

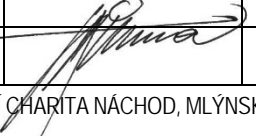
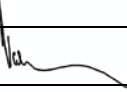


OBSAH

VAZNÍKY	2
I-NOSNÍKOVÝ STROP	16
PŘEKLADY	18
ŽB VĚNEC	21
SCHODIŠTĚ	22

HLAVNÍ ING. PROJEKTU	ZODP. PROJEKTANT	VYPRACOVAL	MĚŘÍTKO: -	 iNs ATELIER projektový a inženýrský s. r. o.
LIBOR KLUBAL, DIS.	ING. PAVEL TŮMA	ING. ONDŘEJ VACULKA	FORMÁT: A4	
			DATUM: 12.2020	
INVESTOR: OBLASTNÍ CHARITA NÁCHOD, MLÝNSKÁ 189, 547 01 NÁCHOD				
AKCE: STAVEBNÍ ÚPRAVY DVORNÍHO OBJEKTU II. – OBLASTNÍ CHARITA NÁCHOD Na parcele st.p.č. 242 katastrální území NÁCHOD D – DOKUMENTACE OBJEKTU D.1 STAVEBNÍ OBJEKTY D.1.1 SO 01 DVORNÍ OBJEKT II. D.1.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ				ZPRACOVATEL: INS spol. s r.o. Parkány 413 547 01 Náchod 491 422 226 ins.atelier@insnachod.cz www.insnachod.cz
PROJEKT PRO PROVEDENÍ STAVBY			Č.PARÉ	EV. Č. AKCE 1612 17 18
NÁZEV PŘÍLOHY: STATICKÝ VÝPOČET				ČÍSLO PŘÍLOHY D.1.1.2.2

KASPER	Projekt:	180713N2			1 / 14
	Úloha:				
	Vypracoval:	Ing. Ondřej Vaculka, KASPER CZ s.r.o.			
	Investor:				list:
		Evid. číslo:			
		Datum:	21.12.2020*		

1 Informace o projektu

Název : 180713N2

1.1 Použité normy

Zatřídění dřeva: EC 5 - Česká republika (ČSN 73 2824-1)

Materiálové charakteristiky dřeva: EN 338

Zatížení: EN 1990, EN 1991

Posouzení dřevěných prvků: EN 1995-1-1 (EC5)

Únosnosti spon: EN 1995-1-1 (EC5)

Posouzení spon: EN 1995-1-1 (EC5)

Podélné smykové připojení výztuh: EN 1995-1-1 (EC5)

Národní příloha EN: Česko

1.2 Pevnostní charakteristiky dřeva podle EN 338

Dřevo S4SC24

(vlastní materiál s číselně zadanými parametry)

Modul pružnosti	E	:	11,00E+03 MPa
Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$:	24,00 MPa
Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$:	14,00 MPa
Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$:	21,00 MPa
Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$:	4,00 MPa
Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$:	2,50 MPa
Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$:	0,40 MPa
5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$:	7400,00 MPa
Hustota	ρ_k	:	350,00 kg/m ³
Průměrná hodnota hustoty	ρ_{mean}	:	420,00 kg/m ³

Hodnoty $f_{m,k}$ a $f_{t,0,k}$ budou přenášeny součinitelem k_h podle EN 1995-1-1, kap. 3

Hodnoty $f_{m,k}$ a $f_{t,0,k}$ budou přenášeny součinitelem k_h podle EN 1995-1-1, kap. 3

1.3 Parametry pevnosti spon podle EN 1995-1-1 (EC5)

SPONY BV11

Parametry pevnosti připojení

při $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

$f_{a,0,0,k}$:	2,09 N/mm ²
$f_{a,90,90,k}$:	1,14 N/mm ²
k_1	:	-0,0123 N/mm ^{2/°}
k_2	:	-0,0003 N/mm ^{2/°}
α_0	:	40,00 °

Parametry pevnosti spony

při $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

$f_{t,0,k}$:	213,20 N/mm
$f_{t,90,k}$:	95,40 N/mm
$f_{c,0,k}$:	122,80 N/mm
$f_{c,90,k}$:	91,90 N/mm
$f_{v,0,k}$:	73,08 N/mm
$f_{v,90,k}$:	66,56 N/mm
γ_0	:	26,000 °
k_v	:	0,350

Parametry tuhosti připojení

při $\rho_{mean} = 420 \text{ kg/m}^3$

k_{ser}	:	2,95 N/mm ³
-----------	---	------------------------

SPONY BV15

Parametry pevnosti připojení

při $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

$f_{a,0,0,k}$:	4,02 N/mm ²
$f_{a,90,90,k}$:	1,44 N/mm ²
k_1	:	-0,0152 N/mm ^{2/°}
k_2	:	-0,0152 N/mm ^{2/°}
α_0	:	0,00 °

Parametry pevnosti spony

při $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

$f_{t,0,k}$:	300,10 N/mm
$f_{t,90,k}$:	114,30 N/mm
$f_{c,0,k}$:	189,60 N/mm
$f_{c,90,k}$:	156,30 N/mm
$f_{v,0,k}$:	93,20 N/mm
$f_{v,90,k}$:	117,90 N/mm
γ_0	:	0,000 °
k_v	:	0,930

Parametry tuhosti připojení

při $\rho_{mean} = 420 \text{ kg/m}^3$

k_{ser}	:	4,25 N/mm ³
-----------	---	------------------------

SPONY BV16

Parametry pevnosti připojení

při $\rho_k = 359 \text{ kg/m}^3$

$f_{a,0,0,k}$:	2,71 N/mm ²
$f_{a,90,90,k}$:	1,57 N/mm ²
k_1	:	-0,0027 N/mm ^{2/°}
k_2	:	-0,0201 N/mm ^{2/°}
α_0	:	36,00 °

Parametry pevnosti spony

při $\rho_k = 359 \text{ kg/m}^3$

$f_{t,0,k}$:	399,00 N/mm
$f_{t,90,k}$:	162,00 N/mm
$f_{c,0,k}$:	231,00 N/mm
$f_{c,90,k}$:	188,00 N/mm
$f_{v,0,k}$:	170,00 N/mm
$f_{v,90,k}$:	106,00 N/mm
γ_0	:	1,000 °
k_v	:	2,000

Parametry tuhosti připojení

při $\rho_{mean} = 431 \text{ kg/m}^3$

k_{ser}	:	2,57 N/mm ³
-----------	---	------------------------

SPONY BV20

Parametry pevnosti připojení

Parametry pevnosti spony

Parametry tuhosti připojení

KASPER	Projekt:	180713N2			2 / 14
	Úloha:				
	Vypracoval:	Ing. Ondřej Vaculka, KASPER CZ s.r.o.			
	Investor:				list:
			Evid. číslo:		
			Datum:	21.12.2020*	

při $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

$f_{a,0,0,k} : 2,75 \text{ N/mm}^2$
 $f_{a,90,90,k} : 1,37 \text{ N/mm}^2$
 $k_1 : -0,0100 \text{ N/mm}^2/^\circ$
 $k_2 : -0,0100 \text{ N/mm}^2/^\circ$
 $\alpha_0 : 0,00^\circ$

při $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

$f_{t,0,k} : 386,60 \text{ N/mm}$
 $f_{t,90,k} : 149,90 \text{ N/mm}$
 $f_{c,0,k} : 268,30 \text{ N/mm}$
 $f_{c,90,k} : 243,70 \text{ N/mm}$
 $f_{v,0,k} : 221,30 \text{ N/mm}$
 $f_{v,90,k} : 170,60 \text{ N/mm}$
 $\gamma_0 : 0,000^\circ$
 $k_v : 0,960$

při $\rho_{\text{mean}} = 420 \text{ kg/m}^3$

$k_{\text{ser}} : 4,96 \text{ N/mm}^3$

1.4 Součinitele podmínek působení podle EN 1995-1-1 (EC5)

třída provozu 1

$k_{\text{def}} = 0,60$

Součinitel vlivu trhlín při smyku $k_{\text{cr}} = 0,67$

Kombinace MSÚ	pro dřevo		pro spoje (dřevo)		pro spoje (materiál)	
	γ_M	k_{mod}	γ_M	k_{mod}	γ_M	k_{mod}
1	1,30	0,60	1,30	0,60	1,25	1,00
2 - 6	1,30	0,80	1,30	0,80	1,25	1,00
7 - 14	1,30	0,90	1,30	0,90	1,25	1,00

1.5 Parametry zatížení

Zatížení krytinou : $g_k = 0,50 \text{ kN/m}^2$

Zatížení podhledem : $g_k = 0,45 \text{ kN/m}^2$

Užitné zatížení na horním pásu : $q_k = 0,75 \text{ kN/m}^2$

Zatížení sněhem :

Sněhová oblast IV - $s_k = 2,00 \text{ kN/m}^2$

Typ krajiny : normální - Součinitel expozice $C_e = 1,00$

Tepelný součinitel $C_t = 1,00$

Zábrany proti sklouzávání sněhu : Ano

Uvažovat sněh převalsý přes okraj střechy : Ne

Uvažovaný směr větru pro navátí sněhu : jiho - východ, jiho - západ, severo - východ, severo - západ

Zatížení větrem :

Větrná oblast II - $v_{b,0} = 25,00 \text{ m/s}$

Kategorie terénu : III

Referenční výška budovy $z_e = 10,000 \text{ m}$

Součinitel směru větru $c_{\text{dir}} = 1,00$

Součinitel ročního období $c_{\text{season}} = 1,00$

Měrná hmotnost vzduchu $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$

Součinitel orografie $c_o = 1,00$

Maximální dynamický tlak $q_p = 0,67 \text{ kN/m}^2$

Uvažovat jako přístřešek : Ne

Maximální součinitel vnitřního tlaku $c_{\text{pi,max}} = 0,20$

Minimální součinitel vnitřního tlaku $c_{\text{pi,min}} = -0,30$

Místo působení vnitřního tlaku : Plocha střechy

1.6 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	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
2	G2 Krytina	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
3	G3 Podhled na dolním pásu	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
4	Q4 Údržba na střešním plášti - Rovnoměrné zatížení	Silové	Proměnné krátkodobé	1,50	-	H	0,70	0,20	0,00
5	S5 Plně zatížení sněhem	Silové	Proměnné střednědobé sněh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00
6	S6 Sněh navátý jihozápadním větrem	Silové	Proměnné střednědobé sněh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00
7	S7 Sněh navátý jihovýchodním větrem	Silové	Proměnné střednědobé sněh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00
8	S8 Sněh navátý severovýchodním větrem	Silové	Proměnné střednědobé sněh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00
9	S9 Sněh navátý severozápadním větrem	Silové	Proměnné střednědobé sněh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00
10	W10 Vítr západní	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00
11	W11 Vítr jižní	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00
12	W12 Vítr východní	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00
13	W13 Vítr severní 1	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00

