Ministerstvo dopravy
Státní fond dopravní infrastruktury

Jiná ověření:

Paré:
(otisk razítka počtu paré)

Orientační schéma:

Razítko oprávněné osoby:
(s uvedením autorizované osoby a čísla oprávnění)

Podpis: Datum:

Revize:	Datum:	Popis:	Kontroloval:
000	20.10.2022	Definitivní odevzdání dokumentace	Ing. Král

Stavebník/investor:	**Správa železnic, státní organizace**	SPRÁVA ŽELEZNIC
Adresa:	Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1	
Zástupce investora:	Stavební správa východ	
Adresa:	Nerudova 773/1, 779 00 Olomouc	

Zhotovitel díla:	**Prodin a.s.**	PRODIN
Adresa:	K Vápence 2745, 530 02 Pardubice	
Kontakt:	T: +420 466 055 130 E: info@prodin.cz	
Zhotovitel části/objektu:	**Prodin a.s.**	PRODIN
Adresa:	K Vápence 2745, 530 02 Pardubice	
Kontakt:	T: 420 466 055 130 E: info@prodin.cz	
Hlavní projektant (HIP):	Ing. M. Procházka, Bc. J. Oplíštil	Specialista: Ing. Tomáš Král

Název stavby/akce:	**Rekonstrukce výpravní budovy v žst. Jaroměř**		Označení investora: S621700087 Zakázka: 3111/21/087
Název části:	Pozemní objekty výpravních budov a budov zastávek		Označení části: **D.2.2.1**
Název objektu/dílčí části:	**Výpravní budova v žst. Jaroměř** **Stavebně konstrukční řešení**		Číslo objektu/komplexu: **SO 77-71-01 .02**
Název přílohy: Název dílčí části přílohy:	**Statický výpočet** -		Číslo přílohy: **3 . 000**
Odpovědný projektant: Ing. Tomáš Král	Zpracovatel přílohy: Ing. Jiří Fíla	Měřítko: - Formáty: -	Stupeň dokumentace: **DUSP + PDPS**
Kraj: Královéhradecký	Katastrální území: Jaroměř [657336]	TUDU: 1601 D1	Smluvní datum zpracování: **20.10.2022**

Označení investora:	Stupeň dokumentace:	Část:	Objekt:	Podobjekt:	Příloha:	Revize:
S 6 2 1 7 0 0 0 8 7	_ D U S P	_ D A 2 0 1	_ S O 7 7 7 1 0 1	_ 0 2	_ 3 _ 0 0 0	_ 0 0 0

Obsah

1. Úvod 7
2. Návrhové parametry stávající konstrukce 7
   2.1.1 Dřevěné konstrukce 7
   2.1.2 Litinové konstrukce 7
   2.1.3 Ocelové konstrukce 7
3. Stanovení zatížení 7
   3.1 Zatížení stálé 7
   3.1.1 Střešní konstrukce 7
   3.1.2 Stropní konstrukce 9
   3.2 Proměnné zatížení 11
   3.2.1 Užitné zatížení 11
   3.2.2 Zatížení sněhem 12
   3.2.3 Zatížení větrem 17
4. Posouzení 18
   4.1 Konstrukce krovu nad nejstarší části – rizality 18
   4.1.1 2D model 18
   4.1.2 Ostatní stálé zatížení 18
   4.1.3 Užitné zatížení 18
   4.1.4 Zatížení sněhem 19
   4.1.5 Zatížení větrem 19
   4.1.6 Posouzení MSÚ 19
   4.1.7 Posouzení MSP 19
   4.2 Konstrukce krovu nad nejstarší částí – hlavní část 19
   4.2.1 2D model 19
   4.2.2 Ostatní stálé zatížení 20
   4.2.3 Užitné zatížení 20
   4.2.4 Zatížení sněhem 20
   4.2.5 Zatížení větrem 20
   4.2.6 Posouzení MSÚ 21
   4.2.7 Posouzení MSP 21
   4.3 Konstrukce krovu přízemní části 21
   4.3.1 2D model 21
   4.3.2 Ostatní stálé zatížení 21
   4.3.3 Užitné zatížení 22
   4.3.4 Zatížení sněhem 22
   4.3.5 Zatížení větrem 22
   4.3.6 Posouzení MSÚ 22

4.3.7 Posouzení MSP ... 22
4.4 Konstrukce krovu výškové části ... 23
4.4.1 2D model ... 23
4.4.2 Ostatní stálé zatížení ... 23
4.4.3 Užitné zatížení ... 23
4.4.4 Zatížení sněhem ... 24
4.4.5 Zatížení větrem ... 24
4.4.6 Posouzení MSÚ ... 24
4.4.7 Posouzení MSP ... 25
4.5 Konstrukce krovu severozápadního a severovýchodního křídla ... 25
4.5.1 2D model ... 25
4.5.2 Ostatní stálé zatížení ... 26
4.5.3 Užitné zatížení ... 27
4.5.4 Zatížení sněhem ... 28
4.5.5 Zatížení větrem ... 29
4.5.6 Posouzení MSÚ ... 30
4.5.7 Posouzení MSP ... 31
4.6 Posouzení průvlaku v místě bouraného otvoru v přízemní části ... 32
4.7 Posouzení zastřešení nástupiště ... 33
4.7.1 3D model ... 33
4.7.2 Ostatní stálé zatížení ... 34
4.7.3 Užitné zatížení ... 34
4.7.4 Zatížení sněhem ... 35
4.7.5 Zatížení větrem ... 35
4.7.6 Posouzení ocelových konstrukci MSÚ ... 36
4.7.7 Posouzení ocelových konstrukcí MSP ... 36
4.7.8 Posouzení dřevěných konstrukci MSÚ ... 37
4.7.9 Posouzení dřevěných konstrukcí MSP ... 38
4.8 Posouzení nosné konstrukce mezistropu nad sociálním zařízením ... 39
4.9 Posouzení provizorní konstrukce záporového pažení ... 40
4.10 Posouzení ocelových překladů v nadpraží bouraných otvorů ... 53
4.10.1 Průřezy ... 53
4.10.2 Materiály ... 54
4.10.3 Zatěžovací stavy ... 54
4.10.4 Kombinace ... 54
4.10.5 Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993 ... 54
4.10.6 EC-EN 1993 Posudek oceli MSP ... 59
4.11 Návrh a posouzení konstrukce stropu v severozápadním křídle ... 59

4.11.1 Průřezy 59
4.11.2 Materiály 60
4.11.3 Zatěžovací stavy 60
4.11.4 Kombinace 61
4.11.5 Posudek dřeva podle MSÚ; Jedn. Posudek 62
4.11.6 Posudek dřeva podle MSP; Jedn. Posudek 65
4.12 Posouzení krokví v místě světlíku nad halou 66

1. Úvod

Předmětem zprávy je projekt opravných a udržovacích prací dokončené stavby výpravní budovy v Jaroměři. Projekt je zpracován v rozsahu dokumentace pro provedení stavby.

Objekt je v současné době využíván pro uspokojování přepravních potřeb a poskytování služeb spojených s přepravou osob a věcí. Stavbou se využití pozemků a staveb na nich nezmění.

Hodnocení stávajícího objektu v nosných konstrukcích je na základě provedených průzkumů, sond a dostupné archivní dokumentace. Spolehlivost nosných konstrukcí je posuzována podle platných norem systému ČSN EN a technických zvyklostí, v souladu s ČSN ISO 13822 a ČSN 73 0038.

2. NÁVRHOVÉ PARAMETRY STÁVAJÍCÍ KONSTRUKCE

2.1.1 Dřevěné konstrukce

Dřevěné konstrukce se předpokládají z konstrukčního řeziva třídy C24.

2.1.2 Litinové konstrukce

Litinové konstrukce zastřešení nástupiště byly posouzeny na orientační hodnoty doporučené normou ČSN 73 0038.

Pevnost f_d	Sloupy (v tlaku)	100 MPa
	Nosníky (v tahu za ohybu)	30 MPa
Modul pružnost E		100 GPa
Modul pružnosti ve smyku G		30 GPa
Součinitel roztažnosti α		$10x10^{-6}$ K^{-1}
Součinitele materiálu		1,00

2.1.3 Ocelové konstrukce

Dle archivní dokumentace jsou ocelové nosníky zastřešení nástupiště výšky 150 mm a 210 mm. Podle Technického průvodce pro inženýry a stavitele z roku 1924 se jedná nejspíše o německé profily I15 a I21, ve výpočtu proto byly použity průřezové charakteristiky těchto profilů.

Konstrukce zastřešení nástupiště byly posouzeny na orientační materiálové charakteristiky doporučené normou ČSN 73 0038 a předpisem SŽ S5/1. Konstrukce zastřešení nástupiště byla vystavěna pravděpodobně v roce 1899. Za předpokladu, že se jedná o svářkové železo, lze dle normy a předpisu SŽ uvažovat následující hodnoty:

Charakteristická mez kluzu f_y		210 MPa
Mez pevnosti f_u		340 MPa
Modul pružnosti E		200 GPa
Součinitele materiálu	γ_{M0}	1,10
	γ_{M1}	1,20
	γ_{M2}	1,30

3. STANOVENÍ ZATÍŽENÍ

3.1 Zatížení stálé

3.1.1 Střešní konstrukce

Skladba střešní konstrukce se nemění, pouze se dle potřeby vymění krytina a porušené prvky bednění a krovu. Výměnou těchto prvků nedojde ke změně zatížení, neboť budou všechny části konstrukce nahrazeny prvky se stejnými hmotnostmi.

STÁLÉ ZATÍŽENÍ

ČSN EN 1991 - Zatížení konstrukcí

Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb

STÁLÉ G1

G1 Skladba střechy část B - nový stav

Položka	tloušťka [mm]	γ [kN/m^3]	$g_{1,ki}$ [kN/m^2]	γ_G	$g_{1,di}$ [kN/m^2]
Plechová falcová krytina			0,05		0,07
Pojistná hydroizolace			0,09		0,12
Dřevěná prkna na sraz	24	6,00	0,14		0,19
Kontralatě 60 x 40 mm á 1 m	2,4	6,00	0,01	1,35	0,02
Krovke 140 x 160 mm á 0,8 m	28	6,00	0,17		0,23
Dřevěná prkna na sraz	24	6,00	0,14		0,19
Rezerva			0,04		0,05
Stálé zatížení celkem G1			**0,65**	**[kN/m^2]**	**0,88** **[kN/m^2]**

STÁLÉ G2

G2 Skladba střechy část A a C - nový stav

Položka	tloušťka [mm]	γ [kN/m^3]	$g_{2,ki}$ [kN/m^2]	γ_G	$g_{2,di}$ [kN/m^2]
Krytina - hliníkové šablony			0,13		0,18
Pojistná hydroizolace			0,09		0,12
Dřevěná prkna na sraz	24	6,00	0,14	1,35	0,19
Vlašské krovke 120 x 160 mm á 0,9 m	21,333333	6,00	0,13		0,17
Rezerva			0,01		0,01
Stálé zatížení celkem G2			**0,50**	**[kN/m^2]**	**0,68** **[kN/m^2]**

STÁLÉ G11

G11 Skladba střechy nástupiště

Položka	tloušťka [mm]	γ [kN/m^3]	$g_{1,ki}$ [kN/m^2]	γ_G	$g_{1,di}$ [kN/m^2]
Plechová falcová krytina			0,05		0,07
Pojistná hydroizolace			0,09		0,12
Dřevěná prkna na sraz	24	6,00	0,14	1,35	0,19
Prkenný podhled	25	6,00	0,15		0,20
Stálé zatížení celkem G11			**0,43**	**[kN/m^2]**	**0,59** **[kN/m^2]**

3.1.2 Stropní konstrukce

STÁLÉ G3

G3 Skladba stropu 1.PP - nový stav

Položka	tloušťka [mm]	γ [kN/m³]	$g_{2,ki}$ [kN/m²]	γ_G	$g_{2,di}$ [kN/m²]
Nášlapná vrstva (dlažba)	15	26,00	0,39	1,35	0,53
Betonová mazanina	50	25,00	1,25		1,69
Tepelná izolace EPS	140	0,30	0,04		0,06
Hydroizolace	4	12,50	0,05		0,07
Keramzitbetonová mazanina	50	13,00	0,65		0,88
Keramzit frakce 0 - 8, tl. 0 - 200 mm	100	5,50	0,55		0,74
Zděná klenba z CPP	150	19,00	2,85		3,85
Omítka	15	20,00	0,30		0,41
Stálé zatížení celkem G3			**6,08**	**[kN/m²]**	**8,21** **[kN/m²]**

STÁLÉ G4

G4 Skladba stropu 1.NP (stará část) - stávající stav

Položka	tloušťka [mm]	γ [kN/m³]	$g_{3,ki}$ [kN/m²]	γ_G	$g_{3,di}$ [kN/m²]
Nášlapná vrstva (prkna)	35	6,00	0,21	1,35	0,28
Dřevěné polštáře 110/60 po 1500 mm	4	6,00	0,03		0,04
Zásyp	80	10,00	0,80		1,08
Záklop z prken 2x 30	60	6,00	0,36		0,49
Nosné trámy 200/240 po 500 mm	96	6,00	0,58		0,78
Rákosníky 140/180 po 500 mm	50	6,00	0,30		0,41
Zásyp	50	10,00	0,50		0,68
Podbití z prken	40	6,00	0,24		0,32
Omítka	20	20,00	0,40		0,54
Stálé zatížení celkem G4			**3,41**	**[kN/m²]**	**4,61** **[kN/m²]**

STÁLÉ G5

G5 Skladba stropu 1.NP (stará část) - nový stav

Položka	tloušťka [mm]	γ [kN/m³]	$g_{3,ki}$ [kN/m²]	γ_G	$g_{3,di}$ [kN/m²]
Nášlapná vrstva (dlažba)	15	26,00	0,39	1,35	0,53
Hydroizolační stěrka	4	17,00	0,07		0,09
Sádrokarton 2x 12,5 mm	25	6,00	0,15		0,20
Dřevovláknitá deska tl. 2x 19 mm	38	2,30	0,09		0,12
Sádrokarton 12,5 mm	12,5	6,00	0,08		0,10
Suchý vyrovnávací podsyp	120	4,00	0,48		0,65
Záklop z prken 2x 30	60	6,00	0,36		0,49
Nosné trámy 200/240 po 500 mm	96	6,00	0,58		0,78
Rákosníky 140/180 po 500 mm	50	6,00	0,30		0,41
Podbití z prken	40	6,00	0,24		0,32
Omítka	20	20,00	0,40		0,54
SDK podhled			0,30		0,41
Stálé zatížení celkem G5			**3,43**	**[kN/m²]**	**4,63** **[kN/m²]**

STÁLÉ G6

G6 Skladba stropu 1.NP (výšková část) - stávající stav

Položka	tloušťka [mm]	γ [kN/m³]	$g_{3,ki}$ [kN/m²]	γ_G	$g_{3,di}$ [kN/m²]
Nášlapná vrstva (dlažba)	48	26,00	1,25	1,35	1,68
Záklop mezi trámy - prkna 2x 30 mm	60	6,00	0,36		0,49
Trámy 140/165 po 740 mm	31	6,00	0,19		0,25
Podbití z prken	28	6,00	0,17		0,23
Omítka	20	20,00	0,40		0,54
Stálé zatížení celkem G6			**2,36**	**[kN/m²]**	**3,19** **[kN/m²]**

STÁLÉ G7

G7 Skladba stropu 1.NP (výšková část) - nový stav

Položka	tloušťka [mm]	γ [kN/m³]	$g_{3,ki}$ [kN/m²]	γ_G	$g_{3,di}$ [kN/m²]
Nášlapná vrstva (dlažba)	15	26,00	0,39	1,35	0,53
Hydroizolační stěrka	4	17,00	0,07		0,09
Sádrokarton 2x 12,5 mm	25	6,00	0,15		0,20
Dřevovláknitá deska tl. 2x 19 mm	38	2,30	0,09		0,12
Sádrokarton 12,5 mm	12,5	6,00	0,08		0,10
Suchý vyrovnávací podsyp	60	4,00	0,24		0,32
Záklop mezi trámy - prkna 2x 30 mm	60	6,00	0,36		0,49
Trámy 140/165 po 740 mm	31	6,00	0,19		0,25
Podbití z prken	28	6,00	0,17		0,23
Omítka	20	20,00	0,40		0,54
SDK podhled			0,40		0,54
Stálé zatížení celkem G7			**2,53**	**[kN/m²]**	**3,41** **[kN/m²]**

STÁLÉ G8

G8 Skladba stropu 2.NP (stará část) - stávající stav

Položka	tloušťka [mm]	γ [kN/m³]	$g_{3,ki}$ [kN/m²]	γ_G	$g_{3,di}$ [kN/m²]
Nášlapná vrstva (keramická dlažba)	60	22,00	1,32	1,35	1,78
Zásyp	50	10,00	0,50		0,68
Povaly 170/160 na sraz	160	6,00	0,96		1,30
Podbití z prken	30	6,00	0,18		0,24
Omítka	20	20,00	0,40		0,54
Stálé zatížení celkem G8			**3,36**	**[kN/m²]**	**4,54** **[kN/m²]**

STÁLÉ G9

G9 Skladba stropu 2.NP (stará část) - nový stav

Položka	tloušťka [mm]	γ [kN/m³]	$g_{3,ki}$ [kN/m²]	γ_G	$g_{3,di}$ [kN/m²]
Nášlapná vrstva (keramická dlažba)	60	22,00	1,32	1,35	1,78
Zásyp	50	10,00	0,50		0,68
Povaly 170/160 na sraz	160	6,00	0,96		1,30
Podbití z prken	30	6,00	0,18		0,24
Omítka	20	20,00	0,40		0,54
SDK podhled			0,40		0,54
Stálé zatížení celkem G9			**3,76**	**[kN/m²]**	**5,08** **[kN/m²]**

STÁLÉ G10

G10 Skladba stropu 1.NP (přízemní část) - nový stav

Položka	tloušťka [mm]	γ [kN/m³]	$g_{3,ki}$ [kN/m²]	γ_G	$g_{3,di}$ [kN/m²]
Nabetonávka	50	25,00	1,25	1,35	1,69
Záklop z prken	30	6,00	0,18		0,24
Zásyp	50	10,00	0,50		0,68
Dřevěné trámy 120 x 160 po 0,5 m	38	6,00	0,23		0,31
Podbití z prken	30	6,00	0,18		0,24
Omítka	20	20,00	0,40		0,54
Stálé zatížení celkem G10			**2,74**	**[kN/m²]**	**3,70** **[kN/m²]**

STÁLÉ G12

G12 Skladba mezistropu nad sociálním zařízením

Položka	tloušťka [mm]	γ [kN/m³]	$g_{1,ki}$ [kN/m²]	γ_G	$g_{1,di}$ [kN/m²]
SDK záklop			0,40	1,35	0,54
Zavěšený podhled SDK			0,40		0,54
Technologie VZT (odhad)			0,20		0,27
Stálé zatížení celkem G12			**1,00**	**[kN/m²]**	**1,35** **[kN/m²]**

3.2 Proměnné zatížení

3.2.1 Užitné zatížení

UŽITNÉ Q1

Q1 UŽITNÉ ZATÍŽENÍ BYT

kategorie zatížení: **A - obecně**

stanovené použití: plochy pro domácí a obytné činnosti, místnosti obytných budov a domů, místnosti a čekárny v nemocnicích, ložnice hotelů a nocleháren, kuchyně a toalety

Charakteristické zatížení celkem	$q_{1,k}$	**1,50 [kN/m²]**	1,50	$q_{1,d}$	**2,25 [kN/m²]**
	$Q_{1,k}$	**2,00 [kN]**		$Q_{1,d}$	**3,00 [kN]**

Poznámka: q značí plošné zatížení, Q určuje hodnotu osamělého břemena soustředěného v kterémkoli jednom místě konstrukce na ploše 50x50 mm. Index "k" značí charakteristické a index "d" návrhové hodnoty zatížení.

UŽITNÉ Q2

Q2 UŽITNÉ ZATÍŽENÍ STŘECH

kategorie zatížení: **H**

stanovené použití: střechy nepřístupné s vyjímkou běžné údržby, oprav, nátěrů a menších oprav

Charakteristické zatížení celkem	$q_{3,k}$	**0,75 [kN/m²]**	1,50	$q_{3,d}$	**1,13 [kN/m²]**
	$Q_{3,k}$	**1,00 [kN]**		$Q_{3,d}$	**1,50 [kN]**

Poznámka: q značí plošné zatížení, Q určuje hodnotu osamělého břemena soustředěného v kterémkoli jednom místě konstrukce na ploše 50x50 mm. Index "k" značí charakteristické a index "d" návrhové hodnoty zatížení.

UŽITNÉ Q3

Q3 UŽITNÉ ZATÍŽENÍ NA SCHODIŠTI

kategorie zatížení: **A - schodiště**

stanovené použití: schodiště v obytných domech, nemocnicích, hotelech a nocleháren apod.

Charakteristické zatížení celkem	$q_{4,k}$	3,00 [kN/m²]	1,50	$q_{4,d}$	4,50 [kN/m²]
	$Q_{4,k}$	3,00 [kN]		$Q_{4,d}$	4,50 [kN]

Poznámka: q značí plošné zatížení, Q určuje hodnotu osamělého břemena soustředěného v kterémkoli jednom místě konstrukce na ploše 50x50 mm. Index "k" značí charakteristické a index "d" návrhové hodnoty zatížení.

UŽITNÉ Qp

Qp PŘEMÍSTITELNÉ PŘÍČKY

kategorie zatížení: **příčky 2**

stanovené použití: přemístitelné příčky do 2,0 kN/m délky příčky

Charakteristické zatížení celkem	$q_{p,k}$	0,80 [kN/m²]	1,50	$q_{p,d}$	1,20 [kN/m²]

Poznámka: v případě, že konstrukce neumožňuje příčné rozdělení napětí nebo v případě těžších příček než 3,0 kN/m délky je zatížení příčkami uvažováno podle skutečné hmotnosti, polohy a směru příček a podle druhu stropní konstrukce. Index "k" značí charakteristické a index "d" návrhové hodnoty zatížení.

3.2.2 Zatížení sněhem

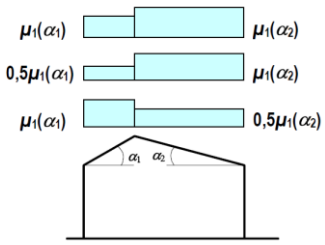
SNÍH S1

S1 SNÍH NA STŘEŠE

Lokalita: **Jaroměř** II . sněhová oblast

s_k	1,00 kN/m²	.. Charakteristické zatížení sněhem na zemi
α_1	58 °	.. Sklon střechy 1
α_2	58 °	.. Sklon střechy 2
$\mu_{1\,(\alpha 1)}$	0,05	.. Tvarový součinitel střechy 1
$\mu_{1\,(\alpha 2)}$	0,05	.. Tvarový součinitel střechy 2
C_e	1,00	.. Součinitel expozice - **normální** typ krajiny
C_t	1,00	.. Tepelný součinitel

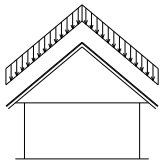
$$s = \mu_i C_e C_t s_k$$



$s_{1,k1}$ (0,5μ_1)	0,03 [kN/m²]	1,50	$s_{1,d1}$ (0,5μ_1)	0,04 [kN/m²]
$s_{1,k1}$ (μ_1)	0,05 [kN/m²]		$s_{1,d1}$ (μ_1)	0,08 [kN/m²]
$s_{1,k2}$ (0,5μ_1)	0,03 [kN/m²]	1,50	$s_{1,d2}$ (0,5μ_1)	0,04 [kN/m²]
$s_{1,k2}$ (μ_1)	0,05 [kN/m²]		$s_{1,d2}$ (μ_1)	0,08 [kN/m²]

Poznámka: Zatížení je vztaženo na půdorysný průmět střechy, tj. do vodorovné roviny. Index "k" značí charakteristické a index "d" návrhové hodnoty zatížení.

