

**AKCE: Domov se zvláštním režimem ESET**

# **TECHNICKÁ ZPRÁVA a STATICKÝ VÝPOČET**

<b>Místo stavby</b>	:	<b>Náměstí Smiřických 12 č.p. 42, k.ú. Uhřetěves</b>
<b>Objednatel</b>	:	<b>M-PROject CZ s.r.o</b> <b>Zelený Pruh 52, 147 00 Praha 4</b>
<b>Investor</b>	:	<b>ESET - HELP, z.s.</b> <b>Úvalská 3411/47, 100 00 Praha 10 - Strašnice</b>
<b>Stupeň dokumentace</b>	:	<b>DPS</b>
<b>Část</b>	:	<b>D.1.2 Stavebně konstrukční část</b>
<b>Vypracoval</b>	:	<b>Ing. Michal Žabka</b> <b>Stasapo s.r.o.</b> <b>Volšovská 929, 190 14 Praha 9</b>
<b>Zodpovědný projektant</b>	:	<b>Doc. Dr. Ing. Podolka Luboš</b>
<b>Datum</b>	:	<b>červen' 24</b>
<b>Zakázkové číslo</b>	:	<b>141/2024</b>

ÚVOD:	3
IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE:	3
ZADÁVACÍ PODMÍNKY:	3
Použité normy a předpisy:	3
KONSTRUKCE – výpočet:	4
Použité výpočetní programy:	5
Podklady:	5
Popis objektu:	7
<b>Zatížení:</b>	<b>8</b>
PROMĚNNÁ ZATÍŽENÍ – KLIMATICKÁ:	8
PROMĚNNÁ ZATÍŽENÍ – UŽITNÁ:	8
STÁLÁ ZATÍŽENÍ:	9
<b>Krov:</b>	<b>9</b>
Zatížení krov	10
Vnitřní síly - krokve:	11
Vnitřní síly - vaznice:	15
Reakce krov:	21
Pozednice:	23
<b>Stopní konstrukce nad 2.NP:</b>	<b>23</b>
Betonová deska:	24
Trapézový plech:	25
Stropnice na světlý rozpon 5,2 m:	25
Stropnice na světlý rozpon 5,2 m v místě sloupku krovu:	26
Stropnice na světlý rozpon 7,3 m:	27
Stropnice na světlý rozpon 7,3 m v místě sloupku krovu:	28
Stropnice na světlý rozpon 3,2 m:	30
Stropnice na světlý rozpon 5,6 m:	31
Stropnice na světlý rozpon 5,6 m v místě sloupku krovu:	32
Výměna u výtahové šachty:	33
Nový železobetonový věnec v úrovni 2.NP:	34
Okenní otvor světlosti 1,15m:	34
Překlad dveří ve střední nosné stěně:	36
Průvlak obvodové stěny:	37
<b>Vnitřní schodiště:</b>	<b>40</b>
<b>Výtahová šachta:</b>	<b>44</b>
<b>Stopní konstrukce nad 1.NP:</b>	<b>44</b>
Betonová deska:	44
Trapézový plech:	46
Stropnice:	47

Stávající okenní překlady:	56
Nové okenní překlady přístavby:	56
Svislé konstrukce přístavba:	57
Stávající svislé konstrukce:	58
Stropní konstrukce nad 1.PP:	59
Založení stávajícího objektu:	59
Založení přístavby:	60
Založení výtahové šachty:	62

## ÚVOD:

Dokumentace řeší stavební úpravy a přístavbu stávajícího rodinného domu, který bude nově sloužit jako dům se zvláštním režimem. V rámci stavebních úprav budou vyměněny stávající stropní konstrukce za nové ocelobetonové stropy. Konstrukce krovu bude provedena nově, tvarové řešení střechy se nemění. Konstrukci krovu tvoří klasická vaznicová soustava se středovými vaznicemi. Nově bude vybudována výtahová šachta jako tubus z bloků ztraceného bednění. Přístavba ze severovýchodní strany objektu bude obsahovat nové monolitické schodiště, stropní konstrukce formou ocelobetonu. Svislé konstrukce jsou zděné z plynosilikátových bloků. Přístavba je založena plošně na základových pasech. Pro stávající zděné konstrukce bude předepsána požadována minimální pevnost zdiva v tlaku, kterou je nutné ověřit sondou. Stávající základové konstrukce je nutné ověřit kopanou sondou.

## IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE:

<b>Název stavby</b>	<b>Domov se zvláštním režimem ESET</b>
<b>Místo stavby</b>	<b>Náměstí Smiřických 12 č.p. 42, Uhřetěves</b>
<b>Účel stavby</b>	<b>Dům s pečovatelskou službou</b>
<b>Charakter stavby</b>	<b>Rekonstrukce</b>
<b>Investor</b>	<b>ESET-HELP, z.s. Úvalská 3411/47, 100 00 Střašnice Praha 10</b>
<b>Stavební část</b>	<b>M-PROject s.r.o.</b> <b>Zelený pruh 1294/52, 147 00 Praha 4 - Krč</b>

## ZADÁVACÍ PODMÍNKY:

Konstrukce jsou navrženy podle platných ČSN a EN. Nebyly předepsány zvláštní tolerance na provádění konstrukcí, předpokládá se dodržení platných norem.

## Použité normy a předpisy:

### Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1990	Zásady navrhování konstrukcí
-------------	------------------------------

### Zatížení stavebních konstrukcí

ČSN EN 1991-1-1	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
ČSN EN 1991-1-2	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-2: Obecná zatížení - Zatížení konstrukcí vystavených účinkům požáru
ČSN EN 1991-1-3	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí-Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem
ČSN EN 1991-1-4	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí-Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem

### Betonové konstrukce – navrhování

ČSN EN 1992-1-1	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí. Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
-----------------	--

- ČSN EN 1992-1-2 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-2: Obecná pravidla - Navrhování konstrukcí na účinky požáru

**Ocelové konstrukce – navrhování**

- ČSN EN 1993-1-1 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1993-1-2 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-2: Obecná pravidla - Navrhování konstrukcí na účinky požáru
- ČSN EN 1993-1-8 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-8: Navrhování styčníků
- ČSN EN 1993-1-11 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-11: Navrhování ocelových tažených prvků
- ČSN 73 1411 Rozteče, roztečné čáry, průměry šroubů nebo nýtů a těžištní osy pro šroubové a nýtové spoje
- ČSN EN ISO 12944-2 Nátěrové hmoty – Protikorozi ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy – Část 2: Klasifikace vnějšího prostředí

**Dřevěné konstrukce – navrhování**

- ČSN EN 1995-1-1 Eurokód 5: Navrhování zděných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla - Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN 73 2810 Dřevěné stavební konstrukce. Provádění

**Zděné konstrukce – navrhování**

- ČSN EN 1996-1-1 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce
- ČSN EN 1996-2 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 2: Volba materiálů, konstruování a provádění zdiva
- ČSN EN 1996-3 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 3: Zjednodušené metody výpočtu nevyztužených zděných konstrukcí

**Zakládání konstrukcí**

- ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla
- ČSN EN 1997-2 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Průzkum a zkoušení základové půdy
- ČSN 73 0037 Zemní tlak na stavební konstrukce
- ČSN 72 1006 Kontrola hutnění zemin a sypanin

**Hodnocení stávajících konstrukcí**

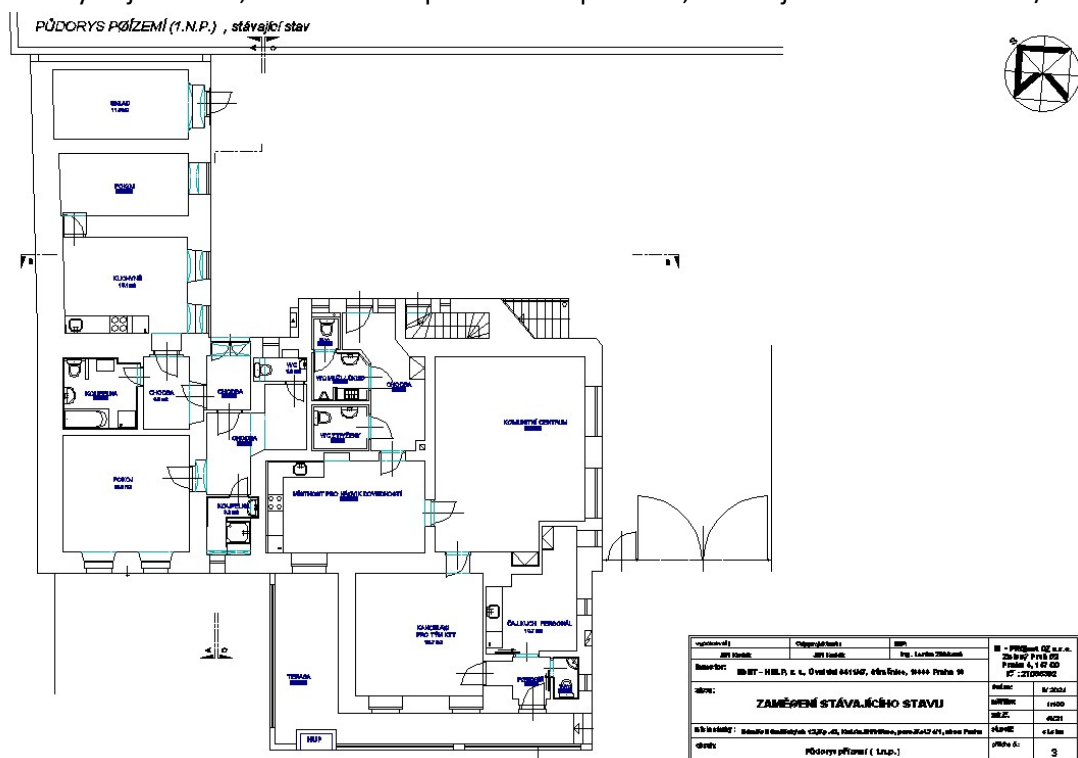
- ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí

**KONSTRUKCE – výpočet:**

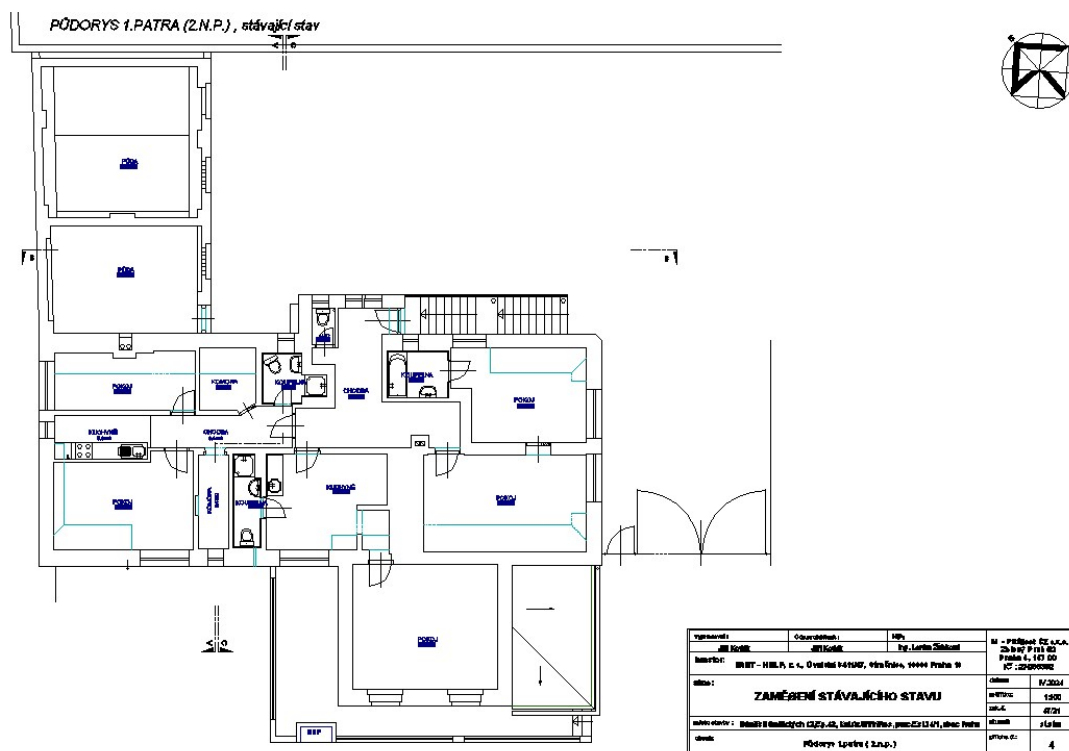
Analýza konstrukce je provedena lineárním výpočtem, uvažováno je pouze působení zatížení na nedeformované konstrukci.

SCIA ENGINEER	program pro prostorovou analýzu konstrukcí deskových i prutových prvků podle metodiky MKP, A NEMETSCHEK COMPANY
FIN EC	program pro rovinnou a prostorovou analýzu prutových konstrukcí deformační variantou MKP včetně dimenzování podle platných ČSN EN, FINE s.r.o.
GEO 5.5	komplexní programy pro geotechniku a zakládání podle platných ČSN, FINEs.r.o.
EXCEL	pomocné tabulky pro dimenzování prvků

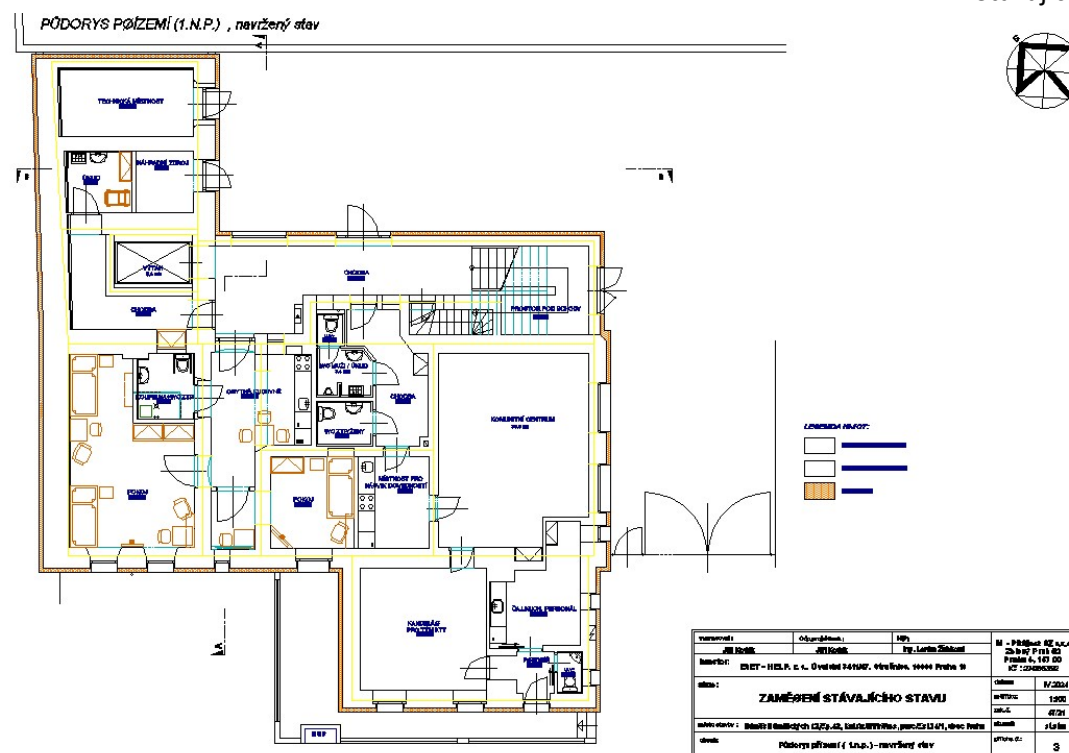
Podklady objednatel, dokumentace pro stavební povolení, M-PROject. s.r.o. 4/2024



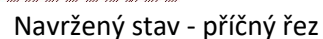
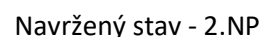
Stávající stav - 1.NP



Stávající stav - 2.NP



Navržený stav - 1.NP



**Popis objektu:**

Stávající rodinný dům je dvoupodlažní s nevyužívaným podkrovím a částečně podsklepený. Půdorys objektu je nepravidelný. Střecha objektu je sedlová, hlavní loď krovu má valbu, ve sklonu 20°.



Stávající stropní konstrukci pravděpodobně tvoří dřevěné trámové stropy. Svislé konstrukce jsou zděné z plných pálených cihel. Založení objektu se předpokládá na základových pasech. V rámci stavebních úprav dojde k úpravě RD na dům s pečovatelskou službou.

Navržené stavební úpravy spočívají v zobytnění půdních prostorů, dozdění 2.NP na plnohodnotné patro. Doplnění stropní konstrukce nad 2.NP a v provedení nového krovu. Stropní konstrukce nad 1.NP bude v celé ploše nahrazena novým ocelobetonovým stropem. Ze severovýchodní strany objektu je provedena přístavba obsahující nové schodiště. Dále bude provedena nová výtahová šachta.

## Zatížení:

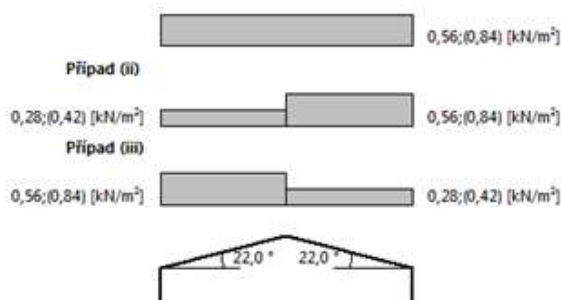
### PROMĚNNÁ ZATÍŽENÍ – KLIMATICKÁ:

Zatížení sněhem - I. sněhová oblast – sedlová střecha

#### PROTOKOL ZATÍŽENÍ: ZATÍŽENÍ SNĚHEM

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-3

Sněhová oblast:	I
Charakteristická hodnota zatížení $s_k$	= 0,70 kN/m <sup>2</sup>
Typ krajiny:	normální
Součinitel expozice $C_e$	= 1,00
Tepelný součinitel $C_t$	= 1,00
Součinitel zatížení $\gamma_f$	= 1,50
<b>Tvar zastřešení: sedlová střecha</b>	
Sklon střechy $\alpha_1$	= 22,0 °
Sklon střechy $\alpha_2$	= 22,0 °
Tvarový součinitel $\mu_1(\alpha_1)$	= 0,80
Tvarový součinitel $\mu_1(\alpha_2)$	= 0,80

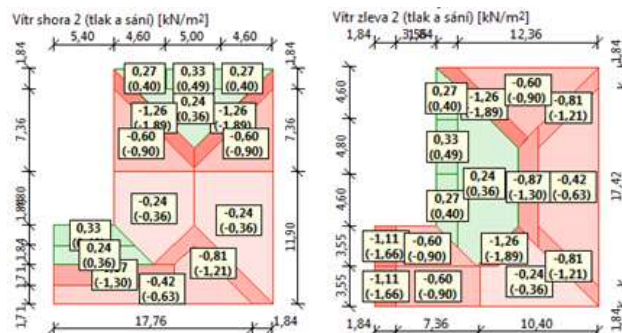


Vítr - střecha - II. větrná oblast, kategorie terénu II.

#### PROTOKOL ZATÍŽENÍ: ZATÍŽENÍ VĚTREM

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-4

Větrná oblast:	II
Rychlost větru $V_{b,0}$	= 25,00 m/s
Kategorie terénu:	II
Referenční výška budovy $z_e$	= 9,20 m
Součinitel směru větru $C_{dir}$	= 1,00
Součinitel ročního období $C_{season}$	= 1,00
Měrná hmotnost vzduchu $\rho$	= 1,250 kg/m <sup>3</sup>
Součinitel orografie $C_o$	= 1,00
Maximální dynamický tlak $q_p$	= 0,90 kN/m <sup>2</sup>
Součinitel zatížení $\gamma_f$	= 1,50
Plocha pro stanovení $C_{pe}$	= 10,00 m <sup>2</sup>



### PROMĚNNÁ ZATÍŽENÍ – UŽITNÁ:

Kategorie A	obytné plochy a plochy pro domácí činnosti místností obytných budov a domů; lůžkové pokoje a čekárny v nemocnicích; ložnice hotelů a ubytoven, kuchyně a toalety
Kategorie H	běžně nepřístupné střechy vyjma běžné údržby

**Uvažované hodnoty užitého zatížení**

	$q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$Q_k$ [kN]
kategorie A		
- stropní konstrukce	2,0	2,0
- schodiště	3,0	3,0
- balkony, pavlače	3,0	3,0
kategorie H	0,75	1,0

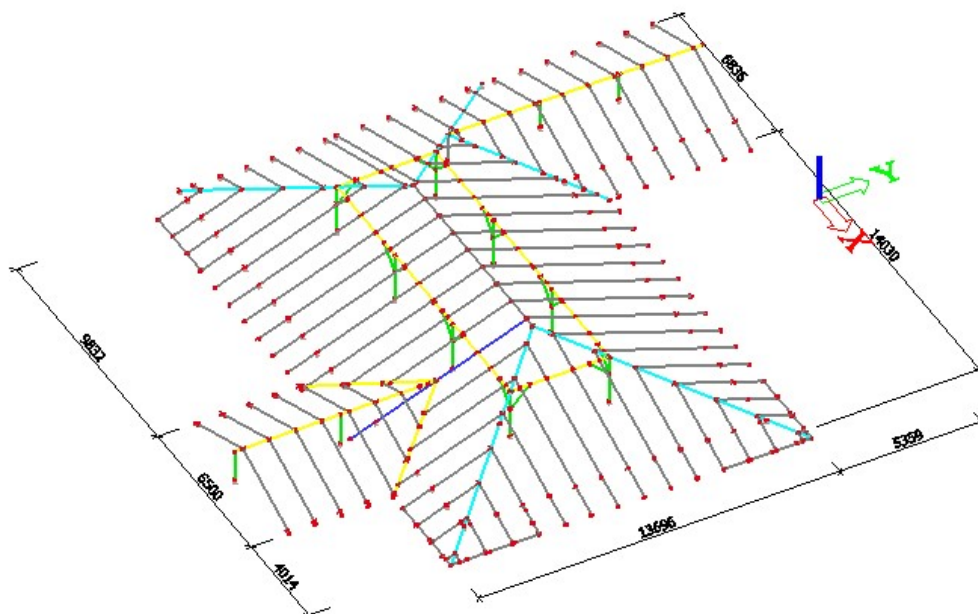
## STÁLÁ ZATÍŽENÍ:

Skladba střecha	tl. [m]	$\rho$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$g_n$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	$g_d$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Plechová krytina	-	-	0,100	1,35	0,135
Separační folie	-	-	0,050	1,35	0,068
Dřevěný záklop	0,020	5,0	0,100	1,35	0,135
Kontralatě	-	-	0,050	1,35	0,068
Tepelná izolace	0,300	0,5	0,150	1,35	0,203
SDK podhled	-	-	0,300	1,35	0,405
<b>CELKEM</b>			<b>0,750</b>	<b>1,350</b>	<b>1,013</b>
Skladba podlaha P2	tl. [m]	$\rho$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$g_n$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	$g_d$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Pochozí vrstva	-	-	0,50	1,35	0,68
Betonový potěr	0,060	23,00	1,38	1,35	1,86
Kročejová izolace	0,040	1,00	0,04	1,35	0,05
Podhled	0,010	-	0,30	1,35	0,41
<b>CELKEM</b>			<b>2,22</b>	<b>1,35</b>	<b>3,00</b>

## Krov:

Stávající krov bude snesen. Zdivo ve 2.NP bude ubouráno po spodní hranu okenních překladů. Nový železobetonový věnec bude zároveň plnit funkci okenních překladů. Nová střecha odpovídá tvarově původní střeše. Krov v hlavní lodi je vaznicový se středovými vaznicemi, vedlejší lodě krovu mají pouze vrcholovou vaznici. Sklon krovu je 20°.

## Geometrie:

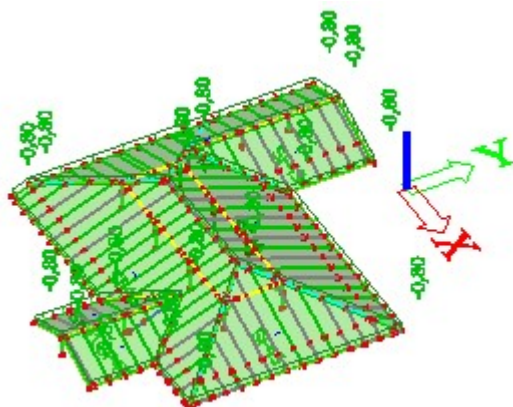


## Zatížení krov

- vlastní tíha generována programem

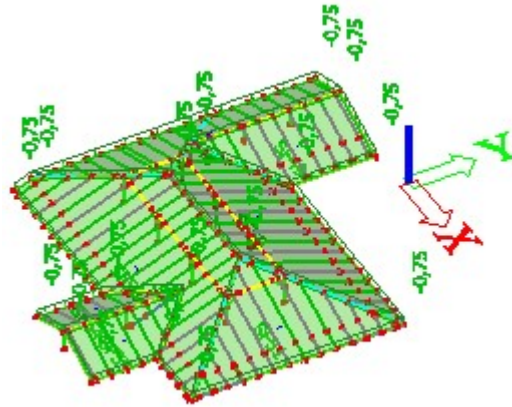
**Ostatní stálé:**

Skladba střešního pláště  $g_k = 0,8 \text{ kN/m}^2$



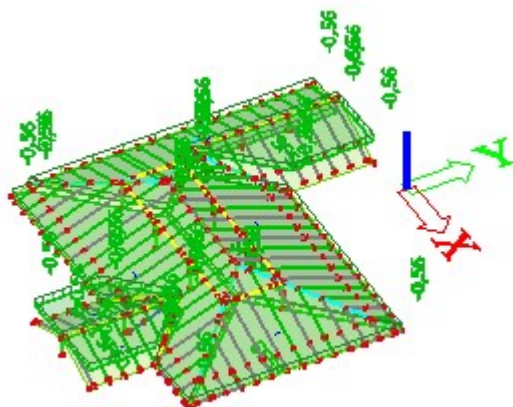
**Užitné zatížení**

Kategorie H  $q_k = 0,75 \text{ kN/m}^2$



**Klimatické zatížení**

Sníh  $q_k = 0,56 \text{ kN/m}^2$



Vítr I

Vítr - tlak

Vítr - sání I

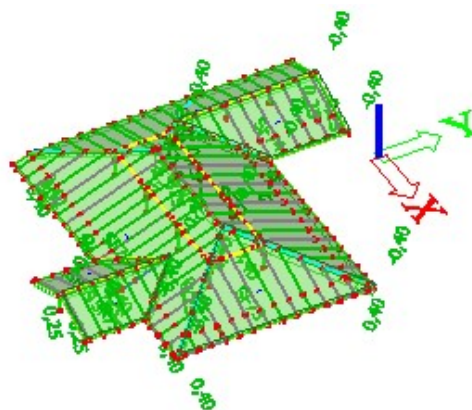
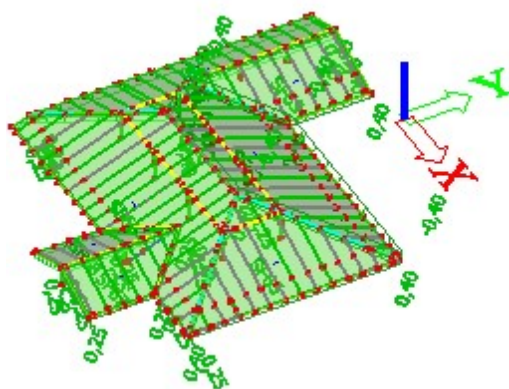
Vítr - sání II

Vítr II

$q_k = 0,4 \text{ kN/m}^2$

$q_k = 0,4 \text{ kN/m}^2$

$q_k = 0,25 \text{ kN/m}^2$



Kombinace:

MSÚ 1: 1,35 vl. tíha + 1,35 ostatní stálé + 1,5 užité

MSP 1: 1,0 vl. tíha + 1,0 ostatní stálé + 1,0 užité

MSÚ 2: 1,35 vl. tíha + 1,35 ostatní stálé + 1,5 sníh + 1,5 . 0,6 vítr I

MSP 2: 1,0 vl. tíha + 1,0 ostatní stálé + 1,0 sníh + 1,0 . 0,6 vítr I

MSÚ 3: 1,35 vl. tíha + 1,35 ostatní stálé + 1,5 sníh + 1,5 . 0,6 vítr II

MSP 3: 1,0 vl. tíha + 1,0 ostatní stálé + 1,0 sníh + 1,0 . 0,6 vítr II

MSÚ 4 2: 1,35 vl. tíha + 1,35 ostatní stálé + 1,5 . 0,5 sníh + 1,5 vítr I

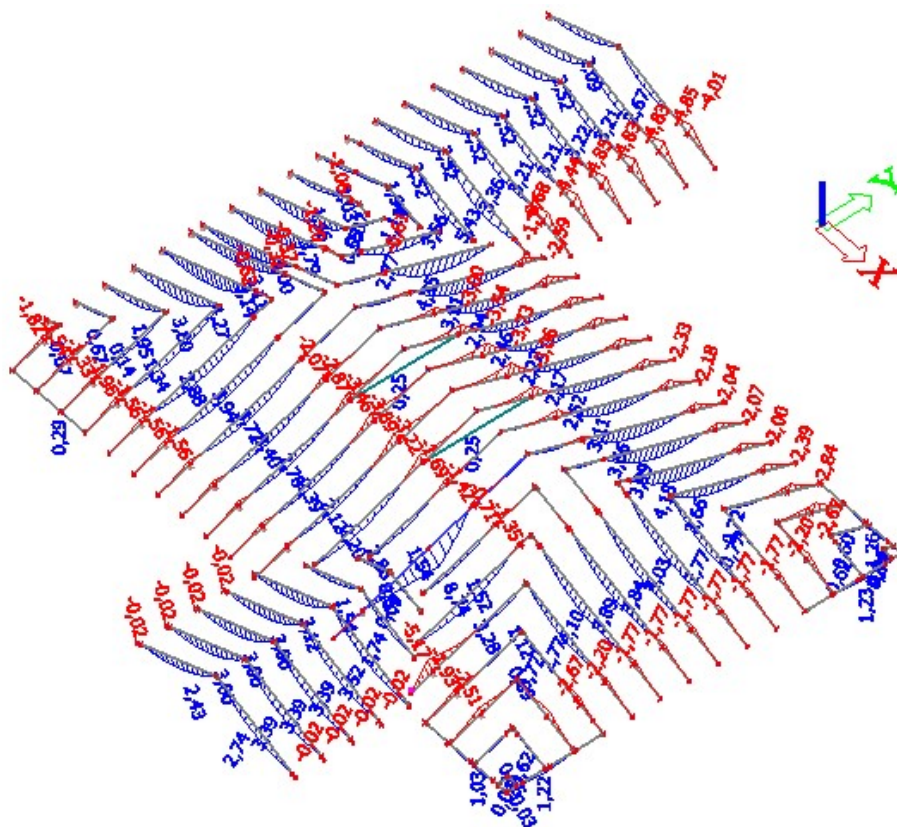
MSP 4: 1,0 vl. tíha + 1,0 ostatní stálé + 1,0 . 0,5 sníh + 1,0 vítr I

MSÚ 5: 1,35 vl. tíha + 1,35 ostatní stálé + 1,5 . 0,5 sníh + 1,5 vítr II

MSP 5: 1,0 vl. tíha + 1,0 ostatní stálé + 1,0 . 0,5 sníh + 1,0 vítr II

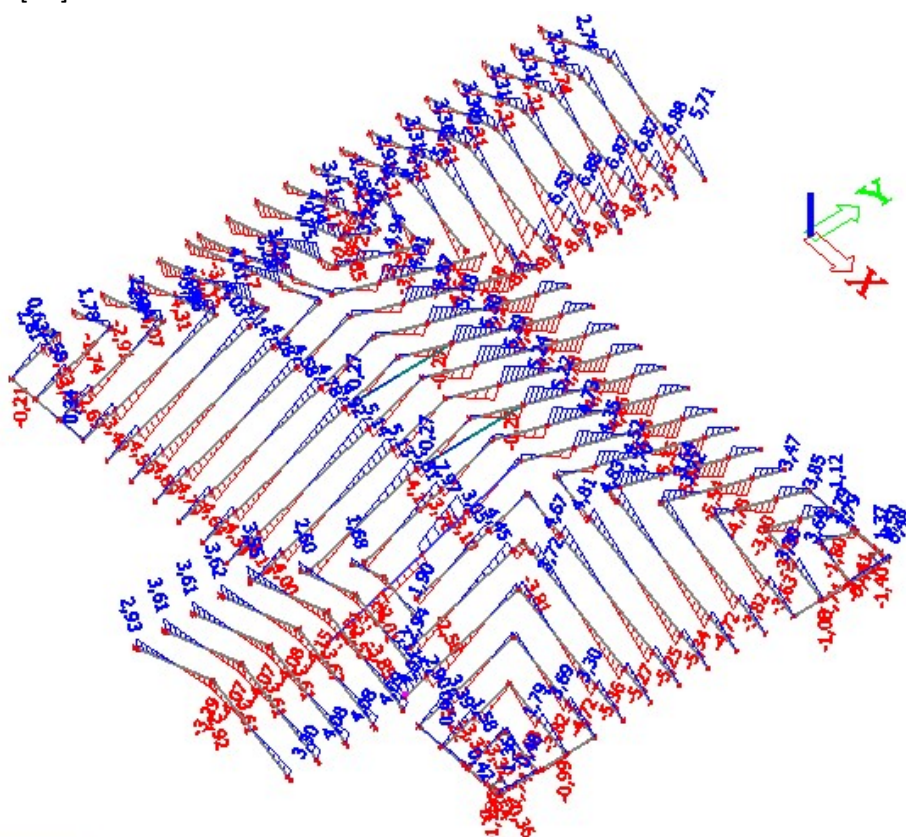
### Vnitřní síly - krokve:

My[kNm]

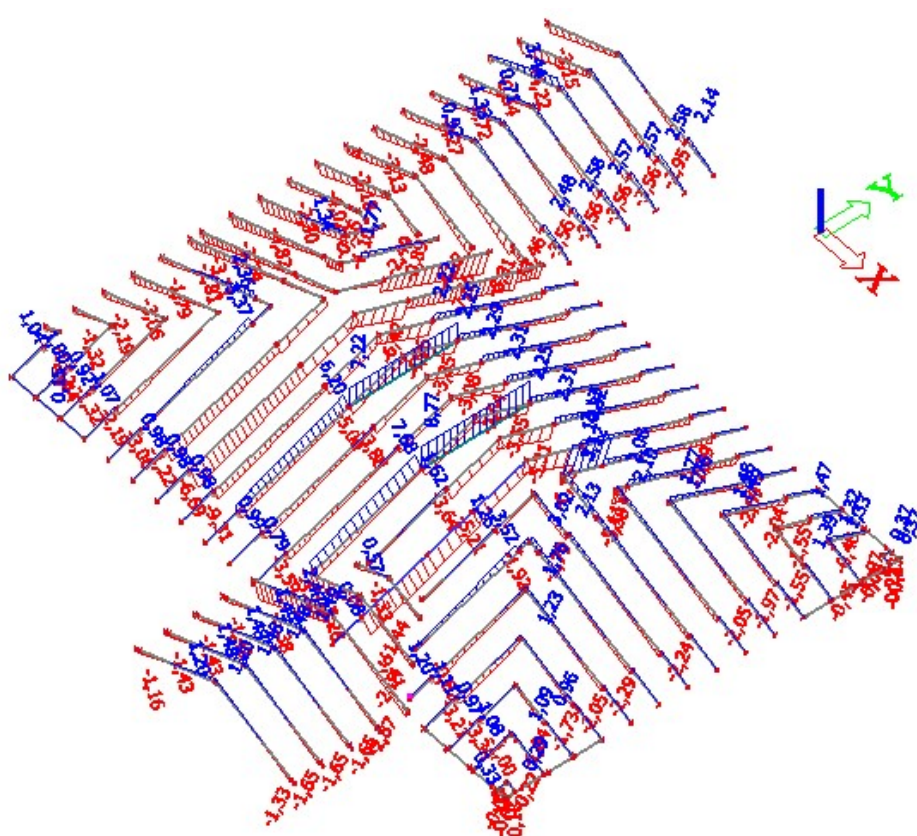




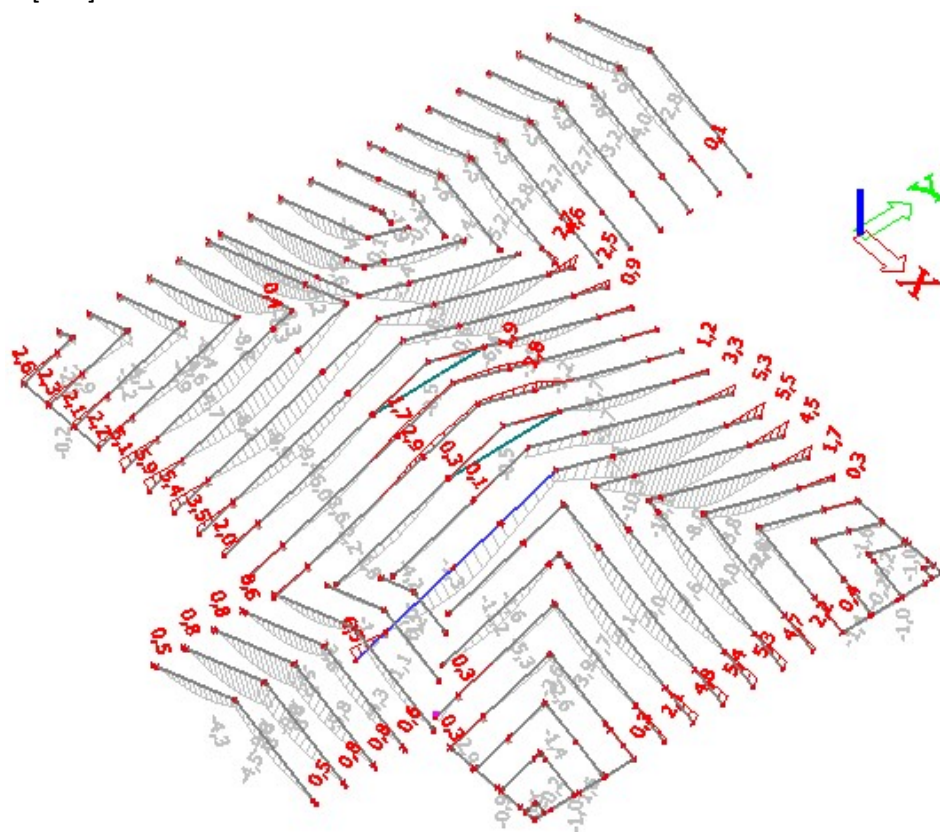
Vz[kN]



N[kN]



Uz[mm]



Průhyb

Krokve v poli  $w_{lim} = 5500/300 = 18,3 \text{ mm} > 10,1 \text{ mm}$

Vyhovuje

Krokve přesah  $w_{lim} = 1200/150 = 8,0 \text{ mm} > 5,0 \text{ mm}$

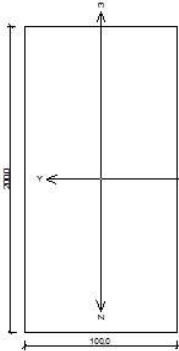
Vyhovuje

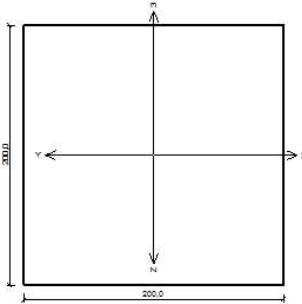
#### Návrh

Běžné krokve jsou navrženy konstrukčně průřezu 100/200 mm z dřeva C24, osová vzdálenost krokví á 1,0 m. Krokve jsou uloženy na pozednici a středovou vaznici na osedlání výšky maximálně 1/3 výšky krokví. Spoj je zajištěn Bova úhelníky případně konstrukčními vruty. Krokve ve vrcholu jsou přeplátovány a zajištěny svorníkem M12 8.8.