	Projekt:	180713N2			3 / 14
	Úloha:				
	Vypracoval:	Ing. Ondřej Vaculka, KASPER CZ s.r.o.	Evid. číslo:		list:
	Investor:		Datum:	21.12.2020*	

č.	Název	Kód	Typ	$\gamma_f (\gamma_{f,inf})^*$	Součinitele pro kombinace				
					ξ	Kateg.**	ψ_0	ψ_1	ψ_2
14	W14 Vitr severní 2	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vitr	0,60	0,20	0,00

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

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

1.7 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu

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

Druh kombinace		
Číslo	Název	Složení
základní kombinace		
1	NEW T1	$1,35 \cdot (G1+G2+G3)$
2	NEW T2	$1,35 \cdot (G1+G2+G3) + 1,50 \cdot S5$
3	NEW T3	$1,35 \cdot (G1+G2+G3) + 1,50 \cdot S6$
4	NEW T4	$1,35 \cdot (G1+G2+G3) + 1,50 \cdot S7$
5	NEW T5	$1,35 \cdot (G1+G2+G3) + 1,50 \cdot S8$
6	NEW T6	$1,35 \cdot (G1+G2+G3) + 1,50 \cdot S9$
7 (sup)	NEW T7	$1,35 \cdot (G1+G2+G3) + 1,50 \cdot W10$
7 (inf)	NEW T7	$0,90 \cdot (G1+G2+G3) + 1,50 \cdot W10$
8 (sup)	NEW T8	$1,35 \cdot (G1+G2+G3) + 1,50 \cdot W11$
8 (inf)	NEW T8	$0,90 \cdot (G1+G2+G3) + 1,50 \cdot W11$
9 (sup)	NEW T9	$1,35 \cdot (G1+G2+G3) + 1,50 \cdot W12$
9 (inf)	NEW T9	$0,90 \cdot (G1+G2+G3) + 1,50 \cdot W12$
10 (sup)	NEW T10	$1,35 \cdot (G1+G2+G3) + 1,50 \cdot W13$
10 (inf)	NEW T10	$0,90 \cdot (G1+G2+G3) + 1,50 \cdot W13$
11	NEW T15	$1,35 \cdot (G1+G2+G3) + 1,50 \cdot S7 + 0,90 \cdot W14$
12	NEW T17	$1,35 \cdot (G1+G2+G3) + 1,50 \cdot S6 + 0,90 \cdot W14$
13	NEW T19	$1,35 \cdot (G1+G2+G3) + 1,50 \cdot S5 + 0,90 \cdot W14$
14	NEW T20	$1,35 \cdot (G1+G2+G3) + 1,50 \cdot Q4$

Vysvětlivky: (sup) = nepříznivý účinek působení všech stálých zatížení použitím součinitele zatížení $\gamma_{f,sup}$

(inf) = příznivý účinek působení všech stálých zatížení použitím součinitele zatížení $\gamma_{f,inf}$

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

Druh kombinace		
Číslo	Název	Složení
charakteristická kombinace		
1	NEW T1	$G1+G2+G3$
2	NEW T2	$G1+G2+G3 + S5$
3	NEW T3	$G1+G2+G3 + S6$
4	NEW T4	$G1+G2+G3 + S7$
5	NEW T5	$G1+G2+G3 + S8$
6	NEW T6	$G1+G2+G3 + S9$
7 (sup)	NEW T7	$G1+G2+G3 + W10$
8 (sup)	NEW T8	$G1+G2+G3 + W11$
9 (sup)	NEW T9	$G1+G2+G3 + W12$
10 (sup)	NEW T10	$G1+G2+G3 + W13$
11	NEW T15	$G1+G2+G3 + S7 + 0,60 \cdot W14$
12	NEW T17	$G1+G2+G3 + S6 + 0,60 \cdot W14$
13	NEW T19	$G1+G2+G3 + S5 + 0,60 \cdot W14$
14	NEW T20	$G1+G2+G3 + Q4$
konečná deformace		
15	NEW T1	$1,60 \cdot (G1+G2+G3)$
16	NEW T2	$1,60 \cdot (G1+G2+G3) + S5$
17	NEW T3	$1,60 \cdot (G1+G2+G3) + S6$
18	NEW T4	$1,60 \cdot (G1+G2+G3) + S7$
19	NEW T5	$1,60 \cdot (G1+G2+G3) + S8$
20	NEW T6	$1,60 \cdot (G1+G2+G3) + S9$
21 (sup)	NEW T7	$1,60 \cdot (G1+G2+G3) + W10$
22 (sup)	NEW T8	$1,60 \cdot (G1+G2+G3) + W11$
23 (sup)	NEW T9	$1,60 \cdot (G1+G2+G3) + W12$
24 (sup)	NEW T10	$1,60 \cdot (G1+G2+G3) + W13$
25	NEW T15	$1,60 \cdot (G1+G2+G3) + S7 + 0,60 \cdot W14$
26	NEW T17	$1,60 \cdot (G1+G2+G3) + S6 + 0,60 \cdot W14$
27	NEW T19	$1,60 \cdot (G1+G2+G3) + S5 + 0,60 \cdot W14$

	Projekt:	180713N2			4 / 14
	Úloha:				
	Vypracoval:	Ing. Ondřej Vaculka, KASPER CZ s.r.o.	Evid. číslo:		list:
	Investor:		Datum:	21.12.2020*	

Druh kombinace		
Číslo	Název	Složení
28	NEW T20	1,60*(G1+G2+G3) + Q4

KASPER	Projekt:	180713N2	5 / 14	
	Úloha:	V01	2-1 / 10	
	Vypracoval:	Ing. Ondřej Vaculka, KASPER CZ s.r.o.	Evid. číslo:	
	Investor:		Datum:	21.12.2020*
			list:	

2 V01

Název : V01

Popis :