Přepočet do působení ve sklonu střechy



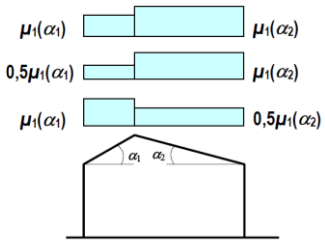
$s_{1,k1}$ (0,5μ_1)	0,01 [kN/m²]	1,50	$s_{1,d1}$ (0,5μ_1)	0,02 [kN/m²]
$s_{1,k1}$ (μ_1)	0,03 [kN/m²]		$s_{1,d1}$ (μ_1)	0,04 [kN/m²]
$s_{1,k2}$ (0,5μ_1)	0,01 [kN/m²]	1,50	$s_{1,d2}$ (0,5μ_1)	0,02 [kN/m²]
$s_{1,k2}$ (μ_1)	0,03 [kN/m²]		$s_{1,d2}$ (μ_1)	0,04 [kN/m²]

S2 SNÍH NA STŘEŠE

Lokalita: **Jaroměř** II . sněhová oblast

s_k	**1,00** kN/m^2	.. Charakteristické zatížení sněhem na zemi
α_1	**40** °	.. Sklon střechy 1
α_2	**31** °	.. Sklon střechy 2
$\mu_{1\ (\alpha 1)}$	0,53	.. Tvarový součinitel střechy 1
$\mu_{1\ (\alpha 2)}$	0,77	.. Tvarový součinitel střechy 2
C_e	1,00	.. Součinitel expozice - **normální** typ krajiny
C_t	1,00	.. Tepelný součinitel

SNÍH S2

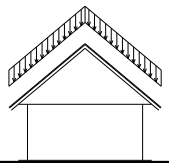


$$s = \mu_i C_e C_t s_k$$

$s_{1,k1}$ (0,5μ_1)	**0,27** [kN/m^2]	1,50	$s_{1,d1}$ (0,5μ_1)	**0,40** [kN/m^2]
$s_{1,k1}$ (μ_1)	**0,53** [kN/m^2]		$s_{1,d1}$ (μ_1)	**0,80** [kN/m^2]
$s_{1,k2}$ (0,5μ_1)	**0,39** [kN/m^2]	1,50	$s_{1,d2}$ (0,5μ_1)	**0,58** [kN/m^2]
$s_{1,k2}$ (μ_1)	**0,77** [kN/m^2]		$s_{1,d2}$ (μ_1)	**1,16** [kN/m^2]

Poznámka: Zatížení je vztaženo na půdorysný průmět střechy, tj. do vodorovné roviny. Index "k" značí charakteristické a index "d" návrhové hodnoty zatížení.

Přepočet do působení ve sklonu střechy



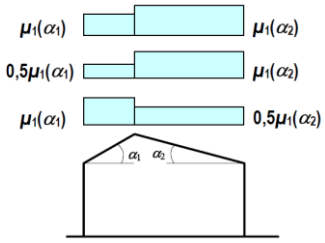
$s_{1,k1}$ (0,5μ_1)	**0,14** [kN/m^2]	1,50	$s_{1,d1}$ (0,5μ_1)	**0,21** [kN/m^2]
$s_{1,k1}$ (μ_1)	**0,28** [kN/m^2]		$s_{1,d1}$ (μ_1)	**0,42** [kN/m^2]
$s_{1,k2}$ (0,5μ_1)	**0,20** [kN/m^2]	1,50	$s_{1,d2}$ (0,5μ_1)	**0,31** [kN/m^2]
$s_{1,k2}$ (μ_1)	**0,41** [kN/m^2]		$s_{1,d2}$ (μ_1)	**0,61** [kN/m^2]

S3 SNÍH NA STŘEŠE

Lokalita: **Jaroměř** II . sněhová oblast

s_k	**1,00** kN/m^2	.. Charakteristické zatížení sněhem na zemi
α_1	**31** °	.. Sklon střechy 1
α_2	**50** °	.. Sklon střechy 2
$\mu_{1\ (\alpha 1)}$	0,77	.. Tvarový součinitel střechy 1
$\mu_{1\ (\alpha 2)}$	0,27	.. Tvarový součinitel střechy 2
C_e	1,00	.. Součinitel expozice - **normální** typ krajiny
C_t	1,00	.. Tepelný součinitel

SNÍH S3

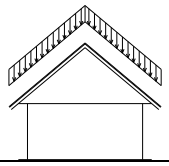


$$s = \mu_i C_e C_t s_k$$

$s_{1,k1}$ (0,5μ_1)	**0,39** [kN/m^2]	1,50	$s_{1,d1}$ (0,5μ_1)	**0,58** [kN/m^2]
$s_{1,k1}$ (μ_1)	**0,77** [kN/m^2]		$s_{1,d1}$ (μ_1)	**1,16** [kN/m^2]
$s_{1,k2}$ (0,5μ_1)	**0,13** [kN/m^2]	1,50	$s_{1,d2}$ (0,5μ_1)	**0,20** [kN/m^2]
$s_{1,k2}$ (μ_1)	**0,27** [kN/m^2]		$s_{1,d2}$ (μ_1)	**0,40** [kN/m^2]

Poznámka: Zatížení je vztaženo na půdorysný průmět střechy, tj. do vodorovné roviny. Index "k" značí charakteristické a index "d" návrhové hodnoty zatížení.

Přepočet do působení ve sklonu střechy



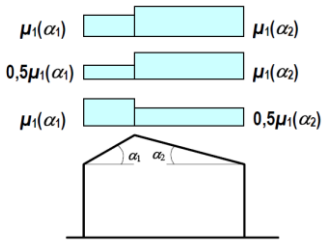
$s_{1,k1}$ (0,5μ_1)	**0,20** [kN/m^2]	1,50	$s_{1,d1}$ (0,5μ_1)	**0,31** [kN/m^2]
$s_{1,k1}$ (μ_1)	**0,41** [kN/m^2]		$s_{1,d1}$ (μ_1)	**0,61** [kN/m^2]
$s_{1,k2}$ (0,5μ_1)	**0,07** [kN/m^2]	1,50	$s_{1,d2}$ (0,5μ_1)	**0,11** [kN/m^2]
$s_{1,k2}$ (μ_1)	**0,14** [kN/m^2]		$s_{1,d2}$ (μ_1)	**0,21** [kN/m^2]

S4 SNÍH NA STŘEŠE

Lokalita: **Jaroměř** II . sněhová oblast

s_k	**1,00** kN/m^2	.. Charakteristické zatížení sněhem na zemi
α_1	**18** °	.. Sklon střechy 1
α_2	**18** °	.. Sklon střechy 2
$\mu_{1\ (\alpha 1)}$	0,80	.. Tvarový součinitel střechy 1
$\mu_{1\ (\alpha 2)}$	0,80	.. Tvarový součinitel střechy 2
C_e	1,00	.. Součinitel expozice - **normální** typ krajiny
C_t	1,00	.. Tepelný součinitel

SNÍH S4

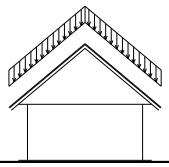


$$s = \mu_i C_e C_t s_k$$

$s_{1,k1}$ (0,5μ_1)	**0,40** [kN/m^2]	1,50	$s_{1,d1}$ (0,5μ_1)	**0,60** [kN/m^2]
$s_{1,k1}$ (μ_1)	**0,80** [kN/m^2]		$s_{1,d1}$ (μ_1)	**1,20** [kN/m^2]
$s_{1,k2}$ (0,5μ_1)	**0,40** [kN/m^2]	1,50	$s_{1,d2}$ (0,5μ_1)	**0,60** [kN/m^2]
$s_{1,k2}$ (μ_1)	**0,80** [kN/m^2]		$s_{1,d2}$ (μ_1)	**1,20** [kN/m^2]

Poznámka: Zatížení je vztaženo na půdorysný průmět střechy, tj. do vodorovné roviny. Index "k" značí charakteristické a index "d" návrhové hodnoty zatížení.

Přepočet do působení ve sklonu střechy



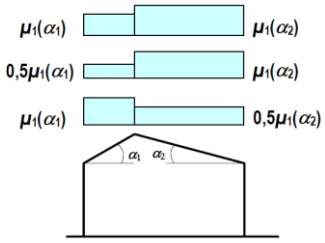
$s_{1,k1}$ (0,5μ_1)	**0,21** [kN/m^2]	1,50	$s_{1,d1}$ (0,5μ_1)	**0,32** [kN/m^2]
$s_{1,k1}$ (μ_1)	**0,42** [kN/m^2]		$s_{1,d1}$ (μ_1)	**0,64** [kN/m^2]
$s_{1,k2}$ (0,5μ_1)	**0,21** [kN/m^2]	1,50	$s_{1,d2}$ (0,5μ_1)	**0,32** [kN/m^2]
$s_{1,k2}$ (μ_1)	**0,42** [kN/m^2]		$s_{1,d2}$ (μ_1)	**0,64** [kN/m^2]

S5 SNÍH NA STŘEŠE

Lokalita: **Jaroměř** II . sněhová oblast

s_k	**1,00** kN/m^2	.. Charakteristické zatížení sněhem na zemi
α_1	**52** °	.. Sklon střechy 1
α_2	**52** °	.. Sklon střechy 2
$\mu_{1\ (\alpha 1)}$	0,21	.. Tvarový součinitel střechy 1
$\mu_{1\ (\alpha 2)}$	0,21	.. Tvarový součinitel střechy 2
C_e	1,00	.. Součinitel expozice - **normální** typ krajiny
C_t	1,00	.. Tepelný součinitel

SNÍH S5

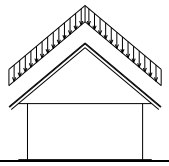


$$s = \mu_i C_e C_t s_k$$

$s_{1,k1}$ (0,5μ_1)	**0,11** [kN/m^2]	1,50	$s_{1,d1}$ (0,5μ_1)	**0,16** [kN/m^2]
$s_{1,k1}$ (μ_1)	**0,21** [kN/m^2]		$s_{1,d1}$ (μ_1)	**0,32** [kN/m^2]
$s_{1,k2}$ (0,5μ_1)	**0,11** [kN/m^2]	1,50	$s_{1,d2}$ (0,5μ_1)	**0,16** [kN/m^2]
$s_{1,k2}$ (μ_1)	**0,21** [kN/m^2]		$s_{1,d2}$ (μ_1)	**0,32** [kN/m^2]

Poznámka: Zatížení je vztaženo na půdorysný průmět střechy, tj. do vodorovné roviny. Index "k" značí charakteristické a index "d" návrhové hodnoty zatížení.

Přepočet do působení ve sklonu střechy



$s_{1,k1}$ (0,5μ_1)	**0,06** [kN/m^2]	1,50	$s_{1,d1}$ (0,5μ_1)	**0,08** [kN/m^2]
$s_{1,k1}$ (μ_1)	**0,11** [kN/m^2]		$s_{1,d1}$ (μ_1)	**0,17** [kN/m^2]
$s_{1,k2}$ (0,5μ_1)	**0,06** [kN/m^2]	1,50	$s_{1,d2}$ (0,5μ_1)	**0,08** [kN/m^2]
$s_{1,k2}$ (μ_1)	**0,11** [kN/m^2]		$s_{1,d2}$ (μ_1)	**0,17** [kN/m^2]

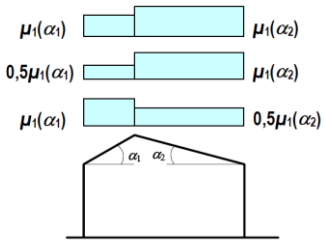
SNÍH S6

S6 SNÍH NA STŘEŠE

Lokalita: **Jaroměř** II . sněhová oblast

s_k	**1,00** kN/m^2	.. Charakteristické zatížení sněhem na zemi
α_1	**53** °	.. Sklon střechy 1
α_2	**53** °	.. Sklon střechy 2
$\mu_{1\ (\alpha 1)}$	0,19	.. Tvarový součinitel střechy 1
$\mu_{1\ (\alpha 2)}$	0,19	.. Tvarový součinitel střechy 2
C_e	1,00	.. Součinitel expozice - **normální** typ krajiny
C_t	1,00	.. Tepelný součinitel

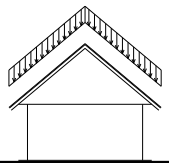
$$s = \mu_i C_e C_t s_k$$



$s_{1,k1}$ (0,5μ_1)	**0,09** [kN/m^2]	1,50	$s_{1,d1}$ (0,5μ_1)	**0,14** [kN/m^2]
$s_{1,k1}$ (μ_1)	**0,19** [kN/m^2]		$s_{1,d1}$ (μ_1)	**0,28** [kN/m^2]
$s_{1,k2}$ (0,5μ_1)	**0,09** [kN/m^2]	1,50	$s_{1,d2}$ (0,5μ_1)	**0,14** [kN/m^2]
$s_{1,k2}$ (μ_1)	**0,19** [kN/m^2]		$s_{1,d2}$ (μ_1)	**0,28** [kN/m^2]

Poznámka: Zatížení je vztaženo na půdorysný průmět střechy, tj. do vodorovné roviny. Index "k" značí charakteristické a index "d" návrhové hodnoty zatížení.

Přepočet do působení ve sklonu střechy



$s_{1,k1}$ (0,5μ_1)	**0,05** [kN/m^2]	1,50	$s_{1,d1}$ (0,5μ_1)	**0,07** [kN/m^2]
$s_{1,k1}$ (μ_1)	**0,10** [kN/m^2]		$s_{1,d1}$ (μ_1)	**0,15** [kN/m^2]
$s_{1,k2}$ (0,5μ_1)	**0,05** [kN/m^2]	1,50	$s_{1,d2}$ (0,5μ_1)	**0,07** [kN/m^2]
$s_{1,k2}$ (μ_1)	**0,10** [kN/m^2]		$s_{1,d2}$ (μ_1)	**0,15** [kN/m^2]

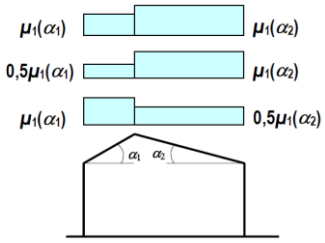
SNÍH S7

S7 SNÍH NA STŘEŠE

Lokalita: **Jaroměř** II . sněhová oblast

s_k	**1,00** kN/m^2	.. Charakteristické zatížení sněhem na zemi
α_1	**54** °	.. Sklon střechy 1
α_2	**54** °	.. Sklon střechy 2
$\mu_{1\ (\alpha 1)}$	0,16	.. Tvarový součinitel střechy 1
$\mu_{1\ (\alpha 2)}$	0,16	.. Tvarový součinitel střechy 2
C_e	1,00	.. Součinitel expozice - **normální** typ krajiny
C_t	1,00	.. Tepelný součinitel

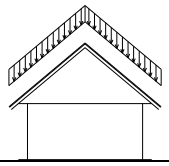
$$s = \mu_i C_e C_t s_k$$



$s_{1,k1}$ (0,5μ_1)	**0,08** [kN/m^2]	1,50	$s_{1,d1}$ (0,5μ_1)	**0,12** [kN/m^2]
$s_{1,k1}$ (μ_1)	**0,16** [kN/m^2]		$s_{1,d1}$ (μ_1)	**0,24** [kN/m^2]
$s_{1,k2}$ (0,5μ_1)	**0,08** [kN/m^2]	1,50	$s_{1,d2}$ (0,5μ_1)	**0,12** [kN/m^2]
$s_{1,k2}$ (μ_1)	**0,16** [kN/m^2]		$s_{1,d2}$ (μ_1)	**0,24** [kN/m^2]

Poznámka: Zatížení je vztaženo na půdorysný průmět střechy, tj. do vodorovné roviny. Index "k" značí charakteristické a index "d" návrhové hodnoty zatížení.

Přepočet do působení ve sklonu střechy



$s_{1,k1}$ (0,5μ_1)	**0,04** [kN/m^2]	1,50	$s_{1,d1}$ (0,5μ_1)	**0,06** [kN/m^2]
$s_{1,k1}$ (μ_1)	**0,08** [kN/m^2]		$s_{1,d1}$ (μ_1)	**0,13** [kN/m^2]
$s_{1,k2}$ (0,5μ_1)	**0,04** [kN/m^2]	1,50	$s_{1,d2}$ (0,5μ_1)	**0,06** [kN/m^2]
$s_{1,k2}$ (μ_1)	**0,08** [kN/m^2]		$s_{1,d2}$ (μ_1)	**0,13** [kN/m^2]

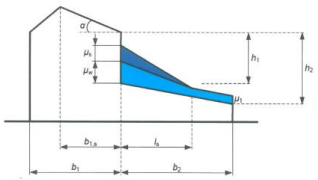
SNÍH S8

S8 SNÍH NA STŘEŠE SOUSEDÍCÍ A PŘILÉHAJÍCÍ K VYŠŠÍM STAVBÁM

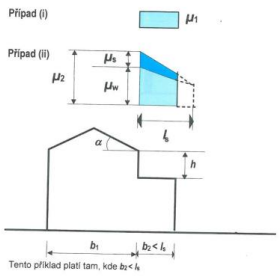
Lokalita: **Jaroměř** II . sněhová oblast

s_k	**1,00**	kN/m^2	.. Charakteristické zatížení sněhem na zemi
α_1	**10**	°	.. Sklon střechy nižší
α_2	**40**	°	.. Sklon střechy vyšší
$\mu_{1\ (\alpha 1)}$	0,80		.. Tvarový součinitel střechy nižší
$\mu_{1\ (\alpha 2)}$	0,53		.. Tvarový součinitel střechy vyšší
h	**3,80**	m	.. Výška střech
b_1	**13,50**	m	.. Šířka vyšší stavby
b_{1s}	**7,00**	m	.. Šířka části střechy vyšší stavby nad nižší
b2	**7,30**	m	.. Šířka nižší stavby
γ	2,00	kN/m^3	.. Objemová tíha sněhu
l_s	7,60		.. Délka návěje
μ_s	0,71		.. Tvarový součinitel sesuvu sněhu z horní střechy
μ_w	2,00		.. Tvarový součinitel zohledňijící působení větru
μ_2	2,71		.. Výsledný tvarový součinitel zohledňijící působení větru
C_e	1,00		.. Součinitel expozice - **normální** typ krajiny
C_t	1,00		.. Tepelný součinitel

$$s = \mu_i C_e C_t s_k$$



$s_{1,k1}$ (μ_1)	**0,80** [kN/m^2]	1,50	$s_{1,d1}$ (μ_1)	**1,20** [kN/m^2]
$s_{2,k2}$ (μ_2)	**2,71** [kN/m^2]		$s_{2,d2}$ (μ_2)	**4,07** [kN/m^2]



$s_{1,k2}$ (μ_1)	**0,80** [kN/m^2]	1,50	$s_{1,d2}$ (μ_1)	**1,20** [kN/m^2]
$s_{1,k2}$ (μ_{2b2})	**0,88** [kN/m2]		$s_{2,d2}$ (μ_{2b2})	**1,31** [kN/m^2]
$s_{2,k2}$ (μ_2)	**2,71** [kN/m2]		$s_{2,d2}$ (μ_2)	**4,07** [kN/m^2]

3.2.3 Zatížení větrem

PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ: VÍTR

ČSN EN 1991 - Zatížení konstrukcí
Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem

W1 VÍTR NA STŘECHU OBJEKTU

Lokalita: **Jaroměř**

větrová oblast: II **kategorie terénu:** III

výchozí základní rychlost větru $v_{0,b}$= 25,0 m/s — referenční výška z= 7,6 m

součinitel směru větru c_{dir}= 1,0 — součinitel expozice $c_e(z)$= 1,53

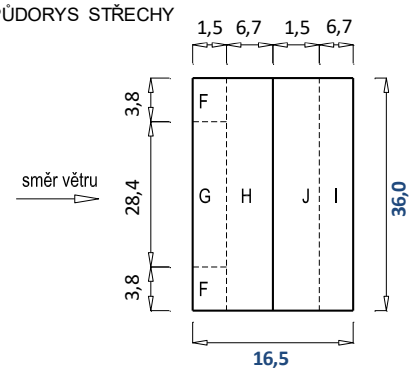
součinitel ročního období c_{season}= 1,0

základní rychlost větru $v_b=c_{dir}.c_{season}.v_{0,b}$= 25,0 m/s — rozměry objektu: b= **36,0 m** α= **18,3 °**

měrná hmotnost vzduchu r= 1,25 kg/m^3 — d= **16,5 m**

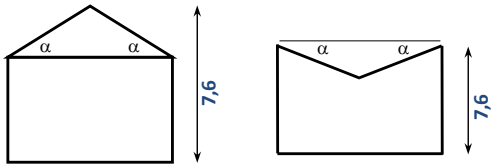
základní dynamický tlak větru $q_b=1/2.r.v_b^2$= 390,6 N/m^2 — h= **7,6 m**

PŮDORYS STŘECHY



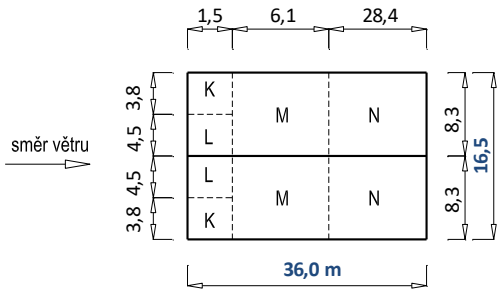
e= 15,2 m
c'= 3,8 m
f'= 1,5 m
g'= 28,4 m
h'= 6,7 m
i'= 6,7 m
j'= 1,5 m

POHLED NA ŠTÍT



hodnoty zatížení větrem	oblast F			oblast G			oblast H			oblast I			oblast J		
	plocha [m^2]	c_{pe}	$w_{e,k}$ [kN/m^2]	plocha [m^2]	c_{pe}	$w_{e,k}$ [kN/m^2]	plocha [m^2]	c_{pe}	$w_{e,k}$ [kN/m^2]	plocha [m^2]	c_{pe}	$w_{e,k}$ [kN/m^2]	plocha [m^2]	c_{pe}	$w_{e,k}$ [kN/m^2]
maximum	6,084	0,31	**0,186**	45,47	0,31	**0,186**	255,2	0,244	**0,146**	255,2	0	**0,000**	57,63	0	**0,000**
minimum		-1,045	**-0,626**		-0,734	**-0,440**		-0,278	**-0,167**		-0,4	**-0,240**		-0,89	**-0,533**

POZNÁMKA: ZÁPORNÉ ZNAMÉNKO ZNAČÍ SÁNÍ VĚTRU, PŘI VÝPOČTU VNITŘNÍCH SIL JSOU V KAŽDÉ OBLASTI UVÁŽENY OBĚ HODNOTY ZATÍŽENÍ VĚTREM

