSTRUKCE NAD STŘECHOU 1.NP

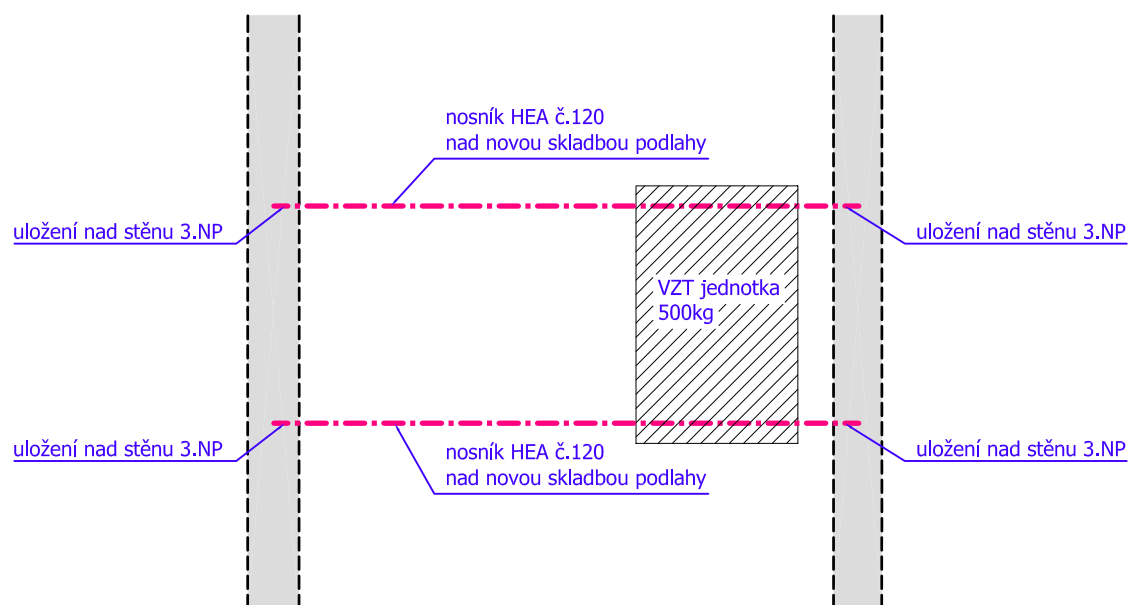


SCHÉMA KONSTRUKCE v 4.NP

STATICKÝ VÝPOČET

Obsah

1. Návrh a posouzení nosníku nad střechou 1.NP	1
2. Návrh a posouzení nosníku v 4.NP	3

1. Návrh a posouzení nosníku nad střechou 1.NP

Zatížení - liniové Kombinace zatížení jako méně příznivá kombinace z následujících dvou výrazů

$$\gamma_G = 1,35 \quad \gamma_Q = 1,50 \quad \Psi_{0,1} = 0,70 \quad \xi_1 = 0,85$$

Kombinace 1 $\gamma_Q \cdot \Psi_{0,1} = 1,50 \cdot 0,70 = 1,05$

g₁ stálé zatížení - vlastní tíha γ_G 0,50 kN/m 1,35 0,68 kN/m

q₁ proměnné zatížení $\gamma_Q \cdot \Psi_{0,1}$ 0,00 kN/m 1,05 0,00 kN/m

f₁ celkové zatížení 0,50 kN/m 1,35 0,68 kN/m

Kombinace 2 $\xi_1 \cdot \gamma_G = 0,85 \cdot 1,35 = 1,15$

g₂ stálé zatížení $\xi_1 \cdot \gamma_G$ 0,50 kN/m 1,15 0,57 kN/m

q₂ proměnné zatížení γ_Q 0,00 kN/m 1,50 0,00 kN/m

f₂ celkové zatížení 0,50 kN/m 1,15 0,58 kN/m

Zatížení - osamělé břemeno Kombinace zatížení jako méně příznivá kombinace z následujících dvou výrazů

Kombinace 1 γ_G **G₁** stálé zatížení 5,00 kN 1,35 6,75 kN

Q₁ proměnné zatížení $\gamma_Q \cdot \Psi_{0,1}$ 0,00 kN 1,05 0,00 kN

F₁ celkové zatížení 5,00 kN 1,35 6,75 kN

Kombinace 2 $\xi_1 \cdot \gamma_G$ **G₂** stálé zatížení 5,00 kN 1,15 5,74 kN

Q₂ proměnné zatížení γ_Q 0,00 kN 1,50 0,00 kN

F₂ celkové zatížení 5,00 kN 1,15 5,74 kN

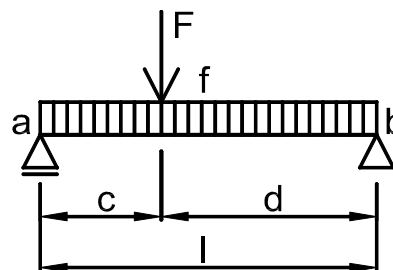
Rozhodující kombinace pro spojitě zatížení: kombinace 1

