

OBSAH

PRŮVODNÍ ZPRÁVA K VÝPOČTU	2
STATICKÝ VÝPOČET	7
Klimatické zatížení.....	7
Užitné zatížení.....	7
Materiály.....	7
Geometrie konstrukcí.....	8
Zatížení konstrukcí	10
Zatížení konstrukcí.....	10
Zatížení větrem - BUDOVA.....	11
Zatížení větrem - PŘÍSTŘEŠEK.....	17
Pevnost dřeva kvality C24.....	24
Výstup z programu SCIA Engineer	
Mníšek u Liberce – PŘÍSTŘEŠEK A KROKEV KROVU	
1. GEOMETRIE.....	19
2. ZADÁNÍ KONSTRUKCE.....	23
3. ZATÍŽENÍ, KOMBINACE.....	29
4. REAKCE.....	46
5. VNITŘNÍ SÍLY.....	49
6. DEFORMACE.....	56
7. POSOUZENÍ.....	58
Výstup z programu SCIA Design Forms 5.2	
Krov - KROKEV – 130/140 V POLI.....	60
Krov - KROKEV – 130/140 NAD PODPOROU.....	62
Přístřešek - PÁSKY 120/120.....	64
Přístřešek - KROKVE 120/160.....	66
Přístřešek - POZEDNICE 140/160.....	68
Přístřešek - SLOUPY 170/170 – spodní pásy.....	70
Přístřešek - SLOUPY 170/170 – horní pásy.....	72
Přístřešek - VAZNICE 140/160.....	74
Přístřešek - KOTVENÍ SLOUPU 170/170.....	76
Posouzení vybraných detailů.....	77
Výstup z programu GEO5 – Úhlová zeď	
Přístřešek – základ.....	79
Přístřešek – tvar.....	86
Přístřešek – výztuž.....	87

Investor: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace,
Praha 1 - Nové Město, Dlážďená 1003/7
Organizační složka: Oblastní ředitelství Hradec Králové,
U Fotochemy 259, 501 01 Hradec Králové

Stavba: Mníšek u Liberce ON – DSP, DPS oprava

Obsah: STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ
STATICKÝ VÝPOČET

DATUM: listopad 2020

STUPĚŇ: DPS

ČÍSLO ZAKÁZKY: 20 097

OCELOVÁ A DŘEVĚNÁ KONSTRUKCE

PRŮVODNÍ ZPRÁVA K VÝPOČTU

Účel statického výpočtu

Statický výpočet řeší posouzení stávající dřevěné krokve krovu objektu železniční stanice Mníšek u Liberce a dále návrh navazujícího nového dřevěného přístřešku při vstupu do budovy z kolejiště.

Před výrobou nových ocelových a dřevěných konstrukcí je nutné provést přesné zaměření všech stávajících navazujících stavebních konstrukcí na místě.

Návrh je proveden v podrobnostech odpovídajících stupni projektové dokumentace pro provedení stavby. Pro přístřešek bude zhotovena realizační dokumentace.

Výpočtem dotčené konstrukce

KROV - STÁVAJÍCÍ

Zastřešení objektu s obdélníkovým půdorysem o velikosti cca 16,2 x 10,1 m je řešeno sedlovou střechou ve sklonu 27° a s výškou hřebene v úrovni cca +11,1 m. Konstruktivně se jedná o krokve uložené na pozednicích a vaznicích, kdy vaznice jsou v plných vazbách podepřené šikmými sloupky. Sloupky jsou začepovány do vazného trámu a jsou v úrovni vaznice a pozednice stabilizovány kleštinami.

Pozednice jsou provedeny z profilu 150/180, vaznice z profilu 160/220, krokve z profilu 130/140, šikmé sloupky z profilu 140/170. Spodní kleštiny k pozednici jsou provedeny z profilu 2x 100/180, horní kleštiny k vaznici jsou provedeny z profilu 2x 80/180. Vazný trám je proveden z profilu 150/180.

Všechny profily krovu nebyly detailně posouzeny, protože do střešní konstrukce se v rámci rekonstrukce nezasahuje, resp. nedochází k navýšení zatížení. U dřevěného krovu byl proveden pouze orientační posudek vzorové dvojice krokví pro zatěžovací šířku 1,05 m.



PŘÍSTŘEŠEK

Na stávající dřevěnou budovu uzavřeného přístřešku při vstupu do budovy z kolejiště naváže nový dřevěný otevřený přístřešek půdorysných rozměrů 3,80 x 9,10 m, zastřešující přístupovou bezbariérovou rampu.



Nosnou konstrukci tvoří krokve rozmístěné v osově vzdálenosti max. 0,60 m. Krokve jsou osedlány na vaznici na sloupech a pozednici kotvené do zdiva budovy.

Vaznici podpírají sloupy rozmístěné v osově vzdálenosti 2,4 m. U sloupků jsou navrženy pásky pod úhlem 45°, které zkracují rozpětí vaznice. Pozednice přiléhající k podélné stěně objektu je podepřena ocelovými stoličkami, rozmístěnými v osově vzdálenosti cca 1,35 m. Ocelové stoličky jsou kotveny závitovými tyčemi skrz obvodové zdivo objektu. Nad okenními otvory zajišťují ocelové stoličky pozednici pouze ve vodorovném směru (překlad okna není svislou silou zatížen).

V místě pozednice na zdivu bude provedeno vlepení vertikální výztuže do vyfrézované drážky zdiva v celé délce stěny.

Pultová střecha má okapovou hranu v úrovni cca +3,205 m, hrana přiléhající ke stávajícímu objektu je v úrovni cca +4,223 m.

Na stávající přístřešek navazuje plné dřevěné zábradlí otevřeného přístřešku, které má výšku 0,9 m.

Sloupky volného přístřešku jsou navrženy z profilu 170/170. Vaznice jsou uvažovány jako prosté nosníky o délce 2,4 m, resp. o délce 3,35 m s konzolou 0,95 m a jsou navrženy z profilu 140/160. Pozednice na obvodovém zdivu objektu jsou navrženy z profilu 140/160 jako nosníky délky max 4,8 m (přes krajní sloupky vykonzolované), které jsou podepřeny ocelovými stoličkami ve vzdálenosti cca 1,350 m (spojitý nosník). Vaznice jsou napojeny kloubově. Zadní deska ocelových stoliček rozměru PLO120/20 je z oceli kvality S355.

Krokve jsou navrženy z profilu 120/160 jako prosté nosníky s délkou mezi podporami cca 3,45 m a s vykonzolováním cca 0,330 m za vaznice. Pásky pod krokvemi a vaznicemi jsou navrženy z profilu 120/120.

Sloupy přístřešku jsou kloubově kotveny pomocí lepených kotev Hilti 2x M20 (5.8) na železobetonové zídce tloušťky 250 mm. Kotevní úroveň je horní hrana této zítky na kótě +0,150 m. U sloupků zábradlí bude kotvením zajištěno vetknutí.

Výchozí jsou směrné detaily, které budou upraveny pro konkrétní místo konstrukce v rámci realizační dokumentace.

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

Vnitřní síly a reakce v dřevěných konstrukcích byly vypočteny pomocí programu Scia Engineer. Konstrukce byly vymodelovány jako prostorový rámy v rovinách XYZ. Dřevěné profily byly detailně posouzeny v programu Scia Design Forms. Příslušné soubory jsou uloženy v archivu zpracovatele.

Zatížení, včetně součinitelů zatížení, bylo stanoveno v souladu s normami uvedenými viz. níže. Zatížení bylo zadáno podle předpokládaného skutečného působení. Součinitel zatížení pro stálé zatížení má hodnotu 1,35, součinitel pro ostatní nahodilé zatížení má hodnotu 1,5.

Podrobně je zatížení rozepsáno ve statickém výpočtu.

KROV - KROKEV

Vlastní váhu generoval program SCIA Engineer. Zatěžovací šířka krokví krovu je pro rovnoměrné zatížení 1,05 m.

Bylo uvažováno se stálým rovnoměrným zatížením od střešní krytiny a bednění.

Proměnné klimatické zatížení větrem ($v_{b0} = 25$ m/s, kategorie terénu 2) bylo zadáno na krokve jako spojitě rovnoměrné zatížení, a to ve dvou variantách zatížení (tlak, sání) ve výběrové skupině.

Proměnné klimatické zatížení sněhem bylo uvažováno hodnotou $s_k = 2,0$ kN/m² (IV. sněhová oblast, $\mu = 0,8$) a bylo zadáno na krokve jako rovnoměrné spojitě zatížení, a to ve dvou variantách zatížení ve výběrové skupině.

PŘÍSTŘEŠEK

Vlastní váhu generoval program SCIA Engineer. Zatěžovací šířka krokví přístřešku je pro rovnoměrné zatížení 0,60 m.

Bylo uvažováno se stálým rovnoměrným zatížením od střešní krytiny a bednění.

Proměnné klimatické zatížení větrem bylo zadáno na krokve s sloupky jako spojitě rovnoměrné zatížení, a to ve čtyřech variantách zatížení ve výběrové skupině.

Proměnné klimatické zatížení sněhem ($\mu = 0,8$, resp. 2,0 – návěš u stěny vyššího objektu) bylo zadáno na krokve jako rovnoměrné zatížení, a to ve dvou variantách zatížení ve výběrové skupině.

Údaje o požadované jakosti navržených materiálů

Kvalita materiálu jednotlivých prvků je obecně vyznačena ve výkresové dokumentaci.

Ocelové konstrukce

Ocelové profily jsou navrženy z oceli kvality 11 523 (PLO120/20 – zadní desky stoliček pro vaznice). Kvalita materiálu musí odpovídat ČSN EN 1993-1 a normám souvisejícím.

Tlusté plechy a široká ocel (nad 12 mm) musí mít hutní atest podle ČSN 42 0209, resp. ČSN 42 0138 (zkouška tahem, lámavostí a rázem v ohybu při 0° C).

Dřevěné konstrukce

Stávající dřevěné konstrukce jsou uvažovány ze dřeva kvality C24 (odpovídá SI dle dřívě platné československé normy ČSN 73 1701 Navrhovanie drevených stavebných konštrukcií).

Nové dřevěné profily jsou rovněž navrženy ze dřeva kvality minimálně C24.

Betonové konstrukce

Pro základové konstrukce je navržen beton kvality min C30/37, resp. beton C12/15 pro podkladní beton.

Zemina v základové spáře

Při výpočtu bylo uvažováno s únosností zeminy v základové spáře minimálně 150 kPa.

Tento předpoklad je nutné ověřit na stavbě během provádění.

Podklady

Jako podkladů pro návrh stavebně konstrukčního řešení bylo použito:

- zaměření stávajících stavebních konstrukcí na místě firmou ASSPRO s.r.o. Náchod
- fotodokumentace

Použité normy

ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb

ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem (červen 2013)

ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem (duben 2013)

ČSN EN 1993-1-8 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-8: Navrhování styčníků (prosinec 2006)

ČSN EN 1995-1-1 Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby (prosinec 2006)

ČSN 73 17 02 Navrhování, výpočet a posuzování dřevěných stavebních konstrukcí – Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby (listopad 2007)

ČSN EN 338 Konstrukční dřevo – Třídy pevnosti (říjen 2016)

ČSN EN 1912 Konstrukční dřevo – Třídy pevnosti – Přiřazení vizuálních tříd a dřevin (říjen 2012)

ČSN 73 0035 Zatížení stavebních konstrukcí (informativně)

ČSN 73 1701 Navrhovanie drevených stavebných konštrukcií (informativně)

ČSN 73 1101 Navrhování zděných konstrukcí (informativně)

Použitá literatura

TABULKY PŘÍPOJŮ PODLE ENV 1993-1-1 (EUROKÓD 3). Praha, ČVUT duben 1994.

TP 51: J. Hořejší – J. Šafka a kol.: Statické tabulky. Praha, SNTL 1987, 688 stran. 04-705-88.

Katalogy: Hilti.

Petr Kuklík, Anna Kuklíková – Navrhování dřevěných konstrukcí. Příručka k ČSN EN 1995-1 (říjen 2009).

Software

Scia Engineer 17.1.2029

Scia Design Forms – Uživatel 5.2

nanoCAD 5

OpenOffice-Writer

OpenOffice-Calc

GEO 5 – Úhlová zed'

DŘEVĚNÁ KONSTRUKCE

STATICKÝ VÝPOČET

Klimatické zatížení:

Mníšek u Liberce (okres Liberec, Liberecký kraj)

- II. větrná oblast

$$v_{b,0} = 25 \text{ [m/s]}$$

(dle ČSN EN 1991-1-4: 2013)

kategorie terénu 2

- IV. sněhová oblast

$$\text{sníh: } s_k = 2,0 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

(dle ČSN EN 1991-1-3: 2013)



Užitné zatížení:

- půdy:	$q_k = 0,75 \text{ kN/m}^2$
- byty:	$q_k = 1,50 \text{ kN/m}^2$, $Q^k = 2,0 \text{ kN}$
- kanceláře:	$q_k = 2,50 \text{ kN/m}^2$, $Q^k = 4,0 \text{ kN}$
- veřejné plochy (C3):	$q_k = 5,00 \text{ kN/m}^2$, $Q^k = 4,0 \text{ kN}$
- střechy:	$q_k = 0,75 \text{ kN/m}^2$, $Q^k = 1,0 \text{ kN}$

Materiály:

Stávající dřevěné konstrukce jsou uvažovány pro potřeby statického výpočtu ze dřeva kvality C24 (odpovídá SI dle dříve platné normy ČSN 73 1701). Nové dřevěné konstrukce jsou navrženy ze dřeva kvality minimálně C24.

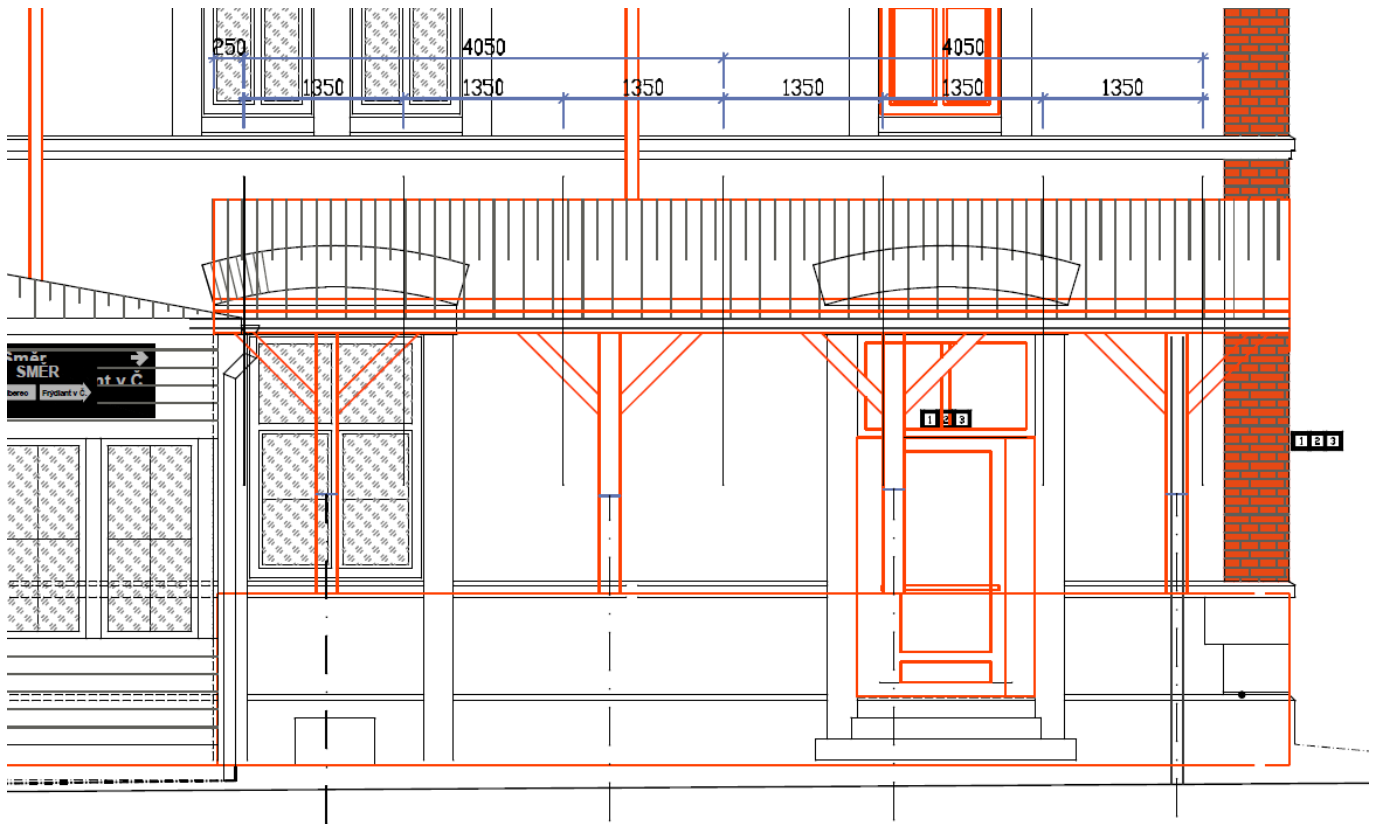
Nové ocelové profily jsou navrženy z oceli S355J2, resp. z oceli 11523.

Pro základové konstrukce je navržen beton kvality min C30/37, resp. beton C12/15 pro podkladní beton.

Při výpočtu bylo uvažováno s únosností zeminy v základové spáře minimálně 150 kPa.

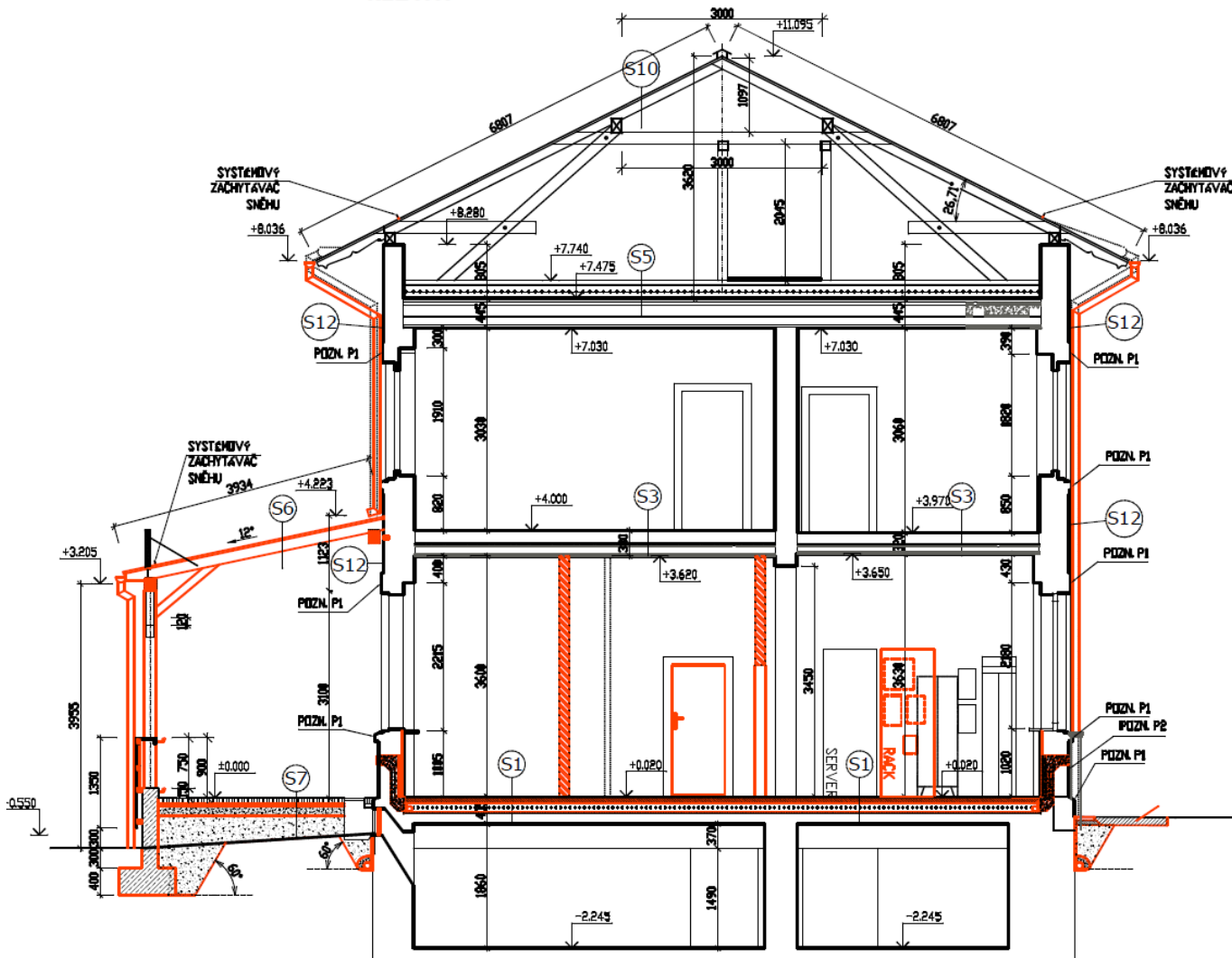
GEOMETRIE KONSTRUKCÍ

POHLED



ŘEZ

ŘEZ A-A



ZATÍŽENÍ KONSTRUKCÍ

	q^k [kN/m ²]	γ_f	q^d [kN/m ²]
STÁLÉ			
– vazba krovu + vaznice (generuje program Scia Engineer)	-	1,35	-
– plechová krytina + bednění	0,350	1,35	0,473
Σ	-		-
PROMĚNNÉ			
– užité zatížení střech: kategorie H			
→ rovnoměrně	0,75	1,50	1,13
→ osamělé břemeno	1,00 kN	1,50	1,50 kN
NEROZHODUJE			
– sníh: $s^k = 2,0$ kN/m ²			
$C_e = C_t = 1,0$			
$\mu_1 = 0,8$ ($\alpha < 30^\circ$)	1,60	1,50	2,40
$\mu_2 = 2,0$ (přístřešek návěj)	4,00	1,50	6,00
– vítr: $v_{b,0} = 25$ m/s			
krov: $h = \max 11,1$ m	0,965	1,50	1,448
přístřešek: $h = \max 4,3$ m	0,754	1,50	1,131
výpočet viz. následující strany (OpenOffice.Calc, @2009 Vonka-Soft)			
Σ	-		-

ZADÁNÍ

Základní údaje

oblast	2	[-]	větrová oblast
$V_{b,0}$	25,0	[m/s]	výchozí hodnota základní rychlosti větru
kat.terénu	2	[-]	kategorie terénu
c_0	1,0	[-]	součinitel orografie
$c_{s,0}$	1,0	[-]	součinitel konstrukce
c_{dir}	1,0	[-]	součinitel směru větru dop. 1,0
c_{season}	1,0	[-]	součinitel ročního období dop. 1,0
k_t	1,0	[-]	součinitel turbulence dop. 1,0
A	10,0	[m²]	plocha
h	12,0	[m]	výška konstrukce
d	10,3	[m]	hloubka konstrukce ve směru větru $\Theta=0^\circ$
b	16,1	[m]	šířka konstrukce ve směru větru $\Theta=0^\circ$
α	26,7	°	sklon střechy

Atika

h_p		[m]	výška atiky
-------	--	-----	-------------

Zakřivená hrana

r		[m]	poloměr zakřivení
---	--	-----	-------------------

Valbová střecha

α_{90}		°	sklon střechy v kolmém směru
---------------	--	---	------------------------------

Klenba

f		[m]	vzepětí oblouku
---	--	-----	-----------------

Přístřešek pultový

φ		[-]	součinitel plnosti <0;1>
$A_{ref,pult}$		[m²]	ref. plocha konstrukce

Přístřešek sedlový

φ		[-]	součinitel plnosti <0;1>
$A_{ref,sedlo}$		[m²]	ref. plocha konstrukce

Vícelodní střechy - konfigurace "c"

$\alpha_{A,D}$		°	sklon střechy oblast A, D
$\alpha_{B,C}$		°	sklon střechy oblast B, C

Vícelodní střechy - konfigurace "d"

$\alpha_{A,B,C}$		°	sklon střechy oblast A, D
------------------	--	---	---------------------------

Rozdělení zatížení stěn po výšce budovy

použijte list s názvem :	h ≤ b
--------------------------	-------

Vypočítané hodnoty :

z_0	0,050	[m]	parametr drsnosti terénu
z_{min}	2,0	[m]	minimální výška
$z_{0,2}$	0,05	[m]	parametr drsnosti terénu pro kat. 2
k_t	0,190	[-]	součinitel terénu
$c_t(h)$	1,041	[-]	součinitel drsnosti
$c_t(5)$	-	[-]	součinitel drsnosti
$c_t(4)$	-	[-]	součinitel drsnosti
$c_t(3)$	-	[-]	součinitel drsnosti
$c_t(2)$	-	[-]	součinitel drsnosti
$c_t(1)$	-	[-]	součinitel drsnosti
$c_t(b)$	-	[-]	součinitel drsnosti
$v_{b,0}$	25,0	[m/s]	výchozí hodnota základní rychlosti větru
v_b	25,0	[m/s]	základní rychlost větru
$v_m(h)$	26,033	[m/s]	střední rychlost větru
$v_m(5)$	-	[m/s]	střední rychlost větru
$v_m(4)$	-	[m/s]	střední rychlost větru
$v_m(3)$	-	[m/s]	střední rychlost větru
$v_m(2)$	-	[m/s]	střední rychlost větru
$v_m(1)$	-	[m/s]	střední rychlost větru
$v_m(b)$	-	[m/s]	střední rychlost větru
σ_v	4,750	[-]	směrodatná odchylka turbulence
$I_v(h)$	0,182	[-]	intenzita turbulence
$I_v(5)$	-	[-]	intenzita turbulence
$I_v(4)$	-	[-]	intenzita turbulence
$I_v(3)$	-	[-]	intenzita turbulence
$I_v(2)$	-	[-]	intenzita turbulence
$I_v(1)$	-	[-]	intenzita turbulence
$I_v(b)$	-	[-]	intenzita turbulence
q_b	0,391	[-]	referenční (základní) dynamický tlak (pro střední rychlost)
ρ	1,25	kg/m ³	měrná hmotnost vzduchu
$q_p(h)$	0,965	kN/m ²	maximální hodnota dynamického tlaku (dynamický tlak při nárazu větru)
$q_p(5)$	-	kN/m ²	maximální hodnota dynamického tlaku (dynamický tlak při nárazu větru)
$q_p(4)$	-	kN/m ²	maximální hodnota dynamického tlaku (dynamický tlak při nárazu větru)
$q_p(3)$	-	kN/m ²	maximální hodnota dynamického tlaku (dynamický tlak při nárazu větru)
$q_p(2)$	-	kN/m ²	maximální hodnota dynamického tlaku (dynamický tlak při nárazu větru)
$q_p(1)$	-	kN/m ²	maximální hodnota dynamického tlaku (dynamický tlak při nárazu větru)
$q_p(b)$	-	kN/m ²	maximální hodnota dynamického tlaku (dynamický tlak při nárazu větru)
$c_s(h)$	2,469	[-]	součinitel expozice
$c_s(5)$	-	[-]	součinitel expozice
$c_s(4)$	-	[-]	součinitel expozice
$c_s(3)$	-	[-]	součinitel expozice
$c_s(2)$	-	[-]	součinitel expozice
$c_s(1)$	-	[-]	součinitel expozice
$c_s(b)$	-	[-]	součinitel expozice
z_a	12,0	[m]	referenční výška pro zatížení vnějšího povrchu větrem, vnější tlak
z_b	-	[m]	referenční výška pro zatížení vnějšího povrchu větrem, vnější tlak
z_c	-	[m]	referenční výška pro zatížení vnějšího povrchu větrem, vnější tlak
z_d	-	[m]	referenční výška pro zatížení vnějšího povrchu větrem, vnější tlak
z_e	-	[m]	referenční výška pro zatížení vnějšího povrchu větrem, vnější tlak
z_f	-	[m]	referenční výška pro zatížení vnějšího povrchu větrem, vnější tlak