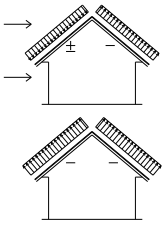


e'= 15,2 m
k'= 1,5 m
l'= 4,5 m
m'= 6,1 m
n'= 28,4 m
o'= 3,8 m
p'= 8,3 m

hodnoty zatížení větrem	oblast K			oblast L			oblast M			oblast N		
	plocha [m^2]	c_{pe}	$w_{e,k}$ [kN/m^2]	plocha [m^2]	c_{pe}	$w_{e,k}$ [kN/m^2]	plocha [m^2]	c_{pe}	$w_{e,k}$ [kN/m^2]	plocha [m^2]	c_{pe}	$w_{e,k}$ [kN/m^2]
	6,084	-1,393	**-0,835**	7,124	-1,422	**-0,852**	52,83	-0,644	**-0,386**	246,8	-0,5	**-0,300**

POZNÁMKA: ZÁPORNÉ ZNAMÉNKO ZNAČÍ SÁNÍ VĚTRU

Zprůměrované hodnoty zatížení větrem na sedlovou střechu

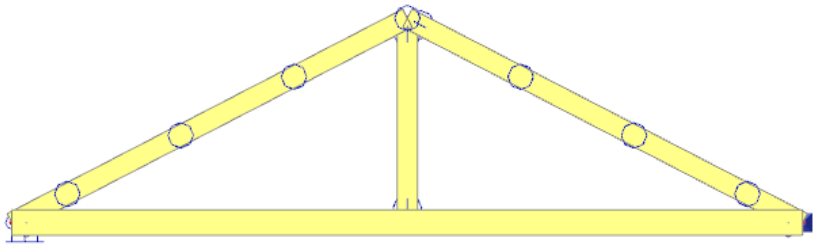


Návětrná strana příčný vítr	$w_{n,max,k}$	**0,154** [kN/m^2]	1,50	$w_{n,max,d}$	**0,230** [kN/m^2]
	$w_{n,min,k}$	**-0,224** [kN/m^2]		$w_{n,min,d}$	**-0,336** [kN/m^2]
Závětrná strana příčný vítr	$w_{z,max,k}$	**0,000** [kN/m^2]	1,50	$w_{z,max,d}$	**0,000** [kN/m^2]
	$w_{z,min,k}$	**-0,294** [kN/m^2]		$w_{z,min,d}$	**-0,441** [kN/m^2]
Podélný vítr	$w_{p,k}$	**-0,337** [kN/m^2]	1,50	$w_{p,d}$	**-0,506** [kN/m^2]

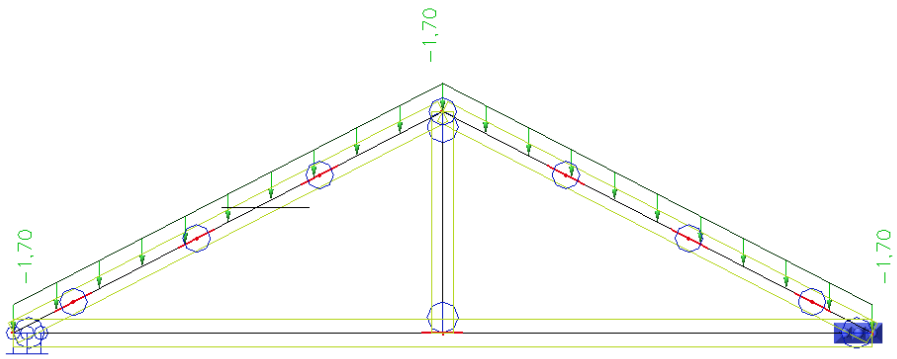
4. POSOUZENÍ

4.1 Konstrukce krovu nad nejstarší části – rizality

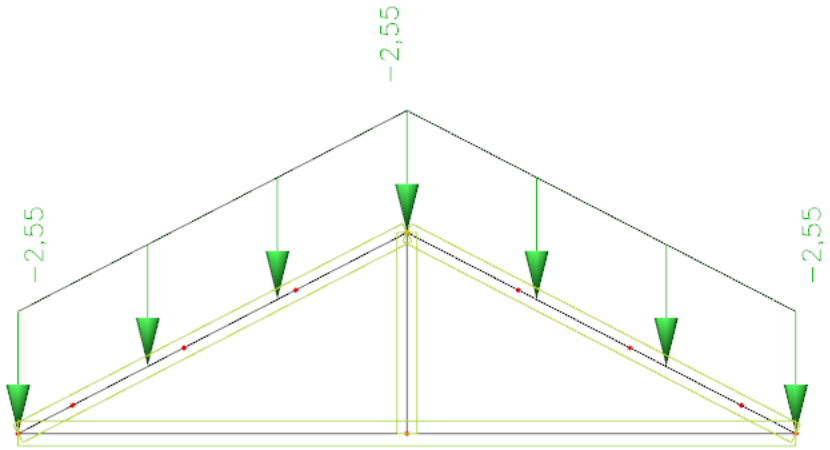
4.1.1 2D model



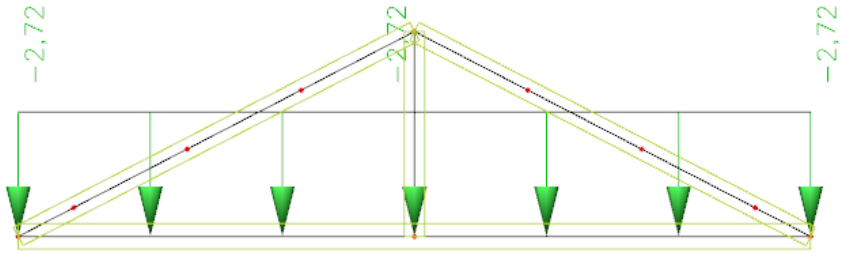
4.1.2 Ostatní stálé zatížení



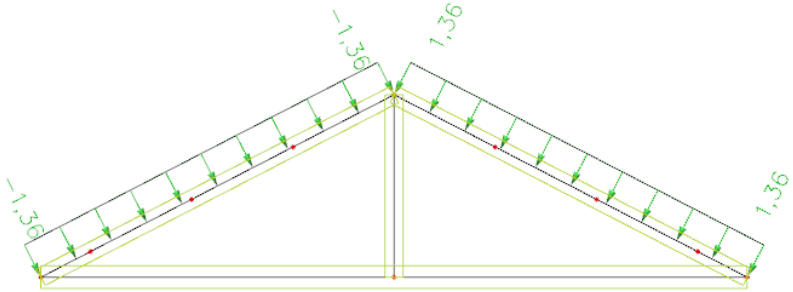
4.1.3 Užitné zatížení



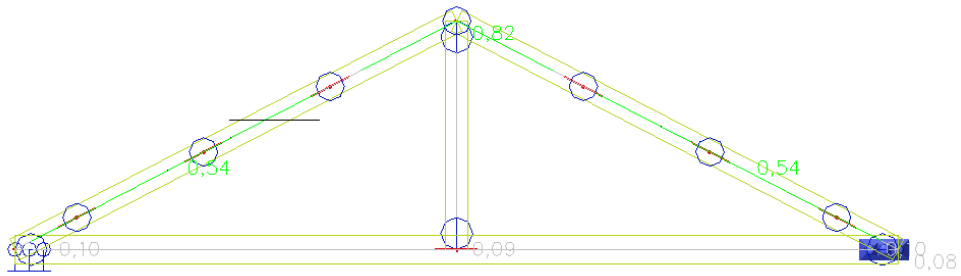
4.1.4 Zatížení sněhem



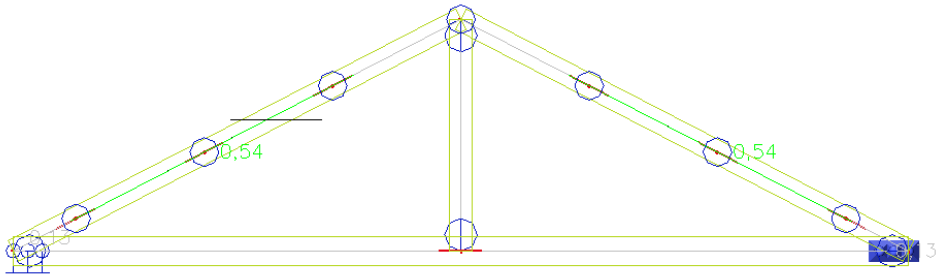
4.1.5 Zatížení větrem



4.1.6 Posouzení MSÚ

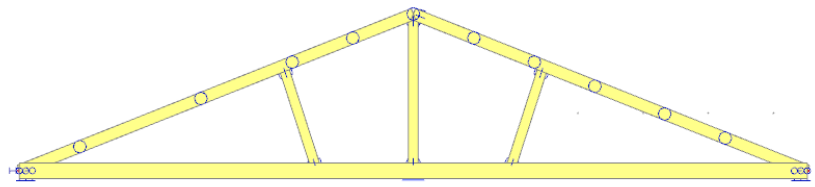


4.1.7 Posouzení MSP

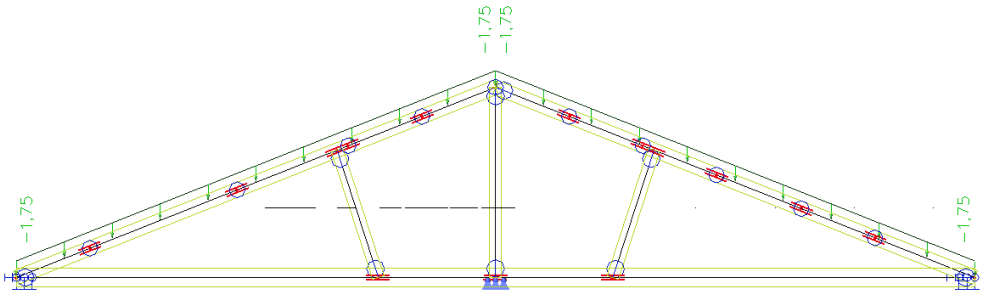


4.2 Konstrukce krovu nad nejstarší částí – hlavní část

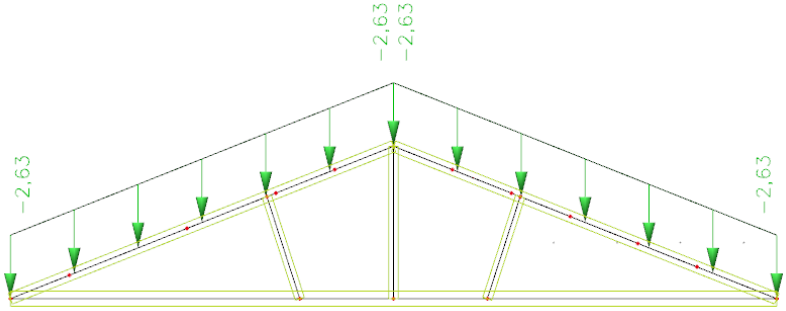
4.2.1 2D model



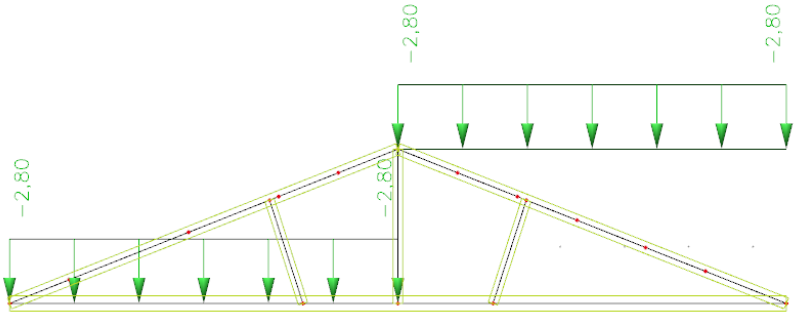
4.2.2 Ostatní stálé zatížení



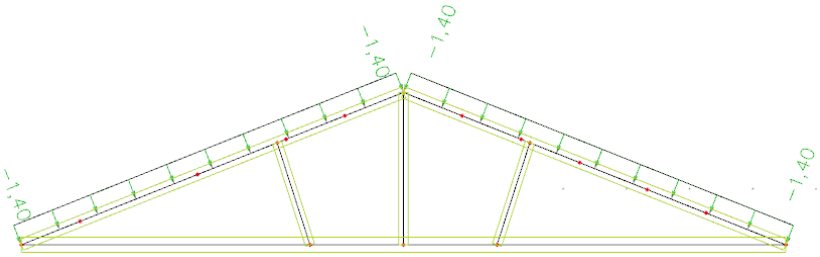
4.2.3 Užitné zatížení



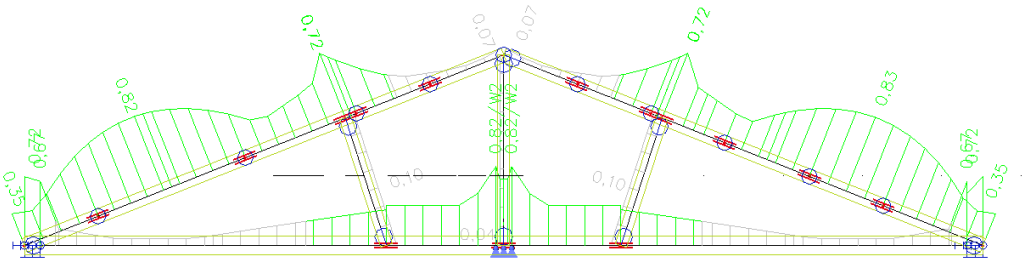
4.2.4 Zatížení sněhem



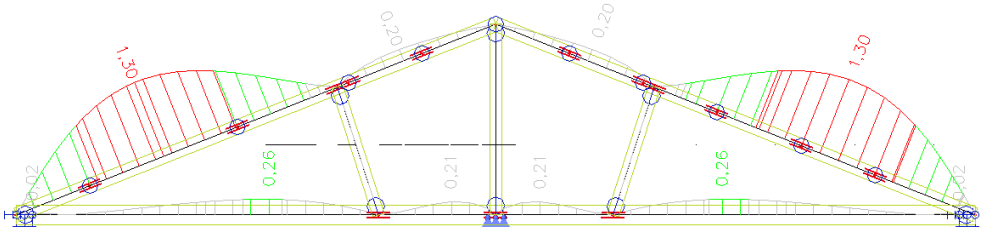
4.2.5 Zatížení větrem



4.2.6 Posouzení MSÚ



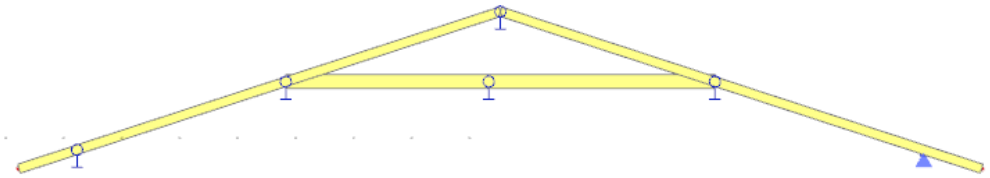
4.2.7 Posouzení MSP



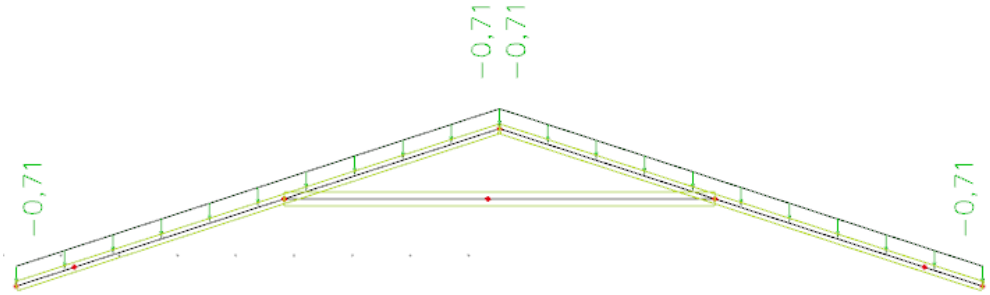
Konstrukce nevyhovuje podle současných požadavků na finální průhyb. Vzhledem k tomu, že se jedná o stávající konstrukci. Průhyb na krokvi odpovídá 1/240 rozpětí. Obvykle se obdobné konstrukce navrhují na 1/200. V absolutní hodnotě činí vypočtená hodnota finálního průhybu 18 mm. Vzhledem k tomu, že se jedná o stávající konstrukci a nedochází k přitížení konstrukce, je tato hodnota akceptovatelná.