Rozhodující kombinace pro osamělé břemeno: kombinace 1

Schéma konstrukce

geometrie konstrukce $c = 5,00$ m

$l = 10,00$ m $d = 5,00$ m



Vnitřní síly a reakce

$$M_f = \frac{1}{2} \cdot f \cdot c \cdot d$$

$$M_F = F \cdot c \cdot d / l$$

$$M_{f,g} = \frac{1}{2} \cdot 0,50 \cdot 25,00 = 6,25 \text{ kNm} \quad 1,35 = 8,44 \text{ kNm}$$

$$M_{F,g} = 5,00 \cdot 25,00 / 10,00 = 12,50 \text{ kNm} \quad 1,35 = 16,88 \text{ kNm}$$

moment od stálého zatížení $M_{f,g} = 18,75 \text{ kNm} \quad 1,35 = 25,31 \text{ kNm}$

$$M_{f,q} = \frac{1}{2} \cdot 0,00 \cdot 25,00 = 0,01 \text{ kNm} \quad 1,05 = 0,01 \text{ kNm}$$

$$M_{F,q} = 0,00 \cdot 25,00 / 10,00 = 0,00 \text{ kNm} \quad 1,05 = 0,00 \text{ kNm}$$

moment od proměnného zatížení $M_{f,q} = 0,02 \text{ kNm} \quad 1,05 = 0,02 \text{ kNm}$

moment v místě síly F $M_{f,F} = 18,77 \text{ kNm} \quad 1,35 = 25,33 \text{ kNm}$

$V_f =$	$1/2 \cdot f \cdot l$								
$V_F =$	$F \cdot d / l$								
$V_{f,g} =$	$1/2 \cdot 0,50 \cdot 10,00$	$=$	$2,50 \text{ kN}$	$1,35$	$=$	$3,38 \text{ kN}$			
$V_{F,g} =$	$5,00 \cdot 5,00 / 10,00$	$=$	$2,50 \text{ kN}$	$1,35$	$=$	$3,38 \text{ kN}$			
posouvající síla od stálého zatížení			$V_{f,F,g} =$	$5,00 \text{ kN}$	$1,35$	$=$	$6,75 \text{ kN}$		
$V_{f,q} =$	$1/2 \cdot 0,00 \cdot 10,00$	$=$	$0,01 \text{ kN}$	$1,05$	$=$	$0,01 \text{ kN}$			
$V_{F,q} =$	$0,00 \cdot 5,00 / 10,00$	$=$	$0,00 \text{ kN}$	$1,05$	$=$	$0,00 \text{ kN}$			
posouvající síla od proměnného zatížení			$V_{f,F,q} =$	$0,01 \text{ kN}$	$1,05$	$=$	$0,01 \text{ kN}$		
posouvající síla a reakce v podpoře A			$V_{f,F} =$	$5,01 \text{ kN}$	$1,35$	$=$	$6,76 \text{ kN}$		

Posouzení MSP - Deformace v místě síly F

$w_{f,F} =$	$\frac{5 \cdot M_f \cdot l^2}{48 \cdot E \cdot I} + \frac{M_F \cdot c \cdot d}{3 \cdot E \cdot I}$								
$w_g =$	$\frac{5 \cdot 6,25 \cdot 10,00^2}{48 \cdot 210,00 \cdot 25,10} + \frac{12,50 \cdot 5,00 \cdot 5,00}{3 \cdot 210,00 \cdot 25,10}$								
$w_g =$	$32,1 \text{ mm}$	$<$	$w_{lim,g} =$	$l / 250$	$=$	$40,0 \text{ mm}$			
$w_q =$	$\frac{5 \cdot 0,01 \cdot 10,00^2}{48 \cdot 210,00 \cdot 25,10} + \frac{0,00 \cdot 5,00 \cdot 5,00}{3 \cdot 210,00 \cdot 25,10}$								
$w_q =$	$0,0 \text{ mm}$	$<$	$w_{lim,q} =$	$l / 350$	$=$	$28,6 \text{ mm}$			
$w_{f,F} =$	$32,1 \text{ mm}$	$<$	$w_{lim,f} =$	$l / 250$	$=$	$40,0 \text{ mm}$			vyhovuje

