

## URČENÍ ZATÍŽENÍ NA KONSTRUKCI STÁLÁ ZATÍŽENÍ

pozn: teoretické rozteče prků jsou korigovány na odhadované reálné průměrné hodnoty

### střecha - pohledový krov

VRSTVA K-CE	ROZTEČ (m)	B (m)	H (m)	kg/m <sup>2(3)</sup>	Fn (kN/m <sup>2</sup> )
zelená střecha - substrat	1	1	0,05	1800	0,900
zelená střecha rohož	1	1	0,02	1000	0,200
hydroizolace asf. pásy	1	1	1	10	0,100
EPS	1	1	0,4	30	0,120
parozábrana asf. pás.	1	1	1	5	0,050
záklap OSB/3 -	1	1	0,018	640	0,115
SJ 60x40	0,625	0,03	0,4	500	0,096
dv izolace Flex	1	1	0,05	50	0,025
rošt	0,4	0,06	0,04	500	0,030
SDK nebo SVD	1	1	0,0125	1150	0,144
PODVĚSNÉ ZATÍŽENÍ	1	1	1	5	0,050
<b>STÁLÉ ZATÍŽENÍ</b>					<b>1,830</b>
<b>STÁLÉ ZATÍŽENÍ NA KROKEV</b>					<b>1,734</b>

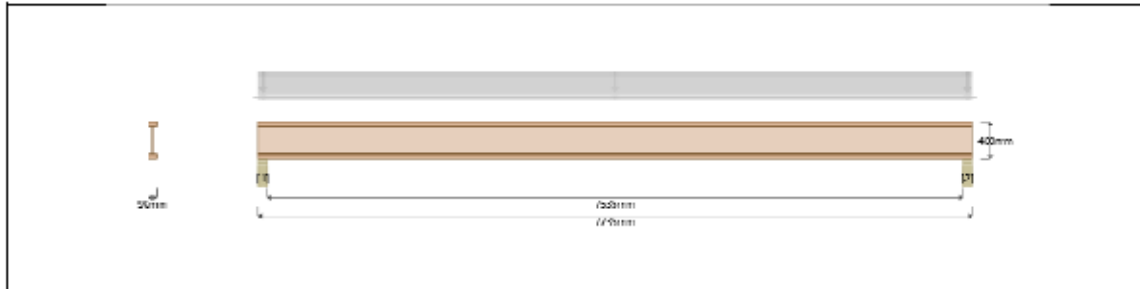


Ve výpočtu navržena tepelná izolace tvořená EPS, použita vata.

Ve výpočtu jen jeden podhled tl.= 12,5 mm, v projektu podhledy dva.

Level/Label **Střecha dle EC5 - Střešní nosník 7,5m**  
 Project **MŠ Klánovice**  
 Client  
 Established by:  
 Design code **DIN EN 1995-1-1:2010-12+A1+A2**

Site reference  
 Description  
 House type  
 Standard/Certificate **ETA-06/0238**



### 1 ply - SJ 90 - 400mm @ 540mm spacing - Design passed

Loading (general) **1.80kN/m<sup>2</sup> Dead Load, 0.70kN/m<sup>2</sup> Snow Load, 0.28kN/m<sup>2</sup> Wind Load, -0.50kN/m<sup>2</sup> Wind Uplift Load, 1.00kN Concentrated Load,**  
 Decking **18mm - OSB3 - Nailed**  
 Ceiling **Suspended - 12.5mm - Ceiling (GYPSUM BOARD)**

