


Vedoucí projektant:		Vypracoval:	Kontrola:	
Ing. P. Kasík		Ing. A. Kopecká		
Investor: Hvězdárna v Rokycanech a Plzni p.o. Voldužská 721, 337 01 Rokycany				
Stavba:			Stupeň:	DSP
Stavební úpravy objektu U Dráhy 11, Plzeň			Datum:	06/2017
			Číslo přílohy:	Číslo paré:
Obsah:			Statická (konstrukční) část	

TECHNICKÁ ZPRÁVA

ke konstrukční části

Stavební úpravy objektu

U Dráhy 11, Plzeň

a) Popis navrženého konstrukčního systému stavby:

Předmětem této části zakázky je statické ověření navržených stavebních úprav v objektu Hvězdárny v ulici U Dráhy 11 v Plzni, které ovlivní hlavní nosné konstrukce.

Stavební úpravy jsou navrženy v půdním prostoru, kde dochází k jeho částečnému využití.

V prostoru půdy budou provedeny následující úpravy:

- v části půdního prostoru bude provedena nová pochozí podlaha – odstraní se stávající podlaha včetně škvárobetonového násypu a provede se nová v systémovém řešení z EPS křížů a trámečků, minerální čedičové zvukové izolace a prken s OSB deskami. Stávající stropní trámy vyhovují pro novou skladbu, užité zatížení omezeno na $1,5 \text{ kN/m}^2$
- v prostoru před schodištěm bude proveden podhled se zateplením; v každém páru krokví budou přidány nové kleštiny $2 \times 60/120 \text{ mm}$; bude provedeno nadezdění schodišťových stěn na původní a upravena střešní konstrukce (nové krokve $100/180 \text{ mm}$ s lehkou krytinou, tepelnou izolací a SDK podhledem. Stávající vaznice bude podepřena na nových schodišťových stěnách.
- V prostoru pozorovatelný bude instalováno posuvné okno, dojde k odstranění části dvou krokví, zbylé části krokví budou opřeny do nových vodorovných výměn kotvených do přidaných krokví kolem okna (krokve stejného průřezu jako stávající);
- V části prostoru pozorovatelný bude přidána vaznice, která podepře přerušené krokve téměř ve vrcholu ($160/220 \text{ mm}$) uložená na pilíři podélné vnitřní stěny a na štitové nosné stěně (min. tl. 300 mm)
- Protože dojde k částečné změně zatížení a uspořádání krovu je nutné stávající pozednici přikotvit např. šikmými tahovými OK prvky ke stávajícím stropním trámům (na každý druhý trám)
- Dalekohled bude umístěn na betonový pilíř podtažený dvojicí nosníků IPE 140 vzájemně spojených navařenou pásovinou na horních i spodních přírubách po 500 mm , jiné přetížení těchto nosníků se nepředpokládá.

Konstrukční část	Vypracoval: Ing. Anna Kopecká	Stupeň DSP	Str. I
		Datum: 07/2017	

b) Navržené výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky:

dřevo S10

ocel S235

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

Užitná zatížení v prostorech pozorovatelný mají charakteristickou hodnotu: $g_k = 1,5 \text{ kN/m}^2$

Klimatické zatížení:

- sněhem – I. oblast $s_k = 0,7 \text{ kN/m}^2$

- větrem – II. oblast $v_{b,o} = 25 \text{ m/s}$

d) Návrh zvláštních, neobvyklých konstrukcí, konstrukčních detailů, technologických postupů:

Provést ošetření dřeva fungicidními prostředky

e) Technologické podmínky postupu prací, které by mohly ovlivnit stabilitu vlastní konstrukce, případně sousední stavby:

Dodržet všechny předpisy a podmínky vyplývající z návrhu konstrukce.

f) Zásady pro provádění bouracích a podchycovacích prací a zpevňovacích konstrukcí či postupů:

Nedochází k bourání nosných konstrukcí. Bude provedena pouze částečná úprava střešní konstrukce nad schodištěm po rozebrání původní střechy a bude instalováno posuvné pozorovací okno včetně úprav navazujících prvků krovu

g) Požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí:

Nepožadují se nad rámec povinných - stanovených příslušnými technologickými předpisy a ČSN EN, rozestavěné konstrukce budou chráněny proti klimatickým vlivům.

Konstrukční část	Vypracoval: Ing. Anna Kopecká	Stupeň DSP	Str. 2
		Datum: 07/2017	

h) Seznam použitých podkladů, ČSN EN, technických předpisů, odborné literatury, software:

Podklady

- Návrh stavebních úprav – půdorys, řez
- PD stávající stav

Použité předpisy

- ČSN EN – 1990 – 1998 Normy EC platné pro jednotlivé prvky

Použitý software

- FIN 2D
- OCEL
- DŘEVO

i) Specifické požadavky na rozsah a obsah dokumentace pro provádění stavby, popřípadě dokumentace zajišťované jejím zhotovitelem:

Tato dokumentace byla zpracována v rozsahu pro projekt pro stavební povolení.

Předpoklady uvažované při návrhu konstrukcí jsou uvedeny ve statickém výpočtu a je nutno je dodržet. Případné změny a zásahy do nosných prvků je nutno konzultovat se statikem.

Při všech stavebních pracích je nutno dodržovat bezpečnost práce a všechny platné vyhlášky a předpisy související s činnostmi na stavbě.

V Plzni 06/2017; rev.1 03/2019

Vypracovala: Ing. A. Kopecká

Konstrukční část	Vypracoval: Ing. Anna Kopecká	Stupeň DSP	Str. 3
		Datum: 07/2017	

STATICKÝ VÝPOČET

Stavební úpravy objektu

U Dráhy 11, Plzeň

Předmětem této části zakázky je statické ověření navržených stavebních úprav v objektu Hvězdárny v ulici U Dráhy 11 v Plzni, které ovlivní hlavní nosné konstrukce.

Stavební úpravy jsou navrženy v půdním prostoru, kde dochází k jeho částečnému využití.

Statický výpočet obsahuje posouzení upravené konstrukce krovu a stávající stropní konstrukce nad posledním podlažím, kde dojde úpravami ke změně zatížení. Posouzení jiných konstrukcí není požadováno.

Podklady:

- Návrh stavebních úprav – půdorys, řez
- PD stávající stav

Seznam použitých norem:

ČSN EN – 1990-1998 normy EC platné pro jednotlivé prvky

Použitý software:

FIN EC Řešení rovinných prutových rámových soustav včetně posouzení
 jednotlivých prvků dle druhu materiálů

Technické listy použitých materiálů

	Vypracoval: Ing. Anna Kopecká	Stupeň: DSP	Str. 1
	Podpis:	Datum: 06/2017	

KROV

Nosnou konstrukci tvoří dřevěný tesařsky vázaný krov se stojatou stolicí

Krytina plechová ALUKRYT na bednění

Sklon 32°

Rozbor zatížení střechy

krytina schodiště

Zatížení stálé	Charakt. [kN/m ²]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m ²]
Tíha trvalých součástí objektu			
plechová krytina	0,15	1,35	0,20
OSB	0,12	1,35	0,16
Součet tíhy trvalých součástí objektu	0,27	1,35	0,36
Součet stálého zatížení	0,27	1,35	0,36
Součet zatížení	0,27	1,35	0,36

zateplení

Zatížení stálé	Charakt. [kN/m ²]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m ²]
Tíha trvalých součástí objektu			
MW	0,17	1,35	0,23
fólie	0,05	1,35	0,07
rošt	0,05	1,35	0,07
SDK	0,18	1,35	0,24
Součet tíhy trvalých součástí objektu	0,45	1,35	0,61
Součet stálého zatížení	0,45	1,35	0,61
Součet zatížení	0,45	1,35	0,61

Zatížení sněhem

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-3

Sněhová oblast:	I
Základní tíha sněhu s_k	= 0,70 kN/m ²
Typ krajiny:	normální
Součinitel expozice C_e	= 1,00
Tepelný součinitel C_t	= 1,00
Součinitel zatížení γ_f	= 1,50

Tvar zastřešení: sedlová střecha

Sklon střechy α_1	= 32,0 °
Sklon střechy α_2	= 22,0 °
Tvarový součinitel $\mu_1(\alpha_1)$	= 0,75
Tvarový součinitel $\mu_1(\alpha_2)$	= 0,80

Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

Případ (i) - zatížení nenavátým sněhem:

$$s_1 = 0,52 \text{ kN/m}^2 \text{ (} 0,78 \text{ kN/m}^2 \text{)}$$

$$s_2 = 0,56 \text{ kN/m}^2 \text{ (} 0,84 \text{ kN/m}^2 \text{)}$$

	Vypracoval: Ing. Anna Kopecká	Stupeň: DSP	Str. 2
	Podpis:	Datum: 06/2017	

Případ (ii) - zatížení navátým sněhem:

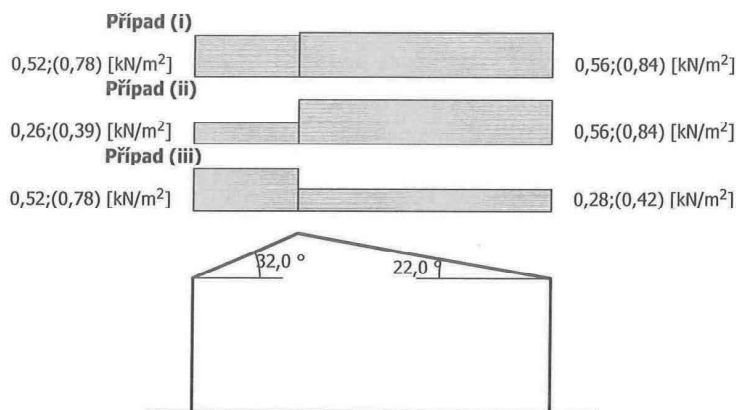
$$s_1 = 0,26 \text{ kN/m}^2 \text{ (} 0,39 \text{ kN/m}^2 \text{)}$$

$$s_2 = 0,56 \text{ kN/m}^2 \text{ (} 0,84 \text{ kN/m}^2 \text{)}$$

Případ (iii) - zatížení navátým sněhem:

$$s_1 = 0,52 \text{ kN/m}^2 \text{ (} 0,78 \text{ kN/m}^2 \text{)}$$

$$s_2 = 0,28 \text{ kN/m}^2 \text{ (} 0,42 \text{ kN/m}^2 \text{)}$$



Zatížení větrem 32°+22°

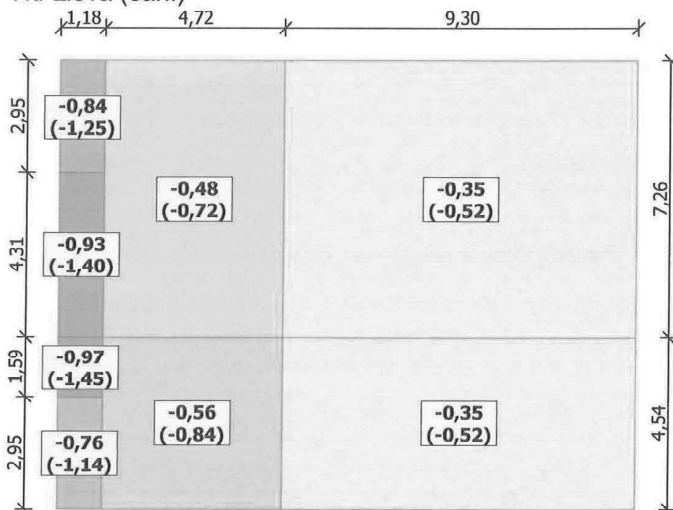
Zatížení podle ČSN EN 1991-1-4

Větrná oblast:	II
Rychlost větru	$v_{b0} = 25,00 \text{ m/s}$
Kategorie terénu:	III
Referenční výška budovy	$z_e = 11,00 \text{ m}$
Součinitel směru větru	$c_{dir} = 1,00$
Součinitel ročního období	$c_{season} = 1,00$
Měrná hmotnost vzduchu	$\rho = 0,000 \text{ kg/m}^3$
Součinitel orografie	$c_o = 1,00$
Maximální dynamický tlak	$q_p = 0,69 \text{ kN/m}^2$
Součinitel zatížení	$\gamma_f = 1,50$
Plocha pro stanovení c_{pe}	$A = 10,00 \text{ m}^2$

Střecha

Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

Vítr zleva (sání)