Zatížení $M_d = 25,33 \text{ kNm}$

$V_d = 6,76 \text{ kN}$

Návrh průřezu a oceli

Průřez	typ	HEA	Ocel	S 235	$f_y = 235,00 \text{ MPa}$
	označení průřezu	180	E	$= 210,00 \text{ GPa}$	$\gamma_{MO} = 1,00$
	složený průřez	samostatný průřez	G	$= 81,00 \text{ GPa}$	$f_{yd} = 235,00 \text{ MPa}$
	třída průřezu:	pro ohyb 1		pro tlak 1	

Průřezové charakteristiky pro 1 ks

výška průřezu	$h =$	171 mm			
šířka průřezu	$b =$	180 mm			
plocha	$A =$	$4,53 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^2$			
smyková plocha	$A_{vz} =$	$1,11 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^2$			
moment setrvačnosti	$I_y =$	$25,10 \cdot 10^6 \cdot \text{mm}^4$	$I_z =$	$9,25 \cdot 10^6 \cdot \text{mm}^4$	
poloměr setrvačnosti	$i_y =$	$74,50 \text{ mm}$	$i_z =$	$45,21 \text{ mm}$	
průřezový modul	$W_y =$	$293,60 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^3$			
plastický průřezový modul	$W_{pl,y} =$	$324,90 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^3$			
moment tuh. v prostém kroucení	$I_t =$	$148,00 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^4$			
výsečový moment setrvačnosti	$I_w =$	$60,21 \cdot 10^9 \cdot \text{mm}^6$			
vzdálenost těžišť	$y_e =$	$90,00 \text{ mm}$			

Geometrie Vzpěrná délka $L_{LT} = 10\,000 \text{ mm}$ délka na klopení

Posouzení - MSÚ - Vliv smyku

$V_{pl,Rd} =$	$A_{vz} \cdot f_{yd} / 3 \frac{1}{2}$	$=$	$1,11 \cdot 235,00 / 3 \frac{1}{2}$		
$V_{pl,Rd} =$	$150,44 \text{ kN}$	$>$	$2 \cdot V_d$	$=$	$2 \cdot 6,76 = 13,51 \text{ kN}$
účinek smykové síly se nemusí uvažovat					

Posouzení - MSÚ - Ohyb se ztrátou stability

Součinitelé závislé na zatížení a podmínkách uložení konců

$$C_{1,0} = 1,35$$

$$C_{1,1} = 1,36$$

$$C_2 = 0,55$$

$$C_3 = 0,41$$

Součinitelé vzpěrné délky

$$k_y = 1,0$$

$$k_z = 1,0$$

$$k_w = 1,0$$

typ průřezu symetrický

Pružný kritický moment

$$M_{cr} = 57,05 \text{ kNm}$$

Součinitel klopení

$$\chi_{LT} = 0,56$$

Posouzení pro třídu 1 a 2

$$M_{pl,Rd} = \chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd} = 0,56 \cdot 324,90 \cdot 235,00$$