Vazník : jednostranný trojúhelníkový

Typ vazníku byl rozpoznán programem

tloušťka : 45 mm

celkové rozpětí : 7,530 m

výpočtové rozpětí : 5,958 m

výška u okapu : vlevo 0,000 m vpravo 0,240 m

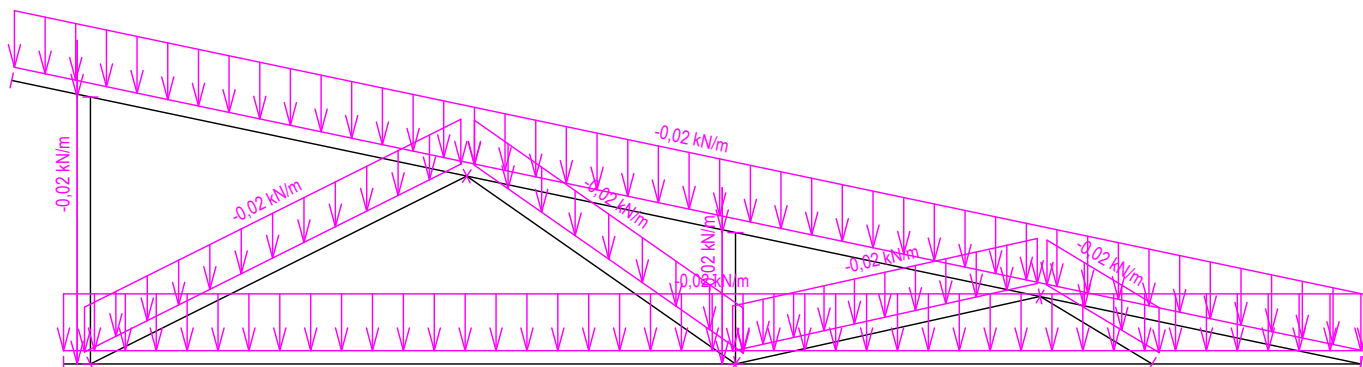
zatěžovací šířka vazníku : 1,000 m

násobnost vazníku : 1

Součinitel pevnosti soustavy (součinitel spolupůsobení) $k_{sys} = 1,10$

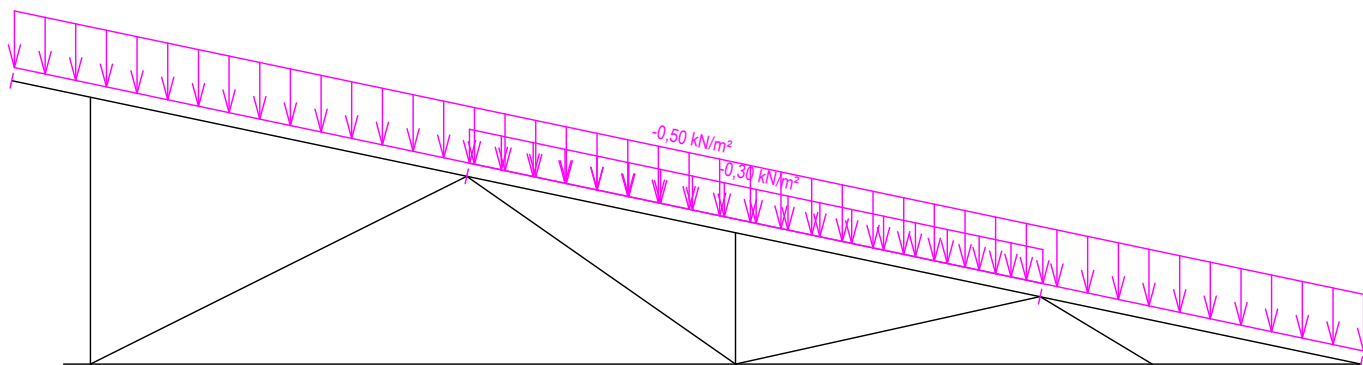
2.1 Schémata zatížení

Zatěžovací stav číslo 1: G1 Vlastní tíha



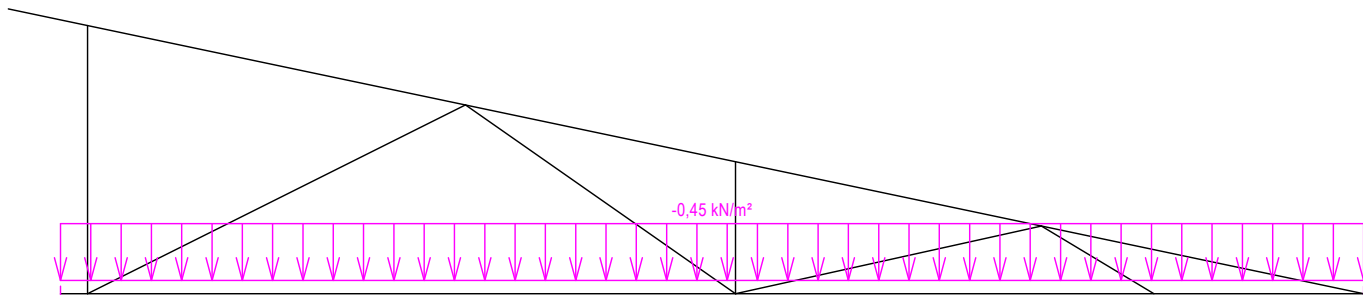
Zatěžovací stav číslo 2: G2 Krytina

(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



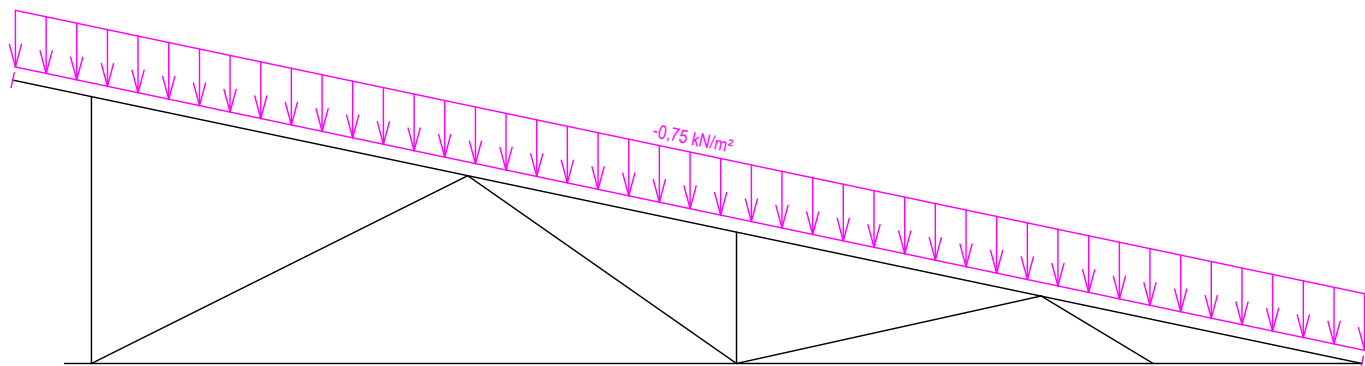
Zatěžovací stav číslo 3: G3 Podhled na dolním pásu

(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

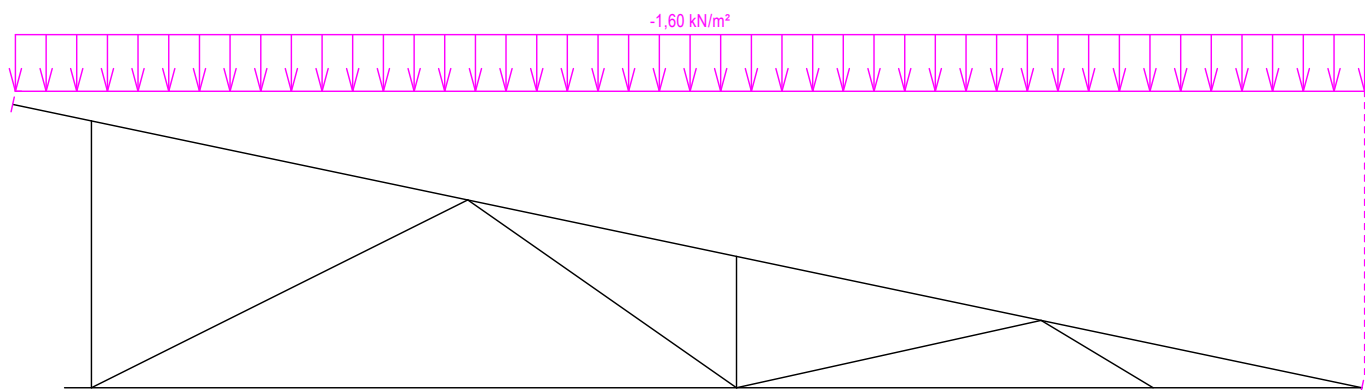


KASPER	Projekt:	180713N2	6 / 14	
	Úloha:	V01	2-2 / 10	
	Vypracoval:	Ing. Ondřej Vaculka, KASPER CZ s.r.o.	Evid. číslo:	
	Investor:		Datum:	21.12.2020*
			list:	

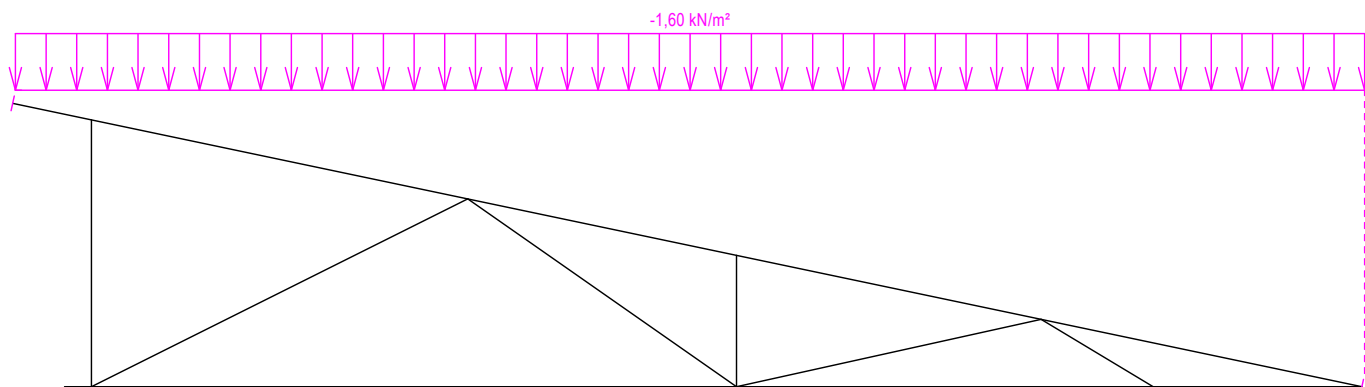
Zatěžovací stav číslo 4: Q4 Údržba na střešním plášti - Rovnoměrné zatížení
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 5: S5 Plné zatížení sněhem
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

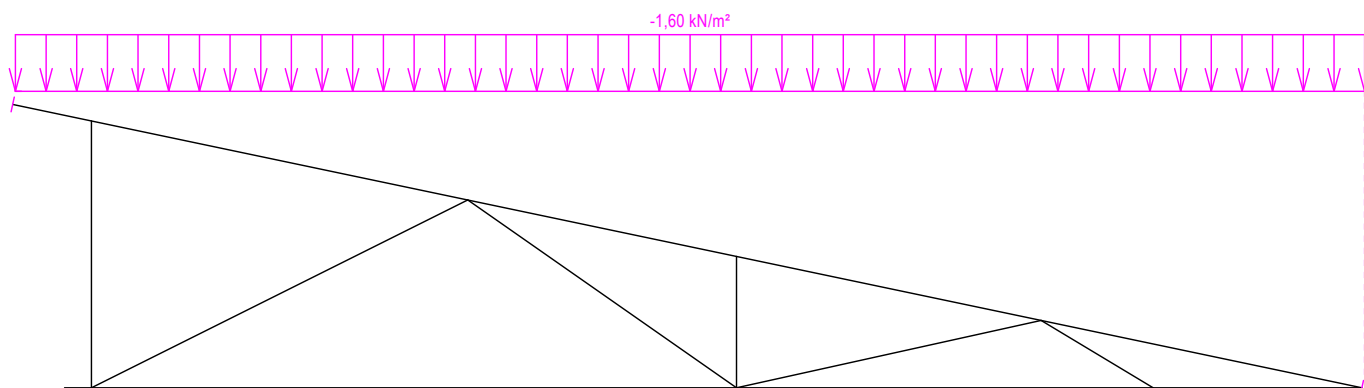


Zatěžovací stav číslo 6: S6 Sníh navátý jihozápadním větrem
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

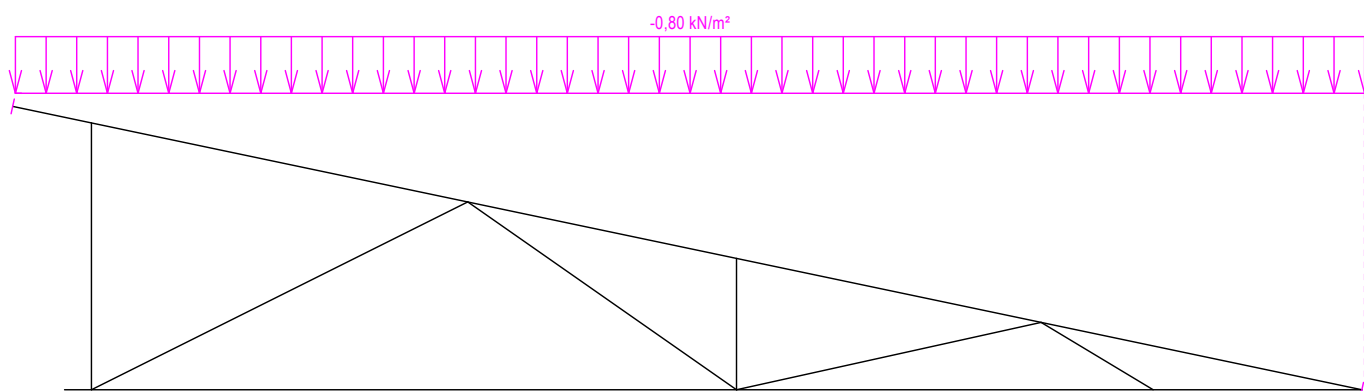


KASPER	Projekt:	180713N2	7 / 14	
	Úloha:	V01	2-3 / 10	
	Vypracoval:	Ing. Ondřej Vaculka, KASPER CZ s.r.o.	Evid. číslo:	
	Investor:		Datum:	21.12.2020*
			list:	

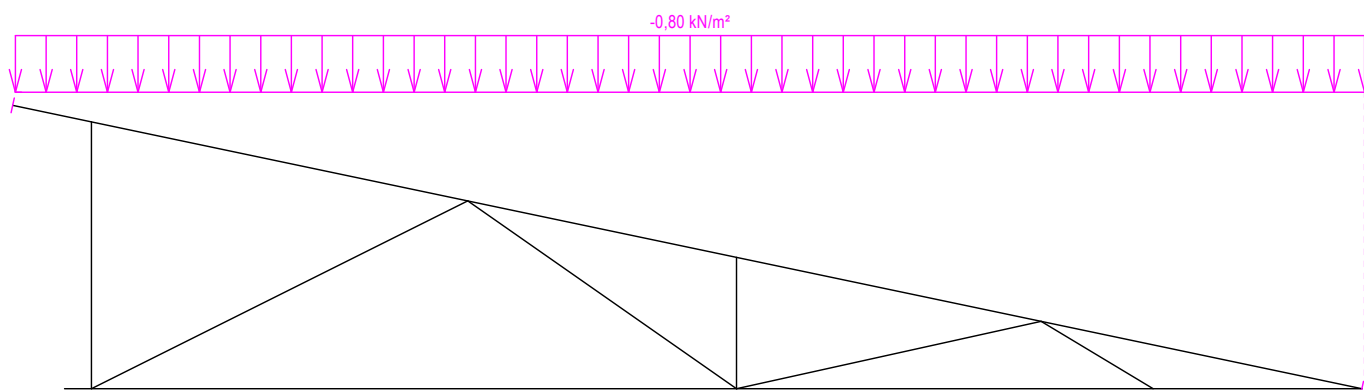
Zatěžovací stav číslo 7: S7 Snih navátý jihovýchodním větrem
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 8: S8 Snih navátý severovýchodním větrem
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

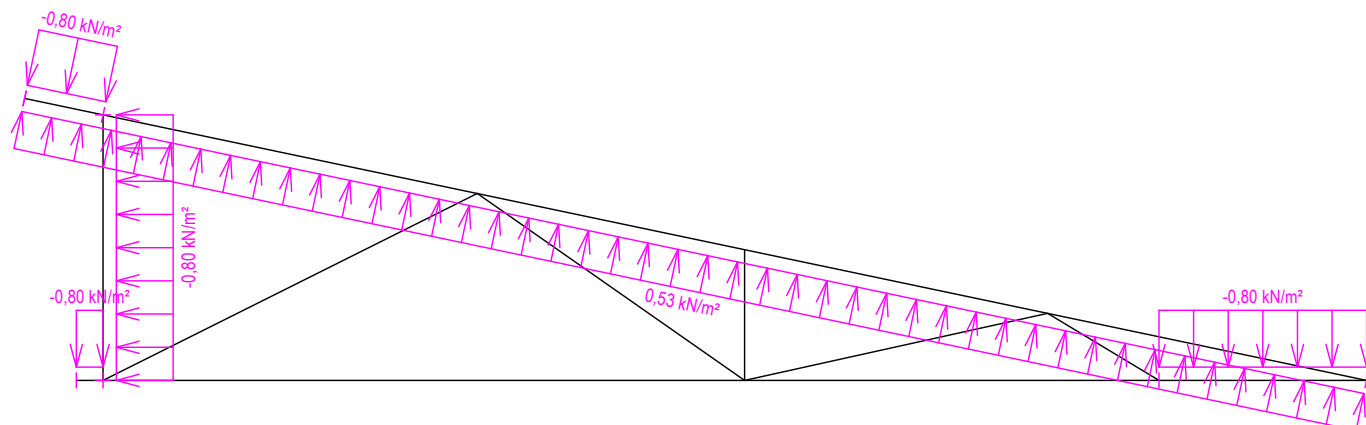


Zatěžovací stav číslo 9: S9 Snih navátý severozápadním větrem
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

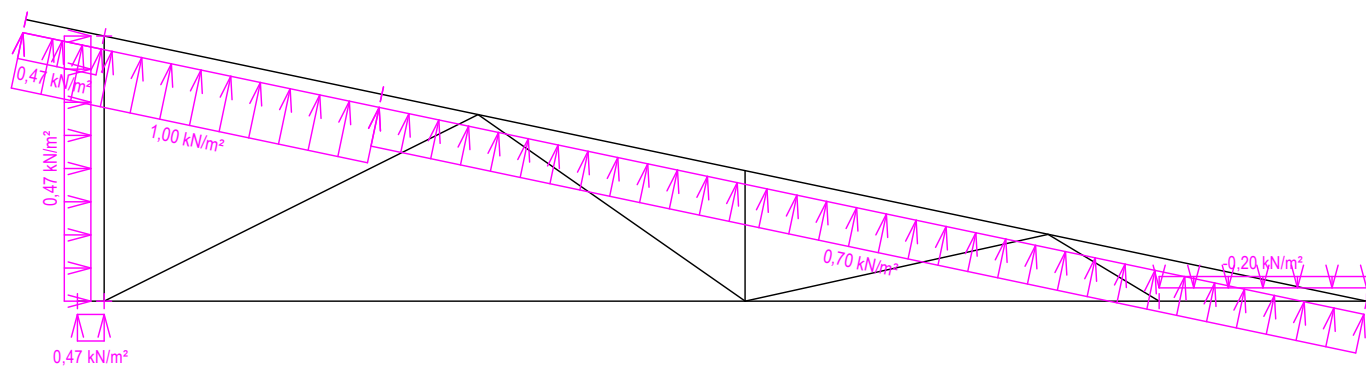


KASPER	Projekt:	180713N2	8 / 14	
	Úloha:	V01	2-4 / 10	
	Vypracoval:	Ing. Ondřej Vaculka, KASPER CZ s.r.o.	Evid. číslo:	
	Investor:		Datum:	21.12.2020*
			list:	

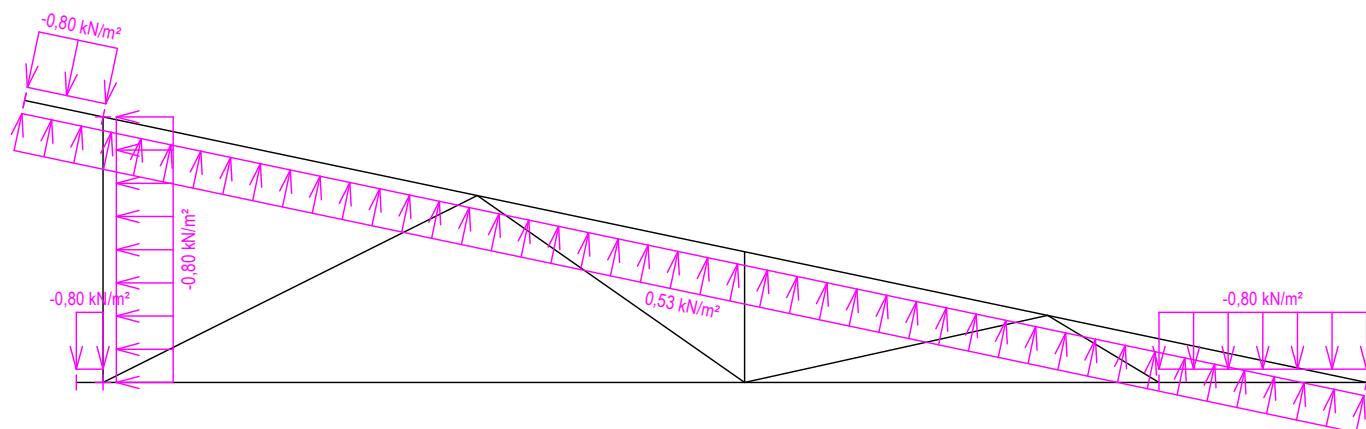
Zatěžovací stav číslo 10: W10 Vítr západní
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 11: W11 Vítr jižní
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

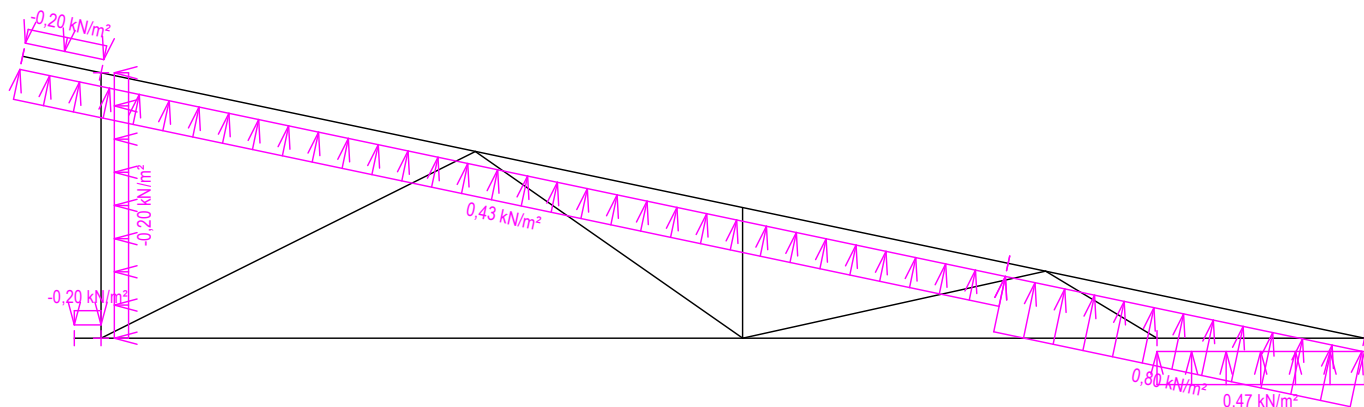


Zatěžovací stav číslo 12: W12 Vítr východní
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

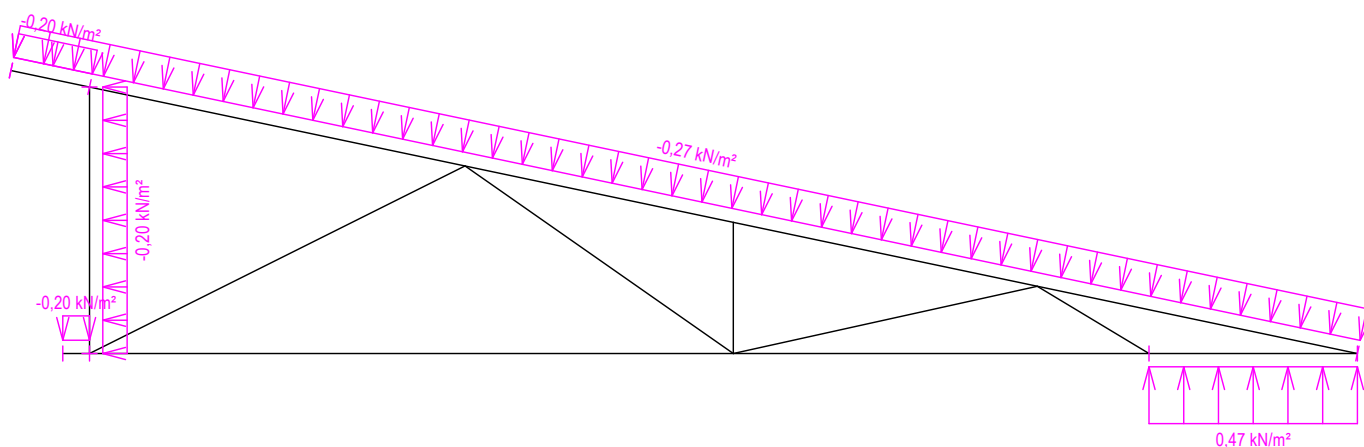


KASPER	Projekt:	180713N2	9 / 14	
	Úloha:	V01	2-5 / 10	
	Vypracoval:	Ing. Ondřej Vaculka, KASPER CZ s.r.o.	Evid. číslo:	
	Investor:		Datum:	21.12.2020*
			list:	

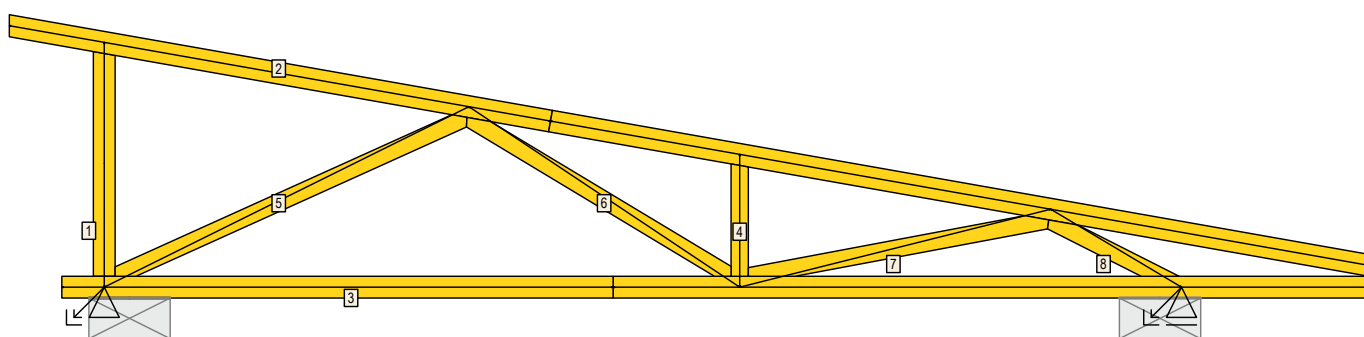
Zatěžovací stav číslo 13: W13 Vítr severní 1
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenášobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 14: W14 Vítr severní 2
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenášobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



2.2 Posouzení dílců



Dílec		Ko.	Tah, tlak, ohyb				Smyk			Otláčení			
č.	Výška	č.		L _{cr}	Štíhl.	Rozhodující způsob namáhání	Využ.	Napětí	Pevn.	Využ.	Napětí	Pevn.	Využ.
	[mm]			[m]			[%]	[MPa]	[MPa]	[%]	[MPa]	[MPa]	[%]
1	120*	11	v rov.	1,219	35,2	Vzpěr z roviny a ohyb	21,8						
			z rov.	1,354*	104,2								
2	120*	2	v rov.	1,572	53,2	Vzpěr v rovině a ohyb	95,2						
			z rov.	0,750	57,7								
3	120*	2	v rov.	2,199	63,5	Tah a ohyb	71,6						
			z rov.	2,443	188,1								
4	95*	2	v rov.	0,661	24,1	Vzpěr z roviny	11,0						
			z rov.	0,734*	56,5								

KASPER	Projekt:	180713N2			10 / 14	
	Úloha:	V01			2-6 / 10	
	Vypracoval:	Ing. Ondřej Vaculka, KASPER CZ s.r.o.			list:	
	Investor:				Datum: 21.12.2020*	

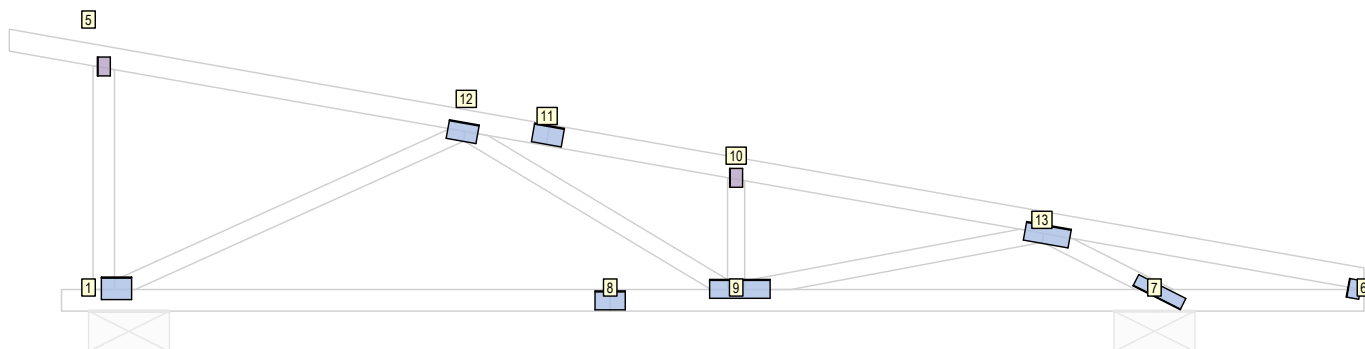
Dílec		Ko.	Tah, tlak, ohyb					Smyk			Otláčení		
č.	Výška	č.		L _{cr}	Štíhl.	Rozhodující způsob namáhání	Využ.	Napětí [MPa]	Pevn. [MPa]	Využ. [%]	Napětí [MPa]	Pevn. [MPa]	Využ. [%]
	[mm]			[m]			[%]						
5	95*	2	v rov.	2,025	73,9	Vzpěr z roviny a ohyb	73,8						
			z rov.	1,125*	86,6								
6	95*	2	v rov.	1,621		Tah a ohyb	22,5						
			z rov.	1,801*									
7	95*	2	v rov.	1,596		Tah a ohyb	17,1						
			z rov.	1,773*									
8	95*	2	v rov.	0,758	27,6	Vzpěr z roviny a ohyb	73,8						
			z rov.	0,842*	64,8								

Vysvětlivky: * - hodnota byla zadána ručně

2.3 Posouzení lokálních průhybů dílců

Dílec č.	Okamžitý průhyb					Konečný průhyb				
	Styč. č.	Komb. MSP č.	w _{inst} [mm]	w _{inst,lim} [mm]	Posudek	Styč. č.	Komb. MSP č.	w _{fin} [mm]	w _{fin,lim} [mm]	Posudek
2	-	11	3,2	2,0m/300=6,8	VYHOVUJE	-	25	3,5	2,0m/250=8,2	VYHOVUJE
3	-	2	8,8	3,5m/300=11,7	VYHOVUJE	-	16	13,5	3,5m/250=14,1	VYHOVUJE

2.4 Využití posuzovaných kritérií styčnickových spon



Neúčinný okraj spon (tolerance umístění spony): 5 mm

Styč. č.	Spona	Zásah spony do pásu d _e	Účinné plochy spony					Materiál spony		Tah kolmo na vlákna Č. komb.
	Typ		A _{ef,1}	A _{ef,2}	A _{ef,3}	A _{ef,4}	A _{ef,5}	B _{sm}	H _{sm}	
	Rozměr		Číslo kombinace					Č. kombinace		
1*	BV15	78,4 %	83,4 %	35,5 %	79,0 %			72,7 %		40,8 %
	126/168		2	2	2			11		8(inf)
5*	BV11	67,2 %	75,2 %	92,7 %				19,4 %		23,1 %
	72/105		2	2				11		1
6*	BV15	83,2 %	95,6 %	84,6 %				35,9 %		28,0 %
	70/105		2	2				2		1
7*	BV15	38,0 %	77,5 %	88,9 %				78,5 %		5,9 %
	70/294		2	2				11		1
8*	BV15	76,2 %	44,9 %	44,9 %					29,6 %	
	105/168		2	2					11	
9*	BV15	90,9 %	12,5 %	25,5 %	37,6 %	52,9 %		4,5 %		30,1 %
	105/336		1	2	2	2		11		1
10*	BV11	67,2 %	99,3 %	80,5 %				20,1 %		23,1 %
	72/105		2	2				11		1
11*	BV15	76,2 %	36,2 %	35,6 %					46,0 %	
	105/168		2	2					11	
12*	BV15	90,9 %	85,8 %	98,2 %	77,3 %			91,3 %		25,3 %
	105/168		2	2	2			11		1
13*	BV15	90,9 %	74,3 %	36,4 %	95,6 %			82,7 %		22,0 %
	105/252		2	2	2			11		1

Vysvětlivky: * - umístění a/nebo rozměry spony byly zadány ručně

KASPER	Projekt:	180713N2	11 / 14	
	Úloha:	V01	2-7 / 10	
	Vypracoval:	Ing. Ondřej Vaculka, KASPER CZ s.r.o.	Evid. číslo:	
	Investor:		Datum:	21.12.2020*
			list:	

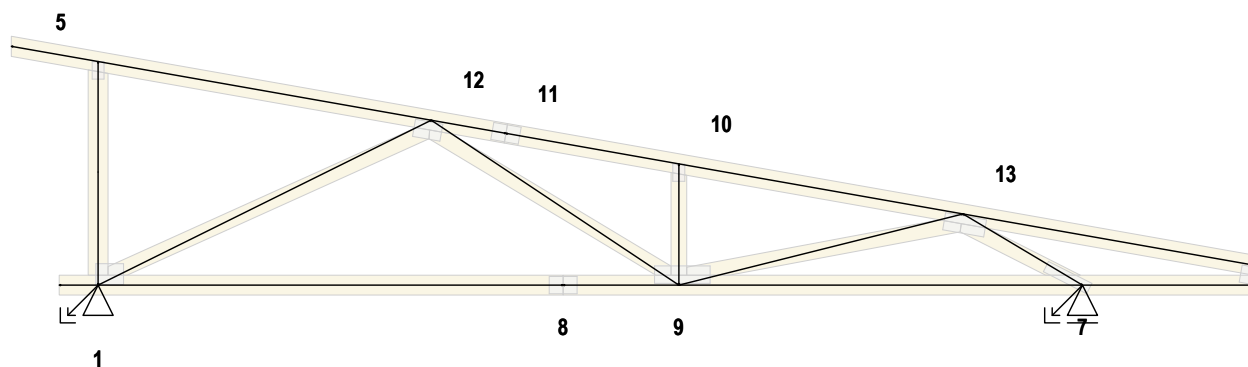
2.5 Statický model - uzly

Uzel č.	Y [m]	Z [m]	Stýč. č.	Připojené pruty	Tuhost N/Q [MN/m]	Tuhost M [MNm]
1	7,090	0,179	6	8, 19		
2	7,090	0,060	6	9, 19		
3	-0,440	1,507	4	3		
4	5,320	0,491	13	7, 8, 17, 18		
5	3,600	0,794	10	6, 7, 14		
6	6,043	0,060	7	9, 10, 18		
7	2,554	0,979	11	5, 6		
8	0,085	1,414	5	2, 3, 4		
9	3,600	0,060	9	10, 11, 14, 16, 17		
10	2,102	1,059	12	4, 5, 15, 16		
11	0,085	0,745	3	1, 2		
12	2,900	0,060	8	11, 12		
13	0,085	0,060	1	1, 12, 13, 15		
14	-0,150	0,060	2	13		
15	7,765	0,060	6			