4.3 Konstrukce krovu přízemní části

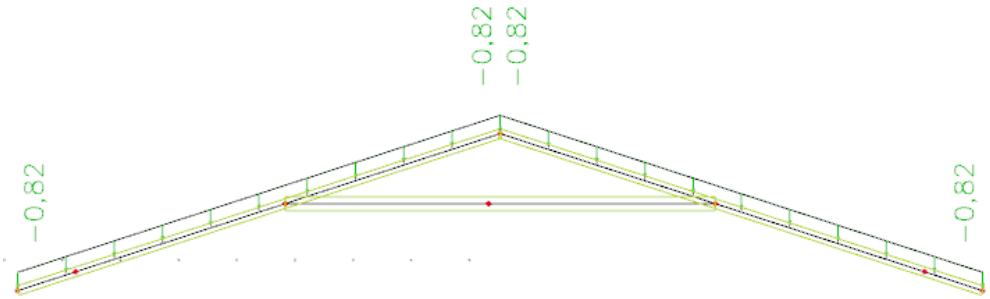
4.3.1 2D model



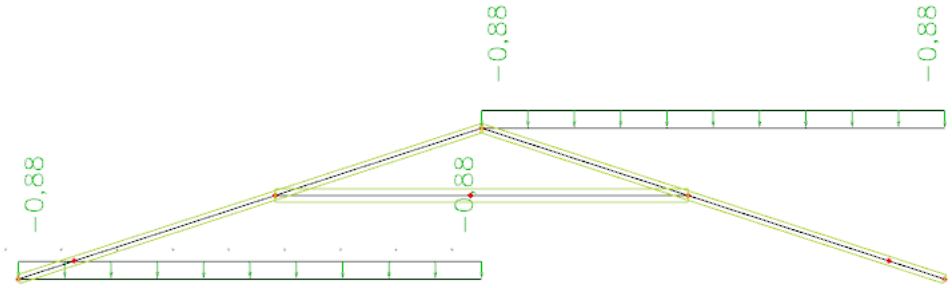
4.3.2 Ostatní stálé zatížení



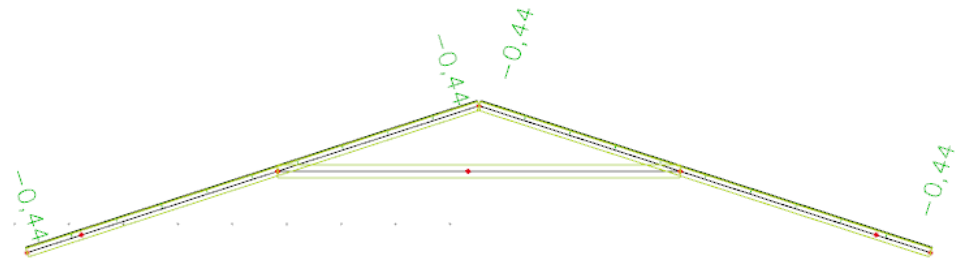
4.3.3 Užitné zatížení



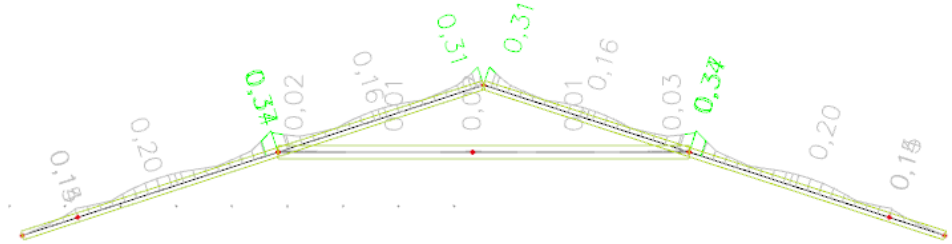
4.3.4 Zatížení sněhem



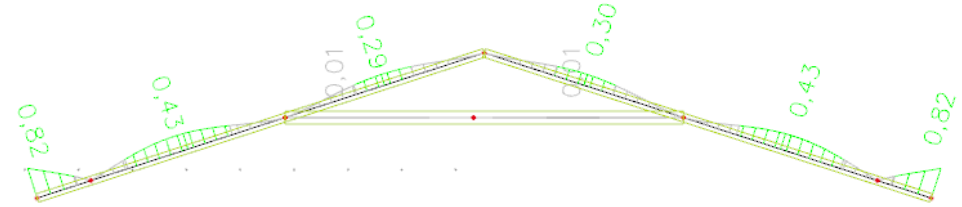
4.3.5 Zatížení větrem



4.3.6 Posouzení MSÚ

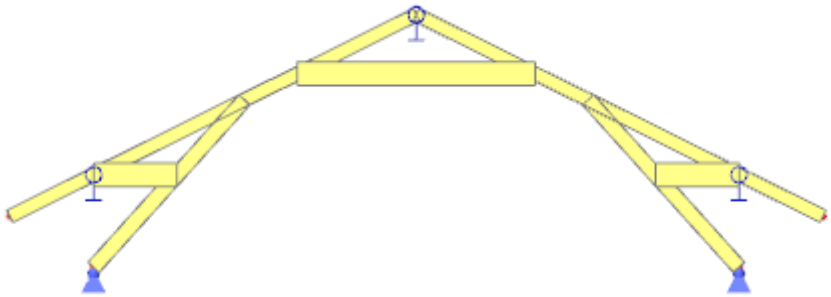


4.3.7 Posouzení MSP

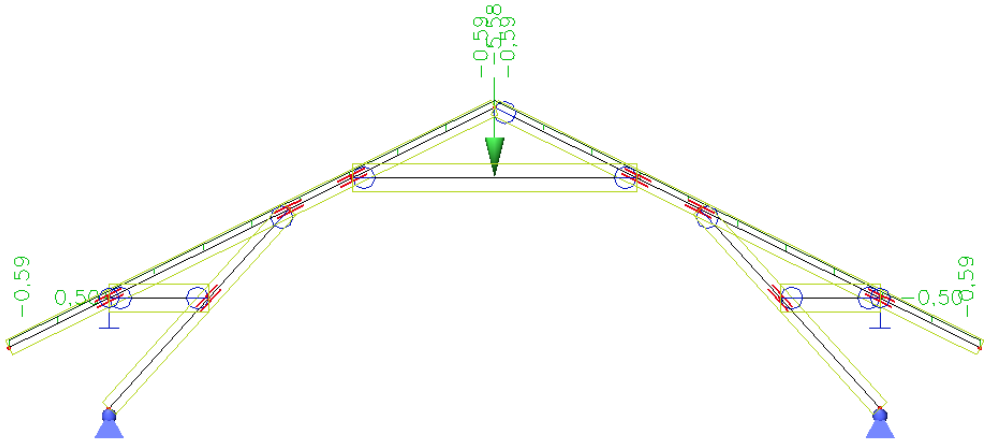


4.4 Konstrukce krovu výškové části

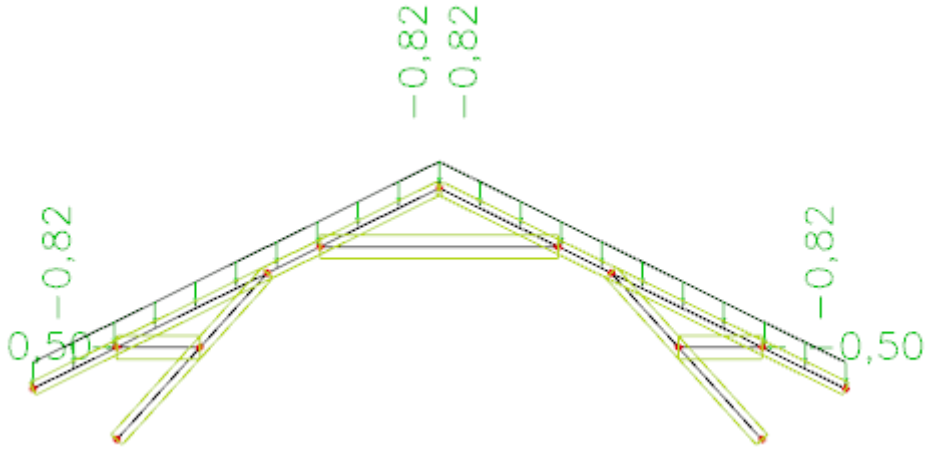
4.4.1 2D model



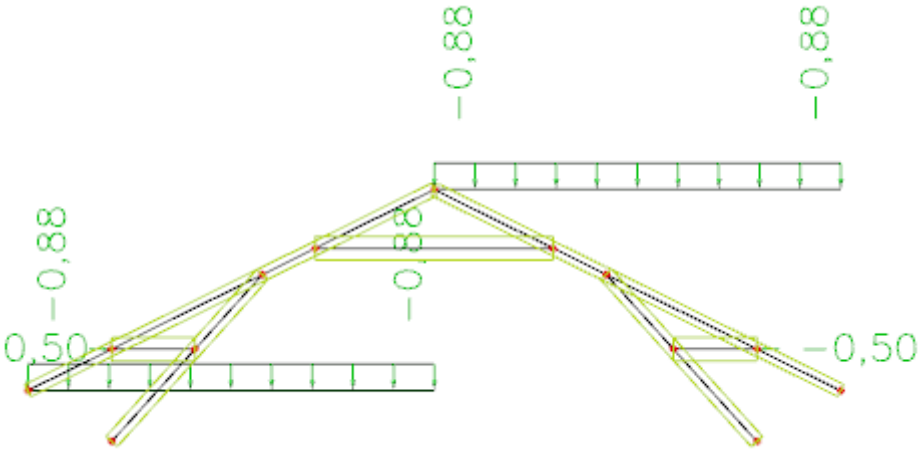
4.4.2 Ostatní stálé zatížení



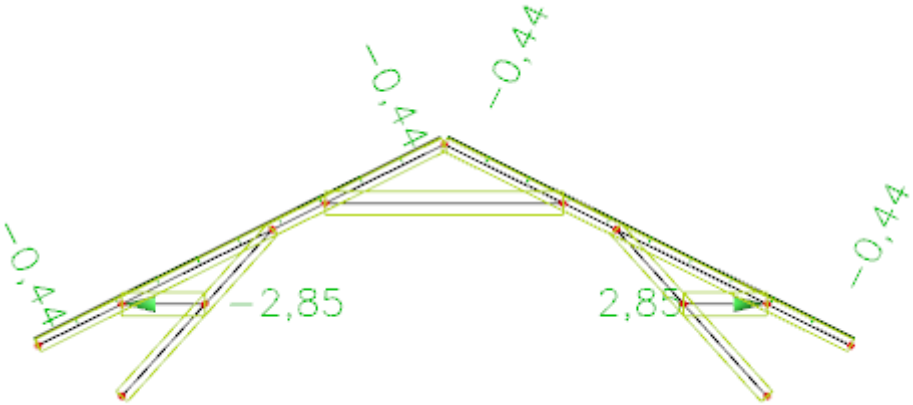
4.4.3 Užitné zatížení



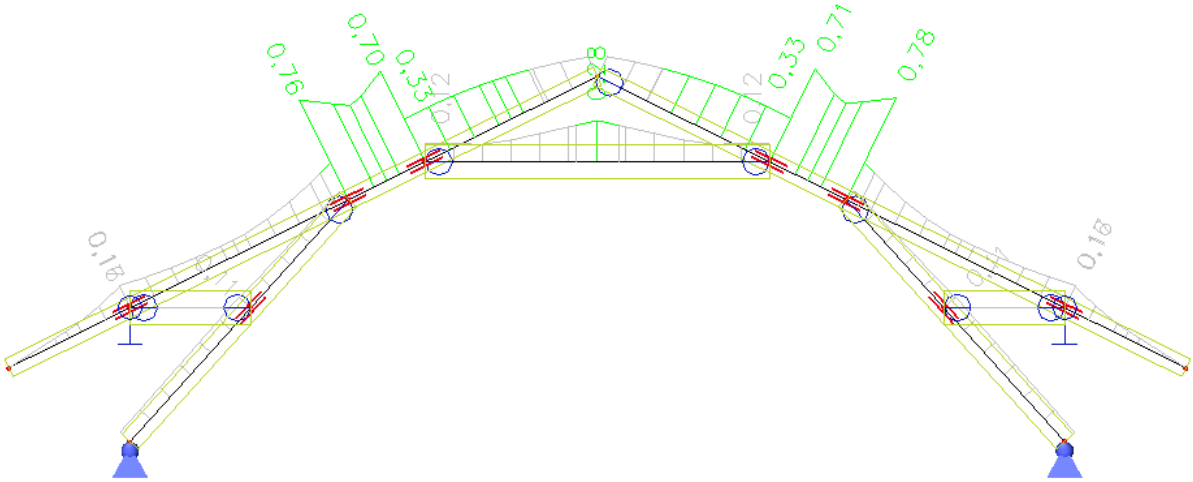
4.4.4 Zatížení sněhem



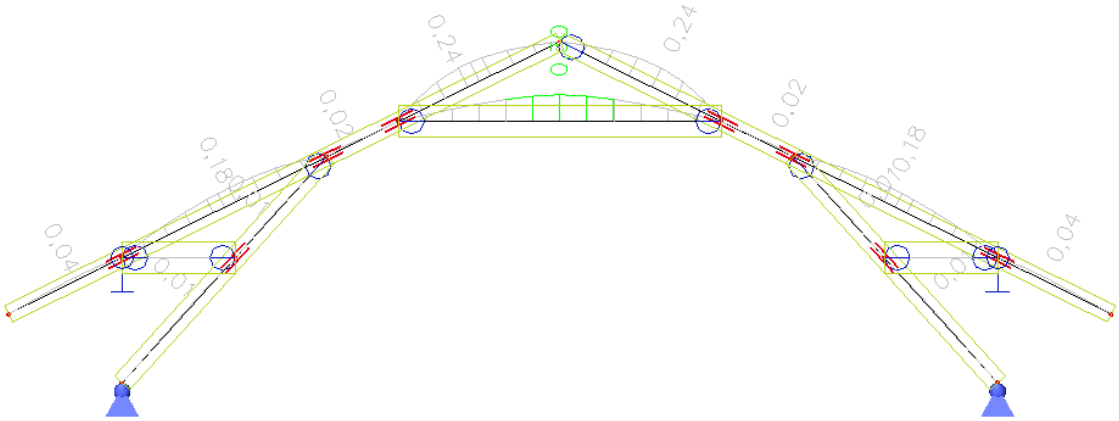
4.4.5 Zatížení větrem



4.4.6 Posouzení MSÚ

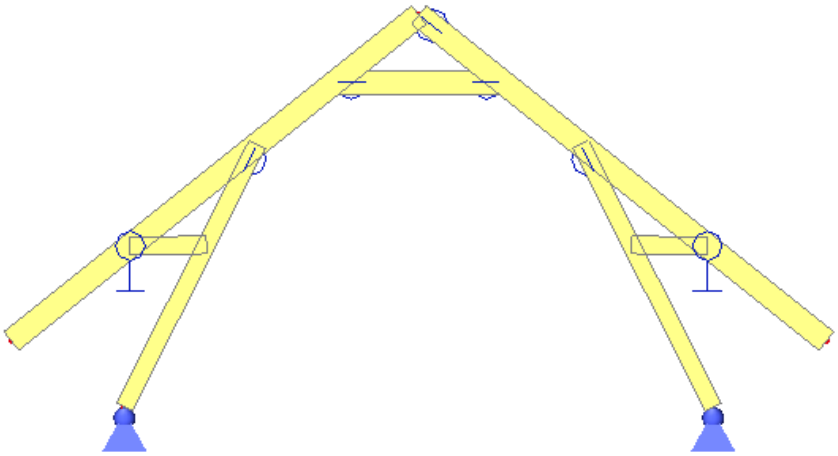


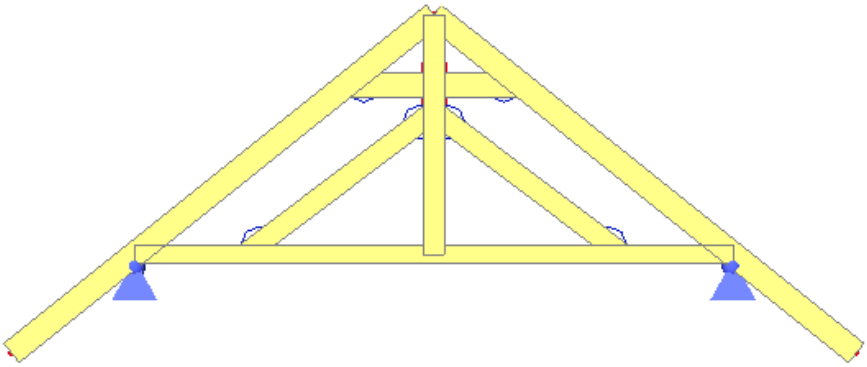
4.4.7 Posouzení MSP



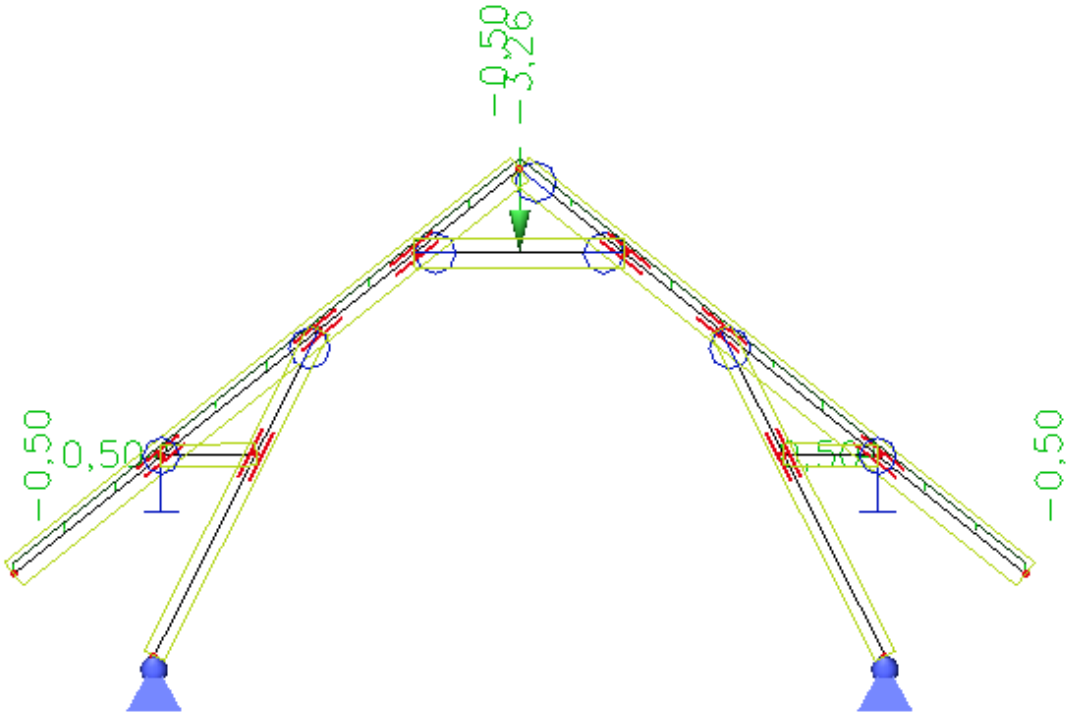
4.5 Konstrukce krovu severozápadního a severovýchodního křídla