General						
	Max. / Control	Max.	Control	Ratio/DOL	Location	Load case
Wfin - Wc	99.88%	25.24mm	25.27mm	L/300	3868mm	Gk SLS-Wn,f ALL
Winst	78.55%	19.85mm	25.27mm	L/382	3868mm	Gk+Sk+Qk+Wk SLS-Winst ALL
[M] Moment	65.21%	10.03kN-m	15.38kN-m	Permanent	3868mm	Gk ULS- ALL
[V] Shear	69.81%	5.26kN	7.54kN	Permanent	100mm	Gk ULS- ALL
[R] Bearing (1)	69.55%	5.40kN	7.77kN	Permanent	0mm	Gk ULS- ALL
[R] Bearing (2)	69.55%	5.40kN	7.77kN	Permanent	7735mm	Gk ULS- ALL
[M] Conc.	55.79%	12.87kN-m	23.08kN-m	Short Term	3868mm	Gk+Rk ULS-Qconc ConcM
[V] Conc.	44.31%	6.76kN	15.25kN	Short Term	7635mm	Gk+Rk ULS-Qconc ConcV
[R] Conc.	59.24%	6.90kN	11.65kN	Permanent	0mm	Gk+Rk ULS-Qconc ConcR

Reactions									
#	Width [mm]	Max. factored reactions [kN]	DOL	Support reactions (transferred) (kN)				Details	
				Dead Perm.	Snow Short	Wind Short	WindUp Short	WS SB	Reinf. Blocking
1	100	+ 7.69 - 0.00	Short	4.00	1.17	0.60	-1.04	No	No
2	100	+ 7.69 - 0.00	Short	4.00	1.17	0.60	-1.04	No	No

Loads									
#	Type	Location	Dead	Snow	Wind	WindUp	Trib.width	Appl.	Dir. (Wind)
1	Level loads [kN/m <sup>2</sup> ]	From 0mm to 7735mm	1.80	0.56	0.28	-0.50	540mm NC	T	N
2	Self weight [kN/m]	From 0mm to 7735mm	0.08				0mm NC	T	

Verified under a concentrated load of 1.00kN

NC=Not continuous (x1.00)/C=Continuous span (x1.25) - H=Horizontal length/P=Pitched length - T=Top/B=Bottom/L=Left/R=Right/C=Centre - V=Vertical/N=Normal to the roof plane

Member properties	
Material	Steico (SJ)
Grade/Type	SJ 90 - 400mm
Certificate/Norm	ETA-06/0238

Stiffness properties			
	Value	Unit	Kdef
Flexural Rigidity	3419.0e9	N-mm <sup>2</sup>	0.6
Shear Rigidity	5450.0	N	2.25

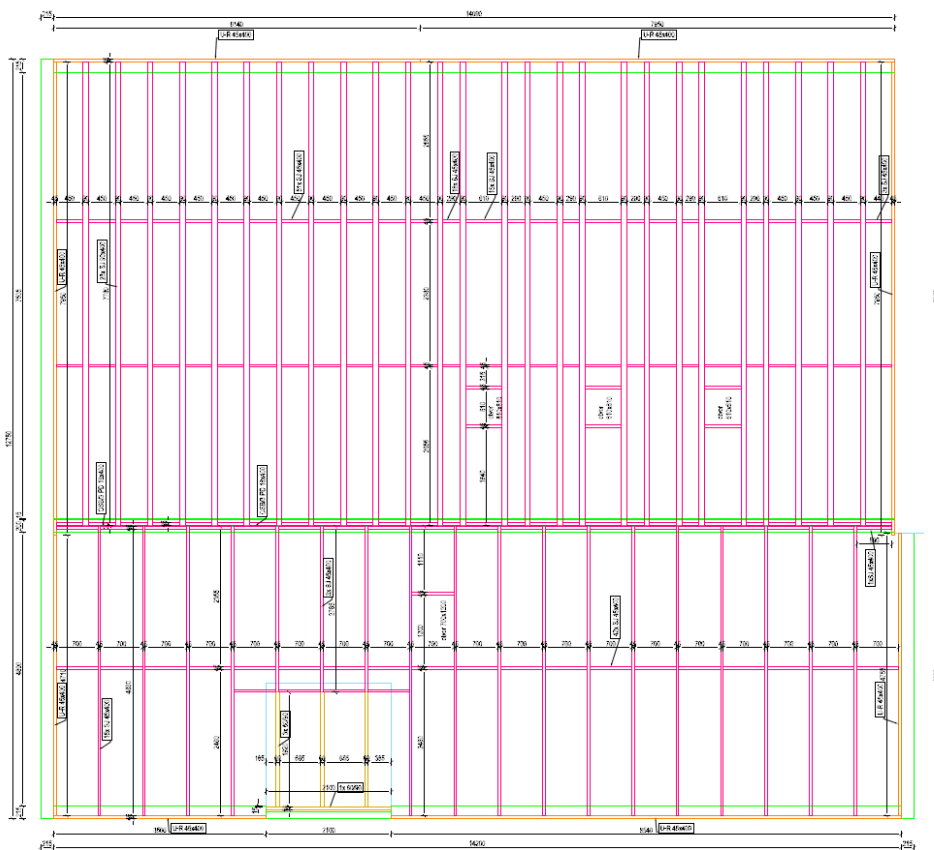
This component analysis is based on the loads, geometry and other conditions as entered by the user and listed in this report. The user is responsible to ensure the accuracy of the input and the applicability to the actual conditions of the structure for which this component is intended. This analysis is valid only for the product(s) listed.