SEDLOVÉ STŘECHY

kat.terénu	2	[-]
v_b	25,0	[m/s]
q_b	0,391	kN/m ²
$q_b(h)$	0,965	kN/m ²
$c_s(h)$	2,469	[-]
A	10,0	[m ²]
h	12,0	[m]
d	10,3	[m]
b	16,1	[m]
α	26,7	°
e_0	16,10	[m]
e_{90}	10,30	[m]

směr větru $\Theta=0^\circ$

$e_d/4$	$e_d/10$	
4,03	1,61	[m]

směr větru $\Theta=90^\circ$

$e_{90}/2$	$e_{90}/4$	$e_{90}/10$	
5,15	2,58	1,03	[m]

směr větru $\Theta=0^\circ$

PLOCHA	$C_{pe,10,min}$	$C_{pe,1-10,min}$	$C_{pe,1,min}$	$C_{pe,10,max}$	$C_{pe,1-10,max}$	$C_{pe,1,max}$
F	-0,580	-	-	0,600	-	-
G	-0,560	-	-	0,600	-	-
H	-0,220	-	-	0,360	-	-
I	-0,400	-	-	-	-	-
J	-0,600	-	-	-	-	-

$w_{s,k,0}$

	F	G	H	I	J	
I.zk	-	-	-	-	-	kN/m ²
II.zk	0,579	0,579	0,347	-0,386	-0,579	kN/m ²
III.zk	-0,559	-0,540	-0,212	-0,386	-0,579	kN/m ²
IV.zk	-	-	-	-	-	kN/m ²

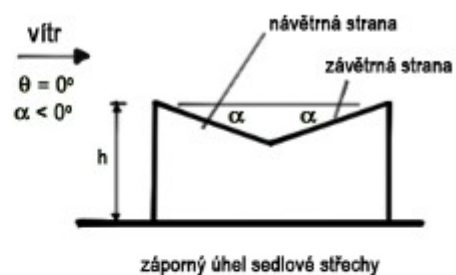
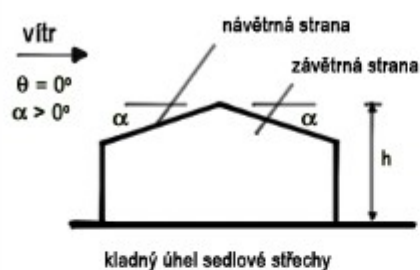
směr větru $\Theta=90^\circ$

PLOCHA	$C_{pe,10,min}$	$C_{pe,1-10,min}$	$C_{pe,1,min}$
F	-1,140	-	-
G	-1,380	-	-
H	-0,760	-	-
I	-0,500	-	-

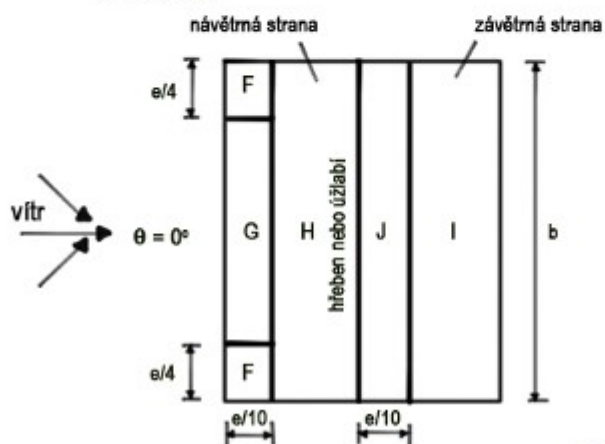
$w_{s,k,90}$

	F	G	H	I	
I.zk	-1,100	-1,331	-0,733	-0,482	kN/m ²

OBRAZOVÁ PŘÍLOHA - SEDLOVÉ STŘECHY

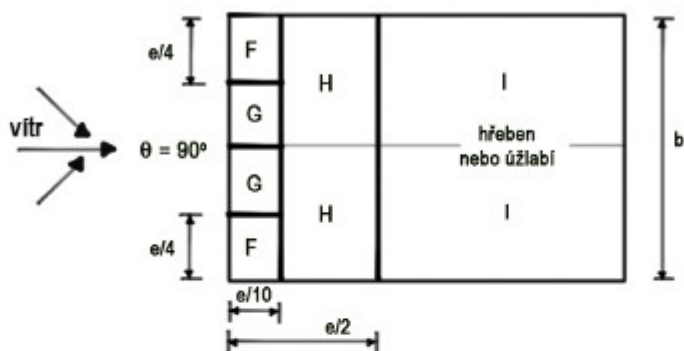


Všeobecně



Směr větru $\theta = 0^\circ$

e je menší z hodnot b nebo $2h$
 b je rozměr kolmý na směr větru



Směr větru $\theta = 90^\circ$

Zatížení větrem – PŘÍSTŘEŠEK

ZADÁNÍ

Základní údaje

oblast	2	[-]	větrová oblast
$V_{b,0}$	25,0	[m/s]	výchozí hodnota základní rychlosti větru
kat.terénu	2	[-]	kategorie terénu
c_0	1,0	[-]	součinitel orografie
$c_{s,c}$	1,0	[-]	součinitel konstrukce
c_{dir}	1,0	[-]	součinitel směru větru dop. 1,0
c_{season}	1,0	[-]	součinitel ročního období dop. 1,0
k_1	1,0	[-]	součinitel turbulence dop. 1,0
A	10,0	[m ²]	plocha
h	5,0	[m]	výška konstrukce
d	3,8	[m]	hloubka konstrukce ve směru větru $\Theta=0^\circ$
b	16,1	[m]	šířka konstrukce ve směru větru $\Theta=0^\circ$
α	15,0	°	sklon střechy

Atika

h_p		[m]	výška atiky
-------	--	-----	-------------

Zakřivená hrana

r		[m]	poloměr zakřivení
---	--	-----	-------------------

Valbová střecha

α_{90}		°	sklon střechy v kolmém směru
---------------	--	---	------------------------------

Klenba

f		[m]	vzepětí oblouku
---	--	-----	-----------------

Přístřešek pultový

φ	1,0	[-]	součinitel plnosti <0;1>
$A_{ref,pult}$	61,2	[m ²]	ref. plocha konstrukce

Přístřešek sedlový

φ		[-]	součinitel plnosti <0;1>
$A_{ref,sadlo}$		[m ²]	ref. plocha konstrukce

Vícelodní střechy - konfigurace "c"

$\alpha_{A,D}$		°	sklon střechy oblast A, D
$\alpha_{B,C}$		°	sklon střechy oblast B, C

Vícelodní střechy - konfigurace "d"

$\alpha_{A,B,C}$		°	sklon střechy oblast A, D
------------------	--	---	---------------------------

Rozdělení zatížení stěn po výšce budovy

použijte list s názvem :	$h \leq b$
--------------------------	------------

Vypočítané hodnoty :

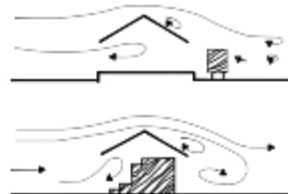
z_0	0,050	[m]	parametr drsnosti terénu
z_{min}	2,0	[m]	minimální výška
$z_{0,s}$	0,05	[m]	parametr drsnosti terénu pro kat. 2
k_s	0,190	[-]	součinitel terénu
$c_s(h)$	0,875	[-]	součinitel drsnosti
$c_s(5)$	-	[-]	součinitel drsnosti
$c_s(4)$	-	[-]	součinitel drsnosti
$c_s(3)$	-	[-]	součinitel drsnosti
$c_s(2)$	-	[-]	součinitel drsnosti
$c_s(1)$	-	[-]	součinitel drsnosti
$c_s(b)$	-	[-]	součinitel drsnosti
$v_{b,0}$	25,0	[m/s]	výchozí hodnota základní rychlosti větru
v_b	25,0	[m/s]	základní rychlost větru
$v_m(h)$	21,875	[m/s]	střední rychlost větru
$v_m(5)$	-	[m/s]	střední rychlost větru
$v_m(4)$	-	[m/s]	střední rychlost větru
$v_m(3)$	-	[m/s]	střední rychlost větru
$v_m(2)$	-	[m/s]	střední rychlost větru
$v_m(1)$	-	[m/s]	střední rychlost větru
$v_m(b)$	-	[m/s]	střední rychlost větru
σ_v	4,750	[-]	směrodatná odchylka turbulence
$I_v(h)$	0,217	[-]	intenzita turbulence
$I_v(5)$	-	[-]	intenzita turbulence
$I_v(4)$	-	[-]	intenzita turbulence
$I_v(3)$	-	[-]	intenzita turbulence
$I_v(2)$	-	[-]	intenzita turbulence
$I_v(1)$	-	[-]	intenzita turbulence
$I_v(b)$	-	[-]	intenzita turbulence
q_b	0,391	[-]	referenční(základní) dynamický tlak (pro střední rychlost)
ρ	1,25	kg/m ³	měrná hmotnost vzduchu
$q_s(h)$	0,754	kN/m ²	maximální hodnota dynamického tlaku (dynamický tlak při nárazu větru)
$q_s(5)$	-	kN/m ²	maximální hodnota dynamického tlaku (dynamický tlak při nárazu větru)
$q_s(4)$	-	kN/m ²	maximální hodnota dynamického tlaku (dynamický tlak při nárazu větru)
$q_s(3)$	-	kN/m ²	maximální hodnota dynamického tlaku (dynamický tlak při nárazu větru)
$q_s(2)$	-	kN/m ²	maximální hodnota dynamického tlaku (dynamický tlak při nárazu větru)
$q_s(1)$	-	kN/m ²	maximální hodnota dynamického tlaku (dynamický tlak při nárazu větru)
$q_s(b)$	-	kN/m ²	maximální hodnota dynamického tlaku (dynamický tlak při nárazu větru)
$c_s(h)$	1,929	[-]	součinitel epozice
$c_s(5)$	-	[-]	součinitel epozice
$c_s(4)$	-	[-]	součinitel epozice
$c_s(3)$	-	[-]	součinitel epozice
$c_s(2)$	-	[-]	součinitel epozice
$c_s(1)$	-	[-]	součinitel epozice
$c_s(b)$	-	[-]	součinitel epozice
z_s	5,0	[m]	referenční výška pro zatížení vnějšího povrchu větrem, vnější tlak
z_s	-	[m]	referenční výška pro zatížení vnějšího povrchu větrem, vnější tlak
z_s	-	[m]	referenční výška pro zatížení vnějšího povrchu větrem, vnější tlak
z_s	-	[m]	referenční výška pro zatížení vnějšího povrchu větrem, vnější tlak
z_s	-	[m]	referenční výška pro zatížení vnějšího povrchu větrem, vnější tlak
z_s	-	[m]	referenční výška pro zatížení vnějšího povrchu větrem, vnější tlak

PULTOVÝ PŘÍSTŘEŠEK

kat.terénu	2	[-]
v_b	25,0	[m/s]
$c_s c_d$	1,0	[-]
q_b	0,391	kN/m ²
$q_p(h)$	0,754	kN/m ²
$c_{pe}(h)$	1,929	[-]
$A_{ref,pult}$	61,2	[m ²]
h	5,0	[m]
d	3,8	[m]
b	16,1	[m]
α	15,0	°
φ	1,0	[-]



Prázdné, volně stojící přístřešky ($\varphi = 0$)



Přístřešky, uzavřené na závětrné straně uloženým zbožím ($\varphi = 1$)

směr větru $\Theta = 0^\circ$ a $\Theta = 180^\circ$

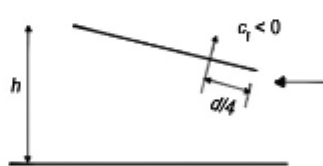
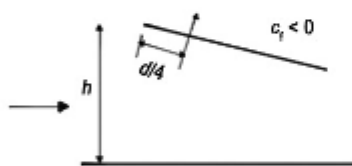
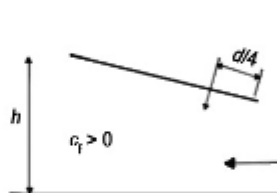
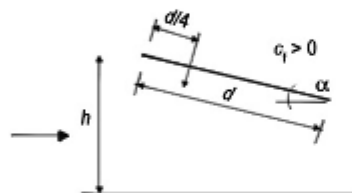
$d/4$	$d/10$	$b/10$	
0,95	0,38	1,61	[m]

směr větru $\Theta = 0^\circ$ a $\Theta = 180^\circ$

$C_{t,min}$	-1,400
$C_{t,max}$	0,700

F_w

$C_t < 0$	64,551	kN
$C_t > 0$	32,275	kN

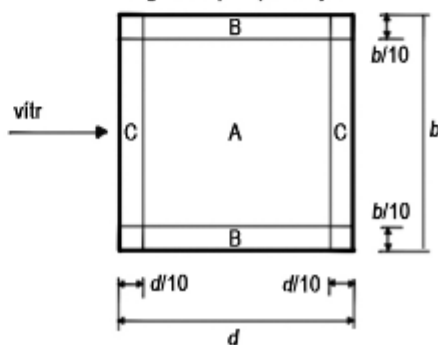


Umístění působistě síly pro pultové střechy

PLOCHA	$C_{pe,nd,min}$	$C_{pe,nd,max}$
A	-1,600	1,400
B	-2,900	2,700
C	-3,000	1,800

	$w_{s,k,0^\circ}$ $w_{s,k,180^\circ}$			
	A	B	C	
sání	-1,206	-2,186	-2,261	kN/m ²
tlak	1,055	2,035	1,357	kN/m ²

Součinitele výsledného tlaku $c_{p,net}$
Legenda pro půdorys



Pevnost dřeva kvality C24

DŘEVO KVALITY:

C24

(dle ČSN EN 338 / květen 2010)

$V_M =$ 1,3 rostlé dřevo
 $k_{mod} =$ 0,9 krátkodobé zatížení
2 třída provozu

$$X_d = k_{mod} * (X_k / V_M)$$

Ohyb: $f_{m,k} =$ 24 MPa
 $f_{m,d} =$ 16,6 MPa

Tah \parallel : $f_{t,0,k} =$ 14,5 MPa
 $f_{t,0,d} =$ 10,0 MPa

Tah \perp : $f_{t,90,k} =$ 0,4 MPa
 $f_{t,90,d} =$ 0,3 MPa

Tlak \parallel : $f_{c,0,k} =$ 21 MPa
 $f_{c,0,d} =$ 14,5 MPa

Tlak \perp : $f_{c,90,k} =$ 2,5 MPa
 $f_{c,90,d} =$ 1,7 MPa

Smyk: $f_{v,k} =$ 4 MPa
 $f_{v,d} =$ 2,8 MPa

Modul pružnosti ve smyku:

$G_{mean} =$ 690 MPa
 $G_d =$ 530,8 MPa

Průměrná hodnota modulu pružnosti rovnoběžně s vlákny:

$E_{0,mean} =$ 11000 MPa
 $E_d =$ 8461,5 MPa

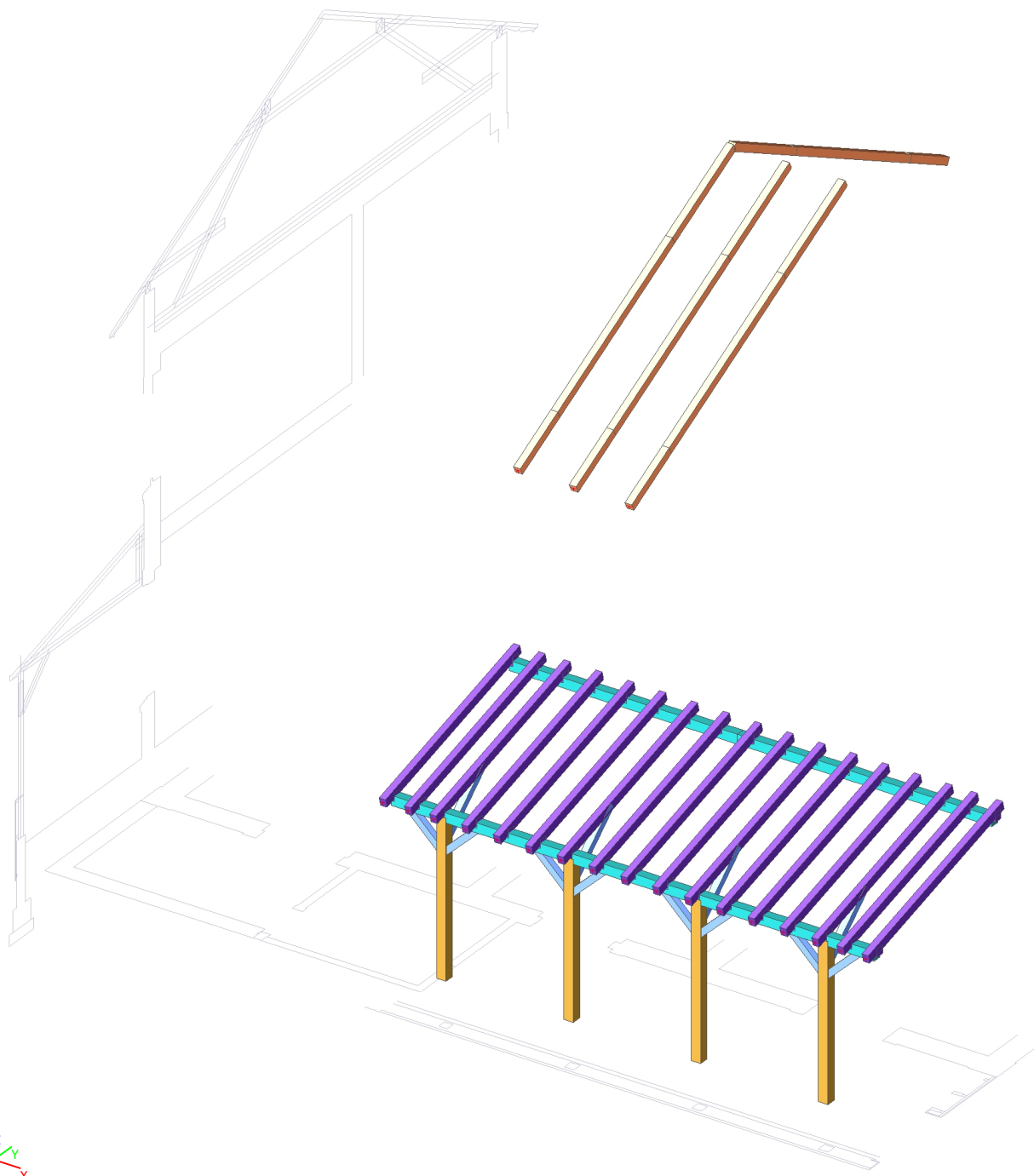
Průměrná hodnota hustoty:

$\rho_{mean} =$ 420 kg/m³

Projekt Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, Praha 1 - Nové Město.**Popis** Mníšek u Liberce – PŘÍSTŘEŠEK A KROKEV KROVU

1. GEOMETRIE

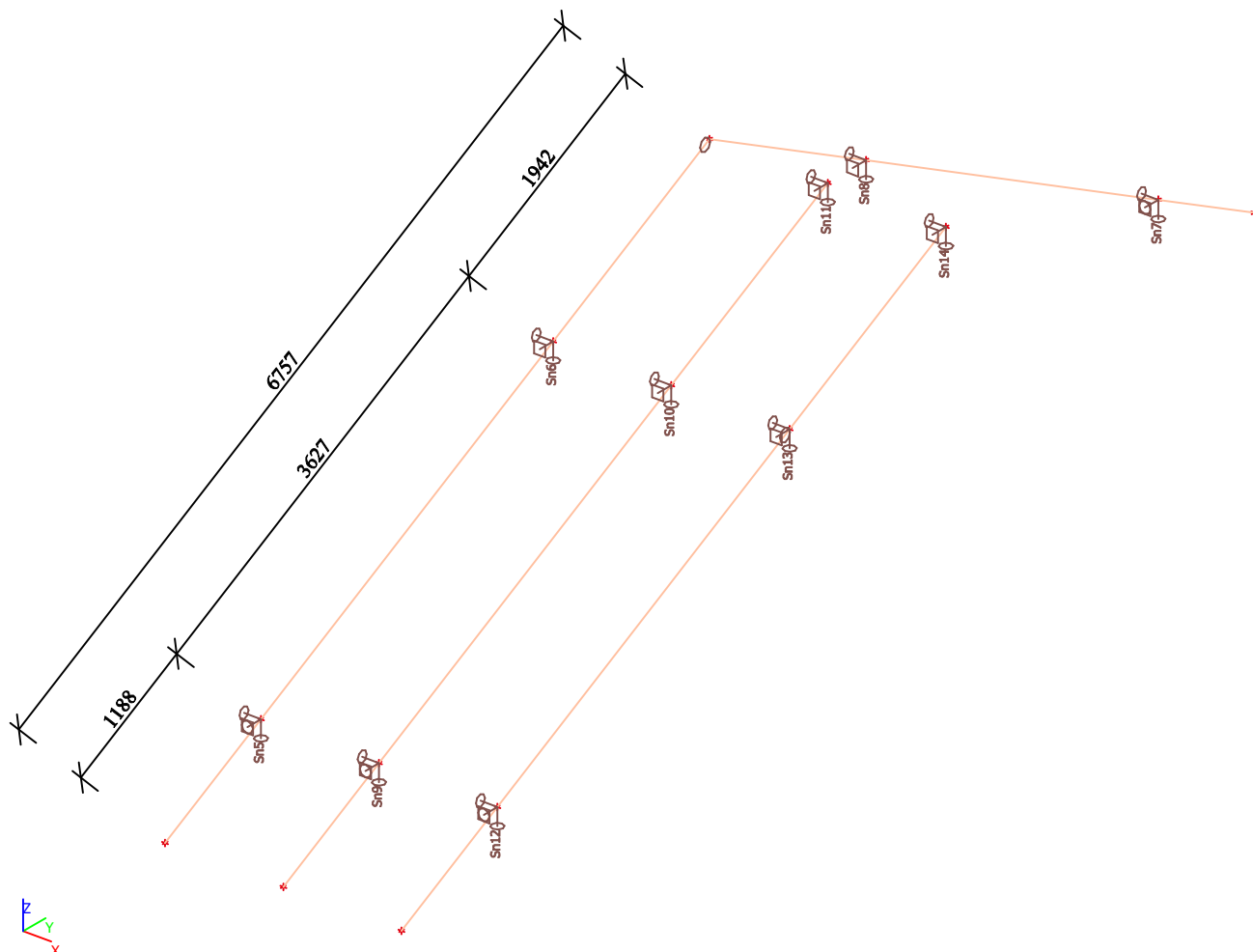
1.1. Výpočtový model - Axonometrie



Projekt Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, Praha 1 - Nové Město.

Popis Mníšek u Liberce – PŘÍSTŘEŠEK A KROKEV KROVU

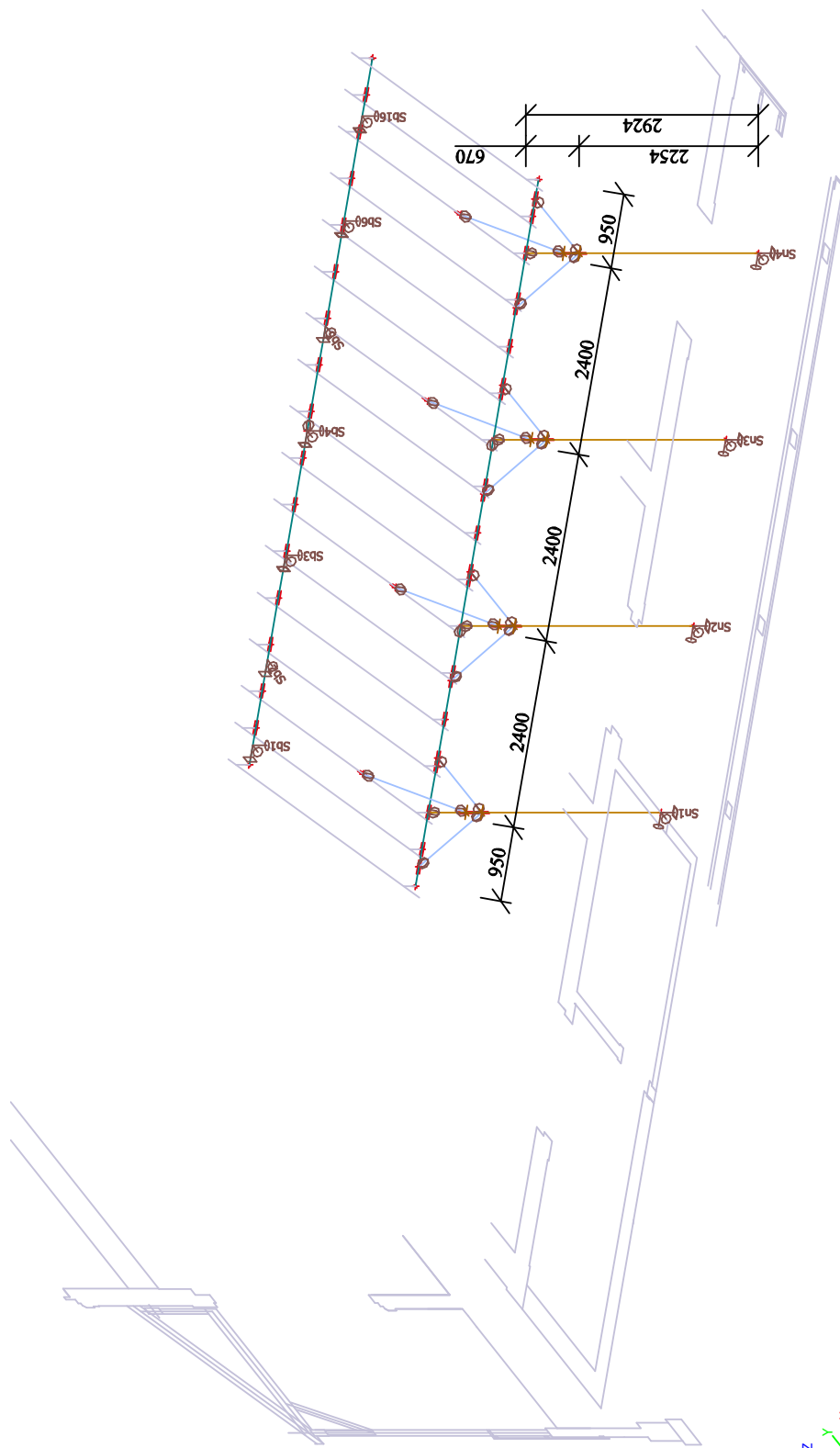
1.2. Výpočtový model - KROKEV KROVU



Projekt Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, Praha 1 - Nové Město.

