



	DATUM	JMÉNO	AUTORIZOVÁNO:	 STATIKA JANÍK s.r.o. INŽENÝRSKÁ KANCELÁŘ SLUNEČNÁ 845/1F, 779 00 OLOMOUC, ČR TEL. +420 603 819 240 www.statikajanik.cz	
VYPRACOVAL	08/2021	Ing. M.JANÍK			
KONTROLOVAL	08/2021	Ing. M.JANÍK			
PROJ.ČÍS.: <b>1947</b>	PROJEKT: Nádražní budova Lípa, čp.65, 582 57 Lípa Objednatel: F-PROJEKT-DOPRAVNÍ STAVBY s.r.o., Janáčkova 4642/5d, Prostějov			STUPEŇ PROJEKTU : <b>SV</b>	
MĚŘÍTKO:	ČÁST : <b>STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ČÁST</b>			PŘÍLOHA Č.: <b>D.1.2.01</b>	
	PŘÍLOHA: <b>STATICKÝ VÝPOČET NOSNÉ KONSTRUKCE KROVU</b>			INDEX :	PARÉ Č.:

## 1. Obsah

1. Obsah	2
2. Zpráva ke statickému výpočtu	3
3. Statické pozice - stávající krov - řez	4
4. Statické pozice - stávající krov - půdorys	5
5. Statické pozice - nový krov - řez	6
6. Statické pozice - nový krov - půdorys	7
7. Přehled uvažovaného zatížení	8
8. K1 - stávající krokve	12
9. K2 - nové krokve	16
10. Posouzení dřevěných prvků	20

## 2. Zpráva ke statickému výpočtu

### 1. SPECIFIKACE ZADÁNÍ

Předmětem statického posudku je ověření stávající nosné konstrukce krovu v rámci výměny krytiny (nová krytina je těžší než stávající). Protože bylo prokázáno, že stávající krov je nevyhovující, byl následně proveden i návrh nové konstrukce krovu. Toto řešení je zvoleno i na základě dodaného průzkumu, který zjistil poškození některých prvků nosné konstrukce krovu, poškozené detaily a celkově špatný stav krovu.

### 2. PODKLADY

Podkladem pro vypracování statického výpočtu byly výkresy zaměření stávajícího stavu nosné konstrukce krovu vypracované Monikou Zedníčkovou z F-PROJEKTU-DOPRAVNÍ STAVBY s.r.o. z Prostějova v květnu 2021. Dalším podkladem byl stavebně technický průzkum střechy vypracovaný Ing. Adamem Běťákem v červnu 2021.

### 3. POPIS POSOUZENÍ STÁVAJÍCÍ NOSNÉ KONSTRUKCE KROVU

V rámci opravy objektu byla naplánována i výměna střešní krytiny, kdy stávající keramické tašky budou nahrazeny těžší betonovou střešní taškou na celoplošné bednění.

Statickým výpočtem bylo zjištěno, že stávající nosná konstrukce krovu nevyhovuje. Krokve nevyhovují při posouzení MSP. Vaznice nevyhovují pro MSÚ ani pro MSP. Také řešení podélné stability nosné konstrukce krovu není dostačující.

Vzhledem ke stavu konstrukce bylo s objednatelem rozhodnuto, že bude navržena nová konstrukce krovu splňující všechny současné požadavky – viz dále.

### 4. POPIS NOVÉHO ŘEŠENÍ NOSNÉ KONSTRUKCE KROVU

Nově navržené řešení nosné konstrukce krovu vychází ze stávající konstrukce jak rozmístěním krokví, vrcholové vaznice, tak i polohou sloupků nad vaznými trámy.

Pro jednotlivé prvky krovu byly navrženy nové průřezy. Bylo také řešeno zabezpečení stability krovu dle dnešních požadavků (celoplošné bednění nebo zavětrování pomocí ocelových pásků ve střešní rovině). Ve vrcholu byly krokve vyztuženy kleštinami pod vrcholovou vaznicí.

Vrcholovou vaznici (V2) je možné rozdělit v (naznačených) místech s nulovým momentem pomocí podélného přeplátování se svorníky. Vaznice je navržena jako spojitý nosník.

Nutnou podmínkou je realizování střední podpory (cca v  $\frac{1}{2}$  rozpětí) vazného trámu nad nosnou stěnou nižšího podlaží!

Podrobněji viz statický výpočet a grafické schémata ve statickém výpočtu.

### 4. METODA STATICKEHO VÝPOČTU

Konstrukce krovu byly posouzeny jako jednotlivé 1D prvky resp. 2D konstrukce ve specializovaných programech. Uvažované zatížení viz přehled zatížení dále ve statickém výpočtu.

### 5. NAVRŽENÉ MATERIÁLY

- Konstrukční dřevo: C24 (ošetřené proti škůdcům a hnilobě)

### 7. SEZNAM POUŽITÝCH PODKLADŮ, NOREM A SOFTWARE

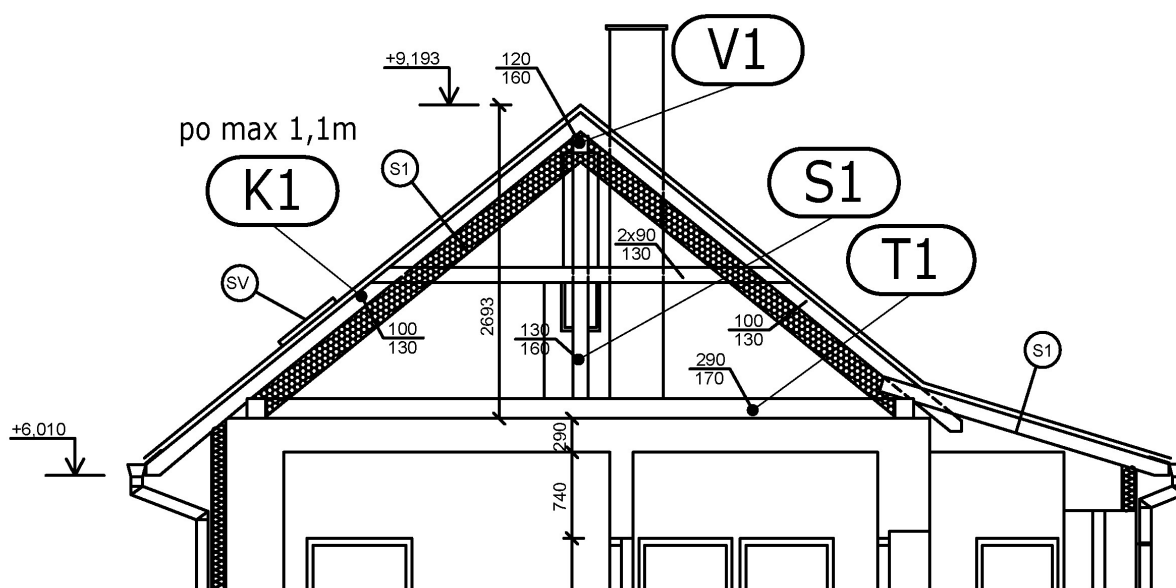
- ČSN EN 206-1: Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- ČSN EN 1990 : Zásady navrhování konstrukcí,
- ČSN EN 1991-2 : Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostů dopravou
- ČSN EN 1995-1-1 : Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

Ke statickému výpočtu a výkresové dokumentaci byly použity následující programy:

- RIB - Krokve
- FIN EC - Dřevo
- FIN EC - Zatížení

### 3. Statické pozice - stávající krov - řez

## STATICKÉ POZICE STÁVAJÍCÍ KROV - ŘEZ



#### ROZMĚRY POSUZOVANÝCH PRVKŮ:

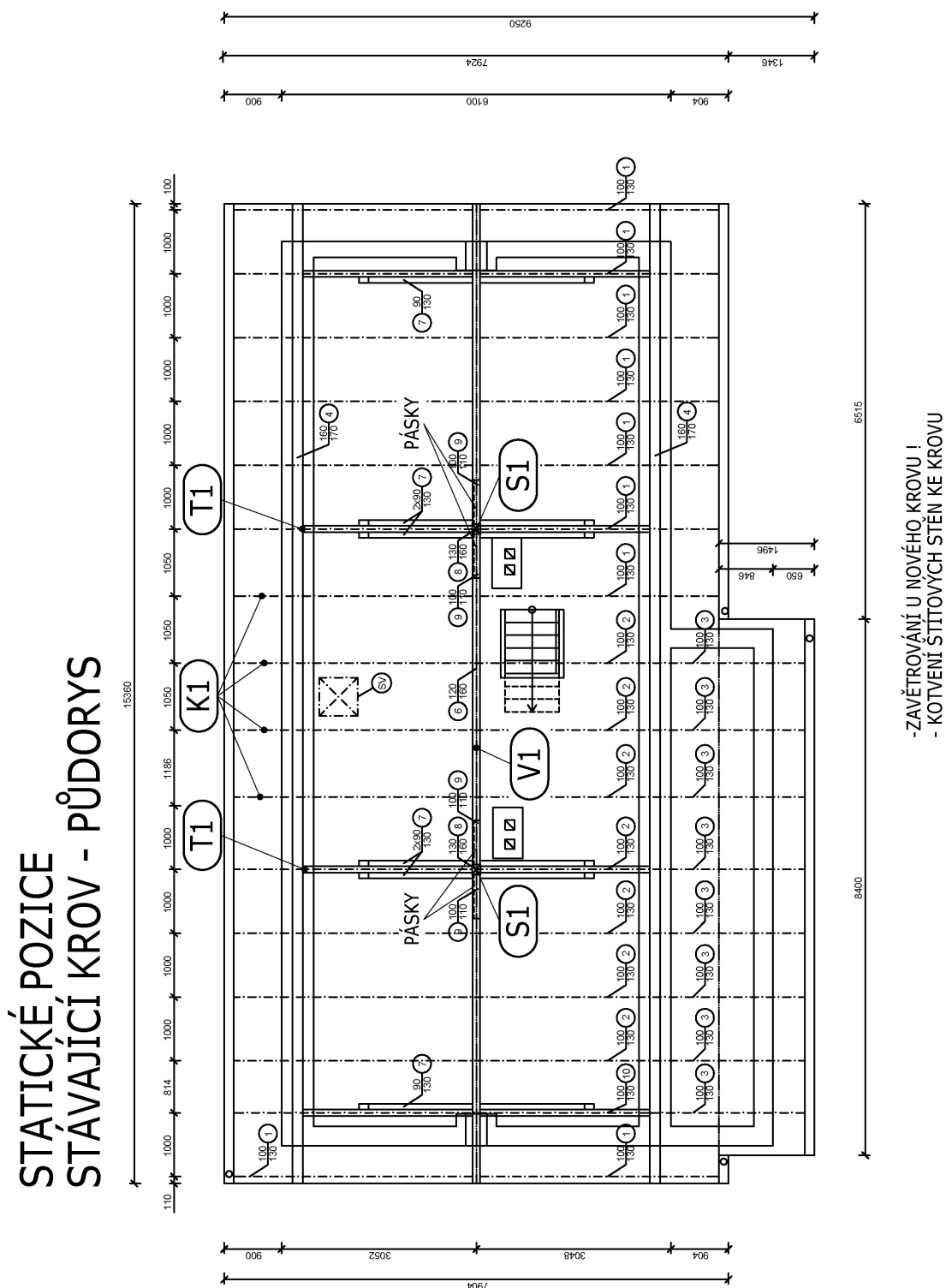
- (K1):  $b/h=100/130\text{mm}$  po max.1,1m,
- (V1):  $b/h=120/160\text{mm}$ ,
- (S1):  $b/d=130/160\text{mm}$ ,
- (T1):  $b/h=170/290\text{mm}$ ,
- ŠÍKMÉ PÁSKY:  $b/d=100/110\text{mm}$ ,
- UVAŽOVANÝ MATERIÁL STÁVAJÍCÍ KONSTRUKCE: C22.

#### UVAŽOVANÉ KLIMATICKÉ ZATÍŽENÍ:

- vítr, II.větrná oblast,  $v_{b,0}=25\text{ m/s}$
- sníh, IV.sněhová oblast,  $s_k=2,0\text{ kN/m}^2$

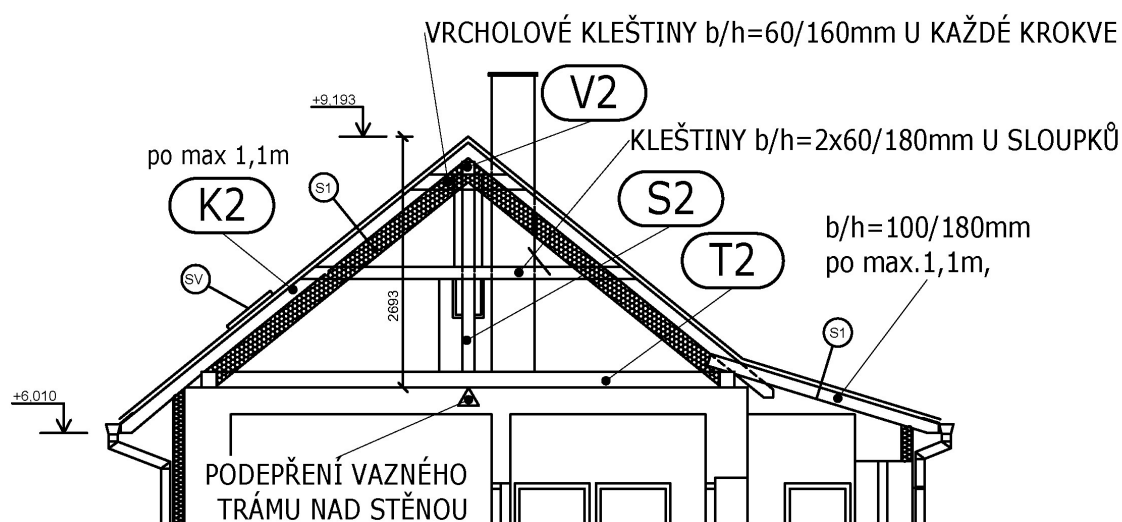


#### 4. Statické pozice - stávající krov - půdorys



## 5. Statické pozice - nový krov - řez

# STATICKÉ POZICE NOVÝ KROV



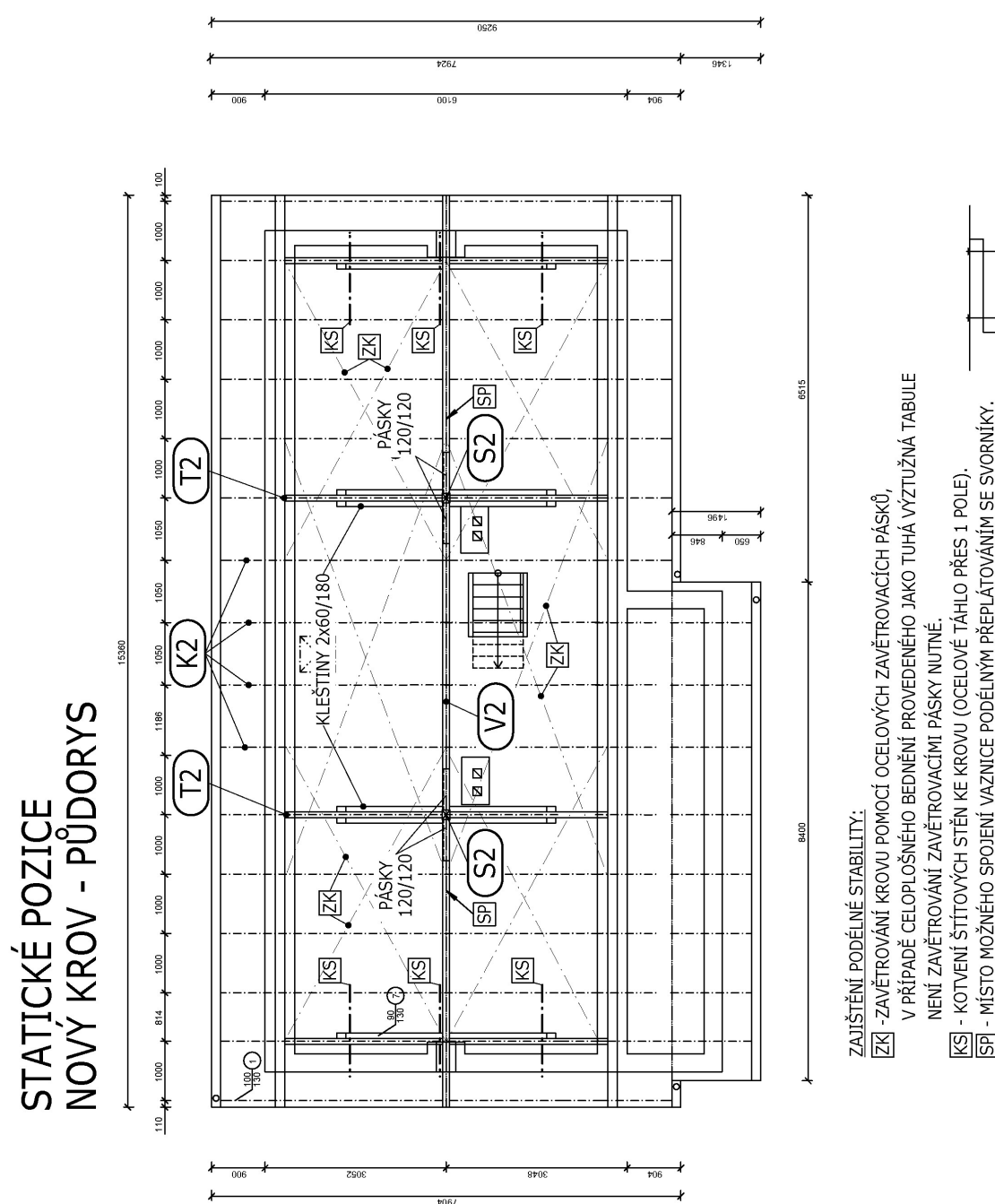
### ROZMĚRY POSUZOVANÝCH PRVKŮ:

- (K2): b/h=100/180mm po max.1,1m,
- (V2): b/h=160/200mm,
- (S2): b/d=160/160mm,
- (T2): b/h=170/290mm, (JE UVAŽOVÁNO S PODEPŘENÍM TRÁMU cca V 1/2 DÉLKY NA NOSNÉ STĚNĚ V NIŽŠÍM PODLAŽÍ!)
- ŠIKMÉ PÁSKY: b/d=120/120mm,
- KLEŠTINY: b/h=2x60/180mm, 2xMEZIKUS,
- POZEDNICE: b/h=160/140mm,
- UVAŽOVANÝ MATERIÁL NOVÉ KONSTRUKCE: C24,
- PODÉLNÉ ZAVĚTROVÁNÍ POMOCÍ OCELOVÝCH PÁSKŮ V ROVINĚ STŘECHY.