Posudek nově navržené větší stropnice a použité na menší vzdálenost než je v projektu stavebně architektonické části.

Deflection limits		
Ratio	Wfin - Wc	Winst
Max.	L/300	L/300

Member properties		Value	Ksys	Perm.	Long	Kmod Medium	Short	Instant.
Mat. Factor	$\gamma_M$	1.3						
Moment	M(+)	30.3	1.1	0.6	0.7	0.8	0.9	1.1
Moment Up	M(-)	30.3	1.1	0.6	0.7	0.8	0.9	1.1
Shear	V	20.72	1.1	0.43	0.56	0.72	0.87	1.1
Bearing @ 1	R(1)	15.3	1.1	0.6	0.7	0.8	0.9	1.1
Bearing @ 2	R(2)	15.3	1.1	0.6	0.7	0.8	0.9	1.1

- Notes**
- All Dimensions, Supports and Holes are measured or numbered from the left end.
  - All Support Reactions are indicated unfactored, unless stated otherwise.
  - Indicated support reactions are based on maximum value.
  - Maximum unbraced length along the top edge = 1428mm
  - Maximum unbraced length along the bottom edge is longer than actual unbraced lengths. No further bracing required



Ing. Robert Mělník - 734 621 411, IPRM, Tergo s.r.o.  
 R17010 - MŠ Klánovice - 07/2017  
 Skladba stropu (1:50-A3) - M02

Výrobní dokumentace skladby střechy pro nový výpočet střechy.

Level/Label **Sřecha dle ECS - Sřešní nosník 4,8m**

Site reference

Project MŠ Klánovice

Description

Client

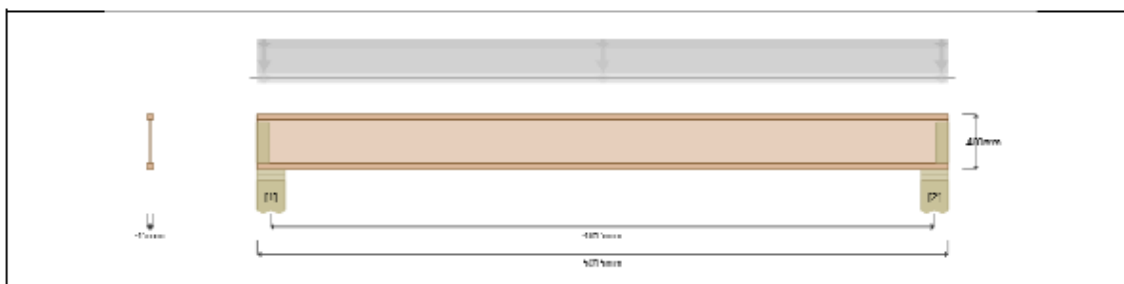
House type

Established by:

Standard/Certificate ETA-06/0238

Design code

DIN EN 1995-1-1:2010-12+A1+A2



### 1 ply - SJ 45 - 400mm @ 800mm spacing - Design passed

Loading (general) 1.80kN/m<sup>2</sup> Dead Load, 0.70kN/m<sup>2</sup> Snow Load, 0.28kN/m<sup>2</sup> Wind Load, -0.50kN/m<sup>2</sup> Wind Uplift Load, 1.00kN Concentrated Load,  
 Decking 18mm - OSB3 - Nailed  
 Ceiling Suspended - 12.5mm - Ceiling (GYPSUM BOARD)

General						
	Max. / Control	Max.	Control	Ratio/DOL	Location	Load case
Wfin - Wc	68.96%	10.71mm	15.53mm	L/435	2508mm	Gk SLS-Wn,f ALL
Winst	53.25%	8.27mm	15.53mm	L/563	2508mm	Gk+Sk+Qk+Wk SLS-Winst ALL
[M] Moment	75.91%	5.43kN-m	7.16kN-m	Permanent	2508mm	Gk ULS- ALL
[V] Shear	71.71%	4.62kN	6.44kN	Permanent	200mm	Gk ULS- ALL
[R] Bearing (1) WS	79.4%	5.02kN	6.32kN	Permanent	0mm	Gk ULS- ALL
[R] Bearing (2) WS	79.4%	5.02kN	6.32kN	Permanent	5015mm	Gk ULS- ALL
[M] Conc.	66.88%	7.18kN-m	10.74kN-m	Short Term	2508mm	Gk+Rk ULS-Qconc ConcM
[V] Conc.	46.89%	6.11kN	13.04kN	Short Term	4815mm	Gk+Rk ULS-Qconc ConcV
[R] Conc.	68.75%	6.52kN	9.48kN	Permanent	0mm	Gk+Rk ULS-Qconc ConcR

Reactions									
#	Width [mm]	Max. factored reactions [kN]	DOL	Support reactions (transferred) (kN)				Details	
				Dead Perm.	Snow Short	Wind Short	WindUp Short	WS SB	Reinf. Blocking
1	200	7.22	Short	3.72	1.12	0.57	-1.00	Yes	No
		0.00						No	No
2	200	7.22	Short	3.72	1.12	0.57	-1.00	Yes	No
		0.00						No	No

Loads									
#	Type	Location	Dead	Snow	Wind	WindUp	Trib.width	Appl.	Dir. (Wind)
1	Level loads [kN/m <sup>2</sup> ]	From 0mm to 5015mm	1.80	0.56	0.28	-0.50	800mm NC	T	N
2	Self weight [kN/m]	From 0mm to 5015mm	0.04				0mm NC	T	

Verified under a concentrated load of 1.00kN

NC=Not continuous (x1.00)/C=Continuous span (x1.25) - H=Horizontal length/P=Pitched length - T=Top/B=Bottom/L=Left/R=Right/C=Centre - V=Vertical/N=Normal to the roof plane

Member properties	
Material	Steico (SJ)
Grade/Type	SJ 45 - 400mm
Certificate/Nom	ETA-06/0238

Stiffness properties			
	Value	Unit	Kdef
Flexural Rigidity	1753.0e9	N-mm <sup>2</sup>	0.6
Shear Rigidity	5.450	N	2.25

This component analysis is based on the loads, geometry and other conditions as entered by the user and listed in this report. The user is responsible to ensure the accuracy of the input and the applicability to the actual conditions of the structure for which this component is intended. This analysis is valid only for the product(s) listed.

Posudek pro menší rozpětí nosníku střechy.

Deflection limits	
Ratio	Wfin - Wc
Max.	Winst
	L/300
	L/300

Member properties		Value	Ksys	Perm.	Long	Kmod Medium	Short	Instant.
Mat. Factor	$\gamma_M$	1.3						
Moment	M(+)	15.51	1	0.6	0.7	0.8	0.9	1.1
Moment Up	M(-)	15.51	1	0.6	0.7	0.8	0.9	1.1
Shear	V	19.48	1	0.43	0.56	0.72	0.87	1.1
Bearing @ 1	R(1) WS	13.7	1	0.6	0.7	0.8	0.9	1.1
Bearing @ 2	R(2) WS	13.7	1	0.6	0.7	0.8	0.9	1.1