Popis Mníšek u Liberce – PŘÍSTŘEŠEK A KROEV KROVU

1.3. Výpočtový model - SLOUPY, VAZNICE, PÁSKY



Projekt Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, Praha 1 - Nové Město.**Popis** Mníšek u Liberce – PŘÍSTŘEŠEK A KROKEV KROVU


2. ZADÁNÍ KONSTRUKCE

2.1. USS


Aktuální USS			
Typ	vektor		
X [m], Y [m], Z [m]	0,000	0,000	0,000
X-X, X-Y, X-Z	1	0	0
Y-X, Y-Y, Y-Z	0	1	0
Z-X, Z-Y, Z-Z	0	0	1

2.2. Materiály


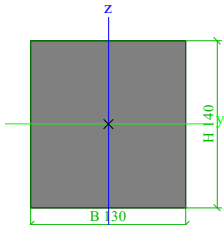
Ocel EC3


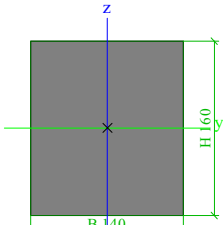
Jméno	ρ [kg/m ³]	E_{mod} [MPa] G_{mod} [MPa]	μ α [m/mK]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	F_y [MPa]	F_u [MPa]	Barva
S 235	7850,0	2,1000e+05 8,0769e+04	0.3 0,00	0 40	40 80	235,0 215,0	360,0 360,0	

Timber EC5


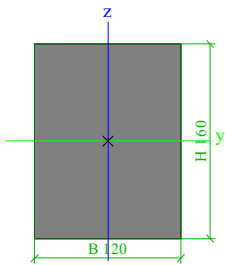
Jméno	Typ dřeva ρ [kg/m ³]	μ α [m/mK]	E_{mod} [MPa] G_{mod} [MPa]	$f_{m.k}$ [MPa]	$f_{t.0.k}$ [MPa]	$f_{t.90.k}$ [MPa]	$f_{c.0.k}$ [MPa]	$f_{c.90.k}$ [MPa]	$f_{v.k}$ [MPa]	Barva
C24 (EN 338)	Rostlé dřevo 420,0	0 0,00	1,1000e+04 6,9000e+02	24,0	14,5	0,4	21,0	2,5	4,0	


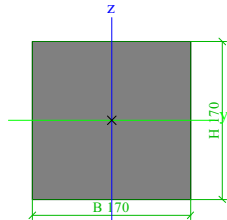
2.3. Průřezy


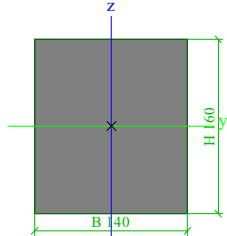
CS1 - KROV_krokv		
Typ	OBDEL	
Detailní	130; 140	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C24 (EN 338)	
Výroba	dřevo	
Barva		
A [m ²]	1,8200e-02	
A _y [m ²], A _z [m ²]	1,5167e-02	1,5167e-02
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	5,4000e-01	5,4000e-01
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	65	70
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	2,9727e-05	2,5632e-05
i _y [mm], i _z [mm]	40	38
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	4,2467e-04	3,9433e-04
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	5,2037e-04	4,8320e-04
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	1,09e+04	1,09e+04
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	1,01e+04	1,01e+04
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	4,6377e-05	9,7561e-10
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Obrázek		

CS2 - P_vaznice		
Typ	OBDEL	
Detailní	140; 160	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C24 (EN 338)	
Výroba	dřevo	
Barva		
A [m ²]	2,2400e-02	
A _y [m ²], A _z [m ²]	1,8667e-02	1,8667e-02
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	6,0000e-01	6,0000e-01
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	70	80
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	4,7787e-05	3,6587e-05
i _y [mm], i _z [mm]	46	40
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	5,9733e-04	5,2267e-04
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	7,3194e-04	6,4045e-04
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	1,54e+04	1,54e+04
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	1,34e+04	1,34e+04
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	6,9856e-05	2,7306e-09
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Obrázek		

Projekt Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, Praha 1 - Nové Město.
Popis Mníšek u Liberce – PŘÍSTŘEŠEK A KROKEV KROVU

CS3 - P_krokev		
Typ	OBDEL	
Detailní	120; 160	
Typ tvaru	tlustostěnný	
Materiál	C24 (EN 338)	
Výroba	dřevo	
Barva		
A [m²]	1,9200e-02	
A _y [m²], A _z [m²]	1,6000e-02	1,6000e-02
A _L [m²/m], A _D [m²/m]	5,6000e-01	5,6000e-01
c _{y,UCS} [mm], c _{z,UCS} [mm]	60	80
α [deg]	0,00	
I _y [m⁴], I _z [m⁴]	4,0960e-05	2,3040e-05
i _y [mm], i _z [mm]	46	35
W _{el,y} [m³], W _{el,z} [m³]	5,1200e-04	3,8400e-04
W _{pl,y} [m³], W _{pl,z} [m³]	6,2738e-04	4,7054e-04
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	1,32e+04	1,32e+04
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	9,88e+03	9,88e+03
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m⁴], I _w [m⁶]	4,9814e-05	4,5711e-09
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		

CS5 - P_sloup		
Typ	OBDEL	
Detailní	170; 170	
Typ tvaru	tlustostěnný	
Materiál	C24 (EN 338)	
Výroba	dřevo	
Barva		
A [m²]	2,8900e-02	
A _y [m²], A _z [m²]	2,4083e-02	2,4083e-02
A _L [m²/m], A _D [m²/m]	6,8000e-01	6,8000e-01
c _{y,UCS} [mm], c _{z,UCS} [mm]	85	85
α [deg]	0,00	
I _y [m⁴], I _z [m⁴]	6,9601e-05	6,9601e-05
i _y [mm], i _z [mm]	49	49
W _{el,y} [m³], W _{el,z} [m³]	8,1883e-04	8,1883e-04
W _{pl,y} [m³], W _{pl,z} [m³]	1,0034e-03	1,0034e-03
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	2,11e+04	2,11e+04
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	2,11e+04	2,11e+04
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m⁴], I _w [m⁶]	1,1727e-04	3,0667e-09
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		

CS6 - P_pozednice		
Typ	OBDEL	
Detailní	140; 160	
Typ tvaru	tlustostěnný	
Materiál	C24 (EN 338)	
Výroba	dřevo	
Barva		
A [m²]	2,2400e-02	
A _y [m²], A _z [m²]	1,8667e-02	1,8667e-02
A _L [m²/m], A _D [m²/m]	6,0000e-01	6,0000e-01
c _{y,UCS} [mm], c _{z,UCS} [mm]	70	80
α [deg]	0,00	
I _y [m⁴], I _z [m⁴]	4,7787e-05	3,6587e-05
i _y [mm], i _z [mm]	46	40
W _{el,y} [m³], W _{el,z} [m³]	5,9733e-04	5,2267e-04
W _{pl,y} [m³], W _{pl,z} [m³]	7,3194e-04	6,4045e-04
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	1,54e+04	1,54e+04
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	1,34e+04	1,34e+04
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m⁴], I _w [m⁶]	6,9856e-05	2,7306e-09
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		

Projekt Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, Praha 1 - Nové Město.

Popis Mníšek u Liberce – PŘÍSTŘEŠEK A KROKEV KROVU

Vysvětlivky symbolů	
A	Plocha
A _y	Smyková plocha ve směru hlavní osy y - Vypočteno 2D MKP analýzou
A _z	Smyková plocha ve směru hlavní osy z - Vypočteno 2D MKP analýzou
A _L	Obvodový povrch na jednotku délky
A _D	Vysýchající povrch na jednotku délky
C _{y,UCS}	Souřadnice těžiště ve směru osy Y zadávacího systému
C _{z,UCS}	Souřadnice těžiště ve směru osy Z zadávacího systému
I _{y,LCS}	Moment setrvačnosti kolem osy YLSS
I _{z,LCS}	Moment setrvačnosti kolem osy ZLSS
I _{yz,LCS}	Moment setrvačnosti I _{yz} v LSS
α	Úhel pootočení hlavní osy
I _y	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy y
I _z	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy z
i _y	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy y
i _z	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy z

Vysvětlivky symbolů	
W _{el,y}	Pružný modul průřezu k hlavní ose y
W _{el,z}	Pružný modul průřezu k hlavní ose z
W _{pl,y}	Plastický modul průřezu k hlavní ose y
W _{pl,z}	Plastický modul průřezu k hlavní ose z
M _{pl,y,+}	Plastický moment kolem hlavní osy y pro kladný moment M _y
M _{pl,y,-}	Plastický moment kolem hlavní osy y pro záporný moment M _y
M _{pl,z,+}	Plastický moment kolem hlavní osy z pro kladný moment M _z
M _{pl,z,-}	Plastický moment kolem hlavní osy z pro záporný moment M _z
d _y	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy y měřená od těžiště - Vypočteno 2D MKP analýzou
d _z	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy z měřená od těžiště - Vypočteno 2D MKP analýzou
I _t	Moment setrvačnosti v prostém kroucení - Vypočteno 2D MKP analýzou
I _w	Výsečový moment setrvačnosti - Vypočteno 2D MKP analýzou
β _y	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy y
β _z	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z

2.4. Uzly

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]
n7	15,185	0,125	0,850
n76	15,660	0,125	3,924
n46	15,660	-0,185	3,841
n47	15,660	3,615	4,859
n118	15,185	0,125	3,104
n128	15,185	1,188	4,209
n5	12,785	0,125	0,850
n67	12,785	0,125	3,924
n36	12,785	-0,185	3,841
n37	12,785	3,615	4,859
n115	12,785	0,125	3,104
n126	12,785	1,188	4,209
n3	10,385	0,125	0,850
n60	10,385	0,125	3,924
n26	10,385	-0,185	3,841
n27	10,385	3,615	4,859
n112	10,385	0,125	3,104
n124	10,385	1,188	4,209
n106	15,660	3,465	4,653
n107	15,660	3,465	4,819
n96	12,785	3,465	4,653
n97	12,785	3,465	4,819

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]
n89	10,385	3,465	4,653
n90	10,385	3,465	4,819
n11	7,035	3,465	4,653
n44	15,185	-0,185	3,841
n45	15,185	3,615	4,859
n42	14,585	-0,185	3,841
n43	14,585	3,615	4,859
n40	13,985	-0,185	3,841
n41	13,985	3,615	4,859
n38	13,385	-0,185	3,841
n39	13,385	3,615	4,859
n32	12,185	-0,185	3,841
n35	12,185	3,615	4,859
n30	11,585	-0,185	3,841
n31	11,585	3,615	4,859
n28	10,985	-0,185	3,841
n29	10,985	3,615	4,859
n24	9,785	-0,185	3,841
n25	9,785	3,615	4,859
n22	9,185	-0,185	3,841
n23	9,185	3,615	4,859
n20	8,585	-0,185	3,841

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]
n21	8,585	3,615	4,859
n18	7,985	-0,185	3,841
n19	7,985	3,615	4,859
n16	7,510	-0,185	3,841
n17	7,510	3,615	4,859
n75	15,660	0,125	3,774
n6	12,785	0,125	3,774
n4	10,385	0,125	3,774
n9	7,035	0,125	3,774
n74	15,185	0,125	3,924
n8	15,185	0,125	3,774
n73	14,585	0,125	3,924
n72	14,585	0,125	3,774
n71	13,985	0,125	3,924
n70	13,985	0,125	3,774
n69	13,385	0,125	3,924
n68	13,385	0,125	3,774
n66	12,185	0,125	3,924
n65	12,185	0,125	3,774
n64	11,585	0,125	3,924
n63	11,585	0,125	3,774
n62	10,985	0,125	3,924

Projekt Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, Praha 1 - Nové Město.

Popis Mníšek u Liberce – PŘÍSTŘEŠEK A KROKEV KROVU

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]
n61	10,985	0,125	3,774
n59	9,785	0,125	3,924
n58	9,785	0,125	3,774
n57	9,185	0,125	3,924
n56	9,185	0,125	3,774
n55	8,585	0,125	3,924
n54	8,585	0,125	3,774
n53	7,985	0,125	3,924
n2	7,985	0,125	3,774
n52	7,510	0,125	3,924
n51	7,510	0,125	3,774
n104	15,185	3,465	4,653
n105	15,185	3,465	4,819
n102	14,585	3,465	4,653
n103	14,585	3,465	4,819
n100	13,985	3,465	4,653
n101	13,985	3,465	4,819
n98	13,385	3,465	4,653
n99	13,385	3,465	4,819
n94	12,185	3,465	4,653
n95	12,185	3,465	4,819
n12	11,585	3,465	4,653
n93	11,585	3,465	4,819
n91	10,985	3,465	4,653
n92	10,985	3,465	4,819
n87	9,785	3,465	4,653

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]
n88	9,785	3,465	4,819
n85	9,185	3,465	4,653
n86	9,185	3,465	4,819
n83	8,585	3,465	4,653
n84	8,585	3,465	4,819
n81	7,985	3,465	4,653
n82	7,985	3,465	4,819
n79	7,510	3,465	4,653
n80	7,510	3,465	4,819
n129	7,690	2,646	8,697
n130	7,690	3,708	9,231
n131	7,690	6,948	10,861
n132	7,690	8,683	11,733
n133	7,690	14,719	8,697
n134	7,690	13,658	9,231
n135	7,690	10,417	10,861
n119	14,485	0,125	3,774
n117	13,485	0,125	3,774
n116	12,085	0,125	3,774
n114	11,085	0,125	3,774
n113	9,685	0,125	3,774
n10	16,135	0,125	3,774
n13	16,135	3,465	4,653
n127	15,185	0,125	3,300
n125	12,785	0,125	3,300
n123	10,385	0,125	3,300

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]
n136	8,740	2,646	8,697
n137	8,740	3,708	9,231
n138	8,740	6,948	10,861
n139	8,740	8,683	11,733
n141	9,790	3,708	9,231
n142	9,790	6,948	10,861
n143	9,790	8,683	11,733
n140	9,790	2,646	8,697
n120	15,885	0,125	3,774
n1	7,985	0,125	0,850
n109	7,985	0,125	3,104
n121	7,985	0,125	3,300
n122	7,985	1,188	4,209
n111	8,685	0,125	3,774
n110	7,285	0,125	3,774
n49	16,135	3,615	4,859
n108	16,135	3,465	4,819
n77	16,135	0,125	3,924
n48	16,135	-0,185	3,841
n15	7,035	3,615	4,859
n78	7,035	3,465	4,819
n50	7,035	0,125	3,924
n14	7,035	-0,185	3,841
n145	11,335	3,465	4,653

2.5. Klouby

Jméno	Dílec	Pozice	ux	uy	uz	fix	fiy	fiz
h7	b63	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
h8	b64	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
h9	b65	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
h10	b66	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
h11	b67	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
h14	b70	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
h15	b71	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
h16	b72	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
h52	b59	Konec	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
h47	b54	Konec	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
h43	b50	Konec	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
h35	b42	Konec	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
h30	b37	Konec	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
h26	b33	Konec	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
h34	b41	Konec	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
h33	b40	Konec	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
h32	b39	Konec	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
h31	b38	Konec	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
h29	b36	Konec	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
h28	b35	Konec	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
h27	b34	Konec	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
h25	b32	Konec	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
h24	b31	Konec	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
h23	b30	Konec	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
h22	b29	Konec	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
h21	b28	Konec	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
h51	b58	Konec	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý

Projekt Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, Praha 1 - Nové Město.

Popis Mníšek u Liberce – PŘÍSTŘEŠEK A KROKEV KROVU

Jméno	Dílec	Pozice	ux	uy	uz	fix	fiy	fiz
h50	b57	Konec	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
h49	b56	Konec	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
h48	b55	Konec	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
h46	b53	Konec	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
h45	b52	Konec	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
h44	b51	Konec	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
h42	b49	Konec	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
h41	b48	Konec	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
h40	b47	Konec	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
h39	b46	Konec	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
h38	b45	Konec	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
h17	b5	Konec	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
h18	b6	Konec	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
h2	b2	Konec	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
h3	b3	Konec	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
h4	b4	Konec	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
h54	b75	Konec	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
h55	b83	Konec	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
h12	b68	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
h1	b1	Konec	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
h13	b69	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
h6	b62	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
h5	b61	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
h53	b60	Konec	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
h36	b43	Konec	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
h37	b44	Konec	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
h20	b27	Konec	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
h19	b9	Začátek	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný

2.6. Nelinearity na prutu

Prázdná tabulka

2.7. Podpory v uzlech

Jméno	Uzel	Systém	Typ	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn2	n3	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Tuhý
Sn3	n5	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Tuhý
Sn4	n7	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Tuhý
Sn5	n130	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný
Sn6	n131	GSS	Standard	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný
Sn8	n135	GSS	Standard	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný
Sn7	n134	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný
Sn9	n137	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný
Sn10	n138	GSS	Standard	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný
Sn11	n139	GSS	Standard	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný
Sn12	n141	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný
Sn13	n142	GSS	Standard	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný
Sn14	n143	GSS	Standard	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný
Sn1	n1	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Tuhý

2.8. Bodové podpory na prutu

Jméno	Typ	Souř. Systém	Poz x [m] Poč	dx [m] Poč.(n)	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sb1	Standard	Abso	0,250		Volný	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
		GSS	Od počátku	1						

Projekt Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, Praha 1 - Nové Město.

Popis Mníšek u Liberce – PŘÍSTŘEŠEK A KROKEV KROVU

Jméno	Typ	Souř. Systém	Poz x [m] Poč	dx [m] Poč.(n)	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sb2	Standard	Abso	1,350		Volný	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný	Volný
		GSS	Od počátku	1						
Sb3	Standard	Abso	2,700		Volný	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
		GSS	Od počátku	1						
Sb4	Standard	Rela	1.000		Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
		GSS	Od počátku	1						
Sb5	Standard	Abso	1,350		Volný	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný	Volný
		GSS	Od počátku	1						
Sb6	Standard	Abso	2,700		Volný	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
		GSS	Od počátku	1						
Sb16	Standard	Abso	4,050		Volný	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
		GSS	Od počátku	1						

Projekt Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, Praha 1 - Nové Město.**Popis** Mníšek u Liberce – PŘÍSTŘEŠEK A KROKEV KROVU

3. ZATÍŽENÍ, KOMBINACE

3.1. Zatěžovací stavy

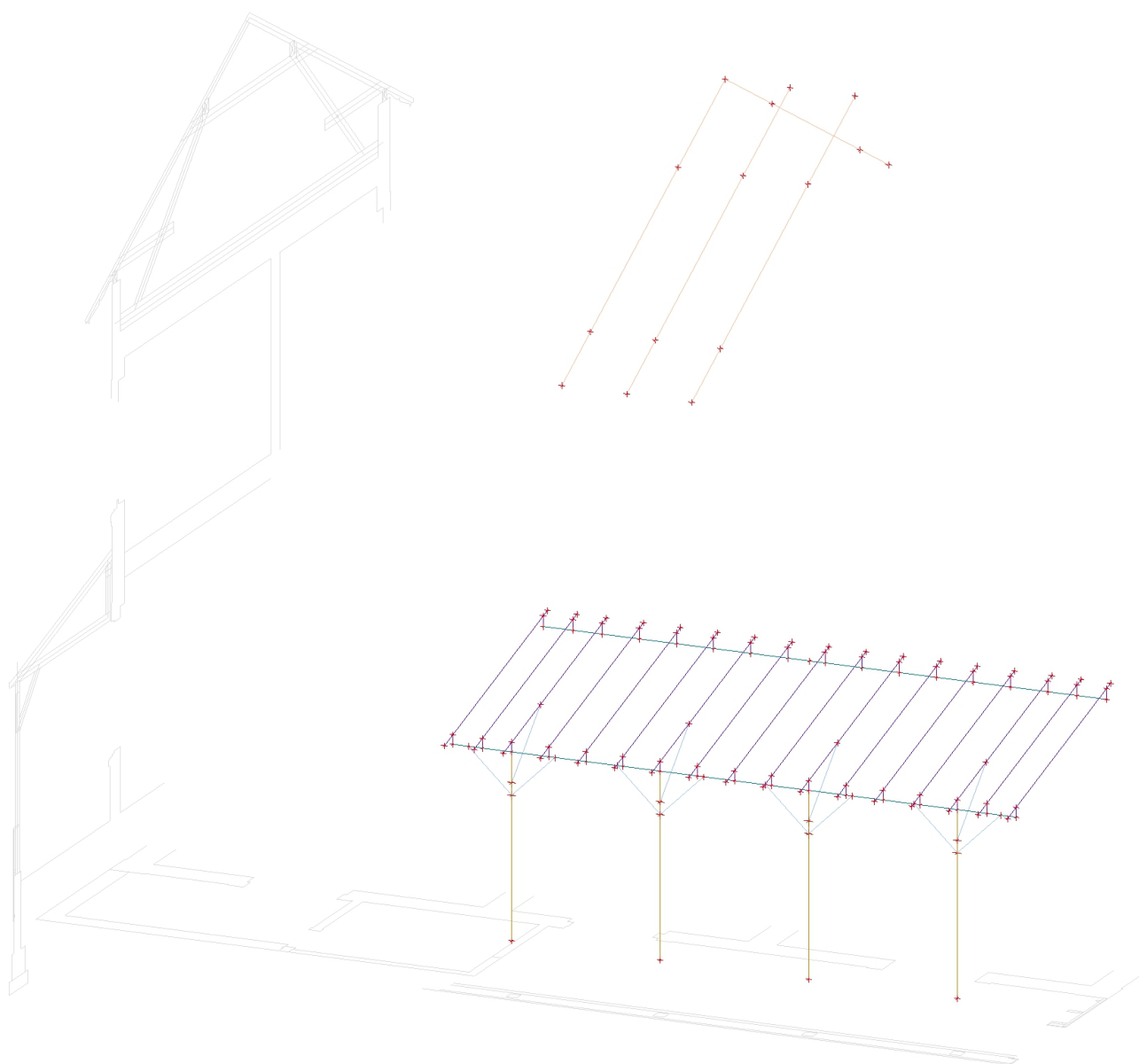
3.1.1. Zatěžovací stavy - ZS1

Jméno	Popis Spec	Typ působení Typ zatížení	Skupina zatížení	Směr
ZS1	vlastní váha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z

Projekt Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, Praha 1 - Nové Město.

Popis Mníšek u Liberce – PŘÍSTŘEŠEK A KROEV KROVU

3.1.1.1. Zatížení



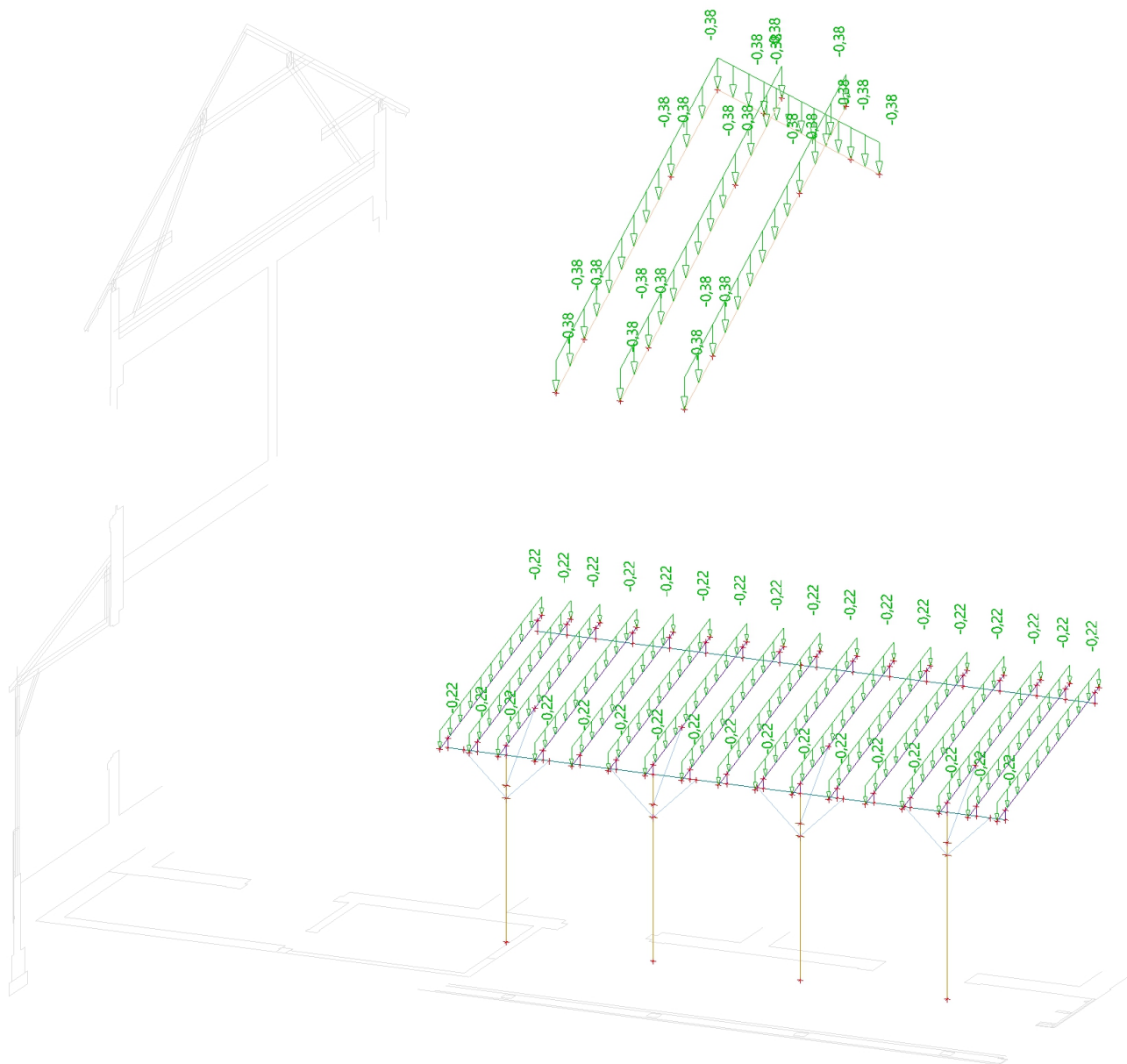
Projekt Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, Praha 1 - Nové Město.**Popis Mníšek u Liberce – PŘÍSTŘEŠEK A KROKEV KROVU****3.1.2. Zatěžovací stavy - ZS2**

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
	Spec	Typ zatížení	
ZS2	krytina	Stálé	SZ1
		Standard	

Projekt Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, Praha 1 - Nové Město.

Popis Mníšek u Liberce – PŘÍSTŘEŠEK A KROKEV KROVU

3.1.2.1. Zatížení



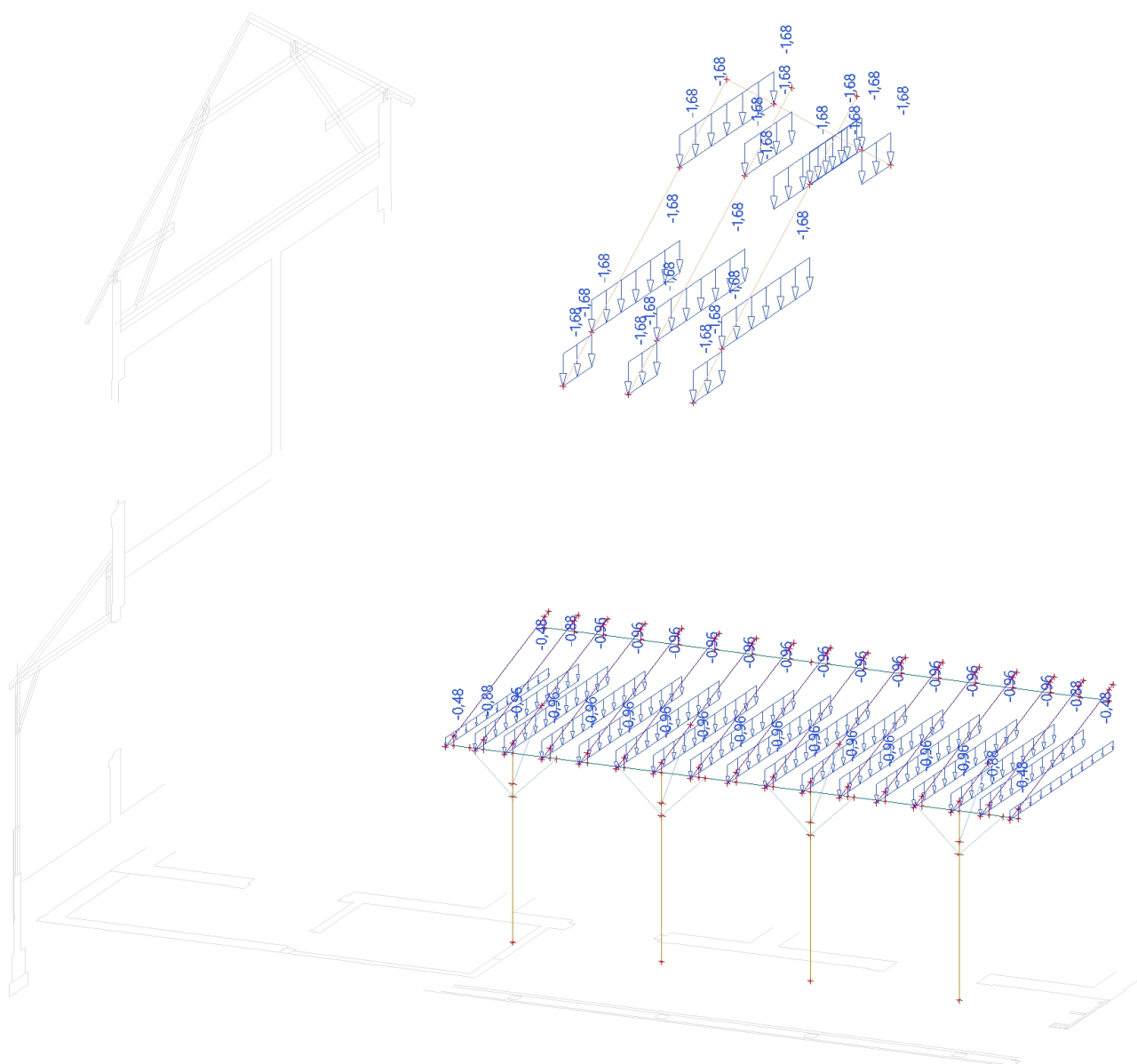
Projekt Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, Praha 1 - Nové Město.**Popis** Mníšek u Liberce – PŘÍSTŘEŠEK A KROKEV KROVU**3.1.3. Zatěžovací stavy - ZS3**

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Řídicí zat. stav
	Spec	Typ zatížení		
ZS3	sníh a) plný	Proměnné	SZ2	Žádný
	Sníh	Statické		

Projekt Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, Praha 1 - Nové Město.