### UVAŽOVANÉ KLIMATICKÉ ZATÍŽENÍ:

- vítr, II.větrná oblast,  $v_{b,0}=25$  m/s
- sníh, IV.sněhová oblast,  $s_k=2,0$  kN/m<sup>2</sup>

## 6. Statické pozice - nový krov - půdorys



## 7. Přehled uvažovaného zatížení

### Projekt

Akce : Lípa u H.Brodu PO, ST - oprava  
Část : Přehled zatížení  
Vypracoval : Ing.M.Janík  
Datum : 26.8.2021  
Číslo zakázky : 2165

### Norma

Použita národní příloha pro Česko

### 1 Protokol zatížení: S1 - střecha (nová kratina)

Stálé zatížení	Charakt. [kN/m <sup>2</sup> ]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m <sup>2</sup> ]
Vlastní tíha nosné konstrukce			
Krokve	0,15	1,35	0,20
Součet: Vlastní tíha nosné konstrukce	0,15	1,35	0,20
Ostatní stálé zatížení			
betonová taška včetně laťování	0,65	1,35	0,88
Dřevěné prkna 25mm (5,00 × 0,025)	0,12	1,35	0,16
Tepelná izolace - pěnový nástřik 200mm (0,10 × 0,200)	0,02	1,35	0,03
Součet: Ostatní stálé zatížení	0,79	1,35	1,07
Součet: Stálé zatížení	0,94	1,35	1,27
Součet zatížení	0,94	1,35	1,27

### 2 Protokol zatížení: Zatížení sněhem

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-3

Sněhová oblast: IV  
Charakteristická hodnota zatížení  $s_k$  = 2,00 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

**Tvar zastřešení: sedlová střecha**

Sklon střechy  $\alpha_1$  = 39,0 °  
Sklon střechy  $\alpha_2$  = 39,0 °  
Tvarový součinitel  $\mu_1(\alpha_1)$  = 0,56  
Tvarový součinitel  $\mu_1(\alpha_2)$  = 0,56

**Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)**

Případ (i) - zatížení nenavátým sněhem:

$s_1$  = 1,12 kN/m<sup>2</sup> ( 1,68 kN/m<sup>2</sup> )

$s_2$  = 1,12 kN/m<sup>2</sup> ( 1,68 kN/m<sup>2</sup> )

Případ (ii) - zatížení navátým sněhem:

$s_1$  = 0,56 kN/m<sup>2</sup> ( 0,84 kN/m<sup>2</sup> )

$s_2$  = 1,12 kN/m<sup>2</sup> ( 1,68 kN/m<sup>2</sup> )

Případ (iii) - zatížení navátým sněhem:

$s_1$  = 1,12 kN/m<sup>2</sup> ( 1,68 kN/m<sup>2</sup> )

$s_2$  = 0,56 kN/m<sup>2</sup> ( 0,84 kN/m<sup>2</sup> )

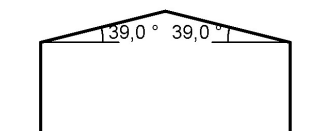
**Případ (i)**



**Případ (ii)**



**Případ (iii)**



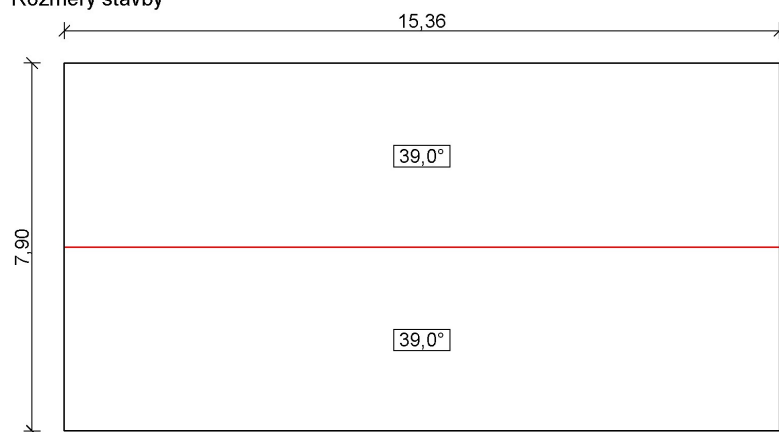
### 3 Protokol zatížení: Zatížení větrem

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-4

Větrná oblast:	II
Rychlost větru	$v_{b,0} = 25,00 \text{ m/s}$
Kategorie terénu:	II
Referenční výška budovy	$z_e = 9,00 \text{ m}$
Součinitel směru větru	$c_{dir} = 1,00$
Součinitel ročního období	$c_{season} = 1,00$
Měrná hmotnost vzduchu	$\rho = 1,250 \text{ kg/m}^3$
Součinitel orografie	$c_o = 1,00$
Maximální dynamický tlak	$q_p = 0,89 \text{ kN/m}^2$
Součinitel zatížení	$\gamma_f = 1,50$
Plocha pro stanovení $c_{pe}$	$A = 30,00 \text{ m}^2$

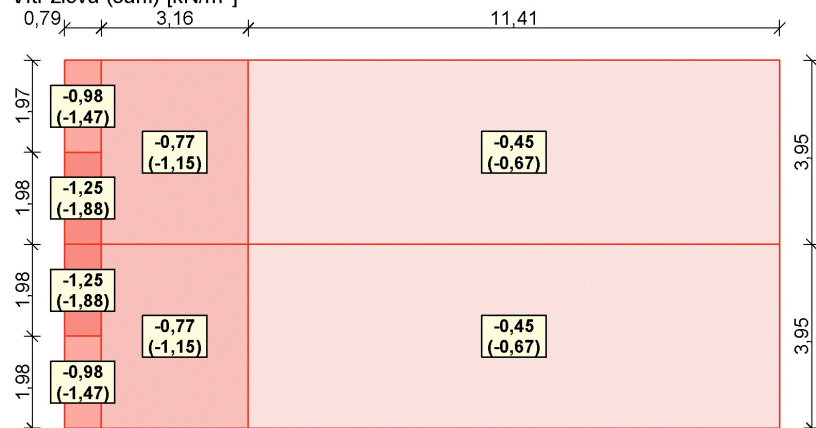
**Střecha**

Rozměry stavby

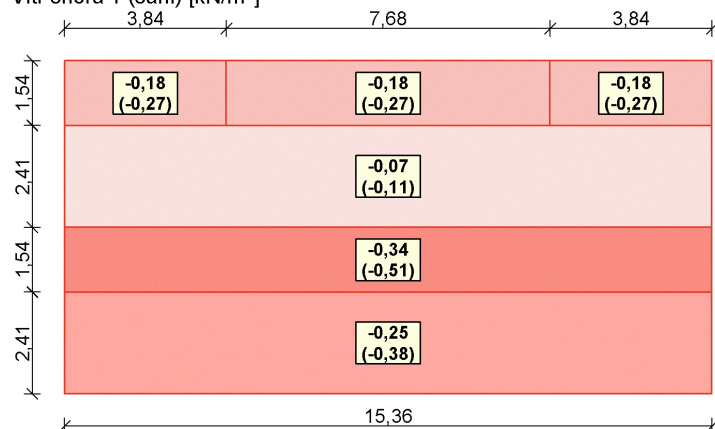


### Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

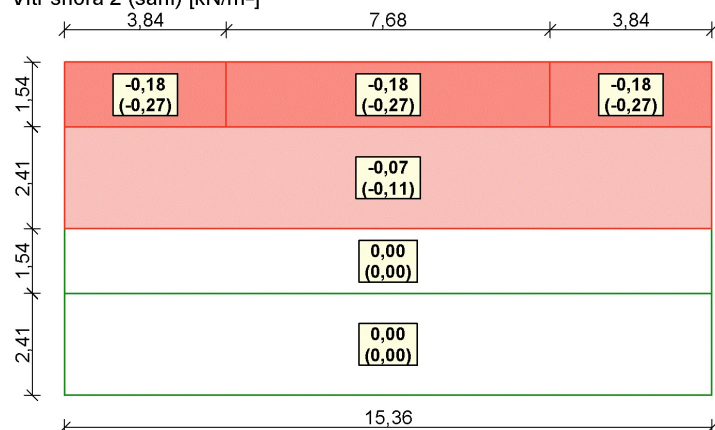
Vítr zleva (sání) [kN/m<sup>2</sup>]



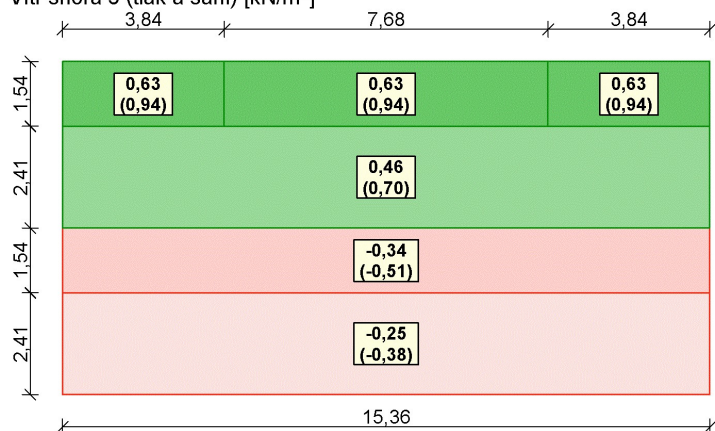
Vítr shora 1 (sání) [kN/m<sup>2</sup>]



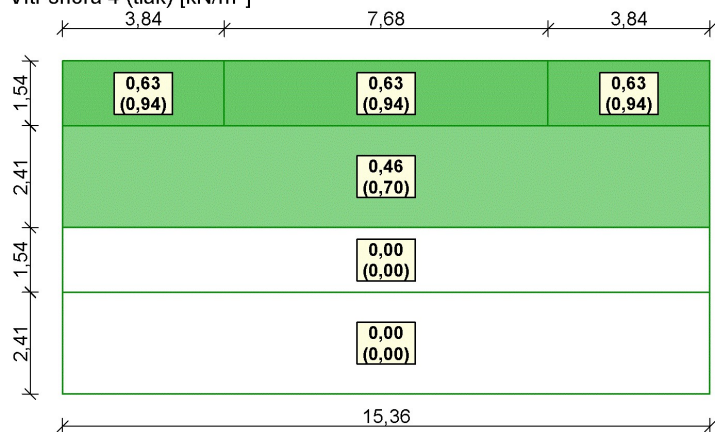
Vítr shora 2 (sání) [kN/m<sup>2</sup>]



Vítr shora 3 (tlak a sání) [kN/m<sup>2</sup>]



Vítr shora 4 (tlak) [kN/m<sup>2</sup>]

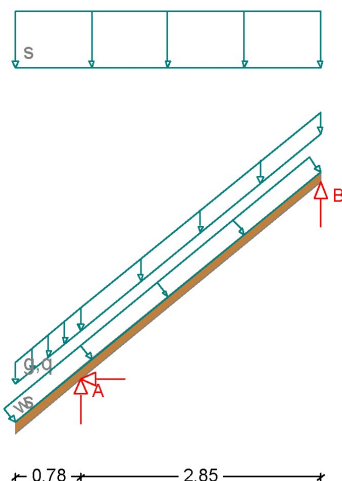




## 8. K1 - stávající krokve

Posudek RIB krokve © 2017 RIB Software AG

### K1 stávající krokve



Návrhová norma : ČSN EN 1995-1  
Druh dřeva : C22  
Užitná třída : 2  
Kategorie proměnných zatížení: H

$E_{mean} / G_{mean} = 10000 / 630 \text{ N/mm}^2$ ,  $\gamma_M = 1.30$   
 $f_{m,k} / f_{c,k} / f_{c90,k} / f_{v,k} = 22.0 / 20.0 / 2.4 / 3.8 \text{ N/mm}^2$   
dov. průhyb  $w_{inst} = L/300$ ,  $w_{fin} = L/250$ ,  $k_{def} = 0.80$   
Návrh při požáru pro F30-B, 3-stranné ohřevání

Krokve  $b/h = 10 / 13 \text{ cm}$  Rozteč krokví  $a = 110.0 \text{ cm}$   
Sklon střechy  $= 39.0^\circ$  Hloubka zářezu  $t = 3.0 \text{ cm}$

#### Zatížení

Stálé za.  $g_1 = 0.80 \text{ kN/m}^2$  Astoe(x = 0.00 až 0.78 m)  
Stálé za.  $g_2 = 0.80 \text{ kN/m}^2$  Astoe(x = 0.78 až 3.63 m)  
Za.sníhem  $s = 1.12 \text{ kN/m}^2$  Aproj(sk = 2.00 kN/m<sup>2</sup>) < 1000 m.n.m.  
Za.sníhem  $Se = 0.42 \text{ kN/m}$  (přesah)  
Tlak vzdutí větru  $q = 0.64 \text{ kN/m}^2$  Astoechy  
Spodní tah okap  $= -0.56 \text{ kN/m}^2$  Astoechy  
Tlak větru  $G_0 \text{ wd} = 0.45 \text{ kN/m}^2$  Astoe(x = 0.00 až 0.60 m)  
Tlak větru  $H_0 \text{ wd} = 0.33 \text{ kN/m}^2$  Astoe(x = 0.60 až 3.63 m)  
Tlak větru  $I_0 \text{ wd} = -0.26 \text{ kN/m}^2$  Astoe(x = 0.00 až 3.03 m)  
Tlak větru  $J_0 \text{ wd} = -0.32 \text{ kN/m}^2$  Astoe(x = 3.03 až 3.63 m)  
Sání větru  $F_{90} \text{ ws} = -0.70 \text{ kN/m}^2$  Astoe(x = 0.00 až 1.50 m)  
Sání větru  $G_{90} \text{ ws} = -0.90 \text{ kN/m}^2$  Astoe(x = 1.50 až 3.63 m)

Součinitele:  $\gamma_{M,sup}$   $\gamma_{M,inf}$   $\psi_{1,0}$   $\psi_{1,1}$   $\psi_{1,2}$   
Stálé 1.35 1.00 1.00 1.00 1.00  
Proměnl. za. 1.50 0.00 0.70 0.20 0.00  
Sníh 1.50 0.00 0.50 0.20 0.00  
Větr 1.50 0.00 0.60 0.20 0.00