Notes
<ul style="list-style-type: none"> <li>• All Dimensions, Supports and Holes are measured or numbered from the left end.</li> <li>• All Support Reactions are indicated unfactored, unless stated otherwise.</li> <li>• Indicated support reactions are based on maximum value.</li> <li>• Maximum unbraced length along the top edge = 648mm</li> <li>• Maximum unbraced length along the bottom edge is longer than actual unbraced lengths. No further bracing required</li> </ul>

CHARAKTERISTICKÉ NÁVRHOVÉ HODNOTY PODLE EVROPSKÉHO TECHNICKÉHO SCHVÁLENÍ ETA-06/0238 PRO NOSNÍKY STEICOjoist

Typ	Šířka	Výška	Charakt. moment <sup>a)</sup> b)	Charakt. smyk <sup>a)</sup>	Ohybová tuhost	Smyková tuhost
	B [mm]	H [mm]	M <sub>k</sub> [kNm]	V <sub>k</sub> [kN]	EI <sub>mean</sub> [kNm <sup>2</sup> ]	GA <sub>mean</sub> [MN]
SJ 45	45	200	7,09	11,98	327	2,09
	45	220	8,00	13,04	416	2,42
	45	240	8,92	14,07	516	2,76
	45	300	11,74	16,14	888	3,77
	45	360	14,01	18,02	1.369	4,78
	45	400	15,51	19,20	1.753	5,45
SJ 60	60	200	9,45	12,64	436	2,09
	60	220	10,60	13,74	554	2,42
	60	240	11,87	14,81	687	2,76
	60	280	14,33	16,23	1.010	3,43
	60	300	15,57	16,93	1.177	3,77
	60	360	18,52	18,83	1.808	4,78
	60	400	20,45	20,01	2.310	5,45
	60	450	22,83	21,41	3.030	6,29
SJ 90	90	200	14,13	13,65	651	2,09
	90	220	15,96	14,82	827	2,42
	90	240	17,75	15,96	1.025	2,76
	90	280	21,38	17,44	1.504	3,43
	90	300	23,21	18,17	1.752	3,77
	90	360	27,51	20,13	2.683	4,78
	90	400	30,30	21,34	3.419	5,45
	90	450	33,74	22,77	4.472	6,29
	90	500	37,12	23,46	5.675	7,13

CHARAKTERISTICKÉ PODPOROVÉ REAKCE PRO STEICOjoist

Typ	Šířka B [mm]	Výška H [mm]	Koncová podpora [kN]				Střední podpora [kN]			
			Délka uložení				Délka uložení			
			45mm		89mm		75mm		89mm	
			Vyztužení stojiny ne	ano	Vyztužení stojiny ne	ano	Vyztužení stojiny ne	ano	Vyztužení stojiny ne	ano
SJ 45	45	200	8,1	9,7	8,7	10,7	17,8	21,5	20,1	21,8
	45	220	8,1	10,0	8,7	11,0	17,8	21,8	20,1	22,1
	45	240	8,1	10,3	8,7	11,3	17,8	22,1	20,1	22,4
	45	300	8,1	11,2	8,7	12,2	17,8	23,0	20,1	23,3
	45	360	8,1	12,1	8,7	13,1	17,8	23,9	20,1	24,2
	45	400	8,1	12,7	8,7	13,7	17,8	24,5	20,1	24,8
SJ 60	60	200	12,0	12,7	12,6	14,2	19,9	21,3	21,6	23,0
	60	220	12,0	13,0	12,6	14,5	19,9	21,6	21,6	23,3
	60	240	12,0	13,3	12,6	14,8	19,9	21,9	21,6	23,6
	60	280	12,0	13,9	12,6	15,4	19,9	22,5	21,6	24,2
	60	300	12,0	14,2	12,6	15,7	19,9	22,8	21,6	24,5
	60	360	12,0	15,1	12,6	16,6	19,9	23,7	21,6	25,4
	60	400	12,0	15,7	12,6	17,2	19,9	24,3	21,6	26,0
	60	450	10,8	16,5	11,4	18,0	18,7	25,1	20,4	26,8
SJ 90	90	200	12,9	13,8	15,3	15,4	27,1	31,6	29,3	35,9
	90	220	12,9	14,1	15,3	15,7	27,1	31,9	29,3	36,2
	90	240	12,9	14,4	15,3	16,0	27,1	32,2	29,3	36,5
	90	280	12,9	15,0	15,3	16,6	27,1	32,8	29,3	37,1
	90	300	12,9	15,3	15,3	16,9	27,1	33,1	29,3	37,4
	90	360	12,9	16,2	15,3	17,8	27,1	34,0	29,3	38,3
	90	400	12,9	16,8	15,3	18,4	27,1	34,6	29,3	38,9
	90	450	11,7	17,6	14,1	19,2	25,8	35,3	28,1	39,7
	90	500	10,4	18,3	12,8	19,9	24,6	36,1	26,8	40,4