Krokev vynášející středovou vaznici je navržena jako zdvojená 2x 100/200 mm z dřeva C24.

V místě plné vazby jsou osazeny kleštiny 2x80/160 z dřeva C24. Spoj je zajištěn svorníkem M12 8.8.

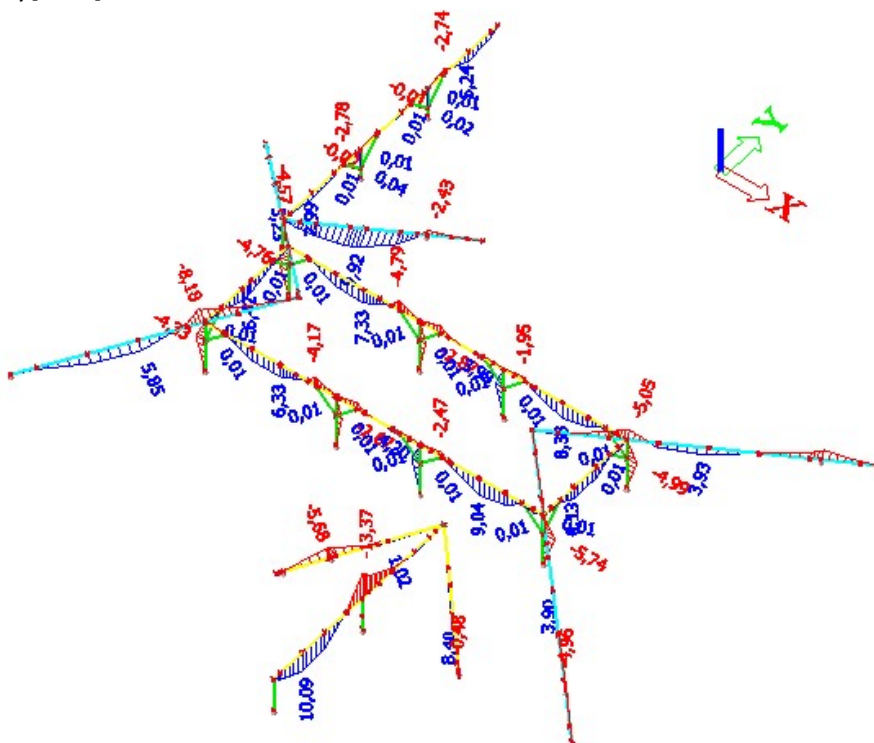
<b>Běžné kroky</b>																																		
	<p>Norma EN 1995-1-1/Česko.</p> <p>Rostlé dřeva, základní kombinace zatížení : <math>\gamma_M = 1,300</math> Mimořádná kombinace zatížení : <math>\gamma_M = 1,000</math></p> <p>Třída provozu: I</p> <p>Průřez: obdélník 100x200</p> <p>Rozměry: Výška průřezu <math>h = 200,0</math> mm Šířka průřezu <math>b = 100,0</math> mm</p> <p>Materiál: S10 (C24) - jehličnaté Druh dřeva: rostlé</p> <p>Materiálové charakteristiky:</p> <table><tr><td><math>f_{t,0,k}</math></td><td>: 24,0</td><td>MPa</td></tr><tr><td><math>f_{t,0,k}</math></td><td>: 14,0</td><td>MPa</td></tr><tr><td><math>f_{c,0,k}</math></td><td>: 21,0</td><td>MPa</td></tr><tr><td><math>f_{v,k}</math></td><td>: 4,0</td><td>MPa</td></tr><tr><td><math>f_{t,90,k}</math></td><td>: 2,5</td><td>MPa</td></tr><tr><td><math>f_{c,90,k}</math></td><td>: 0,4</td><td>MPa</td></tr><tr><td><math>E_{0,mean}</math></td><td>: 11000</td><td>MPa</td></tr><tr><td>5% kvantil modulu pružnosti</td><td><math>E_{0,05}</math></td><td>: 7400</td><td>MPa</td></tr><tr><td>Modul pružnosti ve smyku</td><td><math>G_{mean}</math></td><td>: 690</td><td>MPa</td></tr><tr><td>Charakteristická hodnota hustoty</td><td><math>\rho_k</math></td><td>: 350,0</td><td>kg/m<sup>3</sup></td></tr></table> <p>Při výpočtu je zohledněn součinitel <math>k_0</math> pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.</p>	$f_{t,0,k}$	: 24,0	MPa	$f_{t,0,k}$	: 14,0	MPa	$f_{c,0,k}$	: 21,0	MPa	$f_{v,k}$	: 4,0	MPa	$f_{t,90,k}$	: 2,5	MPa	$f_{c,90,k}$	: 0,4	MPa	$E_{0,mean}$	: 11000	MPa	5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$	: 7400	MPa	Modul pružnosti ve smyku	$G_{mean}$	: 690	MPa	Charakteristická hodnota hustoty	$\rho_k$	: 350,0	kg/m <sup>3</sup>
$f_{t,0,k}$	: 24,0	MPa																																
$f_{t,0,k}$	: 14,0	MPa																																
$f_{c,0,k}$	: 21,0	MPa																																
$f_{v,k}$	: 4,0	MPa																																
$f_{t,90,k}$	: 2,5	MPa																																
$f_{c,90,k}$	: 0,4	MPa																																
$E_{0,mean}$	: 11000	MPa																																
5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$	: 7400	MPa																															
Modul pružnosti ve smyku	$G_{mean}$	: 690	MPa																															
Charakteristická hodnota hustoty	$\rho_k$	: 350,0	kg/m <sup>3</sup>																															
<p><b>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:</b> Zatěžovací případ s největším využitím Zat. případ 1 Střednědobé zatížení</p> <table><tr><td><math>N = 8,000</math> kN</td><td><math>M_y = 0,000</math> kNm</td></tr><tr><td><math>M_x = 6,000</math> kNm</td><td><math>V_z = 0,000</math> kN</td></tr><tr><td><math>V_y = 10,000</math> kN</td><td></td></tr></table>		$N = 8,000$ kN	$M_y = 0,000$ kNm	$M_x = 6,000$ kNm	$V_z = 0,000$ kN	$V_y = 10,000$ kN																												
$N = 8,000$ kN	$M_y = 0,000$ kNm																																	
$M_x = 6,000$ kNm	$V_z = 0,000$ kN																																	
$V_y = 10,000$ kN																																		
<p><b>Vzpěr:</b> Počítá se se vzpěrem Délka úseku pro vzpěr <math>L_{vz} = 4,000</math> m Vzpěr kolmo k ose z není zadán Délka úseku pro vzpěr <math>L_{vz} = 4,000</math> m Vzpěr kolmo k ose z není zadán</p>	<p><b>Klopení:</b> Klopení <math>M_y</math> <math>L_{k1} = 4,000</math> m Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením Poloha zatížení: Nahoře Klopení <math>M_z</math> <math>\gamma_1 =</math> Nezádáno Typ nosníku a zatížení: Nezádáno</p>																																	
<p>Výsledky posouzení Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1 Vnitřní síly: <math>N = 8,000</math> kN; <math>M_x = 6,000</math> kNm; <math>M_y = 0,000</math> kNm; <math>V_z = 10,000</math> kN; <math>V_y = 0,000</math> kN</p> <p><b>Posudek kombinace tahu a ohybu:</b> Únosnost: <math>N_R = 172,308</math> kN; <math>M_{R,x} = 9,846</math> kNm <math>0,046 + 0,609 + 0,000 = 0,656 &lt; 1</math> <b>Vyhovuje</b></p> <p><b>Posudek smyku od posouvajících sil:</b> Únosnost: <math>V_R = 21,990</math> kN <math>0,455 &lt; 1</math> <b>Vyhovuje</b></p> <p>Střihová síla: 138,6</p> <p>Průřez vyhovuje</p>																																		
<b>VYHOVUJE</b>																																		

Kroky - zesílení																																			
	<p>Norma EN 1995-1-1/Česko</p> <p>Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : <math>\gamma_M = 1,300</math> Mimořádná kombinace zatížení : <math>\gamma_M = 1,000</math></p> <p>Třída provozu: I</p> <p>Průřez: obdélník 200x200</p> <p>Rozměry: Výška průřezu <math>h = 200,0</math> mm Šířka průřezu <math>b = 200,0</math> mm</p> <p>Materiál: S10 (C24) - jehličnaté Druh dřeva: rostlé</p> <p>Materiálové charakteristiky:</p> <table><tr><td><math>f_{t,0,k}</math></td><td>: 24,0</td><td>MPa</td></tr><tr><td><math>f_{t,0,k}</math></td><td>: 14,0</td><td>MPa</td></tr><tr><td><math>f_{c,0,k}</math></td><td>: 21,0</td><td>MPa</td></tr><tr><td><math>f_{v,k}</math></td><td>: 4,0</td><td>MPa</td></tr><tr><td><math>f_{t,90,k}</math></td><td>: 2,5</td><td>MPa</td></tr><tr><td><math>f_{c,90,k}</math></td><td>: 0,4</td><td>MPa</td></tr><tr><td>Modul pružnosti</td><td><math>E_{0,mean}</math></td><td>: 11000</td><td>MPa</td></tr><tr><td>5% kvantil modulu pružnosti</td><td><math>E_{0,05}</math></td><td>: 7400</td><td>MPa</td></tr><tr><td>Modul pružnosti ve smyku</td><td><math>G_{mean}</math></td><td>: 690</td><td>MPa</td></tr><tr><td>Charakteristická hodnota hustoty</td><td><math>\rho_k</math></td><td>: 350,0</td><td>kg/m<sup>3</sup></td></tr></table> <p>Při výpočtu je zohledněn součinitel <math>k_0</math> pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.</p>	$f_{t,0,k}$	: 24,0	MPa	$f_{t,0,k}$	: 14,0	MPa	$f_{c,0,k}$	: 21,0	MPa	$f_{v,k}$	: 4,0	MPa	$f_{t,90,k}$	: 2,5	MPa	$f_{c,90,k}$	: 0,4	MPa	Modul pružnosti	$E_{0,mean}$	: 11000	MPa	5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$	: 7400	MPa	Modul pružnosti ve smyku	$G_{mean}$	: 690	MPa	Charakteristická hodnota hustoty	$\rho_k$	: 350,0	kg/m <sup>3</sup>
$f_{t,0,k}$	: 24,0	MPa																																	
$f_{t,0,k}$	: 14,0	MPa																																	
$f_{c,0,k}$	: 21,0	MPa																																	
$f_{v,k}$	: 4,0	MPa																																	
$f_{t,90,k}$	: 2,5	MPa																																	
$f_{c,90,k}$	: 0,4	MPa																																	
Modul pružnosti	$E_{0,mean}$	: 11000	MPa																																
5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$	: 7400	MPa																																
Modul pružnosti ve smyku	$G_{mean}$	: 690	MPa																																
Charakteristická hodnota hustoty	$\rho_k$	: 350,0	kg/m <sup>3</sup>																																
<p><b>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:</b> Zatěžovací případ s největším využitím Zat. případ 1 Střednědobé zatížení</p> <table><tr><td><math>N = -10,000</math> kN</td><td><math>M_x = 0,000</math> kNm</td></tr><tr><td><math>M_y = 10,000</math> kNm</td><td><math>V_z = 0,000</math> kN</td></tr><tr><td><math>V_y = 15,000</math> kN</td><td></td></tr></table>		$N = -10,000$ kN	$M_x = 0,000$ kNm	$M_y = 10,000$ kNm	$V_z = 0,000$ kN	$V_y = 15,000$ kN																													
$N = -10,000$ kN	$M_x = 0,000$ kNm																																		
$M_y = 10,000$ kNm	$V_z = 0,000$ kN																																		
$V_y = 15,000$ kN																																			
<p><b>Vzpěr:</b> Počítá se se vzpěrem Délka úseku pro vzpěr <math>L_{vz} = 6,500</math> m Součinitel vzpěrné délky <math>k_z = 1,000</math> Délka úseku pro vzpěr <math>L_{vz} = 6,500</math> m Součinitel vzpěrné délky <math>k_y = 1,000</math> Vzpěrná délka <math>L_{k1,y} = 6,500</math> m Vzpěrná délka <math>L_{k1,z} = 6,500</math> m</p>																																			
<p>Výsledky posouzení Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1 Vnitřní síly: <math>N = -10,000</math> kN; <math>M_x = 10,000</math> kNm; <math>M_y = 0,000</math> kNm; <math>V_z = 15,000</math> kN; <math>V_y = 0,000</math> kN</p> <p><b>Posudek kombinace tahu a ohybu:</b> Únosnost: <math>N_R = 126,974</math> kN; <math>M_{R,x} = -19,692</math> kNm <math> -0,079 + 0,508 + 0,000  =  -0,587  &lt; 1</math> <b>Vyhovuje</b></p> <p><b>Posudek smyku od posouvajících sil:</b> Únosnost: <math>V_R = 43,979</math> kN <math>0,341 &lt; 1</math> <b>Vyhovuje</b></p> <p>Střihová síla: 112,6</p> <p>Průřez vyhovuje</p>																																			
VYHOVUJE																																			

Kleštiny		Norma EN 1995-1-1/Česko	
		Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,300$ Mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,000$	
		Třída provozu: 1	
		Průřez: členěný průřez 260x160	
		Rozměry:	
		Výška průřezu $h = 160,0 \text{ mm}$ Šířka dílčích průřezů $b_{1,k} = 80,0 \text{ mm}$ Šířka mezer mezi dílčími průřezy $b_{2,k} = 100,0 \text{ mm}$ Počet dílčích průřezů $n = 2$	
Materiál: S10 (C24) - jehličnaté		Druh dřeva: rostlé	
		Materiálové charakteristiky:	
		Pevnost v ohybu	$f_{t,k}$ : 24,0 MPa
		Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{0,k}$ : 14,0 MPa
		Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{0,k}$ : 21,0 MPa
		Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$ : 4,0 MPa
		Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{90,k}$ : 2,5 MPa
		Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{90,k}$ : 0,4 MPa
		Modul pružnosti	$E_{0,mean}$ : 11000 MPa
		5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$ : 7400 MPa
		Modul pružnosti ve smyku	$G_{mean}$ : 690 MPa
		Charakteristická hodnota hustoty	$\rho_k$ : 350,0 kg/m <sup>3</sup>
		Při výpočtu je zohledněn součinitel $k_1$ pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.	
Vnitřní síly v souřadném systému průřezu: Zatížení: případ s největším využitím Zat. případ 1 Střednědobé zatížení			
$N = 10,000 \text{ kN}$ $M_x = 0,000 \text{ kNm}$ $M_y = 0,500 \text{ kNm}$ $V_x = 0,000 \text{ kN}$ $V_y = 0,500 \text{ kN}$			
Vzpěr: Počítá se se vzpěrem Délka úseku pro vzpěr $L_{cr,x} = 6,500 \text{ m}$ Součinitel vzpěrné délky $k_x = 1,000$ Délka úseku pro vzpěr $L_{cr,y} = 6,500 \text{ m}$ Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$		Vzpěrná délka $L_{cr,x} = 6,500 \text{ m}$  Vzpěrná délka $L_{cr,y} = 6,500 \text{ m}$	
Klopení: Klopení $M_z$ $L_{cr,y} = 6,500 \text{ m}$ Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením Položka zatížení: Uprostřed výšky Klopení $M_y$ $l_{y1} = \text{Nezadáno}$ Typ nosníku a zatížení: Nezadáno			
Výsledky posouzení Rozhodující zatížení: případ 1 Vnitřní síly: $N = 10,000 \text{ kN}$ ; $M_x = 0,000 \text{ kNm}$ ; $M_y = 0,500 \text{ kNm}$ ; $V_x = 0,000 \text{ kN}$ ; $V_y = 0,000 \text{ kN}$			
Posudek kombinace tahu a ohybu: Únosnost: $N_{d,k} = 220,554 \text{ kN}$ ; $M_{d,k} = 9,832 \text{ kNm}$ $0,045 + 0,051 + 0,000 = 0,096 < 1$ Vyhovuje			
Posudek smyku od posouvajících sil: Únosnost: $V_{d,k} = 28,147 \text{ kN}$ $0,018 < 1$ Vyhovuje			
Střížnost dílce: 281,5			
Průřez vyhovuje			
VYHOVUJE			

## Vnitřní síly - vaznice:

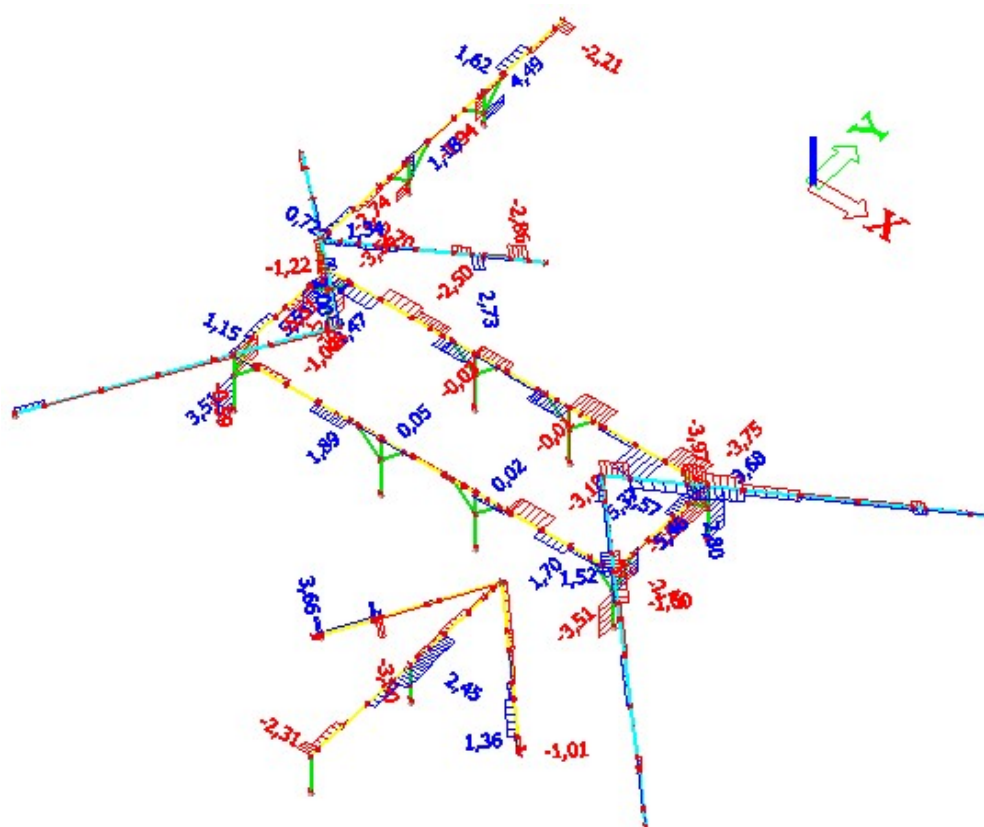
$M_y[\text{kNm}]$



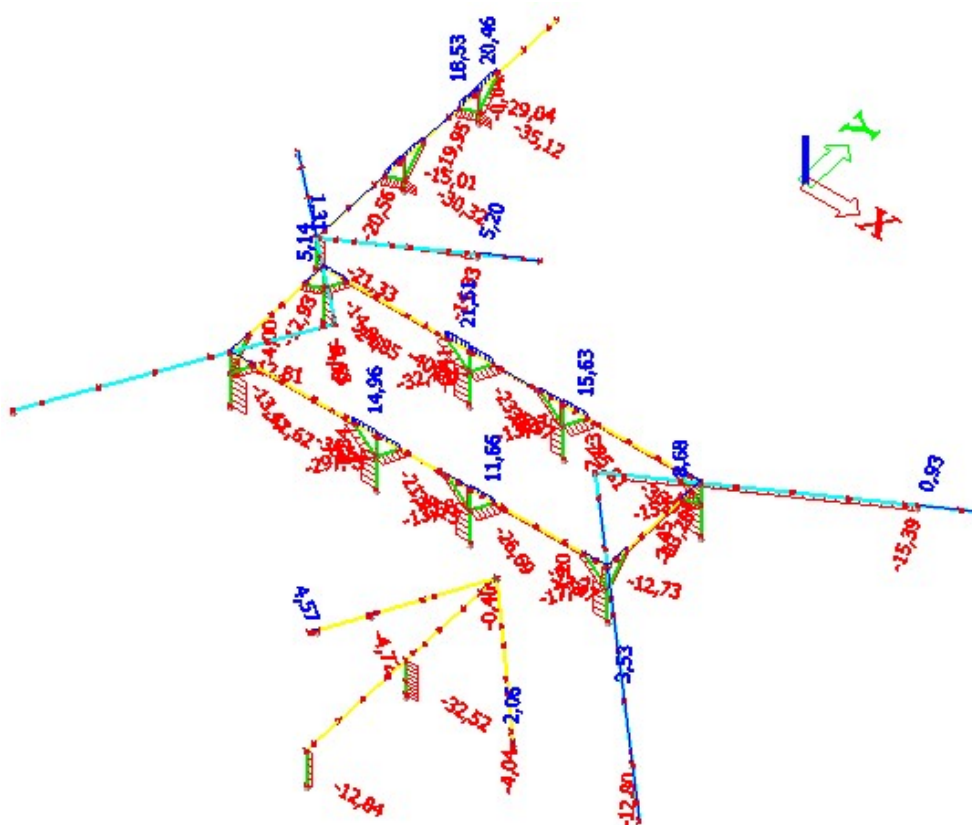




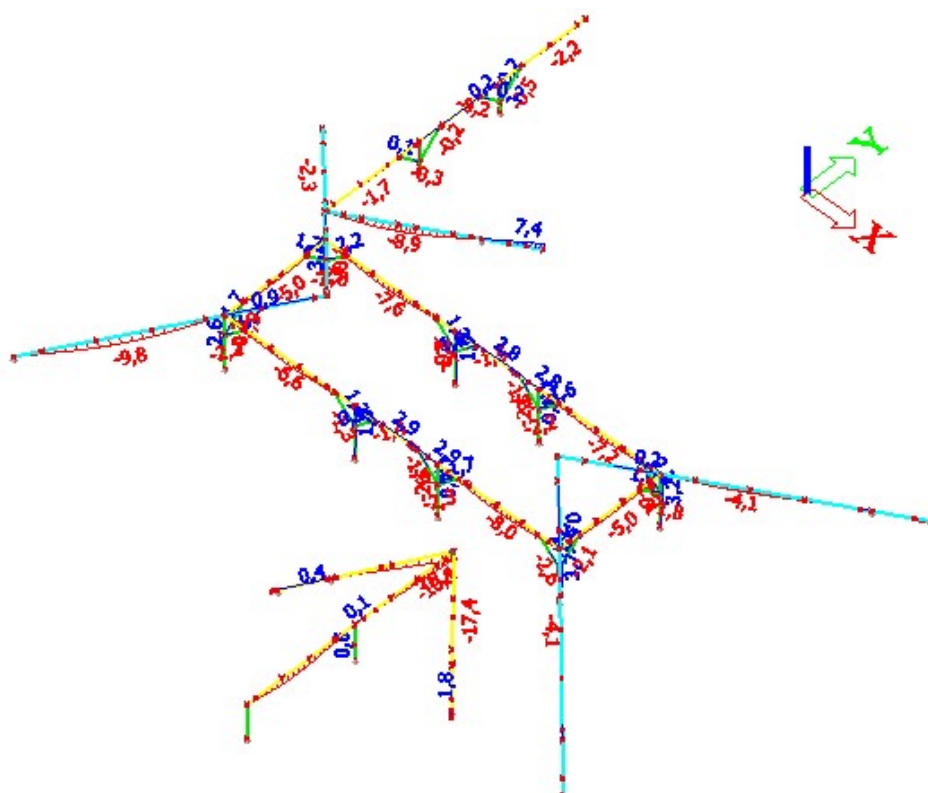
Vy[kN]



N[kN]



Uz[mm]



Průhyb

Nárožní krokve  $w_{lim} = 4180/300 = 13,9 \text{ mm} > 8,9 \text{ mm}$

Vyhovuje

Vaznice  $w_{lim} = 4380/300 = 14,6 \text{ mm} > 8,0 \text{ mm}$

Vyhovuje

Sloupky  $w_{lim} = 1900/300 = 6,6 \text{ mm} > 3,6 \text{ mm}$

Vyhovuje

**Návrh**

**Nárožní a úžlabní krokve jsou navrženy průřezu 160/220 mm z dřeva C24.**

**Středová a vrcholová vaznice jsou navrženy průřezu 160/200 mm z dřeva C24.**

**Sloupky jsou navrženy průřezu 160/160 mm z dřeva C24.**

**Nárožní sloupky jsou navrženy průřezu 180/180 mm z dřeva C24.**

**Pásky jsou navrženy průřezu 140/140 mm z dřeva C24, pásky jsou osazeny 750 mm od osy sloupku.**

Vzanice																					
	<p>Norma EN 1995-1-1/Česko.</p> <p>Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : <math>\gamma_M = 1,300</math>  Mimořádná kombinace zatížení : <math>\gamma_M = 1,000</math></p> <p>Třída provozu: 1</p> <p>Průřez: obdélník 160x200</p> <p>Rozměry:  Výška průřezu <math>h = 200,0</math> mm  Šířka průřezu <math>b = 160,0</math> mm</p> <p>Materiál: S10 (C24) - jehličnaté</p> <p>Druh dřeva: rostlé</p> <p>Materiálové charakteristiky:</p> <table border="0"> <tr> <td><math>f_{m,k}</math></td> <td>: 24,0 MPa</td> </tr> <tr> <td><math>f_{t,0,k}</math></td> <td>: 14,0 MPa</td> </tr> <tr> <td><math>f_{c,0,k}</math></td> <td>: 21,0 MPa</td> </tr> <tr> <td><math>f_{v,k}</math></td> <td>: 4,0 MPa</td> </tr> <tr> <td><math>f_{t,90,k}</math></td> <td>: 2,5 MPa</td> </tr> <tr> <td><math>f_{c,90,k}</math></td> <td>: 0,4 MPa</td> </tr> <tr> <td><math>E_{0,mean}</math></td> <td>: 11000 MPa</td> </tr> <tr> <td>5% kvantil modulu pružnosti <math>E_{0,05}</math></td> <td>: 7400 MPa</td> </tr> <tr> <td>Modul pružnosti ve smyku <math>G_{mean}</math></td> <td>: 690 MPa</td> </tr> <tr> <td>Charakteristická hodnota hustoty <math>\rho_k</math></td> <td>: 350,0 kg/m<sup>3</sup></td> </tr> </table> <p>Při výpočtu je zohledněn součinitel <math>k_0</math> pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.</p>	$f_{m,k}$	: 24,0 MPa	$f_{t,0,k}$	: 14,0 MPa	$f_{c,0,k}$	: 21,0 MPa	$f_{v,k}$	: 4,0 MPa	$f_{t,90,k}$	: 2,5 MPa	$f_{c,90,k}$	: 0,4 MPa	$E_{0,mean}$	: 11000 MPa	5% kvantil modulu pružnosti $E_{0,05}$	: 7400 MPa	Modul pružnosti ve smyku $G_{mean}$	: 690 MPa	Charakteristická hodnota hustoty $\rho_k$	: 350,0 kg/m <sup>3</sup>
$f_{m,k}$	: 24,0 MPa																				
$f_{t,0,k}$	: 14,0 MPa																				
$f_{c,0,k}$	: 21,0 MPa																				
$f_{v,k}$	: 4,0 MPa																				
$f_{t,90,k}$	: 2,5 MPa																				
$f_{c,90,k}$	: 0,4 MPa																				
$E_{0,mean}$	: 11000 MPa																				
5% kvantil modulu pružnosti $E_{0,05}$	: 7400 MPa																				
Modul pružnosti ve smyku $G_{mean}$	: 690 MPa																				
Charakteristická hodnota hustoty $\rho_k$	: 350,0 kg/m <sup>3</sup>																				
<p><b>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:</b>  Zatěžovací případ s největším využitím  Zat. případ 1  Střednědobé zatížení</p> <table border="0"> <tr> <td><math>N = -7,000</math> kN</td> <td><math>M_z = 0,000</math> kNm</td> </tr> <tr> <td><math>M_y = 10,000</math> kNm</td> <td><math>V_y = 0,000</math> kN</td> </tr> <tr> <td><math>V_z = 20,000</math> kN</td> <td></td> </tr> </table>		$N = -7,000$ kN	$M_z = 0,000$ kNm	$M_y = 10,000$ kNm	$V_y = 0,000$ kN	$V_z = 20,000$ kN															
$N = -7,000$ kN	$M_z = 0,000$ kNm																				
$M_y = 10,000$ kNm	$V_y = 0,000$ kN																				
$V_z = 20,000$ kN																					
<p><b>Vzpěr:</b>  Počítá se se vzpěrem  Délka úseku pro vzpěr <math>l_{cz} = 4,000</math> m  Součinitel vzpěrné délky <math>k_z = 1,000</math>  Délka úseku pro vzpěr <math>l_{cy} = 4,000</math> m  Součinitel vzpěrné délky <math>k_y = 1,000</math></p> <p>Vzpěrná délka <math>l_{cz} = 4,000</math> m  Vzpěrná délka <math>l_{cy} = 4,000</math> m</p>	<p><b>Klopení:</b>  Klopení <math>M_2</math>  <math>l_{z1} = 4,000</math> m  Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením  Poloha zatížení: Nahoru  Klopení <math>M_2</math>  <math>l_{y1}</math> = Neznáno  Typ nosníku a zatížení: Neznáno</p>																				
<p>Výsledky posouzení  <b>Rozhodující zatěžovací případ:</b> Zat. případ 1  Vnitřní síly: <math>N = -7,000</math> kN; <math>M_y = 10,000</math> kNm; <math>M_z = 0,000</math> kNm; <math>V_z = 20,000</math> kN; <math>V_y = 0,000</math> kN</p> <p><b>Posudek kombinace tlaku a ohybu:</b>  Únosnost: <math>N_k = 232,383</math> kN; <math>M_{y,R} = -15,754</math> kNm  <math> -0,030 + -0,635 + 0,000  =  -0,665  &lt; 1</math> <b>Vyhovuje</b></p> <p><b>Posudek smyku od posouvajících sil:</b>  Únosnost: <math>V_R = 35,184</math> kN  <math>0,568 &lt; 1</math> <b>Vyhovuje</b></p> <p>Štíhlost dílce: 86,6  <b>Průřez vyhovuje</b></p>																					
Nárožní kroky																					
	<p>Norma EN 1995-1-1/Česko.</p> <p>Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : <math>\gamma_M = 1,300</math>  Mimořádná kombinace zatížení : <math>\gamma_M = 1,000</math></p> <p>Třída provozu: 1</p> <p>Průřez: obdélník 160x200</p> <p>Rozměry:  Výška průřezu <math>h = 200,0</math> mm  Šířka průřezu <math>b = 160,0</math> mm</p> <p>Materiál: S10 (C24) - jehličnaté</p> <p>Druh dřeva: rostlé</p> <p>Materiálové charakteristiky:</p> <table border="0"> <tr> <td><math>f_{m,k}</math></td> <td>: 24,0 MPa</td> </tr> <tr> <td><math>f_{t,0,k}</math></td> <td>: 14,0 MPa</td> </tr> <tr> <td><math>f_{c,0,k}</math></td> <td>: 21,0 MPa</td> </tr> <tr> <td><math>f_{v,k}</math></td> <td>: 4,0 MPa</td> </tr> <tr> <td><math>f_{t,90,k}</math></td> <td>: 2,5 MPa</td> </tr> <tr> <td><math>f_{c,90,k}</math></td> <td>: 0,4 MPa</td> </tr> <tr> <td><math>E_{0,mean}</math></td> <td>: 11000 MPa</td> </tr> <tr> <td>5% kvantil modulu pružnosti <math>E_{0,05}</math></td> <td>: 7400 MPa</td> </tr> <tr> <td>Modul pružnosti ve smyku <math>G_{mean}</math></td> <td>: 690 MPa</td> </tr> <tr> <td>Charakteristická hodnota hustoty <math>\rho_k</math></td> <td>: 350,0 kg/m<sup>3</sup></td> </tr> </table> <p>Při výpočtu je zohledněn součinitel <math>k_0</math> pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.</p>	$f_{m,k}$	: 24,0 MPa	$f_{t,0,k}$	: 14,0 MPa	$f_{c,0,k}$	: 21,0 MPa	$f_{v,k}$	: 4,0 MPa	$f_{t,90,k}$	: 2,5 MPa	$f_{c,90,k}$	: 0,4 MPa	$E_{0,mean}$	: 11000 MPa	5% kvantil modulu pružnosti $E_{0,05}$	: 7400 MPa	Modul pružnosti ve smyku $G_{mean}$	: 690 MPa	Charakteristická hodnota hustoty $\rho_k$	: 350,0 kg/m <sup>3</sup>
$f_{m,k}$	: 24,0 MPa																				
$f_{t,0,k}$	: 14,0 MPa																				
$f_{c,0,k}$	: 21,0 MPa																				
$f_{v,k}$	: 4,0 MPa																				
$f_{t,90,k}$	: 2,5 MPa																				
$f_{c,90,k}$	: 0,4 MPa																				
$E_{0,mean}$	: 11000 MPa																				
5% kvantil modulu pružnosti $E_{0,05}$	: 7400 MPa																				
Modul pružnosti ve smyku $G_{mean}$	: 690 MPa																				
Charakteristická hodnota hustoty $\rho_k$	: 350,0 kg/m <sup>3</sup>																				
<p><b>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:</b>  Zatěžovací případ s největším využitím  Zat. případ 1  Střednědobé zatížení</p> <table border="0"> <tr> <td><math>N = -15,000</math> kN</td> <td><math>M_z = 0,000</math> kNm</td> </tr> <tr> <td><math>M_y = 10,000</math> kNm</td> <td><math>V_y = 0,000</math> kN</td> </tr> <tr> <td><math>V_z = 18,000</math> kN</td> <td></td> </tr> </table>		$N = -15,000$ kN	$M_z = 0,000$ kNm	$M_y = 10,000$ kNm	$V_y = 0,000$ kN	$V_z = 18,000$ kN															
$N = -15,000$ kN	$M_z = 0,000$ kNm																				
$M_y = 10,000$ kNm	$V_y = 0,000$ kN																				
$V_z = 18,000$ kN																					
<p><b>Vzpěr:</b>  Počítá se se vzpěrem  Délka úseku pro vzpěr <math>l_{cz} = 1,000</math> m  Součinitel vzpěrné délky <math>k_z = 1,000</math>  Délka úseku pro vzpěr <math>l_{cy} = 6,000</math> m  Součinitel vzpěrné délky <math>k_y = 1,000</math></p> <p>Vzpěrná délka <math>l_{cz} = 1,000</math> m  Vzpěrná délka <math>l_{cy} = 6,000</math> m</p>	<p><b>Klopení:</b>  Klopení <math>M_2</math>  <math>l_{z1} = 6,000</math> m  Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením  Poloha zatížení: Nahoru  Klopení <math>M_2</math>  <math>l_{y1}</math> = Neznáno  Typ nosníku a zatížení: Neznáno</p>																				
<p>Výsledky posouzení  <b>Rozhodující zatěžovací případ:</b> Zat. případ 1  Vnitřní síly: <math>N = -15,000</math> kN; <math>M_y = 10,000</math> kNm; <math>M_z = 0,000</math> kNm; <math>V_z = 18,000</math> kN; <math>V_y = 0,000</math> kN</p> <p><b>Posudek kombinace tlaku a ohybu:</b>  Únosnost: <math>N_k = 117,679</math> kN; <math>M_{y,R} = -15,754</math> kNm  <math> -0,127 + -0,635 + 0,000  =  -0,762  &lt; 1</math> <b>Vyhovuje</b></p> <p><b>Posudek smyku od posouvajících sil:</b>  Únosnost: <math>V_R = 35,184</math> kN  <math>0,512 &lt; 1</math> <b>Vyhovuje</b></p> <p>Štíhlost dílce: 103,9  <b>Průřez vyhovuje</b></p>																					