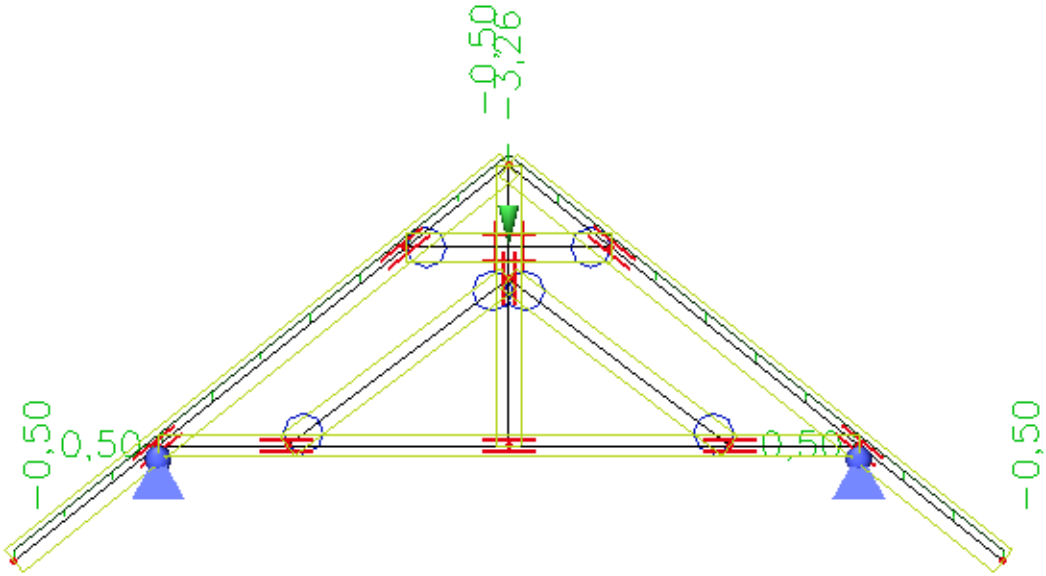
4.5.1 2D model



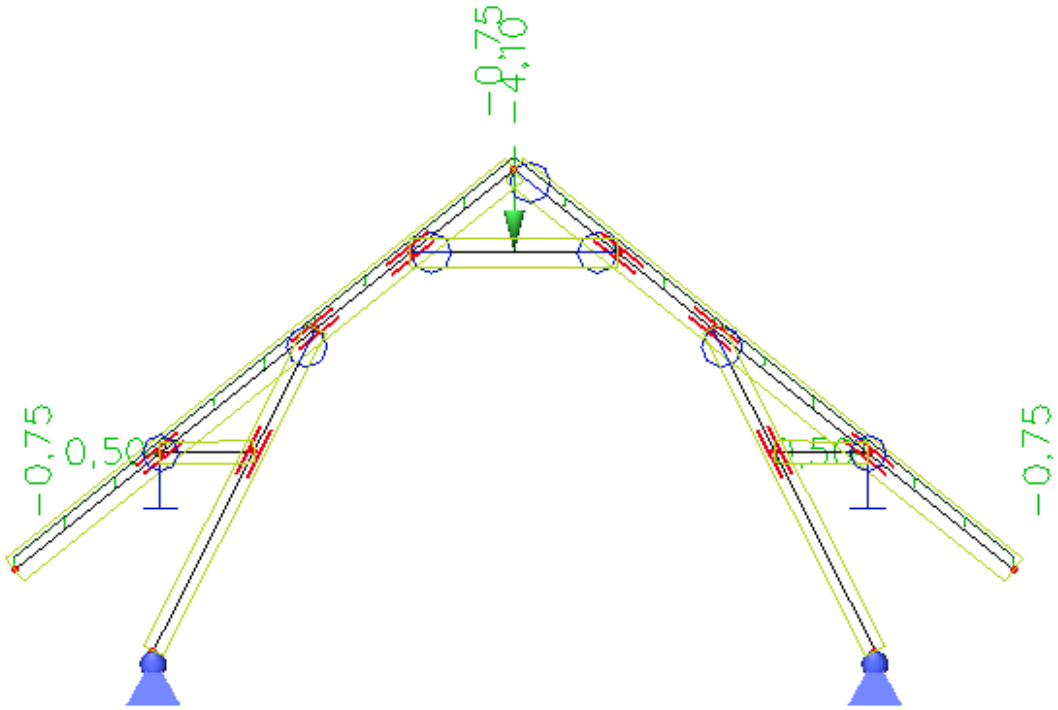


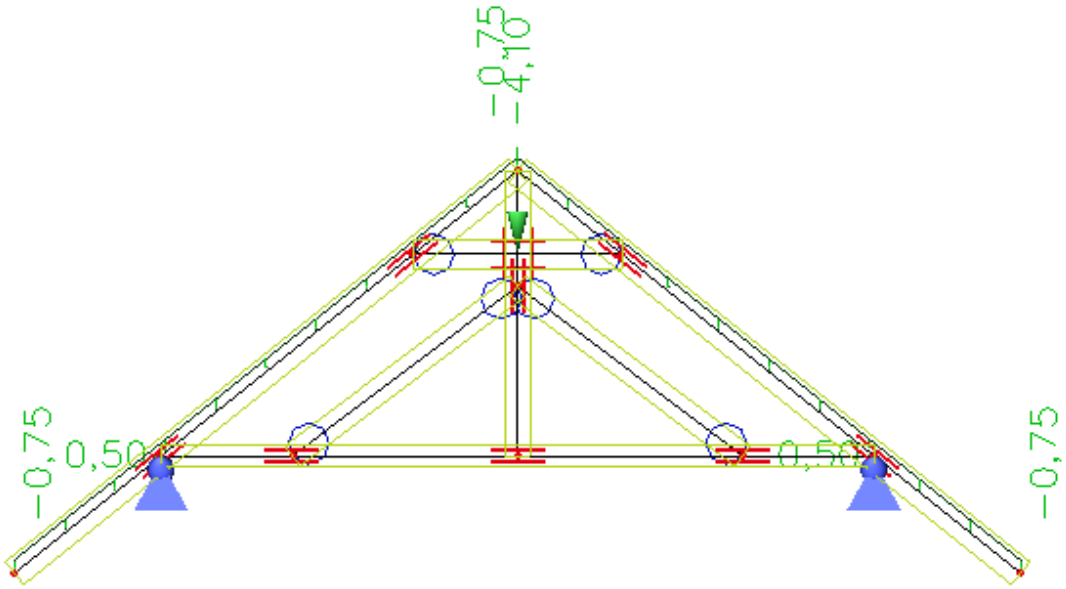
4.5.2 Ostatní stálé zatížení



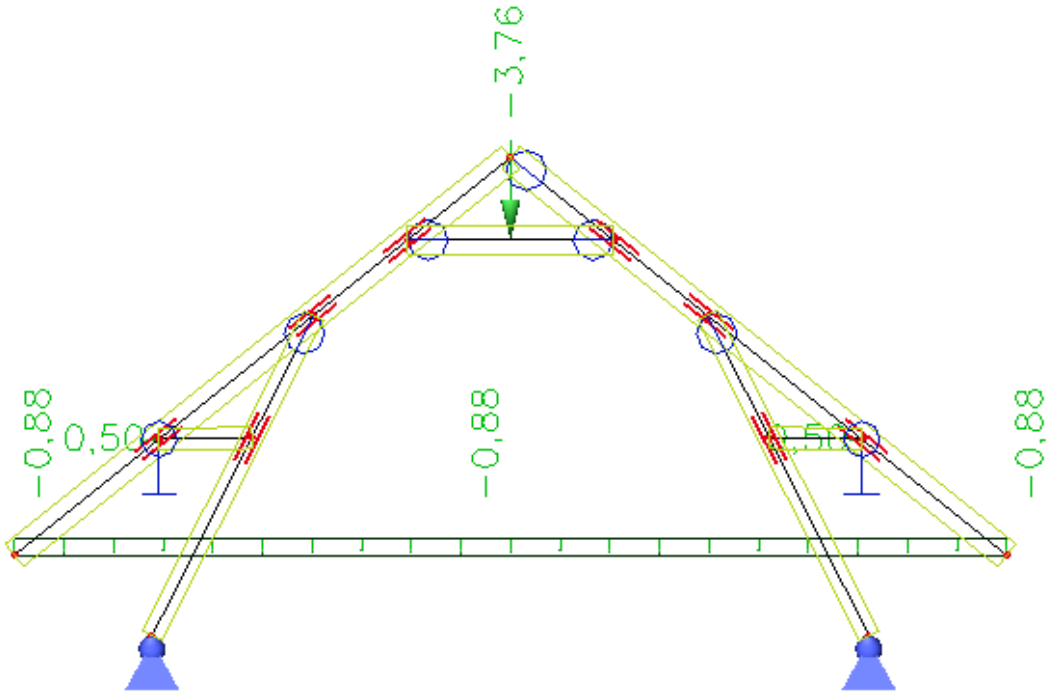


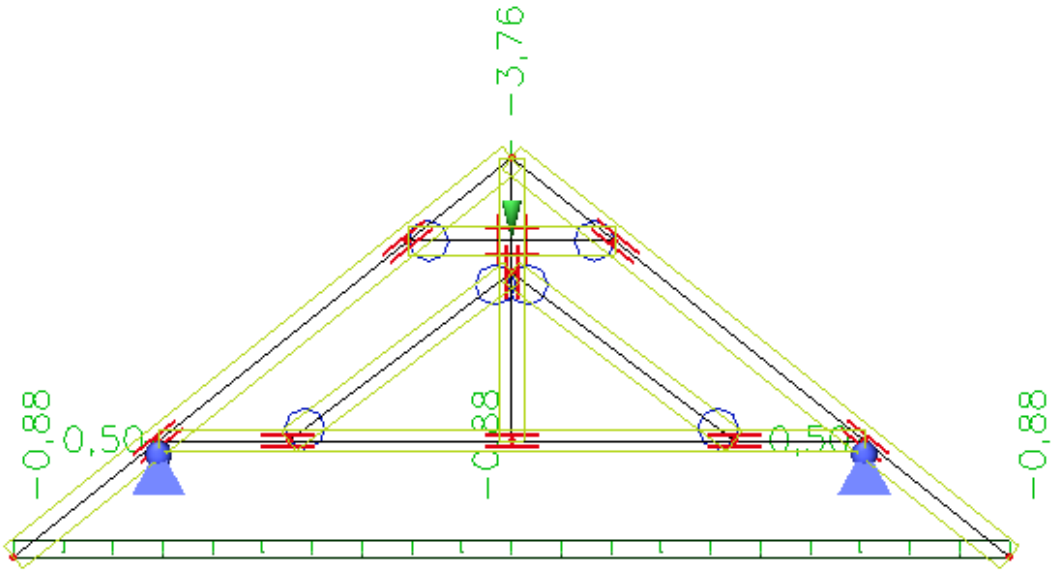
4.5.3 Užitné zatížení



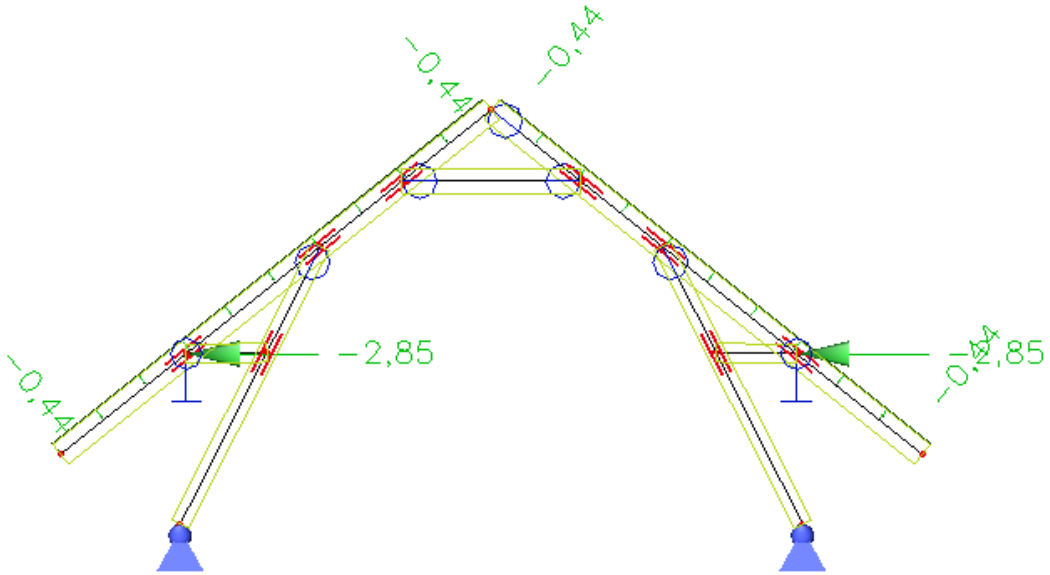


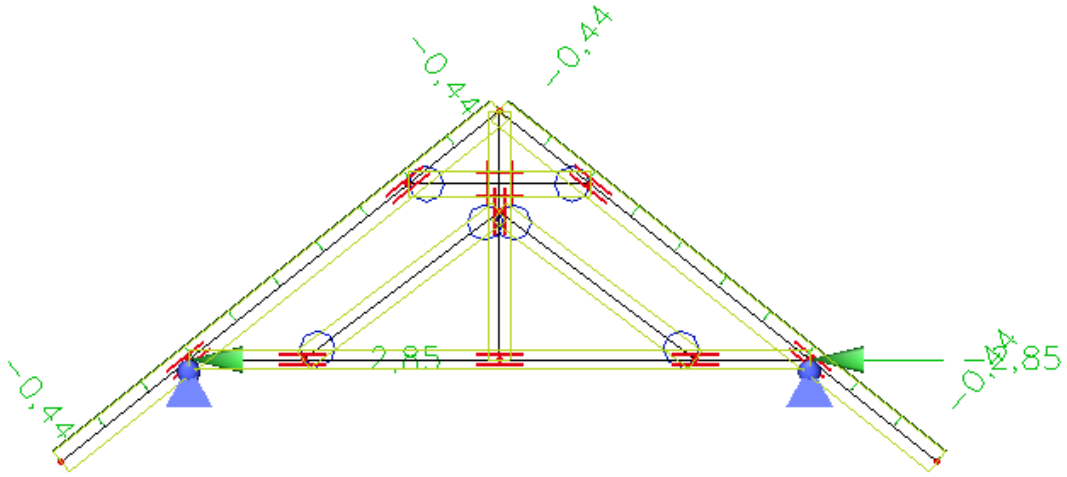
4.5.4 Zatížení sněhem



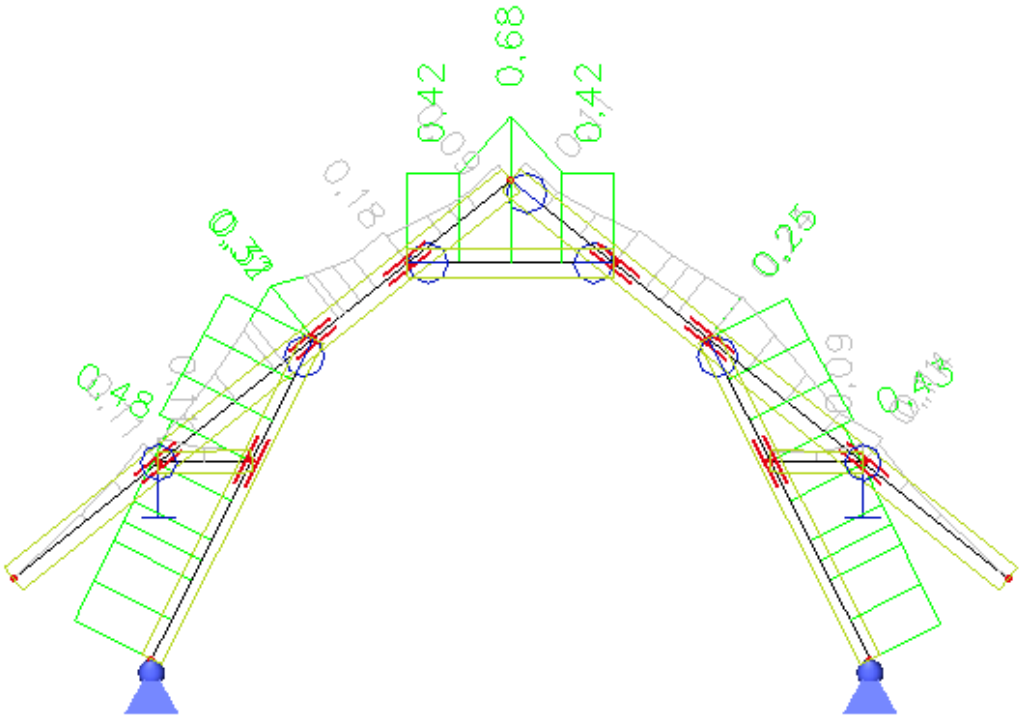


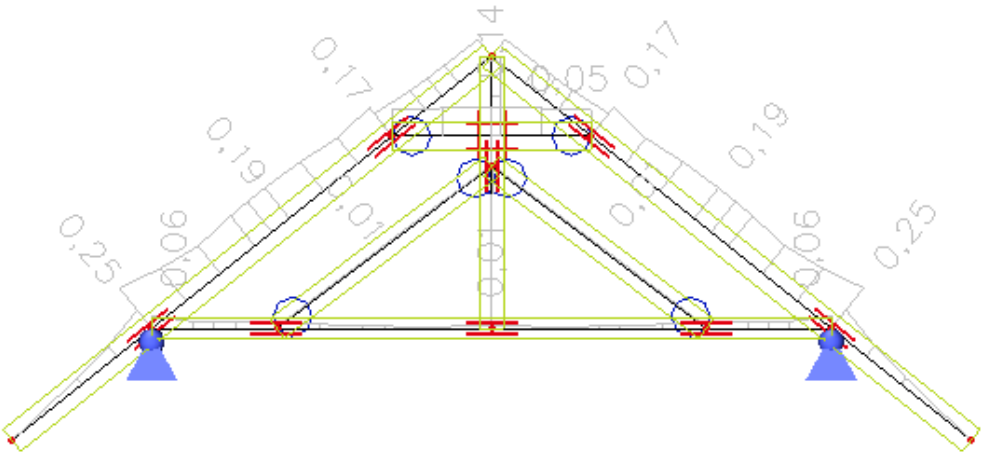
4.5.5 Zatížení větrem



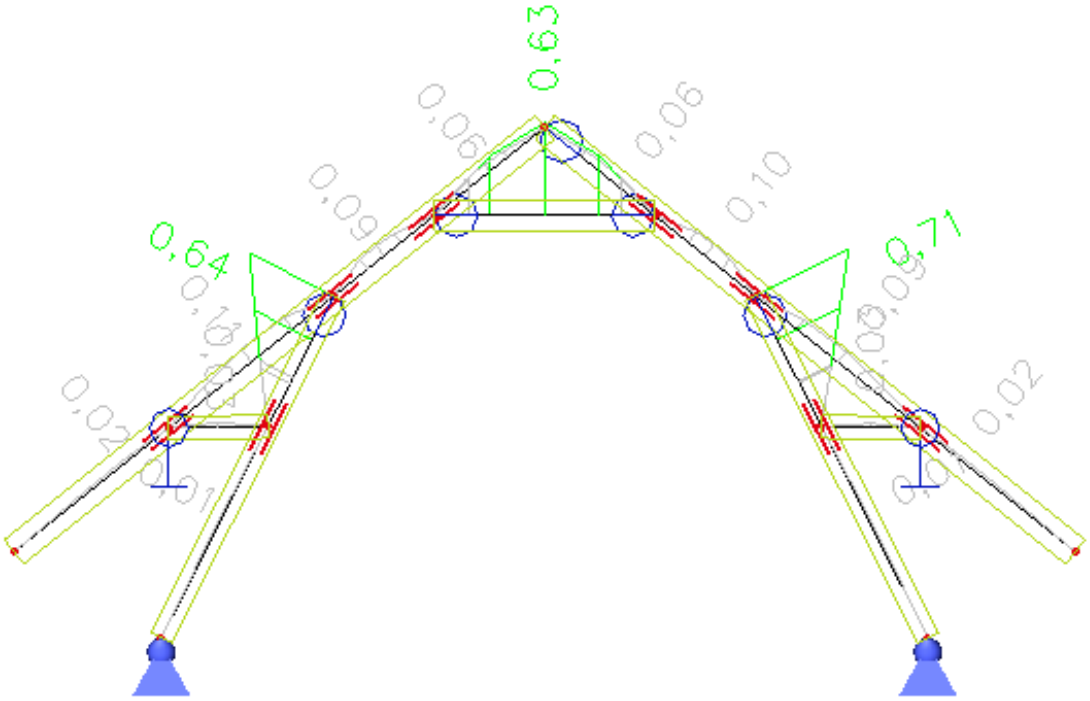


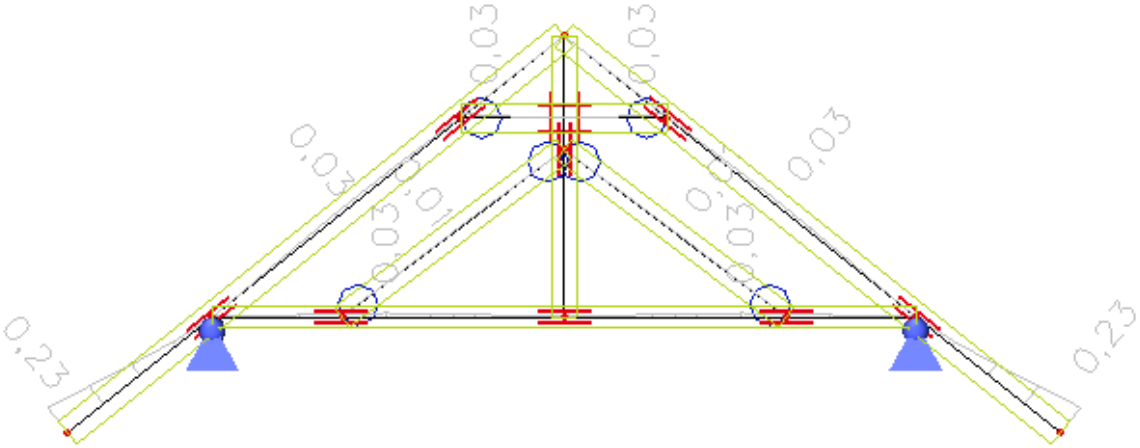
4.5.6 Posouzení MSÚ





4.5.7 Posouzení MSP





4.6 Posouzení průvlaku v místě bouraného otvoru v přízemní části

V místě bourání otvoru do nosné stěny je navržen průvlak tvořený čtveřicí ocelových profilů IPE 240.

Podchycení stěny

typ: ocelový prostý nosník

Parametry prutu:

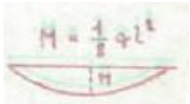
OCEL	S235		f_{yk} =	235 MPa
Průřez:	**IPE 240**	**x 4**	E =	210 GPa
I_y	38,92	$x10^6$ mm^4		
W_y	324,30	$x10^3$ mm^3		
L	4,73	m	.. rozpětí	
$w_{pož}$	L / 400		.. požadovaný max. průhyb	

Zatížení:

f_k	13,82	kN/m	.. spojité charakteristické zatížení
F_k	0	kN	.. charakteristická bodová síla
f_d	18,73	kN/m	.. spojité návrhové zatížení
F_d	0	kN	.. návrhová bodová síla

POSOUZENÍ - MSP *využití: 92,9%*

M^n_k	38,56	kNm	.. charakteristický ohybový moment dle schématu
α	0,04960		.. pomocný součinitel pro výpočet průhybu, obsahuje E=210GPa

SCHÉMA	MOM. OBRAZEC	M_{max} [kNm]	α [10^{-13}/Pa]	I_{min} $x10^6$ [mm^4]
		38,56	0,04960	3,615

$I_{y,prov}$	38,92	$x10^6$ mm^4	.. moment setrvačnosti navrženého profilu
w	11,0	mm	.. skutečný pružný průhyb

$w_{pož}$ = 11,8 mm > w = 11,0 mm **VYHOVUJE**

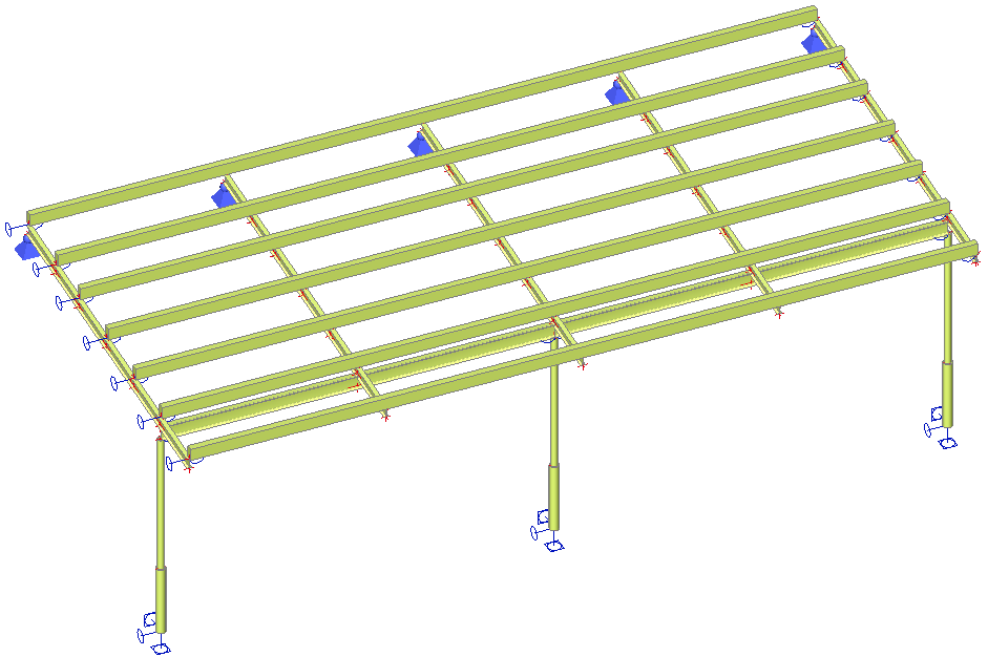
POSOUZENÍ - MSÚ *využití: 68,6%*

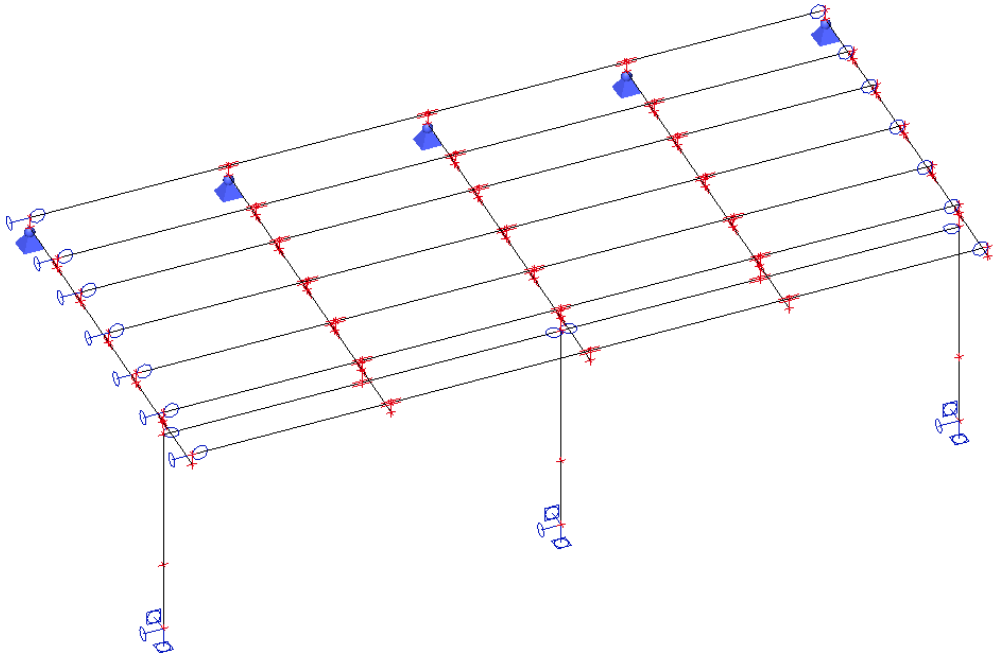
M^n_d	52,27	kNm	.. návrhový ohybový moment dle schématu

σ = 161,2 MPa < f_{yd} = 235 MPa **VYHOVUJE**

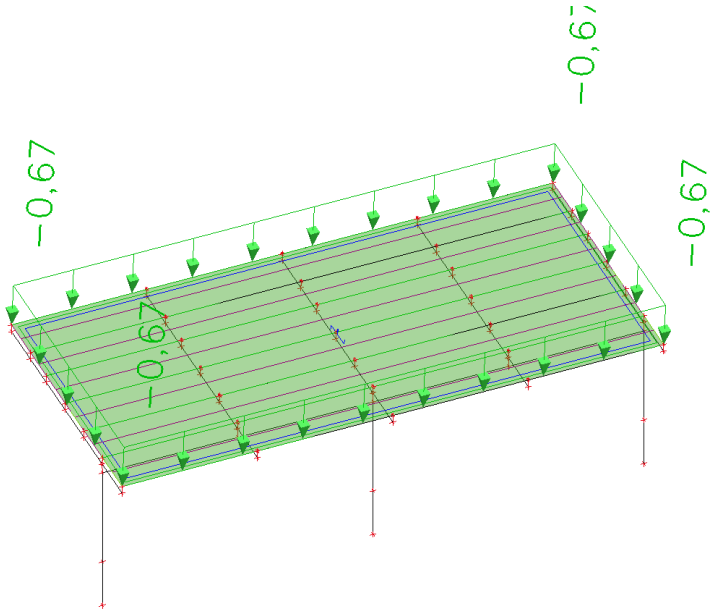
4.7 Posouzení zastřešení nástupiště

4.7.1 3D model

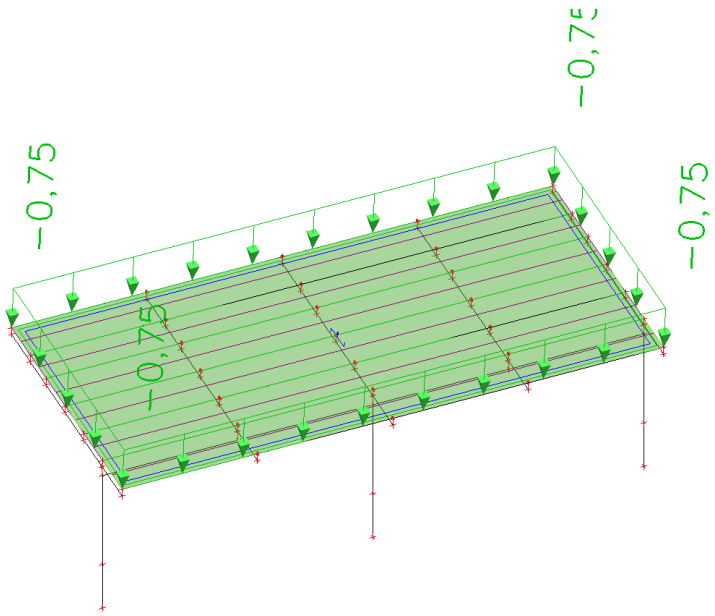




4.7.2 Ostatní stálé zatížení

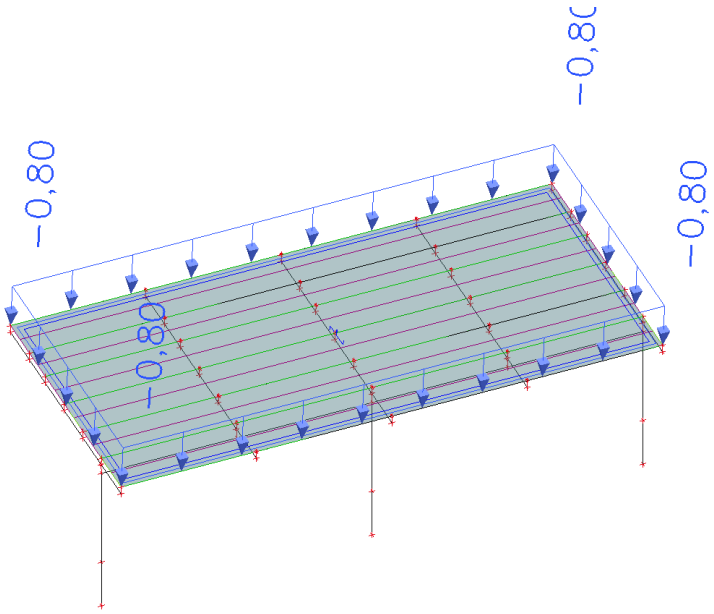


4.7.3 Užitné zatížení



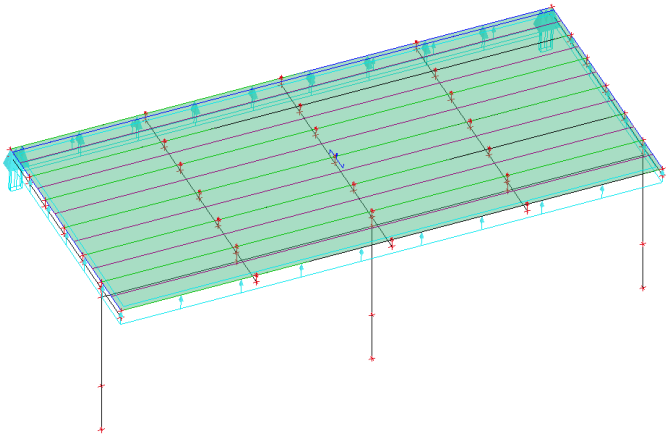
4.7.4 Zatížení sněhem

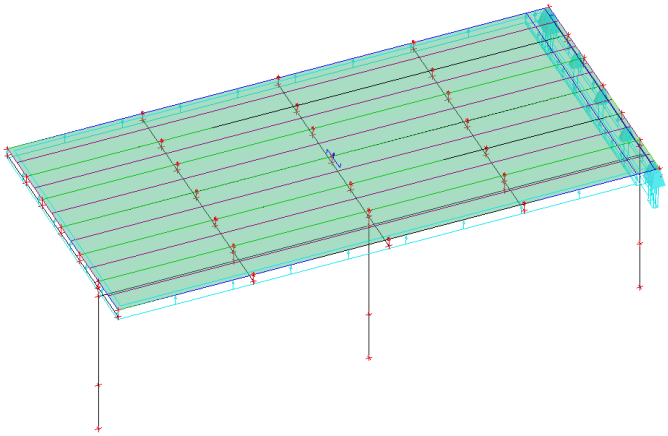
Zatížení sněhem bylo generováno automaticky softwarem podle zadané hodnoty zatížení sněhem na zemi odečtené z webu provozovaným ČHMÚ (www.snehovamapa.cz).



