

OBJEKT:

KUTNÁ HORA - KLÁŠTER SV. VORŠILY

NÁZEV AKCE:

OPRAVA KROVU A STŘEŠNÍHO PLÁŠTĚ SEVERNÍHO KŘÍDLA

STUPEŇ:

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO VYDÁNÍ STAVEBNÍHO POVOLENÍ A PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY

PROJEKTANT:

ING. VÍT MLÁZOVSKÝ

VYPRACOVAL A KONTROLOVAL:

ING. F. CHMEL

ING.ARCH. P. KOPECKÝ

BC. T. VALENTA



ING. VÍT MLÁZOVSKÝ

JÁNSKÝ VRŠEK 4/310

118 00 PRAHA 1

MOB. 602 379 656

EMAIL: MLAZOVSKY@VOLNY.CZ

OBJEDNATEL:

ŘK FARNOST – ARCIDĚKANSTVÍ KUTNÁ HORA

JAKUBSKÁ 1, 284 01 KUTNÁ HORA

ZAK.Č.:

02.24

DATUM:

06/2024

OBSAH:

D.1.2d STATICKÝ VÝPOČET

PARÉ:



Statické posouzení krovu severního křídla

1. Obsah

1. Obsah	1
2. Identifikační údaje	2
3. Výchozí podklady, použité normy, literatura, výpočetní programy	2
4. Rozsah statického výpočtu	2
4.1. Hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce:	2
4.2. Popis modelu	2
4.2.1. Materiály	2
4.3. Zatížení	3
4.3.1. Výpočet zatížení krokve	3
4.3.2. Zatěžovací stavy	4
4.3.3. ZS1 - Vlastní tíha + reakce	4
4.3.4. Prázdná vazba:	4
4.3.5. Plná vazba:	4
4.3.6. ZS2 - Stálé zatížení + reakce	5
4.3.7. Prázdná vazba:	5
4.3.8. Plná vazba:	5
4.3.9. ZS3 - Užitné zatížení + reakce	6
4.3.10. Prázdná vazba:	6
4.3.11. Plná vazba:	6
4.3.12. ZS4 - Zatížení sněhem + reakce	7
4.3.13. Prázdná vazba:	7
4.3.14. Plná vazba:	7
4.3.15. ZS5 - Zatížení větrem z leva + reakce	8
4.3.16. Prázdná vazba:	8
4.3.17. Plná vazba:	8
4.3.18. Kombinace	9
4.3.19. Zatěžovací stavy	9
4.4. Odezva konstrukce	10
4.4.1. Reakce podpor	10
4.4.2. Prázdná vazba:	10
4.4.3. Plná vazba:	10
4.4.4. 1D vnitřní síly; N	11
4.4.5. Prázdná vazba:	11
4.4.6. Plná vazba:	11
4.4.7. 1D vnitřní síly; M _y	12
4.4.8. Prázdná vazba:	12
4.4.9. Plná vazba:	12
4.4.10. 1D deformace; U _{total}	13
4.4.11. Prázdná vazba:	13
4.4.12. Plná vazba:	13
5. Posudek prvků podle MSÚ	14
6. Závěr	14

2. Identifikační údaje

Název stavby: Kutná Hora - Klášter sv. Voršily
Oprava krovu a střešního pláště severního křídla
Projektová dokumentace pro vydání stavebního povolení a pro provádění stavby
Kraj: Středočeský
Zodpovědný projektant: Ing. Vít Mlážovský – projekční kancelář
Jánský vršek 4, Praha 1, 118 00
IČO: 10180010, DIČ: CZ5704121577
živnostenský list: ŽIO/T/3150/96/AUL
autorizace ČKAIT č. 8865
vypracoval: Ing.arch. Petr Kopecký
kontroloval: Ing. Filip Chmel

3. Výchozí podklady, použité normy, literatura, výpočetní programy

- Kutná Hora - Klášter sv. Voršily, Oprava krovu a střešního pláště 1. části severovýchodního křídla, Projektová dokumentace pro vydání stavebního povolení a pro provádění stavby, Ing. Mlážovský, Praha 06/2020
- Kutná Hora - Klášter sv. Voršily, Oprava krovu a střešního pláště severního křídla, Projektová dokumentace pro vydání stavebního povolení a pro provádění stavby, Ing. Mlážovský, Praha 06/2024
- Vlastní průzkum na místě

použité normy:

ČSN EN 1990: Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991-1-1: Eurokód 1: Zatížení konstrukcí, Část 1-1: Obecná zatížení – objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb.
ČSN EN 1991-1-3: Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – zatížení sněhem
ČSN EN 1991-1-4: Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – zatížení větrem
ČSN 73 1702: Navrhování, výpočet a posuzování dřevěných stavebních konstrukcí – Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

- statický výpočet byl zpracován pomocí výpočetního programu Scia engineer 22.1.

4. Rozsah statického výpočtu

Statický výpočet zahrnuje posouzení stávajícího opraveného/doplňného krovu řešené části severního křídla kláštera. Využití podkroví se nemění - půda. Identifikace prvků odpovídá výkresové části dokumentace.

4.1. Hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce:

Stálé zatížení jednotlivých střech vychází z nově navržených skladeb. Objemové tíhy a vlastní váha byly uvažovány dle ČSN EN 1991-1-1 pro nový stav.

Proměnné zatížení větrem bylo uvažováno dle ČSN EN 1991-1-4. Kategorie terénu III (rovnoměrné pokrytí překážkami - vesnice, předměstí, souvislý les) a výchozí oblast I – tj. základní rychlost větru **II $v_{b,0} = 25 \text{ m/s}$**

Proměnné zatížení sněhem bylo uvažováno dle ČSN EN 1991-1-3. Charakteristická hodnota dle sněhové mapy **I $s_k = 0,7 \text{ kN/m}^2$**

Užitné zatížení bylo uvažováno dle ČSN EN 1991-1-1 (Eurokód 1): Zatížení konstrukcí – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb v kategorii A: obytné místnosti, čekárny, kuchyně, toalety. Hodnota užitého zatížení je uvažována **$q_k = 1,5 \text{ kN/m}^2$**

4.2. Popis modelu

4.2.1. Materiály

Timber EC5

Jméno	Typ	Jednotková hmotnost [kg/m³]	E [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]	Ohyb (fm,k) [MPa]	Tlak (fc,0,k) [MPa]
	Typ dřeva		Poisson - nu		Tah (ft,0,k) [MPa]	Tlak (fc,90,k) [MPa]
			G [MPa]		Tah (ft,90,k) [MPa]	Smyk (fv,k) [MPa]
C24 (EN 338)	Dřevo	420,0	1,1000e+04	0,00	24,0	21,0
	Rostlé dřevo		0		14,5	2,5
			6,9000e+02		0,4	4,0