Vypracoval: Ing. Anna Kopecká

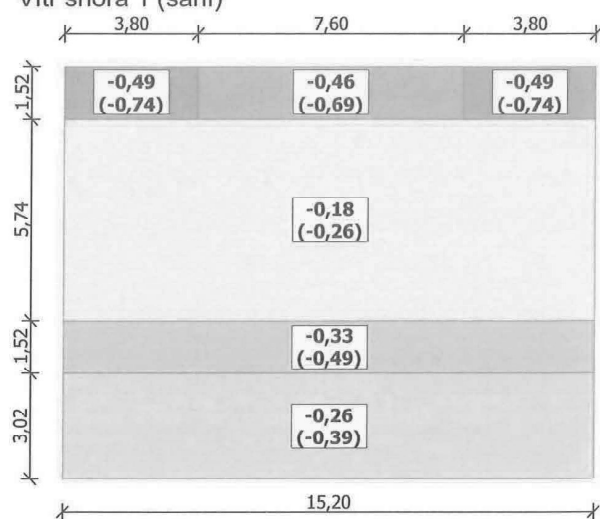
Stupeň: DSP

Str. 3

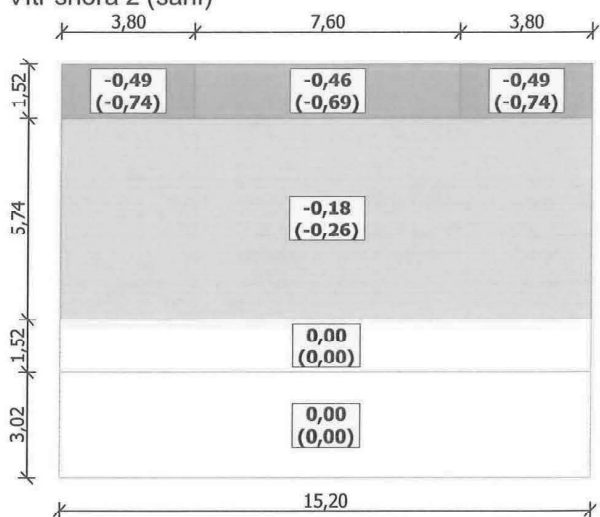
Podpis:

Datum: 06/2017

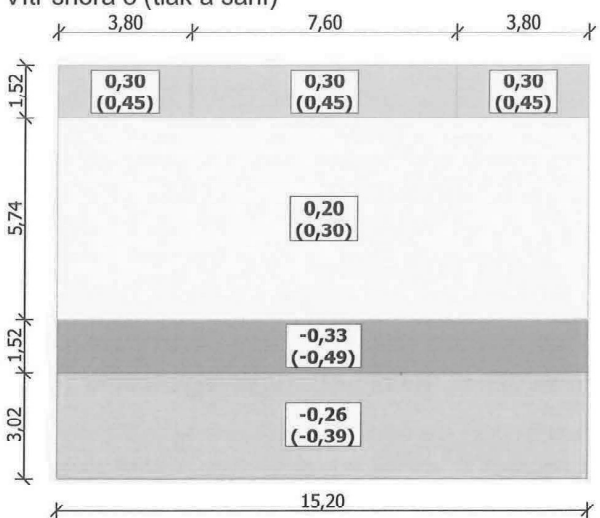
Vítr shora 1 (sání)



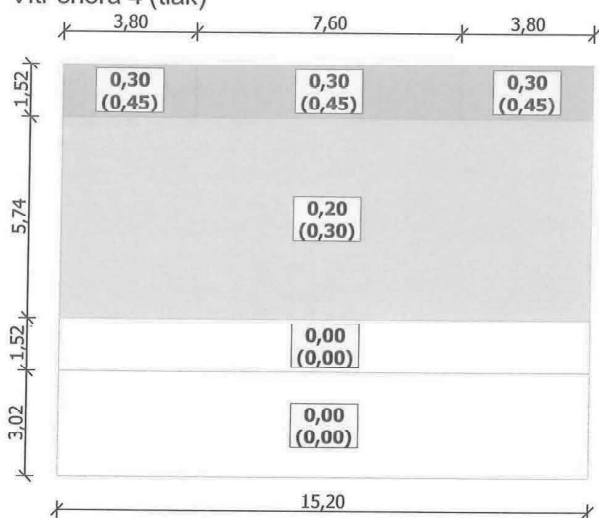
Vítr shora 2 (sání)



Vítr shora 3 (tlak a sání)

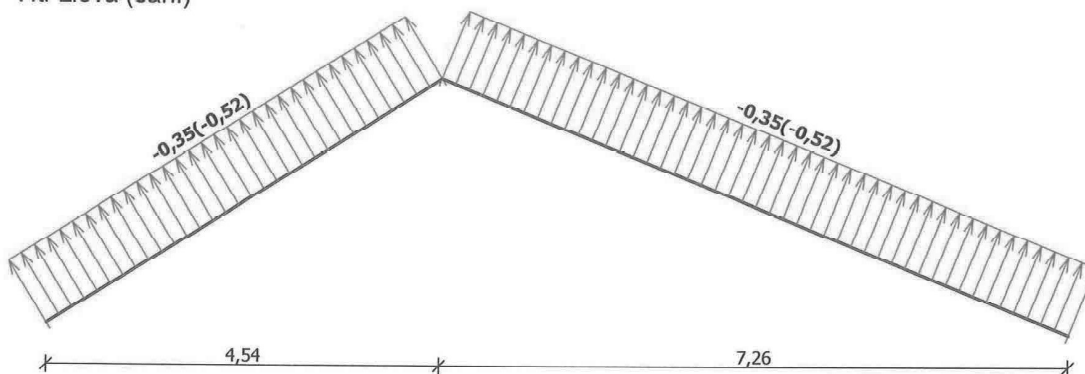


Vítr shora 4 (tlak)

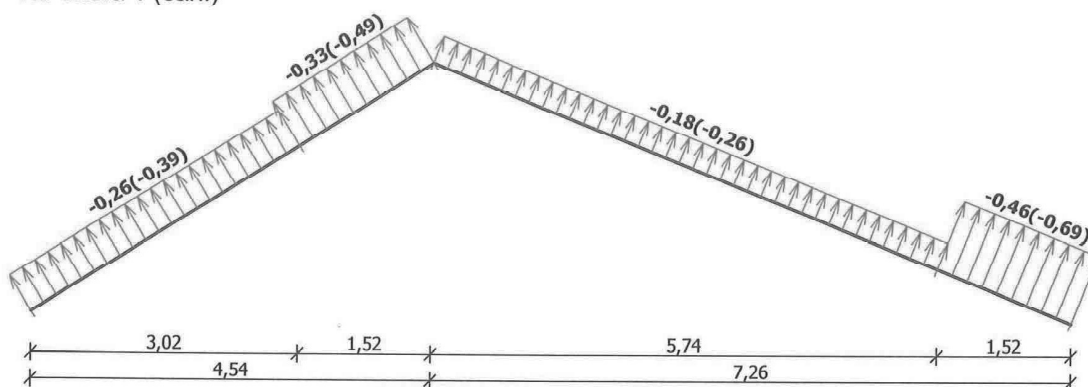


Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

Vítr zleva (sání)

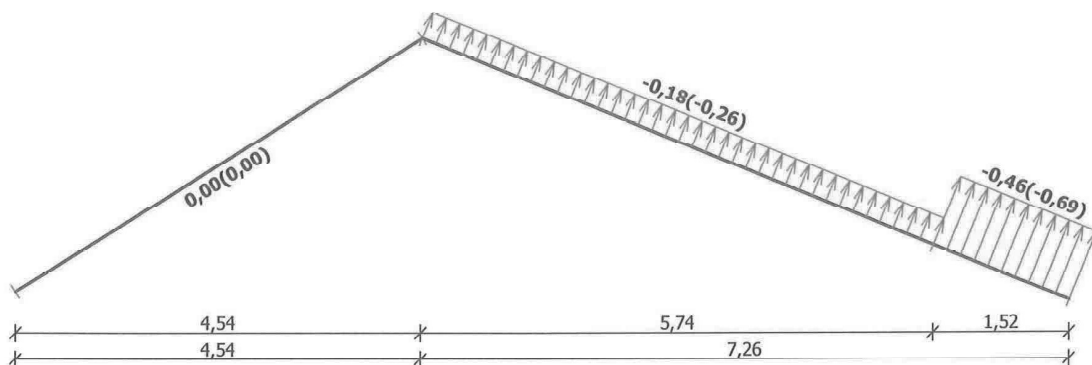


Vítr shora 1 (sání)

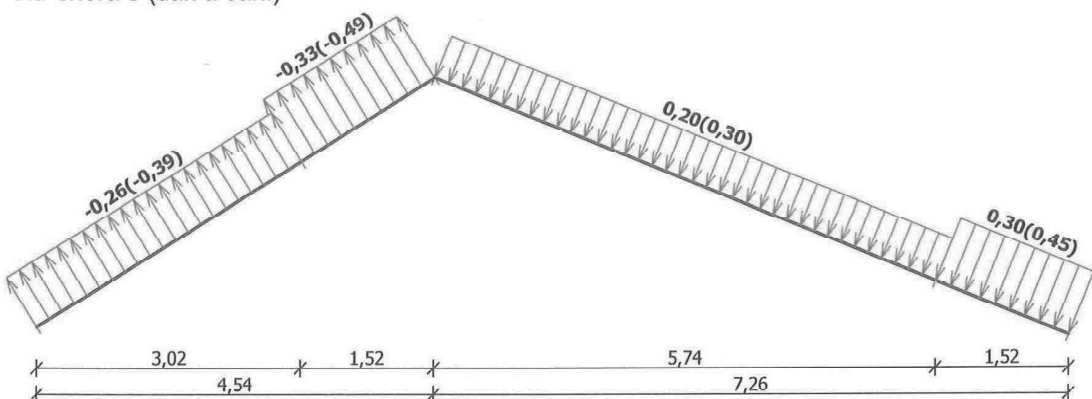


Vítr shora 2 (sání)

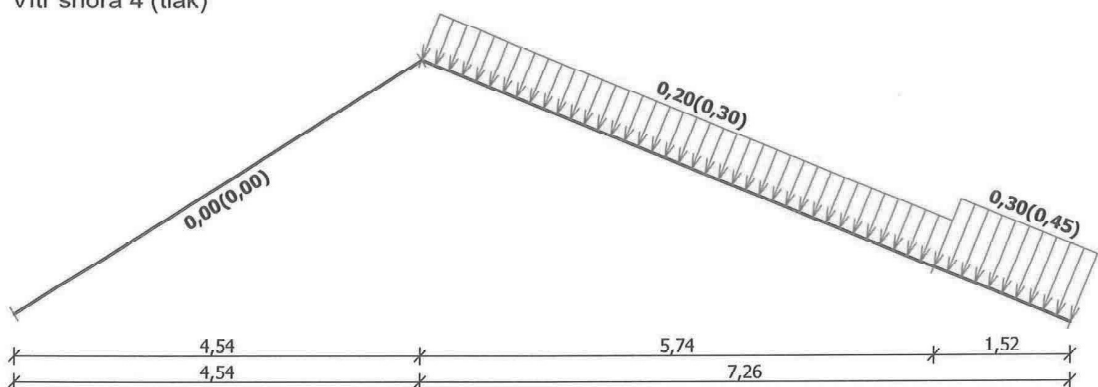
	Vypracoval: Ing. Anna Kopecká	Stupeň: DSP	Str. 5
	Podpis:	Datum: 06/2017	



Vítr shora 3 (tlak a sání)



Vítr shora 4 (tlak)



Zatížení větrem 32°

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-4

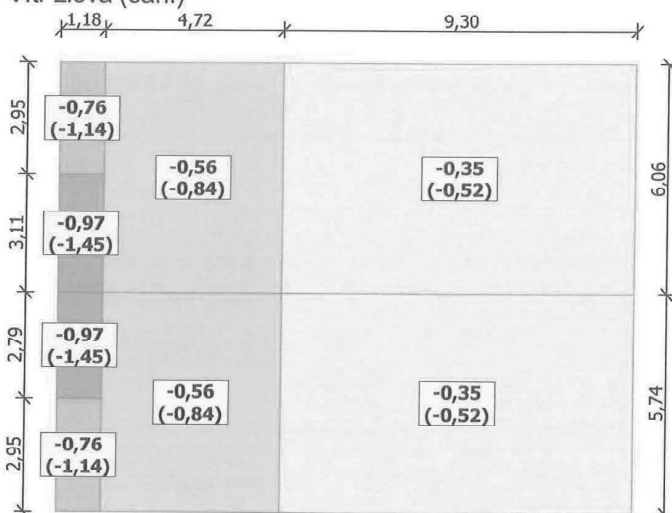
Větrná oblast:		II
Rychlost větru	v_{b0}	= 25,00 m/s
Kategorie terénu:		III
Referenční výška budovy	z_e	= 11,00 m
Součinitel směru větru	c_{dir}	= 1,00
Součinitel ročního období	c_{season}	= 1,00
Měrná hmotnost vzduchu	ρ	= 0,000 kg/m ³
Součinitel orografie	c_o	= 1,00
Maximální dynamický tlak	q_p	= 0,69 kN/m ²
Součinitel zatížení	γ_f	= 1,50
Plocha pro stanovení c_{pe}	A	= 10,00 m ²