a) Návrhová hodnota únosnosti se vypočte takto:  $X_k = X_k \cdot k_{mod} / \gamma_m$  přičemž  $X_k$  = tabulková hodnota;  $k_{mod}$  = modifikační součinitel;  $\gamma_m$  = dílčí součinitel spolehlivosti = 1,3

b) Tabulkové hodnoty jsou založené na vzdálenosti max. 10 \* šířka (10 \* b) bočně rozepřené tlačené pásnice.

c) STEICOwall se smí posuzovat a používat výhradně jako stěnový sloupek nebo distanční držák.

Použity nosníky SJ90/400, s char. únosností ve smyku 15,3 kN, resp. 18,4 kN (pokud výztuha a na délku navržené výztuhy)

char. únosností na ohyb 30,3 kNm pokud je bráněno klopení a ' = 10 x 90 = 900 mm.

Výkres střechy má ztužení jen v 1/3 rozpětí, a ' = 2500 mm.

Stálé zatížení : 1,734 kN/m<sup>2</sup>

(skladba střechy)

Osová vzdálenost 0,54 m.

$$0,54 \times 1,734 = 0,93636 \text{ kN/bm}$$

$$\gamma = 1,35$$

Užitné :

$$0,75 \times 0,54 = 0,405 \text{ kN/bm}$$

$$\gamma = 1,5$$

Stanovení hodnoty  $k_{mod}$ .

$$\text{stálé zatížení} \times 0,6 + \text{krátkodobé} \times 0,9 = k_{mod} \times (q+g)$$

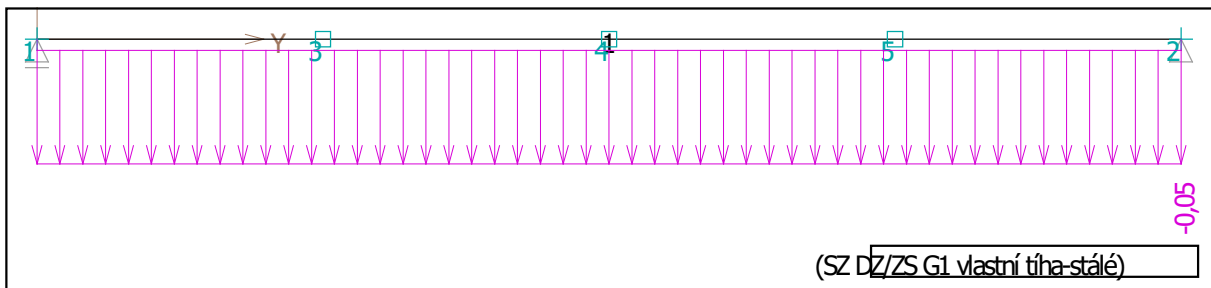
$$0,936 \times 0,6 + 0,405 \times 0,9 = K_{mod} \times (0,936+0,405)$$