<b>Pásky</b>																															
	<p>Norma EN 1995-1-1/Česko.</p> <p>Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : <math>\gamma_M = 1,300</math> Mimořádná kombinace zatížení : <math>\gamma_M = 1,000</math></p> <p>Třída provozu: 1</p> <p>Průřez: obdélník 140x140</p> <p>Rozměry: Výška průřezu <math>h = 140,0</math> mm Šířka průřezu <math>b = 140,0</math> mm</p> <p>Materiál: S10 (C24) - jehličnaté Druh dřeva: rostlé</p> <p>Materiálové charakteristiky:</p> <table><tr><td>Pevnost v ohybu</td><td><math>f_{m,k}</math></td><td>: 24,0 MPa</td></tr><tr><td>Pevnost v tahu ve směru vláken</td><td><math>f_{t,0,k}</math></td><td>: 14,0 MPa</td></tr><tr><td>Pevnost v tlaku ve směru vláken</td><td><math>f_{c,0,k}</math></td><td>: 21,0 MPa</td></tr><tr><td>Pevnost ve smyku</td><td><math>f_{v,k}</math></td><td>: 4,0 MPa</td></tr><tr><td>Pevnost v tlaku kolmo na vlákna</td><td><math>f_{c,90,k}</math></td><td>: 2,5 MPa</td></tr><tr><td>Pevnost v tahu kolmo na vlákna</td><td><math>f_{t,90,k}</math></td><td>: 0,4 MPa</td></tr><tr><td>Modul pružnosti</td><td><math>E_{0,mean}</math></td><td>: 11000 MPa</td></tr><tr><td>5% kvantil modulu pružnosti</td><td><math>E_{0,05}</math></td><td>: 7400 MPa</td></tr><tr><td>Modul pružnosti ve smyku</td><td><math>G_{mean}</math></td><td>: 690 MPa</td></tr><tr><td>Charakteristická hodnota hustoty</td><td><math>\rho_k</math></td><td>: 350,0 kg/m<sup>3</sup></td></tr></table> <p>Při výpočtu je zohledněn součinitel <math>k_1</math> pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.</p>	Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$	: 24,0 MPa	Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$	: 14,0 MPa	Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$	: 21,0 MPa	Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$	: 4,0 MPa	Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$	: 2,5 MPa	Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$	: 0,4 MPa	Modul pružnosti	$E_{0,mean}$	: 11000 MPa	5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$	: 7400 MPa	Modul pružnosti ve smyku	$G_{mean}$	: 690 MPa	Charakteristická hodnota hustoty	$\rho_k$	: 350,0 kg/m <sup>3</sup>
Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$	: 24,0 MPa																													
Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$	: 14,0 MPa																													
Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$	: 21,0 MPa																													
Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$	: 4,0 MPa																													
Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$	: 2,5 MPa																													
Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$	: 0,4 MPa																													
Modul pružnosti	$E_{0,mean}$	: 11000 MPa																													
5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$	: 7400 MPa																													
Modul pružnosti ve smyku	$G_{mean}$	: 690 MPa																													
Charakteristická hodnota hustoty	$\rho_k$	: 350,0 kg/m <sup>3</sup>																													
<p><b>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:</b> Zatěžovací případ s největším využitím Zat. případ 1 Střednědobé zatížení</p> <table><tr><td><math>N = -35,000</math> kN</td><td><math>M_z = 0,000</math> kNm</td></tr><tr><td><math>M_y = 0,000</math> kNm</td><td><math>V_y = 0,000</math> kN</td></tr><tr><td><math>V_z = 0,000</math> kN</td><td></td></tr></table>		$N = -35,000$ kN	$M_z = 0,000$ kNm	$M_y = 0,000$ kNm	$V_y = 0,000$ kN	$V_z = 0,000$ kN																									
$N = -35,000$ kN	$M_z = 0,000$ kNm																														
$M_y = 0,000$ kNm	$V_y = 0,000$ kN																														
$V_z = 0,000$ kN																															
<p><b>Vzpěr:</b> Počítá se se vzpěrem Délka úseku pro vzpěr <math>l_{0,z} = 1,200</math> m Součinitel vzpěrné délky <math>k_z = 1,000</math> Délka úseku pro vzpěr <math>l_{0,y} = 1,200</math> m Součinitel vzpěrné délky <math>k_y = 1,000</math></p> <p>Vzpěrná délka <math>l_{0,z} = 1,200</math> m Vzpěrná délka <math>l_{0,y} = 1,200</math> m</p>	<p><b>Klopení:</b> Klopení <math>M_2</math> <math>l_{01} = 1,200</math> m Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením Poloha zatížení: Nahoru Klopení <math>M_2</math> <math>l_{01} =</math> Nezádáno Typ nosníku a zatížení: Nezádáno</p>																														
<p>Výsledky posouzení Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1 Vnitřní síly: <math>N = -35,000</math> kN; <math>M_y = 0,000</math> kNm; <math>M_z = 0,000</math> kNm; <math>V_z = 0,000</math> kN; <math>V_y = 0,000</math> kN</p> <p><b>Posudek vzpěrného tlaku:</b> Únosnost: <math>N_R = 240,408</math> kN <math> -0,146  &lt; 1</math> Vyhovuje</p> <p>Štíhlost dílce: 29,7</p> <p>Průřez vyhovuje</p>																															

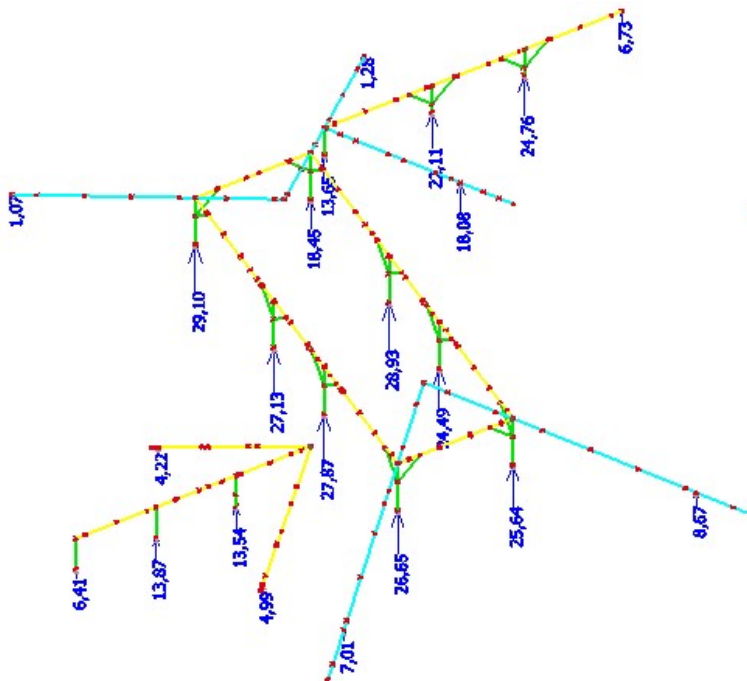
Sloupky		Norma EN 1995-1-1/Česko.	
		Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,300$	
		Mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,000$	
		Třída provozu: 1	
		Průřez: obdélník 160x160	
		Rozměry: Výška průřezu $h = 160,0$ mm Šířka průřezu $b = 160,0$ mm	
Materiál: S10 (C24) - jehličnaté			
Druh dřeva: rostlé			
Materiálové charakteristiky:			
Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$	:	24,0 MPa
Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$	:	14,0 MPa
Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$	:	21,0 MPa
Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$	:	4,0 MPa
Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$	:	2,5 MPa
Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$	:	0,4 MPa
Modul pružnosti	$E_{0,mean}$	:	11000 MPa
5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$	:	7400 MPa
Modul pružnosti ve smyku	$G_{mean}$	:	690 MPa
Charakteristická hodnota hustoty	$\rho_k$	:	350,0 kg/m <sup>3</sup>
Při výpočtu je zohledněn součinitel $k_1$ pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.			
Vnitřní síly v souřadném systému průřezu: Zatěžovací případ s největším využitím Zat. případ 1 Střednědobé zatížení			
$N = -45,000$ kN $M_y = 4,000$ kNm $V_z = 8,000$ kN		$M_z = 0,000$ kNm $V_y = 0,000$ kN	
Vzpěr: Počítá se se vzpěrem Délka úseku pro vzpěr $l_{0,z} = 2,000$ m Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$ Délka úseku pro vzpěr $l_{0,y} = 2,000$ m Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$		Klopení: Klopení $M_2$ $l_{01} = 2,000$ m Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením Poloha zatížení: Nahoru Klopení $M_2$ $l_{01} =$ Nezádáno Typ nosníku a zatížení: Nezádáno	
Vzpěrná délka $l_{0,z} = 2,000$ m		Vzpěrná délka $l_{0,y} = 2,000$ m	
Výsledky posouzení Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1 Vnitřní síly: $N = -45,000$ kN; $M_y = 4,000$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = 8,000$ kN; $V_y = 0,000$ kN			
Posudek kombinace tlaku a ohybu: Únosnost: $N_R = 284,703$ kN; $M_{y,R} = -10,082$ kNm $ -0,156 + -0,397 + 0,000  =  -0,555  < 1$ Vyhovuje			
Posudek smyku od posouvajících sil: Únosnost: $V_R = 28,147$ kN $0,284 < 1$ Vyhovuje			
Štíhlost dílce: 43,3			
Průřez vyhovuje			

<b>Sloupky - nárožní</b>		<p>Norma EN 1995-1-1/Česko</p> <p>Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : <math>\gamma_M = 1,300</math> Mimořádná kombinace zatížení : <math>\gamma_M = 1,000</math></p> <p>Třída provozu: 1</p> <p>Průřez: obdélník 180x180</p> <p>Rozměry: Výška průřezu <math>h = 180,0</math> mm Šířka průřezu <math>b = 180,0</math> mm</p> <p>Materiál: S10 (C24) - jehličnaté</p> <p>Druh dřeva: rostlé</p> <p>Materiálové charakteristiky:</p> <table><tr><td>Pevnost v ohybu</td><td><math>f_{m,k}</math></td><td>24,0 MPa</td></tr><tr><td>Pevnost v tahu ve směru vláken</td><td><math>f_{t,0,k}</math></td><td>14,0 MPa</td></tr><tr><td>Pevnost v tlaku ve směru vláken</td><td><math>f_{c,0,k}</math></td><td>21,0 MPa</td></tr><tr><td>Pevnost ve smyku</td><td><math>f_{v,k}</math></td><td>4,0 MPa</td></tr><tr><td>Pevnost v tlaku kolmo na vlákna</td><td><math>f_{c,90,k}</math></td><td>2,5 MPa</td></tr><tr><td>Pevnost v tahu kolmo na vlákna</td><td><math>f_{t,90,k}</math></td><td>0,4 MPa</td></tr><tr><td>Modul pružnosti</td><td><math>E_{0,mean}</math></td><td>11000 MPa</td></tr><tr><td>5% kvantil modulu pružnosti</td><td><math>E_{0,05}</math></td><td>7400 MPa</td></tr><tr><td>Modul pružnosti ve smyku</td><td><math>G_{mean}</math></td><td>690 MPa</td></tr><tr><td>Charakteristická hodnota hustoty</td><td><math>\rho_k</math></td><td>350,0 kg/m<sup>3</sup></td></tr></table> <p>Při výpočtu je zohledněn součinitel <math>k_0</math> pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.</p>	Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$	24,0 MPa	Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$	14,0 MPa	Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$	21,0 MPa	Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$	4,0 MPa	Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$	2,5 MPa	Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$	0,4 MPa	Modul pružnosti	$E_{0,mean}$	11000 MPa	5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$	7400 MPa	Modul pružnosti ve smyku	$G_{mean}$	690 MPa	Charakteristická hodnota hustoty	$\rho_k$	350,0 kg/m <sup>3</sup>
Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$	24,0 MPa																														
Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$	14,0 MPa																														
Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$	21,0 MPa																														
Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$	4,0 MPa																														
Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$	2,5 MPa																														
Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$	0,4 MPa																														
Modul pružnosti	$E_{0,mean}$	11000 MPa																														
5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$	7400 MPa																														
Modul pružnosti ve smyku	$G_{mean}$	690 MPa																														
Charakteristická hodnota hustoty	$\rho_k$	350,0 kg/m <sup>3</sup>																														
<p><b>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:</b> Zatěžovací případ s největším využitím Zat. případ 1</p> <p>Sřednědobé zatížení</p> <table><tr><td><math>N</math></td><td>= -45,000 kN</td><td><math>M_z</math></td><td>= -5,500 kNm</td></tr><tr><td><math>M_y</math></td><td>= 5,500 kNm</td><td><math>V_z</math></td><td>= 8,000 kN</td></tr><tr><td><math>V_y</math></td><td>= 8,000 kN</td><td></td><td></td></tr></table>		$N$	= -45,000 kN	$M_z$	= -5,500 kNm	$M_y$	= 5,500 kNm	$V_z$	= 8,000 kN	$V_y$	= 8,000 kN																					
$N$	= -45,000 kN	$M_z$	= -5,500 kNm																													
$M_y$	= 5,500 kNm	$V_z$	= 8,000 kN																													
$V_y$	= 8,000 kN																															
<p><b>Vzpěr:</b> Počítá se se vzpěrem Délka úseku pro vzpěr <math>l_{z,z} = 2,000</math> m Součinitel vzpěrné délky <math>k_z = 1,000</math> Délka úseku pro vzpěr <math>l_{z,y} = 2,000</math> m Součinitel vzpěrné délky <math>k_y = 1,000</math></p>	<p>Vzpěrná délka <math>l_{z,z} = 2,000</math> m Vzpěrná délka <math>l_{z,y} = 2,000</math> m</p>	<p><b>Klopení:</b> Klopení <math>M_z</math> <math>l_{z1} = 2,000</math> m Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením Poloha zatížení: Nahoře Klopení <math>M_z</math> <math>l_{y1}</math> = Nežadáno Typ nosníku a zatížení: Nežadáno</p>																														
<p>Výsledky posouzení</p> <p>Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1</p> <p>Vnitřní síly: <math>N = -45,000</math> kN; <math>M_y = 5,500</math> kNm; <math>M_z = -5,500</math> kNm; <math>V_z = 8,000</math> kN; <math>V_y = 8,000</math> kN</p> <p><b>Posudek kombinace tlaku a ohybu:</b> Únosnost: <math>N_k = 375,795</math> kN; <math>M_{y,R} = -20,508</math> kNm; <math>M_{z,R} = 14,356</math> kNm <math> -0,120 + -0,268 + -0,383  =  -0,771  &lt; 1</math> <b>Vyhovuje</b></p> <p><b>Posudek smyku od posouvajících sil:</b> Únosnost: <math>V_R = 35,623</math> kN <math>0,318 &lt; 1</math> <b>Vyhovuje</b></p> <p>Šířnost dilce: 38,5</p> <p><b>Průřez vyhovuje</b></p>																																

## Reakce krov:

MSP

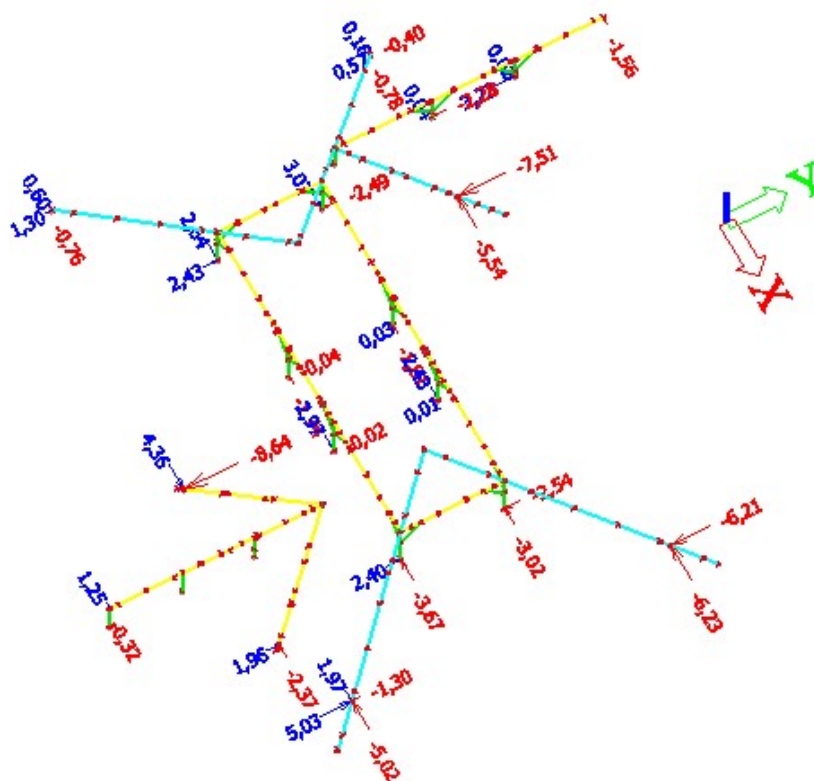
Rz[kN]  $\gamma = 1,42$





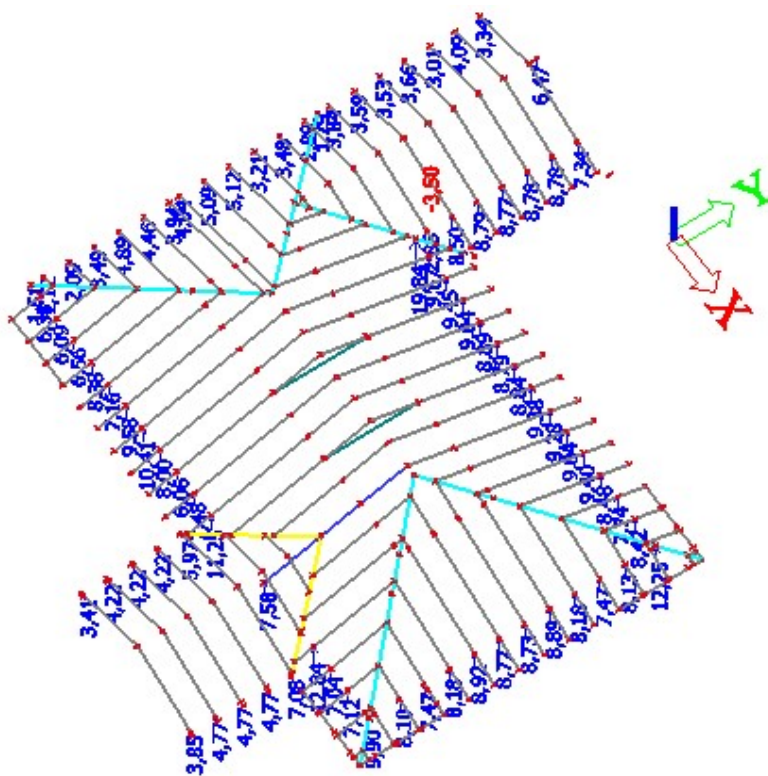
MSP

Rx,Ry[kN]  $\gamma = 1,42$



MSP

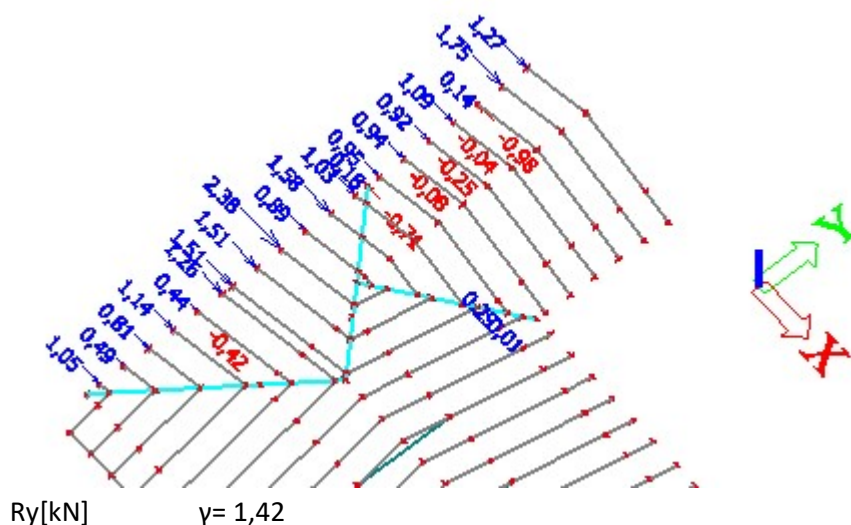
Rz[kN]  $\gamma = 1,42$



MSP

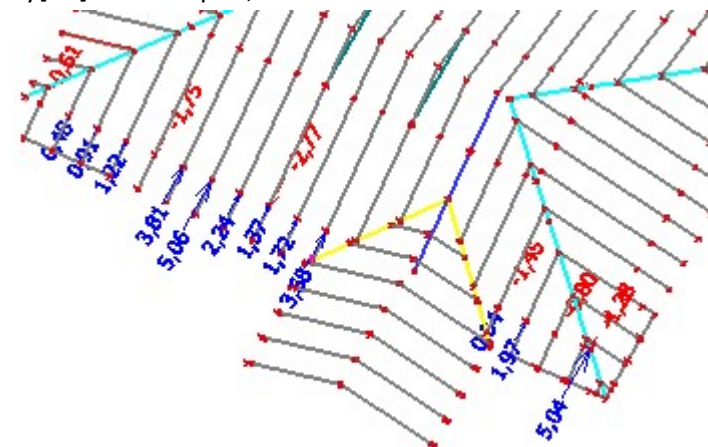
Rx[kN]

$\gamma = 1,42$



Ry[kN]

$\gamma = 1,42$



### Pozednice:

Pozednice je navržena konstrukčně průřezu 160/100 z dřeva C24. Pozednice je uložena na železobetonový věnec přes asfaltový pas a kotvený závitovými tyčemi M16 8.8 po á 1,0 m. Závitové tyče jsou vlepeny na chemickou kotvu Hilti HIT HY 200, délka vlepení je 150 mm. Krokve jsou na pozednic e uloženy na osedlání výšky maximálně 1/3 krokve. Spoj je zajištěn buď oboustrannými Bova úhelníky nebo konstrukčními vruty.

### Stropní konstrukce nad 2.NP:

Nová stropní konstrukce nad 2.NP je navržena formou ocelobetonové desky tvořené ocelovými stropnicemi v osové vzdálenosti á 1,0 m. Na horní pásnici stropnic jsou osazeny trapézové plechy plnící funkci ztraceného bednění pro samonosnou betonovou desku. Geometrie a zatížení níže.

Zatížení

Ostatní stálé - podlaha

$g_k = 1,0 \text{ kN/m}^2$

Užitné zatížení - kat. H

$q_k = 0,75 \text{ kN/m}^2$



## Betonová deska:

Betonová deska je navržena jako samonosná, deska je betonována do ztraceného bednění z trapézového plechu. Osová vzdálenost stropnic je uvažována maximálně 1,2 m. Geometrie a zatížení níže. Výpočet je proveden na 1bm šířky desky.

Zatížení

Ostatní stálé - podlaha

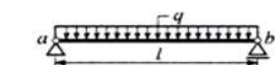
Užitné zatížení - kat. H

$g_k = 1,0 \text{ kN/m}$

$q_k = 0,75 \text{ kN/m}$

### Prostý nosník - rovnoměrné zatížení:

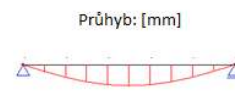
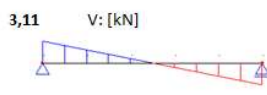
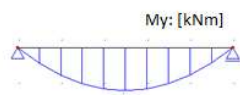
Délka nosníku	L =	1,20 m	Vlastní tíha	ANO	$g_k =$	2,00 kN/m	$V_g =$	1,35
Materiál:	C20/25	E =	29,00 GPa	Zatížení stálé	$g_k =$	1,00 kN/m	$V_g =$	1,35
Průřez:	1000 / 80	$I_y =$	4,27E-05 m <sup>4</sup>	Zatížení proměnné	$q_k =$	0,75 kN/m	$V_q =$	1,50
b =	1000 mm			Jiná zatížení	$r_k =$	0,00 kN/m	$\gamma_r =$	1,43
h =	80 mm							



$$V_{Ed} = 1/2 \cdot f_{gk} \cdot l = 3,11 \text{ kN} \quad R_k = 2,25 \text{ kN}$$

$$M_{y,Ed} = 1/8 \cdot f_{gk} \cdot l^2 = 0,93 \text{ kNm} \quad M_{y,k(cha.)} = 0,68 \text{ kNm}$$

$$w = 5/384 \cdot (f_{yk} \cdot l^4 / E \cdot I_y) = 0,08 \text{ mm}$$



$$\text{Průhyb } w_{lim} = L/300 = 4,00 \text{ mm}$$

$$0,41 \text{ mm} > 0,08 \text{ mm}$$

včetně dotavování k = 5

Vyhovuje

## Návrh

Betonová deska nad 2.NP je navržena celkové výšky 80 mm z betonu C20/25 XC1, použita je betonářská výztuž B500B. Betonová deska je vyztužena při spodním povrchu Ø8mm po 100mm. Při horním povrchu jsou osazeny KARI sítě 150/150/6. Krytí výztuže 20 mm.

Deska 2.,NP

Typ prvku: deska

Prostředí: X0

Beton: C 20/25

$f_{ck} = 20,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,2 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 30000 \text{ MPa}$   
Ocel podélná: B500B ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )  
Ocel příčná: B500 ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

Vzpěr

Vzpěr není uvažován

S tláčenou výztuží je počítáno.

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$\rho_{s,t} = 0,00098 \geq \rho_{s,min} = 0,0013$   
 $\rho_{s,t,CSN} = 0,00628 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow$  Vyhovuje  
 $\rho_s = 0,00628 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  Vyhovuje

Posouzení vzdáleností vložek

Vzdálenosti mezi vložkami vyhovují.

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Edy}$ [kNm]	$V_{Edx}$ [kN]	$V_{Edx}$ [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	0,00	1,50	10,45	4,00	35,19	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí

č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$\sigma_c$ [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Posouzení
1	Zat. případ 2	0,00	0,80	1,94	31,46	-31,46	Vyhovuje

Limitní hodnoty  $k_2 \times f_{tk}$

Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$\Delta u$ [-]	$\epsilon_{s,max}$ [mm]	$w$ [mm]	Posouzení
1	Zat. případ 3	0,00	0,80	94,4 10 <sup>-6</sup>	0,176	0,017	Vyhovuje

Maximální povolená šířka  $w_{lim,max}$

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

## Trapézový plech:

Trapézový plech má funkci ztraceného bednění v době betonáže stropní desky. Trapézový plech musí přenést tíhu čerstvého betonu a pracovníků provádějící betonáž. Výpočet proveden na 1bm šířky desky.

Zatížení

Čerstvá betonová směs

$$g_k = 0,08 \cdot 26 = 2,1 \text{ kN/m}$$

Užitné zatížení - kat. H

$$q_k = 1,2 \cdot 0,75 = 0,9 \text{ kN/m}$$

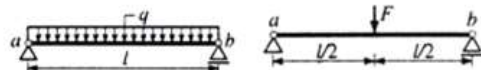
Návrh

Trapézový plech je navržen typu TR35/207/0,75 z oceli S320, plech osazen v negativní pozici (širší vlna směrem dolů). Trapézové plechy musí být v každé vlně přistřelena ke stropnicím. Délkové napojení plechů pouze v místě stropnice, délkový přesah stropnic je minimálně 150 mm.

### Vlnitý plech - prostý nosník

Materiál:	S320	L =	1,20 m	$I_y =$	1,50E-07 m <sup>4</sup>
Průřez:	TR35/207/0,75	E =	210,00 Gpa	$W_y =$	5,78E-06 m <sup>3</sup>
Rozměry:	35/207/0,75 mm	$\gamma_m =$	1,00	$f_y =$	320,00 Mpa

Zatížení:



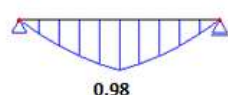
Vlastní tíha	$g_k =$	0,10 kN/m		$V_g =$	1,35	
Zatížení stálé	$g_k =$	2,10 kN/m	$G_k =$	0,00 kN	$V_g =$	1,35
Zatížení proměnné	$q_k =$	0,00 kN/m	$Q_k =$	1,00 kN	$V_q =$	1,50
Jiná zatížení	$r_k =$	0,00 kN/m	$R_k =$	0,00 kN	$V_r =$	1,40

$$V_{Ed} = 1/2 \cdot f_d \cdot l + 1/2 \cdot F_d = 2,53 \text{ kN} \quad R_k = 1,82 \text{ kN}$$

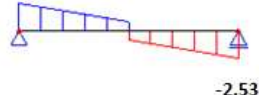
$$M_{y,Ed} = 1/8 \cdot f_d \cdot l^2 + 1/4 \cdot F_d \cdot l = 0,98 \text{ kNm} \quad M_{y,k} = 0,70 \text{ kNm}$$

$$w = 5/384 \cdot (f_k \cdot l^4 / E \cdot I_y) + 1/48 \cdot (F_k \cdot l^3 / E \cdot I_y) = 3,04 \text{ mm}$$

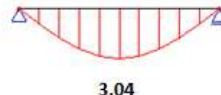
My: [kNm]



V: [kN]



Průhyb: [mm]



$M_{Ed} =$	0,98 kNm	$<$	$M_{Rd} = f_y / \gamma_m \cdot W_y =$	1,85 kNm	Vyhovuje
$w =$	3,04 mm	$<$	$w_{lim} = L/300 =$	4,80 mm	Vyhovuje
Rybničkový efekt	$3,04 < L/250, 20\text{mm} = 4,8 \text{ mm}$ VYHOVUJE				

## Stropnice na světly rozpon 5,2 m:

Osová vzdálenost stropnic á 1,2 m. Statická délka stropnice  $l' = 5,2 + 2 \times 0,15 = 5,5 \text{ m}$ . Geometrie a zatížení níže.

Zatížení

Ostatní stálé - podlaha

$$g_k = 1,2 \cdot 1,0 = 1,2 \text{ kN/m}$$

Betonová deska  $h = 0,08 \text{ m}$

$$g_k = 1,2 \cdot 0,08 \cdot 25 = 2,4 \text{ kN/m}$$

Trapézový plech

$$g_k = 1,2 \cdot 0,1 = 0,12 \text{ kN/m}$$

Užitné zatížení - kat. H

$$q_k = 1,2 \cdot 0,75 = 0,9 \text{ kN/m}$$

Návrh

Běžné stropnice na světly rozpon 5,2 m jsou navrženy z profilu I180 z oceli S235 v osová vzdálenosti maximálně 1,2 m. Délka uložení na zdivo je 250 mm. Konstrukce navržena bez požární odolnosti.

### Prostý nosník - rovnoměrné zatížení:

Délka nosníku	L =	5,50 m	Vlastní tíha	ANO	$g_k =$	0,22 kN/m	$\gamma_g =$	1,35
Materiál: S235	E =	210,00 Gpa	Zatížení stálé		$g_k =$	3,80 kN/m	$\gamma_g =$	1,35
Průřez: I 180	$I_y =$	1,45E-05 m <sup>4</sup>	Zatížení proměnné		$q_k =$	0,90 kN/m	$\gamma_q =$	1,50
počet nosníků:	1		Jiná zatížení		$r_k =$	0,00 kN/m	$\gamma_r =$	1,46
	$W_{pl} =$	1,87E-04 m <sup>3</sup>						
	$A_{vz} =$	1,24E-03 m <sup>2</sup>	$V_{Ed} =$	$1/2 \cdot f_d \cdot l =$	18,63 kN	$R_k =$	13,53 kN	
	$f_{yd} =$	235 Mpa	$M_{y,Ed} =$	$1/8 \cdot f_d \cdot l^2 =$	25,62 kNm	$M_{y,k(char.)} =$	18,60 kNm	
			$w =$	$5/384 \cdot (f_k \cdot l^4 / E \cdot I_y) =$	19,25 mm			

25,62

18,63 V: [kN]

-18,63

19,25

Průhyb $w_{lim} = L/250 =$	22,00 mm	<	19,25 mm	Vyhovuje	
$M_{RD} = f_{yd} \cdot W =$	43,95 kNm	>	$M_{ED} =$	25,62 kNm	Vyhovuje
$V_{RD} = A_{vz} \cdot f_{yd} / \sqrt{3} =$	168,51 kN	>	$V_{ED} =$	18,63 kN	Vyhovuje

### Stropnice na světly rozpon 5,2 m v místě sloupku krovu:

Osová vzdálenost stropnic á 1,2 m. Statická délka stropnice  $l' = 5,2 + 2 \times 0,15 = 5,5$  m. Geometrie a zatížení níže.

Zatížení

Ostatní stálé - podlaha

Betonová deska  $h = 0,08$  m

Trapézový plech

Užitné zatížení - kat. H

Reakce krov  $\gamma = 1,42$

$$g_k = 1,2 \cdot 1,0 = 1,2 \text{ kN/m}$$

$$g_k = 1,2 \cdot 0,08 \cdot 25 = 2,4 \text{ kN/m}$$

$$g_k = 1,2 \cdot 0,1 = 0,12 \text{ kN/m}$$

$$q_k = 1,2 \cdot 0,75 = 0,9 \text{ kN/m}$$

$$R_k = 14,3 \text{ kN}$$

Návrh

Stropnice v místě sloupku krovu na světly rozpon 5,2 m jsou navrženy z profilu 2xI180 z oceli S235 v osová vzdálenosti maximálně 1,2 m. Délka uložení na zdivo je 250 mm. Stropnice jsou mezi sebou svařeny ševcovským svarem délky 100 mm, mezera mezi svary 200 mm.

