

Název projektu:

ŠD Havříce, Uh. Brod - půdní vestavby učebny

Název dokumentace:

Posouzení hl. nosných konstrukcí

Objekt

SO 01

Stupeň

DSP

Datum

4 / 2022

Celk. počet stran

65

D.1.2.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA A STATICKÝ VÝPOČET

Vypracoval:

Ing. Libor Gášek

Schválil:

Ing. Libor Gášek

List č.:

1

OBSAH:

1. TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STATICKÉMU VÝPOČTU	
1.1. Použité podklady, software	3
1.2. Úvod, účel a rozsah projektu	3
1.3. Popis konstrukčního řešení, materiálů a zatížení	3
1.4. Postup při výpočtu, modelování	5
1.5. Podmínky realizace a platnosti statického výpočtu	6
2. STATICKÝ VÝPOČET	7

1. TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STATICKÉMU VÝPOČTU

1.1. Použité podklady, software

NORMY:

- ČSN EN 1991 Zatížení konstrukcí
- ČSN EN 1992 Navrhování betonových konstrukcí
- ČSN EN 1993 Navrhování ocelových konstrukcí
- ČSN EN 1995 Navrhování dřevěných konstrukcí
- ČSN EN 1996 Navrhování zděných konstrukcí
- ČSN EN 1997 Navrhování geotechnických konstrukcí

PODKLADY:

- projektová dokumentace
- požadavky projektanta a investora
- dokumentace stávajícího objektu

SOFTWARE:

- FINE EC - programový systém pro statické a dynamické posudky
- SciaEngineer – modelování konstrukcí metodou konečných prvků

1.2. Úvod, účel a rozsah projektu

Předmětem této dokumentace je návrh půdní vestavby učebny, přístavby šatny a související dispoziční změny ve ŠD Havřice. Součástí úprav bude realizace nové střechy zadního traktu a vytvoření přístupového schodiště do podkroví.

Statický výpočet je zpracován s respektováním platných norem ČSN a ČSN EN.

Ve statickém výpočtu jsou doloženy pouze výstupy nutné pro posouzení hlavních nosných konstrukcí a úplnost statického výpočtu. Podrobné kompletní modely a výstupy jsou archivovány u zpracovatele a na požádání mohou být doloženy. Případné další úpravy konstrukcí nejsou předmětem tohoto statického výpočtu.

Dokumentace je zpracována ve stupni pro stavební povolení a nesmí být přímo použita pro realizaci stavby – pro ni musí být dopracována realizační dokumentace s návrhem a vykreslením detailů a spojů.

1.3. Popis konstrukčního řešení, materiálů a zatížení

Přístavba šatny

V zahradní části stávajícího objektu je navrženo dozdnění objektu šatny na nových základových pasech šířky 500 mm. Překlad v této přístavbě je navržen systémový PTH KP 7 v počtu 3 ks. Na zdivu bude proveden ŽB věnec napojený na ŽB věnec stávajícího objektu. Zastřešení je navrženo z krokví 80/200.

Nový krov + podkroví

Vzhledem k rozponům a požadavkům na otevřený prostor je podkroví navrženo za pomoci ocelových rámců a vaznic. Ocelové rámy v zadní části jsou navrženy z profilu 2UPN200 a spodního táhla skrytého v podlaze z pásoviny 100x10 mm. Rámy budou kotveny do ŽB věnců stropu. Přes rámy bude uložena spojitá vrcholová vaznice 2UPN200, která bude na rámech stát přes ocelové sloupky 4HR TR 140x4. V této zadní části je krov navržen z krokví 100/180 á 1000 mm a kleštin 2x60/160 se spojkami á 1,0 m.

V přední části nejsou rámy potřeba, jelikož zde je dostatek nosných stěn, na které bude vrcholová vaznice 2UPN200 uložena (na ŽB věnce těchto stěn). Obě vrcholové vaznice budou v nároží vzájemně svařeny. V této přední části je krov navržen z krokví 100/180 á 1000 mm a kleštín 2x40/160 se spojkami á 1,0 m. Krokve jsou v tomto místě podporovány ještě přídatnou vaznicí 2UPN160, která zkrátí rozpon nejdelších krokví. Tato vaznice bude uložena buď přes podbetonávky na zdivu nebo přes sloupky 4HR TR 120x4. Kleštiny budou cca. v polovině rozpětí podepřeny nosníkem HEB140 uloženým na ŽB věncích.

Úžlabí a nároží krovu je řešeno krokvemi průřezu 180/180.

Nově nadezděné stěny (pórobetonovými tvárnici na lepidlo) podkroví budou v obvodových stěnách doplněny systémovými překlady PTH KP 7 v počtu 3 ks na každý otvor. Otvory v nové vnitřní středové nosné stěně budou překlenuty taktéž systémovými překlady PTH KP 7 nebo ocelovými profily 2xHEA120. Otvory ve stávajících vnitřních nosných stěnách budou vytvořeny pomocí ocelových profilů 2xHEA120 pro každý otvor.

Na všech vnitřních i vnějších nosných stěnách budou provedeny ŽB věnce, jejichž výztuž bude napojena (přivařena) na ocelové rámy, aby tyto konstrukce spolu spolupůsobily a zajišťovaly tuhost podkroví. Všechny nové i stávající ŽB věnce budou taktéž vzájemně propojeny (napojení na stávající ŽB věnce pomocí chem. kotvené výztuže).

Strop HURDIS

Stávající strop je z ocelových IPN profilů, vložek HURDIS, potěru tl. 20 mm a perlitbetonu. Tato skladba je příliš těžká pro další přitížení a ocelové profily by v takovém případě nevyhovovaly. Je tedy nutné odstranit vrstvu perlitbetonu a nahradit jej podlahovým EPS. Na to může být následně vytvořena mazanina a podlahová vrstva. Při tomto řešení a použití SDK příček v podkroví bude strop vyhovující. SDK příčky budou realizovány až na betonové mazanině stropní skladby.

Výměna překladů 1.NP

Po přitížení stropní konstrukce novou skladbou a přitížením užitným zatížením podkroví budou nevyhovující některé KPZ překlady v 1.NP – nad těmito překlady budou realizovány nové ocelové překlady 2xHEA140, resp. 2xHEA120, které stávající překlady přemostí a bezpečně přenesou zatížení do stěn. Dotčené překlady jsou vyznačeny v dokumentaci. Přesný postup osazení těchto překladů bude specifikován v realizační dokumentaci.

Nové ocelové schodiště

Pro zajištění bezpečného přístupu do nově vytvořené učebny je navrženo nové ocelové schodiště. Pro nové schodiště musí být vytvořen otvor ve stávající stropní konstrukci z IPN nosníků a vložek HURDIS. Místo otvoru bude nejdříve podepřeno nosníkem HEA160 ze spodní strany stropu, aby byly podepřeny ocelové nosníky. Tento nosník bude uložen na podbetonávce v kapse ve zdi a na ocelovém průvlaku HEA180 (ten bude tedy výškově až pod nosníkem HEA160). Až po uložení těchto průvlaků a vyklínování prostoru pod stropními nosníky, může dojít k vytvoření otvoru pro schodiště a odřezání stropních IPN nosníků.

Nové schodiště je navrženo ze schodnic UPN180 uložených (přišroubováno) na průvlaku HEA180, v kapsách ve zdivu a na základové desce podporované novým zákl. pasem. Schodišťové stupně budou vytvořeny z přivařeného plechu ve tvaru schodišťových stupňů. Podesta bude doplněna výztuhami L50x4.

V místě nástupního stupně bude konec schodnic kotven přes patní plotnu do základových konstrukcí.

Schodiště je navrženo na požární odolnost 15 min.

Základy

Nové základové pasy jsou navrženy v místě přístavby šatny a nového ocelového schodiště. Součástí úprav je navrženo taktéž postupné podbetonování vnitřního základového pasu středové nosné stěny. Základový pas bude po částech délky 1,0 m podkopán a podbetonován (s vloženou sítí KARI 8/150/150) na novou šířku 750 mm a výšku 400 mm.

Ostatní základové pasy stávajícího objektu jsou vyhovující i po navržených stavebních úpravách.

Materiály použité v navrhovaných konstrukcích:

- beton C20/25 – XC1
- ocelové profily S235 třídy provedení EXC2
- dřevěné profily C24 (S10)
- výztuž B 00 (10 505R)

Zatížení uvažované při návrhu konstrukcí:

- | | |
|-------------------------------|-----------------|
| - vlastní hmotnost konstrukcí | součinitel 1,35 |
| - užité zatížení | součinitel 1,50 |
| - zatížení sněhem | součinitel 1,50 |
| - zatížení větrem | součinitel 1,50 |

1.4. Postup při výpočtu, modelování**Stavební úpravy podkroví**

Nosné konstrukce krovu (krokve, vaznice, ocelové rámy a ŽB věnce) byly namodelovány jako prostorové prutové konstrukce s odpovídajícím zatížením, rozměry a okrajovými podmínkami. Průřezy byly navrženy z hlediska únosnosti a použitelnosti na získané vnitřní síly z odpovídajících kombinací zatížení. Reakce z tohoto modelu byly použity pro posouzení překladů, stěn a základů.

Systémové překlady podkroví byly posouzeny na základě tabulek únosnosti výrobce.

Ocelové překlady podkroví byly namodelovány v programu FINE Ocel jako prosté nosníky se stálým a užitným zatížením. Průřezy byly posouzeny z hlediska únosnosti a použitelnosti.

Strop HURDIS

Ocelové stropní nosníky IPN byly namodelovány v programu FINE Ocel jako prosté nosníky se stálým a užitným zatížením. Průřezy byly posouzeny z hlediska únosnosti a použitelnosti. Nejprve byly nosníky posouzeny se stávající skladbou doplněnou o nové vrstvy podlahy - takhle by však stropní nosníky nevyhovovaly z hlediska použitelnosti a byla tedy navržena úprava - odstraněním perlitbetonu a jeho nahrazením podlahovým polystyrenem.

Výměna překladů 1.NP

V místech, kde dojde k přetížení stávajících KPZ překladů je navržena jejich výměna, popř. přemostění ocelovými profily. Tyto profily byly namodelovány v programu FINE Ocel jako prosté nosníky se stálým a užitným zatížením. Průřezy byly posouzeny z hlediska únosnosti a použitelnosti. Postup realizace bude specifikován v realizační dokumentaci.

Nové ocelové schodiště

Schodnice ocelového schodiště byly namodelovány v programu SciaEngineer na základě odpovídajících rozměrů, okrajových podmínek a zatížení. Profily byly navrženy z hlediska únosnosti a použitelnosti. Reakce z tohoto modelu byly použity pro návrh ocelových výměn HEA. Výměny byly namodelovány v programu FINE Ocel jako prosté nosníky s příslušnými rozměry, okrajovými podmínkami a zatížením. Profily byly navrženy z hlediska únosnosti a použitelnosti. Ocelové profily byly taktéž posouzeny na požární odolnost 15 minut.

Základy

Nové základové pasy po stěnami přístavby šatny byly navrženy na odpovídající zatížení horní stavby.

Pod novým schodištěm byl navržen základový pas vyhovující pro působící zatížení.

Podbetonování vnitřní nosné zdi bylo navrženo dle působících sil od krovu, rámu, stropu a překladů na soustředěné zatížení v místě největší koncentrace sil - v místě pilíře.

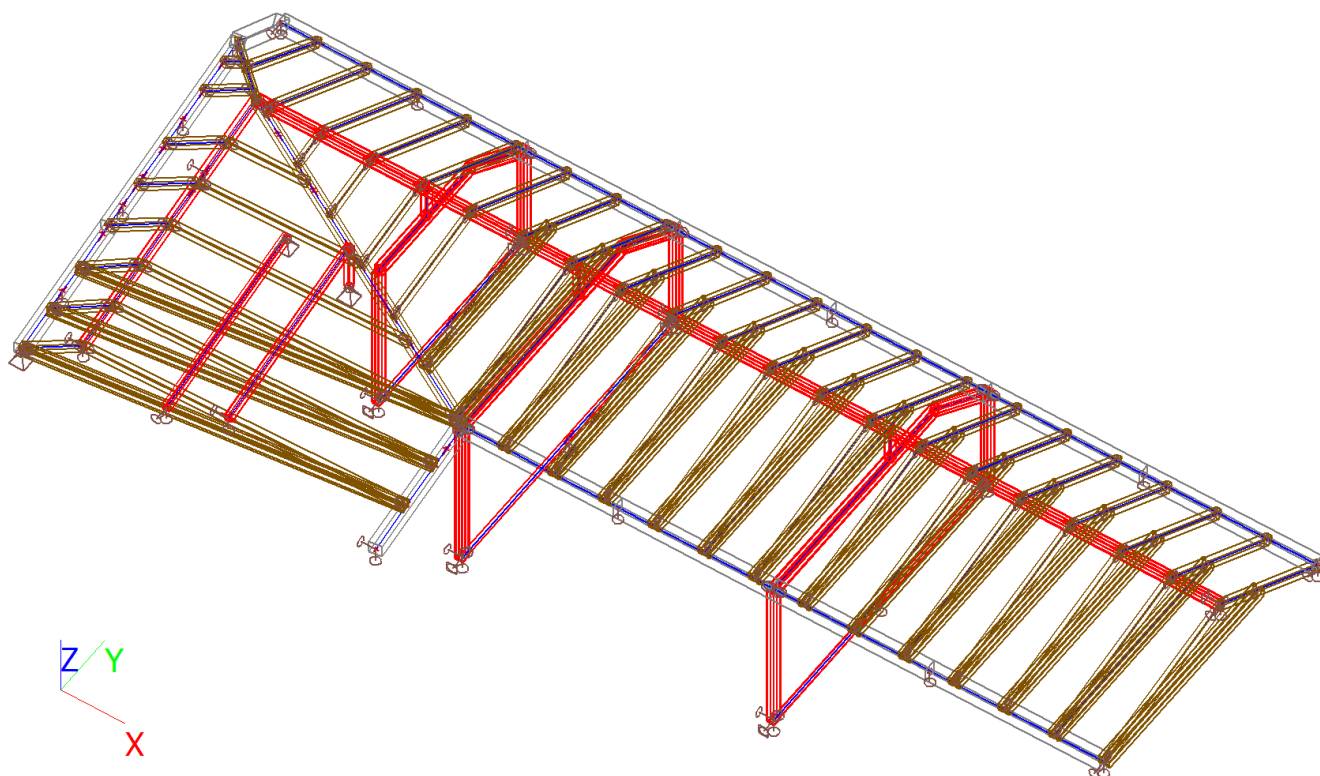
Vzhledem k skutečnosti, že nebyl proveden IGP průzkum, bylo ze zkušenosti místních poměrů uvažována únosnost základové spáry 150 kPa - tato skutečnost musí být před realizací ověřena a základy případně upraveny.

1.5. Podmínky realizace a platnosti statického výpočtu

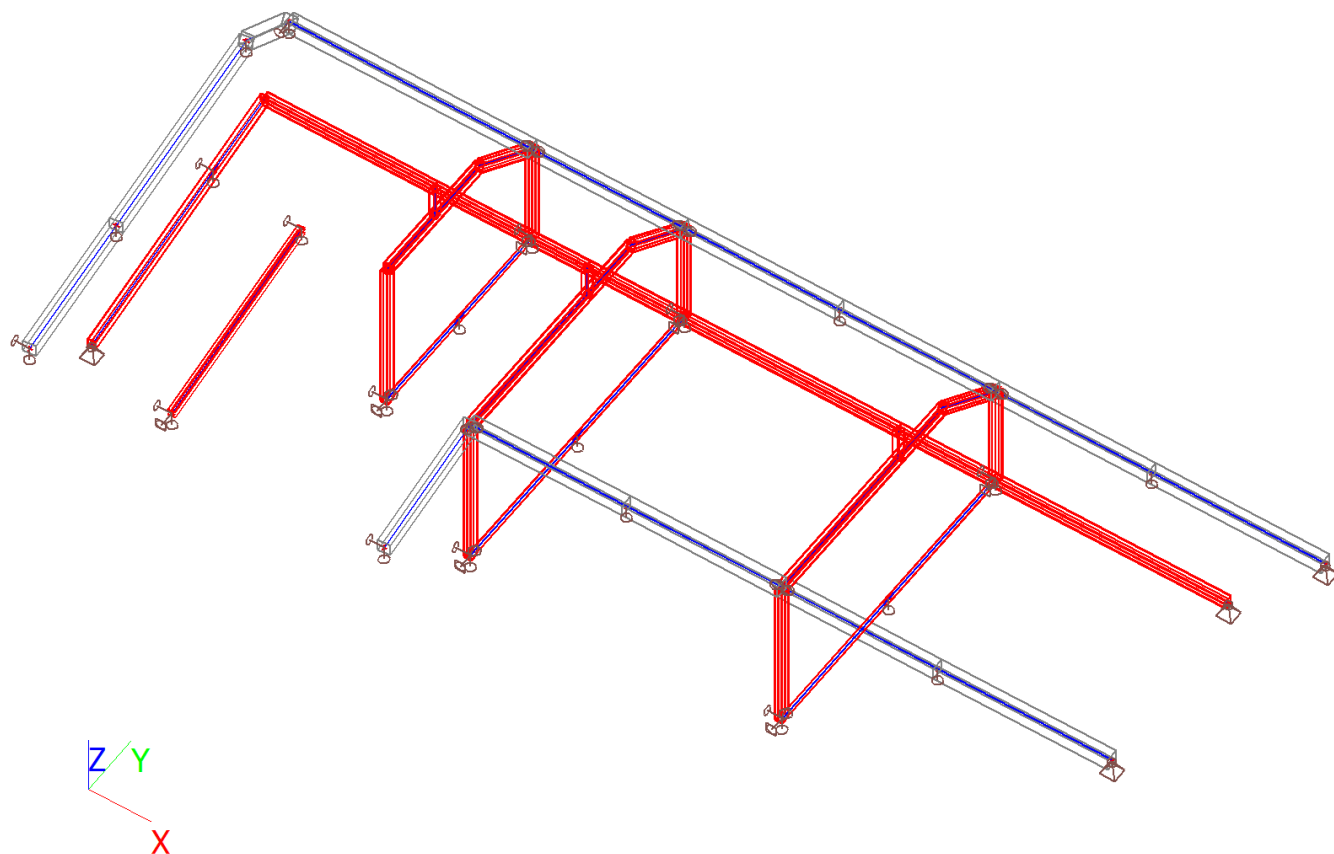
- Při úpravách stropní konstrukce musí být ověřen stav stropu, především hurdis desek, jejich uložení a případných patek na ocelových nosnících
- Odstranění perlitbetonu musí probíhat opatrně a na podepřené stropní konstrukci
- Provádění nových otvorů ve stávajících nosných stěnách se musí řídit postupem prací, který bude specifikován v realizační dokumentaci.
- Vzhledem k skutečnosti, že nebyl proveden IGP průzkum, bylo ze zkušenosti místních poměrů uvažována únosnost základové spáry 150 kPa - tato skutečnost musí být před realizací ověřena a základy případně upraveny.
- Za ztužení, zavětrování a zajištění stability až do finálního stavu ručí dodavatel.
- V případě nejasností nebo odlišné situace na stavbě musí být kontaktován projektant
- Všechny výrobky a materiály použité v nosné konstrukci musí mít platný certifikát a musí splňovat parametry definované platnými normami a předpisy v ČR
- Při provádění musí být dodrženy všechny platné normy (ČSN, ČSN EN) a předpisy, včetně předpisů o bezpečnosti práce, souvisejících s prováděním stavby, postupy a detaily výrobce.

2. STATICKÝ VÝPOČET

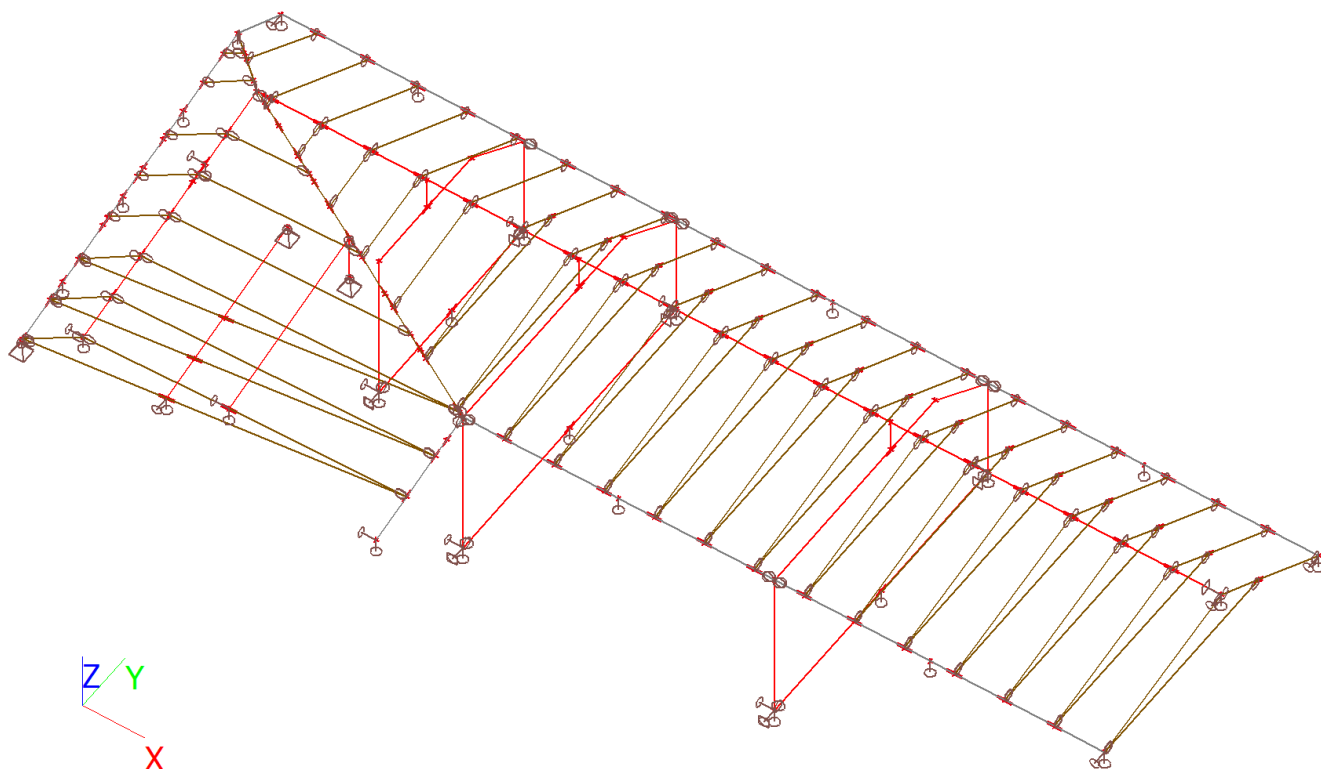
1. Výpočtový model



2. Výpočtový model



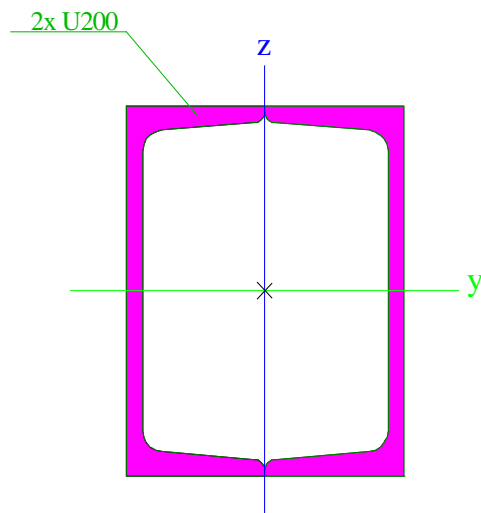
3. ZS9 / Hodnota pro výpočet




4. Průřezy

CS1		
Typ	2U komora	
Detailní	U200	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	svařovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	b	b
A [m ²]	6,4386e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	3,0851e-03	3,3799e-03
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	7,0000e-01	1,3087e+00
C _{Y,UCS} [mm], C _{Z,UCS} [mm]	75	100
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	3,8228e-05	2,2333e-05
i _y [mm], i _z [mm]	77	59
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	3,8228e-04	2,9777e-04
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	4,5564e-04	3,5324e-04
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	1,07e+05	1,07e+05
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	8,30e+04	8,30e+04
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	4,1486e-05	7,8474e-09
β _y [mm], β _z [mm]	0	0

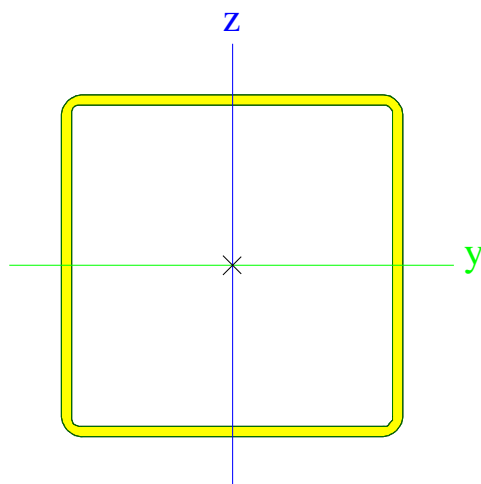
Obrázek




CS2

Typ	CFRHS140X140X4	
Kód tvaru	2 - Obdélníkové uzavřené průřezy	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	tvářený za studena	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c	c
A [m ²]	2,1350e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	1,0670e-03	1,0670e-03
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	5,4600e-01	1,0673e+00
c _{y,UCS} [mm], c _{z,UCS} [mm]	70	70
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	6,5162e-06	6,5162e-06
i _y [mm], i _z [mm]	55	55
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	9,3090e-05	9,3090e-05
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	1,0815e-04	1,0815e-04
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	2,54e+04	2,54e+04
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	2,54e+04	2,54e+04
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	1,0233e-05	1,7927e-08
β _y [mm], β _z [mm]	0	0

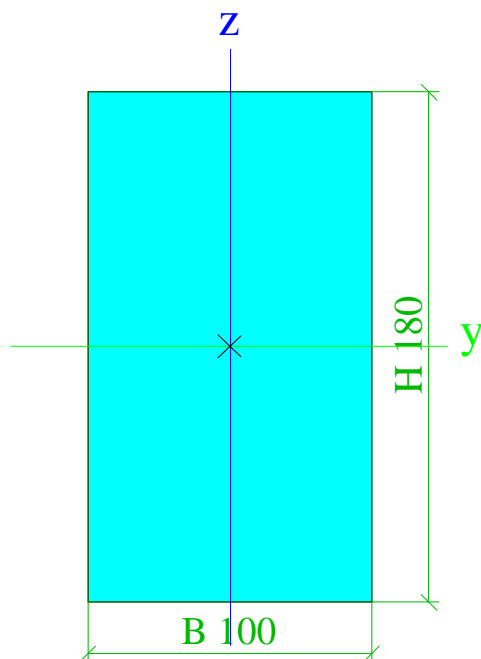
Obrázek




CS4

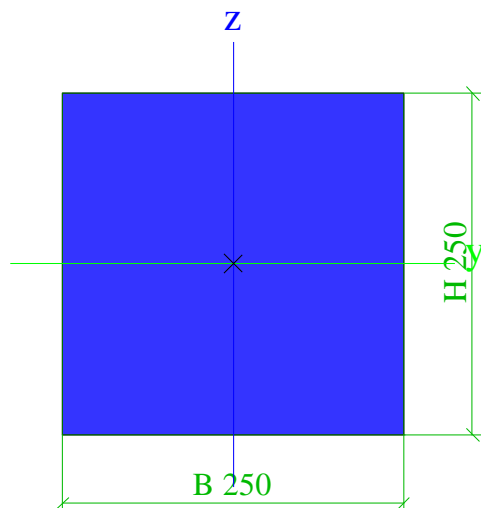
Typ	OBDEL	
Detailní	100; 180	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C24 (EN 338)	
Výroba	dřevo	
Barva		
A [m ²]	1,8000e-02	

A_y [m ²], A_z [m ²]	1,5000e-02	1,5000e-02
A_L [m ² /m], A_D [m ² /m]	5,6000e-01	5,6000e-01
$C_{Y,UCS}$ [mm], $C_{Z,UCS}$ [mm]	50	90
α [deg]	0,00	
I_y [m ⁴], I_z [m ⁴]	4,8600e-05	1,5000e-05
i_y [mm], i_z [mm]	52	29
$W_{el,y}$ [m ³], $W_{el,z}$ [m ³]	5,4000e-04	3,0000e-04
$W_{pl,y}$ [m ³], $W_{pl,z}$ [m ³]	6,6169e-04	3,6761e-04
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	1,39e+04	1,39e+04
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	7,72e+03	7,72e+03
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m ⁴], I_w [m ⁶]	3,9073e-05	1,1514e-08
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Obrázek		


**CS5**

Typ	Obdélník	
Detailní	250; 250	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C20/25	
Výroba	beton	
Barva		
A [m ²]	6,2500e-02	
A_y [m ²], A_z [m ²]	5,2083e-02	5,2083e-02
A_L [m ² /m], A_D [m ² /m]	1,0000e+00	1,0000e+00
$C_{Y,UCS}$ [mm], $C_{Z,UCS}$ [mm]	125	125
α [deg]	0,00	
I_y [m ⁴], I_z [m ⁴]	3,2552e-04	3,2552e-04
i_y [mm], i_z [mm]	72	72
$W_{el,y}$ [m ³], $W_{el,z}$ [m ³]	2,6042e-03	2,6042e-03
$W_{pl,y}$ [m ³], $W_{pl,z}$ [m ³]	0,0000e+00	0,0000e+00
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m ⁴], I_w [m ⁶]	5,4845e-04	3,1018e-08
β_y [mm], β_z [mm]	0	0

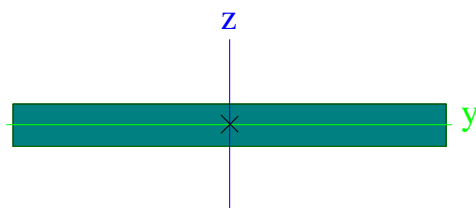
Obrázek




CS6

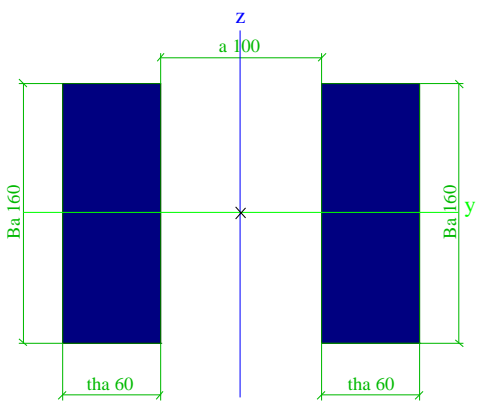
Typ	FL100X10	
Kód tvaru	7 - Plný obdélníkový průřez	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c	c
A [m ²]	1,0000e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	8,3333e-04	8,3333e-04
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	2,2000e-01	2,2000e-01
C _{Y,UCS} [mm], C _{Z,UCS} [mm]	50	5
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	8,3333e-09	8,3333e-07
i _y [mm], i _z [mm]	3	29
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	1,6667e-06	1,6667e-05
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	2,5000e-06	2,5000e-05
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	5,88e+02	5,87e+02
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	5,88e+03	5,88e+03
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	3,3333e-08	0,0000e+00
β _y [mm], β _z [mm]	0	0


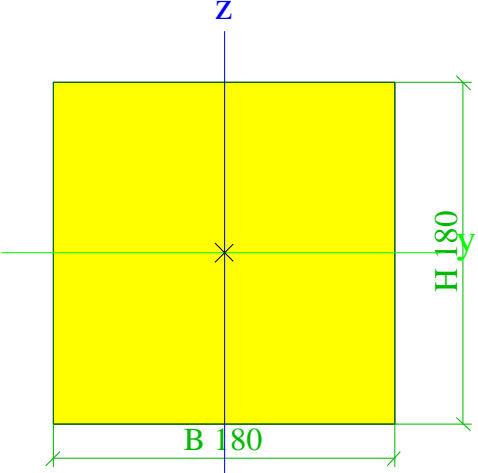
Obrázek




CS7

Typ	2 Obdel	
Detailní	60; 160; 100	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C24 (EN 338)	
Výroba	dřevo	
Barva		
A [m ²]	1,9200e-02	
A _y [m ²], A _z [m ²]	1,6000e-02	1,6000e-02
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	8,8000e-01	8,8000e-01
C _{Y,UCS} [mm], C _{Z,UCS} [mm]	110	80
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	4,0960e-05	1,2864e-04
i _y [mm], i _z [mm]	46	82
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	5,1200e-04	1,1695e-03
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	6,2738e-04	1,1334e-03
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	1,32e+04	1,32e+04
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	2,38e+04	2,38e+04
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	1,7524e-05	2,6811e-07

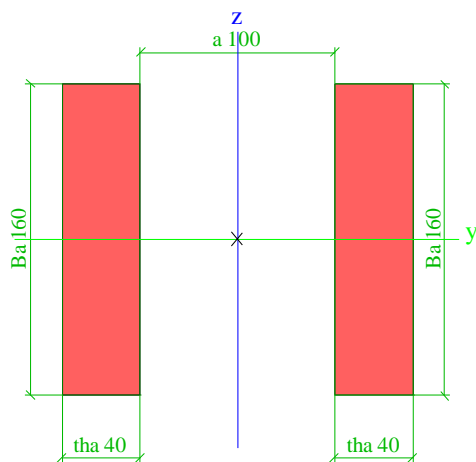
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Obrázek		

CS8		
Typ	OBDEL	
Detailní	180; 180	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C24 (EN 338)	
Výroba	dřevo	
Barva		
A [m²]	3,2400e-02	
A _y [m²], A _z [m²]	2,7000e-02	2,7000e-02
A _L [m²/m], A _D [m²/m]	7,2000e-01	7,2000e-01
C _{Y,UCS} [mm], C _{Z,UCS} [mm]	90	90
α [deg]	0,00	
I _y [m⁴], I _z [m⁴]	8,7480e-05	8,7480e-05
i _y [mm], i _z [mm]	52	52
W _{el,y} [m³], W _{el,z} [m³]	9,7200e-04	9,7200e-04
W _{pl,y} [m³], W _{pl,z} [m³]	1,1910e-03	1,1910e-03
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	2,50e+04	2,50e+04
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	2,50e+04	2,50e+04
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m⁴], I _w [m⁶]	1,4741e-04	4,3478e-09
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		

CS9		
Typ	2 Obdel	
Detailní	40; 160; 100	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C24 (EN 338)	
Výroba	dřevo	
Barva		
A [m²]	1,2800e-02	
A _y [m²], A _z [m²]	1,0667e-02	1,0667e-02
A _L [m²/m], A _D [m²/m]	8,0000e-01	8,0000e-01
C _{Y,UCS} [mm], C _{Z,UCS} [mm]	90	80
α [deg]	0,00	
I _y [m⁴], I _z [m⁴]	2,7307e-05	6,4427e-05
i _y [mm], i _z [mm]	46	71
W _{el,y} [m³], W _{el,z} [m³]	3,4133e-04	7,1585e-04

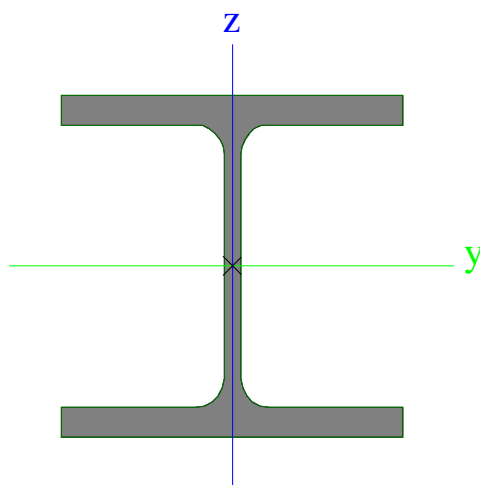
$W_{pl,y}$ [m ³], $W_{pl,z}$ [m ³]	4,1825e-04	6,5103e-04
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	8,78e+03	8,78e+03
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	1,37e+04	1,37e+04
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m ⁴], I_w [m ⁶]	5,7212e-06	1,3627e-07
β_y [mm], β_z [mm]	0	0

Obrázek


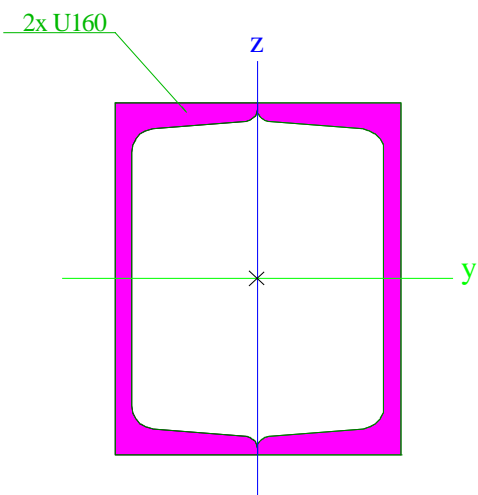
**CS10**


Typ	HEB140	
Kód tvaru	1 - I průřez	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	b	c
A [m ²]	4,2960e-03	
A_y [m ²], A_z [m ²]	3,2127e-03	1,0456e-03
A_L [m ² /m], A_D [m ² /m]	8,0500e-01	8,0530e-01
$c_{y,UCS}$ [mm], $c_{z,UCS}$ [mm]	70	70
α [deg]	0,00	
I_y [m ⁴], I_z [m ⁴]	1,5090e-05	5,4970e-06
i_y [mm], i_z [mm]	59	36
$W_{el,y}$ [m ³], $W_{el,z}$ [m ³]	2,1560e-04	7,8520e-05
$W_{pl,y}$ [m ³], $W_{pl,z}$ [m ³]	2,4540e-04	1,1980e-04
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	5,77e+04	5,77e+04
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	2,82e+04	2,82e+04
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m ⁴], I_w [m ⁶]	2,0060e-07	2,2479e-08
β_y [mm], β_z [mm]	0	0

Obrázek

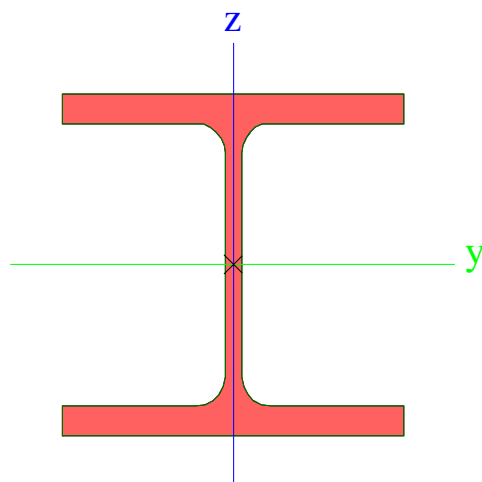
**CS11**


Typ	2U komora	
Detailní	U160	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	

Výroba	svařovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	b	b
A [m²]	4,8042e-03	
A _y [m²], A _z [m²]	2,4312e-03	2,3997e-03
A _L [m²/m], A ₀ [m²/m]	5,8000e-01	1,0782e+00
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	65	80
α [deg]	0,00	
I _y [m⁴], I _z [m⁴]	1,8500e-05	1,2138e-05
i _y [mm], i _z [mm]	62	50
W _{el,y} [m³], W _{el,z} [m³]	2,3125e-04	1,8674e-04
W _{pl,y} [m³], W _{pl,z} [m³]	2,7516e-04	2,2393e-04
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	6,47e+04	6,47e+04
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	5,26e+04	5,26e+04
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m⁴], I _w [m⁶]	2,1364e-05	2,3025e-09
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		

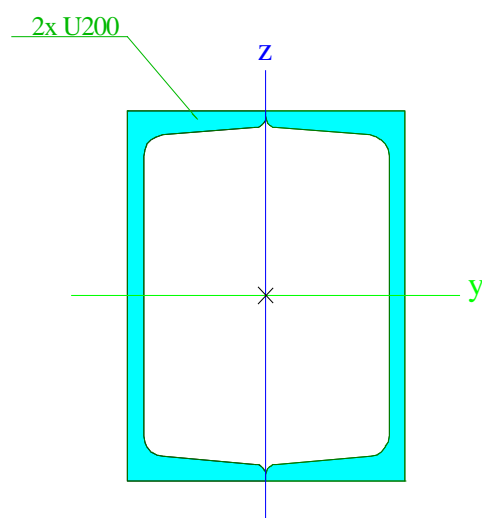
CS12		
Typ	HEB140	
Kód tvaru	1 - I průřez	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	b	c
A [m²]	4,2960e-03	
A _y [m²], A _z [m²]	3,2127e-03	1,0456e-03
A _L [m²/m], A ₀ [m²/m]	8,0500e-01	8,0530e-01
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	70	70
α [deg]	0,00	
I _y [m⁴], I _z [m⁴]	1,5090e-05	5,4970e-06
i _y [mm], i _z [mm]	59	36
W _{el,y} [m³], W _{el,z} [m³]	2,1560e-04	7,8520e-05
W _{pl,y} [m³], W _{pl,z} [m³]	2,4540e-04	1,1980e-04
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	5,77e+04	5,77e+04
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	2,82e+04	2,82e+04
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m⁴], I _w [m⁶]	2,0060e-07	2,2479e-08
β _y [mm], β _z [mm]	0	0


Obrázek

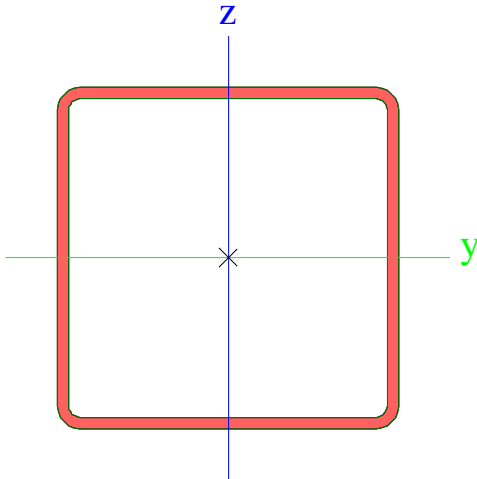
**CS13**

Typ	2U komora	
Detailní	U200	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	svařovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	b	b
A [m ²]	6,4386e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	3,0851e-03	3,3799e-03
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	7,0000e-01	1,3087e+00
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	75	100
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	3,8228e-05	2,2333e-05
i _y [mm], i _z [mm]	77	59
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	3,8228e-04	2,9777e-04
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	4,5564e-04	3,5324e-04
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	1,07e+05	1,07e+05
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	8,30e+04	8,30e+04
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	4,1486e-05	7,8474e-09
β _y [mm], β _z [mm]	0	0

Obrázek

**CS14**

Typ	CFRHS120X120X4	
Kód tvaru	2 - Obdélníkové uzavřené průřezy	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	tvářený za studena	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru	c	c

y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z		
A [m ²]	1,8150e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	9,0702e-04	9,0702e-04
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	4,6600e-01	9,0730e-01
C _{Y,UCS} [mm], C _{Z,UCS} [mm]	60	60
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	4,0228e-06	4,0228e-06
i _y [mm], i _z [mm]	47	47
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	6,7050e-05	6,7050e-05
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	7,8330e-05	7,8330e-05
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	1,84e+04	1,84e+04
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	1,84e+04	1,84e+04
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	6,3657e-06	8,2944e-09
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		

Vysvětlivky symbolů


A	Plocha
A _y	Smyková plocha ve směru hlavní osy y
A _z	Smyková plocha ve směru hlavní osy z
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
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
d _z	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy z měřená od těžiště


Vysvětlivky symbolů

I_t	Moment setrvačnosti v prostém kroucení
I_w	Výšečový moment setrvačnosti
β_y	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy y
β_z	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z

5. Materiály

Ocel EC3


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

Jméno	Typ	ρ [kg/m ³]	Hustota v čerstvém stavu [kg/m ³]	E_{mod} [MPa]	μ	α [m/mK]	$f_{c,k,28}$ [MPa]	Barva
C20/25	Beton	2500,0	2600,0	3,0000e+04	0,2	0,00	20,00	

Vysvětlivky symbolů

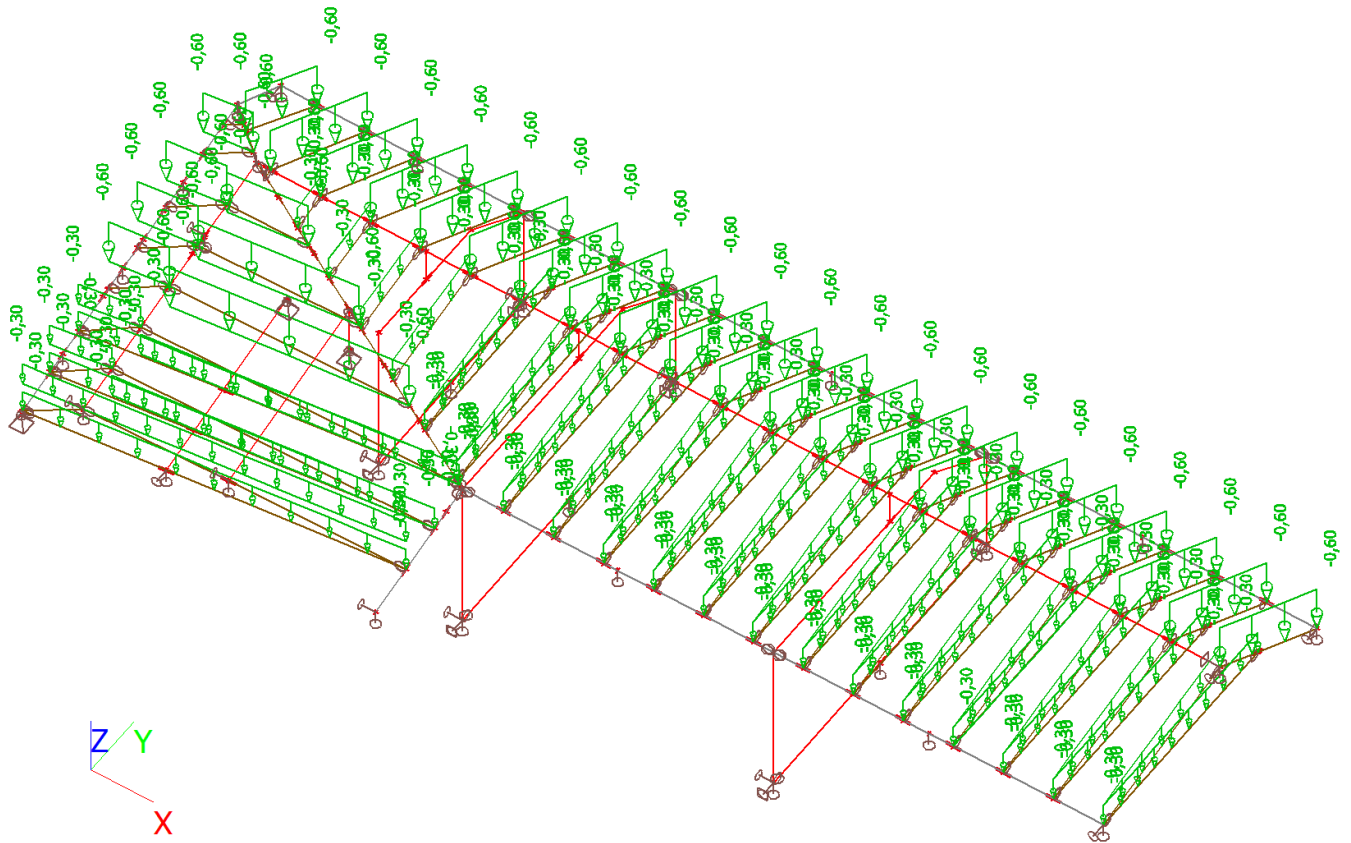
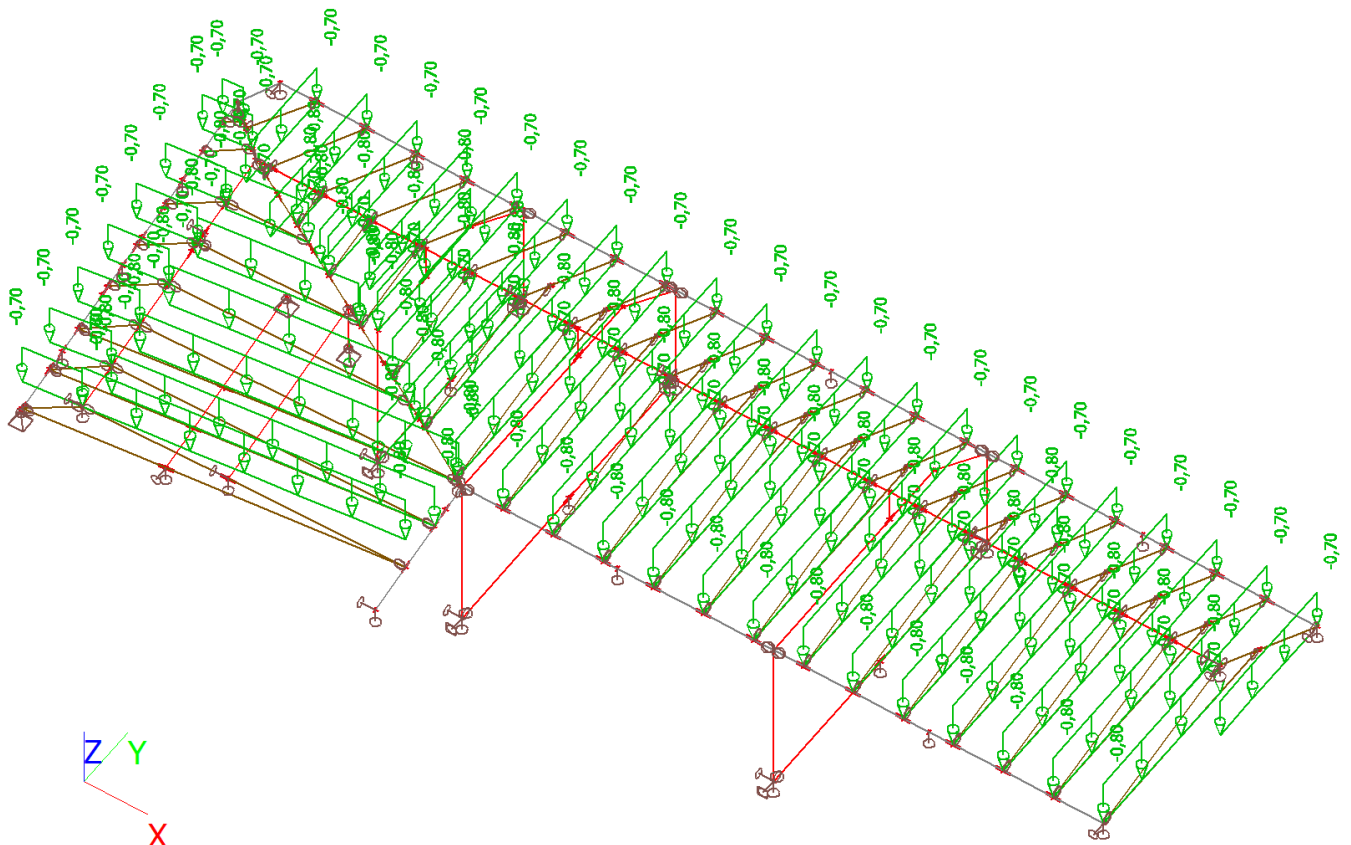
Hustota v čerstvém stavu	Hodnota hustoty v čerstvém stavu se použije pouze v případě, že je zadána sprážená deska a její vlastní tíha se zohledňuje.
--------------------------	---

Timber EC5

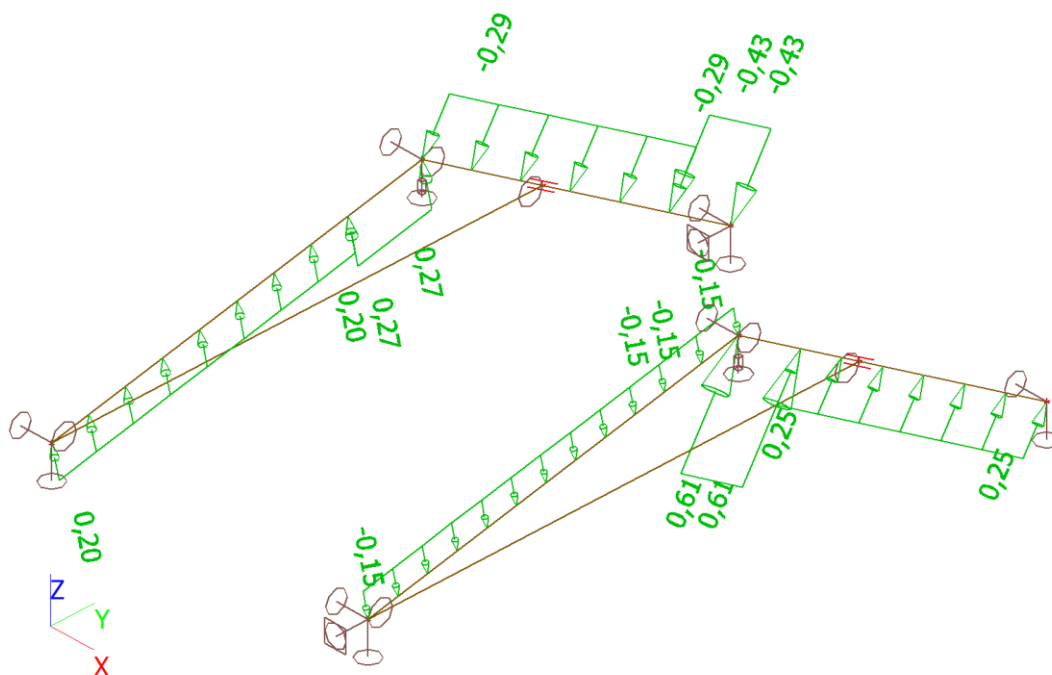
Jméno	Typ dřeva	μ	E_{mod} [MPa]	$f_{m,k}$ [MPa]	$f_{t,0,k}$ [MPa]	$f_{t,90,k}$ [MPa]	$f_{c,0,k}$ [MPa]	$f_{c,90,k}$ [MPa]	$f_{v,k}$ [MPa]	Barva
	ρ [kg/m ³]	α [m/mK]	G_{mod} [MPa]							
C24 (EN 338)	Rostlé dřevo	0	1,1000e+04	24,0	14,5	0,4	21,0	2,5	4,0	
	420,0	0,00	6,9000e+02							

6. Zatěžovací stavy

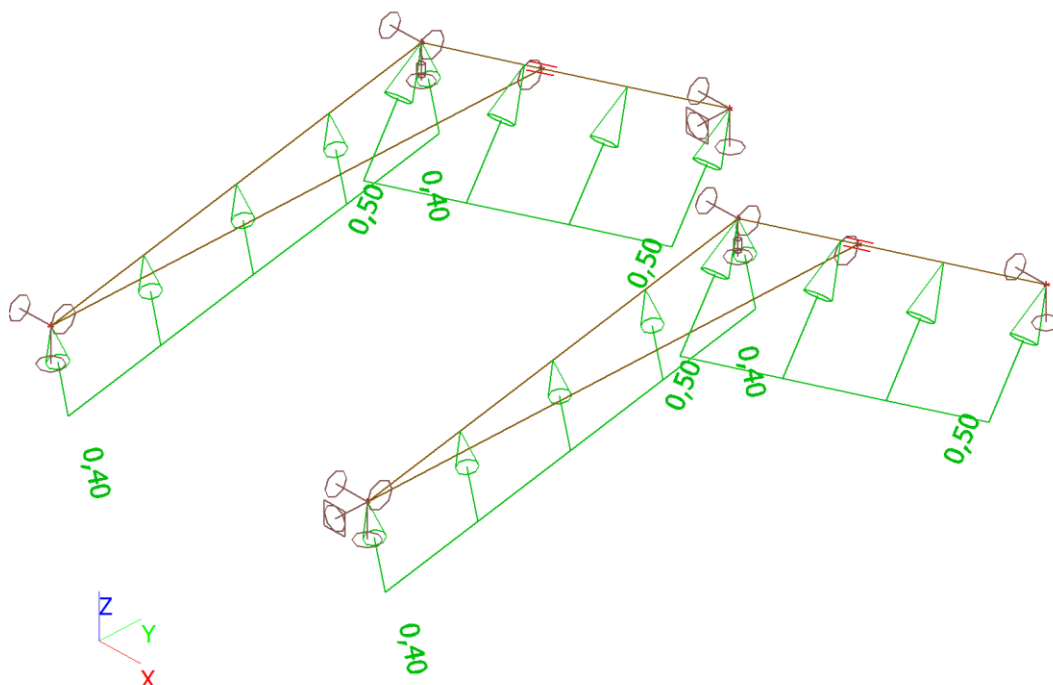
Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Rídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	vl. tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z		
ZS2	stálé	Stálé Standard	SZ1			
ZS3	sníh plný Standard	Proměnné Statické	sníh		Krátkodobé	Žádný
ZS4	vítr příčný Standard	Proměnné Statické	vítr		Krátkodobé	Žádný
ZS5	vítr podélný Standard	Proměnné Statické	vítr		Krátkodobé	Žádný
ZS6	sníh pravý Standard	Proměnné Statické	sníh		Krátkodobé	Žádný
ZS7	sníh levý Standard	Proměnné Statické	sníh		Krátkodobé	Žádný
ZS8	CH levý Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný
ZS9	D levý Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný

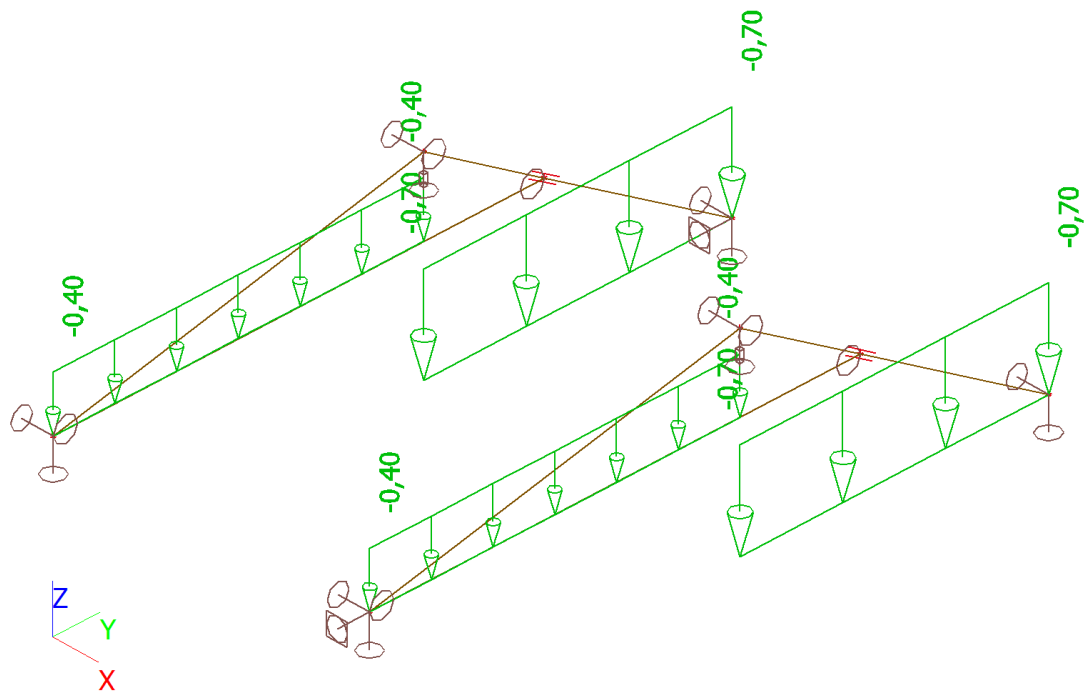
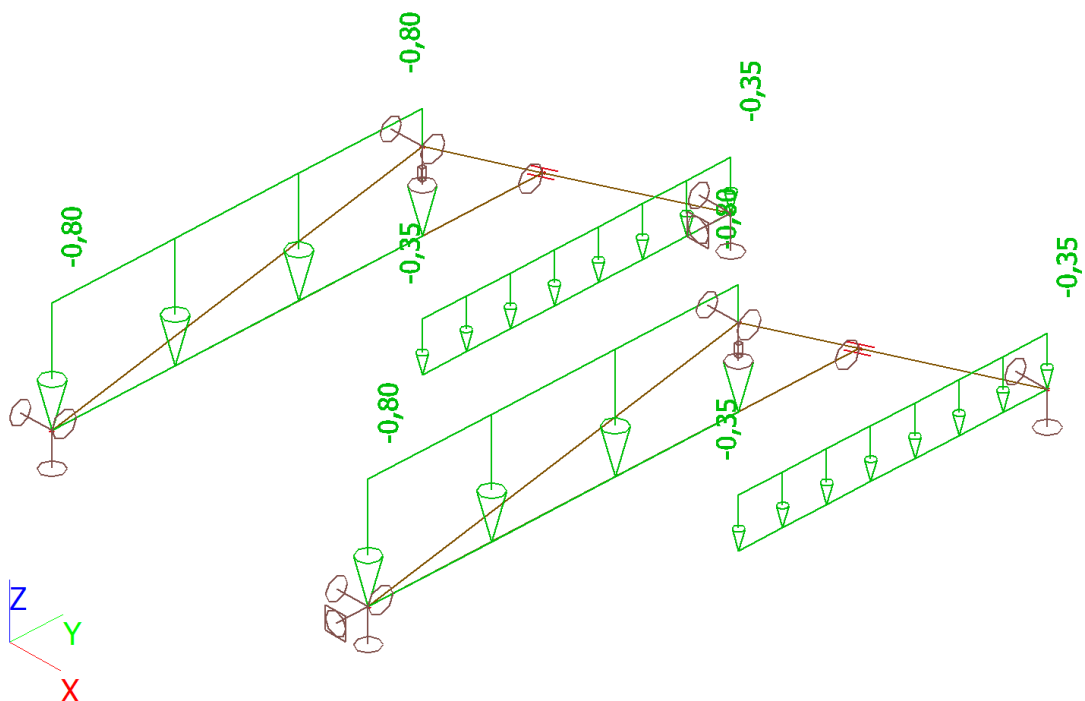
7. ZS2 / Hodnota pro výpočet**8. ZS3 / Hodnota pro výpočet**

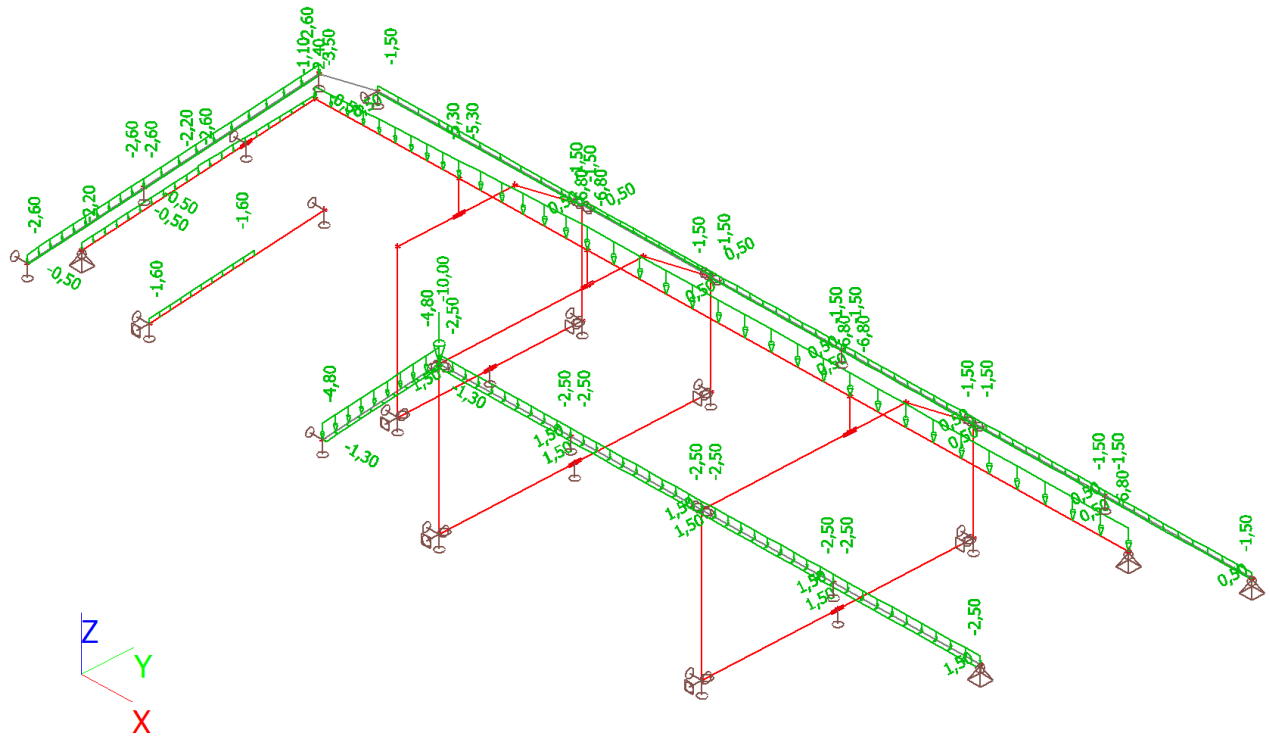
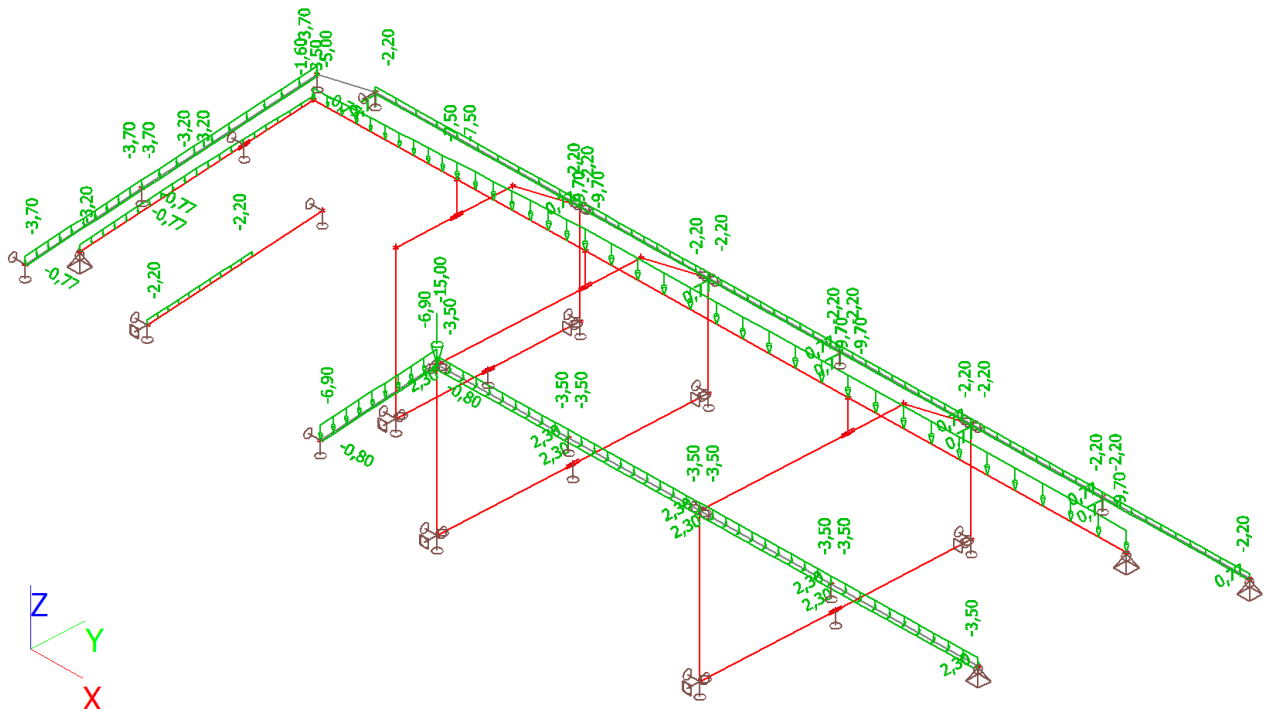
9. ZS4 / Hodnota pro výpočet



10. ZS5 / Hodnota pro výpočet



11. ZS6 / Hodnota pro výpočet**12. ZS7 / Hodnota pro výpočet**

13. ZS8 / Hodnota pro výpočet**14. ZS9 / Hodnota pro výpočet**

15. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - vl. tíha	1,00
			ZS2 - stálé	1,00
			ZS3 - sníh plný	1,00
			ZS4 - vítr příčný	1,00
			ZS5 - vítr podélný	1,00
			ZS6 - sníh pravý	1,00
			ZS7 - sníh levý	1,00
MSP		EN-MSP charakteristická	ZS1 - vl. tíha	1,00
			ZS2 - stálé	1,00
			ZS3 - sníh plný	1,00
			ZS4 - vítr příčný	1,00
			ZS5 - vítr podélný	1,00
			ZS6 - sníh pravý	1,00
			ZS7 - sníh levý	1,00

16. pravý krov - N

Hodnoty: **N**

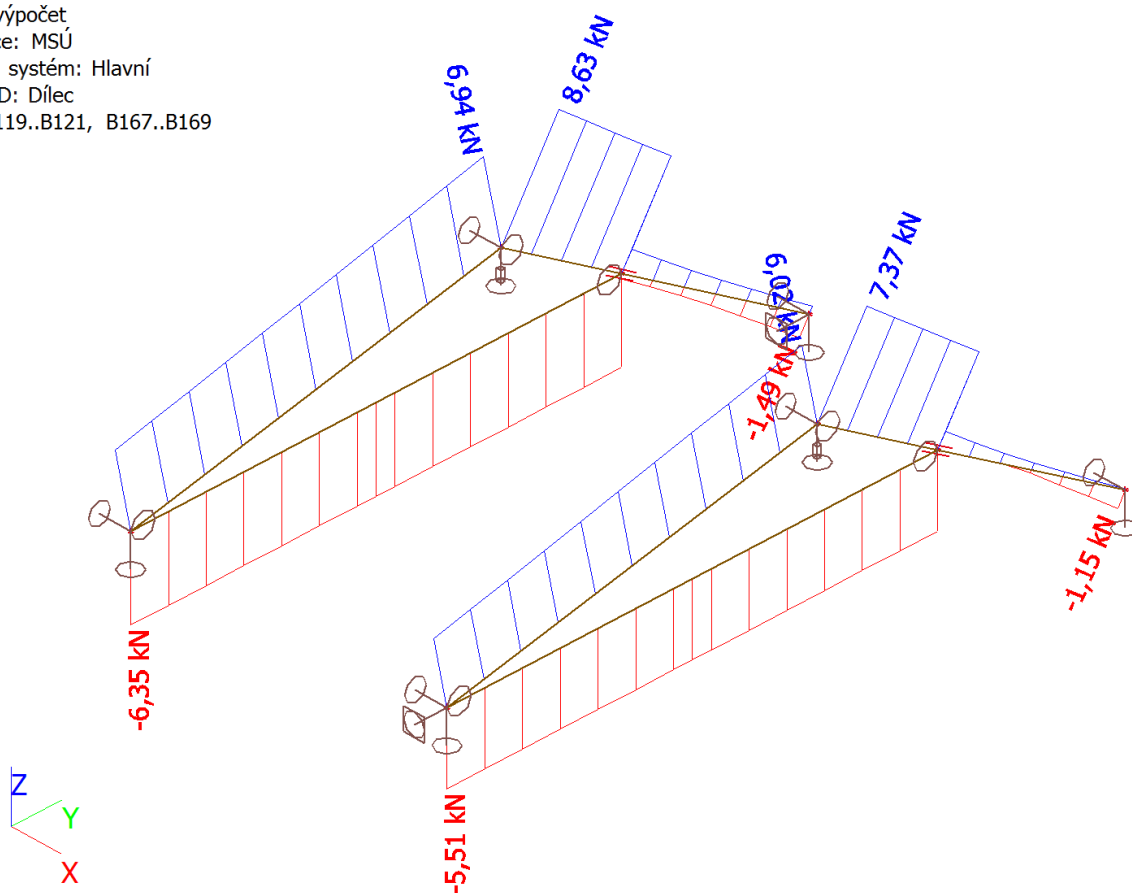
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ

Souřadný systém: Hlavní

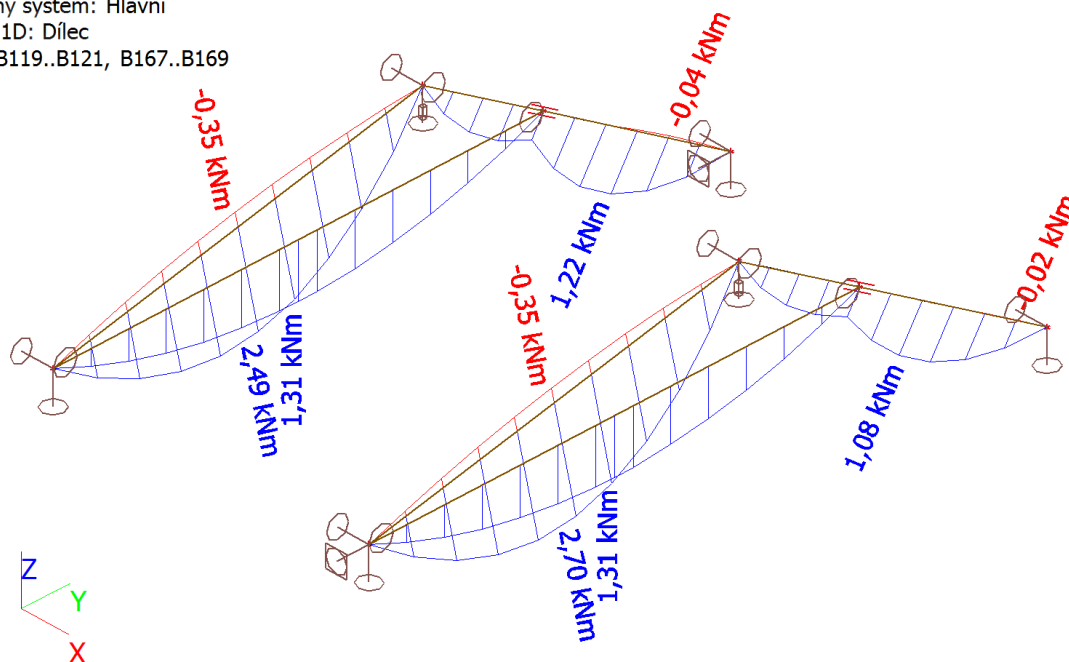
Extrém 1D: Dílec

Výběr: B119..B121, B167..B169

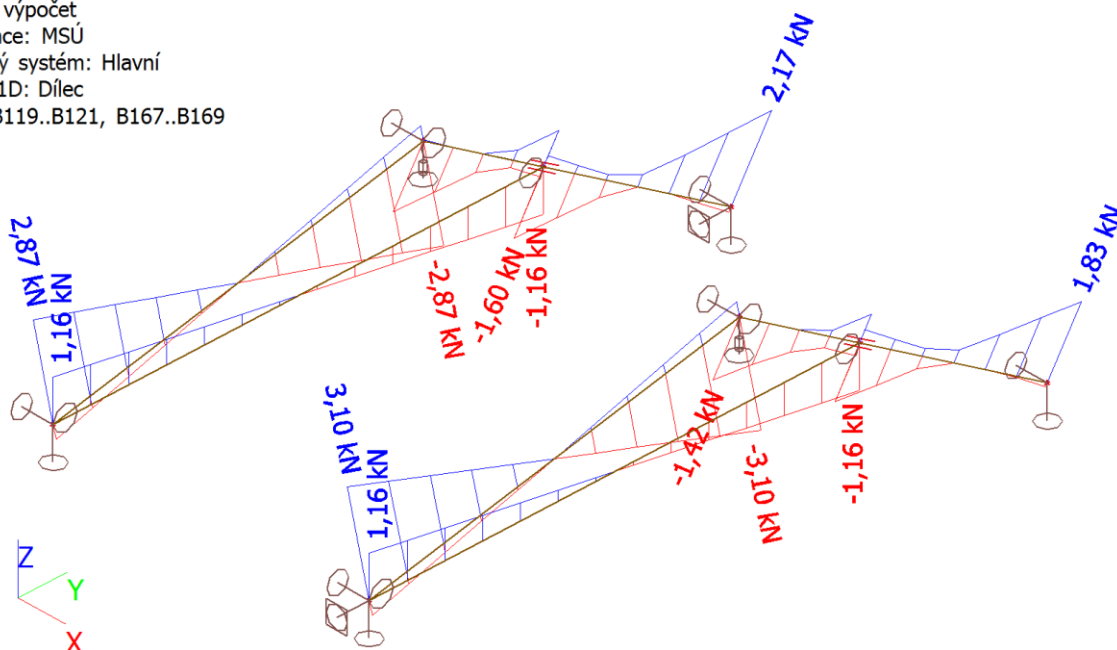


17. pravý krov - M_y

Hodnoty: M_y
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Dílec
 Výběr: B119..B121, B167..B169

**18. pravý krov - V_z**

Hodnoty: V_z
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Dílec
 Výběr: B119..B121, B167..B169



19. pravý krov - deformace; u_z Hodnoty: u_z

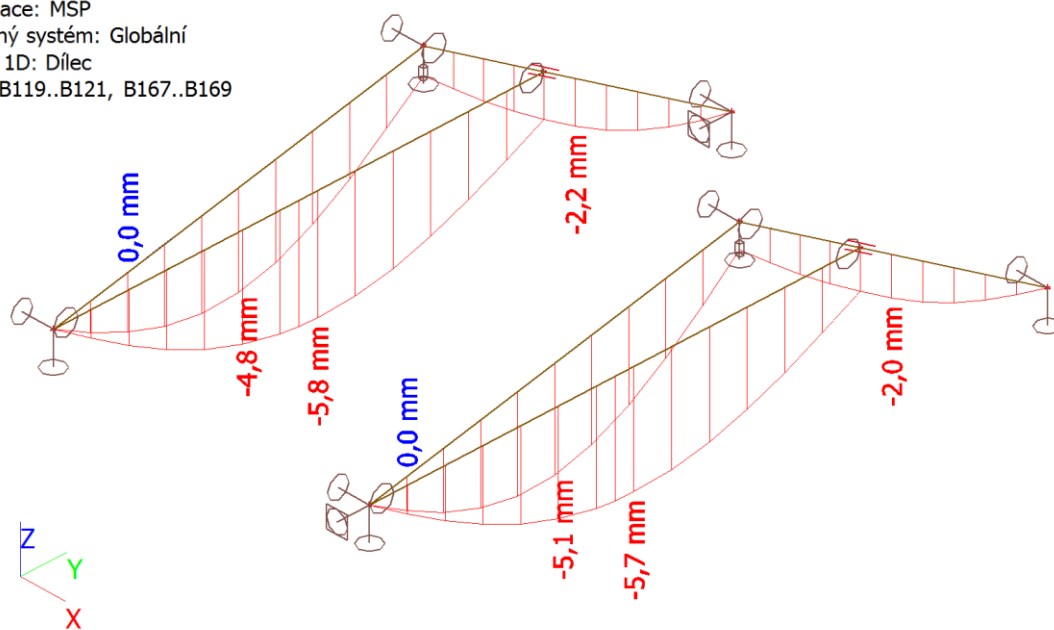
Lineární výpočet

Kombinace: MSP

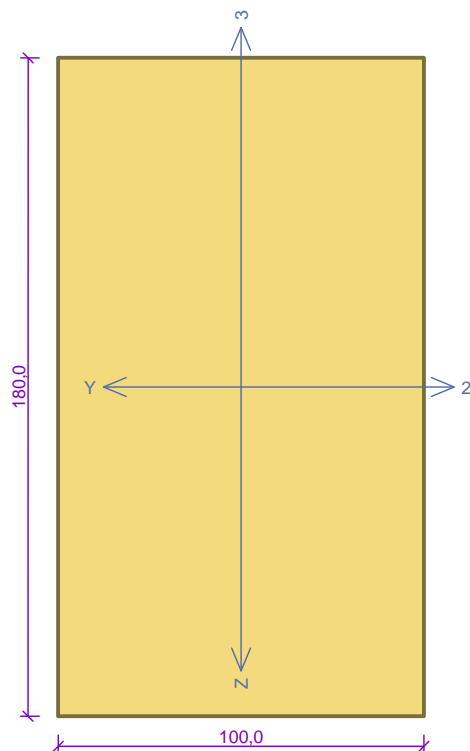
Souřadný systém: Globální

Extrém 1D: Dílec

Výběr: B119..B121, B167..B169



Krokv pravá 100/180



Norma EN 1995-1-1/Česko.

Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,300$ Mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,000$

Třída provozu: 2

Průřez: obdélník 100x180

Rozměry:

Výška průřezu $h = 180,0$ mmŠířka průřezu $b = 100,0$ mm

Materiál: S10 (C24) - jehličnaté

Druh dřeva: rostlé

Materiálové charakteristiky:

Pevnost v ohybu $f_{m,k}$: 24,0 MPaPevnost v tahu ve směru vláken $f_{t,0,k}$: 14,5 MPaPevnost v tlaku ve směru vláken $f_{c,0,k}$: 21,0 MPaPevnost ve smyku $f_{v,k}$: 4,0 MPaPevnost v tlaku kolmo na vlákna $f_{c,90,k}$: 2,5 MPaPevnost v tahu kolmo na vlákna $f_{t,90,k}$: 0,4 MPaModul pružnosti $E_{0,mean}$: 11000 MPa5% kvantil modulu pružnosti $E_{0,05}$: 7400 MPaModul pružnosti ve smyku G_{mean} : 690 MPaCharakteristická hodnota hustoty ρ_k : 350,0 kg/m³Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

Střednědobé zatížení

 $N = 8,600$ kN $M_y = 2,500$ kNm $M_z = 0,000$ kNm $V_z = 0,000$ kN $V_y = 0,000$ kN

Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 3,500$ mSoučinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$ Délka úseku pro vzpěr $L_y = 3,500$ mSoučinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$ Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 3,500$ mVzpěrná délka $L_{cr,y} = 3,500$ m

Klopení:

Klopení M_y : $I_{z1} = 3,500$ m

Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením

Poloha zatížení: Nahoře

Klopení M_z : $I_{y1} =$ Nezáadáno

Typ nosníku a zatížení: Nezáadáno

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1

Vnitřní síly: $N = 8,600$ kN; $M_y = 2,500$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = 0,000$ kN; $V_y = 0,000$ kN

Posudek kombinace tahu a ohybu:

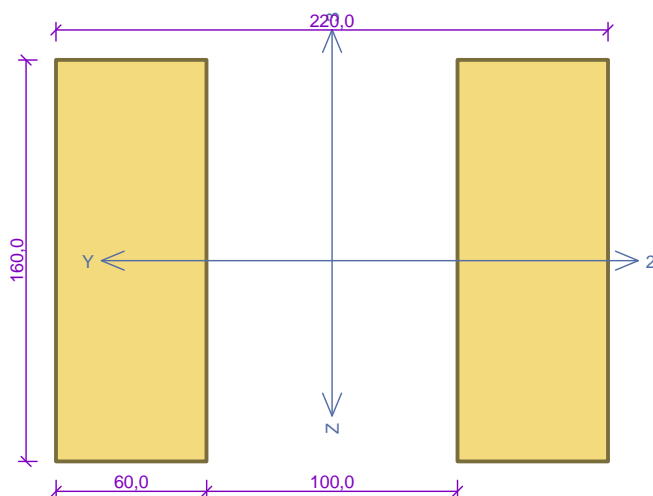
Únosnosti: $N_R = 160,615$ kN; $M_{y,R} = 7,975$ kNm $0,054 + 0,313 + 0,000 = 0,367 < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 121,2

Průřez vyhovuje

36,7 % VYHOVUJE

Kleština pravá 2x60/160



Norma EN 1995-1-1/Česko.

Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,300$ Mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,000$

Třída provozu: 2

Průřez: členěný průřez 220x160

Rozměry:

Výška průřezu $h = 160,0$ mmŠířka dílčího průřezu $b_1 = 60,0$ mmŠířka mezer mezi dílčími průřezy $b_m = 100,0$ mmPočet dílčích průřezů $n = 2$

Materiál: S10 (C24) - jehličnaté

Druh dřeva: rostlé

Materiálové charakteristiky:

Pevnost v ohybu $f_{m,k} : 24,0$ MPaPevnost v tahu ve směru vláken $f_{t,0,k} : 14,5$ MPaPevnost v tlaku ve směru vláken $f_{c,0,k} : 21,0$ MPaPevnost ve smyku $f_{v,k} : 4,0$ MPaPevnost v tlaku kolmo na vlákna $f_{c,90,k} : 2,5$ MPaPevnost v tahu kolmo na vlákna $f_{t,90,k} : 0,4$ MPaModul pružnosti $E_{0,mean} : 11000$ MPa5% kvantil modulu pružnosti $E_{0,05} : 7400$ MPaModul pružnosti ve smyku $G_{mean} : 690$ MPaCharakteristická hodnota hustoty $\rho_k : 350,0$ kg/m³Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

Střednědobé zatížení

 $N = -6,400$ kN $M_y = 1,400$ kNm $M_z = 0,000$ kNm $V_z = 3,000$ kN $V_y = 0,000$ kN

Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 4,500$ mSoučinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$ Délka úseku pro vzpěr $L_y = 4,500$ mSoučinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$ Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 4,500$ mVzpěrná délka $L_{cr,y} = 4,500$ m

Klopení:

Klopení M_y : $I_{z1} = 4,500$ m

Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením

Poloha zatížení: Dole

Klopení M_z : $I_{y1} =$ Nezádáno

Typ nosníku a zatížení: Nezádáno

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1

Vnitřní síly: $N = -6,400$ kN; $M_y = 1,400$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = 3,000$ kN; $V_y = 0,000$ kN

Posudek kombinace tlaku a ohybu:

Únosnosti: $N_R = 79,352$ kN; $M_{y,R} = -6,939$ kNm $|-0,081 + -0,202 + 0,000| = |-0,282| < 1$ **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost: $V_R = 21,110$ kN $0,142 < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 114,1

Průřez vyhovuje**28,2 % VYHOVUJE**

20. levý krov - NHodnoty: **N**

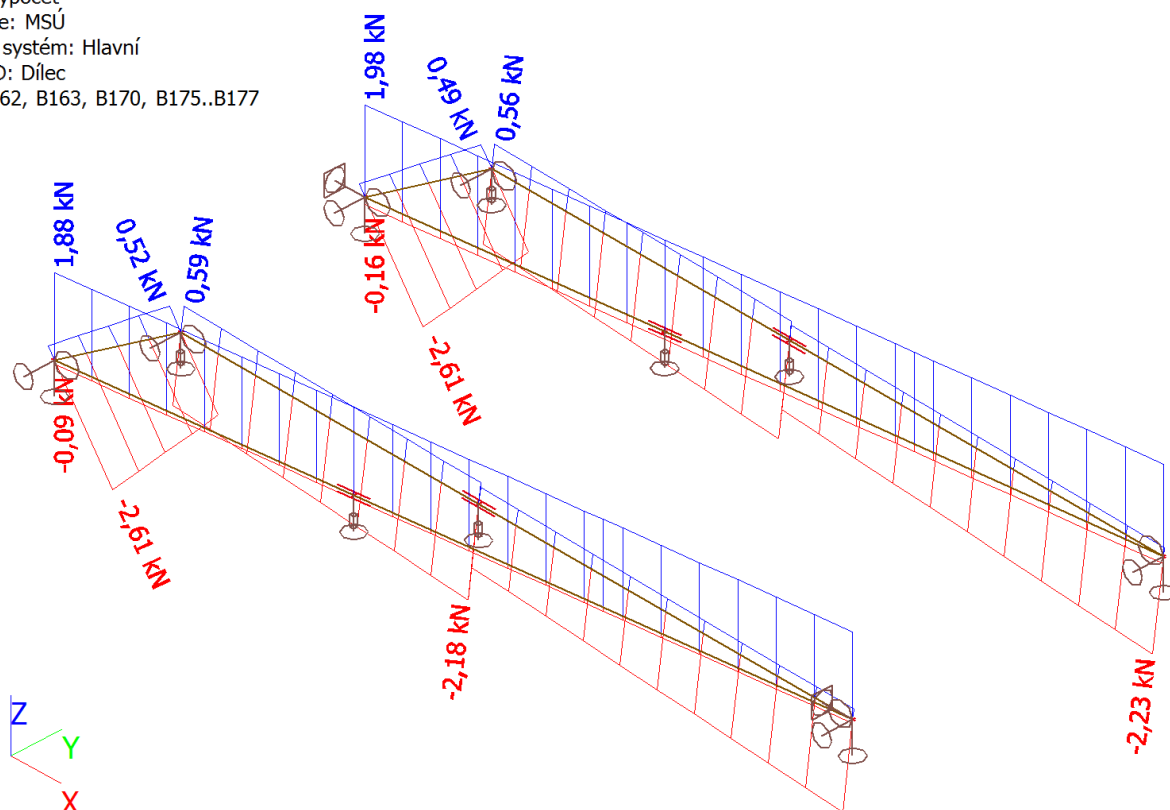
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: B162, B163, B170, B175..B177

**21. 1D levý krov -M_y**Hodnoty: **M_y**

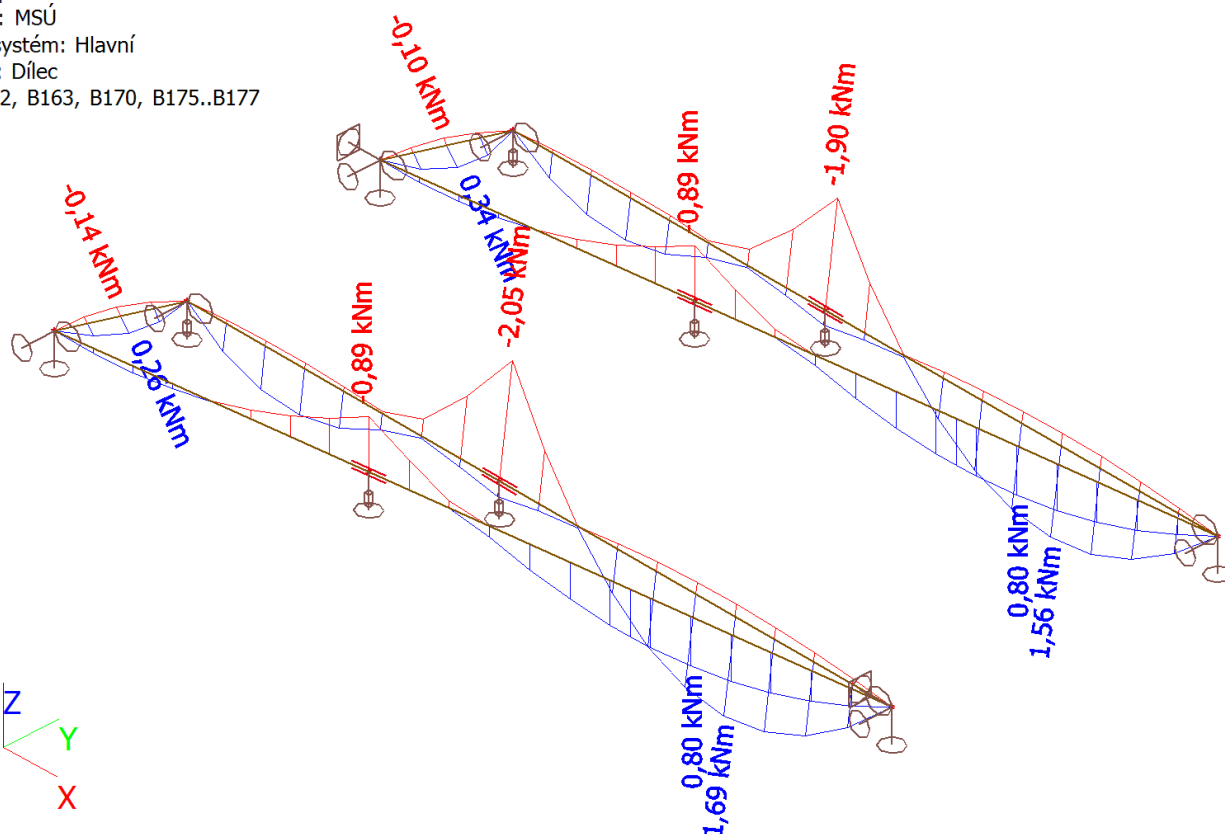
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: B162, B163, B170, B175..B177



22. levý krov -V_zHodnoty: V_z

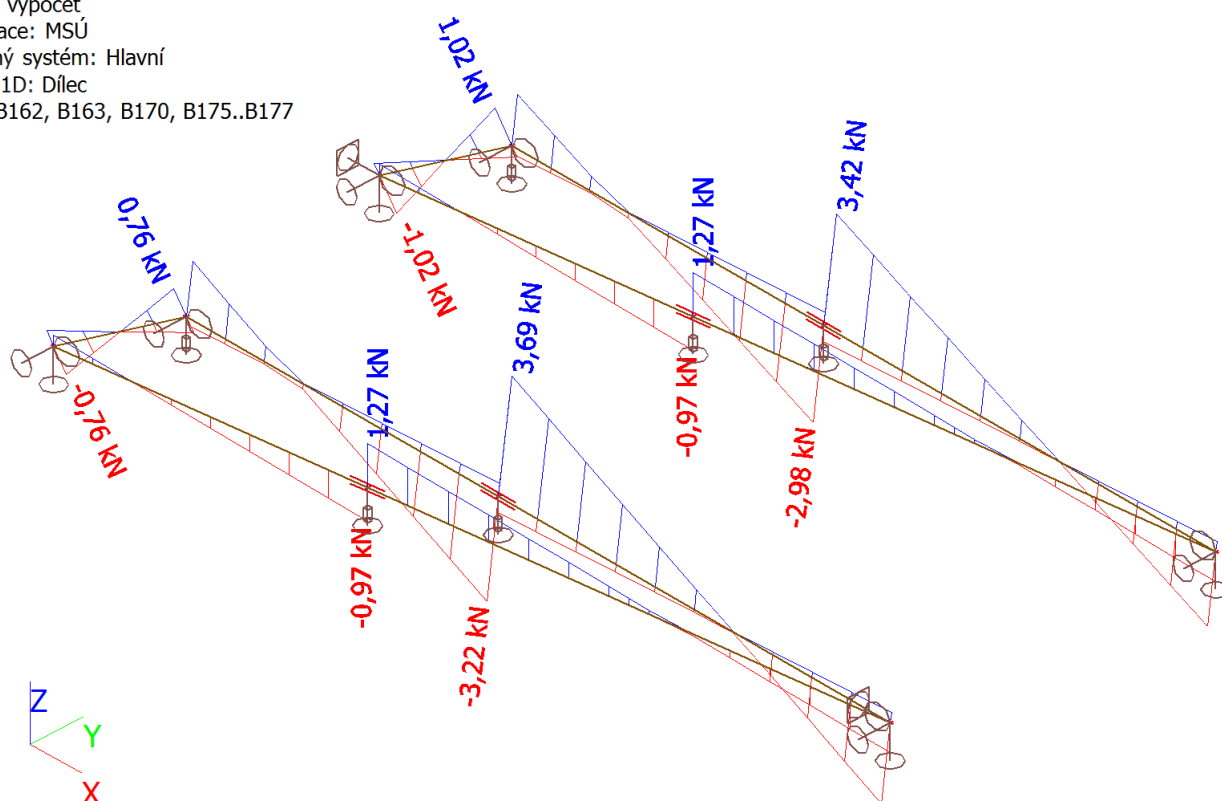
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: B162, B163, B170, B175..B177

**23. levý krov - deformace; u_z**Hodnoty: u_z

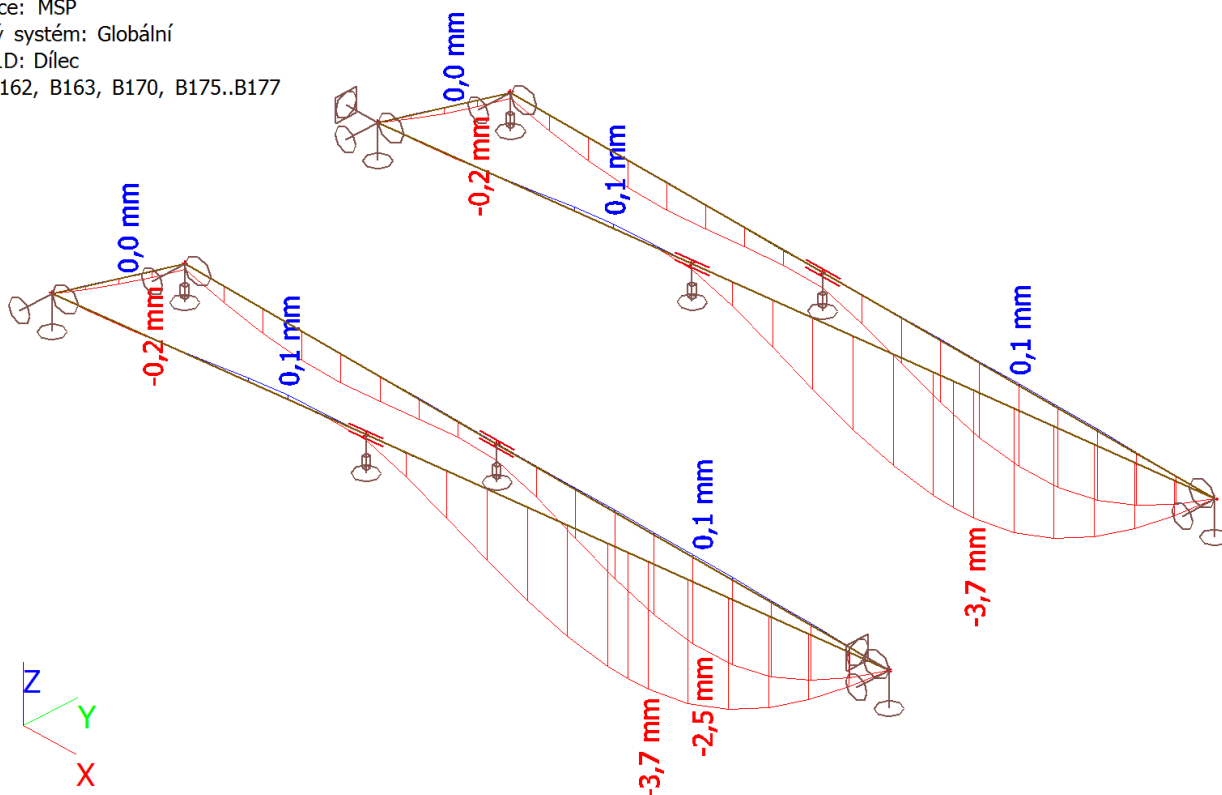
Lineární výpočet

Kombinace: MSP

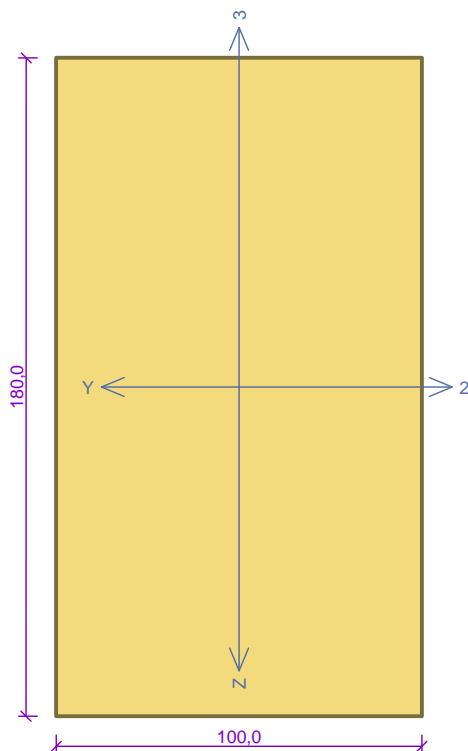
Souřadný systém: Globální

Extrém 1D: Dílec

Výběr: B162, B163, B170, B175..B177



Krokv levá 100/180



Norma EN 1995-1-1/Česko.

Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : $Y_M = 1,300$ Mimořádná kombinace zatížení : $Y_M = 1,000$

Třída provozu: 2

Průřez: obdélník 100x180

Rozměry:

Výška průřezu $h = 180,0$ mmŠířka průřezu $b = 100,0$ mm

Materiál: S10 (C24) - jehličnaté

Druh dřeva: rostlé

Materiálové charakteristiky:

Pevnost v ohybu $f_{m,k}$: 24,0 MPaPevnost v tahu ve směru vláken $f_{t,0,k}$: 14,5 MPaPevnost v tlaku ve směru vláken $f_{c,0,k}$: 21,0 MPaPevnost ve smyku $f_{v,k}$: 4,0 MPaPevnost v tlaku kolmo na vlákna $f_{c,90,k}$: 2,5 MPaPevnost v tahu kolmo na vlákna $f_{t,90,k}$: 0,4 MPaModul pružnosti $E_{0,mean}$: 11000 MPa5% kvantil modulu pružnosti $E_{0,05}$: 7400 MPaModul pružnosti ve smyku G_{mean} : 690 MPaCharakteristická hodnota hustoty ρ_k : 350,0 kg/m³Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

Střednědobé zatížení

 $N = -2,100$ kN $M_y = -2,100$ kNm $M_z = 0,000$ kNm $V_z = 3,700$ kN $V_y = 0,000$ kN

Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 3,100$ mSoučinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$ Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 3,100$ mDélka úseku pro vzpěr $L_y = 3,100$ mSoučinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$ Vzpěrná délka $L_{cr,y} = 3,100$ m

Klopení:

Klopení M_y : $l_{z1} = 3,100$ m

Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením

Poloha zatížení: Nahoře

Klopení M_z : $l_{y1} =$ Nezádáno

Typ nosníku a zatížení: Nezádáno

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1

Vnitřní síly: $N = -2,100$ kN; $M_y = -2,100$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = 3,700$ kN; $V_y = 0,000$ kN

Posudek kombinace tlaku a ohybu:

Únosnosti: $N_R = 158,336$ kN; $M_{y,R} = 7,975$ kNm $|-0,013 + -0,263 + 0,000| = |-0,277| < 1$ **Vyhovuje**

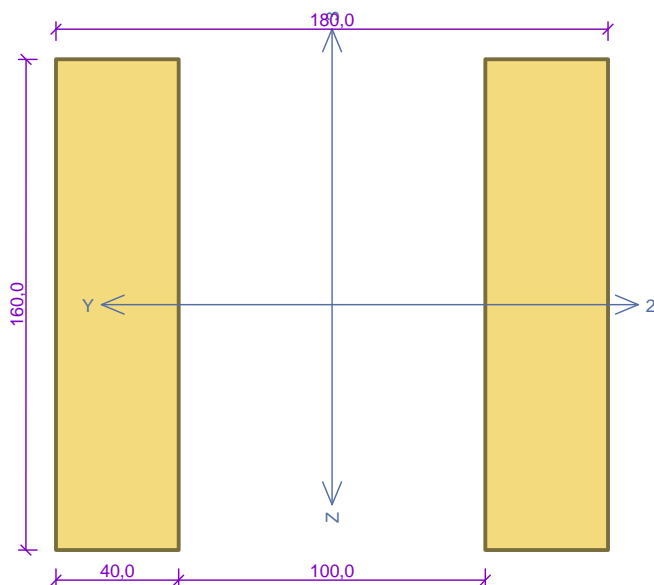
Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost: $V_R = 19,791$ kN $0,187 < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 107,4

Průřez vyhovuje**27,7 % VYHOVUJE**

Kleština levá 2x40/160



Norma EN 1995-1-1/Česko.

Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,300$ Mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,000$

Třída provozu: 2

Průřez: členěný průřez 180x160

Rozměry:

Výška průřezu $h = 160,0 \text{ mm}$ Šířka dílčího průřezu $b_1 = 40,0 \text{ mm}$ Šířka mezer mezi dílčími průřezy $b_m = 100,0 \text{ mm}$ Počet dílčích průřezů $n = 2$

Materiál: S10 (C24) - jehličnaté

Druh dřeva: rostlé

Materiálové charakteristiky:

Pevnost v ohybu $f_{m,k} : 24,0 \text{ MPa}$ Pevnost v tahu ve směru vláken $f_{t,0,k} : 14,5 \text{ MPa}$ Pevnost v tlaku ve směru vláken $f_{c,0,k} : 21,0 \text{ MPa}$ Pevnost ve smyku $f_{v,k} : 4,0 \text{ MPa}$ Pevnost v tlaku kolmo na vlákna $f_{c,90,k} : 2,5 \text{ MPa}$ Pevnost v tahu kolmo na vlákna $f_{t,90,k} : 0,4 \text{ MPa}$ Modul pružnosti $E_{0,mean} : 11000 \text{ MPa}$ 5% kvantil modulu pružnosti $E_{0,05} : 7400 \text{ MPa}$ Modul pružnosti ve smyku $G_{mean} : 690 \text{ MPa}$ Charakteristická hodnota hustoty $\rho_k : 350,0 \text{ kg/m}^3$ Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

Střednědobé zatížení

 $N = 1,800 \text{ kN}$ $M_y = -0,900 \text{ kNm}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $V_z = 1,300 \text{ kN}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$

Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 3,100 \text{ m}$ Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$ Délka úseku pro vzpěr $L_y = 3,100 \text{ m}$ Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$ Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 3,100 \text{ m}$ Vzpěrná délka $L_{cr,y} = 3,100 \text{ m}$

Klopení:

Klopení M_y : $I_{z1} = 3,100 \text{ m}$

Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením

Poloha zatížení: Nahoře

Klopení M_z : $I_{y1} = \text{Nezadáno}$

Typ nosníku a zatížení: Nezadáno

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1

Vnitřní síly: $N = 1,800 \text{ kN}$; $M_y = -0,900 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$; $V_z = 1,300 \text{ kN}$; $V_y = 0,000 \text{ kN}$

Posudek kombinace tahu a ohybu:

Únosnosti: $N_R = 114,215 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -3,851 \text{ kNm}$ $0,016 + 0,234 + 0,000 = 0,249 < 1$ **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvajících sil:

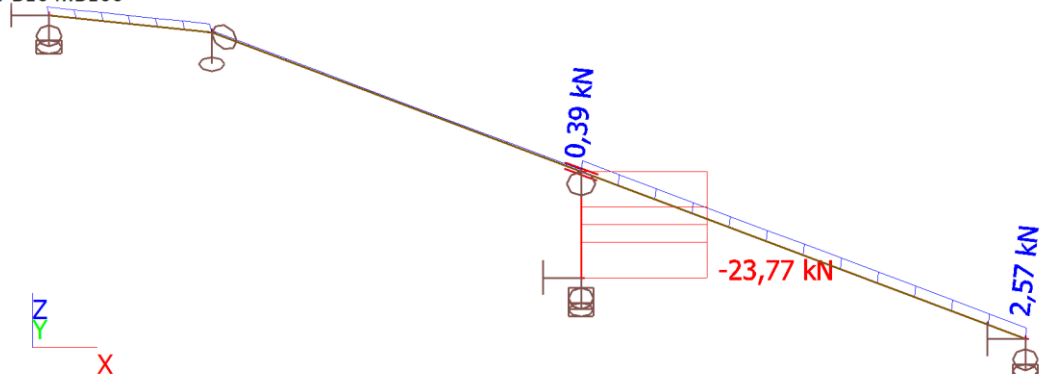
Únosnost: $V_R = 14,073 \text{ kN}$ $0,092 < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 268,5

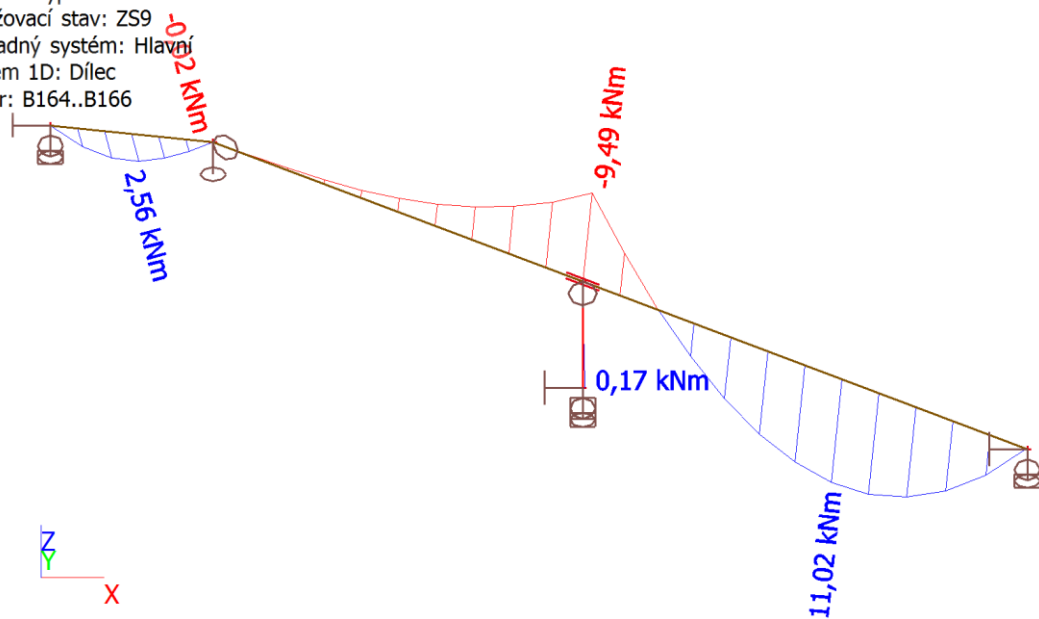
Průřez vyhovuje**24,9 % VYHOVUJE**

24.úžlabní krokve - N

Hodnoty: **N**
Lineární výpočet
Zatěžovací stav: ZS9
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: B164..B166

**25. úžlabní krokve -M_y**

Hodnoty: **M_y**
Lineární výpočet
Zatěžovací stav: ZS9
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: B164..B166



26. úžlabní krokve -V_zHodnoty: V_z

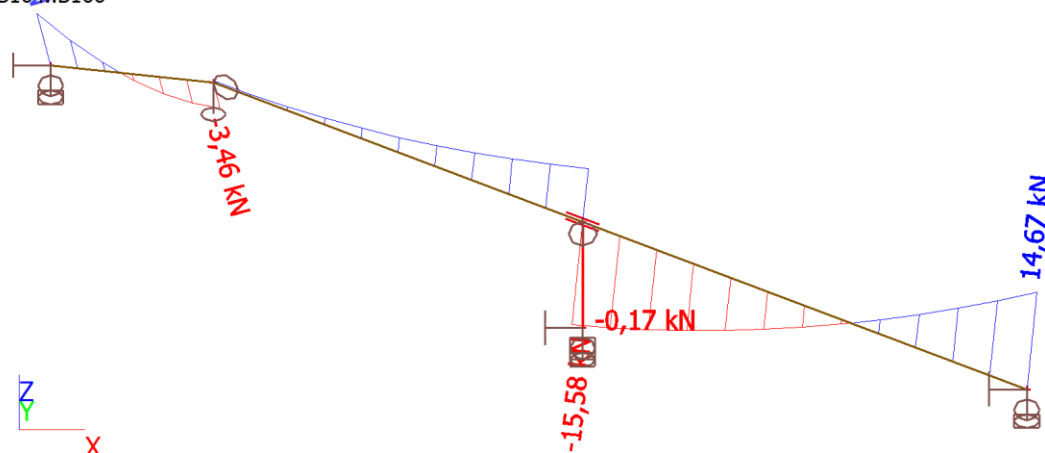
Lineární výpočet

Zatěžovací stav: ZS9

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: B164..B166

**27. úžlabní krokve - deformace; u_z**Hodnoty: u_z

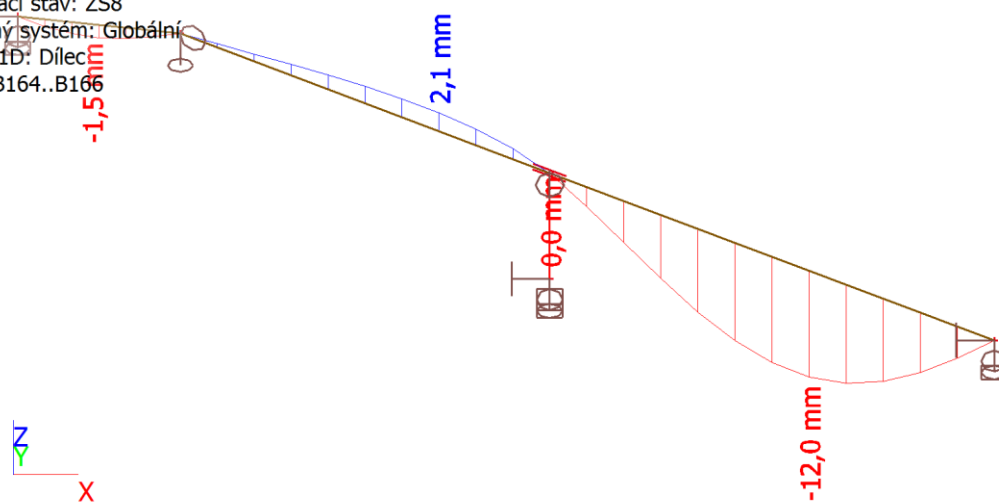
Lineární výpočet

Zatěžovací stav: ZS8

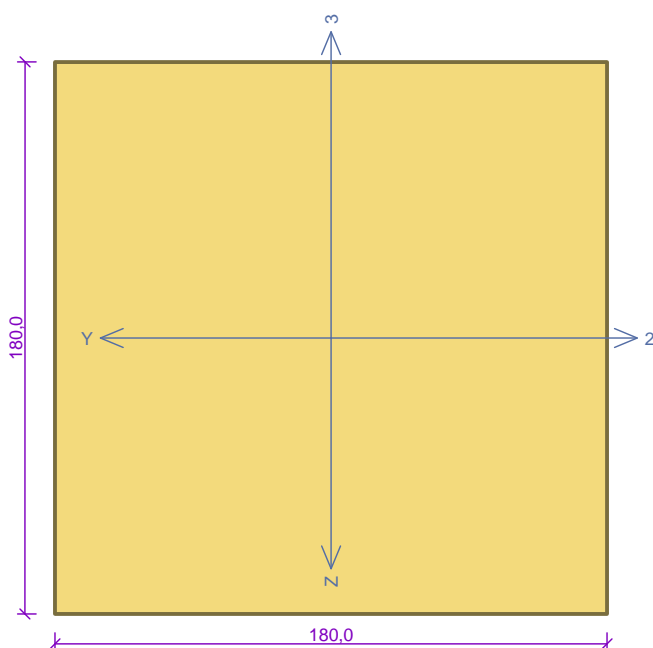
Souřadný systém: Globální

Extrém 1D: Dílec

Výběr: B164..B166



Úžlabní krok



Norma **EN 1995-1-1/Česko.**

Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,300$

Mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,000$

Třída provozu: 2

Průřez: obdélník 180x180

Rozměry:

Výška průřezu $h = 180,0 \text{ mm}$

Šířka průřezu $b = 180,0 \text{ mm}$

Materiál: S10 (C24) - jehličnaté

Druh dřeva: rostlé

Materiálové charakteristiky:

Pevnost v ohybu $f_{m,k} : 24,0 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu ve směru vláken $f_{t,0,k} : 14,5 \text{ MPa}$

Pevnost v tlaku ve směru vláken $f_{c,0,k} : 21,0 \text{ MPa}$

Pevnost ve smyku $f_{v,k} : 4,0 \text{ MPa}$

Pevnost v tlaku kolmo na vlákna $f_{c,90,k} : 2,5 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu kolmo na vlákna $f_{t,90,k} : 0,4 \text{ MPa}$

Modul pružnosti $E_{0,mean} : 11000 \text{ MPa}$

5% kvantil modulu pružnosti $E_{0,05} : 7400 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku $G_{mean} : 690 \text{ MPa}$

Charakteristická hodnota hustoty $\rho_k : 350,0 \text{ kg/m}^3$

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

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 2

Střednědobé zatížení

$N = 2,500 \text{ kN}$

$M_y = 11,000 \text{ kNm}$

$V_z = 0,000 \text{ kN}$

$M_z = 0,000 \text{ kNm}$

$V_y = 0,000 \text{ kN}$

Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 7,300 \text{ m}$

Vzpěr kolmo k ose z není zadán

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 7,300 \text{ m}$

Vzpěr kolmo k ose z není zadán

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 2

Vnitřní síly: $N = 2,500 \text{ kN}$; $M_y = 11,000 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$; $V_z = 0,000 \text{ kN}$; $V_y = 0,000 \text{ kN}$

Posudek kombinace tahu a ohybu:

Únosnosti: $N_R = 289,108 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 14,356 \text{ kNm}$

$0,009 + 0,766 + 0,000 = 0,775 < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 140,5

Průřez vyhovuje

77,5 % VYHOVUJE

28. 1D vnitřní síly; N

Hodnoty: **N**

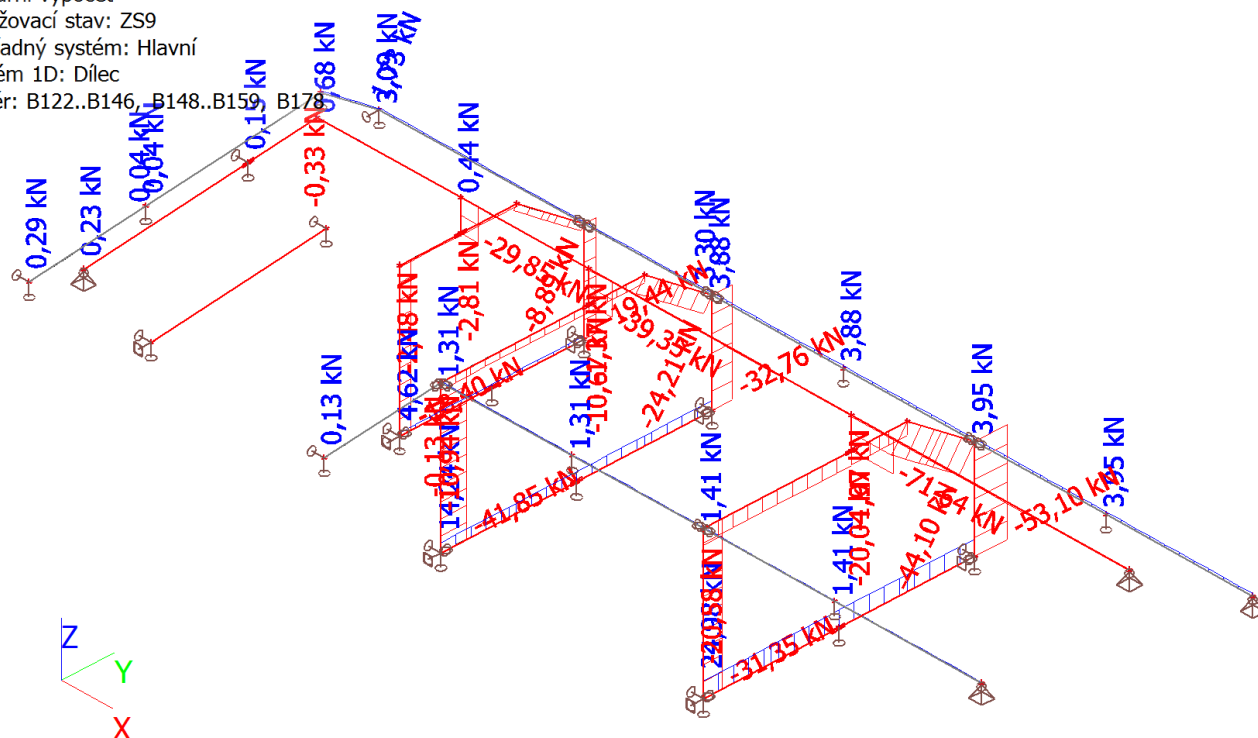
Lineární výpočet

Zatěžovací stav: ZS9

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: B122..B146, B148..B159, B178



29. 1D vnitřní síly; M_y

Hodnoty: **M_y**

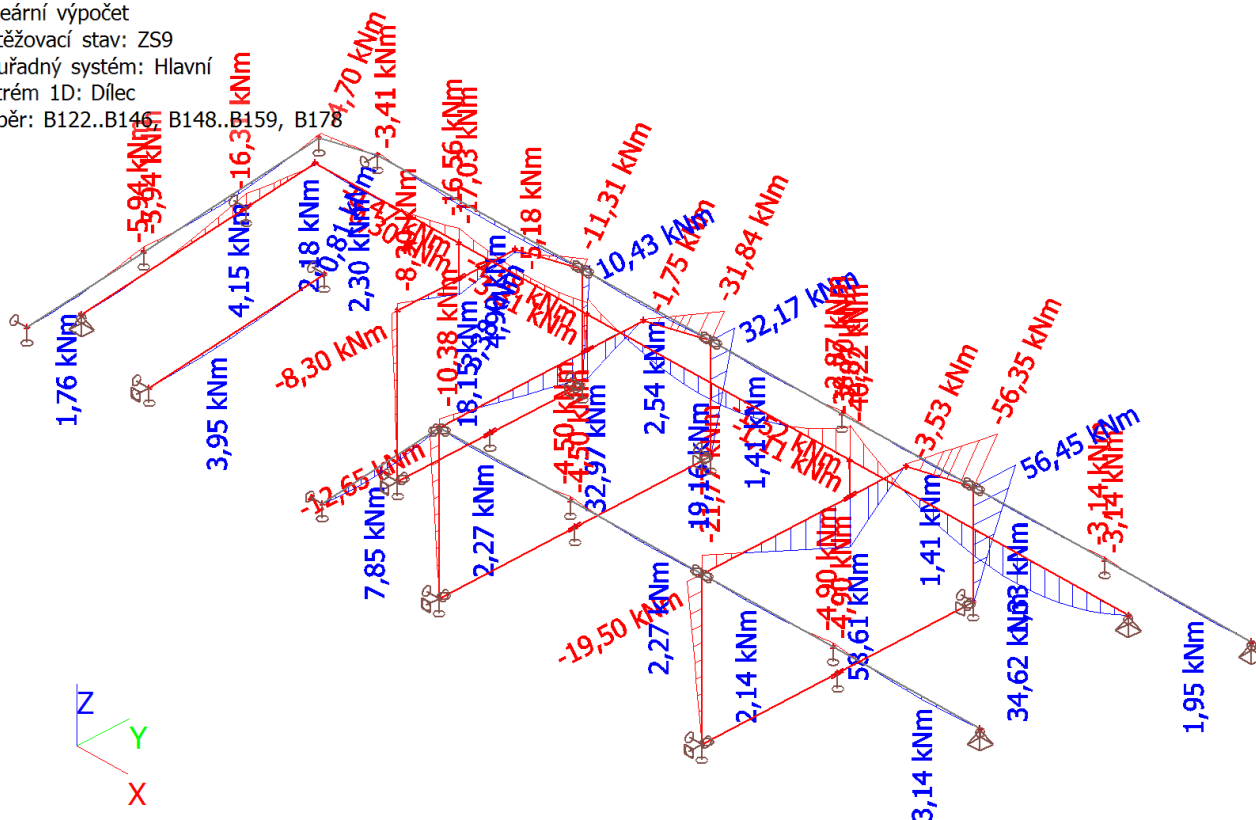
Lineární výpočet

Zatěžovací stav: ZS9

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: B122..B146, B148..B159, B178





32. 1D deformace; u_z Hodnoty: u_z

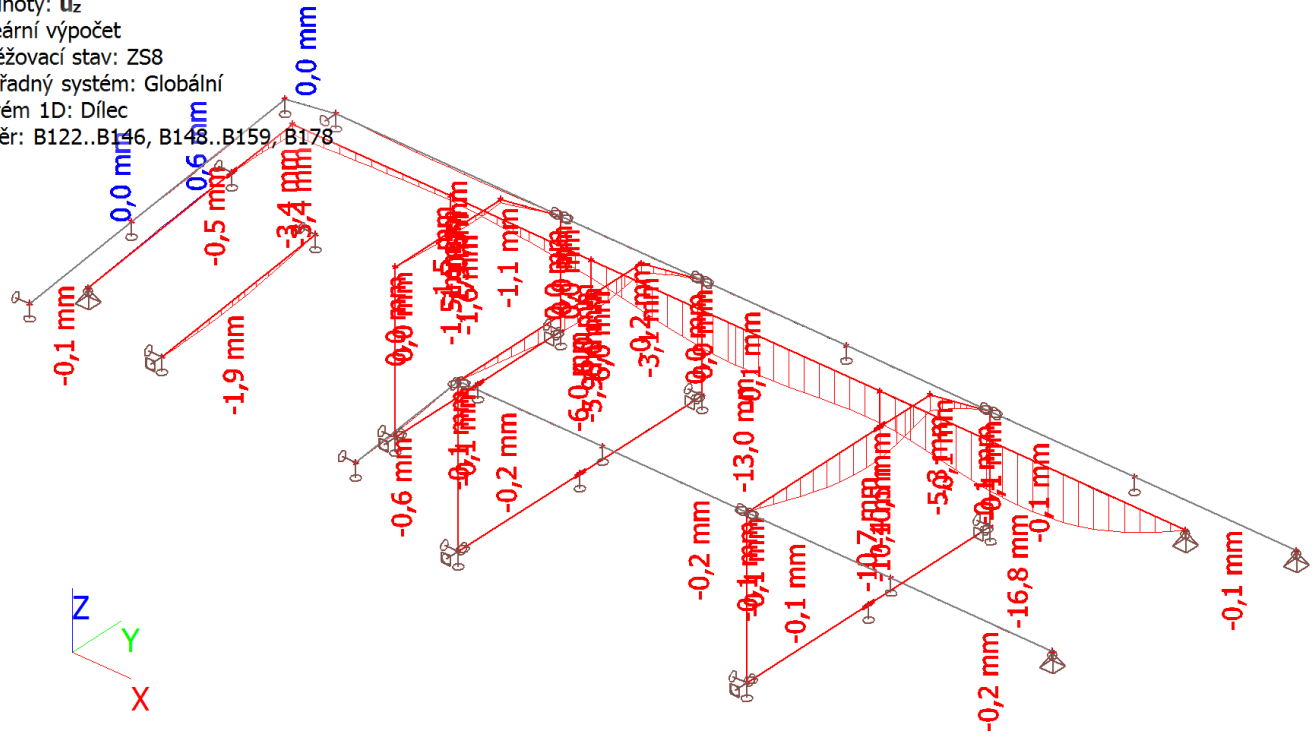
Lineární výpočet

Zatěžovací stav: ZS8

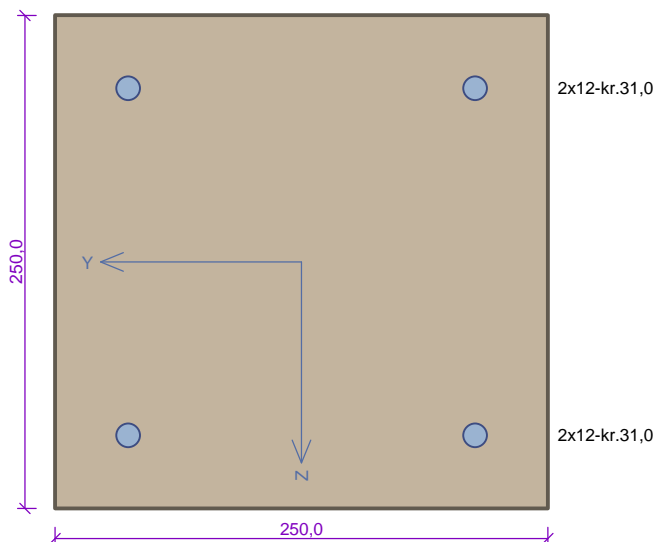
Souřadný systém: Globální

Extrém 1D: Dílec

Výběr: B122..B146, B148..B159, B178



Pozední věnec



Typ prvku: nosník
Prostředí: XC1

Beton: C 20/25

$f_{ck} = 20,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,2 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 30000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Ocel příčná: B500B ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Vzpěr

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

Obvodové třmínky

Profil: 6 mm; Vzdálenost: 150,0 mm

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,00425 \geq \rho_{s,min} = 0,0013 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,00724 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Stupeň vyztužení smykovou výztuží - Posouzení svisle

$\rho_{w,min} = 0,000716 \leq \rho_w = 0,00151 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmínků $s_{l,max} = 159,8 \text{ mm} \geq 150,0 \text{ mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost větví třmínků $s_{t,max} = 159,8 \text{ mm} < 194,0 \text{ mm} \Rightarrow$ **Vzdálenost překročena!**

Stupeň vyztužení smykovou výztuží - Posouzení vodorovně

$\rho_{w,min} = 0,000716 \leq \rho_w = 0,00151 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmínků $s_{l,max} = 159,8 \text{ mm} \geq 150,0 \text{ mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost větví třmínků $s_{t,max} = 159,8 \text{ mm} < 194,0 \text{ mm} \Rightarrow$ **Vzdálenost překročena!**

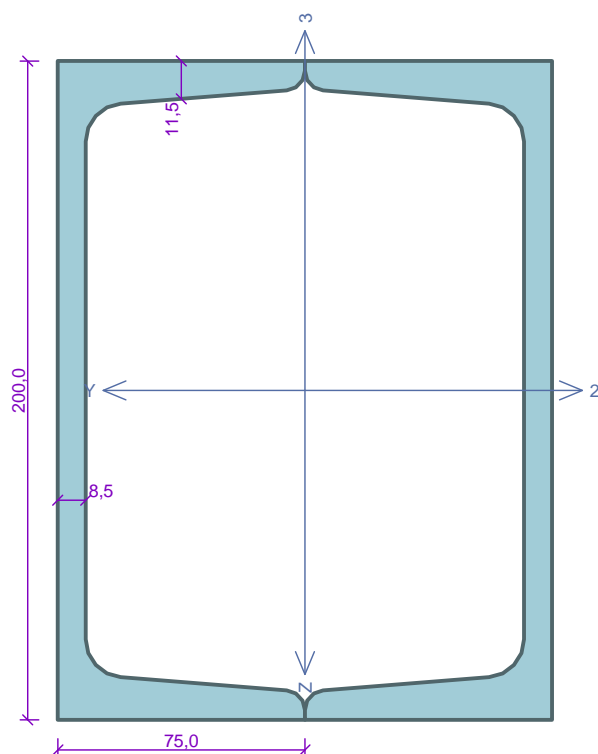
Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	4,00	-6,00	12,50	10,50	8,00	Vyhovuje
		210,78	-8,91	18,56	43,17	32,89	
2	Zat. případ 2	0,00	8,00	0,00	0,00	0,00	Vyhovuje
		0,00	19,88	0,00	0,00	0,00	

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

VYHOVUJE

Vrcholová vaznice 2UPN200



Norma EN 1993-1-1/Česko.

Únosnost průřezu : $Y_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $Y_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $Y_{M2} = 1,250$ **Průřez 2 x U(UPN) 200**Průřezová plocha: $A = 6,440E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

 $y_T = 75,0 \text{ mm}$ $z_T = 100,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

 $I_y = 3,820E07 \text{ mm}^4$ $I_z = 2,237E07 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

 $W_{y,1} = -3,820E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 2,983E05 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 3,820E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -2,983E05 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

 $I_k = 4,127E07 \text{ mm}^4$

Výšečový moment setrvačnosti:

 $I_\omega = 7,847E09 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

 $W_{pl,y} = 4,555E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 3,531E05 \text{ mm}^3$ **Materiál: EN 10025 : Fe 360****Materiálové charakteristiky:**Mez kluzu f_y : 235,0 MPaMez pevnosti f_u : 360,0 MPaModul pružnosti E : 210000 MPaModul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa**Vnitřní síly v souřadném systému průřezu**

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

 $N = 0,000 \text{ kN}$ $V_z = 38,000 \text{ kN}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$ $M_y = -40,000 \text{ kNm}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$ **Parametry vzpěru**

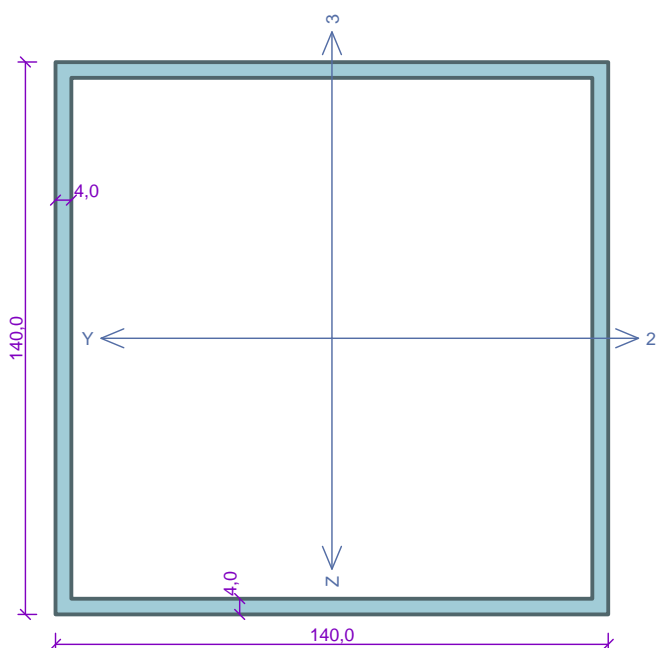
Délka dílce: 18,000 m

 $L_z = 18,000 \text{ m}$ $L_y = 18,000 \text{ m}$ **Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ:** Zat. případ 1; **Třída průřezu:** 1**Posudek smyku od posouvající síly V_z :** $38,000 \text{ kN} < 434,778 \text{ kN}$ **Vyhovuje**Vnitřní síly: $N = 0,000 \text{ kN}$; $M_y = -40,000 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ **Posudek nejnepriznivější kombinace prostého tahu a ohybu:**Únosnosti: $M_{y,R} = -107,044 \text{ kNm}$ $|0,000 + 0,374 + 0,000| = |0,374| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 305,4

Průřez vyhovuje**37,4 % VYHOVUJE**

Sloupky 140x4



Norma EN 1993-1-1/Česko.

Únosnost průřezu : $Y_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $Y_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $Y_{M2} = 1,250$ **Průřez trubka hranatá 140x140**Průřezová plocha: $A = 2,176E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

 $y_T = 70,0 \text{ mm}$ $z_T = 70,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

 $I_y = 6,714E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 6,714E06 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

 $W_{y,1} = -9,591E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 9,591E04 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 9,591E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -9,591E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

 $I_k = 1,006E07 \text{ mm}^4$

Plastické průřezové moduly:

 $W_{pl,y} = 1,110E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 1,110E05 \text{ mm}^3$ **Materiál: EN 10025 : Fe 360****Materiálové charakteristiky:**Mez kluzu f_y : 235,0 MPaMez pevnosti f_u : 360,0 MPaModul pružnosti E : 210000 MPaModul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa**Vnitřní síly v souřadném systému průřezu**

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

 $N = -72,000 \text{ kN}$ $V_z = 0,000 \text{ kN}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$ $M_y = 1,500 \text{ kNm}$ $M_z = -1,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$ **Parametry vzpěru**

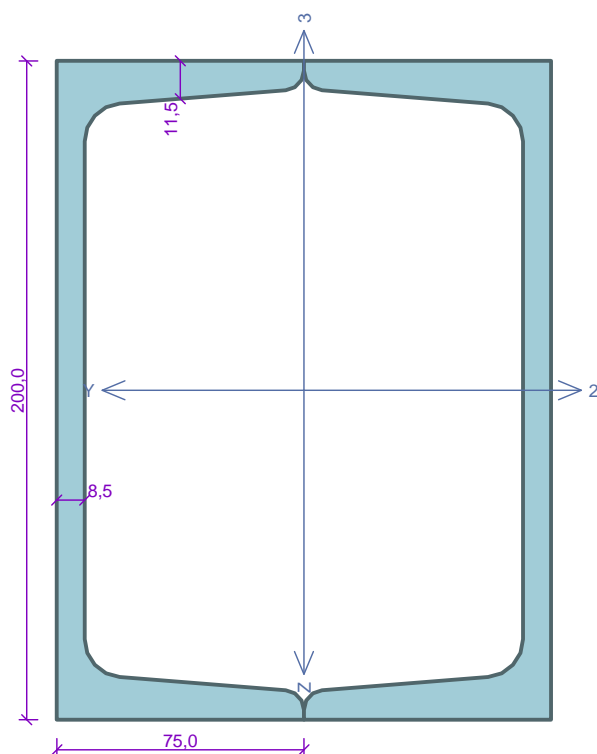
Délka dílce: 0,600 m

 $L_z = 0,600 \text{ m}$ $L_y = 0,600 \text{ m}$ $k_z = 1,000$ $k_y = 1,000$ $L_{cr,z} = 0,600 \text{ m}$ $L_{cr,y} = 0,600 \text{ m}$ **Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ:** Zat. případ 1; **Třída průřezu:** 1Vnitřní síly: $N = -72,000 \text{ kN}$; $M_y = 1,500 \text{ kNm}$; $M_z = -1,000 \text{ kNm}$ **Posudek nejneprůznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:****Vzpěr Y:** Únosnosti: $N_R = -511,360 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 26,087 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = -26,087 \text{ kNm}$ $|0,141 + 0,058 + 0,038| = |0,237| < 1$ **Vyhovuje****Vzpěr Z:** Únosnosti: $N_R = -511,360 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 26,087 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = -26,087 \text{ kNm}$ $|0,141 + 0,058 + 0,038| = |0,237| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 10,8

Průřez vyhovuje**23,7 % VYHOVUJE**

Rámy 2UPN200



Norma EN 1993-1-1/Česko.

Únosnost průřezu : $Y_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $Y_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $Y_{M2} = 1,250$ **Průřez 2 x U(UPN) 200**Průřezová plocha: $A = 6,440E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

 $y_T = 75,0 \text{ mm}$ $z_T = 100,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

 $I_y = 3,820E07 \text{ mm}^4$ $I_z = 2,237E07 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

 $W_{y,1} = -3,820E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 2,983E05 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 3,820E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -2,983E05 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

 $I_k = 4,127E07 \text{ mm}^4$

Výšečový moment setrvačnosti:

 $I_\omega = 7,847E09 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

 $W_{pl,y} = 4,555E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 3,531E05 \text{ mm}^3$ **Materiál: EN 10025 : Fe 360****Materiálové charakteristiky:**Mez kluzu f_y : 235,0 MPaMez pevnosti f_u : 360,0 MPaModul pružnosti E : 210000 MPaModul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa**Vnitřní síly v souřadném systému průřezu**

Zatěžovací případ s největším využitím obálka

 $N = -53,000 \text{ kN}$ $V_z = 28,000 \text{ kN}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$ $M_y = -56,000 \text{ kNm}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$ **Parametry vzpěru**

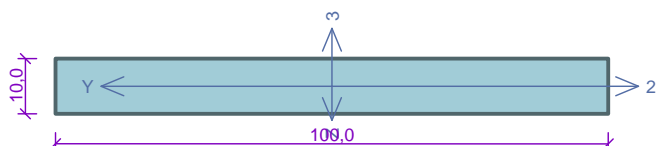
Délka dílce: 6,500 m

 $L_z = 3,000 \text{ m}$ $L_y = 6,500 \text{ m}$ $k_z = 1,000$ $k_y = 1,000$ $L_{cr,z} = 3,000 \text{ m}$ $L_{cr,y} = 6,500 \text{ m}$ **Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ:** obálka; **Třída průřezu:** 1**Posudek smyku od posouvající síly V_z :**28,000 kN < 434,778 kN **Vyhovuje**Vnitřní síly: $N = -53,000 \text{ kN}$; $M_y = -56,000 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ **Posudek nejnepriznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:****Vzpěr Y:** Únosnosti: $N_R = -1112,072 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -107,044 \text{ kNm}$ $|0,048 + 0,523 + 0,000| = |0,571| < 1$ **Vyhovuje****Vzpěr Z:** Únosnosti: $N_R = -1378,256 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -107,044 \text{ kNm}$ $|0,038 + 0,523 + 0,000| = |0,562| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 84,4

Průřez vyhovuje**57,1 % VYHOVUJE**

Táhlo 100x10



Norma EN 1993-1-1/Česko.

Únosnost průřezu : $Y_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $Y_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $Y_{M2} = 1,250$ **Průřez tyč hranatá 100x10**Průřezová plocha: $A = 1,000E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

 $y_T = 50,0 \text{ mm}$ $z_T = 5,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

 $I_y = 8,333E03 \text{ mm}^4$ $I_z = 8,333E05 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

 $W_{y,1} = -1,667E03 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 1,667E04 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 1,667E03 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -1,667E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

 $I_k = 3,300E04 \text{ mm}^4$

Plastické průřezové moduly:

 $W_{pl,y} = 2,500E03 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 2,500E04 \text{ mm}^3$ **Materiál: EN 10025 : Fe 360****Materiálové charakteristiky:**Mez kluzu f_y : 235,0 MPaMez pevnosti f_u : 360,0 MPaModul pružnosti E : 210000 MPaModul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa**Vnitřní síly v souřadném systému průřezu**

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

 $N = 28,000 \text{ kN}$ $V_z = 0,000 \text{ kN}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$ $M_y = 0,000 \text{ kNm}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$ **Parametry vzpěru**

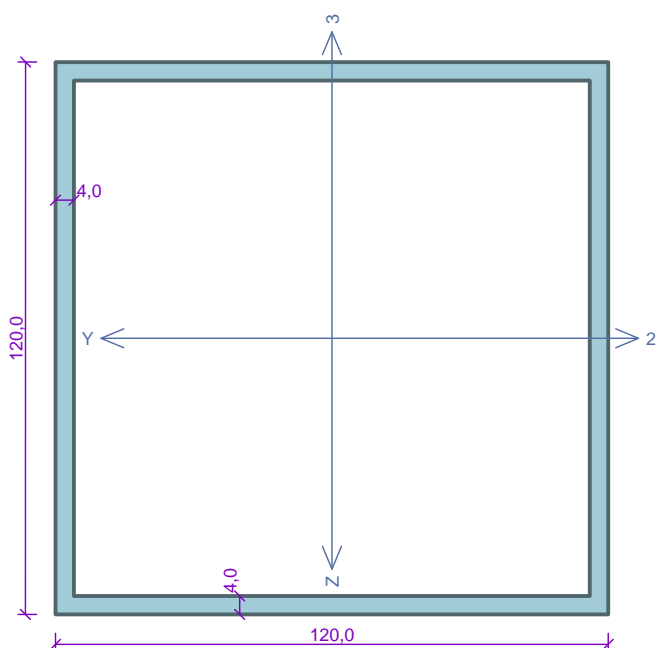
Délka dílce: 6,500 m

 $L_z = 6,500 \text{ m}$ $L_y = 6,500 \text{ m}$ **Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1**Vnitřní síly: $N = 28,000 \text{ kN}$; $M_y = 0,000 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ **Posudek nejneprůznivější kombinace prostého tahu a ohybu:**Únosnosti: $N_R = 235,000 \text{ kN}$ $|0,119 + 0,000 + 0,000| = |0,119| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 2251,7

Průřez vyhovuje**11,9 % VYHOVUJE**

Sloupky 120x4



Norma EN 1993-1-1/Česko.

Únosnost průřezu : $Y_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $Y_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $Y_{M2} = 1,250$ **Průřez trubka hranatá 120x120**Průřezová plocha: $A = 1,856E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

 $y_T = 60,0 \text{ mm}$ $z_T = 60,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

 $I_y = 4,167E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 4,167E06 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

 $W_{y,1} = -6,946E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 6,946E04 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 6,946E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -6,946E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

 $I_k = 6,244E06 \text{ mm}^4$

Plastické průřezové moduly:

 $W_{pl,y} = 8,077E04 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 8,077E04 \text{ mm}^3$ **Materiál: EN 10025 : Fe 360****Materiálové charakteristiky:**Mez kluzu f_y : 235,0 MPaMez pevnosti f_u : 360,0 MPaModul pružnosti E : 210000 MPaModul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa**Vnitřní síly v souřadném systému průřezu**

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

 $N = -24,000 \text{ kN}$ $V_z = 0,000 \text{ kN}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$ $M_y = 0,000 \text{ kNm}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$ **Parametry vzpěru**

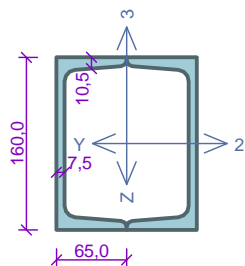
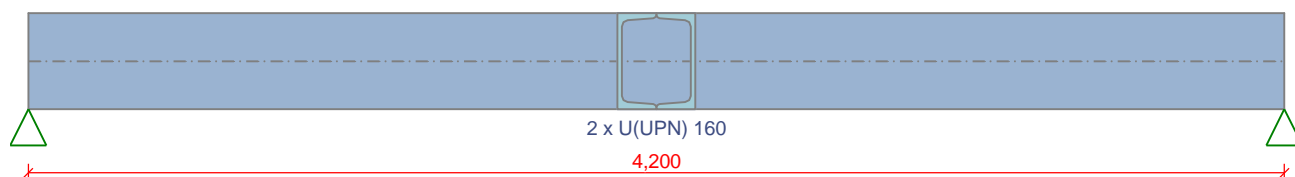
Délka dílce: 0,600 m

 $L_z = 0,600 \text{ m}$ $L_y = 0,600 \text{ m}$ $k_z = 1,000$ $k_y = 1,000$ $L_{cr,z} = 0,600 \text{ m}$ $L_{cr,y} = 0,600 \text{ m}$ **Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1**Vnitřní síly: $N = -24,000 \text{ kN}$; $M_y = 0,000 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ **Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:****Vzpěr Y:** Únosnosti: $N_R = -436,160 \text{ kN}$ $|0,055 + 0,000 + 0,000| = |0,055| < 1$ **Vyhovuje****Vzpěr Z:** Únosnosti: $N_R = -436,160 \text{ kN}$ $|0,055 + 0,000 + 0,000| = |0,055| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 12,7

Průřez vyhovuje**5,5 % VYHOVUJE**

Krátká vaznice 2UPN160



Norma EN 1993-1-1/Česko.

Průřez 2 x U(UPN) 160

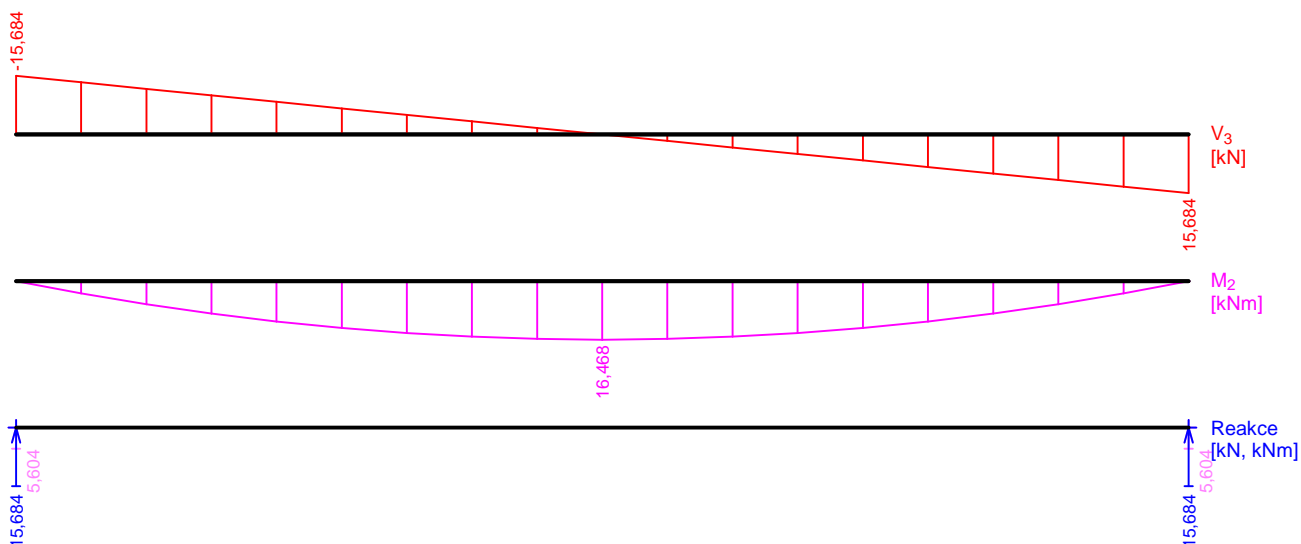
Materiál: EN 10025 : Fe 360

Zatížení

$$f_{g,1} = 0,377 \text{ kN/m} \quad \gamma_f = 1,35$$

$$f_{g,2} = 1,600 \text{ kN/m} \quad \gamma_f = 1,35$$

$$f_{s,3} = 3,200 \text{ kN/m} \quad \gamma_f = 1,5$$



Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ:

S3:G1+G2; Třída průřezu: 1

Ohybový moment: $M_y = 16,468 \text{ kNm}$

Posudek ohybu:

Únosnost: $M_{y,R} = 64,643 \text{ kNm}$ $|0,255| < 1$ **Vyhovuje****Průřez vyhovuje**

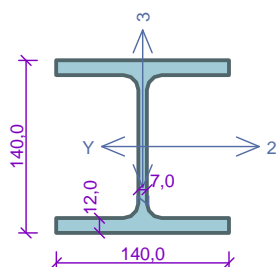
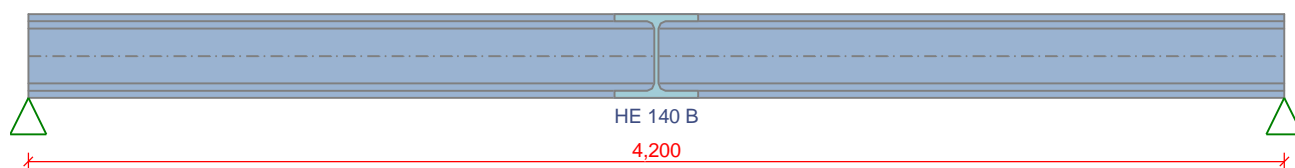
Charakteristické zatěžovací případy

Maximální deformace dílce je 5,4mm v bodě $x = 2,100\text{m}$ Maximální povolená deformace dílce je $4,200\text{m} / 500,0 = 8,4\text{mm}$ $5,4\text{mm} < 8,4\text{mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Časté zatěžovací případy

Maximální deformace dílce je 2,7mm v bodě $x = 2,100\text{m}$ Maximální povolená deformace dílce je $4,200\text{m} / 300,0 = 14,0\text{mm}$ $2,7\text{mm} < 14,0\text{mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje****Průhyb dílce VYHOVUJE****25,5 % VYHOVUJE**

Podpěra kleštin HEB140



Norma EN 1993-1-1/Česko.

Průřez HE 140 B

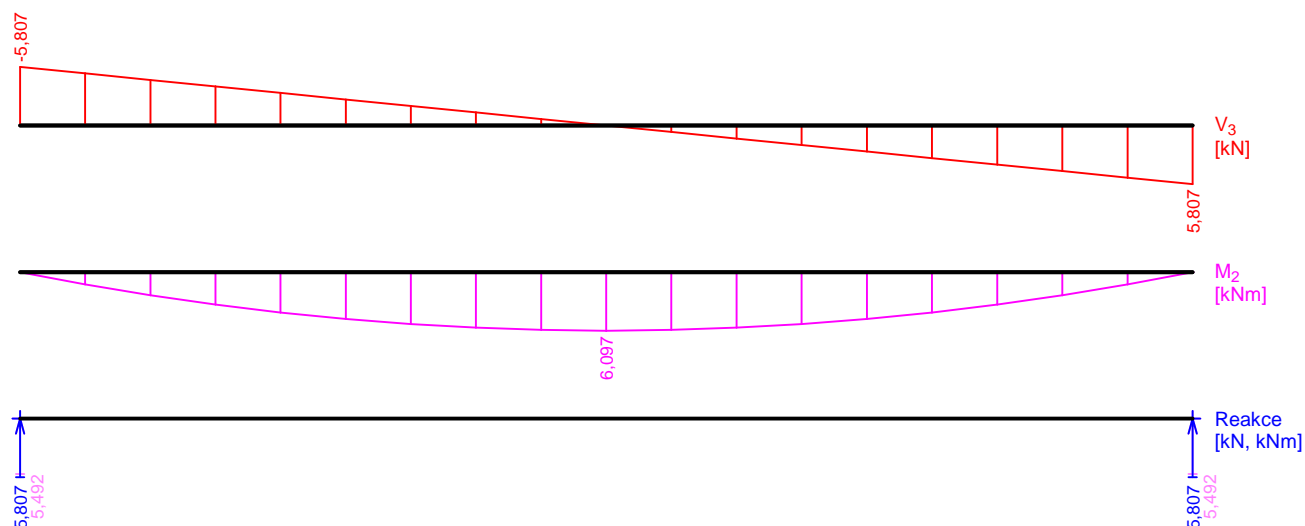
Materiál: EN 10025 : Fe 360

Zatížení

$f_{g,1} = 0,337 \text{ kN/m}$ $\gamma_f = 1,35$
 $f_{g,2} = 1,600 \text{ kN/m}$ $\gamma_f = 1,35$
 $f_{s,3} = 0,100 \text{ kN/m}$ $\gamma_f = 1,5$

Parametry klopení

Součinitele uložení konců: $k_y = -$ $k_z = 1,0$ $k_w = 1,0$
 $I_{z1} = 4,200 \text{ m}$ M_y : Tvar č.4 $z_p = 1,000$



Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ:

S3:G1+G2; Třída průřezu: 1
 Ohybový moment: $M_y = 6,097 \text{ kNm}$

Posudek ohybu:

Únosnost: $M_{y,R} = 47,569 \text{ kNm}$
 $|0,128| < 1$ **Vyhovuje**

Průřez vyhovuje

Charakteristické zatěžovací případy

Maximální deformace dílce je 2,6mm v bodě $x = 2,100 \text{ m}$
 Maximální povolená deformace dílce je $4,200 \text{ m} / 500,0 = 8,4 \text{ mm}$

2,6mm < 8,4mm ⇒ Vyhovuje

Časté zatěžovací případy

Maximální deformace dílce je 2,5mm v bodě $x = 2,100 \text{ m}$
 Maximální povolená deformace dílce je $4,200 \text{ m} / 300,0 = 14,0 \text{ mm}$

2,5mm < 14,0mm ⇒ Vyhovuje**Průhyb dílce VYHOVUJE****12,8 % VYHOVUJE**

33. Popis podpor

Hodnoty: u_z

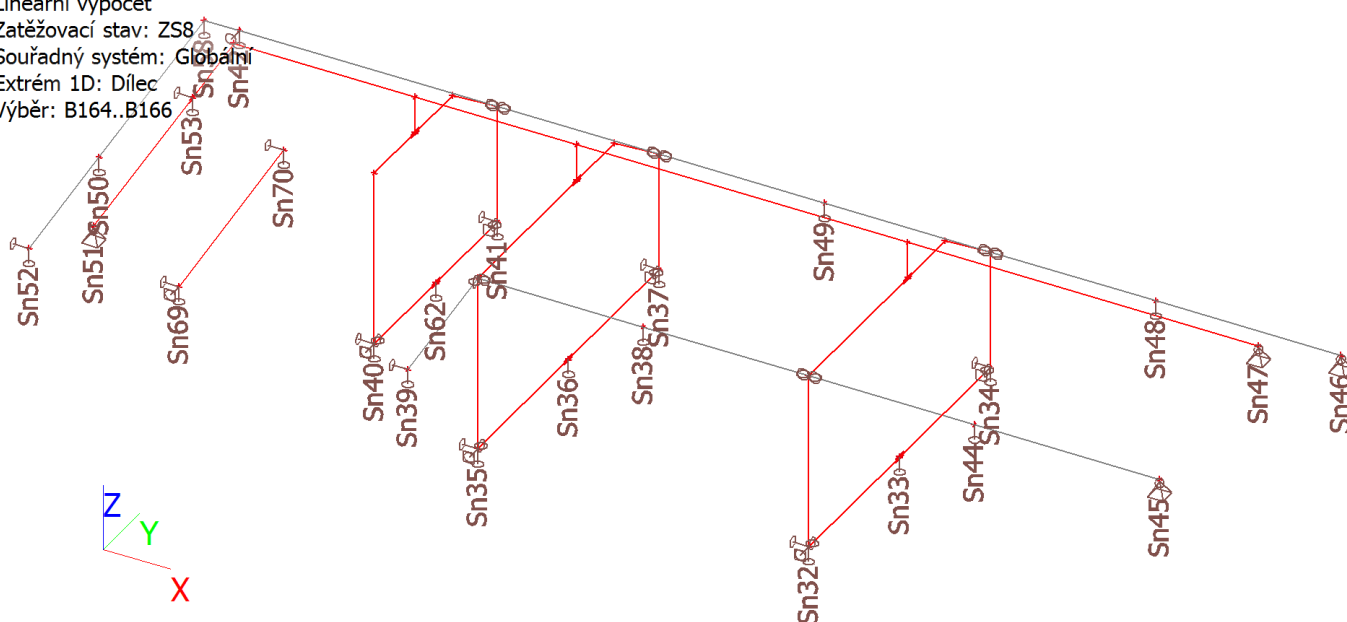
Lineární výpočet

Zatěžovací stav: ZS8

Souřadný systém: Globální

Extrém 1D: Dílec

Výběr: B164..B166



34. Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

Zatěžovací stavy : ZS9

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/N26	ZS9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn2/N27	ZS9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn3/N30	ZS9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn4/N31	ZS9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn5/N28	ZS9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn6/N29	ZS9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn7/N32	ZS9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn8/N23	ZS9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn10/N24	ZS9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn11/N15	ZS9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn12/N1	ZS9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn13/N8	ZS9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn14/N17	ZS9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn15/N3	ZS9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn16/N10	ZS9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn17/N33	ZS9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn18/N34	ZS9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn19/N35	ZS9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn20/N37	ZS9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn21/N88	ZS9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn22/N114	ZS9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn23/N138	ZS9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn24/N150	ZS9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn25/N147	ZS9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn26/N144	ZS9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn27/N139	ZS9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn28/N107	ZS9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn29/N156	ZS9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn30/N157	ZS9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn31/N158	ZS9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn32/N159	ZS9	0,20	-19,16	31,35	0,00	0,22	0,00
Sn33/N160	ZS9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn34/N161	ZS9	0,24	0,00	53,10	0,00	0,20	0,00
Sn35/N163	ZS9	0,57	-10,46	41,85	0,00	0,64	0,00
Sn36/N164	ZS9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn37/N165	ZS9	0,55	0,00	32,76	0,00	0,46	0,00
Sn38/N168	ZS9	0,00	0,00	13,79	0,00	0,00	0,00
Sn39/N169	ZS9	1,21	0,00	10,41	0,00	0,00	0,00

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn40/N172	ZS9	0,02	-2,14	18,40	0,00	-0,03	0,00
Sn41/N173	ZS9	0,01	0,00	19,44	0,00	0,07	0,00
Sn42/N174	ZS9	0,00	-3,11	2,63	0,00	0,00	0,00
Sn44/N177	ZS9	0,00	0,00	14,53	0,00	0,00	0,00
Sn45/N178	ZS9	1,41	-7,59	4,69	0,00	0,00	0,00
Sn46/N180	ZS9	3,95	-2,54	2,93	0,00	0,00	0,00
Sn47/N176	ZS9	-1,97	-0,26	25,92	0,00	0,00	0,00
Sn48/N179	ZS9	0,00	0,00	9,17	0,00	0,00	0,00
Sn49/N183	ZS9	0,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00
Sn50/N194	ZS9	0,00	0,00	16,20	0,00	0,00	0,00
Sn51/N192	ZS9	0,06	-0,22	2,92	0,00	0,00	0,00
Sn52/N193	ZS9	2,72	0,00	3,61	0,00	0,00	0,00
Sn53/N198	ZS9	-0,75	0,00	22,63	0,00	0,00	0,00
Sn54/N202	ZS9	0,17	0,13	23,77	-0,13	0,17	0,22
Sn55/N204	ZS9	3,40	-2,05	14,36	0,19	0,00	0,63
Sn56/N206	ZS9	-2,87	2,84	5,83	0,00	0,00	-0,06
Sn57/N205	ZS9	0,00	0,00	3,65	0,00	0,00	0,00
Sn58/N195	ZS9	0,00	0,00	11,51	0,00	0,00	0,00
Sn59/N199	ZS9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn60/N200	ZS9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn61/N201	ZS9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn62/N207	ZS9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn63/N209	ZS9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn64/N210	ZS9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn65/N211	ZS9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn66/N212	ZS9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn67/N213	ZS9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn68/N214	ZS9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn69/N215	ZS9	0,00	0,00	4,18	0,00	0,00	0,00
Sn70/N218	ZS9	0,00	0,00	1,79	0,00	0,00	0,00
Sn71/N219	ZS9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn75/N224	ZS9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn76/N223	ZS9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn77/N225	ZS9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn78/N226	ZS9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn79/N227	ZS9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn80/N228	ZS9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

ZATÍŽENÍ STROPU - HURDIS - původní

STÁLÉ ZATÍŽENÍ

Popis zatížení	Výpočet zatížení	charakteristické	γ_f	návrhové
		[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
			1,35	0,00
potěr 40 mm		0,92	1,35	1,24
EPS 100 mm		0,03	1,35	0,04
perlitbeton		1,00	1,35	1,35
potěr 20 mm		0,46	1,35	0,62
hurdis 80 mm		0,60	1,35	0,81
omítka		0,20	1,35	0,27
			1,35	0,00
	CELKEM	3,21		4,33

NAHODILÉ ZATÍŽENÍ

Popis zatížení	Výpočet zatížení	charakteristické	γ_f	návrhové
		[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
užitné		0,75	1,5	1,13
				0,00
	CELKEM	0,75		1,13

Pro takovou skladbu by byly stropní nosníky nevyhovující a je nutno tedy odstranit vrstvu stávajícího perlitbetonu a nahradit ho EPS.

ZATÍŽENÍ STROPU - HURDIS

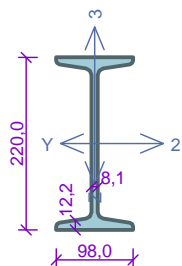
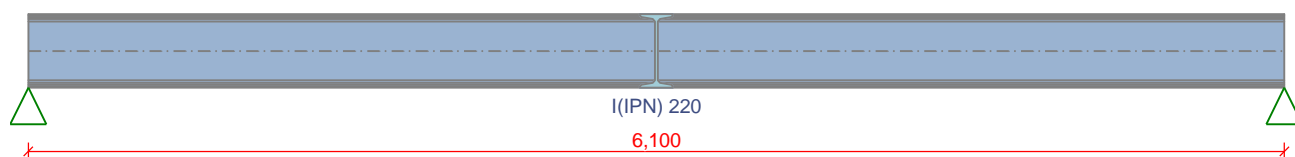
STÁLÉ ZATÍŽENÍ

Popis zatížení	Výpočet zatížení	charakteristické	γ_f	návrhové
		[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
lino		0,10	1,35	0,14
bet. Mazanina 65 mm		1,50	1,35	2,02
EPS 30 mm		0,01	1,35	0,01
perlitbeton -> EPS100 mm		0,03	1,35	0,04
potěr 20 mm		0,46	1,35	0,62
hurdis 80 mm		0,60	1,35	0,81
omítka		0,20	1,35	0,27
			1,35	0,00
	CELKEM	2,89		3,91

NAHODILÉ ZATÍŽENÍ

Popis zatížení	Výpočet zatížení	charakteristické	γ_f	návrhové
		[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
užitné		1,50	1,5	2,25
				0,00
	CELKEM	1,50		2,25

Stropní nosník IPN220



Norma EN 1993-1-1/Česko.

Průřez I(IPN) 220

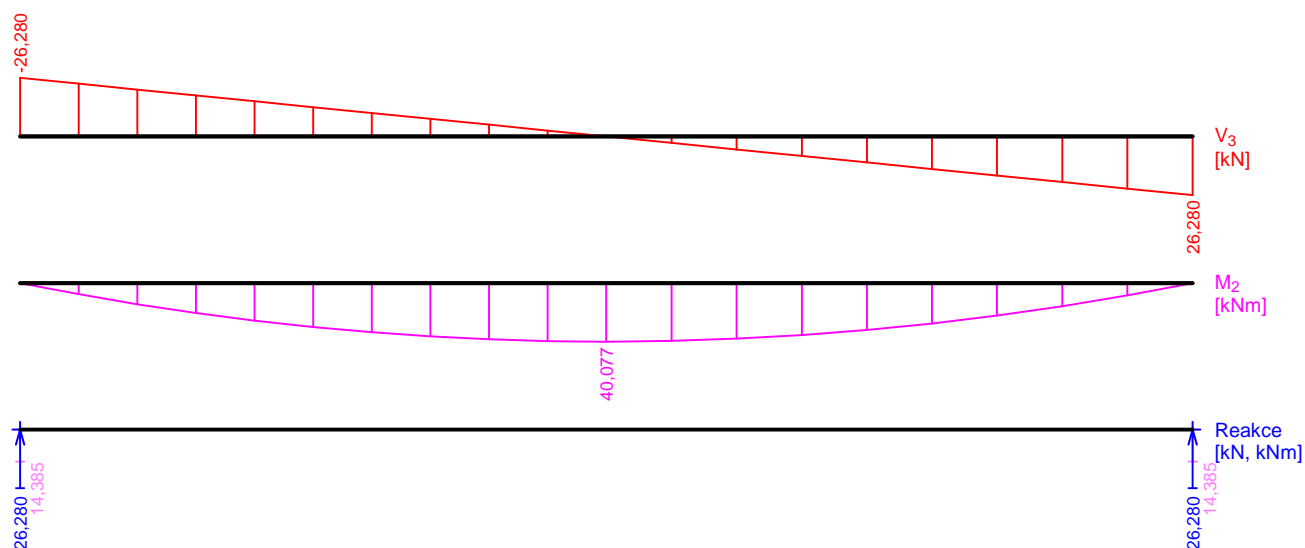
Materiál: EN 10025 : Fe 360

Zatížení

 $f_{g,1} = 0,310 \text{ kN/m}$ $\gamma_f = 1,35$ $f_{g,2} = 3,800 \text{ kN/m}$ $\gamma_f = 1,35$ $f_{q,3} = 2,600 \text{ kN/m}$ $\gamma_f = 1,5$

Parametry klopení

S klopením se nepočítá



Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Q3:G1+G2 (var.b); Třída průřezu: 1

Ohybový moment: $M_y = 40,077 \text{ kNm}$

Posudek ohybu:

Únosnost: $M_{y,R} = 75,718 \text{ kNm}$ $|0,529| < 1$ **Vyhovuje****Průřez vyhovuje**

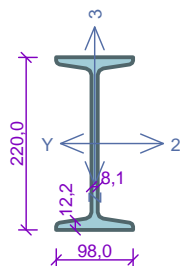
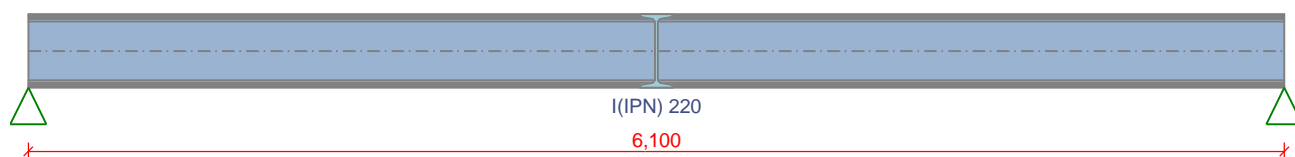
Charakteristické zatěžovací případy

Maximální deformace dílce je 18,9mm v bodě $x = 3,050\text{m}$ Maximální povolená deformace dílce je $6,100\text{m} / 250,0 = 24,4\text{mm}$ $18,9\text{mm} < 24,4\text{mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Časté zatěžovací případy

Maximální deformace dílce je 16,7mm v bodě $x = 3,050\text{m}$ Maximální povolená deformace dílce je $6,100\text{m} / 300,0 = 20,3\text{mm}$ $16,7\text{mm} < 20,3\text{mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje****Průhyb dílce VYHOVUJE****52,9 % VYHOVUJE**

Stropní nosník IPN220 - pod příčkou



Norma EN 1993-1-1/Česko.

Průřez I(IPN) 220

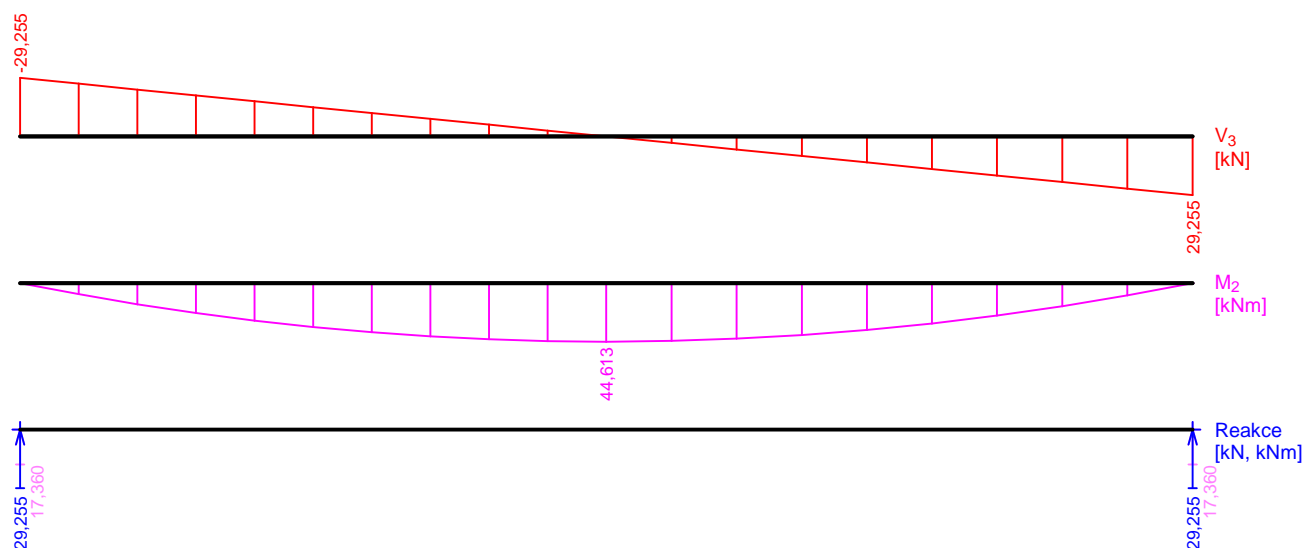
Materiál: EN 10025 : Fe 360

Zatížení

$f_{g,1} = 0,310 \text{ kN/m}$ $\gamma_f = 1,35$
 $f_{g,2,1} = 3,800 \text{ kN/m}$ $\gamma_f = 1,35$
 $f_{g,2,2} = 0,850 \text{ kN/m}$ $\gamma_f = 1,35$
 $f_{q,3} = 2,600 \text{ kN/m}$ $\gamma_f = 1,5$

Parametry klopení

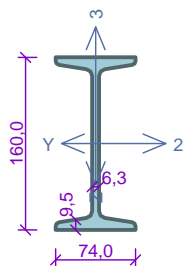
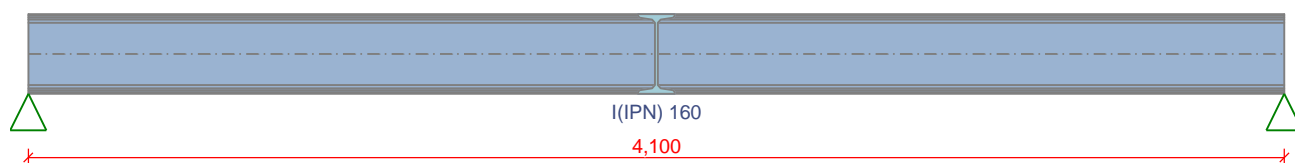
S klopením se nepočítá



Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Q3:G1+G2 (var.b); **Třída průřezu:** 1

Ohybový moment: $M_y = 44,613 \text{ kNm}$ **Posudek ohybu:**Únosnost: $M_{y,R} = 75,718 \text{ kNm}$ $|0,589| < 1$ **Vyhovuje****Průřez vyhovuje****Charakteristické zatěžovací případy**Maximální deformace dílce je 21,3mm v bodě $x = 3,050\text{m}$ Maximální povolená deformace dílce je $6,100\text{m} / 250,0 = 24,4\text{mm}$ 21,3mm < 24,4mm **⇒ Vyhovuje****Časté zatěžovací případy**Maximální deformace dílce je 19,1mm v bodě $x = 3,050\text{m}$ Maximální povolená deformace dílce je $6,100\text{m} / 300,0 = 20,3\text{mm}$ 19,1mm < 20,3mm **⇒ Vyhovuje****Průhyb dílce VYHOVUJE****58,9 % VYHOVUJE**

Stropní nosník IPN160



Norma EN 1993-1-1/Česko.

Průřez I(IPN) 160

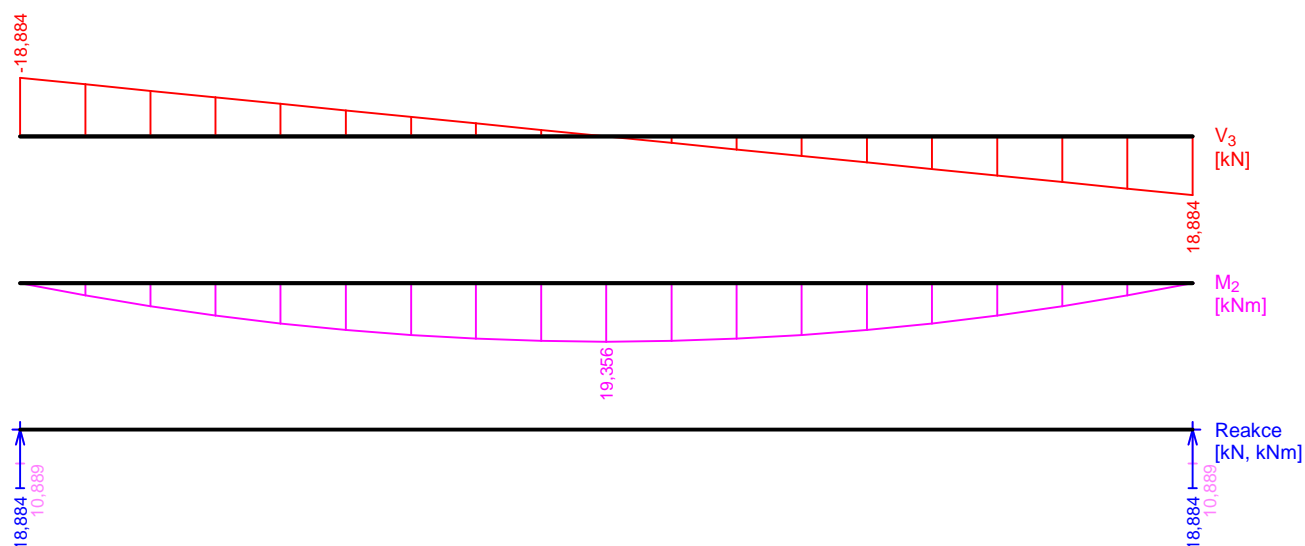
Materiál: EN 10025 : Fe 360

Zatížení

$f_{g,1} = 0,179 \text{ kN/m}$ $\gamma_f = 1,35$
 $f_{g,2,1} = 3,800 \text{ kN/m}$ $\gamma_f = 1,35$
 $f_{g,2,2} = 0,650 \text{ kN/m}$ $\gamma_f = 1,35$
 $f_{q,3} = 2,600 \text{ kN/m}$ $\gamma_f = 1,5$

Parametry klopení

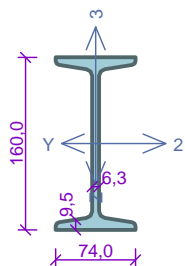
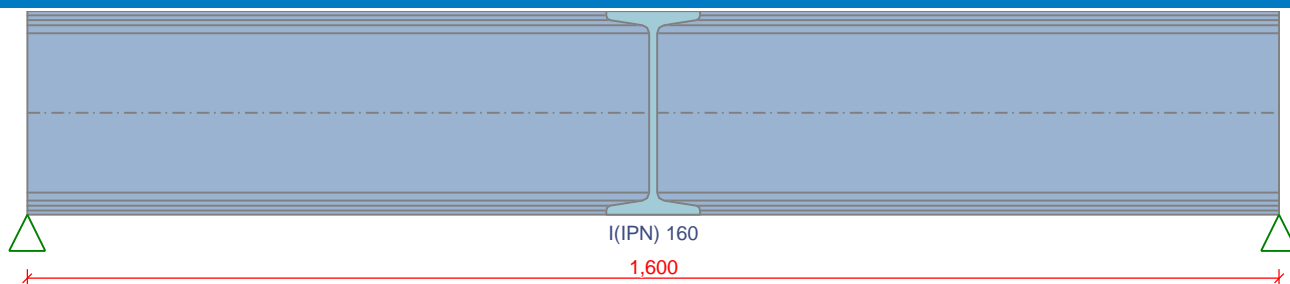
S klopením se nepočítá



Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Q3:G1+G2
(var.b); **Třída průřezu: 1**

Ohybový moment: $M_y = 19,356 \text{ kNm}$ **Posudek ohybu:**Únosnost: $M_{y,R} = 31,859 \text{ kNm}$ $|0,608| < 1$ **Vyhovuje****Průřez vyhovuje****Charakteristické zatěžovací případy**Maximální deformace dílce je 13,6mm v bodě $x = 2,050\text{m}$ Maximální povolená deformace dílce je $4,100\text{m} / 250,0 = 16,4\text{mm}$ $13,6\text{mm} < 16,4\text{mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje****Časté zatěžovací případy**Maximální deformace dílce je 12,1mm v bodě $x = 2,050\text{m}$ Maximální povolená deformace dílce je $4,100\text{m} / 300,0 = 13,7\text{mm}$ $12,1\text{mm} < 13,7\text{mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje****Průhyb dílce VYHOVUJE****60,8 % VYHOVUJE**

Stropní nosník IPN160 - zkrácený



Norma EN 1993-1-1/Česko.

Průřez I(IPN) 160

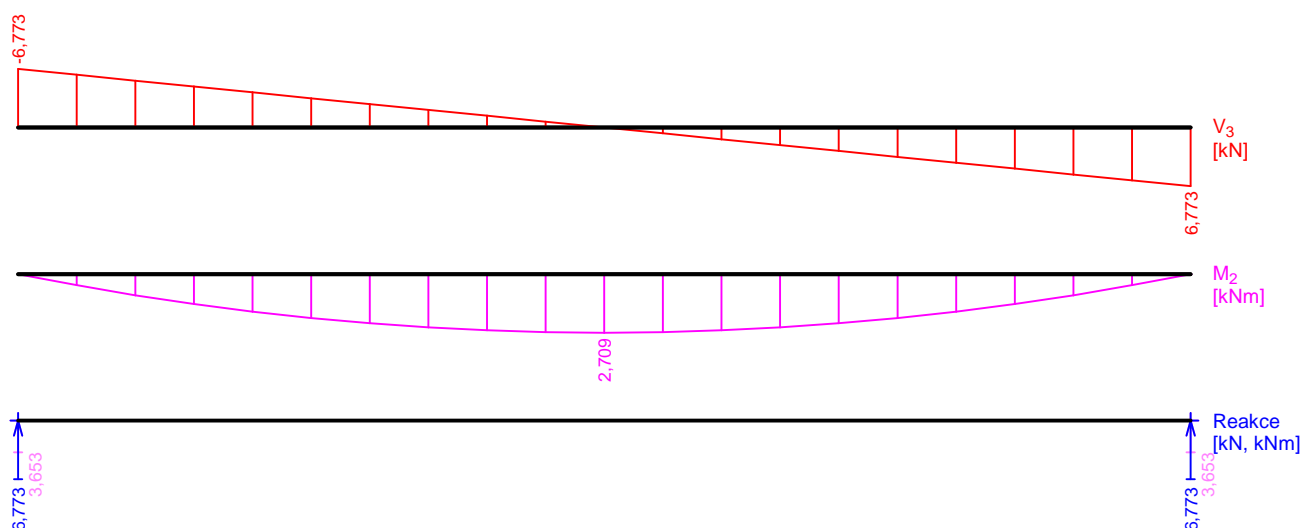
Materiál: EN 10025 : Fe 360

Zatížení

 $f_{g,1} = 0,179 \text{ kN/m}$ $\gamma_f = 1,35$ $f_{g,2} = 3,800 \text{ kN/m}$ $\gamma_f = 1,35$ $f_{q,3} = 2,600 \text{ kN/m}$ $\gamma_f = 1,5$

Parametry klopení

S klopením se nepočítá



Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Q3:G1+G2

(var.b); Třída průřezu: 1

Ohybový moment: $M_y = 2,709 \text{ kNm}$

Posudek ohybu:

Únosnost: $M_{y,R} = 31,859 \text{ kNm}$ $|0,085| < 1$ **Vyhovuje****Průřez vyhovuje**

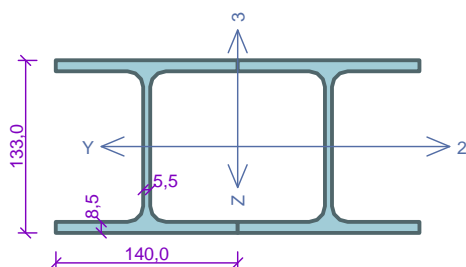
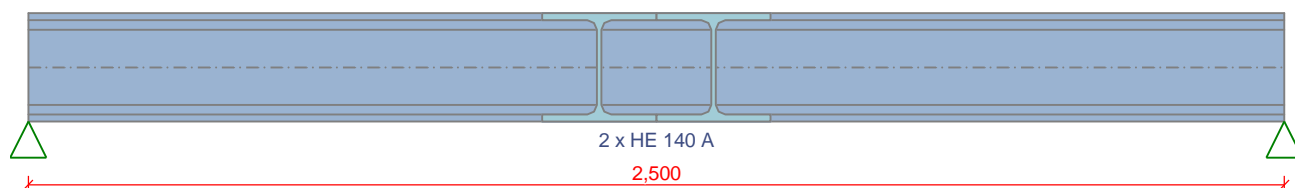
Charakteristické zatěžovací případy

Maximální deformace dílce je 0,3mm v bodě $x = 0,800\text{m}$ Maximální povolená deformace dílce je $1,600\text{m} / 250,0 = 6,4\text{mm}$ $0,3\text{mm} < 6,4\text{mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Časté zatěžovací případy

Maximální deformace dílce je 0,3mm v bodě $x = 0,800\text{m}$ Maximální povolená deformace dílce je $1,600\text{m} / 300,0 = 5,3\text{mm}$ $0,3\text{mm} < 5,3\text{mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje****Průhyb dílce VYHOVUJE****8,5 % VYHOVUJE**

Vyměněný překlád 2xHEA140 - ohyb



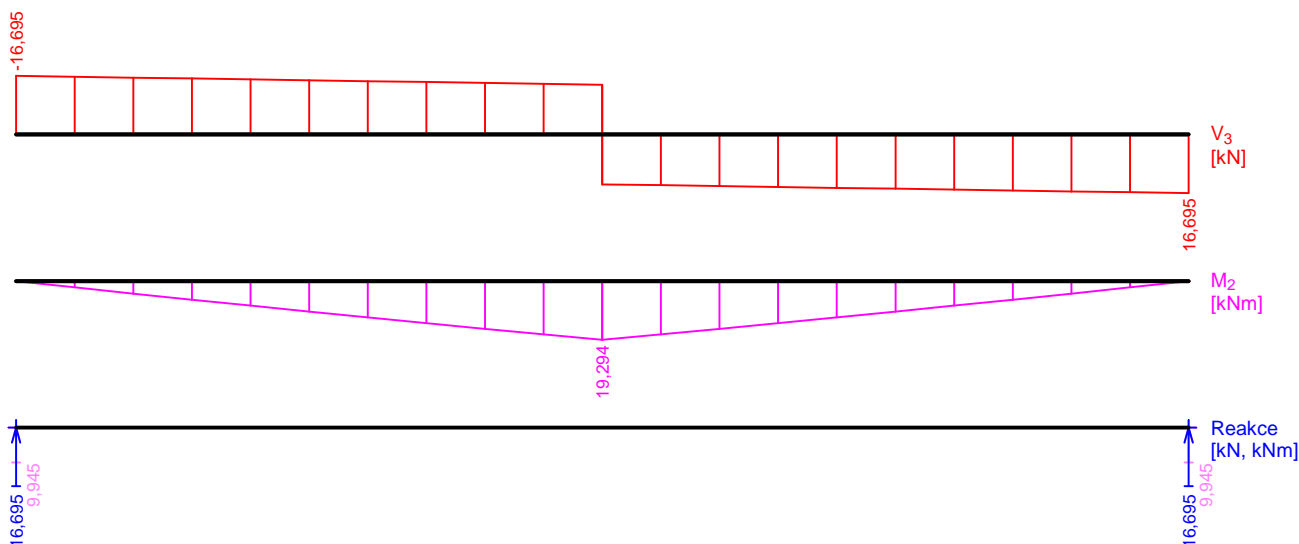
Norma EN 1993-1-1/Česko.

Průřez 2 x HE 140 A

Materiál: EN 10025 : Fe 360

Zatížení

$f_{g,1} =$	0,493 kN/m	$\gamma_f =$	1,35
$f_{g,2,1} =$	1,000 kN/m	$\gamma_f =$	1,35
$F_{g,2,2} =$	11,000 kN (1,250m)	$\gamma_f =$	1,35
$F_{q,3} =$	9,000 kN (1,250m)	$\gamma_f =$	1,5



Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ:

Q3:G1+G2; Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly V_z :14,175 kN < 274,814 kN **Vyhovuje**Ohybový moment: $M_y = 19,294$ kNm

Posudek ohybu:

Únosnost: $M_{y,R} = 81,543$ kNm $|0,237| < 1$ **Vyhovuje****Průřez vyhovuje**

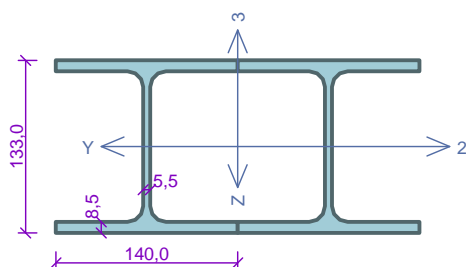
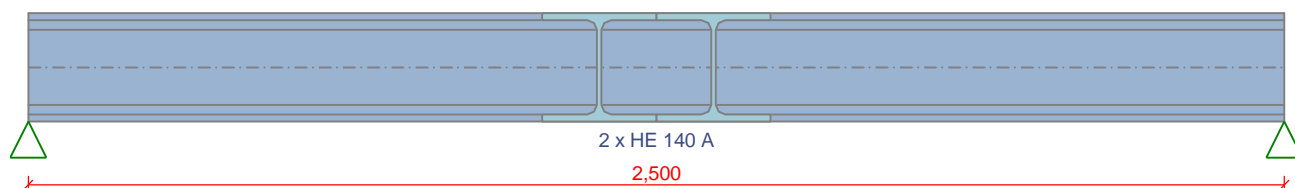
Charakteristické zatěžovací případy

Maximální deformace dílce je 1,7 mm v bodě $x = 1,250$ mMaximální povolená deformace dílce je $2,500 \text{ m} / 500,0 = 5,0 \text{ mm}$ $1,7 \text{ mm} < 5,0 \text{ mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Časté zatěžovací případy

Maximální deformace dílce je 1,3 mm v bodě $x = 1,250$ mMaximální povolená deformace dílce je $2,500 \text{ m} / 300,0 = 8,3 \text{ mm}$ $1,3 \text{ mm} < 8,3 \text{ mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje****Průhyb dílce VYHOVUJE****23,7 % VYHOVUJE**

Vyměněný překlád 2xHEA140 - smyk



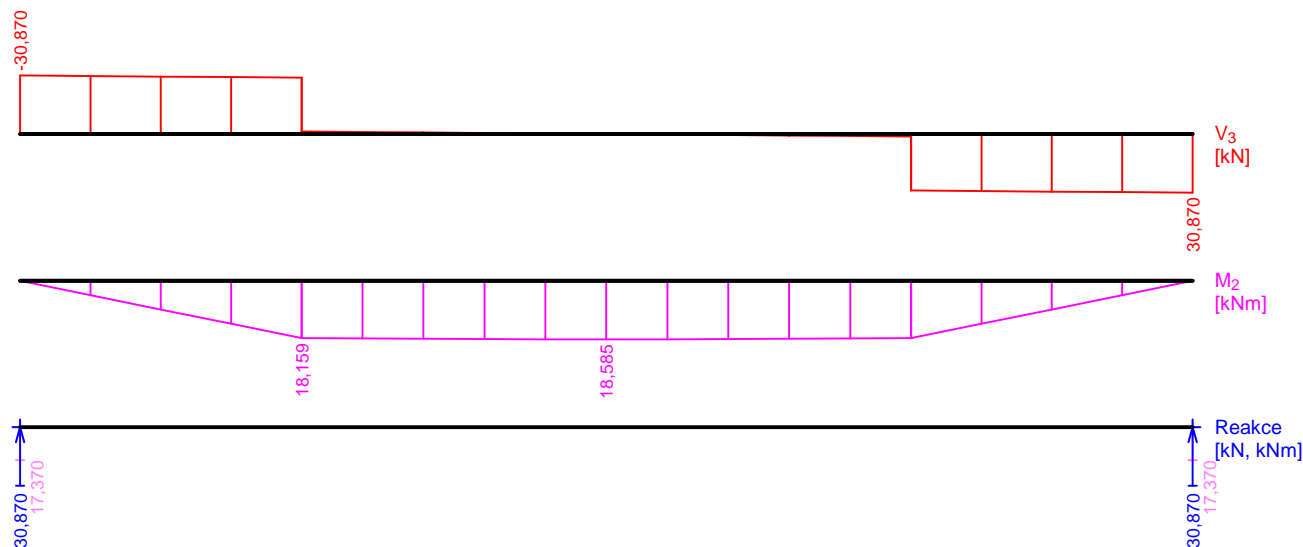
Norma EN 1993-1-1/Česko.

Průřez 2 x HE 140 A

Materiál: EN 10025 : Fe 360

Zatížení

$f_{g,1} =$	0,493 kN/m	$\gamma_f = 1,35$
$f_{g,2,1} =$	1,000 kN/m	$\gamma_f = 1,35$
$F_{g,2,2} =$	11,000 kN (0,600m)	$\gamma_f = 1,35$
$F_{g,2,3} =$	11,000 kN (1,900m)	$\gamma_f = 1,35$
$F_{q,3,1} =$	9,000 kN (0,600m)	$\gamma_f = 1,5$
$F_{q,3,2} =$	9,000 kN (1,900m)	$\gamma_f = 1,5$



Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ:

Q3:G1+G2; Třída průřezu: 1

Ohybový moment: $M_y = 18,585$ kNm

Posudek ohybu:

Únosnost: $M_{y,R} = 81,543$ kNm $|0,228| < 1$ **Vyhovuje****Průřez vyhovuje**

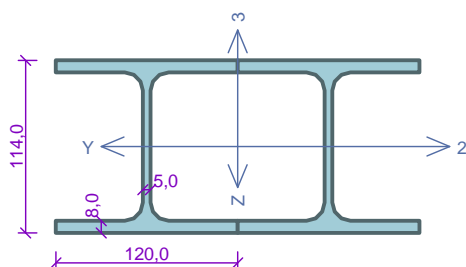
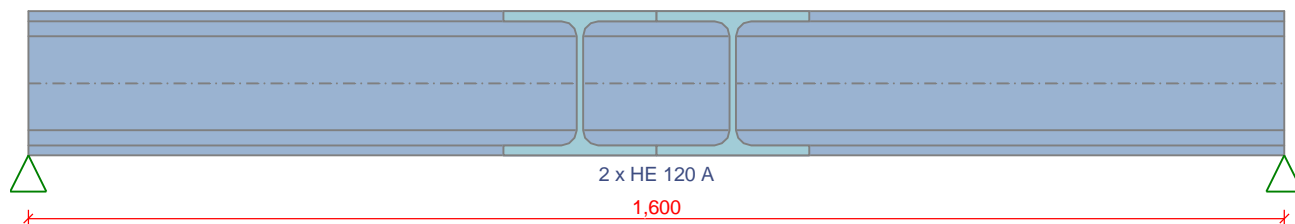
Charakteristické zatěžovací případy

Maximální deformace dílce je 2,2mm v bodě $x = 1,250$ mMaximální povolená deformace dílce je $2,500\text{m} / 500,0 = 5,0\text{mm}$ $2,2\text{mm} < 5,0\text{mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Časté zatěžovací případy

Maximální deformace dílce je 1,7mm v bodě $x = 1,250$ mMaximální povolená deformace dílce je $2,500\text{m} / 300,0 = 8,3\text{mm}$ $1,7\text{mm} < 8,3\text{mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje****Průhyb dílce VYHOVUJE****22,8 % VYHOVUJE**

Výměna překlady chodby 2xHEA120



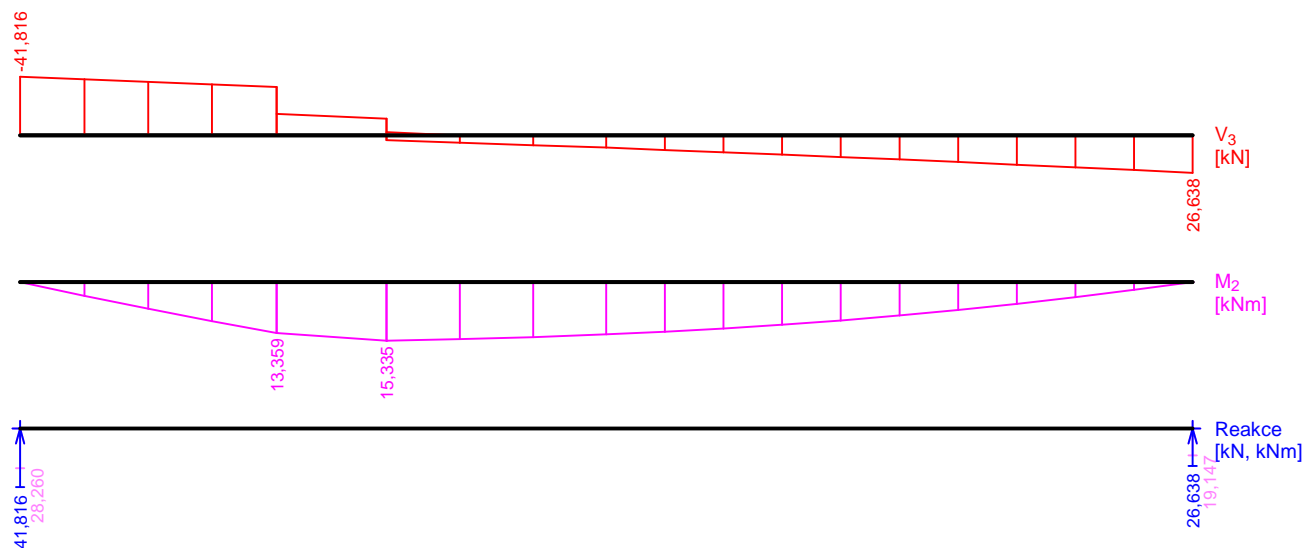
Norma EN 1993-1-1/Česko.

Průřez 2 x HE 120 A

Materiál: EN 10025 : Fe 360

Zatížení

$f_{g,1} =$	0,398 kN/m	$\gamma_f =$	1,35
$f_{g,2,1} =$	8,800 kN/m	$\gamma_f =$	1,35
$f_{g,2,2} =$	4,000 kN/m	$\gamma_f =$	1,35
$F_{g,2,3} =$	8,000 kN (0,350m)	$\gamma_f =$	1,35
$F_{g,2,4} =$	6,000 kN (0,500m)	$\gamma_f =$	1,35
$F_{q,3,1} =$	6,000 kN (0,350m)	$\gamma_f =$	1,5
$F_{q,3,2} =$	4,000 kN (0,500m)	$\gamma_f =$	1,5
$f_{s,4} =$	4,000 kN/m	$\gamma_f =$	1,5



Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případy:

Q3:G1+G2+S4; Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly V_z :11,608 kN < 229,566 kN **Vyhovuje**Ohybový moment: $M_y = 15,335$ kNm

Posudek ohybu:

Únosnost: $M_{y,R} = 56,161$ kNm $|0,273| < 1$ **Vyhovuje****Průřez vyhovuje**

Charakteristické zatěžovací případy

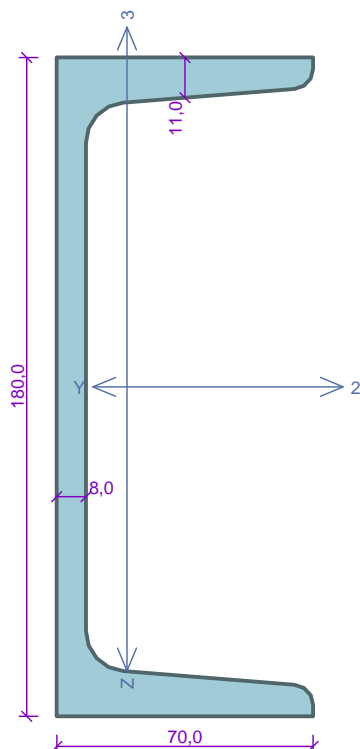
Maximální deformace dílce je 1,1mm v bodě $x = 0,800$ mMaximální povolená deformace dílce je $1,600\text{m} / 250,0 = 6,4\text{mm}$ $1,1\text{mm} < 6,4\text{mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Časté zatěžovací případy

Maximální deformace dílce je 0,9mm v bodě $x = 0,800$ mMaximální povolená deformace dílce je $1,600\text{m} / 300,0 = 5,3\text{mm}$ $0,9\text{mm} < 5,3\text{mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje****Průhyb dílce VYHOVUJE****27,3 % VYHOVUJE**

Schodiště

Schodnice UPN180



Norma EN 1993-1-1/Česko.

Únosnost průřezu : $Y_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $Y_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $Y_{M2} = 1,250$ **Průřez U(UPN) 180**Průřezová plocha: $A = 2,800E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

 $y_T = 19,2 \text{ mm}$ $z_T = 90,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

 $I_y = 1,350E07 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,140E06 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

 $W_{y,1} = -1,504E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 2,238E04 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 1,504E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -5,886E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

 $I_k = 9,550E04 \text{ mm}^4$

Výsečový moment setrvačnosti:

 $I_\omega = 5,570E09 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

 $W_{pl,y} = 1,790E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 4,290E04 \text{ mm}^3$ **Materiál: EN 10025 : Fe 360****Materiálové charakteristiky:**Mez kluzu f_y : 235,0 MPaMez pevnosti f_u : 360,0 MPaModul pružnosti E : 210000 MPaModul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa**Vnitřní síly v souřadném systému průřezu**

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

 $N = -1,900 \text{ kN}$ $V_z = 8,000 \text{ kN}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$ $M_y = 9,800 \text{ kNm}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$ **Parametry vzpěru**

Délka dílce: 4,500 m

 $L_z = 4,500 \text{ m}$ $k_z = 1,000$ $L_{cr,z} = 4,500 \text{ m}$ $L_y = 4,500 \text{ m}$ $k_y = 1,000$ $L_{cr,y} = 4,500 \text{ m}$ **Parametry klopení**

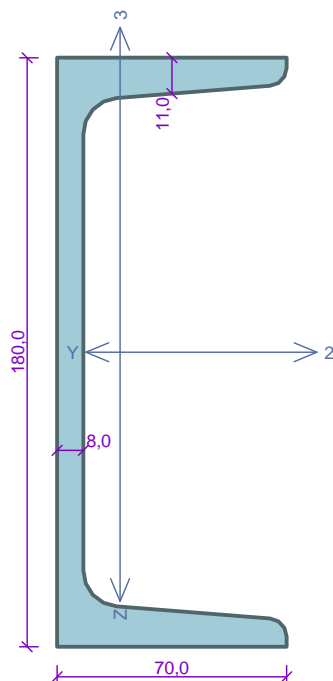
S klopením se nepočítá

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; **Třída průřezu:** 1**Posudek smyku od posouvající síly V_z :** $8,000 \text{ kN} < 199,310 \text{ kN}$ **Vyhovuje**Vnitřní síly: $N = -1,900 \text{ kN}$; $M_y = 9,800 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ **Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:****Vzpěr Y:** Únosnosti: $N_R = -480,880 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 42,065 \text{ kNm}$ $|0,004 + 0,233 + 0,000| = |0,237| < 1$ **Vyhovuje****Vzpěr Z:** Únosnosti: $N_R = -95,556 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 42,065 \text{ kNm}$ $|0,020 + 0,233 + 0,000| = |0,253| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 223,0

Průřez vyhovuje**25,3 % VYHOVUJE**

Schodnice UPN180 - požár



Norma EN 1993-1-2/Česko.

Spolehlivost oceli při požáru : $\gamma_{M,fi} = 1,000$ **Průřez U(UPN) 180**Průřezová plocha: $A = 2,800E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

 $y_T = 19,2 \text{ mm}$ $z_T = 90,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

 $I_y = 1,350E07 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,140E06 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

 $W_{y,1} = -1,504E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 2,238E04 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 1,504E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -5,886E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

 $I_k = 9,550E04 \text{ mm}^4$

Výsečový moment setrvačnosti:

 $I_w = 5,570E09 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

 $W_{pl,y} = 1,790E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 4,290E04 \text{ mm}^3$ **Materiál: EN 10025 : Fe 360****Materiálové charakteristiky:**Mez kluzu f_y : 235,0 MPaMez pevnosti f_u : 360,0 MPaModul pružnosti E : 210000 MPaModul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa**Teplotní křivka:****Teplotní křivka**

Normová teplotní křivka

Požární detail:

Nechráněný průřez, exponovaný ze všech stran

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

 $N = -0,900 \text{ kN}$ $V_z = 3,700 \text{ kN}$ $M_y = 4,500 \text{ kNm}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_w = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$ **Parametry vzpěru**

Délka dílce: 4,500 m

 $L_z = 4,500 \text{ m}$ $k_z = 1,000$ $L_{cr,z} = 4,500 \text{ m}$ $L_y = 4,500 \text{ m}$ $k_y = 1,000$ $L_{cr,y} = 4,500 \text{ m}$ **Parametry klopení**

S klopením se nepočítá

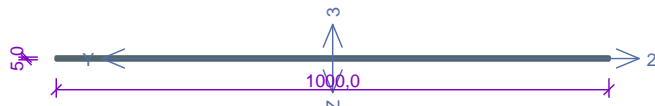
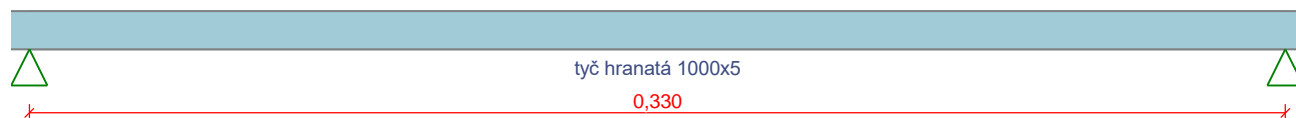
Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; **Třída průřezu:** 1**Kritická teplota:** 792,0°C **Doba požární odolnosti:** 25,5 min \geq 15,0 min **Vyhovuje****Posouzení v čase $t = 15,0$ min:**

Teplota plynů: 738,6°C Teplota oceli: 689,7°C

Posudek smyku od posouvající síly V_z :3,700 kN < 50,769 kN **Vyhovuje**Vnitřní síly: $N = -0,900 \text{ kN}$; $M_y = 4,500 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ **Posudek nejneprůznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:****Vzpěr Y:** Únosnosti: $N_R = -84,032 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 10,715 \text{ kNm}$ $|0,011 + 0,420 + 0,000| = |0,431| < 1$ **Vyhovuje****Vzpěr Z:** Únosnosti: $N_R = -14,111 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 10,715 \text{ kNm}$ $|0,064 + 0,420 + 0,000| = |0,484| < 1$ **Vyhovuje****Průřez vyhovuje**

VYHOVUJE

Schodnice plošné - požár



Norma EN 1993-1-2/Česko.

Průřez tyč hranatá 1000x5

Materiál: EN 10025 : Fe 360

Zatížení

 $f_{g,1} = 0,392 \text{ kN/m}$ $\gamma_f = 1,35$ $f_{g,2} = 0,010 \text{ kN/m}$ $\gamma_f = 1,35$ $f_{q,3} = 3,000 \text{ kN/m}$ $\gamma_f = 1,5$

Teplotní křivka:

Teplotní křivka

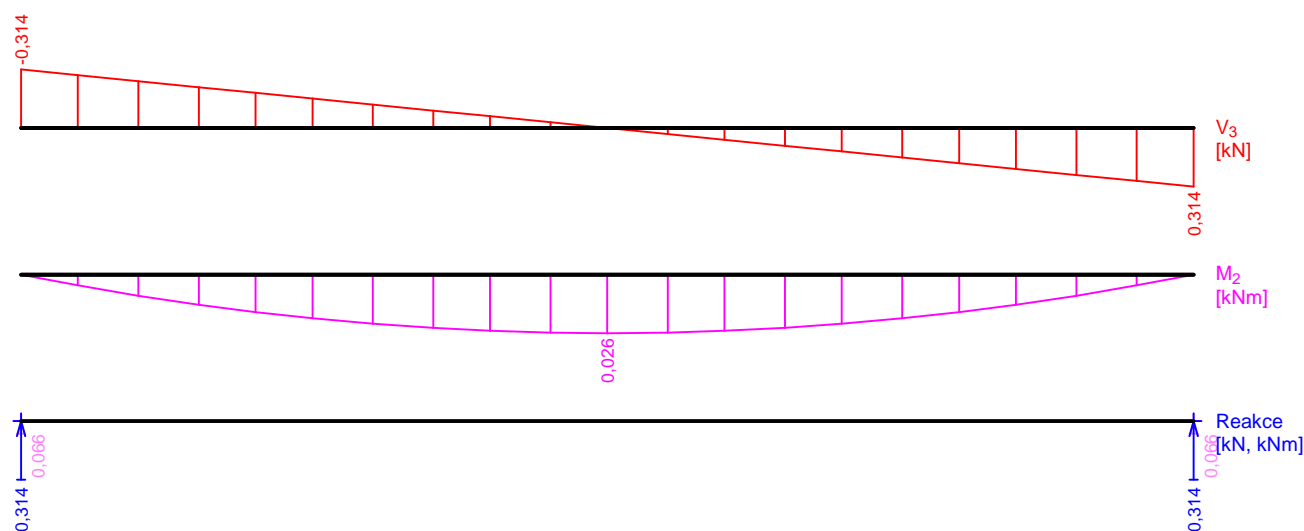
Normová teplotní křivka

Parametry klopení

Součinitele uložení konců: $k_y = -$ $k_z = 1,0$ $k_w = 1,0$ $l_{z1} = 0,330 \text{ m}$ M_y : Tvar č.4 $z_p = 1,000$

Požární detail:

Nechráněný průřez, exponovaný ze všech stran



Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Q3:G1+G2; Třída průřezu: 1

Kritická teplota: 1111,8°C Doba požární odolnosti: 183,0 min \geq 15,0 min **Vyhovuje**Posouzení v čase $t = 15,0 \text{ min}$:

Teplota plynů: 738,6°C Teplota oceli: 717,3°C

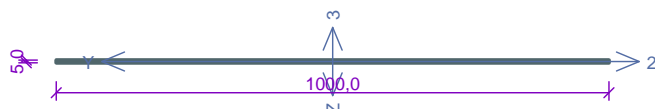
Ohybový moment: $M_y = 0,026 \text{ kNm}$

Posudek ohybu:

Únosnost: $M_{y,R} = 0,307 \text{ kNm}$ $|0,084| < 1$ **Vyhovuje****Průřez vyhovuje**

VYHOVUJE

Schodnice bodové - požár



Norma EN 1993-1-2/Česko.

Průřez tyč hranatá 1000x5

Materiál: EN 10025 : Fe 360

Zatížení

 $f_{g,1} = 0,392 \text{ kN/m}$ $\gamma_f = 1,35$ $f_{g,2} = 0,010 \text{ kN/m}$ $\gamma_f = 1,35$ $F_{q,3} = 1,500 \text{ kN}$ (0,150m) $\gamma_f = 1,5$

Teplotní křivka:

Teplotní křivka

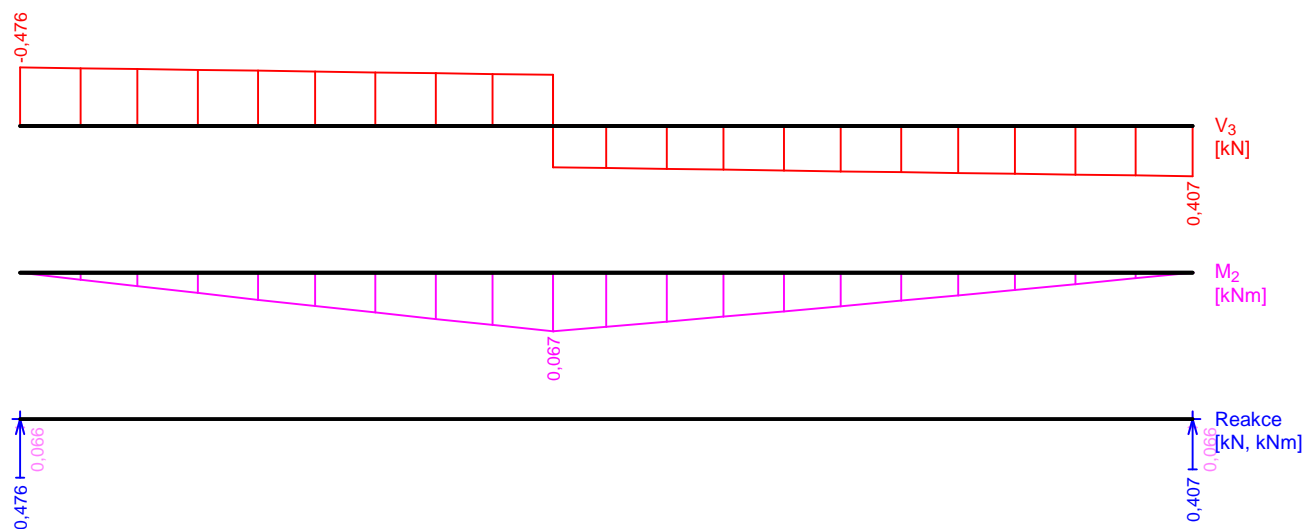
Normová teplotní křivka

Parametry klopení

Součinitele uložení konců: $k_y = -$ $k_z = 1,0$ $k_w = 1,0$ $l_{z1} = 0,330 \text{ m}$ M_y : Tvar č.4 $z_p = 1,000$

Požární detail:

Nechráněný průřez, exponovaný ze všech stran



Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Q3:G1+G2; Třída průřezu: 1

Kritická teplota: 972,6°C Doba požární odolnosti: 72,6 min \geq 15,0 min **Vyhovuje**Posouzení v čase $t = 15,0 \text{ min}$:

Teplota plynů: 738,6°C Teplota oceli: 717,3°C

Posudek smyku od posouvající síly V_z :0,415 kN < 70,960 kN **Vyhovuje**Ohybový moment: $M_y = 0,067 \text{ kNm}$

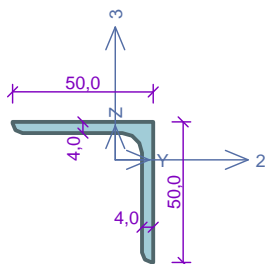
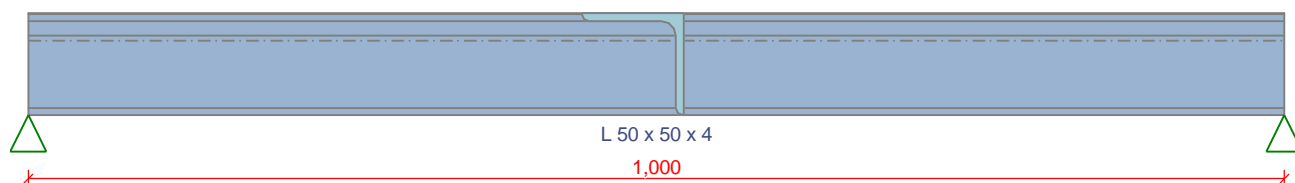
Posudek ohybu:

Únosnost: $M_{y,R} = 0,307 \text{ kNm}$ $|0,217| < 1$ **Vyhovuje**

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

Výztuhy podest



Norma EN 1993-1-1/Česko.

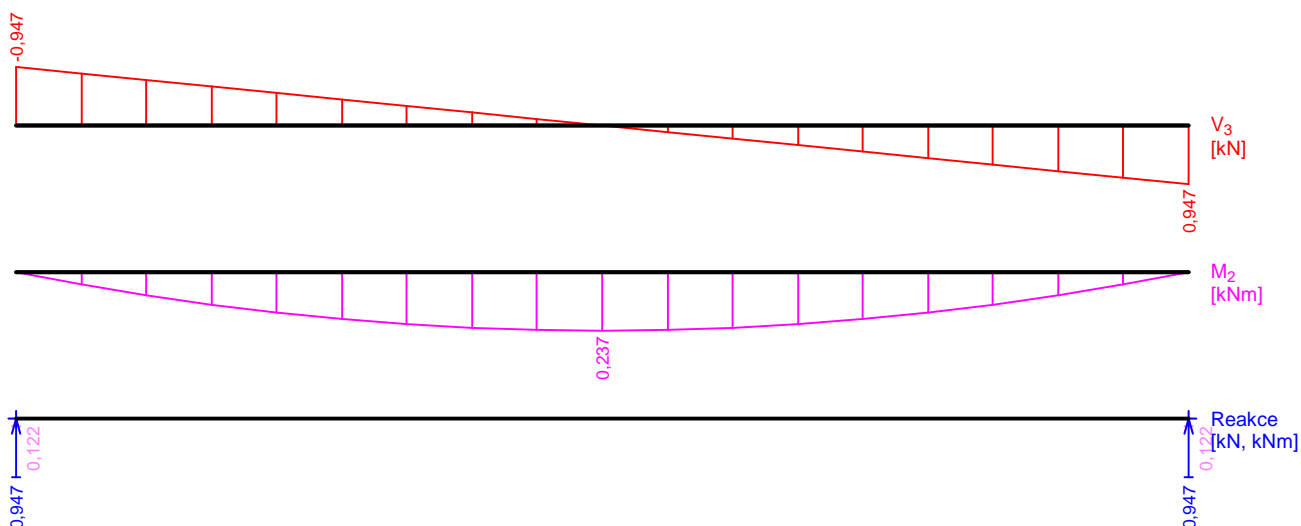
Průřez L 50 x 50 x 4

Materiál: EN 10025 : Fe 360

Zatížení

 $f_{g,1} = 0,031 \text{ kN/m}$ $\gamma_f = 1,35$ $f_{g,2} = 0,150 \text{ kN/m}$ $\gamma_f = 1,35$ $f_{q,3} = 1,100 \text{ kN/m}$ $\gamma_f = 1,5$

Parametry klopení

Součinitele uložení konců: $k_y = -$ $k_z = 1,0$ $k_w = 1,0$ $l_{z1} = 1,000 \text{ m}$ M_y : Tvar č.5 $z_p = 1,000$ $l_{y1} = \text{Nezadáno}$ M_z : Tvar není

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ:

Q3:G1+G2; Třída průřezu: 2

Ohybový moment: $M_y = -0,237 \text{ kNm}$

Posudek ohybu:

Únosnost: $M_{y,R} = -1,064 \text{ kNm}$ $|0,222| < 1$ **Vyhovuje****Průřez vyhovuje**

Charakteristické zatěžovací případy

Maximální deformace dílce je 1,0mm v bodě $x = 0,500\text{m}$ Maximální povolená deformace dílce je $1,000\text{m} / 250,0 = 4,0\text{mm}$ $1,0\text{mm} < 4,0\text{mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Časté zatěžovací případy

Maximální deformace dílce je 0,6mm v bodě $x = 0,500\text{m}$ Maximální povolená deformace dílce je $1,000\text{m} / 300,0 = 3,3\text{mm}$ $0,6\text{mm} < 3,3\text{mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje****Průhyb dílce VYHOVUJE****22,2 % VYHOVUJE**

ZATÍŽENÍ ZÁKLADOVÉHO PASU - sousední

Popis zatížení	Výpočet zatížení	charakteristické	γ_f	návrhové
		[kN/m]	[-]	[kN/m]
reakce střechy		1,52	-	2,20
stěny		6,90	1,35	9,32
reakce stropu		13,95	-	20,23
stěny		9,00	1,35	12,15
reakce rámu		8,60	-	12,05
bet. základ		21,00	1,35	28,35
tvarovky		0,00	1,35	0,00
bet. deska		0,94	1,35	1,27
CELKEM		61,91		85,56

POSOUZENÍ ZÁKLADOVÉ SPÁRY

VSTUPNÍ HODNOTY:

normálová síla	N =	85,56	kN	(reakce + vl. tíha+stěny)
posouvající síla	V_y =	0	kN	
moment	M_x =	0,0	kN	
šířka	b =	0,7	m	
počítaná délka	l =	1	m	
výška	h =	1,2	m	
únosnost podloží	R_{dt} =	150	kPa	

NAPĚTÍ V ZÁKLADOVÉ SPÁŘE:

$$e_x = \frac{M_x + H_y \cdot h}{N} = \frac{0 + 0 \cdot 1,2}{85,55684878} = 0 \text{ m}$$

$$A_{ef} = l \cdot (b - 2e_x) = (0,7 - 2 \cdot 0) \cdot 1 = 0,7 \text{ m}^2$$

$$\sigma_z = \frac{N_z}{A_{ef}} = \frac{85,557}{0,7} = 122,224 \text{ kPa}$$

$$\sigma_z = 122,2 \text{ kPa} \leq R_{dt} = 150,0 \text{ kPa}$$

VYHOVUJE

ZATÍŽENÍ ZÁKLADOVÉHO PASU - zahradní

Popis zatížení	Výpočet zatížení	charakteristické	γ_f	návrhové
		[kN]	[-]	[kN]
reakce střechy		2,41	-	3,50
pilíř		7,20	1,35	9,72
reakce překladů		9,43	-	13,20
reakce stropu		18,14	-	26,30
stěny		6,75	1,35	9,11
reakce překladů		41,43	-	58,00
bet. základ		18,00	1,35	24,30
tvarovky		0,00	1,35	0,00
bet. deska		0,94	1,35	1,27
	CELKEM	104,30		145,40

POSOUZENÍ ZÁKLADOVÉ SPÁRY

VSTUPNÍ HODNOTY:

normálová síla	N =	85,48	kN	(reakce + vl. tíha+stěny)
posouvající síla	V_y =	0	kN	
moment	M_x =	0,0	kN	
šířka	b =	0,6	m	
počítaná délka	l =	1	m	
výška	h =	1,2	m	
únosnost podloží	R_{dt} =	150	kPa	

NAPĚTÍ V ZÁKLADOVÉ SPÁŘE:

$$e_x = \frac{M_x + H_y \cdot h}{N} = \frac{0 + 0 \cdot 1,2}{85,481875} = 0 \text{ m}$$

$$A_{ef} = l \cdot (b - 2e_x) = (0,6 - 2 \cdot 0) \cdot 1 = 0,6 \text{ m}^2$$

$$\sigma_z = \frac{N_z}{A_{ef}} = \frac{85,482}{0,6} = 142,47 \text{ kPa}$$

$$\sigma_z = 142,5 \text{ kPa} \leq R_{dt} = 150,0 \text{ kPa}$$

VYHOVUJE

ZATÍŽENÍ ZÁKLADOVÉHO PASU - rám - střed

Popis zatížení	Výpočet zatížení	charakteristické	γ_f	návrhové
		[kN]	[-]	[kN]
reakce střechy		2,41	-	3,50
pilíř		7,20	1,35	9,72
reakce překladů		12,14	-	17,00
reakce rámu		22,86	-	32,00
reakce stropu		18,14	-	26,30
stěny		6,75	1,35	9,11
reakce překladů		49,71	-	69,60
bet. základ		18,00	1,35	24,30
tvarovky		0,00	1,35	0,00
bet. deska		0,94	1,35	1,27
	CELKEM	138,15		192,80

POSOUZENÍ ZÁKLADOVÉ SPÁRY

VSTUPNÍ HODNOTY:

normálová síla	N =	81,31	kN	(reakce + vl. tíha+stěny)
posouvající síla	V_y =	0	kN	
moment	M_x =	0,0	kN	
šířka	b =	0,6	m	
počítaná délka	l =	1	m	
výška	h =	1,2	m	
únosnost podloží	R_{dt} =	150	kPa	

NAPĚTÍ V ZÁKLADOVÉ SPÁŘE:

$$e_x = \frac{M_x + H_y \cdot h}{N} = \frac{0 + 0 \cdot 1,2}{81,30979167} = 0 \text{ m}$$

$$A_{ef} = l \cdot (b - 2e_x) = (0,6 - 2 \cdot 0) \cdot 1 = 0,6 \text{ m}^2$$

$$\sigma_z = \frac{N_z}{A_{ef}} = \frac{81,31}{0,6} = 135,516 \text{ kPa}$$

$$\sigma_z = 135,5 \text{ kPa} \leq R_{dt} = 150,0 \text{ kPa}$$

VYHOVUJE

ZATÍŽENÍ ZÁKLADOVÉHO PASU - středový levý ZS

Popis zatížení	Výpočet zatížení	charakteristické	γ_f	návrhové
		[kN/m]	[-]	[kN/m]
vrcholová vaznice		6,21	-	9,00
úžlabní krokev		0,00	-	0,00
stěny		9,00	1,35	12,15
reakce stropu		24,97	-	36,20
reakce průvlaku		3,68	-	5,33
stěny		9,00	1,35	12,15
reakce rámu		0,00	-	0,00
bet. základ		12,19	1,35	16,45
tvarovky		0,00	1,35	0,00
bet. deska		0,94	1,35	1,27
	CELKEM	65,98		92,55

POSOUZENÍ ZÁKLADOVÉ SPÁRY

VSTUPNÍ HODNOTY:

normálová síla	$N =$	92,55	kN	(reakce + vl. tíha+stěny)
posouvající síla	$V_y =$	0	kN	
moment	$M_x =$	0,0	kN	
šířka	$b =$	0,75	m	
počítaná délka	$l =$	1	m	
výška	$h =$	0,75	m	
únosnost podloží	$R_{dt} =$	150	kPa	

NAPĚTÍ V ZÁKLADOVÉ SPÁŘE:

$$e_x = \frac{M_x + H_y \cdot h}{N} = \frac{0 + 0 \cdot 0,7}{92,55208333} = 0 \text{ m}$$

$$A_{ef} = l \cdot (b - 2e_x) = (0,75 - 2 \cdot 0) \cdot 1 = 0,75 \text{ m}^2$$

$$\sigma_z = \frac{N_z}{A_{ef}} = \frac{92,552}{0,75} = 123,403 \text{ kPa}$$

$$\sigma_z = 123,4 \text{ kPa} \leq R_{dt} = 150,0 \text{ kPa}$$

VYHOVUJE

ZATÍŽENÍ ZÁKLADOVÉHO PASU - středový ZS

Popis zatížení	Výpočet zatížení	charakteristické	γ_f	návrhové
		[kN/m]	[-]	[kN/m]
vrcholová vaznice		0,00	-	0,00
úžlabní krokev		6,62	-	9,60
stěny		9,00	1,35	12,15
reakce stropu		13,52	-	19,60
reakce průvlaku		0,00	-	0,00
stěny		9,00	1,35	12,15
reakce rámu		6,79	-	9,50
bet. základ		14,06	1,35	18,98
tvarovky		0,00	1,35	0,00
bet. deska		0,94	1,35	1,27
	CELKEM	59,92		83,25

POSOUZENÍ ZÁKLADOVÉ SPÁRY

VSTUPNÍ HODNOTY:

normálová síla	$N =$	83,25	kN	(reakce + vl. tíha+stěny)
posouvající síla	$V_y =$	0	kN	
moment	$M_x =$	0,0	kN	
šířka	$b =$	0,75	m	
počítaná délka	$l =$	1	m	
výška	$h =$	0,75	m	
únosnost podloží	$R_{dt} =$	150	kPa	

NAPĚTÍ V ZÁKLADOVÉ SPÁŘE:

$$e_x = \frac{M_x + H_y \cdot h}{N} = \frac{0 + 0 \cdot 0,8}{83,25} = 0 \text{ m}$$

$$A_{ef} = l \cdot (b - 2e_x) = (0,75 - 2 \cdot 0) \cdot 1 = 0,75 \text{ m}^2$$

$$\sigma_z = \frac{N_z}{A_{ef}} = \frac{83,25}{0,75} = 111 \text{ kPa}$$

$$\sigma_z = 111,0 \text{ kPa} \leq R_{dt} = 150,0 \text{ kPa}$$

VYHOVUJE

KONEC STATICKÉHO VÝPOČTU

V Uh. Brodě, dne 4.5.2022

Vypracoval: Ing. Libor Gášek