$$0,9261 = K_{mod} \times 1,341$$

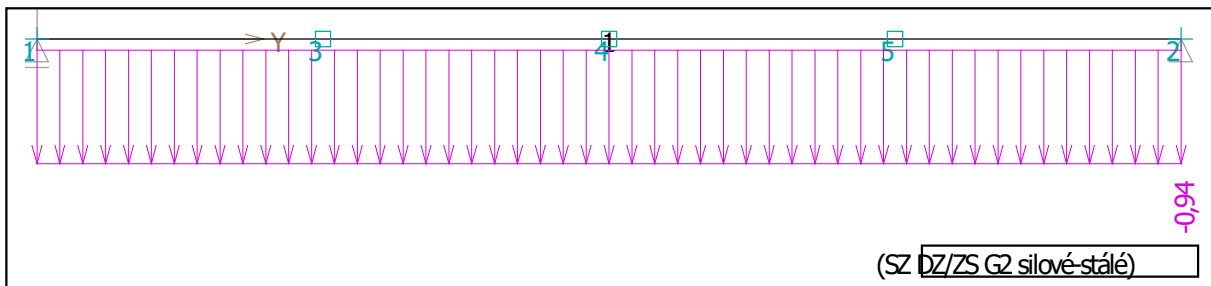
$$K_{mod} = 0,69.$$

$$V_d = \frac{V_k \cdot k_{mod}}{\gamma} = \frac{15,3 \cdot 0,69}{1,3} = 10,557 \text{ kN}$$

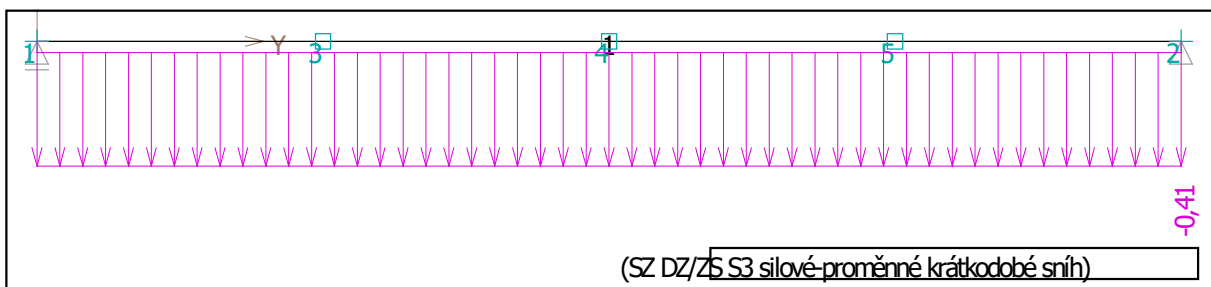
$$M_{sd} = \frac{M_k \cdot k_{mod}}{\gamma} = \frac{30,3 \cdot 0,69}{1,3} = 16,08 \text{ kNm}$$