4.3. Zatížení

4.3.1. Výpočet zatížení krokve

ZATÍŽENÍ									
Typ	tl.	γ	výskyt	gk		gd			
Obsah	[m]	[kN/m ³]	[%]	[kN/m ²]	γ_g	[kN/m ²]			
STÁLÉ									
prejzy do malty + latě			100	1,00	1,35	1,35			
Σ		0,000	Σ	1,00		1,35			
VL. TÍHA výpočet vl. tíhy prvků je zahrnut v modelu SCIA									
SNÍH dle ČSN EN 1991-1-3				[kN/m ²]	<i>n</i>	[kN/m ²]			
S = Sk.Ct.Ce.μi			S =	0,56	1,50	0,84			
Sk =	0,70	[kN/m ²]	sněh. obl.	I					
Ct =	1,00								
Ce =	1,00								
μi =	0,80		α =	46 st					
VÍTR dle ČSN EN 1991-1-4				[kN/m ²]					
tlak větru - vnější povrch				[kN/m ²]	<i>n</i>	[kN/m ²]			
We = qp . cpe									
qp = ce . qb									
qp = 0,78				- max.dynamický tlak					
ce = 2,00				- obr. 4.2 kat.terenu	III				
qb = 0.5.ρ.vb ²									
qb = 390,63				[N]					
ρ = 1,25				[kg/m3]					
vb = 25,0				[m/s] viz mapa					
Θ = 0				- směr větru					
α = 46,0				- úhel sklonu střechy					
návětrná	cpe,10 =	0,7	oblast F	0,55	1,50	0,82			
	cpe,10 =	0,7	oblast G	0,55	1,50	0,82			
	cpe,10 =	0,6	oblast H	0,47	1,50	0,70			
závětrná	cpe,10 =	0,2	oblast I	0,16	1,50	0,23			
	cpe,10 =	0,3	oblast J	0,23	1,50	0,35			
	cpe,10 =		oblast						
e = -				[m] minimum - b; 2h					
Zatěžovací šířka vazby									
A =				1,100	m				
Zatížení prvku - celkem :				[kN/bm]		[kN/bm]			
STÁLÉ				1,10		1,49			
SNÍH				0,62		0,92			
VÍTR PŘÍČNÝ				oblast:	F	0,60			
					G	0,60			
					H	0,52			
					I	0,17			
					J	0,26			
						0,39			

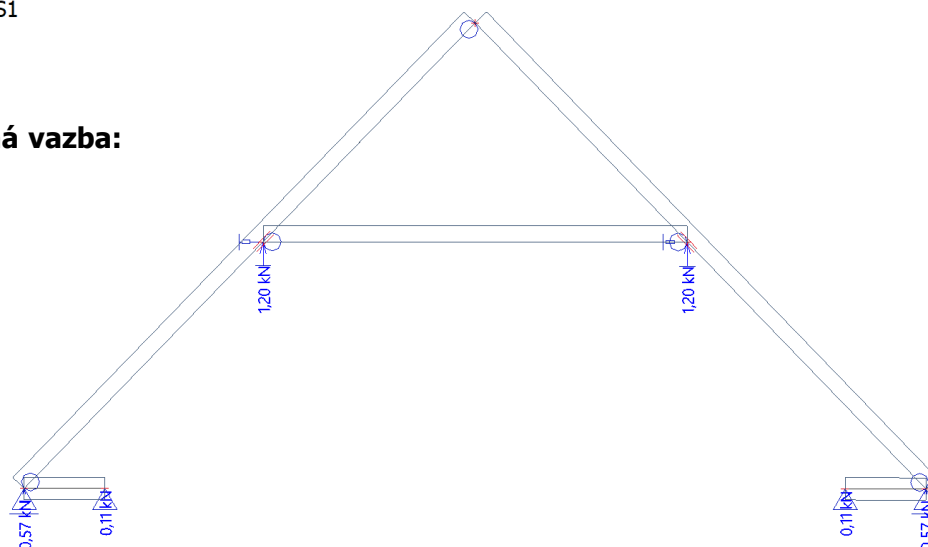


4.3.2. Zatěžovací stavy

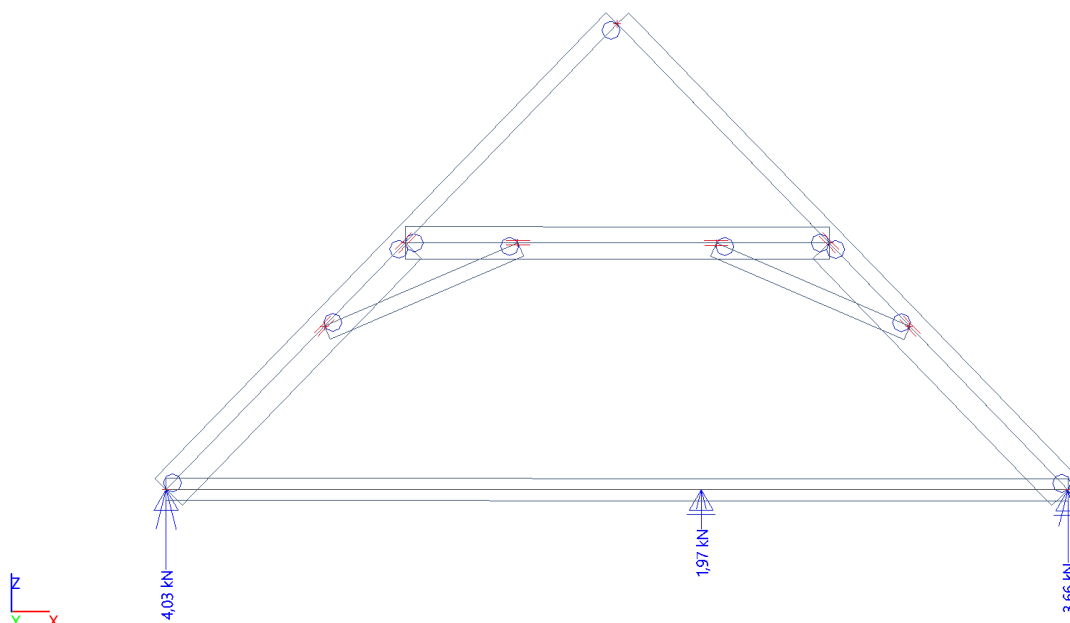
Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Řídící zat. stav
ZS1	vlastní tíha	Stálé	SZ1	Vlastní tíha		-Z		
ZS2	stálé	Stálé	SZ1	Standard				
ZS3	užitné	Proměnné	SZ2	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS4	sníh	Proměnné	SZ3	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS5	vítr z leva	Proměnné	SZ4	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný

4.3.3. ZS1 - Vlastní tíha + reakce

Hodnoty: R_z
Lineární výpočet
Zatěžovací stav: ZS1
Systém: Globální
Extrém: Dílec
Výběr: Vše



4.3.5. Plná vazba:

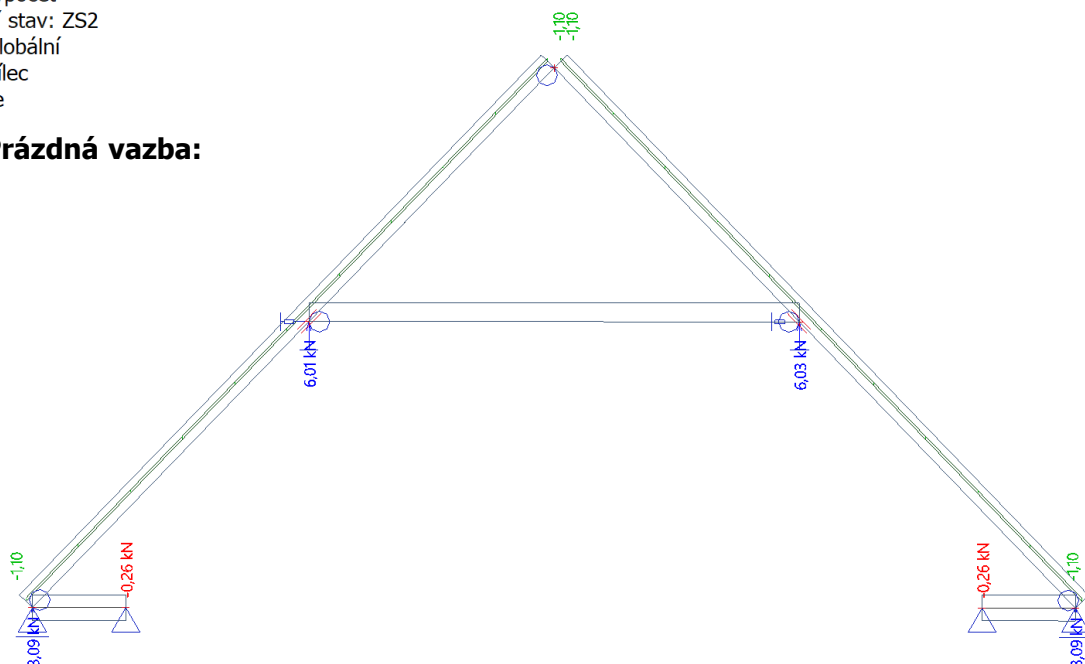




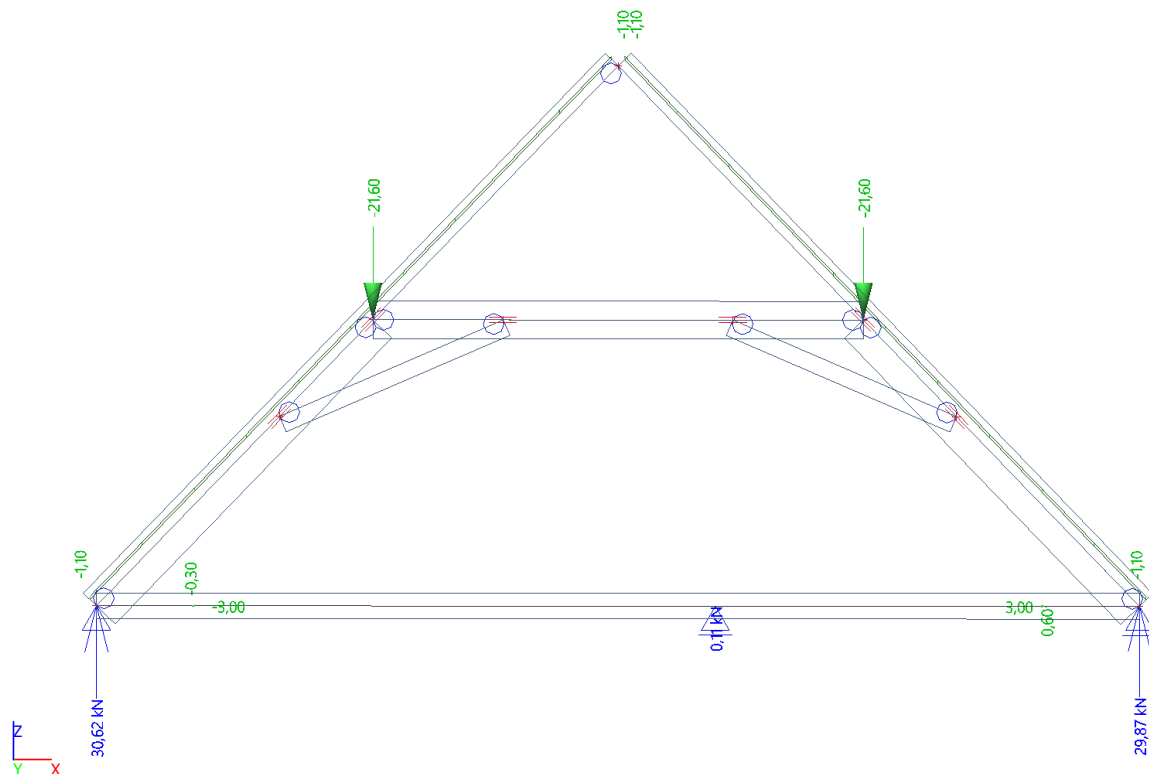
4.3.6. ZS2 - Stálé zatížení + reakce

Hodnoty: R_z
Lineární výpočet
Zatěžovací stav: ZS2
Systém: Globální
Extrém: Dílec
Výběr: Vše

4.3.7. Prázdná vazba:



4.3.8. Plná vazba:

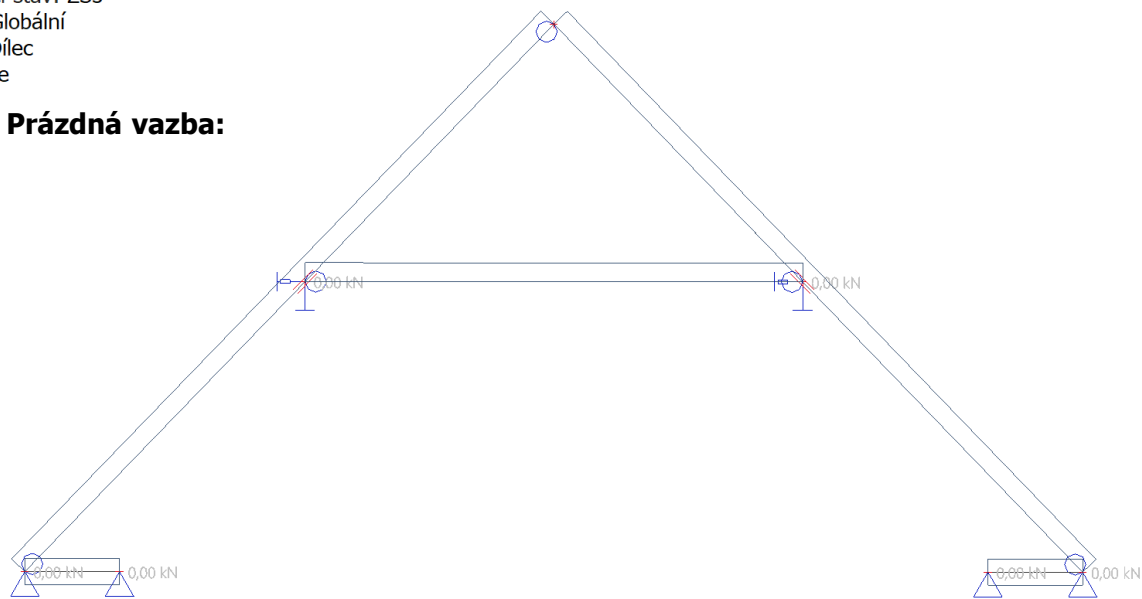




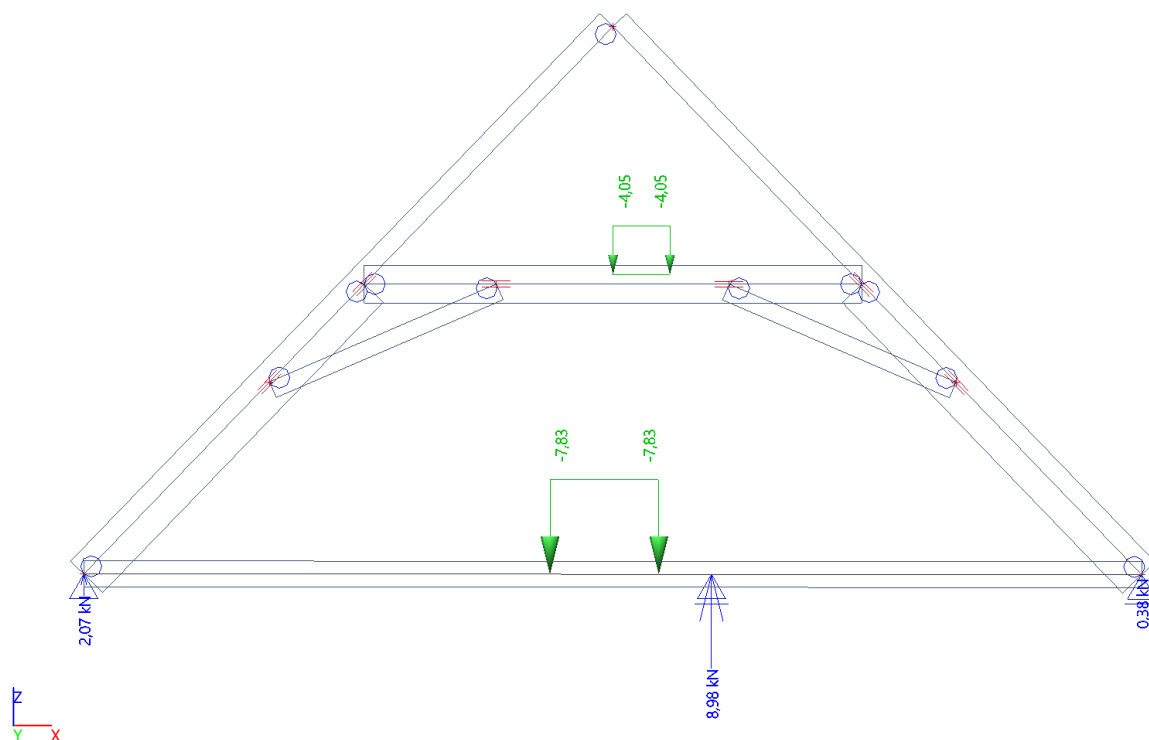
4.3.9. ZS3 - Užité zátížení + reakce

Hodnoty: R_z
Lineární výpočet
Zatěžovací stav: ZS3
Systém: Globální
Extrém: Dílec
Výběr: Vše

4.3.10. Prázdná vazba:



4.3.11. Plná vazba:





4.3.12. ZS4 - Zatížení sněhem + reakce

Hodnoty: R_z , R_x

Lineární výpočet

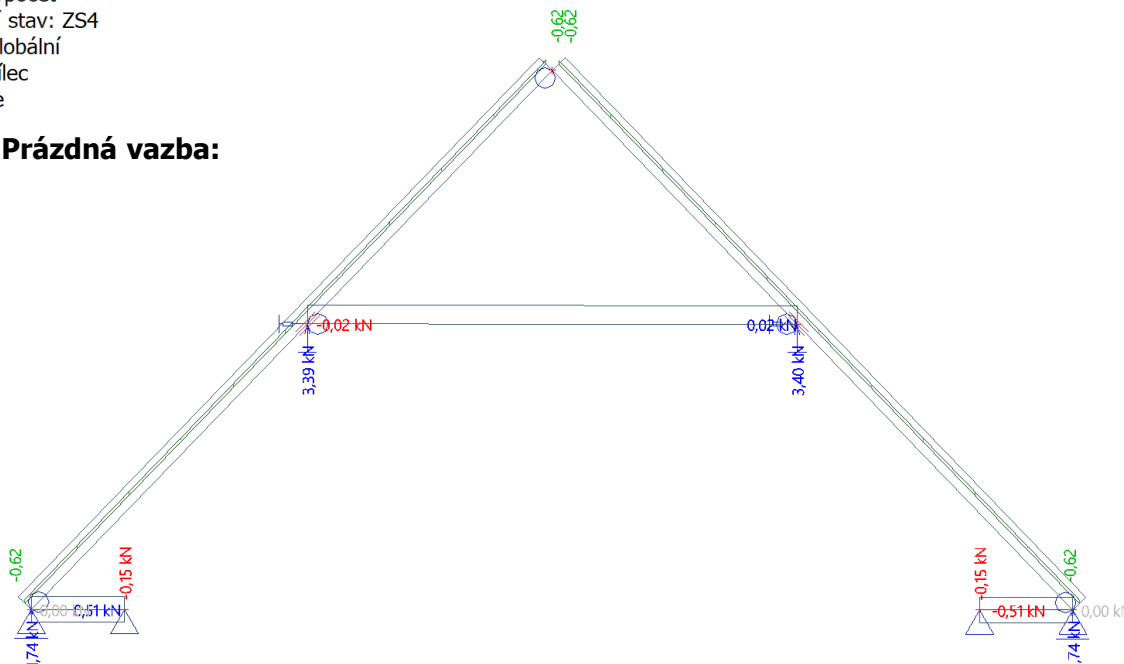
Zatěžovací stav: ZS4

Systém: Globální

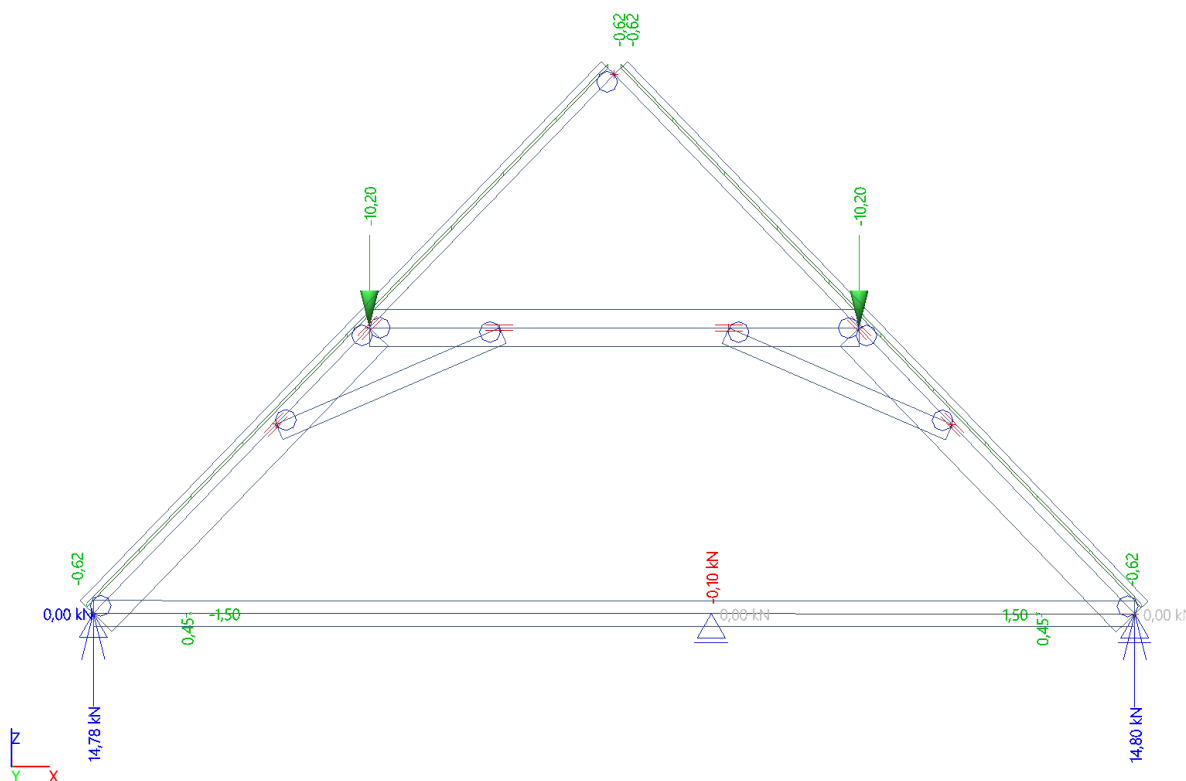
Extrém: Dílec

Výběr: Vše

4.3.13. Prázdná vazba:



4.3.14. Plná vazba:





4.3.15. ZS5 - Zatížení větrem z leva + reakce

Hodnoty: R_z , R_x

Lineární výpočet

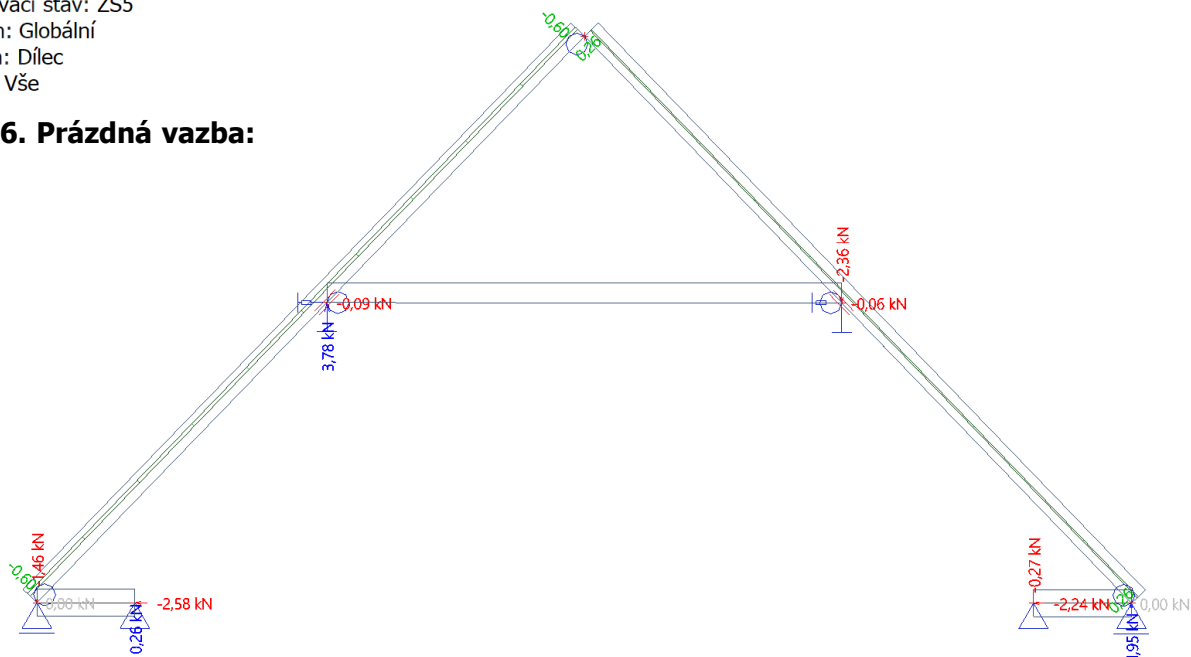
Zatěžovací stav: ZS5

Systém: Globální

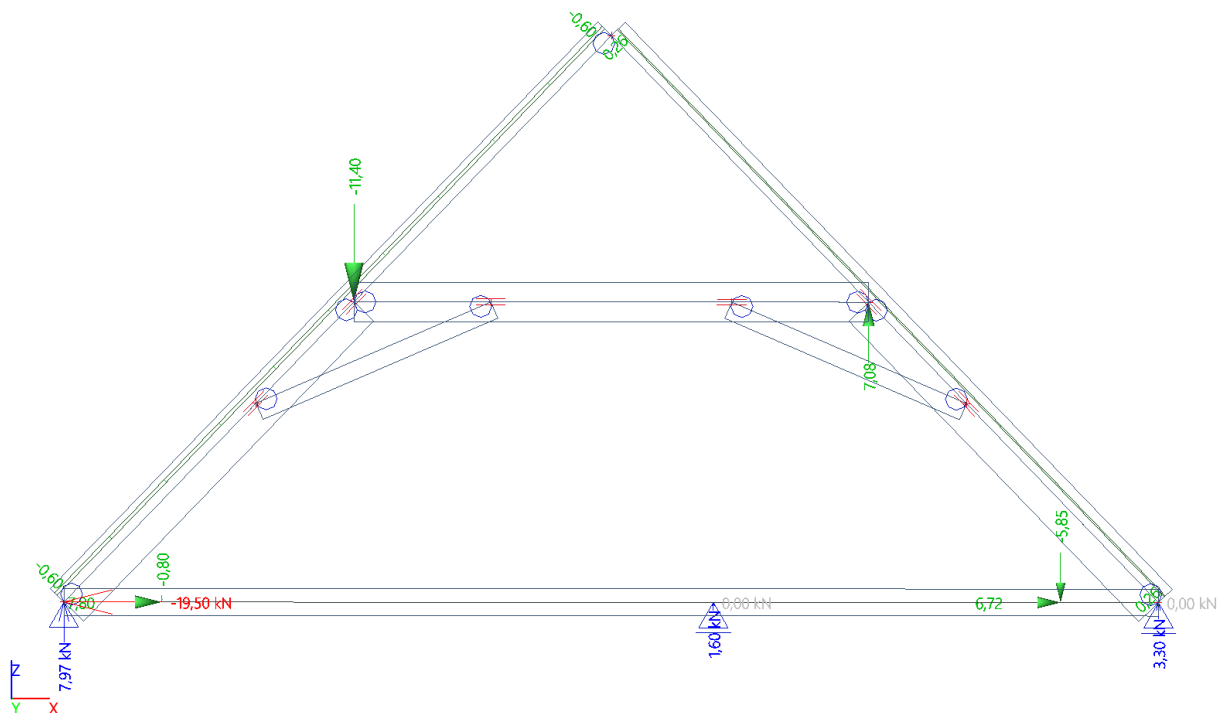
Extrém: Dílec

Výběr: Vše

4.3.16. Prázdná vazba:



4.3.17. Plná vazba:



4.3.18. Kombinace

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - vlastní tíha	1,00
		ZS3 - užité	1,00
		ZS5 - vítr z leva	1,00
		ZS2 - stálé	1,00
		ZS4 - sníh	1,00
MSP-Char (auto)	EN-MSP charakteristická	ZS1 - vlastní tíha	1,00
		ZS3 - užité	1,00
		ZS5 - vítr z leva	1,00
		ZS2 - stálé	1,00
		ZS4 - sníh	1,00

4.3.19. Zatěžovací stavy

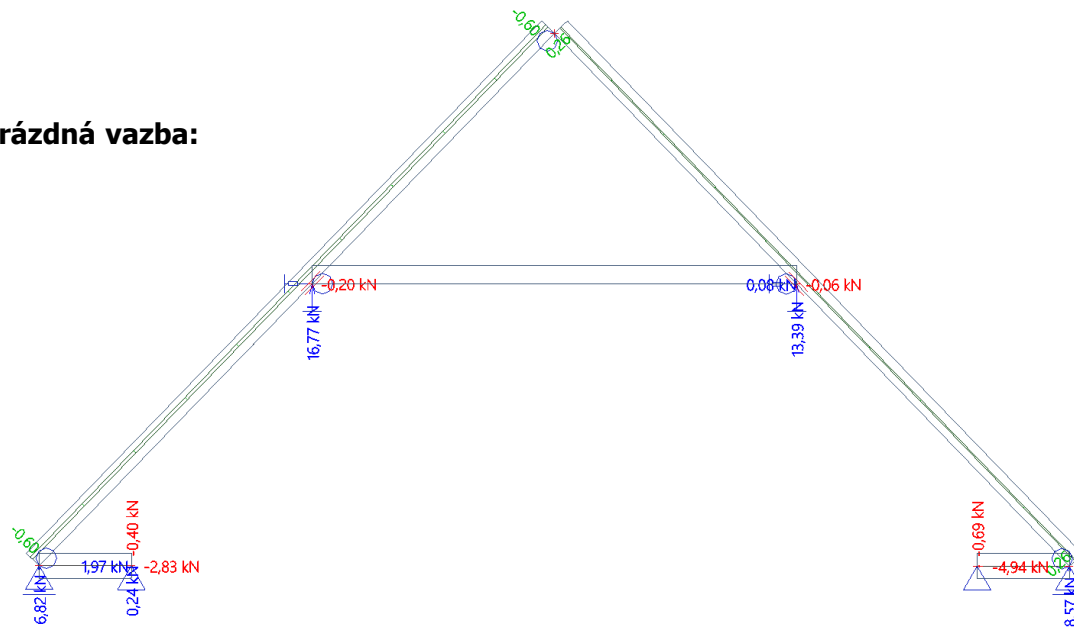
Jméno	Popis Spec	Typ působení Typ zatížení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
ZS1	vlastní tíha	Stálé	SZ1	-Z		
		Vlastní tíha				
ZS2	stálé	Stálé	SZ1			
		Standard				
ZS3	užité Standard	Proměnné	SZ2		Krátkodobé	Žádný
		Statické				
ZS4	sníh Standard	Proměnné	SZ3		Krátkodobé	Žádný
		Statické				
ZS5	vítr z leva Standard	Proměnné	SZ4		Krátkodobé	Žádný
		Statické				



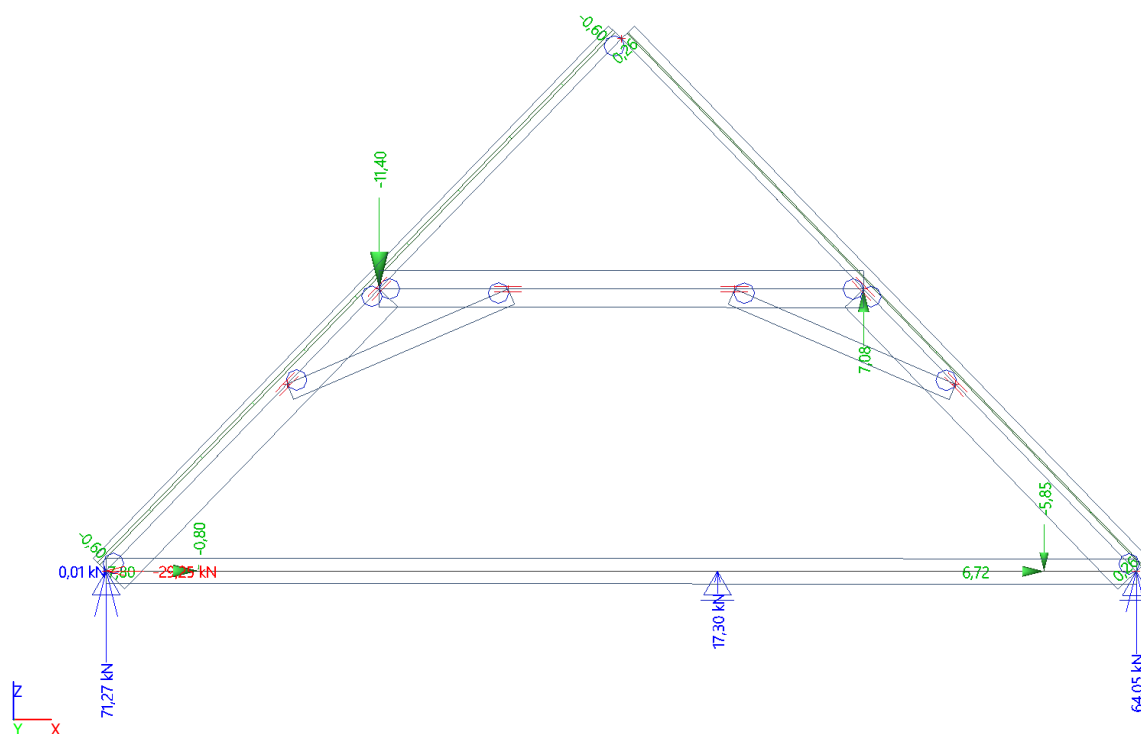
4.4. Odezva konstrukce

4.4.1. Reakce podpor

4.4.2. Prázdná vazba:



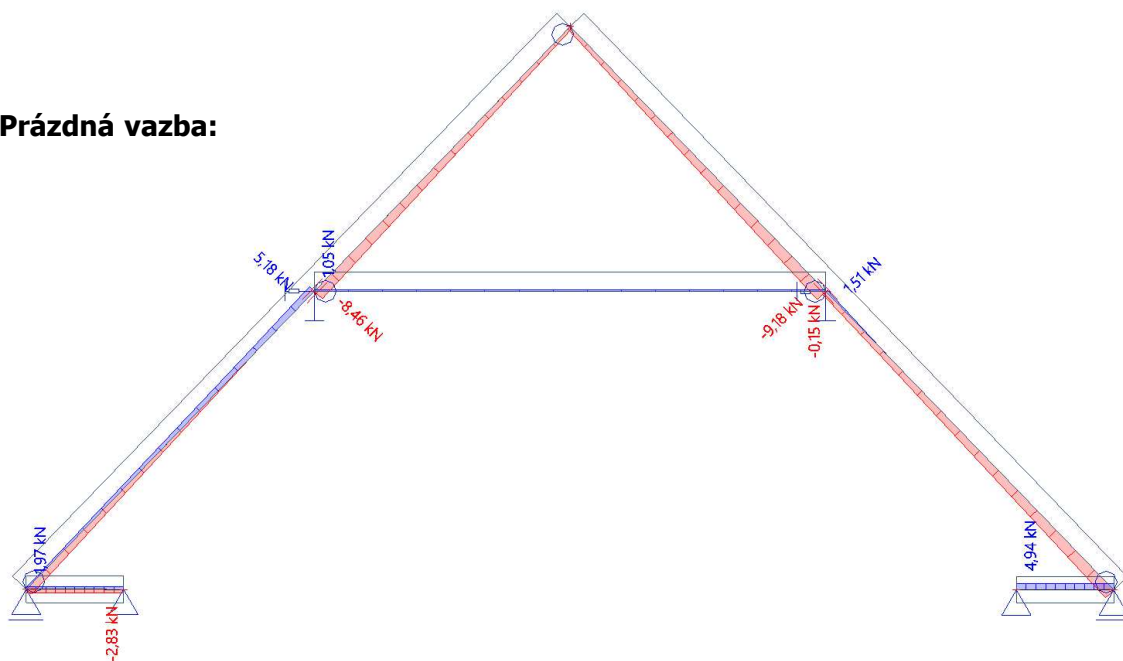
4.4.3. Plná vazba:



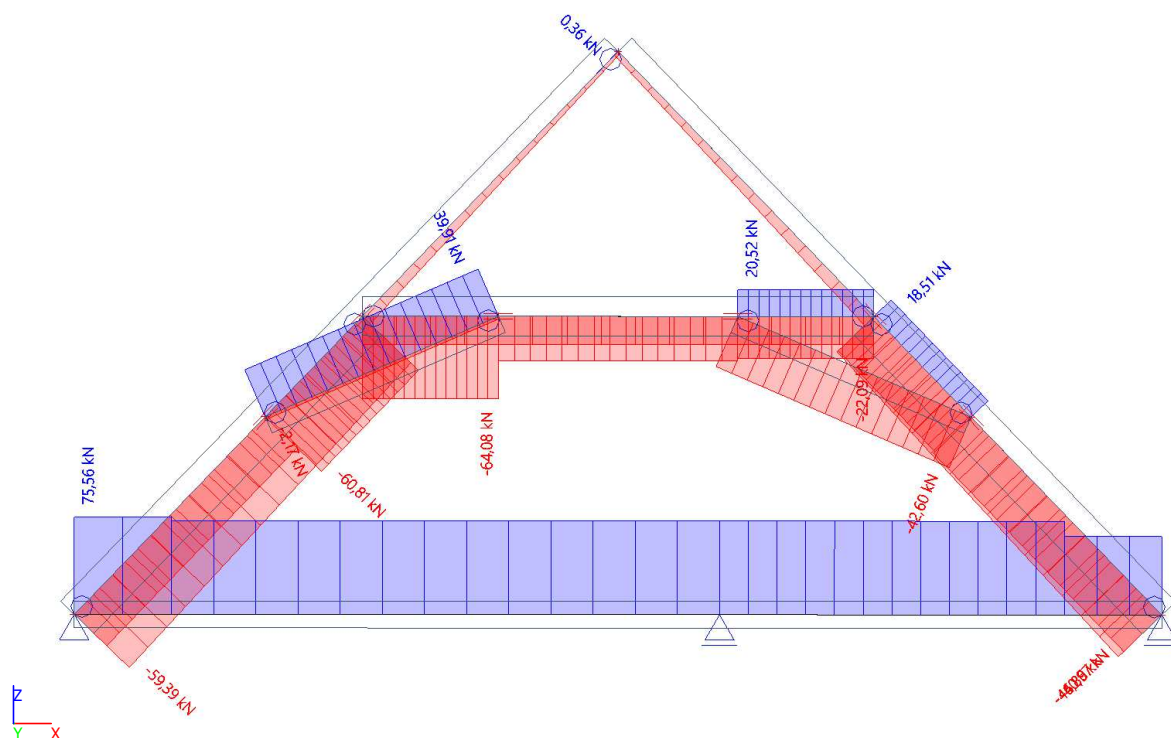


4.4.4. 1D vnitřní síly; N

4.4.5. Prázdná vazba:



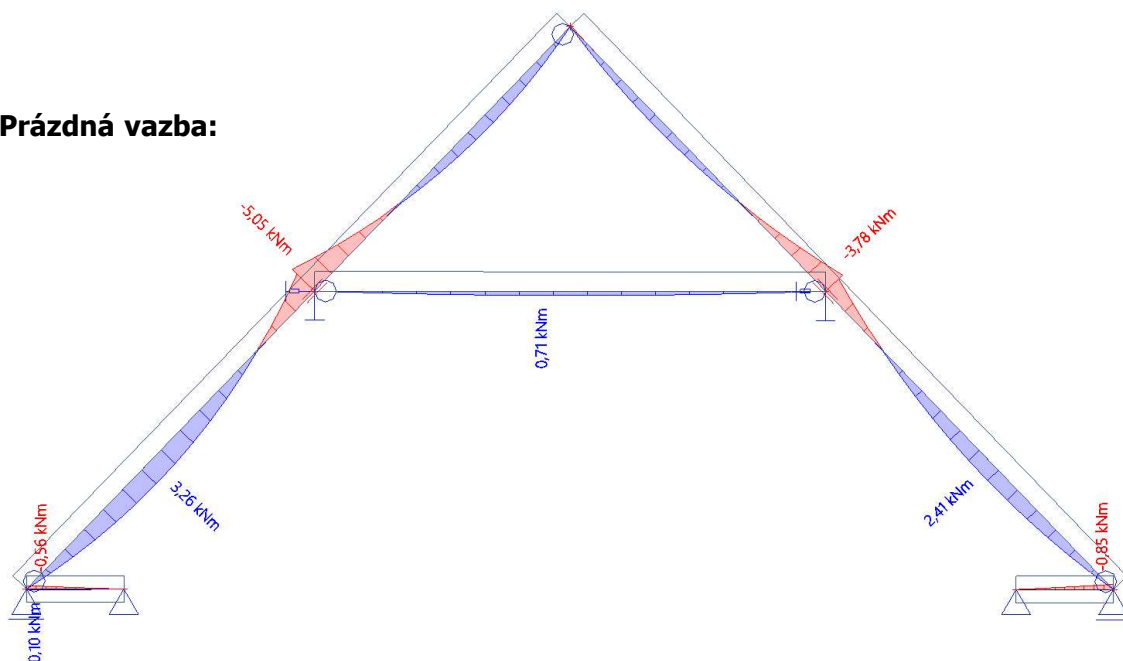
4.4.6. Plná vazba:



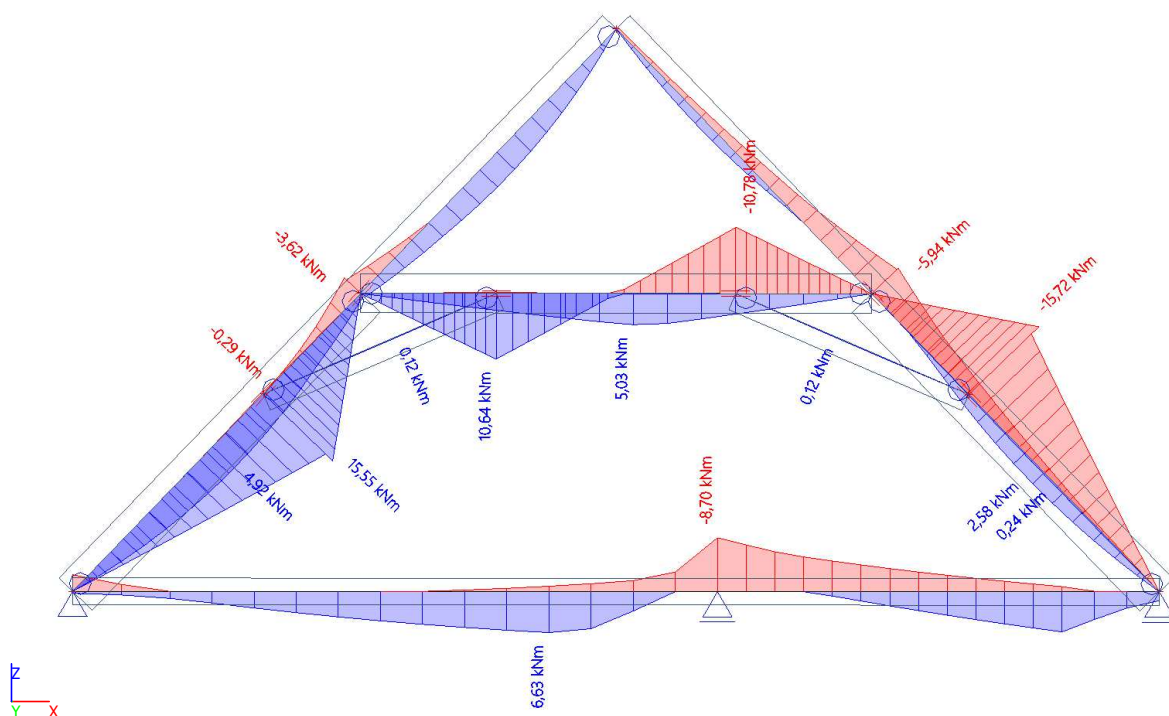


4.4.7. 1D vnitřní síly; M_y

4.4.8. Prázdná vazba:



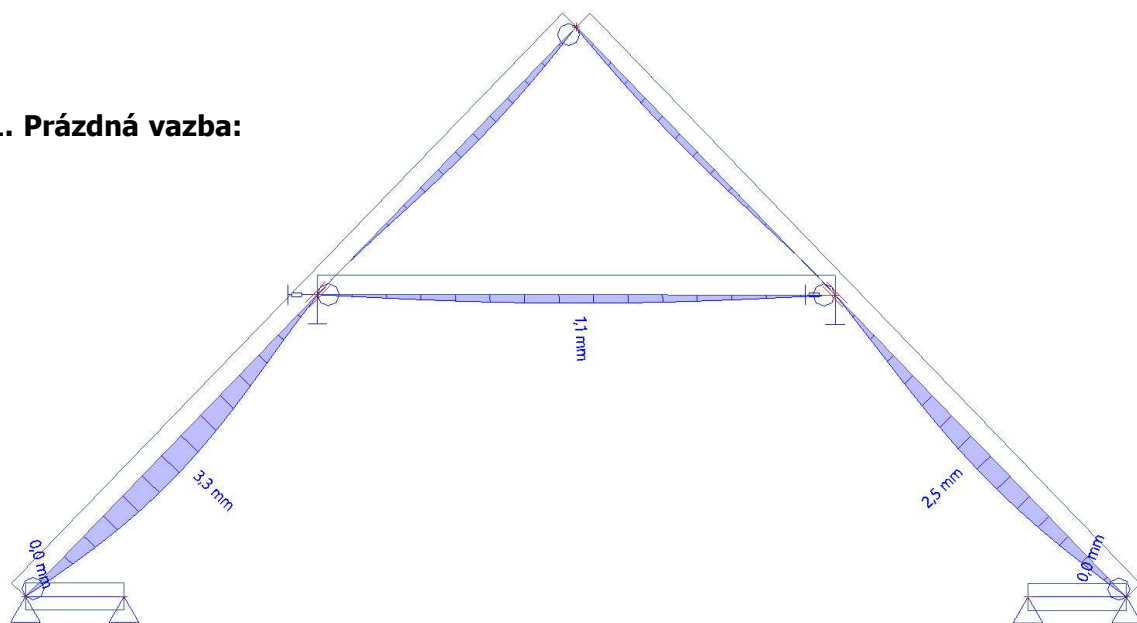
4.4.9. Plná vazba:



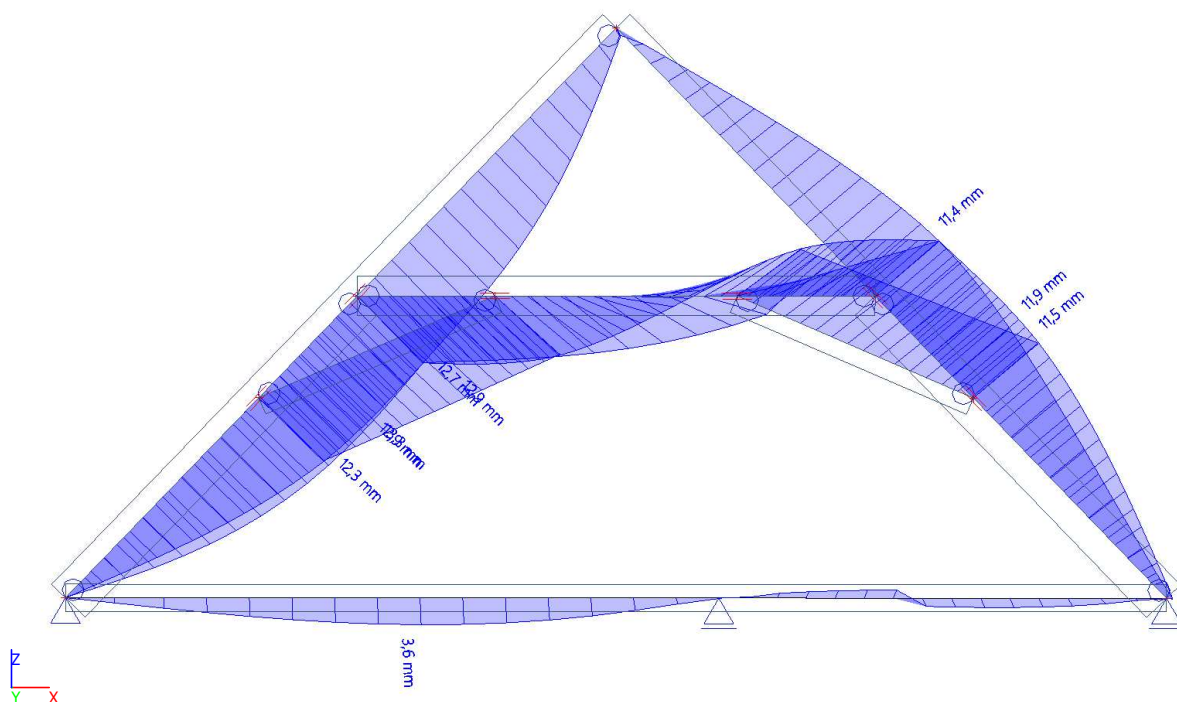


4.4.10. 1D deformace; U_{total}

4.4.11. Prázdná vazba:



4.4.12. Plná vazba:



5. Posudek prvků podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Dílec

Výběr : Vše

Kombinace : MSÚ-Sada B (auto)

Posudek dřeva podle MSÚ

Nosník	Průřez	Materiál	dx [m]	Zatěžovací stav	Jedn. posudek [-]	Posudek v řezu [-]	Posudek stability [-]	CH/V/P
B1	VT - OBDEL	C24 (EN 338)	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	0,01	0,01	0,01	-
B2	KR - OBDEL	C24 (EN 338)	3,783	MSÚ-Sada B (auto)/1	0,28	0,21	0,28	-
B3	KR - OBDEL	C24 (EN 338)	3,783	MSÚ-Sada B (auto)/2	0,36	0,26	0,36	-
B6	HA - Obdélník	C24 (EN 338)	2,452	MSÚ-Sada B (auto)/1	0,05	0,05	0,05	-
B10	VT - OBDEL	C24 (EN 338)	6,630	MSÚ-Sada B (auto)/3	0,25	0,25	0,16	-
B11	KR - OBDEL	C24 (EN 338)	3,783	MSÚ-Sada B (auto)/4	0,44	0,31	0,44	-
B12	KR - OBDEL	C24 (EN 338)	6,056	MSÚ-Sada B (auto)/4	0,45	0,25	0,45	-
B13	PÁ - Obdélník	C24 (EN 338)	1,392	MSÚ-Sada B (auto)/5	0,15	0,10	0,15	W4
B14	PÁ - Obdélník	C24 (EN 338)	1,218	MSÚ-Sada B (auto)/6	0,14	0,14	0,01	W4
B15	HA - Obdélník	C24 (EN 338)	2,803	MSÚ-Sada B (auto)/3	0,35	0,25	0,35	-
B16	ŠS - OBDEL	C24 (EN 338)	2,823	MSÚ-Sada B (auto)/5	0,49	0,39	0,49	-
B17	ŠS - OBDEL	C24 (EN 338)	2,823	MSÚ-Sada B (auto)/4	0,43	0,43	0,39	-
B18	RO - Obdélník	C24 (EN 338)	1,398	MSÚ-Sada B (auto)/5	0,85	0,53	0,85	-
B19	VT - OBDEL	C24 (EN 338)	1,000	MSÚ-Sada B (auto)/5	0,02	0,02	0,02	-

vyhoví

6. Závěr

Výpočtem v souladu s platnými normami ČSN EN bylo prokázáno, že stávající konstrukce krovu po navržené opravě/doplnění vyhoví na nově navržená zatížení. Spojе protézovaných prvků jsou instalovány do míst, kde je průřez prvků využit z hlediska únosnosti na max 1/3. Vzhledem k min 50% únosnosti spoje oproti plnému (posuzovanému) průřezu lze konstatovat, že spoje jsou z hlediska únosnosti na straně bezpečnosti a vyhoví vypočítanému namáhání prvků. Žádná rozpěra, která dle výpočtu je využita z 85% není určena k protézování a tudíž vyhoví také. Konstrukce opraveného krovu je stabilní.

V Praze dne 30.6.2024