Posudek RIB krokv © 2017 RIB Software AG

Dílec: K1 stávající krokv

### Charakteristické vnitřní účinky

Pole	ZS	x [m]	max Mk [kNm]	x [m]	min Mk [kNm]	x [m]	max Vk [kN]	x [m]	min Vk [kN]
1	sum	0.78	0.4	0.78	-0.7	0.78	0.8	0.78	-1.4
2	sum	1.51	2.7	0.00	-0.7	0.00	3.5	2.85	-3.1

### Charakteristický průhyb

Pole	ZS	L' [m]	x [m]	w,inst.min [cm]	x [m]	w,inst.max [cm]
1	sum	1.00	0.00	-1.46	0.00	0.02
2	sum	3.67	1.71	-0.21	1.43	2.03

### Posouzení průhybů

$w_{inst} : w_{G,inst} + w_{Q,inst,s}$   
 $w_{G,fin} : w_{G,inst} \cdot (1 + k_{def})$   
 $w_{Q,fin,s} : w_{Q,inst,s} \cdot (1 + k_{def} \cdot \psi_{i,2})$   
 $w_{fin,s} : w_{G,fin} + w_{Q,fin,s}$   
 $w_{fin,q} : w_{G,fin} + w_{Q,fin,q}$

Pole	L' [m]	x [m]	w,inst [cm]	dov.L'/w [cm]	x [m]	w,fin.s [cm]	dov.L'/w [cm]	x [m]	w,fin.q [cm]	L'/w [cm]
Komb. maximum										
1	1.00	0.00	0.02	0.67	4302	0.78	0.00	0.80	0	0.78
2	3.67	1.43	1.83	1.22	199*	1.43	2.42	1.47	151*	1.43
Komb. minimum										
1	1.00	0.00	-1.20	0.67	83*	0.00	-1.59	0.80	63*	0.00
2	3.67	1.71	-0.21	1.22	1783	2.85	-0.00	1.47	0	2.85

### Posudek podélného napětí

Pole: A = 130 cm<sup>2</sup> Wy = 282 cm<sup>3</sup>, Iy = 1831 cm<sup>4</sup>  
Podpora: A = 100 cm<sup>2</sup> Wy = 167 cm<sup>3</sup>, Iy = 833 cm<sup>4</sup>  
Vybočení kolem y

Pole	l <sub>ef</sub>	lambda <sub>rel</sub>	kc <sub>y</sub>
1	2.01	0.93	0.74
2	3.67	2.21	0.19

Pole	x [m]	Md [kNm]	Nd [kN]	sig-h/dov.<=1.00 [N/mm <sup>2</sup> ]	x [m]	Md [kNm]	Nd [kN]	sig-d/dov.<=1.00 [N/mm <sup>2</sup> ]
Komb. maximum - max Eta								
1	0.78	-1.0	1.7	6.33/16.22= <b>0.39</b>	0.78	0.7	0.6	4.40/16.37= <b>0.27</b>
2	0.00	-1.0	-3.3	5.84/11.69= <b>0.50</b>	1.54	3.5	0.5	12.47/15.64= <b>0.80</b>
Komb. minimum - max Eta								
1	0.78	0.7	0.6	-4.29/15.96= <b>0.27</b>	0.78	-1.0	1.7	-6.00/15.37= <b>0.39</b>
2	1.51	3.5	0.5	-12.40/15.56= <b>0.80</b>	0.00	-1.0	-3.3	-6.49/12.99= <b>0.50</b>
Komb. maximum - max Md								
1	0.78	0.7	0.6	-4.29/15.96= <b>0.27</b>	0.78	0.7	0.6	4.40/16.37= <b>0.27</b>
2	1.51	3.5	0.5	-12.40/15.56= <b>0.80</b>	1.51	3.5	0.5	12.47/15.64= <b>0.80</b>
Komb. minimum - max Md								
1	0.78	-1.0	1.7	6.33/16.22= <b>0.39</b>	0.78	-1.0	1.7	-6.00/15.37= <b>0.39</b>
2	0.00	-1.0	-3.3	5.84/11.69= <b>0.50</b>	0.00	-1.0	-3.3	-6.49/12.99= <b>0.50</b>

Posudek RIB krokv © 2017 RIB Software AG

Dílec: K1 stávající krokv

### Posudek podélného napětí (Návrh při požáru)

Zbytkový průřez:  $d(tf) = 2.4 \text{ cm}$   $A_r = 40 \text{ cm}^2$   $u_r = 20 \text{ cm}$   $k_{fi} = 1.25$   
 $W_r = 50 \text{ cm}^3$   $k_{mod,m,fi} = 0.74$   $k_{mod,E,fi} = 0.84$   $k_{m,fi} = 1.00$

Vyboření kolem y

Pole	$l_{ef}$	$\lambda_{rel}$	$k_{c,y}$
1	2.01	0.97	0.71
2	3.67	2.43	0.16

Pole	x	Md	Nd	$\sigma_{h/dov. \leq 1.00}$	x	Md	Nd	$\sigma_{d/dov. \leq 1.00}$
	[m]	[kNm]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]		[m]	[kNm]	[N/mm <sup>2</sup> ]
Komb. maximum - max			Eta					
1	0.78	-0.4	0.7	8.55/23.15=0.37	0.02	-0.0	0.0	0.00/22.42=0.00
2	0.00	-0.4	-1.3	8.04/15.91=0.51	1.54	1.2	0.0	12.30/22.42=0.55
Komb. minimum - max			Eta					
1	0.00	0.0	0.0	0.00/15.42=0.00	0.78	-0.4	0.7	-8.21/22.22=0.37
2	1.51	1.2	-0.0	-12.30/22.39=0.55	0.00	-0.4	-1.3	-8.71/17.24=0.51

### Posudek smykových napětí

Pole x Vd  $\tau_{dov. \leq 1.00}$  ( $k_{cr} = 0.67$ )  
[m] [kN] [N/mm<sup>2</sup>]

max Eta			
1	0.78	-2.05	0.46/ 2.63 = 0.17
2	0.00	4.61	1.03/ 2.63 = 0.39
max tau			
1	0.78	-2.05	0.46/ 2.63 = 0.17
2	0.00	4.61	1.03/ 2.63 = 0.39

### Posudek smykových napětí (Návrh při požáru)

Pole	x	Vd	$\tau_{dov. \leq 1.00}$	( $k_{cr} = 0.67$ )
	[m]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]	
1	0.78	-0.84	0.47/ 3.52 = 0.13	
2	0.00	1.64	0.93/ 3.52 = 0.26	

### Reakce

Podpora	ZS	max Avk	max Ahk	min Avk	min Ahk	max Avd	L-ef	sig-alfa	dov.
		[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN]	[cm]	[N/mm <sup>2</sup> ]	
A	sum	5.05	0.71	0.89	-2.72	7.89	7.10	1.11	3.69
						7.89	7.10	1.11	3.69
B	sum	3.63	-0.00	-0.51	-0.00	5.24	7.10	0.74	3.69
						5.24	7.10	0.74	3.69



statika janík

SCIA Engineer 20.0.3019

Projekt Oprava nádražní budovy v Lípě č.p.65  
Část Statické posouzení krovu  
Autor Ing.M.Janík  
Datum 08/2021

Národní norma  
Národní dodatek  
Licenční jméno  
Číslo licence

EC - EN  
Česká CSN-EN NA  
Statika Janík s.r.o.  
506740

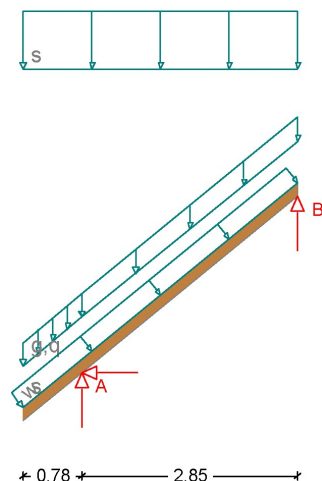
Posudek RIB kroků © 2017 RIB Software AG

Dílec: K1 stávající kroků

## 9. K2 - nové krokve

Posudek RIB krokve © 2017 RIB Software AG

### K2 nová krokve



Návrhová norma : ČSN EN 1995-1  
Druh dřeva : C22  
Užitná třída : 2  
Kategorie proměnných zatížení: H

$E_{mean} / G_{mean} = 10000 / 630 \text{ N/mm}^2$ ,  $\gamma_M = 1.30$   
 $f_{m,k} / f_{c,k} / f_{c90,k} / f_{v,k} = 22.0 / 20.0 / 2.4 / 3.8 \text{ N/mm}^2$   
dov. průhyb  $w_{inst} = L/300$ ,  $w_{fin} = L/250$ ,  $k_{def} = 0.80$   
Návrh při požáru pro F30-B, 3-stranné ohřevání

Krokve  $b/h = 10 / 18 \text{ cm}$  Rozteč krokví  $a = 110.0 \text{ cm}$   
Sklon střechy =  $39.0^\circ$  Hloubka zářezu  $t = 3.0 \text{ cm}$

#### Zatížení

Stálé za.  $g_1 = 0.80 \text{ kN/m}^2$  Astoe(x = 0.00 až 0.78 m)  
Stálé za.  $g_2 = 0.80 \text{ kN/m}^2$  Astoe(x = 0.78 až 3.63 m)  
Za.sníhem  $s = 1.12 \text{ kN/m}^2$  Aproj(sk = 2.00 kN/m<sup>2</sup>) < 1000 m.n.m.  
Za.sníhem  $Se = 0.42 \text{ kN/m}$  (přesah)  
Tlak vzdutí větru  $q = 0.64 \text{ kN/m}^2$  Astoechy  
Spodní tah okap =  $-0.56 \text{ kN/m}^2$  Astoechy  
Tlak větru  $G_0 \text{ wd} = 0.45 \text{ kN/m}^2$  Astoe(x = 0.00 až 0.60 m)  
Tlak větru  $H_0 \text{ wd} = 0.33 \text{ kN/m}^2$  Astoe(x = 0.60 až 3.63 m)  
Tlak větru  $I_0 \text{ wd} = -0.26 \text{ kN/m}^2$  Astoe(x = 0.00 až 3.03 m)  
Tlak větru  $J_0 \text{ wd} = -0.32 \text{ kN/m}^2$  Astoe(x = 3.03 až 3.63 m)  
Sání větru  $F_{90} \text{ ws} = -0.70 \text{ kN/m}^2$  Astoe(x = 0.00 až 1.50 m)  
Sání větru  $G_{90} \text{ ws} = -0.90 \text{ kN/m}^2$  Astoe(x = 1.50 až 3.63 m)  
Posuv  $B_v = 0.50 \text{ cm}$   $B_h = 0.00 \text{ cm}$

Souèinitele:  $\gamma_{sup}$   $\gamma_{inf}$   $\psi_{1.0}$   $\psi_{1.1}$   $\psi_{1.2}$   
Stálé 1.35 1.00 1.00 1.00 1.00  
Proměnlivé za. 1.50 0.00 0.70 0.20 0.00  
Sníh 1.50 0.00 0.50 0.20 0.00  
Větr 1.50 0.00 0.60 0.20 0.00

Posudek RIB krokv © 2017 RIB Software AG

Dílec: K2 nová krokv

### Charakteristické vnitřní účinky

Pole	ZS	x [m]	max Mk [kNm]	x [m]	min Mk [kNm]	x [m]	max Vk [kN]	x [m]	min Vk [kN]
1	sum	0.78	0.4	0.78	-0.7	0.78	0.8	0.78	-1.4
2	sum	1.51	2.7	0.00	-0.7	0.00	3.5	2.85	-3.1

### Charakteristický průhyb

Pole	ZS	L' [m]	x [m]	w,inst.min [cm]	x [m]	w,inst.max [cm]
1	sum	1.00	0.00	-0.72	0.00	0.01
2	sum	3.67	1.71	-0.08	1.71	1.13

### Posouzení průhybů

$w_{inst} : w_{G,inst} + w_{Q,inst,s}$   
 $w_{G,fin} : w_{G,inst} * (1 + k_{def})$   
 $w_{Q,fin,s} : w_{Q,inst,s} * (1 + k_{def} * \psi_{i,2})$   
 $w_{fin,s} : w_{G,fin} + w_{Q,fin,s}$   
 $w_{fin,q} : w_{G,fin} + w_{Q,fin,q}$

Pole	L'	x	w,inst	dov.L'/w		x w,fin.s		dov.L'/w		x w,fin.q		L'/w
	[m]	[m]	[cm]	[cm]	[-]	[m]	[cm]	[cm]	[-]	[m]	[cm]	[-]
Komb. maximum												
1	1.00	0.00	0.01	0.67	0	0.78	0.00	0.80	0	0.78	0.00	0
2	3.67	1.71	1.06	1.22	345	1.71	1.59	1.47	230*	2.28	1.24	296
Komb. minimum												
1	1.00	0.00	-0.62	0.67	160	0.00	-0.91	0.80	110*	0.00	-0.64	155
2	3.67	1.71	-0.08	1.22	4582	2.85	-0.00	1.47	0	2.85	-0.00	0

### Posudek podélného napětí

Pole: A = 180 cm<sup>2</sup> Wy = 540 cm<sup>3</sup>, Iy = 4860 cm<sup>4</sup>  
Podpora: A = 150 cm<sup>2</sup> Wy = 375 cm<sup>3</sup>, Iy = 2813 cm<sup>4</sup>

Vybočení kolem y

Pole	l <sub>ef</sub>	lambda <sub>rel</sub>	kc <sub>y</sub>
1	2.01	0.67	0.89
2	3.67	1.48	0.39

Pole	x	Md	Nd	sig-h/dov.<=1.00	x	Md	Nd	sig-d/dov.<=1.00
	[m]	[kNm]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]		[kNm]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]
Komb. maximum - max Eta								
1	0.78	-1.0	1.7	2.85/14.83= <b>0.19</b>	0.78	0.7	0.6	1.97/15.03= <b>0.13</b>
2	0.00	-1.0	-3.3	2.52/11.46= <b>0.22</b>	1.54	3.5	0.5	6.51/15.18= <b>0.43</b>
Komb. minimum - max Eta								
1	0.78	0.7	0.6	-1.89/14.47= <b>0.13</b>	0.78	-1.0	1.7	-2.63/13.68= <b>0.19</b>
2	1.51	3.5	0.5	-6.46/15.07= <b>0.43</b>	0.00	-1.0	-3.3	-2.96/13.43= <b>0.22</b>
Komb. maximum - max Md								
1	0.78	0.7	0.6	-1.89/14.47= <b>0.13</b>	0.78	0.7	0.6	1.97/15.03= <b>0.13</b>
2	1.51	3.5	0.5	-6.46/15.07= <b>0.43</b>	1.51	3.5	0.5	6.51/15.19= <b>0.43</b>
Komb. minimum - max Md								
1	0.78	-1.0	1.7	2.85/14.83= <b>0.19</b>	0.78	-1.0	1.7	-2.63/13.68= <b>0.19</b>
2	0.00	-1.0	-3.3	2.52/11.46= <b>0.22</b>	0.00	-1.0	-3.3	-2.96/13.43= <b>0.22</b>

Posudek RIB krokev © 2017 RIB Software AG

Dílec: K2 nová krokev

### Posudek podélného napětí (Návrh při požáru)

Zbytkový průřez:  $d(tf) = 2.4 \text{ cm}$   $A_r = 66 \text{ cm}^2$   $u_r = 30 \text{ cm}$   $k_{fi} = 1.25$   
 $W_r = 138 \text{ cm}^3$   $k_{mod,m,fi} = 0.77$   $k_{mod,E,fi} = 0.86$   $k_{m,fi} = 1.00$

Vybočení kolem y

Pole	$l_{ef}$	$\lambda_{rel}$	$k_{c,y}$
1	2.01	0.67	0.89
2	3.67	1.50	0.38

Pole	x	Md	Nd	$\sigma_{h/dov. \leq 1.00}$	x	Md	Nd	$\sigma_{d/dov. \leq 1.00}$
	[m]	[kNm]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]		[kNm]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]
Komb. maximum - max			Eta					
1	0.78	-0.4	0.7	$3.15/21.51=0.15$	0.02	-0.0	0.0	$0.00/21.33=0.00$
2	0.00	-0.4	-1.3	$2.85/16.40=0.17$	1.54	1.2	0.0	$5.68/21.33=0.27$
Komb. minimum - max			Eta					
1	0.00	0.0	0.0	$0.00/16.03=0.00$	0.78	-0.4	0.7	$-2.94/20.10=0.15$
2	1.51	1.2	-0.0	$-5.68/21.32=0.27$	0.00	-0.4	-1.3	$-3.25/18.73=0.17$

### Posudek smykových napětí

Pole	x	Vd	$\tau_{dov. \leq 1.00}$	( $k_{cr} = 0.67$ )
	[m]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]	
max Eta				
1	0.78	-2.05	$0.31/2.63 = 0.12$	
2	0.00	4.61	$0.69/2.63 = 0.26$	
max tau				
1	0.78	-2.05	$0.31/2.63 = 0.12$	
2	0.00	4.61	$0.69/2.63 = 0.26$	

### Posudek smykových napětí (Návrh při požáru)

Pole	x	Vd	$\tau_{dov. \leq 1.00}$	( $k_{cr} = 0.67$ )
	[m]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]	
1	0.78	-0.84	$0.29/3.65 = 0.08$	
2	0.00	1.64	$0.56/3.65 = 0.15$	

### Reakce

Podpora	ZS	max Avk	max Ahk	min Avk	min Ahk	max Avd	L-ef	sig-alfa	dov.
		[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN]	[cm]	[N/mm <sup>2</sup> ]	
A	sum	5.05	0.71	0.89	-2.72	7.89	7.10	1.11	3.69
B	sum	3.63	-0.00	-0.51	-0.00	5.24	7.10	0.74	3.69



statika janík

SCIA Engineer 20.0.3019

Projekt Oprava nádražní budovy v Lípě č.p.65  
Část Statické posouzení krovu  
Autor Ing.M.Janík  
Datum 08/2021

Národní norma  
Národní dodatek  
Licenční jméno  
Číslo licence

EC - EN  
Česká CSN-EN NA  
Statika Janík s.r.o.  
506740

Posudek RIB kroků © 2017 RIB Software AG

Dílec: K2 nová kroků

## 10. Posouzení dřevěných prvků

### Norma

Norma EN 1995-1-1/Česko.