	Vypracoval:	Ing. Anna Kopecká	Stupeň:	DSP	Str.	6
	Podpis:		Datum:	06/2017		

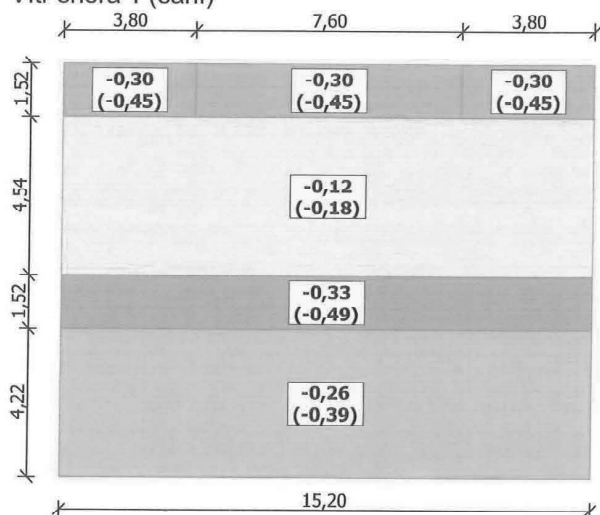
Střecha

Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

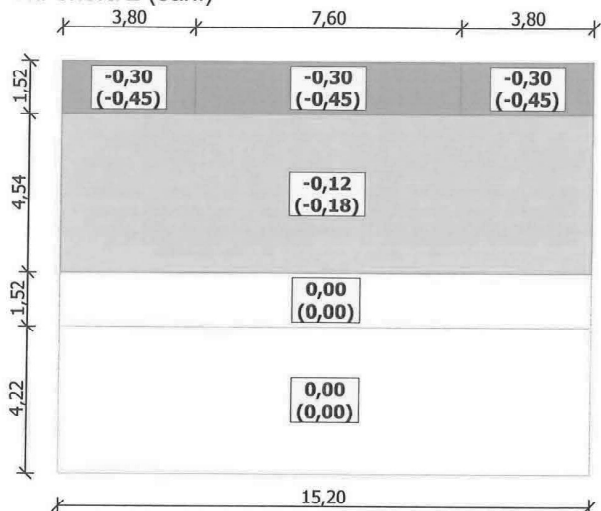
Vítr zleva (sání)



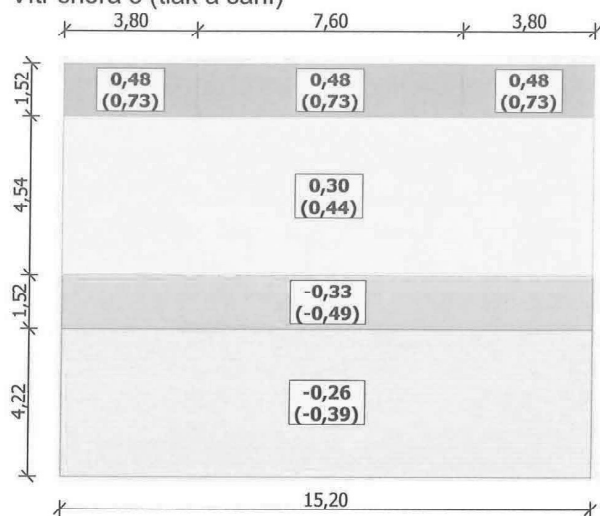
Vítr shora 1 (sání)



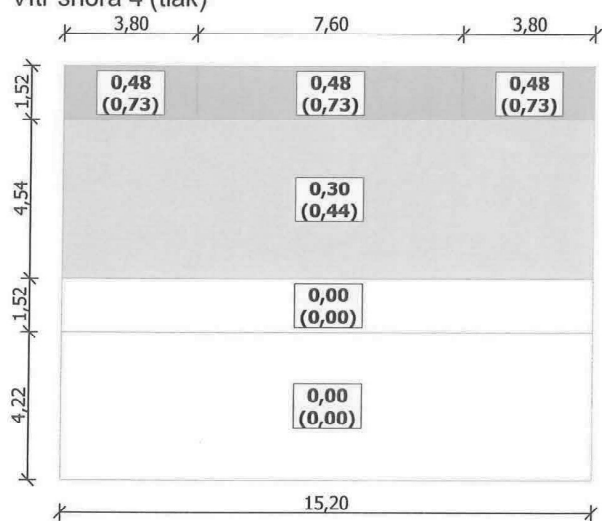
Vítr shora 2 (sání)



Vítr shora 3 (tlak a sání)

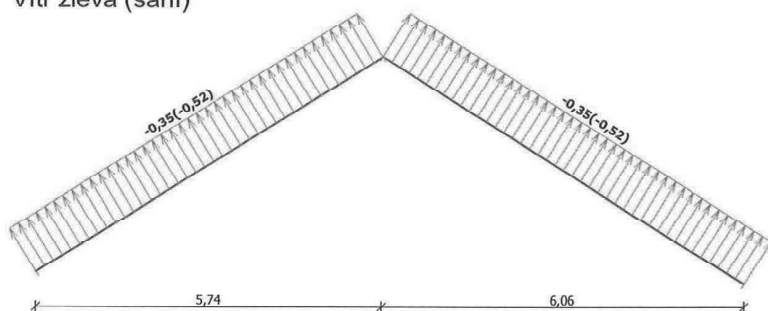


Vítr shora 4 (tlak)



Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

Vítr zleva (sání)



	Vypracoval: Ing. Anna Kopecká	Stupeň: DSP	Str. 8
	Podpis:	Datum: 06/2017	

Vítr shora 1 (sání)

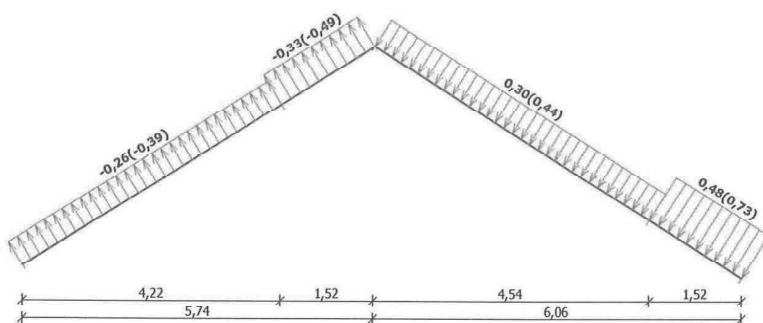
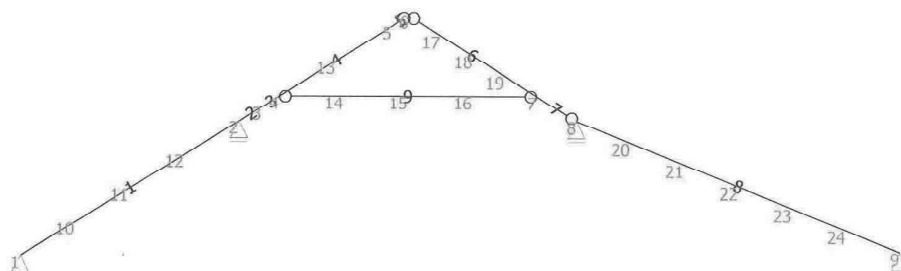
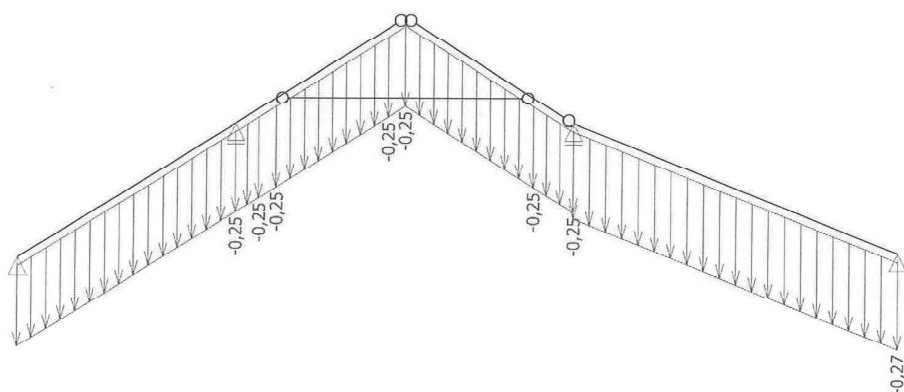


Schéma vazby nad schodištěm



Zatížení

Krytina



Vypracoval: Ing. Anna Kopecká

Podpis:

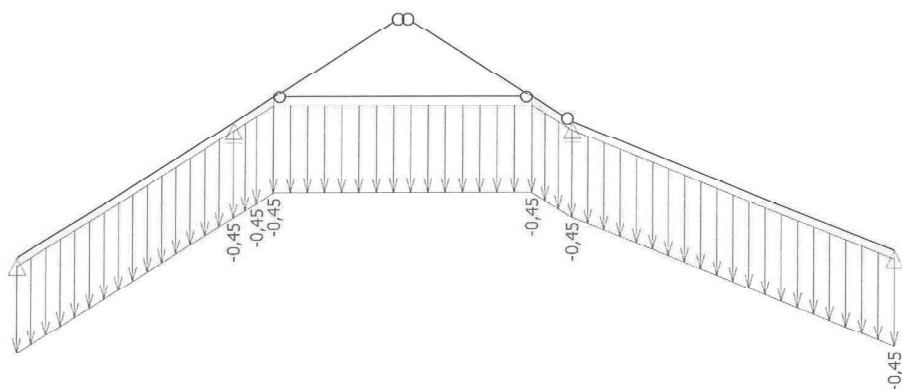
Stupeň: DSP

Datum: 06/2017

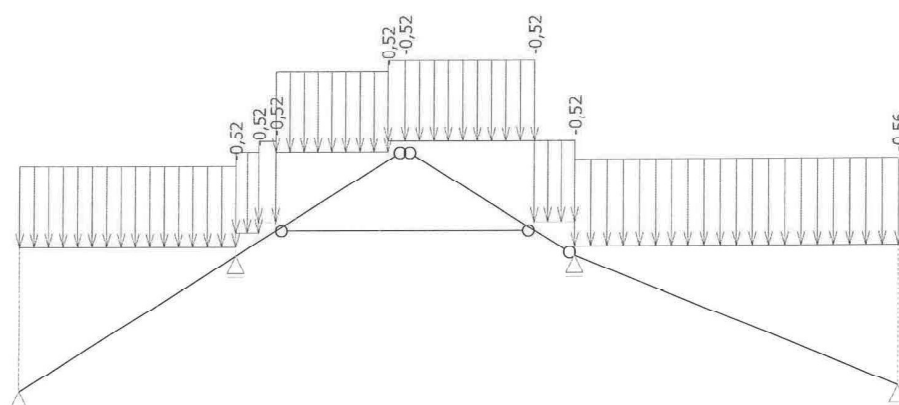
Str.

9

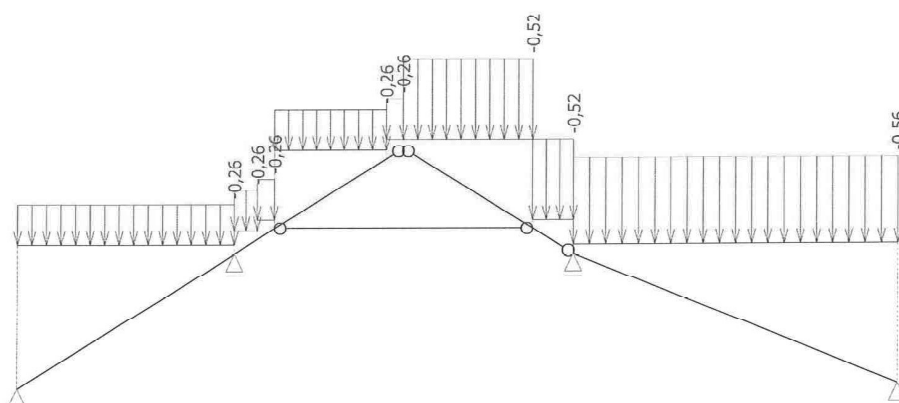
Zateplení



Sníh plný



Sníh navátý

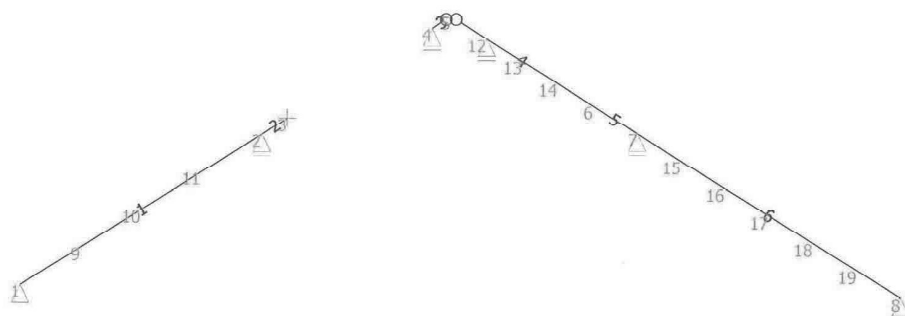


	Vypracoval: Ing. Anna Kopecká	Stupeň: DSP	Str. 10
	Podpis:	Datum: 06/2017	

Kleštiny přidáné v každém páru krokvi 2x60/120mm + krátké vložky po 900mm - vyhovují