Popis Mníšek u Liberce – PŘÍSTŘEŠEK A KROKEV KROVU

3.1.3.1. Zatížení



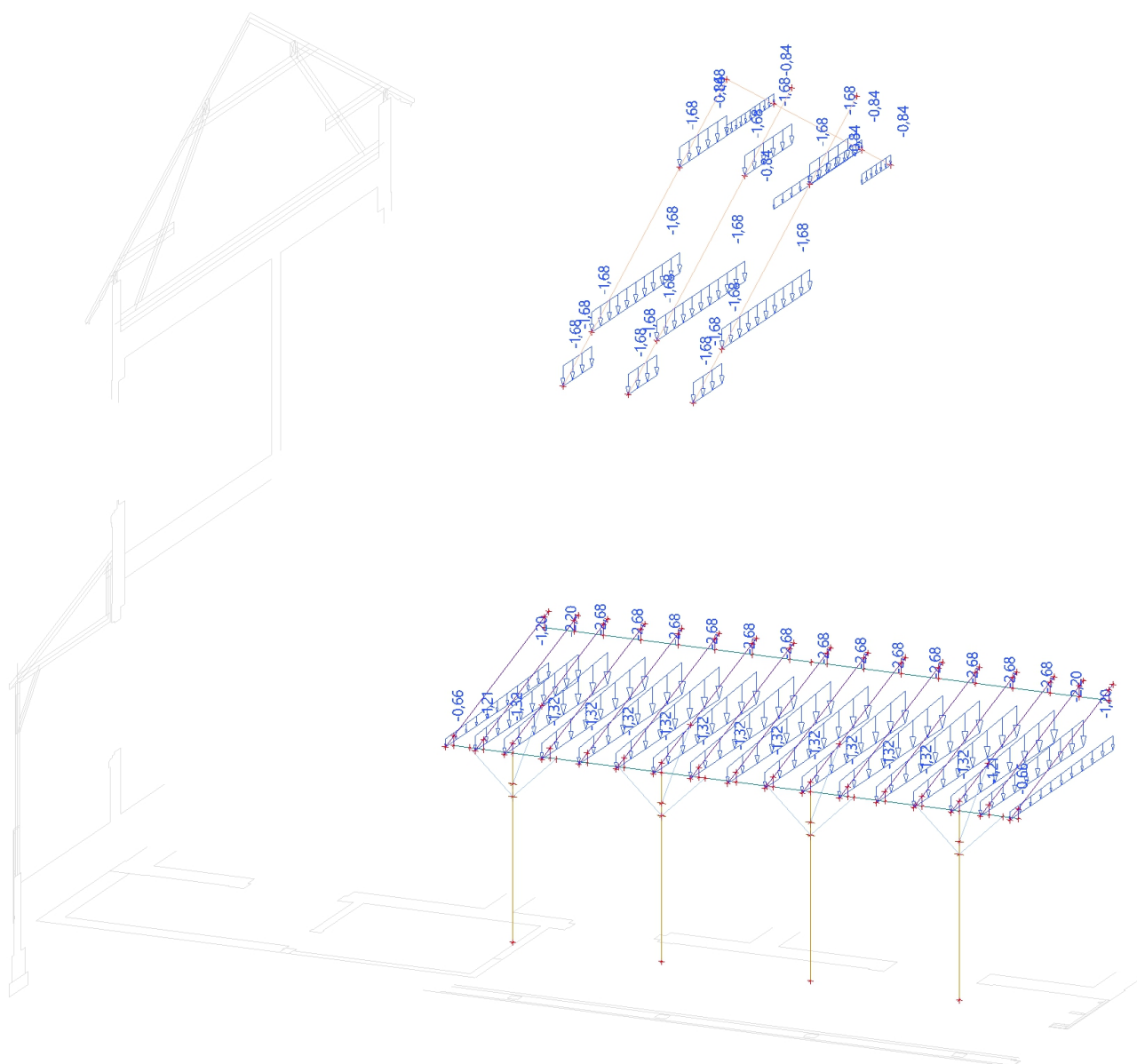
Projekt Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, Praha 1 - Nové Město.**Popis** Mníšek u Liberce – PŘÍSTŘEŠEK A KROKEV KROVU**3.1.4. Zatěžovací stavy - ZS4**

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení		
ZS4	sníh b) návěj	Proměnné	SZ2	Žádný
	Sníh	Statické		

Projekt Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, Praha 1 - Nové Město.

Popis	Mníšek u Liberce – PŘÍSTŘEŠEK A KROKEV KROVU
--------------	---

3.1.4.1. Zatížení



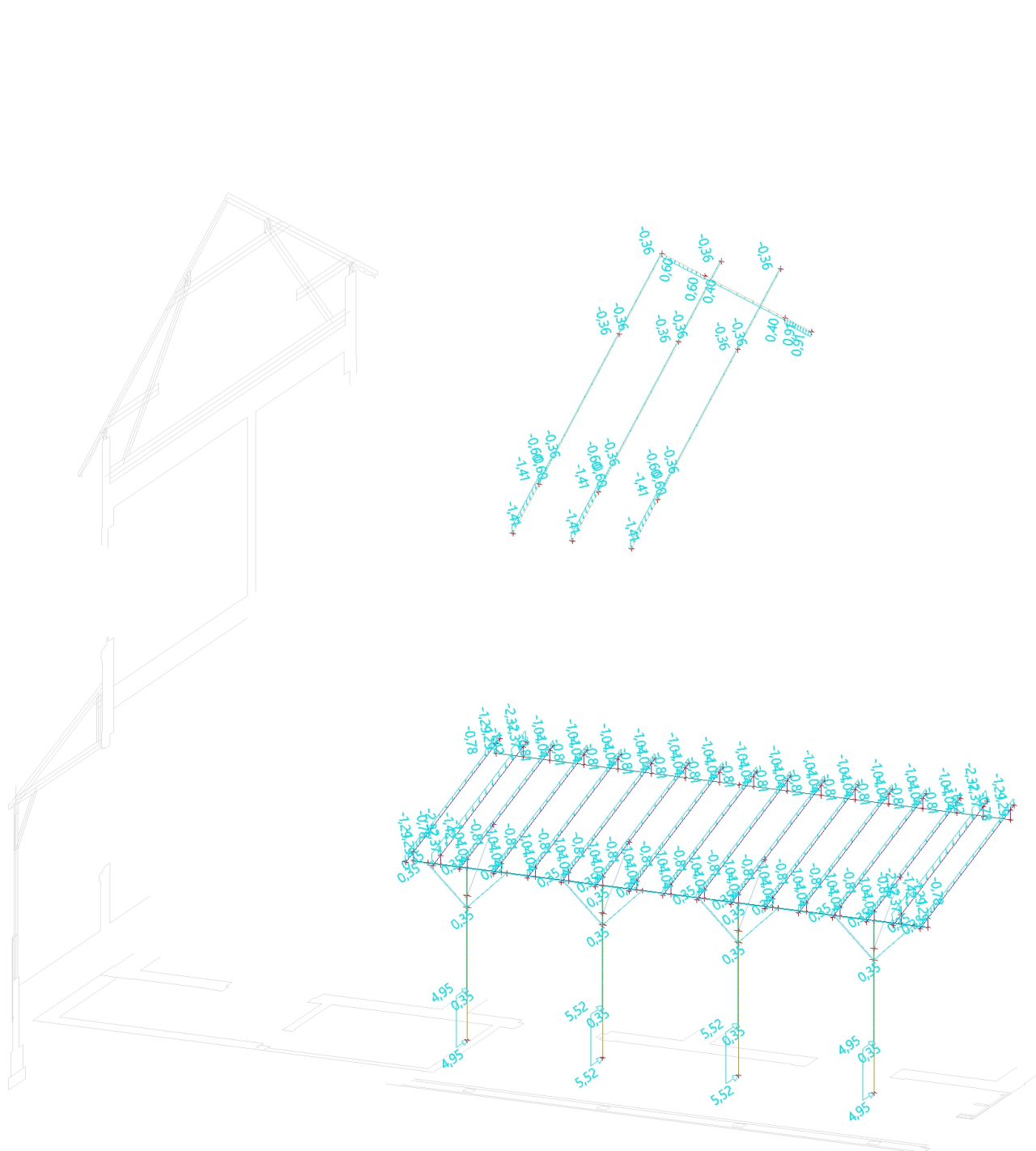
Projekt Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, Praha 1 - Nové Město.**Popis Mníšek u Liberce – PŘÍSTŘEŠEK A KROKEV KROVU****3.1.5. Zatěžovací stavy - ZS5**

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení		
ZS5	vítr a) +Y tlak	Proměnné	SZ3	Žádný
	Statický vítr	Statické		

Projekt Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, Praha 1 - Nové Město.

Popis Mníšek u Liberce – PŘÍSTŘEŠEK A KROEV KROVU

3.1.5.1. Zatížení



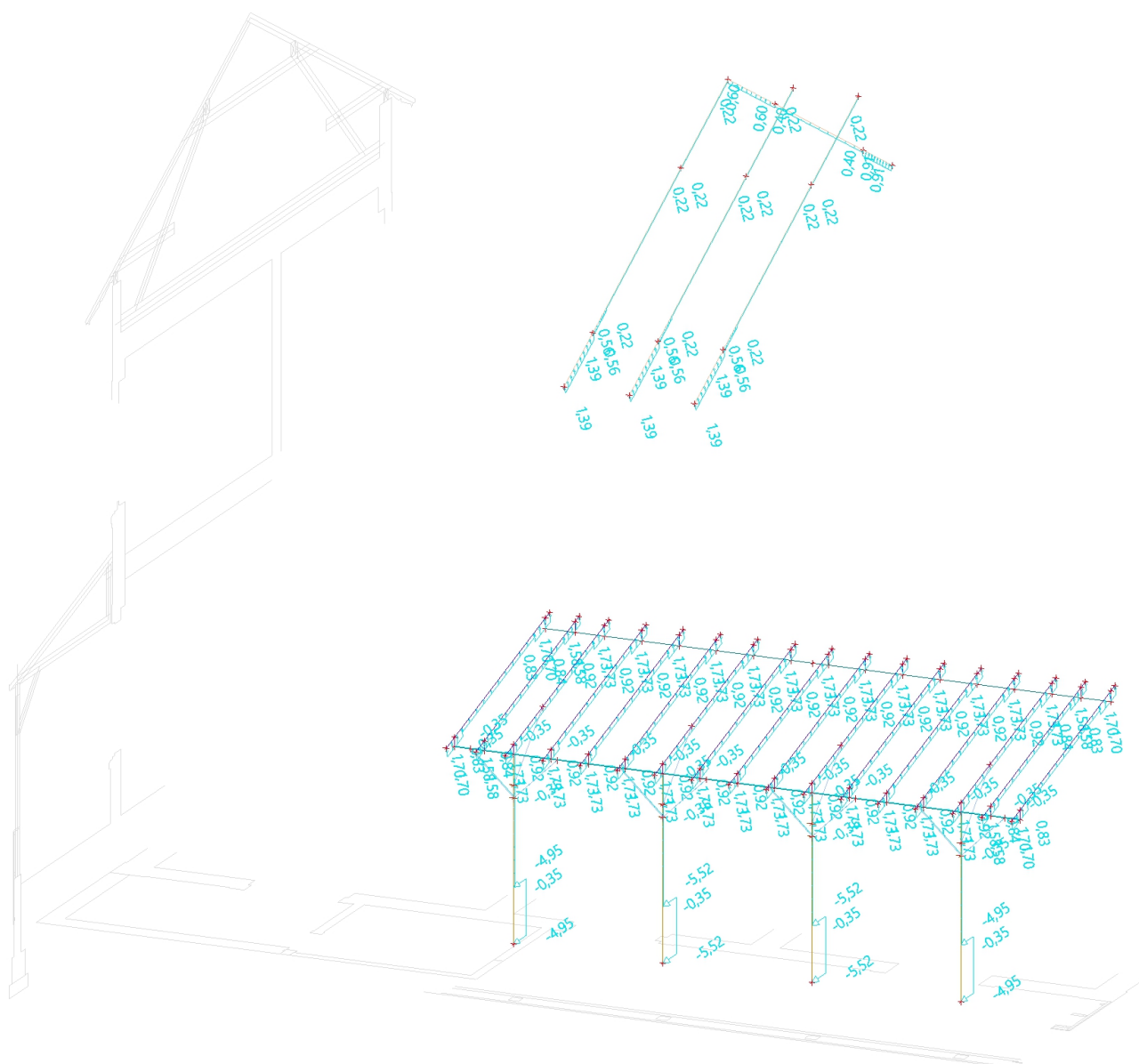
Projekt Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, Praha 1 - Nové Město.**Popis Mníšek u Liberce – PŘÍSTŘEŠEK A KROKEV KROVU****3.1.6. Zatěžovací stavy - ZS6**

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Řídicí zat. stav
	Spec	Typ zatížení		
ZS6	vítr b) +Y sání	Proměnné	SZ3	Žádný
	Statický vítr	Statické		

Projekt Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, Praha 1 - Nové Město.

Popis Mníšek u Liberce – PŘÍSTŘEŠEK A KROEV KROVU

3.1.6.1. Zatížení



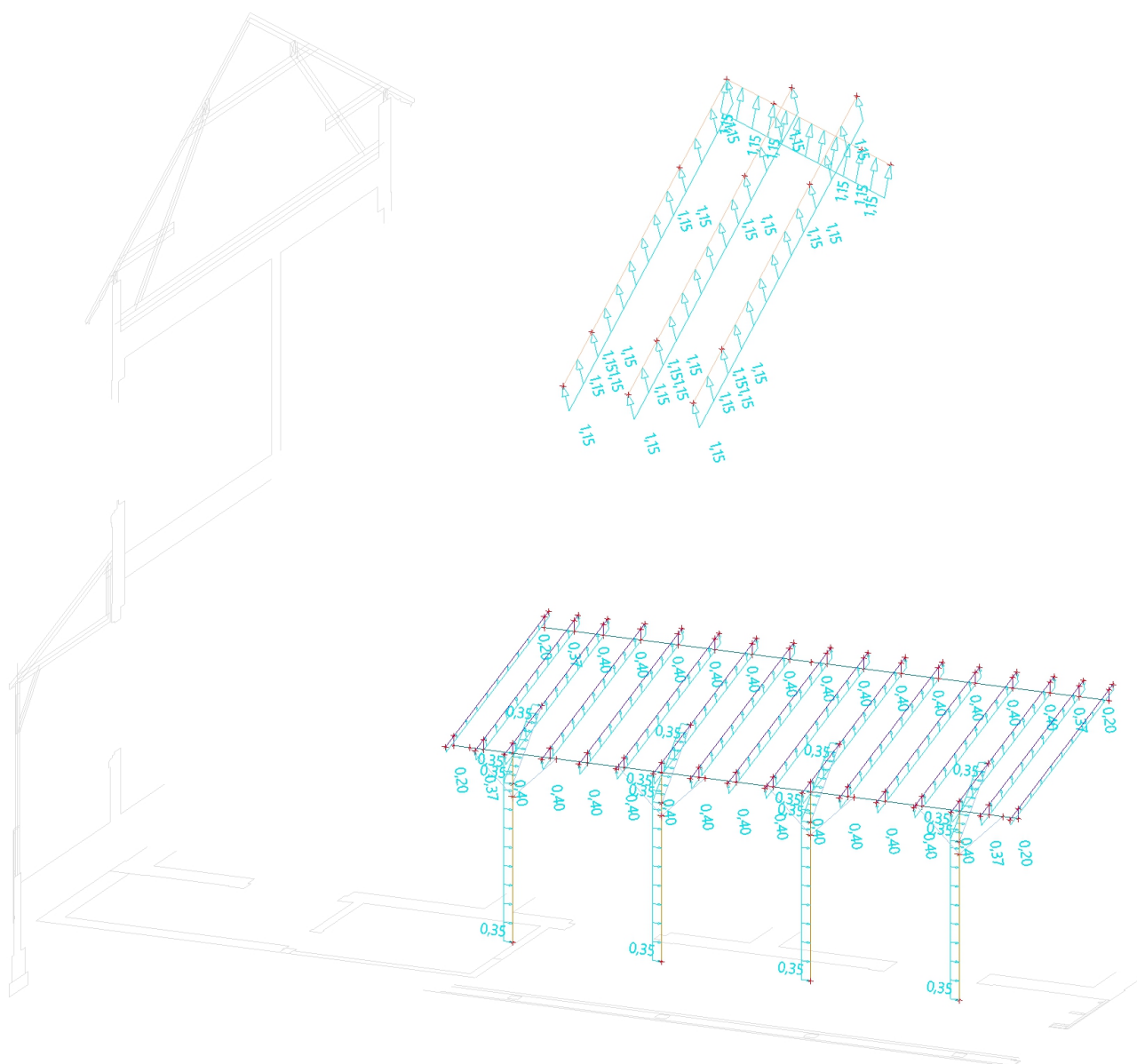
Projekt Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, Praha 1 - Nové Město.**Popis Mníšek u Liberce – PŘÍSTŘEŠEK A KROKEV KROVU****3.1.7. Zatěžovací stavy - ZS7**

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Řídicí zat. stav
	Spec	Typ zatížení		
ZS7	vítr e) +X	Proměnné	SZ3	Žádný
	Statický vítr	Statické		

Projekt Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, Praha 1 - Nové Město.

Popis Mníšek u Liberce – PŘÍSTŘEŠEK A KROKEV KROVU

3.1.7.1. Zatížení



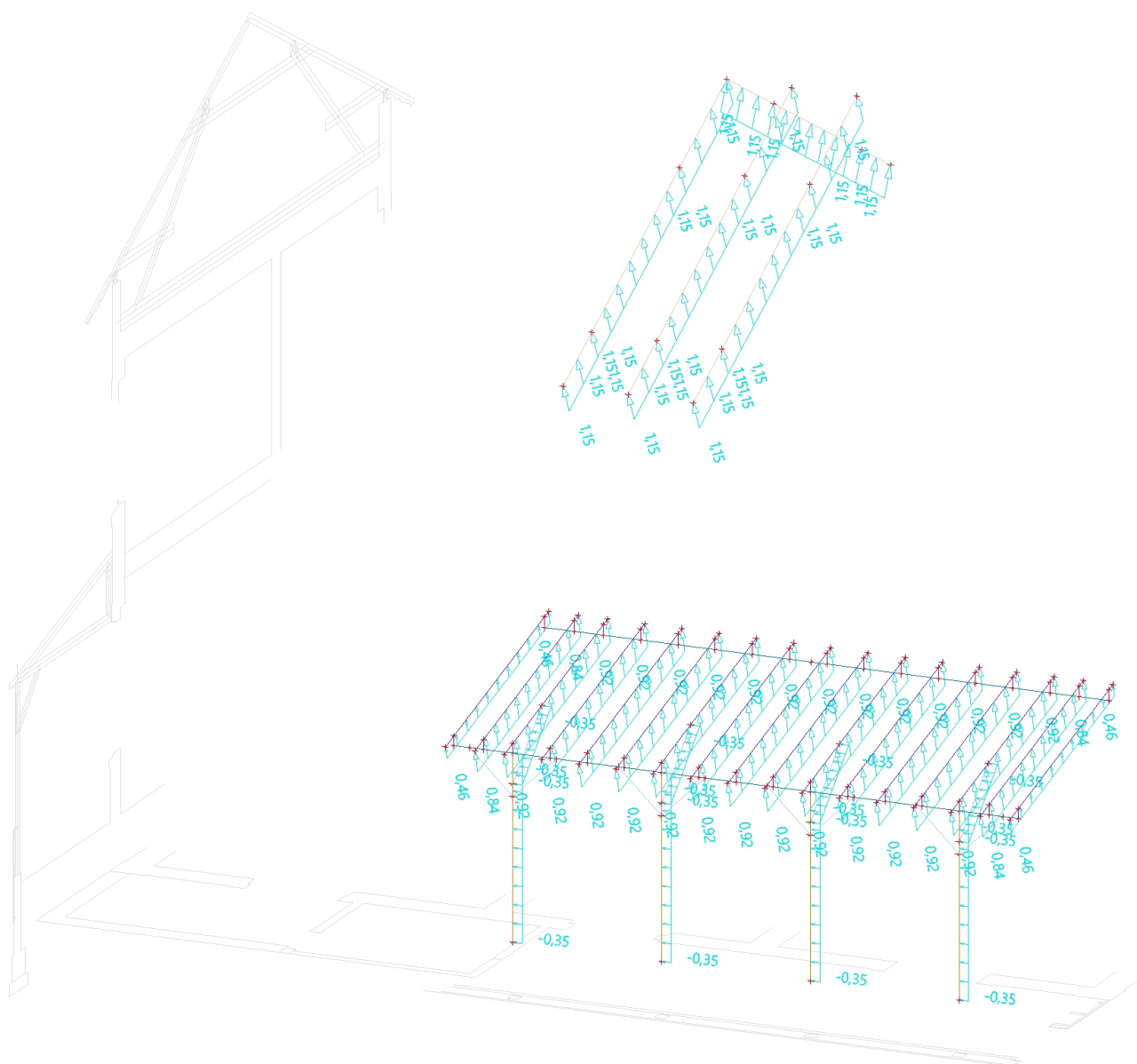
Projekt Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, Praha 1 - Nové Město.**Popis** Mníšek u Liberce – PŘÍSTŘEŠEK A KROKEV KROVU**3.1.8. Zatěžovací stavy - ZS8**

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Řídicí zat. stav
	Spec	Typ zatížení		
ZS8	vítr e) -X	Proměnné	SZ3	Žádný
	Statický vítr	Statické		

Projekt Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, Praha 1 - Nové Město.

Popis Mníšek u Liberce – PŘÍSTŘEŠEK A KROKEV KROVU

3.1.8.1. Zatížení



Projekt Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, Praha 1 - Nové Město.

Popis Mníšek u Liberce – PŘÍSTŘEŠEK A KROKEV KROVU

3.2. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Výběrová	Sníh
SZ3	Proměnné	Výběrová	Vítr

3.3. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - vlastní váha	1,00
			ZS2 - krytina	1,00
			ZS3 - sníh a) plný	1,00
			ZS4 - sníh b) návěj	1,00
			ZS5 - vítr a) +Y tlak	1,00
			ZS6 - vítr b) +Y sání	1,00
			ZS7 - vítr e) +X	1,00
			ZS8 - vítr e) -X	1,00
CO2		EN-MSP charakteristická	ZS1 - vlastní váha	1,00
			ZS2 - krytina	1,00
			ZS3 - sníh a) plný	1,00
			ZS4 - sníh b) návěj	1,00
			ZS5 - vítr a) +Y tlak	1,00
			ZS6 - vítr b) +Y sání	1,00
			ZS7 - vítr e) +X	1,00
			ZS8 - vítr e) -X	1,00

3.4. Skupiny výsledků

Jméno	Výpis
Všechny MSU	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
Všechny MSP	CO2 - EN-MSP charakteristická

3.5. Klíč kombinace

Klíč kombinace

Jméno	Popis kombinací
1	ZS1*1,35 +ZS2*1,35 +ZS7*1,50
2	ZS1*1,35 +ZS2*1,35 +ZS8*1,50
3	ZS1*1,00 +ZS2*1,00 +ZS5*1,50
4	ZS1*1,35 +ZS2*1,35 +ZS4*0,75 +ZS6*1,50
5	ZS1*1,00 +ZS2*1,00 +ZS6*1,50
6	ZS1*1,35 +ZS2*1,35 +ZS4*1,50 +ZS5*0,90
7	ZS1*1,35 +ZS2*1,35
8	ZS1*1,00 +ZS2*1,00 +ZS8*1,50
9	ZS1*1,35 +ZS2*1,35 +ZS4*0,75 +ZS5*1,50
10	ZS1*1,35 +ZS2*1,35 +ZS4*0,75 +ZS7*1,50
11	ZS1*1,00 +ZS2*1,00 +ZS4*1,00 +ZS5*0,60
12	ZS1*1,00 +ZS2*1,00 +ZS4*0,50 +ZS7*1,00
13	ZS1*1,00 +ZS2*1,00 +ZS4*0,50 +ZS8*1,00
14	ZS1*1,00 +ZS2*1,00 +ZS3*1,00 +ZS6*0,60
15	ZS1*1,35 +ZS2*1,35 +ZS3*0,75 +ZS5*1,50
16	ZS1*1,35 +ZS2*1,35 +ZS5*1,50
17	ZS1*1,35 +ZS2*1,35 +ZS4*1,50 +ZS7*0,90
18	ZS1*1,00 +ZS2*1,00 +ZS4*1,50 +ZS7*0,90
19	ZS1*1,35 +ZS2*1,35 +ZS4*1,50 +ZS6*0,90
20	ZS1*1,35 +ZS2*1,35 +ZS4*0,75 +ZS8*1,50
21	ZS1*1,35 +ZS2*1,35 +ZS4*1,50 +ZS8*0,90

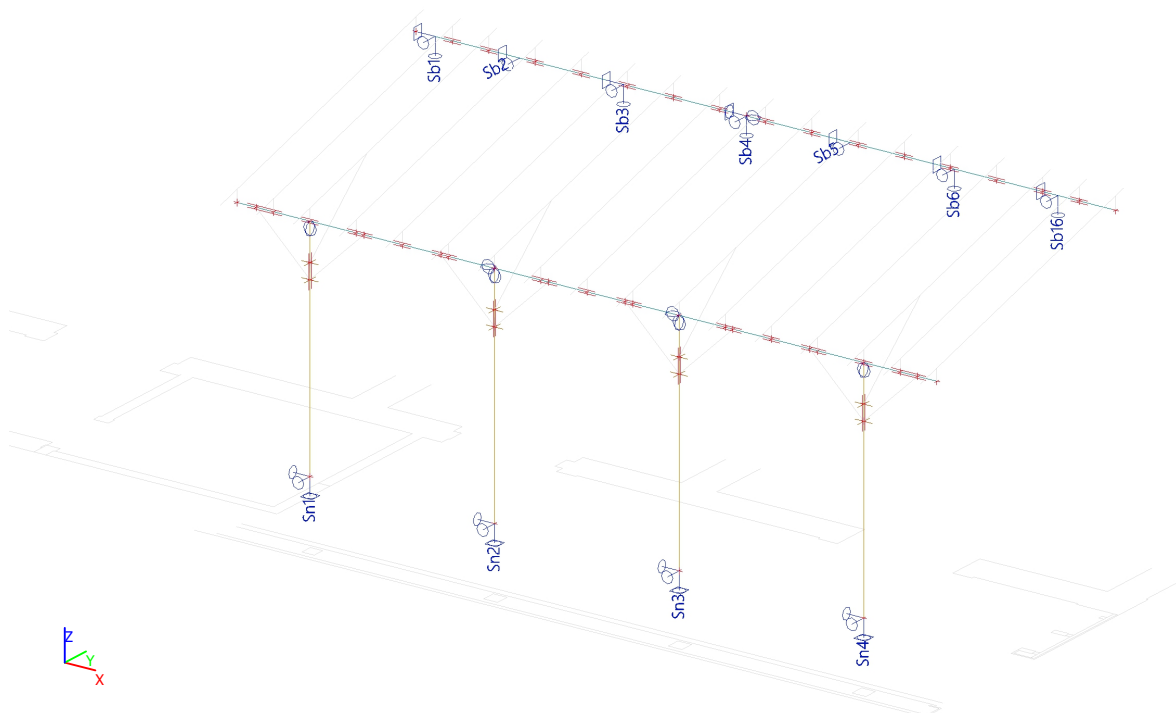
Projekt Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, Praha 1 - Nové Město.

Popis Mníšek u Liberce – PŘÍSTŘEŠEK A KROKEV KROVU

Jméno	Popis kombinací
22	ZS1*1,35 +ZS2*1,35 +ZS4*1,50
23	ZS1*1,00 +ZS2*1,00 +ZS4*1,50 +ZS6*0,90
24	ZS1*1,00 +ZS2*1,00 +ZS4*0,75 +ZS5*1,50
25	ZS1*1,00 +ZS2*1,00 +ZS4*1,50 +ZS5*0,90
26	ZS1*1,00 +ZS2*1,00 +ZS4*1,50 +ZS8*0,90
27	ZS1*1,35 +ZS2*1,35 +ZS6*1,50
28	ZS1*1,00 +ZS2*1,00 +ZS7*1,50
29	ZS1*1,00 +ZS2*1,00 +ZS4*0,75 +ZS6*1,50
30	ZS1*1,35 +ZS2*1,35 +ZS3*1,50 +ZS5*0,90
31	ZS1*1,35 +ZS2*1,35 +ZS3*1,50 +ZS6*0,90
32	ZS1*1,35 +ZS2*1,35 +ZS3*1,50 +ZS7*0,90
33	ZS1*1,35 +ZS2*1,35 +ZS3*1,50
34	ZS1*1,35 +ZS2*1,35 +ZS3*0,75 +ZS6*1,50
35	ZS1*1,00 +ZS2*1,00 +ZS3*0,75 +ZS5*1,50
36	ZS1*1,35 +ZS2*1,35 +ZS3*0,75 +ZS7*1,50
37	ZS1*1,35 +ZS2*1,35 +ZS3*0,75 +ZS8*1,50

4. REAKCE

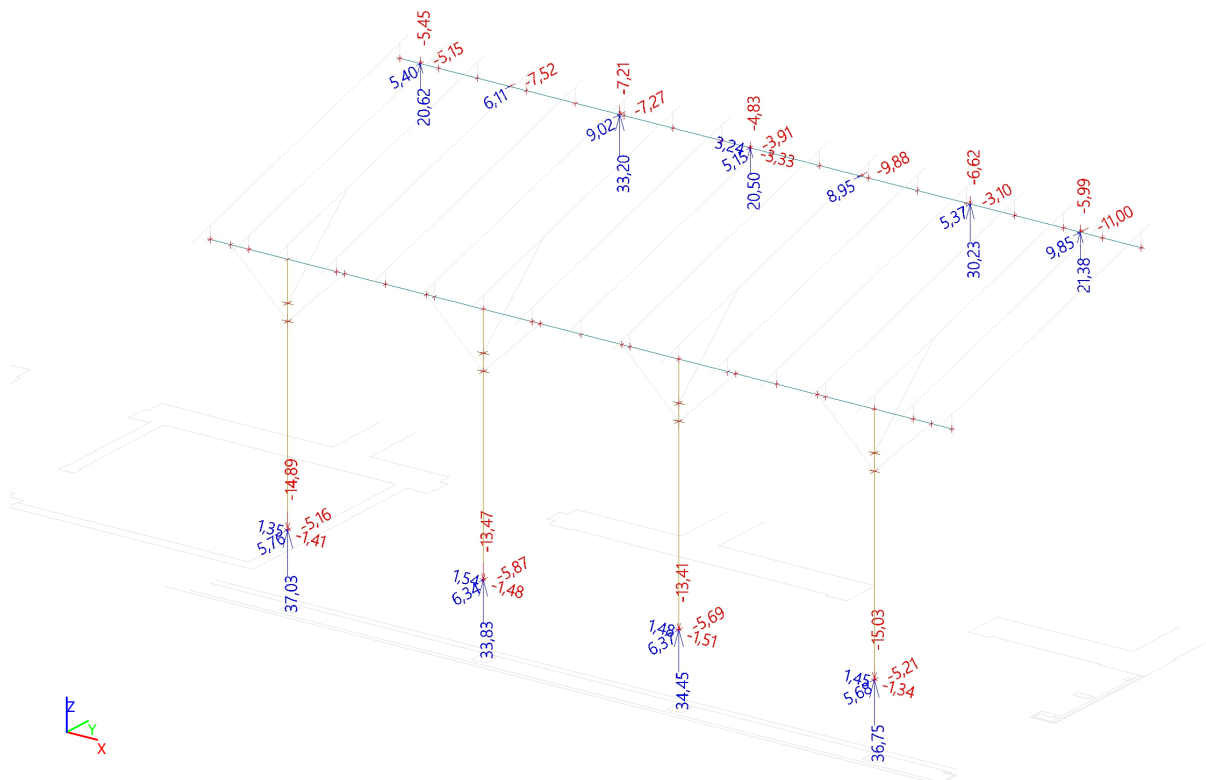
4.1. Výpočtový model - POPIS PODPOR



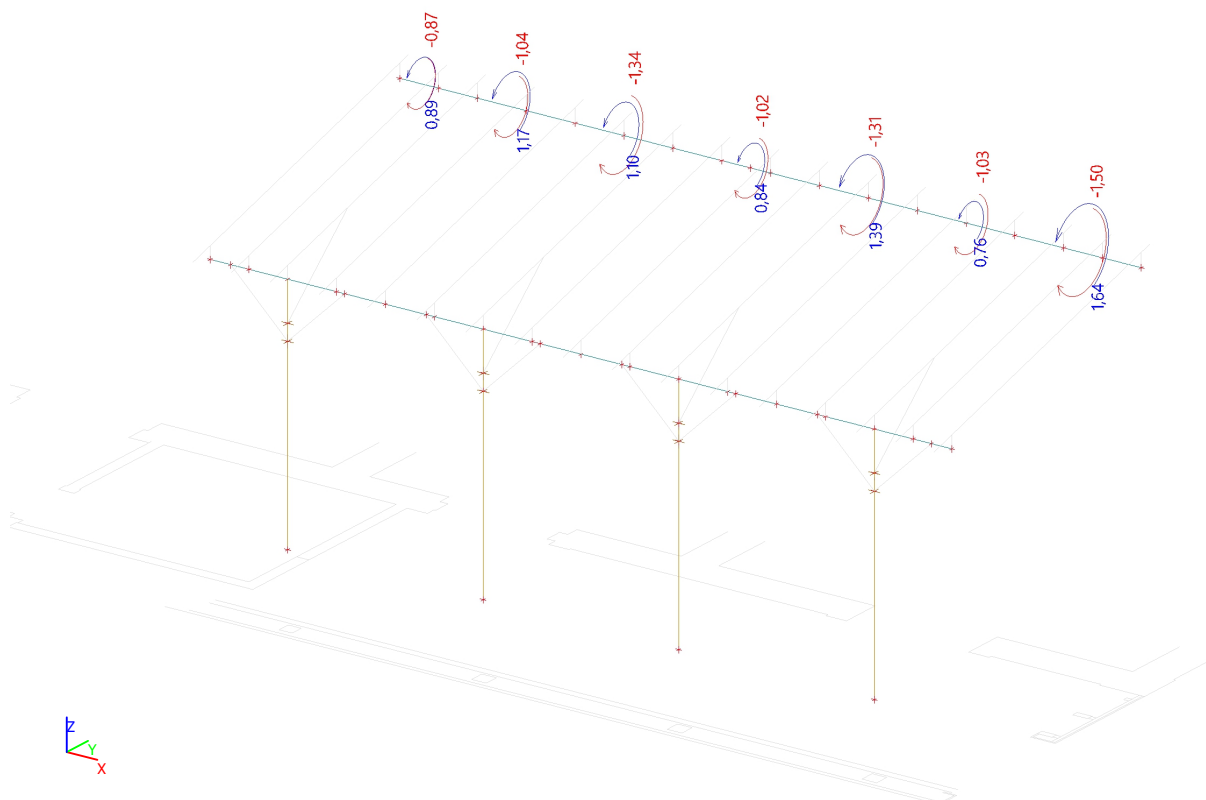
Projekt Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, Praha 1 - Nové Město.

Popis Mníšek u Liberce – PŘÍSTŘEŠEK A KROKEV KROVU

4.2. Reakce; R_x , R_y , R_z



4.3. Reakce; M_x



Projekt Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, Praha 1 - Nové Město.

Popis Mníšek u Liberce – PŘÍSTŘEŠEK A KROKEV KROVU

4.4. Reakce - SLOUPY

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Sn2..Sn4, Sn1

Třída : Všechny MSU

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn3/n5	CO1/1	-1,51	-0,06	-1,58	0,00	0,00	0,00
Sn2/n3	CO1/2	1,54	-0,21	-8,50	0,00	0,00	0,00
Sn2/n3	CO1/3	0,13	-5,87	15,74	0,00	0,00	0,02
Sn3/n5	CO1/4	0,08	6,37	-0,99	0,00	0,00	-0,01
Sn4/n7	CO1/5	-0,11	5,31	-15,03	0,00	0,00	0,01
Sn1/n1	CO1/6	-0,08	-2,15	37,03	0,00	0,00	0,01
Sn2/n3	CO1/7	0,02	0,10	4,40	0,00	0,00	0,00
Sn3/n5	CO1/6	-0,11	-2,32	34,45	0,00	0,00	-0,06
Sn4/n7	CO1/8	1,44	-0,29	-9,35	0,00	0,00	0,02

4.5. Reakce - POZEDNICE NAD OKNY

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Sb2, Sb5

Třída : Všechny MSU

Podpora	Stav	dx [m]	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sb2/b8	CO1/7	1,350	0,00	-0,37	0,00	0,04	0,00	0,00
Sb5/b9	CO1/9	1,350	0,00	-9,88	0,00	1,39	0,00	0,00
Sb5/b9	CO1/5	1,350	0,00	8,95	0,00	-1,31	0,00	0,00

4.6. Reakce - POZEDNICE BĚŽNĚ

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Sb1, Sb3, Sb4, Sb6, Sb16

Třída : Všechny MSU

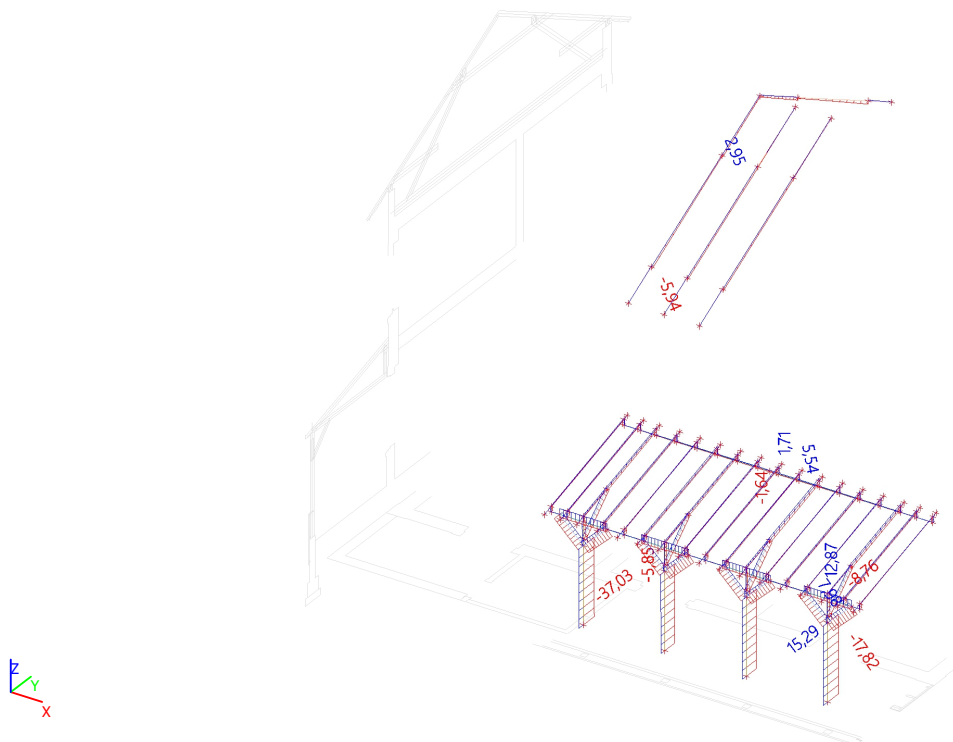
Podpora	Stav	dx [m]	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sb4/b8	CO1/10	4,300	-3,33	1,48	7,46	-0,25	0,00	0,00
Sb4/b8	CO1/8	4,300	3,24	2,53	-4,19	-0,54	0,00	0,00
Sb16/b9	CO1/9	4,050	0,00	-11,00	18,32	1,64	0,00	0,00
Sb16/b9	CO1/5	4,050	0,00	9,85	-5,99	-1,50	0,00	0,00
Sb3/b8	CO1/5	2,700	0,00	8,71	-7,21	-1,31	0,00	0,00
Sb3/b8	CO1/6	2,700	0,00	-3,74	33,20	0,58	0,00	0,00
Sb1/b8	CO1/7	0,250	0,00	0,11	2,46	0,00	0,00	0,00

Projekt Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, Praha 1 - Nové Město.

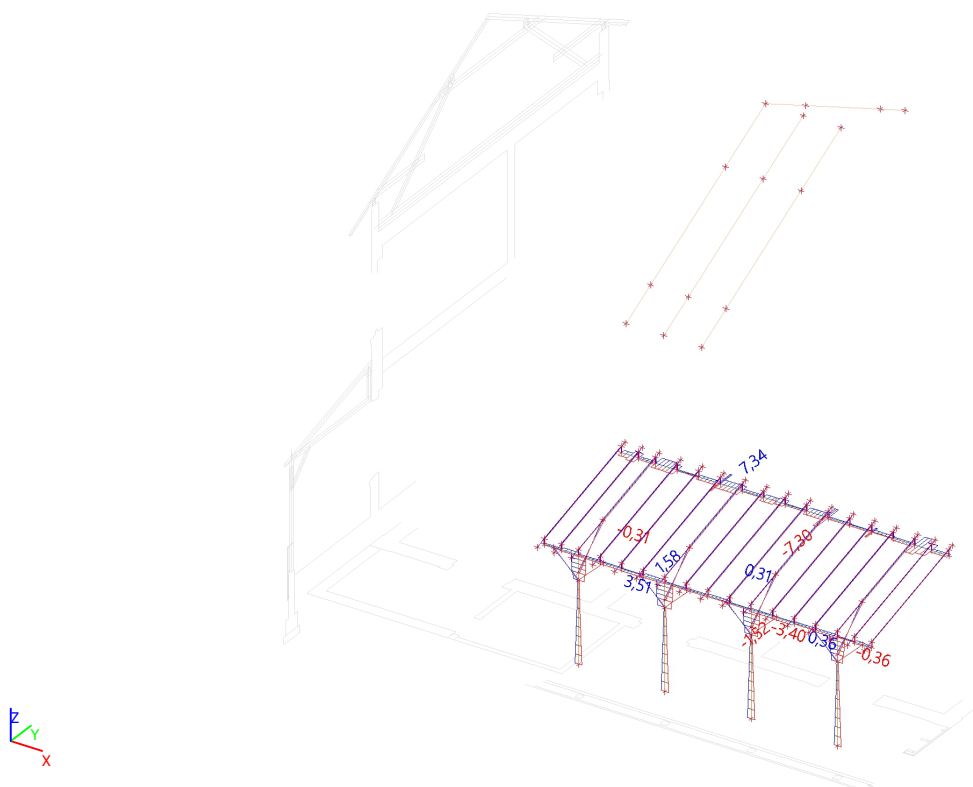
Popis Mníšek u Liberce – PŘÍSTŘEŠEK A KROEV KROVU

5. VNITŘNÍ SÍLY

5.1. Vnitřní síly na prutu; N



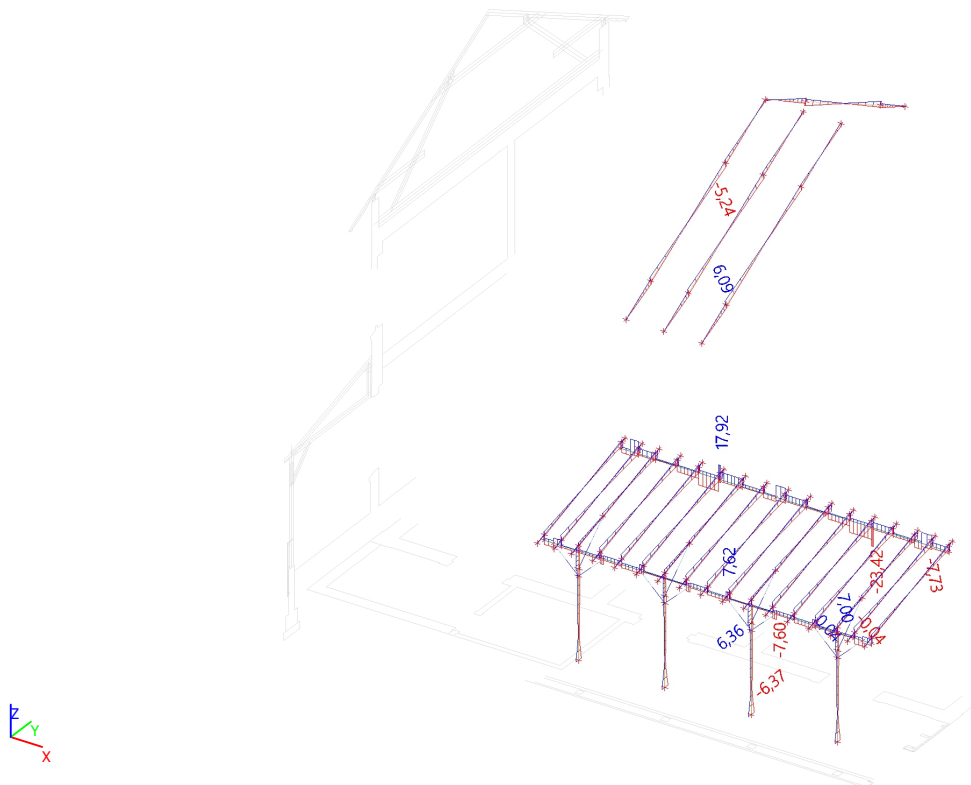
5.2. Vnitřní síly na prutu; Vy



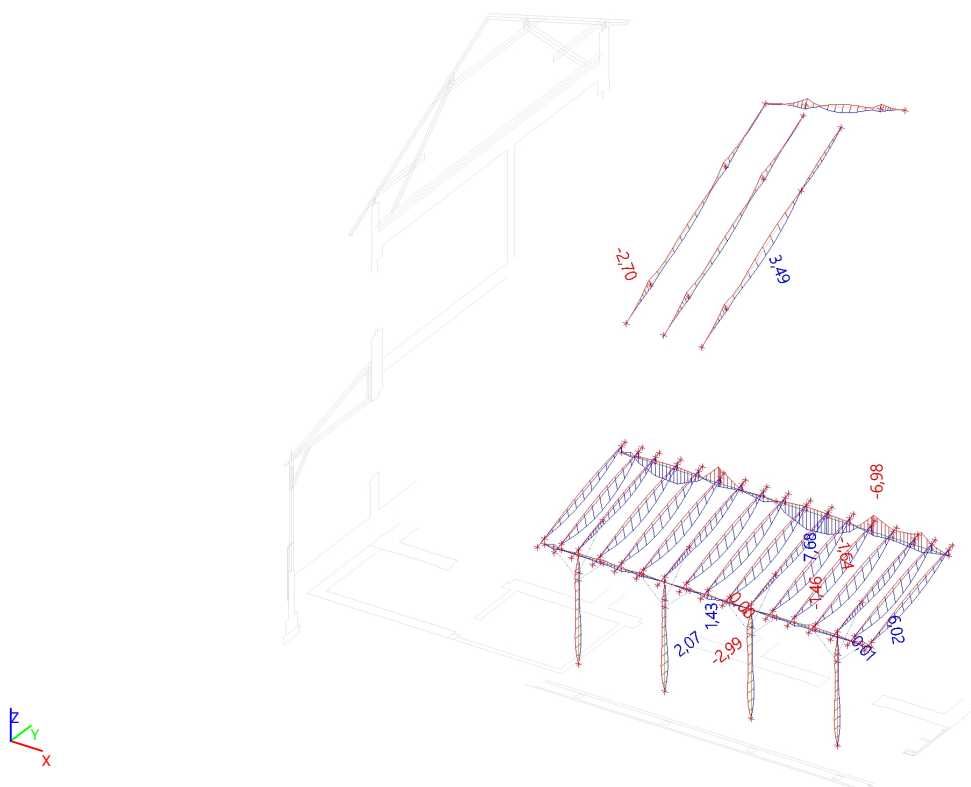
Projekt Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, Praha 1 - Nové Město.

Popis Mníšek u Liberce – PŘÍSTŘEŠEK A KROKEV KROVU

5.3. Vnitřní síly na prutu; Vz

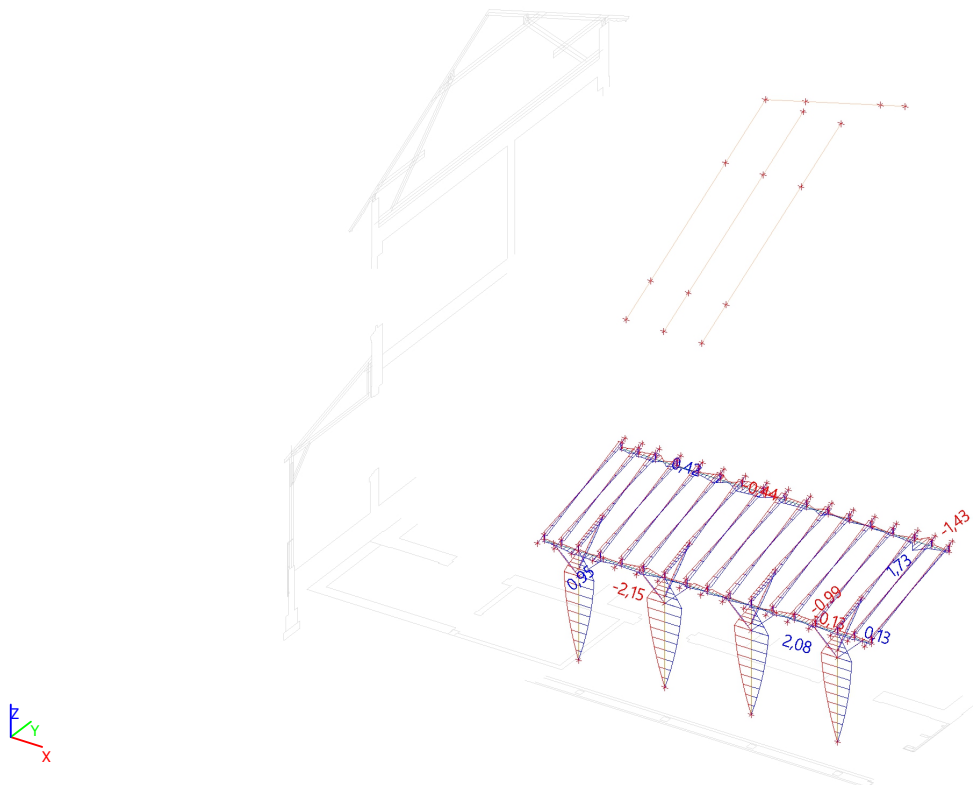


5.4. Vnitřní síly na prutu; My



Projekt Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, Praha 1 - Nové Město.
Popis Mníšek u Liberce – PŘÍSTŘEŠEK A KROKEV KROVU

5.5. Vnitřní síly na prutu; Mz



5.6. Průřezy

5.6.1. Průřezy - CS1 - KROV_krokev

Jméno
CS1 - KROV_krokev

5.6.1.1. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

Průřez : CS1 - KROV_krokev - OBDEL (130; 140)

Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
b74	CS1 - KROV_krokev - OBDEL	0,000	CO1/32	-5,94	0,00	2,64	0,00	-1,08	0,00
b80	CS1 - KROV_krokev - OBDEL	3,627	CO1/30	2,95	0,00	-5,24	0,00	-2,67	0,00
b73	CS1 - KROV_krokev - OBDEL	0,000	CO1/7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
b74	CS1 - KROV_krokev - OBDEL	3,627	CO1/30	0,22	0,00	-5,24	0,00	-2,69	0,00
b83	CS1 - KROV_krokev - OBDEL	0,000	CO1/30	-2,09	0,00	6,09	0,00	-2,70	0,00
b73	CS1 - KROV_krokev - OBDEL	1,188	CO1/30	1,53	0,00	-4,55	0,00	-2,70	0,00
b83	CS1 - KROV_krokev - OBDEL	2,176	CO1/30	0,71	0,00	-0,31	0,00	3,49	0,00

Projekt Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, Praha 1 - Nové Město.

Popis Mníšek u Liberce – PŘÍSTŘEŠEK A KROKEV KROVU

5.6.2. Průřezy - CS2 - P_vaznice

Jméno
CS2 - P_vaznice

5.6.2.1. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

Průřez : CS2 - P_vaznice - OBDEL (140; 160)

Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
b5	CS2 - P_vaznice - OBDEL	2,750	CO1/8	-5,85	0,05	-0,66	-0,13	0,42	-0,03
b7	CS2 - P_vaznice - OBDEL	2,400	CO1/6	12,87	-0,09	1,76	-0,31	-0,69	0,20
b7	CS2 - P_vaznice - OBDEL	0,600	CO1/21	7,91	-1,52	-4,91	-0,12	-0,10	0,16
b5	CS2 - P_vaznice - OBDEL	2,750	CO1/4	-0,32	1,58	0,30	-0,20	-0,16	-0,85
b7	CS2 - P_vaznice - OBDEL	0,700	CO1/6	11,73	-1,07	-7,60	-0,30	-0,57	-0,21
b6	CS2 - P_vaznice - OBDEL	1,700	CO1/6	12,21	1,18	7,62	0,23	-0,41	0,11
b5	CS2 - P_vaznice - OBDEL	0,950	CO1/6	12,04	0,21	1,17	-0,45	-0,73	0,72
b6	CS2 - P_vaznice - OBDEL	1,800	CO1/6	12,34	-0,05	-0,50	0,42	0,32	-0,03
b7	CS2 - P_vaznice - OBDEL	1,700	CO1/9	0,43	-0,17	-4,28	-0,01	-1,46	-0,46
b6	CS2 - P_vaznice - OBDEL	1,200	CO1/6	0,33	0,87	-3,65	-0,03	1,43	-0,60
b7	CS2 - P_vaznice - OBDEL	1,200	CO1/19	-0,15	-1,47	1,98	0,13	0,69	-0,99
b5	CS2 - P_vaznice - OBDEL	1,550	CO1/6	12,02	-1,35	-7,14	-0,19	-0,06	0,95

5.6.3. Průřezy - CS3 - P_krokev

Jméno
CS3 - P_krokev

5.6.3.1. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

Průřez : CS3 - P_krokev - OBDEL (120; 160)

Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
b42	CS3 - P_krokev - OBDEL	0,000	CO1/9	-8,76	0,03	-0,61	0,07	0,09	-0,08
b20	CS3 - P_krokev - OBDEL	3,779	CO1/5	5,54	-0,03	1,42	-0,01	0,03	-0,03
b12	CS3 - P_krokev - OBDEL	1,421	CO1/10	-1,15	-0,31	1,14	-0,02	0,76	0,30
b20	CS3 - P_krokev - OBDEL	1,421	CO1/20	0,26	0,31	0,51	0,01	0,09	-0,33
b25	CS3 - P_krokev - OBDEL	3,779	CO1/6	0,30	0,00	-7,73	-0,07	-0,07	-0,04

Projekt Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, Praha 1 - Nové Město.**Popis** Mníšek u Liberce – PŘÍSTŘEŠEK A KROKEV KROVU

Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
b25	CS3 - P_krokev - OBDEL	0,321	CO1/6	-2,30	0,00	7,00	-0,07	-0,22	-0,05
b46	CS3 - P_krokev - OBDEL	0,000	CO1/10	-2,26	-0,31	-0,43	-0,40	0,07	-0,07
b46	CS3 - P_krokev - OBDEL	0,000	CO1/8	1,34	0,30	1,88	0,40	-0,31	0,06
b23	CS3 - P_krokev - OBDEL	2,050	CO1/5	0,48	-0,01	-0,05	0,00	-1,64	0,01
b25	CS3 - P_krokev - OBDEL	2,050	CO1/6	-1,14	0,00	0,23	-0,07	6,02	-0,05
b18	CS3 - P_krokev - OBDEL	3,779	CO1/17	2,44	-0,22	-5,42	-0,10	-0,05	-0,44
b12	CS3 - P_krokev - OBDEL	3,779	CO1/8	1,45	0,30	1,62	0,01	0,01	0,42

5.6.4. Průřezy - CS4 - P_pásek**Jméno**

CS4 - P_pásek

5.6.4.1. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

Průřez : CS4 - P_pásek - OBDEL (120; 120)

Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
b68	CS4 - P_pásek - OBDEL	0,000	CO1/6	-17,82	-0,15	0,03	0,36	0,00	0,00
b68	CS4 - P_pásek - OBDEL	0,969	CO1/5	7,98	-0,25	-0,02	0,00	0,00	0,00
b72	CS4 - P_pásek - OBDEL	0,000	CO1/20	-0,30	-0,36	0,04	0,00	0,00	0,00
b72	CS4 - P_pásek - OBDEL	0,000	CO1/1	-0,04	0,36	0,04	-0,01	0,00	0,00
b72	CS4 - P_pásek - OBDEL	1,398	CO1/7	-0,57	0,00	-0,04	0,00	0,00	0,00
b72	CS4 - P_pásek - OBDEL	0,000	CO1/7	-0,64	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00
b67	CS4 - P_pásek - OBDEL	0,000	CO1/6	-16,74	0,15	0,03	-0,41	0,00	0,00
b66	CS4 - P_pásek - OBDEL	0,000	CO1/6	-15,86	-0,15	0,03	0,42	0,00	0,00
b72	CS4 - P_pásek - OBDEL	0,000	CO1/8	1,98	-0,36	0,03	0,01	0,00	0,00
b72	CS4 - P_pásek - OBDEL	0,699	CO1/7	-0,61	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
b72	CS4 - P_pásek - OBDEL	0,699	CO1/37	0,84	0,00	0,00	0,01	0,01	-0,13
b72	CS4 - P_pásek - OBDEL	0,699	CO1/1	-0,01	0,00	0,00	-0,01	0,01	0,13

5.6.5. Průřezy - CS5 - P_sloup**Jméno**

CS5 - P_sloup

Projekt Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, Praha 1 - Nové Město.
Popis Mníšek u Liberce – PŘÍSTŘEŠEK A KROKEV KROVU

5.6.5.1. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

Průřez : CS5 - P_sloup - OBDEL (170; 170)

Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
b1	CS5 - P_sloup - OBDEL	0,000	CO1/6	-37,03	0,08	2,15	0,01	0,00	0,00
b4	CS5 - P_sloup - OBDEL	2,254	CO1/5	15,29	0,11	1,91	0,01	0,34	0,25
b3	CS5 - P_sloup - OBDEL	2,924	CO1/1	-0,16	-3,40	-0,23	0,00	0,00	0,00
b2	CS5 - P_sloup - OBDEL	2,924	CO1/2	1,10	3,51	-0,75	0,00	0,00	0,00
b3	CS5 - P_sloup - OBDEL	0,000	CO1/4	0,99	-0,08	-6,37	-0,01	0,00	0,00
b3	CS5 - P_sloup - OBDEL	2,450	CO1/6	-3,74	-0,34	6,36	-0,11	-2,98	0,16
b1	CS5 - P_sloup - OBDEL	2,450	CO1/6	-6,99	-0,27	5,30	0,05	-2,48	0,13
b3	CS5 - P_sloup - OBDEL	2,254	CO1/6	-34,09	0,11	-2,47	-0,06	-2,99	0,24
b2	CS5 - P_sloup - OBDEL	0,751	CO1/3	-15,66	-0,13	-0,35	0,02	2,07	-0,10
b2	CS5 - P_sloup - OBDEL	2,254	CO1/2	8,86	-0,37	0,21	0,00	0,47	-2,15
b3	CS5 - P_sloup - OBDEL	2,254	CO1/1	1,94	0,34	0,06	0,00	0,13	2,08

5.6.6. Průřezy - CS6 - P_pozednice

Jméno
CS6 - P_pozednice

5.6.6.1. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

Průřez : CS6 - P_pozednice - OBDEL (140; 160)

Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
b8	CS6 - P_pozednice - OBDEL	3,950	CO1/10	-1,64	-0,13	-1,86	0,12	0,66	0,05
b9	CS6 - P_pozednice - OBDEL	0,000	CO1/1	1,71	1,12	-0,18	-0,12	0,00	0,00
b9	CS6 - P_pozednice - OBDEL	1,350	CO1/9	-0,33	-7,30	-1,10	1,10	4,84	0,78
b8	CS6 - P_pozednice - OBDEL	2,700	CO1/4	-0,05	7,34	3,85	-1,13	-1,28	-0,91
b9	CS6 - P_pozednice - OBDEL	2,700	CO1/6	-0,01	0,14	-23,42	-0,15	-6,98	0,05
b8	CS6 - P_pozednice - OBDEL	2,700	CO1/6	-0,12	-3,11	17,92	0,45	-6,69	0,58
b9	CS6 - P_pozednice - OBDEL	0,850	CO1/6	-0,25	0,17	6,75	0,10	7,68	-0,30
b9	CS6 - P_pozednice - OBDEL	4,050	CO1/5	0,09	-5,91	1,98	0,85	2,18	-1,43
b9	CS6 - P_pozednice - OBDEL	4,050	CO1/9	-0,06	6,55	-6,20	-0,89	-5,40	1,73

Projekt Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, Praha 1 - Nové Město.

Popis Mníšek u Liberce – PŘÍSTŘEŠEK A KROKEV KROVU

5.7. Vnitřní síly na prutu - SLOUPY U SPODNÍCH PÁSKŮ

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
b1	CS5 - P_sloup - OBDEL	0,000	CO1/6	-37,03	0,08	2,15	0,01	0,00	0,00
b4	CS5 - P_sloup - OBDEL	2,254	CO1/5	15,29	0,11	1,91	0,01	0,34	0,25
b9	CS6 - P_pozednice - OBDEL	1,350	CO1/9	-0,33	-7,30	-1,10	1,10	4,84	0,78
b8	CS6 - P_pozednice - OBDEL	2,700	CO1/4	-0,05	7,34	3,85	-1,13	-1,28	-0,91
b9	CS6 - P_pozednice - OBDEL	2,700	CO1/6	-0,01	0,14	-23,42	-0,15	-6,98	0,05
b8	CS6 - P_pozednice - OBDEL	2,700	CO1/6	-0,12	-3,11	17,92	0,45	-6,69	0,58
b9	CS6 - P_pozednice - OBDEL	0,850	CO1/6	-0,25	0,17	6,75	0,10	7,68	-0,30
b2	CS5 - P_sloup - OBDEL	2,254	CO1/2	8,86	-0,37	0,21	0,00	0,47	-2,15
b3	CS5 - P_sloup - OBDEL	2,254	CO1/1	1,94	0,34	0,06	0,00	0,13	2,08

5.8. Vnitřní síly na prutu - SLOUPY U HORNÍ VZPĚRY

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : SB4..SB6, SB8

Třída : Všechny MSU

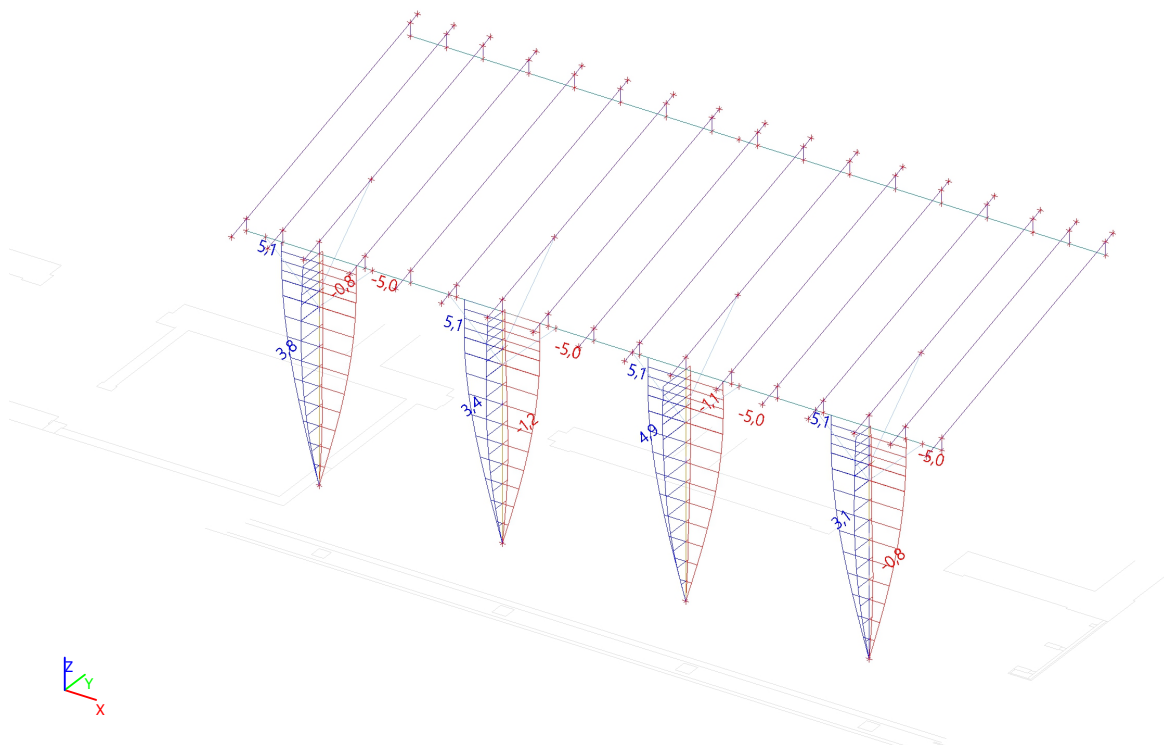
Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
b1	CS5 - P_sloup - OBDEL	2,448	CO1/6	-13,76	-0,27	-2,54	0,04	-2,47	0,12
b3	CS5 - P_sloup - OBDEL	2,448	CO1/5	5,25	0,25	2,76	0,03	1,07	-0,12
b3	CS5 - P_sloup - OBDEL	2,448	CO1/1	-0,05	-2,79	0,06	0,00	0,11	1,55
b2	CS5 - P_sloup - OBDEL	2,448	CO1/2	1,79	2,90	0,21	0,01	0,36	-1,60
b3	CS5 - P_sloup - OBDEL	2,448	CO1/9	-10,32	-0,61	-3,44	-0,07	-2,42	0,30
b3	CS5 - P_sloup - OBDEL	2,448	CO1/6	-11,66	-0,34	-2,83	-0,10	-2,97	0,17

Projekt Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, Praha 1 - Nové Město.

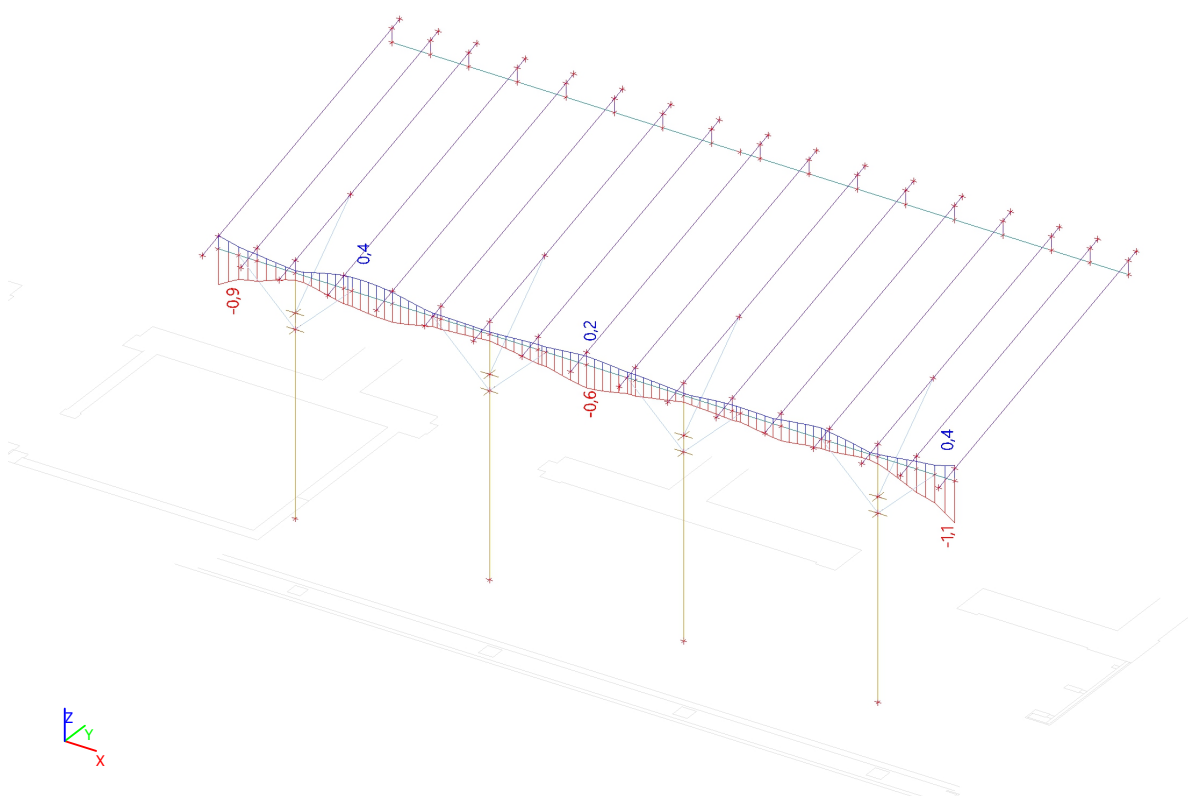
Popis Mníšek u Liberce – PŘÍSTŘEŠEK A KROKEV KROVU

6. DEFORMACE

6.1. Deformace na prutu; uy, uz

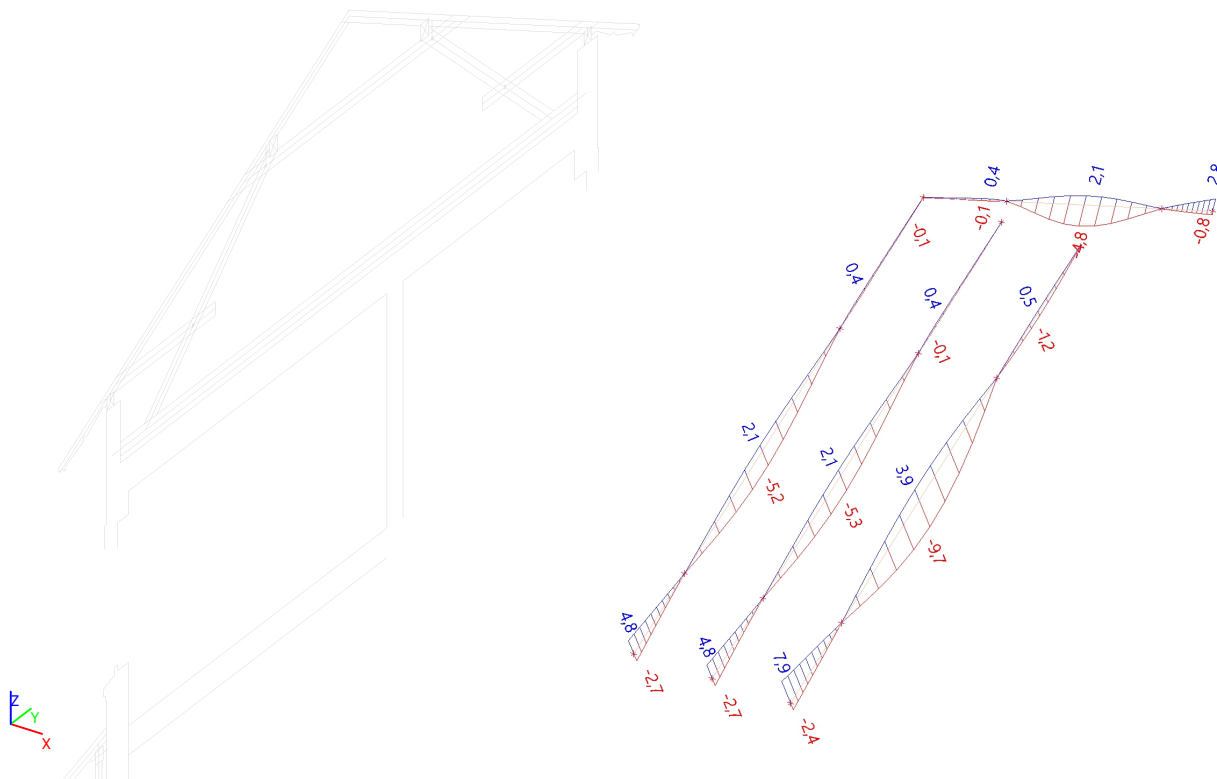


6.2. Deformace na prutu; uz



Projekt Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, Praha 1 - Nové Město.
Popis Mníšek u Liberce – PŘÍSTŘEŠEK A KROKEV KROVU

6.5. Deformace na prutu; uz



6.6. Deformace na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
Výběr : Vše
Třída : Všechny MSP

Dílec	dx [m]	Stav	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Výslednice [mm]
b54	0,167	CO2/11	-6,8	-0,3	0,3	-0,4	-1,3	-1,8	6,8
b7	3,100	CO2/12	5,0	-0,7	-0,3	-5,0	0,5	0,6	5,1
b26	0,000	CO2/12	0,1	-5,5	0,2	0,8	2,2	1,1	5,5
b10	0,000	CO2/13	0,0	5,6	-0,2	-0,7	0,8	-1,2	5,6
b19	2,396	CO2/11	-1,2	-0,4	-14,4	2,0	-1,1	0,0	14,5
b82	0,000	CO2/14	0,0	0,0	7,9	0,0	6,5	0,0	7,9
b6	2,400	CO2/11	0,1	-4,7	-0,2	-21,5	-0,4	-1,5	4,7
b67	0,969	CO2/11	-0,1	2,4	0,0	13,3	-0,2	0,0	2,4
b23	3,779	CO2/11	0,3	0,1	0,9	-0,5	-10,4	0,1	1,0
b37	0,150	CO2/11	-0,2	-0,1	1,4	0,8	21,5	-0,1	1,5
b55	0,000	CO2/11	-4,2	0,0	0,1	-0,1	-1,2	-5,6	4,2
b52	0,000	CO2/11	-2,3	0,0	0,1	0,3	-0,8	8,1	2,3

7. POSOUZENÍ

7.1. Napětí - DŘEVO

Lineární výpočet, Extrém : Globální
Výběr : Vše
Kombinace : CO1
Materiál : C24 (EN 338)
Hodnoty : von Mises

Projekt Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, Praha 1 - Nové Město.**Popis** Mníšek u Liberce – PŘÍSTŘEŠEK A KROKEV KROVU

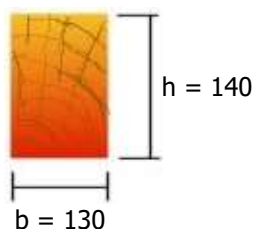
Dílec	dx [m]	Stav	Normálové - [MPa]	Normálové + [MPa]	Smyk [MPa]	von Mises [MPa]	Sigma Y [MPa]
b9	0,850	CO1/6	-13,7		0,0	13,7	0,0
b4	2,254	CO1/8		3,1	0,0	3,1	0,0
b4	0,000	CO1/6	-1,3		0,1	1,3	0,0
b11	2,396	CO1/6		11,6	0,0	11,6	0,0
b25	0,214	CO1/9		0,2	0,0	0,2	0,0
b8	0,250	CO1/9	-0,6		1,7	3,0	0,0
b10	3,934	CO1/6	0,0		0,0	0,0	0,0

**Posouzení obdélníkového průřezu na kombinaci zatížení N+My+Mz ČSN EN 1995-1-1
KROKEV - STÁVAJÍCÍ 130/140_V POLI**

Vstupní parametry

Typ dřeva	C 24 (EN 338)
Výška průřezu	$h = 140 \text{ mm}$
Šířka průřezu	$b = 130 \text{ mm}$
Normálová síla	$N_{Ed} = 0.71 \text{ kN}$
Ohybový moment k ose y	$M_{y,Ed} = 3.49 \text{ kNm}$
Ohybový moment k ose z	$M_{z,Ed} = 0 \text{ kNm}$
Vzpěrná délka k ose y	$L_y = 3.65 \text{ m}$
Vzpěrná délka k ose z	$L_z = 3.65 \text{ m}$
Vzpěrná délka pro příčnou a torzní stabilitu	$L_{ef} = 3.65 \text{ m}$
Součinitel podmínek působení zatížení	$k_m = 0.7$
Součinitel geometrické imperfekce	$\beta_c = 0.2$

Parametry průřezu:



$$A = b \cdot h = 0.13 \cdot 0.14 = 0.0182 \text{ m}^2$$

$$I_y = \frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3 = \frac{1}{12} \cdot 0.13 \cdot 0.14^3 = 29.7 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4$$

$$I_z = \frac{1}{12} \cdot h \cdot b^3 = \frac{1}{12} \cdot 0.14 \cdot 0.13^3 = 25.6 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4$$

$$W_y = \frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2 = \frac{1}{6} \cdot 0.13 \cdot 0.14^2 = 425 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$W_z = \frac{1}{6} \cdot h \cdot b^2 = \frac{1}{6} \cdot 0.14 \cdot 0.13^2 = 394 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{29.7 \cdot 10^{-6}}{0.0182}} = 40.4 \text{ mm}$$

$$i_z = \sqrt{\frac{I_z}{A}} = \sqrt{\frac{25.6 \cdot 10^{-6}}{0.0182}} = 37.5 \text{ mm}$$

Součinitel vzpěru k ose y

Štíhlostní poměry - osa y

$$\lambda_y = \frac{L_y}{i_y} = \frac{3.65}{0.0404} = 90.3$$

$$\lambda_{rel,y} = \frac{\lambda_y}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}} = \frac{90.3}{3.14} \cdot \sqrt{\frac{21 \cdot 10^6}{7.4 \cdot 10^9}} = 1.53$$

Součinitelé

$$k_y = 0.5 \cdot \left(1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,y} - 0.3) + \lambda_{rel,y}^2 \right) = 0.5 \cdot \left(1 + 0.2 \cdot (1.53 - 0.3) + 1.53^2 \right) = 1.8$$

$$k_{c,y} = \frac{1}{k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}} = \frac{1}{1.8 + \sqrt{1.8^2 - 1.53^2}} = 0.366$$

Součinitel vzpěru k ose z

Štíhlostní poměry - osa z

$$\lambda_z = \frac{L_z}{i_z} = \frac{3.65}{0.0375} = 97.3$$

$$\lambda_{rel,z} = \frac{\lambda_z}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}} = \frac{97.3}{3.14} \cdot \sqrt{\frac{21 \cdot 10^6}{7.4 \cdot 10^9}} = 1.65$$

Součinitelé

$$k_z = 0.5 \cdot \left(1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,z} - 0.3) + \lambda_{rel,z}^2 \right) = 0.5 \cdot \left(1 + 0.2 \cdot (1.65 - 0.3) + 1.65^2 \right) = 1.99$$

$$k_{c,z} = \frac{1}{k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}} = \frac{1}{1.99 + \sqrt{1.99^2 - 1.65^2}} = 0.321$$

Výsledný součinitel vzpěru

$$k_{c,min} = \min(0.366; 0.321) = 0.321$$

Součinitel používaný pro příčnou a torzní stabilitu

Kritické napětí v ohybu

$$\sigma_{m,crit} = \frac{E_{0,05} \cdot 0.78 \cdot b^2}{h \cdot L_{ef}} = \frac{7.4 \cdot 10^9 \cdot 0.78 \cdot 0.13^2}{0.14 \cdot 3.65} = 191 \text{ MPa}$$

Poměrná štíhlost v ohybu

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,y,k}}{\sigma_{m,crit}}} = \sqrt{\frac{24 \cdot 10^6}{191 \cdot 10^6}} = 0.355$$

Součinitel používaný pro příčnou a torzní stabilitu

$$k_{crit} = 1$$

Modifikační součinitel pro dřevo dle Eurokódu 5, tab.2.3, 3.1

Třída trvání zatížení

Krátkodobé zatížení

Modifikační součinitel

$k_{mod} = 0.9$ (tab. 3.1)

Třída provozu

Service class 1

Materiál

Solid timber

Výpočet napětí

Návrhová napětí v tlaku rovnoběžně s vlákny

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{Ed}}{A} = \frac{710}{0.0182} = 0.039 \text{ MPa}$$

Návrhová napětí v ohybu

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_{y,Ed}}{W_y} = \frac{3490}{425 \cdot 10^{-6}} = 8.22 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = \frac{M_{z,Ed}}{W_z} = \frac{0}{394 \cdot 10^{-6}} = 0 \text{ MPa}$$

Návrhová pevnost v tlaku rovnoběžně s vlákny

$$f_{c,0,d} = \frac{k_{mod} \cdot f_{c,0,k}}{\gamma_M} = \frac{0.9 \cdot 21}{1.3} = 14.5 \text{ MPa}$$

Návrhová pevnost v ohybu

$$f_{m,d} = \frac{k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,y,k}}{\gamma_M} = \frac{0.9 \cdot 1.01 \cdot 24}{1.3} = 16.8 \text{ MPa}$$

Posouzení

$$s_1 = \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,min} \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} = \frac{0.039}{0.321 \cdot 14.5} + \frac{8.22}{1 \cdot 16.8} + 0.7 \cdot \frac{0}{16.8} = 0.496$$

$$s_2 = \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,min} \cdot f_{c,0,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} = \frac{0.039}{0.321 \cdot 14.5} + 0.7 \cdot \frac{8.22}{1 \cdot 16.8} + \frac{0}{16.8} = 0.35$$

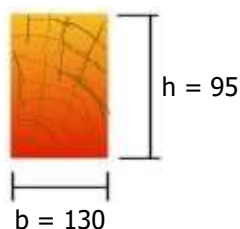
$$s = \max(0.496; 0.35) = 0.496 < 1 \Rightarrow \text{Průřez VYHOVUJE}$$

**Posouzení obdélníkového průřezu na kombinaci zatížení N+My+Mz ČSN EN 1995-1-1
KROKOV - STÁVAJÍCÍ 130/140 NAD PODPOROU - OSEDLÁNÍ**

Vstupní parametry

Typ dřeva	C 24 (EN 338)
Výška průřezu	$h = 95 \text{ mm}$
Šířka průřezu	$b = 130 \text{ mm}$
Normálová síla	$N_{Ed} = 2.94 \text{ kN}$
Ohybový moment k ose y	$M_{y,Ed} = 2.7 \text{ kNm}$
Ohybový moment k ose z	$M_{z,Ed} = 0 \text{ kNm}$
Vzpěrná délka k ose y	$L_y = 3.65 \text{ m}$
Vzpěrná délka k ose z	$L_z = 3.65 \text{ m}$
Vzpěrná délka pro příčnou a torzní stabilitu	$L_{ef} = 3.65 \text{ m}$
Součinitel podmínek působení zatížení	$k_m = 0.7$
Součinitel geometrické imperfekce	$\beta_c = 0.2$

Parametry průřezu:



$$A = b \cdot h = 0.13 \cdot 0.095 = 0.0124 \text{ m}^2$$

$$I_y = \frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3 = \frac{1}{12} \cdot 0.13 \cdot 0.095^3 = 9.29 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4$$

$$I_z = \frac{1}{12} \cdot h \cdot b^3 = \frac{1}{12} \cdot 0.095 \cdot 0.13^3 = 17.4 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4$$

$$W_y = \frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2 = \frac{1}{6} \cdot 0.13 \cdot 0.095^2 = 196 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$W_z = \frac{1}{6} \cdot h \cdot b^2 = \frac{1}{6} \cdot 0.095 \cdot 0.13^2 = 268 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{9.29 \cdot 10^{-6}}{0.0124}} = 27.4 \text{ mm}$$

$$i_z = \sqrt{\frac{I_z}{A}} = \sqrt{\frac{17.4 \cdot 10^{-6}}{0.0124}} = 37.5 \text{ mm}$$

Součinitel vzpěru k ose y

Štíhlostní poměry - osa y

$$\lambda_y = \frac{L_y}{i_y} = \frac{3.65}{0.0274} = 133$$

$$\lambda_{rel,y} = \frac{\lambda_y}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}} = \frac{133}{3.14} \cdot \sqrt{\frac{21 \cdot 10^6}{7.4 \cdot 10^9}} = 2.26$$

Součinitelé

$$k_y = 0.5 \cdot \left(1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,y} - 0.3) + \lambda_{rel,y}^2 \right) = 0.5 \cdot \left(1 + 0.2 \cdot (2.26 - 0.3) + 2.26^2 \right) = 3.24$$

$$k_{c,y} = \frac{1}{k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}} = \frac{1}{3.24 + \sqrt{3.24^2 - 2.26^2}} = 0.18$$

Součinitel vzpěru k ose z

Štíhlostní poměry - osa z

$$\lambda_z = \frac{L_z}{i_z} = \frac{3.65}{0.0375} = 97.3$$

$$\lambda_{rel,z} = \frac{\lambda_z}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}} = \frac{97.3}{3.14} \cdot \sqrt{\frac{21 \cdot 10^6}{7.4 \cdot 10^9}} = 1.65$$

Součinitelé

$$k_z = 0.5 \cdot \left(1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,z} - 0.3) + \lambda_{rel,z}^2 \right) = 0.5 \cdot \left(1 + 0.2 \cdot (1.65 - 0.3) + 1.65^2 \right) = 1.99$$

$$k_{c,z} = \frac{1}{k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}} = \frac{1}{1.99 + \sqrt{1.99^2 - 1.65^2}} = 0.321$$

Výsledný součinitel vzpěru

$$k_{c,min} = \min(0.18; 0.321) = 0.18$$

Součinitel používaný pro příčnou a torzní stabilitu

Kritické napětí v ohybu

$$\sigma_{m,crit} = \frac{E_{0,05} \cdot 0.78 \cdot b^2}{h \cdot L_{ef}} = \frac{7.4 \cdot 10^9 \cdot 0.78 \cdot 0.13^2}{0.095 \cdot 3.65} = 281 \text{ MPa}$$

Poměrná štíhlost v ohybu

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,y,k}}{\sigma_{m,crit}}} = \sqrt{\frac{24 \cdot 10^6}{281 \cdot 10^6}} = 0.292$$

Součinitel používaný pro příčnou a torzní stabilitu

$$k_{crit} = 1$$

Modifikační součinitel pro dřevo dle Eurokódu 5, tab.2.3, 3.1

Třída trvání zatížení

Střednědobé zatížení

Modifikační součinitel

$k_{mod} = 0.8$ (tab. 3.1)

Třída provozu

Service class 1

Materiál

Solid timber

Výpočet napětí

Návrhová napětí v tlaku rovnoběžně s vlákny

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{Ed}}{A} = \frac{2940}{0.0124} = 0.238 \text{ MPa}$$

Návrhová napětí v ohybu

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_{y,Ed}}{W_y} = \frac{2700}{196 \cdot 10^{-6}} = 13.8 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = \frac{M_{z,Ed}}{W_z} = \frac{0}{268 \cdot 10^{-6}} = 0 \text{ MPa}$$

Návrhová pevnost v tlaku rovnoběžně s vlákny

$$f_{c,0,d} = \frac{k_{mod} \cdot f_{c,0,k}}{\gamma_M} = \frac{0.8 \cdot 21}{1.3} = 12.9 \text{ MPa}$$

Návrhová pevnost v ohybu

$$f_{m,d} = \frac{k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,y,k}}{\gamma_M} = \frac{0.8 \cdot 1.1 \cdot 24}{1.3} = 16.2 \text{ MPa}$$

Posouzení

$$s_1 = \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,min} \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} = \frac{0.238}{0.18 \cdot 12.9} + \frac{13.8}{1 \cdot 16.2} + 0.7 \cdot \frac{0}{16.2} = 0.956$$

$$s_2 = \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,min} \cdot f_{c,0,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} = \frac{0.238}{0.18 \cdot 12.9} + 0.7 \cdot \frac{13.8}{1 \cdot 16.2} + \frac{0}{16.2} = 0.7$$

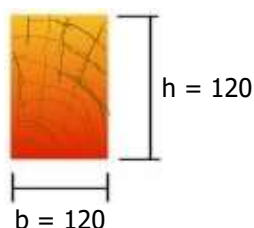
$$s = \max(0.956; 0.7) = 0.956 < 1 \Rightarrow \text{Průřez VYHOVUJE}$$

Posouzení obdélníkového průřezu na vzpěr ČSN EN 1995-1-1 PÁSKY 120/120

Vstupní parametry

Typ dřeva	C 24 (EN 338)
Výška průřezu	$h = 120 \text{ mm}$
Šířka průřezu	$b = 120 \text{ mm}$
Normálová síla	$N_{Ed} = 18 \text{ kN}$
Vzpěrná délka k ose y	$L_y = 1 \text{ m}$
Vzpěrná délka k ose z	$L_z = 1 \text{ m}$
Součinitel geometrické imperfekce	$\beta_c = 0.2$

Parametry průřezu



$$A = b \cdot h = 0.12 \cdot 0.12 = 0.0144 \text{ m}^2$$

$$I_y = \frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3 = \frac{1}{12} \cdot 0.12 \cdot 0.12^3 = 17.3 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4$$

$$I_z = \frac{1}{12} \cdot h \cdot b^3 = \frac{1}{12} \cdot 0.12 \cdot 0.12^3 = 17.3 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4$$

$$i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{17.3 \cdot 10^{-6}}{0.0144}} = 35 \text{ mm}$$

$$i_z = \sqrt{\frac{I_z}{A}} = \sqrt{\frac{17.3 \cdot 10^{-6}}{0.0144}} = 35 \text{ mm}$$

Součinitel vzpěru k ose y

Štíhlostní poměry - osa y

$$\lambda_y = \frac{L_y}{i_y} = \frac{1}{0.03} = 28.9$$

$$\lambda_{rel,y} = \frac{\lambda_y}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}} = \frac{28.9}{3.14} \cdot \sqrt{\frac{21 \cdot 10^6}{8 \cdot 10^9}} = 0.471$$

Součinitelé

$$k_y = 0.5 \cdot \left(1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,y} - 0.3) + \lambda_{rel,y}^2 \right) \\ = 0.5 \cdot \left(1 + 0.2 \cdot (0.471 - 0.3) + 0.471^2 \right) = 0.628$$

$$k_{c,y} = \frac{1}{k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}} = \frac{1}{0.628 + \sqrt{0.628^2 - 0.471^2}} = 0.958$$

Součinitel vzpěru k ose z

Štíhlostní poměry - osa z

$$\lambda_z = \frac{L_z}{i_z} = \frac{1}{0.03} = 28.9$$

$$\lambda_{rel,z} = \frac{\lambda_z}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}} = \frac{28.9}{3.14} \cdot \sqrt{\frac{21 \cdot 10^6}{8 \cdot 10^9}} = 0.471$$

Součinitelé

$$k_z = 0.5 \cdot \left(1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,z} - 0.3) + \lambda_{rel,z}^2 \right) \\ = 0.5 \cdot \left(1 + 0.2 \cdot (0.471 - 0.3) + 0.471^2 \right) = 0.628$$

$$k_{c,z} = \frac{1}{k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}} = \frac{1}{0.628 + \sqrt{0.628^2 - 0.471^2}} = 0.958$$

Modifikační součinitel pro dřevo dle Eurokódu 5, tab.2.3, 3.1

Třída trvání zatížení	Krátkodobé zatížení
Modifikační součinitel	$k_{mod} = \mathbf{0.9}$ (tab. 3.1)
Třída provozu	Service class 2
Materiál	Solid timber

Únosnost prutu ve vzpěru

Pevnost v tlaku rovnoběžně s vlákny

$$f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$$

Návrhová pevnost v tlaku rovnoběžně s vlákny

$$f_{c,0,d} = \frac{k_{\text{mod}} \cdot f_{c,0,k}}{\gamma_M} = \frac{0.9 \cdot 21}{1.3} = 14.5 \text{ MPa}$$

Výsledný součinitel vzpěru

$$k_{c,\min} = \min(k_{c,y}; k_{c,z}) = \min(0.958; 0.958) = 0.958$$

Únosnost

$$N_{Rd} = k_{c,\min} \cdot A \cdot f_{c,0,d} = 0.958 \cdot 0.0144 \cdot 14.5 \cdot 10^6 = \underline{\underline{201 \text{ kN}}}$$

Posouzení

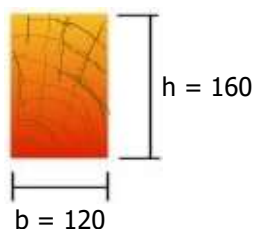
$$s = \frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} = \frac{18 \text{ kN}}{201 \text{ kN}} = \mathbf{0.0897} < \mathbf{1} \quad \Rightarrow \text{Průřez VYHOVUJE}$$

Posouzení obdélníkového průřezu na kombinaci zatížení N+My+Mz ČSN EN 1995-1-1 KROKVE 120/160

Vstupní parametry

Typ dřeva	C 24 (EN 338)
Výška průřezu	$h = 160 \text{ mm}$
Šířka průřezu	$b = 120 \text{ mm}$
Normálová síla	$N_{Ed} = 1.15 \text{ kN}$
Ohybový moment k ose y	$M_{y,Ed} = 6.02 \text{ kNm}$
Ohybový moment k ose z	$M_{z,Ed} = 0.05 \text{ kNm}$
Vzpěrná délka k ose y	$L_y = 3.35 \text{ m}$
Vzpěrná délka k ose z	$L_z = 3.35 \text{ m}$
Vzpěrná délka pro příčnou a torzní stabilitu	$L_{ef} = 3.35 \text{ m}$
Součinitel podmínek působení zatížení	$k_m = 0.7$
Součinitel geometrické imperfekce	$\beta_c = 0.2$

Parametry průřezu:



$$A = b \cdot h = 0.12 \cdot 0.16 = 0.0192 \text{ m}^2$$

$$I_y = \frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3 = \frac{1}{12} \cdot 0.12 \cdot 0.16^3 = 41 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4$$

$$I_z = \frac{1}{12} \cdot h \cdot b^3 = \frac{1}{12} \cdot 0.16 \cdot 0.12^3 = 23 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4$$

$$W_y = \frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2 = \frac{1}{6} \cdot 0.12 \cdot 0.16^2 = 512 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$W_z = \frac{1}{6} \cdot h \cdot b^2 = \frac{1}{6} \cdot 0.16 \cdot 0.12^2 = 384 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{41 \cdot 10^{-6}}{0.0192}} = 46.2 \text{ mm}$$

$$i_z = \sqrt{\frac{I_z}{A}} = \sqrt{\frac{23 \cdot 10^{-6}}{0.0192}} = 34.6 \text{ mm}$$

Součinitel vzpěru k ose y

Štíhlostní poměry - osa y

$$\lambda_y = \frac{L_y}{i_y} = \frac{3.35}{0.0462} = 72.5$$

$$\lambda_{rel,y} = \frac{\lambda_y}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}} = \frac{72.5}{3.14} \cdot \sqrt{\frac{21 \cdot 10^6}{7.4 \cdot 10^9}} = 1.23$$

Součinitelé

$$k_y = 0.5 \cdot \left(1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,y} - 0.3) + \lambda_{rel,y}^2 \right) = 0.5 \cdot \left(1 + 0.2 \cdot (1.23 - 0.3) + 1.23^2 \right) = 1.35$$

$$k_{c,y} = \frac{1}{k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}} = \frac{1}{1.35 + \sqrt{1.35^2 - 1.23^2}} = 0.525$$

Součinitel vzpěru k ose z

Štíhlostní poměry - osa z

$$\lambda_z = \frac{L_z}{i_z} = \frac{3.35}{0.0346} = 96.7$$

$$\lambda_{rel,z} = \frac{\lambda_z}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}} = \frac{96.7}{3.14} \cdot \sqrt{\frac{21 \cdot 10^6}{7.4 \cdot 10^9}} = 1.64$$

Součinitelé

$$k_z = 0.5 \cdot \left(1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,z} - 0.3) + \lambda_{rel,z}^2 \right) = 0.5 \cdot \left(1 + 0.2 \cdot (1.64 - 0.3) + 1.64^2 \right) = 1.98$$

$$k_{c,z} = \frac{1}{k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}} = \frac{1}{1.98 + \sqrt{1.98^2 - 1.64^2}} = 0.324$$

Výsledný součinitel vzpěru

$$k_{c,min} = \min(0.525; 0.324) = 0.324$$

Součinitel používaný pro příčnou a torzní stabilitu

Kritické napětí v ohybu

$$\sigma_{m,crit} = \frac{E_{0,05} \cdot 0.78 \cdot b^2}{h \cdot L_{ef}} = \frac{7.4 \cdot 10^9 \cdot 0.78 \cdot 0.12^2}{0.16 \cdot 3.35} = 155 \text{ MPa}$$

Poměrná štíhlost v ohybu

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,y,k}}{\sigma_{m,crit}}} = \sqrt{\frac{24 \cdot 10^6}{155 \cdot 10^6}} = 0.393$$

Součinitel používaný pro příčnou a torzní stabilitu

$$k_{crit} = 1$$

Modifikační součinitel pro dřevo dle Eurokódu 5, tab.2.3, 3.1

Třída trvání zatížení

Krátkodobé zatížení

Modifikační součinitel

$k_{mod} = 0.9$ (tab. 3.1)

Třída provozu

Service class 1

Materiál

Solid timber

Výpočet napětí

Návrhová napětí v tlaku rovnoběžně s vlákny

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{Ed}}{A} = \frac{1150}{0.0192} = 0.0599 \text{ MPa}$$

Návrhová napětí v ohybu

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_{y,Ed}}{W_y} = \frac{6020}{512 \cdot 10^{-6}} = 11.8 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = \frac{M_{z,Ed}}{W_z} = \frac{50}{384 \cdot 10^{-6}} = 0.13 \text{ MPa}$$

Návrhová pevnost v tlaku rovnoběžně s vlákny

$$f_{c,0,d} = \frac{k_{mod} \cdot f_{c,0,k}}{\gamma_M} = \frac{0.9 \cdot 21}{1.3} = 14.5 \text{ MPa}$$

Návrhová pevnost v ohybu

$$f_{m,d} = \frac{k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,y,k}}{\gamma_M} = \frac{0.9 \cdot 1 \cdot 24}{1.3} = 16.6 \text{ MPa}$$

Posouzení

$$s_1 = \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,min} \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} = \frac{0.0599}{0.324 \cdot 14.5} + \frac{11.8}{1 \cdot 16.6} + 0.7 \cdot \frac{0.13}{16.6} = 0.726$$

$$s_2 = \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,min} \cdot f_{c,0,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} = \frac{0.0599}{0.324 \cdot 14.5} + 0.7 \cdot \frac{11.8}{1 \cdot 16.6} + \frac{0.13}{16.6} = 0.516$$

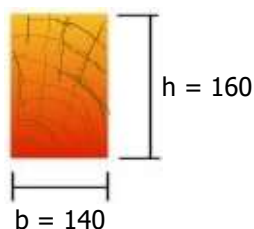
$$s = \max(0.726; 0.516) = 0.726 < 1 \Rightarrow \text{Průřez VYHOVUJE}$$

**Posouzení obdélníkového průřezu na kombinaci zatížení N+My+Mz ČSN EN 1995-1-1
POZEDNICE 140/160**

Vstupní parametry

Typ dřeva	C 24 (EN 338)
Výška průřezu	$h = 160 \text{ mm}$
Šířka průřezu	$b = 140 \text{ mm}$
Normálová síla	$N_{Ed} = 0.25 \text{ kN}$
Ohybový moment k ose y	$M_{y,Ed} = 7.7 \text{ kNm}$
Ohybový moment k ose z	$M_{z,Ed} = 0.3 \text{ kNm}$
Vzpěrná délka k ose y	$L_y = 2.85 \text{ m}$
Vzpěrná délka k ose z	$L_z = 2.85 \text{ m}$
Vzpěrná délka pro příčnou a torzní stabilitu	$L_{ef} = 2.85 \text{ m}$
Součinitel podmínek působení zatížení	$k_m = 0.7$
Součinitel geometrické imperfekce	$\beta_c = 0.2$

Parametry průřezu:



$$A = b \cdot h = 0.14 \cdot 0.16 = 0.0224 \text{ m}^2$$

$$I_y = \frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3 = \frac{1}{12} \cdot 0.14 \cdot 0.16^3 = 47.8 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4$$

$$I_z = \frac{1}{12} \cdot h \cdot b^3 = \frac{1}{12} \cdot 0.16 \cdot 0.14^3 = 36.6 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4$$

$$W_y = \frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2 = \frac{1}{6} \cdot 0.14 \cdot 0.16^2 = 597 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$W_z = \frac{1}{6} \cdot h \cdot b^2 = \frac{1}{6} \cdot 0.16 \cdot 0.14^2 = 523 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{47.8 \cdot 10^{-6}}{0.0224}} = 46.2 \text{ mm}$$

$$i_z = \sqrt{\frac{I_z}{A}} = \sqrt{\frac{36.6 \cdot 10^{-6}}{0.0224}} = 40.4 \text{ mm}$$

Součinitel vzpěru k ose y

Štíhlostní poměry - osa y

$$\lambda_y = \frac{L_y}{i_y} = \frac{2.85}{0.0462} = 61.7$$

$$\lambda_{rel,y} = \frac{\lambda_y}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}} = \frac{61.7}{3.14} \cdot \sqrt{\frac{21 \cdot 10^6}{7.4 \cdot 10^9}} = 1.05$$

Součinitelé

$$k_y = 0.5 \cdot \left(1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,y} - 0.3) + \lambda_{rel,y}^2 \right)$$

$$= 0.5 \cdot \left(1 + 0.2 \cdot (1.05 - 0.3) + 1.05^2 \right) = 1.12$$

$$k_{c,y} = \frac{1}{k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}} = \frac{1}{1.12 + \sqrt{1.12^2 - 1.05^2}} = 0.655$$

Součinitel vzpěru k ose z

Štíhlostní poměry - osa z

$$\lambda_z = \frac{L_z}{i_z} = \frac{2.85}{0.0404} = 70.5$$

$$\lambda_{rel,z} = \frac{\lambda_z}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}} = \frac{70.5}{3.14} \cdot \sqrt{\frac{21 \cdot 10^6}{7.4 \cdot 10^9}} = 1.2$$

Součinitelé

$$k_z = 0.5 \cdot \left(1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,z} - 0.3) + \lambda_{rel,z}^2 \right) \\ = 0.5 \cdot \left(1 + 0.2 \cdot (1.2 - 0.3) + 1.2^2 \right) = 1.3$$

$$k_{c,z} = \frac{1}{k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}} = \frac{1}{1.3 + \sqrt{1.3^2 - 1.2^2}} = 0.548$$

Výsledný součinitel vzpěru

$$k_{c,min} = \min(0.655; 0.548) = 0.548$$

Součinitel používaný pro příčnou a torzní stabilitu

Kritické napětí v ohybu

$$\sigma_{m,crit} = \frac{E_{0,05} \cdot 0.78 \cdot b^2}{h \cdot L_{ef}} = \frac{7.4 \cdot 10^9 \cdot 0.78 \cdot 0.14^2}{0.16 \cdot 2.85} = 248 \text{ MPa}$$

Poměrná štíhlost v ohybu

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,y,k}}{\sigma_{m,crit}}} = \sqrt{\frac{24 \cdot 10^6}{248 \cdot 10^6}} = 0.311$$

Součinitel používaný pro příčnou a torzní stabilitu

$$k_{crit} = 1$$

Modifikační součinitel pro dřevo dle Eurokódu 5, tab.2.3, 3.1

Třída trvání zatížení

Krátkodobé zatížení

Modifikační součinitel

$k_{mod} = 0.9$ (tab. 3.1)

Třída provozu

Service class 1

Materiál

Solid timber

Výpočet napětí

Návrhová napětí v tlaku rovnoběžně s vlákny

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{Ed}}{A} = \frac{250}{0.0224} = 0.0112 \text{ MPa}$$

Návrhová napětí v ohybu

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_{y,Ed}}{W_y} = \frac{7700}{597 \cdot 10^{-6}} = 12.9 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = \frac{M_{z,Ed}}{W_z} = \frac{300}{523 \cdot 10^{-6}} = 0.574 \text{ MPa}$$

Návrhová pevnost v tlaku rovnoběžně s vlákny

$$f_{c,0,d} = \frac{k_{mod} \cdot f_{c,0,k}}{\gamma_M} = \frac{0.9 \cdot 21}{1.3} = 14.5 \text{ MPa}$$

Návrhová pevnost v ohybu

$$f_{m,d} = \frac{k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,y,k}}{\gamma_M} = \frac{0.9 \cdot 1 \cdot 24}{1.3} = 16.6 \text{ MPa}$$

Posouzení

$$s_1 = \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,min} \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} = \frac{0.0112}{0.548 \cdot 14.5} + \frac{12.9}{1 \cdot 16.6} + 0.7 \cdot \frac{0.574}{16.6} = 0.801$$

$$s_2 = \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,min} \cdot f_{c,0,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} = \frac{0.0112}{0.548 \cdot 14.5} + 0.7 \cdot \frac{12.9}{1 \cdot 16.6} + \frac{0.574}{16.6} = 0.579$$

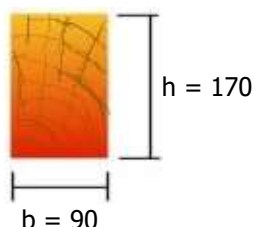
$$s = \max(0.801; 0.579) = 0.801 < 1 \Rightarrow \text{Průřez VYHOVUJE}$$

**Posouzení obdélníkového průřezu na kombinaci zatížení N+My+Mz ČSN EN 1995-1-1
SLOUPY 170/170 - spodní pásy**

Vstupní parametry

Typ dřeva	C 24 (EN 338)
Výška průřezu	$h = 170 \text{ mm}$
Šířka průřezu	$b = 90 \text{ mm}$
Normálová síla	$N_{Ed} = 34 \text{ kN}$
Ohybový moment k ose y	$M_{y,Ed} = 2.86 \text{ kNm}$
Ohybový moment k ose z	$M_{z,Ed} = 0.21 \text{ kNm}$
Vzpěrná délka k ose y	$L_y = 2.45 \text{ m}$
Vzpěrná délka k ose z	$L_z = 2.25 \text{ m}$
Vzpěrná délka pro příčnou a torzní stabilitu	$L_{ef} = 2.45 \text{ m}$
Součinitel podmínek působení zatížení	$k_m = 0.7$
Součinitel geometrické imperfekce	$\beta_c = 0.2$

Parametry průřezu:



$$A = b \cdot h = 0.09 \cdot 0.17 = 0.0153 \text{ m}^2$$

$$I_y = \frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3 = \frac{1}{12} \cdot 0.09 \cdot 0.17^3 = 36.8 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4$$

$$I_z = \frac{1}{12} \cdot h \cdot b^3 = \frac{1}{12} \cdot 0.17 \cdot 0.09^3 = 10.3 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4$$

$$W_y = \frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2 = \frac{1}{6} \cdot 0.09 \cdot 0.17^2 = 434 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$W_z = \frac{1}{6} \cdot h \cdot b^2 = \frac{1}{6} \cdot 0.17 \cdot 0.09^2 = 230 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{36.8 \cdot 10^{-6}}{0.0153}} = 49.1 \text{ mm}$$

$$i_z = \sqrt{\frac{I_z}{A}} = \sqrt{\frac{10.3 \cdot 10^{-6}}{0.0153}} = 26 \text{ mm}$$

Součinitel vzpěru k ose y

Štíhlostní poměry - osa y

$$\lambda_y = \frac{L_y}{i_y} = \frac{2.45}{0.0491} = 49.9$$

$$\lambda_{rel,y} = \frac{\lambda_y}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}} = \frac{49.9}{3.14} \cdot \sqrt{\frac{21 \cdot 10^6}{7.4 \cdot 10^9}} = 0.847$$

Součinitelé

$$k_y = 0.5 \cdot \left(1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,y} - 0.3) + \lambda_{rel,y}^2 \right)$$

$$= 0.5 \cdot \left(1 + 0.2 \cdot (0.847 - 0.3) + 0.847^2 \right) = 0.913$$

$$k_{c,y} = \frac{1}{k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}} = \frac{1}{0.913 + \sqrt{0.913^2 - 0.847^2}} = 0.797$$

Součinitel vzpěru k ose z

Štíhlostní poměry - osa z

$$\lambda_z = \frac{L_z}{i_z} = \frac{2.25}{0.026} = 86.6$$

$$\lambda_{rel,z} = \frac{\lambda_z}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}} = \frac{86.6}{3.14} \cdot \sqrt{\frac{21 \cdot 10^6}{7.4 \cdot 10^9}} = 1.47$$

Součinitelé

$$k_z = 0.5 \cdot \left(1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,z} - 0.3) + \lambda_{rel,z}^2 \right) = 0.5 \cdot \left(1 + 0.2 \cdot (1.47 - 0.3) + 1.47^2 \right) = 1.7$$

$$k_{c,z} = \frac{1}{k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}} = \frac{1}{1.7 + \sqrt{1.7^2 - 1.47^2}} = 0.393$$

Výsledný součinitel vzpěru

$$k_{c,min} = \min(0.797; 0.393) = 0.393$$

Součinitel používaný pro příčnou a torzní stabilitu

Kritické napětí v ohybu

$$\sigma_{m,crit} = \frac{E_{0,05} \cdot 0.78 \cdot b^2}{h \cdot L_{ef}} = \frac{7.4 \cdot 10^9 \cdot 0.78 \cdot 0.09^2}{0.17 \cdot 2.45} = 112 \text{ MPa}$$

Poměrná štíhlost v ohybu

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,y,k}}{\sigma_{m,crit}}} = \sqrt{\frac{24 \cdot 10^6}{112 \cdot 10^6}} = 0.462$$

Součinitel používaný pro příčnou a torzní stabilitu

$$k_{crit} = 1$$

Modifikační součinitel pro dřevo dle Eurokódu 5, tab.2.3, 3.1

Třída trvání zatížení

Krátkodobé zatížení

Modifikační součinitel

$k_{mod} = 0.9$ (tab. 3.1)

Třída provozu

Service class 1

Materiál

Solid timber

Výpočet napětí

Návrhová napětí v tlaku rovnoběžně s vlákny

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{Ed}}{A} = \frac{34000}{0.0153} = 2.22 \text{ MPa}$$

Návrhová napětí v ohybu

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_{y,Ed}}{W_y} = \frac{2860}{434 \cdot 10^{-6}} = 6.6 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = \frac{M_{z,Ed}}{W_z} = \frac{210}{230 \cdot 10^{-6}} = 0.915 \text{ MPa}$$

Návrhová pevnost v tlaku rovnoběžně s vlákny

$$f_{c,0,d} = \frac{k_{mod} \cdot f_{c,0,k}}{\gamma_M} = \frac{0.9 \cdot 21}{1.3} = 14.5 \text{ MPa}$$

Návrhová pevnost v ohybu

$$f_{m,d} = \frac{k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,y,k}}{\gamma_M} = \frac{0.9 \cdot 1 \cdot 24}{1.3} = 16.6 \text{ MPa}$$

Posouzení

$$s_1 = \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,min} \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} = \frac{2.22}{0.393 \cdot 14.5} + \frac{6.6}{1 \cdot 16.6} + 0.7 \cdot \frac{0.915}{16.6} = 0.824$$

$$s_2 = \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,min} \cdot f_{c,0,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} = \frac{2.22}{0.393 \cdot 14.5} + 0.7 \cdot \frac{6.6}{1 \cdot 16.6} + \frac{0.915}{16.6} = 0.722$$

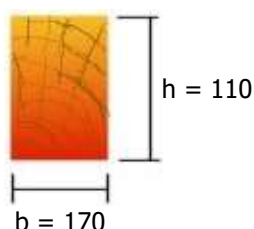
$$s = \max(0.824; 0.722) = 0.824 < 1 \Rightarrow \text{Průřez VYHOVUJE}$$

**Posouzení obdélníkového průřezu na kombinaci zatížení N+My+Mz ČSN EN 1995-1-1
SLOUPY 170/170 - horní pásky**

Vstupní parametry

Typ dřeva	C 24 (EN 338)
Výška průřezu	$h = 110 \text{ mm}$
Šířka průřezu	$b = 170 \text{ mm}$
Normálová síla	$N_{Ed} = 12 \text{ kN}$
Ohybový moment k ose y	$M_{y,Ed} = 2.87 \text{ kNm}$
Ohybový moment k ose z	$M_{z,Ed} = 0.15 \text{ kNm}$
Vzpěrná délka k ose y	$L_y = 2.45 \text{ m}$
Vzpěrná délka k ose z	$L_z = 2.25 \text{ m}$
Vzpěrná délka pro příčnou a torzní stabilitu	$L_{ef} = 2.45 \text{ m}$
Součinitel podmínek působení zatížení	$k_m = 0.7$
Součinitel geometrické imperfekce	$\beta_c = 0.2$

Parametry průřezu:



$$A = b \cdot h = 0.17 \cdot 0.11 = 0.0187 \text{ m}^2$$

$$I_y = \frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3 = \frac{1}{12} \cdot 0.17 \cdot 0.11^3 = 18.9 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4$$

$$I_z = \frac{1}{12} \cdot h \cdot b^3 = \frac{1}{12} \cdot 0.11 \cdot 0.17^3 = 45 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4$$

$$W_y = \frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2 = \frac{1}{6} \cdot 0.17 \cdot 0.11^2 = 343 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$W_z = \frac{1}{6} \cdot h \cdot b^2 = \frac{1}{6} \cdot 0.11 \cdot 0.17^2 = 530 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{18.9 \cdot 10^{-6}}{0.0187}} = 31.8 \text{ mm}$$

$$i_z = \sqrt{\frac{I_z}{A}} = \sqrt{\frac{45 \cdot 10^{-6}}{0.0187}} = 49.1 \text{ mm}$$

Součinitel vzpěru k ose y

Štíhlostní poměry - osa y

$$\lambda_y = \frac{L_y}{i_y} = \frac{2.45}{0.0318} = 77.2$$

$$\lambda_{rel,y} = \frac{\lambda_y}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}} = \frac{77.2}{3.14} \cdot \sqrt{\frac{21 \cdot 10^6}{7.4 \cdot 10^9}} = 1.31$$

Součinitelé

$$k_y = 0.5 \cdot \left(1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,y} - 0.3) + \lambda_{rel,y}^2 \right) = 0.5 \cdot \left(1 + 0.2 \cdot (1.31 - 0.3) + 1.31^2 \right) = 1.46$$

$$k_{c,y} = \frac{1}{k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}} = \frac{1}{1.46 + \sqrt{1.46^2 - 1.31^2}} = 0.477$$

Součinitel vzpěru k ose z

Štíhlostní poměry - osa z

$$\lambda_z = \frac{L_z}{i_z} = \frac{2.25}{0.0491} = 45.8$$

$$\lambda_{rel,z} = \frac{\lambda_z}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}} = \frac{45.8}{3.14} \cdot \sqrt{\frac{21 \cdot 10^6}{7.4 \cdot 10^9}} = 0.777$$

Součinitelé

$$k_z = 0.5 \cdot \left(1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,z} - 0.3) + \lambda_{rel,z}^2 \right) = 0.5 \cdot \left(1 + 0.2 \cdot (0.777 - 0.3) + 0.777^2 \right) = 0.85$$

$$k_{c,z} = \frac{1}{k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}} = \frac{1}{0.85 + \sqrt{0.85^2 - 0.777^2}} = 0.838$$

Výsledný součinitel vzpěru

$$k_{c,min} = \min(0.477; 0.838) = 0.477$$

Součinitel používaný pro příčnou a torzní stabilitu

Kritické napětí v ohybu

$$\sigma_{m,crit} = \frac{E_{0,05} \cdot 0.78 \cdot b^2}{h \cdot L_{ef}} = \frac{7.4 \cdot 10^9 \cdot 0.78 \cdot 0.17^2}{0.11 \cdot 2.45} = 619 \text{ MPa}$$

Poměrná štíhlost v ohybu

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,y,k}}{\sigma_{m,crit}}} = \sqrt{\frac{24 \cdot 10^6}{619 \cdot 10^6}} = 0.197$$

Součinitel používaný pro příčnou a torzní stabilitu

$$k_{crit} = 1$$

Modifikační součinitel pro dřevo dle Eurokódu 5, tab.2.3, 3.1

Třída trvání zatížení

Krátkodobé zatížení

Modifikační součinitel

$k_{mod} = 0.9$ (tab. 3.1)

Třída provozu

Service class 1

Materiál

Solid timber

Výpočet napětí

Návrhová napětí v tlaku rovnoběžně s vlákny

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{Ed}}{A} = \frac{12000}{0.0187} = 0.642 \text{ MPa}$$

Návrhová napětí v ohybu

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_{y,Ed}}{W_y} = \frac{2870}{343 \cdot 10^{-6}} = 8.37 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = \frac{M_{z,Ed}}{W_z} = \frac{150}{530 \cdot 10^{-6}} = 0.283 \text{ MPa}$$

Návrhová pevnost v tlaku rovnoběžně s vlákny

$$f_{c,0,d} = \frac{k_{mod} \cdot f_{c,0,k}}{\gamma_M} = \frac{0.9 \cdot 21}{1.3} = 14.5 \text{ MPa}$$

Návrhová pevnost v ohybu

$$f_{m,d} = \frac{k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,y,k}}{\gamma_M} = \frac{0.9 \cdot 1.06 \cdot 24}{1.3} = 17.7 \text{ MPa}$$

Posouzení

$$s_1 = \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,min} \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} = \frac{0.642}{0.477 \cdot 14.5} + \frac{8.37}{1 \cdot 17.7} + 0.7 \cdot \frac{0.283}{17.7} = 0.577$$

$$s_2 = \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,min} \cdot f_{c,0,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} = \frac{0.642}{0.477 \cdot 14.5} + 0.7 \cdot \frac{8.37}{1 \cdot 17.7} + \frac{0.283}{17.7} = 0.44$$

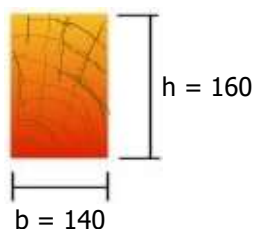
$$s = \max(0.577; 0.44) = 0.577 < 1 \Rightarrow \text{Průřez VYHOVUJE}$$

Posouzení obdélníkového průřezu na kombinaci zatížení N+My+Mz ČSN EN 1995-1-1 **VAZNICE 140/160**

Vstupní parametry

Typ dřeva	C 24 (EN 338)
Výška průřezu	$h = 160 \text{ mm}$
Šířka průřezu	$b = 140 \text{ mm}$
Normálová síla	$N_{Ed} = 0 \text{ kN}$
Ohybový moment k ose y	$M_{y,Ed} = 1.54 \text{ kNm}$
Ohybový moment k ose z	$M_{z,Ed} = 0.45 \text{ kNm}$
Vzpěrná délka k ose y	$L_y = 1.1 \text{ m}$
Vzpěrná délka k ose z	$L_z = 2.4 \text{ m}$
Vzpěrná délka pro příčnou a torzní stabilitu	$L_{ef} = 2.4 \text{ m}$
Součinitel podmínek působení zatížení	$k_m = 0.7$
Součinitel geometrické imperfekce	$\beta_c = 0.2$

Parametry průřezu:



$$A = b \cdot h = 0.14 \cdot 0.16 = 0.0224 \text{ m}^2$$

$$I_y = \frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3 = \frac{1}{12} \cdot 0.14 \cdot 0.16^3 = 47.8 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4$$

$$I_z = \frac{1}{12} \cdot h \cdot b^3 = \frac{1}{12} \cdot 0.16 \cdot 0.14^3 = 36.6 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4$$

$$W_y = \frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2 = \frac{1}{6} \cdot 0.14 \cdot 0.16^2 = 597 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$W_z = \frac{1}{6} \cdot h \cdot b^2 = \frac{1}{6} \cdot 0.16 \cdot 0.14^2 = 523 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{47.8 \cdot 10^{-6}}{0.0224}} = 46.2 \text{ mm}$$

$$i_z = \sqrt{\frac{I_z}{A}} = \sqrt{\frac{36.6 \cdot 10^{-6}}{0.0224}} = 40.4 \text{ mm}$$

Součinitel vzpěru k ose y

Štíhlostní poměry - osa y

$$\lambda_y = \frac{L_y}{i_y} = \frac{1.1}{0.0462} = 23.8$$

$$\lambda_{rel,y} = \frac{\lambda_y}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}} = \frac{23.8}{3.14} \cdot \sqrt{\frac{21 \cdot 10^6}{7.4 \cdot 10^9}} = 0.404$$

Součinitelé

$$k_y = 0.5 \cdot \left(1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,y} - 0.3) + \lambda_{rel,y}^2 \right)$$

$$= 0.5 \cdot \left(1 + 0.2 \cdot (0.404 - 0.3) + 0.404^2 \right) = 0.592$$

$$k_{c,y} = \frac{1}{k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}} = \frac{1}{0.592 + \sqrt{0.592^2 - 0.404^2}} = 0.976$$

Součinitel vzpěru k ose z

Štíhlostní poměry - osa z

$$\lambda_z = \frac{L_z}{i_z} = \frac{2.4}{0.0404} = 59.4$$

$$\lambda_{rel,z} = \frac{\lambda_z}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}} = \frac{59.4}{3.14} \cdot \sqrt{\frac{21 \cdot 10^6}{7.4 \cdot 10^9}} = 1.01$$

Součinitelé

$$k_z = 0.5 \cdot \left(1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,z} - 0.3) + \lambda_{rel,z}^2 \right) = 0.5 \cdot \left(1 + 0.2 \cdot (1.01 - 0.3) + 1.01^2 \right) = 1.08$$

$$k_{c,z} = \frac{1}{k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}} = \frac{1}{1.08 + \sqrt{1.08^2 - 1.01^2}} = 0.684$$

Výsledný součinitel vzpěru

$$k_{c,min} = \min(0.976; 0.684) = 0.684$$

Součinitel používaný pro příčnou a torzní stabilitu

Kritické napětí v ohybu

$$\sigma_{m,crit} = \frac{E_{0,05} \cdot 0.78 \cdot b^2}{h \cdot L_{ef}} = \frac{7.4 \cdot 10^9 \cdot 0.78 \cdot 0.14^2}{0.16 \cdot 2.4} = 295 \text{ MPa}$$

Poměrná štíhlost v ohybu

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,y,k}}{\sigma_{m,crit}}} = \sqrt{\frac{24 \cdot 10^6}{295 \cdot 10^6}} = 0.285$$

Součinitel používaný pro příčnou a torzní stabilitu

$$k_{crit} = 1$$

Modifikační součinitel pro dřevo dle Eurokódu 5, tab.2.3, 3.1

Třída trvání zatížení

Střednědobé zatížení

Modifikační součinitel

$k_{mod} = 0.8$ (tab. 3.1)

Třída provozu

Service class 1

Materiál

Solid timber

Výpočet napětí

Návrhová napětí v tlaku rovnoběžně s vlákny

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{Ed}}{A} = \frac{0}{0.0224} = 0 \text{ MPa}$$

Návrhová napětí v ohybu

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_{y,Ed}}{W_y} = \frac{1540}{597 \cdot 10^{-6}} = 2.58 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = \frac{M_{z,Ed}}{W_z} = \frac{450}{523 \cdot 10^{-6}} = 0.861 \text{ MPa}$$

Návrhová pevnost v tlaku rovnoběžně s vlákny

$$f_{c,0,d} = \frac{k_{mod} \cdot f_{c,0,k}}{\gamma_M} = \frac{0.8 \cdot 21}{1.3} = 12.9 \text{ MPa}$$

Návrhová pevnost v ohybu

$$f_{m,d} = \frac{k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,y,k}}{\gamma_M} = \frac{0.8 \cdot 1 \cdot 24}{1.3} = 14.8 \text{ MPa}$$

Posouzení

$$s_1 = \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,min} \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} = \frac{0}{0.684 \cdot 12.9} + \frac{2.58}{1 \cdot 14.8} + 0.7 \cdot \frac{0.861}{14.8} = 0.215$$

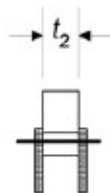
$$s_2 = \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,min} \cdot f_{c,0,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} = \frac{0}{0.684 \cdot 12.9} + 0.7 \cdot \frac{2.58}{1 \cdot 14.8} + \frac{0.861}{14.8} = 0.18$$

$$s = \max(0.215; 0.18) = 0.215 < 1 \Rightarrow \text{Průřez VYHOVUJE}$$

Posouzení ocelového spoje dřevo-ocel ČSN EN 1995-1-1 §8.3 **KOTVENÍ SLOUPU 170/170 - TAH**

Geometrie

Výška prvku	$h = 170 \text{ mm}$
Vzdálenost okraje od nejvzd. spoj. prostředku	$h_e = 130 \text{ mm}$
Tloušťka ocelové desky	$t_s = 15 \text{ mm}$
Tloušťka dřevěného prvku	$t_w = 170 \text{ mm}$
Průměr spojovacího prostředku	$d = 20 \text{ mm}$
Počet účinných spojovacích prostředků	$n_B = 2$
Kind of breach	Typ = j/l



Materiálové charakteristiky

Pevnost prostředku v tahu	$f_u = 500 \text{ MPa}$
Měrná objemová hmotnost dřeva	$\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$
Pevnost dřeva v otláčení	$f_{h,k} = 0.082 \cdot (1 - 0.01 \cdot d) \cdot \rho_k \cdot 10^6$ $= 0.082 \cdot (1 - 0.01 \cdot 20) \cdot 350 \cdot 10^6 = 23 \text{ MPa}$
Moment únosnosti spoj. prostředku	$M_{y,Rk} = 0.3 \cdot f_u \cdot d^{2.6} \cdot 10^{-3}$ $= 0.3 \cdot 500 \cdot 20^{2.6} \cdot 10^{-3} = 362 \text{ Nm}$

Zatížení

Síla působící ve spoji	$F_{V,Ed} = 15 \text{ kN}$
Úhel síly a směru vláken	$\alpha = 0^\circ$
Dílčí součinitel materiálu	$\gamma_M = 1.3$

Únosnost jednoho spojovacího prostředku

Charakteristické dílčí únosnosti $F_{v,j,Rk} = 0.5 \cdot f_{h,k} \cdot t_w \cdot d = 0.5 \cdot 23 \cdot 10^6 \cdot 0.17 \cdot 0.02 = 39 \text{ kN}$

$$F_{v,k,Rk} = 1.15 \cdot \sqrt{2 \cdot M_{y,Rk} \cdot f_{h,k} \cdot d} = 1.15 \cdot \sqrt{2 \cdot 362 \cdot 23 \cdot 10^6 \cdot 0.02} = 21 \text{ kN}$$

$$F_{v,l,Rk} = 0.5 \cdot f_{h,k} \cdot t_w \cdot d = 0.5 \cdot 23 \cdot 10^6 \cdot 0.17 \cdot 0.02 = 39 \text{ kN}$$

$$F_{v,m,Rk} = 2.3 \cdot \sqrt{M_{y,Rk} \cdot f_{h,k} \cdot d} = 2.3 \cdot \sqrt{362 \cdot 23 \cdot 10^6 \cdot 0.02} = 29.7 \text{ kN}$$

$$F_{v,Rk,1} = \min(F_{v,j,Rk}; F_{v,k,Rk}) = \min(39; 21) = 21 \text{ kN}$$

$$F_{v,Rk,2} = \min(F_{v,l,Rk}; F_{v,m,Rk}) = \min(39; 29.7) = 29.7 \text{ kN}$$

$$F_{v,Rk} = F_{v,Rk,1} + \frac{F_{v,Rk,2} - F_{v,Rk,1}}{0.5 \cdot d} \cdot (t_s - 0.5 \cdot d) = 21 + \frac{29.7 - 21}{0.5 \cdot 20} \cdot (15 - 0.5 \cdot 20) = \underline{\underline{25.3 \text{ kN}}}$$

Modifikační součinitel pro dřevo dle Eurokódu 5, tab.2.3, 3.1

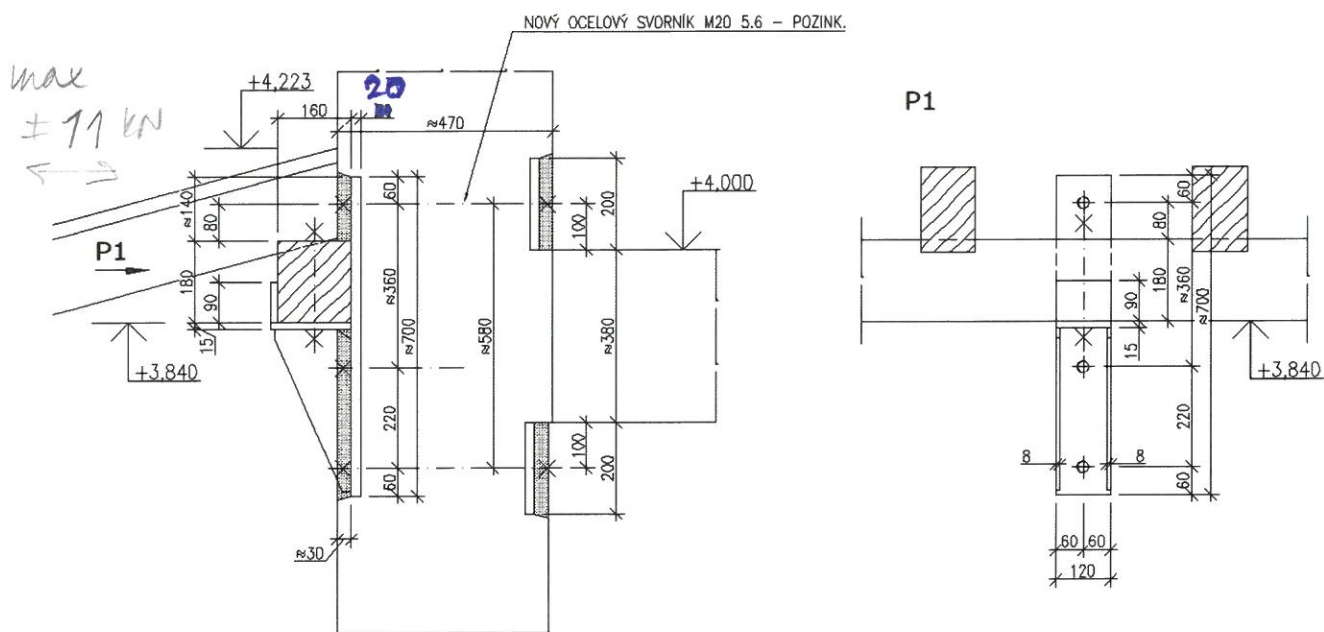
Třída trvání zatížení	Krátkodobé zatížení
Modifikační součinitel	$k_{mod} = \underline{\underline{0.9}}$ (tab. 3.1)
Třída provozu	Service class 1
Materiál	Solid timber

Posouzení únosnosti spoje

Únosnost celého spoje $F_{v,Rd} = \frac{k_{mod} \cdot n_B \cdot F_{v,Rk}}{\gamma_M} = \frac{0.9 \cdot 2 \cdot 25.3}{1.3} = \underline{\underline{35 \text{ kN}}}$

Jednotkové využití $s = \frac{F_{V,Ed}}{F_{v,Rd}} = \frac{15 \text{ kN}}{35 \text{ kN}} = \underline{\underline{0.428}} < 1 \Rightarrow \underline{\underline{VYHOVUJE}}$

D1 - DETAIL PRVKU UCHYCENÍ VAZNICE DO ZDIVA

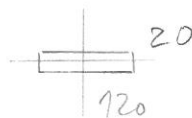
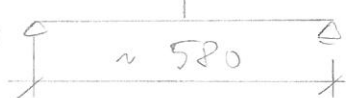


posouzení plechu P20

$$F_k = 7,3 \text{ kN}$$

$$F [kN]$$

$$F_d = 11 \text{ kN}$$



$$W_y = \frac{1}{6} \cdot 120 \cdot 20^2 = 8000 \text{ mm}^3$$

$$I_y = \frac{1}{12} \cdot 120 \cdot 20^3 = 80 \cdot 10^3 \text{ mm}^4$$

Ohybový moment

$$M_y = \frac{F \cdot l}{4} = \frac{11,0 \cdot 0,58}{4} = 1,60 \text{ kNm}$$

Napětí

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{1,60 \cdot 10^6}{8000} = 200 \text{ MPa} \leq \frac{f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{235}{1,0} = 235 \text{ MPa} \checkmark$$

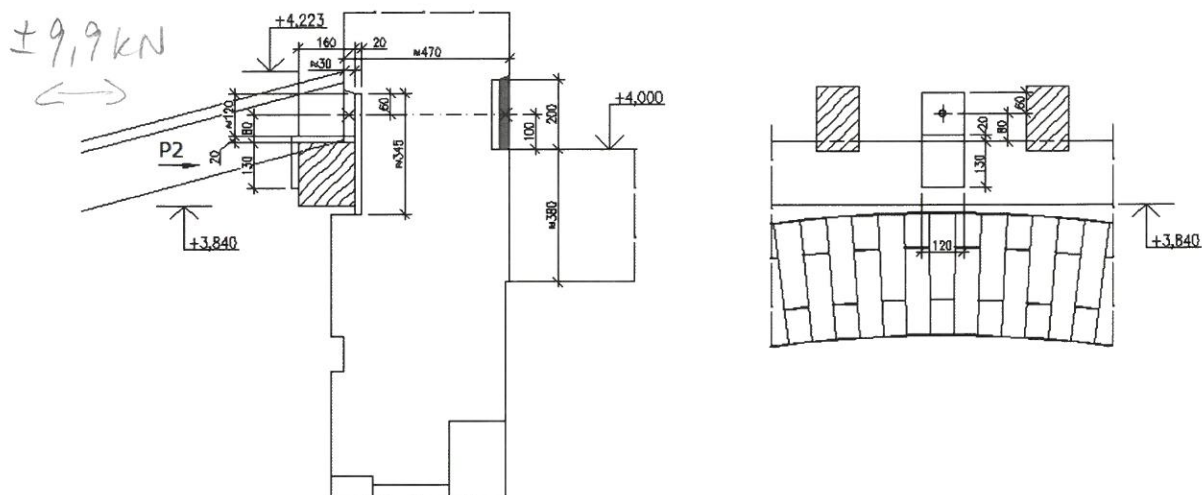
+ výtahy → na straně bezpečné!
OCEL S235 (konstrukce)

Průhyb

(bez výtahů)

$$\delta = \frac{F \cdot l^3}{48 E I} = \frac{7,3 \cdot 10^3 \cdot 580^3}{48 \cdot 210 \cdot 10^3 \cdot 80 \cdot 10^3} = 1,77 \text{ mm} \left(\frac{L}{328} \right)$$

D2 - DETAIL PRVKU UCHYCENÍ VAZNICE NAD OKNEM

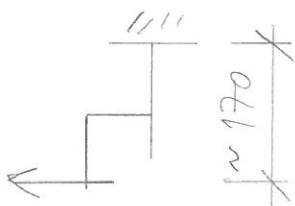


Zajištění vaznice pouze ve vodorovném směru

PL0 120/20 S355

$$W_y = 8000 \text{ mm}^3$$

$$I_y = 80 \cdot 10^3 \text{ mm}^4$$



Ohybový moment

$$M_y = 9,9 \cdot 0,17 = 1,68 \text{ kNm}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{1,53 \cdot 10^6}{8000} = 210,4 \text{ MPa} \leq 355 \text{ MPa} \quad \checkmark$$

Průhyb

$$\delta = \frac{P \cdot L^3}{3EI} = \frac{6,6 \cdot 10^3 \cdot 170^3}{3 \cdot 210 \cdot 10^3 \cdot 80 \cdot 10^3} = 0,164 \text{ mm} \left(\frac{L}{528} \right)$$

Výpočet úhlové zdi

Vstupní data

Projekt

Akce : Mníšek u Liberce ON - oprava
Část : opěrná zeď v místě otevřeného přístřešku
Vypracoval : Ing. Jiří Vejvoda
Datum : 11.11.2019
Číslo zakázky : 19 027

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA1

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Výpočet zdí

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
Tvar zemního klínu : počítat šikmý
Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru
Dovolená excentricita : 0,333
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Návrhový přístup : 1 - redukce zatížení a materiálů

Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Kombinace 1		Kombinace 2	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]	1,30 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_W =$	1,35 [-]		1,00 [-]	

Součinitele redukce materiálu (M)			
Trvalá návrhová situace			
		Kombinace 1	Kombinace 2
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1,00 [-]	1,25 [-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1,00 [-]	1,25 [-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,00 [-]	1,40 [-]
Součinitel redukce Poissonova čísla :	$\gamma_v =$	1,00 [-]	1,00 [-]

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel kombinační hodnoty :	$\psi_0 =$	0,70 [-]	
Součinitel časté hodnoty :	$\psi_1 =$	0,50 [-]	
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\psi_2 =$	0,30 [-]	

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu

$$f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu

$$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$$



Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	1,20
3	0,25	1,20
4	0,25	1,60
5	-0,60	1,60
6	-0,60	1,20
7	-0,25	1,20
8	-0,25	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.

Plocha řezu zdi = 0,64 m².

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída G5		30,00	6,00	19,50	9,50	7,00
2	Třída G2, středně ulehlá		35,50	0,00	20,00	10,00	9,00

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemín

Třída G5

Objemová tíha : $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 6,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 7,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

Třída G2, středně ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 35,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 9,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Zásyp za konstrukcí

Zemina na lici konstrukce - Třída G2, středně ulehlá

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	Třída G5	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	3,00				na terénu
Číslo	Název							
1	lidi							

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: pasivní
Zemina na líci konstrukce - Třída G5
Třecí úhel kce-zemina
Výška zeminy před zdí
Terén před konstrukcí je rovný.

$$\delta = 0,00^\circ$$

$$h = 0,70 \text{ m}$$

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	Působ.	F _x [kN/m]	F _z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
	nová	změna							
1	Ano		Síla č. 1	proměnné	3,36	-12,67	0,00	-0,12	0,00

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá
Zeď se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

Posouzení čís. 1 (Fáze budování 1)

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{res} = 12,36 \text{ kNm/m}$
Moment klopící $M_{ovr} = 0,55 \text{ kNm/m}$

Zeď na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 6,93 \text{ kN/m}$
Vodor. síla posunující $H_{act} = -16,30 \text{ kN/m}$

Zeď na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 26,59 kPa

Únosnost základové půdy (Fáze budování 1)

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,000$

Maximální dovolená excentricita $e_{alw} = 0,333$

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 35,52 \text{ kPa}$

Návrhová únosnost základové půdy $R_d = 125,00 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

Dimenzace čís. 1 (Fáze budování 1)

Posouzení dříku - přední výztuž

Posouzení dříku - přední výztuž - V_{Ed}

Posouzení zdi v pracovní spáře 1,20 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 8,0 mm, krytí 55,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,25 m

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 85,09 \text{ kN} > 2,71 \text{ kN} = V_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení dříku - přední výztuž - M_{Ed}

Posouzení zdi v pracovní spáře 0,80 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 8,0 mm, krytí 55,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,25 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,16 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,02 \text{ m} < 0,12 \text{ m} = x_{max}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 30,31 \text{ kNm} > 0,00 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 1,20 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 8,0 mm, krytí 55,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,25 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,16 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,02 \text{ m} < 0,12 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 85,09 \text{ kN} > 2,71 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 30,36 \text{ kNm} > 1,70 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení díku - zadní výztuž - M_{Ed}

Posouzení zdi v pracovní spáře 1,15 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 8,0 mm, krytí 55,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,25 m

Stupeň vyztužení ρ = 0,16 % > 0,13 % = ρ_{min}

Poloha neutrálné osy x = 0,02 m < 0,12 m = x_{max}

Moment na mezi únosnosti M_{Rd} = 30,35 kNm > 1,71 kNm = M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení díku - zadní výztuž - V_{Ed}

Posouzení zdi v pracovní spáře 0,89 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 8,0 mm, krytí 55,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,25 m

Posouvající síla na mezi únosnosti V_{Rd} = 84,96 kN > 3,64 kN = V_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení výstupku

Posouzení výstupku

Vyztužení a rozměry průřezu

8 ks profil 10,0 mm, krytí 35,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení ρ = 0,17 % > 0,13 % = ρ_{min}

Poloha neutrálné osy x = 0,03 m < 0,22 m = x_{max}

Posouvající síla na mezi únosnosti V_{Rd} = 129,93 kN > 9,21 kN = V_{Ed}

Moment na mezi únosnosti M_{Rd} = 95,55 kNm > 1,61 kNm = M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení paty

Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu

8 ks profil 10,0 mm, krytí 35,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Tažená vlákna jsou na přední straně průřezu, průřez nelze tímto programem posoudit.

Vstupní data (Fáze budování 2)

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	Působ.	F_x [kN/m]	F_z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
	nová	změna							
1	Ne	Ano	Síla č. 1	proměnné	-7,17	24,42	0,00	-0,12	0,00

Posouzení čís. 1 (Fáze budování 2)

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující $M_{res} = 27,64 \text{ kNm/m}$

Moment klopící $M_{ovr} = 14,53 \text{ kNm/m}$

Zeď na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 14,54 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující $H_{act} = -11,94 \text{ kN/m}$

Zeď na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 112,80 kPa

Únosnost základové půdy (Fáze budování 2)

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,183$

Maximální dovolená excentricita $e_{alw} = 0,333$

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 113,48 \text{ kPa}$

Návrhová únosnost základové půdy $R_d = 125,00 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

Vstupní data (Fáze budování 3)

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	Působ.	F_x	F_z	M	x	z
	nová	změna			[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]	[m]	[m]
1	Ne	Ano	Síla č. 1	proměnné	7,17	-3,51	0,00	-0,12	0,00

Posouzení čís. 1 (Fáze budování 3)

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující $M_{res} = 12,36 \text{ kNm/m}$

Moment klopící $M_{ovr} = -0,39 \text{ kNm/m}$

Zeď na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 14,54 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující $H_{act} = -11,94 \text{ kN/m}$

Zeď na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 26,59 kPa

Únosnost základové půdy (Fáze budování 3)

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,000$

Maximální dovolená excentricita $e_{alw} = 0,333$

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 29,34 \text{ kPa}$

Návrhová únosnost základové půdy $R_d = 125,00 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

Název :

Fáze : 1