$$M_{pl,Rd} = 42,59 \text{ kNm}$$

>

$$M_d = 25,33 \text{ kNm}$$

vyhovuje

2. Návrh a posouzení nosníku v 4.NP

Zatížení - liniové

Kombinace zatížení jako méně příznivá kombinace z následujících dvou výrazů

$$\gamma_G = 1,35$$

$$\gamma_Q = 1,50$$

$$\psi_{0,1} = 0,70$$

$$\xi_1 = 0,85$$

Kombinace 1

$$\gamma_Q \cdot \psi_{0,1} = 1,50 \cdot 0,70 = 1,05$$

g₁ stálé zatížení - vlastní tíha

$$0,50 \text{ kN/m}$$

γ_G

$$1,35 \cdot 0,68 \text{ kN/m}$$

q₁ proměnné zatížení

$$0,00 \text{ kN/m}$$

$\gamma_Q \cdot \psi_{0,1}$

$$1,05 \cdot 0,00 \text{ kN/m}$$

f₁ celkové zatížení

$$0,50 \text{ kN/m}$$

$$1,35 \cdot 0,68 \text{ kN/m}$$

Kombinace 2

$$\xi_1 \cdot \gamma_G = 0,85 \cdot 1,35 = 1,15$$

g₂ stálé zatížení

$$0,50 \text{ kN/m}$$

$\xi_1 \cdot \gamma_G$

$$1,15 \cdot 0,57 \text{ kN/m}$$

q₂ proměnné zatížení

$$0,00 \text{ kN/m}$$

γ_Q

$$1,50 \cdot 0,00 \text{ kN/m}$$

f₂ celkové zatížení

$$0,50 \text{ kN/m}$$

$$1,15 \cdot 0,58 \text{ kN/m}$$

Zatížení - osamělé břemeno

Kombinace zatížení jako méně příznivá kombinace z následujících dvou výrazů

Kombinace 1

G₁ stálé zatížení

$$5,00 \text{ kN}$$

γ_G

$$1,35 \cdot 6,75 \text{ kN}$$

Q₁ proměnné zatížení

$$0,00 \text{ kN}$$

$\gamma_Q \cdot \psi_{0,1}$

$$1,05 \cdot 0,00 \text{ kN}$$

F₁ celkové zatížení

$$5,00 \text{ kN}$$

$$1,35 \cdot 6,75 \text{ kN}$$

Kombinace 2

G₂ stálé zatížení

$$5,00 \text{ kN}$$

$\xi_1 \cdot \gamma_G$

$$1,15 \cdot 5,74 \text{ kN}$$

Q₂ proměnné zatížení

$$0,00 \text{ kN}$$

γ_Q

$$1,50 \cdot 0,00 \text{ kN}$$

F₂ celkové zatížení

$$5,00 \text{ kN}$$

$$1,15 \cdot 5,74 \text{ kN}$$

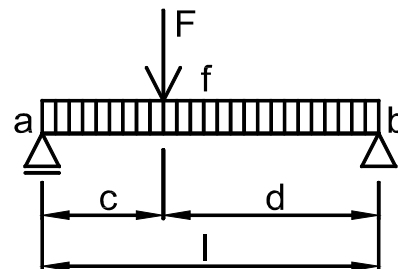
Rozhodující kombinace pro spojité zatížení: kombinace 1

Rozhodující kombinace pro osamělé břemeno: kombinace 1

Schéma konstrukce

geometrie konstrukce $c = 2,75 \text{ m}$

$l = 5,50 \text{ m}$ $d = 2,75 \text{ m}$



Vnitřní síly a reakce

$M_f =$	$1/2 \cdot f \cdot c \cdot d$						
$M_F =$	$F \cdot c \cdot d / l$						
$M_{f,q} =$	$1/2 \cdot 0,50 \cdot 7,56$	$=$	$1,89 \text{ kNm}$	$1,35$	$=$	$2,55 \text{ kNm}$	
$M_{F,q} =$	$5,00 \cdot 7,56 / 5,50$	$=$	$6,88 \text{ kNm}$	$1,35$	$=$	$9,28 \text{ kNm}$	
moment od stálého zatížení		$M_{f,F,q} =$	$8,77 \text{ kNm}$	$1,35$		$11,83 \text{ kNm}$	
$M_{f,q} =$	$1/2 \cdot 0,00 \cdot 7,56$	$=$	$0,00 \text{ kNm}$	$1,05$	$=$	$0,00 \text{ kNm}$	
$M_{F,q} =$	$0,00 \cdot 7,56 / 5,50$	$=$	$0,00 \text{ kNm}$	$1,05$	$=$	$0,00 \text{ kNm}$	
moment od proměnného zatížení		$M_{f,q} =$	$0,01 \text{ kNm}$	$1,05$		$0,01 \text{ kNm}$	
moment v místě síly F		$M_{f,F} =$	$8,77 \text{ kNm}$	$1,35$		$11,84 \text{ kNm}$	

$V_f =$	$1/2 \cdot f \cdot l$						
$V_F =$	$F \cdot d / l$						
$V_{f,q} =$	$1/2 \cdot 0,50 \cdot 5,50$	$=$	$1,38 \text{ kN}$	$1,35$	$=$	$1,86 \text{ kN}$	
$V_{F,q} =$	$5,00 \cdot 2,75 / 5,50$	$=$	$2,50 \text{ kN}$	$1,35$	$=$	$3,38 \text{ kN}$	
posouvající síla od stálého zatížení		$V_{f,F,q} =$	$3,88 \text{ kN}$	$1,35$		$5,23 \text{ kN}$	
$V_{f,q} =$	$1/2 \cdot 0,00 \cdot 5,50$	$=$	$0,00 \text{ kN}$	$1,05$	$=$	$0,00 \text{ kN}$	
$V_{F,q} =$	$0,00 \cdot 2,75 / 5,50$	$=$	$0,00 \text{ kN}$	$1,05$	$=$	$0,00 \text{ kN}$	
posouvající síla od proměnného zatížení		$V_{f,q} =$	$0,00 \text{ kN}$	$1,05$		$0,00 \text{ kN}$	
posouvající síla a reakce v podpoře A		$V_{f,F} =$	$3,88 \text{ kN}$	$1,35$		$5,23 \text{ kN}$	