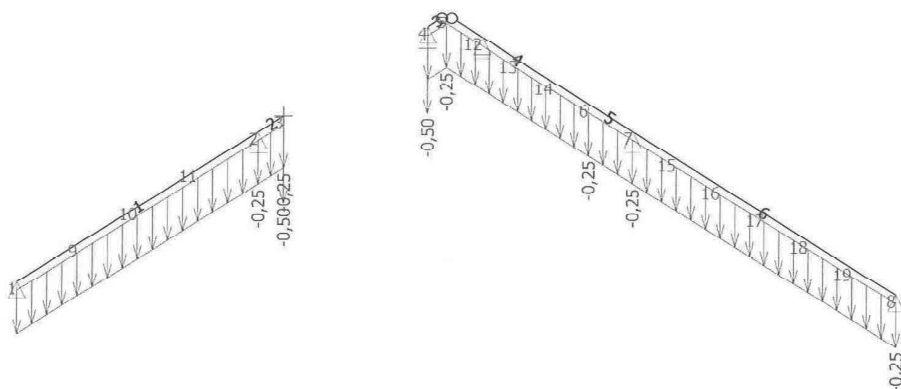
Krokev nová nad schodištěm 100/180mm - vyhovuje

Schéma konstrukce v místě pozorovacího okna

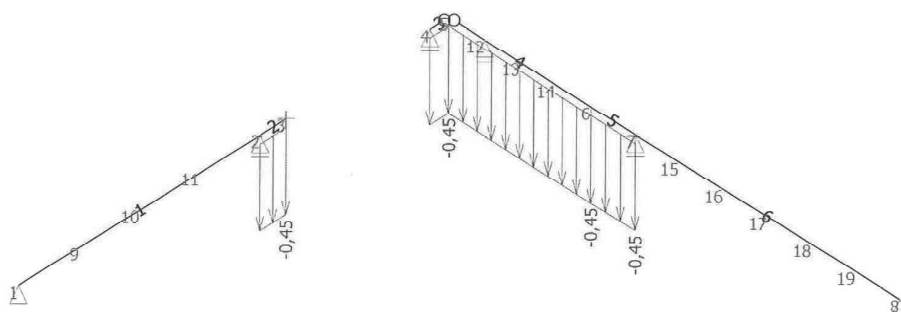


Zatížení

Krytina + okno

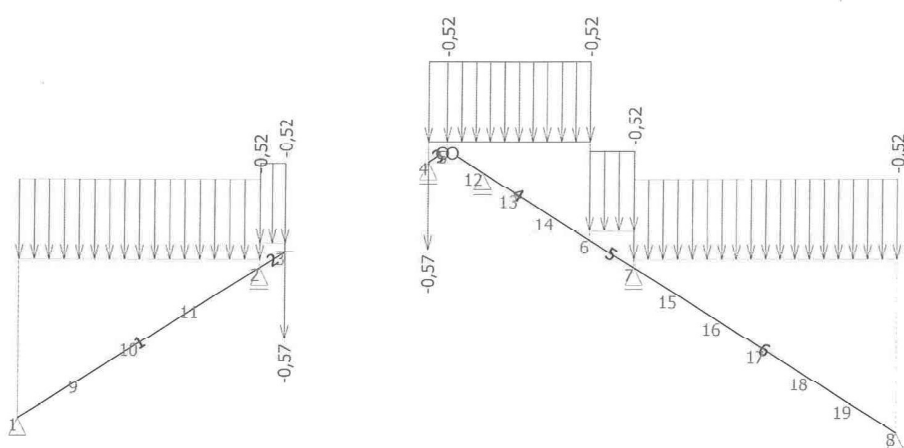


Zateplení

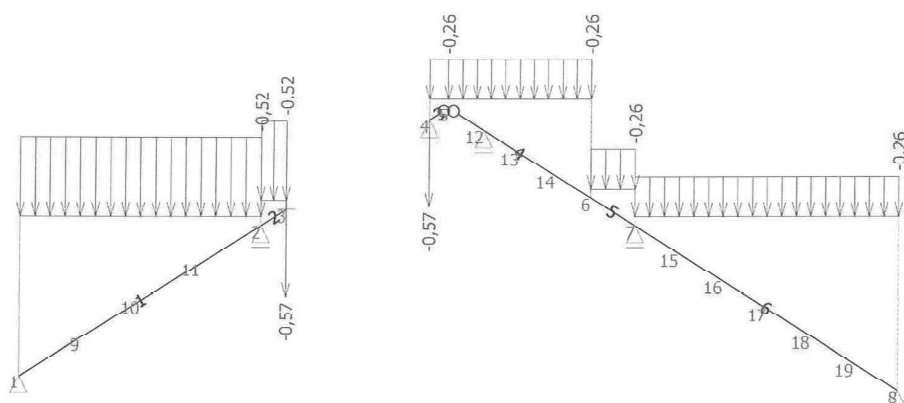


Sníh

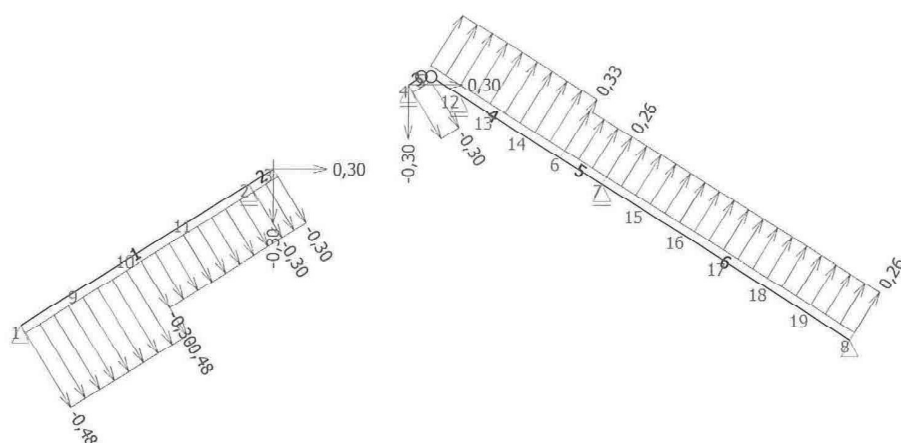
	Vypracoval: Ing. Anna Kopecká	Stupeň: DSP	Str. 12
	Podpis:	Datum: 06/2017	



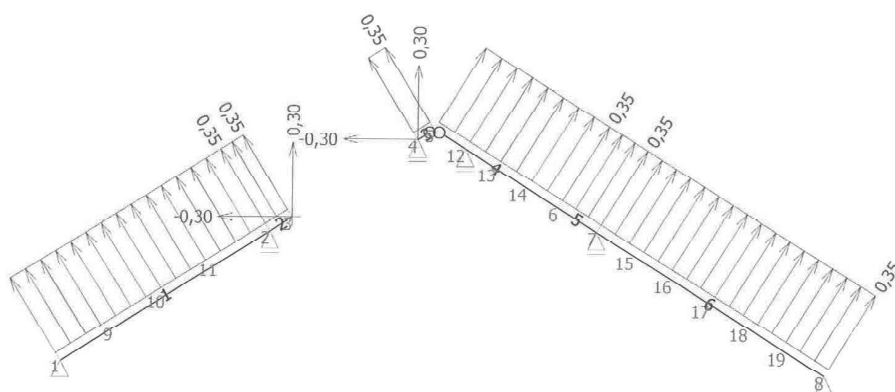
Sníh navátý



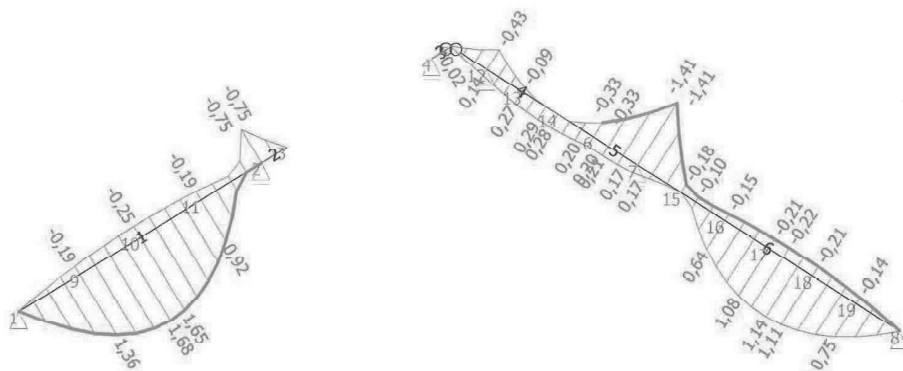
Vítr tlak + sání



Vítr sání



Momenty



Posouzení prvků

Krokve 115/150mm – vyhovuje

Vodorovný prvek výměny

Délka 3,0m

Zatížení stálé 0,61kN/m'

Sníh 0,63kN/m'

Vítr 0,54kN/m'

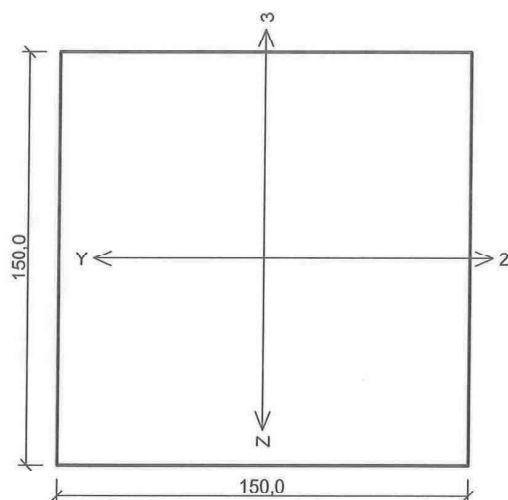
Moment $M_z = 0,32 \cdot 1,35 \cdot 1,0 + 0,32 \cdot 1,5 \cdot 1,0 = 0,93\text{kNm}$

$M_x = 0,52 \cdot 1,35 \cdot 1,0 + (0,53 + 0,54) \cdot 1,5 \cdot 1,0 = 2,3\text{kNm}$

Průřez výměny 150/150mm

	Vypracoval: Ing. Anna Kopecká	Stupeň: DSP	Str. 14
	Podpis:	Datum: 06/2017	

Řez 1



Norma výpočtu EN 1995-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.
Součinitel γ_M pro základní kombinace : 1,300
Součinitel γ_M pro mimořádné kombinace : 1,000

Třída provozu: 1

Průřez: obdélník

Rozměry:

Výška průřezu $h = 150,0$ mm

Šířka průřezu $b = 150,0$ mm

Materiál: S10 (C24) - jehličnaté

Materiálové charakteristiky:

Modul pružnosti	$E_{0,mean}$: 11000 MPa
Modul pružnosti ve smyku	G_{mean} : 690 MPa
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
5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$: 7400 MPa
Charakteristická odnota hustoty	ρ_k : 350,0 kg/m ³

Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

Krátkodobé zatížení

$N = 0,000$ kN

$M_y = 0,930$ kNm

$V_y = 0,000$ kN

$M_z = -2,300$ kNm

$V_z = 0,000$ kN

Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 3,000$ m

Vzpěr kolmo k ose z není zadán

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 3,000$ m

Vzpěr kolmo k ose y není zadán

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1

Vnitřní síly: $N = 0,000$ kN; $M_y = 0,930$ kNm; $M_z = -2,300$ kNm; $V_z = 0,000$ kN; $V_y = 0,000$ kN

Posudek ohybu:

Únosnosti: $M_{y,R} = 13,352$ kNm; $M_{z,R} = -9,346$ kNm

$0,070 + 0,246 = 0,316 < 1$ Vyhovuje

Štíhlost dílce: 69,3

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

Výměna pro okno 150/150mm – vyhovuje

Kolem okna přidat jednu krokvi navíc 115/150mm

<div> <div>Vypracoval:</div> <div>Ing. Anna Kopecká</div> </div> <div> <div>Podpis:</div> </div>	<div> <div>Stupeň:</div> <div>DSP</div> </div> <div> <div>Datum:</div> <div>06/2017</div> </div>	<div> <div>Str.</div> <div>15</div> </div>
--	--	--

Nová vaznice uložena na pilíři vnitřní podélné stěny a štítové stěně (min. tl.300mm)

Zatížení vaznice

2,52kN/m' návrhová hodnota

Rozpětí 5,6m

$$M_{Ed} = \frac{1}{8} \cdot (2,52 + 0,2) \cdot 5,6^2 = 10,66 \text{ kNm}$$

Min. průřez 160/180mm seříznutý dle sklonu krokví – řádně doklínovat pod každou krokví

$$M_{Rd} = 14,35 \text{ kNm} > M_{Ed}$$

Průhyb

$$\delta = \frac{5}{384} \cdot 5600^4 \cdot \frac{2,0}{10000} \cdot \frac{7,776}{10^7} = 32,9 \text{ mm} = L/170 \text{ nutno zvětšit stropní trám}$$

