

Ing. Ladislav Trčka PROINK PROJEKTOVÁ A INŽENÝRSKÁ KANCELÁŘ	STAVBA : VYBUDOVÁNÍ EDUKAČNÍHO CENTRA A DIGITALIZAČNÍHO PRACOVISTĚ V MĚSTSKÉ KNIHOVNĚ T.G.MASARYKA ŠUMPERK	DATUM: 09/2023
	OBSAH : DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY	POŘ.ČÍSLO: D.1.2-c

STATICKÉ POSOUZENÍ

O B S A H :

- a. Koncepční řešení nosných konstrukcí, údaje o materiálech
- b. Použité podklady
- c. Rekapitulace zatížení
- d. Statické schéma konstrukcí, výpočetní modely, návrh a posouzení nosných prvků
 - d.1 Podlahový nosník vestavby
 - d.2 Zalomený podlahový nosník
 - d.3 Rám podhledů vestavby
 - d.4 Zesílení vaznice krovu
 - d.5 Vaznice rizalitu
 - d.6 Výměna stropu u výtahu

a. Koncepční řešení nosných konstrukcí

Stávající objekt Městské knihovny je podsklepený, třípodlažní objekt zastřešený valbovou střechou. Konstrukčně je objekt řešen jako zděná stavba s podélnými nosnými stěnami, které jsou založeny na základových pasech. Při přestavbě budovy v letech 2016 - 2018 byla uvnitř objektu provedena samostatně založená vestavba ocelové konstrukce, která přenáší zvýšené hodnoty zatížení až na základovou půdu. Na nosných stěnách a vestavěné ocelové konstrukci jsou uloženy stropní konstrukce. Stropy jsou částečně železobetonové a částečně dřevěné z trámů uložených do ocelových válcovaných nosníků. Schodiště jsou železobetonová schodnicová a ocelová schodnicová. Konstrukce krovu je provedena z dřevěných vázaných trámů. Stávající nosný systém objektu zůstane zachován.

Navržená půdní vestavba a nástavba rizalitu bude provedena systémem pro suchou výstavbu při použití tenkostěnných ocelových pozinkovaných profilů tvořících nosnou konstrukci. Tato konstrukce bude provedena nezávisle na konstrukci krovu a nebudou se tedy přenášet případné deformace krovu.

Vestavba zahrnuje vodorovné nosníky podlahy a prostorové rámy vynášející obvodové, šikmé a vodorovné podhledy jednotlivých místností.

Vodorovné podlahové nosníky budou uloženy na stávajících nosných stěnách nižšího podlaží a budou provedeny z tenkostěnných C profilů. Při návrhu bylo uvažováno s prostým uložením nosníků, jejichž horní hrana bude kvůli dilataci nad stávajícími vaznými trámy krovu. Na tyto stropní nosníky budou kladeny v místě sloupků rámu tenkostěnné U profily pro jejich uložení. Na podlahové C nosníky budou položeny nosné dřevěné latě rozměru 40x80mm v rozteči 310,50mm, na které budou kladeny cementotřískové desky tl.28mm. Na takto připravený podklad budou osazeny jednotlivé příčky, dělicí konstrukce a položena skladba podlah.

Prostorové rámy pro vynesení jednotlivého opláštění a podhledů budou uloženy na stropních C nosnících a budou provedeny z tenkostěnných C a U profilů. Rámy budou cca v 1/3 podepřeny nosnými sloupky v příčce. Rámy budou odsazeny 120mm od horní hrany krokví, vodorovný prvek rámu bude pak 20mm pod úrovní stávajících kleštín krovu.

Statický posudek je vypracován za účelem posouzení únosnosti stávajícího krovu pro instalování FV panelů, posouzení nových samostatných prvků vestavby a nového zastřešení rizalitu.

Statický posudek je zpracován v rozsahu provedení stavby a není určen jako podklad pro realizaci. Před vlastní realizací je nutné zpracovat podrobné řešení jednotlivých nosných konstrukcí, výkresy detailů a výkresy kovové konstrukce vestavby a obvodové stěny rizalitu.

Při realizaci je možné narazit na situace nepředvídané tímto projektem, projektant musí být k jejich řešení přizván, jinak nemůže převzít zodpovědnost za výsledek díla.

Základové konstrukce

Stávající, základové konstrukce nejsou provedením stavebních prací dotčeny.

Svislé konstrukce

Provedením půdní vestavby není zasahováno do svislých nosných konstrukcí nižších podlaží. Přetížení stávajících svislých konstrukcí vestavbou je minimalizováno navrženým konstrukčním řešením.

Navržená půdní vestavba včetně nástavby rizalitu bude provedena jako samonosná konstrukce z tenkostěnných ocelových pozinkovaných profilů.

Nově prováděné svislé dělicí konstrukce půdní vestavby budou postaveny na samonosné podlaze. Jsou navrženy v kombinaci sádkartonových a sádrovláknitých desek na kovovou konstrukci s výplní izolací z minerálních vláken. Pro svislé konstrukce budou použity sádkartonové desky se zvýšenou tvrdostí povrchu a pevností jádra (typ DFRIEH2). Tloušťky jednotlivých konstrukcí byly navrženy s ohledem na jejich tepelně-technické, akustické a požární požadavky.

Nosná konstrukce prodloužení výtahové šachty bude provedena z ocelových uzavřených profilů (jeklů) a oplášťena sádrovláknitými deskami na kovové konstrukci.

Vodorovné konstrukce, konstrukce vestavby

Provedení půdní vestavby předpokládá minimální zásah do stávajících vodorovných nosných konstrukcí. Pouze ve stropu nad 3NP bude provedeno odstranění a úprava jeho části v místě

prodloužení stávající výtahové šachty. Do zbývajících vodorovných konstrukcí objektu není zasahováno.

Stávající stropní konstrukce nad 3NP jsou částečně železobetonové žebírkové s moniérkou ze škvárobetonu a částečně dřevěné trámové do válcovaných I nosníků. Stropní konstrukce není dostatečně únosná pro provedení půdní vestavby.

V místě vytvoření výtahové šachty bude provedena výměna z ocelového válcovaného nosníku IPE č.220 nad úrovní stávajících dřevěných stropních trámů. Pro vytvoření výtahové šachty se provede odstranění částí třech stávajících dřevěných stropních trámů 160/220mm, jejichž konce budou zavěšeny na ocelové výměně z válcovaného IPE nosníku. Nový ocelový nosník bude uložen na stávající vnitřní nosné stěně a na obvodové stěně bude nosník vložen do U profilu č.260, které bude tvořit náhradní překlad nad stávajícím okenním otvorem ve 3.NP. Kotvení U profilu musí být mimo půdorysný průřez nižšího okna a bude provedeno pomocí chemických kotev. Přesný počet, rozteč a typ kotvení obvodového profilu Uč.260 do cihelného zdiva bude určen dle testu únosnosti kotvení, který bude proveden při realizaci stavby dle vybraného dodavatele kotevní techniky. Kotvení nesmí být nad stávajícím okenním otvorem v nižším patře. Přesný způsob kotvení nutno konzultovat s projektantem stavby. Test únosnosti kotvení - kontrolní měření těžkého kotvení se provede pomocí speciálního měřicího zařízení s přesností měření 0,01 kN a maximální možnou zatěžovací silou 100 kN.

Kolem šachty budou provedeny nové dřevěné trámy zavěšené na ocelové výměně a uložené na stávajících okolních nosných stěnách. Postup osazování ocelového rámu se předpokládá ze strany půdy (shora), tak aby byly v co nejmenší možné míře narušeny stávající podhledy 3.NP. Přesný způsob zavěšení konců stávajících dřevěných trámů na ocelový rám viz detail na výkrese úpravy stropu nad 3.NP.

Vodorovné podlahové nosníky budou uloženy na stávajících nosných stěnách nižšího podlaží a budou provedeny z tenkostěnných C profilů. Při návrhu bylo uvažováno s prostým uložením nosníků, jejichž horní hrana bude kvůli dilataci nad stávajícími vaznými trámy krovu. Na tyto stropní nosníky budou kladeny v místě sloupků rámu tenkostěnné U profily pro jejich uložení. Na podlahové C nosníky budou položeny nosné dřevěné latě rozměru 40x80mm v rozteči 310,50mm, na které budou kladeny cementopískové desky tl.28mm. Na takto připravený podklad budou osazeny jednotlivé příčky, dělicí konstrukce a položena skladba podlah.

Prostorové rámy pro vynesení jednotlivého opláštění a podhledů budou uloženy na stropních C nosnících a budou provedeny z tenkostěnných C a U profilů. Rámy budou cca v 1/3 podepřeny nosnými sloupky v příčce. Rámy budou odsazeny 120mm od horní hrany krokví, vodorovný prvek rámu bude pak 20mm pod úrovní stávajících kleštín krovu.

Provedení vestavby a nástavby je patrné z výkresové části projektové dokumentace, přesný způsob realizace bude řešen ve výrobní dokumentaci po výběru dodavatele stavby (jedná se zejména o kotvení podlahových prvků, spoje rámu podhledů atd.).

Provedení stavby dojde k minimálnímu přetížení stávajících svislých nosných konstrukcí.

Konstrukce krovu

Konstrukce valbové střechy je konstrukčně provedena jako vaznicová soustava z dřevěných trámů, na které je na dřevěném bednění položena krytina z plechových hliníkových šablon. V rámci výměny krytiny bude na stávající bednění provedena větraná mezera a další bednění pro novou střešní krytinu.

Samotná konstrukce zastřešení zůstane zachována. Budou provedeny pouze její drobné úpravy:

- posunutí plné vazby krovu v místě prodloužení výtahové šachty
- provedení nové konstrukce zastřešení rizalitu ve dvorní části z dřevěných trámů a její stažení se stávajícími prvky krovu
- úprava stávajících valbových a sedlových vikýřů
- provedením pultového vikýře z důvodu prodloužení výtahové šachty
- vložení nových střešních oken mezi stávající vazby a nové výměny pro střešní okna mimo vazby krovu
- posílení únosnosti středových vaznic pro instalaci fotovoltaických panelů pomocí dřevěné příložky. Spojení vaznice s boční dřevěnou příložkou bude provedeno svorníky v kombinaci s ocelovými hmoždíky
- výměnu stávajících dřevěných kleštín u podlahy úžlabí (naproti výtahu) za nové kotevní prvky Z09 a Z10.

Projekt předpokládá výměnu poškozených částí krovu z 10%. Napojení nových částí prvků bude řešeno ve výrobní dokumentaci zhotovitele stavby po detailním zaměření při realizaci.

Po odstranění stávajících komínů provést kontrolu stavu výměn okolo těchto konstrukcí. Případné doplnění bude řešeno při realizaci.

Většina nových střešních oken bude umisťována mezi krokve. Při realizaci musí být mezi krokví a střešním oknem ponechána mezera min.20mm. V místě menší světlosti mezi krokvemi může být krokev lokálně zúžena, ovšem minimální šířka krokve musí být 90mm. V opačném případě budou krokve příložkovány.

Některé stávající vaznice budou zesíleny pomocí jednostranné dřevěné příložky 60x180mm. Příložka bude se stávající vaznicí spojena pomocí svorníků \varnothing 12mm, délky 300mm a 300mm stažených matkou a podložkou. Do spoje obou prvků bude vložen kovový hmoždík průměru 75mm.

Krokve střechy rizalitu budou uloženy na dřevěných vaznicích a pro stažení této části střechy budou nové krokve rizalitu 60x180mm prokotveny se stávajícími krokvemi hlavní střechy. Spojení bude provedeno pomocí ocelových svorníků \varnothing 16mm, délky 300mm + matka s podložkou.

Stávající úžlabní kleštiny u podlahy budou z větší části odstraněny a nahrazeny kotevními zámečnickými prvky Z09 a Z10. Bude provedeno přikotvení ke stávajícímu vaznému trámu.

Upraveno bude zastřešení požárního schodiště. Nosná konstrukce zastřešení bude provedena z ocelových válcovaných nosníků I.č.100. Krytina je navržena z polykarbonátových trapézových profilů (trapéz 76/18mm, tl.1,1mm).

Rozsah úprav a prováděných prací v konstrukci střechy je patrný z výkresové části projektové dokumentace.

b. Použité podklady

Výpočet nosných konstrukcí byl proveden dle následujících norem včetně jejich národních příloh:

EN 1990 Eurokód:	Zásady navrhování konstrukcí
EN 1991 Eurokód 1:	Zatížení konstrukcí
EN 1992 Eurokód 2:	Navrhování betonových konstrukcí
EN 1993 Eurokód 3:	Navrhování ocelových konstrukcí
EN 1994 Eurokód 4:	Navrhování spřažených ocelbetonových konstrukcí
EN 1995 Eurokód 5:	Navrhování dřevěných konstrukcí
EN 1996 Eurokód 6:	Navrhování zděných konstrukcí

c. Rekapitulace zatížení

Hodnoty uvažovaných zatížení

1. Vlastní tíha
2. Stálé zatížení – podlahy, příčky, podhledy, střešní plášť, FV panely ...,
3. Užité zatížení – nahodilé zatížení podkroví $3,00\text{kN/m}^2$, nahodilé zatížení půdy $0,75\text{kN/m}^2$
4. Klimatické zatížení – sníh (nahodilé zatížení $s_k=1,50\text{kN/m}^2$),
5. Klimatické zatížení – vítr (nahodilé zatížení $w_1= 0,62\text{kN/m}^2$, $w_2= -1,76\text{kN/m}^2$),

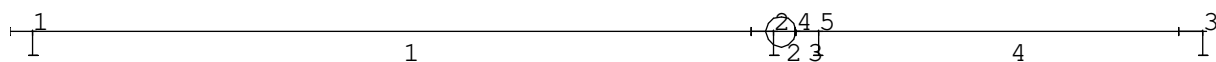
d. Statické schéma konstrukcí, výpočetní modely, návrh a posouzení nosných prvků

Statické posouzení je vypracováno na následující prvky :

- d.1 Podlahový nosník vestavby
- d.2 Zalomený podlahový nosník
- d.3 Rám podhledů vestavby
- d.4 Zesílení vaznice krovu
- d.5 Vaznice rizalitu
- d.6 Výměna stropu u výtahu

d.1 Podlahový nosník vestavby

Model nosníku



Základní data

Typ konstrukce : Rám XZ

Počet uzlů :	5
Počet prutů :	4
Počet maker 1D:	1
Počet linií :	0
Počet 2D maker :	0
Počet průřezů :	2
Počet stavů :	5
Počet materiálů:	1

Materiál

Jméno		
S 355		
	Pevnost v tahu	510.00 MPa
	Mez kluzu	355.00 MPa
	Modul E	210000.00 MPa
	Poissonův souč.	0.30
	Objemová hmotnost	7850.00 kg/m^3
	Roztažnost	0.012 mm/m.K

Výpis materiálu

Skupina prutů : 1/4

čís.	Jméno	jakost	jednotková hmotnost kg/m	délka m	váha kg
2	C 300/3	S 355	12.39	10.43	129.20

Podpory

podpora	uzel	typ	Velikost m
1	1	XZ	0.20
2	2	XZ	0.20
3	3	XZ	0.20
4	5	XZ	0.20

Klouby

prut	typ	poz
2	fiy	kon

Kombinace

Kombi	Norma	Stav	souč.
1.a	ČSN - únosnost	1 vlv	1.35
1.a	ČSN - únosnost	2 podlaha	1.35
1.a	ČSN - únosnost	3 užité	1.05
1.a	ČSN - únosnost	4 příčky	1.35
1.a	ČSN - únosnost	5 reakce	1.00
2.b	ČSN - únosnost	1 vlv	1.15
2.b	ČSN - únosnost	2 podlaha	1.15
2.b	ČSN - únosnost	3 užité	1.50
2.b	ČSN - únosnost	4 příčky	1.15
2.b	ČSN - únosnost	5 reakce	1.00
3.	ČSN - použitelnost	1 vlv	1.00
3.	ČSN - použitelnost	2 podlaha	1.00
3.	ČSN - použitelnost	3 užité	1.00
3.	ČSN - použitelnost	4 příčky	1.00
3.	ČSN - použitelnost	5 reakce	1.00

Základní pravidla pro generování kombinací na únosnost.

1 : 1.35*ZS1 / 1.35*ZS2 / 1.35*ZS4 / 1.00*ZS5

2 : 1.35*ZS1 / 1.35*ZS2 / 1.05*ZS3 / 1.35*ZS4 / 1.00*ZS5

3 : 1.15*ZS1 / 1.15*ZS2 / 1.15*ZS4 / 1.00*ZS5

4 : 1.15*ZS1 / 1.15*ZS2 / 1.50*ZS3 / 1.15*ZS4 / 1.00*ZS5

Základní pravidla pro generování kombinací na použitelnost.

1 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.00*ZS4 / 1.00*ZS5

2 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.00*ZS3 / 1.00*ZS4 / 1.00*ZS5

Výpis všech zatěží. kombinací na únosnost

1/ 3 : +1.15*ZS1+1.15*ZS2+1.15*ZS4+1.00*ZS5

2/ 1 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.35*ZS4+1.00*ZS5

3/ 4 : +1.15*ZS1+1.15*ZS2+1.50*ZS3+1.15*ZS4+1.00*ZS5

4/ 2 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.05*ZS3+1.35*ZS4+1.00*ZS5

Výpis všech zatěží. kombinací na použitelnost

1/ 1 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.00*ZS4+1.00*ZS5

2/ 2 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.00*ZS3+1.00*ZS4+1.00*ZS5

Vnitřní síly jednotlivých prvků, deformace na prutech, reakce v podporách

Vnitřní síly na prutu(ech). Globální extrém

Lineární statický - nebezpečné nebo všechny kombinace

Skupina prutů :1/4

Skupina kombinací na únosnost :1/4

prut	pr.č.	kombi	dx [m]	N [kN]	V [kN]	M [kNm]
2	2	3	0.000	0.00	49.81	-9.76
1	2	3	6.605	0.00	-14.45	-9.76
1	2	3	3.129	0.00	-0.57	16.03

Deformace na prutu(ech). Globální extrém

Lineární statický - nebezpečné nebo všechny kombinace

Skupina prutů :1/4

Skupina kombinací na spolehlivost :1/2

prut	pr.č.	kombi	dx [m]	ux [mm]	uz [mm]	fiy [mrad]
2	2	2	0.200	0.00	0.67	-3.85
1	2	2	3.129	0.00	-11.25	0.10
1	2	2	0.000	0.00	0.00	5.64
1	2	2	5.910	0.00	-3.15	-4.58

Reakce v podporách - hodnoty v uzlech. Globální extrém

Lineární statický - nebezpečné nebo všechny kombinace

Skupina uzlů :1/5

Skupina kombinací na únosnost :1/4

podpora	uzel	kombi	Rx [kN]	Rz [kN]	My [kNm]
2	2	3	0.00	64.26	0.00
4	5	3	0.00	-41.39	0.00

Stanovení rozměrů hlavních nosných prvků a jejich posouzení

Posudek prutu podle ČSN 731401 - 1998.

Součinitele spolehlivosti gama M0 =1.15 gama M1 =1.15

Standardní výpis, extremy v prvcích.

Makro :1 Prut :1 L=6.605m Pr. : 2 - C 300/3 S 355

třída 3

řez=3.129m kombi únos.=3fy=355.0MPa

Posudek únosnosti	N kN	Vy kN	Vz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Návrh	0.0	0.0	-0.6	0.0	16.0	0.0
Limit	487.1	55.3	135.7	0.0	42.7	7.6
souč.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.38	0.00

Napětí : : sig=-112.1MPa 115.0MPa tau=0.8MPa souč.=0.37

Posudek stability souč.
Ohyb y-y : chi=1.00 Msd=16.0 Mbrd=42.7 0.38

Maximální jednotkový posudek = **0.38** - průřez vyhovuje.

Makro :1 Prut :2 L=0.200m Pr. : 2 - C 300/3 S 355

třída 3

řez=0.000m kombi únos.=3fy=355.0MPa

Posudek únosnosti	N kN	Vy kN	Vz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Návrh	0.0	0.0	49.8	0.0	-9.8	0.0
Limit	487.1	55.3	135.7	0.0	42.7	7.6
souč.	0.00	0.00	0.37	0.00	0.23	0.00

Napětí : : sig=-70.0MPa 68.2MPa tau=65.3MPa souč.=0.37

Posudek stability souč.
Ohyb y-y : chi=1.00 Msd=9.8 Mbrd=42.7 0.23

Maximální jednotkový posudek = **0.37** - průřez vyhovuje.

Makro :1 Prut :3 L=0.200m Pr. : 2 - C 300/3 S 355

třída 3

řez=0.000m kombi únos.=3fy=355.0MPa

Posudek únosnosti	N kN	Vy kN	Vz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Návrh	0.0	0.0	45.8	0.0	-0.0	0.0
Limit	487.1	55.3	135.7	0.0	42.7	7.6
souč.	0.00	0.00	0.34	0.00	0.00	0.00

Napětí : : sig=-0.0MPa 0.0MPa tau=60.0MPa souč.=0.34

Posudek stability souč.
Ohyb y-y : chi=1.00 Msd=0.0 Mbrd=42.7 0.00

Maximální jednotkový posudek = **0.34** - průřez vyhovuje.

Makro :1 Prut :4 L=3.425m Pr. : 2 - C 300/3 S 355

třída 3

řez=1.027m kombi únos.=3fy=355.0MPa

Posudek únosnosti	N kN	Vy kN	Vz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Návrh	0.0	0.0	-0.0	0.0	10.9	0.0
Limit	487.1	55.3	135.7	0.0	42.7	7.6
souč.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.26	0.00

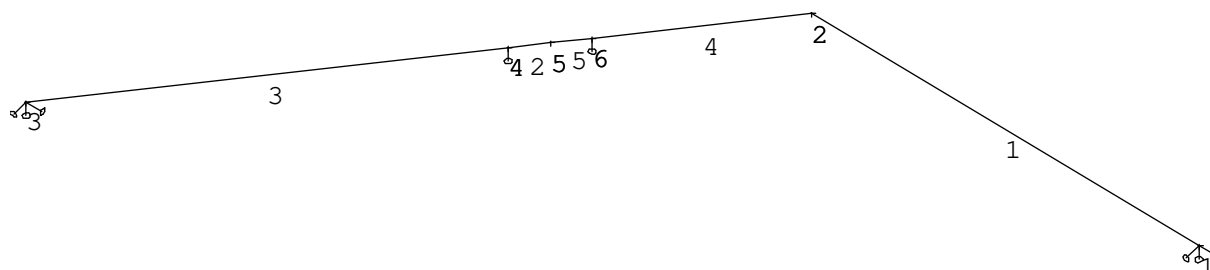
Napětí : : sig=-76.5MPa 78.5MPa tau=0.1MPa souč.=0.25

Posudek stability souč.
Ohyb y-y : chi=1.00 Msd=10.9 Mbrd=42.7 0.26

Maximální jednotkový posudek = **0.26** - průřez vyhovuje.

d.2 Zalomený podlahový nosník

Model nosníku



Základní data

Typ konstrukce : Rám XYZ

Počet uzlů :	6
Počet prutů :	5
Počet maker 1D:	3
Počet linií :	0
Počet 2D maker :	0
Počet průřezů :	3
Počet stavů :	4
Počet materiálů:	1

Materiál

Jméno		
S 355		
	Pevnost v tahu	510.00 MPa
	Mez kluzu	355.00 MPa
	Modul E	210000.00 MPa
	Poissonův souč.	0.30
	Objemová hmotnost	7850.00 kg/m^3
	Roztažnost	0.012 mm/m.K

Výpis materiálu

Skupina prutů : 1/5

čís.	Jméno	jakost	jednotková hmotnost kg/m	délka m	váha kg
3	2x U300/3	S 355	22.33	13.00	290.17

Podpory

podpora	uzel	typ	Velikost m
1	1	XYZ	0.20
2	3	XYZ	0.20
3	4	Z	0.20
4	6	Z	0.20

Kombinace

Kombi	Norma	Stav	souč.
1.	ČSN - únosnost	1 vlv	1.35
1.	ČSN - únosnost	2 stálé	1.35
1.	ČSN - únosnost	4 příčky	1.35
1.	ČSN - únosnost	3 užité	1.50
2.	ČSN - použitelnost	1 vlv	1.00
2.	ČSN - použitelnost	2 stálé	1.00
2.	ČSN - použitelnost	3 užité	1.00
2.	ČSN - použitelnost	4 příčky	1.00

Základní pravidla pro generování kombinací na únosnost.

1 : 1.35*ZS1 / 1.35*ZS2 / 1.35*ZS4

2 : 1.35*ZS1 / 1.35*ZS2 / 1.35*ZS4 / 1.50*ZS3

Základní pravidla pro generování kombinací na použitelnost.

1 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.00*ZS4

2 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.00*ZS3 / 1.00*ZS4

Výpis všech zatěží. kombinací na únosnost

1/ 1 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.35*ZS4

2/ 2 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.50*ZS3+1.35*ZS4

Výpis všech zatěž. kombinací na použitelnost
 1/ 1 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.00*ZS4
 2/ 2 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.00*ZS3+1.00*ZS4

Vnitřní síly jednotlivých prvků, deformace na prutech, reakce v podporách

Vnitřní síly na prutu(ech). Globální extrém

Lineární statický - nebezpečné nebo všechny kombinace

Skupina prutů :1/5

Skupina kombinací na únosnost :1/2

prut	pr.č.	kombi	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
5	3	2	0.000	0.00	0.00	61.43	-0.00	-61.29	0.00
4	3	2	2.236	0.00	0.00	-48.80	0.00	-61.29	0.00
2	3	2	0.000	0.00	0.00	52.38	0.00	-36.89	0.00
3	3	2	2.999	0.00	0.00	0.63	-0.00	16.52	0.00

Deformace na prutu(ech). Globální extrém

Lineární statický - nebezpečné nebo všechny kombinace

Skupina prutů :1/5

Skupina kombinací na spolehlivost :1/2

prut	pr.č.	kombi	dx [m]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]
2	3	2	0.000	0.00	0.00	0.30	7.30	-0.02	0.00
1	3	2	4.996	0.00	0.00	-11.86	9.74	0.94	0.00
1	3	2	0.000	0.00	0.00	-0.00	9.74	3.81	0.00
4	3	2	0.000	0.00	0.00	-11.86	7.30	-6.51	0.00

Reakce v podporách - hodnoty v uzlech. Globální extrém

Lineární statický - nebezpečné nebo všechny kombinace

Skupina uzlů :1/6

Skupina kombinací na únosnost :1/2

podpora	uzel	kombi	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
4	6	2	0.00	0.00	110.23	0.00	0.00	0.00
3	4	2	0.00	0.00	-34.28	0.00	0.00	0.00

Stanovení rozměrů hlavních nosných prvků a jejich posouzení

Posudek prutu podle ČSN 731401 - 1998.

Součinitele spolehlivosti $\gamma_{M0} = 1.15$ $\gamma_{M1} = 1.15$

Standardní výpis, extremy v prvcích.

Makro :1 Prut :1 L=4.996m Pr. : 3 - 2x U300/3 S 355

třída 3

řez=2.498m kombi únos.=2fy=355.0MPa

Posudek únosnosti	N kN	Vy kN	Vz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Návrh	0.0	0.0	0.0	0.0	9.7	0.0
Limit	877.9	506.9	506.9	0.0	73.9	9.7
souč.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.00

Napětí : : sig=-39.0MPa 40.4MPa tau=0.0MPa souč.=0.13

Posudek stability

souč.

Ohyb y-y : chi=0.94 Msd=9.7 Mbrd=69.5 0.14

Maximální jednotkový posudek = **0.14** - průřez vyhovuje.

Makro :2 Prut :2 L=0.429m Pr. : 3 - 2x U300/3 S 355

třída 3

řez=0.000m kombi únos.=2fy=355.0MPa

Posudek únosnosti	N kN	Vy kN	Vz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Návrh	0.0	0.0	52.4	0.0	-36.9	0.0
Limit	877.9	506.9	506.9	0.0	73.9	9.7
souč.	0.00	0.00	0.10	0.00	0.50	0.00

Napětí : : sig=-154.1MPa 149.0MPa tau=34.7MPa souč.=0.50

Posudek stability

souč.

Ohyb y-y : chi=1.00 Msd=36.9 Mbrd=73.9 0.50

Maximální jednotkový posudek = **0.50** - průřez vyhovuje.**Makro :2 Prut :3 L=4.907m Pr. : 3 - 2x U300/3 S 355**

třída 3

řez=2.999m kombi únos.=2fy=355.0MPa

Posudek únosnosti	N kN	Vy kN	Vz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Návrh	0.0	0.0	0.6	-0.0	16.5	0.0
Limit	877.9	506.9	506.9	0.0	73.9	9.7
souč.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.00

Napětí : : sig=-66.7MPa 69.0MPa tau=0.4MPa souč.=0.22

Posudek stability

souč.

Ohyb y-y : chi=0.94 Msd=16.5 Mbrd=69.6 0.24

Maximální jednotkový posudek = **0.24** - průřez vyhovuje.**Makro :3 Prut :4 L=2.236m Pr. : 3 - 2x U300/3 S 355**

třída 3

řez=2.236m kombi únos.=2fy=355.0MPa

Posudek únosnosti	N kN	Vy kN	Vz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Návrh	0.0	0.0	-48.8	0.0	-61.3	0.0
Limit	877.9	506.9	506.9	0.0	73.9	9.7
souč.	0.00	0.00	0.10	0.00	0.83	0.00

Napětí : : sig=-256.0MPa 247.6MPa tau=32.3MPa souč.=0.83

Posudek stability

souč.

Ohyb y-y : chi=0.99 Msd=61.3 Mbrd=73.5 0.83

Maximální jednotkový posudek = **0.83** - průřez vyhovuje.**Makro :3 Prut :5 L=0.429m Pr. : 3 - 2x U300/3 S 355**

třída 3

řez=0.000m kombi únos.=2fy=355.0MPa

Posudek únosnosti	N kN	Vy kN	Vz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Návrh	0.0	0.0	61.4	-0.0	-61.3	0.0
Limit	877.9	506.9	506.9	0.0	73.9	9.7
souč.	0.00	0.00	0.12	0.00	0.83	0.00

Napětí : : sig=-256.0MPa 247.6MPa tau=40.7MPa souč.=0.83

Posudek stability

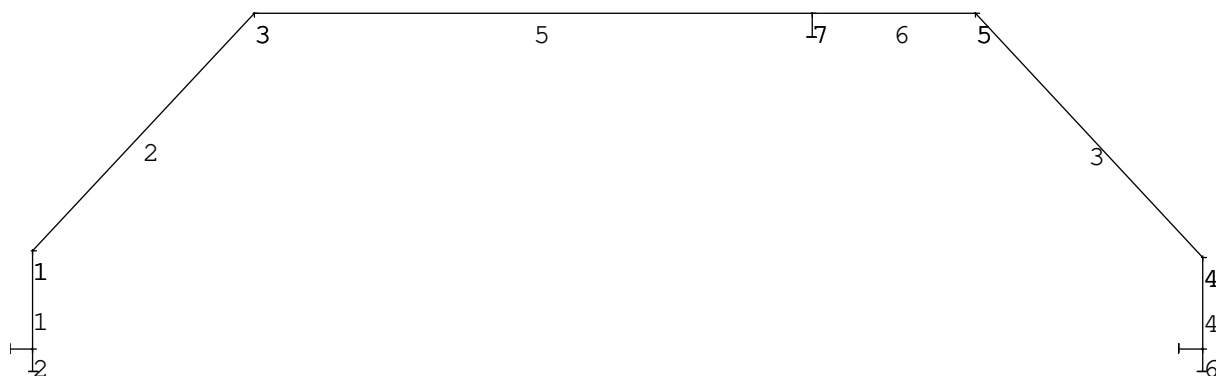
souč.

Ohyb y-y : chi=1.00 Msd=61.3 Mbrd=73.9 0.83

Maximální jednotkový posudek = **0.83** - průřez vyhovuje.

d.3 Rám podhledů vestavby

Model konstrukce



Základní data

Typ konstrukce : Rám XZ

Počet uzlů :	7
Počet prutů :	6
Počet maker 1D:	5
Počet linií :	0
Počet 2D maker :	0
Počet průřezů :	2
Počet stavů :	4
Počet materiálů:	1

Materiál

Jméno		
S 355		
	Pevnost v tahu	510.00 MPa
	Mez kluzu	355.00 MPa
	Modul E	210000.00 MPa
	Poissonův souč.	0.30
	Objemová hmotnost	7850.00 kg/m ³
	Roztažnost	0.012 mm/m.K

Výpis materiálu

Skupina prutů : 1/6

čís.	Jméno	jakost	jednotková hmotnost kg/m	délka m	váha kg
1	C 120x2	S 355	3.75	7.83	29.34
2	C 100x2	S 355	3.43	5.66	19.44

Podpory

podpora	uzel	typ	Velikost m
1	2	XZ	0.20
2	6	XZ	0.20
3	7	Z	0.20

Kombinace

Kombi	Norma	Stav	souč.
1.	ČSN - únosnost	1 vlv	1.35
1.	ČSN - únosnost	2 stálé podhledy	1.35
1.	ČSN - únosnost	3 stálé stěny	1.35
1.	ČSN - únosnost	4 užité lávka	1.50
2.	ČSN - použitelnost	1 vlv	1.00
2.	ČSN - použitelnost	2 stálé podhledy	1.00
2.	ČSN - použitelnost	3 stálé stěny	1.00
2.	ČSN - použitelnost	4 užité lávka	1.00

Základní pravidla pro generování kombinací na únosnost.

1 : 1.35*ZS1 / 1.35*ZS2 / 1.35*ZS3

2 : 1.35*ZS1 / 1.35*ZS2 / 1.35*ZS3 / 1.50*ZS4

Základní pravidla pro generování kombinací na použitelnost.

1 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.00*ZS3

2 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.00*ZS3 / 1.00*ZS4

Výpis všech zatěž. kombinací na únosnost

1/ 1 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.35*ZS3

2/ 2 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.35*ZS3+1.50*ZS4

Výpis všech zatěž. kombinací na použitelnost

1/ 1 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.00*ZS3

2/ 2 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.00*ZS3+1.00*ZS4

Vnitřní síly jednotlivých prvků, deformace na prutech, reakce v podporách

Vnitřní síly na prutu(ech). Globální extrém

Lineární statický - nebezpečné nebo všechny kombinace

Skupina prutů :1/6

Skupina kombinací na únosnost :1/2

prut	pr.č.	kombi	dx [m]	N [kN]	V [kN]	M [kNm]
1	1	2	0.842	-2.69	1.00	-0.00
5	1	2	0.000	-1.00	1.09	0.26
5	1	2	4.802	-1.00	-2.33	-1.30
5	1	2	2.260	-1.00	0.00	1.50

Deformace na prutu(ech). Globální extrém

Lineární statický - nebezpečné nebo všechny kombinace

Skupina prutů :1/6

Skupina kombinací na spolehlivost :1/2

prut	pr.č.	kombi	dx [m]	ux [mm]	uz [mm]	fiy [mrad]
5	1	2	0.000	15.98	-12.26	5.89
3	2	2	2.870	-5.37	16.76	2.62
3	2	2	2.296	-5.37	17.31	-0.51
2	2	2	2.794	1.91	-20.05	5.89
4	1	2	0.000	-0.00	-0.00	10.29
5	1	2	4.237	15.95	-5.08	-9.32

Reakce v podporách - hodnoty v uzlech. Globální extrém

Lineární statický - nebezpečné nebo všechny kombinace

Skupina uzlů :1/7

Skupina kombinací na únosnost :1/2

podpora	uzel	kombi	Rx [kN]	Rz [kN]	My [kNm]
1	2	2	1.00	2.69	0.00
2	6	2	-1.00	1.87	0.00
3	7	2	0.00	2.73	0.00

Stanovení rozměrů hlavních nosných prvků a jejich posouzení

Posudek prutu podle ČSN 731401 - 1998.

Součinitele spolehlivosti $\gamma_{M0} = 1.15$ $\gamma_{M1} = 1.15$

Standardní výpis, extremy v prvcích.

Makro :1 Prut :1 L=0.842m Pr. : 1 - C 120x2 S 355

třída 3

řez=0.000m kombi únos.=2fy=355.0MPa

Posudek únosnosti	N kN	Vy kN	Vz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Návrh	-2.2	0.0	1.0	0.0	-0.8	0.0
Limit	147.3	19.8	33.2	0.0	5.2	1.3
souč.	0.01	0.00	0.03	0.00	0.16	0.00

Napětí : : sig=-51.7MPa 44.4MPa tau=4.9MPa souč.=0.17

Posudek stability souč.
 Tlak : chi=0.16 Nsd=2.2 Nbrd=24.2 0.09
 Ohyb y-y : chi=1.00 Msd=0.8 Mbrd=5.2 0.16
 Tlak + ohyb : miy=-0.84 miz=-0.26 miLT=0.03
 - vzpěr: chi=0.16 ky=1.07kz=1.00sig=-78.4MPa 0.25
 - klopení: chiZ=0.76 kLT=1.00 kz=1.00sig=-53.2MPa 0.17

Maximální jednotkový posudek = 0.25 - průřez vyhovuje.

Makro :2 Prut :2 L=2.794m Pr. : 2 - C 100x2 S 355

třída 3

řez=0.000m kombi únos.=2fy=355.0MPa

Posudek únosnosti	N kN	Vy kN	Vz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Návrh	-2.3	0.0	0.8	0.0	-0.8	0.0
Limit	135.0	21.3	26.1	0.0	4.1	1.3
souč.	0.02	0.00	0.03	0.00	0.21	0.00

Napětí : : sig=-65.7MPa 57.7MPa tau=4.5MPa souč.=0.21

Posudek stability souč.
 Tlak : chi=0.14 Nsd=2.3 Nbrd=18.8 0.12
 Ohyb y-y : chi=1.00 Msd=0.8 Mbrd=4.1 0.21
 Tlak + ohyb : miy=-0.47 miz=-0.85 miLT=0.45
 - vzpěr: chi=0.18 ky=1.03kz=1.07sig=-92.3MPa 0.30
 - klopení: chiZ=0.18 kLT=0.96 kz=1.07sig=-87.9MPa 0.28

Maximální jednotkový posudek = 0.30 - průřez vyhovuje.

Makro :3 Prut :3 L=2.870m Pr. : 2 - C 100x2 S 355

třída 3

řez=2.870m kombi únos.=2fy=355.0MPa

Posudek únosnosti	N kN	Vy kN	Vz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Návrh	-0.9	0.0	-0.5	-0.0	-1.2	0.0
Limit	135.0	21.3	26.1	0.0	4.1	1.3
souč.	0.01	0.00	0.02	0.00	0.30	0.00

Napětí : : sig=-89.6MPa 89.2MPa tau=3.2MPa souč.=0.29

Posudek stability souč.
 Tlak : chi=0.13 Nsd=0.9 Nbrd=18.0 0.05
 Ohyb y-y : chi=1.00 Msd=1.2 Mbrd=4.1 0.30
 Tlak + ohyb : miy=-2.28 miz=-0.87 miLT=0.30
 - vzpěr: chi=0.17 ky=1.06kz=1.03sig=-105.0MPa 0.34
 - klopení: chiZ=0.17 kLT=0.99 kz=1.03sig=-98.7MPa 0.32

Maximální jednotkový posudek = 0.34 - průřez vyhovuje.

Makro :4 Prut :4 L=0.784m Pr. : 1 - C 120x2 S 355

třída 3

řez=0.784m kombi únos.=2fy=355.0MPa

Posudek únosnosti	N kN	Vy kN	Vz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Návrh	-1.4	-0.0	1.0	0.0	0.8	-0.0
Limit	147.3	19.8	33.2	0.0	5.2	1.3
souč.	0.01	0.00	0.03	0.00	0.15	0.00

Napětí : : sig=-48.6MPa 40.9MPa tau=4.9MPa souč.=0.16

Posudek stability

souč.

Tlak : chi=0.27 Nsd=1.4 Nbrd=39.8 0.04

Ohyb y-y : chi=1.00 Msd=0.8 Mbrd=5.2 0.15

Tlak + ohyb : miy=-0.61 miz=-0.24 miLT=0.01

- vzpěr: chi=0.27 ky=1.02kz=1.00sig=-57.5MPa 0.19

- klopení: chiZ=0.78 kLT=1.00 kz=1.00sig=-49.4MPa 0.16

Maximální jednotkový posudek = **0.19** - průřez vyhovuje.**Makro :5 Prut :5 L=4.802m Pr. : 1 - C 120x2 S 355**

třída 3

řez=2.260m kombi únos.=2fy=355.0MPa

Posudek únosnosti	N kN	Vy kN	Vz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Návrh	-1.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0
Limit	147.3	19.8	33.2	0.0	5.2	1.3
souč.	0.01	0.00	0.00	0.00	0.29	0.00

Napětí : : sig=-89.7MPa 82.1MPa tau=0.0MPa souč.=0.29

Posudek stability

souč.

Tlak : chi=0.06 Nsd=1.0 Nbrd=8.4 0.12

Ohyb y-y : chi=1.00 Msd=1.5 Mbrd=5.2 0.29

Tlak + ohyb : miy=-2.16 miz=-1.48 miLT=0.70

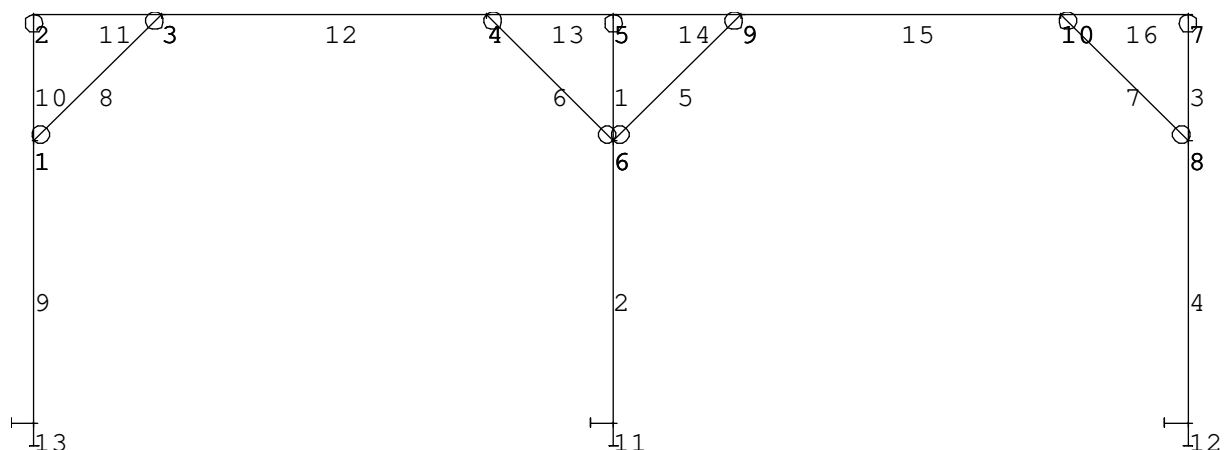
- vzpěr: chi=0.06 ky=1.09kz=1.14sig=-128.2MPa 0.42

- klopení: chiZ=0.06 kLT=0.94 kz=1.14sig=-114.4MPa 0.37

Maximální jednotkový posudek = **0.42** - průřez vyhovuje.

d.4 Zesílení vaznice krovu

Model vaznice se sloupky



Základní data

Typ konstrukce : Rám XZ

Počet uzlů :	13
Počet prutů :	16
Počet maker 1D:	8
Počet linií :	0
Počet 2D maker :	0
Počet průřezů :	3
Počet stavů :	5
Počet materiálů:	1

Materiál

Jméno		
jehlcnate-S1		
	Modul E	10000.00 MPa
	Poissonův souč.	0.00
	Objemová hmotnost	370.00 kg/m ³
	Roztažnost	0 mm/m.K

Výpis materiálu

Skupina prutů : 1/16

čís.	Jméno	jakost	jednotková hmotnost kg/m	délka m	váha kg
1	OBD (140,140)	jehlcnate-S1	7.25	15.60	113.15
2	2 obdélníky (140/180+60/180)	jehlcnate-S1	13.32	9.24	123.08

Podpory

podpora	uzel	typ	Velikost m
1	11	XZ	0.20
2	12	XZ	0.20
3	13	XZ	0.20

Klouby

makro	typ	poz
1	fiy	zač
2	fiy	zač
3	fiy	zač
3	fiy	kon
4	fiy	zač
4	fiy	kon
5	fiy	zač
5	fiy	kon
6	fiy	zač
6	fiy	kon
7	fiy	kon

Kombinace

Kombi	Norma	Stav	souč.
1.a	ČSN - únosnost	1 vlv	1.35
1.a	ČSN - únosnost	2 stálé	1.35
1.a	ČSN - únosnost	3 FV panely	1.35
1.a	ČSN - únosnost	4 sníh	1.05
1.a	ČSN - únosnost	5 vítr	1.05
2.b	ČSN - únosnost	1 vlv	1.15
2.b	ČSN - únosnost	2 stálé	1.15
2.b	ČSN - únosnost	3 FV panely	1.15
2.b	ČSN - únosnost	4 sníh	1.50
2.b	ČSN - únosnost	5 vítr	1.50
3.	ČSN - použitelnost	1 vlv	1.00
3.	ČSN - použitelnost	2 stálé	1.00
3.	ČSN - použitelnost	3 FV panely	1.00
3.	ČSN - použitelnost	4 sníh	1.00
3.	ČSN - použitelnost	5 vítr	1.00

Základní pravidla pro generování kombinací na únosnost.

- 1 : 1.35*ZS1 / 1.35*ZS2 / 1.35*ZS3
- 2 : 1.35*ZS1 / 1.35*ZS2 / 1.35*ZS3 / 1.05*ZS4
- 3 : 1.35*ZS1 / 1.35*ZS2 / 1.35*ZS3 / 1.05*ZS5
- 4 : 1.35*ZS1 / 1.35*ZS2 / 1.35*ZS3 / 0.95*ZS4 / 0.95*ZS5
- 5 : 1.15*ZS1 / 1.15*ZS2 / 1.15*ZS3
- 6 : 1.15*ZS1 / 1.15*ZS2 / 1.15*ZS3 / 1.50*ZS4
- 7 : 1.15*ZS1 / 1.15*ZS2 / 1.15*ZS3 / 1.50*ZS5
- 8 : 1.15*ZS1 / 1.15*ZS2 / 1.15*ZS3 / 1.35*ZS4 / 1.35*ZS5

Základní pravidla pro generování kombinací na použitelnost.

- 1 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.00*ZS3
- 2 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.00*ZS3 / 1.00*ZS4
- 3 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.00*ZS3 / 1.00*ZS5
- 4 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.00*ZS3 / 0.90*ZS4 / 0.90*ZS5

Výpis všech zatěží. kombinací na únosnost

- 1/ 5 : +1.15*ZS1+1.15*ZS2+1.15*ZS3
- 2/ 1 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.35*ZS3
- 3/ 8 : +1.15*ZS1+1.15*ZS2+1.15*ZS3+1.35*ZS4
- 4/ 8 : +1.15*ZS1+1.15*ZS2+1.15*ZS3+1.35*ZS5
- 5/ 6 : +1.15*ZS1+1.15*ZS2+1.15*ZS3+1.50*ZS4
- 6/ 7 : +1.15*ZS1+1.15*ZS2+1.15*ZS3+1.50*ZS5
- 7/ 4 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.35*ZS3+0.95*ZS4
- 8/ 4 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.35*ZS3+0.95*ZS5
- 9/ 2 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.35*ZS3+1.05*ZS4
- 10/ 3 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.35*ZS3+1.05*ZS5
- 11/ 4 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.35*ZS3+0.95*ZS4+0.95*ZS5
- 12/ 8 : +1.15*ZS1+1.15*ZS2+1.15*ZS3+1.35*ZS4+1.35*ZS5

Výpis všech zatěží. kombinací na použitelnost

- 1/ 1 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.00*ZS3
- 2/ 4 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.00*ZS3+0.90*ZS4
- 3/ 4 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.00*ZS3+0.90*ZS5
- 4/ 2 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.00*ZS3+1.00*ZS4
- 5/ 3 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.00*ZS3+1.00*ZS5
- 6/ 4 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.00*ZS3+0.90*ZS4+0.90*ZS5

Vnitřní síly na prutu(ech). Globální extrém

Lineární statický - nebezpečné nebo všechny kombinace

Skupina prutů :1/16

Skupina kombinací na únosnost :1/12

prut	pr.č.	kombi	dx [m]	N [kN]	V [kN]	M [kNm]
13	2	12	0.000	29.09	14.22	-8.73
2	1	12	2.269	-49.27	-0.04	-0.00
15	2	12	0.000	-1.26	15.99	-8.72
12	2	12	2.608	-1.30	-16.10	-8.73
12	2	12	0.559	-1.30	0.70	7.05

Deformace na prutu(ech). Globální extrém

Lineární statický - nebezpečné nebo všechny kombinace

Skupina prutů :1/16

Skupina kombinací na spolehlivost :1/6

prut	pr.č.	kombi	dx [m]	ux [mm]	uz [mm]	fiy [mrad]
7	1	6	0.000	3.79	-3.42	-4.86
8	1	6	1.437	-3.70	-3.91	5.14
9	1	6	1.702	-0.09	5.68	-0.48
12	2	6	0.745	0.15	-6.68	-0.18
10	1	6	1.016	-0.15	-0.15	6.24
16	2	6	1.016	0.26	-0.15	-5.78

Reakce v podporách - hodnoty v uzlech. Globální extrém

Lineární statický - nebezpečné nebo všechny kombinace

Skupina uzlů :1/13

Skupina kombinací na únosnost :1/12

podpora	uzel	kombi	Rx [kN]	Rz [kN]	My [kNm]
3	13	12	1.30	14.00	0.00
2	12	12	-1.26	13.79	0.00
1	11	12	-0.04	49.27	0.00
2	12	1	-0.37	4.31	0.00

Stanovení rozměrů hlavních nosných prvků a jejich posouzení

EUROCODE 5 - NÁVRH DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ, ENV 1995-1-1.

Standardní výpis, extremy v prvcích.

Makro :1 Prut :2 L=2.269m Pr. : 1 - OBD (140,140)

Materiál : jehlicnate-S1

Třída vlhkosti : 1

gamma m =1.30 k m =0.70 (obdélník)

řez=0.000m kombi únos.=12 k mod = 0.90**Posudek únosnosti**

	N	Vy	Vz	Mx	My	Mz
Návrhová síla	-49.1[kN]	0.0[kN]	-0.0[kN]	0.0[kNm]	0.1[kNm]	0.0[kNm]
Návrhové napětí	-2.5[MPa]	0.0[MPa]	-0.0[MPa]	0.0[MPa]	0.2[MPa]	0.0[MPa]
Limitní napětí	13.8[MPa]	1.7[MPa]	1.7[MPa]	1.7[MPa]	15.2[MPa]	15.2[MPa]
Jedn. posudek	0.18	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00

Ohyb : 0.01 (5.1.6a)

Smyk : 0.00 (5.1.7.1)

Tlak + ohyb : 0.05 (5.1.10a)

Posudek stability

Tlak (5.2.1) : 0.25 (5.2.1e)
 kcy=0.89 kcz=0.75
 Ohyb (5.2.2) : 0.01
 k crit=1.00

Maximální jednotkový posudek = **0.25** - průřez vyhovuje.

Makro :2 Prut :3 L=1.016m Pr. : 1 - OBD (140,140)

Materiál : jehlicnate-S1

Třída vlhkosti : 1

gamma m =1.30 k m =0.70 (obdélník)

řez=1.016m kombi únos.=12 k mod = 0.90

Posudek únosnosti

	N	Vy	Vz	Mx	My	Mz
Návrhová síla	-9.5[kN]	0.0[kN]	2.8[kN]	0.0[kNm]	2.9[kNm]	0.0[kNm]
Návrhové napětí	-0.5[MPa]	0.0[MPa]	0.2[MPa]	0.0[MPa]	6.3[MPa]	0.0[MPa]
Limitní napětí	13.8[MPa]	1.7[MPa]	1.7[MPa]	1.7[MPa]	15.2[MPa]	15.2[MPa]
Jedn. posudek	0.03	0.00	0.13	0.00	0.41	0.00

Ohyb : 0.41 (5.1.6a)

Smyk : 0.13 (5.1.7.1)

Tlak + ohyb : 0.41 (5.1.10a)

Posudek stability

Tlak (5.2.1) : 0.48 (5.2.1f)

kcy=0.49 kcz=1.02

Ohyb (5.2.2) : 0.41

k crit=1.00

Maximální jednotkový posudek = **0.48** - průřez vyhovuje.

Makro :3 Prut :5 L=1.437m Pr. : 1 - OBD (140,140)

Materiál : jehlicnate-S1

Třída vlhkosti : 1

gamma m =1.30 k m =0.70 (obdélník)

řez=0.718m kombi únos.=12 k mod = 0.90

Posudek únosnosti

	N	Vy	Vz	Mx	My	Mz
Návrhová síla	-42.8[kN]	0.0[kN]	-0.0[kN]	0.0[kNm]	0.0[kNm]	0.0[kNm]
Návrhové napětí	-2.2[MPa]	0.0[MPa]	-0.0[MPa]	0.0[MPa]	0.0[MPa]	0.0[MPa]
Limitní napětí	13.8[MPa]	1.7[MPa]	1.7[MPa]	1.7[MPa]	15.2[MPa]	15.2[MPa]
Jedn. posudek	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Ohyb : 0.00 (5.1.6a)

Smyk : 0.00 (5.1.7.1)

Tlak + ohyb : 0.03 (5.1.10a)

Posudek stability

Tlak (5.2.1) : 0.17 (5.2.1f)

kcy=0.96 kcz=0.96

Ohyb (5.2.2) : 0.00

k crit=1.00

Maximální jednotkový posudek = **0.17** - průřez vyhovuje.

Makro :4 Prut :6 L=1.437m Pr. : 1 - OBD (140,140)

Materiál : jehlicnate-S1

Třída vlhkosti : 1

gamma m =1.30 k m =0.70 (obdélník)

řez=0.718m kombi únos.=12 k mod = 0.90

Posudek únosnosti

	N	Vy	Vz	Mx	My	Mz
Návrhová síla	-43.0[kN]	0.0[kN]	-0.0[kN]	0.0[kNm]	0.0[kNm]	0.0[kNm]
Návrhové napětí	-2.2[MPa]	0.0[MPa]	-0.0[MPa]	0.0[MPa]	0.0[MPa]	0.0[MPa]
Limitní napětí	13.8[MPa]	1.7[MPa]	1.7[MPa]	1.7[MPa]	15.2[MPa]	15.2[MPa]
Jedn. posudek	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Smyk : 0.00 (5.1.7.1)

Tlak + ohyb : 0.03 (5.1.10a)

Posudek stability

Tlak (5.2.1) : 0.17 (5.2.1f)

kcy=0.96 kcz=0.96

Ohyb (5.2.2) : 0.00

k crit=1.00

Maximální jednotkový posudek = **0.17** - průřez vyhovuje.**Makro :5 Prut :7 L=1.437m Pr. : 1 - OBD (140,140)**

Materiál : jehlicnate-S1

Třída vlhkosti : 1

gamma m =1.30 k m =0.70 (obdélník)

řez=0.718m kombi únos.=12 k mod = 0.90**Posudek únosnosti**

	N	Vy	Vz	Mx	My	Mz
Návrhová síla	-5.8[kN]	0.0[kN]	-0.0[kN]	0.0[kNm]	0.0[kNm]	0.0[kNm]
Návrhové napětí	-0.3[MPa]	0.0[MPa]	-0.0[MPa]	0.0[MPa]	0.0[MPa]	0.0[MPa]
Limitní napětí	13.8[MPa]	1.7[MPa]	1.7[MPa]	1.7[MPa]	15.2[MPa]	15.2[MPa]
Jedn. posudek	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Ohyb : 0.00 (5.1.6a)

Smyk : 0.00 (5.1.7.1)

Tlak + ohyb : 0.00 (5.1.10a)

Posudek stability

Tlak (5.2.1) : 0.02 (5.2.1f)

kcy=0.96 kcz=0.96

Ohyb (5.2.2) : 0.00

k crit=1.00

Maximální jednotkový posudek = **0.02** - průřez vyhovuje.**Makro :6 Prut :8 L=1.437m Pr. : 1 - OBD (140,140)**

Materiál : jehlicnate-S1

Třída vlhkosti : 1

gamma m =1.30 k m =0.70 (obdélník)

řez=0.718m kombi únos.=12 k mod = 0.90**Posudek únosnosti**

	N	Vy	Vz	Mx	My	Mz
Návrhová síla	-5.9[kN]	0.0[kN]	0.0[kN]	0.0[kNm]	0.0[kNm]	0.0[kNm]
Návrhové napětí	-0.3[MPa]	0.0[MPa]	0.0[MPa]	0.0[MPa]	0.0[MPa]	0.0[MPa]
Limitní napětí	13.8[MPa]	1.7[MPa]	1.7[MPa]	1.7[MPa]	15.2[MPa]	15.2[MPa]
Jedn. posudek	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Ohyb : 0.00 (5.1.6a)

Smyk : 0.00 (5.1.7.1)

Tlak + ohyb : 0.00 (5.1.10a)

Posudek stability

Tlak (5.2.1) : 0.02 (5.2.1f)

kcy=0.96 kcz=0.96

Ohyb (5.2.2) : 0.00

k crit=1.00

Maximální jednotkový posudek = **0.02** - průřez vyhovuje.

Makro :7 Prut :10 L=1.016m Pr. : 1 - OBD (140,140)

Materiál : jehlicnate-S1

Třída vlhkosti : 1

gamma m =1.30 k m =0.70 (obdélník)

řez=0.000m kombi únos.=12 k mod = 0.90

Posudek únosnosti

	N	Vy	Vz	Mx	My	Mz
Návrhová síla	-9.5[kN]	0.0[kN]	2.9[kN]	0.0[kNm]	-2.9[kNm]	0.0[kNm]
Návrhové napětí	-0.5[MPa]	0.0[MPa]	0.2[MPa]	0.0[MPa]	-6.4[MPa]	0.0[MPa]
Limitní napětí	13.8[MPa]	1.7[MPa]	1.7[MPa]	1.7[MPa]	15.2[MPa]	15.2[MPa]
Jedn. posudek	0.04	0.00	0.13	0.00	0.42	0.00

Ohyb : 0.42 (5.1.6a)

Smyk : 0.13 (5.1.7.1)

Tlak + ohyb : 0.42 (5.1.10a)

Posudek stability

Tlak (5.2.1) : 0.50 (5.2.1f)

 kcy=0.48 kcz=1.02

Ohyb (5.2.2) : 0.42

 k crit=1.00

Maximální jednotkový posudek = **0.50** - průřez vyhovuje.

Makro :8 Prut :13 L=1.016m Pr. : 2 - 2 obdélníky (140,180+60,180)

Materiál : jehlicnate-S1

Třída vlhkosti : 1

gamma m =1.30 k m =0.70 (obdélník)

řez=0.000m kombi únos.=12 k mod = 0.90

Posudek únosnosti

	N	Vy	Vz	Mx	My	Mz
Návrhová síla	29.1[kN]	14.2[kN]	0.0[kN]	0.0[kNm]	-0.0[kNm]	8.7[kNm]
Návrhové napětí	0.8[MPa]	0.6[MPa]	0.0[MPa]	0.0[MPa]	-0.0[MPa]	-8.1[MPa]
Limitní napětí	9.0[MPa]	1.7[MPa]	1.7[MPa]	1.7[MPa]	15.2[MPa]	15.2[MPa]
Jedn. posudek	0.09	0.36	0.00	0.00	0.00	0.53

šířka 0.09 (5.1.2)

Ohyb : 0.53 (5.1.6b)

Smyk : 0.36 (5.1.7.1)

Tah + ohyb : 0.62 (5.1.9b)

Posudek stability

Tlak (5.2.1) : 0.53 (5.2.1e)

 kcy=0.72 kcz=1.04

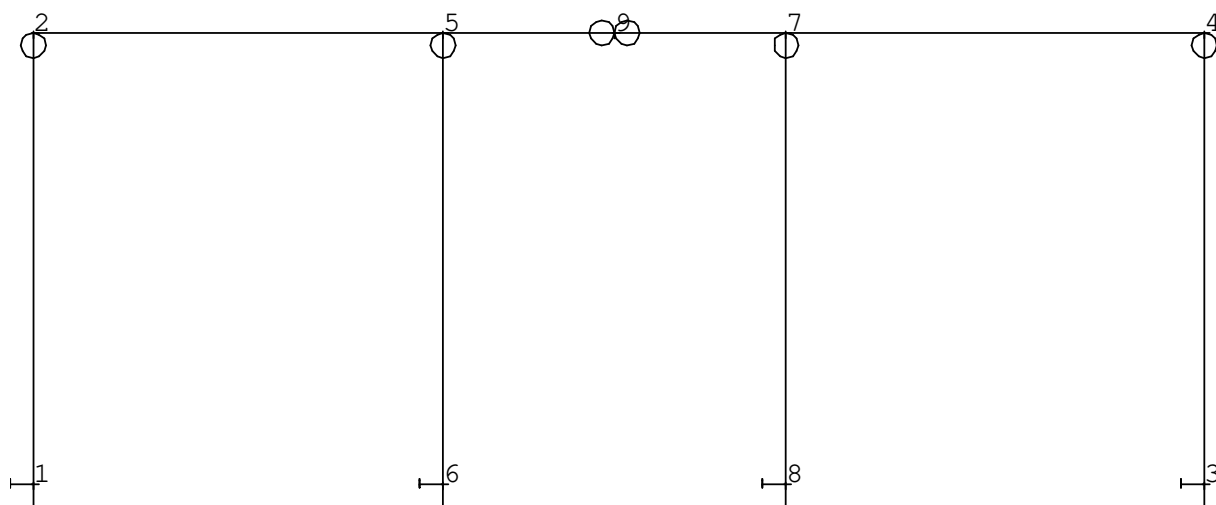
Ohyb (5.2.2) : 0.53

 k crit=1.00

Maximální jednotkový posudek = **0.62** - průřez vyhovuje.

d.5 Vaznice rizalitu

Model konstrukce



Základní data

Typ konstrukce : Rám XZ

Počet uzlů :	9
Počet prutů :	8
Počet maker 1D:	6
Počet linií :	0
Počet 2D maker :	0
Počet průřezů :	2
Počet stavů :	2
Počet materiálů:	2

Jméno		
S 235		
	Pevnost v tahu	360.00 MPa
	Mez kluzu	235.00 MPa
	Modul E	210000.00 MPa
	Poissonův souč.	0.30
	Objemová hmotnost	7850.00 kg/m ³
	Roztažnost	0.012 mm/m.K
jechlicnate-S1		
	Modul E	10000.00 MPa
	Poissonův souč.	0.00
	Objemová hmotnost	370.00 kg/m ³
	Roztažnost	0 mm/m.K

Materiál

Výpis materiálu

Skupina prutů :1/8

čís.	Jméno	jakost	jednotková hmotnost kg/m	délka m	váha kg
1	OBD (140,200)	jechlicnate-S1	10.36	8.88	91.95
2	FQ80/80/4	S 235	9.22	13.72	126.53

Podpory

podpora	uzel	typ	Velikost m
1	1	XZ	0.20
2	3	XZ	0.20
3	6	XZ	0.20
4	8	XZ	0.20

Klouby

prut	typ	poz
1	fiy	kon
2	fiy	kon
3	fiy	zač
4	fiy	zač
7	fiy	zač
6	fiy	kon

Kombinace

Kombi	Norma	Stav	souč.
1.	ČSN - únosnost	1 VLV	1.35
1.	ČSN - únosnost	2 REAKCE	1.00
2.	ČSN - použitelnost	1 VLV	1.00
2.	ČSN - použitelnost	2 REAKCE	1.00

Základní pravidla pro generování kombinací na únosnost.
1 : 1.35*ZS1 / 1.00*ZS2

Základní pravidla pro generování kombinací na použitelnost.
1 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2

Výpis všech zatěží. kombinací na únosnost
1/ 1 : +1.35*ZS1+1.00*ZS2

Výpis všech zatěží. kombinací na použitelnost
1/ 1 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2

Vnitřní síly na prutu(ech). Globální extrém

Lineární statický - nebezpečné nebo všechny kombinace

Skupina prutů :1/8

Skupina kombinací na únosnost :1

prut	pr.č.	kombi	dx [m]	N [kN]	V [kN]	M [kNm]
4	2	1	3.430	-39.81	0.00	0.00
8	1	1	0.000	-0.00	18.62	-8.67
5	1	1	3.108	-0.00	-18.25	-8.29
8	1	1	1.949	-0.00	-0.93	8.58

Deformace na prutu(ech). Globální extrém

Lineární statický - nebezpečné nebo všechny kombinace

Skupina prutů :1/8

Skupina kombinací na spolehlivost :1

prut	pr.č.	kombi	dx [m]	ux [mm]	uz [mm]	fiy [mrad]
4	2	1	0.000	0.53	0.26	0.08
2	2	1	3.430	-0.27	0.26	-0.08
6	1	1	1.300	-0.26	1.07	-0.34
8	1	1	1.706	-0.26	-8.80	0.03
5	1	1	0.000	-0.26	-0.27	8.91
8	1	1	3.168	-0.26	-0.27	-9.40

Reakce v podporách - hodnoty v uzlech. Globální extrém

Lineární statický - nebezpečné nebo všechny kombinace

Skupina uzlů :1/9

Skupina kombinací na únosnost :1

podpora	uzel	kombi	Rx [kN]	Rz [kN]	My [kNm]
4	8	1	0.00	39.81	0.00
1	1	1	0.00	20.92	0.00

Stanovení rozměrů hlavních nosných prvků a jejich posouzení

EUROCODE 5 - NÁVRH DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ, ENV 1995-1-1.

Standardní výpis, extremy v prvcích.

Makro :5 Prut :5 L=3.108m Pr. : 1 - OBD (140,200)

Materiál : jehličnate-S1

Třída vlhkosti : 1

gamma m =1.30 k m =0.70 (obdélník)

řez=3.108m kombi únos.=1 k mod = 0.60

Posudek únosnosti

	N	Vy	Vz	Mx	My	Mz
Návrhová síla	-0.0[kN]	-0.0[kN]	-18.3[kN]	-0.0[kNm]	-8.3[kNm]	-0.0[kNm]

	N	Vy	Vz	Mx	My	Mz
Návrhové napětí	-0.0[MPa]	-0.0[MPa]	-1.0[MPa]	0.0[MPa]	-8.9[MPa]	0.0[MPa]
Limitní napětí	9.2[MPa]	1.1[MPa]	1.1[MPa]	1.1[MPa]	10.2[MPa]	10.2[MPa]
Jedn. posudek	0.00	0.00	0.88	0.00	0.87	0.00

Ohyb : 0.87 (5.1.6a)
Smyk : 0.88 (5.1.7.1)

Posudek stability

Tlak (5.2.1) : 0.87 (5.2.1f)
kcy=0.55 kcz=0.47
Ohyb (5.2.2) : 0.87
k crit=1.00

Maximální jednotkový posudek = **0.88** - průřez vyhovuje.

Makro :6 Prut :8 L=3.168m Pr. : 1 - OBD (140,200)

Materiál : jehlicnate-S1

Třída vlhkosti : 1

gamma m =1.30 k m =0.70 (obdélník)

řez=0.000m kombi únos.=1 k mod = 0.60

Posudek únosnosti

	N	Vy	Vz	Mx	My	Mz
Návrhová síla	-0.0[kN]	0.0[kN]	18.6[kN]	0.0[kNm]	-8.7[kNm]	-0.0[kNm]
Návrhové napětí	-0.0[MPa]	0.0[MPa]	1.0[MPa]	0.0[MPa]	-9.3[MPa]	0.0[MPa]
Limitní napětí	9.2[MPa]	1.1[MPa]	1.1[MPa]	1.1[MPa]	10.2[MPa]	10.2[MPa]
Jedn. posudek	0.00	0.00	0.90	0.00	0.91	0.00

Ohyb : 0.91 (5.1.6a)
Smyk : 0.90 (5.1.7.1)

Posudek stability

Tlak (5.2.1) : 0.91 (5.2.1f)
kcy=0.53 kcz=0.46
Ohyb (5.2.2) : 0.91
k crit=1.00

Maximální jednotkový posudek = **0.91** - průřez vyhovuje.

Posudek prutu podle ČSN 731401 - 1998.

Součinitele spolehlivosti gama M0 =1.15 gama M1 =1.15

Standardní výpis, extremy v prvcích.

Makro :1 Prut :1 L=3.430m Pr. : 2 - FQ80/80/4 S 235

třída 1

řez=0.000m kombi únos.=1 fy=235.0MPa

Posudek únosnosti	N kN	Vy kN	Vz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Návrh	-20.9	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0
Limit	240.1	75.5	75.5	0.0	6.8	6.8
souč.	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Obecná podmínka (6.19) 0.04

Posudek stability

Tlak : chi=0.54 Nsd=20.9 Nbrd=129.0 souč. 0.16
Ohyb z-z : chi=1.00 Msd=0.0 Mbrd=6.8 0.00
Tlak + ohyb : miy=-0.28 miz=-0.28 miLT=0.17
- vzpěr: chi=0.54 ky=1.04kz=1.04 0.16
- klopení: chiY=0.54 ky=1.04kLT=0.98 0.16

Maximální jednotkový posudek = **0.16** - průřez vyhovuje.

Makro :2 Prut :2 L=3.430m Pr. : 2 - FQ80/80/4 S 235

třída 1

řez=0.000m kombi únos.=1 fy=235.0MPa

Posudek únosnosti	N kN	Vy kN	Vz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Návrh	-21.2	-0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Limit	240.1	75.5	75.5	0.0	6.8	6.8
souč.	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Obecná podmínka (6.19)

0.04

Posudek stability

souč.

Tlak : chi=0.54 Nsd=21.2 Nbrd=129.0 0.16

Ohyb z-z : chi=1.00 Msd=0.0 Mbrd=6.8 0.00

Tlak + ohyb : miy=-0.28 miz=-0.28 miLT=0.17

- vzpěr: chi=0.54 ky=1.04kz=1.04 0.16

- klopení: chiY=0.54 ky=1.04kLT=0.98 0.16

Maximální jednotkový posudek = **0.16** - průřez vyhovuje.**Makro :3 Prut :3 L=3.430m Pr. : 2 - FQ80/80/4 S 235**

třída 1

řez=3.430m kombi únos.=1 fy=235.0MPa

Posudek únosnosti	N kN	Vy kN	Vz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Návrh	-39.1	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0
Limit	240.1	75.5	75.5	0.0	6.8	6.8
souč.	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Obecná podmínka (6.19)

0.09

Posudek stability

souč.

Tlak : chi=0.54 Nsd=39.1 Nbrd=129.0 0.30

Ohyb z-z : chi=1.00 Msd=0.0 Mbrd=6.8 0.00

Tlak + ohyb : miy=-0.28 miz=-0.28 miLT=0.17

- vzpěr: chi=0.54 ky=1.07kz=1.07 0.30

- klopení: chiY=0.54 ky=1.07kLT=0.95 0.30

Maximální jednotkový posudek = **0.30** - průřez vyhovuje.**Makro :4 Prut :4 L=3.430m Pr. : 2 - FQ80/80/4 S 235**

třída 1

řez=3.430m kombi únos.=1 fy=235.0MPa

Posudek únosnosti	N kN	Vy kN	Vz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Návrh	-39.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Limit	240.1	75.5	75.5	0.0	6.8	6.8
souč.	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Obecná podmínka (6.19)

0.10

Posudek stability

souč.

Tlak : chi=0.54 Nsd=39.8 Nbrd=129.0 0.31

Ohyb z-z : chi=1.00 Msd=0.0 Mbrd=6.8 0.00

Tlak + ohyb : miy=-0.28 miz=-0.28 miLT=0.17

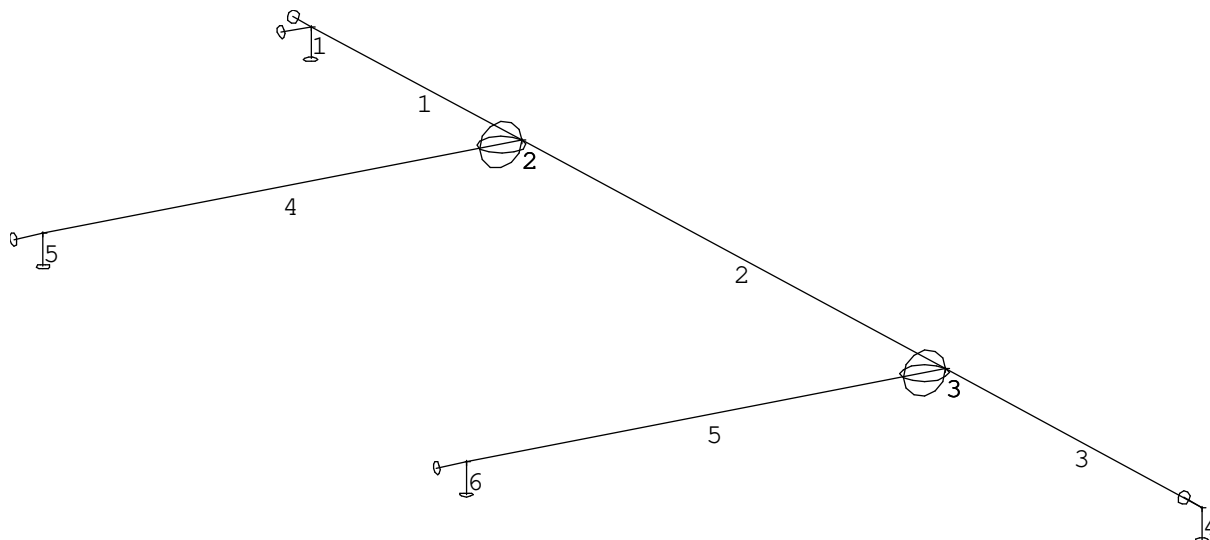
- vzpěr: chi=0.54 ky=1.08kz=1.08 0.31

- klopení: chiY=0.54 ky=1.08kLT=0.95 0.31

Maximální jednotkový posudek = **0.31** - průřez vyhovuje.

d.6 Výměna stropu u výtahu

Model konstrukce



Základní data

Typ konstrukce : Rám XYZ

Počet uzlů :	6
Počet prutů :	5
Počet maker 1D:	3
Počet linií :	0
Počet 2D maker :	0
Počet průřezů :	3
Počet stavů :	4
Počet materiálů:	2

Materiál

Jméno		
S 235		
	Pevnost v tahu	360.00 MPa
	Mez kluzu	235.00 MPa
	Modul E	210000.00 MPa
	Poissonův souč.	0.30
	Objemová hmotnost	7850.00 kg/m ³
	Roztažnost	0.012 mm/m.K
jechlicnate-S1		
	Modul E	10000.00 MPa
	Poissonův souč.	0.00
	Objemová hmotnost	370.00 kg/m ³
	Roztažnost	0 mm/m.K

Výpis materiálu

Skupina prutů :1/5

čís.	Jméno	jakost	jednotková hmotnost kg/m	délka m	váha kg
1	IPE220	S 235	26.20	6.57	172.10
3	OBD (120,220)	jechlicnate-S1	9.77	4.24	41.42

Podpory

podpora	uzel	typ	Velikost m
1	1	XYZ	0.20
2	4	XZ	0.20
3	5	YZ	0.20
4	6	YZ	0.20

Klouby

makro	typ	poz
2	fiyfiz	zač
3	fiyfiz	zač

Kombinace

Kombi	Norma	Stav	souč.
1.	ČSN - únosnost	1 vlv	1.35
1.	ČSN - únosnost	2 stálé-strop nad 3NP	1.35
1.	ČSN - únosnost	3 stálé příčka	1.35
1.	ČSN - únosnost	4 podhled	1.35
2.	ČSN - použitelnost	1 vlv	1.00
2.	ČSN - použitelnost	2 stálé-strop nad 3NP	1.00

Kombi	Norma	Stav	souč.
2. ČSN - použitelnost		3 stálé příčka	1.00
2. ČSN - použitelnost		4 podhled	1.00

Základní pravidla pro generování kombinací na únosnost.

1 : 1.35*ZS1 / 1.35*ZS2 / 1.35*ZS3 / 1.35*ZS4

Základní pravidla pro generování kombinací na použitelnost.

1 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.00*ZS3 / 1.00*ZS4

Výpis všech zatěží kombinací na únosnost

1/ 1 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.35*ZS3+1.35*ZS4

Výpis všech zatěží kombinací na použitelnost

1/ 1 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.00*ZS3+1.00*ZS4

Vnitřní síly na prutu(ech). Globální extrém

Lineární statický - nebezpečné nebo všechny kombinace

Skupina prutů :1/5

Skupina kombinací na únosnost :1

prut	pr.č.	kombi	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	1	1	0.000	0.00	0.00	14.86	0.00	0.00	0.00
3	1	1	1.890	0.00	0.00	-13.55	0.00	0.00	0.00
2	1	1	1.680	0.00	0.00	-0.12	0.00	32.39	0.00

Deformace na prutu(ech). Globální extrém

Lineární statický - nebezpečné nebo všechny kombinace

Skupina prutů :1/5

Skupina kombinací na spolehlivost :1

prut	pr.č.	kombi	dx [m]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]
2	1	1	1.680	0.00	0.00	-18.19	351.64	0.10	0.00
1	1	1	0.000	0.00	0.00	-0.00	351.64	8.61	0.00
4	3	1	0.000	0.00	0.00	-12.42	-6.34	-5.16	0.00
3	1	1	1.890	0.00	0.00	-0.00	351.64	-8.41	0.00

Reakce v podporách - hodnoty v uzlech. Globální extrém

Lineární statický - nebezpečné nebo všechny kombinace

Skupina uzlů :1/6

Skupina kombinací na únosnost :1

podpora	uzel	kombi	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	1	1	0.00	0.00	14.86	0.00	0.00	0.00
3	5	1	0.00	0.00	2.70	0.00	0.00	0.00

Posudek prutu podle ČSN 731401 - 1998.Součinitele spolehlivosti $\gamma_{M0} = 1.15$ $\gamma_{M1} = 1.15$

Standardní výpis, extremy v prvcích.

Makro :1 Prut :2 L=3.120m Pr. : 1 - IPE220 S 235
třída 1**řez=1.680m kombi únos.=1 $f_y=235.0\text{MPa}$**

Posudek únosnosti	N kN	Vy kN	Vz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Návrh	0.0	0.0	-0.1	0.0	32.4	0.0
Limit	681.9	153.1	238.8	0.0	58.4	11.9
souč.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.55	0.00

Obecná podmínka (6.19) 0.55

Posudek stability

Ohyb y-y : $\chi=0.73$ $M_{sd}=32.4$ $M_{brd}=42.9$ souč. 0.76Maximální jednotkový posudek = **0.76** - průřez vyhovuje.