Posouzení MSP - Deformace v místě síly F

$w_{f,F} =$	$\frac{5}{48} \cdot \frac{M_f}{E} \cdot \frac{l^2}{l}$	$+$	$\frac{M_F}{3} \cdot \frac{c}{E} \cdot \frac{d}{l}$				
$w_g =$	$\frac{5}{48} \cdot \frac{1,89}{210,00} \cdot \frac{5,50^2}{6,06}$	$+$	$\frac{6,88}{3} \cdot \frac{2,75}{210,00} \cdot \frac{2,75}{6,06}$				
$w_g =$	$18,3 \text{ mm}$	$<$	$w_{lim,g} =$	$l / 250$	$=$	$22,0 \text{ mm}$	
$w_q =$	$\frac{5}{48} \cdot \frac{0,00}{210,00} \cdot \frac{5,50^2}{6,06}$	$+$	$\frac{0,00}{3} \cdot \frac{2,75}{210,00} \cdot \frac{2,75}{6,06}$				
$w_q =$	$0,0 \text{ mm}$	$<$	$w_{lim,q} =$	$l / 350$	$=$	$15,7 \text{ mm}$	
$w_{f,F} =$	$18,3 \text{ mm}$	$<$	$w_{lim,f} =$	$l / 250$	$=$	$22,0 \text{ mm}$	vyhovuje

Zatížení		$M_d = 11,84 \text{ kNm}$	$V_d = 5,23 \text{ kN}$
Návrh průřezu a oceli			
Průřez	typ	HEA	Ocel S 235
	označení průřezu	120	$E = 210,00 \text{ GPa}$
	složený průřez	samostatný průřez	$G = 81,00 \text{ GPa}$
	třída průřezu:	pro ohyb 1	pro tlak 1
Průřezové charakteristiky pro 1 ks			
	výška průřezu	$h = 114 \text{ mm}$	
	šířka průřezu	$b = 120 \text{ mm}$	
	plocha	$A = 2,53 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^2$	
	smyková plocha	$A_{vz} = 0,62 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^2$	
	moment setrvačnosti	$I_y = 6,06 \cdot 10^6 \cdot \text{mm}^4$	$I_z = 2,31 \cdot 10^6 \cdot \text{mm}^4$
	poloměr setrvačnosti	$i_y = 48,90 \text{ mm}$	$i_z = 30,19 \text{ mm}$
	průřezový modul	$W_y = 106,30 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^3$	
	plastický průřezový modul	$W_{pl,y} = 119,50 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^3$	
	moment tuh. v prostém kroucení	$I_t = 59,90 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^4$	
	výsečový moment setrvačnosti	$I_w = 6,47 \cdot 10^9 \cdot \text{mm}^6$	
	vzdálenost těžišť	$y_e = 60,00 \text{ mm}$	
Geometrie	Vzpěrná délka	$L_{LT} = 5\,500 \text{ mm}$	délka na klopení
Posouzení - MSÚ - Vliv smyku			
$V_{pl,Rd} =$	$A_{vz} \cdot f_{yd} / 3 \cdot 1/2 =$	$0,62 \cdot 235,00 / 3 \cdot 1/2$	
$V_{pl,Rd} = 83,80 \text{ kN}$	$>$	$2 \cdot V_d = 2 \cdot 5,23$	$= 10,47 \text{ kN}$
účinek smykové síly se nemusí uvažovat			
Posouzení - MSÚ - Ohyb se ztrátou stability			
Součinitelé závisející na zatížení a podmínkách uložení konců			
$C_{1,0} = 1,35$	$C_{1,1} = 1,36$	$C_2 = 0,55$	$C_3 = 0,41$
Součinitelé vzpěrné délky	$k_y = 1,0$	$k_z = 1,0$	$k_w = 1,0$
typ průřezu	symetrický		
Pružný kritický moment			
$M_{cr} = 33,02 \text{ kNm}$			
Součinitel klopení			
$\chi_{LT} = 0,72$			
Posouzení pro třídu 1 a 2			
$M_{pl,Rd} =$	$\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd} =$	$0,72 \cdot 119,50 \cdot 235,00$	
$M_{pl,Rd} = 20,20 \text{ kNm}$	$>$	$M_d = 11,84 \text{ kNm}$	vyhovuje