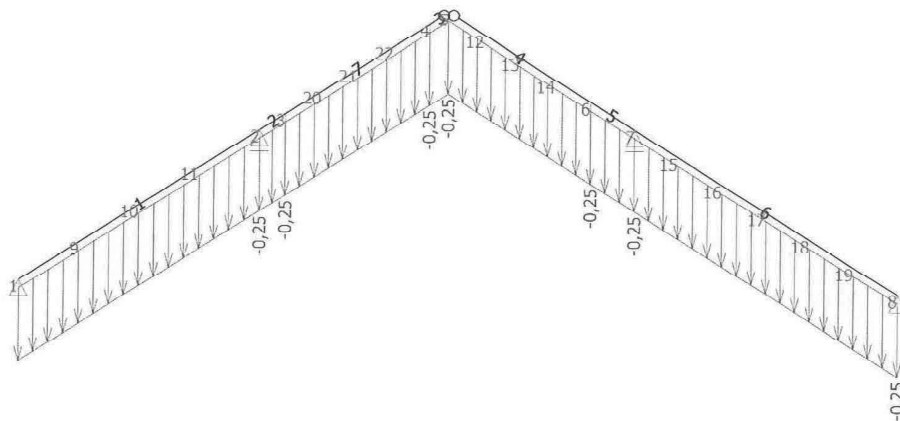
$$160/220 \text{ mm} \quad \text{průhyb } 18 \text{ mm} = L/310 < L/250$$

Přidaná vrcholová vaznice 160/220mm tvarovaná dle sklonu krokví - vyhovuje

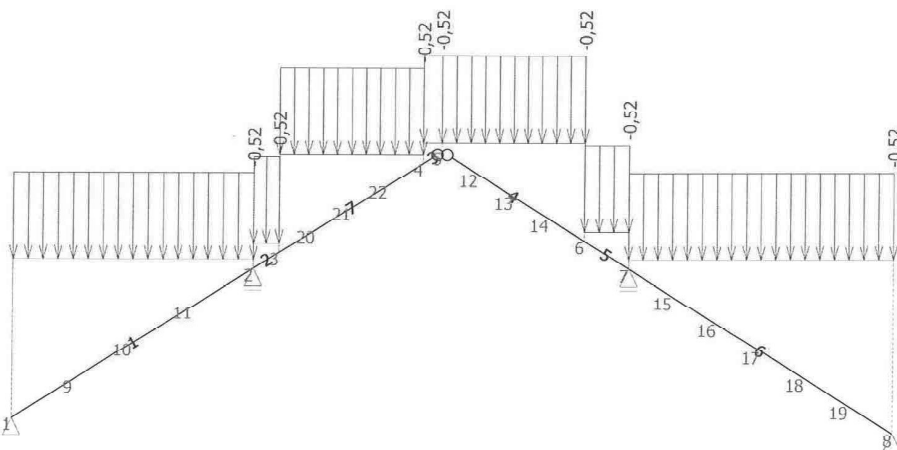
Vazba krokví mimo stavební úpravy

Zatížení

krytina

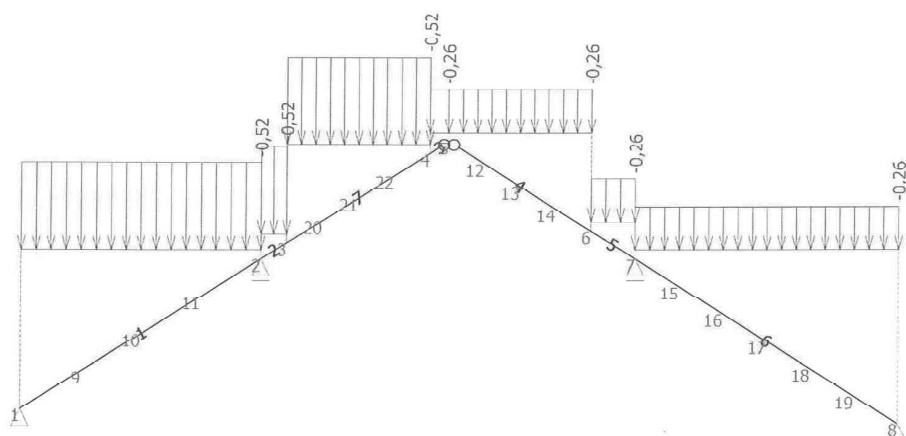


Sníh

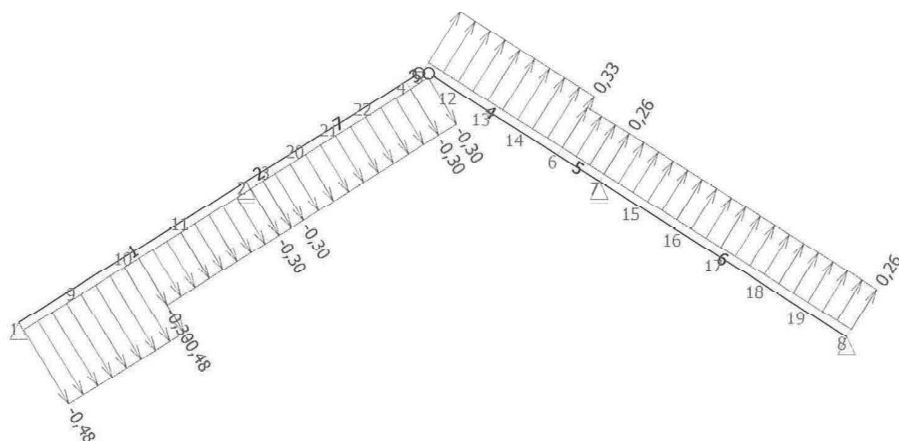


	Vypracoval: Ing. Anna Kopecká	Stupeň: DSP	Str. 16
	Podpis:	Datum: 06/2017	

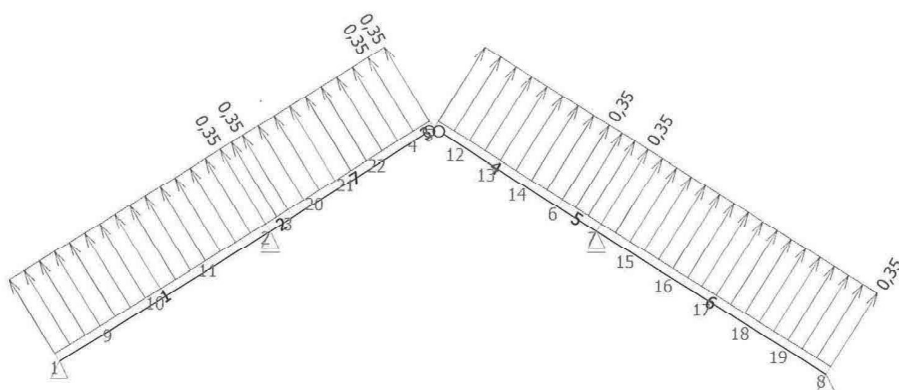
Sníh navátý



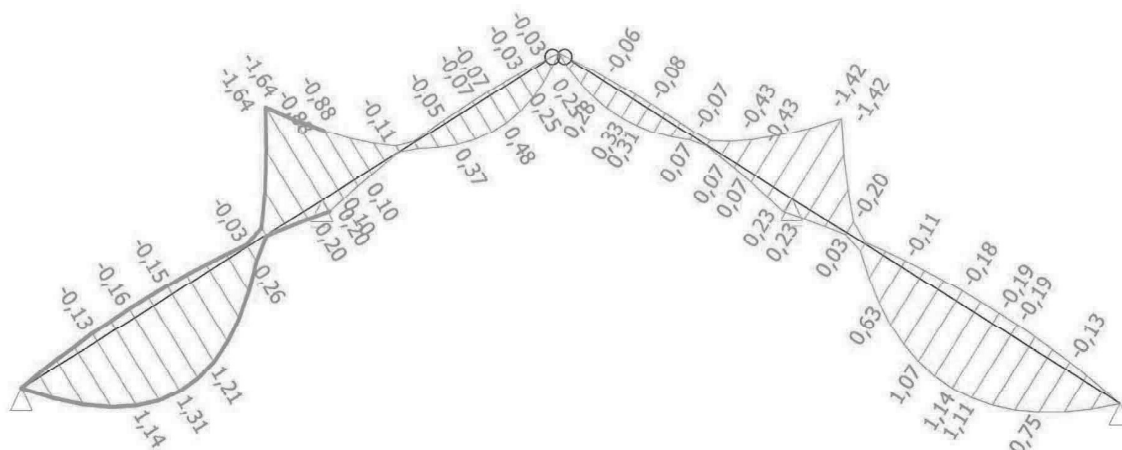
Vítr tlak i sání



Vítr sání



Momenty

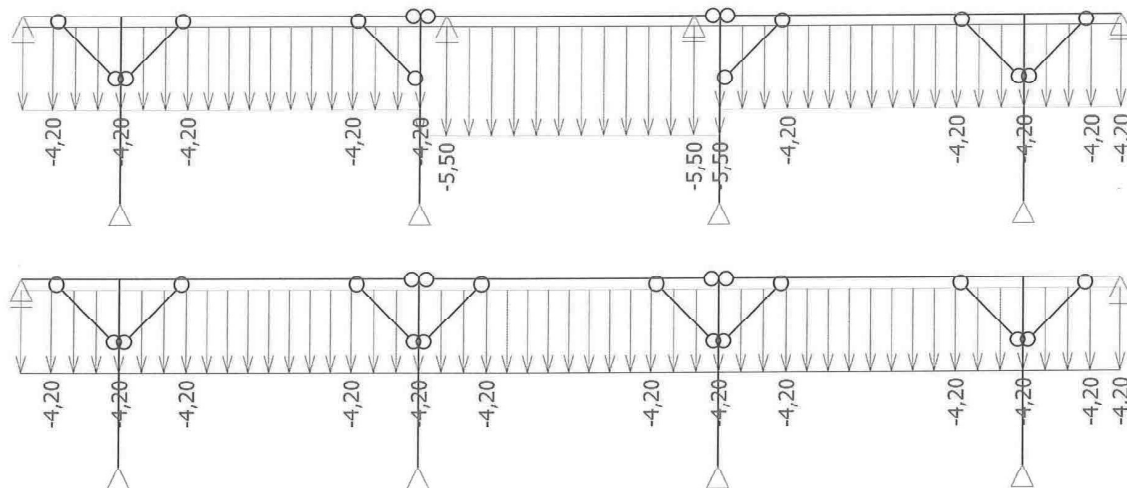


Posouzení prvků

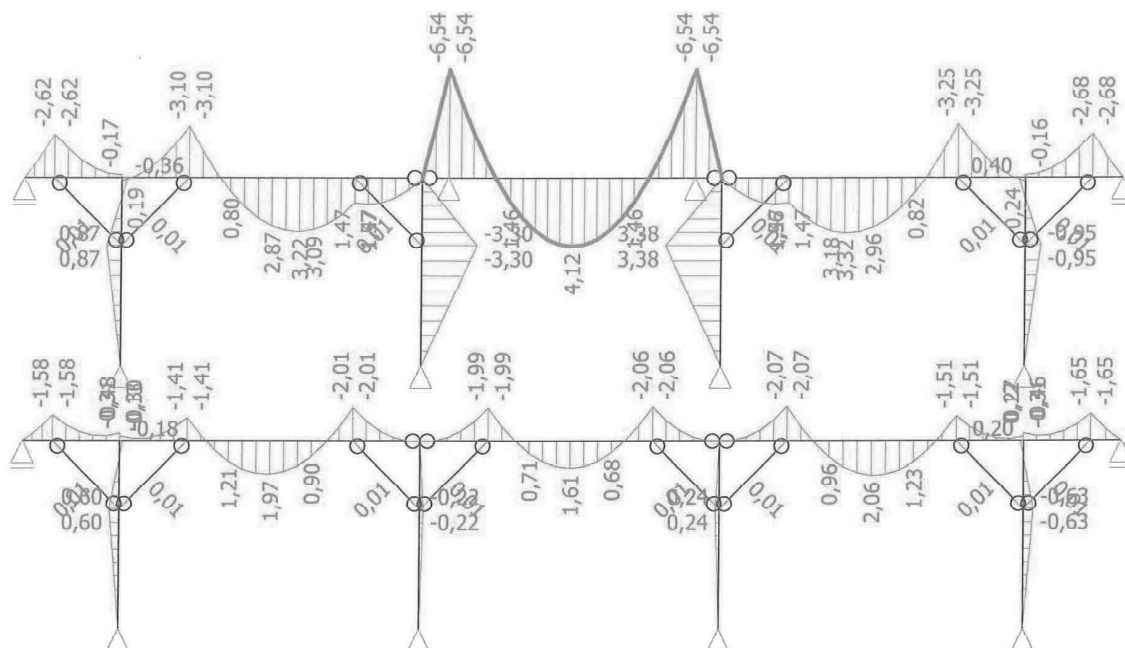
Krokve 115/150mm – vyhovuje

Posouzení vaznic

Schéma zatížení vaznic



Momenty



Posouzení prvků

Vaznice 155/175mm – vyhovují v místě nad schodištěm uložit na schodišťové stěny a řádně doklínovat, v případě neuložení na zdivo nutno zesílit přidáním profilu 155/140mm sešroubovat M16 + Bulldog po 300mm

Pásy 100/135mm – vyhovují

Sloupky 155/155mm – vyhovují, nutno spojit s vazným trámem na tah

Provést přikotvení pozednice např. pásovinou nebo úhelníky šikmo ke stávajícím stropním trámům (ke každému druhému)

	Vypracoval: Ing. Anna Kopecká	Stupeň: DSP	Str. 19
	Podpis:	Datum: 06/2017	

STROPNÍ KONSTRUKCE

Nosnou konstrukci stropu nad posledním podlažím tvoří dřevěný trámový strop se záklopem a škvárovým násypem, s omítaným podhledem na bednění.