### Prostý nosník - rovnoměrné zatížení:

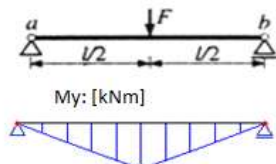
Délka nosníku	L =	5,50 m	Vlastní tíha	ANO	$g_k =$	0,44 kN/m	$\gamma_g =$	1,35
Materiál: S235	E =	210,00 Gpa	Zatížení stálé		$g_k =$	3,80 kN/m	$\gamma_g =$	1,35
Průřez: I 180	$I_y =$	2,90E-05 m <sup>4</sup>	Zatížení proměnné		$q_k =$	0,90 kN/m	$\gamma_q =$	1,50
počet nosníků:	2		Jiná zatížení		$r_k =$	0,00 kN/m	$\gamma_r =$	1,46
	$W_{pl} =$	3,74E-04 m <sup>3</sup>						
	$Av_z =$	2,48E-03 m <sup>2</sup>	$V_{Ed} =$	$1/2 \cdot f_d \cdot l =$	19,45 kN	$R_k =$	14,13 kN	
	$f_{yd} =$	235 Mpa	$M_{y,Ed} =$	$1/8 \cdot f_d \cdot l^2 =$	26,74 kNm	$M_{y,k(char.)} =$	19,43 kNm	
			$w =$	$5/384 \cdot (f_k \cdot l^4 / E \cdot I_y) =$	10,05 mm			

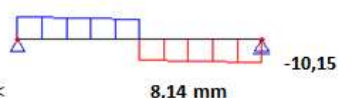
Průhyb $w_{lim} = L/250 =$	22,00 mm	<	10,05 mm	Vyhovuje
----------------------------	----------	---	----------	----------

### Prostý nosník - osamělé břemeno uprostřed rozpětí

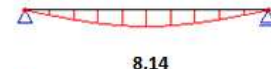
Délka nosníku	L =	5,50 m	Vlastní tíha	NE	$g_k =$	0,00 kN/m	$\gamma_g =$	1,35
Materiál:	S235	E =	210,00 Gpa	Zatížení stálé	$G_k =$	0,00 kN	$\gamma_g =$	1,35
Průřez:	I 180	$I_y =$	2,90E-05 m <sup>4</sup>	Zatížení proměnné	$Q_k =$	0,00 kN	$\gamma_q =$	1,50
počet nosníků	2	Jiná zatížení	$R_k =$	14,30 kN	$\gamma_r =$	1,42		
	$W_{pl} =$	3,74E-04 m <sup>3</sup>						
	$Av_z =$	2,48E-03 m <sup>2</sup>						
	$f_{yd} =$	235 Mpa						
			$1/2 \cdot f_d + v_l \cdot t_iha =$	10,15 kN	$R_k =$	7,15 kN		
			$1/4 \cdot f_d \cdot l + v_l \cdot t_iha =$	27,92 kNm	$M_{y,k(cha.)} =$	19,66 kNm		
			$w = 1/48 \cdot (f_k \cdot l^3 / E \cdot I_y) + v_l \cdot t =$	8,14 mm				



10,15 V: [kN]



Průhyb: [mm]



Průhyb  $w_{lim} = L/250 = 22,00$  mm

8,14 mm

Vyhovuje

Vnitřní síly celkem

$M_y = 26,8 + 28,0 = 54,8$  kNm

$V_z = 19,5 + 10,2 = 29,7$  kN

$U_z = 10,5 + 8,2 = 18,7$  mm <  $w_{lim} = 22,0$  mm

Vyhovuje

<b>Stropnice l=5,2 m- pod sloupky krovy</b>	
	<p>Norma EN 1993-1-1/Česko</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Únosnost průřezu : <math>\gamma_{M0} = 1,000</math></li> <li>Únosnost průřezu přizpůsobování stability : <math>\gamma_{M1} = 1,000</math></li> <li>Únosnost oslabeného průřezu : <math>\gamma_{M2} = 1,250</math></li> </ul> <p><b>Průřez 2 x I (IPN) 180</b></p> <p>Průřezová plocha: <math>A = 5,580E03</math> mm<sup>2</sup></p> <p>Poloha těžiště:</p> <p><math>y_T = 82,0</math> mm <math>z_T = 90,0</math> mm</p> <p>Momenty setrvačnosti:</p> <p><math>I_{y1} = 2,880E07</math> mm<sup>4</sup> <math>I_{z1} = 1,100E07</math> mm<sup>4</sup></p> <p>Průřezové moduly:</p> <p><math>W_{y1} = -3,200E05</math> mm<sup>3</sup> <math>W_{z1} = 1,342E05</math> mm<sup>3</sup></p> <p><math>W_{y2} = 3,200E05</math> mm<sup>3</sup> <math>W_{z2} = -1,342E05</math> mm<sup>3</sup></p> <p>Moment tuhosti v prostém kroucení:</p> <p><math>I_k = 1,198E07</math> mm<sup>4</sup></p> <p>Výšečový moment setrvačnosti:</p> <p><math>I_{yy} = 2,724E10</math> mm<sup>6</sup></p> <p>Plastické průřezové moduly:</p> <p><math>W_{pl,y} = 3,725E05</math> mm<sup>3</sup> <math>W_{pl,z} = 2,281E05</math> mm<sup>3</sup></p> <p><b>Materiál: EN 10210-1 : S 235</b></p> <p><b>Materiálové charakteristiky:</b></p> <p>Mez kluzu <math>f_y = 235,0</math> MPa</p> <p>Mez pevnosti <math>f_t = 360,0</math> MPa</p> <p>Modul pružnosti <math>E = 210000</math> MPa</p> <p>Modul pružnosti ve smyku <math>G = 81000</math> MPa</p>
<p><b>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu</b></p> <p>Zatěžovací případ s největším využitím:</p> <p>Zat. případ 1</p> <p><math>N = 0,000</math> kN <math>M_y = 58,000</math> kNm</p> <p><math>V_z = 30,000</math> kN <math>M_z = 0,000</math> kNm</p> <p><math>T_t = 0,000</math> kNm <math>B = 0,000</math> kNm<sup>2</sup></p>	
<p><b>Parametry vzpěru</b></p> <p>Délka dílce: 5,500 m</p> <p><math>l_z = 5,500</math> m</p> <p><math>l_y = 5,500</math> m</p>	
<p><b>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Trída průřezu: 1</b></p> <p><b>Posudek smyku od posouvající síly <math>V_z</math>:</b></p> <p><math>30,000</math> kN &lt; <math>352,674</math> kN <b>Vyhovuje</b></p> <p>Vnitřní síly: <math>N = 0,000</math> kN; <math>M_y = 58,000</math> kNm; <math>M_z = 0,000</math> kNm</p> <p><b>Posudek nejnepriznivější kombinace prostého tahu a ohybu:</b></p> <p>Únosnost: <math>M_{y,R} = 87,538</math> kNm</p> <p><math>[0,000 + 0,663 + 0,000] = [0,663] &lt; 1</math> <b>Vyhovuje</b></p> <p>Šířlost dílce: 123,9</p> <p><b>Průřez vyhovuje</b></p>	

### Stropnice na světlý rozpon 7,3 m:

Osová vzdálenost stropnic á 1,0 m. Statická délka stropnice  $l' = 7,3 + 2 \times 0,15 = 7,9$  m. Geometrie a zatížení níže.

## Zatížení

Ostatní stálé - podlaha

$$g_k = 1,0 \text{ kN/m}$$

Betonová deska  $h = 0,08 \text{ m}$

$$g_k = 0,08 \cdot 25 = 2,0 \text{ kN/m}$$

Trapézový plech

$$g_k = 0,1 \text{ kN/m}$$

Užitné zatížení - kat. H

$$q_k = 0,75 \text{ kN/m}$$

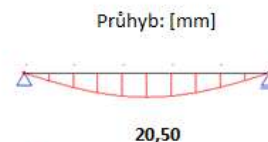
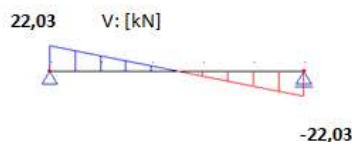
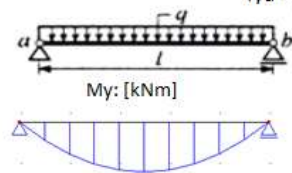
## Návrh

**Stropnice v místě sloupku krovu na světlý rozpon 5,2 m jsou navrženy z profilu I240 z oceli S235 v osové vzdálenosti maximálně 1,0 m. Délka uložení na zdivo je 250 mm.**

### Prostý nosník - rovnoměrné zatížení:

Délka nosníku	$L =$	7,60 m	Vlastní tíha	ANO	$g_k =$	0,36 kN/m	$\gamma_g =$	1,35
Materiál:	S235	$E =$	210,00 Gpa	Zatížení stálé	$g_k =$	3,10 kN/m	$\gamma_g =$	1,35
Průřez:	I 240	$I_y =$	4,25E-05 m <sup>4</sup>	Zatížení proměnné	$q_k =$	0,75 kN/m	$\gamma_q =$	1,50
	počet nosníků:	1	Jiná zatížení	$r_k =$	0,00 kN/m	$\gamma_r =$	1,46	

$W_{pl} =$	4,12E-04 m <sup>3</sup>	$V_{Ed} =$	$1/2 \cdot f_d \cdot l =$	22,03 kN	$R_k =$	16,01 kN
$Av_z =$	2,09E-03 m <sup>2</sup>	$M_{y,Ed} =$	$1/8 \cdot f_d \cdot l^2 =$	41,87 kNm	$M_{y,k(char.)} =$	30,41 kNm
$f_{yd} =$	235 Mpa	$w =$	$5/384 \cdot (f_k \cdot l^4 / E \cdot I_y) =$	20,50 mm		



<b>41,87</b>				<b>-22,03</b>	
Průhyb $w_{lim} = L/250 =$	<b>30,40</b>	mm	<	<b>20,50</b>	mm Vyhovuje
$M_{RD} = f_{yd} \cdot W =$	96,82	kNm	>	$M_{ED} =$	41,87 kNm Vyhovuje
$V_{RD} = A_{vz} \cdot f_{ydz} / \sqrt{3} =$	283,29	kN	>	$V_{ED} =$	22,03 kN Vyhovuje

## Stropnice na světlý rozpon 7,3 m v místě sloupku krovu:

Osová vzdálenost stropnic á 1,0 m. Statická délka stropnice  $l' = 7,3 + 2 \times 0,15 = 7,9 \text{ m}$ . Geometrie a zatížení níže.

## Zatížení

Ostatní stálé - podlaha

$$g_k = 1,0 \text{ kN/m}$$

Betonová deska  $h = 0,08 \text{ m}$

$$g_k = 0,08 \cdot 25 = 2,0 \text{ kN/m}$$

Trapézový plech

$$g_k = 0,1 \text{ kN/m}$$

Užitné zatížení - kat. H

$$q_k = 0,75 \text{ kN/m}$$

Reakce krov  $\gamma = 1,42$

$$R_k = 29,2 \text{ kN}$$

## Návrh

**Stropnice v místě sloupku krovu na světlý rozpon 7,3 m jsou navrženy z profilu 2x I240 z oceli S235 v osové vzdálenosti maximálně 1,0 m. Délka uložení na zdivo je 250 mm. Stropnice jsou mezi sebou svařeny ševcovským svarem délky 100 mm, mezera mezi svary 200 mm.**



### Prostý nosník - rovnoměrné zatížení:

Délka nosníku	L =	7,60 m	Vlastní tíha	ANO	$g_k =$	0,72 kN/m	$\gamma_g =$	1,35
Materiál: S235	E =	210,00 Gpa	Zatížení stálé		$g_k =$	3,10 kN/m	$\gamma_g =$	1,35
Průřez: I 240	$I_y =$	8,50E-05 m <sup>4</sup>	Zatížení proměnné		$q_k =$	0,75 kN/m	$\gamma_q =$	1,50
počet nosníků:	2		Jiná zatížení		$r_k =$	0,00 kN/m	$\gamma_r =$	1,46
	$W_{pl} =$	8,24E-04 m <sup>3</sup>						
	$Av_z =$	4,18E-03 m <sup>2</sup>	$V_{Ed} =$	$1/2 \cdot f_d \cdot l =$	23,89 kN	$R_k =$	17,38 kN	
	$f_{yd} =$	235 Mpa	$M_{y,Ed} =$	$1/8 \cdot f_d \cdot l^2 =$	45,39 kNm	$M_{y,k(char.)} =$	33,02 kNm	
			$w =$	$5/384 \cdot (f_k \cdot l^4 / E \cdot I_y) =$	11,13 mm			

Průhyb  $w_{lim} = L/250 = 30,40$  mm < 11,13 mm Vyhovuje

### Prostý nosník - osamělé břemeno

Délka nosníku	L =	7,60 m	Vlastní tíha	NE	$g_k =$	0,00 kN/m	$\gamma_g =$	1,35
Materiál: S355	E =	210,00 Gpa	Zatížení stálé		$G_k =$	0,00 kN	$\gamma_g =$	1,35
Průřez: I 240	$I_y =$	8,50E-05 m <sup>4</sup>	Zatížení proměnné		$Q_k =$	0,00 kN	$\gamma_q =$	1,50
Vzdálenost od podpory a =	3,58 m		Jiná zatížení		$R_k =$	29,20 kN	$\gamma_r =$	1,42
počet nosníků	2							
	$W_{pl} =$	8,24E-04 m <sup>3</sup>	$V_{Ed,a} =$	21,93 kN	$R_{k,a} =$	15,45 kN		
	$Av_z =$	4,18E-03 m <sup>2</sup>	$V_{Ed,b} =$	19,53 kN	$R_{k,b} =$	13,75 kN		
	$f_{yd} =$	355 Mpa	$M_{y,Ed} =$	78,52 kNm	$M_{y,k(char.)} =$	55,29 kNm		
			$w =$	14,89 mm				

Průhyb  $w_{lim} = L/250 = 30,40$  mm < 14,89 mm Vyhovuje

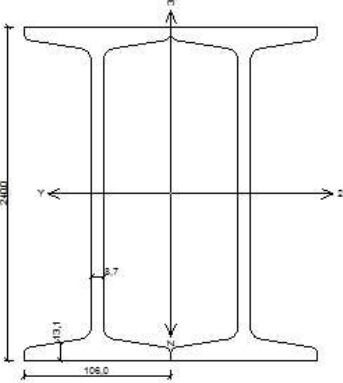
Vnitřní síly celkem

$$M_y = 45,4 + 78,6 = 124,0 \text{ kNm}$$

$$V_z = 23,9 + 22,0 = 45,9 \text{ kN}$$

$$U_z = 11,2 + 14,9 = 26,1 \text{ mm} < w_{lim} = 30,4 \text{ mm}$$

Vyhovuje

Stropnice l=7,3 m- pod sloupky krovu	
	<p><b>Norma EN 1993-1-1:Česko:</b></p> <p>Únosnost průřezu : <math>IM_0 = 1,000</math>  Únosnost průřezu připsuzování stability : <math>IM_1 = 1,000</math>  Únosnost oslabeného průřezu : <math>IM_2 = 1,250</math></p> <p><b>Průřez 2 x I(IPN)240</b>  Průřezová plocha: <math>A = 9,220E03 \text{ mm}^2</math>  Poloha těžiště:  <math>y_T = 106,0 \text{ mm}</math> <math>z_T = 120,0 \text{ mm}</math>  Momenty setrvačnosti:  <math>I_{y,y} = 8,489E07 \text{ mm}^4</math> <math>I_{z,z} = 3,030E07 \text{ mm}^4</math>  Průřezové moduly:  <math>W_{y,1} = -7,067E05 \text{ mm}^3</math> <math>W_{y,2} = 2,858E05 \text{ mm}^3</math>  <math>W_{z,1} = 7,067E05 \text{ mm}^3</math> <math>W_{z,2} = -2,858E05 \text{ mm}^3</math>  Moment tuhosti v prostém kroucení:  <math>I_k = 3,402E07 \text{ mm}^4</math>  Výšečový moment setrvačnosti:  <math>I_{yy} = 1,366E11 \text{ mm}^6</math>  Plastické průřezové moduly:  <math>W_{pl,y} = 8,196E05 \text{ mm}^3</math> <math>W_{pl,z} = 4,877E05 \text{ mm}^3</math></p> <p><b>Materiál: EN 10210-1 : S 235</b>  Materiálové charakteristiky:  Mez kluzu <math>f_y : 235,0 \text{ MPa}</math>  Mez pevnosti <math>f_t : 360,0 \text{ MPa}</math>  Modul pružnosti <math>E : 210000 \text{ MPa}</math>  Modul pružnosti ve smyku <math>G : 81000 \text{ MPa}</math></p>
	<p><b>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu</b>  Zatěžovací případ s největším využitím  Zat. případ 1</p> <p><math>N = 0,000 \text{ kN}</math> <math>M_y = 130,000 \text{ kNm}</math>  <math>V_y = 50,000 \text{ kN}</math> <math>M_z = 0,000 \text{ kNm}</math>  <math>T_x = 0,000 \text{ kNm}</math> <math>B = 0,000 \text{ kNm}^2</math>  <math>T_y = 0,000 \text{ kNm}</math></p>
	<p><b>Parametry vzpěru</b>  Délka dílce: 5,500 m  <math>l_z = 5,500 \text{ m}</math>  <math>l_y = 5,500 \text{ m}</math></p>
	<p><b>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1</b>  <b>Posudek smyku od posouvající síly <math>V_y</math>:</b>  <math>50,000 \text{ kN} &lt; 580,118 \text{ kN}</math> <b>Vyhovuje</b>  Vnitřní síly: <math>N = 0,000 \text{ kN}</math>; <math>M_y = 130,000 \text{ kNm}</math>; <math>M_z = 0,000 \text{ kNm}</math>  <b>Posudek nejnepriznivější kombinace prostého tahu a ohybu:</b>  Únosnost: <math>M_{y,s} = 192,606 \text{ kNm}</math>  <math>(0,000 + 0,675 + 0,000) = [0,675] &lt; 1</math> <b>Vyhovuje</b>  Štíhlost dílce: 95,9  <b>Průřez vyhovuje</b></p>

## Stropnice na světly rozpon 3,2 m:

Osová vzdálenost stropnic á 1,2 m. Statická délka stropnice  $l' = 3,2 + 2 \times 0,15 = 3,5 \text{ m}$ . Geometrie a zatížení níže.

Zatížení

Ostatní stálé - podlaha

$$g_k = 1,2 \cdot 1,0 = 1,2 \text{ kN/m}$$

Betonová deska  $h = 0,08 \text{ m}$

$$g_k = 1,2 \cdot 0,08 \cdot 25 = 2,4 \text{ kN/m}$$

Trapézový plech

$$g_k = 1,2 \cdot 0,1 = 0,12 \text{ kN/m}$$

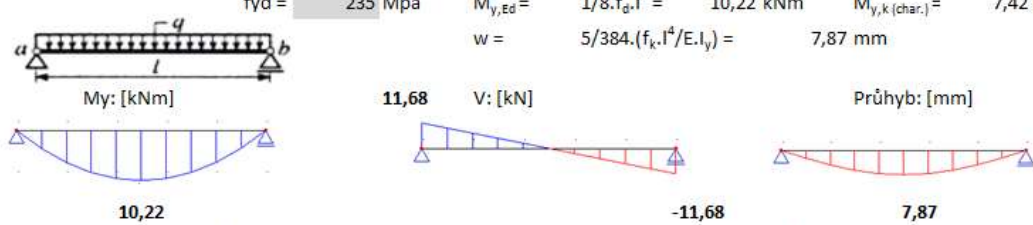
Užitné zatížení - kat. H

$$q_k = 1,2 \cdot 0,75 = 0,9 \text{ kN/m}$$

**Návrh**

Běžné stropnice na světly rozpon 3,2 m jsou navrženy z profilu I140 z oceli S235 v osová vzdálenosti maximálně 1,2 m. Délka uložení na zdivo je 250 mm. Konstrukce navržena bez požární odolnosti.

### Prostý nosník - rovnoměrné zatížení:

Délka nosníku	L =	3,50 m	Vlastní tíha	ANO	$g_k =$	0,14 kN/m	$\gamma_g =$	1,35
Materiál:	S235	E =	210,00 Gpa	Zatížení stálé	$g_k =$	3,80 kN/m	$\gamma_g =$	1,35
Průřez:	I 140	$I_y =$	5,73E-06 m <sup>4</sup>	Zatížení proměnné	$q_k =$	0,90 kN/m	$\gamma_q =$	1,50
počet nosníků:	1	Jiná zatížení	$r_k =$			0,00 kN/m	$\gamma_r =$	1,46
	$W_{pl} =$	9,54E-05 m <sup>3</sup>	$V_{Ed} =$	$1/2 \cdot f_d \cdot l =$	11,68 kN	$R_k =$	8,48 kN	
	$Av_z =$	7,98E-04 m <sup>2</sup>	$M_{y,Ed} =$	$1/8 \cdot f_d \cdot l^2 =$	10,22 kNm	$M_{y,k(cha)} =$	7,42 kNm	
	$f_{yd} =$	235 Mpa	$w =$	$5/384 \cdot (f_k \cdot l^4 / E \cdot I_y) =$	7,87 mm			
								
Průhyb $w_{lim} = L/250 =$	14,00 mm	<	7,87 mm	Vyhovuje				
$M_{RD} = f_{yd} \cdot W =$	22,42 kNm	>	$M_{Ed} =$	10,22 kNm	Vyhovuje			
$V_{RD} = A_{vz} \cdot f_{yd} / \sqrt{3} =$	108,27 kN	>	$V_{Ed} =$	11,68 kN	Vyhovuje			

### Stropnice na světlý rozpon 5,6 m:

Osová vzdálenost stropnic á 1,2 m. Statická délka stropnice  $l' = 5,6 + 2 \times 0,15 = 5,9$  m. Geometrie a zatížení níže.

Zatížení

Ostatní stálé - podlaha

$$g_k = 1,2 \cdot 1,0 = 1,2 \text{ kN/m}$$

Betonová deska  $h = 0,08$  m

$$g_k = 1,2 \cdot 0,08 \cdot 25 = 2,4 \text{ kN/m}$$

Trapézový plech

$$g_k = 1,2 \cdot 0,1 = 0,12 \text{ kN/m}$$

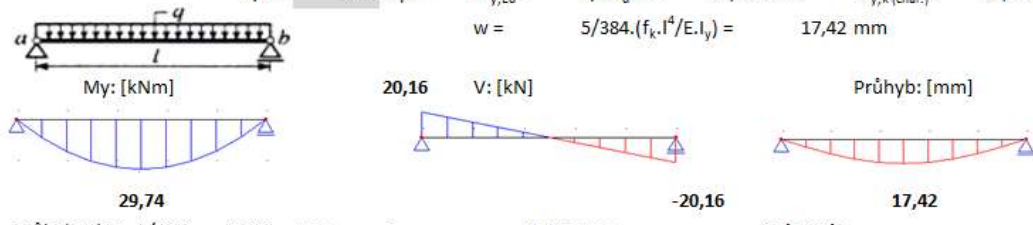
Užitné zatížení - kat. H

$$q_k = 1,2 \cdot 0,75 = 0,9 \text{ kN/m}$$

Návrh

Běžné stropnice na světlý rozpon 5,6 m jsou navrženy z profilu I180 z oceli S235 v osová vzdálenosti maximálně 1,2 m. Délka uložení na zdivo je 250 mm. Konstrukce navržena bez požární odolnosti.

### Prostý nosník - rovnoměrné zatížení:

Délka nosníku	L =	5,90 m	Vlastní tíha	ANO	$g_k =$	0,26 kN/m	$\gamma_g =$	1,35
Materiál:	S235	E =	210,00 Gpa	Zatížení stálé	$g_k =$	3,80 kN/m	$\gamma_g =$	1,35
Průřez:	I 200	$I_y =$	2,14E-05 m <sup>4</sup>	Zatížení proměnné	$q_k =$	0,90 kN/m	$\gamma_q =$	1,50
počet nosníků:	1	Jiná zatížení	$r_k =$			0,00 kN/m	$\gamma_r =$	1,46
	$W_{pl} =$	2,50E-04 m <sup>3</sup>	$V_{Ed} =$	$1/2 \cdot f_d \cdot l =$	20,16 kN	$R_k =$	14,64 kN	
	$Av_z =$	1,50E-03 m <sup>2</sup>	$M_{y,Ed} =$	$1/8 \cdot f_d \cdot l^2 =$	29,74 kNm	$M_{y,k(cha)} =$	21,59 kNm	
	$f_{yd} =$	235 Mpa	$w =$	$5/384 \cdot (f_k \cdot l^4 / E \cdot I_y) =$	17,42 mm			
								
Průhyb $w_{lim} = L/250 =$	23,60 mm	<	17,42 mm	Vyhovuje				
$M_{RD} = f_{yd} \cdot W =$	58,75 kNm	>	$M_{Ed} =$	29,74 kNm	Vyhovuje			
$V_{RD} = A_{vz} \cdot f_{yd} / \sqrt{3} =$	203,52 kN	>	$V_{Ed} =$	20,16 kN	Vyhovuje			



## Stropnice na světly rozpon 5,6 m v místě sloupku krovu:

Osová vzdálenost stropnic á 1,2 m. Statická délka stropnice  $l' = 5,6 + 2 \times 0,15 = 5,9$  m. Geometrie a zatížení níže.

Zatížení

Ostatní stálé - podlaha

Betonová deska  $h = 0,08$  m

Trapézový plech

Užitné zatížení - kat. H

Reakce krov  $\gamma = 1,42$

$$g_k = 1,2 \cdot 1,0 = 1,2 \text{ kN/m}$$

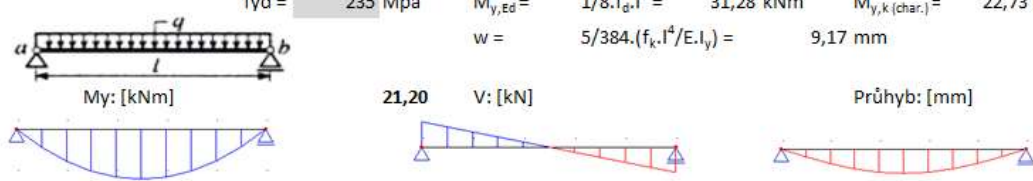
$$g_k = 1,2 \cdot 0,08 \cdot 25 = 2,4 \text{ kN/m}$$

$$g_k = 1,2 \cdot 0,1 = 0,12 \text{ kN/m}$$

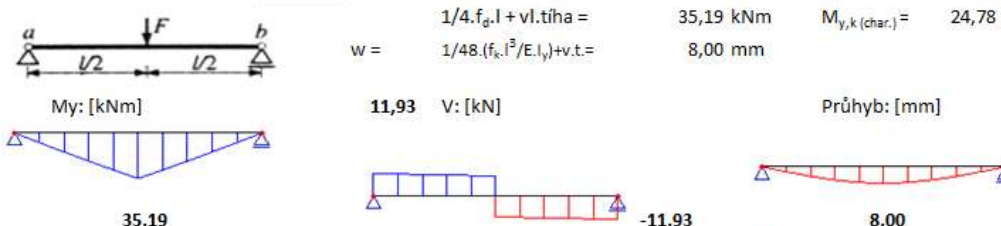
$$q_k = 1,2 \cdot 0,75 = 0,9 \text{ kN/m}$$

$$R_k = 16,8 \text{ kN}$$

### Prostý nosník - rovnoměrné zatížení:

Délka nosníku	L =	5,90 m	Vlastní tíha	ANO	$g_k =$	0,52 kN/m	$\gamma_g =$	1,35
Materiál:	S235	E =	210,00 Gpa	Zatížení stálé	$g_k =$	3,80 kN/m	$\gamma_g =$	1,35
Průřez:	I 200	$I_y =$	4,28E-05 m <sup>4</sup>	Zatížení proměnné	$q_k =$	0,90 kN/m	$\gamma_q =$	1,50
počet nosníků:	2	Jiná zatížení	$r_k =$		0,00 kN/m	$\gamma_r =$	1,46	
	$W_{pl} =$	5,00E-04 m <sup>3</sup>	$V_{Ed} =$	$1/2 \cdot f_d \cdot l =$	21,20 kN	$R_k =$	15,41 kN	
	$Av_z =$	3,00E-03 m <sup>2</sup>	$M_{y,Ed} =$	$1/8 \cdot f_d \cdot l^2 =$	31,28 kNm	$M_{y,k(char.)} =$	22,73 kNm	
	$f_{yd} =$	235 Mpa	$w =$	$5/384 \cdot (f_k \cdot l^4 / E \cdot I_y) =$	9,17 mm			
								
Průhyb $w_{lim} = L/250 = 23,60 \text{ mm} < 9,17 \text{ mm}$ <b>Vyhovuje</b>								

### Prostý nosník - osamělé břemeno uprostřed rozpětí

Délka nosníku	L =	5,90 m	Vlastní tíha	NE	$g_k =$	0,00 kN/m	$\gamma_g =$	1,35
Materiál:	S235	E =	210,00 Gpa	Zatížení stálé	$G_k =$	0,00 kN	$\gamma_g =$	1,35
Průřez:	I 200	$I_y =$	4,28E-05 m <sup>4</sup>	Zatížení proměnné	$Q_k =$	0,00 kN	$\gamma_q =$	1,50
počet nosníků:	2	Jiná zatížení	$R_k =$		16,80 kN	$\gamma_r =$	1,42	
	$W_{pl} =$	5,00E-04 m <sup>3</sup>	$1/2 \cdot f_d + v.l.tíha =$	11,93 kN	$R_k =$	8,40 kN		
	$Av_z =$	3,00E-03 m <sup>2</sup>	$1/4 \cdot f_d \cdot l + v.l.tíha =$	35,19 kNm	$M_{y,k(char.)} =$	24,78 kNm		
	$f_{yd} =$	235 Mpa	$w =$	$1/48 \cdot (f_k \cdot l^3 / E \cdot I_y) + v.t. =$	8,00 mm			
								
Průhyb $w_{lim} = L/250 = 23,60 \text{ mm} < 8,00 \text{ mm}$ <b>Vyhovuje</b>								

Vnitřní síly celkem

$$M_y = 31,3 + 35,2 = 66,5 \text{ kNm}$$

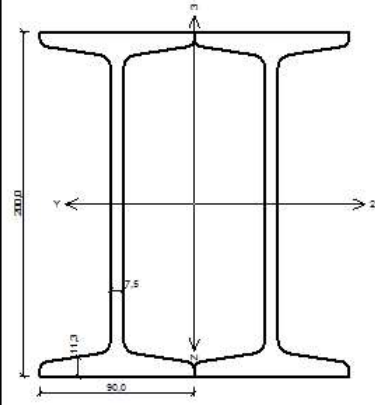
$$V_z = 21,2 + 12,0 = 33,2 \text{ kN}$$

$$U_z = 9,2 + 8,0 = 17,2 \text{ mm} < w_{lim} = 23,6 \text{ mm}$$

Vyhovuje

### Návrh

Stropnice v místě sloupku krovu na světly rozpon 5,6 m jsou navrženy z profilu 2x I200 z oceli S235 v osová vzdálenosti maximálně 1,2 m. Délka uložení na zdivo je 250 mm. Stropnice jsou mezi sebou svařeny ševcovským svarem délky 100 mm, mezera mezi svary 200 mm.

<b>Stropnice l=5,6 m</b>	
	<p>Norma EN 1993-1-1/Česko</p> <p>Únosnost průřezu : <math>\gamma_{M0} = 1,000</math>  Únosnost průřezu při posuzování stability : <math>\gamma_{M1} = 1,000</math>  Únosnost oslabeného průřezu : <math>\gamma_{M2} = 1,250</math></p> <p><b>Průřez 2 x I(IPN) 200</b>  Průřezová plocha: <math>A = 6,680E03 \text{ mm}^2</math>  Poloha těžiště: <math>y_T = 90,0 \text{ mm}</math> <math>z_T = 100,0 \text{ mm}</math>  Momenty setrvačnosti: <math>I_y = 4,280E07 \text{ mm}^4</math> <math>I_z = 1,585E07 \text{ mm}^4</math>  Průřezové moduly: <math>W_{y,1} = 4,280E05 \text{ mm}^3</math> <math>W_{y,2} = 1,761E05 \text{ mm}^3</math>  <math>W_{y,2} = 4,280E05 \text{ mm}^3</math> <math>W_{y,2} = -1,761E05 \text{ mm}^3</math>  Moment tuhosti v prostém kroucení: <math>I_t = 1,750E07 \text{ mm}^4</math>  Výšeový moment setrvačnosti: <math>I_{yy} = 4,901E10 \text{ mm}^6</math>  Plastické průřezové moduly: <math>W_{pl,y} = 4,902E05 \text{ mm}^3</math> <math>W_{pl,z} = 3,004E05 \text{ mm}^3</math></p> <p><b>Materiál: EN 10210-1 : S 235</b>  Materiálové charakteristiky:  Mez kluzu <math>f_y</math> : 235,0 MPa  Mez pevnosti <math>f_u</math> : 360,0 MPa  Modul pružnosti <math>E</math> : 210000 MPa  Modul pružnosti ve smyku <math>G</math> : 81000 MPa</p>
<b>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu</b> Zatěžovací případ s největším využitím Zat. případ 1 $N = 0,000 \text{ kN}$ $V_y = 40,000 \text{ kN}$ $M_y = 70,000 \text{ kNm}$ $V_z = 0,000 \text{ kN}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $T_1 = 0,000 \text{ kNm}$ $T_{11} = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$	
<b>Parametry vzpěru</b> Délka dílce: 5,900 m $L_z = 5,900 \text{ m}$ $L_y = 5,900 \text{ m}$	
<p><b>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1</b>  <b>Posudek smyku od posouvající síly <math>V_y</math>:</b>  <math>40,000 \text{ kN} &lt; 423,381 \text{ kN}</math> <b>Vyhovuje</b>  Vnitřní síly: <math>N = 0,000 \text{ kN}</math>; <math>M_y = 70,000 \text{ kNm}</math>; <math>M_z = 0,000 \text{ kNm}</math>  <b>Posudek nejnepriznivější kombinace prostého tahu a ohybu:</b>  Únosnosti: <math>M_{y,R} = 116,599 \text{ kNm}</math>  <math> 0,000 + 0,600 + 0,000  =  0,600  &lt; 1</math> <b>Vyhovuje</b>  Štíhlost dílce: 121,1  <b>Průřez vyhovuje</b></p>	

## Výměna u výtahové šachty:

Výtahová šachta je oddílována od stropní konstrukce. V místě výtahové šachty je proto osazena výměna. Zatěžovací šířka výměny je 2,3 m.

Zatížení

Ostatní stálé - podlaha

$$g_k = 2,3 \cdot 1,0 = 2,3 \text{ kN/m}$$

Betonová deska  $h = 0,08 \text{ m}$

$$g_k = 2,3 \cdot 0,08 \cdot 25 = 4,6 \text{ kN/m}$$

Trapézový plech

$$g_k = 2,3 \cdot 0,1 = 0,3 \text{ kN/m}$$

Stropnice

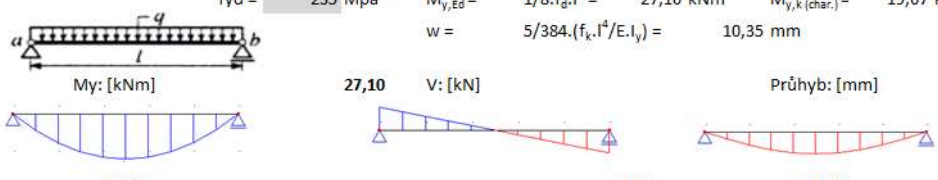
$$g_k = 2,3 \cdot 0,2 = 0,5 \text{ kN/m}$$

Užitné zatížení - kat. H

$$q_k = 2,3 \cdot 0,75 = 1,8 \text{ kN/m}$$

**Návrh**

Výměna je navržena z profilu HEB140 z oceli S235. Stropnice jsou k výměně přivařeny za stojinu koutovým oboustranným svarem výšky 4 m, délky minimálně 60 mm.

Prostý nosník - rovnoměrné zatížení:									
Délka nosníku	L =	4,00 m	Vlastní tíha	ANO	$g_k =$	0,34 kN/m	$\gamma_g =$	1,35	
Materiál:	S235	E =	210,00 Gpa	Zatížení stálé	$g_k =$	7,70 kN/m	$\gamma_g =$	1,35	
Průřez:	HEB 140	$I_y =$	1,51E-05 m <sup>4</sup>	Zatížení proměnné	$q_k =$	1,80 kN/m	$\gamma_q =$	1,50	
počet nosníků:	1	Jiná zatížení	$r_k =$		0,00 kN/m	$\gamma_r =$	1,46		
	$W_{pl} =$	2,45E-04 m <sup>3</sup>	$V_{Ed} =$	$1/2 \cdot f_d \cdot l =$	27,10 kN	$R_k =$	19,67 kN		
	$A_{vz} =$	9,80E-04 m <sup>2</sup>	$M_{y,Ed} =$	$1/8 \cdot f_d \cdot l^2 =$	27,10 kNm	$M_{y,k(char.)} =$	19,67 kNm		
	$f_{yd} =$	235 Mpa	$w =$	$5/384 \cdot (f_k \cdot l^4 / E \cdot I_y) =$	10,35 mm				
									
Průhyb $w_{lim} = L/250 = 16,00$ mm < 10,35 mm Vyhovuje $M_{RD} = f_{yd} \cdot W = 57,68$ kNm > $M_{ED} = 27,10$ kNm Vyhovuje $V_{RD} = A_{vz} \cdot f_{yd} / \sqrt{3} = 132,96$ kN > $V_{ED} = 27,10$ kN Vyhovuje									

## Nový železobetonový věnec v úrovni 2.NP:

V koruně stěny ve 2.NP bude proveden nový železobetonový věnec, který proběhne spojitě po celém obvodu objektu nad všemi nosnými stěnami. Šířka překladi odpovídá šířce zdiva, výšky věnce je minimálně 250 mm. V úrovni stropnice je provedena druhá úroveň věnce spřažená se spodním věncem pomocí třmínků Ø6mm po 300 mm. Po výšce je dána konstrukční výztuž při obou površích Ø10mm po 250 mm. V místě okenních otvorů plní věnec funkci překladi. Běžná část věnce je vyztužena po obvodu 4x Ø12 mm, konstrukční vzdálenost prutů nesmí být vyšší jak 250 mm. Smykové třmínky jsou uzavřené dvoustřížné Ø8 mm po 150 mm. Krytí výztuže je 25 mm.

## Okenní otvor světlosti 1,15m:

Zatěžovací šířka překladi  $b = 5,6/2 = 2,8$  m. Geometrie a zatížení níže.

Zatížení

Reakce krov  $\gamma = 1,42$

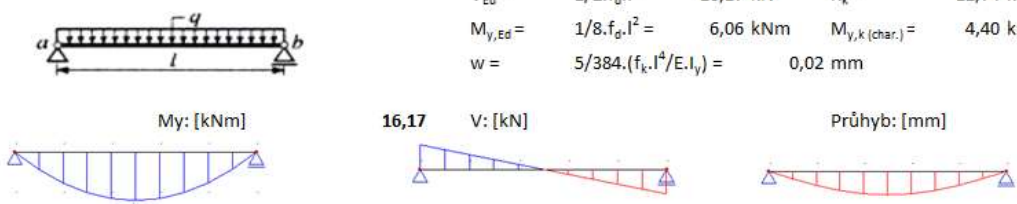
$r_k = 6,2$  kN/m

Žb věnec (0,35 . 0,55 m)

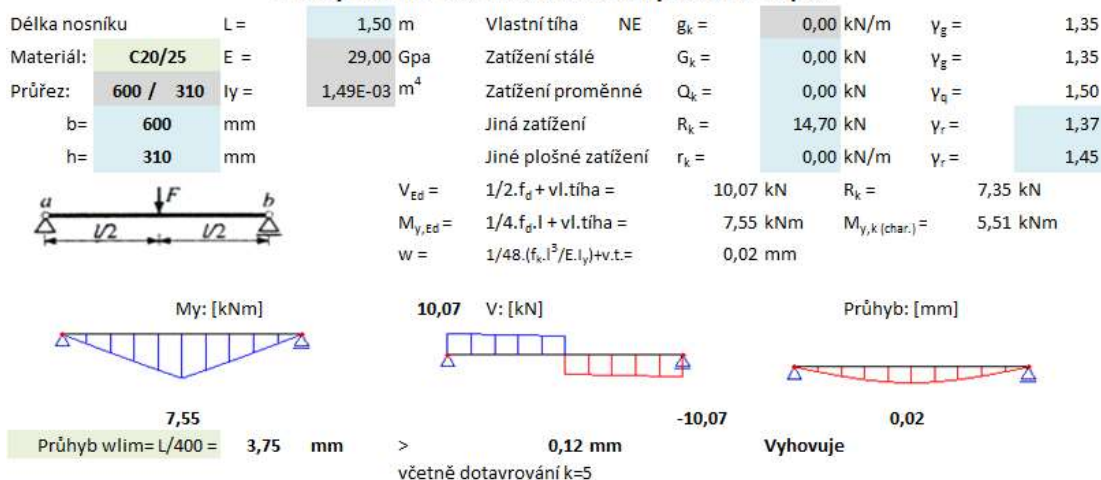
$g_k = 0,35 \cdot 0,55 \cdot 25 = 4,8$  kN/m

Reakce strop  $\gamma = 1,37$

$R_k = 14,7$  kN

Prostý nosník - rovnoměrné zatížení:									
Délka nosníku	L =	1,50 m	Vlastní tíha	ANO	$g_k =$	4,65 kN/m	$\gamma_g =$	1,35	
Materiál:	C20/25	E =	29,00 Gpa	Zatížení stálé	$g_k =$	4,80 kN/m	$\gamma_g =$	1,35	
Průřez:	600 / 310	$I_y =$	1,49E-03 m <sup>4</sup>	Zatížení proměnné	$q_k =$	0,00 kN/m	$\gamma_q =$	1,50	
b =	600 mm	Jiná zatížení	$r_k =$		6,20 kN/m	$\gamma_r =$	1,42		
h =	310 mm								
									
Průhyb $w_{lim} = L/400 = 3,75$ mm > 0,12 mm Vyhovuje včetně dotavování k= 5									

### Prostý nosník - osamělé břemeno uprostřed rozpětí



Vnitřní síly celkem

$$M_y = 6,1 + 7,6 = 13,7 \text{ kNm}$$

$$V_z = 16,2 + 10,1 = 26,3 \text{ kN}$$

$$U_z = 0,12 + 0,12 = 0,24 \text{ mm} < w_{lim} = 3,75 \text{ mm}$$

Vyhovuje

### Návrh

Geometrie překladu viz geometrie v daném místě. V místě okenního otvorů jsou překlady vyztužena při obou površích 3xØ12 mm, smykové třmínky jsou uzavřené dvoustřížné Ø8 mm po 150 mm. Krytí výztuže je 25 mm.

## Překlad okno 2.NP

Typ prvku: nosník  
Prostředí: X0

Beton: C 20/25

$f_{ck} = 20,0$  MPa;  $f_{cm} = 2,2$  MPa;  $E_{cm} = 30000$  MPa

Ocel podélná: B500B ( $f_{yk} = 500,0$  MPa;  $E_s = 200000$  MPa)

Ocel příčná: B500 ( $f_{yk} = 500,0$  MPa;  $E_s = 200000$  MPa)

Vzpěr

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

Obvodové třmínky

Profil: 8 mm; Vzdálenost: 150,0 mm

## Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, ocelová výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,00207 > \rho_{s,min} = 0,0013 \Rightarrow$  Vyhovuje

$\rho_s = 0,00365 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  Vyhovuje

## Posouzení vzdálenosti vložek

Vzdálenosti mezi vložkami vyhovují.

## Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$\rho_{w,min} = 0,000716 \leq \rho_w = 0,00112 \Rightarrow$  Vyhovuje

Maximální vzdálenost třmínků  $s_{t,max} = 204,8$  mm  $\Rightarrow$  Vyhovuje

Maximální vzdálenost větvi třmínků  $s_{t,max} = 204,8$  mm

## Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Rdy}$ [kNm]	$V_{Edz}$ [kN]	$V_{Rdz}$ [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	0,00	14,00	41,11	35,00	132,60	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

## Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí

č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$\sigma_s$ [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Posouzení
1	Zat. případ 2	0,00	9,00	2,75	102,51	1,95	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_3 \times f_{yk}$					400,00		

Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$\Delta c$ [-]	$s_{r,max}$ [mm]	$w$ [mm]	Posouzení
1	Zat. případ 3	0,00	9,00	$306 \cdot 10^{-6}$	0,425	0,131	Vyhovuje
Maximální povolená šířka $w_{lim}$						0,400	

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

## Překlad dveří ve střední nosné stěně:

Zatěžovací šířka překladu  $b = 5,9$  m. Geometrie a zatížení níže.

Zatížení

Ostatní stálé - podlaha

Betonová deska  $h = 0,08$  m

Trapézový plech

Stropnice

Užitné zatížení - kat. H

Reakce krov

$\gamma = 1,42$

$$g_k = 5,9 \cdot 1,0 = 5,9 \text{ kN/m}$$

$$g_k = 5,9 \cdot 0,08 \cdot 25 = 11,8 \text{ kN/m}$$

$$g_k = 5,9 \cdot 0,1 = 0,6 \text{ kN/m}$$

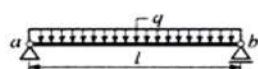
$$g_k = 5,9 \cdot 0,2 = 1,2 \text{ kN/m}$$

$$q_k = 5,9 \cdot 0,75 = 4,5 \text{ kN/m}$$

$$R_k = 28,6 \text{ kN}$$

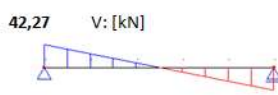
### Prostý nosník - rovnoměrné zatížení:

Délka nosníku	L =	2,60 m	Vlastní tíha	ANO	$g_k =$	3,25 kN/m	$\gamma_g =$	1,35
Materiál:	C20/25	E =	29,00 Gpa	Zatížení stálé	$g_k =$	19,50 kN/m	$\gamma_g =$	1,35
Průřez:	520 / 250	$I_y =$	6,77E-04 m <sup>4</sup>	Zatížení proměnné	$q_k =$	1,20 kN/m	$\gamma_q =$	1,50
b =	520 mm			Jiná zatížení	$r_k =$	0,00 kN/m	$\gamma_r =$	1,42
h =	250 mm							



27,47

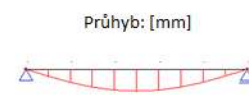
Průhyb  $w_{lim} = L/400 = 6,50$  mm



42,27

V: [kN]

včetně dotavrování  $k = 5$

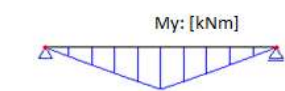
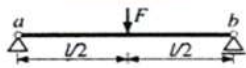


0,73

Vyhovuje

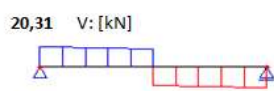
### Prostý nosník - osamělé břemeno uprostřed rozpětí

Délka nosníku	L =	2,60 m	Vlastní tíha	NE	$g_k =$	0,00 kN/m	$\gamma_g =$	1,35
Materiál:	C20/25	E =	29,00 Gpa	Zatížení stálé	$G_k =$	0,00 kN	$\gamma_g =$	1,35
Průřez:	520 / 250	$I_y =$	6,77E-04 m <sup>4</sup>	Zatížení proměnné	$Q_k =$	0,00 kN	$\gamma_q =$	1,50
b =	520 mm			Jiná zatížení	$R_k =$	28,60 kN	$\gamma_r =$	1,42
h =	250 mm			Jiné plošné zatížení	$r_k =$	0,00 kN/m	$\gamma_r =$	1,45



26,40

Průhyb  $w_{lim} = L/400 = 6,50$  mm



20,31

V: [kN]

včetně dotavrování  $k = 5$



-20,31

Vyhovuje

0,53

Vnitřní síly celkem

$$M_y = 27,5 + 26,4 = 53,9 \text{ kNm}$$

$$V_z = 42,3 + 40,6 = 82,9 \text{ kN}$$

$$U_z = 3,7 + 2,7 = 6,4 \text{ mm} < w_{lim} = 6,5 \text{ mm}$$

Vyhovuje

Návrh

Překlad ve středové stěně v místě dveřního otvoru světlosti 2,25 m je navržen výšky 510 mm a šířky 520 mm z betonu C20/25 XC1, použita je betonářská výztuž B500B. Délka uložení na zdivo je minimálně 250 mm.



Geometrie překladu viz geometrie v daném místě. V místě okenního otvorů jsou překlady vyztužena při obou površích 4xØ12 mm, smykové třmínky jsou uzavřené dvoustřížné Ø8 mm po 150 mm. Krytí výztuže je 25 mm.

## Překlad středová stěna

Typ prvku: nosník

Prostředí: X0

**Beton: C 20/25**

$f_{ck} = 20.0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2.2 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 30000 \text{ MPa}$

**Ocel podélná: B500B** ( $f_{yk} = 500.0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Ocel příčná: B500** ( $f_{yk} = 500.0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Vzpěr**

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

**Obvodové třmínky**

Profil: 8 mm; Vzdálenost: 150.0 mm

## Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$\rho_{s1} = 0.00185 \geq \rho_{s,min} = 0.0013 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

$\rho_s = 0.00341 \leq \rho_{s,max} = 0.04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

## Posouzení vzdálenosti vložek

Vzdálenosti mezi vložkami vyhovují.

## Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$\rho_{sv,min} = 0.000716 \leq \rho_{sv} = 0.00129 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Maximální vzdálenost třmínků  $s_{l,max} = 353.3 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Maximální vzdálenost větvi třmínků  $s_{k,max} = 353.3 \text{ mm}$

## Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Rdy}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$V_{Rd}$ [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0.00	0.00	55.00	95.24	85.00	231.95	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE**

## Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí

č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$\sigma_c$ [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Posouzení
1	Zat. případ 2	0.00	38.00	4.60	187.58	12.60	Vyhovuje
Limítní hodnoty $k_2 \cdot f_{yk}$					400.00		

Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$\Delta u$ [-]	$s_{r,max}$ [mm]	$w$ [mm]	Posouzení
1	Zat. případ 3	0.00	38.00	$563 \cdot 10^{-6}$	0.322	0.181	Vyhovuje
Maximální povolená šířka $w_{max}$						0.400	

Mezní stav použitelnosti **VYHOVUJE**

## Průvlak obvodové stěny:

Průvlak obvodové stěny má světlost 5,2 m, průvlak je navržen jako spojitý nosník o 2 polích. Středovou podporu tvoří ocelový sloupek umístěný v prostoru příčky. Geometrie a zatížení níže. Zatěžovací šířky  $b = 3,7 \text{ m}$ .

Zatížení

Ostatní stálé - podlaha

Betonová deska  $h = 0,08 \text{ m}$

Trapézový plech

Stropnice

Žb věnec  $0,3 \times 0,4 \text{ m}$

Užitné zatížení - kat. H

Reakce sloupek krovu

Reakce krokve

$$\gamma = 1,42$$

$$\gamma = 1,42$$

$$g_k = 3,7 \cdot 1,0 = 3,7 \text{ kN/m}$$

$$g_k = 3,7 \cdot 0,08 \cdot 25 = 7,4 \text{ kN/m}$$

$$g_k = 3,7 \cdot 0,1 = 0,4 \text{ kN/m}$$

$$g_k = 3,7 \cdot 0,2 = 0,8 \text{ kN/m}$$

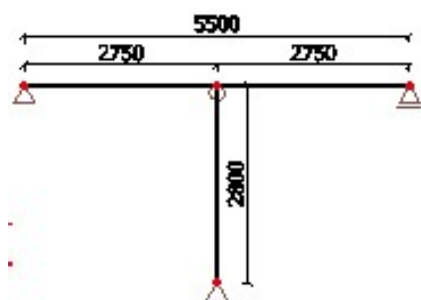
$$g_k = 0,3 \cdot 0,4 \cdot 25 = 3,0 \text{ kN/m}$$

$$q_k = 3,7 \cdot 0,75 = 2,8 \text{ kN/m}$$

$$R_k = 15,5 \text{ kN}$$

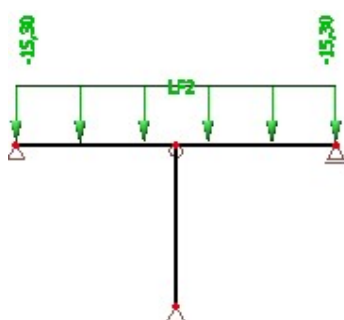
$$R_k = 5,6 \text{ kN}$$

Geometrie:

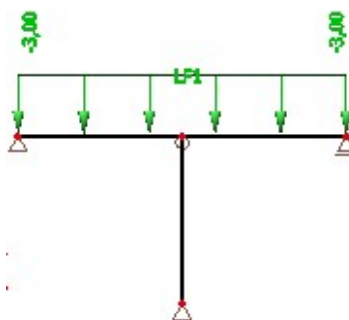


Zatížení - vl. tíha generována programem

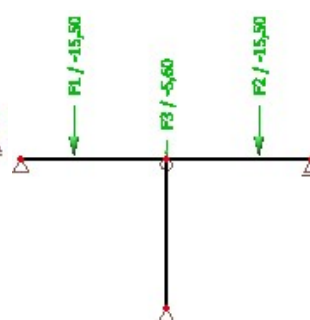
Ostatní stálé



Užitné



Reakce krov



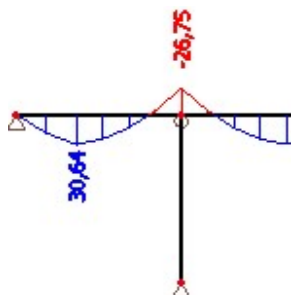
Kombinace:

MSÚ: 1,35 vl. tíha + 1,35 ostatní stálé + 1,5 užité + 1,42 reakce krov

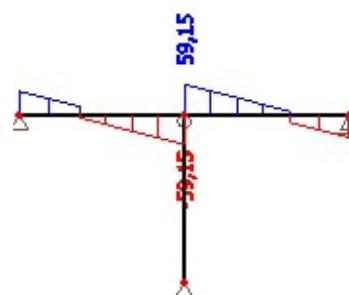
MSP: 1,0 vl. tíha + 1,0 ostatní stálé + 1,0 užité + 1,0 reakce krov

Vnitřní síly:

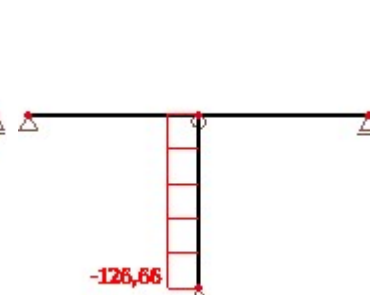
My[kNm]



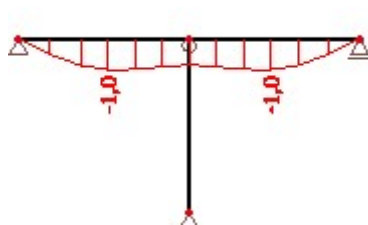
Vz [kN]



N[kN]



Uz[mm]



Průhyb

$w_{lim} = 2750/400 = 6,75 > 1,0 \cdot 5 = 5,0$  mm (po dotvarování)

Vyhovuje

Návrh

Překlad je v tomto místě navržen jako železobetonový monolitický součástí obvodového věnce. Celkové rozměry překladu jsou 600x490 mm (po stropnicemi 600x250mm) z betonu C20/25 XC1, použita jsou betonářská výztuž B500B. Spodní část překladu pod stropnicemi je vyztužena při

spodním povrchu  $2 \times \emptyset 12 \text{ mm}$  + příložky  $2 \times \emptyset 16 \text{ mm}$ . Smykové třmínky jsou uzavřené dvoustřížné  $\emptyset 8 \text{ mm}$  po  $150 \text{ mm}$ . S horní části věnce je spodní věnec spřažen smykovými třmínky  $\emptyset 8 \text{ mm}$  po  $300 \text{ mm}$ . Po výšce je dána konstrukční výztuž  $\emptyset 10 \text{ mm}$  po  $250 \text{ mm}$ . Krytí výztuže  
Prostřední podporu tvoří ocelový sloupek průřezu  $80/80/8$  z oceli S235. Čelní plech sloupu P15-250/250, čelní plech je stabilizován smykových trnem z betonářské oceli  $2 \times R20$  přivařený kolem dokola koutovým svarem s účinnou výškou  $5 \text{ mm}$ . Patní plech navržen rozměru P-10-250/250 + závitové tyče  $4 \times M12$  8.8 vlepené na chemickou kotvu. Ocelové prvky navržené bez požární odolnosti. Ocelové prvky opatřeny základním nátěrem.

Průvlak 2.NP

Typ prvku: nosník

Prostředí: X0

Beton: C 20/25

$f_{ck} = 20,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,2 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 30000 \text{ MPa}$

**Ocel podélná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Ocel příčná: B500** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

Vzpěr

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

Obvodové třmínky

Profil: 8 mm; Vzdálenost: 150,0 mm

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, ocelová výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,00495 \geq \rho_{s,min} = 0,0013 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,00838 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

Posouzení vzdálenosti vložek

Vzdálenosti mezi vložkami vyhovují.

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$\rho_{w,min} = 0,000716 \leq \rho_w = 0,00112 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmínků  $s_{t,max} = 158,8 \text{ mm} \Rightarrow$  **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost větví třmínků  $s_{t,max} = 158,8 \text{ mm}$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Edy}$ [kNm]	$V_{Edz}$ [kN]	$V_{Edz}$ [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	0,00	35,00	54,01	60,00	98,61	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení šířky trhlin

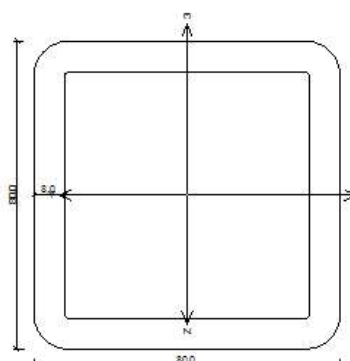
č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$\Delta\epsilon$ [—]	$s_{r,max}$ [mm]	$w$ [mm]	Posouzení
1	Zat. případ 2	0,00	25,00	$612 \cdot 10^{-6}$	0,313	0,192	Vyhovuje
2	Zat. případ 3	0,00	25,00	$612 \cdot 10^{-6}$	0,313	0,192	Vyhovuje

Maximální povolená šířka  $w_{max}$

0,400

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE



<b>Sloupek 2.NP</b> 	
<p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : <math>W_{M0} = 1,000</math>  Únosnost průřezu připsuzování stability : <math>W_{M1} = 1,000</math>  Únosnost oslabeného průřezu : <math>W_{M2} = 1,250</math></p> <p><b>Průřez TC 80 x 80 x 8</b>  Průřezová plocha: <math>A = 2,211E03 \text{ mm}^2</math>  Poloha těžiště:  <math>y_T = 40,0 \text{ mm}</math> <math>z_T = 40,0 \text{ mm}</math>  Momenty setrvačnosti:  <math>I_{y,y} = 1,935E06 \text{ mm}^4</math> <math>I_{z,z} = 1,935E06 \text{ mm}^4</math>  Průřezové moduly:  <math>W_{y,1} = 4,789E04 \text{ mm}^3</math> <math>W_{y,2} = 4,789E04 \text{ mm}^3</math>  <math>W_{z,1} = 4,789E04 \text{ mm}^3</math> <math>W_{z,2} = 4,789E04 \text{ mm}^3</math>  Moment tuhosti v prostém kroucení:  <math>I_k = 2,886E06 \text{ mm}^4</math>  Plastické průřezové moduly:  <math>W_{pl,y} = 5,985E04 \text{ mm}^3</math> <math>W_{pl,z} = 5,985E04 \text{ mm}^3</math></p> <p><b>Materiál: EN 10210-1 : S 235</b>  Materiálové charakteristiky:  Mez kluzu <math>f_y : 235,0 \text{ MPa}</math>  Mez pevnosti <math>f_t : 360,0 \text{ MPa}</math>  Modul pružnosti <math>E : 210000 \text{ MPa}</math>  Modul pružnosti ve smyku <math>G : 81000 \text{ MPa}</math></p>	
<p><b>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu</b>  Zatěžovací případ s největším využitím  Zat. případ 1</p> <p><math>N = -130,000 \text{ kN}</math> <math>M_y = 2,000 \text{ kNm}</math>  <math>V_z = 0,000 \text{ kN}</math> <math>M_z = -2,000 \text{ kNm}</math>  <math>V_y = 0,000 \text{ kN}</math>  <math>T_t = 0,000 \text{ kNm}</math> <math>S = 0,000 \text{ kNm}^2</math>  <math>T_n = 0,000 \text{ kNm}</math></p>	
<p><b>Parametry vzpěru</b>  Délka dílce: 2,800 m  <math>L_z = 2,800 \text{ m}</math> <math>k_z = 1,000</math> <math>L_{cr,z} = 2,800 \text{ m}</math>  <math>L_y = 2,800 \text{ m}</math> <math>k_y = 1,000</math> <math>L_{cr,y} = 2,800 \text{ m}</math></p>	
<p><b>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1</b>  Vnitřní síly: <math>N = -130,000 \text{ kN}</math>; <math>M_y = 2,000 \text{ kNm}</math>; <math>M_z = -2,000 \text{ kNm}</math>  <b>Posudek nejnepriznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:</b>  <b>Vzpěr Y:</b> Únosnost: <math>N_d = -342,983 \text{ kN}</math>; <math>M_{y,R} = 14,065 \text{ kNm}</math>; <math>M_{z,R} = -14,065 \text{ kNm}</math>  <math> 0,379 + 0,142 + 0,142  =  0,663  &lt; 1</math> <b>Vyhovuje</b>  <b>Vzpěr Z:</b> Únosnost: <math>N_d = -342,983 \text{ kN}</math>; <math>M_{y,R} = 14,065 \text{ kNm}</math>; <math>M_{z,R} = -14,065 \text{ kNm}</math>  <math> 0,379 + 0,142 + 0,142  =  0,663  &lt; 1</math> <b>Vyhovuje</b>  Stíhlost dílce: 94,7  <b>Průřez vyhovuje</b></p>	

## Vnitřní schodiště:

Nové schodiště na chodbě je dvouramenné přímé s mezipodestou. Konstrukčně je schodiště navrženo jako železobetonové monolitické deskové. Mezipodesta je uložena po 3 stranách do drážky ve stěna na hloubku 150 mm. Geometrie a zatížení níže.

Zatížení

Ostatní stálé - nášlapná vrstva + omítky

$$g_k = 0,6 \text{ kN/m}^2$$

Náhradní zatížení za stupně  $h = 0,075 \text{ m}$

$$g_k = 0,075 \cdot 25 = 1,9 \text{ kN/m}^2$$

Zábradlí - stálé

$$g_k = 0,5 \text{ kN/m}$$

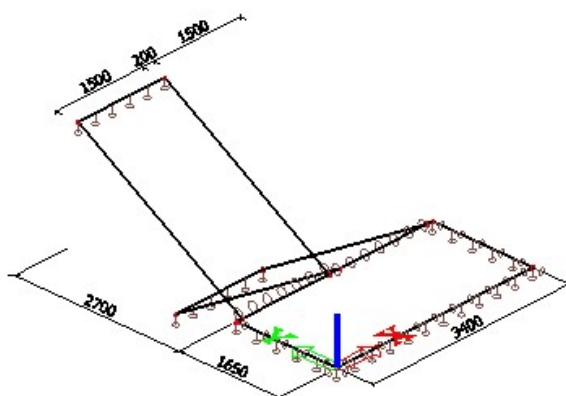
Užitné zatížení

$$q_k = 3,0 \text{ kN/m}^2$$

Zábradlí - užitné

$$q_k = 0,5 \text{ kN/m}$$

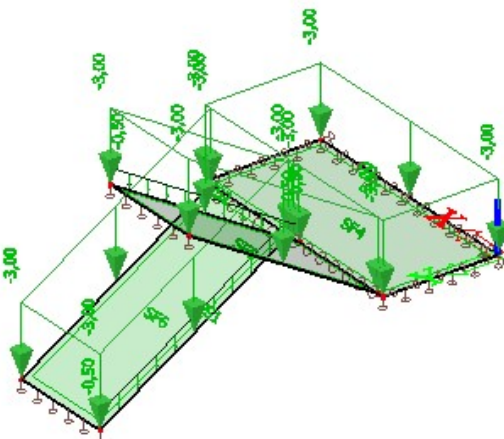
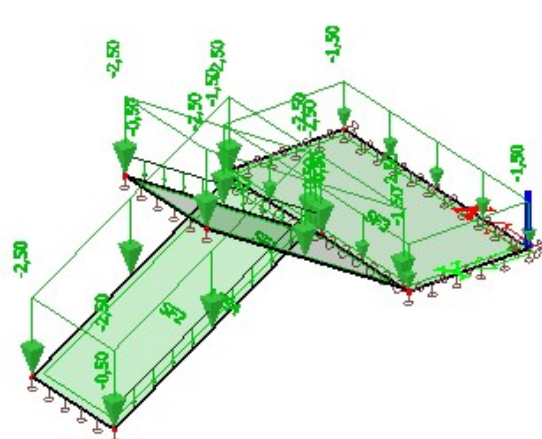
Geometrie:



Zatížení - vlastní tíha generována programem

Ostatní stálé

Užitné



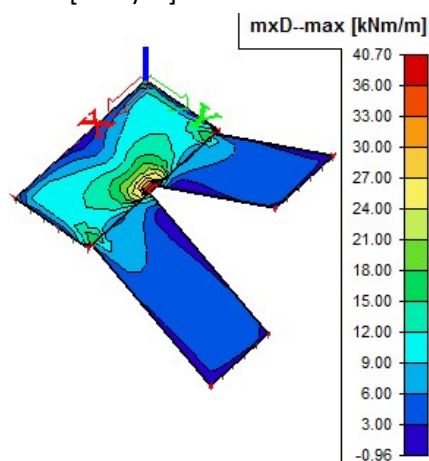
Kombinace:

MSÚ: 1,35 vl. tíha + 1,35 ostatní stálé + 1,5 užitné

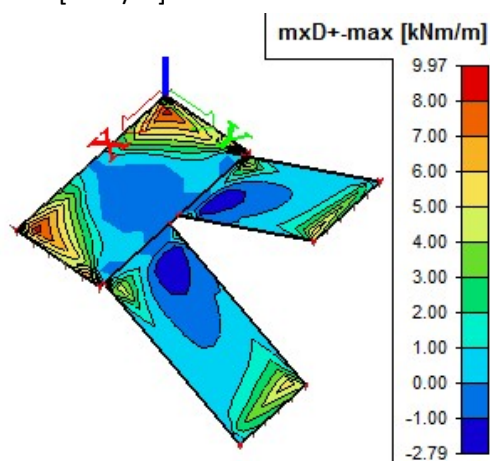
MSP: 1,0 vl. tíha + 1,0 ostatní stálé + 1,0 užitné

Vnitřní síly:

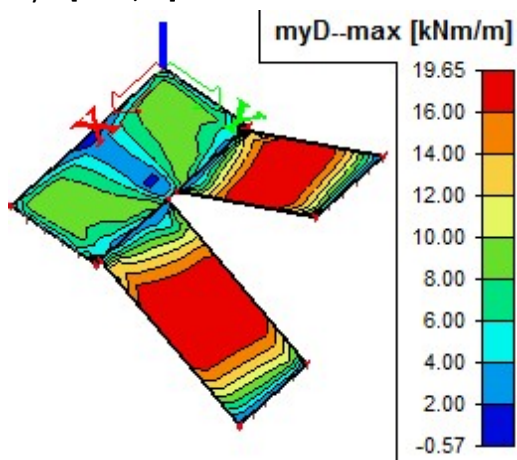
$M_{xD}$ -[kNm/m]



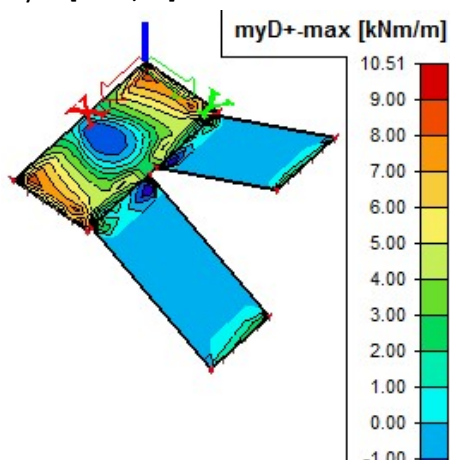
$M_{xD+}$ [kNm/m]



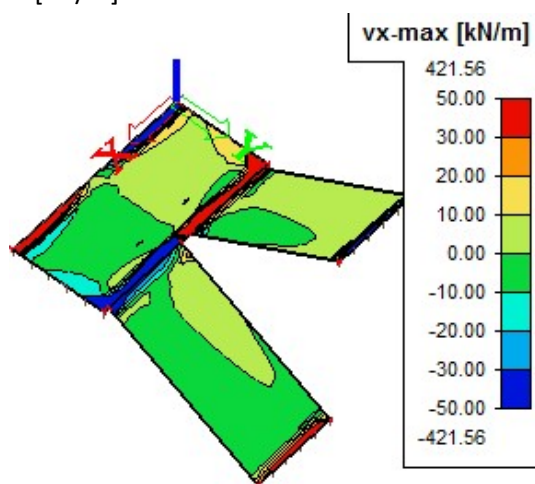
$M_{yD}$ -[kNm/m]



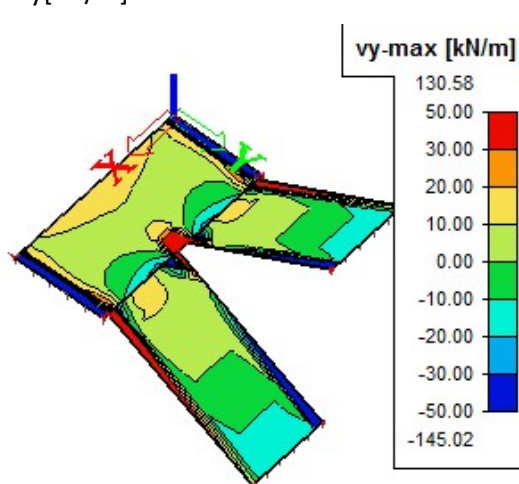
$M_{yD+}$ [kNm/m]



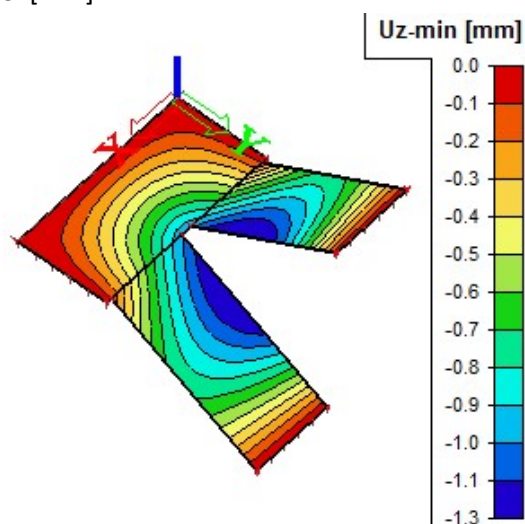
Vx[kN/m]



Vy[kN/m]



Uz[mm]



Průhyb

$w_{lim} = 3150/300 = 10,5 \text{ mm} > 1,3 \cdot 5 = 7,5 \text{ mm}$  (po dotvarování)

Vyhovuje

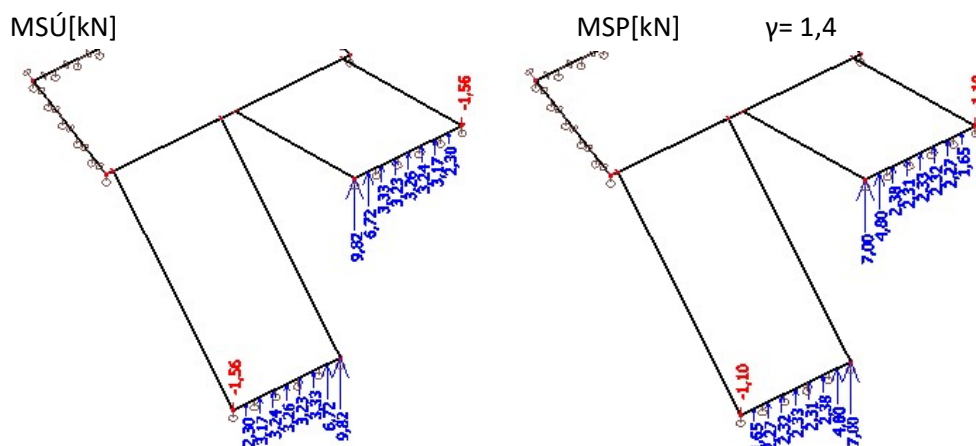
#### Návrh

Deska schodišťového ramena je navržena výšky 160 mm z betonu C25/30 XC1, použita je betonářská výztuž B500B. Deska schodiště je v hlavním směru vyztužena při obou površích Ø10mm po 150 mm, rozdělovací výztuž při obou površích Ø10 mm po 250 mm. Krytí výztuže 20 mm.

Deska mezipodsty je navrženy výšky 200 mm z betonu C25/30 XC1, použita je betonářská výztuž B500B. Deska je uložena po 3 stranách do drážky hloubky 150 mm. Deska je vyztužena v podélném směru při obou površích Ø10 mm po 150 mm, rozdělovací výztuž Ø10 mm po 200 mm. Podél hrany, kde jsou uloženy schodišťová ramena, jsou osazeny příložky při spodním povrchu 3x Ø16mm po 150 mm. Krytí výztuže je 25 mm.

Schodišťová ramena								
				<p>Typ prvku: nosník Prostředí: XO</p> <p>Beton: C 20/25  <math>f_{ck} = 20,0 \text{ MPa}</math>; <math>f_{ctm} = 2,2 \text{ MPa}</math>; <math>E_{cm} = 30000 \text{ MPa}</math>  Ocel podélná: B500B (<math>f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}</math>; <math>E_s = 200000 \text{ MPa}</math>)  Ocel příčná: B500 (<math>f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}</math>; <math>E_s = 200000 \text{ MPa}</math>)</p> <p>Vzpěr  Vzpěr není uvažován  S tlačnou výztuží je počítáno.  Průřez bez smykové výztuže.</p>				
<b>Posouzení min. a max. stupně vyztužení</b> Nosník (tažená výztuž - minimum, ocelková výztuž - maximum): $\rho_{a,t} = 0,00349 \geq \rho_{a,min} = 0,0013 \Rightarrow$ <b>Vyhovuje</b> $\rho_s = 0,00589 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ <b>Vyhovuje</b>								
<b>Posouzení vzdálenosti vložek</b> Vzdálenosti mezi vložkami vyhovují.								
<b>Posouzení mezního stavu únosnosti</b>								
č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Rdy}$ [kNm]	$V_{Edz}$ [kN]	$V_{Rdz}$ [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	0,00	20,00	26,91	30,00	61,92	Vyhovuje
Mezní stav únosnosti VYHOVUJE								
<b>Posouzení mezního stavu použitelnosti</b>								
Mezní stav omezení šířky trhlin								
č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$\Delta\epsilon$ [-]	$s_{r,max}$ [mm]	$w$ [mm]	Posouzení	
1	Zat. případ 2	0,00	13,00	$656 \cdot 10^{-6}$	0,293	0,193	Vyhovuje	
2	Zat. případ 3	0,00	13,00	$656 \cdot 10^{-6}$	0,293	0,193	Vyhovuje	
Maximální povolená šířka $w_{max}$						0,400		
Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE								
Deska mezipodesta								
				<p>Typ prvku: nosník Prostředí: XO</p> <p>Beton: C 20/25  <math>f_{ck} = 20,0 \text{ MPa}</math>; <math>f_{ctm} = 2,2 \text{ MPa}</math>; <math>E_{cm} = 30000 \text{ MPa}</math>  Ocel podélná: B500B (<math>f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}</math>; <math>E_s = 200000 \text{ MPa}</math>)  Ocel příčná: B500 (<math>f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}</math>; <math>E_s = 200000 \text{ MPa}</math>)</p> <p>Vzpěr  Vzpěr není uvažován  S tlačnou výztuží je počítáno.</p> <p>Obvodové těminky  Profil: 8 mm; Vzdálenost: 150,0 mm</p>				
<b>Posouzení min. a max. stupně vyztužení</b> Nosník (tažená výztuž - minimum, ocelková výztuž - maximum): $\rho_{a,t} = 0,0108 \geq \rho_{a,min} = 0,0013 \Rightarrow$ <b>Vyhovuje</b> $\rho_s = 0,0119 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ <b>Vyhovuje</b>								
<b>Posouzení vzdálenosti vložek</b> Vzdál. vložek 4 a 7 = -10,0mm < 21,0mm -Nevyhovuje								
<b>Stupeň vyztužení smykovou výztuží</b> $\rho_{w,min} = 0,000716 \leq \rho_w = 0,00149 \Rightarrow$ <b>Vyhovuje</b> Maximální vzdálenost těminků $s_{t,max} = 131,3 \text{ mm} \Rightarrow$ <b>Vzdálenost překročena!</b> Maximální vzdálenost větvi těminků $s_{t,max} = 131,3 \text{ mm}$								
<b>Posouzení mezního stavu únosnosti</b>								
č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Rdy}$ [kNm]	$V_{Edz}$ [kN]	$V_{Rdz}$ [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	0,00	45,00	54,74	70,00	75,90	Vyhovuje
Mezní stav únosnosti VYHOVUJE								
<b>Posouzení mezního stavu použitelnosti</b>								
Mezní stav omezení šířky trhlin								
č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$\Delta\epsilon$ [-]	$s_{r,max}$ [mm]	$w$ [mm]	Posouzení	
1	Zat. případ 2	0,00	13,00	$356 \cdot 10^{-6}$	0,129	0,046	Vyhovuje	
2	Zat. případ 3	0,00	13,00	$356 \cdot 10^{-6}$	0,129	0,046	Vyhovuje	
Maximální povolená šířka $w_{max}$						0,400		
Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE								

Reakce schodiště:



## Výtahová šachta:

Výtahová šachta je vyžděna z bloků ztraceného bednění šířky 200 mm. Stěny v 1.NP jsou vyztuženy do tvaru U, zbylou stěnu tvoří stávající zděná stěna, se kterou jsou bloky provázány přes vlepené smykové trny osazené do každé ložné spáry. Výtahová šachta je oddílována od stropní konstrukce nad 1.NP a 2.NP. Bloky jsou zmonolitněny betonem C20/25 XC1, použita je betonářská výztuž B500B. Stěny jsou vyztuženy svislou výztuží  $\varnothing 10$  mm po 250 mm osazených na ose bloku. Vodorovná výztuž je vložena do každé ložné spáry  $2 \times \varnothing 10$  mm. Smykové trny tvoří pruty  $\varnothing 16$  mm, délka vlepení je 250 mm. Trny vlepit na Hilti HIT HY 200, délka vlepení ke 250 mm. Šachta s dojezdem je založena na desce výšce 300 mm z betonu C25/30 XC1 vyztužené při obou površích KARI sítí 100/100/8. Krytí výztuže 30 mm. Pod desku je proveden podkladní beton výšky 100 mm z betonu C12/15 XC0 pro natavení hydroizolace.

V případě, že stávající základové pasy v místě dojezdu výtahu, nebudou mít dostatečnou hloubku, je nutné provést jejich podezdění na požadovanou úroveň. Podezdění je provedeno pomocí plných betonových cihel pevnosti P20 zděných na cementovou maltu MC5, ložné spáry je nutné provádět co nejtenčí, poslední ložná spára musí být řádně proti stávajícímu zdivu vyklínkována a plně vyplněna expanzní maltou. Samotné podezdívání se provádí šachovnicově v záběrech šířky maximálně 1,0 m, výška záběrů je maximálně 1,0 m. Mezi záběry je nutné ponechat mezeru minimálně 2,0 m. Jednotlivé záběry je nutné mezi sebou zednický provazovat do kapes.

## Stropní konstrukce nad 1.NP:

Nová stropní konstrukce nad 1.NP je navržena formou ocelobetonové desky tvořené ocelovými stropnicemi v osové vzdálenosti  $a = 1,0$  m. Na horní pásnici stropnic jsou osazené trapézové plechy plnící funkci ztraceného bednění pro samonosnou betonovou desku. Geometrie a zatížení níže.

Zatížení

Ostatní stálé - podlaha

$$g_k = 2,0 \text{ kN/m}^2$$

Užitné zatížení - kat. A

$$q_k = 2,0 \text{ kN/m}^2$$

Příčky PTH14,  $h = 2,8$  m

$$q_k = 2,8 \cdot 1,9 = 5,4 \text{ kN/m}$$

## Betonová deska:

Betonová deska je navržena jako samonosná konstrukce betonována do ztraceného bednění z trapézového plechu. Osová vzdálenost stropnic je uvažována maximálně 1,2 m. Geometrie a zatížení níže. Výpočet je proveden na 1bm šířky desky.



## Zatížení

Ostatní stálé - podlaha

Užitné zatížení - kat. A

Příčky PTH14, h=2,8 m

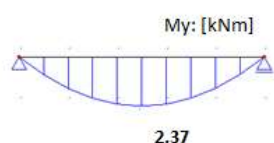
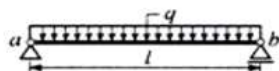
$g_k = 2,0 \text{ kN/m}$

$q_k = 2,0 \text{ kN/m}$

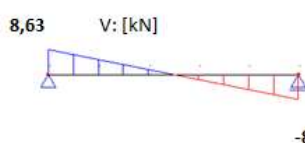
$q_k = 2,8 \cdot 1,9 = 5,4 \text{ kN/m}$

### Prostý nosník - rovnoměrné zatížení:

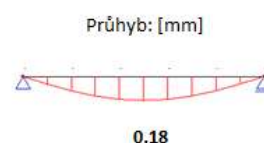
Délka nosníku	L =	1,10 m	Vlastní tíha	ANO	$g_k =$	2,00 kN/m	$\gamma_g =$	1,35
Materiál:	C20/25	E =	29,00 Gpa	Zatížení stálé	$g_k =$	7,40 kN/m	$\gamma_g =$	1,35
Průřez:	1000 / 80	$I_y =$	4,27E-05 m <sup>4</sup>	Zatížení proměnné	$q_k =$	2,00 kN/m	$\gamma_q =$	1,50
b =	1000 mm			Jiná zatížení	$r_k =$	0,00 kN/m	$\gamma_r =$	1,42
h =	80 mm							



Průhyb  $w_{lim} = L/300 = 3,67 \text{ mm}$



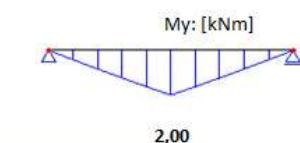
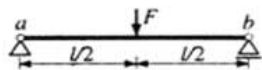
0,88 mm  
včetně dotavrování k= 5



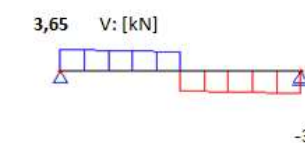
Vyhovuje

### Prostý nosník - osamělé břemeno uprostřed rozpětí

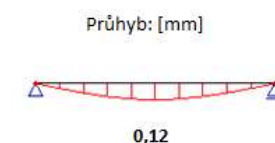
Délka nosníku	L =	1,10 m	Vlastní tíha	NE	$g_k =$	0,00 kN/m	$\gamma_g =$	1,35
Materiál:	C20/25	E =	29,00 Gpa	Zatížení stálé	$G_k =$	5,40 kN	$\gamma_g =$	1,35
Průřez:	1000 / 80	$I_y =$	4,27E-05 m <sup>4</sup>	Zatížení proměnné	$Q_k =$	0,00 kN	$\gamma_q =$	1,50
b =	1000 mm			Jiná zatížení	$R_k =$	0,00 kN	$\gamma_r =$	1,42
h =	80 mm			Jiné plošné zatížení	$r_k =$	0,00 kN/m	$\gamma_r =$	1,45



Průhyb  $w_{lim} = L/300 = 3,67 \text{ mm}$



0,61 mm  
včetně dotavrování k=5



Vyhovuje

Vnitřní síly celkem

$M_y = 2,4 + 2,0 = 4,4 \text{ kNm}$

$V_z = 8,7 + 3,7 = 12,4 \text{ kN}$

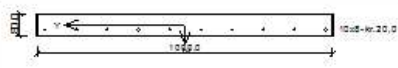
$U_z = 0,9 + 0,6 = 1,5 \text{ mm} < 3,6 \text{ mm}$

Vyhovuje

## Návrh

Betonová deska nad 2.NP je navržena celkové výšky 80 mm z betonu C20/25 XC1, použita je betonářská výztuž B500B. Betonová deska je vyztužena při spodním povrchu Ø8mm po 100mm. Při horním povrchu jsou osazeny KARI sítě 150/150/6. Krytí výztuže 20 mm.

Deska 1.NP



Typ prvku: deska

Prostředí: X0

Beton: C 20/25

$f_{ck} = 20,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,2 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 30000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

Ocel příčná: B500 ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

Vzpěr

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$\rho_{s,1} = 0,00898 \geq \rho_{s,min} = 0,0013$   
 $\rho_{s,1,CSN} = 0,00628 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow$  **Vyhovuje**  
 $\rho_s = 0,00628 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

Posouzení vzdálenosti vložek

Vzdálenosti mezi vložkami vyhovují.

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Edy}$ [kNm]	$V_{Edz}$ [kN]	$V_{Edz}$ [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	0,00	5,00	10,45	15,00	35,19	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí

č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$\sigma_s$ [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Posouzení
1	Zat. případ 2	0,00	3,50	8,50	137,64	-137,64	Vyhovuje

Limity hodnoty  $k_s \cdot f_{tk}$

400,00

Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$A_c$ [m²]	$s_{r,max}$ [m]	$w$ [mm]	Posouzení
1	Zat. případ 3	0,00	3,50	413,10 <sup>-6</sup>	0,176	0,073	Vyhovuje

Maximální povolená šířka  $w_{lim}$

0,400

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

## Trapézový plech:

Trapézový plech má funkci ztraceného bednění v době betonáže stropní desky. Trapézový plech musí přenést tíhu čerstvého betonu a pracovníků provádějící betonáž. Výpočet proveden na 1bm šířky desky.

Zatížení

Čerstvá betonová směs

$$g_k = 0,08 \cdot 26 = 2,1 \text{ kN/m}$$

Užitné zatížení - kat. H

$$q_k = 1,2 \cdot 0,75 = 0,9 \text{ kN/m}$$

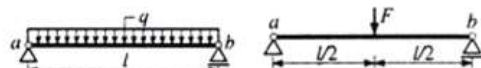
Návrh

Trapézový plech je navržen typu TR35/207/0,75 z oceli S320, plech osazen v negativní pozici (širší vlna směrem dolů). Trapézové plechy musí být v každé vlně přistřelena ke stropnicím. Délkové napojení plechů pouze v místě stropnice, délkový přesah stropnic je minimálně 150 mm.

### Vlnitý plech - prostý nosník

Materiál:	S320	L =	1,20 m	$I_y =$	1,50E-07 m <sup>4</sup>
Průřez:	TR35/207/0,75	E =	210,00 Gpa	$W_y =$	5,78E-06 m <sup>3</sup>
Rozměry:	35/207/0,75 mm	$\gamma_m =$	1,00	$f_y =$	320,00 Mpa

Zatížení:



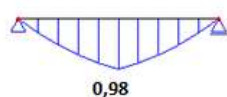
Vlastní tíha	$g_k =$	0,10 kN/m		$V_g =$	1,35
Zatížení stálé	$g_k =$	2,10 kN/m	$G_k =$	0,00 kN	$V_g =$ 1,35
Zatížení proměnné	$q_k =$	0,00 kN/m	$Q_k =$	1,00 kN	$V_q =$ 1,50
Jiná zatížení	$r_k =$	0,00 kN/m	$R_k =$	0,00 kN	$V_r =$ 1,40

$$V_{Ed} = 1/2 \cdot f_d \cdot l + 1/2 \cdot F_d = 2,53 \text{ kN} \quad R_k = 1,82 \text{ kN}$$

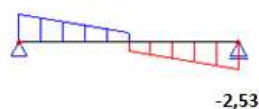
$$M_{y,Ed} = 1/8 \cdot f_d \cdot l^2 + 1/4 \cdot F_d \cdot l = 0,98 \text{ kNm} \quad M_{y,k} = 0,70 \text{ kNm}$$

$$w = 5/384 \cdot (f_k \cdot l^4 / E \cdot I_y) + 1/48 \cdot (F_k \cdot l^3 / E \cdot I_y) = 3,04 \text{ mm}$$

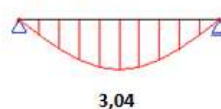
My: [kNm]



2,53 V: [kN]



Průhyb: [mm]

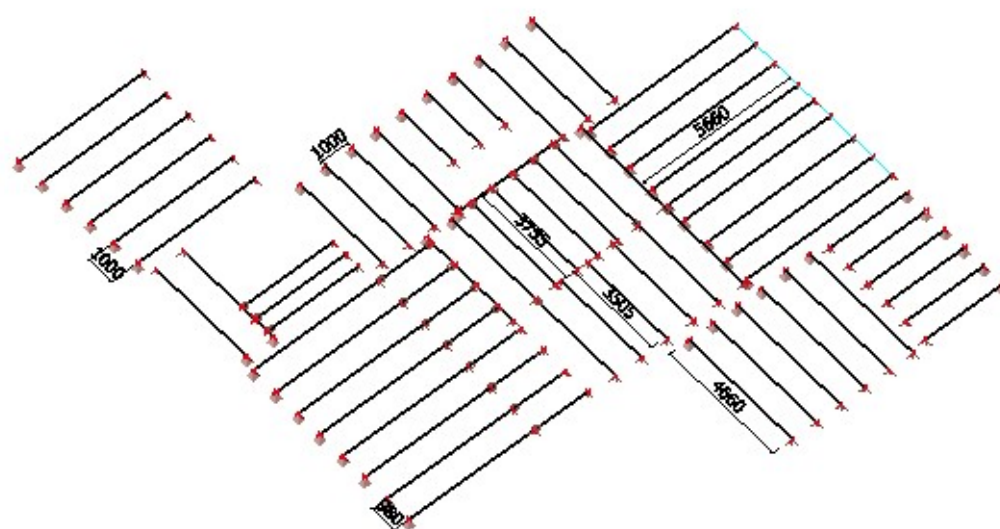


$M_{Ed} =$	0,98 kNm	<	$M_{Rd} = f_y / \gamma_m \cdot W_y =$	1,85 kNm	Vyhovuje
$w =$	3,04 mm	<	$w_{lim} = L/300 =$	4,80 mm	Vyhovuje
Rybníkový efekt	$3,04 < L/250, 20\text{mm} = 4,8 \text{ mm}$ VYHOVUJE				

### Stropnice:

Stropnice jsou uloženy do kapes ve zdivu na délku minimálně 250 mm. Dno kapsy je nutné vyrovnat betonem C16/20 XC1 výšky 50 mm. Osová vzdálenost stropnic je  $\acute{a}$  1,0 m. Geometrie a zatížení níže.

Geometrie:



Zatížení - vlastní tíha generována programem

Ostatní stálé

Ostatní stálé - podlaha

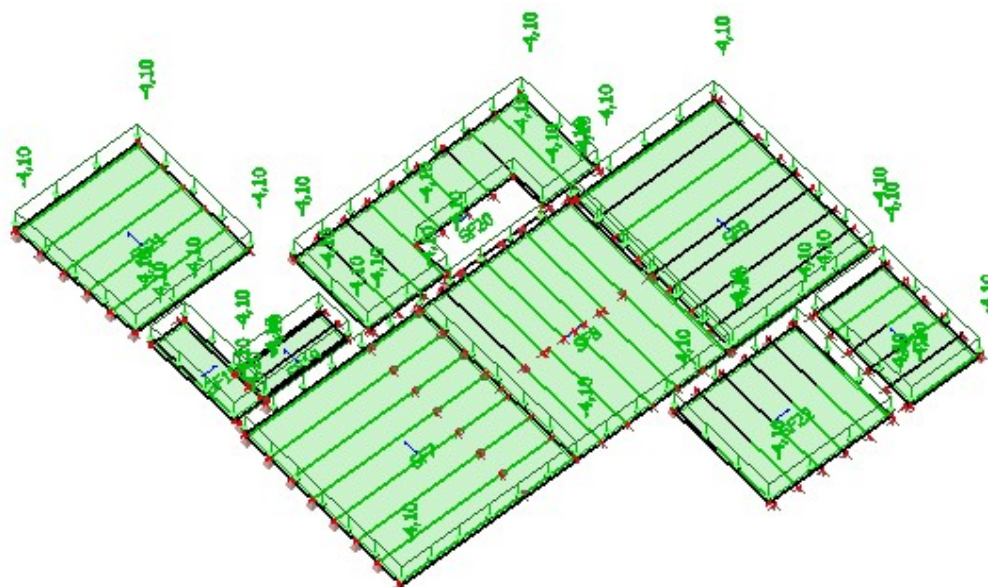
Žb deska  $h = 0,08 \text{ m}$

Trapézový plech

$$g_k = 2,0 \text{ kN/m}$$

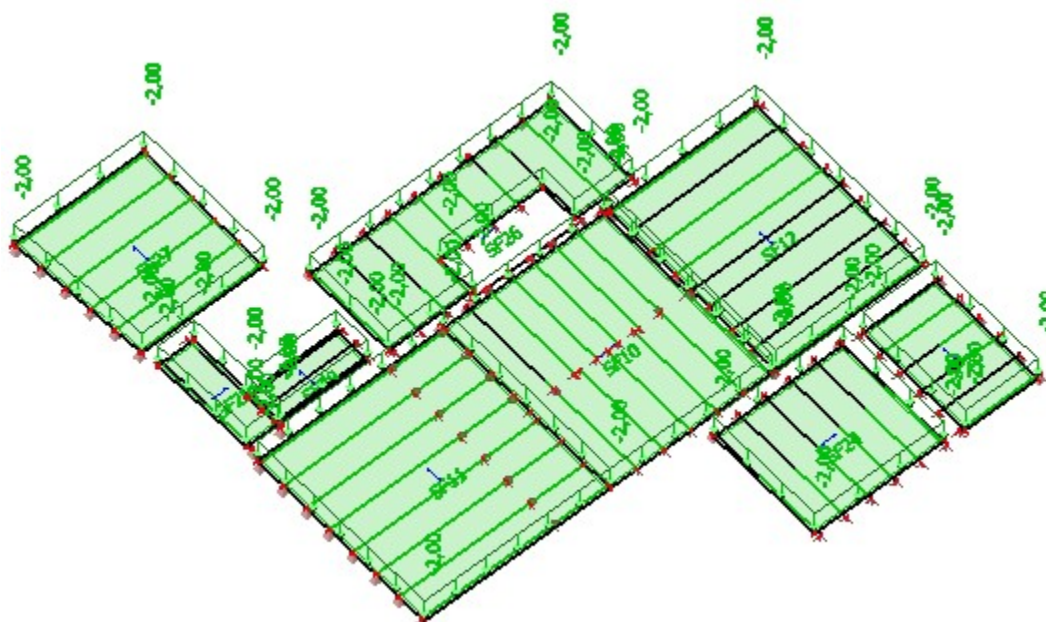
$$g_k = 0,08 \cdot 25 = 2,0 \text{ kN/m}$$

$$g_k = 0,1 \text{ kN/m}$$



Užitné zatížení - kat. A

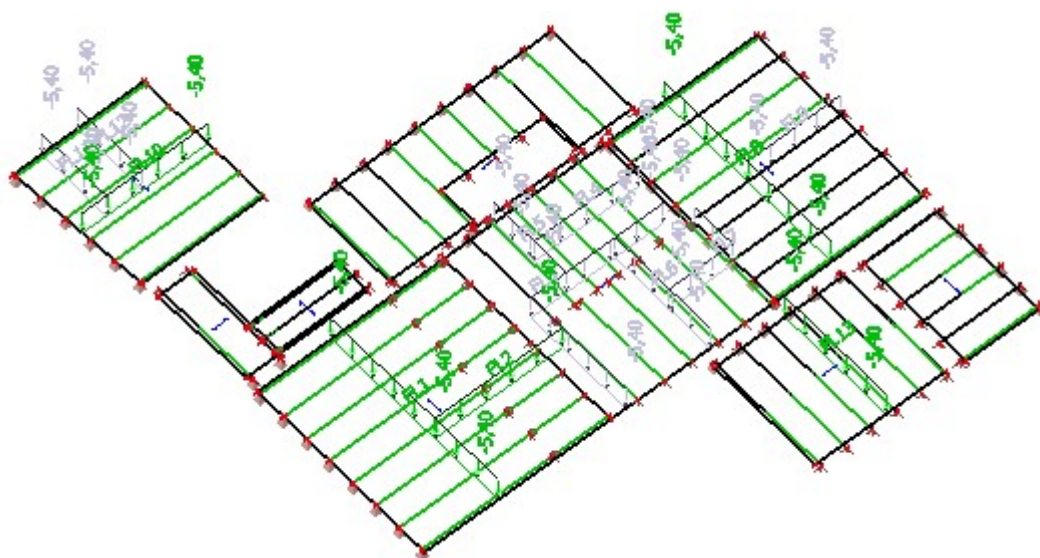
$q_k = 2,0 \text{ kN/m}$



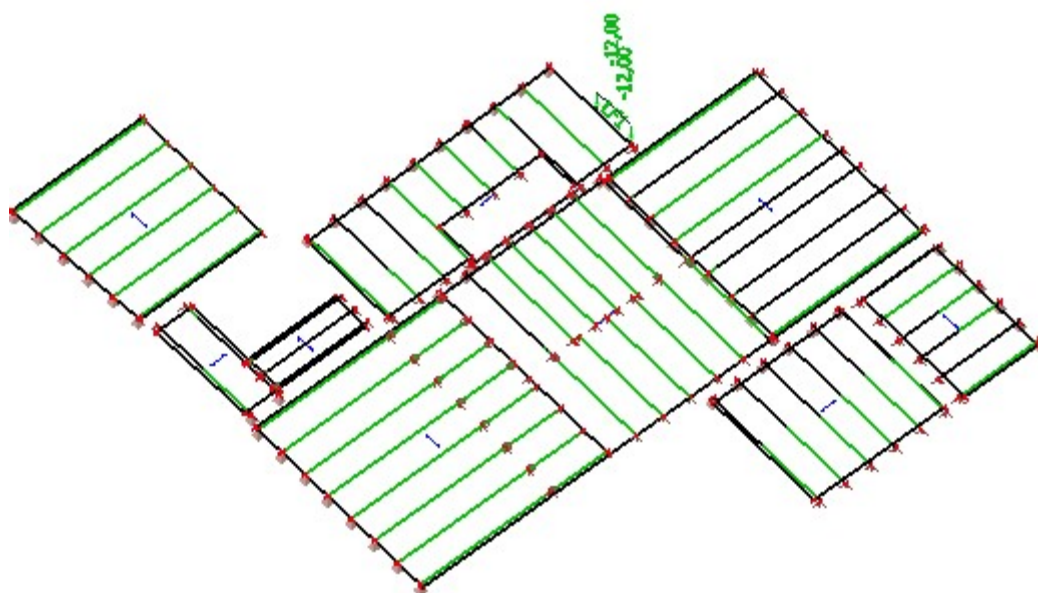


Příčky PTH14, h=2,8 m

$q_k = 2,8 \cdot 1,9 = 5,4 \text{ kN/m}$



Reakce schodiště:



Kombinace:

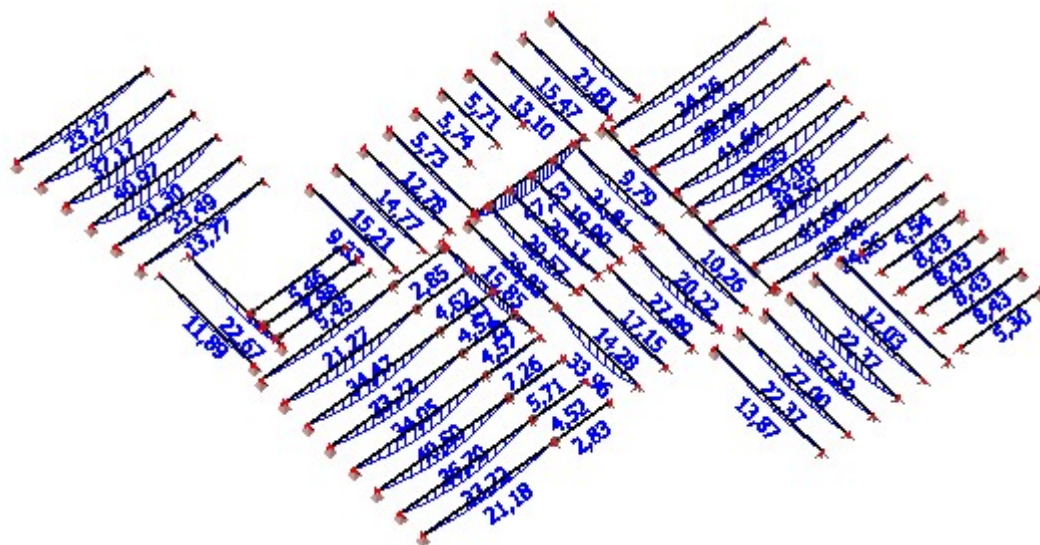
MSÚ: 1,35 vl. tíha + 1,35 ostatní stálé + 1,5 užité

MSP: 1,0 vl. tíha + 1,0 ostatní stálé + 1,0 užité

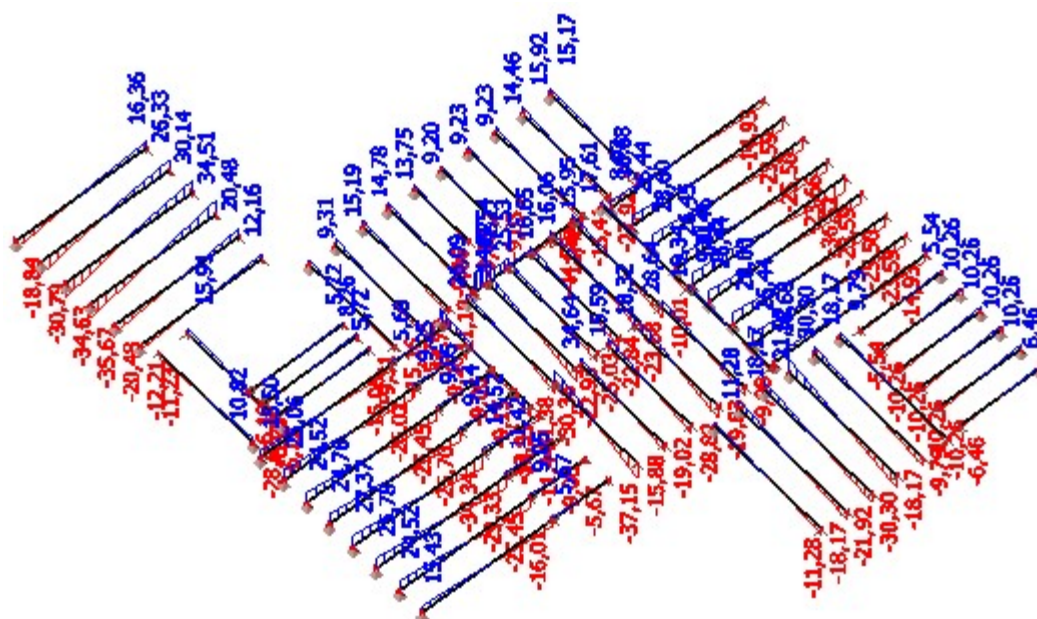


Vnitřní síly:

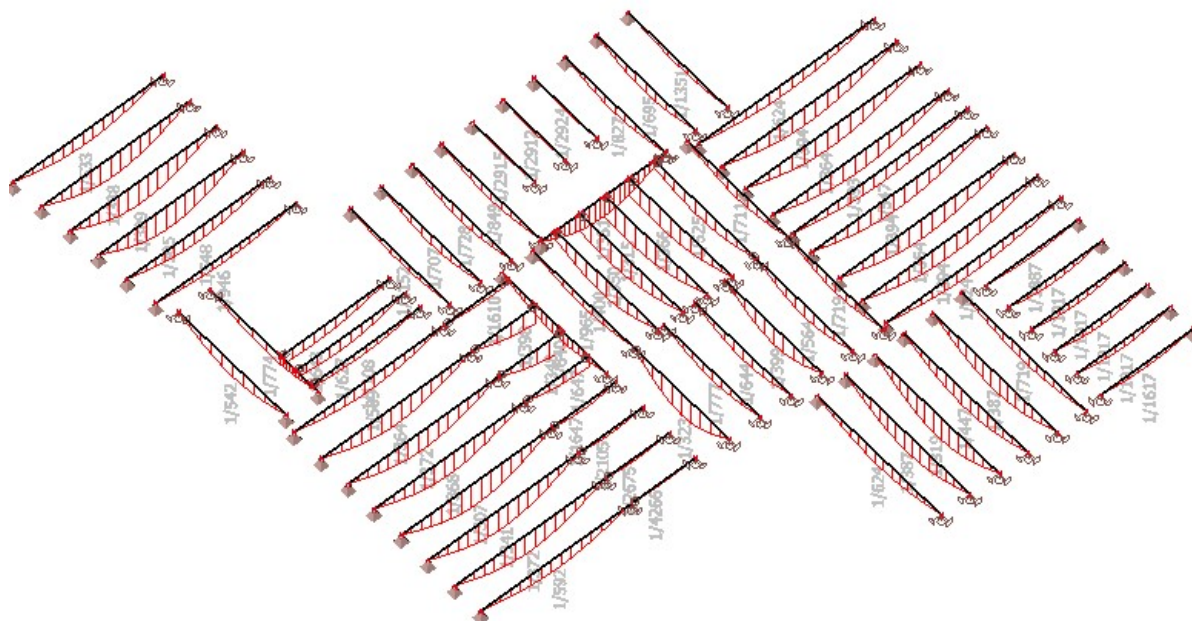
$M_y$ [kNm]



$V_z$ [kN]

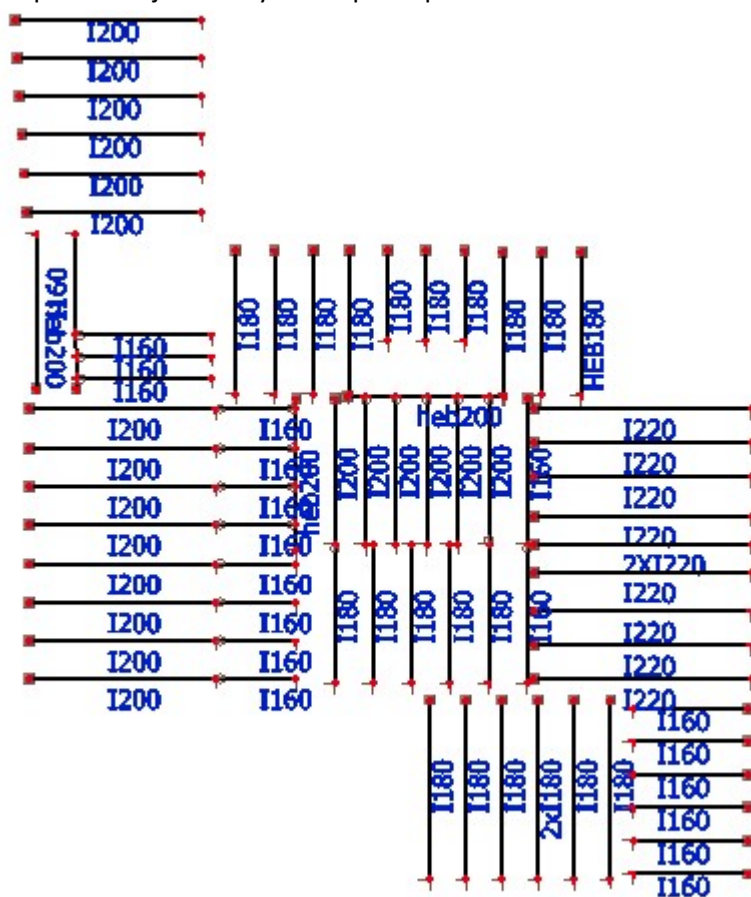


Uz[mm]



- všechny nosníky splňují limitní hodnotu průhybu  $l/300$

Návrh průřezů v jednotlivých stropních polích:



Návrh

Stropnice jsou osazeny dle návrhu výše:

Stropnice nad technickou místností na světlost 4,8 m je navržen z profilu I200 v osově vzdálenosti á 1,0 m.

Stropnice v místě chodby okolo výtahu jsou navrženy z profilu I160 z oceli S235.

Výměna pro stropnice je z profilu HEB140.

Stropnice v místě chodby přístavby jsou navrženy průřezu I180 z oceli S235 v osově vzdálenosti á 1,0 m. Krajní stropnice pro uložení monolitického ramena schodiště je navrženo z profilu HEB 180 z oceli S235.

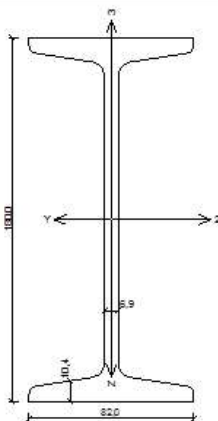
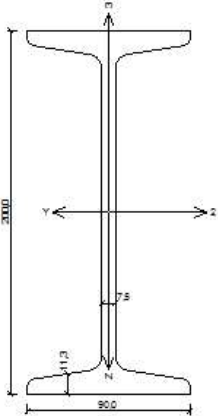
Stropnice na rozpon 4,5 m jsou navrženy z profilu I200 z oceli S235.

Stropnice na rozpon 1,6 m jsou navrženy z profilu I160 z oceli S235.

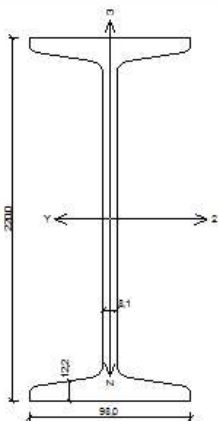
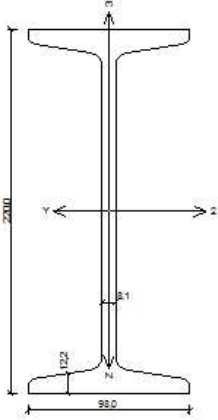
Stropnice na rozpon 5,4 m jsou navrženy z profilu I220 z oceli S235. Pod příčku osazenou podélně se stropními nosníky musí být stropnice zdvojeny.

Stropnice jsou vždy uloženy do kapsy na délku 250 mm, v kapse jsou stropnice zazděny. Každá čtvrtá stropnice bude opatřena zední kleštinou tvořenou závitovou tyčí M16 5.6 přivařenou ke stojině nosníku. Z exteriérové strany fasády bude zasekán plech P15-150/150 z oceli S235. Plech bude uložen do maltového lože z MC5 a přes matici bude dotažen. Matici opatřit kontramaticí.

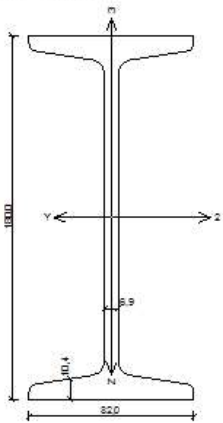
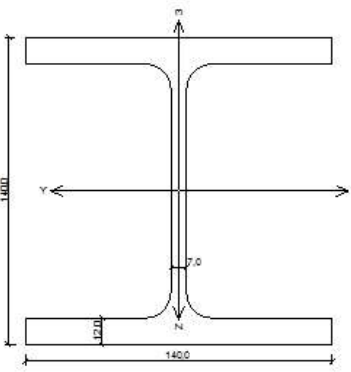
<b>Stropnice 1.NP - I160</b>	
	<p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : <math>\gamma_{M0} = 1,000</math>  Únosnost průřezu přizpůsobování stability : <math>\gamma_{M1} = 1,000</math>  Únosnost oslabeného průřezu : <math>\gamma_{M2} = 1,250</math></p> <p><b>Průřez (IPN) 160</b>  Průřezová plocha: <math>A = 2,280E03 \text{ mm}^2</math>  Poloha těžiště:  <math>y_T = 37,0 \text{ mm}</math> <math>z_T = 80,0 \text{ mm}</math>  Momenty setrvačnosti:  <math>I_y = 9,340E06 \text{ mm}^4</math> <math>I_z = 5,460E05 \text{ mm}^4</math>  Průřezové moduly:  <math>W_{y1} = -1,165E05 \text{ mm}^3</math> <math>W_{y2} = 1,451E04 \text{ mm}^3</math>  <math>W_{z1} = 1,165E05 \text{ mm}^3</math> <math>W_{z2} = -1,451E04 \text{ mm}^3</math>  Moment tuhosti v prostém kroucení:  <math>I_k = 6,580E04 \text{ mm}^4</math>  Výšečový moment setrvačnosti:  <math>I_{y1} = 2,970E09 \text{ mm}^6</math>  Plastické průřezové moduly:  <math>W_{pl,y} = 1,356E05 \text{ mm}^3</math> <math>W_{pl,z} = 2,453E04 \text{ mm}^3</math></p> <p><b>Materiál: EN 10210-1 : S 235</b>  <b>Materiálové charakteristiky:</b>  Mez kluzu : <math>f_y = 235,0 \text{ MPa}</math>  Mez pevnosti : <math>f_t = 360,0 \text{ MPa}</math>  Modul pružnosti : <math>E = 210000 \text{ MPa}</math>  Modul pružnosti ve smyku : <math>G = 81000 \text{ MPa}</math></p>
<p><b>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu</b>  Zatěžovací případ s největším využitím  Zat. případ 1</p> <p><math>N = 0,000 \text{ kN}</math> <math>M_y = 12,000 \text{ kNm}</math>  <math>V_y = 16,000 \text{ kN}</math> <math>M_z = 0,000 \text{ kNm}</math>  <math>T_x = 0,000 \text{ kNm}</math>  <math>T_{xy} = 0,000 \text{ kNm}</math> <math>B = 0,000 \text{ kNm}^2</math></p>	
<p><b>Parametry vzpěru</b>  Délka dílce: 2,100 m  <math>L_z = 2,100 \text{ m}</math>  <math>L_y = 2,100 \text{ m}</math></p>	<p><b>Parametry klopení</b>  S klopením se nepočítá</p>
<p><b>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Trída průřezu: 1</b>  <b>Posudek smyku od posouvající síly <math>V_y</math>:</b>  <math>16,000 \text{ kN} &lt; 142,943 \text{ kN}</math> <b>Vyhovuje</b>  Vnitřní síly: <math>N = 0,000 \text{ kN}</math> <math>M_y = 12,000 \text{ kNm}</math> <math>M_z = 0,000 \text{ kNm}</math>  <b>Posudek nejnepriznivější kombinace prostého tahu a ohybu:</b>  Únosnost: <math>M_{y,R} = 31,859 \text{ kNm}</math>  <math> 0,000 + 0,377 + 0,000  =  0,377  &lt; 1</math> <b>Vyhovuje</b>  Štíhlost dílce: 135,7</p>	
<p><b>Průřez vyhovuje</b></p>	

<b>Stropnice 1.NP - I180</b>	
	<p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : <math>\gamma_{M0} = 1,000</math>  Únosnost průřezu připsuzování stability : <math>\gamma_{M1} = 1,000</math>  Únosnost oslabeného průřezu : <math>\gamma_{M2} = 1,250</math></p> <p><b>Průřez I(IPN) 180</b>  Průřezová plocha: <math>A = 2,790E03 \text{ mm}^2</math>  Poloha těžiště:  <math>y_T = 41,0 \text{ mm}</math> <math>z_T = 90,0 \text{ mm}</math>  Momenty setrvačnosti:  <math>I_y = 1,449E07 \text{ mm}^4</math> <math>I_z = 8,120E05 \text{ mm}^4</math>  Průřezové moduly:  <math>W_{y1} = -1,601E05 \text{ mm}^3</math> <math>W_{y2} = 1,947E04 \text{ mm}^3</math>  <math>W_{z1} = 1,601E05 \text{ mm}^3</math> <math>W_{z2} = -1,947E04 \text{ mm}^3</math>  Moment tuhosti v prostém kroucení:  <math>I_k = 9,620E04 \text{ mm}^4</math>  Výšečový moment setrvačnosti:  <math>I_{cy} = 5,620E09 \text{ mm}^6</math>  Plastické průřezové moduly:  <math>W_{pl,y} = 1,863E05 \text{ mm}^3</math> <math>W_{pl,z} = 3,296E04 \text{ mm}^3</math></p> <p><b>Materiál: EN 10210-1 : S 235</b>  <b>Materiálové charakteristiky:</b>  Mez kluzu <math>f_y</math> : 235,0 MPa  Mez pevnosti <math>f_t</math> : 360,0 MPa  Modul pružnosti <math>E</math> : 210000 MPa  Modul pružnosti ve smyku <math>G</math> : 81000 MPa</p>
<p><b>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu</b>  Zatěžovací případ s největším využitím  Zat. případ 1</p> <p><math>N = 0,000 \text{ kN}</math>  <math>V_z = 40,000 \text{ kN}</math> <math>M_y = 35,000 \text{ kNm}</math>  <math>V_y = 0,000 \text{ kN}</math> <math>M_z = 0,000 \text{ kNm}</math>  <math>T_x = 0,000 \text{ kNm}</math>  <math>T_{cy} = 0,000 \text{ kNm}</math> <math>B = 0,000 \text{ kNm}^2</math></p>	
<p><b>Parametry vzpěru</b>  Délka dílce: 2,100 m  <math>L_z = 2,100 \text{ m}</math>  <math>L_y = 2,100 \text{ m}</math></p>	<p><b>Parametry klopení</b>  S klopením se nepočítá</p>
<p><b>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1</b>  <b>Posudek smyku od posouvající síly <math>V_z</math>:</b>  <math>40,000 \text{ kN} &lt; 176,337 \text{ kN}</math> <b>Vyhovuje</b>  Vnitřní síly: <math>N = 0,000 \text{ kN}</math>; <math>M_y = 35,000 \text{ kNm}</math>; <math>M_z = 0,000 \text{ kNm}</math>  <b>Posudek nejnepriznivější kombinace prostého tahu a ohybu:</b>  Únosnost: <math>M_{y,R} = 43,769 \text{ kNm}</math>  <math> 0,000 + 0,800 + 0,000  =  0,800  &lt; 1</math> <b>Vyhovuje</b>  Štíhlost dílce: 123,1</p> <p><b>Průřez vyhovuje</b></p>	
<b>Stropnice 1.NP - I200</b>	
	<p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : <math>\gamma_{M0} = 1,000</math>  Únosnost průřezu připsuzování stability : <math>\gamma_{M1} = 1,000</math>  Únosnost oslabeného průřezu : <math>\gamma_{M2} = 1,250</math></p> <p><b>Průřez I(IPN) 200</b>  Průřezová plocha: <math>A = 3,340E03 \text{ mm}^2</math>  Poloha těžiště:  <math>y_T = 45,0 \text{ mm}</math> <math>z_T = 100,0 \text{ mm}</math>  Momenty setrvačnosti:  <math>I_y = 2,140E07 \text{ mm}^4</math> <math>I_z = 1,160E06 \text{ mm}^4</math>  Průřezové moduly:  <math>W_{y1} = -2,132E05 \text{ mm}^3</math> <math>W_{y2} = 2,544E04 \text{ mm}^3</math>  <math>W_{z1} = 2,132E05 \text{ mm}^3</math> <math>W_{z2} = -2,544E04 \text{ mm}^3</math>  Moment tuhosti v prostém kroucení:  <math>I_k = 1,360E05 \text{ mm}^4</math>  Výšečový moment setrvačnosti:  <math>I_{cy} = 9,960E09 \text{ mm}^6</math>  Plastické průřezové moduly:  <math>W_{pl,y} = 2,481E05 \text{ mm}^3</math> <math>W_{pl,z} = 4,310E04 \text{ mm}^3</math></p> <p><b>Materiál: EN 10210-1 : S 235</b>  <b>Materiálové charakteristiky:</b>  Mez kluzu <math>f_y</math> : 235,0 MPa  Mez pevnosti <math>f_t</math> : 360,0 MPa  Modul pružnosti <math>E</math> : 210000 MPa  Modul pružnosti ve smyku <math>G</math> : 81000 MPa</p>
<p><b>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu</b>  Zatěžovací případ s největším využitím  Zat. případ 1</p> <p><math>N = 0,000 \text{ kN}</math>  <math>V_z = 45,000 \text{ kN}</math> <math>M_y = 43,000 \text{ kNm}</math>  <math>V_y = 0,000 \text{ kN}</math> <math>M_z = 0,000 \text{ kNm}</math>  <math>T_x = 0,000 \text{ kNm}</math>  <math>T_{cy} = 0,000 \text{ kNm}</math> <math>B = 0,000 \text{ kNm}^2</math></p>	
<p><b>Parametry vzpěru</b>  Délka dílce: 4,900 m  <math>L_z = 4,900 \text{ m}</math>  <math>L_y = 4,900 \text{ m}</math></p>	<p><b>Parametry klopení</b>  S klopením se nepočítá</p>
<p><b>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1</b>  <b>Posudek smyku od posouvající síly <math>V_z</math>:</b>  <math>45,000 \text{ kN} &lt; 211,691 \text{ kN}</math> <b>Vyhovuje</b>  Vnitřní síly: <math>N = 0,000 \text{ kN}</math>; <math>M_y = 43,000 \text{ kNm}</math>; <math>M_z = 0,000 \text{ kNm}</math>  <b>Posudek nejnepriznivější kombinace prostého tahu a ohybu:</b>  Únosnost: <math>M_{y,R} = 58,269 \text{ kNm}</math>  <math> 0,000 + 0,738 + 0,000  =  0,738  &lt; 1</math> <b>Vyhovuje</b>  Štíhlost dílce: 262,9</p> <p><b>Průřez vyhovuje</b></p>	



<b>Stropnice 1.NP - I220</b>	
	<p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Únosnost průřezu : <math>\gamma_{M0} = 1,000</math></li> <li>Únosnost průřezu připsuzování stability : <math>\gamma_{M1} = 1,000</math></li> <li>Únosnost oslabeného průřezu : <math>\gamma_{M2} = 1,250</math></li> </ul> <p><b>Průřez I(IPN) 220</b>  Průřezová plocha: <math>A = 3,950E03 \text{ mm}^2</math>  Poloha těžiště:  <math>y_T = 49,0 \text{ mm}</math>   <math>z_T = 110,0 \text{ mm}</math>  Momenty setrvačnosti:  <math>I_y = 3,050E07 \text{ mm}^4</math>   <math>I_z = 1,620E06 \text{ mm}^4</math>  Průřezové moduly:  <math>W_{y1} = -2,770E05 \text{ mm}^3</math>   <math>W_{y2} = 3,250E04 \text{ mm}^3</math>  <math>W_{z1} = 2,770E05 \text{ mm}^3</math>   <math>W_{z2} = -3,250E04 \text{ mm}^3</math>  Moment tuhosti v prostém kroucení:  <math>I_k = 1,870E05 \text{ mm}^4</math>  Výšeový moment setrvačnosti:  <math>I_{yy} = 1,690E10 \text{ mm}^6</math>  Plastické průřezové moduly:  <math>W_{pl,y} = 3,222E05 \text{ mm}^3</math>   <math>W_{pl,z} = 5,513E04 \text{ mm}^3</math></p> <p><b>Materiál: EN 10210-1 : S 235</b>  <b>Materiálové charakteristiky:</b>  Mez kluzu <math>f_y</math> : 235,0 MPa  Mez pevnosti <math>f_t</math> : 360,0 MPa  Modul pružnosti <math>E</math> : 210000 MPa  Modul pružnosti ve smyku <math>G</math> : 81000 MPa</p>
<b>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu</b> Zatěžovací případ s největším využitím Zat. případ 1: $N = 0,000 \text{ kN}$ $V_z = 45,000 \text{ kN}$ $M_y = 45,000 \text{ kNm}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $T_x = 0,000 \text{ kNm}$ $T_{xy} = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$	
<b>Parametry vzpěru</b> Délka dílce: 5,700 m $L_z = 5,700 \text{ m}$ $L_y = 5,700 \text{ m}$	<b>Parametry klopení</b> S klopením se nepočítá
<b>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Trída průřezu: 1</b> <b>Posudek smyku od posouvající síly <math>V_z</math>:</b> $45,000 \text{ kN} < 251,717 \text{ kN}$ <b>Vyhovuje</b> Vnitřní síly: $N = 0,000 \text{ kN}$ ; $M_y = 45,000 \text{ kNm}$ ; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ <b>Posudek nejnepriznivější kombinace prostého tahu a ohybu:</b> Únosnost: $M_{y,R} = 75,718 \text{ kNm}$ $ 0,000 + 0,594 + 0,000  =  0,594  < 1$ <b>Vyhovuje</b> Střihlost dílce: 281,5 <b>Průřez vyhovuje</b>	
<b>Stropnice 1.NP - 2xI220</b>	
	<p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Únosnost průřezu : <math>\gamma_{M0} = 1,000</math></li> <li>Únosnost průřezu připsuzování stability : <math>\gamma_{M1} = 1,000</math></li> <li>Únosnost oslabeného průřezu : <math>\gamma_{M2} = 1,250</math></li> </ul> <p><b>Průřez I(IPN) 220</b>  Průřezová plocha: <math>A = 3,950E03 \text{ mm}^2</math>  Poloha těžiště:  <math>y_T = 49,0 \text{ mm}</math>   <math>z_T = 110,0 \text{ mm}</math>  Momenty setrvačnosti:  <math>I_y = 3,050E07 \text{ mm}^4</math>   <math>I_z = 1,620E06 \text{ mm}^4</math>  Průřezové moduly:  <math>W_{y1} = -2,770E05 \text{ mm}^3</math>   <math>W_{y2} = 3,250E04 \text{ mm}^3</math>  <math>W_{z1} = 2,770E05 \text{ mm}^3</math>   <math>W_{z2} = -3,250E04 \text{ mm}^3</math>  Moment tuhosti v prostém kroucení:  <math>I_k = 1,870E05 \text{ mm}^4</math>  Výšeový moment setrvačnosti:  <math>I_{yy} = 1,690E10 \text{ mm}^6</math>  Plastické průřezové moduly:  <math>W_{pl,y} = 3,222E05 \text{ mm}^3</math>   <math>W_{pl,z} = 5,513E04 \text{ mm}^3</math></p> <p><b>Materiál: EN 10210-1 : S 235</b>  <b>Materiálové charakteristiky:</b>  Mez kluzu <math>f_y</math> : 235,0 MPa  Mez pevnosti <math>f_t</math> : 360,0 MPa  Modul pružnosti <math>E</math> : 210000 MPa  Modul pružnosti ve smyku <math>G</math> : 81000 MPa</p>
<b>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu</b> Zatěžovací případ s největším využitím Zat. případ 1: $N = 0,000 \text{ kN}$ $V_z = 45,000 \text{ kN}$ $M_y = 56,000 \text{ kNm}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $T_x = 0,000 \text{ kNm}$ $T_{xy} = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$	
<b>Parametry vzpěru</b> Délka dílce: 5,700 m $L_z = 5,700 \text{ m}$ $L_y = 5,700 \text{ m}$	<b>Parametry klopení</b> S klopením se nepočítá
<b>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Trída průřezu: 1</b> <b>Posudek smyku od posouvající síly <math>V_z</math>:</b> $45,000 \text{ kN} < 251,717 \text{ kN}$ <b>Vyhovuje</b> Vnitřní síly: $N = 0,000 \text{ kN}$ ; $M_y = 56,000 \text{ kNm}$ ; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ <b>Posudek nejnepriznivější kombinace prostého tahu a ohybu:</b> Únosnost: $M_{y,R} = 75,718 \text{ kNm}$ $ 0,000 + 0,740 + 0,000  =  0,740  < 1$ <b>Vyhovuje</b> Střihlost dílce: 281,5 <b>Průřez vyhovuje</b>	



<b>Stropnice 1.NP - 2xI180</b>	
	<p><b>Norma EN 1993-1-1/Česko.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Únosnost průřezu : <math>\gamma_{M0} = 1,000</math></li> <li>Únosnost průřezu připsuzování stability : <math>\gamma_{M1} = 1,000</math></li> <li>Únosnost oslabeného průřezu : <math>\gamma_{M2} = 1,250</math></li> </ul> <p><b>Průřez I(IPN) 180</b>  Průřezová plocha: <math>A = 2,790E03 \text{ mm}^2</math>  Poloha těžiště:  <math>y_T = 41,0 \text{ mm}</math>   <math>z_T = 90,0 \text{ mm}</math>  Momenty setrvačnosti:  <math>I_y = 1,440E07 \text{ mm}^4</math>   <math>I_z = 8,120E05 \text{ mm}^4</math>  Průřezové moduly:  <math>W_{y,1} = -1,601E05 \text{ mm}^3</math>   <math>W_{y,2} = 1,847E04 \text{ mm}^3</math>  <math>W_{z,1} = 1,601E05 \text{ mm}^3</math>   <math>W_{z,2} = -1,847E04 \text{ mm}^3</math>  Moment tuhosti v prostém kroucení:  <math>I_k = 9,620E04 \text{ mm}^4</math>  Výšečový moment setrvačnosti:  <math>I_{\phi} = 5,620E09 \text{ mm}^6</math>  Plastické průřezové moduly:  <math>W_{pl,y} = 1,863E05 \text{ mm}^3</math>   <math>W_{pl,z} = 3,296E04 \text{ mm}^3</math></p> <p><b>Materiál: EN 10210-1 : S 235</b>  <b>Materiálové charakteristiky:</b>  Mez kluzu <math>f_y</math> : 235,0 MPa  Mez pevnosti <math>f_t</math> : 360,0 MPa  Modul pružnosti <math>E</math> : 210000 MPa  Modul pružnosti ve smyku <math>G</math> : 81000 MPa</p>
<p><b>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu</b>  Zatěžovací případ s největším využitím  Zat. případ 1</p> <p><math>N = 0,000 \text{ kN}</math>   <math>M_y = 39,000 \text{ kNm}</math>  <math>V_y = 0,000 \text{ kN}</math>   <math>M_z = 0,000 \text{ kNm}</math>  <math>T_t = 0,000 \text{ kNm}</math>   <math>B = 0,000 \text{ kNm}^2</math>  <math>T_{\phi} = 0,000 \text{ kNm}</math></p>	
<p><b>Parametry vzpěru</b>  Délka dílce: 4,700 m  <math>L_z = 4,700 \text{ m}</math>  <math>L_y = 4,700 \text{ m}</math></p>	<p><b>Parametry klopení</b>  S klopením se nepočítá</p>
<p><b>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1</b>  <b>Posudek smyku od posouvající síly <math>V_y</math>:</b>  <math>35,000 \text{ kN} &lt; 176,337 \text{ kN}</math>   <b>Vyhovuje</b>  Vnitřní síly: <math>N = 0,000 \text{ kN}</math>; <math>M_y = 39,000 \text{ kNm}</math>; <math>M_z = 0,000 \text{ kNm}</math>  <b>Posudek nejnepriznivější kombinace prostého tahu a ohybu:</b>  Únosnost: <math>M_{y,R} = 43,769 \text{ kNm}</math>  <math> 0,000 + 0,891 + 0,000  =  0,891  &lt; 1</math>   <b>Vyhovuje</b>  Štíhlost dílce: 275,5  <b>Průřez vyhovuje</b></p>	
<b>Výměna 1.NP</b>	
	<p><b>Norma EN 1993-1-1/Česko.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Únosnost průřezu : <math>\gamma_{M0} = 1,000</math></li> <li>Únosnost průřezu připsuzování stability : <math>\gamma_{M1} = 1,000</math></li> <li>Únosnost oslabeného průřezu : <math>\gamma_{M2} = 1,250</math></li> </ul> <p><b>Průřez HE 140 B</b>  Průřezová plocha: <math>A = 4,296E03 \text{ mm}^2</math>  Poloha těžiště:  <math>y_T = 70,0 \text{ mm}</math>   <math>z_T = 70,0 \text{ mm}</math>  Momenty setrvačnosti:  <math>I_y = 1,509E07 \text{ mm}^4</math>   <math>I_z = 5,497E06 \text{ mm}^4</math>  Průřezové moduly:  <math>W_{y,1} = -2,156E05 \text{ mm}^3</math>   <math>W_{y,2} = 7,852E04 \text{ mm}^3</math>  <math>W_{z,1} = 2,156E05 \text{ mm}^3</math>   <math>W_{z,2} = -7,852E04 \text{ mm}^3</math>  Moment tuhosti v prostém kroucení:  <math>I_k = 2,006E05 \text{ mm}^4</math>  Výšečový moment setrvačnosti:  <math>I_{\phi} = 2,248E10 \text{ mm}^6</math>  Plastické průřezové moduly:  <math>W_{pl,y} = 2,454E05 \text{ mm}^3</math>   <math>W_{pl,z} = 1,190E05 \text{ mm}^3</math></p> <p><b>Materiál: EN 10210-1 : S 235</b>  <b>Materiálové charakteristiky:</b>  Mez kluzu <math>f_y</math> : 235,0 MPa  Mez pevnosti <math>f_t</math> : 360,0 MPa  Modul pružnosti <math>E</math> : 210000 MPa  Modul pružnosti ve smyku <math>G</math> : 81000 MPa</p>
<p><b>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu</b>  Zatěžovací případ s největším využitím  Zat. případ 1</p> <p><math>N = 0,000 \text{ kN}</math>   <math>M_y = 25,000 \text{ kNm}</math>  <math>V_y = 0,000 \text{ kN}</math>   <math>M_z = 0,000 \text{ kNm}</math>  <math>T_t = 0,000 \text{ kNm}</math>   <math>B = 0,000 \text{ kNm}^2</math>  <math>T_{\phi} = 0,000 \text{ kNm}</math></p>	
<p><b>Parametry vzpěru</b>  Délka dílce: 4,000 m  <math>L_z = 4,000 \text{ m}</math>  <math>L_y = 4,000 \text{ m}</math></p>	<p><b>Parametry klopení</b>  S klopením se nepočítá</p>
<p><b>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1</b>  <b>Posudek smyku od posouvající síly <math>V_y</math>:</b>  <math>20,000 \text{ kN} &lt; 177,456 \text{ kN}</math>   <b>Vyhovuje</b>  Vnitřní síly: <math>N = 0,000 \text{ kN}</math>; <math>M_y = 25,000 \text{ kNm}</math>; <math>M_z = 0,000 \text{ kNm}</math>  <b>Posudek nejnepriznivější kombinace prostého tahu a ohybu:</b>  Únosnost: <math>M_{y,R} = 57,069 \text{ kNm}</math>  <math> 0,000 + 0,434 + 0,000  =  0,434  &lt; 1</math>   <b>Vyhovuje</b>  Štíhlost dílce: 111,8  <b>Průřez vyhovuje</b></p>	

## Stávající okenní překlady:

V rámci stavebních prací budou ověřeny stávající okenní překlady. V případě, že bude únosnost překladů shledána jako nedostačující, budou překlady zesíleny válcovaným nosníkem z interiérové HEB140 z oceli S235, délka uložení na zdivo je 250 mm.

## Nové okenní překlady přístavby:

Světlost překladu je 2,0 m, překlady jsou v 1.NP a 2.NP nad sebou. Geometrie a zatížení níže. Zatěžovací šířka  $b = 1,6$  m.

Zatížení

Ostatní stálé - podlaha

$$g_k = 1,6 \cdot 2,0 = 3,2 \text{ kN/m}$$

Žb deska  $h = 0,08$  m

$$g_k = 1,6 \cdot 0,08 \cdot 25 = 3,2 \text{ kN/m}$$

Trapézový plech

$$g_k = 1,6 \cdot 0,1 = 0,2 \text{ kN/m}$$

Zděný parapet okna  $h = 1,0$  m

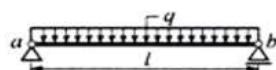
$$g_k = 1,0 \cdot 3,0 = 3,0 \text{ kN/m}$$

Užitné zatížení

$$q_k = 1,6 \cdot 2,0 = 3,2 \text{ kN/m}$$

### Prostý nosník - rovnoměrné zatížení:

Délka nosníku	$L =$	2,20 m	Vlastní tíha	ANO	$g_k =$	2,34 kN/m	$\gamma_g =$	1,35
Materiál:	C20/25	$E =$	29,00 GPa	Zatížení stálé	$g_k =$	9,60 kN/m	$\gamma_g =$	1,35
Průřez:	375 / 250	$I_y =$	4,88E-04 m <sup>4</sup>	Zatížení proměnné	$q_k =$	3,20 kN/m	$\gamma_q =$	1,50
$b =$	375 mm			Jiná zatížení	$r_k =$	0,00 kN/m	$\gamma_r =$	1,42
$h =$	250 mm							



12,66

Průhyb  $w_{lim} = L/300 = 7,33$  mm

23,02 V: [kN]



-23,02

1,63 mm  
včetně dotavování  $k = 5$

Průhyb: [mm]



0,33

Vyhovuje

## Návrh

Překlad je součástí železobetonového věnce rozměru 375x250 mm z betonu C20/25 XC1, použita je betonářská výztuž B500B. Běžný překlad je vyztužen při obou površích  $2 \times \varnothing 12$  mm. V místě okenních otvorů jsou osazeny při obou površích příložky  $\varnothing 12$  mm. Smykové třmínky jsou uzavřené dvoustřížné  $\varnothing 6$  mm po 150 mm. Krytí výztuže je 25 mm.

Nad samotnými otvory jsou osazeny systémové překlady výrobce zdícího materiálu. Pro zdící systém Ytong jsou navrženy překlady NOP 375-2500, délka uložení je 250 mm. Překlady uloženy do maltového lože viz technický list výrobce.

# Překlad 1.NP - přístavba

Diagram showing the reinforcement layout for a rectangular slab. The slab has a width of 375.0 and a height of 201.0. The reinforcement consists of top bars (3x12+3x10) and bottom bars (3x12+3x10). The diagram also shows the location of the supports and the direction of the applied forces (Y and N).

Typ prvku: nosník  
 Prostředí: X0  
**Beton: C 20/25**  
 $f_{ctk} = 20,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,2 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 30000 \text{ MPa}$   
**Ocel podélná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )  
**Ocel příčná: B500** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )  
**Vzpěr**  
 Vzpěr není uvažován  
 S tlačnou výztuží je počítáno.  
**Obvodové třmínky**  
 Profil: 6 mm; Vzdálenost: 150,0 mm

## Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Nosník (tlažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s1} = 0,00425 \geq \rho_{smin} = 0,0013 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,00724 \leq \rho_{smax} = 0,04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

## Posouzení vzdálenosti vložek

Vzdálenosti mezi vložkami vyhovují.

## Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$\rho_{svmin} = 0,000716 \leq \rho_{sv} = 0,00101 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmínků  $s_{1max} = 159,8 \text{ mm} \Rightarrow$  **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost větvi třmínků  $s_{1max} = 159,8 \text{ mm}$

## Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Rdy}$ [kNm]	$V_{Edz}$ [kN]	$V_{Rdz}$ [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	0,00	15,00	29,83	25,00	56,63	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

## Posouzení mezního stavu použitelnosti

### Mezní stav omezení napětí

č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$\sigma_c$ [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Posouzení
1	Zat. případ 2	0,00	10,00	5,86	149,36	6,34	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_3 \times f_{yk}$							

### Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$A_c$ [mm²]	$s_{1,max}$ [mm]	$w$ [mm]	Posouzení
1	Zat. případ 3	0,00	10,00	448,10 <sup>-6</sup>	0,300	0,134	Vyhovuje
Maximální povolená šířka $w_{lim,max}$							

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

## Svislé konstrukce přístavba:

Výpočet je proveden na 1bm délky stěny v místě uložení okenního překladu. Geometrie a zatížení níže.

Zatížení

Reakce krov  $\gamma = 1,42$

$r_k = 8,5 \text{ kN/m}$

Strop nad 2.NP:

Žb deska  $h = 0,08 \text{ m}$

$g_k = 1,6 \cdot 0,08 \cdot 25 = 3,2 \text{ kN/m}$

Trapézový plech

$g_k = 1,6 \cdot 0,1 = 0,2 \text{ kN/m}$

Ocelové stropnice

$g_k = 1,6 \cdot 0,4 = 0,7 \text{ kN/m}$

Ostatní stálé - podlaha

$g_k = 1,6 \cdot 1,0 = 1,6 \text{ kN/m}$

Užitné zatížení kat. H

$q_k = 1,6 \cdot 0,75 = 1,2 \text{ kN/m}$

Zdivo 2.NP = 2,6 m

$g_k = 2,6 \cdot 0,375 \cdot 5,0 = 5,0 \text{ kN/m}$

Žb věnec 0,375x 0,66 m

$g_k = 0,375 \cdot 0,66 \cdot 25 = 6,2 \text{ kN/m}$

Strop nad 1.NP:

Žb deska  $h = 0,08 \text{ m}$

$g_k = 1,6 \cdot 0,08 \cdot 25 = 3,2 \text{ kN/m}$

Trapézový plech

$g_k = 1,6 \cdot 0,1 = 0,2 \text{ kN/m}$

Ocelové stropnice

$g_k = 1,6 \cdot 0,4 = 0,7 \text{ kN/m}$

Ostatní stálé - podlaha

$g_k = 1,6 \cdot 2,3 = 3,7 \text{ kN/m}$

Žb věnec 0,375x 0,37 m

$g_k = 0,375 \cdot 0,37 \cdot 25 = 3,5 \text{ kN/m}$

Užitné zatížení kat. A

$q_k = 1,6 \cdot 2,0 = 3,2 \text{ kN/m}$

Návrhové zatížení celkem

$f_d = \sum \gamma g_k + \gamma q_k = 62,0 \text{ kN/m}$

Zatížení v místě okenního překladu

$F_{dmax} = 62,0 \cdot (1,0 + 2,0/2) = 124,0 \text{ kN}$

## Návrh

Obvodové stěny přístavby jsou navrženy z bloků Ytong P2-400 (Standard) šířky 375 mm zděné na maltu pro tenkou spáru. Stávající stěny jsou s novým zdivem provázány pomocí vlepené betonářské výztuže R8 - 2ks na ložnou spáru po 500 mm (do každé druhé ložné spáry). Výztuž vlepena do zdiva na délku 200 mm, výztuž vlepít na chemickou kotvu Hilti HIT HY 200. Při zdění je nutné dodržet vazbu a svislost zdiva.

Obvodové stěny

375.0

1000.0

N

Y

Materiál

Název: YTONG P2-400 (Standard) P2,6 - Malta pro tenké spáry

Pevnost v tlaku

$f_k = 2.03 \text{ MPa}$

Pevnost ve smyku

$f_{k,0} = 0.3 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu za ohybu okolo vodorovné osy

$f_{k,1} = 0.15 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu za ohybu okolo svislé osy

$f_{k,2} = 0.2 \text{ MPa}$

Dílčí součinitel materiálu

$\gamma_M = 2.5$

Součinitel dotvarování

$\phi = 1$

Objemová hmotnost

$\rho = 400$

Způsob podepření

Účinná tloušťka: 0.375m

Způsob podepření: Stěna podepřená v úrovni hlavy a paty

Typ stropu: Dřevěný trámový

Výška stěny: 2.600m

Vzpěrná výška:  $h_{ef} = \rho_2 \times h = 1 \times 2.6 = 2.6 \text{ m}$

Mezní stav únosnosti

Štíhlost prvku  $h_{ef}/t_{ef} = 6.933 \leq 27 \Rightarrow$  Vyhovuje

č.	Název	$N_{Ed}$	$M_{Edy}$	$V_{Edx}$	Posouzení
		$N_{Ed}$	$M_{Edy}$	$V_{Edx}$	
		[kN/m]	[kNm/m]	[kN/m]	
1	Zat. případ 1 - Hlava	-125.00	0.00	0.00	Vyhovuje
	Zat. případ 1 - Střed	-274.00	-	29.15	
	Zat. případ 1 - Pata	-127.63	0.00	0.00	Vyhovuje
	Zat. případ 1 - Pata	-262.22	-	29.15	
		-130.26	0.00	0.00	Vyhovuje
		-274.00	-	29.15	

Mezní stav únosnosti - Vyhovuje

Mezní stav použitelnosti

Tloušťka (nejmenší rozměr) prvku  $t_{ef} = 0.375 \text{ m} \geq 0.100 \text{ m} \Rightarrow$  Vyhovuje

Poměr výšky a tloušťky prvku  $h/t_{ef} = 6.933 \leq 30.000 \Rightarrow$  Vyhovuje

Mezní stav použitelnosti - Vyhovuje

## Stávající svislé konstrukce:

Stávající svislé konstrukce jsou pravděpodobně zděny z plných pálených cihel. Pevnost zdiva bude ověřena v další fázi projektové dokumentace v rámci stavebně technického průzkumu. Posouzeno je zdivo v místě meziokenního pilíře se zatěžovací šířkou  $b = 1,5 \text{ m}$ .

Zatížení

Reakce krov  $\gamma = 1,42$

$r_k = 8,5 \text{ kN/m}$

Strop nad 2.NP - zatěžovací šířky  $b = 3,9 \text{ m}$ :

Žb deska  $h = 0,08 \text{ m}$

$g_k = 3,9 \cdot 0,08 \cdot 25 = 7,8 \text{ kN/m}$

Trapézový plech

$g_k = 3,9 \cdot 0,1 = 0,4 \text{ kN/m}$

Ocelové stropnice

$g_k = 3,9 \cdot 0,4 = 1,6 \text{ kN/m}$

Ostatní stálé - podlaha

$g_k = 3,9 \cdot 1,0 = 3,9 \text{ kN/m}$

Užitné zatížení kat. H

$q_k = 3,9 \cdot 0,75 = 3,0 \text{ kN/m}$

Zdivo 2.NP =  $2,6 \text{ m}$ , tl.  $0,55 \text{ m}$

$g_k = 2,6 \cdot 0,55 \cdot 20,0 = 28,6 \text{ kN/m}$

Žb věnec  $0,55 \times 0,58 \text{ m}$

$g_k = 0,55 \cdot 0,58 \cdot 25 = 8,0 \text{ kN/m}$

Strop nad 1.NP- zatěžovací šířky  $b = 5,8 \text{ m}$ :

Žb deska  $h = 0,08 \text{ m}$

$g_k = 5,8 \cdot 0,08 \cdot 25 = 11,6 \text{ kN/m}$

Trapézový plech

$g_k = 5,8 \cdot 0,1 = 0,6 \text{ kN/m}$

Ocelové stropnice

$g_k = 5,8 \cdot 0,4 = 2,4 \text{ kN/m}$

Ostatní stálé - podlaha

$$g_k = 5,8 \cdot 2,3 = 13,4 \text{ kN/m}$$

Užitné zatížení kat. A

$$q_k = 5,8 \cdot 2,0 = 11,6 \text{ kN/m}$$

Náhradní zatížení za příčky

$$q_k = 5,8 \cdot 1,0 = 5,8 \text{ kN/m}$$

Návrhové zatížení celkem

$$f_d = \sum \gamma g_k + \gamma q_k = 136,4 \text{ kN/m}$$

Zatížení v místě pilíře

$$F_{dmax} = 136,4 \cdot 1,5 = 205,0 \text{ kN}$$

Pilíř 1

Materiál

Název: Zdivo pálené P7 - Malta obyčejná M1

Pevnost v tlaku	$f_k$	= 2,147 MPa
Pevnost ve smyku	$f_{k0}$	= 0,1 MPa
Pevnost v tahu za ohybu okolo vodorovné osy	$f_{k1}$	= 0,1 MPa
Pevnost v tahu za ohybu okolo svislé osy	$f_{k2}$	= 0,2 MPa
Dílčí součinitel materiálu	$\gamma_M$	= 2,2
Součinitel dotvarování	$\phi$	= 1
Objemová hmotnost	$\rho$	= 1 900

Vzpěr

Typ výpočtu: Imperfekce a vzpěr řešený samostatně ve směru os

Vzpěrná délka Y:  $2,800 \times 1,00 = 2,800\text{m}$

Vzpěrná délka Z:  $2,800 \times 1,00 = 2,800\text{m}$

Mezní stav únosnosti

Štíhlost prvku  $\eta_{cr}\eta_{ef} = 6,222 \leq 27 \Rightarrow$  Vyhovuje

č.	Název	$N_{Ed}$	$M_{Edy}$	$M_{Edz}$	$V_{Edx}$	$V_{Edy}$	Posouzení
		$N_{Ed}$	$M_{Rdy}$	$M_{Rdz}$	$V_{Rdx}$	$V_{Rdy}$	
		[kN]	[kNm]		[kN]		
1	Zat. případ 3 - Hlava	-210.00	3.00	3.00	0.00	0.00	Vyhovuje
		-228.67	-	-	50.45	0.00	
	Zat. případ 3 - Střed	-219.70	1.50	1.50	0.00	0.00	Vyhovuje
		-224.18	-	-	52.22	0.00	
	Zat. případ 3 - Pata	-229.39	0.00	0.00	0.00	0.00	Vyhovuje
		-237.20	-	-	53.98	0.00	
Mezní stav únosnosti - Vyhovuje							

**Vyhodnocení:**

Minimální požadovaná charakteristická pevnost zdiva v tlaku je  $f_k = 2,2 \text{ MPa}$ . V případě, že pevnost zdiva bude nižší, je nutné navrhnout jeho zesílení. Případný návrh zesílení bude provedeno na základě stavebně technického průzkumu v další fázi stavební dokumentace.

## Stropní konstrukce nad 1.PP:

Stropní konstrukci nad 1.PP bude tvořit pravděpodobně valená zděná klenba provedena mezi válcované nosníky. Stav kleneb a válcovaných nosníků je nutné ověřit v rámci stavebně technického průzkumu. Na základě průzkumu bude navrženo případné zesílení nebo sanace stávajícího stropu.

## Založení stávajícího objektu:

V době vzniku posudku nebyla provedena sonda ke stávajícím základům, která by ověřila provedení, šířku a hloubku základových konstrukcí a stanovila únosnost základové spáry. Posouzení stávajících základů vychází z běžné stavební praxe, kdy šířka základů odpovídá šířce zdiva rozšířené o 150 mm na obě strany. Hloubka základové spáry se předpokládá v hloubce 800 -1000 mm pod upraveným terénem.

Reakce krov

$$\gamma = 1,42$$

$$r_k = 8,5 \text{ kN/m}$$

Strop nad 2.NP - zatěžovací šířky  $b = 3,9 \text{ m}$ :

Žb deska  $h = 0,08 \text{ m}$

$$g_k = 3,9 \cdot 0,08 \cdot 25 = 7,8 \text{ kN/m}$$

Trapézový plech

$$g_k = 3,9 \cdot 0,1 = 0,4 \text{ kN/m}$$

Ocelové stropnice

$$g_k = 3,9 \cdot 0,4 = 1,6 \text{ kN/m}$$

Ostatní stálé - podlaha

$$g_k = 3,9 \cdot 1,0 = 3,9 \text{ kN/m}$$

Užitné zatížení kat. H

$$q_k = 3,9 \cdot 0,75 = 3,0 \text{ kN/m}$$



Zdivo 2.NP = 2,6 m, tl.0,55 m

$$g_k = 2,6 \cdot 0,55 \cdot 20,0 = 28,6 \text{ kN/m}$$

Žb věnec 0,55x0,58 m

$$g_k = 0,55 \cdot 0,58 \cdot 25 = 8,0 \text{ kN/m}$$

Strop nad 1.NP- zatěžovací šířky b= 5,8 m:

Žb deska h= 0,08 m

$$g_k = 5,8 \cdot 0,08 \cdot 25 = 11,6 \text{ kN/m}$$

Trapézový plech

$$g_k = 5,8 \cdot 0,1 = 0,6 \text{ kN/m}$$

Ocelové stropnice

$$g_k = 5,8 \cdot 0,4 = 2,4 \text{ kN/m}$$

Ostatní stálé - podlaha

$$g_k = 5,8 \cdot 2,3 = 13,4 \text{ kN/m}$$

Užitné zatížení kat. A

$$q_k = 5,8 \cdot 2,0 = 11,6 \text{ kN/m}$$

Náhradní zatížení za příčky

$$q_k = 5,8 \cdot 1,0 = 5,8 \text{ kN/m}$$

Zdivo 1.NP = 3,2 m, tl.0,7 m

$$g_k = 3,6 \cdot 0,7 \cdot 20,0 = 50,4 \text{ kN/m}$$

Návrhové zatížení celkem

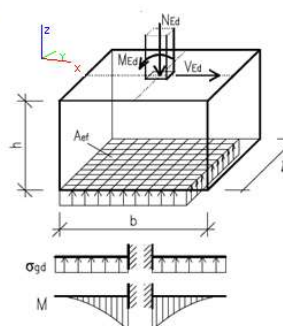
$$f_d = \sum \gamma g_k + \gamma q_k = 186,8 \text{ kN/m}$$

#### Základová patka / Základový pas (L = 1,0 m):

<b>Materiál:</b>	
Beton	C20/25 XC2
$f_{ctk,0,05}$	1,50 MPa
$\alpha$	0,80
$\gamma$	1,50
$f_{ctd}$	0,80 MPa
<b>Únosnost zeminy:</b>	
$R_d$	225,00 kPa

<b>Rozměry:</b>	
B =	0,95 m
Bs =	0,70 m
L =	1,00 m
Ls =	1,00 m
H =	0,80 m
$G_d$	23,60 kN
vl. tíha	ANO

<b>Zatížení: návrhové</b>	
$N_{ed}$	190,00 kN
$V_{X,ed}$	0,00 kN
$V_{Y,ed}$	0,00 kN
$M_{X,ed}$	0,00 kNm
$M_{Y,ed}$	0,00 kNm
$e_x$	0,00 m
$e_y$	0,00 m



Efektivní šířka ve směru x	$B_{eff} = B - 2e_x$	0,95 m
Excentricita zatížení ve směru x	$e_x$	0,00 m
	$e_{max} = 0,33 \cdot B$	0,31 m

Vyhovuje

Efektivní šířka ve směru y	$L_{eff} = L - 2e_y$	1,00 m
Excentricita zatížení ve směru y	$e_y$	0,00 m
	$e_{max} = 0,33 \cdot L$	0,33 m

Vyhovuje

$$\text{Efektivní plocha základové patky } A_{eff} = 0,95 \text{ m}^2$$

Kontaktní napětí základové spáry	$\sigma_{gd} = N/A_{eff}$	224,84 kPa	$< R_d$	225,00 kPa	Vyhovuje
----------------------------------	---------------------------	------------	---------	------------	----------

#### Posouzení únosnosti protého betonu - nahrazení konzolami

Vyložení patky ve směru X	$a_x = 1,16 \cdot (b - b_s) / 2$	0,15 m	Vyložení patky ve směru y	$a_y = 1,16 \cdot (l - l_s) / 2$	0,00 m
---------------------------	----------------------------------	--------	---------------------------	----------------------------------	--------

Ohybový moment na konzole ve směru X

$$M_{gd,x} = 1/2 \cdot \sigma_{gd} \cdot a_x^2 = 2,36 \text{ kNm}$$

$$V_{gd,x} = \sigma_{gd} \cdot a_x = 32,60 \text{ kN}$$

$$\sigma_{ct} = M_{gd,x} / W = 0,02 \text{ Mpa} < f_{ctd} = 0,80 \text{ Mpa}$$

Vyhovuje

Ohybový moment na konzole ve směru Y

$$M_{gd,y} = 1/2 \cdot \sigma_{gd} \cdot a_y^2 = 0,00 \text{ kNm}$$

$$V_{gd,y} = \sigma_{gd} \cdot a_y = 0,00 \text{ kN}$$

$$\sigma_{ct} = M_{gd,y} / W = 0,00 \text{ Mpa} < f_{ctd} = 0,80 \text{ Mpa}$$

Vyhovuje

#### Vyhodnocení:

Pro předpokládaný způsob založení objektu je požadovaná únosnost základové spáry  $R_d = 225 \text{ kPa}$  - nutné ověřit sondou. Únosnost základové spáry určí přivolaný geolog.

#### Založení přístavby:

Přístavba je založena plošně na základových pasech z prostého betonu. Na pas je vyzděna 1 řada bloků ztraceného bednění šířky 300 mm. Výškové odskoky pasů jsou prováděny skoky výšky maximálně 500 mm, sklon odskoků je maximálně 45°. Základové pasy budou spřaženy se stávajícími základovými konstrukcemi pomocí smykových trnů R16 v rastru 300x300 mm. Trny vlepeny na chemickou kotvu Hilti HIT HY 200, délka vlepení je 250 mm. Výpočet pasu je proveden na 1bm délky pasu.

Podkladní deska přístavby je navržena výšky 150 mm z betonu C20/25 XC2. Deska je uložena na bloky ztraceného bednění případně do drážky ve stávajícím zdivu hloubky 150 mm. Podkladní deska je uložena na štěrkové lože frakce 4/32 výšky 150-250 mm. Míra zhutnění  $E_{def,2} > 45 \text{ MPa}$ ,  $E_{def,2}/$

Edef,1 < 1,75, Podkladní deska je vyztužena při obou površích KARI sítí 150/150/6, krytí výztuže 25 mm.

Zatížení

Reakce krov  $\gamma = 1,42$

$r_k = 8,5 \text{ kN/m}$

Strop nad 2.NP:

Žb deska  $h = 0,08 \text{ m}$

$g_k = 1,6 \cdot 0,08 \cdot 25 = 3,2 \text{ kN/m}$

Trapézový plech

$g_k = 1,6 \cdot 0,1 = 0,2 \text{ kN/m}$

Ocelové stropnice

$g_k = 1,6 \cdot 0,4 = 0,7 \text{ kN/m}$

Ostatní stálé - podlaha

$g_k = 1,6 \cdot 1,0 = 1,6 \text{ kN/m}$

Užitné zatížení kat. H

$q_k = 1,6 \cdot 0,75 = 1,2 \text{ kN/m}$

Zdivo 2.NP = 2,6 m

$g_k = 2,6 \cdot 0,375 \cdot 5,0 = 5,0 \text{ kN/m}$

Žb věnec  $0,375 \times 0,66 \text{ m}$

$g_k = 0,375 \cdot 0,66 \cdot 25 = 6,2 \text{ kN/m}$

Strop nad 1.NP:

Žb deska  $h = 0,08 \text{ m}$

$g_k = 1,6 \cdot 0,08 \cdot 25 = 3,2 \text{ kN/m}$

Trapézový plech

$g_k = 1,6 \cdot 0,1 = 0,2 \text{ kN/m}$

Ocelové stropnice

$g_k = 1,6 \cdot 0,4 = 0,7 \text{ kN/m}$

Ostatní stálé - podlaha

$g_k = 1,6 \cdot 2,3 = 3,7 \text{ kN/m}$

Žb věnec  $0,375 \times 0,37 \text{ m}$

$g_k = 0,375 \cdot 0,37 \cdot 25 = 3,5 \text{ kN/m}$

Užitné zatížení kat. A

$q_k = 1,6 \cdot 2,0 = 3,2 \text{ kN/m}$

Zdivo 2.NP = 3,0 m

$g_k = 3,0 \cdot 0,375 \cdot 5,0 = 5,7 \text{ kN/m}$

Žb věnec  $0,375 \times 0,37 \text{ m}$

$g_k = 0,375 \cdot 0,37 \cdot 25 = 3,5 \text{ kN/m}$

Ztracené bednění  $0,25 \times 0,3 \text{ m}$

$g_k = 0,25 \cdot 0,3 \cdot 25 = 1,9 \text{ kN/m}$

Návrhové zatížení celkem

$f_d = \sum \gamma g_k + \gamma q_k = 71,6 \text{ kN/m}$

## Návrh

**Základové pasy přístavby jsou navrženy šířky 600 mm a výšky 500 mm z betonu C20/25 XC2. Spřažení pasu s bloky ztraceného bednění je provedeno svislými pruty R10 po 250 mm osazených do čerstvého betonu. Bloky ztraceného bednění jsou zmonolitněny betonem C20/25 XC2.**

### Základová patka / Základový pas (L = 1,0 m):

#### Materiál:

Beton	C20/25	XC2
$f_{ctk,0,05}$	1,50	Mpa
$\alpha$	0,80	
$\gamma$	1,50	
$f_{ctd}$	0,80	MPa

#### Únosnost zeminy:

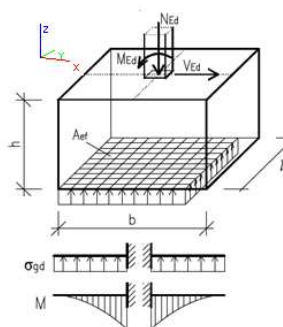
$R_d$	225,00	kPa
-------	--------	-----

#### Rozměry:

B =	0,60	m
Bs =	0,38	m
L =	1,00	m
Ls =	1,00	m
H =	0,50	m
$G_d$	9,32	kN
vl. tíha	ANO	

#### Zatížení: návrhové

$N_{ed}$	75,00	kN
$V_{x,ed}$	0,00	kN
$V_{y,ed}$	0,00	kN
$M_{x,ed}$	0,00	kNm
$M_{y,ed}$	0,00	kNm
$e_x$	0,00	m
$e_y$	0,00	m



Efektivní šířka ve směru x	$B_{eff} = B - 2e_x =$	0,60	m	Efektivní šířka ve směru y	$L_{eff} = L - 2e_y =$	1,00	m
Excentricita zatížení ve směru x	$e_x =$	0,00	m	Excentricita zatížení ve směru y	$e_y =$	0,00	m
	$e_{max} = 0,33 \cdot B =$	0,20	m		$e_{max} = 0,33 \cdot L =$	0,33	m

Efektivní plocha základové patky  $A_{eff} =$  0,60 m<sup>2</sup>

Kontaktní napětí základové spáry	$\sigma_{gd} = N/A_{eff} =$	140,53	kPa	$< R_d =$	225,00	Kpa	Vyhovuje
----------------------------------	-----------------------------	--------	-----	-----------	--------	-----	----------

#### Posouzení únosnosti protěhu betonu - nahrazení konzolami

Vyložení patky ve směru X	$a_x = 1,16 \cdot (b - b_s)/2 =$	0,13	m	Vyložení patky ve směru y	$a_y = 1,16 \cdot (l - l_s)/2 =$	0,00	m
---------------------------	----------------------------------	------	---	---------------------------	----------------------------------	------	---

#### Ohybový moment na konzole ve směru X

$M_{gd,x} = 1/2 \cdot \sigma_{gd} \cdot a_x^2 =$	1,20 kNm		
$V_{gd,x} = \sigma_{gd} \cdot a_x =$	18,34 kN		
$\sigma_{ct} = M_{gd,x}/W =$	0,03 Mpa	$< f_{ctd} =$	0,80 Mpa
			Vyhovuje

#### Ohybový moment na konzole ve směru Y

$M_{gd,y} = 1/2 \cdot \sigma_{gd} \cdot a_y^2 =$	0,00 kNm	
$V_{gd,x} = \sigma_{gd} \cdot a_x =$	0,00 kN	
$\sigma_{ct} = M_{gd,y}/W =$	0,00 Mpa	$< f_{ctd} =$
		0,80 Mpa
		<b>Vyhovuje</b>

## Založení výtahové šachty:

Výtahová šachta je založena plošně na základové desce. Spodní stavba je navržena formou bílé vany s přípustnou šířkou trhliny  $w < 0,25$  mm. Geometrie a zatížení níže.

#### Zatížení

Tíha zdiva  $tl = 0,2$  m  $h = 6,0$  m

Síly od výtahu - vodítka (odhad)  $\gamma = 1,5$

$$g_k = 0,2 \cdot 6,0 \cdot 25 = 30,0 \text{ kN/m}$$

$$R_d = 10,0 \text{ kN}$$

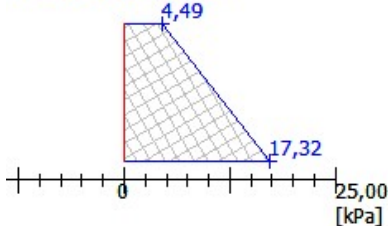
Zemní tlak v klidu:

MSP  $\gamma = 1,41$

MSÚ

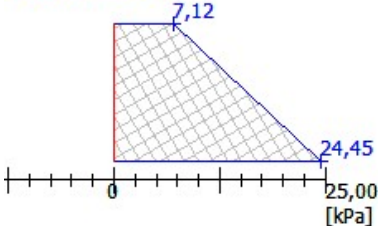
#### Vodorovná složka

Celková síla = 10,91 kN/m  
Hloubka těžiště = 0,60 m

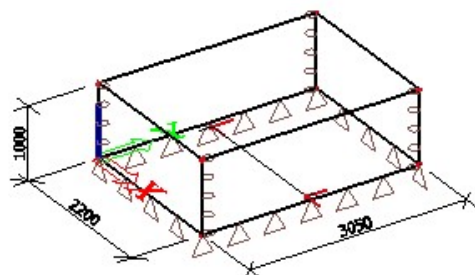


#### Vodorovná složka

Celková síla = 15,78 kN/m  
Hloubka těžiště = 0,59 m



#### Geometrie:



Parametry podloží C1 a C2:

**Předpoklady:** 1. Napětí pod charakteristickým bodem základu  
2. Započítání vlivu hloubky založení

**Vstupy:**

L [m] 3,0 délka základu zadání charakteristik podloží: D  
B [m] 2,0 šířka základu z databáze - List "zeminy" D  
q [kPa] 100,0 kontaktní napětí z I-G průřezu ručně G  
d [m] 1,0 hloubka založení  
hv [m] 6,5 HPV  
L/B 1,5

Vrstva i	Označení	h <sub>i</sub> [m]	Symbol		m <sub>i</sub>		γ[kN/m <sup>3</sup> ]		v <sub>i</sub>		E <sub>def</sub> [MPa]	
			"D"	"G"	"D"	"G"	"D"	"G"	"D"	"G"	"D"	"G"
1	F5	tuhá	6.00	ML,MI	0,10		20,0		0,40		4,0	
2			5.00									
3			2.00	-								
4			2.20	-	-		-		-			-
5			1.00	-			-		-			-
6			1.00	-	-		-		-			-
7			1.00	-	-		-		-			-
8			1.00	-	-		-		-			-

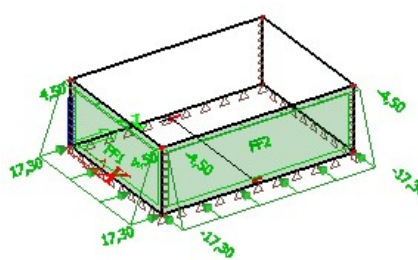
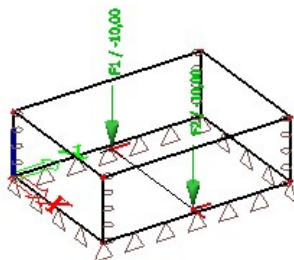
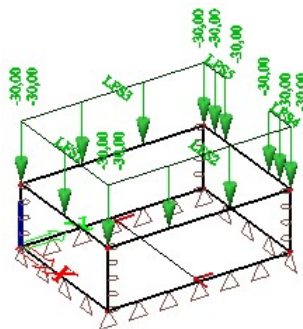
**Celkové sedání** 7,21 mm  
C<sub>1z</sub>= 13,87 MN/m<sup>3</sup> C<sub>1z</sub>= q/s  
C<sub>2</sub>= 5,55 MN/m C<sub>2x,y</sub>= 0,4\*C<sub>1z</sub>  
h<sub>i</sub> [m] výška vrstvy i  
m<sub>i</sub> součinitel strukturální pevnosti (Tab. 10 ČSN)  
γ [kN/m<sup>3</sup>] objemová tíha zeminy  
v<sub>i</sub> Poissonovo číslo  
E<sub>def</sub> [MPa] modul přetvárnosti zeminy

Zatížení - vl. tíha generována programem

Ostatní stálé

Reakce výťah

Zemní tlak



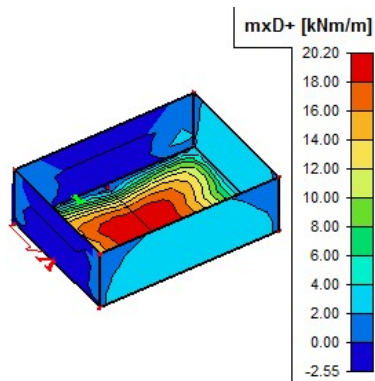
Kombinace:

MSÚ: 1,35 vl. tíha + 1,35 ostatní stálé + 1,5 reakce výťah + 1,41 zemní tlak

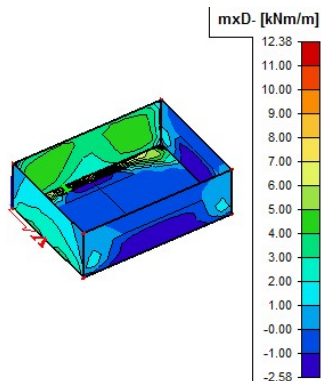
MSP: 1,0 vl. tíha + 1,0 ostatní stálé + 1,0 reakce výťah + 1,0 zemní tlak

Vnitřní síly:

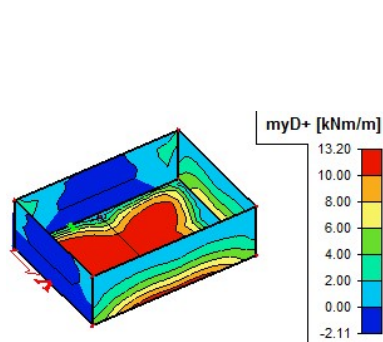
$M_{xD+}$  [kNm/m]



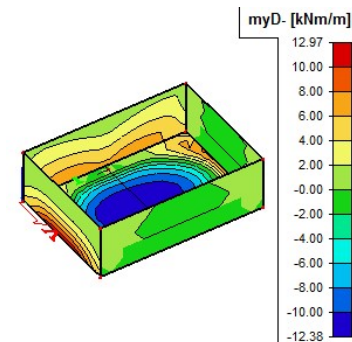
$M_{xD-}$  [kNm/m]



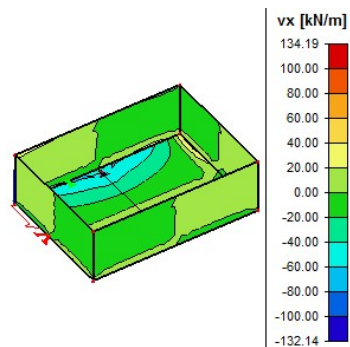
$M_{yD+}$  [kNm/m]



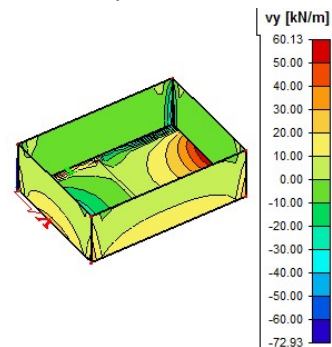
$M_{yD-}$  [kNm/m]



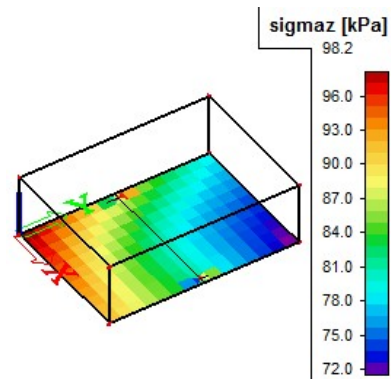
$V_x$  [kN/m]



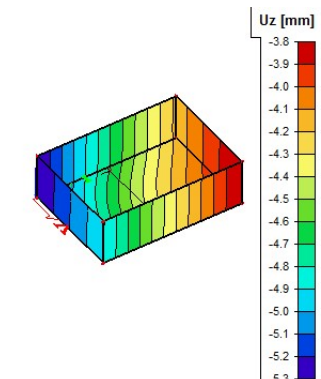
$V_y$  [kN/m]



Kontaktní napětí  $\sigma$  [kPa]



Sedání [mm]



Sedání

$$s_{\max} = 50 \text{ mm} > 5,3 \text{ mm}$$

$$\Delta s = 0,0015 > (5,3 - 3,8)/3760 = 0,0004$$

Vyhovuje

Vyhovuje



Kontaktní napětí  $R_d = 225 \text{ kPa} > 98,2 \text{ kPa}$

Vyhovuje

## Návrh

Základová deska je navržena výšky 300 mm z betonu C25/30 XC4, XA1, použita je betonářská výztuž B500B. Základová deska je vyztužena při obou površích v obou směrech Ø14mm po 125 mm. Výztuž do stěn dojezdu je vystartována rámově. Svislá výztuž stěn dojezdu je Ø14 mm po 125 mm při obou površích. Rozdělovací výztuž Ø10 mm po 125 mm. Vodorovná výztuž stěn je stažena sponami Ø6mm daných v rastru 375x 375 mm. Pracovní spáru deska- stěna je nutné ošetřit systémovými těsnícími plechy dle zvyklostí zhotovitele. Krytí výztuže je 30 mm.

Základová deska výtahu Mx																																																									
				<p>Typ prvku: deska Prostředí: X0</p> <p>Beton: C 25/30  <math>f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}</math>; <math>f_{cm} = 2,6 \text{ MPa}</math>; <math>E_{cm} = 31000 \text{ MPa}</math>  Ocel podélná: B500B (<math>f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}</math>; <math>E_s = 200000 \text{ MPa}</math>)  Ocel příčná: B500 (<math>f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}</math>; <math>E_s = 200000 \text{ MPa}</math>)</p> <p>Vzpěr  Vzpěr není uvažován  S tlačnou výztuží je počítáno.  Obvodové tlumky  Profil: 6 mm; Vzdálenost: 150,0 mm</p>																																																					
<p><b>Posouzení min. a max. stupně vyztužení</b></p> <p>Deska (stažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):  <math>\rho_{s,1} = 0,00468 \geq \rho_{s,min} = 0,00135</math>  <math>\rho_{s,1,CSN} = 0,00411 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow</math> <b>Vyhovuje</b>  <math>\rho_s = 0,00821 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow</math> <b>Vyhovuje</b></p> <p><b>Posouzení vzdálenosti vložek</b>  Vzdálenosti mezi vložkami vyhovují.</p> <p><b>Stupeň vyztužení smykovou výztuží</b>  <math>\rho_{w,min} = 0,0008 &gt; \rho_{w,0} = 0,000377 \Rightarrow</math> <b>Phaš málo smykové výztuže</b>  Maximální vzdálenost třminků <math>s_{t,max} = 197,2 \text{ mm} \Rightarrow</math> <b>Vyhovuje</b>  Maximální vzdálenost větvi třminků <math>s_{t,max} = 394,5 \text{ mm}</math></p> <p><b>Posouzení mezního stavu únosnosti</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>č.</th> <th>Název</th> <th><math>N_{Ed}</math> [kN]</th> <th><math>N_{Ed}</math> [kN]</th> <th><math>M_{Edy}</math> [kNm]</th> <th><math>M_{Edy}</math> [kNm]</th> <th><math>V_{Edx}</math> [kN]</th> <th><math>V_{Edx}</math> [kN]</th> <th>Posouzení</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Zat. případ 1</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td>25,00</td> <td>135,58</td> <td>70,00</td> <td>134,15</td> <td>Vyhovuje</td> </tr> </tbody> </table> <p>Mez. stav únosnosti <b>VYHOVUJE</b></p> <p><b>Posouzení mezního stavu použitelnosti</b></p> <p>Mez. stav omezení napětí</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>č.</th> <th>Název</th> <th><math>N_{Ed}</math> [kN]</th> <th><math>M_{Edy}</math> [kNm]</th> <th><math>\sigma_c</math> [MPa]</th> <th><math>\sigma_{s,max}</math> [MPa]</th> <th><math>\sigma_{s,min}</math> [MPa]</th> <th>Posouzení</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Zat. případ 2</td> <td>0,00</td> <td>18,00</td> <td>2,46</td> <td>60,13</td> <td>5,19</td> <td>Vyhovuje</td> </tr> </tbody> </table> <p>Limitní hodnoty <math>k_{\sigma} \leq f_{yk}</math>  400,00</p> <p>Mez. stav omezení šířky trhlin</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>č.</th> <th>Název</th> <th><math>N_{Ed}</math> [kN]</th> <th><math>M_{Edy}</math> [kNm]</th> <th><math>\Delta c</math> [mm]</th> <th><math>\sigma_{s,max}</math> [MPa]</th> <th><math>w</math> [mm]</th> <th>Posouzení</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Zat. případ 3</td> <td>0,00</td> <td>18,00</td> <td>180,10<sup>(1)</sup></td> <td>0,269</td> <td>0,049</td> <td>Vyhovuje</td> </tr> </tbody> </table> <p>Maximální povolená šířka <math>w_{max}</math>  0,400</p> <p>Mez. stav použitelnosti <b>VYHOVUJE</b></p>								č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Edy}$ [kNm]	$V_{Edx}$ [kN]	$V_{Edx}$ [kN]	Posouzení	1	Zat. případ 1	0,00	0,00	25,00	135,58	70,00	134,15	Vyhovuje	č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$\sigma_c$ [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Posouzení	1	Zat. případ 2	0,00	18,00	2,46	60,13	5,19	Vyhovuje	č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$\Delta c$ [mm]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$w$ [mm]	Posouzení	1	Zat. případ 3	0,00	18,00	180,10 <sup>(1)</sup>	0,269	0,049	Vyhovuje
č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Edy}$ [kNm]	$V_{Edx}$ [kN]	$V_{Edx}$ [kN]	Posouzení																																																	
1	Zat. případ 1	0,00	0,00	25,00	135,58	70,00	134,15	Vyhovuje																																																	
č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$\sigma_c$ [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Posouzení																																																		
1	Zat. případ 2	0,00	18,00	2,46	60,13	5,19	Vyhovuje																																																		
č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$\Delta c$ [mm]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$w$ [mm]	Posouzení																																																		
1	Zat. případ 3	0,00	18,00	180,10 <sup>(1)</sup>	0,269	0,049	Vyhovuje																																																		

**Posouzení průřezu na limitní šířku trhlin dle ČSN EN 1992-1-1**

Beton	C25/30	Ecm	30,5	GPa			
		fctm	2,6	MPa			
		s	0,2	-			
		Nárůst pevnosti	28,0	dnů			
Ocel	BSt500	Es	200,0	GPa			
		fyk	500,0	MPa			
Průřez		b	1,000	m			
		h	0,300	m			
		d	0,252	m			
		Act	0,300	m2			
Výztuž		Profil	14	-	14	-	
		Počet	8	ks/bm	8	ks/bm	
		Krytí	30	mm			
		Plocha	1230,9	mm2	1230,9	mm2	
			OK		OK		
		Suma Pl	2461,8	mm2			
Čas		t	3	dny			
As,min	340,704	mm2	327,600	mm2	VYHOVUJE		
kc			1,0				
k			1				
Betacc			0,663				
fctm(t)			1,724	MPa			
Napětí ve výztuži			210,063	MPa	VYHOVUJE		
Úprava pro průměr prutu			30,1	mm	Platí omezení pro průměr	30	
Součinitelé							
k1			0,8				
k2			0,5				
k3			3,4				
k4			0,425				
kt			0,4				
hc,eff	min	0,120	0,100	0,150			
Alfac			6,557				
rop,eff			0,0246				
wk		0,000176	m		0,176 mm		

Celkové trhliny  $w = 0,049 + 0,176 = 0,225 \text{ mm} < 0,25 \text{ mm}$

Vyhovuje

Základová deska výtahu My

Typ prvku: deska  
Prostředí: X0

**Beton: C 25/30**  
 $f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$

**Ocel podélná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Ocel příčná: B500** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Vzpěr**  
Vzpěr není uvažován  
S tlačnou výztuží je počítáno.

**Obvodové třmínky**  
Profil: 6 mm; Vzdálenost: 150,0 mm

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$\rho_{st} = 0,00495 \geq \rho_{s,min} = 0,00135$

$\rho_{st,CSN} = 0,00411 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,00821 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

Posouzení vzdálenosti vložek

Vzdálenosti mezi vložkami vyhovují.

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$\rho_{w,min} = 0,0008 > \rho_w = 0,000377 \Rightarrow$  **Příliš málo smykové výztuže**

Maximální vzdálenost třmínků  $s_{t,max} = 186,8 \text{ mm} \Rightarrow$  **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost větví třmínků  $s_{t,max} = 373,5 \text{ mm}$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Edy}$ [kNm]	$V_{Edx}$ [kN]	$V_{Edx}$ [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	0,00	15,00	128,18	70,00	131,02	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí

č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$\sigma_c$ [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Posouzení
1	Zat. případ 2	0,00	8,50	1,32	30,01	0,61	Vyhovuje

Limitní hodnoty  $k_3 \cdot f_{tk}$

				400,00			
--	--	--	--	--------	--	--	--

Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$\Delta\epsilon$ [–]	$s_{r,max}$ [m]	$w$ [mm]	Posouzení
1	Zat. případ 3	0,00	8,50	$90,0 \cdot 10^{-6}$	0,349	0,031	Vyhovuje

Maximální povolená šířka  $w_{lim}$

						0,400	
--	--	--	--	--	--	-------	--

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

**Posouzení průřezu na limitní šířku trhlin dle ČSN EN 1992-1-1**

Beton	C25/30	Ecm	30,5	GPa		
		fctm	2,6	MPa		
		s	0,2	-		
		Nárůst pevnosti	28,0	dnů		
Ocel	BSt500	Es	200,0	GPa		
		fyk	500,0	MPa		
Průřez		b	1,000	m		
		h	0,300	m		
		d	0,252	m		
		Act	0,300	m2		
Výztuž		Profil	14	-	14	-
		Počet	8	ks/bm	8	ks/bm
		Krytí	44	mm		
		Plocha	1230,9	mm2	1230,9	mm2
			OK		OK	
		Suma Pl	2461,8	mm2		
Čas		t	3	dny		

As,min 340,704 mm2 327,600 mm2 VYHOVUJE

kc 1,0

k 1

Betacc 0,663

fctm(t) 1,724 MPa

Napětí ve výztuži 210,063 MPa VYHOVUJE

Úprava pro průměr prutu 30,1 mm Platí omezení pro průměr 30

**Součinitelé**

k1 0,8

k2 0,5

k3 3,4

k4 0,425

kt 0,4

hc,eff min 0,120 0,100 0,150

Alfac 6,557

rop,eff 0,0246

wk 0,000219 m 0,219 mm

Celkové trhliny  $w = 0,031 + 0,219 = 0,25 \text{ mm} < 0,25 \text{ mm}$

Vyhovuje





**Posouzení průřezu na limitní šířku trhlin dle ČSN EN 1992-1-1**

Beton	C25/30	Ecm	30,5	GPa		
		fctm	2,6	MPa		
		s	0,2	-		
		Nárůst pevnosti	28,0	dnů		
Ocel	BSt500	Es	200,0	GPa		
		fyk	500,0	MPa		
Průřez		b	1,000	m		
		h	0,250	m		
		d	0,252	m		
		Act	0,250	m2		
Výztuž		Profil	14	-	10	-
		Počet	8	ks/bm	8	ks/bm
		Krytí	40	mm		
		Plocha	1230,9	mm2	628,0	mm2
			OK		OK	
		Suma Pl	1858,9	mm2		
Čas		t	3	dny		

As,min 340,704 mm2 327,600 mm2 VYHOVUJE

kc 1,0

k 1

Betacc 0,663

fctm(t) 1,724 MPa

Napětí ve výztuži 231,826 MPa VYHOVUJE

Úprava pro průměr prutu -1,5 mm Platí omezení pro průměr -2

**Součinitelé**

k1 0,8  
k2 0,5  
k3 3,4  
k4 0,425  
kt 0,4

hc,eff min -0,005  
0,083  
0,125 -0,005

Alfac 6,557

rop,eff -0,3718

wk 0,000148 m 0,148 mm

Celkové trhliny  $w = 0,034 + 0,148 = 0,182 \text{ mm} < 0,25 \text{ mm}$

Vyhovuje

Stěny dojezdu výtahu vodorovné síly

The diagram shows a rectangular cross-section of a wall. The height is labeled as 2000 on the left side. The width is labeled as 1000.0 at the bottom. The wall is reinforced with horizontal and vertical bars. A horizontal arrow labeled 'Y' points to the left, and a vertical arrow labeled 'X' points downwards, indicating the coordinate system. The reinforcement is shown as a grid of dots within the rectangle.

Typ prvku: stěna  
Prostředí: X0  
**Beton: C 25/30**  
 $f_{yk} = 25.0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2.6 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$   
**Ocel podélná: B500B** ( $f_{yk} = 500.0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )  
**Ocel příčná: B500** ( $f_{yk} = 500.0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )  
**Vzpěr**  
Vzpěr není uvažován  
S tlačnou výztuží je počítáno.  
**Obvodové třmínky**  
Profil: 6 mm; Vzdálenost: 150,0 mm

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Stěna (celková výztuž):  
 $\rho_s = 0.00503 \geq \rho_{s,min} = 0.002 \Rightarrow$  **Vyhovuje**  
 $\rho_s = 0.00503 \leq \rho_{s,max} = 0.04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**  
Minimální plocha vodorovné výztuže:  $A_{sh,min} = 314,2 \text{ mm}^2$

Posouzení vzdálenosti vložek

Vzdálenosti mezi vložkami vyhovují.

Posouzení konstrukčních zásad třmínků

Minimální průměr třmínků  $d = 6 \text{ mm} \Rightarrow$  **Vyhovuje**  
Maximální vzdálenost třmínků  $s_{cl,max} = 150,0 \text{ mm} \Rightarrow$  **Vyhovuje**

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Edy}$ [kNm]	$V_{Edz}$ [kN]	$V_{Edz}$ [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	15,00	585,50	3,00	58,38	5,00	101,66	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE**

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí

č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$\sigma_c$ [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Posouzení
1	Zat. případ 2	0,00	2,00	0,52	15,75	0,23	Vyhovuje

Limity hodnoty  $k_2 \times f_{yk}$

				400,00			
--	--	--	--	--------	--	--	--

Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$\Delta\epsilon$ [-]	$s_{r,max}$ [mm]	$w$ [mm]	Posouzení
1	Zat. případ 3	0,00	2,00	$47,2 \cdot 10^{-6}$	0,327	0,015	Vyhovuje

Maximální povolená šířka  $w_{max}$

						0,400	
--	--	--	--	--	--	-------	--

Mezní stav použitelnosti **VYHOVUJE**

**Posouzení průřezu na limitní šířku trhlin dle ČSN EN 1992-1-1**

Beton	C25/30	Ecm	30,5	GPa		
		fctm	2,6	MPa		
		s	0,2	-		
		Nárůst pevnosti	28,0	dnů		
Ocel	BSt500	Es	200,0	GPa		
		fyk	500,0	MPa		
Průřez		b	1,000	m		
		h	0,250	m		
		d	0,252	m		
		Act	0,250	m2		
Výztuž		Profil	10	-	14	-
		Počet	8	ks/bm	8	ks/bm
		Krytí	30	mm		
		Plocha	628,0	mm2	1230,9	mm2
			OK		OK	
		Suma Pl	1858,9	mm2		
Čas		t	3	dny		

As,min 340,704 mm2 327,600 mm2 VYHOVUJE

kc 1,0

k 1

Betacc 0,663

fctm(t) 1,724 MPa

Napětí ve výztuži 231,826 MPa VYHOVUJE

Úprava pro průměr prutu -1,1 mm Platí omezení pro průměr -1

**Součinitelé**

k1 0,8  
k2 0,5  
k3 3,4  
k4 0,425  
kt 0,4

hc,eff min -0,005  
0,083  
0,125 -0,005

Alfac 6,557

rop,eff -0,3718

wk 0,000112 m 0,112 mm

Celkové trhliny  $w = 0,115 + 0,112 = 0,227 \text{ mm} < 0,25 \text{ mm}$

Vyhovuje