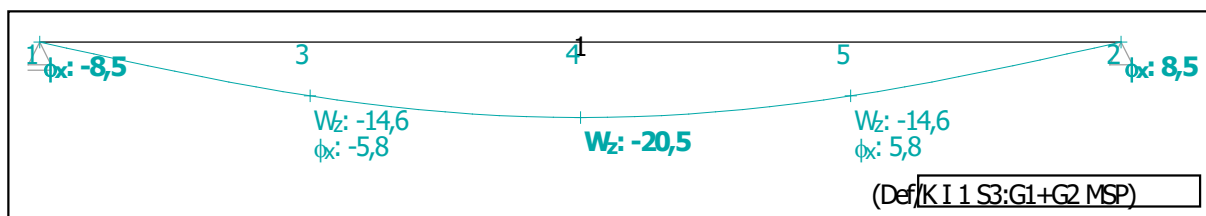
ZS1 vlastní tíha



ZS2 skladba střechy uvažovaná v novém výpočtu

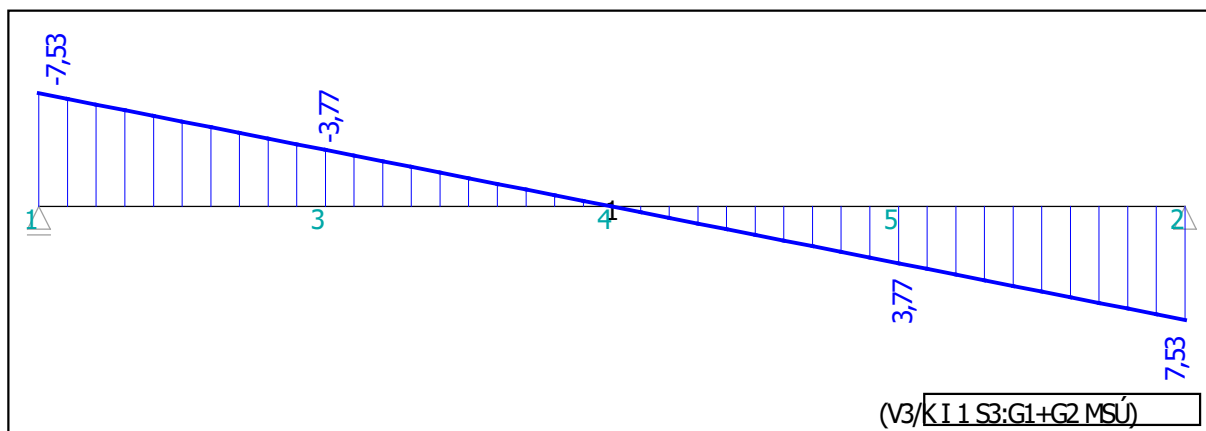


ZS3 užitné (servisní zatížení) nepochozí střecha



Deformace flim =  $L/300 = 7735/300 = 25,78$  mm

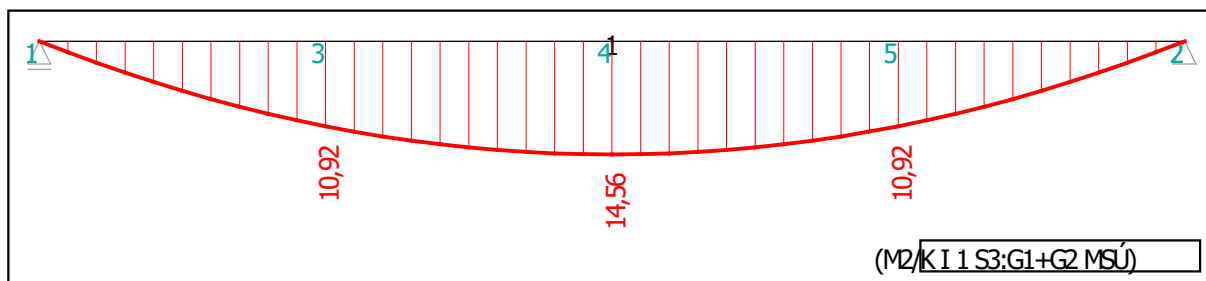
Vyhovuje !



Posouvající síly

$V_{rd} = 10,56$  kN

Vyhovuje !



Ohybové momenty

$M_{rd} = 16,08$  kNm

Vyhovuje !

## Závěr :

Konstrukce střechy vyhovuje z hlediska I.MS únosnosti a II.MS použitelnosti.

Dále podle výkresu střechy, lze konstatovat, že nebyli splněny konstrukční zásady výrobce, tj. nejsou nakresleny případné podporové výztuhy zvyšující smykovou tuhost a ani nejsou vloženy prvky bránící klopení horní pásnice nosníků ve vzdálenosti  $10x_b$  (šířka pásnice), klopení může bránit použití výztuh v  $1/3$  rozpětí a záklop z OSB desek tl. = 18 mm.

Nové konstrukce byly navrženy a původní posouzeny dle EN 1991-1-1 Zatížení stavebních konstrukcí, EN 1991-1-3 Zatížení sněhem, EN 1991-1-4 Zatížení větrem, EN 1995-1-1 Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby a CSN ISO 13882 Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí a EN 1504 1 až 10 Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody.

V Praze dne 18.6.20

Doc.Dr. Ing. Luboš Podolka