Využitím podkroví dojde ke změně skladby pochozí části podlahy půdy

Rozbor zatížení nová skladba

Zatížení stálé	Charakt. [kN/m ²]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m ²]
Tíha trvalých součástí objektu			
omítka	0,27	1,35	0,36
podbití	0,10	1,35	0,14
záklop	0,19	1,35	0,26
izolace	0,10	1,35	0,14
izolace zvuková	0,03	1,35	0,04
OSB	0,23	1,35	0,31
Fatraclick	0,11	1,35	0,15
Součet tíhy trvalých součástí objektu	1,03	1,35	1,39
Součet stálého zatížení	1,03	1,35	1,39
Součet zatížení	1,03	1,35	1,39

užité

Zatížení proměnné	Charakt. [kN/m ²]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m ²]
Užitné zatížení			
Proměnné užitné - dlouh.	1,50	1,50	2,25
Součet užitného zatížení	1,50	1,50	2,25
Součet proměnného zatížení	1,50	1,50	2,25
Součet zatížení	1,50	1,50	2,25

příčka SDK

Zatížení stálé	Charakt. [kN/m ²]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m ²]
Vlastní tíha konstrukce			
Vlastní tíha	0,60	1,35	0,81
Součet vlastní tíhy konstrukce	0,60	1,35	0,81
Součet stálého zatížení	0,60	1,35	0,81
Součet zatížení	0,60	1,35	0,81

Na výšku 2,0m 1,2kN/m'

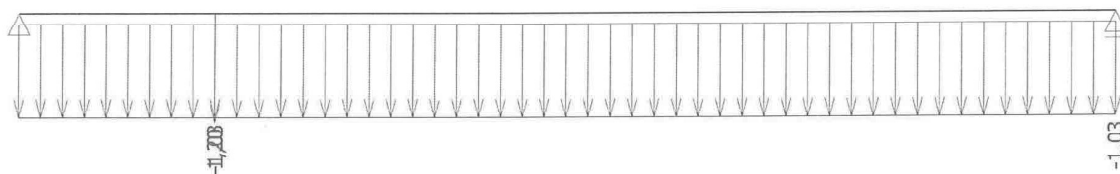
Posouzení stropního trámu 180/220mm po 1,0m

Zatížení

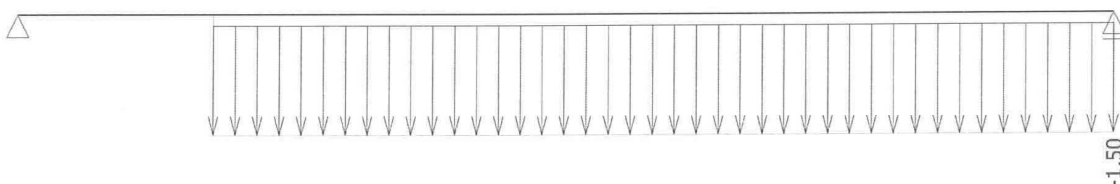
Vlastní hmotnost generována programem

	Vypracoval: Ing. Anna Kopecká	Stupeň: DSP	Str. 20
	Podpis:	Datum: 06/2017	

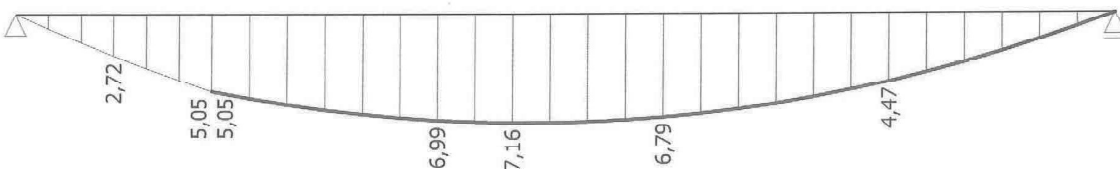
Podlaha + podbití s omítkou



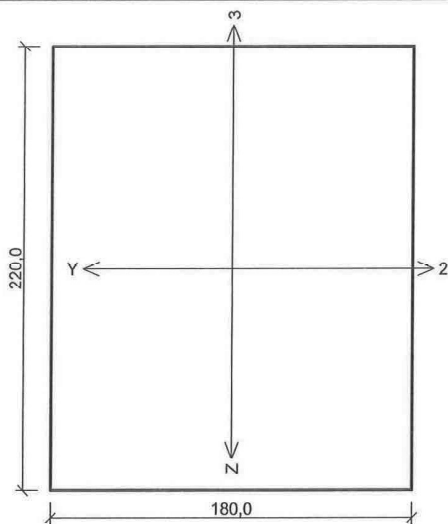
Užitné



Momenty



Kritický řez dílce "1" - průřez 2 (2,840m)



Norma výpočtu EN 1995-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel γ_M pro základní kombinace : 1,300

Součinitel γ_M pro mimořádné kombinace : 1,000

Třída provozu: 1

Průřez: obdélník

Rozměry:

Výška průřezu $h = 220,0$ mm

Šířka průřezu $b = 180,0$ mm

Materiál: S10 (C24) - jehličnaté

Materiálové charakteristiky:

Modul pružnosti	$E_{0,mean}$: 11000 MPa
Modul pružnosti ve smyku	G_{mean}	: 690 MPa
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
5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$: 7400 MPa
Charakteristická hodnota hustoty	ρ_k	: 350,0 kg/m ³

Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vypracoval: Ing. Anna Kopecká

Stupeň: DSP

Str. 21

Podpis:

Datum: 06/2017

Kritický řez dílce "1" - průřez 2 (2,840m)

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Kombinace č.2 - Q3:G1+G2

Střednědobé zatížení

$N = 0,000 \text{ kN}$

$M_y = 15,392 \text{ kNm}$

$V_z = 0,243 \text{ kN}$

$M_z = 0,000 \text{ kNm}$

$V_y = 0,000 \text{ kN}$

Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 5,600 \text{ m}$

Vzpěr kolmo k ose z není zadán

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 5,600 \text{ m}$

Vzpěr kolmo k ose z není zadán

Klopení:

S klopením se nepočítá

Výsledky posouzení

Výsledek pro zatěžovací případ: Kombinace č.2 - Q3:G1+G2

Vnitřní síly: $N = 0,000 \text{ kN}$; $M_y = 15,392 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$; $V_z = 0,243 \text{ kN}$; $V_y = 0,000 \text{ kN}$

Posudek ohybu:

Únosnosti: $M_{y,R} = 21,445 \text{ kNm}$

$0,718 + 0,000 = 0,718 < 1$ **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost: $V_R = 43,540 \text{ kN}$

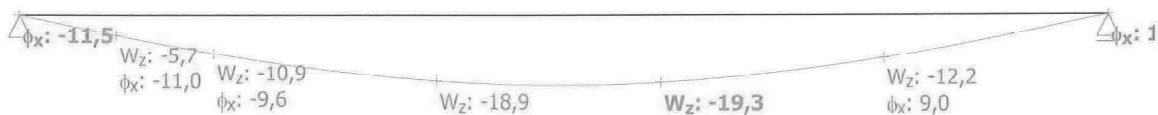
$0,006 < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 107,8

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

Průhyb



$\delta = 19,3 \text{ mm} = L/279 > L/300$ mírně překročen průhyb o 7,5% – pouze estetická záležitost
 možno ponechat

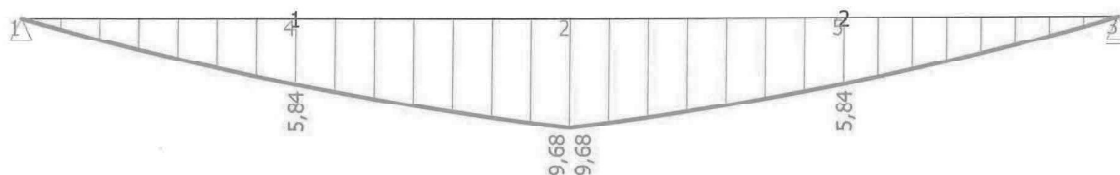
stropní trámy 180/220mm po 1,0m vyhovují pro navrhovanou skladbu podlahy a užité zatížení
 omezeno na $1,5 \text{ kN/m}^2$

podtažení dalekohledu

umístění pro max. moment a průhyb

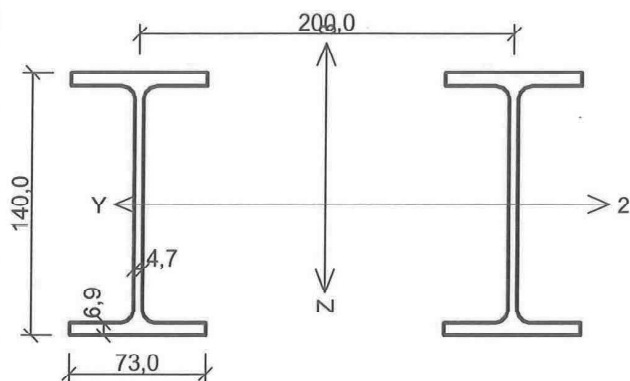
	Vypracoval: Ing. Anna Kopecká	Stupeň: DSP	Str. 22
	Podpis:	Datum: 06/2017	

zatížení
břemeno 2,7kN + obklad nosníku



2IPE 140

Kritický řez dílce "1" - průřez 1 (2,800m)



Norma výpočtu EN 1993-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel únosnosti průřezu $\gamma_{M0} = 1,000$

Součinitel únosnosti při posouzení stability $\gamma_{M1} = 1,000$

Součinitel únosnosti oslabeného průřezu $\gamma_{M2} = 1,250$

Průřez 2 x IPE 140

Průřezová plocha: $A = 3,285E03 \text{ mm}^2$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 1,082E07 \text{ mm}^4$ $I_z = 3,375E07 \text{ mm}^4$

Vzdálenost dílčích průřezů: $d = 200,0 \text{ mm}$

Dílčí průřez IPE 140

Průřezová plocha:

$A = 1,643E03 \text{ mm}^2$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 5,412E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 4,492E05 \text{ mm}^4$

Spojky rámové

Vzdálenost spojek: $l_1 = 0,500 \text{ m}$

Rozměry spojek:

$h = 50,0 \text{ mm}$ $t = 5,0 \text{ mm}$

Materiál: EN 10210-1 : S 235

Materiálové charakteristiky:

Modul pružnosti $E : 210000 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku $G : 81000 \text{ MPa}$

Mez kluzu $f_y : 235,0 \text{ MPa}$

Mez pevnosti $f_u : 360,0 \text{ MPa}$

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Kombinace č.2 - Q3:G1+G2

$N = 0,000 \text{ kN}$

$V_z = -2,025 \text{ kN}$ $M_y = 9,681 \text{ kNm}$

$V_y = 0,000 \text{ kN}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

$T_t = 0,000 \text{ kNm}$

$T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$

Parametry vzpěru

Délka dílce: 5,600 m

$L_z = 5,600 \text{ m}$

$L_y = 5,600 \text{ m}$

$L_\omega = 5,600 \text{ m}$

Kritický řez dílce "1" - průřez 1 (2,800m)

Výsledky posouzení

Výsledky pro zatěžovací případ: Kombinace č.2 - Q3:G1+G2

Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly V_z : $2,025 \text{ kN} < 207,486 \text{ kN}$ **Vyhovuje**

Vnitřní síly: $N = 0,000 \text{ kN}$; $M_y = 9,681 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

Posudek namáhání kombinace tahu a ohybu:

Vnitřní síly na dílčím prutu: $M_{y,ch} = 4,840 \text{ kNm}$

Únosnosti: $M_{y,R} = 20,761 \text{ kNm}$

$|0,000 + 0,233 + 0,000| = |0,233| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 97,6

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

Vyhovují 2IPE140

V Plzni 06/2017

Vypracovala: Ing. A. Kopecká

Vypracoval: Ing. Anna Kopecká

Podpis:

Stupeň: DSP

Datum: 06/2017

Str. 24

Závěr statického posouzení

Vazba nad schodištěm

Krokve 115/150mm – vyhovuje

Kleštiny přidané v každém páru krokví 2x60/120mm + krátké vložky po 900mm - vyhovují

Krokev nová nad schodištěm 100/180mm - vyhovuje

Vazba v místě pozorovacího okna

Krokve 115/150mm – vyhovuje

Výměna pro pozorovací okno (vodorovná kotvená do přidaných krokví)