2.6 Statický model - pruty

Prut č.	Zač. uzel	Konc. uzel	Plocha [mm²]	Délka [m]	E [MPa]	Typ prutu
1	13	11	5400	0,685	11000,00	svislice, krajní levá
2	11	8	5400	0,669	11000,00	svislice, krajní levá
3	3	8	5400	0,533	11000,00	horní pas, šikmý pravý
4	8	10	5400	2,048	11000,00	horní pas, šikmý pravý
5	10	7	5400	0,459	11000,00	horní pas, šikmý pravý
6	7	5	5400	1,063	11000,00	horní pas, šikmý pravý
7	5	4	5400	1,747	11000,00	horní pas, šikmý pravý
8	4	1	5400	1,797	11000,00	horní pas, šikmý pravý
9	2	6	5400	1,047	11000,00	dolní pás
10	6	9	5400	2,443	11000,00	dolní pás
11	9	12	5400	0,700	11000,00	dolní pás
12	12	13	5400	2,815	11000,00	dolní pás
13	13	14	5400	0,235	11000,00	dolní pás
14	9	5	4275	0,734	11000,00	svislice, vnitřní
15	13	10	4275	2,250	11000,00	diagonála
16	10	9	4275	1,801	11000,00	diagonála
17	9	4	4275	1,773	11000,00	diagonála
18	4	6	4275	0,842	11000,00	diagonála
19	2	1	5400	0,119	11000,00	diagonála

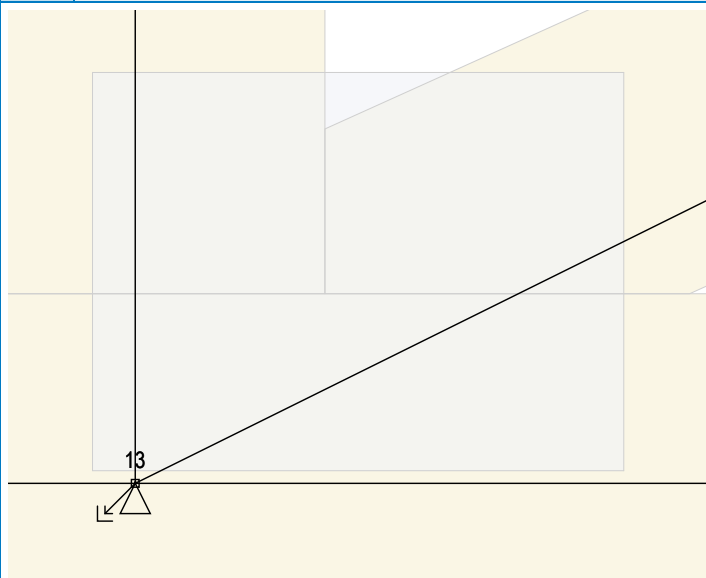
2.7 Schémata statického modelu



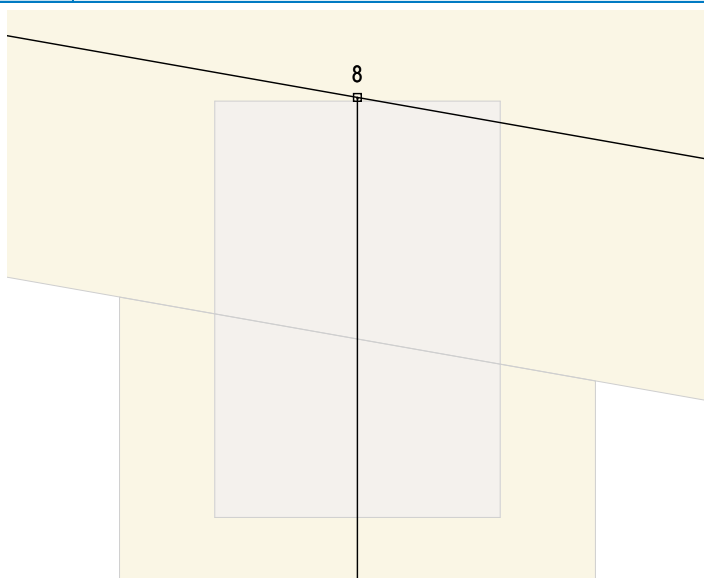
KASPER	Projekt:	180713N2	12 / 14	
	Úloha:	V01	2-8 / 10	
	Vypracoval:	Ing. Ondřej Vaculka, KASPER CZ s.r.o.	Evid. číslo:	
	Investor:		Datum:	21.12.2020*
			list:	

Detaily statického modelu

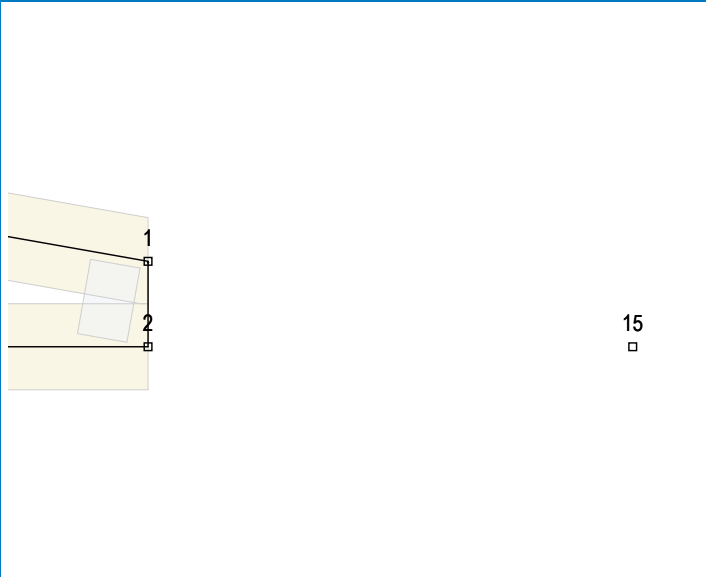
1 uzly: 13



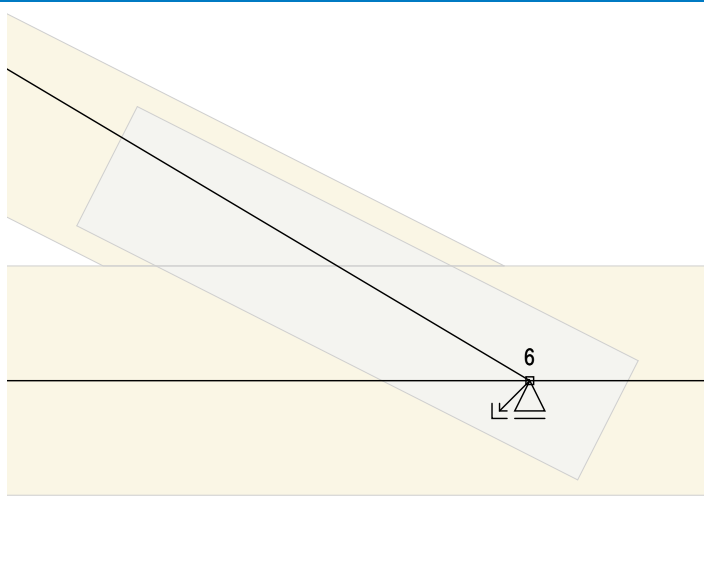
5 uzly: 8



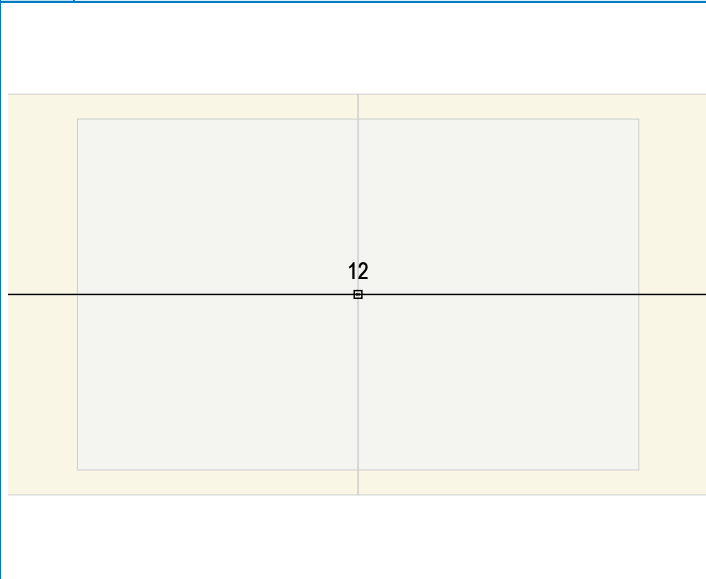
6 uzly: 1, 2, 15



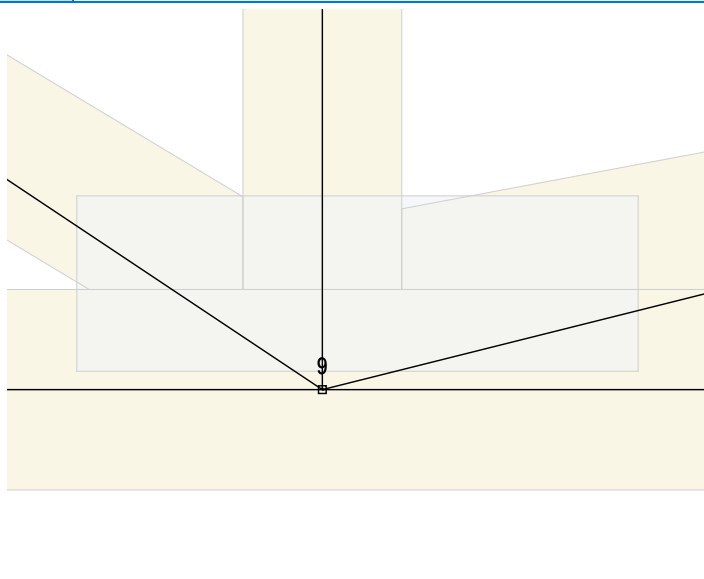
7 uzly: 6



8 uzly: 12

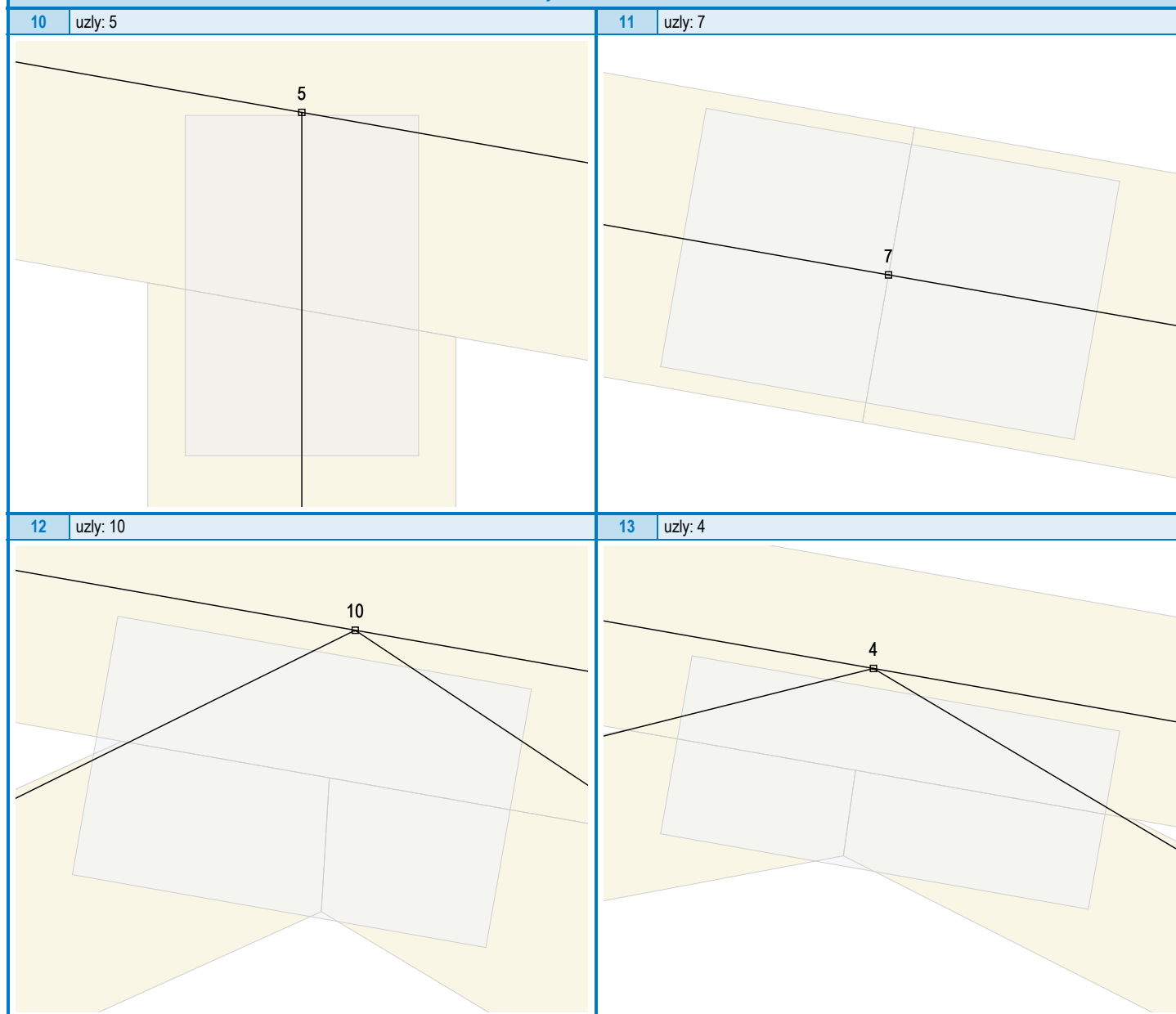


9 uzly: 9



KASPER	Projekt:	180713N2	13 / 14	
	Úloha:	V01	2-9 / 10	
	Vypracoval:	Ing. Ondřej Vaculka, KASPER CZ s.r.o.	Evid. číslo:	
	Investor:		Datum:	21.12.2020*
list:				

Detaily statického modelu



2.8 Maximální hodnoty deformací od kombinací pro MSP

Maxima deformací styčníků v absolutní hodnotě na celé konstrukci.

Hodnoty získané z výpočtu bez vlivu popuštění spojů.

Posun Y : 2,1 mm, styčník 4, kombinace 11

Posun Z : -10,0 mm, styčník 8, kombinace 11

Natočení : -9,5 mrad, styčník 1, kombinace 11

Maxima kladná (nahoru) a záporná (dolů) na spodním pásu.

Hodnoty získané z výpočtu bez vlivu popuštění spojů.

Posun Z+ : 2,8 mm, styčník 4, kombinace 11

Posun Z- : -10,0 mm, styčník 8, kombinace 11

Maximální hodnoty průhybu na dolním pásu dle EN 1995-1-1 (EC5) :

Součinitel vlivu popuštění spojů: 1,15

Kladné hodnoty - směrem nahoru, záporné hodnoty - směrem dolů.

Průhyb pásu mezi podpory

Okamžitý průhyb u_{inst} : $-13,0 \text{ mm} \leq u_{inst,lim}(6,0\text{m}/400) = 14,9 \text{ mm}$; kombinace 11 - VYHOVUJE

Konečný průhyb u_{fin} : $-19,0 \text{ mm} \leq u_{fin,lim}(6,0\text{m}/300) = 19,9 \text{ mm}$; kombinace 27 - VYHOVUJE

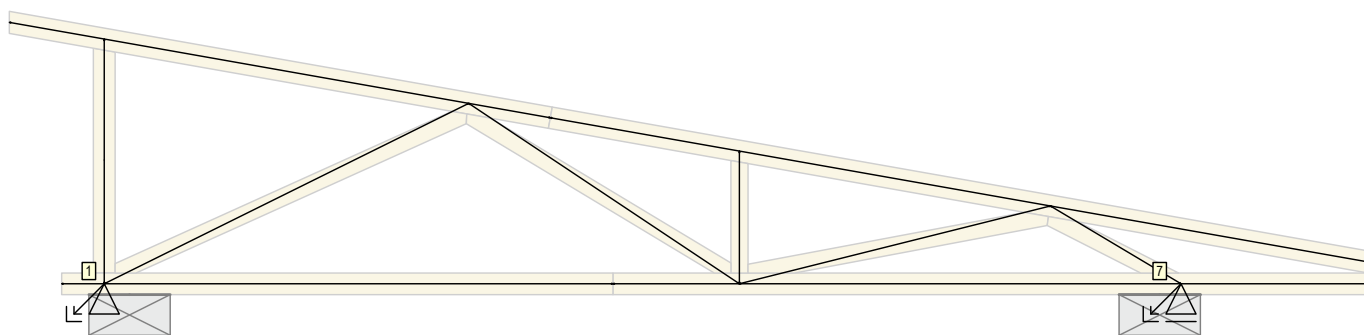
Průhyb pásu na konzolách

Okamžitý průhyb u_{inst} : $2,5 \text{ mm} \leq u_{inst,lim}(0,5\text{m}/50) = 10,5 \text{ mm}$; styčník 2, kombinace 13 - VYHOVUJE

Konečný průhyb u_{fin} : $3,9 \text{ mm} \leq u_{fin,lim}(0,5\text{m}/50) = 10,5 \text{ mm}$; styčník 2, kombinace 16 - VYHOVUJE

KASPER	Projekt:	180713N2			14 / 14
	Úloha:	V01			2-10 / 10
	Vypracoval:	Ing. Ondřej Vaculka, KASPER CZ s.r.o.		Evid. číslo:	list:
	Investor:			Datum:	

2.9 Hodnoty reakcí v kombinacích



2.9.1 Výpis maximálních hodnot reakcí

Styč. č.	Ry [kN]	Rz [kN]	ROx [kNm]	Posunutí Y [mm]
	(č. kombinace MSÚ)			(č. komb. MSP)
1	+0,66 (7)	+14,40 (11)	-	-
	-2,56 (8(inf))	-1,84 (8(inf))	-	-
7	-	+16,71 (11)	-	+1,2 (11)
	-	-0,20 (10(inf))	-	-

I-NOSNÍKOVÝ STROP**ZÁKLADNÍ ÚDAJE****ZATÍŽENÍ**

	t [mm]	f [kN/m ^x]	b [m]	f _k [kN/m']	γ	f _d [kN/m']
Užitné		2,50	1	2,50	1,5	3,75
Příčky	50	10,5	2,7	1,42	1,35	1,91
Keramická dl.	10	22	1	0,22	1,35	0,30
Beton	60	23	1	1,38	1,35	1,86
EPS	40	0,3	1	0,01	1,35	0,02
Beton	80	23	1	1,84	1,35	2,48
Plech	0,8	78,5	1	0,06	1,35	0,08
SDK	12,5	10,5	1	0,13	1,35	0,18
Vl. tíha				0,26	1,35	0,35
				Σ	7,83	10,94

$$l_{\text{světla}} = 5,1 \text{ m}$$

$$l_{\text{uložení}} = 200 \text{ mm}$$

$$l = 5,23 \text{ m}$$

$$M_{\text{Ed}} = 1/8 \cdot f \cdot l^2 = 37,45 \text{ kNm}$$

$$V_{\text{Ed}} = 1/2 \cdot f \cdot l = 28,62 \text{ kN}$$

Min. uložení nosníku:

$$f_d = 400 \text{ mm}$$

$$f_d = 2 \text{ MPa}$$

... odhad únosnosti zdiva

POZN.: Pod nosník je nutno vytvořit roznášecí vrstvu, např. vyztuženou betonovou mazaninu.

PRUŘEZOVÉ CHARAKTERISTIKY

Ocel:	S355	E =	210	GPa	G =	81	GPa
Profil:							
	IPE 220	b =	110	mm	W _{pl,y} =	2,85E+05	mm ³
	g = 26,2 kg/m	h =	220	mm	I _y =	2,77E+07	mm ⁴
	n = 1	t _w =	5,9	mm	A =	3337,1	mm ²

POSOUZENÍ - OHYB

$$\chi_{\text{LT},y} = 0,396$$

$$M_{\text{Rd}} = 40,114 \text{ kNm}$$

$$M_{\text{Ed},y}/M_{\text{Rd},y} = 0,934$$

VYHOVUJE**POSOUZENÍ - SMYK**

$$A_v = 1298 \text{ mm}^2$$

$$V_{\text{pl,Rd}} = 266,037 \text{ kN}$$

MALÝ SMYK:

$$V_{\text{Ed}} < 0,5 \cdot V_{\text{pl,Rd}}$$

VYHOVUJE

POSOUZENÍ - PRŮHYB

Spojité zatížení

Stropnice

1/250

 $\delta = 13,1 \text{ mm}$ $\delta_{\text{lim}} = 20,9 \text{ mm}$ $\delta/\delta_{\text{lim}} = 0,627$

VYHOVUJE

» I-NOSNÍKOVÝ STROP:

IPE 220, S355; max os. vzdálenost 1 m, uložení min 200 mm*POZN.: Pod nosník je nutno vytvořit roznášecí vrstvu, např. vyztuženou betonovou mazaninu.*

PŘEKLADY - OTVOR 1,6m**ZÁKLADNÍ ÚDAJE**ZATÍŽENÍ (na 1 nosník)

	t [mm]	f [kN/m ^x]	b [m]	f _k [kN/m']	γ	f _d [kN/m']
Strop	náhradní spoj. zatížení od kolejnic			5,30	1,35	7,16
Zdivo 1NP s věncem	600	20	1,5	4,50	1,35	6,08
VL. tíha				0,10	1,35	0,14
				Σ 9,90		13,37

$$l_{\text{světla}} = 1,6 \text{ m}$$

$$l_{\text{uložení}} = 150 \text{ mm}$$

$$l = 1,70 \text{ m}$$

$$M_{\text{Ed}} = 1/8 \cdot f \cdot l^2 = 4,83 \text{ kNm}$$

$$V_{\text{Ed}} = 1/2 \cdot f \cdot l = 11,37 \text{ kN}$$

Min. uložení nosníku:

$$270 \text{ mm}$$

$$f_d = 2 \text{ MPa}$$

... odhad únosnosti zdiva

POZN.: Pod nosník je nutno vytvořit roznášecí vrstvu, např. vyztuženou betonovou mazaninu.