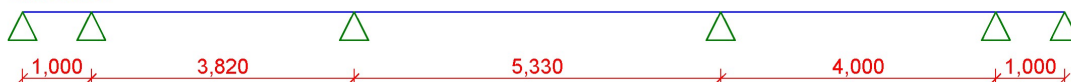
### 1 V1 - stanovení reakcí

#### 1.1 Vstupní data

Délka dílce: 15,150 m

Třída provozu: 2

##### Geometrie



##### Průřez

Úsek č.	Začátek [m]	Konec [m]	Průřez	Natočení [°]
1	0,000	15,150	obdélník 120x160	0,0

##### Materiál

Název: C22 - jehličnaté

Druh dřeva: rostlé

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

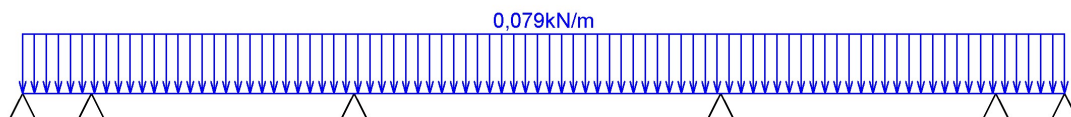
##### Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	$\gamma_f$ ( $\gamma_{f,inf}$ )*	Součinitele pro kombinace				
					$\xi$	Kateg.**	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
1	G1 vlastní tíha-stálé	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
2	G2 silové-stálé	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
3	S3 silové-proměnné střednědobé sněh (1)	Silové	Proměnné střednědobé sněh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00

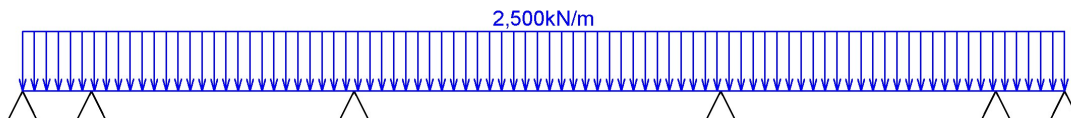
\*  $\gamma_{f,inf}$  pro příznivě působící stálá zatížení

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

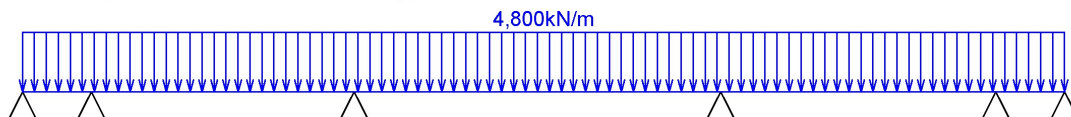
##### G1 vlastní tíha-stálé - zatížení



##### G2 silové-stálé - zatížení



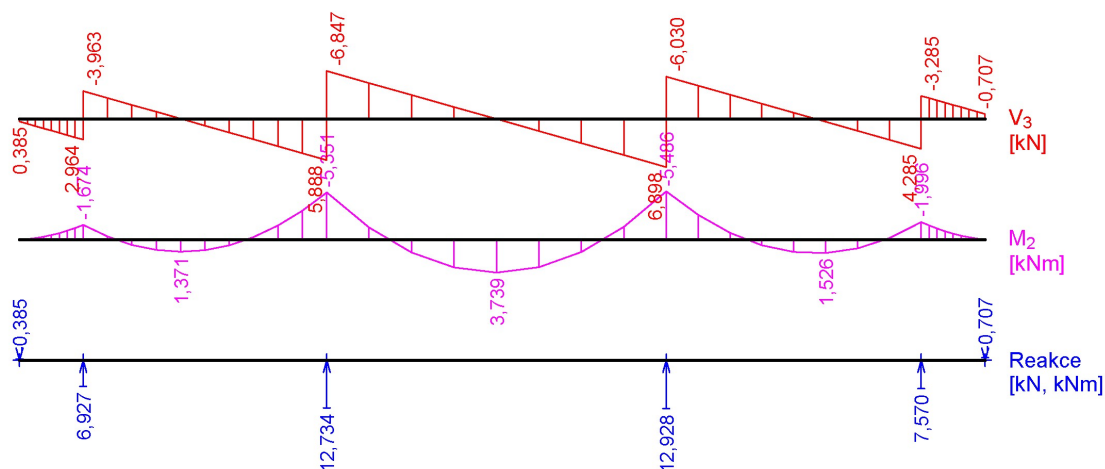
##### S3 silové-proměnné střednědobé sněh (1) - zatížení



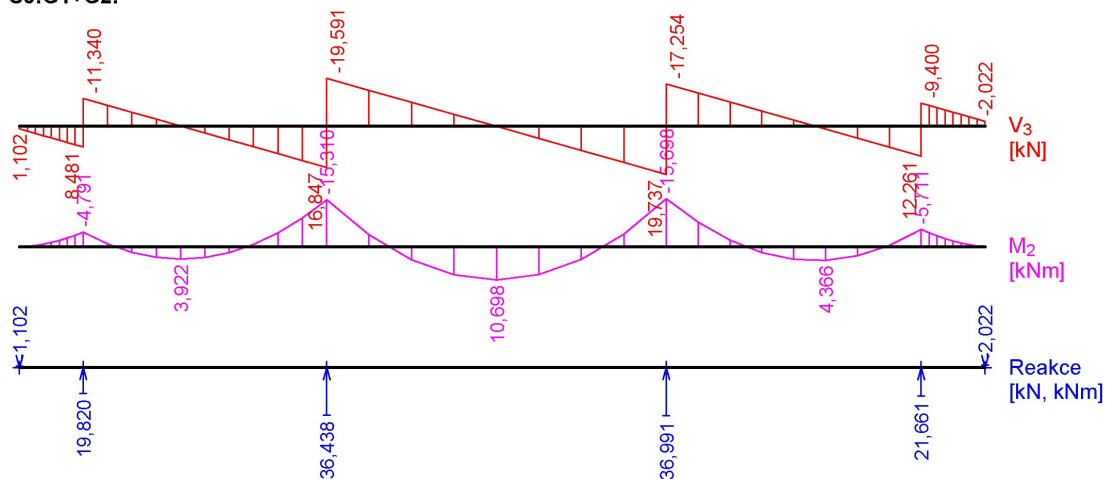
##### Vnitřní síly

G1+G2:

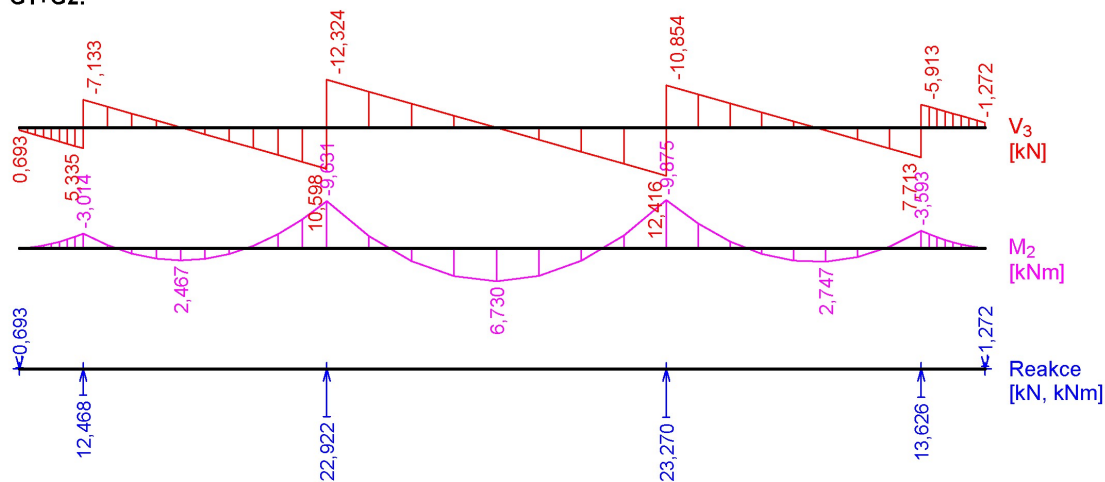




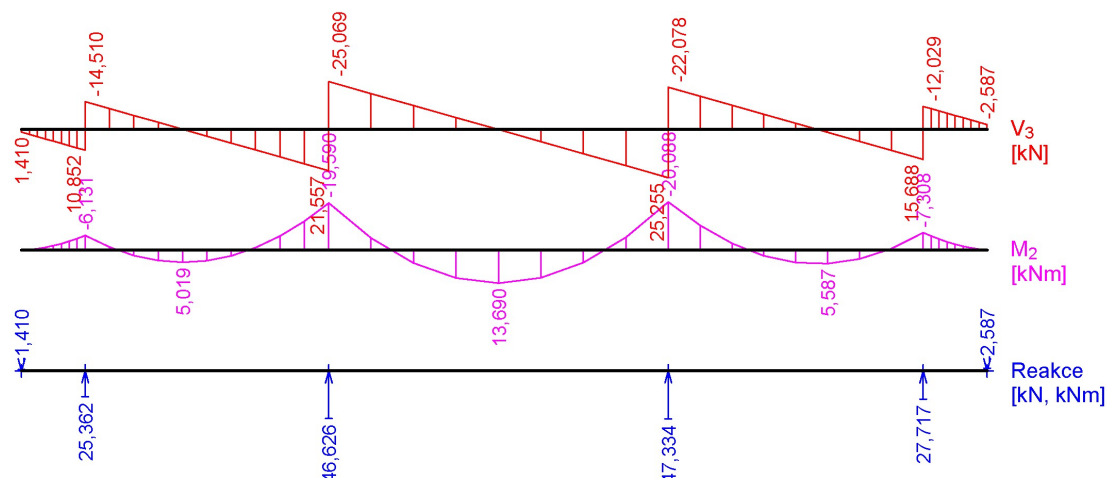
S3:G1+G2:



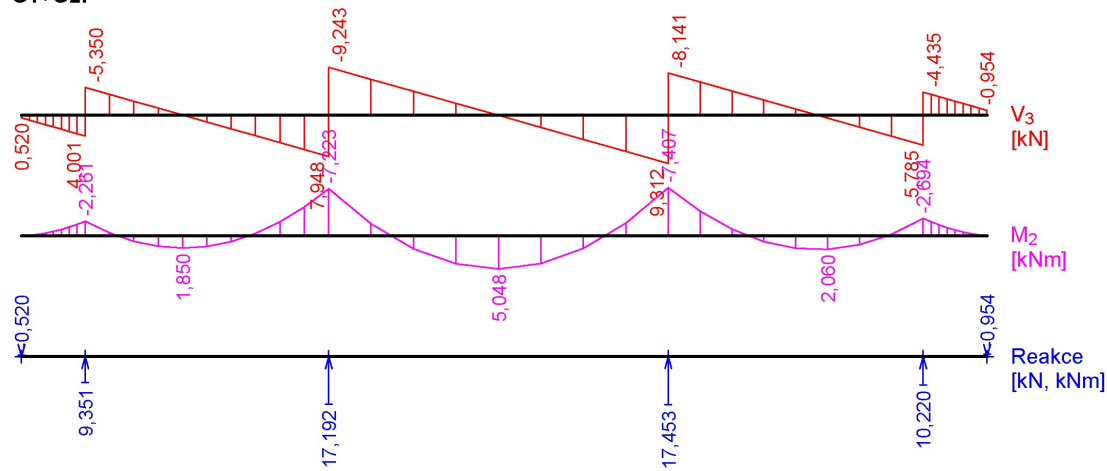
G1+G2:



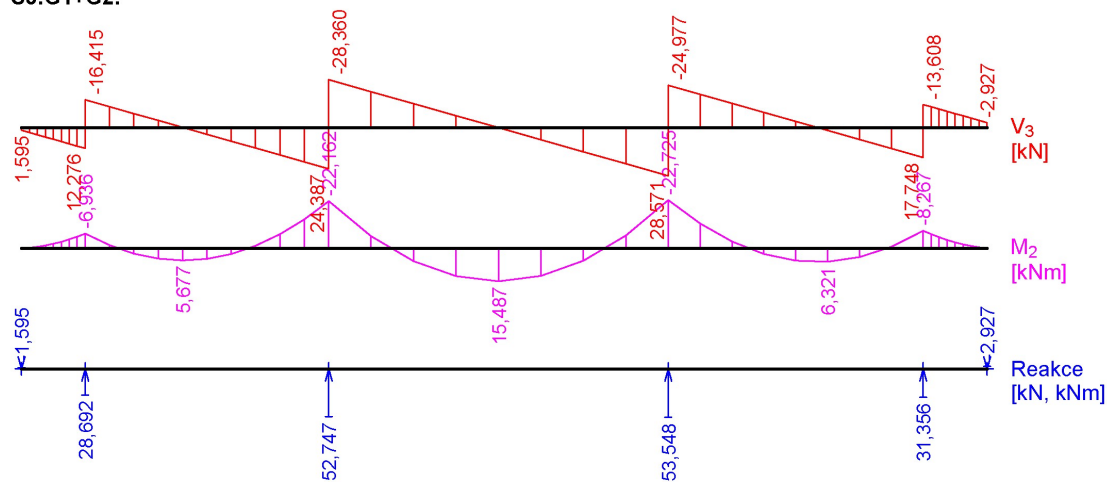
S3:G1+G2:



**G1+G2:**

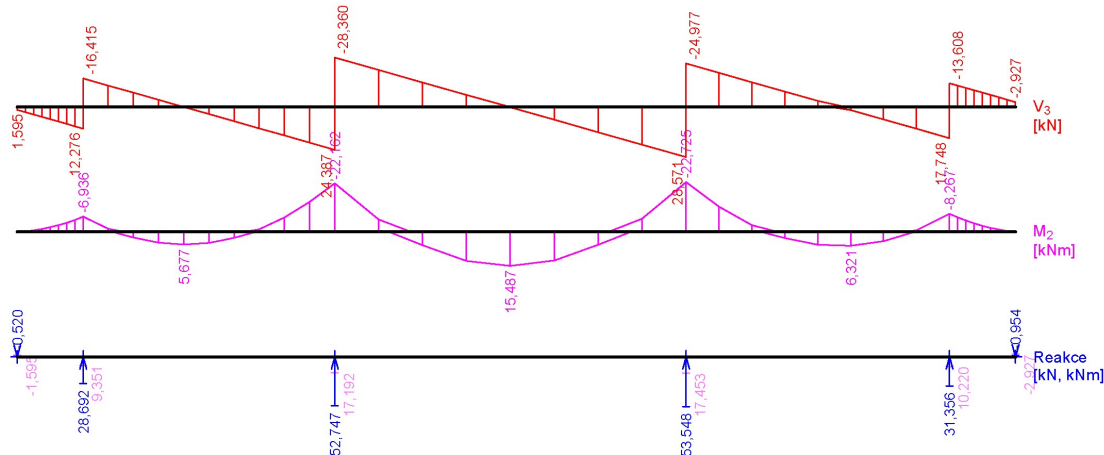


**S3:G1+G2:**

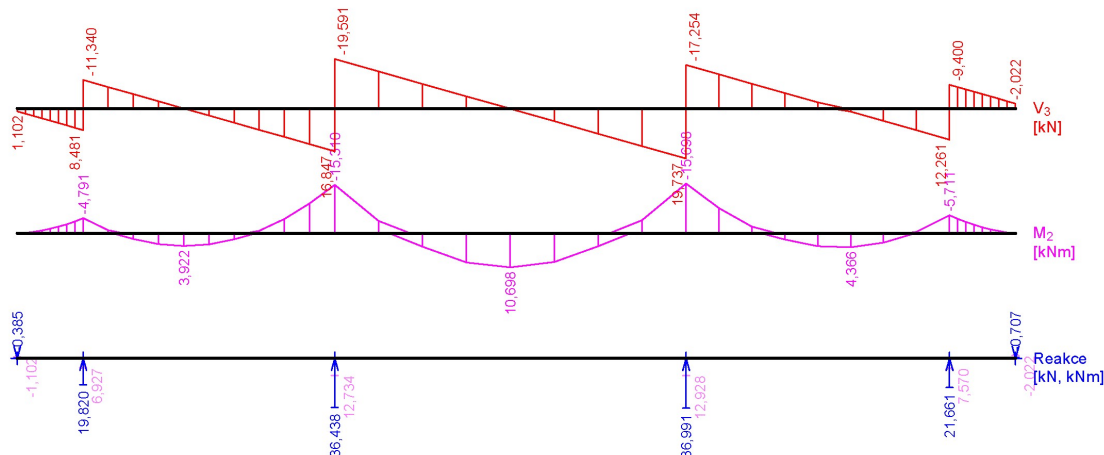


## Obálky

### Obálka základní návrhová (MSÚ)



### Obálka charakteristická (MSP)



## Klopení

S klopením se nepočítá

## 1.2 Výsledky

### Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: S3:G1+G2

Vnitřní síly:  $M_y = -22,162$  kNm;  $V_z = 24,387$  kN

Posudek ohybu:

Únosnost:  $M_{y,R} = 6,932$  kNm

$|-3,197| > 1$  **Nevyhovuje**

Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost:  $V_R = 20,055$  kN

$1,216 > 1$  **Nevyhovuje**

**Průřez nevyhovuje**

**Průhyb**

Charakteristické zatěžovací případy

Maximální deformace dílce je 54,9mm v bodě  $x = 7,485$ m

Maximální povolená deformace dílce je  $5,330\text{m} / 300,0 = 17,8\text{mm}$

54,9mm > 17,8mm **Nevyhovuje**

#### Konečné zatěžovací případy

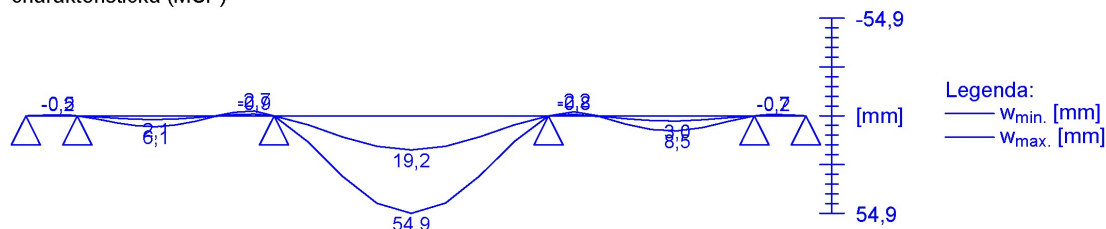
Maximální deformace dílce je 70,2mm v bodě x = 7,485m

Maximální povolená deformace dílce je 5,330m / 150,0 = 35,5mm

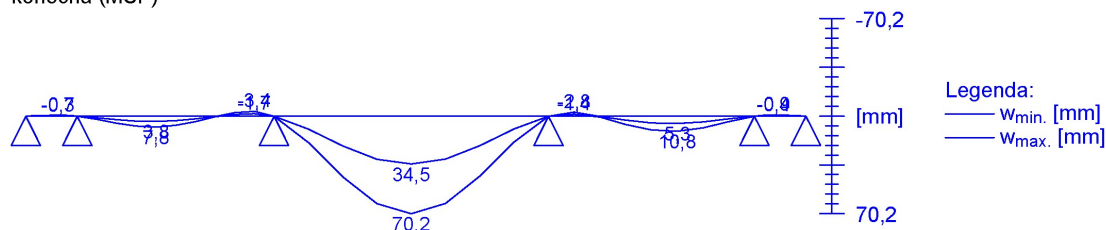
70,2mm > 35,5mm **Nevyhovuje**

#### Průhyb dílce NEVYHOVUJE

charakteristická (MSP)



konečná (MSP)



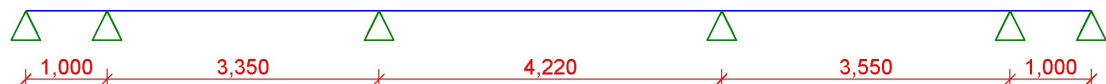
## 2 V1 - posouzení

### 2.1 Vstupní data

Délka dílce: 13,120 m

Třída provozu: 2

#### Geometrie



#### Průřez

Úsek č.	Začátek [m]	Konec [m]	Průřez	Natočení [°]
1	0,000	13,120	obdélník 120x160	0,0

#### Materiál

Název: C22 - jehličnaté

Druh dřeva: rostlé

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

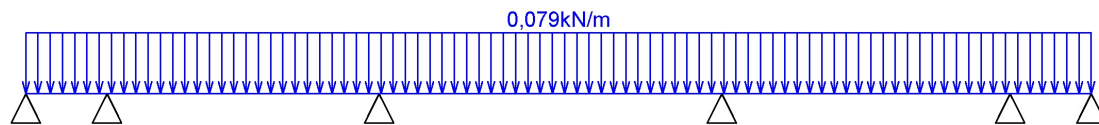
#### Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	$V_f (V_{f,inf})^*$	Součinitele pro kombinace				
					$\xi$	Kateg.**	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
1	G1 vlastní tíha-stálé	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
2	G2 silové-stálé	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
3	S3 silové-proměnné střednědobé sněh (1)	Silové	Proměnné střednědobé sněh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00

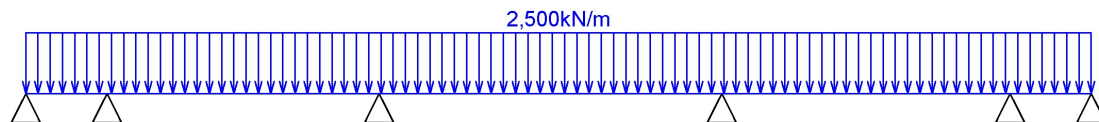
\*  $V_{f,inf}$  pro příznivé působící stálá zatížení

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

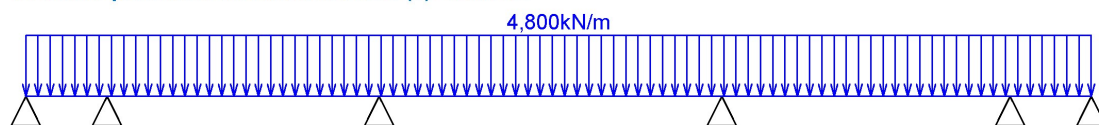
### G1 vlastní tíha-stálé - zatížení



### G2 silové-stálé - zatížení

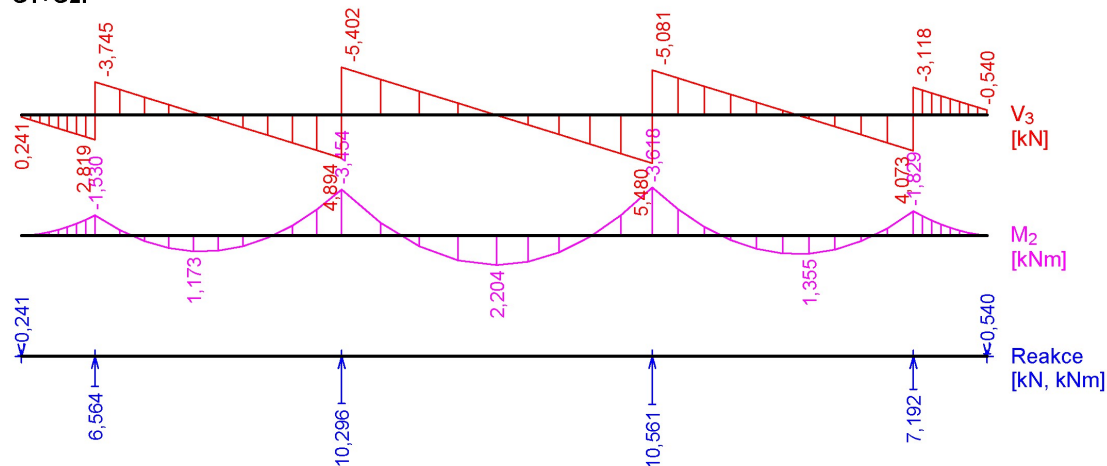


### S3 silové-proměnné střednědobé snih (1) - zatížení

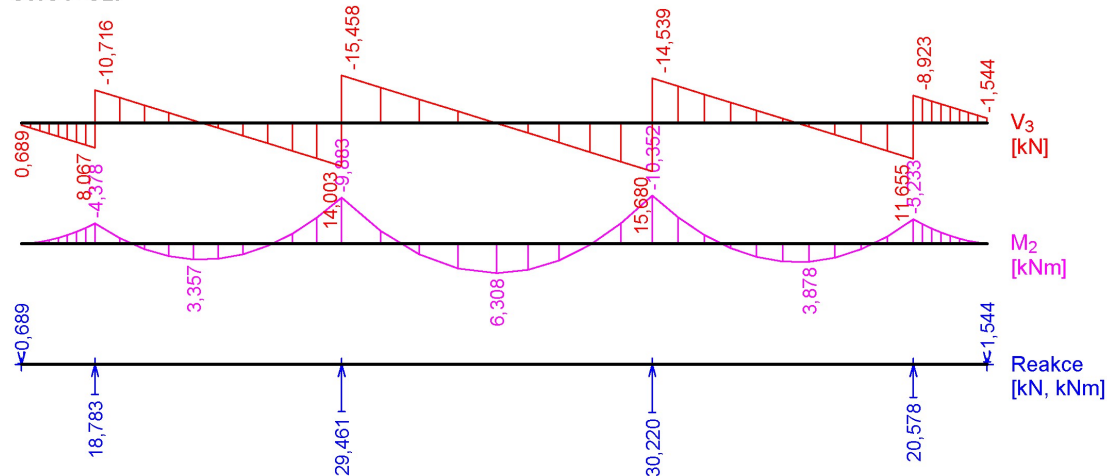


### Vnitřní síly

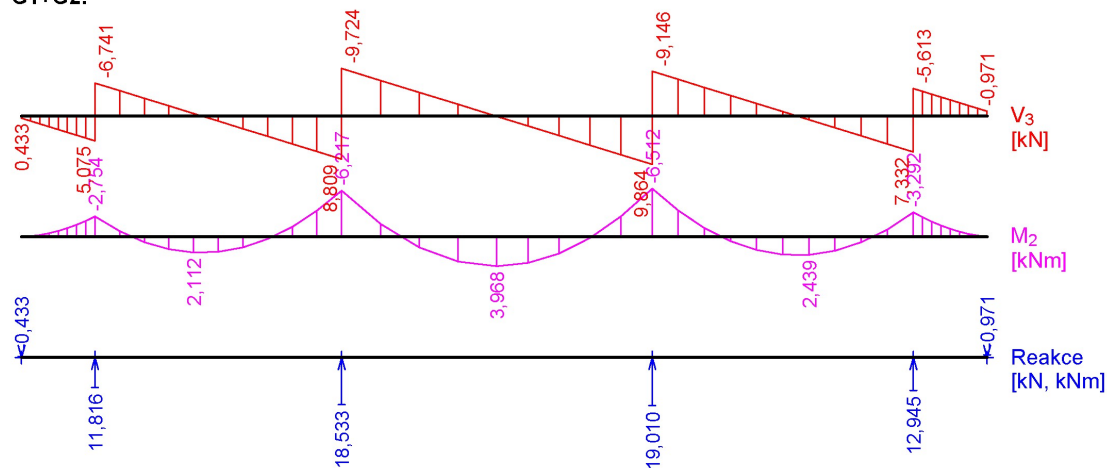
#### G1+G2:



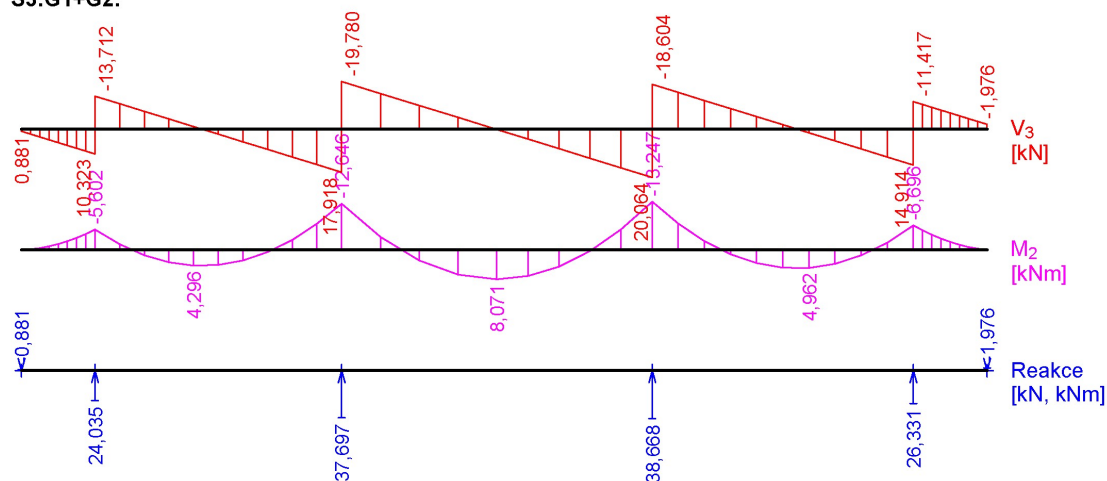
#### S3:G1+G2:



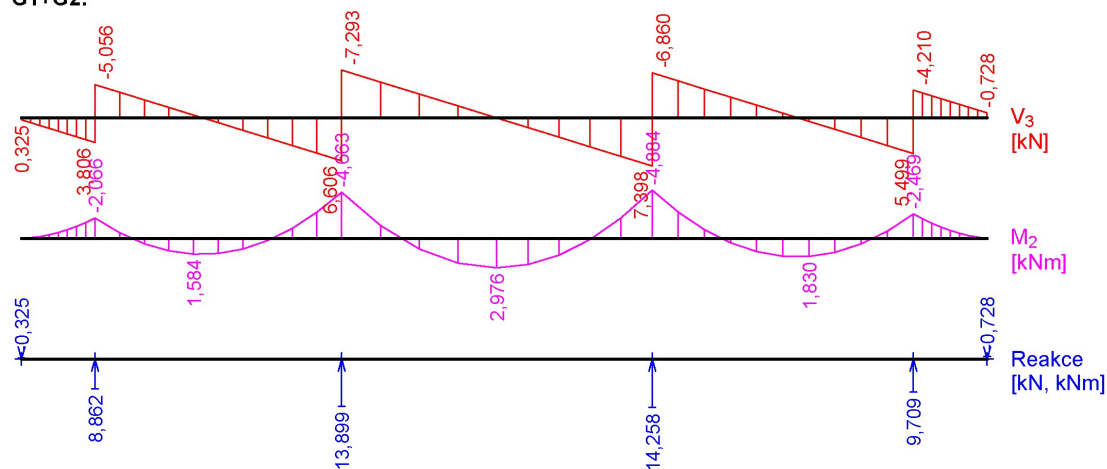
**G1+G2:**



**S3:G1+G2:**

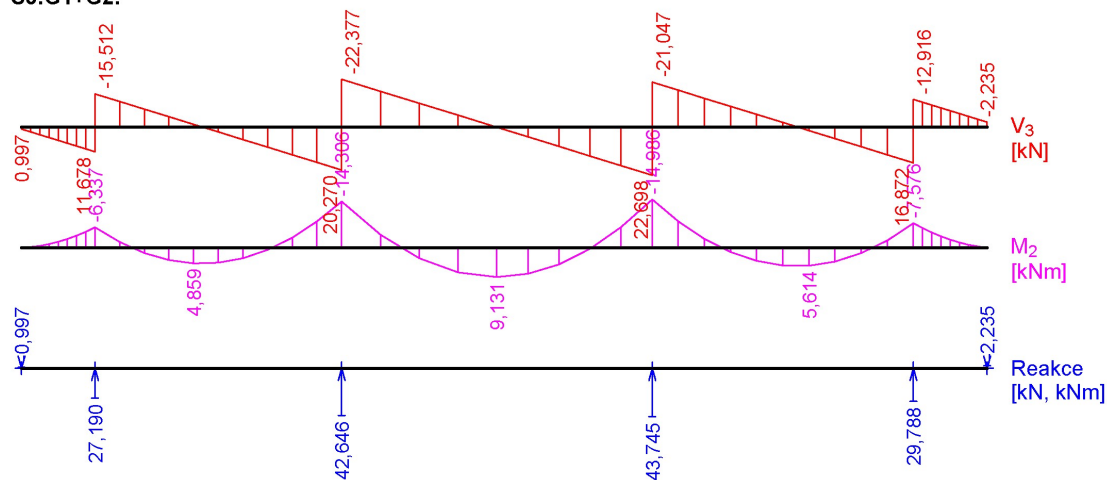


**G1+G2:**



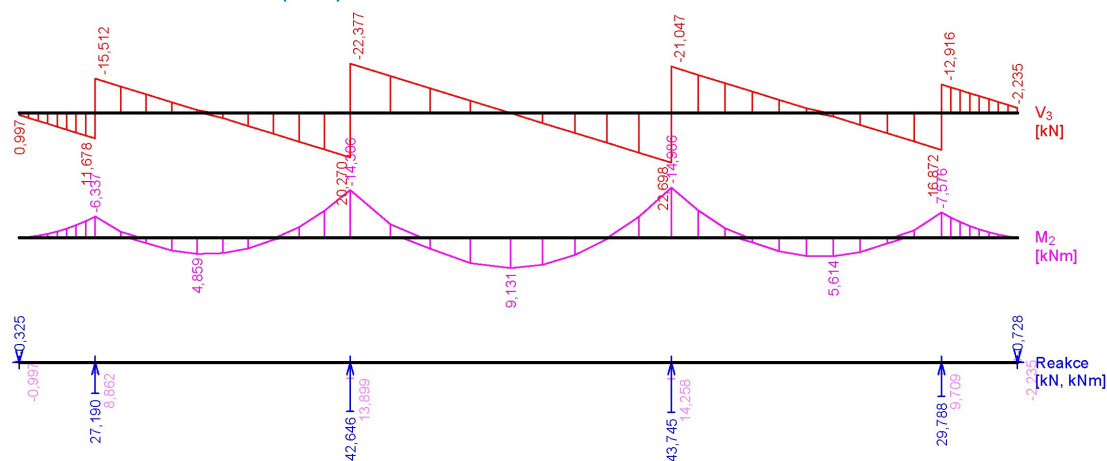


### S3:G1+G2:

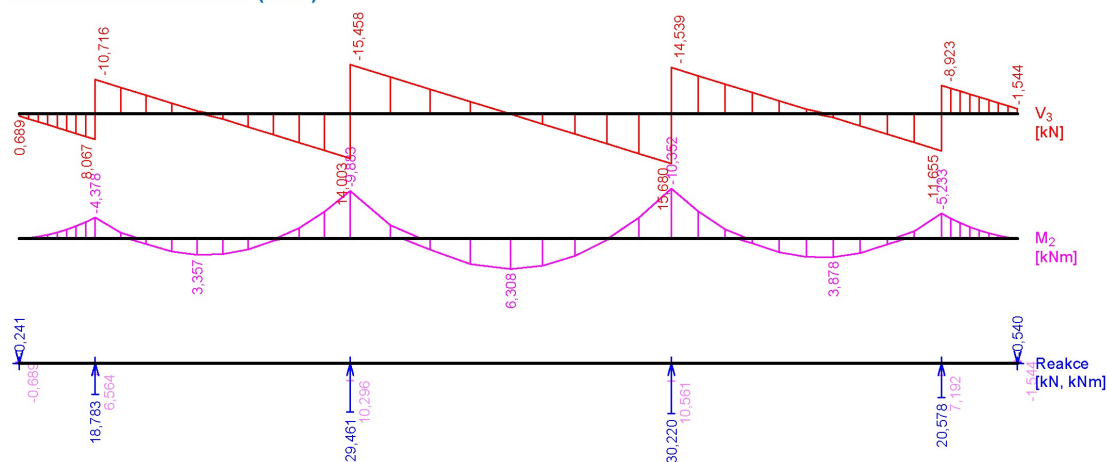


### Obálky

#### Obálka základní návrhová (MSÚ)



#### Obálka charakteristická (MSP)



## Klopení

S klopením se nepočítá

## 2.2 Výsledky

### Celkové posouzení

**Rozhodující zatěžovací případ:** S3:G1+G2

Vnitřní síly:  $M_y = -14,986$  kNm;  $V_z = 22,698$  kN

### Posudek ohybu:

Únosnost:  $M_{y,R} = 6,932$  kNm

$|-2,162| > 1$  **Nevyhovuje**

### Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost:  $V_R = 20,055$  kN

$1,132 > 1$  **Nevyhovuje**

### Průřez nevyhovuje

### Průhyb

#### Charakteristické zatěžovací případy

Maximální deformace dílce je 19,4mm v bodě  $x = 6,460$ m

Maximální povolená deformace dílce je  $4,220\text{m} / 300,0 = 14,1\text{mm}$

$19,4\text{mm} > 14,1\text{mm}$  **Nevyhovuje**

#### Konečné zatěžovací případy

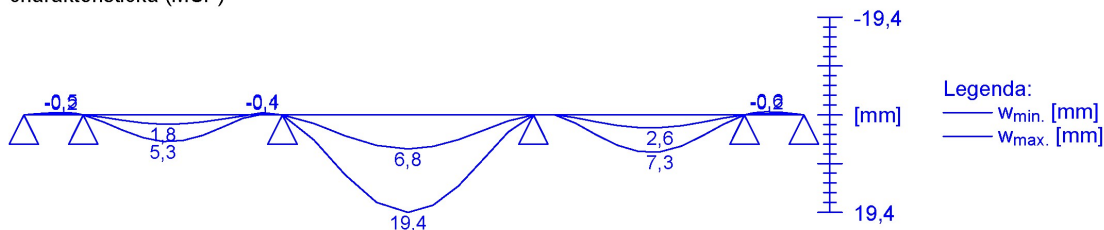
Maximální deformace dílce je 24,8mm v bodě  $x = 6,460$ m

Maximální povolená deformace dílce je  $4,220\text{m} / 150,0 = 28,1\text{mm}$

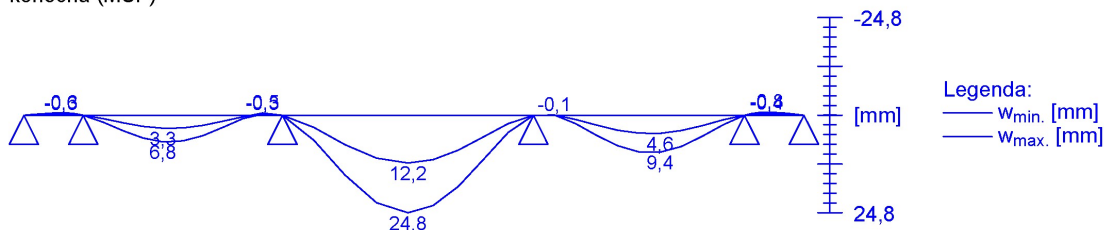
$24,8\text{mm} < 28,1\text{mm}$  **Vyhovuje**

### Průhyb dílce NEVYHOVUJE

charakteristická (MSP)



konečná (MSP)



## 3 S1 - Sloupek

### 3.1 Vstupní data

Délka dílce: 2,100 m

Třída provozu: 2

#### Průřez

Úsek č.	Začátek [m]	Konec [m]	Průřez	Natočení [°]
1	0,000	2,100	obdélník 160x130	0,0

#### Materiál

Název: C22 - jehličnaté

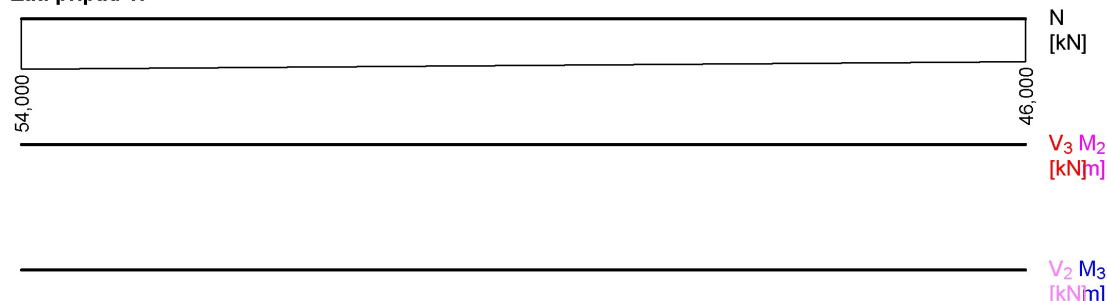
Druh dřeva: rostlé



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

### Vnitřní síly

#### Zat. případ 1:



### Vzpěr

#### Vzpěr při vybočení kolmo k ose z:

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	Délka pro vzpěr [m]	Souč. vzp. délky $k_z$	Vzpěrná délka $L_{cr,z}$ [m]
1	0,000	2,100	2,100	1,000	2,100

#### Vzpěr při vybočení kolmo k ose y:

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	Délka pro vzpěr [m]	Souč. vzp. délky $k_y$	Vzpěrná délka $L_{cr,y}$ [m]
1	0,000	2,100	2,100	1,000	2,100

### Klopení

S klopením se nepočítá

## 3.2 Výsledky

### Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1

Vnitřní síly:  $N = 54,000$  kN;  $M_y = 0,000$  kNm;  $M_z = 0,000$  kNm;  $V_z = 0,000$  kN;  $V_y = 0,000$  kN

Posudek dostředného tahu:

Únosnost:  $N_R = 166,400$  kN

$0,325 < 1$  **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 56,0

**Průřez vyhovuje**

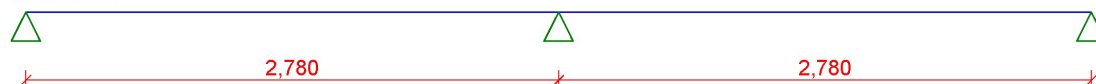
## 4 T1 - Vazný trám

### 4.1 Vstupní data

Délka dílce: 5,560 m

Třída provozu: 2

#### Geometrie



#### Průřez

Úsek č.	Začátek [m]	Konec [m]	Průřez	Natočení [°]
1	0,000	5,560	obdélník 170x290	0,0

#### Materiál

Název: C22 - jehličnaté

Druh dřeva: rostlé

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

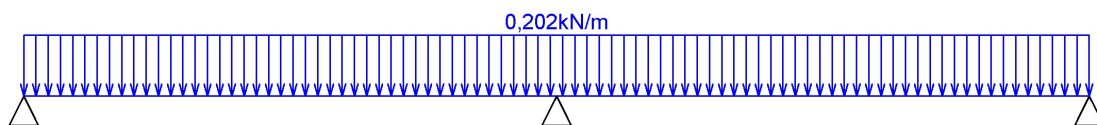
#### Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	$Y_f (Y_{f,inf})^*$	Součinitele pro kombinace				
					$\xi$	Kateg.**	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
1	G1 vlastní tíha-stálé	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
2	G2 silové-stálé	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
3	S3 silové-proměnné střednědobé sněh	Silové	Proměnné střednědobé sněh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00

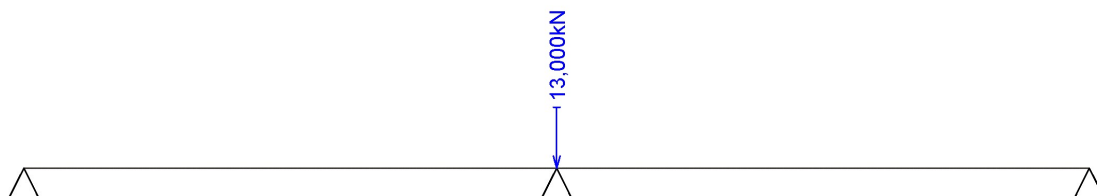
\*  $Y_{f,inf}$  pro příznivě působící stálá zatížení

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

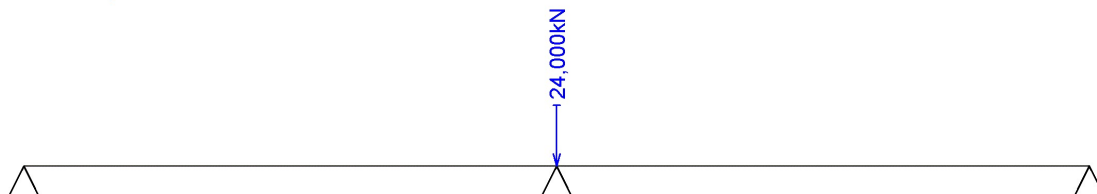
#### G1 vlastní tíha-stálé - zatížení



#### G2 silové-stálé - zatížení

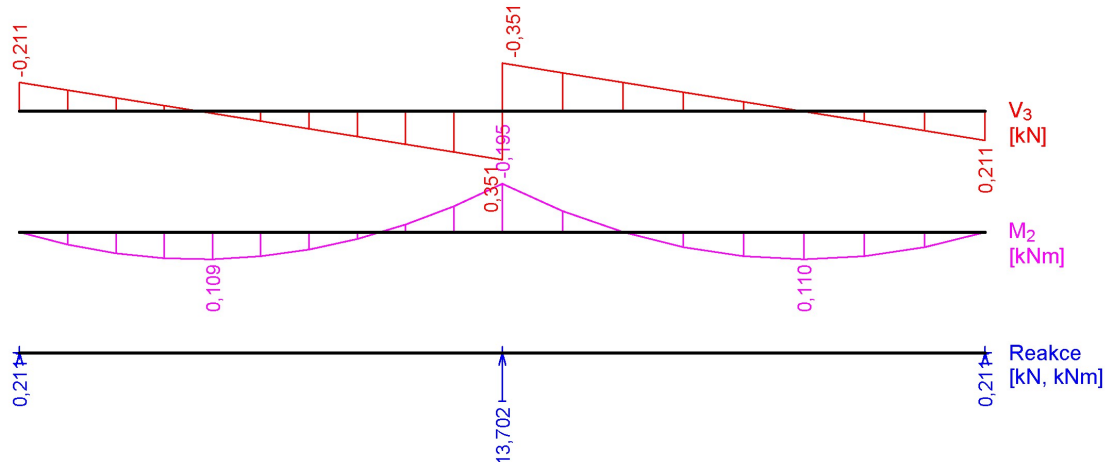


#### S3 silové-proměnné střednědobé sněh - zatížení

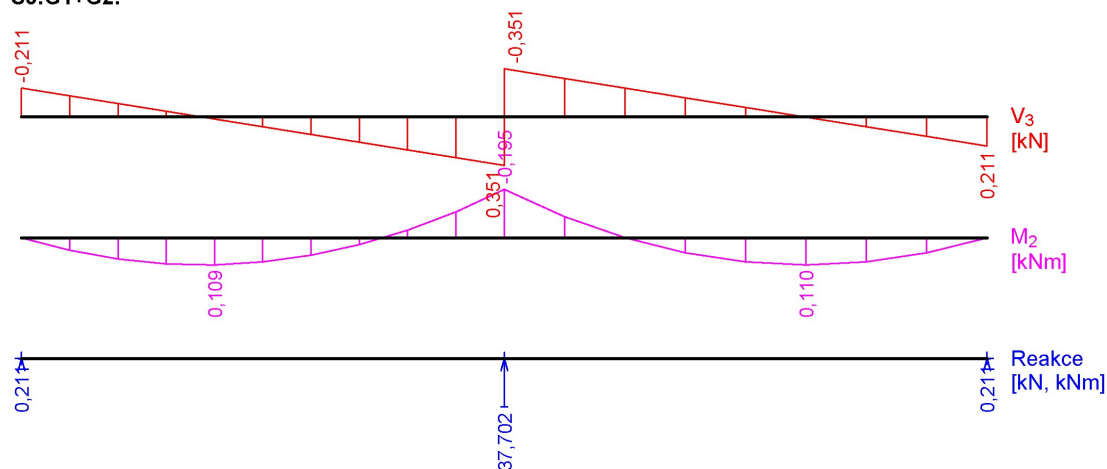


#### Vnitřní síly

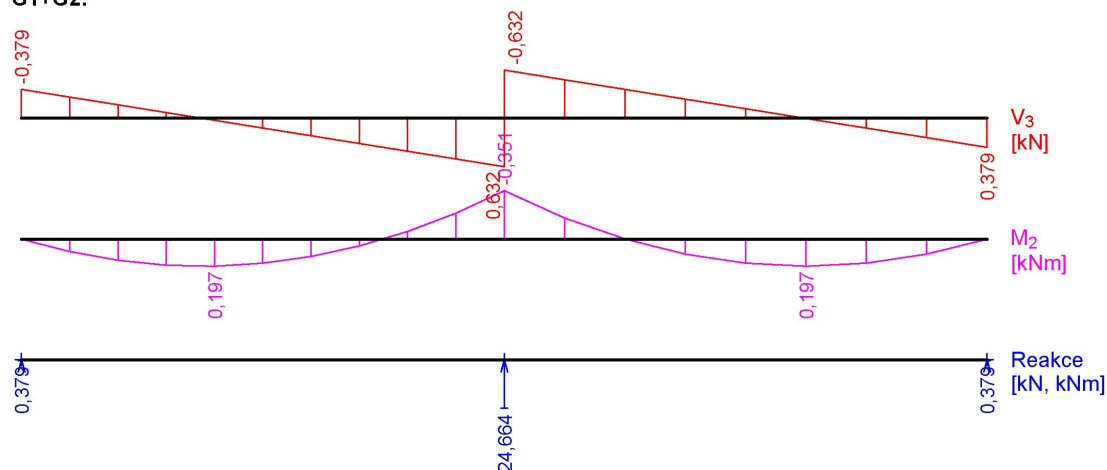
##### G1+G2:



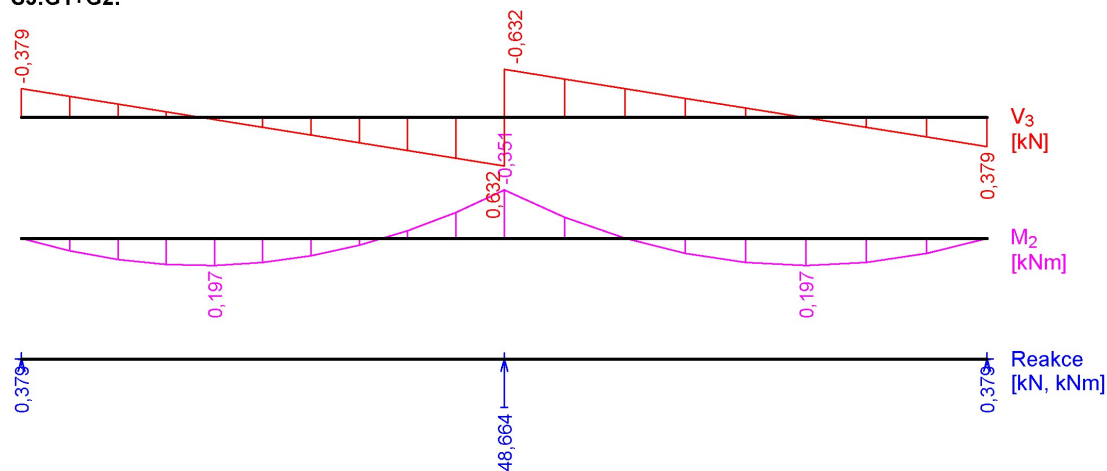
**S3:G1+G2:**



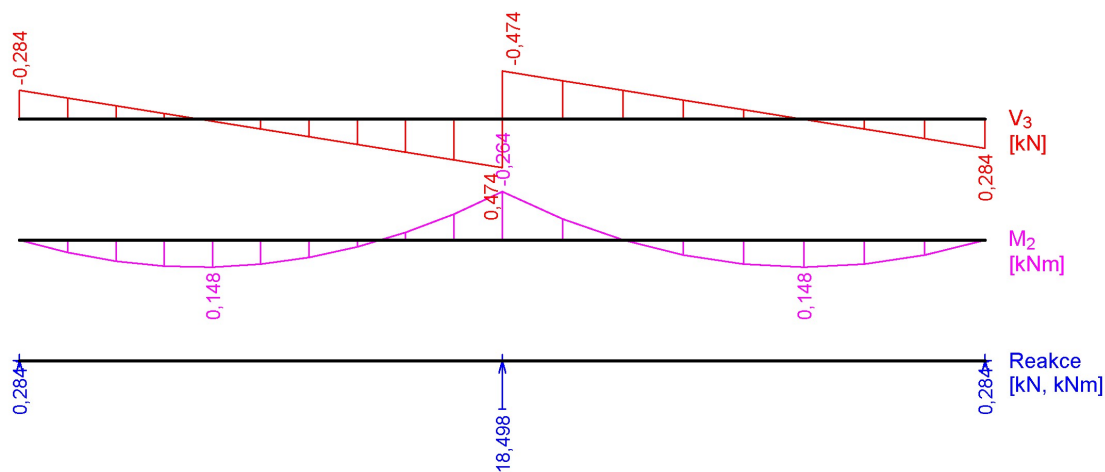
**G1+G2:**



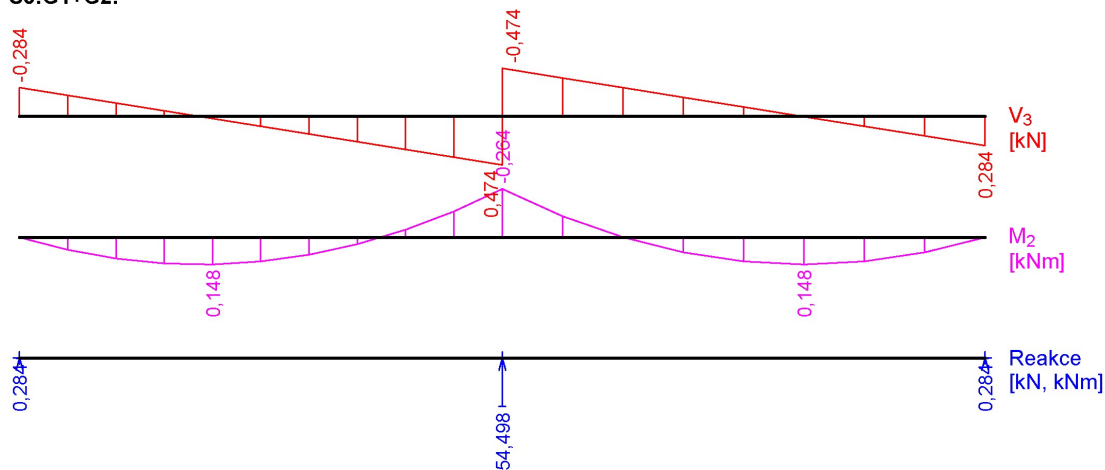
**S3:G1+G2:**



**G1+G2:**

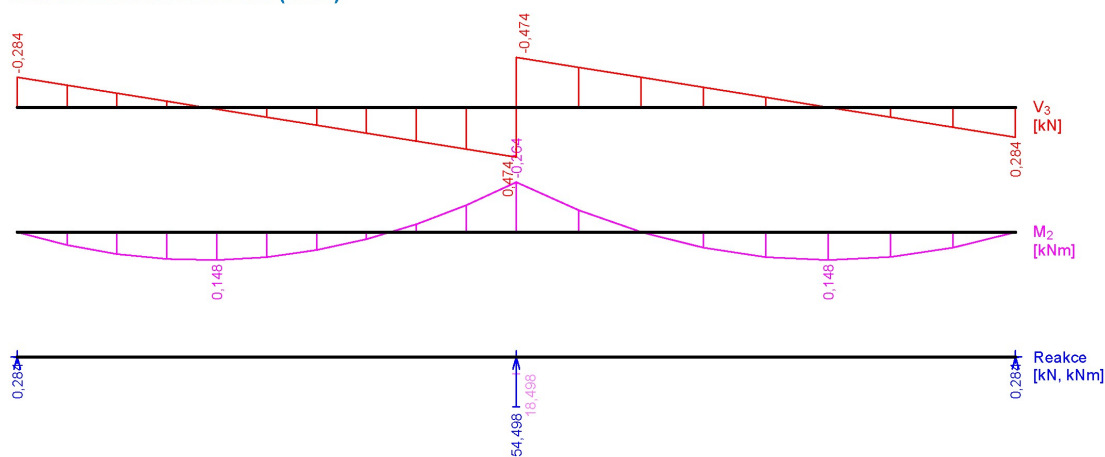


**S3:G1+G2:**

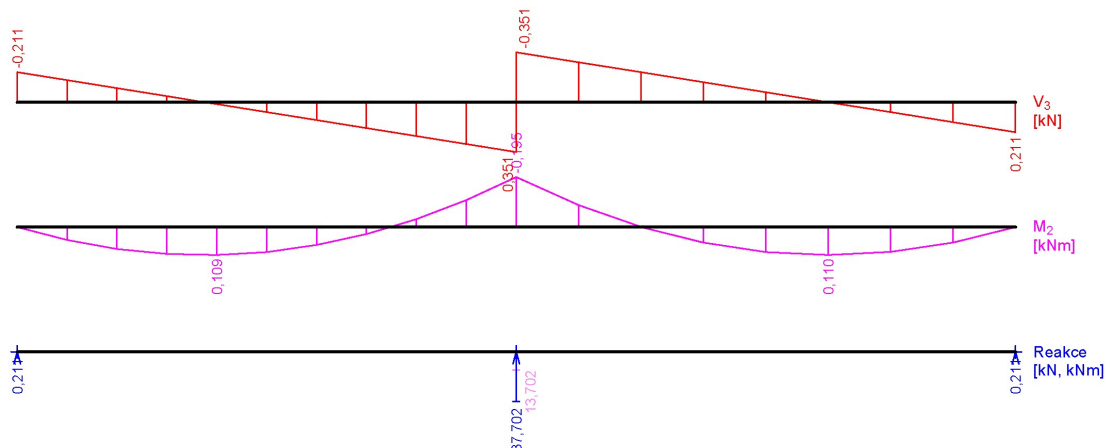


**Obálky**

**Obálka základní návrhová (MSÚ)**



### Obálka charakteristická (MSP)



### Klopení

Klopení od momentu  $M_y$ :

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	$l_{z1}$ [m]	Typ nosníku a zatížení	Poloha zatížení
1	0,000	5,560	5,560	nosník s břemenem	nahoře

## 4.2 Výsledky

### Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: G1+G2

Vnitřní síly:  $M_y = -0,264$  kNm;  $V_z = 0,474$  kN

Posudek ohybu:

Únosnost:  $M_{y,R} = 24,195$  kNm

$|-0,011| < 1$  **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost:  $V_R = 38,621$  kN

$0,012 < 1$  **Vyhovuje**

**Průřez vyhovuje**

**Průhyb**

**Charakteristické zatěžovací případy**

Maximální deformace dílce je 0,0mm v bodě  $x = 1,112$ m

Maximální povolená deformace dílce je 2,780m / 300,0 = 9,3mm

$0,0\text{mm} < 9,3\text{mm}$  **Vyhovuje**

**Konečné zatěžovací případy**

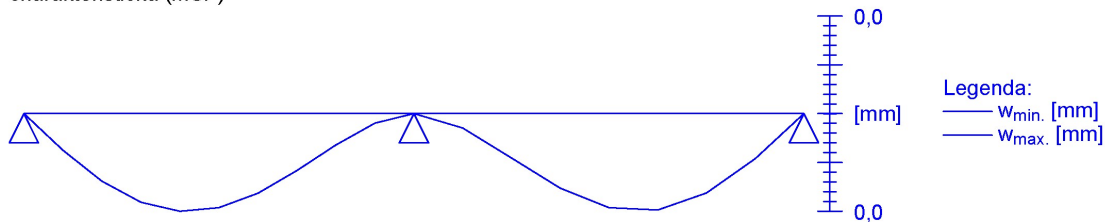
Maximální deformace dílce je 0,0mm v bodě  $x = 1,112$ m

Maximální povolená deformace dílce je 2,780m / 150,0 = 18,5mm

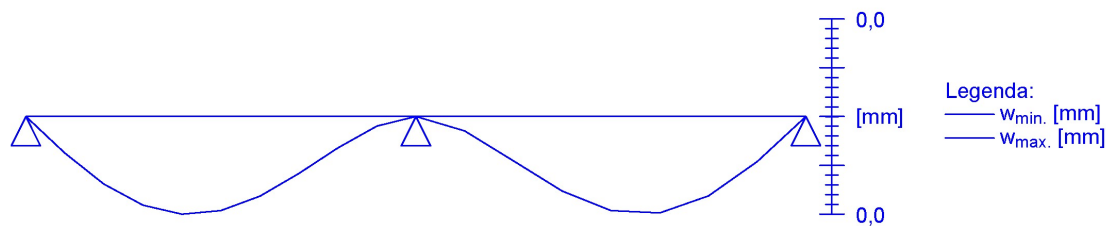
$0,0\text{mm} < 18,5\text{mm}$  **Vyhovuje**

**Průhyb dílce VYHOVUJE**

charakteristická (MSP)



konečná (MSP)



## 5 V2 - posouzení

### 5.1 Vstupní data

Délka dílce: 13,120 m

Třída provozu: 2

#### Geometrie



#### Průřez

Úsek č.	Začátek [m]	Konec [m]	Průřez	Natočení [°]
1	0,000	13,120	obdélník 160x200	0,0

#### Materiál

Název: S10 (C24) - jehličnaté

Druh dřeva: rostlé

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

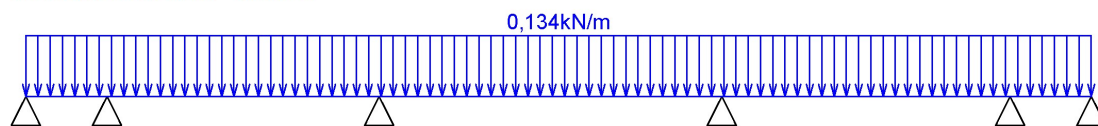
#### Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	$Y_f (Y_{f,inf})^*$	Součinitele pro kombinace				
					$\xi$	Kateg.**	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
1	G1 vlastní tíha-stálé	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
2	G2 silové-stálé	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
3	S3 silové-proměnné střednědobé sněh (1)	Silové	Proměnné střednědobé sněh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00

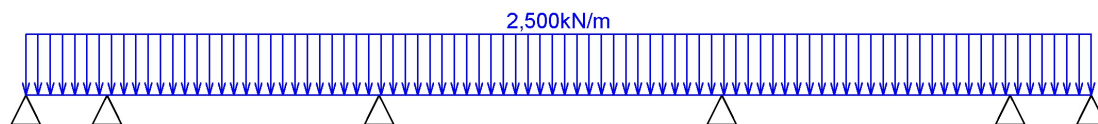
\*  $Y_{f,inf}$  pro příznivě působící stálá zatížení

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

#### G1 vlastní tíha-stálé - zatížení

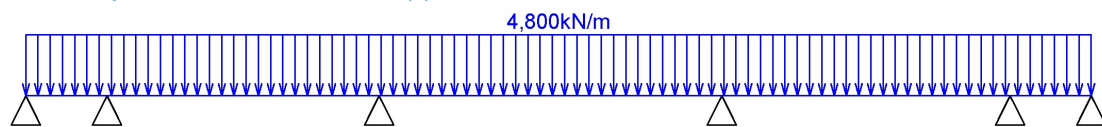


#### G2 silové-stálé - zatížení



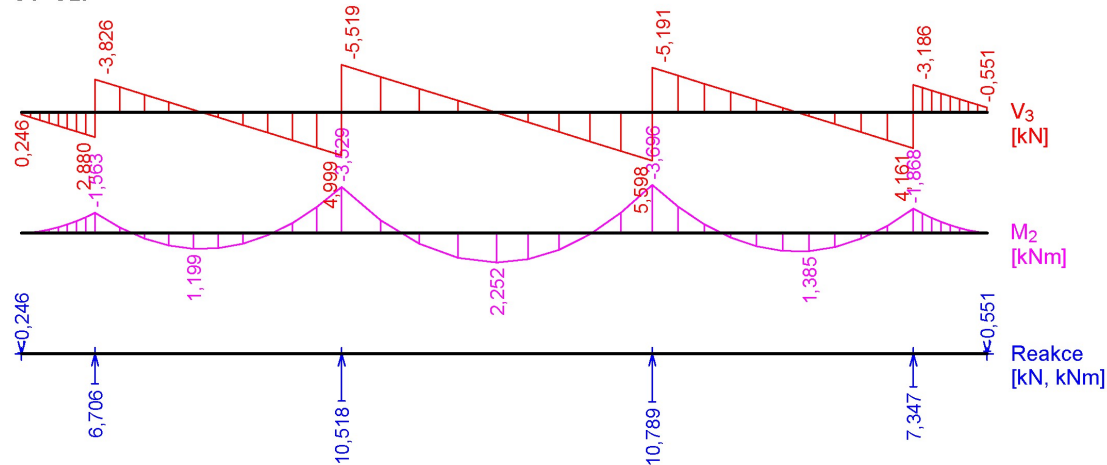


### S3 silové-proměnné střednědobé sníh (1) - zatížení

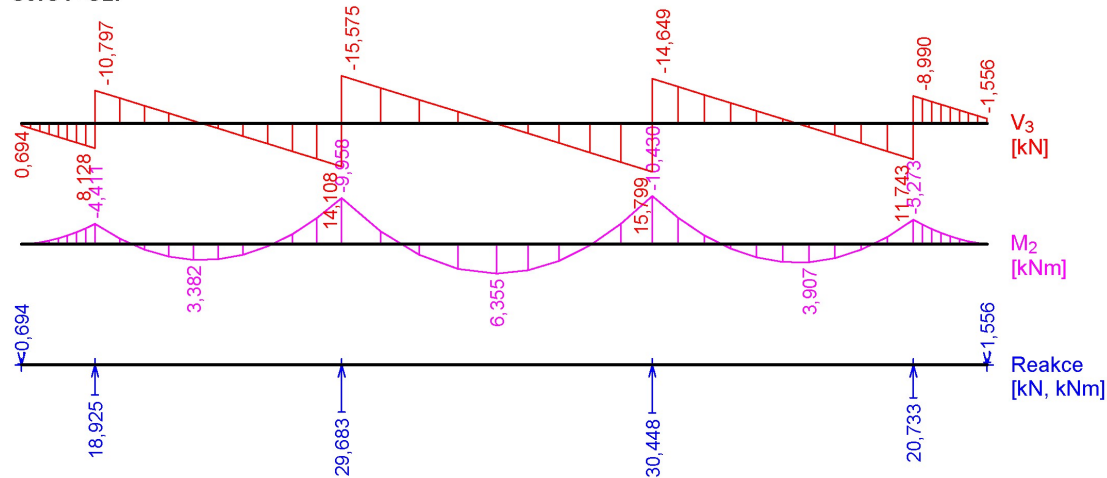


#### Vnitřní síly

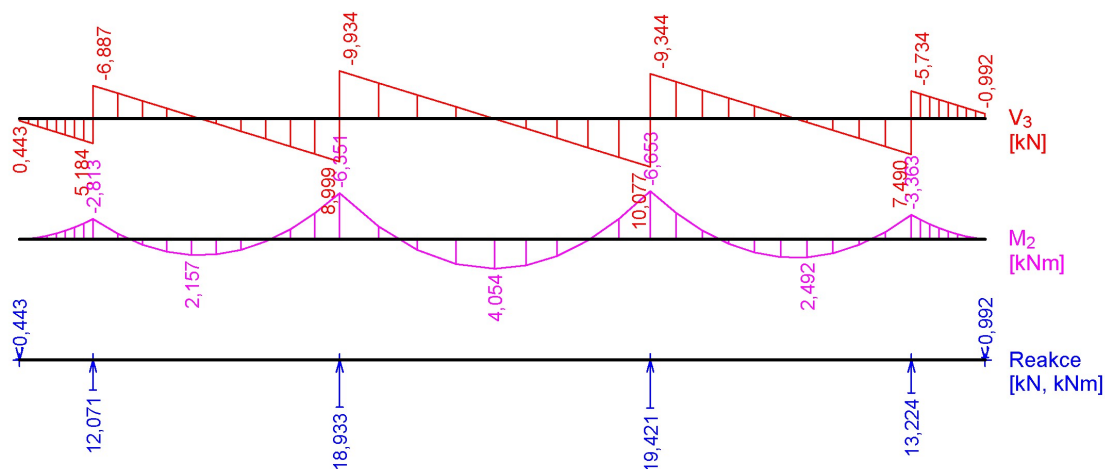
##### G1+G2:



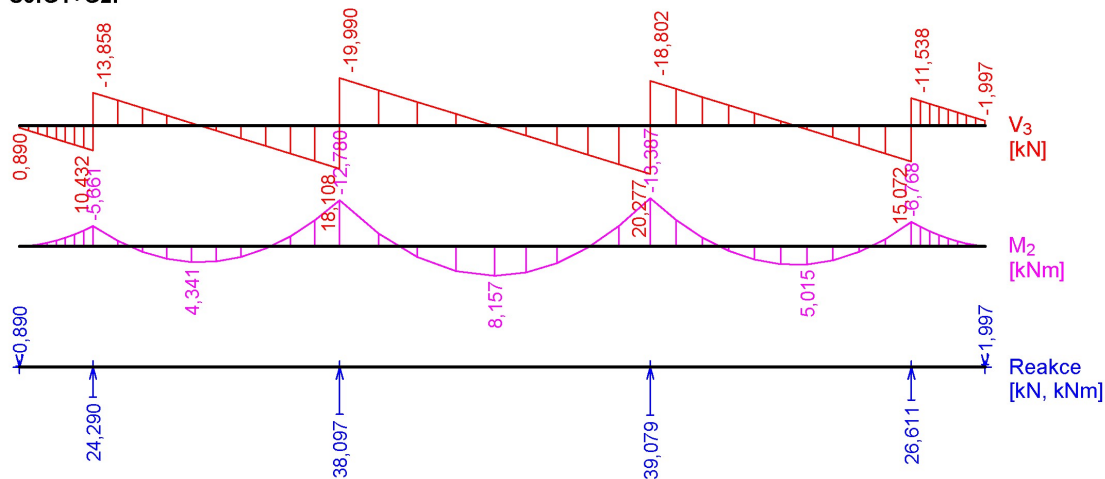
##### S3:G1+G2:



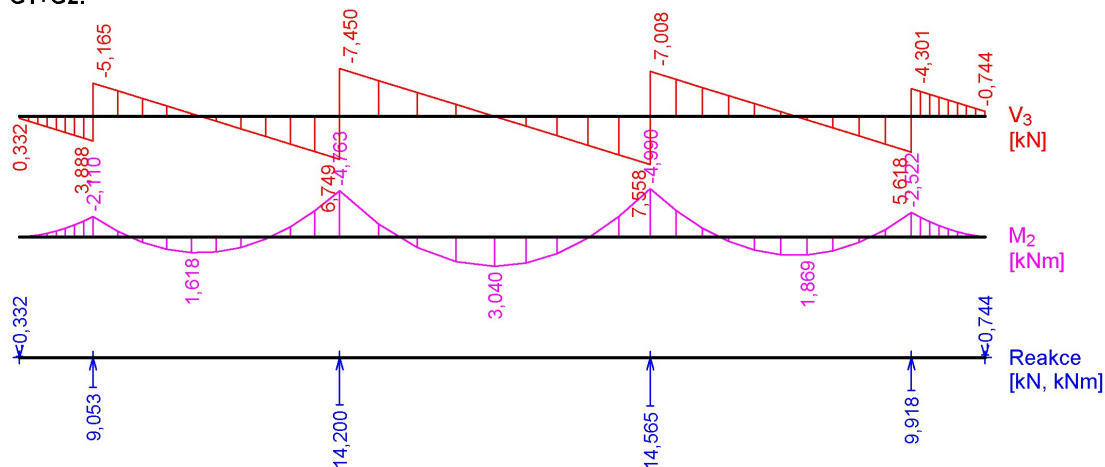
##### G1+G2:



**S3:G1+G2:**

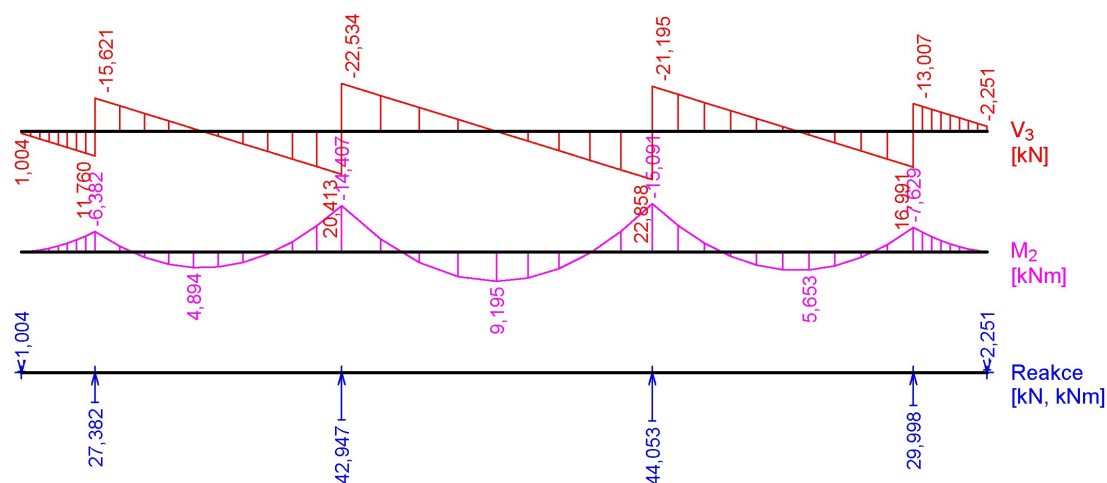


**G1+G2:**



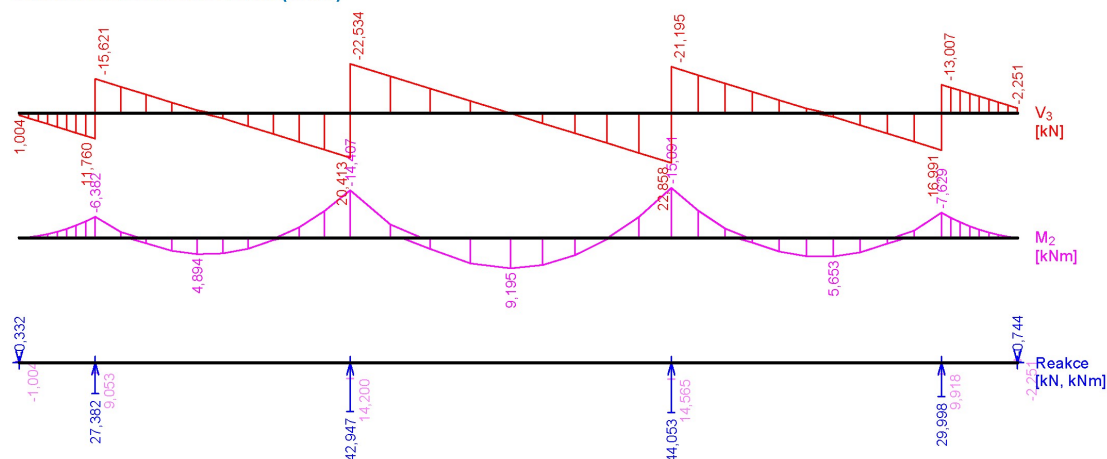
**S3:G1+G2:**



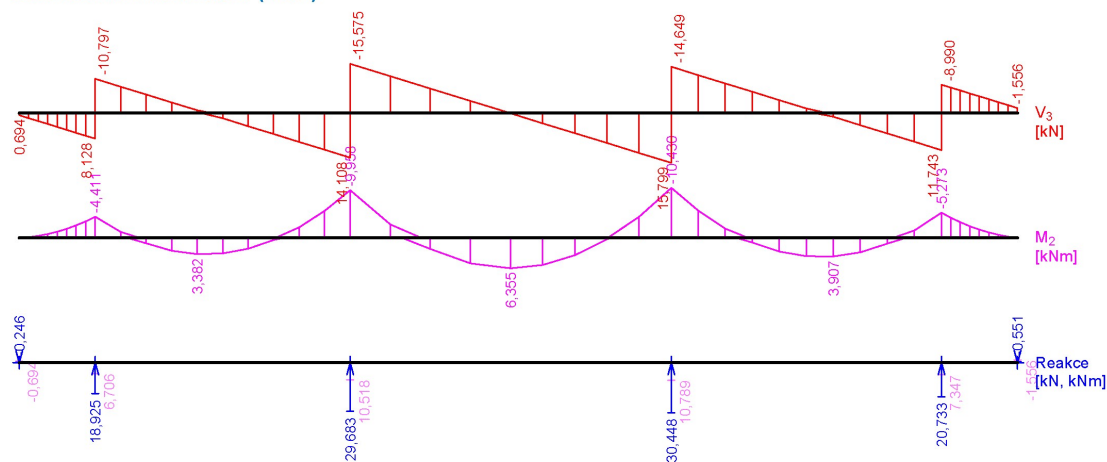


### Obálky

#### Obálka základní návrhová (MSÚ)



#### Obálka charakteristická (MSP)



## Klopení

S klopením se nepočítá

## 5.2 Výsledky

### Celkové posouzení

**Rozhodující zatěžovací případ:** S3:G1+G2

Vnitřní síly:  $M_y = -15,091$  kNm;  $V_z = 22,858$  kN

### Posudek ohybu:

Únosnost:  $M_{y,R} = 15,754$  kNm

$|-0,958| < 1$  **Vyhovuje**

### Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost:  $V_R = 35,184$  kN

$0,650 < 1$  **Vyhovuje**

### Průřez vyhovuje

### Průhyb

#### Charakteristické zatěžovací případy

Maximální deformace dílce je 6,8mm v bodě  $x = 6,460$ m

Maximální povolená deformace dílce je  $4,220\text{m} / 300,0 = 14,1\text{mm}$

$6,8\text{mm} < 14,1\text{mm}$  **Vyhovuje**

#### Konečné zatěžovací případy

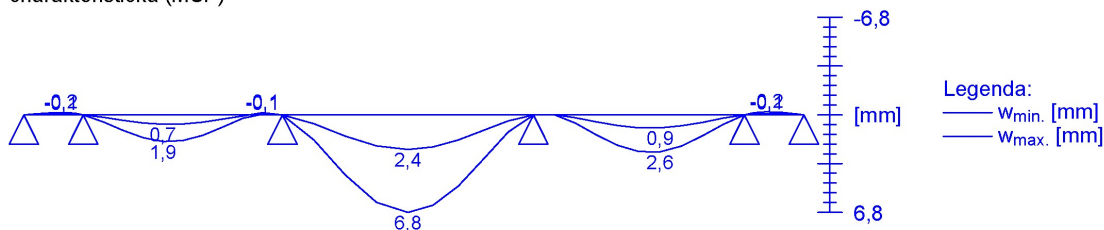
Maximální deformace dílce je 8,8mm v bodě  $x = 6,460$ m

Maximální povolená deformace dílce je  $4,220\text{m} / 150,0 = 28,1\text{mm}$

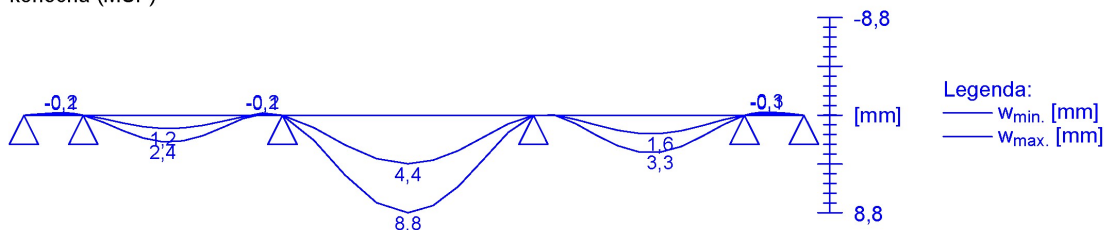
$8,8\text{mm} < 28,1\text{mm}$  **Vyhovuje**

### Průhyb dílce VYHOVUJE

charakteristická (MSP)



konečná (MSP)



V Olomouci  
v srpnu 2021