Výměna pro okno 150/150mm – vyhovuje

Kolem okna přidat jednu krokev navíc 115/150mm

Přidaná vrcholová vaznice

Přidaná vrcholová vaznice 160/220mm tvarovaná dle sklonu krokví – vyhovuje

Posouzení vaznic

Vaznice 155/175mm – vyhovují v místě nad schodištěm uložit na schodišťové stěny a řádně doklínovat, v případě neuložení na zdivo nutno zesílit přidáním profilu 155/140mm sešroubovat M16 + Bulldog po 300mm

Pásy 100/135mm – vyhovují

Sloupky 155/155mm – vyhovují, nutno spojit s vazným trámem na tah

Stropní trámy

180/220mm po 1,0m - vyhovují pro navrhovanou skladbu podlahy a užité zatížení omezeno na 1,5kN/m²

Podtažení dalekohledu

2IPE 140 - spáskovat po 0,5m přivařením pásoviny na dolní i horní příruby

	Vypracoval: Ing. Anna Kopecká	Stupeň: DSP	Str. 25
	Podpis:	Datum: 06/2017	

PŘÍLOHA KE STATICKÉMU VÝPOČTU

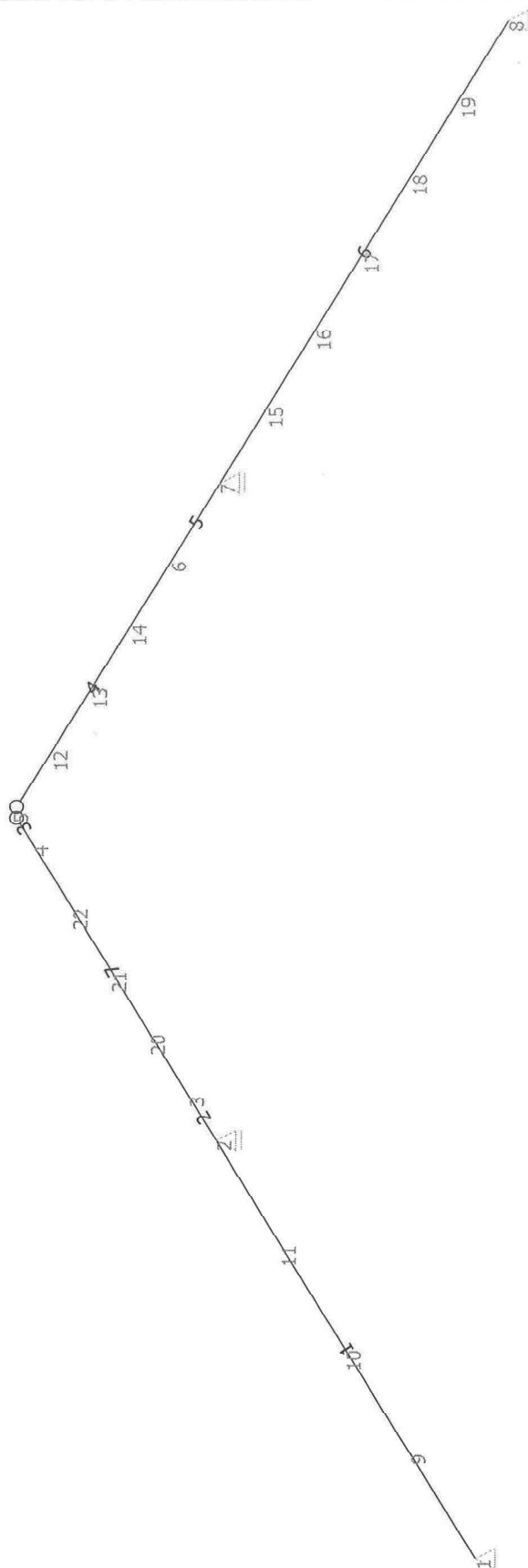
Vstupní údaje posuzovaných konstrukcí, výpisy základních výstupů a výsledků

	Vypracoval: Ing. Anna Kopecká	Stupeň: DSP	Str. 26
	Podpis:	Datum: 06/2017	

U Dráhy 11
krov
schéma běžné vazby

krov mimo úpravy

(SZ DZI-)



1 Vstupní údaje

1.1 Styčníky

č.	Souřadnice		Podpora						
	Y [m]	Z [m]	Posun Y	K[MN/m]	Posun Z	K[MN/m]	Rotace X	K[MNm]	Natočení [°]
1	0,000	0,000	pevná		pevná				
2	3,014	1,883			pevná				
3	3,334	2,083							
4	5,138	3,210							
5	5,375	3,358							
6	7,175	2,233							
7	7,735	1,883			pevná				
8	11,052	-0,190	pevná		pevná				
9	0,754	0,471							
10	1,507	0,942							
11	2,261	1,412							
12	5,825	3,077							
13	6,275	2,796							
14	6,725	2,514							
15	8,288	1,538							
16	8,841	1,192							
17	9,393	0,846							
18	9,946	0,501							
19	10,499	0,155							
20	3,785	2,365							
21	4,236	2,646							
22	4,687	2,928							

1.2 Dílce

Typ, topologie a profily dílců:

č.	Typ	Zač. styč.	Uložení	Kon. styč.	Průřez	Délka	Natočení	Materiál
						[m]	[°]	
1	Nosník	1	----	2	obdélník	3,554	0,00	S10 (C24) - jehličnaté
2	Nosník	2	----	3	obdélník	0,377	0,00	S10 (C24) - jehličnaté
3	Nosník	4	----o	5	obdélník	0,279	0,00	S10 (C24) - jehličnaté
4	Nosník	5	o----	6	obdélník	2,123	0,00	S10 (C24) - jehličnaté
5	Nosník	6	----	7	obdélník	0,660	0,00	S10 (C24) - jehličnaté
6	Nosník	7	----	8	obdélník	3,911	0,00	S10 (C24) - jehličnaté
7	Nosník	3	----	4	obdélník	2,127	0,00	S10 (C24) - jehličnaté

1.3 Parametry profilů dílců

Průřezové charakteristiky profilů dílců:

Průřez	Plocha průřezu	Smyk. plocha	Mom. setrv.	Sklon hl. os.
	A [mm ²]	A _z [mm ²]	I _{yh} [mm ⁴]	φ [°]
obdélník	17250	14375	32,3438E+06	0,00

Materiálové charakteristiky profilů dílců:

Materiál	Modul pružnosti	Smykový modul	Koef. tepl. rozt.	Měrná tíha
	E [MPa]	G [MPa]	α _t [1/K]	γ [kN/m ³]
S10 (C24) - jehličnaté	11,00E+03	690,0E+00	5,000E-06	4,20

1.4 Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	$\gamma_f (\gamma_{f,inf})^*$	Součinitele pro kombinace				
					ξ	Kateg.**	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	G1 vlastní tíha-stálé	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
2	G2 silové-stálé krytina	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
3	S3 silové-proměnné krátkodobé sněh	Silové	Proměnné krátkodobé sněh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00
4	S4 silové-proměnné krátkodobé sněh navátý	Silové	Proměnné krátkodobé sněh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00
5	W5 silové-proměnné krátkodobé vítr	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00
6	W6 silové-proměnné krátkodobé vítr sání	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00

* $\gamma_{f,inf}$ pro příznivě působící stálá zatížení

** Kategorie proměnných zatížení podle tabulky A1.1 v EN 1990

1.5 Zatížení styčníků

Zatížení styčníků se v konstrukci nevyskytuje.

1.6 Zatížení dílců

Dílec	Zatížení dílců
Zatěžovací stav č.2 - G2 silové-stálé krytina	
Dílec č.1 1 ---- 2, délka 3,554 m	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z $f = -0,25 \text{ kN/m}$
Dílec č.2 2 ---- 3, délka 0,377 m	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z $f = -0,25 \text{ kN/m}$
Dílec č.3 4 ----o 5, délka 0,279 m	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z $f = -0,25 \text{ kN/m}$
Dílec č.4 5 o---- 6, délka 2,123 m	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z $f = -0,25 \text{ kN/m}$
Dílec č.5 6 ---- 7, délka 0,660 m	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z $f = -0,25 \text{ kN/m}$
Dílec č.6 7 ---- 8, délka 3,911 m	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z $f = -0,25 \text{ kN/m}$
Dílec č.7 3 ---- 4, délka 2,127 m	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z $f = -0,25 \text{ kN/m}$
Zatěžovací stav č.3 - S3 silové-proměnné krátkodobé sněh	
Dílec č.1 1 ---- 2, délka 3,554 m	Spojité silové - Na průmět ve směru globální osy Z $f = -0,52 \text{ kN/m}$
Dílec č.2 2 ---- 3, délka 0,377 m	Spojité silové - Na průmět ve směru globální osy Z $f = -0,52 \text{ kN/m}$
Dílec č.3 4 ----o 5, délka 0,279 m	Spojité silové - Na průmět ve směru globální osy Z $f = -0,52 \text{ kN/m}$
Dílec č.4 5 o---- 6, délka 2,123 m	Spojité silové - Na průmět ve směru globální osy Z $f = -0,52 \text{ kN/m}$
Dílec č.5 6 ---- 7, délka 0,660 m	Spojité silové - Na průmět ve směru globální osy Z $f = -0,52 \text{ kN/m}$
Dílec č.6 7 ---- 8, délka 3,911 m	Spojité silové - Na průmět ve směru globální osy Z $f = -0,52 \text{ kN/m}$
Dílec č.7 3 ---- 4, délka 2,127 m	Spojité silové - Na průmět ve směru globální osy Z $f = -0,52 \text{ kN/m}$

Dílec	Zatížení dílců
Zatěžovací stav č.4 - S4 silové-proměnné krátkodobé sněh navátý	
Dílec č.1 1 ---- 2, délka 3,554 m	Spojité silové - Na průmět ve směru globální osy Z $f = -0,52 \text{ kN/m}$
Dílec č.2 2 ---- 3, délka 0,377 m	Spojité silové - Na průmět ve směru globální osy Z $f = -0,52 \text{ kN/m}$
Dílec č.3 4 ----o 5, délka 0,279 m	Spojité silové - Na průmět ve směru globální osy Z $f = -0,26 \text{ kN/m}$
Dílec č.4 5 o---- 6, délka 2,123 m	Spojité silové - Na průmět ve směru globální osy Z $f = -0,26 \text{ kN/m}$
Dílec č.5 6 ---- 7, délka 0,660 m	Spojité silové - Na průmět ve směru globální osy Z $f = -0,26 \text{ kN/m}$
Dílec č.6 7 ---- 8, délka 3,911 m	Spojité silové - Na průmět ve směru globální osy Z $f = -0,26 \text{ kN/m}$
Dílec č.7 3 ---- 4, délka 2,127 m	Spojité silové - Na průmět ve směru globální osy Z $f = -0,52 \text{ kN/m}$
Zatěžovací stav č.5 - W5 silové-proměnné krátkodobé vítr	
Dílec č.1 1 ---- 2, délka 3,554 m	Spojité silové - Po délce ve směru lokální osy 3 $f = -0,48 \text{ kN/m}$; $a = 0,000 \text{ m}$; $d = 1,800 \text{ m}$
	Spojité silové - Po délce ve směru lokální osy 3 $f = -0,30 \text{ kN/m}$; $a = 1,800 \text{ m}$; $d = 1,753 \text{ m}$
Dílec č.2 2 ---- 3, délka 0,377 m	Spojité silové - Po délce ve směru lokální osy 3 $f = -0,30 \text{ kN/m}$
Dílec č.3 4 ----o 5, délka 0,279 m	Spojité silové - Po délce ve směru lokální osy 3 $f = -0,30 \text{ kN/m}$
Dílec č.4 5 o---- 6, délka 2,123 m	Spojité silové - Po délce ve směru lokální osy 3 $f = 0,33 \text{ kN/m}$
Dílec č.5 6 ---- 7, délka 0,660 m	Spojité silové - Po délce ve směru lokální osy 3 $f = 0,26 \text{ kN/m}$
Dílec č.6 7 ---- 8, délka 3,911 m	Spojité silové - Po délce ve směru lokální osy 3 $f = 0,26 \text{ kN/m}$
Dílec č.7 3 ---- 4, délka 2,127 m	Spojité silové - Po délce ve směru lokální osy 3 $f = -0,30 \text{ kN/m}$
Zatěžovací stav č.6 - W6 silové-proměnné krátkodobé vítr sání	
Dílec č.1 1 ---- 2, délka 3,554 m	Spojité silové - Po délce ve směru lokální osy 3 $f = 0,35 \text{ kN/m}$
Dílec č.2 2 ---- 3, délka 0,377 m	Spojité silové - Po délce ve směru lokální osy 3 $f = 0,35 \text{ kN/m}$
Dílec č.3 4 ----o 5, délka 0,279 m	Spojité silové - Po délce ve směru lokální osy 3 $f = 0,35 \text{ kN/m}$
Dílec č.4 5 o---- 6, délka 2,123 m	Spojité silové - Po délce ve směru lokální osy 3 $f = 0,35 \text{ kN/m}$
Dílec č.5 6 ---- 7, délka 0,660 m	Spojité silové - Po délce ve směru lokální osy 3 $f = 0,35 \text{ kN/m}$
Dílec č.6 7 ---- 8, délka 3,911 m	Spojité silové - Po délce ve směru lokální osy 3 $f = 0,35 \text{ kN/m}$
Dílec č.7 3 ---- 4, délka 2,127 m	Spojité silové - Po délce ve směru lokální osy 3 $f = 0,35 \text{ kN/m}$