4.7.5 Zatížení větrem

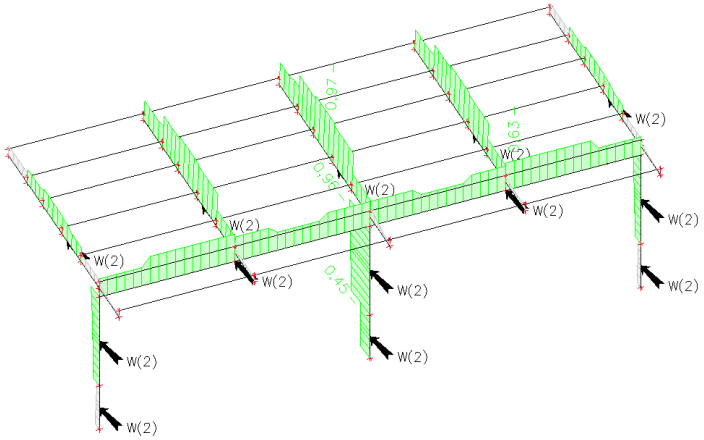
Zatížení větrem bylo generováno automaticky softwarem. Celkem bylo generováno 48 zatěžovacích stavů. Zobrazeny jsou pouze dva vybrané.





4.7.6 Posouzení ocelových konstrukci MSÚ

Hodnoty: **UC$_{Celkový}$**
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Průřez
Výběr: Vše
Na vybraných dílcích se vyskytuje 2 varování. 2 z nich je zobrazeno.



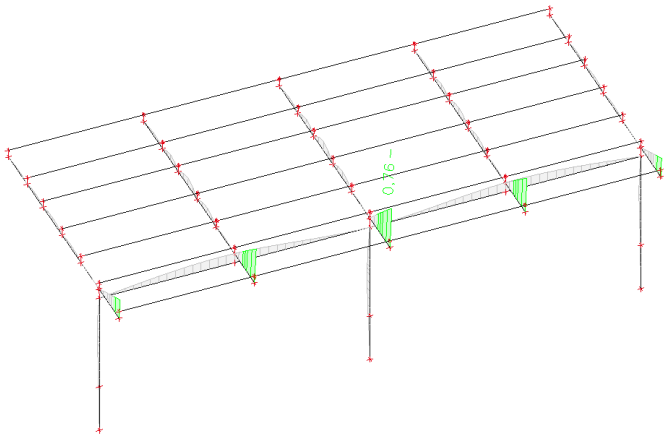
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Průřez
Výběr: Vše
Na vybraných dílcích se vyskytuje 2 varování. 2 z nich je zobrazeno.
Celkový posudek

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Materiál	UC$_{Celkový}$ [-]	UC$_{Průřez}$ [-]	UC$_{Stabilita}$ [-]	CH/V/P
B5	1,040	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS1 - Trubka (140; 5)	Litina sloupy	**0,45**	0,29	0,45	W2, W9
B6	2,120	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS2 - Trubka (100; 5)	Litina sloupy	**0,96**	0,52	0,96	W2, W9
B22	2,900+	MSÚ-Sada B (auto)/1	I21 - Obecný průřez	Ocel nosníky	**0,63**	0,41	0,63	W2, W9
B19	2,538-	MSÚ-Sada B (auto)/1	I15 - Obecný průřez	Ocel nosníky	**0,97**	0,69	0,97	W2, W9

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS4 + 0.90*3DVítr10

4.7.7 Posouzení ocelových konstrukcí MSP

Hodnoty: **Posudek $_{Celkový}$**
Lineární výpočet
Kombinace: MSP-Char (auto)
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Globální
Výběr: Vše

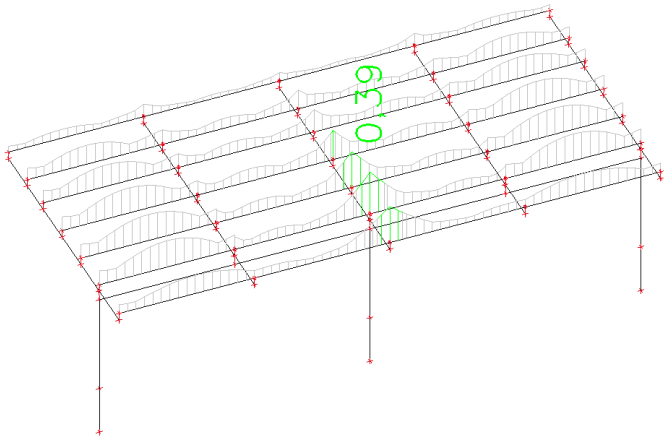


Lineární výpočet
Kombinace: MSP-Char (auto)
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Globální
Výběr: Vše
Celkový posudek

Jméno	dx [m]	Stav	$u_{y,max}$ [mm] $u_{z,max}$ [mm]	$u_{y,var}$ [mm] $u_{z,var}$ [mm]	Lim. $u_{y,max}$ [mm] Lim. $u_{z,max}$ [mm]	Lim. $u_{y,var}$ [mm] Lim. $u_{z,var}$ [mm]	Posudek $u_{y,max}$ [-] Posudek $u_{z,max}$ [-]	Posudek $u_{y,var}$ [-] Posudek $u_{z,var}$ [-]	Nadvýšení dx u_z [mm] Nadvýšení [mm]	Posudek Celkový [-]
B19	5,253	MSP-Char (auto)/1	0,0 7,2	0,0 3,9	4,7 9,5	2,6 5,3	0,00 0,76	0,00 0,75	- -	**0,76**

Jméno	Klíč kombinace
MSP-Char (auto)/1	ZS1 + ZS2 + ZS4 + 0.60*3DVítr10

4.7.8 Posouzení dřevěných konstrukci MSÚ

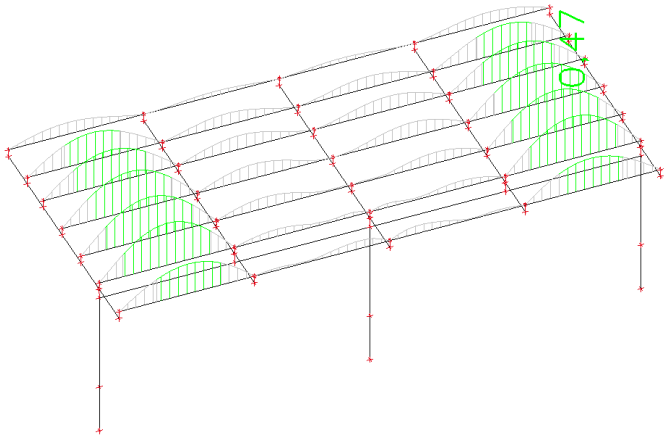


Lineární výpočet, Extrém : Globální
Výběr : Vše
Kombinace : MSÚ-Sada B (auto)

Posudek dřeva podle MSÚ

Nosník	Průřez	Materiál	dx [m]	Zatěžovací stav	Jedn. posudek [-]	Posudek v řezu [-]	Posudek stability [-]	CH/V/P
B26	CS6 - Obdélník	C24 (EN 338)	5,800	MSÚ-Sada B (auto)/1	**0,39**	0,39	0,39	-

4.7.9 Posouzení dřevěných konstrukcí MSP



Lineární výpočet, Extrém : Globální
Výběr : Vše
Kombinace : MSP-Char (auto)

Dílec	Průřez	dx [m]	Zatěžovací stav	Jedn. posudek [-]	uy inst [mm]	Rel uy inst [1/xx]	Posudek uy inst [-]	uy fin [mm]	Rel uy fin [1/xx]	Posudek uy fin [-]
	Materiál		k_{def} [-]		uz inst [mm]	Rel uz inst [1/xx]	Posudek uz inst [-]	uz fin [mm]	Rel uz fin [1/xx]	Posudek uz fin [-]
B26	CS6 - Obdélník	10,150	MSP-Char (auto)/1	**0,47**	0,3	1/8652	0,06	0,4	1/6874	0,04
	C24 (EN 338)		0,60		-2,7	1/1055	0,47	-3,5	1/824	0,36

4.8 Posouzení nosné konstrukce mezistropu nad sociálním zařízením

Ocelová stropnice

typ: ocelový prostý nosník

Parametry prutu:

OCEL	S235	f_{yk} =	235 MPa
Průřez:	**IPE 180**	E =	210 GPa

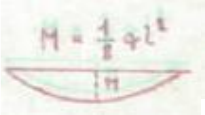
I_y	13,17 $x10^6$ mm^4	
W_y	146,33 $x10^3$ mm^3	
$W_{pl,y}$	166,41 $x10^3$ mm^3	
I_z	1,01 $x10^6$ mm^4	
I_w	7,43 $x10^9$ mm^6	
I_t	47,90 $x10^3$ mm^4	
L_y	4,90 m	.. rozpětí
L_z=L_w	4,90 m	
h	180 mm	.. výška profilu
$w_{pož}$	L / 250	.. požadovaný max. průhyb

Zatížení:

f_k	3,34 kN/m	.. spojité charakteristické zatížení
F_k	0 kN	.. charakteristická bodová síla
f_d	4,71 kN/m	.. spojité návrhové zatížení
F_d	0 kN	.. návrhová bodová síla

POSOUZENÍ - MSP *využití: 46,2%*

M^n_k	10,02 kNm	.. charakteristický ohybový moment dle schématu
α	0,04960	.. pomocný součinitel pro výpočet průhybu, obsahuje E=210GPa

SCHÉMA	MOM. OBRAZEC	M_{max} [kNm]	α [10^{-13}/Pa]	I_{min} $x10^6$ [mm^4]	C_1	C_2
		10,02	0,04960	0,609	1,132	0,459

$I_{y,prov}$	13,17 $x10^6$ mm^4	.. moment setrvačnosti navrženého profilu
w	9,1 mm	.. skutečný pružný průhyb

$w_{pož}$ = 19,6 mm > w = 9,1 mm **VYHOVUJE**

POSOUZENÍ - MSÚ *využití: 91,0%*

M^n_d	14,13 kNm	.. návrhový ohybový moment dle schématu		
M_{cr}	18,75 kNm	=>	λ_{LT}	1,44
			ϕ	1,67
			χ_{LT}	0,40

$M_{b,Rd}$	15,53 kNm	>	M^n_d	14,13 kNm	**VYHOVUJE**
σ =	84,9 MPa	<	$f_{yd,\chi}$ =	93,31 MPa	**VYHOVUJE**

4.9 Posouzení provizorní konstrukce záporového pažení

Posouzení pažící konstrukce

Vstupní data

Projekt

Datum : 01.08.2022

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce :	EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 :	standardní
Ocelové konstrukce :	EN 1993-1-1 (EC3)
Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu :	γ_{M0} = 1,00
Dřevěné konstrukce :	EN 1995-1-1 (EC5)
Dílčí součinitel vlastností dřeva :	γ_M = 1,30
Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) :	k_{mod} = 0,50
Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřeva) :	k_{cr} = 0,67

Výpočet tlaků

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Metoda výpočtu : závislé tlaky
Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
Modul reakce podloží : standardní
Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Nepříznivé		Příznivé	
Stálé zatížení :	γ_G =	1,35	[–]	1,00	[–]
Proměnné zatížení :	γ_Q =	1,50	[–]	0,00	[–]
Zatížení vodou :	γ_w =	1,35	[–]		

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce stability kotvy :	γ_{Ris} =	1,10	[–]
Součinitel redukce zemního odporu :	γ_{Re} =	1,40	[–]

Kotvy

Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce			
Součinitel spolehlivosti oceli :	γ_s =	1,35	[–]
Součinitel redukce na vytržení ze zeminy :	γ_e =	1,35	[–]
Součinitel redukce na vytržení ze zálivky :	γ_c =	1,35	[–]

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 5,00 m

Název průřezu : I-průřez : HE 160 A; a = 1,00 m
Spočtený koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 0,74

Plocha průřezu	A	=	3,88E-03	m^2/m
Moment setrvačnosti	I	=	1,67E-05	m^4/m
Modul pružnosti	E	=	210000,00	MPa
Modul pružnosti ve smyku	G	=	81000,00	MPa
Průřezový modul	W	=	2,201E-04	m^3/m
Plastický průřezový modul	W_{pl}	=	2,451E-04	m^3/m

Materiál konstrukce

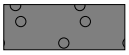
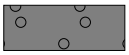
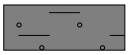
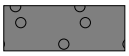
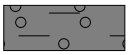
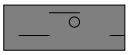
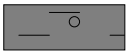
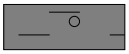
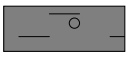
Ocel konstrukční: EN 10210-1 : S 235

Mez kluzu	f_y	=	235,00	MPa
Modul pružnosti	E	=	210000,00	MPa
Modul pružnosti ve smyku	G	=	81000,00	MPa

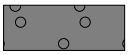
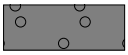
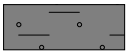
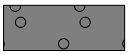
Modul reakce podloží

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]	γ_{su} [kN/m³]	δ [°]
1	Třída G3, středně ulehlá		32,50	0,00	25,00	16,00	30,00
2	Třída G3, ulehlá		35,50	0,00	19,00	9,00	30,00
3	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50	8,50	20,00
4	Třída G3, ulehlá2		35,50	0,00	19,00	9,00	20,00
5	Třída G5		30,00	6,00	19,50	9,50	20,00
6	R6		24,00	15,00	19,50	10,00	15,00
7	R5		28,00	25,00	21,00	12,00	15,00
8	R4		32,00	50,00	22,00	13,00	15,00
9	R3		36,00	100,00	24,00	15,00	15,00

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	v [–]	OCR [–]	K_r [–]
1	Třída G3, středně ulehlá		nesoudržná	32,50	-	-	-
2	Třída G3, ulehlá		nesoudržná	35,50	-	-	-
3	Třída F4, konzistence tuhá		nesoudržná	24,50	-	-	-
4	Třída G3, ulehlá2		nesoudržná	35,50	-	-	-

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	v [–]	OCR [–]	K_r [–]
5	Třída G5		nesoudržná	30,00	-	-	-
6	R6		soudržná	-	0,35	-	-
7	R5		soudržná	-	0,30	-	-
8	R4		soudržná	-	0,25	-	-
9	R3		soudržná	-	0,20	-	-

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	v [–]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]
1	Třída G3, středně ulehlá		0,25	102,00	-
2	Třída G3, ulehlá		0,25	114,00	-
3	Třída F4, konzistence tuhá		0,35	8,00	-
4	Třída G3, ulehlá2		0,25	114,00	-
5	Třída G5		0,30	67,50	-
6	R6		0,35	-	10,00
7	R5		0,30	-	35,00
8	R4		0,25	-	180,00
9	R3		0,20	-	500,00

Parametry zemin

Třída G3, středně ulehlá

Objemová tíha : γ = 25,00 kN/m^3
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : φ_{ef} = 32,50 °
Soudržnost zeminy : c_{ef} = 0,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina : δ = 30,00 °
Zemina : nesoudržná
Edometrický modul : E_{oed} = 102,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 26,00 kN/m^3

Třída G3, ulehlá

Objemová tíha : γ = 19,00 kN/m^3
Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : φ_{ef} = 35,50 °
Soudržnost zeminy : c_{ef} = 0,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina : δ = 30,00 °
Zemina : nesoudržná
Edometrický modul : E_{oed} = 114,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 19,00 kN/m^3

Třída F4, konzistence tuhá
Objemová tíha : γ = 18,50 kN/m^3
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : φ_{ef} = 24,50 °
Soudržnost zeminy : c_{ef} = 14,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina : δ = 20,00 °
Zemina : nesoudržná
Edometrický modul : E_{oed} = 8,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 18,50 kN/m^3

Třída G3, ulehlá2
Objemová tíha : γ = 19,00 kN/m^3
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : φ_{ef} = 35,50 °
Soudržnost zeminy : c_{ef} = 0,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina : δ = 20,00 °
Zemina : nesoudržná
Edometrický modul : E_{oed} = 114,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 19,00 kN/m^3

Třída G5
Objemová tíha : γ = 19,50 kN/m^3
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : φ_{ef} = 30,00 °
Soudržnost zeminy : c_{ef} = 6,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina : δ = 20,00 °
Zemina : nesoudržná
Edometrický modul : E_{oed} = 67,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 19,50 kN/m^3

R6
Objemová tíha : γ = 19,50 kN/m^3
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : φ_{ef} = 24,00 °
Soudržnost zeminy : c_{ef} = 15,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina : δ = 15,00 °
Zemina : soudržná
Poissonovo číslo : v = 0,35
Modul přetvárnosti : E_{def} = 10,00 MPa
Poissonovo číslo : v = 0,35
Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 20,00 kN/m^3

R5
Objemová tíha : γ = 21,00 kN/m^3
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : φ_{ef} = 28,00 °
Soudržnost zeminy : c_{ef} = 25,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina : δ = 15,00 °
Zemina : soudržná
Poissonovo číslo : v = 0,30

Modul přetvárnosti : E_{def} = 35,00 MPa
Poissonovo číslo : v = 0,30
Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 22,00 kN/m^3

R4
Objemová tíha : γ = 22,00 kN/m^3
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : φ_{ef} = 32,00 °
Soudržnost zeminy : c_{ef} = 50,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina : δ = 15,00 °
Zemina : soudržná
Poissonovo číslo : v = 0,25
Modul přetvárnosti : E_{def} = 180,00 MPa
Poissonovo číslo : v = 0,25
Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 23,00 kN/m^3

R3
Objemová tíha : γ = 24,00 kN/m^3
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : φ_{ef} = 36,00 °
Soudržnost zeminy : c_{ef} = 100,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina : δ = 15,00 °
Zemina : soudržná
Poissonovo číslo : v = 0,20
Modul přetvárnosti : E_{def} = 500,00 MPa
Poissonovo číslo : v = 0,20
Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 25,00 kN/m^3

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,10	0,00 .. 0,10	Třída G3, středně ulehlá	
2	0,60	0,10 .. 0,70	Třída G3, ulehlá	
3	0,20	0,70 .. 0,90	Třída F4, konzistence tuhá	
4	0,80	0,90 .. 1,70	Třída G3, ulehlá2	
5	0,50	1,70 .. 2,20	Třída G5	
6	0,35	2,20 .. 2,55	R6	
7	0,95	2,55 .. 3,50	R5	
8	1,00	3,50 .. 4,50	R4	
9	-	4,50 .. ∞	R3	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 3,10 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přitížení		Působ.	Vel.1	Vel.2	Poř.x	Délka	Hloubka
	nové	změna		[kN/m²]	[kN/m²]	x [m]	l [m]	z [m]
1	Ano		stálé	10,00				na terénu

Číslo	Název
1	Doprava

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 100
Vlastní výpočet mezních tlaků : redukovat podle nastavení
Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou $\sigma_{a,min} = 0{,}20\sigma_z$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu

Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	3.17	4.63	49.95
0.10	0.00	0.00	0.00	3.96	5.78	62.44
0.10	0.00	0.00	0.00	3.53	5.24	78.82
0.70	0.00	0.00	0.00	6.74	10.02	150.70
0.70	0.00	0.00	0.00	2.78	13.99	101.58
0.90	0.00	0.00	0.00	3.52	16.15	111.49
0.90	0.00	0.00	0.00	8.41	11.57	145.25
1.70	0.00	0.00	0.00	13.04	17.95	225.24
1.70	0.00	0.00	0.00	8.68	21.40	176.17
2.20	0.00	0.00	0.00	12.36	26.27	212.01
2.20	0.00	0.00	0.00	8.51	28.30	167.58
2.31	0.00	0.00	0.00	8.93	29.44	172.78
2.55	0.00	0.00	0.00	9.88	31.97	184.29
2.55	0.00	0.00	0.00	9.88	25.45	253.51
3.10	0.00	0.00	0.00	12.19	30.40	288.72
3.10	0.00	-0.00	-53.66	9.02	26.11	213.66
3.50	0.00	-2.66	-72.61	10.26	25.16	232.60
3.50	0.00	-2.07	-144.01	10.26	19.57	344.80
4.50	0.00	-7.50	-206.29	13.52	24.99	407.08
4.50	0.00	-5.62	-377.68	13.52	18.75	629.99
5.00	0.00	-7.84	-420.37	15.29	20.97	672.68

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m³]	kh,z [MN/m³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-64.70	3.17	0.00	-0.00
0.25	0.00	0.00	-59.44	4.33	-0.96	0.11
0.50	0.00	0.00	-54.19	5.67	-2.21	0.50

Hloubka [m]	kh,p [MN/m³]	kh,z [MN/m³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.75	0.00	0.00	-48.94	2.97	-3.69	1.24
1.00	0.00	0.00	-43.71	8.99	-4.92	2.28
1.25	0.00	0.00	-38.53	10.44	-7.35	3.81
1.50	0.00	0.00	-33.42	11.88	-10.14	5.99
1.75	0.00	0.00	-28.41	9.05	-13.19	8.91
2.00	0.00	0.00	-23.56	10.88	-15.68	12.51
2.25	0.00	0.00	-18.94	8.71	-18.53	16.78
2.50	0.00	0.00	-14.61	9.68	-20.83	21.70
2.75	0.00	0.00	-10.67	10.72	-23.37	27.22
3.00	0.00	0.00	-7.22	11.77	-26.18	33.41
3.10	0.00	0.00	-6.05	12.17	-27.33	35.98
3.10	0.00	0.00	-5.95	-44.82	-27.20	36.19
3.25	0.00	0.00	-4.36	-51.28	-20.19	39.66
3.50	0.00	0.00	-2.21	-62.35	-5.98	42.99
3.75	0.00	0.00	-0.81	-148.50	27.51	40.57
4.00	1324.80	0.00	-0.12	-147.82	67.52	28.81
4.25	0.00	1324.80	0.07	119.83	60.51	11.42
4.50	0.00	4668.56	0.05	251.73	27.40	0.17
4.75	0.00	4668.56	0.00	43.08	-6.35	-1.38
5.00	4668.56	0.00	-0.02	-76.98	-0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 73,20 kN/m
Maximální moment = 43,18 kNm/m
Maximální deformace = 64,7 mm

Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

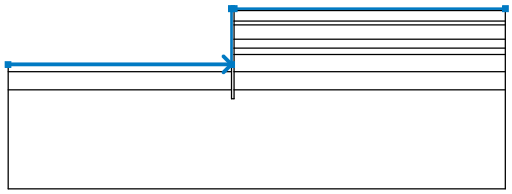
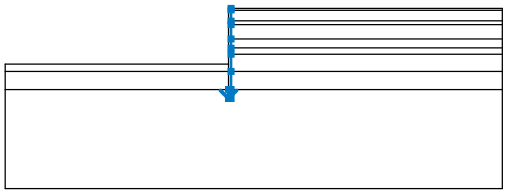
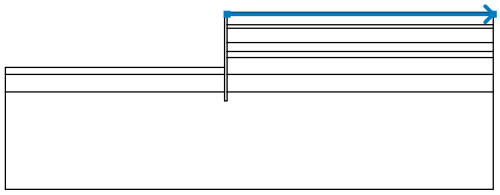
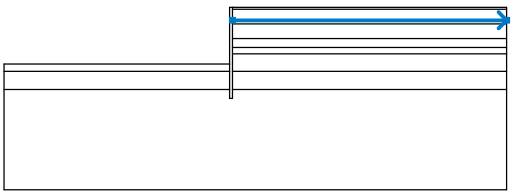
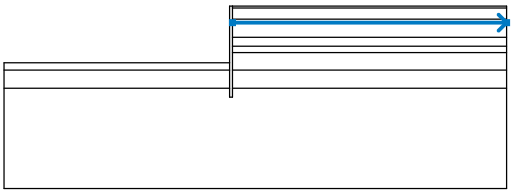
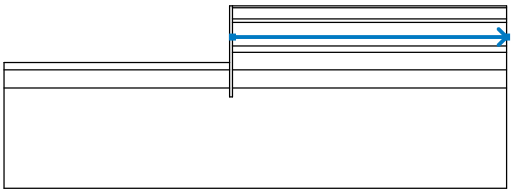
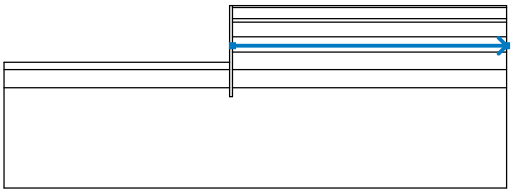
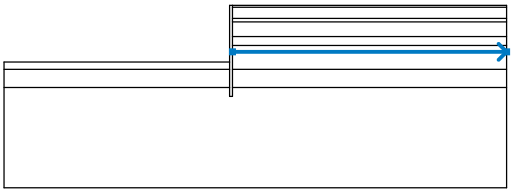
Stabilitní výpočty

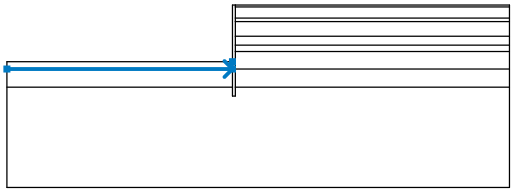
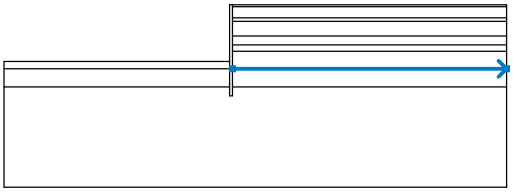
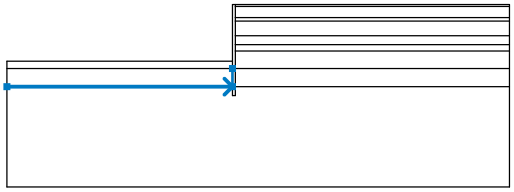
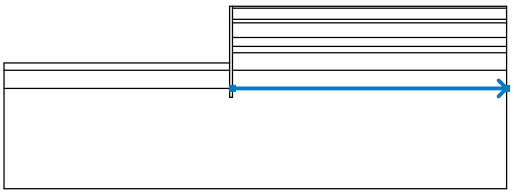
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Výpočet zemětřesení : Standard
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Nepříznivé		Příznivé	
Stálé zatížení :	γ_G =	1,35	[–]	1,00	[–]
Proměnné zatížení :	γ_Q =	1,50	[–]	0,00	[–]
Zatížení vodou :	γ_w =	1,35	[–]		

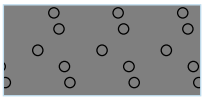
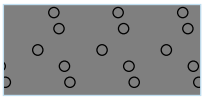
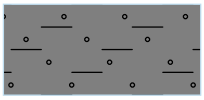
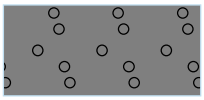
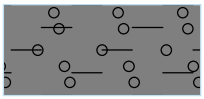
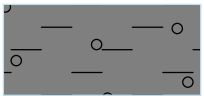
Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :	γ_{Rs} =	1,10	[–]

Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-12,50	-3,10	-0,15	-3,10	-0,15	0,00
		0,00	0,00	15,00	0,00		
2		-0,15	-4,50	-0,15	-5,00	0,00	-5,00
		0,00	-4,50	0,00	-3,50	0,00	-2,55
		0,00	-2,20	0,00	-1,70	0,00	-0,90
		0,00	-0,70	0,00	-0,10	0,00	0,00
3		0,00	-0,10	15,00	-0,10		
4		0,00	-0,70	15,00	-0,70		
5		0,00	-0,90	15,00	-0,90		
6		0,00	-1,70	15,00	-1,70		
7		0,00	-2,20	15,00	-2,20		
8		0,00	-2,55	15,00	-2,55		

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
9		-12,50	-3,50	-0,15	-3,50	-0,15	-3,10
10		0,00	-3,50	15,00	-3,50		
11		-12,50	-4,50	-0,15	-4,50	-0,15	-3,50
12		0,00	-4,50	15,00	-4,50		

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]
1	Třída G3, středně ulehlá		32,50	0,00	25,00
2	Třída G3, ulehlá		35,50	0,00	19,00
3	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50
4	Třída G3, ulehlá2		35,50	0,00	19,00
5	Třída G5		30,00	6,00	19,50
6	R6		24,00	15,00	19,50

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]
7	R5		28,00	25,00	21,00
8	R4		32,00	50,00	22,00
9	R3		36,00	100,00	24,00

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m³]	γ_s [kN/m³]	n [–]
1	Třída G3, středně ulehlá		26,00		
2	Třída G3, ulehlá		19,00		
3	Třída F4, konzistence tuhá		18,50		
4	Třída G3, ulehlá2		19,00		
5	Třída G5		19,50		
6	R6		20,00		
7	R5		22,00		
8	R4		23,00		
9	R3		25,00		

Parametry zemin

Třída G3, středně ulehlá
Objemová tíha : γ = 25,00 kN/m³
Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : φ_{ef} = 32,50 °
Soudržnost zeminy : c_{ef} = 0,00 kPa
Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 26,00 kN/m^3

Třída G3, ulehlá
Objemová tíha : γ = 19,00 kN/m^3
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : φ_{ef} = 35,50 °
Soudržnost zeminy : c_{ef} = 0,00 kPa
Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 19,00 kN/m^3

Třída F4, konzistence tuhá
Objemová tíha : γ = 18,50 kN/m^3
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : φ_{ef} = 24,50 °
Soudržnost zeminy : c_{ef} = 14,00 kPa
Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 18,50 kN/m^3

Třída G3, ulehlá2
Objemová tíha : γ = 19,00 kN/m^3
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : φ_{ef} = 35,50 °
Soudržnost zeminy : c_{ef} = 0,00 kPa
Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 19,00 kN/m^3

Třída G5
Objemová tíha : γ = 19,50 kN/m^3
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : φ_{ef} = 30,00 °
Soudržnost zeminy : c_{ef} = 6,00 kPa
Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 19,50 kN/m^3

R6
Objemová tíha : γ = 19,50 kN/m^3
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : φ_{ef} = 24,00 °
Soudržnost zeminy : c_{ef} = 15,00 kPa
Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 20,00 kN/m^3

R5
Objemová tíha : γ = 21,00 kN/m^3
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : φ_{ef} = 28,00 °
Soudržnost zeminy : c_{ef} = 25,00 kPa
Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 22,00 kN/m^3

R4
Objemová tíha : γ = 22,00 kN/m^3
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : φ_{ef} = 32,00 °
Soudržnost zeminy : c_{ef} = 50,00 kPa
Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 23,00 kN/m^3

R3
Objemová tíha : γ = 24,00 kN/m^3
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : φ_{ef} = 36,00 °

Soudržnost zeminy : c_{ef} = 100,00 kPa
Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 25,00 kN/m3

Přitížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost q, q_1, f, F, x	q_2, z	jednotka
1	pásové	stálé	na povrchu	x = 0,00	l = 15,00		0,00	10,00		kN/m2

Názvy přitížení

Číslo	Název
1	Doprava

Voda

Typ vody : Voda není

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy							
Střed :	x =	-0,75	[m]	Úhly :	α_1 =	-47,84	[°]
	z =	0,88	[m]		α_2 =	81,47	[°]
Poloměr :	R =	5,93	[m]				
Smyková plocha po optimalizaci.							

Posouzení stability svahu (Bishop)
Sumace aktivních sil : F_a = 214,34 kN/m
Sumace pasivních sil : F_p = 1254,27 kN/m

Moment sesouvající : M_a = 1271,05 kNm/m
Moment vzdorující : M_p = 6761,63 kNm/m
Využití : 18,8 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Dimenzace čís. 1

Průběhy vnitřních sil po konstrukci

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
0.00	-64.70	-64.70	0.00	0.00	-0.00	-0.00
0.25	-59.44	-59.44	-0.96	-0.96	0.11	0.11
0.50	-54.19	-54.19	-2.21	-2.21	0.50	0.50

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
0.75	-48.94	-48.94	-3.69	-3.69	1.24	1.24
1.00	-43.71	-43.71	-4.92	-4.92	2.28	2.28
1.25	-38.53	-38.53	-7.35	-7.35	3.81	3.81
1.50	-33.42	-33.42	-10.14	-10.14	5.99	5.99
1.75	-28.41	-28.41	-13.19	-13.19	8.91	8.91
2.00	-23.56	-23.56	-15.68	-15.68	12.51	12.51
2.25	-18.94	-18.94	-18.53	-18.53	16.78	16.78
2.50	-14.61	-14.61	-20.83	-20.83	21.70	21.70
2.75	-10.67	-10.67	-23.37	-23.37	27.22	27.22
3.00	-7.22	-7.22	-26.18	-26.18	33.41	33.41
3.10	-6.05	-6.05	-27.33	-27.33	35.98	35.98
3.10	-5.95	-5.95	-27.20	-27.20	36.19	36.19
3.25	-4.36	-4.36	-20.19	-20.19	39.66	39.66
3.50	-2.21	-2.21	-5.98	-5.98	42.99	42.99
3.75	-0.81	-0.81	27.51	27.51	40.57	40.57
4.00	-0.12	-0.12	67.52	67.52	28.81	28.81
4.25	0.07	0.07	60.51	60.51	11.42	11.42
4.50	0.05	0.05	27.40	27.40	0.17	0.17
4.75	0.00	0.00	-6.35	-6.35	-1.38	-1.38
5.00	-0.02	-0.02	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -64,7 mm
Minimální deformace = 0,1 mm
Maximální ohybový moment = 43,18 kNm/m
Minimální ohybový moment = -1,70 kNm/m
Maximální posouvající síla = 73,20 kN/m

Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.
Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

Dimenzační síly na 1 I-profil

M_{max} = 43,18 kNm; Q = 1,01 kN
Q_{max} = 73,20 kN; M = 21,63 kNm

Posouzení max. momentu M_{max} + Q:

Posouzení ohybu:
$M_{max}/M_{c,Rd} = 0{,}835 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:
$Q/V_{c,Rd} = 0{,}009 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:
Normálové napětí $\sigma_{x,Ed}$ = 172,94 MPa
Smykové napětí τ_{Ed} = 1,03 MPa

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0{,}542 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení max. posouvající síly Q_{max} + M:

Posouzení ohybu:
$M/M_{c,Rd} = 0{,}418 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:
$Q_{max}/V_{c,Rd} = 0{,}659 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:
Normálové napětí $\sigma_{x,Ed}$ = 86,61 MPa

Smykové napětí τ_{Ed} = 75,08 MPa

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,442 \leq 1$ **Vyhovuje**

Průřez VYHOVUJE

Posouzení pažin č. 1

Vstupní data

Dřevo : C24 - jehličnaté

Typ průřezu : obdélníkbxh=40,0x200,0mm
Typ zatížení : obdélník

Posouzení dřevěného průřezu podle EN 1995-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.
Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

Posouzení tlaku a ohybu

N = 0,00 kN; M = 0,33 kNm

Normálové napětí v tlaku $\sigma_{c,0,d}$ = 0,00 MPa

Normálové napětí v ohybu $\sigma_{m,d}$ = 6,11 MPa

$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,d}/f_{m,d} = 0,662 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku

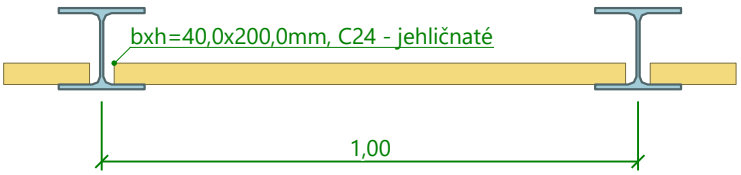
Q_{max} = 1,30 kN

Smykové napětí τ_d = 0,24 MPa

$\tau_d/k_{cr}/f_{v,d} = 0,237 \leq 1$ **Vyhovuje**

Průřez VYHOVUJE

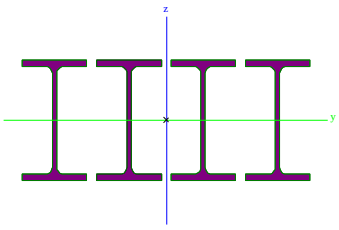
Schéma pažiny



4.10 Posouzení ocelových překladů v nadpraží bouraných otvorů

4.10.1 Průřezy

4xIPE 120		
Typ	Obecný průřez	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	obecný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	d	d
A [m²]	5,2872e-03	
A_y [m²], A_z [m²]	2,9750e-03	2,0399e-03
A_L [m²/m], A_D [m²/m]	1,9005e+00	1,9005e+00
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	37	0
α [deg]	0,00	
I_y [m⁴], I_z [m⁴]	1,2718e-05	3,7298e-05
i_y [mm], i_z [mm]	49	84
$W_{el.y}$ [m³], $W_{el.z}$ [m³]	2,1197e-04	2,6082e-04
$W_{pl.y}$ [m³], $W_{pl.z}$ [m³]	2,4306e-04	3,9125e-04
$M_{pl.y.+}$ [Nm], $M_{pl.y.-}$ [Nm]	57119,06	57119,06
$M_{pl.z.+}$ [Nm], $M_{pl.z.-}$ [Nm]	91944,57	91944,57
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m⁴], I_w [m⁶]	6,9578e-08	9,0550e-08
β_y [mm], β_z [mm]	0	0

Obrázek		

4.10.2 Materiály

Ocel EC3

Jméno	ρ [kg/m³]	E_{mod} [MPa]	μ	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	F_y [MPa]	F_u [MPa]	Barva
		G_{mod} [MPa]	α [m/mK]					
S 235	7850,00	2,1000e+05	0.3	0	40	235,0	360,0	
		8,0769e+04	0,01e-003	40	80	215,0	360,0	

4.10.3 Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídicí zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z		
ZS2	Ostatní stálé	Stálé Standard	SZ1			
ZS3	Užitné strop Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný
ZS4	Užitné střecha Standard	Proměnné Statické	SZ3		Krátkodobé	Žádný
ZS5	Sníh Standard	Proměnné Statické	SZ4		Krátkodobé	Žádný
ZS6	Vítr Standard	Proměnné Statické	SZ5		Krátkodobé	Žádný

4.10.4 Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
			ZS2 - Ostatní stálé	1,000
			ZS3 - Užitné strop	1,000
			ZS4 - Užitné střecha	1,000
			ZS5 - Sníh	1,000
			ZS6 - Vítr	1,000
MSP-Char (auto)		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
			ZS2 - Ostatní stálé	1,000
			ZS3 - Užitné strop	1,000
			ZS4 - Užitné střecha	1,000
			ZS5 - Sníh	1,000
			ZS6 - Vítr	1,000

4.10.5 Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec A_1.NP_1.02	**0,750 / 1,500 m**	**Obecný průřez**	**S 235**	**MSÚ-Sada B (auto)**	**0,67 -**

Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto) / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.05*ZS3 + 0.75*ZS5 + 0.90*ZS6

Dílčí souč. spolehlivosti	
γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitní únosnost	1,00
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál			
Mez kluzu	f_y	235,0	MPa
Pevnost v tahu	f_u	360,0	MPa
Výroba		Obecné	

...::POSUDEK ÚNOSNOSTI::...

Kritický posudek je na pozici 0,750 m

Definice osy:
- hlavní osa y v tomto posudku se vztahuje k hlavní ose z programu SCIA Engineer.
- hlavní osa z v tomto posudku se vztahuje k hlavní ose y programu SCIA Engineer.

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	0,00	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	0,00	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	38,04	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu
Klasifikace podle podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2
Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m^2]	σ_2 [kN/m^2]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	UO	32	6	-171745,708	-171745,708								
2	UO	32	6	171745,708	171745,708	1,0	0,4	1,0	5,1	9,0	10,0	14,0	1
3	UO	32	6	171745,708	171745,708	1,0	0,4	1,0	5,1	9,0	10,0	14,0	1
4	UO	32	6	-171745,708	-171745,708								
5	I	3	4	-171745,708	-162229,455								
6	I	107	4	-162229,455	162229,455	-1,0		0,5	24,4	72,0	83,0	124,0	1
7	I	3	4	162229,455	171745,708	0,9		1,0	0,7	28,0	34,0	38,7	1
8	UO	32	6	-171745,708	-171745,708								
9	UO	32	6	171745,708	171745,708	1,0	0,4	1,0	5,1	9,0	10,0	14,0	1
10	UO	32	6	171745,708	171745,708	1,0	0,4	1,0	5,1	9,0	10,0	14,0	1
11	UO	32	6	-171745,708	-171745,708								
12	I	3	4	-171745,708	-162229,455								
13	I	107	4	-162229,455	162229,455	-1,0		0,5	24,4	72,0	83,0	124,0	1
14	I	3	4	162229,455	171745,708	0,9		1,0	0,7	28,0	34,0	38,7	1
15	UO	32	6	-171745,708	-171745,708								
16	UO	32	6	171745,708	171745,708	1,0	0,4	1,0	5,1	9,0	10,0	14,0	1
17	UO	32	6	171745,708	171745,708	1,0	0,4	1,0	5,1	9,0	10,0	14,0	1
18	UO	32	6	-171745,708	-171745,708								
19	I	3	4	-171745,708	-162229,455								
20	I	107	4	-162229,455	162229,455	-1,0		0,5	24,4	72,0	83,0	124,0	1
21	I	3	4	162229,455	171745,708	0,9		1,0	0,7	28,0	34,0	38,7	1
22	UO	32	6	-171745,708	-171745,708								
23	UO	32	6	171745,708	171745,708	1,0	0,4	1,0	5,1	9,0	10,0	14,0	1
24	UO	32	6	171745,708	171745,708	1,0	0,4	1,0	5,1	9,0	10,0	14,0	1
25	UO	32	6	-171745,708	-171745,708								
26	I	3	4	-171745,708	-162229,455								
27	I	107	4	-162229,455	162229,455	-1,0		0,5	24,4	72,0	83,0	124,0	1
28	I	3	4	162229,455	171745,708	0,9		1,0	0,7	28,0	34,0	38,7	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.
Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek ohybového momentu pro M_z
Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	2,4306e-04	m^3
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	57,12	kNm
Jedn. posudek		0,67	-

Posudek smyku pro V_y
Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	2,0399e-03	m^2
Plastická smyková únosnost pro V_y	$V_{pl,y,Rd}$	276,77	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Poznámka: Z průřezových charakteristik není získána žádná smyková plocha.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

Posudek EN 1993-1-1
Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B_1.NP_1.52	**0,900 / 1,800 m**	**Obecný průřez**	**S 235**	**MSÚ-Sada B (auto)**	**0,57 -**

Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto) / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.05*ZS3

Dílčí souč. spolehlivosti	
γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitní únosnost	1,00
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál			
Mez kluzu	f_y	235,0	MPa
Pevnost v tahu	f_u	360,0	MPa
Výroba		Obecné	

...::POSUDEK ÚNOSNOSTI::...

Kritický posudek je na pozici 0,900 m

Definice osy:
- hlavní osa y v tomto posudku se vztahuje k hlavní ose z programu SCIA Engineer.
- hlavní osa z v tomto posudku se vztahuje k hlavní ose y programu SCIA Engineer.

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	0,00	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	0,00	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	32,63	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu
Klasifikace podle podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2
Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	UO	32	6	-147336,617	-147336,617								
2	UO	32	6	147336,617	147336,617	1,0	0,4	1,0	5,1	9,0	10,0	14,0	1

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m^2]	σ_2 [kN/m^2]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
3	UO	32	6	147336,617	147336,617	1,0	0,4	1,0	5,1	9,0	10,0	14,0	1
4	UO	32	6	-147336,617	-147336,617								
5	I	3	4	-147336,617	-139172,847								
6	I	107	4	-139172,847	139172,847	-1,0		0,5	24,4	72,0	83,0	124,0	1
7	I	3	4	139172,847	147336,617	0,9		1,0	0,7	28,0	34,0	38,7	1
8	UO	32	6	-147336,617	-147336,617								
9	UO	32	6	147336,617	147336,617	1,0	0,4	1,0	5,1	9,0	10,0	14,0	1
10	UO	32	6	147336,617	147336,617	1,0	0,4	1,0	5,1	9,0	10,0	14,0	1
11	UO	32	6	-147336,617	-147336,617								
12	I	3	4	-147336,617	-139172,847								
13	I	107	4	-139172,847	139172,847	-1,0		0,5	24,4	72,0	83,0	124,0	1
14	I	3	4	139172,847	147336,617	0,9		1,0	0,7	28,0	34,0	38,7	1
15	UO	32	6	-147336,617	-147336,617								
16	UO	32	6	147336,617	147336,617	1,0	0,4	1,0	5,1	9,0	10,0	14,0	1
17	UO	32	6	147336,617	147336,617	1,0	0,4	1,0	5,1	9,0	10,0	14,0	1
18	UO	32	6	-147336,617	-147336,617								
19	I	3	4	-147336,617	-139172,847								
20	I	107	4	-139172,847	139172,847	-1,0		0,5	24,4	72,0	83,0	124,0	1
21	I	3	4	139172,847	147336,617	0,9		1,0	0,7	28,0	34,0	38,7	1
22	UO	32	6	-147336,617	-147336,617								
23	UO	32	6	147336,617	147336,617	1,0	0,4	1,0	5,1	9,0	10,0	14,0	1
24	UO	32	6	147336,617	147336,617	1,0	0,4	1,0	5,1	9,0	10,0	14,0	1
25	UO	32	6	-147336,617	-147336,617								
26	I	3	4	-147336,617	-139172,847								
27	I	107	4	-139172,847	139172,847	-1,0		0,5	24,4	72,0	83,0	124,0	1
28	I	3	4	139172,847	147336,617	0,9		1,0	0,7	28,0	34,0	38,7	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.
Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek ohybového momentu pro M_z
Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	2,4306e-04	m^3
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	57,12	kNm
Jedn. posudek		0,57	-

Posudek smyku pro V_y
Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	2,0399e-03	m^2
Plastická smyková únosnost pro V_y	$V_{pl,y,Rd}$	276,77	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Poznámka: Z průřezových charakteristik není získána žádná smyková plocha.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

Posudek EN 1993-1-1
Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec A_1.NP_1.3	**0,600 / 1,200 m**	**Obecný průřez**	**S 235**	**MSÚ-Sada B (auto)**	**0,63 -**

Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto) / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.05*ZS3 + 0.75*ZS5 + 0.90*ZS6

Dílčí souč. spolehlivosti	
γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitní únosnost	1,00
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál			
Mez kluzu	f_y	235,0	MPa

Materiál			
Pevnost v tahu	f_u	360,0	MPa
Výroba		Obecné	

...::POSUDEK ÚNOSNOSTI::...

Kritický posudek je na pozici 0,600 m

Definice osy:
- hlavní osa y v tomto posudku se vztahuje k hlavní ose z programu SCIA Engineer.
- hlavní osa z v tomto posudku se vztahuje k hlavní ose y programu SCIA Engineer.

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	0,00	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	0,00	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	35,79	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu
Klasifikace podle podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2
Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	UO	32	6	-161580,521	-161580,521								
2	UO	32	6	161580,521	161580,521	1,0	0,4	1,0	5,1	9,0	10,0	14,0	1
3	UO	32	6	161580,521	161580,521	1,0	0,4	1,0	5,1	9,0	10,0	14,0	1
4	UO	32	6	-161580,521	-161580,521								
5	I	3	4	-161580,521	-152627,511								
6	I	107	4	-152627,511	152627,511	-1,0		0,5	24,4	72,0	83,0	124,0	1
7	I	3	4	152627,511	161580,521	0,9		1,0	0,7	28,0	34,0	38,7	1
8	UO	32	6	-161580,521	-161580,521								
9	UO	32	6	161580,521	161580,521	1,0	0,4	1,0	5,1	9,0	10,0	14,0	1
10	UO	32	6	161580,521	161580,521	1,0	0,4	1,0	5,1	9,0	10,0	14,0	1
11	UO	32	6	-161580,521	-161580,521								
12	I	3	4	-161580,521	-152627,511								
13	I	107	4	-152627,511	152627,511	-1,0		0,5	24,4	72,0	83,0	124,0	1
14	I	3	4	152627,511	161580,521	0,9		1,0	0,7	28,0	34,0	38,7	1
15	UO	32	6	-161580,521	-161580,521								
16	UO	32	6	161580,521	161580,521	1,0	0,4	1,0	5,1	9,0	10,0	14,0	1
17	UO	32	6	161580,521	161580,521	1,0	0,4	1,0	5,1	9,0	10,0	14,0	1
18	UO	32	6	-161580,521	-161580,521								
19	I	3	4	-161580,521	-152627,511								
20	I	107	4	-152627,511	152627,511	-1,0		0,5	24,4	72,0	83,0	124,0	1
21	I	3	4	152627,511	161580,521	0,9		1,0	0,7	28,0	34,0	38,7	1
22	UO	32	6	-161580,521	-161580,521								
23	UO	32	6	161580,521	161580,521	1,0	0,4	1,0	5,1	9,0	10,0	14,0	1
24	UO	32	6	161580,521	161580,521	1,0	0,4	1,0	5,1	9,0	10,0	14,0	1
25	UO	32	6	-161580,521	-161580,521								
26	I	3	4	-161580,521	-152627,511								
27	I	107	4	-152627,511	152627,511	-1,0		0,5	24,4	72,0	83,0	124,0	1
28	I	3	4	152627,511	161580,521	0,9		1,0	0,7	28,0	34,0	38,7	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.
Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek ohybového momentu pro M_z
Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	2,4306e-04	m³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	57,12	kNm
Jedn. posudek		0,63	-

Posudek smyku pro V_y
Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	2,0399e-03	m^2
Plastická smyková únosnost pro V_y	$V_{pl,y,Rd}$	276,77	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Poznámka: Z průřezových charakteristik není získána žádná smyková plocha.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

4.10.6 EC-EN 1993 Posudek oceli MSP

Lineární výpočet
Kombinace: MSP-Char (auto)
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše
Celkový posudek

Jméno	dx [m]	Stav	$u_{y,max}$ [mm] $u_{z,max}$ [mm]	$u_{y,var}$ [mm] $u_{z,var}$ [mm]	Lim. $u_{y,max}$ [mm] Lim. $u_{z,max}$ [mm]	Lim. $u_{y,var}$ [mm] Lim. $u_{z,var}$ [mm]	Posudek $u_{y,max}$ [-] Posudek $u_{z,max}$ [-]	Posudek $u_{y,var}$ [-] Posudek $u_{z,var}$ [-]	Nadvýšení dx u_z [mm] Nadvýšení [mm]	Posudek Celkový [-]
A_1.NP_1.02	0,750-	MSP-Char (auto)/1	0,0 -2,7	0,0 -0,3	15,0 7,5	8,3 4,2	0,00 0,36	0,00 0,06	- -	**0,36**
B_1.NP_1.52	0,900-	MSP-Char (auto)/2	0,0 -3,3	0,0 -0,3	18,0 9,0	10,0 5,0	0,00 0,36	0,00 0,06	- -	**0,36**
A_1.NP_1.3	0,600-	MSP-Char (auto)/1	0,0 -1,7	0,0 -0,2	12,0 6,0	6,7 3,3	0,00 0,28	0,00 0,06	- -	**0,28**

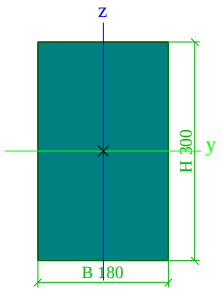
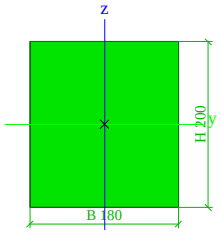
Jméno	Klíč kombinace
MSP-Char (auto)/1	ZS1 + ZS2 + ZS3 + 0.50*ZS5 + 0.60*ZS6
MSP-Char (auto)/2	ZS1 + ZS2 + ZS3

4.11 Návrh a posouzení konstrukce stropu v severozápadním křídle

S ohledem na špatný stav stávajícího stropu se navrhuje jeho snesení a nahrazení novou konstrukcí.

4.11.1 Průřezy

CS1		
Typ	OBDEL	
Detailní	180; 300	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C24 (EN 338)	
Výroba	dřevo	
Barva		
A [m^2]	5,4000e-02	
A_y [m^2], A_z [m^2]	4,5000e-02	4,5000e-02
A_L [m^2/m], A_D [m^2/m]	9,6000e-01	9,6000e-01
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	90	150
α [deg]	0,00	
I_y [m^4], I_z [m^4]	4,0500e-04	1,4580e-04
i_y [mm], i_z [mm]	87	52
$W_{el.y}$ [m^3], $W_{el.z}$ [m^3]	2,7000e-03	1,6200e-03
$W_{pl.y}$ [m^3], $W_{pl.z}$ [m^3]	3,3085e-03	1,9851e-03
$M_{pl.y.+}$ [Nm], $M_{pl.y.-}$ [Nm]	69477,46	69477,46
$M_{pl.z.+}$ [Nm], $M_{pl.z.-}$ [Nm]	41686,48	41686,48
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m^4], I_w [m^6]	3,6508e-04	0,0000e+00
$β_y$ [mm], $β_z$ [mm]	0	0

Obrázek		
CS2		
Typ	OBDEL	
Detailní	180; 200	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C24 (EN 338)	
Výroba	dřevo	
Barva		
A [m²]	3,6000e-02	
A_y [m²], A_z [m²]	3,0009e-02	3,0007e-02
A_L [m²/m], A_D [m²/m]	7,6000e-01	7,6000e-01
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	90	100
α [deg]	0,00	
I_y [m⁴], I_z [m⁴]	1,2000e-04	9,7200e-05
i_y [mm], i_z [mm]	58	52
$W_{el.y}$ [m³], $W_{el.z}$ [m³]	1,2000e-03	1,0800e-03
$W_{pl.y}$ [m³], $W_{pl.z}$ [m³]	1,4704e-03	1,3234e-03
$M_{pl.y.+}$ [Nm], $M_{pl.y.-}$ [Nm]	30878,87	30878,87
$M_{pl.z.+}$ [Nm], $M_{pl.z.-}$ [Nm]	27790,99	27790,99
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m⁴], I_w [m⁶]	1,8130e-04	9,7149e-09
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Obrázek		

4.11.2 Materiály

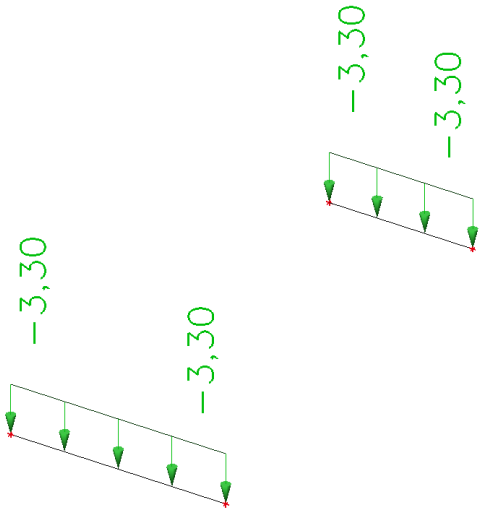
Timber EC5

Jméno	Typ dřeva	μ	E_{mod} [MPa]	$f_{m.k}$ [MPa]	$f_{t.0.k}$ [MPa]	$f_{t.90.k}$ [MPa]	$f_{c.0.k}$ [MPa]	$f_{c.90.k}$ [MPa]	$f_{v.k}$ [MPa]	Barva
	ρ [kg/m³]	α [m/mK]	G_{mod} [MPa]							
C24 (EN 338)	Rostlé dřevo	0	1,1000e+04	24,0	14,5	0,4	21,0	2,5	4,0	
	420,00	5,00e-06	6,9000e+02							

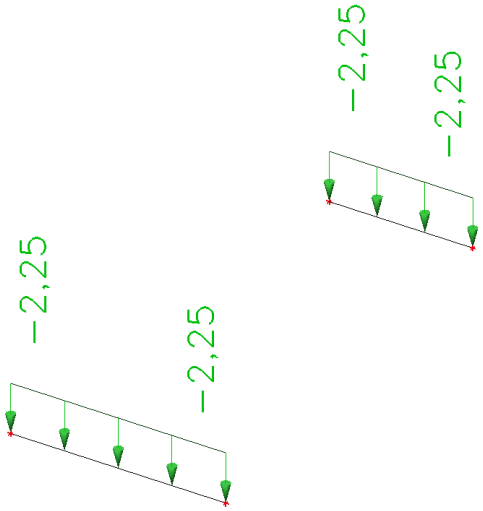
4.11.3 Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídicí zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z		
ZS2	Ostatní stálé	Stálé Standard	SZ1			
ZS3	Užitné Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný
ZS4	VZT jednotka	Stálé Standard	SZ1			

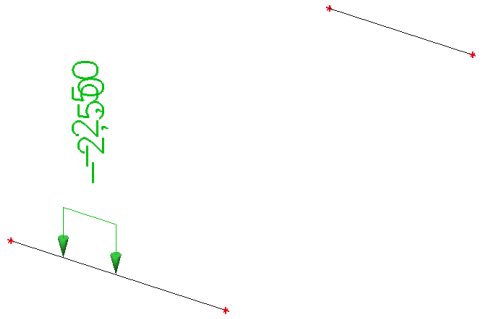
ZS2



ZS3



ZS4



4.11.4 Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
			ZS2 - Ostatní stálé	1,000
			ZS3 - Užitné	1,000
			ZS4 - VZT jednotka	1,000
MSP-Char (auto)		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
			ZS2 - Ostatní stálé	1,000
			ZS3 - Užitné	1,000
			ZS4 - VZT jednotka	1,000

4.11.5 Posudek dřeva podle MSÚ; Jedn. Posudek

Lineární výpočet, Extrém : Dílec
Výběr : Vše
Kombinace : MSÚ-Sada B (auto)

EN 1995-1-1 posudek

Nosník B1	**4,500 m**	**CS1 - OBDEL (180; 300)**	**C24 (EN 338)**	**MSÚ-Sada B (auto)**	**0,50 -**

Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto) / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.35*ZS4

Základní data	
Dílčí součinitel spolehlivosti γM for rostlé dřevo	1,30

Údaje o materiálu		
Ohyb (fm,k)	24,0	MPa
Tah (ft,0,k)	14,5	MPa
Tah (ft,90,k)	0,4	MPa
Tlak (fc,0,k)	21,0	MPa
Tlak (fc,90,k)	2,5	MPa
Smyk (fv,k)	4,0	MPa
Typ dřeva	Celistvý	

Kritický posudek je v místě **2,250** m.

Vnitřní síly		
NEd	0,00	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	-1,36	kN
TEd	0,00	kNm
My,Ed	15,10	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

Součinitel modifikace	
Třída vlhkosti	1
Doba trvání zatížení	Stálé
Součinitel modifikace kmod	0,60

..:: POSUDEK ŘEZU ::..

Ohyb
Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

σm,y,d	5,6	MPa
kh,y	1,00	
fm,y,d	11,1	MPa
km	0,70	

Jednotkový posudek (6.11) = 0,50 + 0,00 = 0,50 -
Jednotkový posudek (6.12) = 0,35 + 0,00 = 0,35 -

Smyk
Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

kcr	0,67	
τz,d	0,1	MPa
fv,d	1,8	MPa
Jednotkový posudek τz	0,03	-

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

..:: POSUDEK STABILITY ::..

Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu
Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

Parametry klopení		
Pružný kritický moment My,krit	331,09	kNm
Kritické ohybové napětí σm,krit	122,6	MPa
Poměrná štíhlost λrel,m	0,442	-
redukční součinitel kkrit	1,000	-

Jednotkový posudek (6.33) = 0,50 -

My,krit Parametry		
G0,05	462,5	MPa
Délka klopení L	4,500	m
Lef/L	0,90	
Účinná délka Lef	4,050	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

EN 1995-1-1 posudek

Nosník B2	**3,000 m**	**CS2 - OBDEL (180; 200)**	**C24 (EN 338)**	**MSÚ-Sada B (auto)**	**0,41 -**

Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto) / 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.15*ZS4

Základní data	
Dílčí součinitel spolehlivosti γM for rostlé dřevo	1,30

Údaje o materiálu		
Ohyb (fm,k)	24,0	MPa
Tah (ft,0,k)	14,5	MPa
Tah (ft,90,k)	0,4	MPa
Tlak (fc,0,k)	21,0	MPa
Tlak (fc,90,k)	2,5	MPa
Smyk (fv,k)	4,0	MPa
Typ dřeva	Celistvý	

Kritický posudek je v místě **1,500** m.

Vnitřní síly		
NEd	0,00	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	0,00	kN
TEd	0,00	kNm
My,Ed	8,25	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

Součinitel modifikace	
Třída vlhkosti	1
Doba trvání zatížení	Krátkodobé
Součinitel modifikace kmod	0,90

..:: POSUDEK ŘEZU ::..

Ohyb
Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

σm,y,d	6,9	MPa
kh,y	1,00	
fm,y,d	16,6	MPa
km	0,70	

Jednotkový posudek (6.11) = 0,41 + 0,00 = 0,41 -
Jednotkový posudek (6.12) = 0,29 + 0,00 = 0,29 -

Smyk
Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

kcr	0,67	
τz,d	0,0	MPa
fv,d	2,8	MPa
Jednotkový posudek τz	0,00	-

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

..:: POSUDEK STABILITY ::..

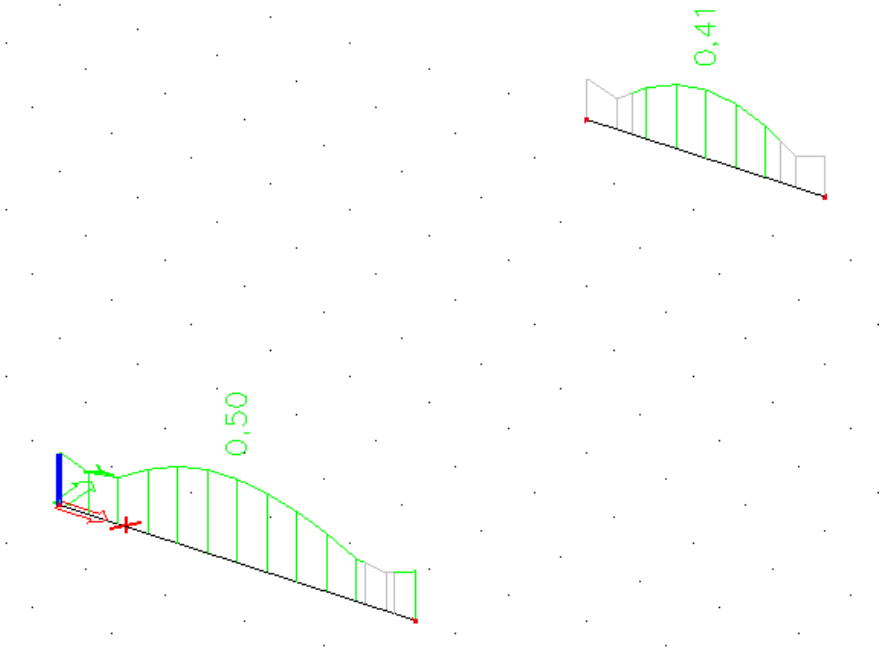
Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu
Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

Parametry klopení		
Pružný kritický moment My,krit	285,75	kNm
Kritické ohybové napětí σm,krit	238,1	MPa
Poměrná štíhlost λrel,m	0,317	-
redukční součinitel kkrit	1,000	-

Jednotkový posudek (6.33) = 0,41 -

My,krit Parametry		
G0,05	462,5	MPa
Délka klopení L	3,000	m
Lef/L	0,90	
Účinná délka Lef	2,700	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	

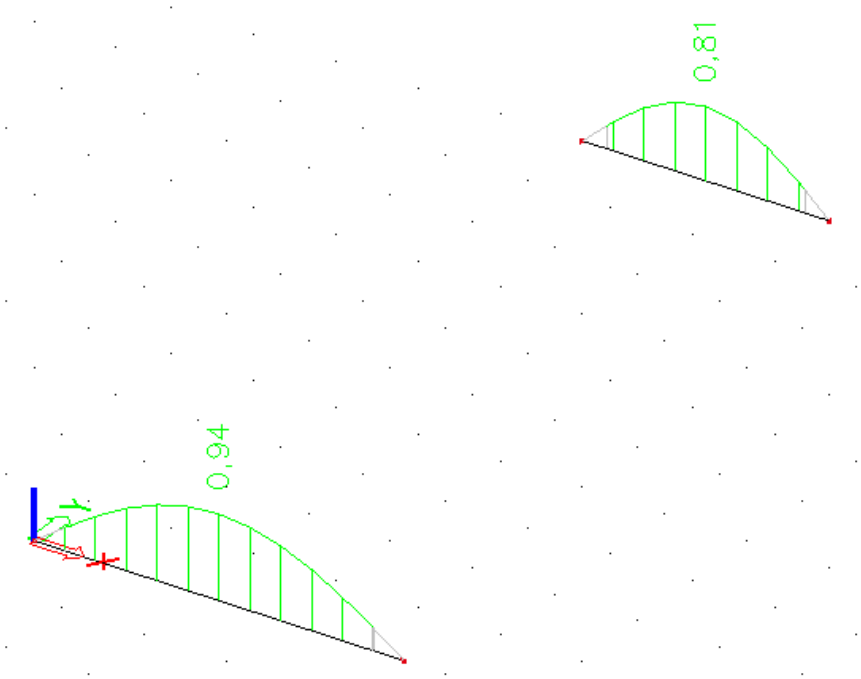
Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.



4.11.6 Posudek dřeva podle MSP; Jedn. Posudek

Lineární výpočet, Extrém : Dílec
Výběr : Vše
Kombinace : MSP-Char (auto)

Dílec	Průřez	dx [m]	Zatěžovací stav	Jedn. posudek [-]	uy inst [mm]	Rel uy inst [1/xx]	Posudek uy inst [-]	uy fin [mm]	Rel uy fin [1/xx]	Posudek uy fin [-]
	Materiál		k_{def} [-]		uz inst [mm]	Rel uz inst [1/xx]	Posudek uz inst [-]	uz fin [mm]	Rel uz fin [1/xx]	Posudek uz fin [-]
B1	CS1 - OBDEL	2,250	MSP-Char (auto)/1	**0,94**	0,0	0	0,00	0,0	0	0,00
	C24 (EN 338)		0,60		-8,5	1/530	0,94	-12,4	1/363	0,83
B2	CS2 - OBDEL	1,500	MSP-Char (auto)/1	**0,81**	0,0	0	0,00	0,0	0	0,00
	C24 (EN 338)		0,60		-4,9	1/617	0,81	-7,0	1/430	0,70



V architektonicko-stavební části jsou navrženy v obou částech stropu profily 180 x 320 z důvodu vedení vzduchotechnických instalací, vzhledem k tomu, že se jedná o větší průřez, je zřejmé, že prvky vyhoví.

4.12 Posouzení krokví v místě světlíku nad halou

Posouzení nosníku na kombinaci ohybu a smyku
Krokev

Materiál	***Rostlé dřevo***						
Třída provozu	***1***			=>	k_{mod} =	0,8	
Pevnostní třída	***C24***	γ_M			k_{def} =	0,6	
$f_{m,k}$ =	24,00	MPa		$f_{m,d}$ =	14,77	MPa	
$f_{t,0,k}$ =	14,00	MPa		$f_{t,0dk}$ =	8,62	MPa	
$f_{t,90,k}$ =	0,50	MPa	1,30	$f_{t,90,d}$ =	0,31	MPa	
$f_{c,0,k}$ =	21,00	MPa		$f_{c,0,d}$ =	12,92	MPa	
$f_{c,90,k}$ =	2,50	MPa		$f_{c,90,d}$ =	1,54	MPa	
$f_{v,k}$ =	2,50	MPa		$f_{v,d}$ =	1,54	MPa	
$E_{0,05}$ =	7,4	GPa					
$E_{0,mean}$ =	11	GPa					
ρ =	504	kg/m^3					

Průřez

b = 100 mm
h = 160 mm

=> k_h = 0,99

A = 16000 mm^2
I_y = 3,4E+07 mm^4
W_y = 426667 mm^3

Rozpětí prvku:
L = 2,90 m
L_{teor} = 3,045 m

Zatěžovací šířka:
a = 1,50 m
L_{ef} = 0,9 *L = 2,74 m

Plocha uložení zhlaví:
b_{eff} = 100 mm
l_{dot} = 100 mm => l_r = 100 mm
l_{eff} = 153,333 mm => $k_{c,90}$ = 2,45
$A_{eff} = b_{eff} * l_{eff}$ = 15333,3 mm^2

Zatížení:
f_k = 3,05 kN/m' f_d = 4,39 kN/m'

Vnitřní síly:
$M_{Ek} = 1/8 * f_k * L_{teor}^2$ = 3,54 kNm $M_{Ed} = 1/8 * f_d * L_{teor}^2$ = 5,09 kNm
$V_{Ek} = 1/2 * f_k * L_{teor}$ = 4,65 kN $V_{Ed} = 1/2 * f_d * L_{teor}$ = 6,69 kN

Posouzení 1. MS:
Podpora - tlak kolmo na vlákna

$\sigma_{o,90,d} = V_{Ed} / A_{eff}$ = 0,436 MPa < $k_{c,90} f_{c,90,d}$ = 3,772 MPa => VYHOVUJE

Smyk
k_{cr} = 0,67
$b_{eff,cr} = b * k_{cr}$ = 67 mm
$\tau_{v,d} = 3/2 (V_{Ed} / A)$ = 0,936 MPa < $k_{cr} f_{v,d}$ = 1,031 MPa => VYHOVUJE

Ohyb
$\lambda_{rel,m}$ = 0,427 $\sigma_{m,crit}$ = 131,637 MPa
k_{crit} = 1,0
$\sigma_{m,d} = M_{Ed} / W_y$ = 11,932 MPa < $k_{crit} f_{m,d}$ = 14,769 MPa => VYHOVUJE

Posouzení 2.MS
k = 250
$w_{lim} = L_{teor} / k$ = 12 mm $\psi_{2,1}$ = 0,0

$w_{1,inst} = 5/384\, g_k L_{teor}^2 / (E_{0,mean} I_y)$ = 1,5 mm $w_{inst} = w_{1,inst} + w_{2,inst}$ = 9,1 mm < L_{teor} / 300 = 10,15 mm => VYHOVUJE
$w_{2,inst} = 5/384\, q_k L_{teor}^2 / (E_{0,mean} I_y)$ = 7,6 mm $w_{net,fin} = w_{1,inst}(1+k_{def}) + w_{2,inst}(1+\psi_{2,1} k_{def})$ = 10,01 mm => VYHOVUJE