PRŮŘEZOVÉ CHARAKTERISTIKY

Ocel:	S235	E =	210	GPa	G =	81	GPa
Profil:	IPE 120	b =	64	mm	W _{pl,y} =	6,07E+04	mm ³
	g = 10,4 kg/m	h =	120	mm	I _y =	3,18E+06	mm ⁴
	n = 4	t _w =	4,4	mm	A =	1321,0	mm ²

POSOUZENÍ - OHYB

$$\chi_{\text{LT},y} = 0,814$$

$$M_{\text{Rd}} = 11,612 \text{ kNm}$$

$$M_{\text{Ed},y}/M_{\text{Rd},y} = 0,416$$

VYHOVUJE**POSOUZENÍ - PRŮHYB**

Spojité zatížení		δ =	1,6	mm
Překlady	1/600	δ _{lim} =	2,8	mm
		δ/δ _{lim} =	0,570	

VYHOVUJE**» PŘEKLADY - OTVOR 1,6m:****4x IPE 120, S235, uložení min 150 mm**

POZN.: Pod nosník je nutno vytvořit roznášecí vrstvu, např. vyztuženou betonovou mazaninu.

PŘEKLADY - OTVOR 2,1m**ZÁKLADNÍ ÚDAJE**ZATÍŽENÍ (na 1 nosník)

	t [mm]	f [kN/m ^x]	b [m]	f _k [kN/m']	γ	f _d [kN/m']
Strop	náhradní spoj. zatížení od kolejnic			5,30	1,35	7,16
Zdivo 1NP s věncem	600	20	1,5	4,50	1,35	6,08
VL. tíha				0,13	1,35	0,17
				Σ 9,93		13,41
l _{světla} =	2,1	m				
l _{uložení} =	150	mm		M _{Ed} = 1/8 · f · l ² =	8,11	kNm
l =	2,20	m		V _{Ed} = 1/2 · f · l =	14,75	kN

Min. uložení nosníku:

310 mm

f_d = 2 MPa

... odhad únosnosti zdiva

POZN.: Pod nosník je nutno vytvořit roznášecí vrstvu, např. vyztuženou betonovou mazaninu.

PRŮŘEZOVÉ CHARAKTERISTIKY

Ocel:	S235	E =	210	GPa	G =	81	GPa
Profil:							
	IPE 140	b =	73	mm	W _{pl,y} =	8,83E+04	mm ³
	g = 12,9 kg/m	h =	140	mm	I _y =	5,41E+06	mm ⁴
	n = 4	t _w =	4,7	mm	A =	1642,6	mm ²

POSOUZENÍ - OHYBχ_{LT,y} = 0,755M_{Rd} = 15,678 kNmM_{Ed,y}/M_{Rd,y} = 0,517**VYHOVUJE****POSOUZENÍ - PRŮHYB**

Spojité zatížení		δ =	2,7	mm
Překlady	1/600	δ _{lim} =	3,7	mm
		δ/δ _{lim} =	0,727	

VYHOVUJE**» PŘEKLADY - OTVOR 2,1m:****4x IPE 140, S235, uložení min 150 mm**

POZN.: Pod nosník je nutno vytvořit roznášecí vrstvu, např. vyztuženou betonovou mazaninu.

PŘEKLADY - OTVOR 2,7m**ZÁKLADNÍ ÚDAJE**ZATÍŽENÍ (na 1 nosník)

	t [mm]	f [kN/m ^x]	b [m]	f _k [kN/m']	γ	f _d [kN/m']
Strop	náhradní spoj. zatížení od kolejnic			5,30	1,35	7,16
Zdivo 1NP s věncem	600	20	1,5	4,50	1,35	6,08
VL. tíha				0,16	1,35	0,21
				Σ 9,96		13,44

$$l_{\text{světla}} = 2,7 \text{ m}$$

$$l_{\text{uložení}} = 150 \text{ mm}$$

$$l = 2,80 \text{ m}$$

$$M_{\text{Ed}} = 1/8 \cdot f \cdot l^2 = 13,18 \text{ kNm}$$

$$V_{\text{Ed}} = 1/2 \cdot f \cdot l = 18,82 \text{ kN}$$

Min. uložení nosníku:

$$f_d = 350 \text{ mm}$$

$$f_d = 2 \text{ MPa}$$

... odhad únosnosti zdiva

POZN.: Pod nosník je nutno vytvořit roznášecí vrstvu, např. vyztuženou betonovou mazaninu.

PRŮŘEZOVÉ CHARAKTERISTIKY

Ocel:	S235	E =	210	GPa	G =	81	GPa
Profil:	IPE 160	b =	82	mm	W _{pl,y} =	1,24E+05	mm ³
	g = 15,8 kg/m	h =	160	mm	I _y =	8,69E+06	mm ⁴
	n = 4	t _w =	5	mm	A =	2009,1	mm ²

POSOUZENÍ - OHYB

$$\chi_{\text{LT},y} = 0,690$$

$$M_{\text{Rd}} = 20,080 \text{ kNm}$$

$$M_{\text{Ed},y}/M_{\text{Rd},y} = 0,656$$

VYHOVUJE**POSOUZENÍ - PRŮHYB**

Spojité zatížení		δ =	4,4	mm
Překlady	1/600	δ _{lim} =	4,7	mm
		δ/δ _{lim} =	0,936	

VYHOVUJE**» PŘEKLADY - OTVOR 2,7m:****4x IPE 160, S235, uložení min 150 mm**

POZN.: Pod nosník je nutno vytvořit roznášecí vrstvu, např. vyztuženou betonovou mazaninu.

ŽB VĚNEC

ZÁKLADNÍ PROMĚNNÉ

	f [kN/m ²]	b [m]	f_k [kN/m']	γ	f_d [kN/m']
Vítr Vazník	2,560	0,5	1,28	1,5	1,92
Vítr Stěna	0,500	1,6	0,80	1,5	1,20
VI. tíha			0,00	1,35	0,00
			Σ 2,08		3,12

$l_{\text{světla}} =$	17	m			
$l_{\text{uložení}} =$	0	mm	$M_{\text{Ed}} = 1/10 \cdot f \cdot l^2 =$	90,17	kNm
$l =$	17,00	m	$V_{\text{Ed}} = 1/2 \cdot f \cdot l =$	26,52	kN

GEOMETRIE, MATERIÁLY

$b =$	250	mm	C 25/30	$f_{ck} =$	25	MPa
$h =$	450	mm		$f_{cm} =$	33	MPa
$c =$	20	mm		$f_{ctm} =$	2,6	MPa
				$E_{cm} =$	31	GPa
$\Phi_{\text{sw}} =$	6	mm				
$A_{\text{sw}} =$	56,5	mm ²	B 500B	$f_{yk} =$	500	MPa
střížný:	2			$E_s =$	200	GPa
$\cotg \theta =$	2,5			$\epsilon_{\text{lim}} =$	0,05	

MSÚ

PRŮŘEZ Č.:	M_{Ed} [kNm]	V_{Ed} [kN]	n [-]	\emptyset [mm]	$A_{s,\text{prov}}$ [mm ²]	$A_{s,\text{req}}$ [mm ²]	d [mm]
1 - v poli	90,17	1,00	2	20	628,3	556,3	414
2 - podp	0,00	26,52	2	20	628,3	0,0	414

PRŮŘEZ Č.:	x [mm]	z [mm]	s [mm]	$s_{\text{min}} < s < s_{\text{max}}$	$\xi < \xi_{\text{bal}}$	$\epsilon_{\text{yd}} < \epsilon_{\text{lim}}$	$\rho_{\text{min}} < \rho < \rho_{\text{max}}$
1 - v poli	82,0	381,2	158	✓	✓	✓	✓
2 - podp	82,0	381,2	158	✓	✓	✓	✓

PRŮŘEZ Č.:	M_{Rd}	$M_{\text{Ed}} / M_{\text{Rd}}$	s_{sw} [mm]	V_{Rd} [kN]	$V_{\text{Ed}} / V_{\text{Rd}}$
1 - v poli	104,1	0,866	280	83,7	0,012
2 - podp	104,1	0,000	280	83,7	0,317

» ŽB VĚNEC:

450x250mm; C 25/30, VÝZTUŽ 6Ø20, přesahy 700mm;
třmínky Ø6 á 250mm

SCHODIŠTĚ

ZÁKLADNÍ PROMĚNNÉ

	f [kN/m ²]	t [mm]	f_k [kN/m ²]	γ	f_d [kN/m ²]
Užitné			3,000	1,5	4,500
Obklad	20,0	10	0,200	1,35	0,27
VI. tíha			5,00	1,35	6,75
		Σ	8,200		11,520

$$l_{\text{světlá}} = 3,8 \text{ m}$$

$$l_{\text{uložení}} = 150 \text{ mm}$$

$$l = 3,90 \text{ m}$$

$$m_{\text{Ed}} = 1/8 \cdot f \cdot l^2 = 21,90 \text{ kNm/m'}$$

GEOMETRIE, MATERIÁLY

$$b = 1000 \text{ mm}$$

$$h = 150 \text{ mm}$$

$$c = 20 \text{ mm}$$

C 25/30

$$f_{\text{ck}} = 25 \text{ MPa}$$

$$f_{\text{cm}} = 33 \text{ MPa}$$

$$f_{\text{ctm}} = 2,6 \text{ MPa}$$

$$E_{\text{cm}} = 31 \text{ GPa}$$

B 500B

$$f_{\text{yk}} = 500 \text{ MPa}$$

$$E_s = 200 \text{ GPa}$$

$$\epsilon_{\text{lim}} = 0,05$$

MSÚ

PRŮŘEZ Č.:	m_{Ed} [kNm]	\acute{a} [mm]	\emptyset [mm]	$a_{\text{s,prov}}$ [mm ²]	$a_{\text{s,req}}$ [mm ²]	d [mm]	x [mm]
1	21,90	200	12	565,5	451,2	124	18,4

PRŮŘEZ Č.:	z [mm]	$\xi <$ ξ_{bal}	$\epsilon_{\text{yd}} <$ ϵ_{lim}	$\rho_{\text{min}} <$ $\rho < \rho_{\text{max}}$	m_{Rd}	$m_{\text{Ed}} / m_{\text{Rd}}$
1	116,6	✓	✓	✓	28,7	0,764 VYHOVUJE

» SCHODIŠTĚ:

tl. 150 mm, C 25/30; VÝZTUŽ $\emptyset 12$ á 200 mm, B 500B