1.7 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

krov mimo stavební úpravy

Číslo	Název a druh kombinace Složení
1	G1+G2; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2$
2	W6:G1+G2; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,6} * W6$
3	W5:G1+G2; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,5} * W5$
4	S4:G1+G2; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,4} * S4$
5	S4:G1+G2+W6; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,4} * S4 + \gamma_{f,sup,6} * \psi_{0,6} * W6$
6	W6:G1+G2+S4; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,4} * \psi_{0,4} * S4 + \gamma_{f,sup,6} * W6$
7	S4:G1+G2+W5; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,4} * S4 + \gamma_{f,sup,5} * \psi_{0,5} * W5$
8	W5:G1+G2+S4; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,4} * \psi_{0,4} * S4 + \gamma_{f,sup,5} * W5$
9	S3:G1+G2; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * S3$
10	S3:G1+G2+W6; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * S3 + \gamma_{f,sup,6} * \psi_{0,6} * W6$
11	W6:G1+G2+S3; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * \psi_{0,3} * S3 + \gamma_{f,sup,6} * W6$
12	S3:G1+G2+W5; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * S3 + \gamma_{f,sup,5} * \psi_{0,5} * W5$
13	W5:G1+G2+S3; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * \psi_{0,3} * S3 + \gamma_{f,sup,5} * W5$

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Číslo	Název a druh kombinace Složení
1	G1+G2; charakteristická kombinace $G1 + G2$
2	W6:G1+G2; charakteristická kombinace $G1 + G2 + W6$
3	W5:G1+G2; charakteristická kombinace $G1 + G2 + W5$
4	S4:G1+G2; charakteristická kombinace $G1 + G2 + S4$
5	S4:G1+G2+W6; charakteristická kombinace $G1 + G2 + S4 + \psi_{0,6} * W6$
6	W6:G1+G2+S4; charakteristická kombinace $G1 + G2 + \psi_{0,4} * S4 + W6$
7	S4:G1+G2+W5; charakteristická kombinace $G1 + G2 + S4 + \psi_{0,5} * W5$

U Dráhy 11	krov mimo úpravy
krov mimo stavební úpravy	

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
8	W5:G1+G2+S4; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + \psi_{0,4} \cdot S4 + W5$
9	S3:G1+G2; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + S3$
10	S3:G1+G2+W6; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + S3 + \psi_{0,6} \cdot W6$
11	W6:G1+G2+S3; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + \psi_{0,3} \cdot S3 + W6$
12	S3:G1+G2+W5; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + S3 + \psi_{0,5} \cdot W5$
13	W5:G1+G2+S3; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + \psi_{0,3} \cdot S3 + W5$

1.8 Hmotnost a povrch dílců

Hmotnost konstrukce

	celkem [kg]
Dřevěné prvky	94,42
Celková hmotnost	94,42

Nátěrová plocha

	celkem [m²]
Dřevěné prvky	6,907
Celková plocha	6,907

2 Výsledky

2.1 Reakce pro kombinace I.řádu

2.1.1 Reakce po styčnicích

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Kombinace I.řád, MSÚ		Reakce		
č.	Název	R_y [kN]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Styčník č.1 - abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2	0,61	0,99	-
2	W6:G1+G2	1,50	0,68	-
3	W5:G1+G2	-1,23	0,98	-
4	S4:G1+G2	1,25	2,33	-
5	S4:G1+G2+W6	1,79	2,14	-
6	W6:G1+G2+S4	1,82	1,34	-
7	S4:G1+G2+W5	0,15	2,32	-
8	W5:G1+G2+S4	-0,91	1,65	-
9	S3:G1+G2	1,54	2,51	-
10	S3:G1+G2+W6	2,08	2,32	-
11	W6:G1+G2+S3	1,97	1,43	-
12	S3:G1+G2+W5	0,44	2,50	-
13	W5:G1+G2+S3	-0,76	1,74	-

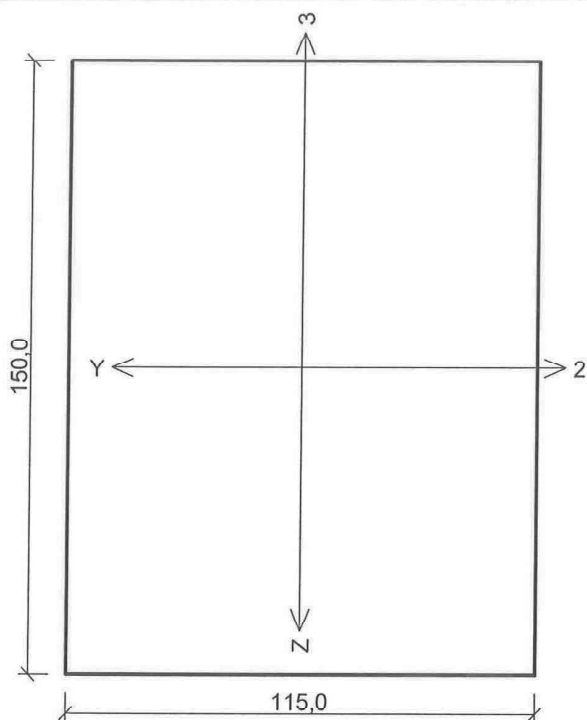
Kombinace I.řád, MSÚ		Reakce		
č.	Název	R _y [kN]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Styčník č.2 - abs. Y: 3,014 m Z: 1,883 m				
1	G1+G2	-	1,75	-
2	W6:G1+G2	-	-0,73	-
3	W5:G1+G2	-	4,10	-
4	S4:G1+G2	-	4,40	-
5	S4:G1+G2+W6	-	2,91	-
6	W6:G1+G2+S4	-	0,59	-
7	S4:G1+G2+W5	-	5,81	-
8	W5:G1+G2+S4	-	5,42	-
9	S3:G1+G2	-	4,40	-
10	S3:G1+G2+W6	-	2,91	-
11	W6:G1+G2+S3	-	0,59	-
12	S3:G1+G2+W5	-	5,81	-
13	W5:G1+G2+S3	-	5,43	-
Styčník č.7 - abs. Y: 7,735 m Z: 1,883 m				
1	G1+G2	-	1,87	-
2	W6:G1+G2	-	-0,78	-
3	W5:G1+G2	-	-0,23	-
4	S4:G1+G2	-	3,28	-
5	S4:G1+G2+W6	-	1,69	-
6	W6:G1+G2+S4	-	-0,07	-
7	S4:G1+G2+W5	-	2,03	-
8	W5:G1+G2+S4	-	0,48	-
9	S3:G1+G2	-	4,70	-
10	S3:G1+G2+W6	-	3,11	-
11	W6:G1+G2+S3	-	0,63	-
12	S3:G1+G2+W5	-	3,44	-
13	W5:G1+G2+S3	-	1,19	-
Styčník č.8 - abs. Y: 11,052 m Z: -0,190 m				
1	G1+G2	-0,61	1,06	-
2	W6:G1+G2	-1,60	0,71	-
3	W5:G1+G2	-2,04	1,25	-
4	S4:G1+G2	-1,25	1,98	-
5	S4:G1+G2+W6	-1,85	1,77	-
6	W6:G1+G2+S4	-1,92	1,17	-
7	S4:G1+G2+W5	-2,11	2,09	-
8	W5:G1+G2+S4	-2,36	1,70	-
9	S3:G1+G2	-1,54	2,68	-
10	S3:G1+G2+W6	-2,14	2,47	-
11	W6:G1+G2+S3	-2,07	1,52	-
12	S3:G1+G2+W5	-2,40	2,79	-
13	W5:G1+G2+S3	-2,51	2,06	-

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Kombinace I.řád, MSP		Reakce		
č.	Název	R _y [kN]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Styčník č.1 - abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2	0,45	0,74	-
2	W6:G1+G2	1,05	0,53	-
3	W5:G1+G2	-0,77	0,73	-
4	S4:G1+G2	0,88	1,62	-
5	S4:G1+G2+W6	1,24	1,50	-
6	W6:G1+G2+S4	1,26	0,97	-
7	S4:G1+G2+W5	0,14	1,62	-
8	W5:G1+G2+S4	-0,56	1,17	-
9	S3:G1+G2	1,08	1,74	-
10	S3:G1+G2+W6	1,43	1,62	-
11	W6:G1+G2+S3	1,36	1,03	-
12	S3:G1+G2+W5	0,34	1,74	-
13	W5:G1+G2+S3	-0,46	1,23	-
Styčník č.2 - abs. Y: 3,014 m Z: 1,883 m				
1	G1+G2	-	1,29	-
2	W6:G1+G2	-	-0,36	-
3	W5:G1+G2	-	2,86	-
4	S4:G1+G2	-	3,06	-
5	S4:G1+G2+W6	-	2,07	-
6	W6:G1+G2+S4	-	0,52	-
7	S4:G1+G2+W5	-	4,00	-
8	W5:G1+G2+S4	-	3,74	-
9	S3:G1+G2	-	3,06	-
10	S3:G1+G2+W6	-	2,07	-
11	W6:G1+G2+S3	-	0,53	-
12	S3:G1+G2+W5	-	4,01	-
13	W5:G1+G2+S3	-	3,75	-
Styčník č.7 - abs. Y: 7,735 m Z: 1,883 m				
1	G1+G2	-	1,38	-
2	W6:G1+G2	-	-0,38	-
3	W5:G1+G2	-	-0,01	-
4	S4:G1+G2	-	2,33	-
5	S4:G1+G2+W6	-	1,27	-
6	W6:G1+G2+S4	-	0,09	-
7	S4:G1+G2+W5	-	1,49	-
8	W5:G1+G2+S4	-	0,46	-
9	S3:G1+G2	-	3,27	-
10	S3:G1+G2+W6	-	2,21	-
11	W6:G1+G2+S3	-	0,56	-
12	S3:G1+G2+W5	-	2,43	-
13	W5:G1+G2+S3	-	0,93	-
Styčník č.8 - abs. Y: 11,052 m Z: -0,190 m				
1	G1+G2	-0,45	0,79	-
2	W6:G1+G2	-1,11	0,55	-
3	W5:G1+G2	-1,41	0,91	-

Kombinace I.řád, MSP		Reakce		
č.	Název	R_y [kN]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
4	S4:G1+G2	-0,88	1,40	-
5	S4:G1+G2+W6	-1,28	1,26	-
6	W6:G1+G2+S4	-1,33	0,86	-
7	S4:G1+G2+W5	-1,45	1,47	-
8	W5:G1+G2+S4	-1,62	1,22	-
9	S3:G1+G2	-1,08	1,87	-
10	S3:G1+G2+W6	-1,47	1,73	-
11	W6:G1+G2+S3	-1,42	1,09	-
12	S3:G1+G2+W5	-1,65	1,94	-
13	W5:G1+G2+S3	-1,72	1,45	-

Kritický řez dílce "1" - průřez 2 (3,554m)



Norma výpočtu EN 1995-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel γ_M pro základní kombinace : 1,300

Součinitel γ_M pro mimořádné kombinace : 1,000

Třída provozu: 1

Průřez: obdélník

Rozměry:

Výška průřezu $h = 150,0$ mm

Šířka průřezu $b = 115,0$ mm

Materiál: S10 (C24) - jehličnaté

Materiálové charakteristiky:

Modul pružnosti $E_{0,mean}$: 11000 MPa

Modul pružnosti ve smyku G_{mean} : 690 MPa

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

5% kvantil modulu pružnosti $E_{0,05}$: 7400 MPa

Charakteristická hodnota hustoty ρ_k : 350,0 kg/m³

Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č.12 - S3:G1+G2+W5

Krátkodobé zatížení

$N = -2,712$ kN

$M_y = -1,645$ kNm

$V_z = -2,261$ kN

$M_z = 0,000$ kNm

$V_y = 0,000$ kN

Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 6,338$ m

Vzpěr kolmo k ose z není zadán

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 3,600$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$

Vzpěrná délka $L_{cr,y} = 3,600$ m

Klopení:

S klopením se nepočítá

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.12 - S3:G1+G2+W5

Vnitřní síly: $N = -2,712$ kN; $M_y = -1,645$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = -2,261$ kN; $V_y = 0,000$ kN

Posudek kombinace tlaku a ohybu:

Únosnosti: $N_R = 105,762$ kN; $M_{y,R} = 7,165$ kNm

$|-0,026 + -0,230 + 0,000| = |-0,255| < 1$ Vyhovuje

Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost: $V_R = 21,337$ kN

$0,106 < 1$ Vyhovuje

Štíhlost dílce: 190,9

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE